

Technische Information

iTHERM

MultiSens Flex TMS01

Modulares TC- oder RTD-Multipoint-Thermometer für den direkten Mediumkontakt bei Anwendungen in der Öl & Gas- sowie petrochemischen Industrie



Anwendungsbereich

- Benutzerfreundliches Thermometer in modularer und flexibler Bauform. Zur Installation mit einem geflanschten Prozessanschluss in einem Behälter, Reaktor oder Tank mit direktem Medienkontakt oder in einem vorhandenen Schutzrohr.
- Messbereich:
 - RTD-Messeinsatz (Widerstandsthermometer): -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)
 - Thermoelement (TC): -40 ... 1 150 °C (-40 ... 2 102 °F)
- Statischer Druckbereich: bis zu 100 bar (1 450 psi). Spezifischer maximal erreichbarer Prozessdruck abhängig von Thermometerbauform und Prozesstemperatur.
- Schutzart: IP66/67

Kopftransmitter

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

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

Ihre Vorteile

- Unendliche Möglichkeiten für die 3D-Anordnung der Sensoren zur Überwachung jeglicher Prozesse.
- Hohe Dichte der Messpunkte ist realisierbar, wenn die ProfileSens-Sensorik verwendet wird.
- Hohes Maß an Anpassbarkeit dank modularer Produktbauform für einfache Installation, Prozessintegration und Instandhaltung.
- Einhaltung verschiedener Zündschutzarten für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, um eine umfassende und einfache Prozessintegration zu ermöglichen.
- Möglichkeit, die Messelemente auszutauschen.
- SIL Zertifizierung nach IEC 61508:2010.

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau	3	Dokumentation	30
Messprinzip	3		
Messsystem	3		
Gerätearchitektur	4		
Eingang	6		
Messgröße	6		
Messbereich	7		
Ausgang	7		
Ausgangssignal	7		
Temperaturtransmitter - Produktserie	7		
Energieversorgung	8		
Anschlusspläne	8		
Leistungsmerkmale	12		
Genauigkeit	12		
Reaktionszeit	13		
Stoß- und Vibrationsfestigkeit	14		
Kalibrierung	14		
Montage	14		
Montageort	14		
Einbaulage	14		
Einbauanleitung	15		
Umgebung	16		
Umgebungstemperaturbereich	16		
Lagertemperatur	16		
Feuchte	16		
Klimaklasse	16		
Schutzart	16		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	17		
Prozess	17		
Prozesstemperaturbereich	17		
Prozessdruckbereich	17		
Konstruktiver Aufbau	17		
Bauform, Maße	17		
Gewicht	21		
Werkstoffe	21		
Prozessanschluss	23		
Bedienung	23		
Zertifikate und Zulassungen	23		
Bestellinformation	24		
Zubehör	28		
Gerätespezifisches Zubehör	28		
Servicespezifisches Zubehör	29		

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Thermoelemente (TC)

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

Widerstandsthermometer (RTD)

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

Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Bauformen von Platinwiderstandsthermometern:

- **Drahtwiderstände (Wire Wound, WW):** Hier befindet sich eine Doppelwicklung aus haarfeinem, hochreinem Platindraht in einem Keramikträger. Dieser Träger wird auf der Ober- und Unterseite mit einer Keramikschutzschicht versiegelt. Solche Widerstandsthermometer ermöglichen nicht nur Messungen, die in hohem Maße wiederholbar sind, sondern bieten auch eine gute Langzeitstabilität ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie in Temperaturbereichen bis zu 600 °C (1 112 °F). Dieser Sensortyp ist in den Abmessungen relativ groß und vergleichsweise empfindlich gegen Vibrationen.
- **Widerstandssensoren in Dünnschichtausführung (TF):** Auf ein Keramiksubstrat wird im Vakuum eine sehr dünne hochreine Platinschicht von etwa 1 μm Dicke aufgedampft und anschließend fotolithografisch strukturiert. Die dabei entstehenden Platinleiterbahnen bilden den Messwiderstand. Zusätzlich aufgebrachte Abdeck- und Passivierungsschichten schützen die Platin-Dünnschicht zuverlässig vor Verunreinigungen und Oxidation selbst bei hohen Temperaturen. Die Hauptvorteile der Dünnschicht-Temperatursensoren (TF-Sensoren) gegenüber drahtgewickelten Ausführungen liegen in ihren kleineren Abmessungen und der besseren Vibrationsfestigkeit. Bei TF-Sensoren ist bei höheren Temperaturen häufig eine relativ geringe, prinzipbedingte Abweichung ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie von der Standardkennlinie der IEC 60751 zu beobachten. Die engen Grenzwerte der Toleranzklasse A nach IEC 60751 können dadurch mit TF-Sensoren nur bei Temperaturen bis etwa 300 °C (572 °F) eingehalten werden. Aus diesem Grund werden TF-Sensoren im Allgemeinen nur zur Temperaturmessung in Bereichen unter 400 °C (752 °F) eingesetzt.

Messsystem

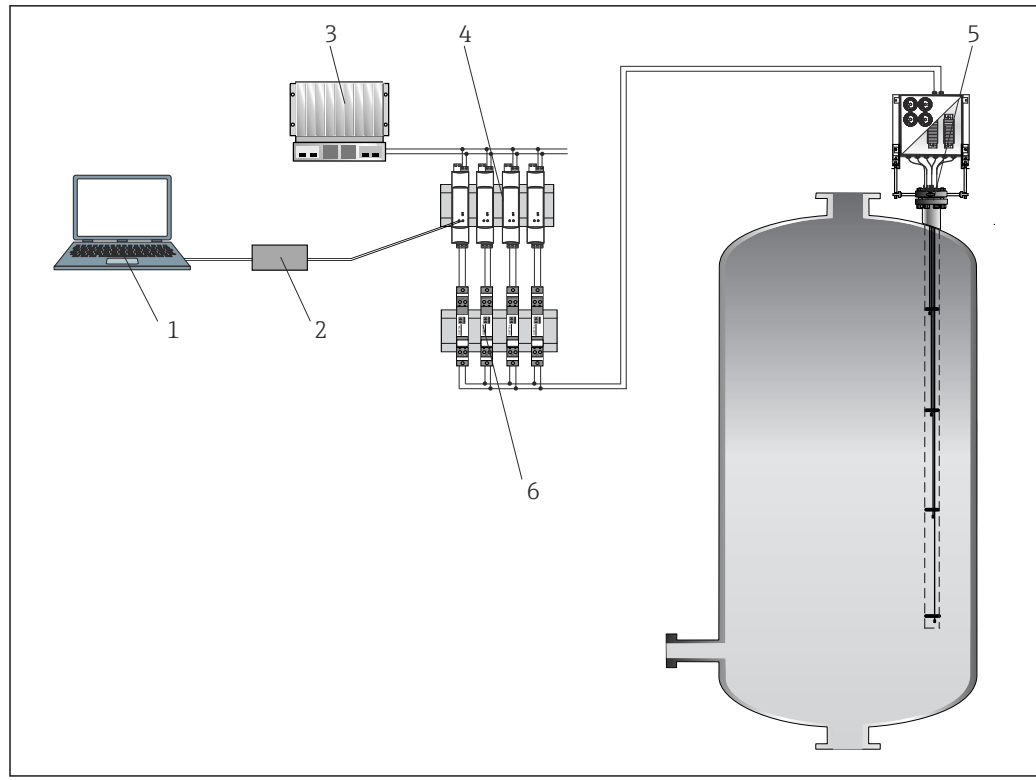
Endress+Hauser bietet ein umfassendes Portfolio an optimierten Komponenten für die Temperaturmessstelle – alles, was Sie für eine nahtlose Integration der Messstelle in die Gesamtanlage benötigen.

Hierzu gehören:

- Stromversorgung/Speisetrenner
- Konfigurationsgeräte
- Überspannungsschutz



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



A0028076

- 1 Anwendungsbispiel 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 Serie (24 V_{DC}, 30 mA) mit galvanisch getrenntem Ausgang zur Spannungsversorgung von schleifenstromgespeisten Transmittern. Das Universalnetzteil arbeitet mit einer Eingangsversorgungsspannung von 20 bis 250 V DC/AC; 50/60 Hz; das bedeutet, dass es in allen internationalen Stromnetzen eingesetzt werden kann.
- 5 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 finden Sie in der zugehörigen Technischen Information.

Gerätearchitektur

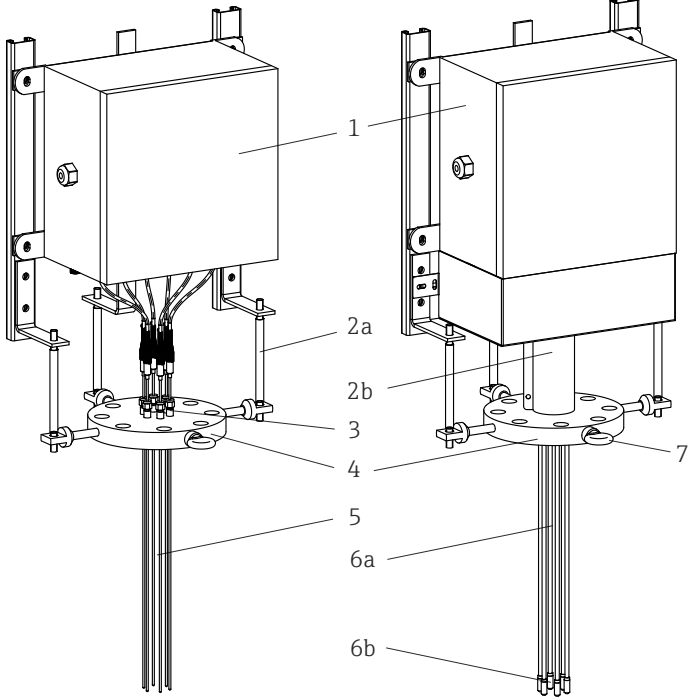
Das Multipoint-Thermometer gehört zu einer Serie von modularen Produkten zur Mehrfach-Temperaturmessung. Die Bauform ermöglicht den individuellen Austausch von Unterbaugruppen und Komponenten, sodass sich Instandhaltung und Ersatzteilmanagement einfach gestalten.

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. → 23 ■ 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

- **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.

2 Mögliche Hauptkonfigurationen

1 Lineare Konfiguration

2 3D-Konfiguration

Eingang

Messgröße Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

Messbereich*RTD:*

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

Thermoelement:

Eingang	Benennung	Messbereichsgrenzen
Thermoelemente (TC) gemäß IEC 60584, Teil 1 - unter Verwendung eines iTEMP Temperaturkopftransmitters von Endress+Hauser	Typ J (Fe-CuNi)	-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	
Thermoelemente (TC) - freie Adern - gemäß IEC 60584 und ASTM E230	Typ J (Fe-CuNi)	-40 ... +720 °C (-40 ... +1 328 °F), typische Empfindlichkeit über 0 °C ≈ 55 µV/K
	Typ K (NiCr-Ni)	-40 ... +1 150 °C (-40 ... +2 102 °F) ¹⁾ , typische Empfindlichkeit über 0 °C ≈ 40 µV/K
	Typ N (NiCrSi-NiSi)	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F), typische Empfindlichkeit über 0 °C ≈ 40 µV/K

1) Begrenzt durch Werkstoff des Messeinsatz-Außenmantels

Ausgang

Ausgangssignal

Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten zur Messwertübertragung:

- Direkt verdrahtete Sensoren – Weiterleitung der Sensormesswerte ohne Transmitter.
- Über alle herkömmlichen Protokolle durch Auswahl eines geeigneten iTEMP-Temperaturtransmitters von Endress+Hauser. Alle unten aufgeführten Transmitter sind direkt in der Anschlussbox montiert und mit der Sensorik verdrahtet.

Temperaturtransmitter - Produktserie

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

PC programmierbare Kopftransmitter

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

HART programmierbare Kopftransmitter

Der Transmitter ist ein 2-Leiter-Gerät mit einem oder zwei Messeingängen und einem Analogausgang. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über die HART-Kommunikation. Es kann als eigensicheres Betriebsmittel in der Zone 1 explosionsgefährdeter Bereiche installiert werden und dient zur Instrumentierung im Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50446. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung unter Verwendung universaler Konfigurationssoftware wie FieldCare, DeviceCare oder FieldCommunicator 375/475. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

PROFIBUS PA Kopftransmitter

Universell programmierbarer Kopftransmitter mit PROFIBUS PA-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Die Konfiguration der PROFIBUS PA Funktionen und gerätespezifischer Parameter wird über die Feldbus-Kommunikation ausgeführt. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

FOUNDATION Fieldbus Kopftransmitter

Universell programmierbarer Kopftransmitter mit FOUNDATION Fieldbus-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über

den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Alle Transmitter sind für die Verwendung in allen wichtigen Prozessleitsystemen freigegeben. Die Integrationstest werden in der 'System World' von Endress+Hauser durchgeführt. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

Kopftransmitter mit PROFINET® und Ethernet-APL

Der Temperaturtransmitter 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 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.

Vorteile der iTEMP-Transmitter:

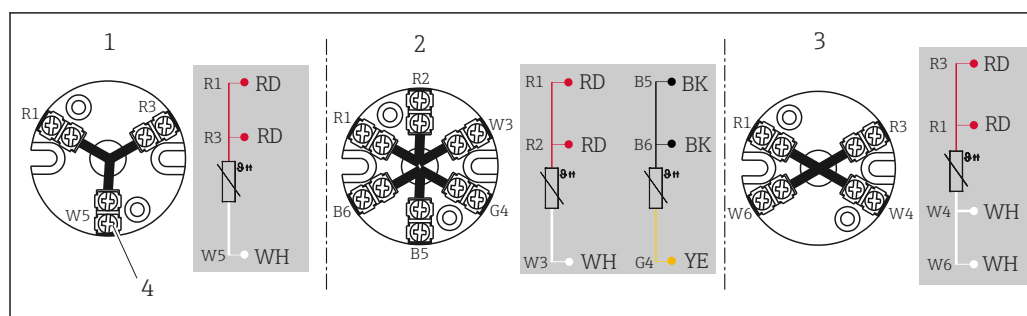
- Dualer oder einfacher Sensoreingang (optional für bestimmte Transmitter)
- Höchste Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Langzeitstabilität bei kritischen Prozessen
- Mathematische Funktionen
- Überwachung der Thermometerdrift, Backup-Funktionalität des Sensors, Diagnosefunktionen des Sensors
- Sensor-Transmitter-Matching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

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

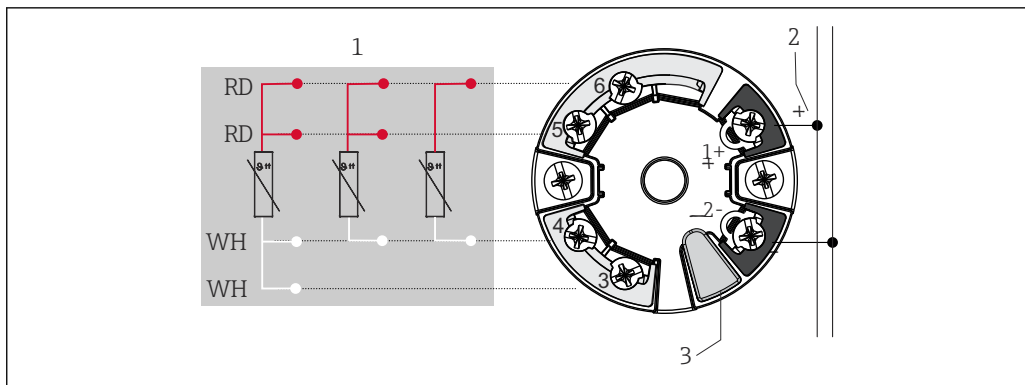
Typ des Sensoranschlusses RTD



A0045453

 3 Montierter Anschlussklemmenblock

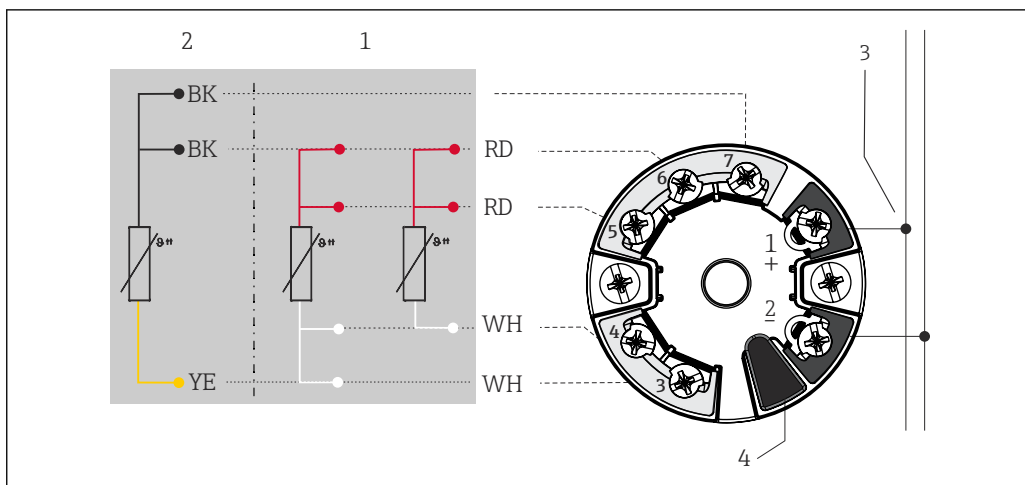
- 1 3-Leiter einfach
- 2 2 x 3-Leiter einfach
- 3 4-Leiter einfach
- 4 Außenschraube



A0045466

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

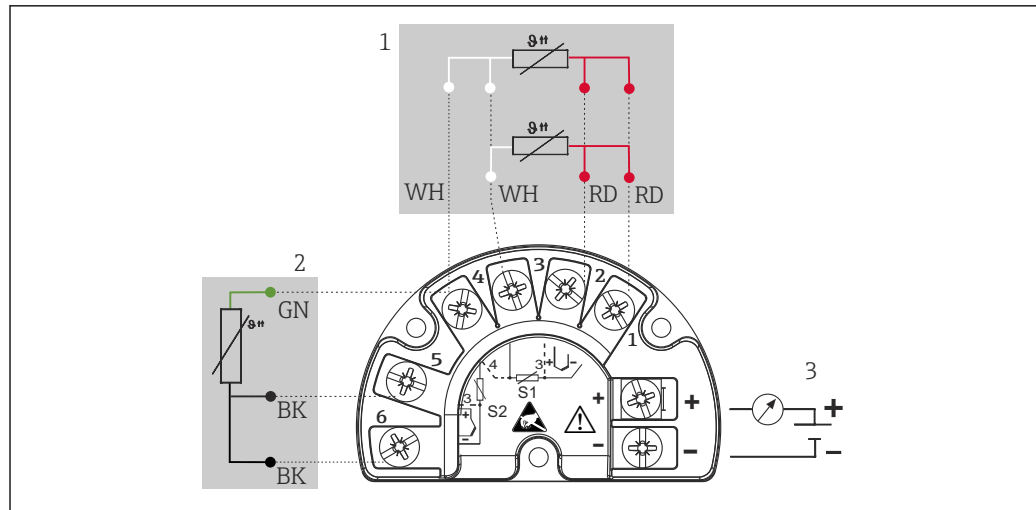


A0045466

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

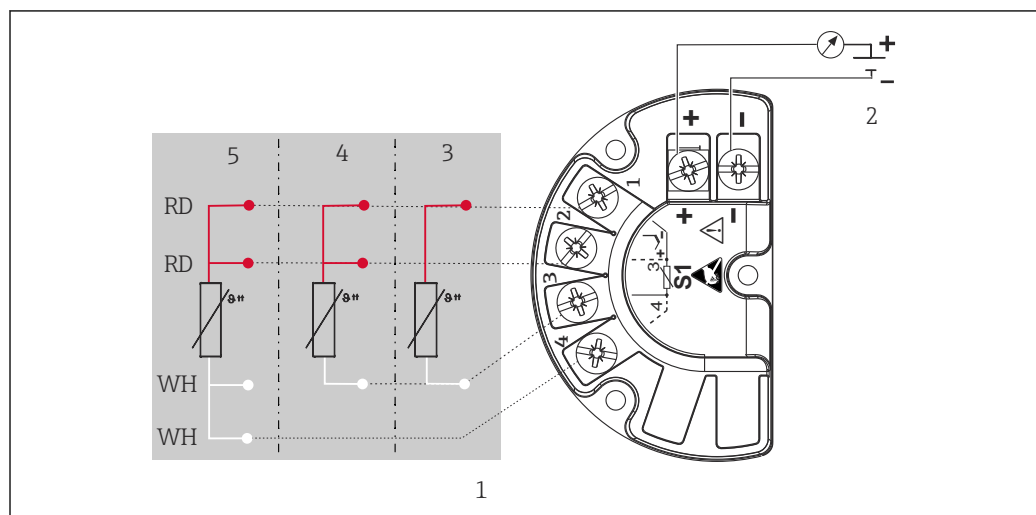
Montierter Feldtransmitter: Ausstattung mit Schraubklemmen



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

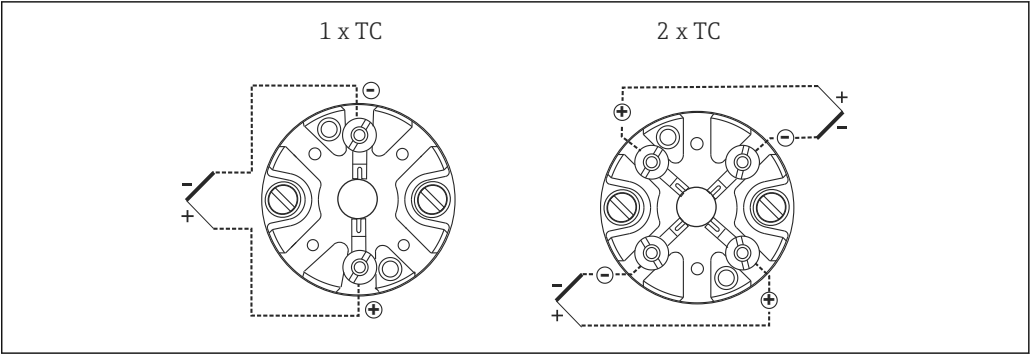


A0045733

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

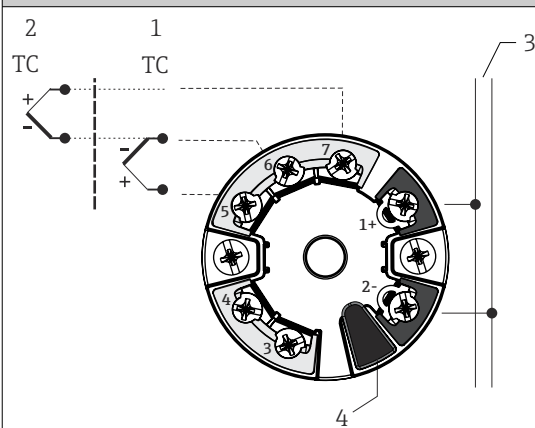
Typ des Sensoranschlusses Thermoelement (TC)



A0012700

8 Montierter Anschlussklemmenblock

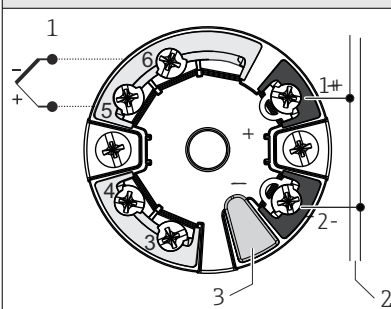
Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang) ¹⁾



A0045474

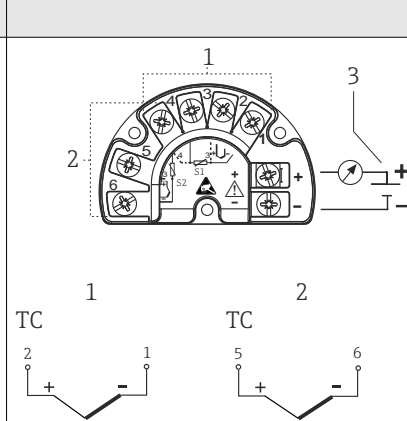
- 1 Sensoreingang 1
- 2 Sensoreingang 2
- 3 Feldbus-Kommunikation und Spannungsversorgung
- 4 Display-Anschluss

Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT7x (ein Sensoreingang) ¹⁾



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

Montierter Feldtransmitter TMT162 oder TMT142B



A0045353

- 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 Doppel-Sensor eingebaut ist.

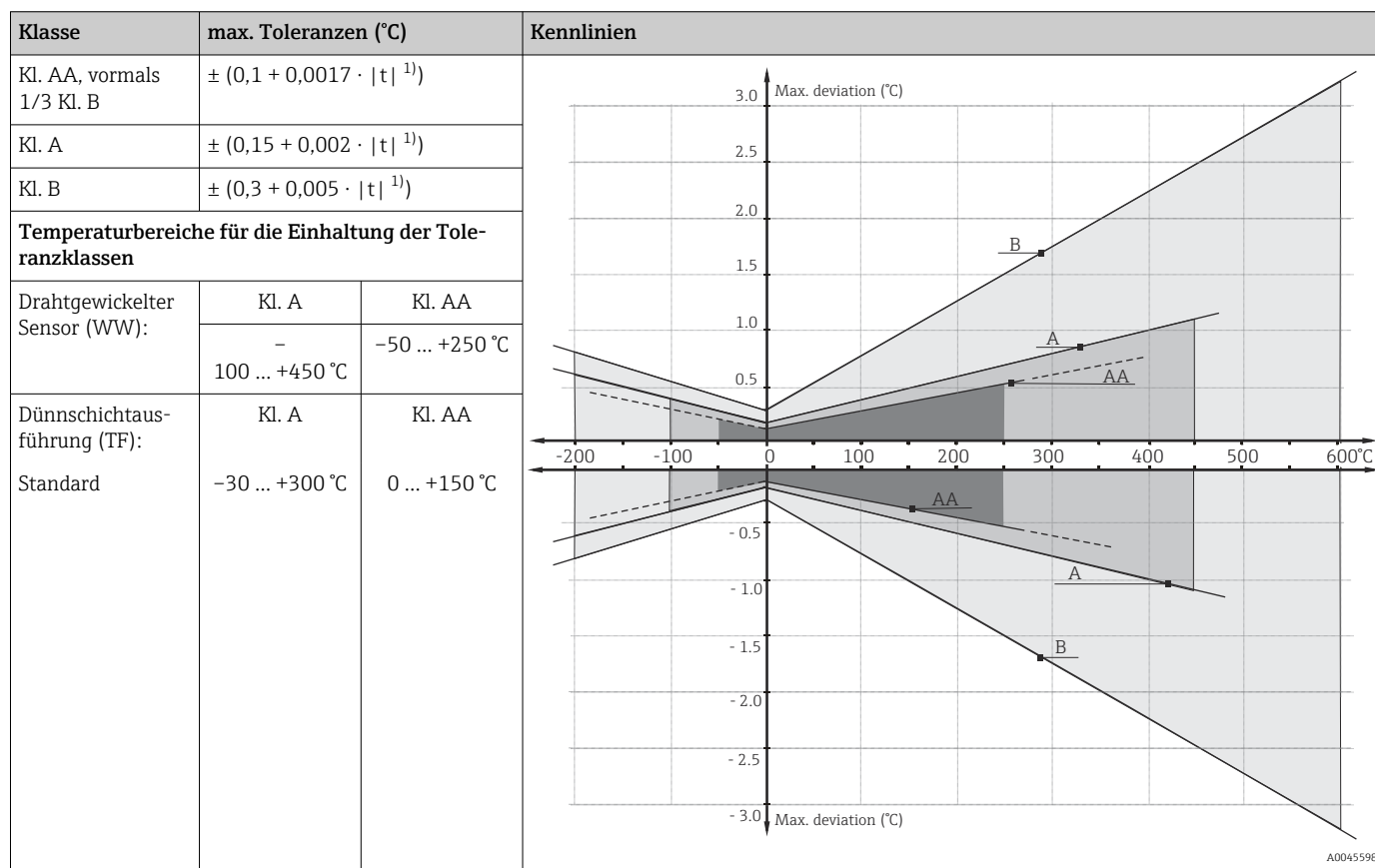
Thermoelement Kabelfarben

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

Genauigkeit

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.

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

Standard	Typ	Toleranzklasse Standard		Toleranzklasse Spezial	
IEC 60584		Klasse	Abweichung	Klasse	Abweichung
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5$ °C (-40 ... 333 °C) $\pm 0,0075 t ^{1}$ (333 ... 750 °C)	1	$\pm 1,5$ °C (-40 ... 375 °C) $\pm 0,004 t ^{1}$ (375 ... 750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 2,5$ °C (-40 ... 333 °C) $\pm 0,0075 t ^{1}$ (333 ... 1 200 °C)	1	$\pm 1,5$ °C (-40 ... 375 °C) $\pm 0,004 t ^{1}$ (375 ... 1 000 °C)

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

Standard	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 $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)	$\pm 1,1 \text{ K}$ oder $\pm 0,004 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)
	K (NiCr-NiAl)	$\pm 2,2 \text{ K}$ oder $\pm 0,02 t ^{1)}$ (-200 ... 0 °C) $\pm 2,2 \text{ K}$ oder $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 ... 1260 °C)	$\pm 1,1 \text{ K}$ oder $\pm 0,004 t ^{1)}$ (0 ... 1260 °C)

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

Die Werkstoffe für Thermoelemente werden generell so geliefert, dass sie die in der Tabelle angegebenen Toleranzen für Temperaturen >0 °C (32 °F) einhalten. Für Temperaturen <0 °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 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 (1/4 in)	t_{50}	< 3,5 s
	t_{90}	< 10 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 (1/4 in)	t_{50}	2 s
	t_{90}	5 s
Ungeerdetes Thermoelement 6 mm (1/4 in)	t_{50}	2,5 s
	t_{90}	7 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

Durchmesser Kabelfühler (ProfileSens)	Reaktionszeit	
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.

i 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.

i 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.

i Überprüfung der Messeinsätze

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

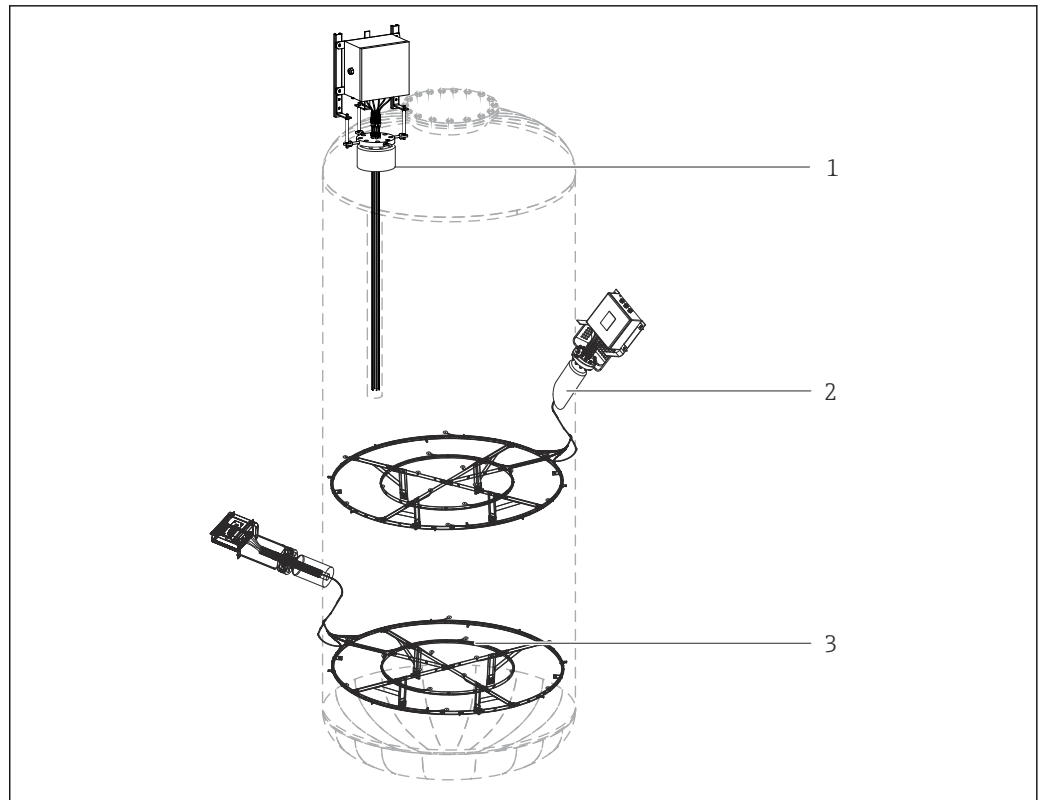
Montage

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

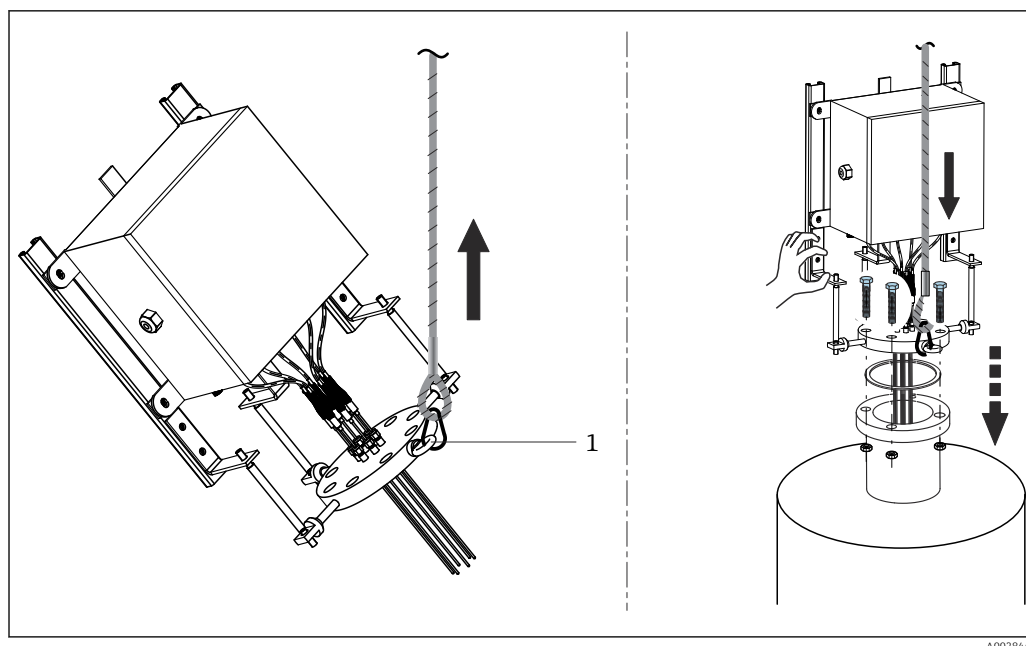
- 1 Vertikaler Einbau mit linearer Konfiguration
- 2 Schräger Einbau mit 3D-Konfiguration
- 3 Horizontaler Einbau mit 3D-Konfiguration

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 Thermoelemente 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 Reaktorstutzen.

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	Nicht-explosionsgefährdeter 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.

Lagertemperatur

Anschlussbox	
Mit Kopftransmitter	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)
Mit Transmitter für Hutschiene	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)

Feuchte

Kondensation gemäß IEC 60068-2-14:

- Kopftransmitter: zulässig
- Transmitter für Hutschiene: unzulässig

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

Klimaklasse

Wird bestimmt, wenn folgende Komponenten in der Anschlussbox installiert sind:

- Kopftransmitter: Klasse C1 gemäß EN 60654-1
- Mehrkanal-Transmitter: geprüft gemäß IEC 60068-2-30, erfüllt die Anforderungen hinsichtlich Klasse C1-C3 gemäß IEC 60721-4-3
- Anschlussklemmen: Klasse B2 gemäß EN 60654-1

Schutzart

- Spezifikation für die Kabelführung: IP68
- Spezifikation für die Anschlussbox: IP66/67

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Abhängig vom verwendeten Transmitter. Nähere Informationen siehe entsprechende Technische Information (Liste am Ende dieses Dokumentes).

Prozess

Zur Auswahl der richtigen Produktkonfiguration müssen mindestens die Prozesstemperatur und der Prozessdruck als Parameter 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.

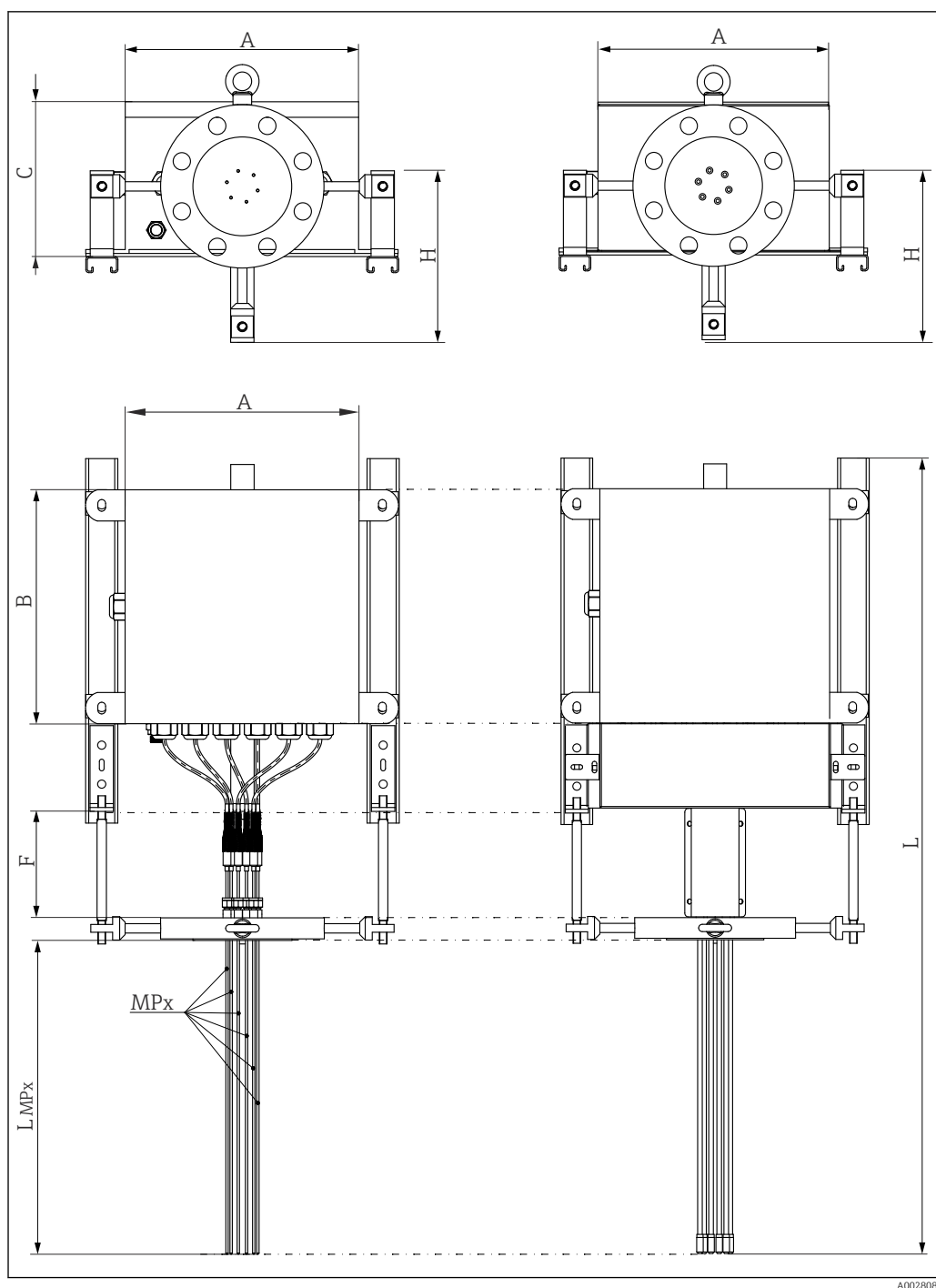
Prozessanwendungen:

- 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 Eintauchlängen der Messelemente oder Schutzrohre

H Abmessungen Rahmen der Anschlussbox und des Tragsystems

F Halsrohrlänge

L Gesamtlänge Gerät

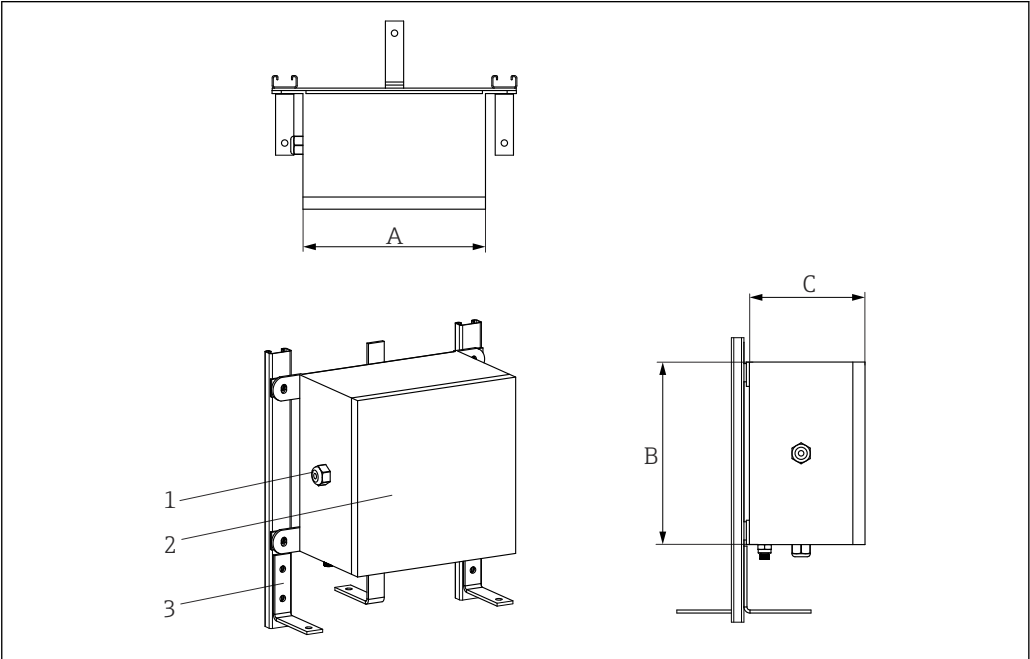
Halsrohr F in mm (in)

Standard 250 (9,84)

Auf Anfrage sind spezifisch angepasste Halsrohre erhältlich.

Eintauchlängen MPx der Messelemente/Schutzrohre:
Basierend auf Kundenanforderungen

Anschlussbox



A0028118

- 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 Anlagenrichtlinien 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 (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

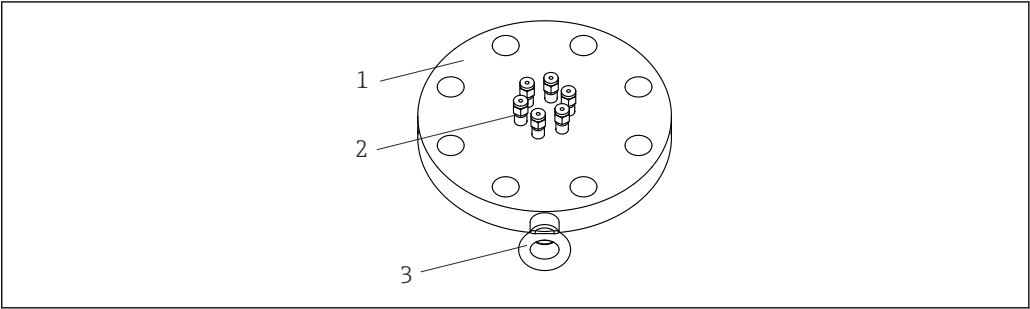
Bezieht sich auf die Messeinsatz-Ummantelung, Halsrohrverlängerung, Anschlussbox und alle medienberührenden Teile.

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 Schweiß Eigenschaften ▪ 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 Schweiß Eigenschaften, 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 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.

Bestellinformation

Die nachfolgende Konfigurationstabelle bietet Ihnen einen Überblick über den Lieferumfang.

Ausführliche Informationen sind bei Ihrem lokalen Endress+Hauser Vertriebsbüro verfügbar:
www.addresses.endress.com

Prozessanschluss: Flansch		
Standard	- ASME B16.5 - EN 1092-1 Weitere auf Anfrage	☐ ☐
Werkstoff	316 + 316L, 316Ti, 304, 304L, 321, 347 Weitere auf Anfrage	_____
Geometrie der Dichtfläche	- RF - RTJ Weitere auf Anfrage	☐ ☐
Größe	1½", 2", 3", 4", 6", 8" - DN40, DN50, DN80, DN100, DN150, DN200 Weitere auf Anfrage	_____ _____



Die in der Tabelle unten aufgeführten Werte sind lediglich Richtwerte und basieren auf den Berechnungen für Stutzen mit Standardmaßen. Daher kann die maximale Anzahl der Messstellen von der maximalen Anzahl in der Konfigurationstabelle abweichen. Sie hängt von den Abmessungen des vor Ort verwendeten Stutzens ab.

Flanschgröße (Stutzen mit Schedule 40)	Max. Anzahl Schutzrohre mit Messeinsatz-Ø:1,5 mm (0,06 in) oder 2 mm (0,08 in)			Max. Anzahl Messeinsätze			
	Schutzrohrdurchmesser			Durchmesser der Messeinsätze			
	10,24 mm (⅜ in)	6 mm (0,24 in)	8 mm (0,32 in)	3 mm (0,12 in)	4,8 mm (0,19 in)	6 mm (0,24 in)	ProfileSens 8 mm (0,31 in), 9,5 mm (0,37 in) oder 12,7 mm (½ in)
1½"	3			3			1
2"	5			5			1
3"	8			8			2
4"	16			16			4
6"	30			30			11
8"	48			48			20

Messeinsatz, Sensor		
Messprinzip	- Thermoelement (TC) - Widerstandsthermometer (RTD) - Multipoint-Kabelfühler ProfileSense (TC)	☐ ☐ ☐
Typ	TC: J, K, N, T RTD: Pt100	_____
Bauform	- TC: einzeln, doppelt - RTD: 3-Leiter, 4-Leiter, 2x3-Leiter	☐ ☐
Ausführung	- TC: geerdet, ungeerdet - RTD: Drahtgewickelt (WW); Dünnschicht (TF)	☐ ☐
Mantelwerkstoff	316L, Alloy 600, Pyrosil®	_____
Zulassungen	- Eigensicherheit - Nicht explosionsgefährdet	_____

Messeinsatz, Sensor		
Durchmesser Messeinsatz	■ 1,5 mm (0,06 in) ■ 2 mm (0,08 in) ■ 3 mm (0,12 in) ■ 4,8 mm (0,19 in) ■ 6 mm (0,24 in) ■ ProfileSens 8 mm (0,31 in) ■ ProfileSens 9,5 mm (0,37 in) ■ ProfileSens 12,7 mm (½ in) Weitere auf Anfrage	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Norm/Klasse	IEC/Klasse 1 für TC ASTM/Spezialklasse für TC IEC/Klasse A für RTD IEC/Klasse AA für RTD Weitere auf Anfrage	_____

Verteilung der Messpunkte		
Positionierung	■ Gleichmäßiger Abstand ■ Kundenspezifisch angepasst	☐ ☐
Anzahl	2, 4, 6, 8, 10, 12 ... 48 ¹⁾	_____
Einstecklänge ²⁾	TAG (Beschreibung)	(L _{MPx}) in mm (Zoll)
MP ₁	_____	_____
MP ₂	_____	_____
MP ₃	_____	_____
MP ₄	_____	_____
MP ₅	_____	_____
MP ₆	_____	_____
MP _x	_____	_____

1) Andere Anzahl/Konfigurationen auf Anfrage erhältlich

2) Wenn der Multipoint-Kabel-Messeinsatz (ProfileSens) verwendet wird, siehe TI01346T

Anschlussbox (Kopf)		
Werkstoff	■ Edelstahl (Standard) ■ Aluminium (zu spezifizieren) Weitere auf Anfrage	☐ ☐
Elektrischer Anschluss	Verdrahtung der Anschlussklemmenblöcke: ■ Anschlussklemmenblock – Standard/Anzahl ■ Anschlussklemmenblock – kompensiert/Anzahl ■ Anschlussklemmenblock – Reserve/Anzahl Transmitterverdrahtung: ■ HART-Protokoll, z. B.: TMT182, TMT82 ■ PROFIBUS PA-Protokoll, z. B.: TMT84 ■ FOUNDATION Fieldbus-Protokoll, z. B.: TMT85, TMT125 (Mehrkana-Transmitter) ■ Menge	☐ / _____ ☐ / _____ ☐ / _____ ☐ ☐ ☐ _____
Zulassungen	Ex e / Ex ia / Ex d Weitere auf Anfrage	_____
Kabeleinführungen (Prozessseite)	Einzeln oder mehrfach, Typ: M20, NPT ½", Menge Weitere auf Anfrage	_____ / _____ _____ / _____
Kabeleinführungen (Benutzerseite)	Einzeln oder mehrfach, Typ: M20, M25, NPT ½", NPT 1" / Menge Weitere auf Anfrage	_____ / _____ _____ / _____

Halsrohr		
Länge F in mm (Zoll)	250 mm (9,84 in) Oder wie angegeben	☐ _____

Beschriftung (TAG)		
Geräteinformationen	Siehe Kundenspezifikation Wie angegeben	☐ ☐ (Tabelle)
Informationen zur Messstelle Wenn der Multipoint-Kabelfühler (ProfileSens) verwendet wird, werden zusammen mit der Sonde mehrere Beschriftungen (TAGs) mitgeliefert.	Siehe Kundenspezifikation Lage, wie angegeben: ■ Beschriftung (TAG), auf Messeinsatz-Verlängerungskabeln ■ Beschriftung (TAG), RFID ■ Beschriftung (TAG), auf der Spitze ■ Beschriftung (TAG), auf der Durchführung des Messeinsatzes ■ Beschriftung (TAG), auf dem Gerät ■ Beschriftung (TAG), durch den Kunden ■ Beschriftung (TAG), auf dem Transmitter Sonderausführung, zu spezifizieren	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Zusätzliche Anforderungen		
Länge Verlängerungskabel, nur für abgesetzten Kopf	Spezifikation in mm: _____	
Ummantelungsmaterial Verlängerungskabel	■ PVC ■ FEP Weitere auf Anfrage	☐ ☐
Vor Ort vorhandenes Schutzrohr	Ja Nein	☐ ☐

Prüfung, Zertifikat, Deklaration	
Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzertifikat mediumsberührende Teile) ¹⁾	☐
Abnahmeprüfzeugnis 3.1, Kurzform, EN10204, (Werkstoffzertifikat mediumsberührende Teile)	☐
Interne Druckprüfung gemäß Endress+Hauser Verfahren, Prüfbericht (im Fall von Schutzrohren)	☐
Interner Helium-Lecktest gemäß Endress+Hauser Verfahren, Prüfbericht (im Fall von Schutzrohren) ¹⁾	☐
PMI-Prüfung, Endress+Hauser Verfahren, (mediumsberührende Teile), Prüfbericht	☐
Funktionsprüfung Endmontage, Prüfbericht ¹⁾	☐
Endprüfprotokoll ¹⁾	☐
Externe Druckprüfung gemäß Endress+Hauser Verfahren, Prüfbericht (max. Länge 10 m)	☐
Aufbau der Verlegung inklusive 3D-Zeichnung ¹⁾	☐
2D-Maßzeichnung	☐
Schweißhandbuch (inklusive Schweißkarte)	☐
Radiografisches Abnahmeprüfzeugnis für Schutzrohrschweißnähte	☐
Radiografisches Abnahmeprüfzeugnis für Messstellen/Spitzen für Sensoren ¹⁾	☐
Herstellereklärungen	☐
Farbeindringprüfung, Schutzrohrverschweißung, Prüfbericht	☐

Prüfung, Zertifikat, Deklaration	
Werkszeugnis Prüfung (Sensor/TMT), Abnahmeprüfzeugnis ¹⁾	☐
Qualitätskontrollplan	☐

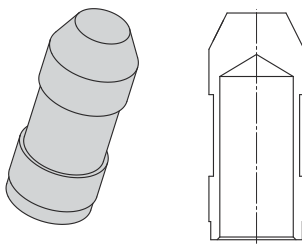
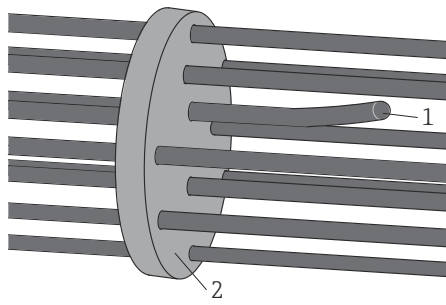
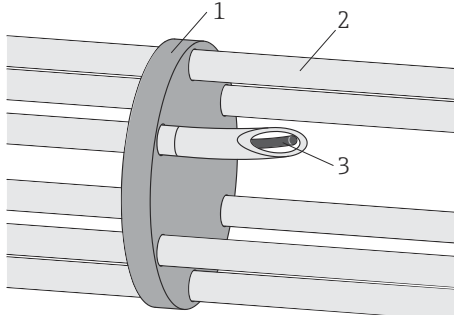
1) (empfohlen)

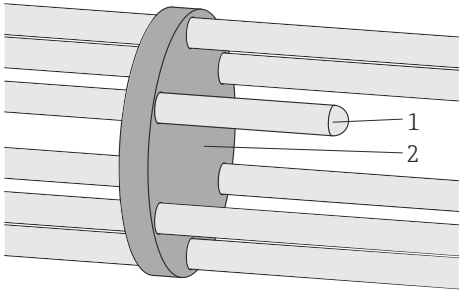
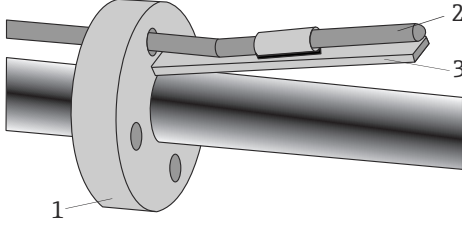
Zubehör

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  1 Messeinsatz 2 Distanzstück A0033485	■ 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  1 Distanzstück 2 Führungsrohr 3 Messeinsatz A0028783	■ 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
Schutzrohre 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 Führungrohr 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

Zubehör	Beschreibung
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Geräten: - Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Geräts: z.B. Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse. - Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts. Applicator ist verfügbar: Über das Internet: https://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 auf der Endress+Hauser Website zur Verfügung unter: www.endress.com -> Land wählen -> "Products" klicken -> Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen -> Produktseite öffnen -> Die Schaltfläche "Konfiguration" rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.

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
Zubehör	Beschreibung
W@M	Life Cycle Management für Ihre Anlage W@M unterstützt mit einer Vielzahl von Software-Anwendungen über den gesamten Prozess: Von der Planung und Beschaffung über Installation und Inbetriebnahme bis hin zum Betrieb der Messgeräte. Zu jedem Messgerät stehen über den gesamten Lebenszyklus alle relevanten Informationen zur Verfügung: z. B. Gerätestatus, gerätespezifische Dokumentation, Ersatzteile. Die Anwendung ist bereits mit den Daten Ihrer Endress+Hauser Geräte gefüllt; auch die Pflege und Updates des Datenbestandes übernimmt Endress+Hauser. W@M ist verfügbar: Über das Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement

Dokumentation



Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Seriennummer vom Typenschild eingeben
- *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen

Folgende Dokumentationen können je nach bestellter Geräteausführung verfügbar sein:

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
