

Technische Information **iTHERM MultiSens Bundle TMS31** **Multipoint-Thermometer**

Direktberührende TC/RTD-Lösung zur
Temperaturprofilierung mit flexiblem Stahlseil
für Silos und Lagertankanwendungen



Anwendung

Das Gerät ist ein vielseitiges, modulares Multipoint-Thermometer zur Ermittlung der Durchschnittstemperatur und Erstellung von Temperaturprofilen in Silos für Getreide, organische Schüttgüter sowie in Öl- und Kraftstofflagertanks. Das robuste Design und die genauen Temperatursensoren des Geräts bieten die notwendigen Eigenschaften für sichere, zuverlässige und wirtschaftliche Vorgänge zur Produktlagerung. In der Standardkonfiguration verfügt das Gerät über bis zu 20 Thermoelemente (TC) oder RTD-Sensoren entlang eines primären flexiblen Stahlseils.

- Öllagertanks
- Schüttgutsilos

Ihre Vorteile

- Einfache Installation und Prozessintegration; flexibel und anpassbar für jede Applikation
- Flexibles Seil, das sich an die verschiedenen Betriebsbedingungen im Silo oder Tank (Befüllen, Entleeren, Lagerung ...) anpasst
- Eigensichere Komponenten für den Einsatz in Ex-gefährdeten Bereichen
- Extrem robuste Konstruktion für eine lange Produktlebensdauer und kontinuierliche Überwachung unter allen Bedingungen

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau	3	Kommunikationsspezifisches Zubehör	30
Messprinzip	3	Systemprodukte	30
Messsystem	3		
Gerätearchitektur	4	Dokumentation	31
Eingang	6		
Messgröße	6		
Messbereich	6		
Ausgang	6		
Ausgangssignal	6		
Temperaturtransmitter - Produktserie	6		
Energieversorgung	7		
Anschlusspläne	8		
Leistungsmerkmale	11		
Maximale Messabweichung	11		
Einfluss Umgebungstemperatur	12		
Ansprechzeit	12		
Kalibrierung	13		
Montage	13		
Montageort	13		
Einbaulage	13		
Einbauhinweise	14		
Umgebung	15		
Umgebungstemperaturbereich	15		
Lagerungstemperatur	15		
Relative Feuchte	15		
Klimaklasse	15		
Schutzart	16		
Vibrationsfestigkeit und Schockfestigkeit	16		
Elektromagnetisch Verträglichkeit (EMV)	16		
Prozess	16		
Prozesstemperaturbereich	16		
Prozessdruckbereich	16		
Konstruktiver Aufbau	16		
Bauform, Maße	16		
Gewicht	20		
Werkstoffe	21		
Prozessanschluss	21		
Anzeige- und Bedienoberfläche	25		
Zertifikate und Zulassungen	25		
Bestellinformation	26		
Zubehör	29		
Gerätespezifisches 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 Platindünnschicht 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

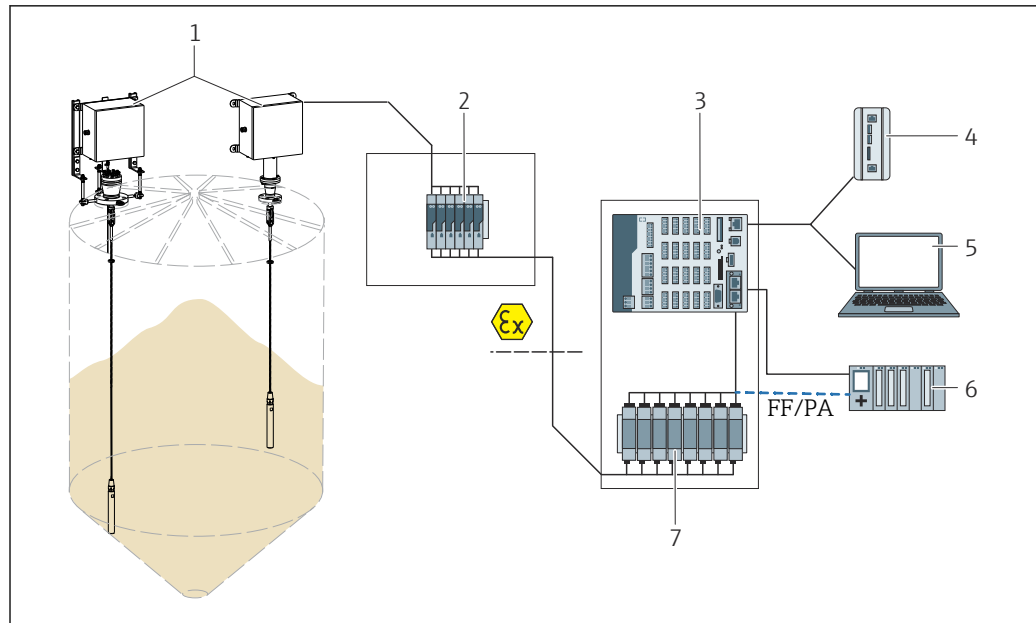
Endress+Hauser bietet ein umfassendes Portfolio an optimierten Komponenten für die Temperaturmessstelle – alles, was für eine nahtlose Integration der Messstelle in die Gesamtanlage benötigt wird.

Hierzu gehören:

- Stromversorgung/Speisetrenner
- Konfigurationsgeräte
- Überspannungsschutz



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



A0055410

1 Anwendungsbeispiel in einem Silo.

- 1 Montiertes Multipoint-Thermometer, optional mit in die Anschlussbox integrierten Transmittern für 4 ... 20 mA-, HART-, PROFIBUS® PA-, FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikation oder mit Anschlussklemmen für eine externe Verdrahtung.
- 2 iTEMP TMT82 oder andere Transmitter mit Ex-Zulassung
- 3 Memograph M RSG45 mit Datenaufzeichnung, Berechnung, Logiksteuerung, Grenzwertüberwachung, Alarm- und Ereignisausgabe für 4 ... 20 mA oder HART-Kommunikation
- 4 Edge Device SGC500
- 5 Gerätekonfiguration mit Anwendungssoftware FieldCare
- 6 Feldbus zum PLS/zur SPS
- 7 Speisetrenner der RN Series (24 V_{DC}, 30 mA) mit galvanisch getrenntem Ausgang zur Energieversorgung von schleifenstromgespeisten Transmittern. Das Universalnetzteil arbeitet mit einer Eingangsversorgungsspannung von 20 bis 250 V DC/AC; 50/60 Hz; das bedeutet, dass es in allen internationalen Stromnetzen eingesetzt werden kann.

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.

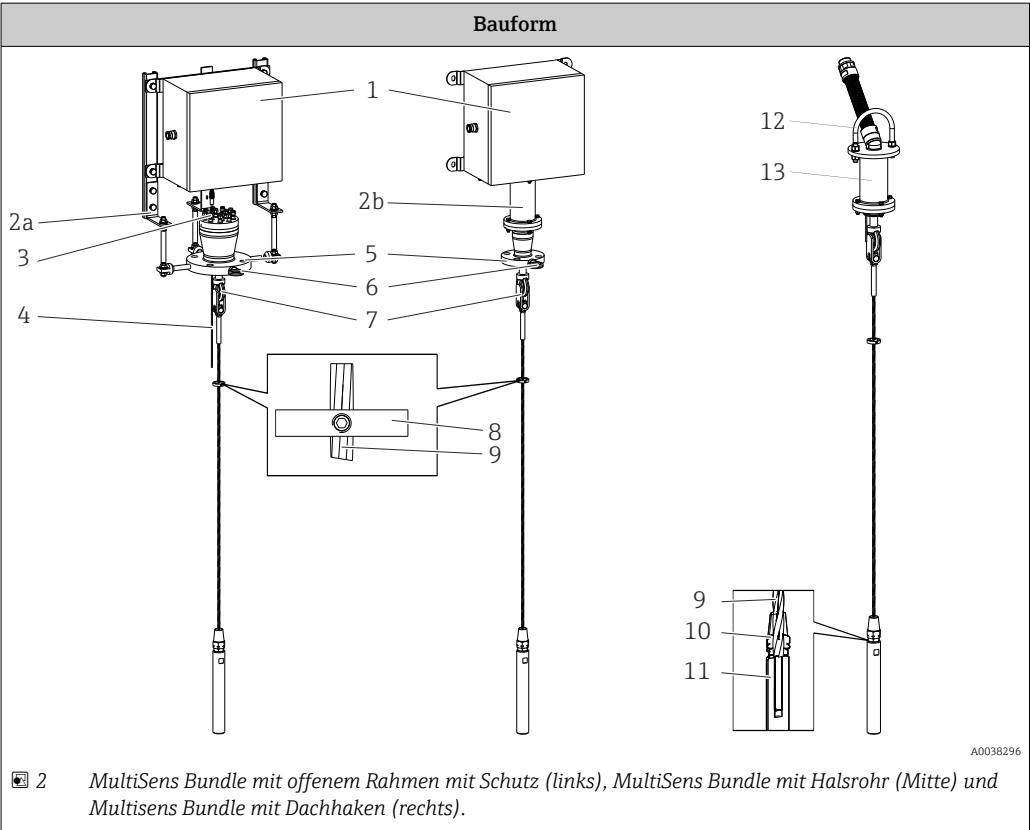
Die Ausführung Thermometer besteht aus mehreren Unterbaugruppen:

- Temperatursensoren
- Edelstahlseil
- Stabilisierungsgewicht
- Prozessanschluss
- Halsrohr (ausführliche Beschreibung siehe unten)

Im Allgemeinen misst das Instrument das Temperaturprofil in der Prozessumgebung mithilfe von mehreren Sensoren. Diese sind mit einem geeigneten Prozessanschluss verbunden, der die Dichtigkeit des Prozesses gewährleistet.

Verfügbare Kommunikationsprotokolle am Ausgang sind: Analogausgang 4 ... 20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™. Im Fall des Memograph M RSG45: Ethernet TCP/IP, Modbus (TCP) USB-B (Webserver etc.) USB-A (USB-Stick, Datenspeicherung, Barcode-Leser, Drucker etc.) SD-Karte für Datenspeicherung, PROFINET, EtherNet/IP, PROFIBUS DP, RS232/RS485 (Modbus

RTU). Auf der anderen Seite sind die Verlängerungsleitungen in der Anschlussbox verdrahtet, die direkt montiert oder abgesetzt sein kann.



Beschreibung und verfügbare Optionen	
1: Kopf	Anschlussbox mit Klappdeckel für elektrische Anschlüsse. Umfasst Komponenten wie elektrische Klemmen, Transmitter und Kabelverschraubungen. ■ 316/316L ■ Aluminium ■ Weitere Werkstoffe auf Anfrage
2a: Offener Tragrahmen	Modulare Tragkonstruktion, die sich an alle verfügbaren Anschlussboxen anpassen lässt und eine Überprüfung der Verlängerungsleitungen ermöglicht. 304
2b: Halsrohr	Modulare Tragkonstruktion für das Rohr, die sich an alle verfügbaren Anschlussboxen anpassen lässt. 316/316L
3: Klemmverschraubung	Sehr zuverlässige Dichtigkeit zwischen Prozess und externer Umgebung. Für eine große Bandbreite an Medien und Kombinationen aus hohen Temperaturen und Drücken. 316L
4: Temperatursensor	Thermoelement in geerdeter und ungeerdeter Ausführung oder Widerstandsthermometer (Pt100-Drahtwicklung).
5: Prozessanschluss	Flansch gemäß internationaler Normen oder kundenspezifischer Flansch zur Erfüllung spezifischer Prozessanforderungen.
6: Ringschraube	Zum Anheben des Geräts für eine einfache Handhabung während der Montage. 316
7: Gelenkverbindung	Verbindung zwischen dem Seil und dem Prozessanschluss. 316

Beschreibung und verfügbare Optionen	
8: Positionierungen	Messeinsatzführung für die korrekte Positionierung des Messelements. 316/316L
9: Seil	Stahlseil 316
10: Befestigungsverschraubung	Befestigungsverschraubung als Abschluss. 316
11: Gewicht	Gewicht, um das Seil während des Betriebs (z. B. beim Befüllen des Tanks) vorgespannt und in einer geraden Position zu halten. 316/316L
12: Bügel	Vorrichtung zum Aufhängen des Multipoint-Thermometers an der Silodecke. Material A4 gemäß DIN ISO 3506
13: Ansatz	Rohrverlängerung zum Aufhängen des Multipoint-Thermometers. 316/316L

Eingang

Messgröße Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

Messbereich

RTD:

Eingang	Bezeichnung	Messbereichsgrenzen
RTD gemäß IEC 60751	Pt100	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)

Thermoelement:

Eingang	Bezeichnung	Messbereichsgrenzen
Thermoelemente (TC) gemäß IEC 60584, Teil 1 – unter Verwendung eines iTEMP Temperaturkopftransmitters von Endress+Hauser	Typ J (Fe-CuNi)	-40 ... +520 °C (-40 ... +968 °F)
	Typ K (NiCr-Ni)	-40 ... +800 °C (-40 ... +1472 °F)
Interne Vergleichsstelle (Pt100) Genauigkeit Vergleichsstelle: ± 1 K Max. Sensorwiderstand: 10 kΩ		

Ausgang

Ausgangssignal

Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten zur Messwertübertragung:

- Direktverdrahtete Sensoren – Sensormesswerte werden ohne Transmitter weitergeleitet.
- Durch Auswahl entsprechender Endress+Hauser iTEMP®-Temperaturtransmitter über alle gängigen Protokolle. Alle unten aufgeführten Transmitter sind direkt in der Anschlussbox montiert und mit der Sensorik verdrahtet.

Temperaturtransmitter - Produktserie

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

4 ... 20 mA Kopftransmitter

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

HART® Kopftransmitter

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

PROFIBUS® PA Kopftransmitter

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

FOUNDATION Fieldbus™ Kopftransmitter

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

Kopftransmitter mit PROFINET® und Ethernet-APL™

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

Kopftransmitter mit IO-Link®

Der iTEMP-Transmitter ist ein IO-Link® Gerät mit einem Messeingang und einer IO-Link® Schnittstelle. Konfigurierbare, einfache und kosteneffiziente Lösung durch digitale Kommunikation über IO-Link®. Die Montage erfolgt in einem Anschlusskopf Form B nach DIN EN 5044.

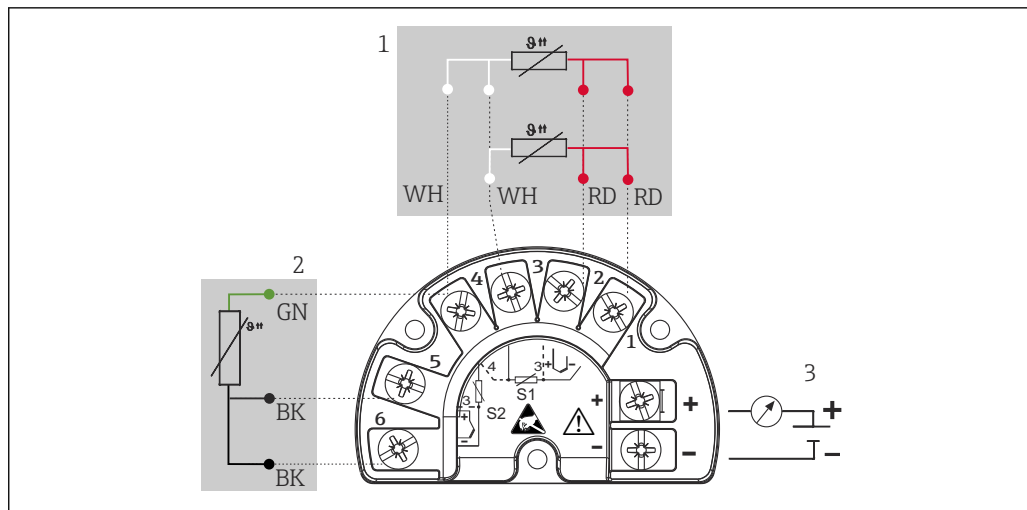
Vorteile der iTEMP-Transmitter:

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

Energieversorgung



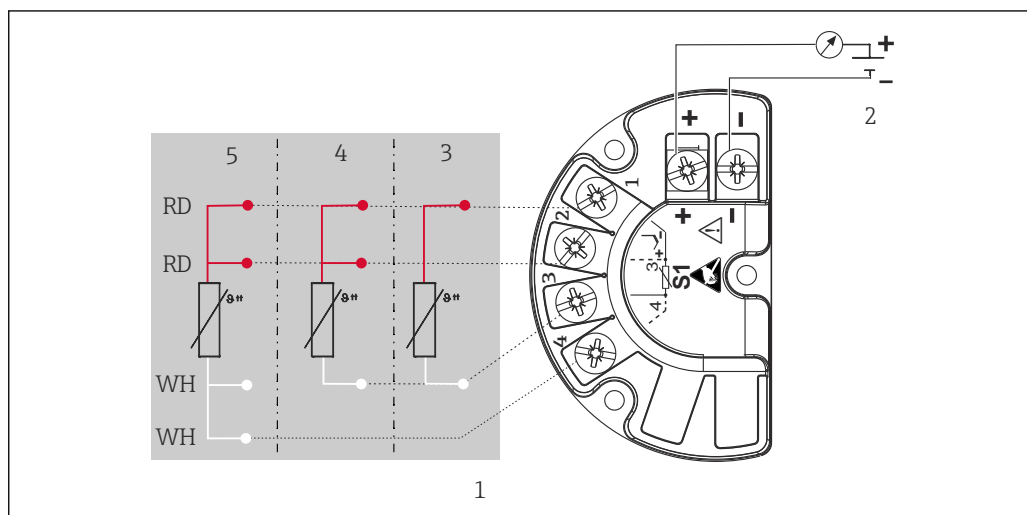
- Die elektrischen Anschlusskabel müssen glatt, korrosionsbeständig, einfach zu reinigen und zu überprüfen, robust gegenüber mechanischen Beanspruchungen und nicht feuchtigkeitsanfällig sein.
- Erdungs- oder Schirmanschlüsse sind über die Erdungsklemmen auf der Anschlussbox möglich.



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

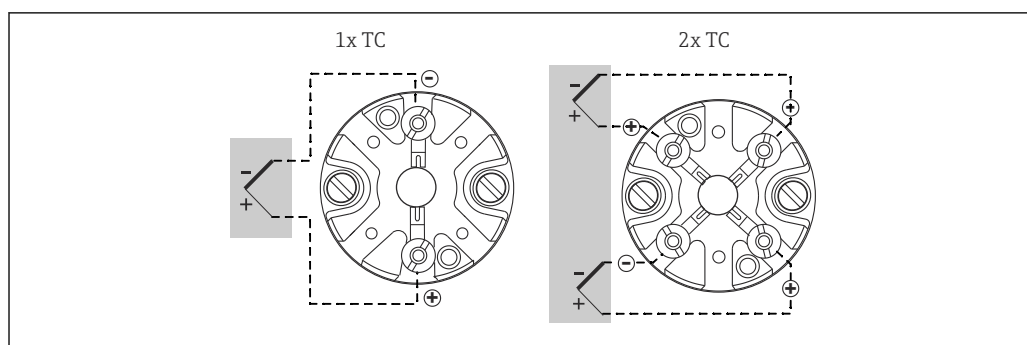


A0045733

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

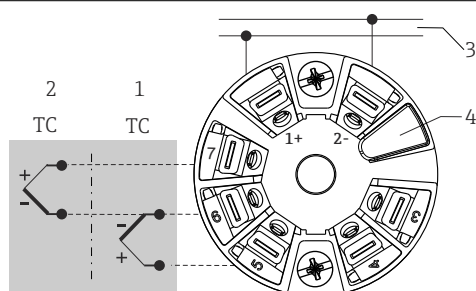
Typ des Sensoranschlusses Thermoelement (TC)



A0012700

8 Montierter Anschlussklemmenblock

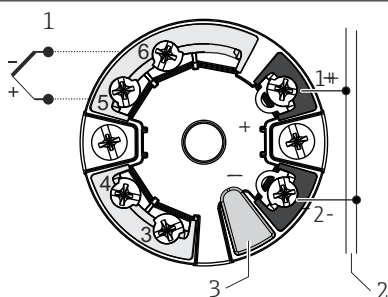
Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang) ¹⁾



A0045474

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

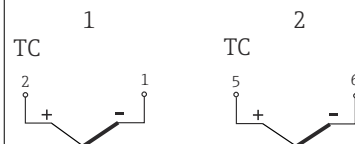
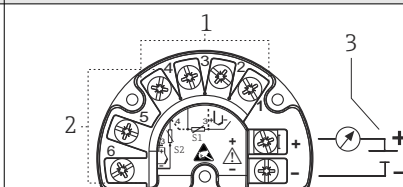
Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT7x oder TMT31 (ein Sensoreingang) ¹⁾



A0045353

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

Montierter Feldtransmitter TMT162 oder TMT142B



A0045636

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

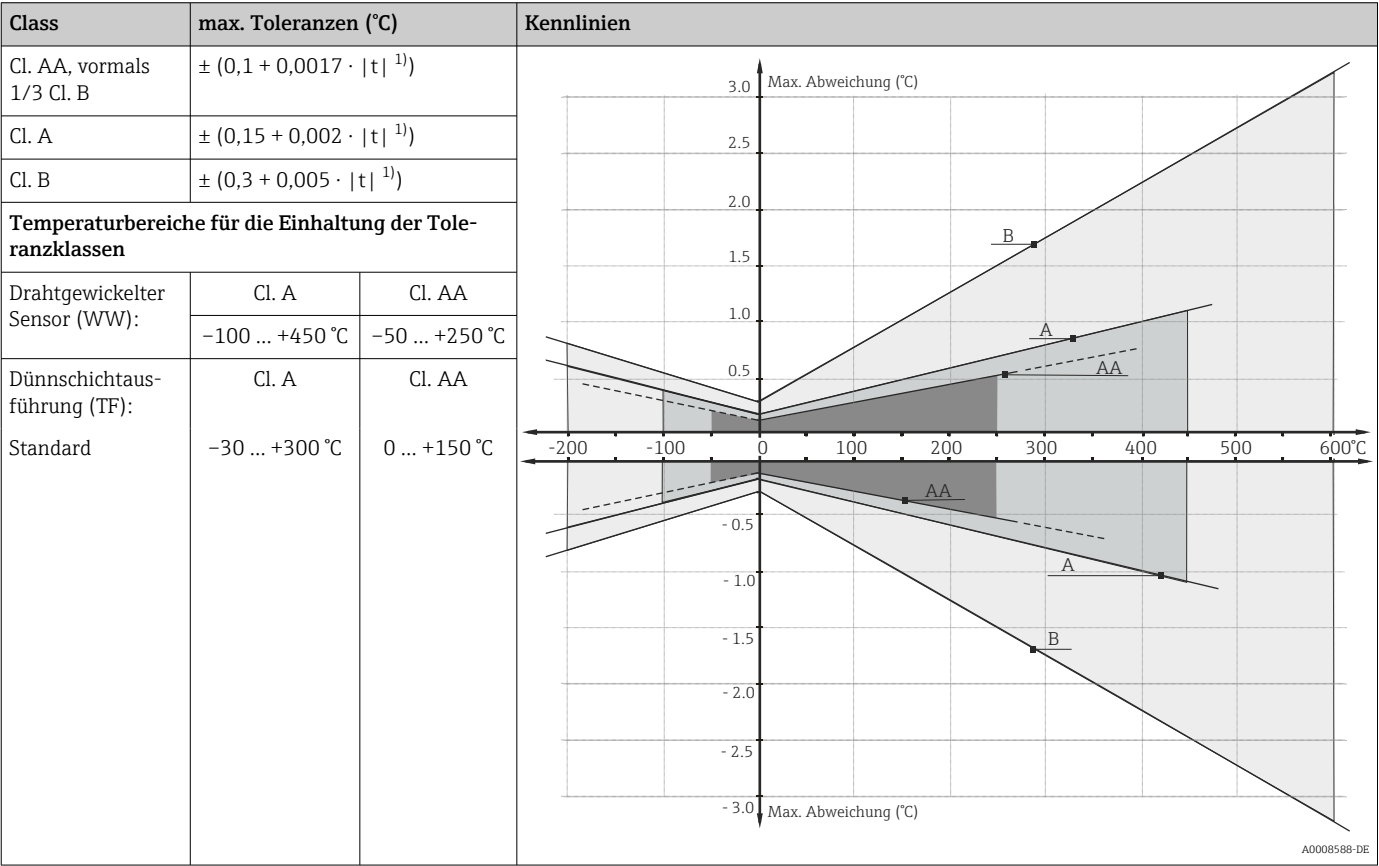
1) Ausstattung mit Federklemmen, sofern Schraubklemmen nicht extra ausgewählt werden oder ein Doppelsensor eingebaut ist.

Thermoelement Kabelfarben

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

Leistungsmerkmale

Maximale Messabweichung RTD-Widerstandsthermometer nach IEC 60751



1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C

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

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

Standard	Typ	Toleranzklasse: Standard		Toleranzklasse: Spezial	
IEC 60584		Klasse	Abweichung	Klasse	Abweichung
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5 \text{ °C } (-40 \dots 333 \text{ °C})$ $\pm 0,0075 t ^{1} (333 \dots 750 \text{ °C})$	1	$\pm 1,5 \text{ °C } (-40 \dots 375 \text{ °C})$ $\pm 0,004 t ^{1} (375 \dots 750 \text{ °C})$
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 2,5 \text{ °C } (-40 \dots 333 \text{ °C})$ $\pm 0,0075 t ^{1} (333 \dots 1200 \text{ °C})$	1	$\pm 1,5 \text{ °C } (-40 \dots 375 \text{ °C})$ $\pm 0,004 t ^{1} (375 \dots 1000 \text{ °C})$

1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C

Im Allgemeinen erfüllen die gelieferten Thermoelemente aus unedlen Metallen die Toleranzen für die in der Tabelle aufgeführten Temperaturen $> -40^{\circ}\text{C}$ (-40°F). Diese Materialien sind meist ungeeignet für Temperaturen $< -40^{\circ}\text{C}$ (-40°F). Die Toleranzen der Klasse 3 können nicht eingehalten werden. Für diesen Temperaturbereich muss ein besonderes Material ausgewählt werden. Dies kann nicht über Standardprodukte abgewickelt werden.

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

1) $|t|$ = Absolutwert Temperatur in $^{\circ}\text{C}$

Im Allgemeinen erfüllen die gelieferten Thermoelementmaterialien die Toleranzen für die in der Tabelle aufgeführten Temperaturen $> 0^{\circ}\text{C}$ (32°F). Diese Materialien sind meist ungeeignet für Temperaturen $< 0^{\circ}\text{C}$ (32°F). Die angegebenen Toleranzen können nicht eingehalten werden. Für diesen Temperaturbereich muss ein besonderes Material ausgewählt werden. Dies kann nicht über Standardprodukte abgewickelt werden.

Einfluss Umgebungstemperatur

Abhängig vom verwendeten Kopftransmitter. Details siehe Technische Information.

Ansprechzeit



Ansprechzeit für Sensorbaugruppe ohne Transmitter. Bezieht sich auf Temperatursensoren in direktem Kontakt mit dem Prozess.

RTD

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

Durchmesser	Ansprechzeit	
Mineralisierte Leitung, 3 mm (0,12 in)	t_{50}	2 s
	t_{90}	5 s
RTD-Messeinsatz StrongSens, 6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	t_{50}	$< 3,5 \text{ s}$
	t_{90}	$< 10 \text{ s}$

Thermoelement (TC)

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

Durchmesser	Ansprechzeit	
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

Kalibrierung

Bei der Kalibrierung handelt es sich um einen Service, der an jedem einzelnen Temperatursensor durchgeführt werden kann – entweder während der Multipoint-Produktion im Werk oder nach der Montage des Multipoint-Thermometers auf der Anlage.



Wenn die Kalibrierung nach der Installation des Multipoint-Thermometers durchgeführt werden soll, wenden Sie sich bitte an den Endress+Hauser Service, um umfassende Unterstützung zu erhalten. Zusammen mit dem Endress+Hauser Service können alle weiteren Aktivitäten organisiert werden, um die Kalibrierung des geplanten Sensors 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 des Multipoint-Thermometers gemessenen Messwerte (DUT = Device under Test; Prüfling) 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 Temperatursensoren 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.



Evaluierung

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

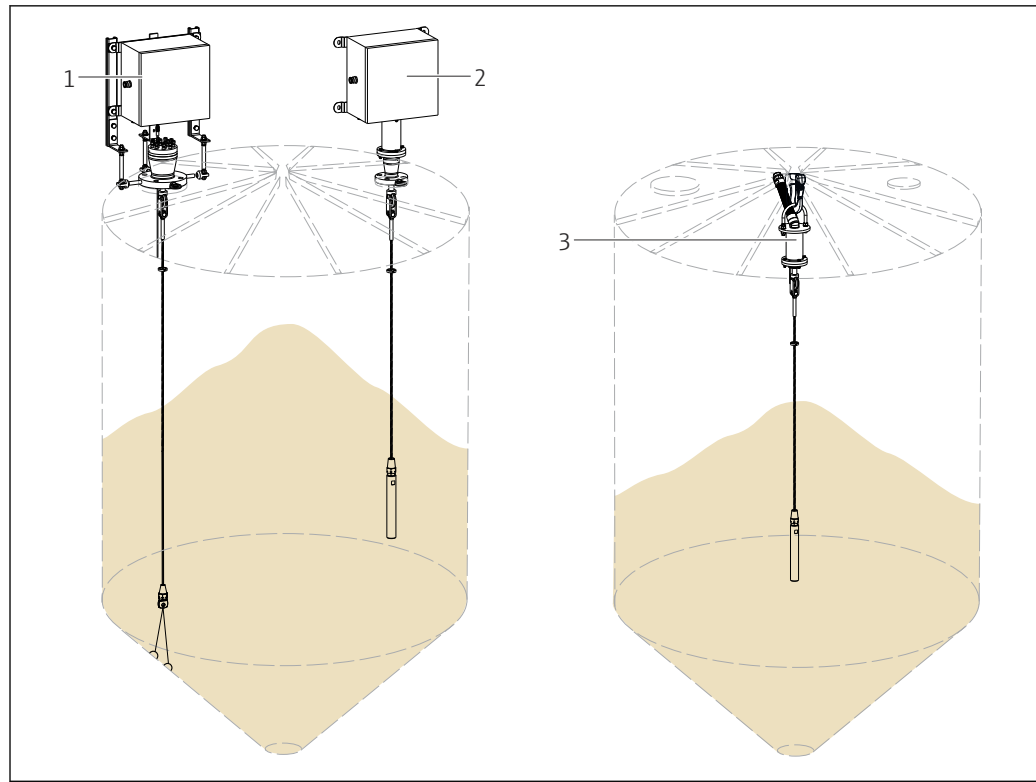
Montage

Montageort

Der Montageort muss die in diesem Dokument aufgeführten Anforderungen – z. B. Umgebungstemperatur, Schutzklasse, Klimaklasse etc. – erfüllen. Bei der Überprüfung der Größen von möglicherweise vorhandenen Tragrahmen oder Halterungen, die mit der Wand des Lagertanks verschweißt sind, oder anderen im Montagebereich vorhandenen Rahmen ist vorsichtig vorzugehen.

Einbaulage

Das Multipoint-Thermometer mit Seilsonde kann in vertikaler Position eingebaut werden. Der Lagertank oder Silo kann über ein horizontales oder schräges Dach verfügen – das Verbindungsge lenk der Seilsonde passt sich automatisch an die Neigung an, damit das Seil immer gerade und vertikal positioniert ist.



A0038297

9 Montagebeispiele

- 1 TMS31 mit einem Haken zur Verankerung am Boden
- 2 TMS31 mit frei hängendem Gewicht
- 3 TMS31 mit einem Haken an der Decke aufgehängt

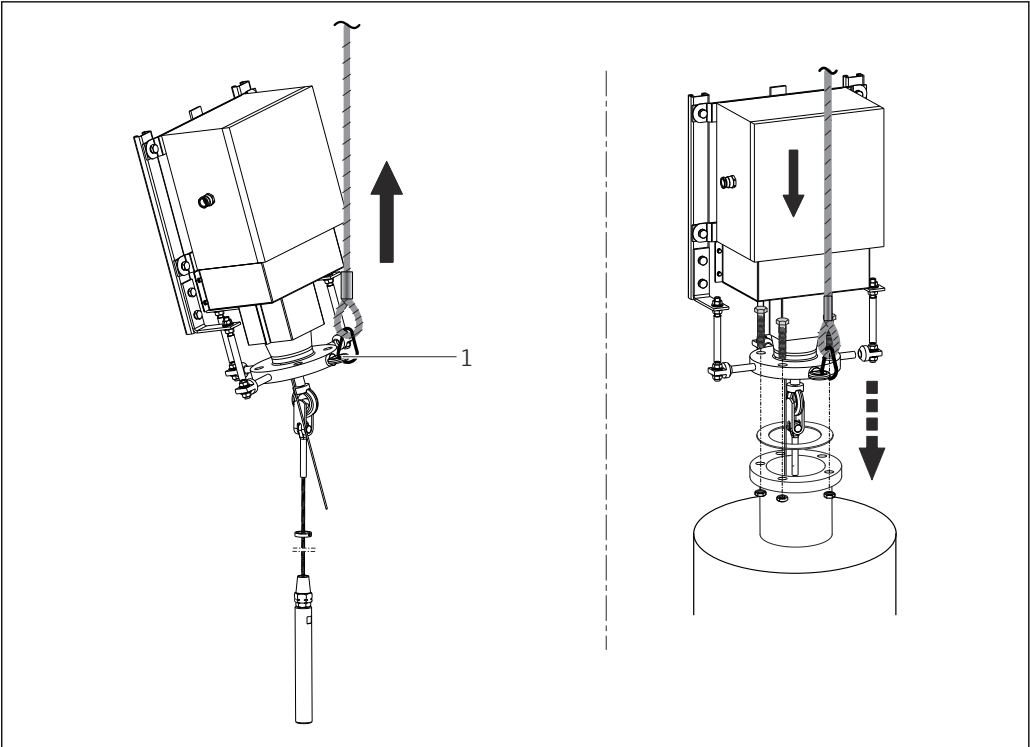
Einbauhinweise

Das modulare Multipoint-Thermometer mit Seilsonde und einem geflanschten Prozessanschluss oder einem Dachhaken ist für die Montage in einem Lagertank, Silo oder einer ähnlichen Umgebung konzipiert. Alle Teile und Komponenten müssen vorsichtig behandelt werden. Bei Montage, Anheben und Einführen des Geräts in den Tank oder Silo ist Folgendes zu vermeiden:

- Fehlerhafte Ausrichtung im Hinblick auf die Eintrittsachse.
- Jegliche Belastung der verschweißten oder verschraubten Teile durch das Gewicht des Geräts.
- Verformen oder Quetschen der verschraubten Komponenten, Bolzen, Muttern, Kabelverschraubungen und Klemmverschraubungen.
- Reibung zwischen den Temperatursonden und den Komponenten im Inneren des Lagertanks.
- Ein übermäßiges Drehen des Seils um seine Achse ist zu vermeiden, da dies zu einer Beschädigung des Seils oder der Temperatursonden führen kann.

Folgendes ist sicherzustellen:

- Bei Verwendung eines hängenden Gewichts ist darauf zu achten, dass das Gewicht den Boden des Lagertanks nicht berührt.
- Bei Verwendung eines Zugauges muss das Seil mithilfe von geeigneten Haken oder ähnlichen Systemen (liegt in der Verantwortung des Endanwenders) korrekt gespannt werden.



A0038298

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

i Während des Einbaus darf das gesamte Thermometer nur mithilfe von Seilen und der Ringschraube des Flansches (1) angehoben und bewegt werden, um das Gerät so gerade wie möglich zu halten.

Umgebung

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

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

Relative 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
Vibrationsfestigkeit und Schockfestigkeit	■ RTD: 3 g / 10 ... 500 Hz gemäß IEC 60751 ■ RTD iTHERM StrongSens Pt100 (TF, vibrationsfest): bis 60 g ■ TC: 4 g / 2 ... 150 Hz gemäß IEC 60068-2-6
Elektromagnetisch Verträglichkeit (EMV)	Abhängig vom verwendeten Transmitter. Nähere Informationen siehe zugehörige Technische Information.

Prozess

Landwirtschaft:

Zur Auswahl der richtigen Produktkonfiguration müssen mindestens die beim Be- und Entladen wirkenden Kräfte und die Verbindung zum Tank oder Silo bekannt sein. Ist eine Sonderausführung erforderlich, dann sind zusätzliche Daten wie die Art des gelagerten Materials, Behältergeometrie und Verbindungstyp für die komplette Produktdefinition zwingend erforderlich.

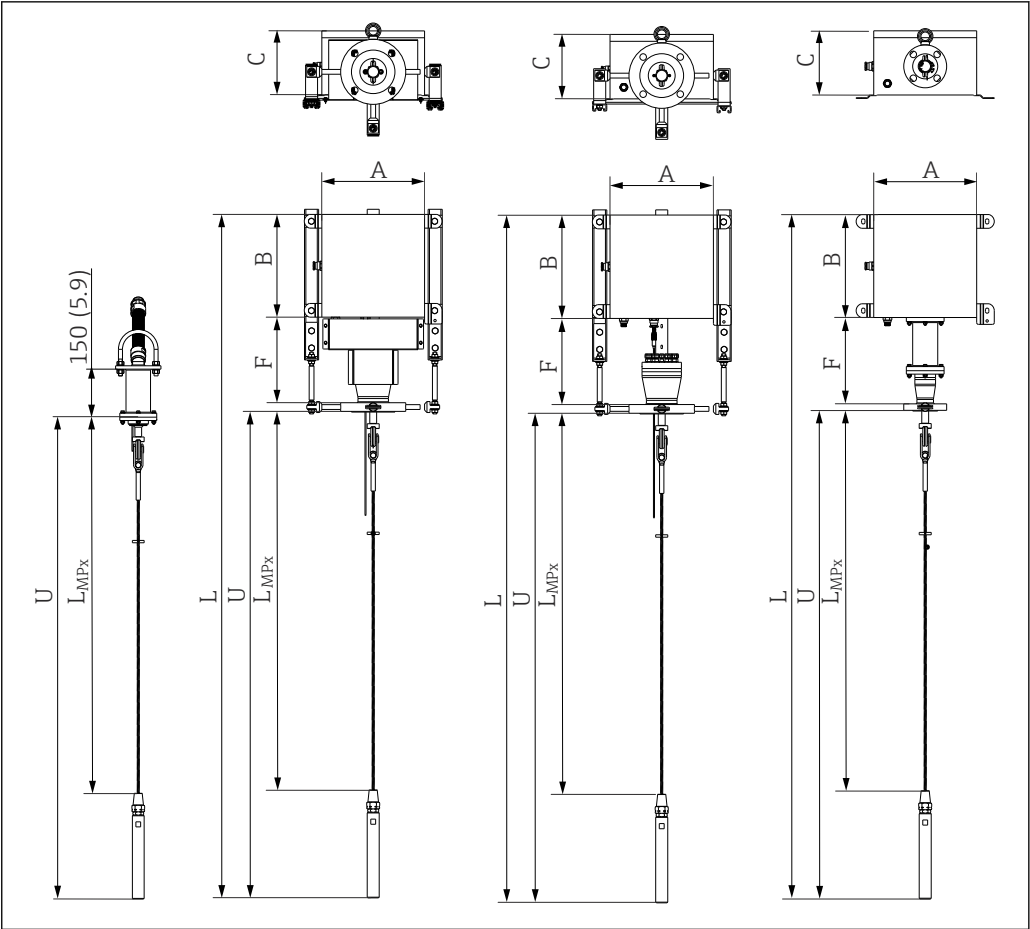
Petrochemie, Öl & Gas:

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	0 ... +100 °C (+32 ... +212 °F).
Prozessdruckbereich	Bis zu 40 bar (580,1 psi)  Der maximal erforderliche Prozessdruck muss auch bei der maximal zulässigen Prozesstemperatur erreichbar sein. Die maximalen Betriebsbedingungen werden durch die spezifischen Druckklassen der Prozessanschlüsse (z. B. Klemmverschraubungen und Flansche) definiert. Die Experten von Endress+Hauser können Sie bei allen diesbezüglichen Fragen beraten. Anwendungsbeispiele: ■ Lagerung von Kohlenwasserstoffen ■ Flüssiggas (LPG/LNG) ■ Flüssiger Stickstoff ■ Lagerung von organischen Schüttgütern (Getreide, Korn ...) ■ Getreidesilos ■ Lagertanks für flüssige Schüttgüter ■ Getränkeverarbeitung

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße	Die komplette Seilbaugruppe besteht aus verschiedenen Teilen. Die Gelenkverbindung des Seils gewährleistet, dass das Seilsystem beim Befüllen und Entleeren über eine ausreichende Bewegungsfreiheit verfügt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass das Seil auch bei Einwirkung von Lateralkräften nur einer geringen Beanspruchung ausgesetzt ist (keine zusätzliche Abspannung). Daher wird ein lateraler Durchhang von 0,3 m (0,98 ft) pro 10 m (32,81 ft) Seillänge empfohlen. Die Verbindung zwischen den Temperatursensoren und der Verlängerungsleitung wird mithilfe von Klemmverschraubungen erreicht, wodurch die angegebene Schutzart sichergestellt wird.
----------------------	---



A0038299

11 Bauform des modularen Multipoint-Thermometers: mit Dachhaken (links), mit Stützrahmen (Mitte; mit Abdeckung oder offen) und mit Halsrohr (rechts). Alle Abmessungen in mm (in)

A, B, Abmessungen der Anschlussbox, siehe nachfolgende Abbildung
C

MPx Anzahl und Verteilung der Messpunkte: MP1, MP2, MP3 etc.

L_{MPx} Eintauchlänge der Messelemente oder Schutzrohre

F Halsrohrlänge

L Länge Gerät

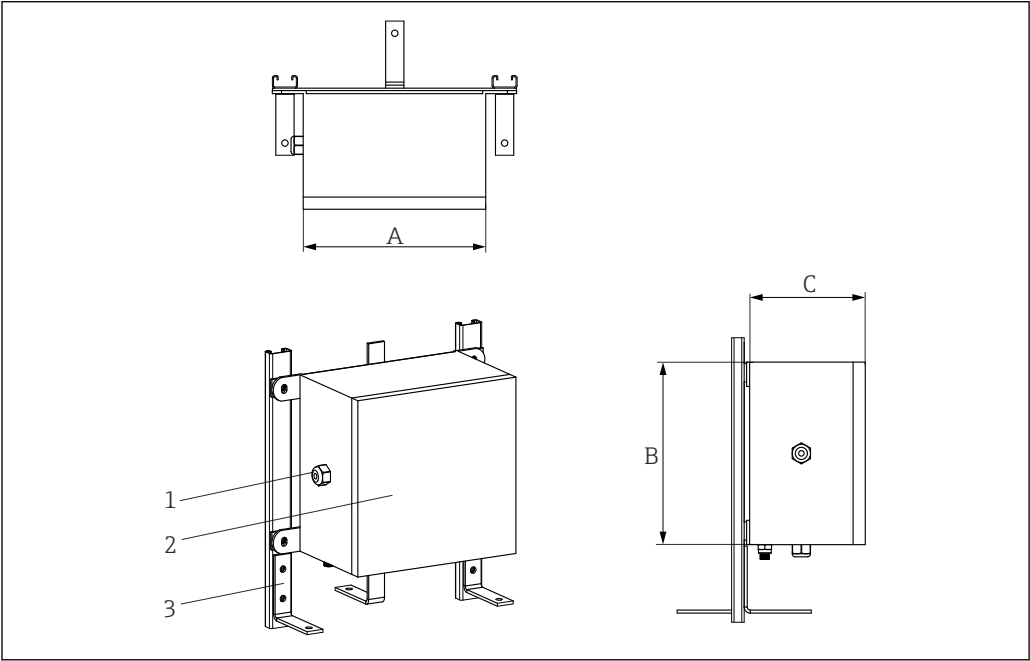
U Eintauchlänge

Halsrohr E in mm (in)
Standard 250 (9,84) Auf Anfrage sind spezifisch angepasste Halsrohre erhältlich.

Eintauchlängen MPx der Messelemente/Schutzrohre:
Basierend auf Kundenanforderungen

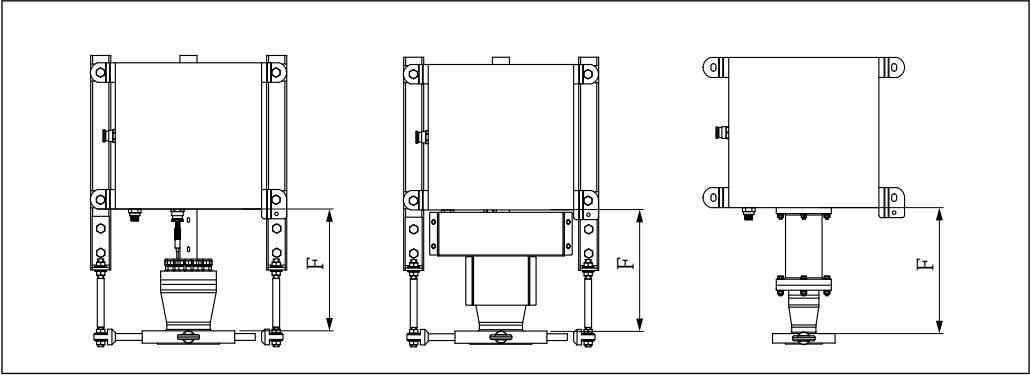
Belastungsgrenze Seil:					
	Seil Ø mm	Bauweise	Gewicht kg/m	MBL	
				kN	kg
 A0038300 - Edelstahl AISI 316 - Seil gemäß EN 10264-4 - Seilkategorie 1,570 N/mm²	6	1x19	0,1786	29,5	3000
	8	1x19	0,322	53	5400
	10	1x19	0,502	84	8500

Anschlussbox (direkt montiert)



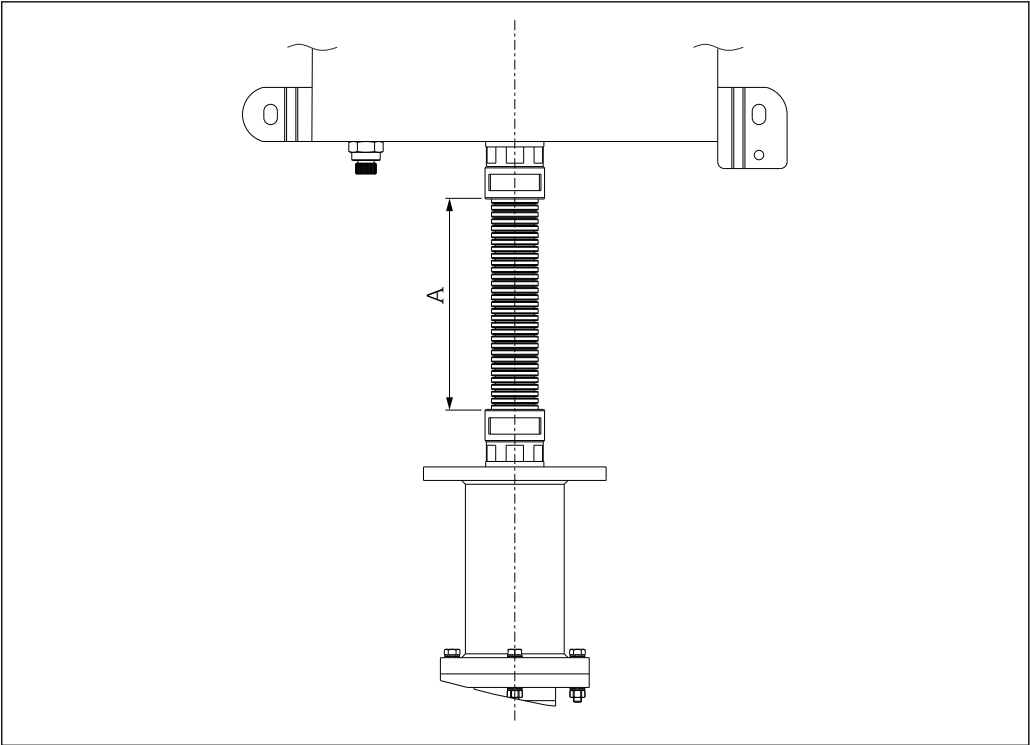
A0028118

- 1 Kabelverschraubungen
2 Anschlussbox
3 Rahmen



A0038301

12 Bauform mit offenem Tragrahmen (links), Bauform mit Tragrahmen mit Abdeckung (Mitte) und Bauform mit Halsrohr (rechts)



13 Abgesetzte Anschlussbox, flexible Kabelführung Kabellänge A

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

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

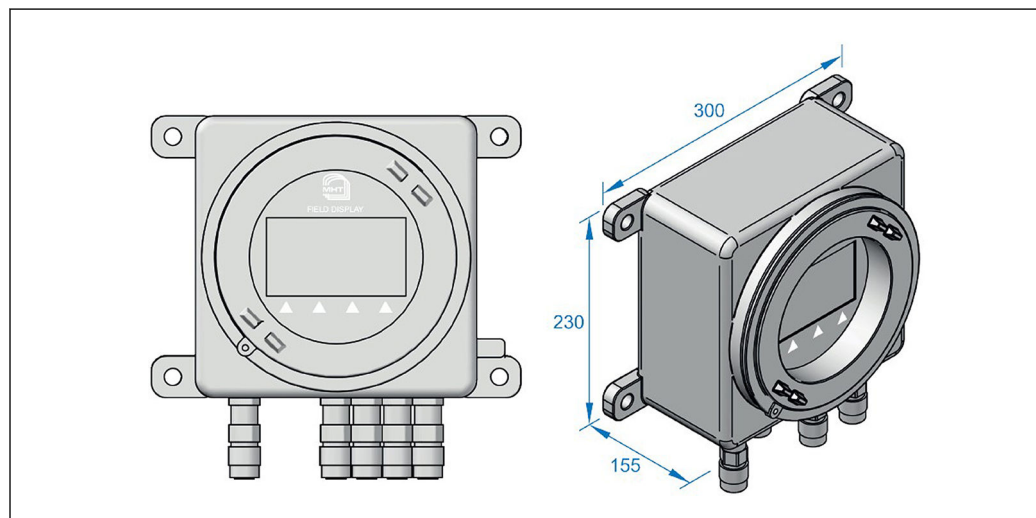
		A	B	C
Edelstahl	Min.	260 (10,3)	260 (10,3)	200 (7,9)
	Max.	590 (23,2)	450 (17,7)	215 (8,5)
Aluminium	Min.	203 (8,0)	203 (8,0)	130 (5,1)
	Max.	650 (25,6)	650 (25,6)	270 (10,6)

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	ATEX, UL, CSA-Zulassung für den Einsatz in Ex-Bereichen IEC	-
Kennzeichnung	■ ATEX II 2 GD Ex e IIC /Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ■ UL913 Class I, Division 1 Groups B, C, D T6/T5/T4 ■ CSA C22.2 No. 157 Class 1, Division 1 Groups B, C, D T6/T5/T4	-
Deckel	Schwenkbar	-
Max. Durchmesser Dichtung	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

		Direkt montiert ("On-board")	Abgesetzt
Zündschutzart	Eigensicher und erhöhte Sicherheit	■ Mit Rahmen ■ Halsrohr	Flexible Kabelführung
	Druckgekapselt	Mit Tragrahmen	

Feldanzeige

Leistung:	100...240 V AC, 50...60 Hz, 25 V A, 0,375 A max.
Zertifizierung:	ATEX II 2 G D Ex 'd' IIC T6, IP 66
Umgebung:	Explosionsgefährdeter Bereich Zone 1
Betriebstemperatur:	-20 °C ... +55 °C
Lagertemperatur:	-40 °C ... +85 °C
Gehäuse:	Epoxidbeschichtete Aluminiumlegierung, Grau RAL 7035
IP-Schutzklasse:	IP66
Einführungen:	M20-Gewindeeinführungen (5 Stck.)
Externe Maße:	300 x 230 x 155 mm
Befestigungen:	Passend für M12-Bolzen, vier Positionen
Gewicht:	7,5 kg
Anz. Host-Anschlüsse:	4 Anschlüsse
Unterstützte Schnittstellen:	RS-232, RS-422/485, Modbus RTU, HART®



A0038309

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 Lagertanks (Plattformen, lasttragende Strukturen, Treppen etc.) und eine eventuell vorhandene Wärmeisolation. Das Halsrohr stellt eine sehr feste (steife) Verbindung für die Anschlussbox dar und ist vibrationsfest.

Gewicht

Das Gewicht kann je nach Konfiguration variieren und wird durch die Abmessungen und den Inhalt der Anschlussbox, die Halsrohlänge, die Abmessungen des Prozessanschlusses, die Anzahl der Temperatursensoren und das Gewicht am Seilende beeinflusst. Ungefähres Gewicht eines auf typische Art konfigurierten Multipoint-Seils (Anzahl Sensoren = 12, Flanschgröße = 3", Anschlussbox mittlerer Größe) = 55 kg (121 lb)

Werkstoffe

Bezieht sich auf die Ummantelung, Halsrohrverlängerung, Anschlussbox und alle mediumsberührenden 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	Kurzform	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F)	■ Austenitisch, Edelstahl ■ Allgemein 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)	■ Austenitisch, Edelstahl ■ Allgemein 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
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNi-MoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	■ Das Hinzufügen von Titan bedeutet erhöhte Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion selbst nach dem Verschweißen ■ Breite Palette an Einsatzbereichen in der chemischen, petrochemischen und Ölindustrie sowie in der Kohlechemie ■ Nur bedingt polierbar, es können Titanschlieren entstehen

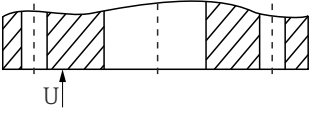
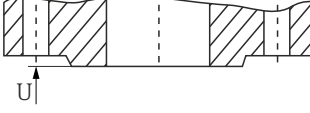
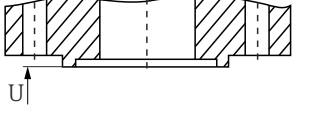
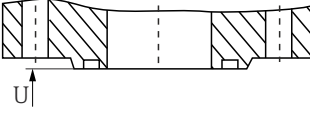
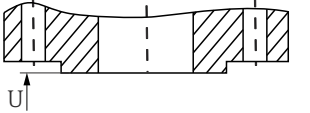
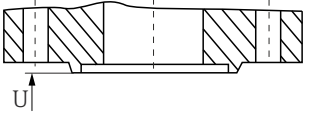
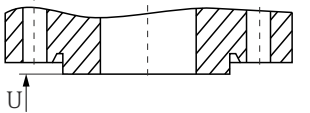
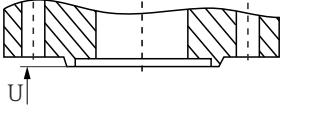
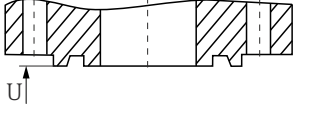
Prozessanschluss

Die Flansche werden in Edelstahl AISI 316L mit der Werkstoffnummer 1.4404 oder 1.4435 ausgeliefert. Die Werkstoffe 1.4404 und 1.4435 sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft in der DIN EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 und in der JIS B2220:2004 Tab. 5 unter 023b eingruppiert. Die ASME-Flansche sind in der ASME B16.5-2013 unter Tab. 2-2.2 gruppiert. Die Umrechnung der Inch-Angaben in mm-Werte (in – mm) erfolgt mit dem Faktor 2,54. In der ASME-Norm sind die mm-Angaben auf 0 bzw. 5 gerundet.

Ausführungen

- EN-Flansche: Europäische Norm DIN EN 1092-1:2002-06 und 2007
- ASME-Flansche: America Society of Mechanical Engineers ASME B16.5-2013

Geometrie der Dichtflächen

Flansche	Dichtfläche	DIN 2526 ¹⁾		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		Form	Rz (µm)	Form	Rz (µm)	Ra (µm)	Form	Ra (µm)
ohne Dicht- leiste	 A0043514	A B	- 40 ... 160	A ²⁾	12,5 ... 50	3,2 ... 12,5	Form B (FF, Flat Face)	3,2 ... 6,3 (AARH 125 ... 250 µin)
mit Dicht- leiste	 A0043516	C D E	40 ... 160 40 16	B1 ³⁾ B2	12,5 ... 50 3,2 ... 12,5	3,2 ... 12,5 0,8 ... 3,2	Form C (RF, Raised Face)	
Feder	 A0043517	F	-	C	3,2 ... 12,5	0,8 ... 3,2	Form F (T, Tongue)	3,2
Nut	 A0043518	N		D			Form N (G, Groove)	
Vorsprung	 A0043519	V 13	-	E	12,5 ... 50	3,2 ... 12,5	Form V (M, Male)	3,2
Rücksprung	 A0043520	R 13		F			Form R (F, Female)	
Vorsprung	 A0043521	V 14	für O-Ringe	H	3,2 ... 12,5	3,2 ... 12,5	-	-
Rücksprung	 A0043522	R 14		G			-	-
Mit Ring- Joint- Flansch (RTJ)	 A0052680	-	-	-	-	-	Ring-Type- Joint (RTJ)	1,6

- 1) Enthalten in DIN 2527
2) Typisch PN2,5 bis PN40
3) Typisch ab PN63

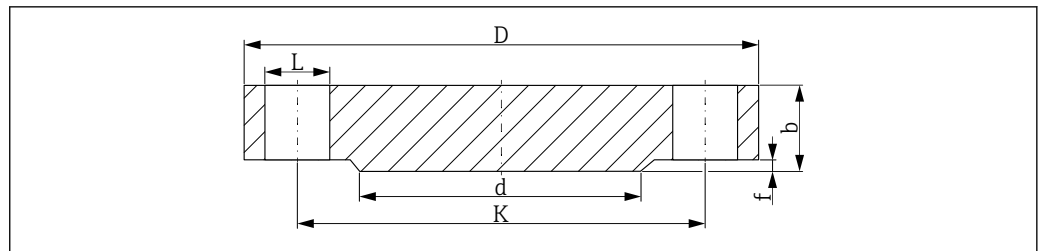
Flansche nach alter DIN-Norm sind kompatibel zur neuen DIN EN 1092-1. Druckstufenänderung:
Alte DIN-Normen PN64 → DIN EN 1092-1 PN63.

*Dichtleistenhöhe*¹⁾

Standard	Flansche	Dichtleistenhöhe f	Toleranz
DIN EN 1092-1:2002-06	alle Typen	2 (0,08)	0 -1 (-0,04)
DIN EN 1092-1:2007	≤ DN 32		
	> DN 32 bis DN 250	3 (0,12)	0 -2 (-0,08)
	> DN 250 bis DN 500	4 (0,16)	0 -3 (-0,12)
	> DN 500	5 (0,19)	0 -4 (-0,16)
ASME B16.5 - 2013	≤ Class 300	1,6 (0,06)	±0,75 (±0,03)
	≥ Class 600	6,4 (0,25)	0,5 (0,02)
JIS B2220:2004	< DN 20	1,5 (0,06) 0	-
	> DN 20 bis DN 50	2 (0,08) 0	
	> DN 50	3 (0,12) 0	

1) Maßangaben in mm (in)

EN-Flansche (DIN EN 1092-1)



A0029176

14 Dichtleiste B1

- L* Bohrungsdurchmesser
d Durchmesser der Dichtleiste
K Lochkreisdurchmesser
D Flanschdurchmesser
b Gesamtdicke des Flansches
f Dichtleistenhöhe (generell 2 mm (0,08 in))

PN16¹⁾

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4xØ18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	18 (0,71)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	2,90 (6,39)
65	185 (7,28)	18 (0,71)	145 (5,71)	122 (4,80)	8xØ18 (0,71)	3,50 (7,72)
80	200 (7,87)	20 (0,79)	160 (6,30)	138 (5,43)	8xØ18 (0,71)	4,50 (9,92)
100	220 (8,66)	20 (0,79)	180 (7,09)	158 (6,22)	8xØ18 (0,71)	5,50 (12,13)
125	250 (9,84)	22 (0,87)	210 (8,27)	188 (7,40)	8xØ18 (0,71)	8,00 (17,64)
150	285 (11,2)	22 (0,87)	240 (9,45)	212 (8,35)	8xØ22 (0,87)	10,5 (23,15)
200	340 (13,4)	24 (0,94)	295 (11,6)	268 (10,6)	12xØ22 (0,87)	16,5 (36,38)

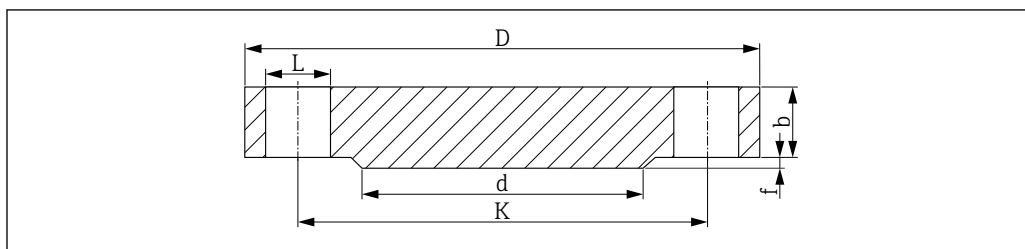
DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
250	405 (15,9)	26 (1,02)	355 (14,0)	320 (12,6)	12xØ26 (1,02)	25,0 (55,13)
300	460 (18,1)	28 (1,10)	410 (16,1)	378 (14,9)	12xØ26 (1,02)	35,0 (77,18)

1) Die Maße in den nachfolgenden Tabellen sind, wenn nicht anders angegeben, in mm (in)

PN40

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
15	95 (3,74)	16 (0,55)	65 (2,56)	45 (1,77)	4xØ14 (0,55)	0,81 (1,8)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4xØ18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	20 (0,79)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	3,00 (6,62)
65	185 (7,28)	22 (0,87)	145 (5,71)	122 (4,80)	8xØ18 (0,71)	4,50 (9,92)
80	200 (7,87)	24 (0,94)	160 (6,30)	138 (5,43)	8xØ18 (0,71)	5,50 (12,13)
100	235 (9,25)	24 (0,94)	190 (7,48)	162 (6,38)	8xØ22 (0,87)	7,50 (16,54)
125	270 (10,6)	26 (1,02)	220 (8,66)	188 (7,40)	8xØ26 (1,02)	11,0 (24,26)
150	300 (11,8)	28 (1,10)	250 (9,84)	218 (8,58)	8xØ26 (1,02)	14,5 (31,97)
200	375 (14,8)	36 (1,42)	320 (12,6)	285 (11,2)	12xØ30 (1,18)	29,0 (63,95)
250	450 (17,7)	38 (1,50)	385 (15,2)	345 (13,6)	12xØ33 (1,30)	44,5 (98,12)
300	515 (20,3)	42 (1,65)	450 (17,7)	410 (16,1)	16xØ33 (1,30)	64,0 (141,1)

ASME-Flansche (ASME B16.5-2013)



A0029175

15 Dichtleiste RF

L Bohrungsdurchmesser

d Durchmesser der Dichtleiste

K Lochkreisdurchmesser

D Flanschdurchmesser

b Gesamtdicke des Flansches

f Dichtleitenhöhe Class 150/300: 1,6 mm (0,06 in) bzw. ab Class 600: 6,4 mm (0,25 in)

Oberflächenbeschaffenheit der Dichtfläche $Ra \leq 3,2 \dots 6,3 \mu m$ (126 ... 248 μin).

Class 150¹⁾

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1"	108,0 (4,25)	14,2 (0,56)	79,2 (3,12)	50,8 (2,00)	4xØ15,7 (0,62)	0,86 (1,9)
1¼"	117,3 (4,62)	15,7 (0,62)	88,9 (3,50)	63,5 (2,50)	4xØ15,7 (0,62)	1,17 (2,58)
1½"	127,0 (5,00)	17,5 (0,69)	98,6 (3,88)	73,2 (2,88)	4xØ15,7 (0,62)	1,53 (3,37)
2"	152,4 (6,00)	19,1 (0,75)	120,7 (4,75)	91,9 (3,62)	4xØ19,1 (0,75)	2,42 (5,34)
2½"	177,8 (7,00)	22,4 (0,88)	139,7 (5,50)	104,6 (4,12)	4xØ19,1 (0,75)	3,94 (8,69)

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
3"	190,5 (7,50)	23,9 (0,94)	152,4 (6,00)	127,0 (5,00)	4xØ19,1 (0,75)	4,93 (10,87)
3½"	215,9 (8,50)	23,9 (0,94)	177,8 (7,00)	139,7 (5,50)	8xØ19,1 (0,75)	6,17 (13,60)
4"	228,6 (9,00)	23,9 (0,94)	190,5 (7,50)	157,2 (6,19)	8xØ19,1 (0,75)	7,00 (15,44)
5"	254,0 (10,0)	23,9 (0,94)	215,9 (8,50)	185,7 (7,31)	8xØ22,4 (0,88)	8,63 (19,03)
6"	279,4 (11,0)	25,4 (1,00)	241,3 (9,50)	215,9 (8,50)	8xØ22,4 (0,88)	11,3 (24,92)
8"	342,9 (13,5)	28,4 (1,12)	298,5 (11,8)	269,7 (10,6)	8xØ22,4 (0,88)	19,6 (43,22)
10"	406,4 (16,0)	30,2 (1,19)	362,0 (14,3)	323,8 (12,7)	12xØ25,4 (1,00)	28,8 (63,50)

1) Die Maße in den nachfolgenden Tabellen sind, wenn nicht anders angegeben, in mm (in)

Class 300

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1"	124,0 (4,88)	17,5 (0,69)	88,9 (3,50)	50,8 (2,00)	4xØ19,1 (0,75)	1,39 (3,06)
1¼"	133,4 (5,25)	19,1 (0,75)	98,6 (3,88)	63,5 (2,50)	4xØ19,1 (0,75)	1,79 (3,95)
1½"	155,4 (6,12)	20,6 (0,81)	114,3 (4,50)	73,2 (2,88)	4xØ22,4 (0,88)	2,66 (5,87)
2"	165,1 (6,50)	22,4 (0,88)	127,0 (5,00)	91,9 (3,62)	8xØ19,1 (0,75)	3,18 (7,01)
2½"	190,5 (7,50)	25,4 (1,00)	149,4 (5,88)	104,6 (4,12)	8xØ22,4 (0,88)	4,85 (10,69)
3"	209,5 (8,25)	28,4 (1,12)	168,1 (6,62)	127,0 (5,00)	8xØ22,4 (0,88)	6,81 (15,02)
3½"	228,6 (9,00)	30,2 (1,19)	184,2 (7,25)	139,7 (5,50)	8xØ22,4 (0,88)	8,71 (19,21)
4"	254,0 (10,0)	31,8 (1,25)	200,2 (7,88)	157,2 (6,19)	8xØ22,4 (0,88)	11,5 (25,36)
5"	279,4 (11,0)	35,1 (1,38)	235,0 (9,25)	185,7 (7,31)	8xØ22,4 (0,88)	15,6 (34,4)
6"	317,5 (12,5)	36,6 (1,44)	269,7 (10,6)	215,9 (8,50)	12xØ22,4 (0,88)	20,9 (46,08)
8"	381,0 (15,0)	41,1 (1,62)	330,2 (13,0)	269,7 (10,6)	12xØ25,4 (1,00)	34,3 (75,63)
10"	444,5 (17,5)	47,8 (1,88)	387,4 (15,3)	323,8 (12,7)	16xØ28,4 (1,12)	53,3 (117,5)

Anzeige- und Bedienoberfläche

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

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

Die nachfolgende Konfigurationstabelle bietet einen Überblick über den Lieferumfang.

Prozessanschluss: Flansch		
Standard	■ ASME B16.5 ■ EN 1092-1 Weitere auf Anfrage	☐ ☐
Werkstoff	■ 316 ■ 316L ■ 316TI Weitere auf Anfrage	☐ ☐ ☐
Dichtfläche	RF, Typ A, B1 Weitere auf Anfrage	☐
Größe	■ 1½", 2", 3", 4" ■ DN40, DN50, DN80, DN100 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)	Maximale Anzahl Temperatursensoren
1½"	6
2"	20
3"	20
4"	20

Temperatursensor		
Messprinzip	■ Thermoelement (TC) ■ Widerstandsthermometer (RTD)	☐ ☐
Typ	TC: J, K RTD: Pt100 Weitere auf Anfrage	_____ ☐
Bauform	■ TC: einzeln, doppelt ■ RTD: 3-Leiter, 4-Leiter, 2x3-Leiter	☐ ☐
Ausführung	■ TC: geerdet, ungeerdet ■ RTD: Drahtgewickelt (WW); Dünnschicht (TF)	☐ ☐
Mantelwerkstoff	316L	_____

Temperatursensor		
Zulassungen	- Eigensicherheit - Nicht explosionsgefährdet	_____
Temperatursensor	3 mm (0,12 in) 6 mm (0,24 in) Weitere auf Anfrage	☐ ☐
Norm/Klasse	IEC/Klasse 1 ASTM/Klasse "special" IEC/Klasse 2 ASTM/Klasse "standard" IEC/Klasse A IEC/Klasse AA Weitere auf Anfrage	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Messstellenverteilung		
Positionierung	- Gleichmäßiger Abstand - Kundenspezifisch	☐ ☐
Anzahl	2, 4, 6, 8, 10, 12 ... 20 ¹⁾	_____
Einstecklänge	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

Anschlussbox (Kopf)		
Werkstoff	- Edelstahl (Standard) - Aluminium (zu spezifizieren) Weitere auf Anfrage	☐ ☐
Elektrischer Anschluss	Verdrahtung der Anschlussklemmenblöcke: - Anschlussklemmenblock – Standard/Anzahl - Anschlussklemmenblock – kompensiert/Anzahl - Anschlussklemmenblock – Ersatzteil/Anzahl Transmitterverdrahtung: - HART-Protokoll, z. B.: iTEMP TMT182B, iTEMP TMT82 - PROFIBUS PA-Protokoll, z. B.: iTEMP TMT84 - FOUNDATION Fieldbus-Protokoll, z. B.: iTEMP TMT85 - Anzahl	☐ / _____ ☐ / _____ ☐ / _____ ☐ ☐ ☐ _____
Zulassungen (Einzelkomponenten)	Ex e / Ex ia / Ex d Weitere auf Anfrage	_____
Kabeleinführungen (Prozessseite)	Einzeln oder mehrfach, Typ: M20, Menge Weitere auf Anfrage	_____ / _____ _____ / _____
Kabeleinführungen (Verdrahtungsseite)	Einzeln oder mehrfach, Typ: M20, M25, NPT ½", NPT 1" / Menge Weitere auf Anfrage	_____ / _____ _____ / _____

Tragrahmen der Anschlussbox	
■ Abgesetzt mit Schutzschlauch ■ Direkt mit Deckel montiert ■ Direkt montiert (offene Bauform)	☐ ☐ ☐

Halsrohr		
Länge F in mm (Zoll)	■ 250 mm (9,84 in) ■ 150 mm (5,9 in) Oder wie angegeben	☐ ☐ _____

Beschriftung (TAG)		
Geräteinformation	Siehe Kundenspezifikation Wie angegeben	☐ ☐ (Tabelle)
Informationen zur Messstelle	Siehe Kundenspezifikation Lage, wie angegeben: ■ Beschriftung (TAG), auf Verlängerungskabeln der Temperatursensoren ■ Beschriftung (TAG), RFID ■ 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, geschirmt Weitere auf Anfrage	☐ ☐

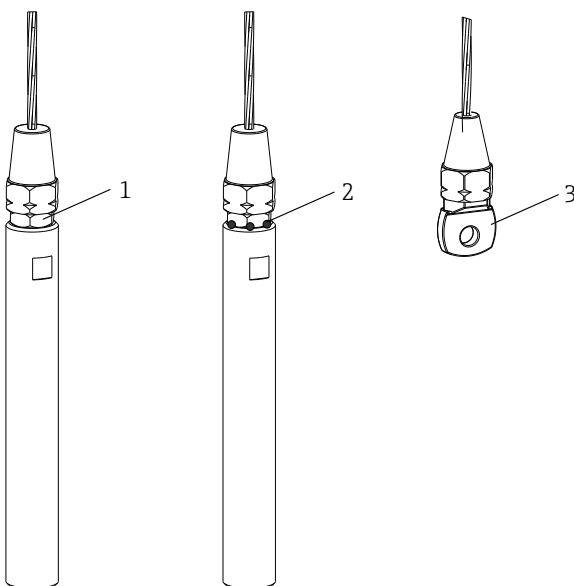
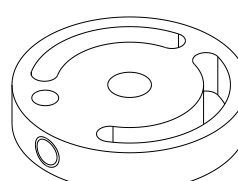
Prüfung, Zertifikat, Deklaration	
Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzertifikat mediumsberührende Teile)	☐
Abnahmeprüfzeugnis 3.1, Kurzform, EN10204, (Werkstoffzertifikat mediumsberührende Teile)	☐
PMI-Prüfung, Endress+Hauser Verfahren, (mediumsberührende Teile), Prüfbericht	☐
Funktionsprüfung Endmontage, Testbericht	☐
Endprüfprotokoll	☐
2D-Maßzeichnung	☐
Schweißhandbuch (inklusive Schweißkarte)	☐
Radiografisches Abnahmeprüfzeugnis für Messstellen/Spitzen für Sensoren	☐
Herstellereklärung	☐
Farbeindringprüfung, Werkszeugnis	☐
Werkszeugnis Prüfung (Sensor/TMT), Abnahmeprüfzeugnis	☐
Qualitätskontrollplan	☐

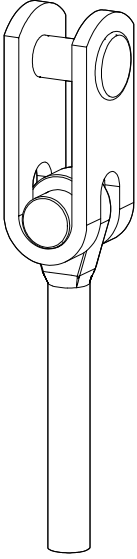
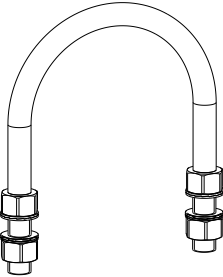
Zubehör

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
Ankergewicht  A0038304	Die Installation eines Abspanngewichts gewährleistet, dass das Seil vertikal positioniert ist und gerade verläuft. Bitte sicherstellen, dass ausreichend Raum vorhanden ist, um das Gewicht korrekt im Lagertank zu positionieren. Die Maße werden während der Bestellung festgelegt und zwar anhand der Maße des Multipoint-Seils. ■ 1: Abnehmbar/auswechselbar durch Gewinde ■ 2: Fest, mit Schweißpunkten ■ 3: Nicht zutreffend
Positionierungen  A0038305	Das Multipoint-Seil ist mit Positionierungen ausgestattet. Sie gewährleisten, dass das Sonderelement korrekt auf der gesamten Länge des Seils positioniert ist und auch unter Betriebsbedingungen in seiner Position bleibt.

Zubehör	Beschreibung
Gelenkklemme  A0038306	Gelenkverbindung zwischen Seil und Flansch, um gegenseitiges Verdrehen zu ermöglichen.
 A0055454	Werkzeug zur Aufhängung der Multipoint-Sonde in Silos oder andere Trag-/Stützvorrichtungen

Kommunikationsspezifisches Zubehör

Netilion

IIoT-Ökosystem: Unlock knowledge

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



www.netilion.endress.com

DeviceCare SFE100

Konfigurationswerkzeug für HART-, PROFIBUS- und FOUNDATION Fieldbus-Feldgeräte
DeviceCare steht zum Download bereit unter www.software-products.endress.com. Zum Download ist die Registrierung im Endress+Hauser-Softwareportal erforderlich.



Technische Information TI01134S

FieldCare SFE500

FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool

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.



Technische Information TI00028S

Systemprodukte

Advanced Data Manager Memograph M

Der Advanced Data Manager Memograph M ist ein flexibles und leistungsstarkes System um Prozesswerte zu organisieren. Optional verfügbar sind HART-Eingangskarten mit je 4 Eingängen (4/8/12/16/20) mit genauesten Prozesswerten der direkt angeschlossenen HART Geräte für Berechnung und Aufzeichnung. Die gemessenen Prozesswerte werden übersichtlich auf dem Display dargestellt, sicher aufgezeichnet, auf Grenzwerte überwacht und analysiert. Die gemessenen und berechneten Werte können über gängige Kommunikationsprotokolle an übergeordnete Systeme einfach weitergeleitet werden oder einzelne Anlagenmodule miteinander verbunden werden.



Technische Information TI01180R

RN22

Ein- oder zweikanaliger Speisetrenner zur sicheren Trennung von 0/4 ... 20 mA Normsignalstromkreisen mit bidirektionaler HART-Übertragung. In der Option Signaldoppler wird das Eingangssignal an zwei galvanisch getrennte Ausgänge übertragen. Das Gerät verfügt über einen aktiven und einen passiven Stromeingang, die Ausgänge können aktiv oder passiv betrieben werden. Der RN22 benötigt eine Versorgungsspannung von 24 V_{DC}.



Technische Information TI01515K

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.
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
