

Technische Information

iTHERM ModuLine TM412

Zukunftsweisendes, modulares
Widerstandsthermometer mit federndem
Messeinsatz für hygienische und aseptische
Anwendungen



Anwendungsbereiche

- Speziell entwickelt für den Einsatz in hygienischen und aseptischen Anwendungen der Lebensmittel-, Getränke- und pharmazeutischen Industrie
- Messbereich: -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)
- Druckbereich bis 40 bar (580 psi)
- Schutzklasse: bis IP69K

Temperaturtransmitter

Alle Transmitter von Endress+Hauser bieten im Vergleich zu direkt verdrahteten Sensoren eine höhere Messgenauigkeit und Zuverlässigkeit. Einfache Anpassung an die Messaufgabe durch Auswahl der folgenden Ausgänge und Kommunikationsprotokolle:

- Analogausgang 4 ... 20 mA, HART®
- PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™
- Bluetooth®-Konnektivität (optional)
- Hygienische Feldtransmitter mit HART®-Protokoll und hintergrundbeleuchtetem Display, großer Messwertanzeige, Balkendarstellung und Fehlerzustandsanzeige für bessere Lesbarkeit
- IO-Link® und PROFINET® mit Ethernet-APL

Vorteile auf einen Blick

- Benutzerfreundlichkeit und Sicherheit von der Produktauswahl bis zur Wartung
- iTHERM-Messeinsätze: weltweit einzigartige, automatisierte Produktion. Lückenlose Rückverfolgbarkeit und konstant hohe Produktqualität für verlässliche Messwerte
- iTHERM QuickSens: kürzeste Ansprechzeiten (t_{90s} : 1,5 s) für eine optimale Prozesssteuerung
- iTHERM StrongSens: beispiellose Vibrationsfestigkeit (> 60g) für ultimative Anlagensicherheit
- iTHERM QuickNeck – kosten- und zeitsparend dank einfacher, werkzeugloser Nachkalibrierung
- iTHERM TA30R: 316L-Anschlusskopf für einfaches Handling sowie geringe Einbau- und Wartungskosten, mit höchster IP69K-Auslegung
- Internationale Zertifizierung: Explosionsschutz, z. B. ATEX/IECEX/FM/CSA sowie konform zu Hygienerichtlinien nach 3-A®, EHEDG, ASME BPE, FDA, TSE-Freiheit

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau	3	Zertifikate und Zulassungen	42
iTHERM ModuLine hygienisch	3	Hygiene-Standard	43
Messprinzip	3	Lebensmittel-/produktberührende Materialien (FCM)	43
Messeinrichtung	4	Materialbeständigkeit	43
Modularer Aufbau	5	CRN-Zulassung	43
Eingang	6	Oberflächenreinheit	43
Messgröße	6	Schutzrohrprüfung und -berechnung	43
Messbereich	6	Bestellinformationen	43
Ausgang	6	Zubehör	45
Ausgangssignal	6	Gerätespezifisches Zubehör	45
Temperaturtransmitter – Produktserie	6	Kommunikationsspezifisches Zubehör	45
Energieversorgung	7	Servicespezifisches Zubehör	46
Anschlusspläne für RTD	7	Systemkomponenten	46
Kabeleinführungen	10	Dokumentation	47
Überspannungsschutz	15		
Leistungsmerkmale	16		
Referenzbedingungen	16		
Maximale Messabweichung	16		
Einfluss der Umgebungstemperatur	17		
Eigenerwärmung	17		
Ansprechzeit	17		
Kalibrierung	18		
Isolationswiderstand	20		
Montage	20		
Einbaulage	20		
Montageanleitung	20		
Umgebung	24		
Umgebungstemperaturbereich	24		
Lagerungstemperatur	24		
Feuchte	24		
Klimaklasse	24		
Schutzart	24		
Stoß- und Vibrationsfestigkeit	24		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	24		
Prozess	24		
Prozesstemperaturbereich	24		
Thermischer Schock	24		
Prozessdruckbereich	25		
Messstoff – Aggregatzustand	25		
Konstruktiver Aufbau	26		
Bauform, Abmessungen	26		
Gewicht	32		
Werkstoff	32		
Oberflächenrauheit	33		
Anschlussköpfe	33		
Halsrohr	37		
Prozessanschlüsse	38		
Form der Spitze	42		

Arbeitsweise und Systemaufbau

iTHERM ModuLine hygienisch

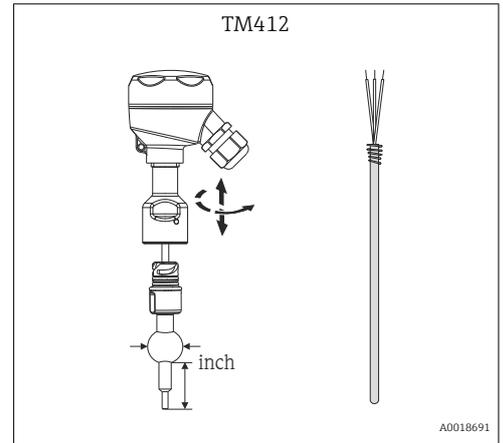
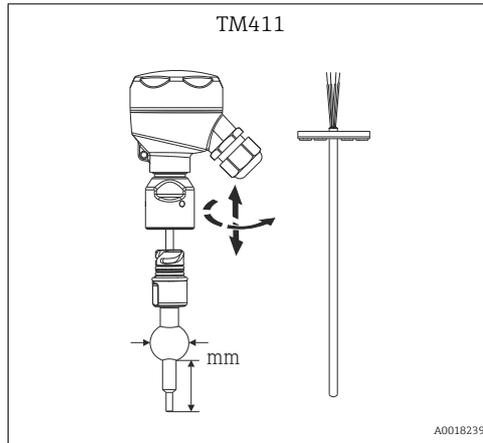
Dieses Thermometer ist Teil der Produktfamilie Modulare Thermometer für hygienische und aseptische Anwendungen.

Unterscheidungsmerkmale zur passenden Thermometerauswahl

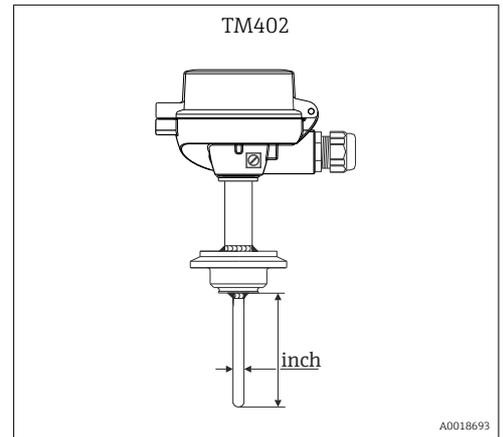
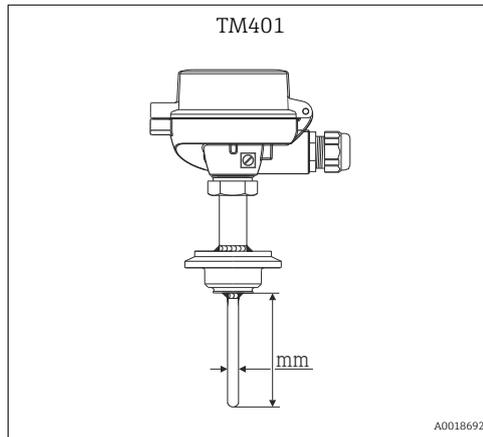
TM4x1	TM4x2
Metrische Ausführung	Zöllige Ausführung



TM41x charakterisiert das Gerät in Spitzentechnologie, z. B. mit austauschbarem Messeinsatz, Halsrohr mit Schnellverschluss (iTHERM QuickNeck), vibrationsbeständige und schnellansprechende Sensortechnik (iTHERM StrongSens und QuickSens) sowie die Zulassung im Ex-Bereich



TM40x charakterisiert das Gerät in Basistechnologie, z. B. mit fest installiertem Messeinsatz, Anwendung im Ex-freien Bereich, Standard-Halsrohr, kostengünstig



Messprinzip

Widerstandsthermometer (RTD)

Bei diesen Widerstandsthermometern kommt als Temperatursensor ein Pt100 gemäß IEC 60751 zum Einsatz. Es handelt sich dabei um einen temperaturempfindlichen Platinmesswiderstand mit einem Widerstandswert von 100 Ω bei 0 °C (32 °F) und einem Temperaturkoeffizienten $\alpha = 0.003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

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 Keramikschicht versiegelt. Solche Widerstandsthermometer ermöglichen nicht nur Messungen, die in hohem Maße wiederholbar sind, sondern bieten auch eine gute Langzeitstabilität ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie in Temperaturbereichen bis zu 600 °C (1 112 °F). Dieser Sensortyp ist in den Abmessungen relativ groß und vergleichsweise empfindlich gegen Vibrationen.
- **Widerstandssensoren in Dünnschichtausführung (TF):** Auf einem Keramiksubstrat wird im Vakuum eine sehr dünne hochreine Platinschicht von etwa 1 µm Dicke aufgedampft und anschließend fotolithografisch strukturiert. Die dabei entstehenden Platinleiterbahnen bilden den Messwiderstand. Zusätzlich aufgebraachte Abdeck- und Passivierungsschichten schützen die Platin-Dünnschicht zuverlässig vor Verunreinigungen und Oxidation selbst bei hohen Temperaturen.

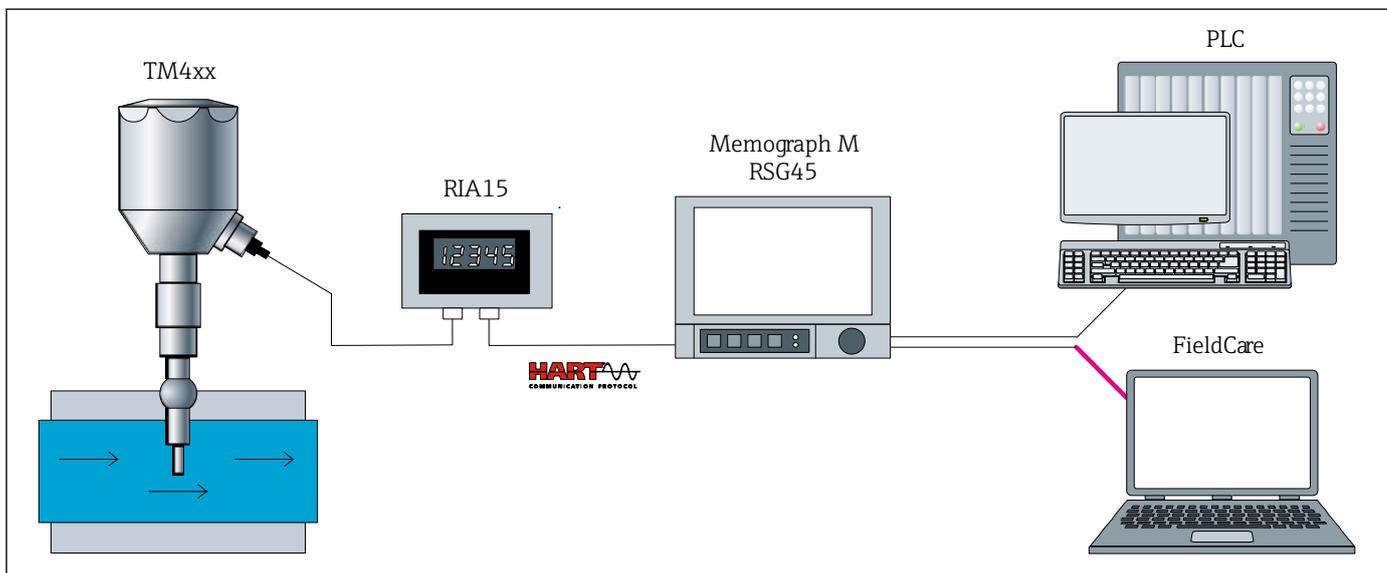
Die Hauptvorteile der Dünnschicht-Temperatur Sensoren gegenüber drahtgewickelten Ausführungen liegen in ihren kleineren Abmessungen und der besseren Vibrationsfestigkeit. Bei TF-Sensoren ist bei höheren Temperaturen häufig eine relativ geringe, prinzipbedingte Abweichung ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie 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.

Messeinrichtung

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

- Versorgungseinheiten/Trenner
- Anzeigergeräte
- Datenmanager
- Überspannungsschutz

 Nähere Informationen sind in der Broschüre "System Products and Data Managers – Solutions for the loop" (FA00016K) zu finden.



A0033768

 1 Anwendungsbeispiel, Messstellenaufbau mit zusätzlichen Endress+Hauser Komponenten

- iTHERM TM4x2: Installiertes Widerstandsthermometer mit integriertem HART®-Kopftransmitter
- Prozessanzeiger RIA15:
 - Anzeige von 4...20 mA-Messwerten oder HART®-Prozessvariablen
 - 2-Leiter-Gerät
 - Spannungsabfall ≤ 1 V (HART® ≤ 1,9 V)
- Datenmanagement Memograph M RSG45:
 - Manipulationssichere Datensicherung und -zugriff (FDA 21 CFR 11)
 - HART®-Gateway-Funktionalität; bis 40 HART®-Geräte gleichzeitig angeschlossen
 - Kommunikationsfähigkeit: Modbus, PROFIBUS DP, PROFINET, EtherNet/IP
- SPS/FieldCare: Field Data Manager Software MS20 – automatischer Dienst für Berichterstellung, Ausdrucken von Berichten, Auslesen von Daten, Datensicherung, sicheren Export, PDF-Erzeugung, Auslesen von Messdaten über die Online-Schnittstelle oder aus dem Massenspeicher. Online-Visualisierung von Momentanwerten ("Live-Daten") . Informationen hierzu in der Technischen Information unter "Dokumentation".

Modularer Aufbau

Bauform	Optionen
	<p>1: Anschlusskopf, Gehäuse → 33</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 316L, hoher oder niedriger Kopf, optional mit Displayfenster ■ Aluminium, hoher oder niedriger Kopf, mit oder ohne Displayfenster ■ Polypropylen, niedriger Kopf ■ Polyamid, hoher Kopf, ohne Displayfenster ■ Feldtransmitter optional mit Display <p>i Vorteile auf einen Blick:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Optimale Zugänglichkeit der Klemmen durch niedrige Gehäusekante des Unterteils: <ul style="list-style-type: none"> ■ Verbesserte Handhabung ■ Geringere Installations- und Wartungskosten ■ Optionales Display: Höhere Zuverlässigkeit durch Vor-Ort-Prozessanzeige ■ Schutzklasse IP69K: Optimaler Schutz auch bei Einsatz von Hochdruckreinigern
	<p>2: Verdrahtung, elektrischer Anschluss, Ausgangssignal → 6</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Keramiksockel ■ Freie Anschlussdrähte ■ Kopftransmitter (4...20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus, IO-Link®), ein- oder zweikanalig ■ aufsteckbares Display (optional) ■ Feldtransmitter (HART®), Zweikanaleingang
	<p>3: Stecker oder Kabelverschraubung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Stecker PROFIBUS® PA/FOUNDATION™ Fieldbus 4-polig ■ Stecker 8-polig ■ Kabelverschraubungen aus Polyamid
	<p>4: Halsrohr → 37</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Schnellverschluss iTHERM QuickNeck ■ Standard NPT ½" Nippel ■ Hygienische Nippelverbindung (NUN) NPT ½" ■ UNEF-Gewinde 1-¼" x 18, zur Montage in vorhandenem Schutzrohr <p>i Vorteile auf einen Blick:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ iTHERM QuickNeck – werkzeugloser Ausbau des Messeinsatzes: <ul style="list-style-type: none"> ■ Zeit-/Kosteneinsparung bei häufig zu kalibrierenden Messstellen ■ Vermeidung von Verdrahtungsfehlern ■ Schutzklasse IP69K: Sicherheit unter extremen Prozessbedingungen ■ Hygienische Nippelverbindung (NUN): <ul style="list-style-type: none"> ■ Schlanke, hygienische Bauform ■ Ausbau des Messeinsatzes ohne Abklemmen des Geräts möglich
	<p>5: Prozessanschluss → 38</p>

Bauform		Optionen
	6: Schutzrohr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verschiedene Durchmesser ▪ Verschiedene Spitzenformen (gerade oder reduziert)
	7: Messeinsatz →  32	<p>Federnde Sensorbauformen: Drahtgewickelt (WW) oder Dünnschichtsensor (TF).</p> <p> Vorteile auf einen Blick:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ iTHERM QuickSens - Messeinsatz mit den weltweit kürzesten Ansprechzeiten: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Messeinsatz: \varnothing 3 mm (0,12 in) oder \varnothing 6 mm (0,24 in) ▪ Schnelle, hochgenaue Messungen, dadurch maximale Prozesssicherheit und -steuerung ▪ Qualitäts- und Kostenoptimierung ▪ Minimierung der erforderlichen Eintauchlänge: Produktschonung durch verbesserten Prozessfluss ▪ iTHERM StrongSens - Messeinsatz mit unübertroffener Robustheit: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vibrationsfestigkeit > 60g: geringere Lebenszykluskosten durch längere Lebensdauer sowie hohe Anlagenverfügbarkeit ▪ Automatisierte, rückverfolgbare Produktion: beste Qualität und höchste Prozesssicherheit ▪ Hohe Langzeitstabilität: Verlässliche Messwerte sowie hohe Systemsicherheit <p> Federung des Messeinsatzes = 1/2"</p>

Eingang

Messgröße Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

Messbereich *Abhängig vom verwendeten Sensortyp*

Sensortyp	Messbereich
Pt100 Dünnschicht	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 Dünnschicht, iTHERM StrongSens, vibrationsfest > 60g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100 Dünnschicht, iTHERM QuickSens, schnell ansprechend	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 drahtgewickelt, erweiterter Messbereich	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)

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 nachfolgend aufgeführten Transmitter werden direkt im Anschlusskopf oder als Feldtransmitter 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®-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. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung durch Verwendung universeller Tools zur Gerätekonfiguration wie FieldCare, DeviceCare oder FieldCommunicator 375/475. Integrierte Bluetooth®-Schnittstelle zur drahtlosen Anzeige von Messwerten und Konfiguration über die E+H SmartBlue App (optional). 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 der gerätespezifischen Parameter erfolgt über die Feldbus-Kommunikation. 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 Integrationstests 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.

Kopftransmitter mit IO-Link®

Der Temperaturtransmitter 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:

- Ein oder zwei Sensoreingänge (optional für bestimmte Transmitter)
- Höchste Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Langzeitstabilität bei kritischen Prozessen
- Mathematikfunktionen
- Überwachung der Thermometerdrift, Backup-Funktionalität des Sensors, Diagnosefunktionen des Sensors
- Sensor-Transmitter-Matching für 2-Kanal-Transmitter, basierend auf den Callendar/Van Dusen-Koeffizienten

Feldtransmitter

Feldtransmitter mit HART®-Kommunikation und hintergrundbeleuchtetem Display. Einfaches Ablesen von Weitem, im Sonnenlicht und bei Nacht. Große Messwertanzeige, Balkendarstellung und Fehleranzeige. Vorteile: zwei Sensoreingänge, höchste Zuverlässigkeit auch in rauen Industrieumgebungen, Mathematikfunktionen, Überwachung der Thermometerdrift und Sensor-Sicherungsfunktionalität, Korrosionserkennung.

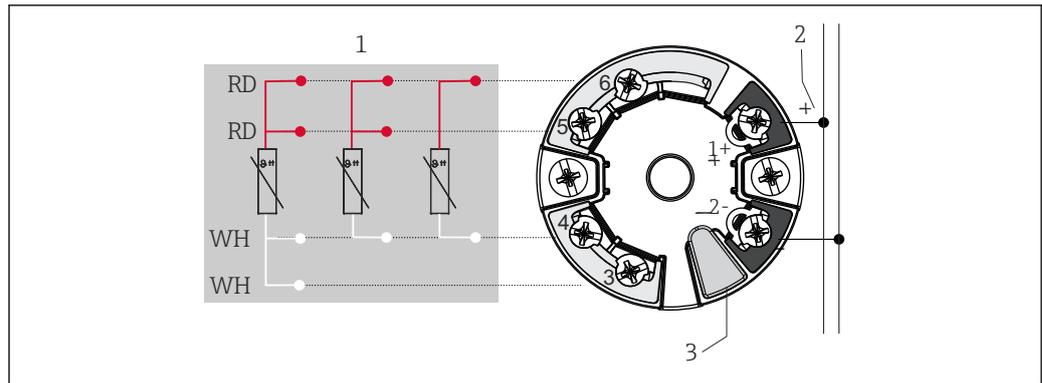
Energieversorgung

Anschlusspläne für RTD



Elektrische Anschlussleitungen müssen nach 3-A Sanitary Standard und EHEDG glatt, korrosionsbeständig und einfach zu reinigen sein.

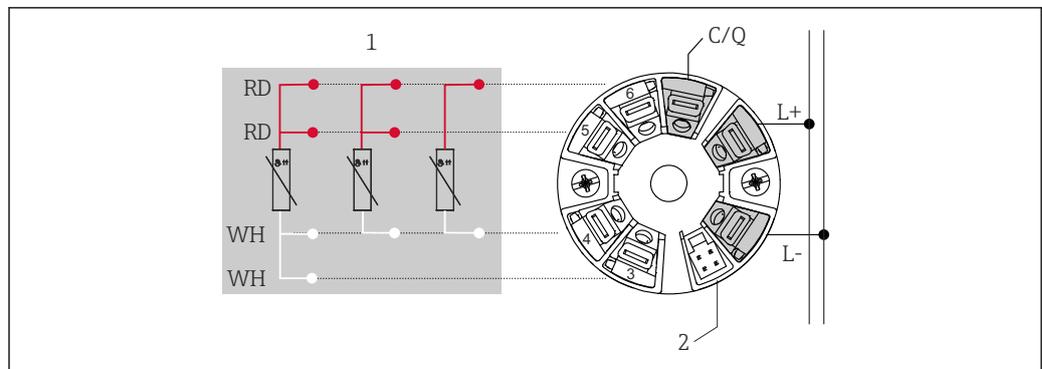
Typ des Sensoranschlusses



A0045464

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

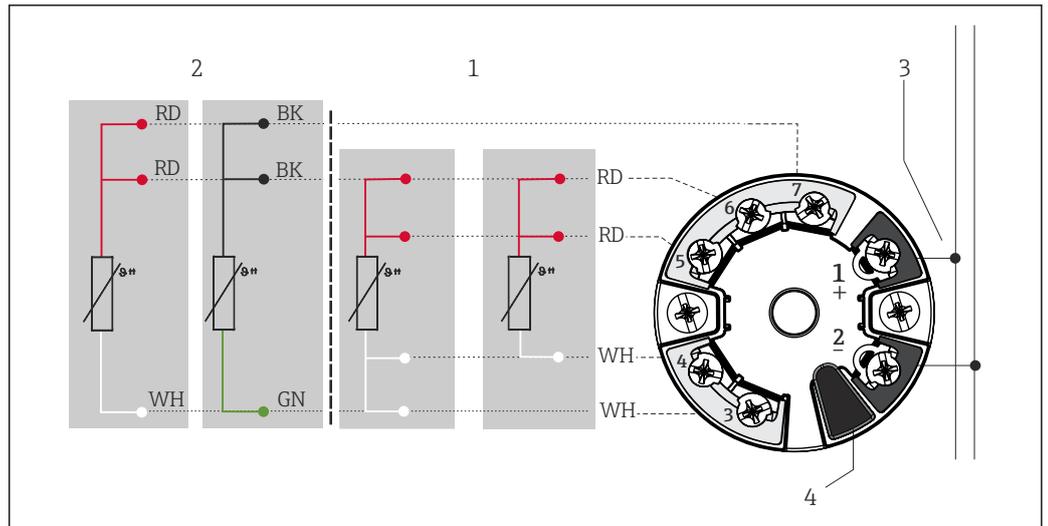
- 1 Sensoreingang, RTD, 4-, 3- und 2-Leiter
- 2 Spannungsversorgung/Busanschluss
- 3 Display-Anschluss/CDI-Schnittstelle



A0052495

3 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT36 (ein Sensoreingang)

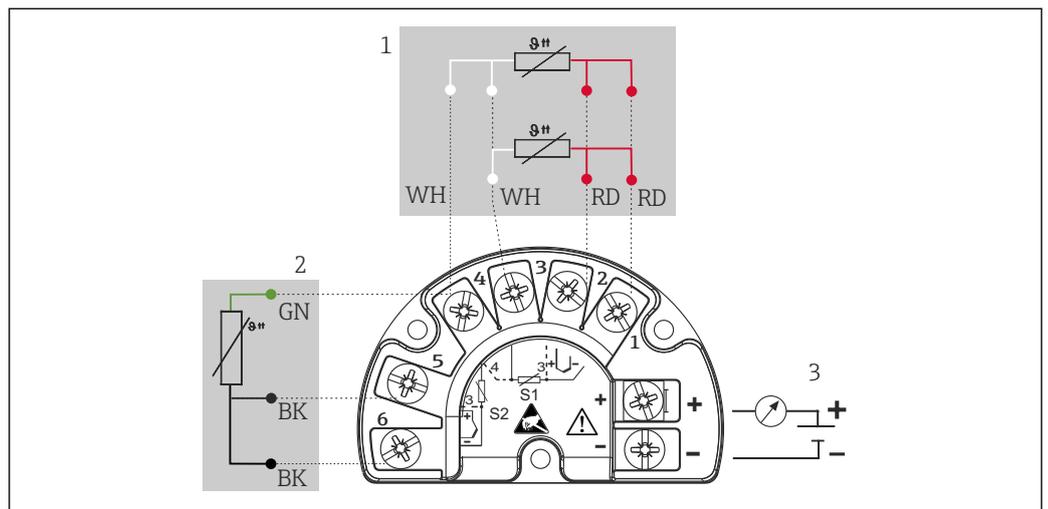
- 1 Sensoreingang RTD: 4-, 3- und 2-Leiter
- 2 Display-Anschluss
- L+ Spannungsversorgung 18 ... 30 V_{DC}
- L- Spannungsversorgung 0 V_{DC}
- C/Q IO-Link oder Schaltausgang



A0045599

4 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (zwei Sensoreingänge).

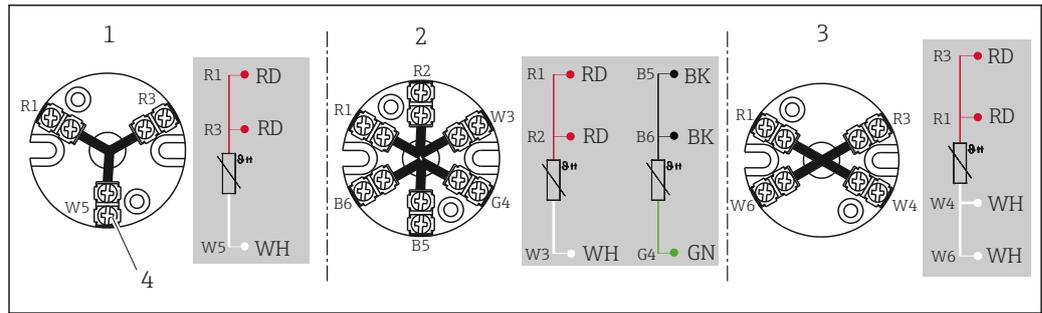
- 1 Sensoreingang 1, RTD, 4- und 3-Leiter
- 2 Sensoreingang 2, RTD, 3-Leiter
- 3 Busanschluss und Versorgungsspannung
- 4 Display-Anschluss



A0045732

5 Im Feld montierter Transmitter TMT162 (zwei Sensoreingänge)

- 1 Sensor 1
- 2 Sensor 2 (nicht TMT142B)
- 3 Spannungsversorgung Feldtransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA oder Feldbusanschluss



A0045627

6 Montierter Anschlussklemmenblock

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

Kabeleinführungen

Siehe Kapitel "Anschlussköpfe".

Die Kabeleinführungen müssen während der Konfiguration des Gerätes ausgewählt werden. Unterschiedliche Anschlussköpfe bieten unterschiedliche Möglichkeiten, was Gewinde und die Anzahl der verfügbaren Kabeleinführungen anbelangt.

Steckverbinder

Endress+Hauser bietet verschiedene Steckverbinder für eine einfache und schnelle Einbindung des Thermometers in ein Prozessleitsystem. Die folgenden Tabellen zeigen die PIN-Belegungen der verschiedenen Stecker-Anschluss-Kombinationen.

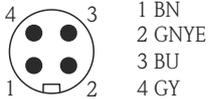
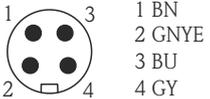
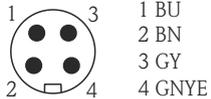
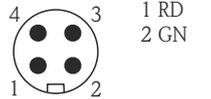
i Es wird davon abgeraten Thermoelemente direkt an die Steckverbinder anzuschließen. Durch den direkten Anschluss der Steckerkontakte kann ein "neues Thermoelement" entstehen, das die Genauigkeit der Messung beeinflusst. Aus diesem Grund werden Thermoelemente nicht direkt an die Steckverbinder angeschlossen. Die Thermoelemente werden in Kombination mit einem iTEMP-Transmitter angeschlossen.

Abkürzungen

#1	Reihenfolge: Erster Transmitter/Messeinsatz	#2	Reihenfolge: Zweiter Transmitter/Messeinsatz
i	Isoliert. Mit "i" markierte Leitungen sind nicht angeschlossen und mit Schrumpfschläuchen isoliert.	YE	Gelb
GND	Geerdet. Mit "GND" markierte Leitungen sind an die interne Erdungsschraube im Anschlusskopf angeschlossen.	RD	Rot
BN	Braun	WH	Weiß
GNYE	Grün-Gelb	PK	Rosa
BU	Blau	GN	Grün
GY	Grau	BK	Schwarz

Anschlusskopf mit einer Kabeleinführung¹⁾

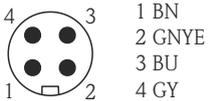
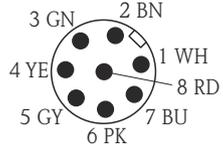
Stecker	1x PROFIBUS® PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® und Ethernet-APL			
Gewinde Stecker	M12				7/8"				7/8"				M12			
PIN-Nummer	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)																
Freie Anschlussdrähte und TC	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)															

Stecker	1x PROFIBUS® PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® und Ethernet-APL			
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH	
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH				
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD (#1) ²⁾	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)				WH (#1)	
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND ³⁾	+	i	-	GND ³⁾	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFIBUS® PA	+(#1)		-(#1)		+		-									
1x TMT FF	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				-	+	GND	i	nicht kombinierbar			
2x TMT FF									-(#1)	+(#1)						
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				APL signal -	APL signal +	GND	-
2x TMT PROFINET®													APL signal - (#1)	APL signal + (#1)		
PIN-Position und Farbcode									<small>A0018929 A0018930 A0018931 A0052119</small>							

- 1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration
- 2) Zweiter Pt100 ist nicht angeschlossen
- 3) Bei Verwendung eines Kopfes ohne Erdungsschraube, z. B. Kunststoffgehäuse TA30S oder TA30P isoliert "i" statt geerdet GND

Anschlusskopf mit einer Kabeleinführung¹⁾

Stecker	4-polig/8-polig							
Gewinde Stecker	M12							
PIN-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)								
Freie Anschlussdrähte und TC	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)							
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	RD	WH		i			
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)			WH	WH				
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)			WH		BK	BK	YE	
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+(#1)	i	-(#1)	i	i			
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel					+(#2)	i	-(#2)	i

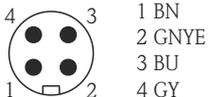
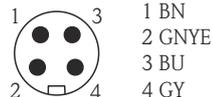
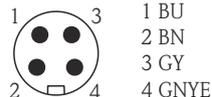
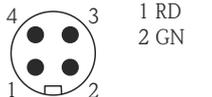
Stecker	4-polig/8-polig	
1x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar	
2x TMT PROFIBUS® PA		
1x TMT FF	nicht kombinierbar	
2x TMT FF		
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar	
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar	
PIN-Position und Farbcode	 <p>1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY</p> <p>A0018929</p>	 <p>1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD</p> <p>A0018927</p>

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

Anschlusskopf mit einer Kabeleinführung

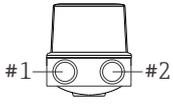
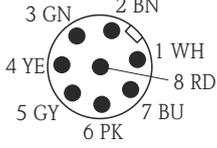
Stecker	1x IO-Link®, 4-polig			
Gewinde-Stecker	M12			
PIN-Nummer	1	2	3	4
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)				
Freie Anschlussdrähte	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)			
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)	nicht kombinierbar			
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	nicht kombinierbar			
1x TMT 4...20 mA oder HART®	nicht kombinierbar			
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	nicht kombinierbar			
1x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar			
2x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar			
1x TMT FF	nicht kombinierbar			
2x TMT FF	nicht kombinierbar			
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar			
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar			
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1)	-	L- (#1)	C/Q
PIN-Position und Farbcode	 <p>1 BN 3 BU 4 BK</p> <p>A0055383</p>			

Anschlusskopf mit zwei Kabeleinführungen¹⁾

Stecker	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® und Ethernet-APL							
Gewinde Stecker  <small>A0021706</small>	M12(#1)/M12(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				M12 (#1)/M12 (#2)							
PIN-Nummer	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)																				
Freie Anschlussdrähte und TC	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)																			
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i					
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i				
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE					
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i					
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	+	(#1)/	+	(#2)	i/i	-	(#1)/	-	(#2)	i/i	+	(#1)/	+	(#2)	i/i	-	(#1)/	-	(#2)	
1x TMT PROFIBUS® PA	+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i		nicht kombinierbar			
2x TMT PROFIBUS® PA	+	(#1)/	+	(#2)	i/i	-	(#1)/	-	(#2)	i/i	+	(#1)/	+	(#2)	i/i	-				
1x TMT FF	nicht kombinierbar		nicht kombinierbar		nicht kombinierbar		nicht kombinierbar		-/i	+/i										
2x TMT FF	nicht kombinierbar		nicht kombinierbar		nicht kombinierbar		nicht kombinierbar		-	(#1)/	-	(#2)	+/i	(#1)/	+	(#2)				
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar		nicht kombinierbar		nicht kombinierbar		nicht kombinierbar		nicht kombinierbar				APL Signal -	APL Signal +						
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar		nicht kombinierbar		nicht kombinierbar		nicht kombinierbar		nicht kombinierbar				APL Signal - (#1) und (#2)	APL Signal + (#1) und (#2)	GND	i				
PIN-Position und Farbcode	 <small>A0018929</small>				 <small>A0018930</small>				 <small>A0018931</small>				 <small>A0052119</small>							

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

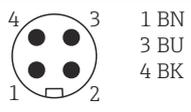
Anschlusskopf mit zwei Kabeleinführungen ¹⁾

Stecker	4-polig/8-polig							
Gewinde Stecker  A0021706	M12 (#1)/M12 (#2)							
PIN-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)								
Freie Anschlussdrähte und TC	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)							
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		i/i			
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)			WH/i	WH/i				
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE					
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+/i	i/i	-/i	i/i				
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	+(#1)/+(#2)		-(#1)/-(#2)					
1x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFIBUS® PA								
1x TMT FF	nicht kombinierbar							
2x TMT FF								
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar							
PIN-Position und Farcode	 <ul style="list-style-type: none"> 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY 				 <ul style="list-style-type: none"> 1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD 			

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

Anschlusskopf mit zwei Kabeleinführungen

Stecker	2x IO-Link®, 4-polig			
Gewinde-Stecker	M12(#1)/ M12 (#2)			
PIN-Nummer	1	2	3	4
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)				
Freie Anschlussdrähte	nicht angeschlossen (nicht isoliert)			
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)	nicht kombinierbar			
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD/BK	i	RD/BK	WH/YE
1x TMT 4...20 mA oder HART®	nicht kombinierbar			
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel				

Stecker	2x IO-Link®, 4-polig			
1x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar			
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	nicht kombinierbar			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1) und (#2)	-	L- (#1) und (#2)	C/Q
PIN-Position und Farbcode				

A0055383

Anschlusskombination Messeinsatz - Transmitter¹⁾

Messeinsatz	Transmitteranschluss ²⁾			
	TMT31/TMT7x		TMT8x	
	1x 1-Kanal	2x 1-Kanal	1x 2-Kanal	2x 2-Kanal
1x Sensor (Pt100 oder TC), freie Anschlussdrähte	Sensor (#1): Transmitter (#1)	Sensor (#1): Transmitter (#1) (Transmitter (#2) nicht angeschlossen)	Sensor (#1): Transmitter (#1)	Sensor (#1): Transmitter (#1) Transmitter (#2) nicht angeschlossen
2x Sensor (2x Pt100 oder 2x TC), freie Anschlussdrähte	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2) isoliert	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2): Transmitter (#2)	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2): Transmitter (#1)	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2): Transmitter (#1) (Transmitter (#2) nicht angeschlossen)
1x Sensor (Pt100 oder TC) mit Anschlussklemmenblock ³⁾	Sensor (#1): Transmitter im Deckel	nicht kombinierbar	Sensor (#1): Transmitter im Deckel	nicht kombinierbar
2x Sensor (2x Pt100 oder 2x TC) mit Anschlussklemmenblock	Sensor (#1): Transmitter im Deckel Sensor (#2) nicht angeschlossen		Sensor (#1): Transmitter im Deckel Sensor (#2): Transmitter im Deckel	
2x Sensor (2x Pt100 oder 2x TC) in Verbindung mit Merkmal 600, Option MG ⁴⁾	nicht kombinierbar	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2): Transmitter (#2)	nicht kombinierbar	Sensor (#1): Transmitter (#1) - Kanal 1 Sensor (#2): Transmitter (#2) - Kanal 1

- 1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration
- 2) Bei Auswahl von 2 Transmittern in einem Anschlusskopf ist Transmitter (#1) auf dem Messeinsatz direkt installiert. Transmitter (#2) ist im hohen Deckel installiert. Für den zweiten Transmitter kann standardmäßig kein TAG bestellt werden. Die Busadresse ist auf den Standardwert eingestellt und muss bei Bedarf vor der Inbetriebnahme manuell geändert werden.
- 3) Nur im Anschlusskopf mit hohem Deckel, nur 1 Transmitter möglich. Ein Keramiksokkel ist automatisch auf dem Messeinsatz montiert.
- 4) Einzelne Sensoren jeweils mit Kanal 1 eines Transmitters verbunden

Überspannungsschutz

Zur Absicherung gegen Überspannungen in den Versorgungs- und den Signal-/Kommunikationsleitungen für die Thermometerelektronik bietet Endress+Hauser die Geräte HAW562 für Hutschienenmontage und HAW569 für Feldgehäusemontage an.



Nähere Informationen hierzu siehe Technische Informationen 'HAW562 Überspannungsschutz' TI01012K und 'HAW569 Überspannungsschutz' TI01013K.

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

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

Maximale Messabweichung RTD Widerstandsthermometer gemäß IEC 60751:

Klasse	max. Toleranzen (°C)	Kenndaten
RTD maximaler Fehler Typ TF		
Kl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot t ^{1})$	
Kl. AA, vor- mals 1/3 Kl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot t ^{1})$	
Kl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot t ^{1})$	

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



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

Temperaturbereiche

Sensortyp ¹⁾	Betriebstemperaturbereich	Klasse B	Klasse A	Klasse AA
Pt100 (TF) Basis	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	-
Pt100 (TF) Standard	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-30 ... +250 °C (-22 ... +482 °F)	0 ... +150 °C (32 ... 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM Quick-Sens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	0 ... +150 °C (32 ... 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM Strong-Sens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-30 ... +300 °C (-22 ... +572 °F)	0 ... +150 °C (32 ... 302 °F)
Pt100 (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-100 ... +450 °C (-148 ... +842 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

Einfluss der Umgebungstemperatur Abhängig vom verwendeten Kopftransmitter. Details siehe Technische Informationen.

Eigenerwärmung RTD-Elemente sind passive Widerstände, die mit einem externen Strom gemessen werden. Dieser Messstrom verursacht im RTD-Element eine Eigenerwärmung, die eine zusätzliche Messabweichung darstellt. Die Größe der Messabweichung wird neben dem Messstrom auch durch die Temperaturleitfähigkeit und die Durchflussgeschwindigkeit im Prozess beeinflusst. Die Eigenerwärmung ist vernachlässigbar, wenn ein iTEMP-Temperaturtransmitter (extrem geringer Messstrom) von Endress+Hauser verwendet wird.

Ansprechzeit Prüfungen wurden in Wasser mit 0,4 m/s (1,3 ft/s) gemäß IEC 60751 und einem Temperatursprung von 10 K durchgeführt.

Ansprechzeit ohne Wärmeleitpaste ¹⁾

Schutzrohr	Form der Spitze	Messeinsatz	1x Pt100 iTHERM QuickSens, TF		1x Pt100 iTHERM StrongSens, TF		1x Pt100 Drahtgewickelt WW		2x Pt100 Drahtgewickelt WW		1x Pt100 Standard Dünn-schicht TF		2x Pt100 Standard Dünn-schicht TF	
			t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
Ø6,35 mm (¼ in)	Reduziert 4,76 mm (¾ ₁₆ in) x 19,05 mm (0,75 in)	Ø3 mm (0,12 in)	1,6 s	5,9 s	-	-	7,8 s	21,8 s	7,8 s	21,8 s	-	-	-	-
Ø9,53 mm (¾ in)	Gerade	Ø6 mm (0,24 in)	8,5 s	47 s	25,9 s	80,9 s	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gerade	Ø6,35 mm (¼ in)	-	-	-	-	23,6 s	67 s	21,8 s	65,2 s	18,4 s	55,8 s	18,4 s	55,8 s
	Reduziert 4,76 mm (¾ ₁₆ in) x 19,05 mm (0,75 in)	Ø3 mm (0,12 in)	1,5 s	5,5 s	-	-	8,4 s	23 s	8,4 s	23 s	-	-	-	-
Ø12,7 mm (½ in)	Gerade	Ø6 mm (0,24 in)	8,2 s	34,8 s	23,4 s	70,6 s	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gerade	Ø6,35 mm (¼ in)	-	-	-	-	20,1 s	55,4 s	21,3 s	61,8 s	17,9 s	51,5 s	17,9 s	51,5 s
	Reduziert 4,76 mm (¾ ₁₆ in) x 19,05 mm (0,75 in)	Ø3 mm (0,12 in)	1,8 s	6,2 s	-	-	8,8 s	24,1 s	8,8 s	24,1 s	-	-	-	-

1) Bei Verwendung eines Schutzrohrs.

 Ansprechzeit für direkt verdrahteten Messeinsatz ohne Transmitter.

Kalibrierung

Kalibrierung von Thermometern

Unter Kalibrierung versteht man den Vergleich der Messwerte eines Prüflings mit denen eines genaueren Normals bei einem definierten und reproduzierbaren Messverfahren. Ziel ist es, die Messabweichungen des Prüflings vom so genannten wahren Wert der Messgröße festzustellen. Bei Thermometern unterscheidet man zwei Methoden:

- Kalibrierung an so genannten Fixpunkttemperaturen , z. B. am Eispunkt, dem Erstarrungspunkt von Wasser bei 0 °C
- Kalibrierung durch den Vergleich mit einem präzisen Referenzthermometer.

Das zu kalibrierende Thermometer muss dabei möglichst exakt die Fixpunkttemperatur bzw. die Temperatur des Referenzthermometers aufweisen. Für Thermometerkalibrierungen werden typischerweise temperierte und thermisch sehr homogene Kalibrierbäder oder spezielle Kalibrieröfen verwendet, in die der Prüfling und ggf. das Referenzthermometer hinreichend tief hineinragen können.

Die Messunsicherheit kann aufgrund von Wärmeableitungsfehlern oder kurzen Eintauchlängen zunehmen. Die bestehende Messunsicherheit ist im individuellen Kalibrierzertifikat aufgeführt.

Für akkreditierte Kalibrierungen nach ISO 17025 darf die Messunsicherheit nicht doppelt so hoch wie die akkreditierte Messunsicherheit sein. Ist dies überschritten kann nur eine Werkskalibrierung durchgeführt werden.

Sensor-Transmitter-Matching

Die Widerstands-/Temperatur-Kennlinie von Platin-Widerstandsthermometern ist standardisiert, kann in der Praxis aber kaum über den gesamten Einsatztemperaturbereich exakt eingehalten werden. Platin-Widerstandssensoren werden daher in Toleranzklassen eingeteilt, z. B. in Klasse A, AA oder B nach IEC 60751. Diese Toleranzklassen beschreiben die maximal zulässige Abweichung der spezifischen Sensorkennlinie von der Normkennlinie, d. h. den maximal zulässigen temperaturabhängigen Kennlinienfehler. Die Umrechnung gemessener Sensorwiderstandswerte in Temperaturen in Temperaturtransmittern oder anderen Messelektroniken ist oftmals mit einem nicht unerheblichen Fehler verbunden, da sie in der Regel auf der Standardkennlinie basiert.

Bei Verwendung von Endress+Hauser Temperaturtransmittern lässt sich dieser Umrechnungsfehler durch ein so genanntes Sensor-Transmitter-Matching deutlich verringern:

- Kalibrierung an mindestens drei Temperaturen und Ermittlung der tatsächlichen Kennlinie des Temperatursensors,
- Angleichung der sensorspezifischen Polynomfunktion mit entsprechenden Calendar-van Dusen (CvD)-Koeffizienten,
- Konfiguration des Temperaturtransmitters mit den sensorspezifischen CvD-Koeffizienten zur Widerstand/Temperatur-Umrechnung sowie
- eine weitere Kalibrierung des neu konfigurierten Temperaturtransmitters mit angeschlossenem Widerstandsthermometer.

Endress+Hauser bietet diese Art von Sensor-Transmitter-Matching als Dienstleistung an. Zudem werden die sensorspezifischen Polynomkoeffizienten von Platin-Widerstandsthermometern auf allen Endress+Hauser-Kalibrierzertifikaten nach Möglichkeit mit ausgewiesen, z. B. mindestens drei Kalibrierpunkte, sodass geeignete Temperaturtransmitter vom Anwender auch selbst entsprechend konfiguriert werden können.

Endress+Hauser bietet für das Gerät standardmäßig Kalibrierungen bei einer Vergleichstemperatur von -20 ... +500 °C (-4 ... +932 °F) bezogen auf die ITS90 (Internationale Temperaturskala) an. Kalibrierungen bei anderen Temperaturbereichen sind auf Anfrage bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich. Die Kalibrierung ist rückführbar auf nationale und internationale Standards. Das Kalibrierzertifikat bezieht sich auf die Seriennummer des Geräts. Kalibriert wird nur der Messeinsatz.

Erforderliche Mindesteinstecklänge (IL) für Messeinsätze zur Durchführung einer ordnungsgemäßen Kalibrierung

Aufgrund der Beschränkungen durch die Badgeometrien müssen bei hohen Temperaturen Mindesteinstecklängen eingehalten werden, damit eine Kalibrierung mit akzeptabler Messunsicherheit vorgenommen werden kann. Ähnliches gilt bei Verwendung eines Temperaturkopfttransmitters.

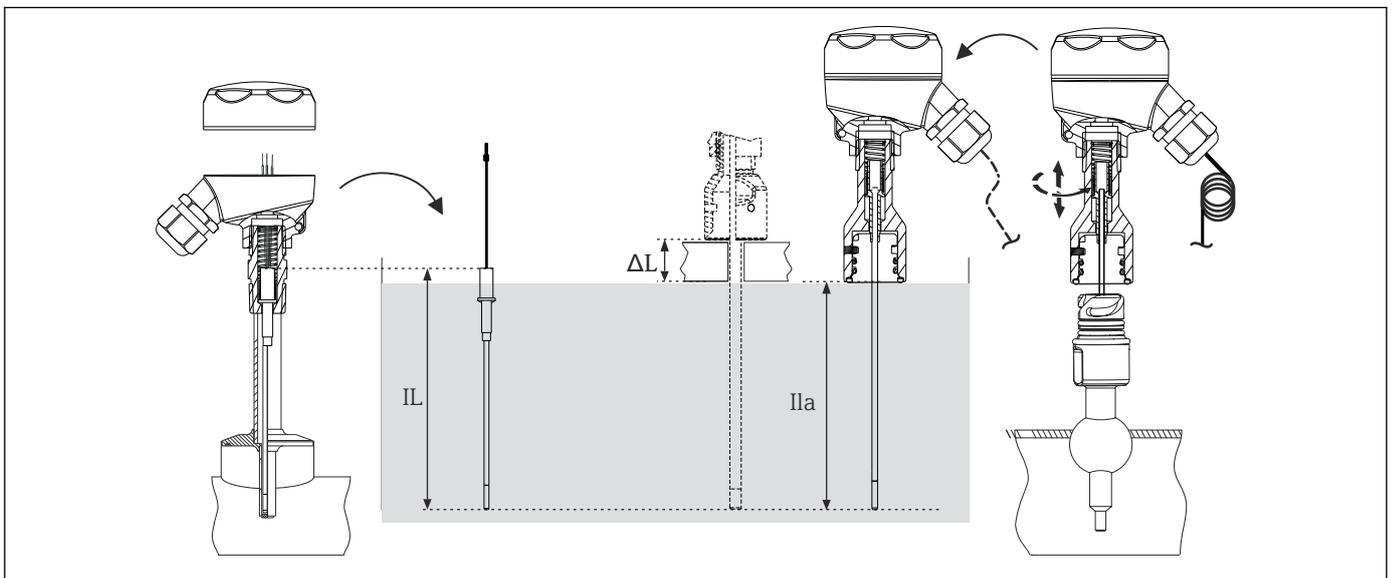
Bedingt durch die Wärmeabstrahlung müssen Mindesteinstecklängen eingehalten werden, um die Funktionalität des Transmitters $-40 \dots +85 \text{ °C}$ ($-40 \dots +185 \text{ °F}$) sicherzustellen.

Mindesteinstecklänge (IL):

Kalibriertemperatur	Mindesteinstecklänge (IL)
-196 °C ($-320,8 \text{ °F}$)	120 mm (4,72 in) ¹⁾
$-80 \dots +250 \text{ °C}$ ($-112 \dots +482 \text{ °F}$)	Keine Mindesteinstecklänge erforderlich ²⁾
$251 \dots 550 \text{ °C}$ ($483 \dots 1022 \text{ °F}$)	300 mm (11,8 in)
$551 \dots 600 \text{ °C}$ ($1023 \dots 1112 \text{ °F}$)	400 mm (15,8 in)

1) Min. 150 mm (5,91) erforderlich bei iTEMP Kopftransmittern

2) Bei einer Temperatur von $-80 \dots +250 \text{ °C}$ ($-112 \dots +482 \text{ °F}$) und mit iTEMP Kopftransmittern sind min. 50 mm (1,97 in) erforderlich



A0033648

7 Einstecklängen bei Sensorkalibrierung

IL Einstecklänge bei Werkskalibrierung oder Rekalibrierung vor Ort ohne iTHERM QuickNeck Halsrohr

ILa Einstecklänge bei Rekalibrierung vor Ort mit iTHERM QuickNeck Halsrohr

ΔL Zusatzlänge, abhängig von der Kalibriereinrichtung, wenn der Messeinsatz nicht vollständig eingetaucht werden kann

- Zur Überprüfung der tatsächlich vorhandenen Messgenauigkeiten der eingebauten Thermometer ist es erforderlich, häufige zyklische Kalibrierungen des installierten Sensors vorzunehmen. Im Normalfall wird der Messeinsatz für den Vergleich mit einem präzisen Referenzthermometer im Kalibrierbad ausgebaut (siehe Grafik linker Teil). Eine reproduzierbare Kalibrierung erfordert eine Mindestlänge IL des Messeinsatzes. Bei Unterschreitung dieser Länge kann diese Reproduzierbarkeit nicht garantiert werden.
- Die Verwendung des iTHERM QuickNeck erlaubt einen schnellen, werkzeuglosen Ausbau des Messeinsatzes zu Kalibrierzwecken. Mit einer Drehung des Anschlusskopfs löst sich der komplette obere Teil des Thermometers. Der Messeinsatz wird aus dem Schutzrohr gezogen und direkt in das Kalibrierbad eingetaucht (siehe Grafik rechter Teil). Hierbei muss auf eine ausreichende Kabellänge geachtet werden, um das mobile Kalibrierbad mit angeschlossener Verdrahtung erreichen zu können. Ist dies für die Kalibrierung nicht möglich, empfiehlt sich die Verwendung eines Gerätesteckers.

Vorteile iTHERM QuickNeck:

- Erhebliche Zeiteinsparung bei Rekalibrierung (bis 20 min. je Messstelle)
- Vermeidung von Verdrahtungsfehlern beim Wiedereinbau
- Minimierung von Anlagenstillstandzeiten und somit Kosteneinsparung



Die Mindesteintauchlänge ist diejenige Länge des Messeinsatzes, die vollständig in das Kalibrierbad eingetaucht wird. Für eine gültige Rekalibrierung muss als Wert für die Länge ILa mindestens der Wert der zuvor definierten Mindesteintauchlängen (IL) der jeweiligen Messeinsatztypen gewählt werden. Detaillierte Werte siehe vorhergehende Tabellen, Werte ohne Kopftransmitter.

Erlaubt die verwendete Kalibriereinrichtung kein vollständiges Eintauchen des Messeinsatzes bis zur Unterkante des iTHERM QuickNeck Oberteils, so muss ggf. eine zusätzliche Länge (ΔL) zu ILa addiert werden. → 18

Formeln zur Berechnung des Werts ILa für eine Vor-Ort-Rekalibrierung mit iTHERM QuickNeck ¹⁾

Schutzrohrdurchmesser	Formel
Ø6,35 mm (¼ in)	ILa = U + T + 38,1 mm (1,5 in)
Ø9,53 mm (⅜ in)	
Ø12,7 mm (½ in)	

1) Feder des Messeinsatzes ½"

Isolationswiderstand

Isolationswiderstand $\geq 100 \text{ M}\Omega$ bei Umgebungstemperatur, gemessen zwischen den Anschlussklemmen und dem Außenmantel mit einer Mindestspannung von $100 \text{ V}_{\text{DC}}$.

Montage

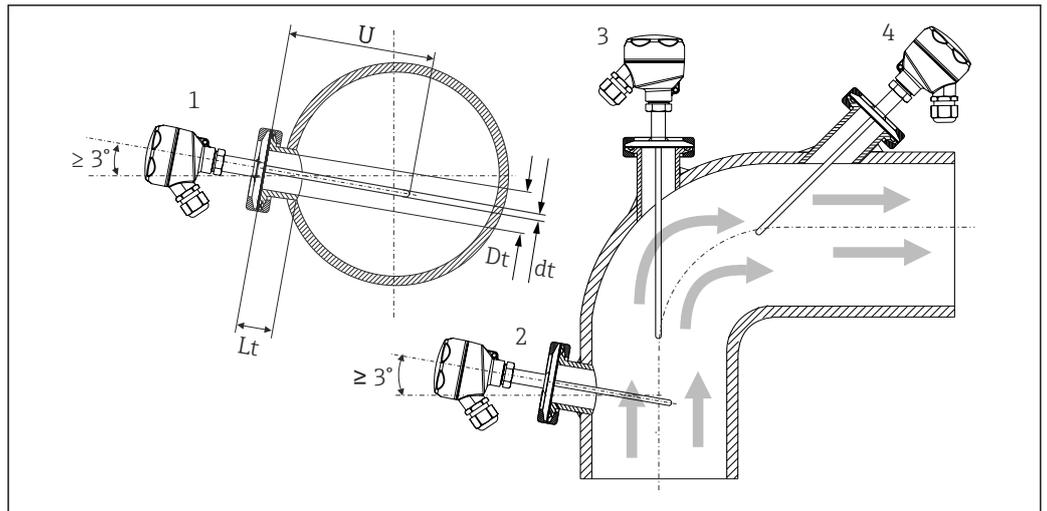
Einbaulage

Keine Beschränkungen, Selbstentleerung im Prozess muss aber gewährleistet sein. Wenn eine Öffnung zur Leckageerkennung am Prozessanschluss vorhanden ist, muss diese am tiefsten Punkt liegen.

Montageanleitung

Die Eintauchlänge des Thermometers kann sich auf die Messgenauigkeit auswirken. Bei zu geringer Eintauchlänge kann es durch die Wärmeableitung über den Prozessanschluss und die Behälterwand zu Messabweichungen kommen. Daher empfiehlt sich beim Einbau in ein Rohr eine Eintauchlänge, die idealerweise der Hälfte des Rohrdurchmessers entspricht.

- Einbaumöglichkeiten: Rohre, Tanks oder andere Anlagenkomponenten
- Zur Minimierung des Wärmeableitfehlers wird, abhängig vom verwendeten Sensortyp und der Bauform des Messeinsatzes, eine Mindesteintauchlänge empfohlen. Diese Eintauchtiefe entspricht der Mindesteintauchlänge für die Kalibrierung. → 18
- ATEX-Zertifizierung: Installationsvorschriften in den Ex-Dokumentationen beachten!



A0008946

8 Montagebeispiele

- 1, 2 Senkrecht zur Strömungsrichtung, Einbau mit min. 3° Neigung, um Selbstentleerung zu gewährleisten
- 3 An Eckstücken
- 4 Schräger Einbau in Rohren mit kleinem Nenndurchmesser
- U Eintauchlänge

i Die Anforderungen nach EHEDG und 3-A Sanitary Standard müssen eingehalten werden.

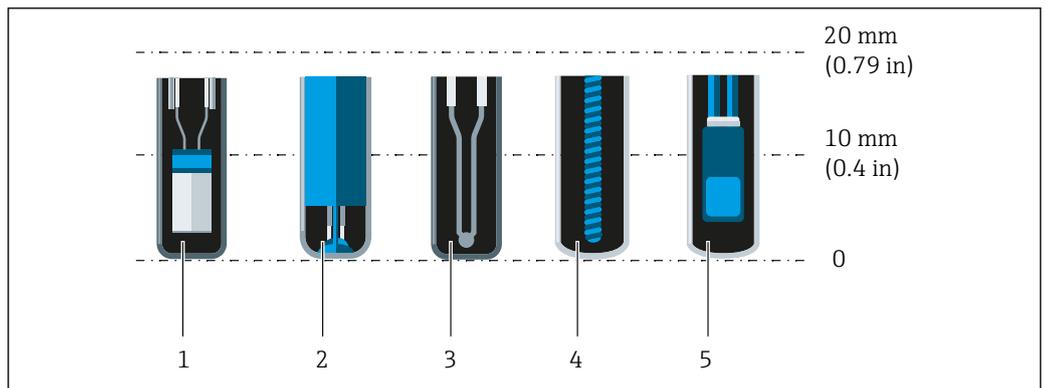
Einbauhinweise EHEDG/Reinigbarkeit: $L_t \leq (D_t - d_t)$

Einbauhinweise 3-A/Reinigbarkeit: $L_t \leq 2 (D_t - d_t)$

i Bei Rohren mit kleinen Nenndurchmessern empfiehlt es sich, dass die Spitze des Thermometers weit genug in den Prozess ragt, um über die Achse der Rohrleitung hinaus zu reichen. Eine andere Lösung kann ein schräger Einbau sein (4). Bei der Bestimmung der Eintauchlänge bzw. Einbautiefe müssen alle Parameter des Thermometers und des zu messenden Mediums berücksichtigt werden (z. B. Durchflussgeschwindigkeit, Prozessdruck).

Die genaue Position des Sensorelements in der Thermometerspitze ist zu beachten.

Verfügbare Optionen sind abhängig von Produkt und Konfiguration.



A0041814

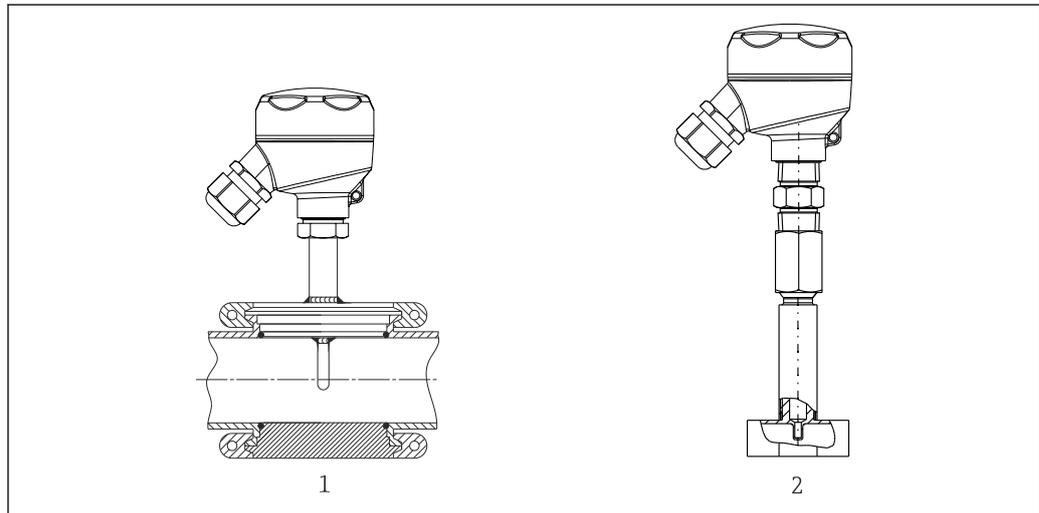
- 1 StrongSens oder TrustSens bei 5 ... 7 mm (0,2 ... 0,28 in)
- 2 QuickSens bei 0,5 ... 1,5 mm (0,02 ... 0,06 in)
- 3 Thermoelement (ungeerdet) bei 3 ... 5 mm (0,12 ... 0,2 in)
- 4 Drahtgewickelter Sensor bei 5 ... 20 mm (0,2 ... 0,79 in)
- 5 Standard Dünnsfilm-Sensor bei 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,39 in)

Um den Einfluss der Wärmeableitung so gering wie möglich zu halten und eine bestmögliche Messung zu erreichen, sollten 20 ... 25 mm (0,79 ... 0,98 in) zusätzlich zum eigentlichen Sensorelement in Kontakt mit dem Medium sein.

Daraus ergeben sich folgende empfohlene minimale Eintauchlängen

- TrustSens oder StrongSens 30 mm (1,18 in)
- QuickSens 25 mm (0,98 in)
- Drahtgewickelter Sensor 45 mm (1,77 in)
- Standard Dünnsfilm-Sensor 35 mm (1,38 in)

Das ist besonders zu berücksichtigen bei T-Stücken, da die Eintauchlänge konstruktiv bedingt sehr kurz ist und dadurch eine erhöhte Messabweichung zustande kommt. Es wird daher empfohlen, Eckstücke mit QuickSens-Sensoren zu verwenden.

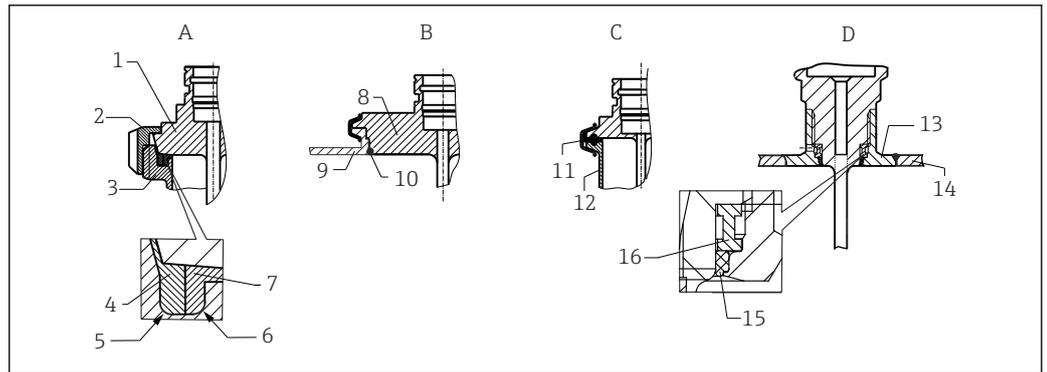


A0050343

9 Prozessanschlüsse für Thermometereinbau in Rohren mit kleinen Nenndurchmessern

1 Varivent®-Prozessanschluss Typ N für DN40

2 T- oder Eck-Schutzrohr (abgebildet) zum Einschweißen nach DIN 11865/ASME BPE



A0040345

10 Detaillierte Einbauhinweise für eine hygienegerechte Installation

- A Milchrohrverschraubung nach DIN 11851, nur in Verbindung mit EHEDG-zertifiziertem und selbstzentrierendem Dichtring
- 1 Sensor mit Milchrohrverschraubung
 - 2 Nutüberwurfmutter
 - 3 Gegenanschluss
 - 4 Zentrierring
 - 5 R0.4
 - 6 R0.4
 - 7 Dichtring
- B Varivent®-Prozessanschluss für VARINLINE®-Gehäuse
- 8 Sensor mit Varivent-Anschluss
 - 9 Gegenanschluss
 - 10 O-Ring
- C Clamp nach ISO 2852
- 11 Formdichtung
 - 12 Gegenanschluss
- D Prozessanschluss Liquiphant-M G1", horizontaler Einbau
- 13 Einschweißadapter
 - 14 Behälterwand
 - 15 O-Ring
 - 16 Druckring

HINWEIS

Im Fall eines defekten Dichtrings (O-Ring) oder einer Dichtung müssen folgende Maßnahmen durchgeführt werden:

- ▶ Das Thermometer muss ausgebaut werden.
- ▶ Das Gewinde und die O-Ringnut/Dichtfläche müssen gereinigt werden.
- ▶ Der Dichtring bzw. die Dichtung müssen ausgetauscht werden.
- ▶ CIP muss nach dem Einbau durchgeführt werden.

Bei eingeschweißten Anschlüssen müssen die Schweißarbeiten auf der Prozessseite mit der erforderlichen Sorgfalt durchgeführt werden:

1. Geeigneten Schweißwerkstoff verwenden.
2. Bündig oder mit Schweißradius $\geq 3,2$ mm (0,13 in) schweißen.
3. Vertiefungen, Falten, Spalten vermeiden.
4. Auf eine geschliffene und polierte Oberfläche, $R_a \leq 0,76$ μm (30 μin), achten.

Damit die Reinigungsfähigkeit nicht beeinträchtigt wird, muss beim Einbau des Thermometers Folgendes beachtet werden:

1. Der Sensor ist im eingebauten Zustand für CIP-Reinigungen (Cleaning In Place) geeignet. Die Reinigung erfolgt zusammen mit der Rohrleitung bzw. dem Tank. Bei Tankeinbauten mittels Prozessanschlussstutzen ist zu gewährleisten, dass die Reinigungsarmatur diesen Bereich direkt anspricht, um ihn auszureinigen.
2. Die Varivent®-Anschlüsse ermöglichen eine frontbündige Montage.

Umgebung

Umgebungstemperaturbereich

Anschlusskopf	Temperatur in °C (°F)
Ohne montierten Kopftransmitter	Abhängig vom verwendeten Anschlusskopf und Kabelverschraubung bzw. Feldbusstecker, siehe Kapitel "Anschlussköpfe" → 33
Mit montiertem Kopftransmitter	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) SIL-Modus (HART 7-Transmitter): -40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)
Mit montiertem Kopftransmitter und Display	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
Mit montiertem Feldtransmitter	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ohne Anzeige: -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) ■ Mit Anzeige: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ■ SIL-Modus: -40 ... +75 °C (-40 ... +167 °F)

Halsrohr	Temperatur in °C (°F)
iTHERM QuickNeck	-50 ... +140 °C (-58 ... +284 °F)

Lagerungstemperatur Angaben siehe Umgebungstemperatur.

Feuchte Abhängig vom verwendeten Transmitter. Bei Verwendung von Endress+Hauser iTEMP-Kopftransmittern:

- Betauung nach IEC 60 068-2-33 zulässig
- Max. relative Feuchte: 95 % gemäß IEC 60068-2-30

Klimaklasse Gemäß EN 60654-1, Klasse C

Schutzart max. IP69K, abhängig von der Bauart (Anschlusskopf, Stecker etc.)

Stoß- und Vibrationsfestigkeit Die Messeinsätze von Endress+Hauser erfüllen die Anforderungen der IEC 60751, die eine Stoß- und Vibrationsfestigkeit von 3g im Bereich von 10...500 Hz fordert. Die Vibrationsfestigkeit am Messpunkt ist abhängig von Sensortyp und Bauform, siehe nachfolgende Tabelle:

Ausführung	Vibrationsfestigkeit für die Sensorspitze
Pt100 (WW oder TF)	30 m/s ² (3g) ¹⁾
iTHERM StrongSens Pt100 (TF) iTHERM QuickSens Pt100 (TF), Ausführung: ø6 mm (0,24 in)	> 600 m/s ² (60g)

1) Vibrationsfestigkeit gültig auch für den Schnellverschluss iTHERM QuickNeck.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Abhängig vom verwendeten Kopftransmitter. Details siehe in den Technischen Informationen.

Prozess

Prozesstemperaturbereich Abhängig vom verwendeten Sensortyp, maximal -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F).

Thermischer Schock Thermoschockbeständig im CIP/SIP-Reinigungsprozess bei einem Temperaturanstieg innerhalb 2 Sekunden von +5 ... +130 °C (+41 ... +266 °F).

Prozessdruckbereich

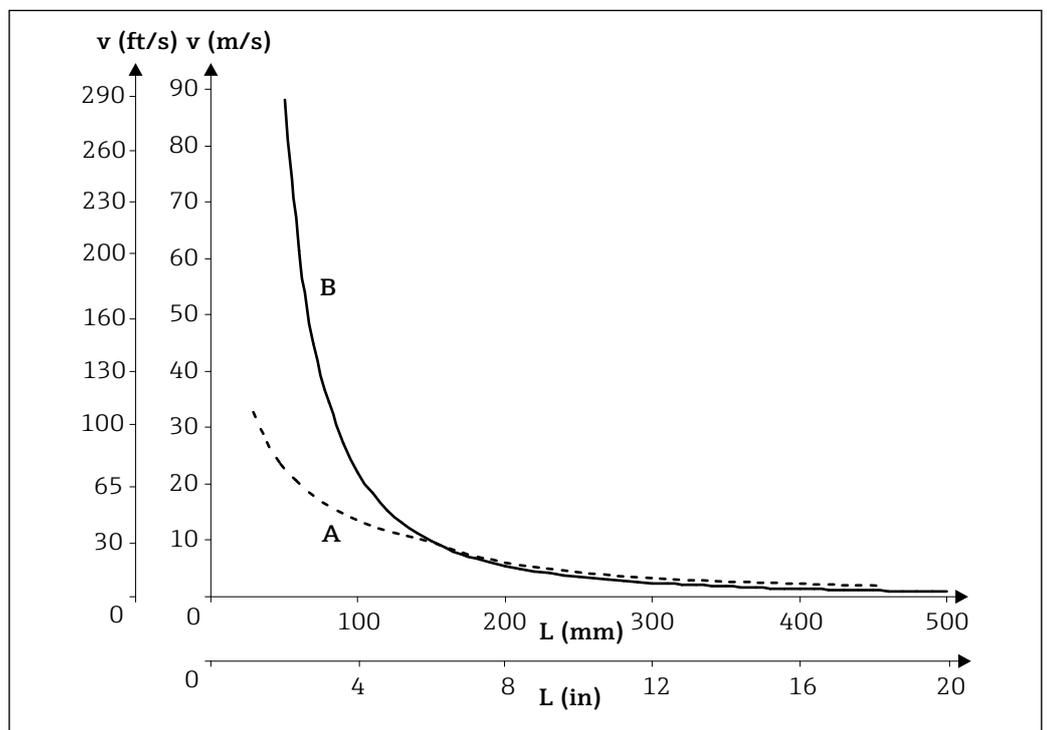
Der maximal mögliche Prozessdruck ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, z. B. Bauform, Prozessanschluss und -temperatur. Maximal mögliche Prozessdrücke für die jeweiligen Prozessanschlüsse siehe Kapitel 'Prozessanschluss'. → 38



Die mechanische Belastbarkeit ist in Abhängigkeit von den Einbau- und Prozessbedingungen kann online im Schutzrohrberechnungstool (Thermowell (TW) Sizing Module) in der Endress+Hauser Applicator-Software überprüft werden. Siehe Kapitel 'Zubehör'.

Beispiel für die zulässige Anströmgeschwindigkeit in Abhängigkeit von Eintauchlänge und Prozessmedium

Die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit, der das Thermometer ausgesetzt werden kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des Messeinsatzes in das strömende Messmedium ab. Sie ist zudem vom Durchmesser der Thermometerspitze, der Art des Messmediums, der Prozesstemperatur und vom Prozessdruck abhängig. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit in Wasser und Heißdampf bei einem Prozessdruck von 40 bar (580 PSI).



11 Zulässige Anströmgeschwindigkeit, Schutzrohrdurchmesser 9,53 mm (3/8 in)

A Medium Wasser bei $T = 50\text{ °C}$ (122 °F)

B Medium überhitzter Dampf bei $T = 400\text{ °C}$ (752 °F)

L Beströmte Eintauchlänge

v Anströmgeschwindigkeit

Messstoff – Aggregatzustand Gasförmig oder flüssig (auch mit hoher Viskosität, z. B. Joghurt).

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Abmessungen

Alle Abmessungen in mm (in). Die Bauform des Thermometers ist abhängig von der verwendeten Schutzrohrausführung:

- Thermometer ohne Schutzrohr – zum Einbau in ein vorhandenes Schutzrohr
- Durchmesser 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ in)
- Durchmesser 9,53 mm ($\frac{3}{8}$ in)
- Durchmesser 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ in)
- T- und Eck-Schutzrohrversion zum Einschweißen nach DIN 11865/ASME BPE

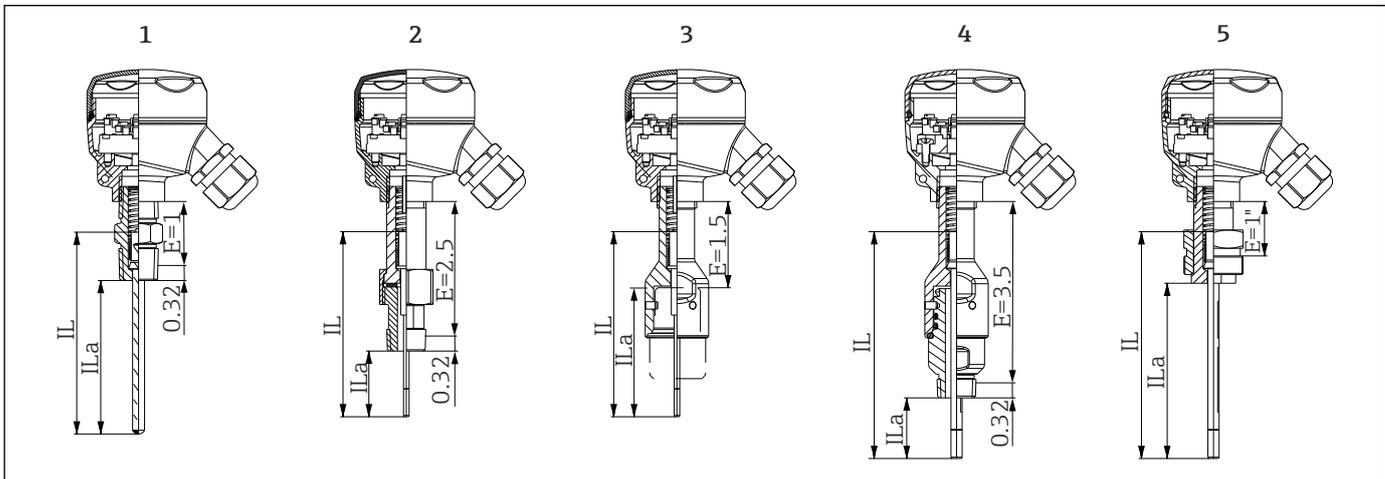
i Diverse Abmessungen, wie z. B. Eintauchlänge U, sind variable Werte und daher in den folgenden Abmessungszeichnungen als Zeichnungsposition dargestellt.

Variable Abmessungen:

Pos.	Beschreibung
E	Halsrohrlänge, variabel je nach Konfiguration oder vordefiniert für die Ausführung mit iTHERM QuickNeck
ILa	Einstecklänge
L	Schutzrohrlänge (U+T)
B	Bodendicke Schutzrohr: vordefiniert, abhängig von der Schutzrohrausführung (siehe auch in den jeweiligen Tabellenangaben)
T	Länge Schutzrohrschaft: variabel bzw. vordefiniert, abhängig von der Schutzrohrausführung (siehe auch in den jeweiligen Tabellenangaben)
U	Eintauchlänge: variabel, je nach Konfiguration
ØID	Messeinsatzdurchmesser 6 mm (0,24 in), 3 mm (0,12 in) oder 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ in)

Ohne Schutzrohr

Zum Einbau in ein vorhandenes Schutzrohr (alle Abmessungen in Zoll)



- 1 Thermometer mit hexagonalem Verlängerungsstück, für Anschlussgewinde $\frac{1}{2}$ " NPT
 - 2 Thermometer mit NUN-Verlängerung (Nipple-Union-Nipple), für Anschlussgewinde $\frac{1}{2}$ " NPT
 - 3 Thermometer mit Schnellverschluss iTHERM QuickNeck, Oberteil
 - 4 Thermometer komplett mit Schnellverschluss iTHERM QuickNeck, für Anschlussgewinde $\frac{1}{2}$ " NPT
 - 5 Thermometer mit $1\frac{1}{4}$ " x 18 UNEF-Gewinde
- IL Messeinsatzlänge
 IL.a Einstecklänge (Messeinsatzlänge unterhalb Nippel)
 E Verfügbare Länge des Halsrohrs am Verwendungsort (sofern vorhanden)

i Der Federweg des Messeinsatzes beträgt $\frac{1}{2}$ ".

Zur Berechnung der Einstecklänge ILa zum Einführen in ein bereits vorhandenes Schutzrohr TT412 folgende Gleichungen beachten:

Ausführung 1, 2, 3, 4 und 5	$ILa = U + T + 38,1 \text{ mm (1,5 in)}^{1)}$
-----------------------------	---

- 1) ILa = Einstecklänge (Messeinsatzlänge unterhalb Nippel); U = Schutzrohreintauchlänge; T = Länge Schutzrohrschaft

Zur Berechnung eines austauschbaren Messeinsatzes folgende Gleichungen beachten:

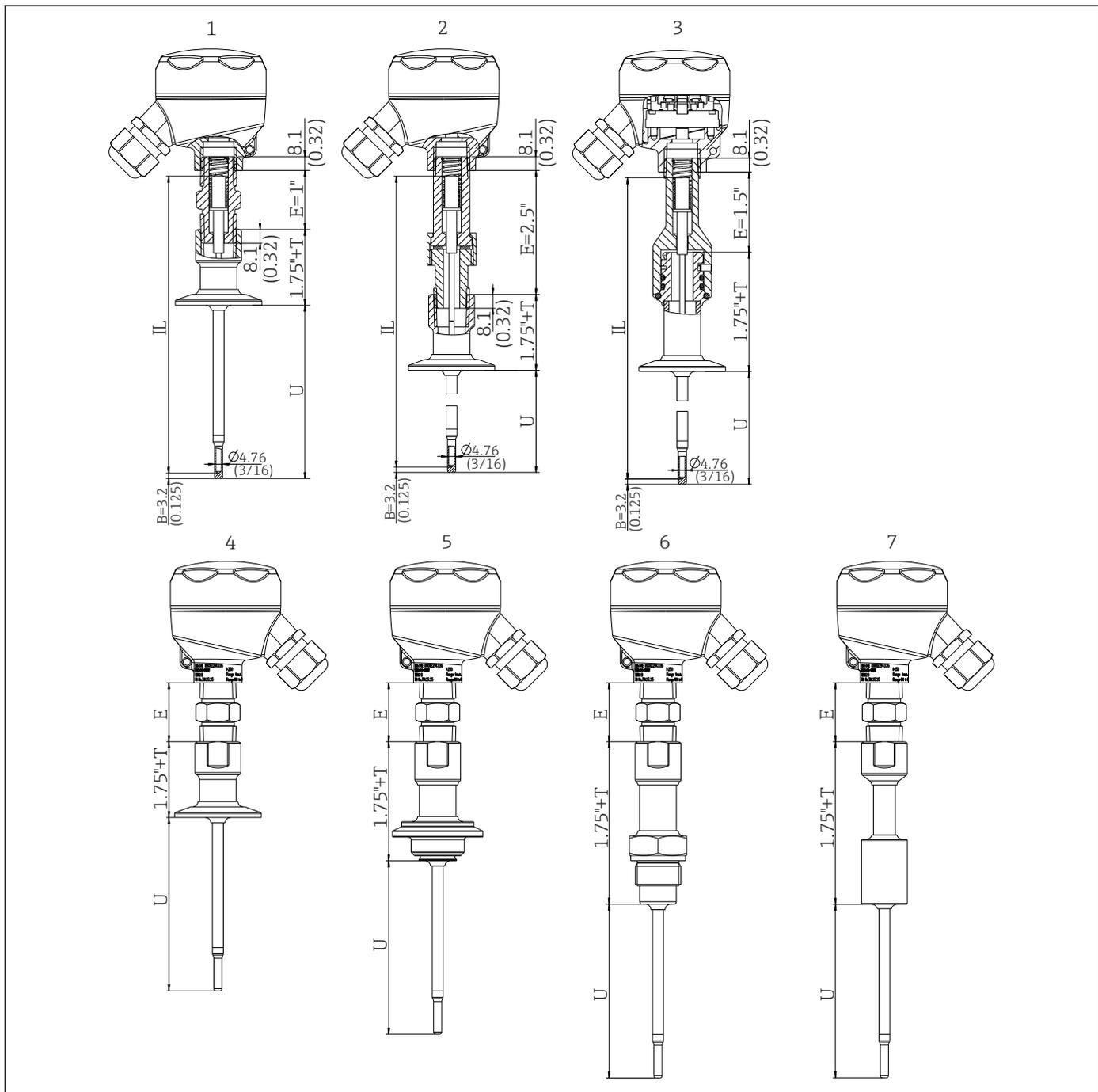
Ausführung 1, 2, 3, 4 und 5	$IL = U + T + E + 38,1 \text{ mm (1,5 in)}^{1)}$
-----------------------------	--

- 1) IL = Messeinsatzlänge; U = Schutzrohreintauchlänge; T = Länge Schutzrohrschaft; E = Länge Halsrohr

Der Messeinsatz iTHERM TS212 ist als Ersatzteil erhältlich. Die Messeinsatzlänge (IL) hängt beispielsweise von der Eintauchlänge des Schutzrohrs (U), der Länge des Halsrohrs (E) und der Länge des Schutzrohrschafts (T) ab. Die Einstecklänge (IL) muss beim Austausch berücksichtigt werden.

Dies kann mithilfe der folgenden Formel berechnet werden: $IL = U + T + E + 38,1 \text{ mm (1,5 in)}$

Mit Schutzrohr (1/4", 3/8", 1/2")



A0034495

12 Schutzrohr mit Halsrohranschluss NPT 1/2" und verschiedenen Prozessanschlüssen:

- 1 Thermometer mit hexagonalem Verlängerungsstutzen und Tri-Clamp-Prozessanschluss
 - 2 Thermometer mit NUN-Verlängerungsstutzen (Nipple-Union-Nipple) und Tri-Clamp-Prozessanschluss
 - 3 Thermometer mit Schnellverschluss iTHERM QuickNeck und Tri-Clamp-Prozessanschluss
 - 4 Thermometer mit hexagonalem Verlängerungsstutzen und Tri-Clamp-Prozessanschluss
 - 5 Thermometer mit hexagonalem Verlängerungsstutzen und Varivent®-Prozessanschluss
 - 6 Thermometer mit hexagonalem Verlängerungsstutzen und Liquiphant-Adapter
 - 7 Thermometer mit zylindrischem Einschweißadapter
- IL Messeinsatzlänge
U Eintauchlänge Schutzrohr

E Verfügbare Länge des Halsrohrs am Verwendungsort (sofern vorhanden)
 T Länge Schutzrohrschaft
 B Bodendicke

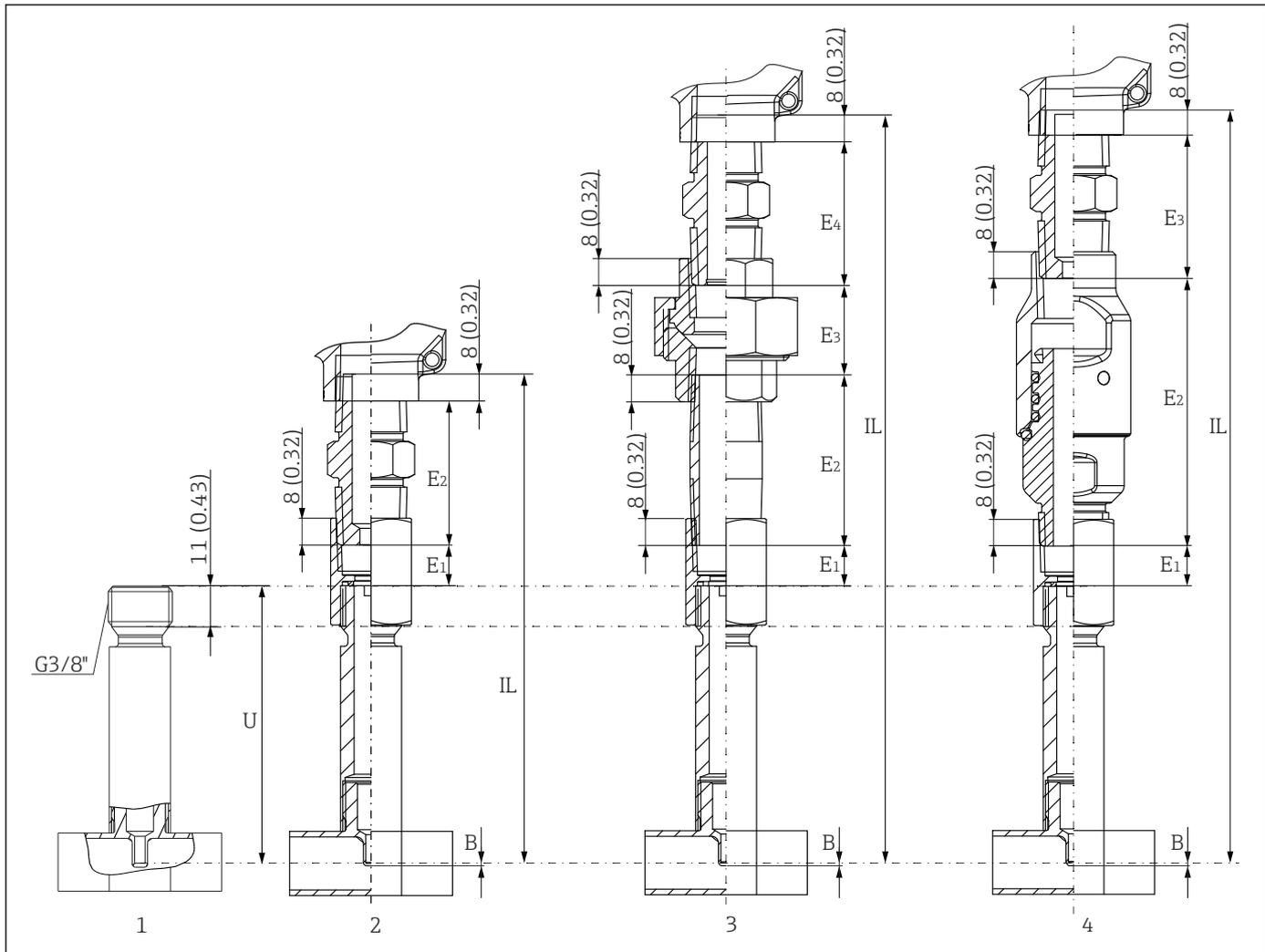
 Für Durchmesser von 1/2" nicht erhältlich: Tri-Clamp 3/4"

Pos.	Ausführung	Länge
Länge Schutzrohrschaft T ¹⁾	Ausführung 1, 2, 4: Tri-Clamp-Verbindung mit NPT Ausführung 3: Tri-Clamp-Verbindung mit QuickNeck Ausführung 5: Varivent® mit NPT Ausführung 5: Varivent® mit QuickNeck Ausführung 6: Gewinde ISO 228 für Liquiphant, mit NPT Ausführung 6: Gewinde ISO 228 für Liquiphant, mit QuickNeck Ausführung 7: zylindrischer Einschweißadapter mit NPT Ausführung 7: zylindrischer Einschweißadapter mit QuickNeck	0-6" 1-6" 1-6" 1,5-6" 2-6" 2-6" 2-6" 2-6"
Eintauchlänge U	Unabhängig von der Ausführung	Variabel, je nach Konfiguration
Bodendicke B	6,35 mm (1/4 in) Schutzrohr: Reduzierte Spitze Ø4,76 mm (3/16 in)	3,2 mm (0,125 in)
	9,53 mm (3/8 in) Schutzrohr: Reduzierte Spitze Ø4,76 mm (3/16 in) Gerade Spitze	3,2 mm (0,125 in) 3 mm (0,12 in)
	12,7 mm (1/2 in) Schutzrohr: Reduzierte Spitze Ø4,76 mm (3/16 in) Gerade Spitze	3,2 mm (0,125 in) 6,3 mm (0,25 in)
Halsrohlänge E	Ausführung 1: Thermometer mit hexagonalem Verlängerungs-nippel und Tri-Clamp-Prozessanschluss	E = 25,4 mm (1 in)
	Ausführung 2: Thermometer mit NUN-Verlängerungs-nippel (Nipple-Union-Nipple) und Tri-Clamp-Prozessanschluss	E = 63,5 mm (2,5 in)
	Ausführung 3: Thermometer mit Schnellverschluss iTHERM QuickNeck und Tri-Clamp-Prozessanschluss	E = 38,1 mm (1,5 in)

1) Abhängig vom Prozessanschluss

T- oder Eck-Schutzrohr, optimiert

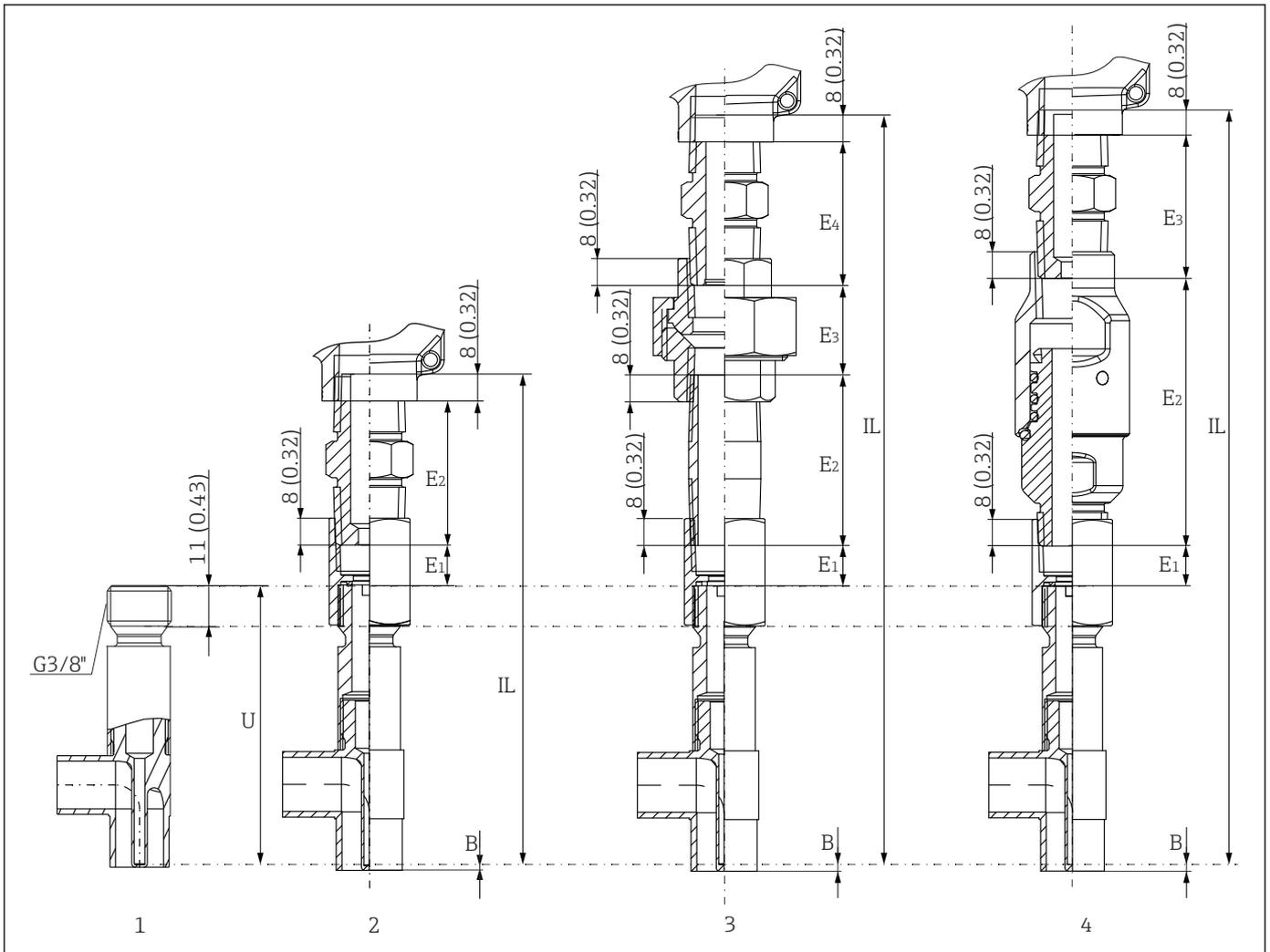
Keine Schweißung, kein Totraum



A0050261

13 T-Schutzrohr gemäß DIN 11865 bzw. ASME BPE

- 1 Mit Halsrohranschluss G3/8"
- 2 Mit hexagonalem Verlängerungsniessel und Anschlussgewinde 1/2" NPT, 5 Nm (3,69 lbf ft)
- 3 Mit NUN-Verlängerung (Nipple-Union-Nipple) und Anschlussgewinde 1/2" NPT, 5 Nm (3,69 lbf ft)
- 4 Mit Schnellverschluss iTHERM QuickNeck, Anzugsmoment 5 Nm (3,69 lbf ft) und mit Klebstoff zur Schraubensicherung verklebt



A0050273

14 Eck-Schutzrohr gemäß DIN 11865 bzw. ASME BPE

- 1 Mit Halsrohranschluss G3/8"
- 2 Mit hexagonalem Verlängerungsniessel und Anschlussgewinde 1/2" NPT, Anzugsmoment 5 Nm (3,69 lbf ft)
- 3 Mit NUN-Verlängerung (Nipple-Union-Nipple) und Anschlussgewinde 1/2" NPT, Anzugsmoment 5 Nm (3,69 lbf ft)
- 4 Mit Schnellverschluss iTHERM QuickNeck, Anzugsmoment 5 Nm (3,69 lbf ft) und mit Klebstoff zur Schraubensicherung verklebt

- Rohrgrößen gemäß DIN 11865 Reihe C (ASME BPE) → 38
- 3-A gekennzeichnet für Nennweiten ≥ DN25
- EHEDG-zertifiziert für Nennweiten ≥ DN25
- ASME BPE-konform für Nennweiten ≥ DN25
- Schutzklasse IP69K
- Material 1.4435+316L, Delta-Ferrit-Gehalt < 0,5%
- Temperaturbereich: -60 ... +200 °C (-76 ... +392 °F)
- Druckbereich: PN25 nach DIN11865
- G3/8"-Gewinde für Schutzrohranschluss

Pos.	Ausführung	Länge
Halsrohrlänge E	Ausführung 2: Thermometer mit hexagonalem Verlängerungsniessel	E1 + E2 = 54,85 mm (2,16 in)
	Ausführung 3: Thermometer mit NUN-Verlängerung (Nipple-Union-Nipple)	E1 + E2 + E3 + E4 = 132 mm (5,2 in)
	Ausführung 4: Thermometer mit iTHERM QuickNeck	E1 + E2 + E3 = 135 mm (5,32 in)

Pos.	Ausführung	Länge
Eintauchlänge U	T-Schutzrohr	83 mm (3,27 in)
Bodendicke B	T-Schutzrohr Eck-Schutzrohr	2 mm (0,079 in) 0,7 mm (0,03 in)

 Aufgrund der geringen Eintauchlänge U bei kleinen Rohrdurchmessern wird der Einsatz von iTHERM QuickSens Messeinsätzen empfohlen.

Generell gilt: Je größer die Eintauchlänge U, desto besser ist die Messgenauigkeit. Für kleine Rohrdurchmesser empfiehlt es sich, Eck-Schutzrohre zu verwenden, um eine maximale Eintauchlänge von U zu erreichen.

Der Messeinsatz iTHERM TS212 ist als Ersatzteil erhältlich. Die Messeinsatzlänge (IL) hängt von der Eintauchlänge des Schutzrohrs (U) und der Länge des Halsrohrs (E) ab. Die Einstecklänge (IL) muss beim Austausch berücksichtigt werden.

Dies kann mithilfe der folgenden Formel berechnet werden: $IL = U + E + 8 \text{ mm (0,32 in)}$

Messeinsatz

Für das Thermometer sind je nach Anwendung Messeinsätze iTHERM TS212 mit unterschiedlichen RTD-Sensoren verfügbar:

Sensor	Standard Dünnschicht		iTHERM Strong-Sens	iTHERM QuickSens ¹⁾		Drahtgewickelt	
	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, PTFE-isoliert	2x Pt100, 2x3-Leiter, PTFE-isoliert		1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisoliert	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisoliert	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, PTFE-isoliert	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisoliert
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze	bis 3g		erhöhte Vibrationsfestigkeit > 60g	> 60g	3g	bis 3g	
Messbereich; Genauigkeitsklasse	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), Klasse A oder B		-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F), Klasse A oder AA	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), Klasse A oder AA		-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F), Klasse A oder AA	
Durchmesser	6,35 mm (¼ in)		6 mm (0,24 in)	6 mm (0,24 in)	3 mm (0,12 in)	6,35 mm (¼ in); 3 mm (0,12 in)	

1) Empfohlen für Eintauchlängen $U < 70 \text{ mm (2,75 in)}$

 Weiterführende Informationen zum verwendeten Messeinsatz iTHERM TS212 mit erhöhter Vibrationsfestigkeit und schnellansprechendem Sensor siehe Technische Information.

 Aktuell lieferbare Ersatzteile zu Ihrem Produkt finden Sie online unter: http://www.products.endress.com/spareparts_consumables, Produkt-Wurzel: TM412. Bei Ersatzteilbestellungen immer die Seriennummer des Geräts angeben! Mithilfe der Seriennummer wird die Einstecklänge IL automatisch berechnet.

Gewicht Abhängig von der Konfiguration

Werkstoff Halsrohr und Schutzrohr, Messeinsatz, Prozessanschluss.

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Dauereinsatztemperaturen sind nur als Richtwerte bei Verwendung der jeweiligen Werkstoffe in Luft und ohne nennenswerte Druckbelastung zu verstehen. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere beim Auftreten hoher mechanischer Belastungen, sind die Dauereinsatztemperaturen zu reduzieren.

tungen oder in aggressiven Medien, können die maximalen Einsatztemperaturen deutlich reduziert sein.

Bezeichnung	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
AISI 316L	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Generell hohe Korrosionsbeständigkeit ■ Durch Molybdän-Zusatz besonders korrosionsbeständig in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Umgebungen (z. B. niedrig konzentrierte Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren) ■ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß ■ Der mediumsberührende Teil eines 316L-Schutzrohrs hält einem Passivierungsverfahren mit einer 3%igen Schwefelsäure stand ■ Erhältlich mit 3-A gekennzeichneten Sensoren

1) Kann in beschränktem Umfang bis zu 800 °C (1472 °F) für geringe Druckbelastungen und in nicht korrosiven Medien verwendet werden. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Endress+Hauser Vertrieb.

Oberflächenrauheit

Angaben für mediumsberührende Flächen:

Standardoberfläche, mechanisch poliert ¹⁾	R _a ≤ 0,76 µm (30 µin)
Mechanisch poliert ¹⁾ , geschwabbelt ²⁾	R _a ≤ 0,38 µm (15 µin)
Mechanisch poliert ¹⁾ , geschwabbelt und elektroliert	R _a ≤ 0,38 µm (15 µin) + elektroliert

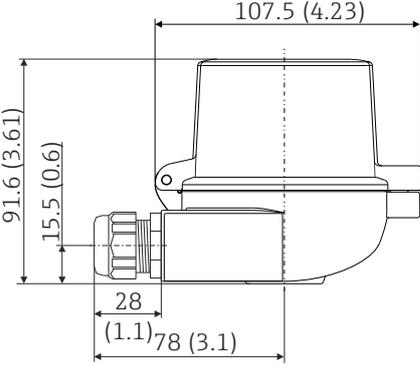
- 1) Oder gleichwertige Bearbeitung die R_a max gewährleistet
 2) Nicht konform zu ASME BPE

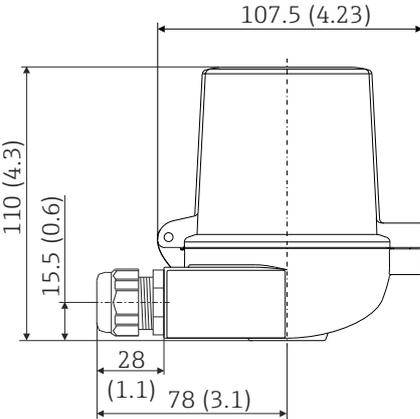
Anschlussköpfe

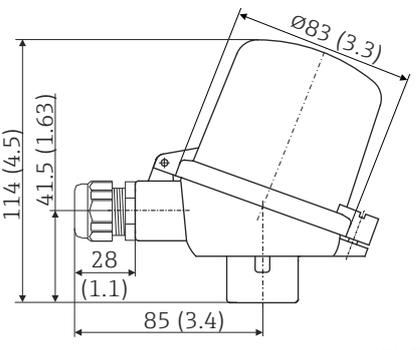
Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446 Form B und einen Thermometeranschluss mit einem 1/2" NPT-Gewinde auf. Alle Abmessungen in mm (in). Die Kabelverschraubungen in den Abbildungen entsprechen exemplarisch M20x1,5-Anschlüssen mit Non-Ex Polyamid-Kabelverschraubung. Angaben ohne eingebauten Kopftransmitter. Umgebungstemperaturen mit eingebautem Kopftransmitter siehe Kapitel „Umgebungsbedingungen“. → 24

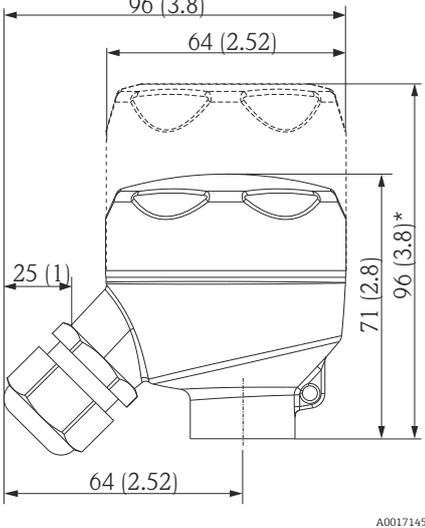
Als Besonderheit bietet Endress+Hauser Anschlussköpfe mit optimaler Zugänglichkeit der Anschlussklemmen für vereinfachte Installation und Wartung an.

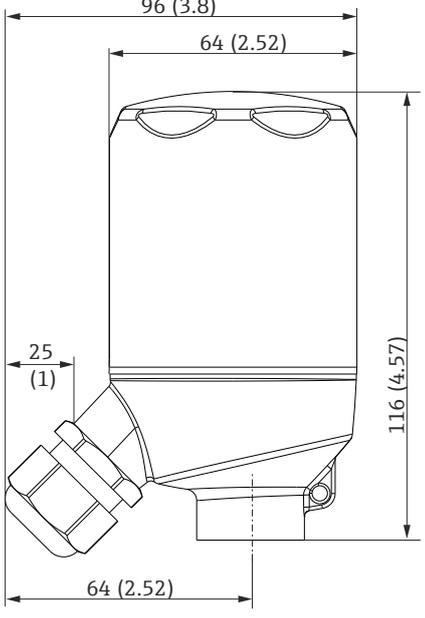
TA30A	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzklasse: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Gewinde Kabeleinführung: G 1/2", 1/2" NPT und M20x1,5; ■ Schutzarmaturanschluss: 1/2" NPT oder M24x1,5 ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 330 g (11,64 oz) ■ Erdungsklemme, intern und extern ■ Erhältlich mit 3-A gekennzeichneten Sensoren

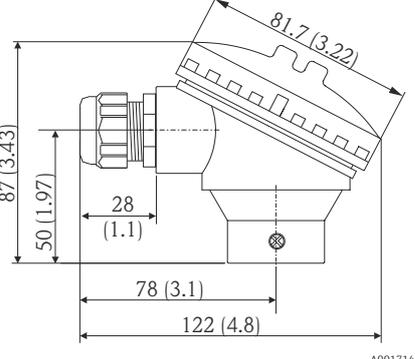
TA30A mit Displayfenster	Spezifikation
 <p>A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzklasse: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", ½" NPT und M20x1,5 ■ Schutzarmaturanschluss: ½" NPT oder M24x1,5 ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 420 g (14,81 oz) ■ Mit Display TID10 ■ Erdungsklemme, intern und extern ■ Erhältlich mit 3-A gekennzeichneten Sensoren

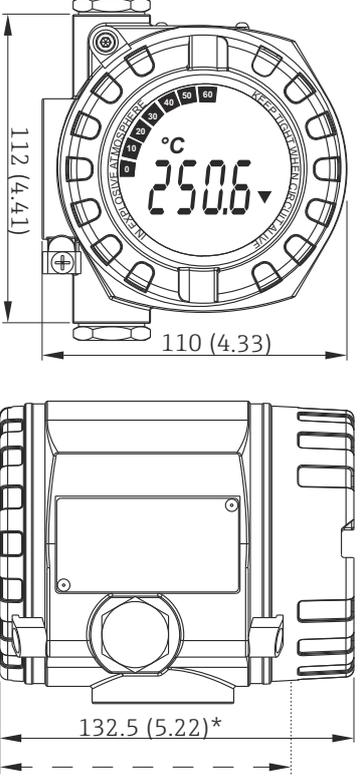
TA30D	Spezifikation
 <p>A0009822</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzklasse: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", ½" NPT und M20x1,5 ■ Schutzarmaturanschluss: ½" NPT oder M24x1,5 ■ Es können zwei Kopftransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter, montiert im Anschlusskopfdeckel, sowie ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz installiert. ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 390 g (13,75 oz) ■ Erdungsklemme, intern und extern ■ Erhältlich mit 3-A gekennzeichneten Sensoren

TA30P	Spezifikation
 <p>A0023477</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzklasse: IP65 ■ Max. Temperatur: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ■ Werkstoff: Polyamid (PA), antistatisch ■ Dichtungen: Silikon ■ Kabeleinführung mit Gewinde: ½" NPT und M20x1,5 ■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5 oder ½" NPT ■ Es können zwei Kopftransmitter montiert werden. Standardmäßig sind ein Transmitter, montiert im Anschlusskopfdeckel, sowie ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz installiert. ■ Kopf- und Kappenfarbe: schwarz ■ Gewicht: 135 g (4,8 oz) ■ Zündschutzart für den Einsatz in ex-gefährdeten Bereichen: Eigensicherheit (G Ex ia) ■ Erdungsklemme: nur intern über Hilfsklemme ■ Nicht für Anwendungen der Klasse II und III zulässig ■ Erhältlich mit 3-A gekennzeichneten Sensoren

TA30R (optional mit Displayfenster im Deckel)	Spezifikation
 <p data-bbox="507 875 932 925">* Abmessungen Ausführung mit Displayfenster im Deckel</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart – Standardausführung: IP69K (NEMA Type 4x encl.) ■ Schutzart – Ausführung mit Displayfenster: IP66/68 (NEMA Type 4x encl.) ■ Temperatur: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Edelstahl 316L, gestrahlt oder poliert ■ Dichtungen: EPDM ■ Displayfenster: Polycarbonat (PC) ■ Kabeleingang Gewinde ½" NPT und M20x1,5 ■ Gewicht <ul style="list-style-type: none"> ■ Standardausführung: 360 g (12,7 oz) ■ Ausführung mit Display-Fenster: 460 g (16,23 oz) ■ Displayfenster im Deckel optional für Kopftransmitter mit Anzeige TID10 ■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5 oder ½" NPT ■ Erdungsklemme: intern standardmäßig; extern optional ■ Erhältlich mit 3-A gekennzeichneten Sensoren ■ Nicht für Anwendungen der Klasse II und III zulässig

TA30R (Ausführung mit hohem Deckel für den Anschluss von zwei Transmittern)	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP69K (NEMA Type 4x encl.) ■ Temperatur: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Edelstahl 316L, gestrahlt oder poliert ■ Seals: EPDM ■ Kabeleingang Gewinde NPT ½" und M20x1,5 ■ Gewicht: 460 g (16,23 oz) ■ Für zwei Kopftransmitter ■ Erdungsklemme: intern standardmäßig ■ Für Klasse II und III Anwendungen nicht erlaubt ■ Erhältlich mit 3-A gekennzeichneten Sensoren

TA30S	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017146</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP65 (NEMA Type 4x incl.) ■ Temperatur: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Polypropylen (PP), FDA konform, Dichtungen: O-Ring EPDM ■ Kabeleingang Gewinde: 3/4" NPT (mit Adapter für 1/2" NPT), M20x1.5 ■ Schutzarmaturanschluss: 1/2" NPT ■ Farbe: Weiß ■ Gewicht: ca. 100 g (3,5 oz) ■ Erdungsklemme: nur intern über Hilfsklemme ■ Für Klasse II und III Anwendungen nicht erlaubt ■ Erhältlich mit 3-A gekennzeichneten Sensoren

Temperaturfeldtransmitter iTEMP TMT162	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0024608</p> <p>* Abmessungen ohne Display = 112 mm (4,41 in)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zweikammergehäuse Elektronik- und Anschlussraum separat ■ Schutzklasse: IP67, NEMA Type 4x ■ Material: Aluminiumdruckgussgehäuse AlSi10Mg mit Pulverbeschichtung auf Polyesterbasis oder Edelstahl 316L ■ Anzeige drehbar in 90°-Schritten ■ Kabeleinführung: 2x 1/2" NPT ■ Brillante Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und besserer Lesbarkeit in hellem Sonnenlicht und im Dunkeln ■ Vergoldete Anschlüsse zur Vermeidung von Korrosion und zusätzlichen Messfehlern ■ SIL-Zertifizierung nach IEC 61508:2010 (HART-Protokoll) ■ Integrierter Überspannungsschutz zur Vermeidung von Schäden durch Überspannung, optional

Kabelverschraubungen und Stecker ¹⁾

Typ	Passend für Kabeleinführung	Schutzart	Temperaturbereich	Geeigneter Kabeldurchmesser
Kabelverschraubung, Polyamid, Blau (Anzeige Ex-i-Schaltung)	NPT ½"	IP68	-30 ... +95 °C (-22 ... +203 °F)	7 ... 12 mm (0,27 ... 0,47 in)
Kabelverschraubung, Polyamid	NPT ½", NPT ¾", M20x1,5 (optional 2x Kabeleinführung)	IP68	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	5 ... 9 mm (0,19 ... 0,35 in)
	NPT ½", M20x1,5 (optional 2x Kabeleinführung)	IP69K	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Kabelverschraubung für Staub-Ex Bereich, Polyamid	NPT ½", M20x1,5	IP68	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Kabelverschraubung für Staub-Ex Bereich, Messing	M20x1,5	IP68 (NEMA Type 4x)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)	
M12 Stecker, 4-polig, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL™, IO-Link®)	NPT ½", M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-
M12 Stecker, 8-polig, 316	M20x1,5	IP67	-30 ... +90 °C (-22 ... +194 °F)	-
7/8" Stecker, 4-polig, 316 (FOUNDATION™ Fieldbus, PROFIBUS® PA)	NPT ½", M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration



Für explosionsgeschützte Thermometer werden keine Kabelverschraubungen montiert.

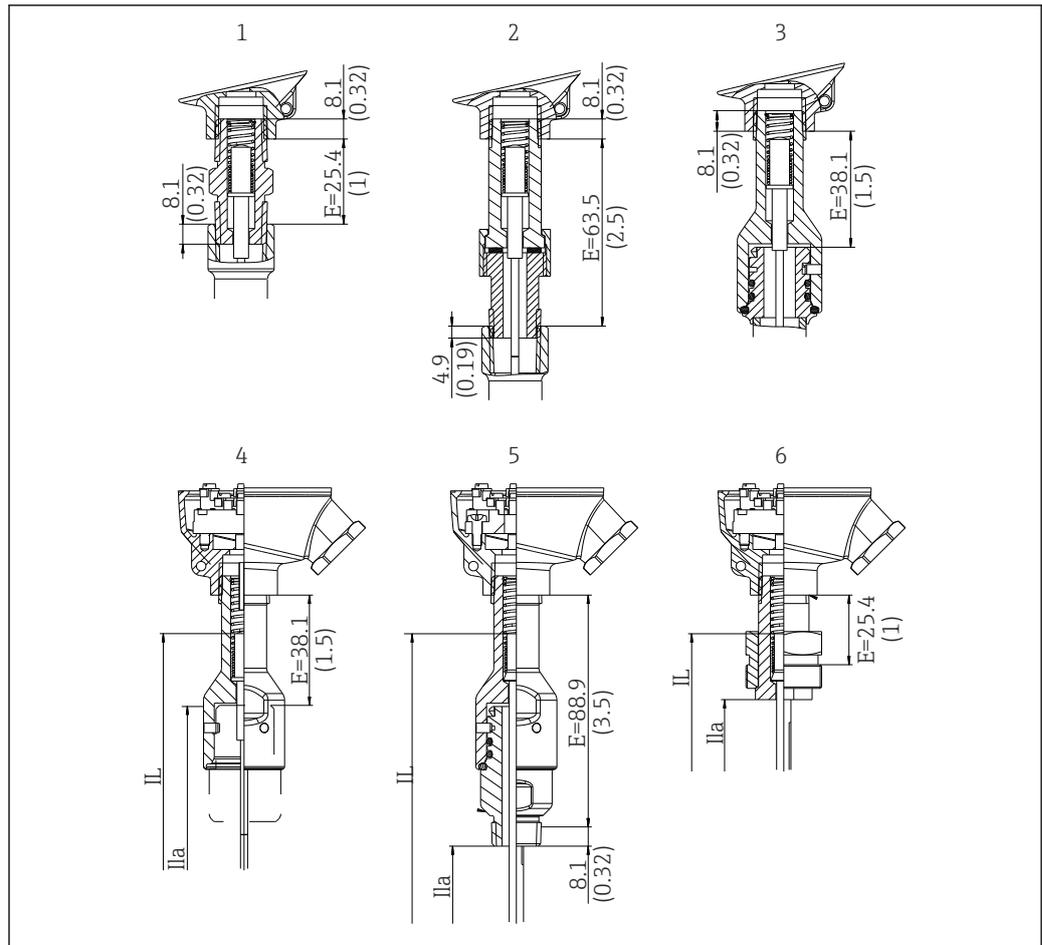
Halsrohr

Halsrohr in Standardausführung oder optional mit Schnellverschluss iTHERM QuickNeck.

- iTHERM QuickNeck – werkzeugloser Ausbau des Messeinsatzes:
 - Zeit-/Kosteneinsparung bei häufig zu kalibrierenden Messstellen
 - Vermeidung von Verdrahtungsfehlern
- Schutzklasse IP69K: Sicherheit unter extremen Prozessbedingungen



Für die Verbindung zwischen Thermometer und Schutzrohr muss auf allen Anschlüssen PTFE-Gewindeband verwendet werden, um die Schutzstufe IP69K zu erreichen.



A0034508

15 Abmessungen mit Halsrohr, verschiedene Ausführungen, jede mit 1/2" NPT-Gewinde zum Anschlusskopf

- 1 Hexagonaler Verlängerungsrippel
- 2 NUN-Verlängerung (Nipple-Union-Nipple)
- 3 Schnellverschluss iTHERM QuickNeck
- 4 Schnellverschluss iTHERM QuickNeck – Oberteil, zum Einbau in ein vorhandenes Schutzrohr mit iTHERM QuickNeck
- 5 Komplett mit Schnellverschluss iTHERM QuickNeck, zum Einbau in ein vorhandenes Schutzrohr mit 1/2" NPT-Anschluss
- 6 1 1/4" x 18 UNEF-Gewinde, zum Einbau in ein bestehendes Schutzrohr
- IL Messeinsatzlänge
- ILa Einstecklänge (Messeinsatzlänge unterhalb Nippel)
- E Verfügbare Länge des Halsrohrs am Verwendungsort (sofern vorhanden)

Prozessanschlüsse

Alle Abmessungen in mm (in).

Zum Einschweißen

Typ	Ausführung	Abmessungen	Technische Eigenschaften
Einschweißadapter 	Zylindrisch 1/2" NPS	$\varnothing d = 1/2"$ NPS, $h = 38,1$ mm (1,5 in), $U =$ Eintauchlänge ab Unterkante, $T = \text{min. } 50,8$ mm (2 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max} ist abhängig vom Einschweißprozess ■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert ■ ASME BPE-konform
	Zylindrisch 3/4" NPS	$\varnothing d = 3/4"$ NPS, $h = 38,1$ mm (1,5 in), $U =$ Eintauchlänge ab Unterkante, $T = \text{min. } 50,8$ mm (2 in)	
	Zylindrisch 1" NPS	$\varnothing d = 1"$ NPS, $h = 38,1$ mm (1,5 in), $U =$ Eintauchlänge ab Unterkante, $T = \text{min. } 50,8$ mm (2 in)	

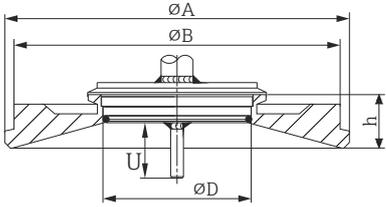
A0033743

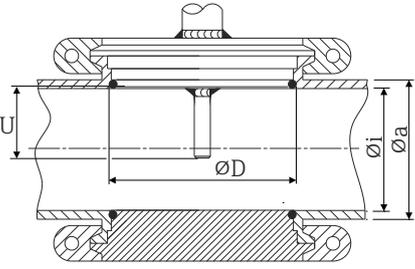
Lösbarer Prozessanschluss

Typ	Ausführung	Abmessungen		Technische Eigenschaften	Konformität
		Ød: 1)	ØD		
<p>Form A: Konform zu ASME BPE Typ A Form B: Konform zu ASME BPE Typ B und ISO 2852</p> <p>A0009566</p>	Tri-Clamp-Verbindung 3/4" (DN18), Form A 2)	25 mm (0,98 in)	-	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 16 bar (232 psi), abhängig vom Clamp-Ring und der geeigneten Dichtung ■ 3-A gekennzeichnet 	ASME BPE Typ A
	Clamp ISO 2852 1/2" (DN12 - 21,3) Form B	34 mm (1,34 in)	16 ... 25,3 mm (0,63 ... 0,99 in)		ISO 2852
	Tri-Clamp-Verbindung 1" - 1 1/2" (DN25 - 38) Form B	50,5 mm (1,99 in)	29 ... 42,4 mm (1,14 ... 1,67 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 16 bar (232 psi), abhängig vom Clamp-Ring und der geeigneten Dichtung ■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert (in Kombination mit der Combifit-Dichtung) ■ Kann mit „Novaseptic Connect (NA Connect)“ verwendet werden, der einen frontbündigen Einbau ermöglicht 	ASME BPE Typ B
	Tri-Clamp-Verbindung 2" (DN40 - 51) Form B	64 mm (2,52 in)	44,8 ... 55,8 mm (1,76 ... 2,2 in)		
	Tri-Clamp-Verbindung 2 1/2" (DN63,5) Form B	77,5 mm (3,05 in)	68,9 ... 75,8 mm (2,71 ... 2,98 in)		
	Tri-Clamp-Verbindung 3" (DN70 - 76,5) Form B	91 mm (3,58 in)	> 75,8 mm (2,98 in)		

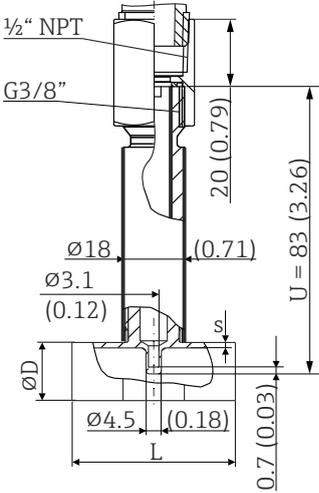
- 1) Rohre gemäß ISO 2037 und BS 4825 Teil 1
- 2) Tri-Clamp-Verbindung 3/4" nur möglich bei Schutzrohrdurchmesser 6,35 mm (1/4 in) oder 9,53 mm (3/8 in)

Typ	Ausführung G	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		L1 Gewindelänge	A	1 (SW/AF)	
<p>A0009572</p>	G3/4" für FTL20-Adapter	16 mm (0,63 in)	25,5 mm (1 in)	32	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max.} = 25 bar (362 psi) bei max. 150 °C (302 °F) ■ P_{max.} = 40 bar (580 psi) bei max. 100 °C (212 °F) ■ In Verbindung mit dem Adapter FTL31/33/50, nähere Informationen zu 3-A-Konformität und EHEDG getestetem O-Ring siehe TI00426F ■ Mindest-Halsrohrängen: ≥ 76,2 mm (3 in)
	G3/4" für FTL50-Adapter				
	G1" für FTL50-Adapter	18,6 mm (0,73 in)	29,5 mm (1,16 in)	41	

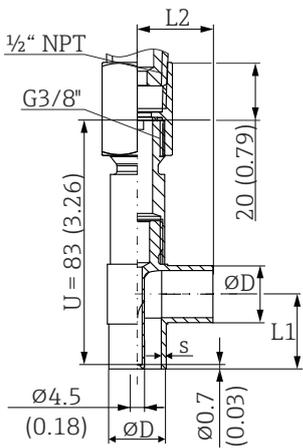
Typ	Ausführung	Abmessungen				Technische Eigenschaften	
		ØD	ØA	ØB	h	P _{max.}	
Varivent®  <small>A0021307</small>	Typ B	31 mm (1,22 in)	105 mm (4,13 in)	-	22 mm (0,87 in)	10 bar (145 psi)	<ul style="list-style-type: none"> 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert ASME BPE-konform
	Typ F	50 mm (1,97 in)	145 mm (5,71 in)	135 mm (5,31 in)	24 mm (0,95 in)		
	Typ N	68 mm (2,67 in)	165 mm (6,5 in)	155 mm (6,1 in)	24,5 mm (0,96 in)		
 Der VARINLINE® Gehäuseanschlussflansch eignet sich zum Einschweißen in den Kegel- oder Klöpperboden in Tanks oder Behältern mit kleinem Durchmesser ($\leq 1,6$ m (5,25 ft)) und bis zu einer Wandstärke von 8 mm (0,31 in).							

Typ	Technische Eigenschaften																			
Varivent® für VARINLINE® Gehäuse zum Einbau in Rohrleitungen  <small>A0009564</small>	<ul style="list-style-type: none"> 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert ASME BPE-konform 																			
Ausführung	Abmessungen	P _{max.}																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ØD</th> <th>Øi</th> <th>Øa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">68 mm (2,67 in)</td> <td>OD 1½": 34,9 mm (1,37 in)</td> <td>OD 1½": 38,1 mm (1,5 in)</td> </tr> <tr> <td>OD 2": 47,2 mm (1,86 in)</td> <td>OD 2": 50,8 mm (2 in)</td> </tr> <tr> <td>OD 2½": 60,2 mm (2,37 in)</td> <td>OD 2½": 63,5 mm (2,5 in)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">68 mm (2,67 in)</td> <td>OD 3": 73 mm (2,87 in)</td> <td>OD 3": 76,2 mm (3 in)</td> </tr> <tr> <td>OD 4": 97,6 mm (3,84 in)</td> <td>OD 4": 101,6 mm (4 in)</td> </tr> <tr> <td>50 mm (1,97 in)</td> <td>OD 1": 22,2 mm (0,87 in)</td> <td>OD 1": 25,4 mm (1 in)</td> </tr> </tbody> </table>	ØD	Øi	Øa	68 mm (2,67 in)	OD 1½": 34,9 mm (1,37 in)	OD 1½": 38,1 mm (1,5 in)	OD 2": 47,2 mm (1,86 in)	OD 2": 50,8 mm (2 in)	OD 2½": 60,2 mm (2,37 in)	OD 2½": 63,5 mm (2,5 in)	68 mm (2,67 in)	OD 3": 73 mm (2,87 in)	OD 3": 76,2 mm (3 in)	OD 4": 97,6 mm (3,84 in)	OD 4": 101,6 mm (4 in)	50 mm (1,97 in)	OD 1": 22,2 mm (0,87 in)	OD 1": 25,4 mm (1 in)	
ØD	Øi	Øa																		
68 mm (2,67 in)	OD 1½": 34,9 mm (1,37 in)	OD 1½": 38,1 mm (1,5 in)																		
	OD 2": 47,2 mm (1,86 in)	OD 2": 50,8 mm (2 in)																		
	OD 2½": 60,2 mm (2,37 in)	OD 2½": 63,5 mm (2,5 in)																		
68 mm (2,67 in)	OD 3": 73 mm (2,87 in)	OD 3": 76,2 mm (3 in)																		
	OD 4": 97,6 mm (3,84 in)	OD 4": 101,6 mm (4 in)																		
50 mm (1,97 in)	OD 1": 22,2 mm (0,87 in)	OD 1": 25,4 mm (1 in)																		
Typ N, nach DIN 11866, Reihe C		OD 1½" bis OD 2½": 16 bar (232 psi)																		
Typ N, nach DIN 11866, Reihe C		OD 3" bis OD 4": 10 bar (145 psi)																		
Typ F, nach DIN 11866, Reihe C		16 bar (232 psi)																		

 Aufgrund der geringen Eintauchlänge U wird der Einsatz von iTHERM QuickSens Messeinsätzen empfohlen.

Typ	Ausführung		Abmessungen in mm (in)			Technische Eigenschaften
			ØD	L	s ¹⁾	
T-Schutzrohr zum Einschweißen nach DIN 11865 (Teil C) 	Teil C ²⁾	DN12,7 PN25 (½")	12,7 mm (0,5 in)	48 mm (1,89 in)	1,65 mm (0,065 in)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ P_{max.} = 25 bar (362 psi) ▪ R_a ≤ 0,38 µm (15 µin)+ elektropliert³⁾
		DN19,05 PN25 (¾")	19,05 mm (0,75 in)			
		DN25,4 PN25 (1")	19,05 mm (0,75 in)			
		DN38,1 PN25 (1½")	38,1 mm (1,5 in)			

- 1) Rohrwandstärke
- 2) Abmessungen nach ASME BPE
- 3) Ausnahme: interne Schweißnähte

Typ	Ausführung		Abmessungen			Technische Eigenschaften
			ØD	L1	L2	
Eck-Schutzrohr zum Einschweißen nach DIN 11865 (Teil C) 	Teil C	DN12,7 PN25 (½") ²⁾	12,7 mm (0,5 in)	22 mm (0,87 in)	24 mm (0,94 in)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ P_{max.} = 25 bar (362 psi) ▪ R_a ≤ 0,38 µm (15 µin)+ elektropliert³⁾
		DN19,05 PN25 (¾")	19,05 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)		
		DN25,4 PN25 (1")	19,05 mm (0,75 in)	28 mm (1,1 in)		
		DN38,1 PN25 (1½")	38,1 mm (1,5 in)	35 mm (1,38 in)		

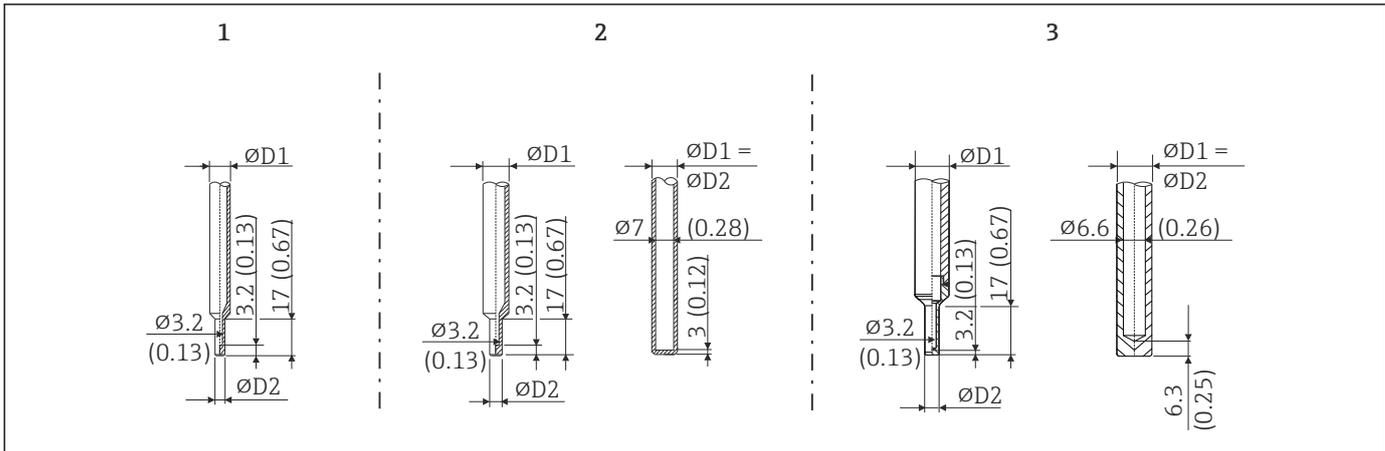
- 1) Rohrwandstärke
- 2) Abmessungen nach ASME BPE
- 3) Ausnahme: interne Schweißnähte

 Aufgrund der geringen Eintauchlänge U wird der Einsatz von iTHERM QuickSens Messeinsätzen empfohlen.

Form der Spitze

Die thermische Ansprechzeit, die Reduzierung des Strömungsquerschnitts und die auftretende mechanische Belastung im Prozess sind die Auswahlkriterien bei der Spitzenform. Vorteile beim Einsatz von reduzierten Thermometerspitzen:

- Eine kleinere Spitzenform führt zu einer geringeren Beeinflussung des Strömungsverhaltens der mediums führenden Rohrleitung.
- Das Strömungsverhalten wird optimiert und die Stabilität des Schutzrohrs somit erhöht.
- Endress+Hauser bietet mehrere Schutzrohrspitzen für alle Anforderungen:
 - Gerade Spitze
 - Reduzierte Spitze mit $\phi 4,76 \text{ mm}$ ($\frac{3}{16} \text{ in}$): Geringere Wandstärken führen zu deutlich reduzierten Ansprechzeiten der Gesamtmessstelle
 - Reduzierte Spitze für T- und Eck-Schutzrohr mit $\phi 4,5 \text{ mm}$ (0,18 in)



16 Verfügbare Schutzrohrspitzen (reduziert oder gerade)

Pos. Nr.	Schutzrohr ($\phi D1$)	Spitze ($\phi D2$)	Messeinsatz (ϕID)
1	$\phi 6,35 \text{ mm}$ ($\frac{1}{4} \text{ in}$)	Reduzierte Spitze mit $\phi 4,76 \text{ mm}$ ($\frac{3}{16} \text{ in}$)	$\phi 3 \text{ mm}$ (0,12 in)
2	$\phi 9,53 \text{ mm}$ ($\frac{3}{8} \text{ in}$)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierte Spitze mit $\phi 4,76 \text{ mm}$ ($\frac{3}{16} \text{ in}$) ■ Gerade Spitze 	<ul style="list-style-type: none"> ■ $\phi 3 \text{ mm}$ (0,12 in) ■ $\phi 6,35 \text{ mm}$ ($\frac{1}{4} \text{ in}$) oder 6 mm (0,24 in)
3	$\phi 12,7 \text{ mm}$ ($\frac{1}{2} \text{ in}$)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierte Spitze mit $\phi 4,76 \text{ mm}$ ($\frac{3}{16} \text{ in}$) ■ Gerade Spitze 	<ul style="list-style-type: none"> ■ $\phi 3 \text{ mm}$ (0,12 in) ■ $\phi 6,35 \text{ mm}$ ($\frac{1}{4} \text{ in}$) oder 6 mm (0,24 in)

i Die mechanische Belastbarkeit in Abhängigkeit von den Einbau- und Prozessbedingungen kann online im Schutzrohrberechnungstool (TW Sizing Module) in der Endress+Hauser Applicator-Software überprüft werden. Siehe Kapitel 'Zubehör'. → 45

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.

Hygiene-Standard	<ul style="list-style-type: none"> ■ ASME BPE (letzte Ausgabe), Konformitätszertifikat bestellbar für ausgewiesene Optionen ■ 3-A Zertifikat Autorisierung Nr. 1144, 3-A Sanitary Standard 74-07. Gelistete Prozessanschlüsse. →  38 ■ EHEDG Zertifikat Typ EL Class I. EHEDG-zertifizierte/getestete Prozessanschlüsse. →  38 ■ FDA-konform ■ Alle prozessberührenden Teile entsprechen den Anforderungen der Richtlinie EMA/410/01 Rev.3. Außerdem wurden bei der Herstellung der prozessberührenden Teile keine Schleif- und Poliermittel tierischen Ursprungs verwendet
Lebensmittel-/produktberührende Materialien (FCM)	<p>Die prozessberührenden Teile (FCM) entsprechen folgenden Europäischen Verordnungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, Artikel 3, Absatz 1, Art. 5 und 17. ■ Verordnung (EG) Nr. 2023/2006 über die gute Herstellungspraxis für Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen. ■ Verordnung (EU) Nr. 10/2011 über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen.
Materialbeständigkeit	<p>Materialbeständigkeit - inklusive Gehäuse - gegenüber folgenden Reinigungs-/Desinfektionsmitteln der Firma Ecolab:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ P3-topax 66 ■ P3-topactive 200 ■ P3-topactive 500 ■ P3-topactive OKTO ■ Sowie demineralisiertem Wasser
CRN-Zulassung	<p>Die CRN-Zulassung steht nur für bestimmte Schutzrohrausführungen zur Verfügung. Diese werden während der Konfiguration des Gerätes entsprechend gekennzeichnet und angezeigt.</p> <p>Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation www.addresses.endress.com oder im Download-Bereich unter www.endress.com verfügbar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Land auswählen 2. Downloads auswählen 3. Suchbereich: Zulassungen/Zulassungstyp auswählen 4. Produktcode oder Gerät eingeben 5. Suche starten
Oberflächenreinheit	Öl- und fettfrei, optional
Schutzrohrprüfung und -berechnung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Überprüfung der Schutzrohr-Druckfestigkeit gemäß den Spezifikationen nach DIN 43772. Bei Schutzrohren mit reduzierter Spitze, die dieser Norm nicht entsprechen, wird mit dem Druck des entsprechenden geraden Schutzrohrs geprüft. Prüfungen nach anderen Spezifikationen können auf Anfrage durchgeführt werden. Die Flüssigkeits-Eindringprüfung weist nach, dass die Schweißnähte des Schutzrohrs keine Risse aufweisen. ■ Radioskopische Werkstoffprüfung, Farbeindringprüfung, TW-Verschweißung, interner hydrostatischer Druck etc. – jede Prüfung mit Abnahmeprüfzeugnis ■ Schutzrohrberechnung nach DIN43772

Bestellinformationen

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

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

3. Konfiguration auswählen.**Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration**

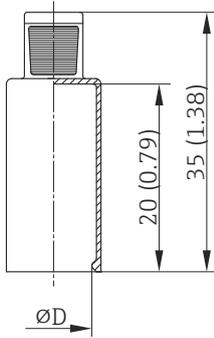
- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte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

Zubehör

Für das Gerät sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Webseite: www.endress.com.

Gerätespezifisches Zubehör

Flexible Griffkappe zur Abdeckung des QuickNeck Unterteils



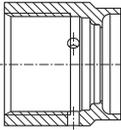
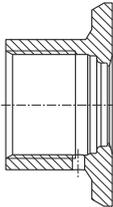
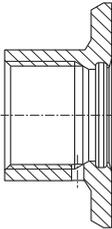
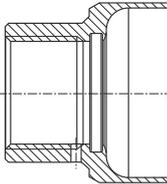
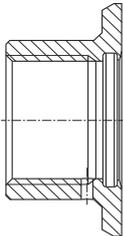
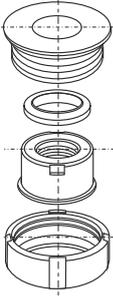
A0027201

Durchmesser ØD: 24 ... 26 mm (0,94 ... 1,02 in)
 Material: Thermoplastisches Polyolefin – Elastomer (TPE), frei von Weichmachern
 Maximale Temperatur: +150 °C (+302 °F)
Bestellnummer: 71275424

Einschweißadapter



Detaillierte Informationen über Bestellcode und hygienische Konformität der Adapter und Ersatzteile, siehe Technische Information (TI00426F).

Einschweißadapter	 A0008246	 A0008251	 A0008256	 A0011924	 A0008248	 A0008253
	G 3/4", d=29, Montage am Rohr	G 3/4", d=50, Montage am Behälter	G 3/4", d=55, mit Flansch	G 1", d=53, ohne Flansch	G 1", d=60, mit Flansch	G 1" ausrichtbar
Werkstoff	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)
Rauigkeit µm (µin) prozessseitig	≤1,5 (59,1)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)



Maximaler Prozessdruck für die Einschweißadapter:

- 25 bar (362 PSI) bei maximal 150 °C (302 °F)
- 40 bar (580 PSI) bei maximal 100 °C (212 °F)

Kommunikationsspezifisches Zubehör

Konfigurationskit TXU10

Konfigurationskit für PC-programmierbare Transmitter mit Setup-Software und Schnittstellenkabel für PC mit USB-Port
 Bestellcode: TXU10-xx

Commbobox FXA195 HART

Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle.



Nähere Informationen siehe "Technische Information" TI00404F

WirelessHART Adapter SWA70	<p>Dient zur drahtlosen Anbindung von Feldgeräten. Der WirelessHART Adapter ist leicht in Feldgeräte und bestehende Infrastrukturen integrierbar, bietet Daten- und Übertragungssicherheit, ist zu anderen Wireless-Netzwerken parallel betreibbar und verursacht einen geringen Verkabelungsaufwand.</p> <p> Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00061S</p>
----------------------------	--

Servicespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Applicator	<p>Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Geräten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Geräts: z.B. Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse. ▪ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen <p>Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts.</p> <p>Applicator ist verfügbar: Über das Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator</p>
Konfigurator	<p>Produktkonfigurator - das Tool für eine individuelle Produktkonfiguration</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 <p>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.</p>
FieldCare SFE500	<p>FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.</p> <p> Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S</p>
DeviceCare SFE100	<p>Konfigurations-Tool für Geräte über Feldbusprotokolle und Endress+Hauser Serviceprotokolle.</p> <p>DeviceCare ist das von Endress+Hauser entwickelte Tool zur Konfiguration von Endress+Hauser Geräten. Alle intelligenten Geräte in einer Anlage können über eine Punkt-zu-Punkt- oder eine Punkt-zu-Bus-Verbindung konfiguriert werden. Die benutzerfreundlichen Menüs ermöglichen einen transparenten und intuitiven Zugriff auf die Feldgeräte.</p> <p> Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S</p>

Systemkomponenten

Zubehör	Beschreibung
Prozessanzeiger RIA15	<p>Dieser Prozessanzeiger ist in die 4...20 mA- oder HART®-Schleife eingebunden und überträgt das Messsignal bzw. die HART® Prozessvariablen in digitaler Form. Der Prozessanzeiger erfordert keine externe Spannungsversorgung. Er wird direkt über die Stromschleife gespeist.</p> <p> Details siehe Dokument "Technische Information" TI01043K</p>
Memograph M, RSG45	<p>Advanced Data Manager mit manipulationssicherer Datensicherung und -zugriff (FDA 21 CFR 11); HART®-Gateway-Funktionalität; bis zu 40 gleichzeitig angeschlossene HART®-Geräte, Kommunikationsfähigkeiten: Modbus, Profibus DP, PROFINET, EtherNet/IP.</p> <p> Details siehe Dokument "Technische Information" TI01180R</p>

Dokumentation

Auf den jeweiligen Produktseiten sowie im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite (www.endress.com/downloads) sind folgende Dokumenttypen verfügbar (abhängig der gewählten Geräteausführung):

Dokument	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 (XA) 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
