

Technische Information iTHERM TrustSens TM372

Zölliges RTD-Thermometer mit
Selbstkalibrierungstechnologie für hygienische
Anwendungen



Herausragende Sensortechnologie mit Selbstkalibrierfunktion
100 % Konformität – 0 % Aufwand

Anwendungsbereich

- Speziell entwickelt für den Einsatz in hygienischen und aseptischen Anwendungen der Lebensmittel-, Getränke- und pharmazeutischen Industrie
- Messbereich: $-40 \dots +160 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +320 \text{ }^{\circ}\text{F}$), optional bis zu $+190 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+374 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Druckbereich bis 50 bar (725 psi)
- Schutzart (des Gehäuses): IP65/67 oder IP69
- Kommunikation: Stromausgang 4...20 mA, HART-Protokoll

Ihre Vorteile

- Weniger Risiken und Kosten dank vollautomatischer, rückführbarer In-Situ-Selbstkalibrierung und Heartbeat Technology
- Automatisierte Dokumentation, Speicher für 350 Selbstkalibrierpunkte
- Ausdruckbares Kalibrierzertifikat – Audit-Proof
- Beseitigung von Nichtkonformitäten oder unerkannten Fehlern
- Internationale Zertifikate, Regelwerke (EC/EU), Zulassungen und Konformitätserklärung:
 - EHEDG, ASME BPE, FDA, 3-A, EC 1935/2004, EC 2023/2006, EU 10/2011
 - CE/EAC, CRN, CSA Universalausführung
 - Explosionsschutz, z. B. ATEX/IECEx
- Industrie 4.0: bietet langfristige Metadaten zum Prozesszustand
- Cloudbasiertes Asset Management mit Netilion Integration

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Dokument	3	Konstruktiver Aufbau	16
Elektrische Symbole	3	Bauform, Maße	16
Symbole für Informationstypen	3	Gewicht	19
Symbole in Grafiken	3	Werkstoffe	19
		Oberflächenrauigkeit	20
		Schutzrohr	20
Arbeitsweise und Systemaufbau	3		
Messprinzip	3	Anzeige und Bedienoberfläche	26
Messsystem	4	Bedienkonzept	26
Gerätearchitektur	5	Vor-Ort-Bedienung	26
		Fernbedienung	26
Eingang	5		
Messbereich	5	Zertifikate und Zulassungen	27
		MTBF	27
Ausgang	5	Hygiene-Standard	27
Ausgangssignal	5	Lebensmittel-/produktberührende Materialien (FCM)	27
Ausfallinformation	5	CRN-Zulassung	27
Last	6	Oberflächenreinheit	27
Linearisierungs-/Übertragungsverhalten	6	Materialbeständigkeit	28
Filter	6		
Protokollspezifische Daten	6	Bestellinformationen	28
Verdrahtung	6	Anwendungspakete	28
Versorgungsspannung	7	Heartbeat Diagnostics	28
Stromaufnahme	7	Heartbeat Verification	28
Elektrischer Anschluss	7	Heartbeat Monitoring	29
Gerätesteckverbindung	7		
Überspannungsschutz	7	Zubehör	29
		Gerätespezifisches Zubehör	30
Leistungsmerkmale	8	Servicespezifisches Zubehör	32
Referenzbedingungen	8	Kommunikationsspezifisches Zubehör	33
Interne Kalibrierpunkte	8	Onlinetools	33
Messunsicherheit	8	Systemkomponenten	33
Langzeitdrift	8		
Einfluss der Umgebungstemperatur	8	Dokumentation	34
Einfluss der Versorgungsspannung	9		
Ansprechzeit	9		
Kalibrierung	10		
Isolationswiderstand	11		
Montage	11		
Einbaulage	11		
Einbauhinweise	12		
Umgebung	14		
Umgebungstemperaturbereich	14		
Lagertemperaturbereich	14		
Klimaklasse	14		
Schutzart	14		
Stoß- und Schwingungsfestigkeit	14		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	14		
Prozess	15		
Prozesstemperaturbereich	15		
Thermischer Schock	15		
Prozessdruckbereich	15		
Aggregatzustand des Messstoffs	16		

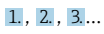
Hinweise zum Dokument

Elektrische Symbole		Gleichstrom		Wechselstrom		Gleich- und Wechselstrom
		Erdanschluss		Schutzerde (PE: Protective earth)		

Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
	Erlaubt Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
	Zu bevorzugen Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
	Verboten Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Sichtkontrolle

Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
1, 2, 3,...	Positionsnummern		Handlungsschritte
A, B, C, ...	Ansichten	A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte
	Explosionsgefährdeter Bereich		Sicherer Bereich (Nicht explosionsgefährdeter Bereich)

Arbeitsweise und Systemaufbau

Das iTHERM TrustSens Thermometer bietet mit seiner Selbstkalibrierfunktion eine bahnbrechende Innovation. Im Normalbetrieb wird ein standardmäßiges Pt100-Sensorelement verwendet. Mithilfe eines integrierten, hochgenauen Referenzsensors wird die Pt100-Messung bei einer bestimmten Prozesstemperatur automatisch kalibriert. Dadurch ist es nicht mehr erforderlich, das Thermometer zur Kalibrierung aus dem Prozess zu entfernen.

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

Widerstandssensoren in Dünnschichtausführung (TF): Auf einem Keramiksubstrat wird im Vakuum eine hochreine Platinschicht von etwa 1 μm Dicke aufgedampft und anschließend fotolithografisch strukturiert. Die dabei entstehenden Platinleiterbahnen bilden den Messwiderstand. Zusätzlich aufgebraute Abdeck- und Passivierungsschichten schützen die Platin-Dünnschicht zuverlässig vor Verunreinigungen und Oxidation selbst bei hohen Temperaturen.

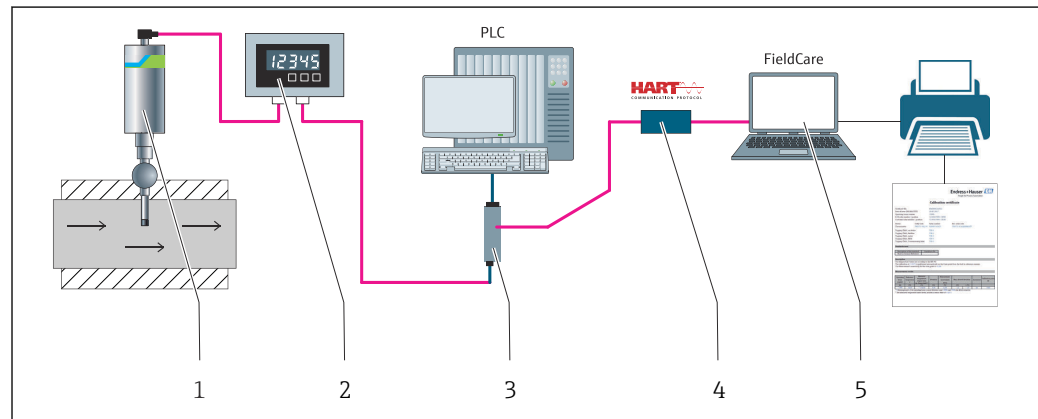
Die Hauptvorteile von Dünnschichttemperatursensoren sind ihre geringen Größen und die gute Schwingungsfestigkeit.

Messsystem

Endress+Hauser bietet zur Temperaturmessstelle ein komplettes Portfolio von optimal abgestimmten Komponenten – alles was zur perfekten Einbindung der Messstelle in die Gesamtanlage erforderlich ist. Hierzu gehören:

- Speisegeräte/Trenner
- Anzeigegeräte
- Überspannungsschutz

 Nähere Informationen sind in der Broschüre "Systemprodukte und Datenmanager" (FA00016K) zu finden.

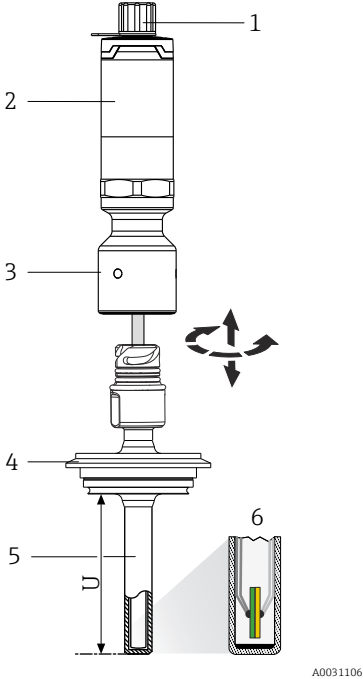


A0031089

1 Anwendungsbeispiel, Messstellenaufbau mit zusätzlichen Endress+Hauser Komponenten

- 1 Installiertes iTHERM-Kompaktthermometer mit HART-Kommunikationsprotokoll
- 2 2-Leiter-Prozessanzeiger RIA15 – Der Prozessanzeiger wird in die Stromschleife eingebunden und zeigt das Messsignal oder die HART-Prozessvariablen in digitaler Form an. Der Prozessanzeiger erfordert keine externe Spannungsversorgung. Er wird direkt über die Stromschleife gespeist.
- 3 Speisetrenner RN42 – Der Speisetrenner dient zur Übertragung und galvanischen Trennung von 4 ... 20 mA/ HART-Signalen sowie zur Speisung von 2-Leiter-Transmittern. Das Weitbereichsnetzteil arbeitet mit einer Netzspannung am Eingang von 19,2 bis 253 V DC/AC, 50/60 Hz, sodass der Einsatz in allen internationalen Netzen möglich ist.
- 4 Commubox FXA195 für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle.
- 5 FieldCare ist ein FDT-basiertes Plant Asset Management Tool von Endress+Hauser, nähere Informationen hierzu unter "Zubehör". Die erfassten Selbstkalibrierdaten werden im Gerät (1) gespeichert und können mithilfe von FieldCare gelesen werden. Dadurch besteht auch die Möglichkeit, ein auditierbares Kalibrierzertifikat zu erstellen und auszudrucken.

Gerätearchitektur

Aufbau		Optionen
	1: Verdrahtung, elektrischer Anschluss, Ausgangssignal 2: Messumformergehäuse	i Vorteile auf einen Blick: ■ Optimaler Schutz auch bei Einsatz von Hochdruckreinigern: standardmäßig IP65/67, optional IP69 ■ M12, 4-poliger Stecker: weniger Kosten und Zeitaufwand sowie Vermeidung einer falschen Verdrahtung ■ Kompakter, integrierter Messumformer (4...20 mA, HART)
	3: Halsrohr	■ Eingeschweißt oder abnehmbar ■ Optional mit iTHERM QuickNeck Bajonettverschluss i Vorteile auf einen Blick: ■ iTHERM QuickNeck: werkzeuglose Entfernung des Kompaktthermometers ■ Schutzklasse IP69: Sicherheit unter extremen Prozessbedingungen
	4: Prozessanschluss → 20	Mehr als 50 verschiedene Varianten.
	5: Schutzrohr	■ Varianten mit und ohne Schutzrohr (Messeinsatz direkt prozessberührend) ■ Verschiedene Durchmesser ■ Verschiedene Spitzenformen (gerade oder reduziert)
	6: Messeinsatz	Sensormodell: Pt100-Sensor in Dünnschichtausführung (TF) mit iTHERM TrustSens Technologie. i Vorteile auf einen Blick: ■ Weniger Risiken und Kosten dank Heartbeat Technology ■ Vollautomatische, rückführbare Inline-Selbstkalibrierung ■ Automatisierte Dokumentation, Speicher für die letzten 350 Selbstkalibrierpunkte ■ Ausdruckbares Kalibrierzertifikat "Audit-Proof" ■ Kein Risiko, dass Nichtkonformitäten oder unerkannte Fehler bestehen ■ Internationale Zertifikate und Zulassungen

Eingang

Messbereich	Pt100 Dünnschicht (TF):
	■ -40 ... +160 °C (-40 ... +320 °F)
	■ Optional -40 ... +190 °C (-40 ... +374 °F)

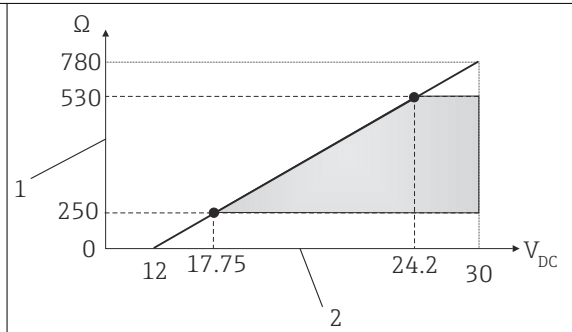
Ausgang

Ausgangssignal	Analogausgang	4 ... 20 mA
	Digitalausgang	HART-Protokoll (Revision 7)

Ausfallinformation	Ausfallinformation nach NAMUR NE43:	
	Sie wird erstellt, wenn die Messinformation ungültig ist oder fehlt. Es wird eine vollständige Liste aller in der Messeinrichtung auftretenden Fehler ausgegeben.	
	Messbereichsunterschreitung	Linearer Abfall von 4,0 ... 3,8 mA
	Messbereichsüberschreitung	Linearer Anstieg von 20,0 ... 20,5 mA
	Ausfall, z. B. Sensorbruch; Sensorkurzschluss	≤ 3,6 mA ("low") oder ≥ 21,5 mA ("high"), kann ausgewählt werden Die Alarmeinrichtung "high" ist einstellbar zwischen 21,5 mA und 23 mA und bietet so die notwendige Flexibilität, um die Anforderungen verschiedener Leitsysteme zu erfüllen.

Last Maximal möglicher HART-Kommunikationswiderstand

$$R_{b \max.} = (U_{b \max.} - 12 \text{ V}) / 0,023 \text{ A (Stromausgang)}$$



- 1 Last
2 Versorgungsspannung U_b

A0046080

Linearisierungs-/Übertragungsverhalten Temperatur – linear**Filter** Filter 1.Ordnung: 0 ... 120 s, Werkseinstellung: 0 s (PV)**Protokollspezifische Daten***HART*

Hersteller-ID	17 (0x11)
Gerätetypkennung	0x11CF
HART-Revision	7
Gerätebeschreibungsdateien (DTM, DD)	Informationen und Dateien unter: ■ www.endress.com/downloads ■ www.fieldcommgroup.org
Bürde HART	Min. 250 Ω
HART-Gerätevariablen	Messwert für Hauptprozesswert (PV) Temperatur Messwerte für SV, TV, QV (sekundäre, tertiäre und quartäre Größe) ■ SV: Gerätetemperatur ■ TV: Kalibrierzähler ■ QV: Kalibrierabweichung
Unterstützte Funktionen	■ Zusätzlicher Transmitterstatus ■ NE107-Diagnose

Anlaufverhalten/drahtlose HART-Daten

Anlaufspannung min.	12 V _{DC}
Anlaufstrom	3,58 mA
Anlaufzeit	< 7 s bis das erste gültige Messwertsignal am Stromausgang vorliegt
Minimale Betriebsspannung	12 V _{DC}
Multidrop-Strom	4 mA
Lead-Zeit	0 s

Verdrahtung

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

Versorgungsspannung $U_b = 12 \dots 30 V_{DC}$ 

Das Gerät darf nur von einer Versorgungseinheit mit energiebegrenztem Stromkreis gemäß UL/EN/IEC 61010-1, Kapitel 9.4, oder Klasse 2 gemäß UL 1310, "SELV or Class 2 circuit", gespeist werden.

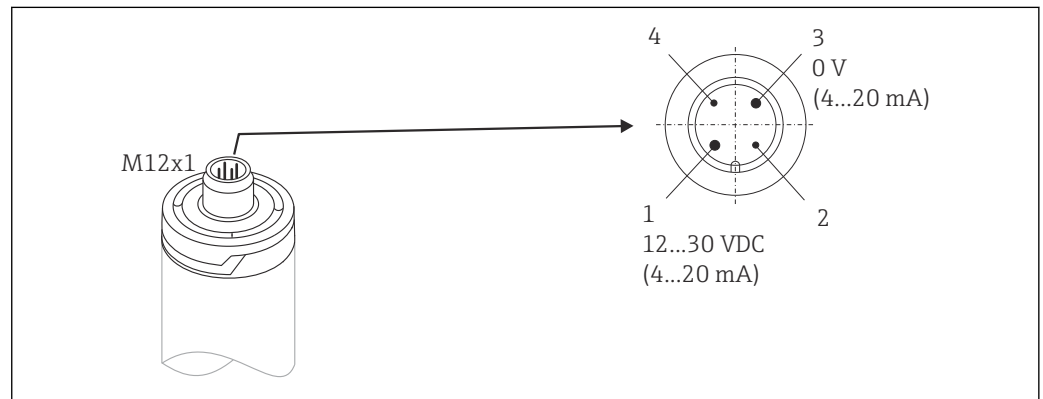
Stromaufnahme

- $I = 3,58 \dots 23 \text{ mA}$
- Stromaufnahme mindestens: $I = 3,58 \text{ mA}$, Multidrop-Modus $I = 4 \text{ mA}$
- Stromaufnahme maximal: $I \leq 23 \text{ mA}$

Elektrischer Anschluss

Zum Schutz der Geräteelektronik vor Beschädigungen die Kontakte 2 und 4 nicht anschließen. Sie sind für den Anschluss des Konfigurationskabels reserviert.

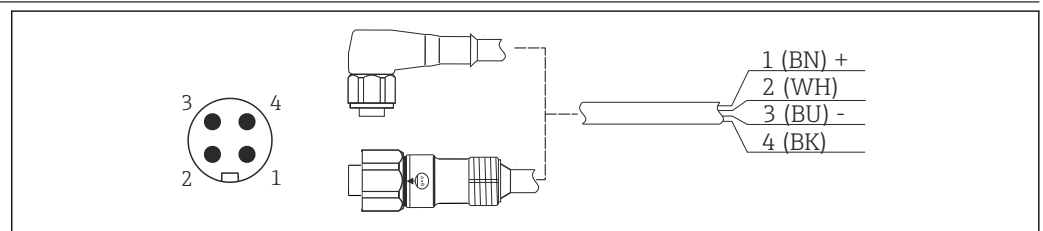
M12-Stecker nicht zu fest anziehen, um eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden. Maximales Drehmoment: 0,4 Nm (M12 Rändel)



A0030963

2 Steckerbelegung der Geräteanschlussbuchse

- | | |
|---|--|
| 1 | Spannungsversorgung 12 ... 30 V _{DC} ; Stromausgang 4 ... 20 mA |
| 2 | Reserviert für Konfigurationskabel |
| 3 | Spannungsversorgung 0 V _{DC} ; Stromausgang 4 ... 20 mA |
| 4 | Reserviert für Konfigurationskabel |

Gerätesteckverbindung

A0030965

3 Steckerbelegung des Gerätesteckers

- | | |
|---|--|
| 1 | Spannungsversorgung +, Drahtfarbe braun = BN |
| 2 | Anschluss des PC-Konfigurationskabels, Drahtfarbe weiß = WH |
| 3 | Spannungsversorgung -, Drahtfarbe blau = BU |
| 4 | Anschluss des PC-Konfigurationskabels, Drahtfarbe schwarz = BK |



Geeignete Anschlussleitungen mit geraden oder Winkelsteckern sind als Zubehör erhältlich.

Überspannungsschutz

Zum Schutz vor Überspannung in der Spannungsversorgung und den Signal-/Kommunikationskabeln der Thermometerelektronik bietet Endress+Hauser den Überspannungsableiter HAW562 zur Hutschienenmontage an.



Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information "HAW562 Surge arrester" TI01012K

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

- Umgebungstemperatur: $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ($77\text{ °F} \pm 9\text{ °F}$)
- Versorgungsspannung: 24 V_{DC}

Interne Kalibrierpunkte

118 °C (244,4 °F) +1,2 K / -1,7 K

- Niedrigster Kalibrierpunkt = $116,3\text{ °C}$ ($241,3\text{ °F}$)
- Höchster Kalibrierpunkt = $119,2\text{ °C}$ ($246,6\text{ °F}$)



Der individuelle Kalibrierpunkt der iTHERM TrustSens Geräte ist in dem ab Werk mitgelieferten Kalibrierschein angegeben.

Messunsicherheit

Die angegebenen Unsicherheitswerte beinhalten Nichtlinearität und Nichtwiederholbarkeit und entsprechen 2Sigma (95 % Aussagewahrscheinlichkeit gemäß der Normalverteilungskurve).



Jedes Gerät wird vor der Auslieferung standardmäßig kalibriert und abgeglichen, um die angegebene Genauigkeit zu gewährleisten.

Unsicherheit der Selbstkalibrierung am Kalibrierpunkt: ¹⁾	
Option: 118 °C (244 °F); Selbstkalibrierung mit exzellenter Unsicherheit 118 °C (244 °F); Selbstkalibrierung mit Standardunsicherheit	Unsicherheit: < 0,35 K (0,63 °F) < 0,55 K (0,99 °F)
Unsicherheit des Temperatursensors inklusive Digitalausgang (HART-Wert) bei Normbedingungen im Auslieferungszustand:	
Prozesstemperatur: +20 ... +135 °C (+68 ... +275 °F) +135 ... +160 °C (+275 ... +320 °F) +160 ... +170 °C (+320 ... +338 °F) +170 ... +180 °C (+338 ... +356 °F) +180 ... +190 °C (+356 ... +374 °F) 0 ... +20 °C (+32 ... +68 °F) -20 ... 0 °C (-4 ... +32 °F) -40 ... -20 °C (-40 ... -4 °F)	< 0,22 K (0,4 °F) < 0,38 K (0,68 °F) < 0,5 K (0,90 °F) < 0,6 K (1,08 °F) < 0,8 K (1,44 °F) < 0,27 K (0,49 °F) < 0,46 K (0,83 °F) < 0,8 K (1,44 °F)
Unsicherheit des D/A-Wandlers (Analogausgangsstrom)	0,03 % des Messbereichs

- 1) Die Unsicherheit der Selbstkalibrierung kann mit der Unsicherheit einer manuellen Vor-Ort-Kalibrierung mittels mobilem Trockenblockkalibrator verglichen werden. Abhängig von den verwendeten Einrichtungen und der Qualifikation der Person, die die Kalibrierung durchführt, ist eine Unsicherheit von > 0,3 K (0,54 °F) Standard.

Langzeitdrift

Pt100-Messelement	< 1000 ppm/1000 h ¹⁾
A/D-Wandler (Digitalausgang – HART)	< 500 ppm/1000 h ¹⁾
D/A-Wandler (Analogausgang – Strom)	< 100 ppm/1000 h

- 1) Dies wird von der Selbstkalibrierung erkannt



Die Langzeitdrift nimmt im Laufe der Zeit exponentiell ab. Daher kann sie bei Zeitspannen, die die oben genannten Werte überschreiten, möglicherweise nicht linear extrapoliert werden.

Einfluss der Umgebungstemperatur

A/D-Wandler (Digitalausgang – HART) bei typischen Betriebsbedingungen	< 0,05 K (0,09 °F)
A/D-Wandler (Digitalausgang – HART) bei maximalen Betriebsbedingungen	< 0,15 K (0,27 °F)
D/A-Wandler (Analogausgang – Strom)	≤ 30 ppm/°C (2σ), bezogen auf die Abweichung von der Referenztemperatur

Typische Betriebsbedingungen

- Umgebungstemperatur: 0 ... +40 °C (+32 ... +104 °F)
- Prozesstemperatur: 0 ... +140 °C (+32 ... +284 °F)
- Energieversorgung: 18 ... 24 V_{DC}

Einfluss der Versorgungsspannung

Nach IEC 61298-2:

A/D-Wandler (Digitalausgang – HART) bei typischen Betriebsbedingungen	< 15 ppm/V ¹⁾
D/A-Wandler (Analogausgang – Strom)	< 10 ppm/V ¹⁾

1) Bezogen auf die Abweichung von der Referenzversorgungsspannung

Beispielrechnung mit Pt100, Messbereich +20 ... +135 °C (+68 ... +275 °F), Umgebungstemperatur +25 °C (+77 °F), Versorgungsspannung 24 V:

Messwertabweichung digital	0,220 K (0,396 °F)
Messwertabweichung D/A = 0,03 % x 150 °C (302 °F)	0,045 K (0,081 °F)
Messwertabweichung digitaler Wert (HART):	0,220 K (0,396 °F)
Messwertabweichung analoger Wert (Stromausgang): $\sqrt{(\text{Messwertabweichung digital})^2 + \text{Messwertabweichung D/A}^2}$	0,225 K (0,405 °F)

Beispielrechnung mit Pt100, Messbereich +20 ... +135 °C (+68 ... +275 °F), Umgebungstemperatur +35 °C (+95 °F), Versorgungsspannung 30 V:

Messwertabweichung digital	0,220 K (0,396 °F)
Messwertabweichung D/A = 0,03 % x 150 °C (302 °F)	0,045 K (0,081 °F)
Einfluss der Umgebungstemperatur (digital)	0,050 K (0,090 °F)
Einfluss der Umgebungstemperatur (D/A) = (35 °C - 25 °C) x (30 ppm/°C x 150 °C)	0,045 K (0,081 °F)
Einfluss der Versorgungsspannung (digital) = (30 V - 24 V) x 15 ppm/V x 150 °C	0,014 K (0,025 °F)
Einfluss der Versorgungsspannung (D/A) = (30 V - 24 V) x 10 ppm/V x 150 °C	0,009 K (0,016 °F)
Messwertabweichung digitaler Wert (HART): $\sqrt{(\text{Messwertabweichung digital})^2 + \text{Einfluss Umgebungstemperatur (digital)}^2 + \text{Einfluss Versorgungsspannung (digital)}^2}$	0,226 K (0,407 °F)
Messwertabweichung analoger Wert (Stromausgang): $\sqrt{(\text{Messwertabweichung digital})^2 + \text{Messwertabweichung D/A}^2 + \text{Einfluss Umgebungstemperatur (digital)}^2 + \text{Einfluss Umgebungstemperatur (D/A)}^2 + \text{Einfluss Versorgungsspannung (digital)}^2 + \text{Einfluss Versorgungsspannung (D/A)}^2}$	0,235 K (0,423 °F)

Ansprechzeit

Tests in Wasser bei 0,4 m/s (1,3 ft/s), nach IEC 60751; Temperaturänderungen in Schritten von 10 K. t_{63} / t_{90} sind als die Zeit definiert, die vergeht, bis der Geräteausgang 63 % bzw. 90 % des neuen Wertes erreicht.

Ansprechzeit mit Wärmeleitpaste¹⁾

Schutzrohr	Spitzenform	Messeinsatz	t ₆₃	t ₉₀
Ø¼ in	Reduziert ¾ ₁₆ in x 0,79 in	Ø3 mm (0,12 in)	2,9 s	5,4 s
Ø¾ ₈ in	Gerade	Ø6 mm (0,24 in)	9,1 s	17,9 s
	Reduziert ¾ ₁₆ in x 0,79 in	Ø3 mm (0,12 in)	2,9 s	5,4 s
Ø½ in	Gerade	Ø6 mm (0,24 in)	10,9 s	24,2 s

1) Zwischen dem Messeinsatz und dem Schutzrohr.

Ansprechzeit ohne Wärmeleitpaste

Schutzrohr	Spitzenform	Messeinsatz	t ₆₃	t ₉₀
Ø 1/4 in	Reduziert 3/16 in x 0,79 in	Ø3 mm (0,12 in)	7,4 s	17,3 s
Ø 3/8 in	Gerade	Ø6 mm (0,24 in)	24,4 s	54,1 s
	Reduziert 3/16 in x 0,79 in	Ø3 mm (0,12 in)	7,4 s	17,3 s
Ø 1/2 in	Gerade	Ø6 mm (0,24 in)	30,7 s	74,5 s

Kalibrierung

Kalibrierung von Thermometern

Die Kalibrierung ist der Vergleich zwischen der Anzeige eines Messmittels und dem durch das Kalibriernormal zur Verfügung gestellten wahren Wert einer Größe unter festgelegten Bedingungen. 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
- Vergleichskalibrierung mit einem präzisen Referenzthermometer

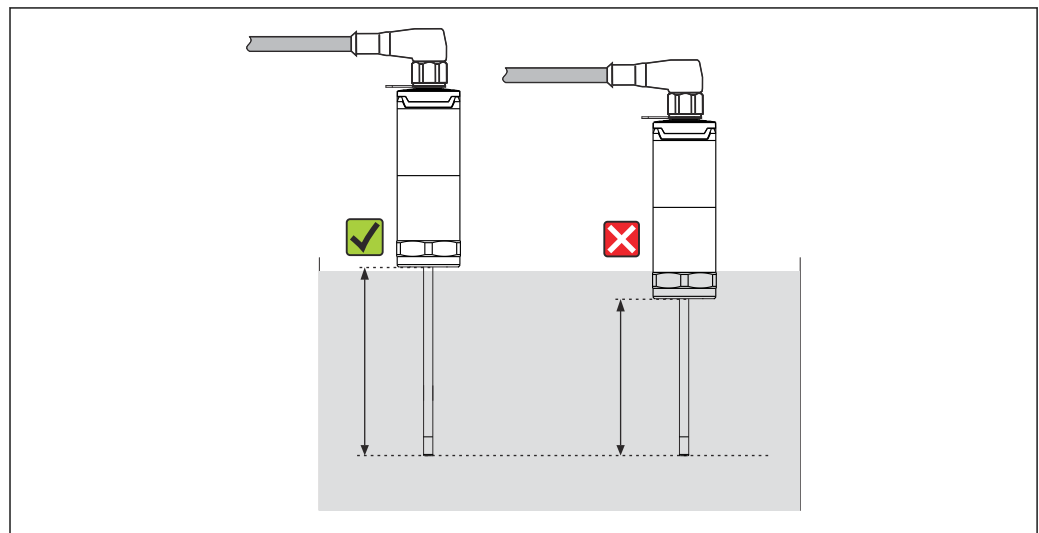
Das zu kalibrierende Thermometer muss dabei möglichst exakt die Fixpunkttemperatur bzw. die Temperatur des Vergleichsthermometers aufweisen. Zur Kalibrierung von Thermometern werden typischerweise temperaturgeregelte Kalibrierbäder oder spezielle Kalibrieröfen mit homogener Temperaturverteilung verwendet. Der Prüfling und das Referenzthermometer werden in einer ausreichenden Tiefe im Bad oder im Ofen nah zueinander positioniert.

Die Messunsicherheit kann aufgrund von Wärmeleitfehlern oder kurzen Eintauchlängen zunehmen. Die bestehende Messunsicherheit ist im individuellen Kalibrierschein aufgeführt.

Für akkreditierte Kalibrierungen nach ISO/IEC 17025 darf die Messunsicherheit nicht doppelt so hoch sein wie die akkreditierte Messunsicherheit des Labors. Wenn der Grenzwert überschritten wird, kann nur eine Werkskalibrierung vorgenommen werden.

i Zur manuellen Kalibrierung in Kalibrierbädern reicht die maximale Eintauchlänge des Gerätes von der Sensorspitze bis zum unteren Teil des Elektronikgehäuses.

Gehäuse nicht in das Kalibrierbad eintauchen.



A0032391

Selbstkalibrierung

Das Verfahren zur Selbstkalibrierung nutzt die Curie-Temperatur (T_c) eines Referenzmaterials als integrierte Temperaturreferenz. Eine Selbstkalibrierung wird automatisch vorgenommen, wenn die Prozesstemperatur (T_p) unter die nominale Curie-Temperatur (T_c) des Gerätes sinkt. Bei Curie-Temperatur erfolgt ein Phasenwechsel des Referenzmaterials, der mit einer Änderung der elektrischen Eigenschaften des Materials verbunden ist. Die Elektronik erkennt diese Änderung automatisch und berechnet gleichzeitig die Abweichung der gemessenen Pt100-Temperatur von der bekannten, physisch festgelegten Curie-Temperatur. Das iTHERM TrustSens Thermometer ist kalibriert. Eine grün blinkende LED zeigt an, dass der Prozess zur Selbstkalibrierung läuft. Anschließend speichert die Thermometerelektronik die Ergebnisse dieser Kalibrierung. Die Kalibrierdaten können über eine

Asset Management Software wie FieldCare oder DeviceCare ausgelesen werden. Ein Kalibrierschein über die Selbstkalibrierung kann automatisch erstellt werden. Diese In-Situ-Selbstkalibrierung ermöglicht es, die Änderungen in den Eigenschaften des Pt100-Sensors und der Elektronik kontinuierlich und wiederholt zu überwachen. Da die Inline-Kalibrierung unter realen Umgebungs- oder Prozessbedingungen (z. B. Erwärmung der Elektronik) durchgeführt wird, entspricht das Ergebnis mehr der Realität als eine Sensorkalibrierung unter Laborbedingungen.

Prozesskriterien für die Selbstkalibrierung

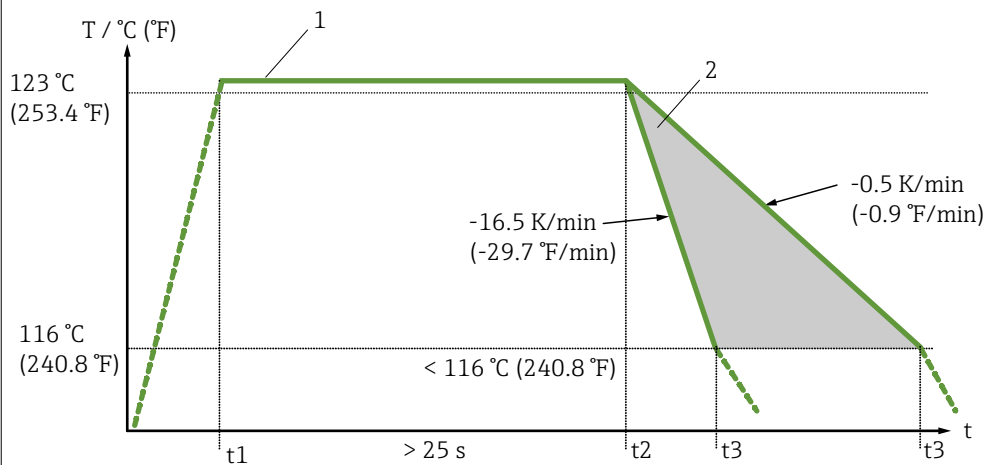
Um eine gültige Selbstkalibrierung innerhalb der vorgegebenen Messgenauigkeit sicherzustellen, müssen die Eigenschaften der Prozesstemperatur die Kriterien erfüllen, die vom Gerät automatisch überprüft werden. Auf dieser Grundlage ist das Gerät bereit, eine Selbstkalibrierung unter folgenden Bedingungen durchzuführen:

Kalibrierpunkt 118 °C (244,4 °F)

Prozesstemperatur > Kalibriertemperatur + 3 °C (5,4 °F) während 25 s vor dem Abkühlen; $t_1 - t_2$.

Kühlrate: 0,5 ... 16,5 K/min (0,9 ... 29,7 °F/min), während die Prozesstemperatur die Curie-Temperatur überschreitet; $t_2 - t_3 + 10$ s.

Idealerweise sinkt die Prozesstemperatur kontinuierlich unter 116 °C (240,8 °F). Eine gültige Selbstkalibrierung ist dann erfolgt, wenn die grüne LED 5 s lang mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt.



4 Für die Selbstkalibrierung erforderliches Prozesstemperaturprofil

1 Prozesstemperatur 123 °C (253,4 °F)

2 Zulässiger Bereich für Selbstkalibrierung

A0032839

Kalibrierüberwachung

Verfügbar in Verbindung mit dem Advanced Data Manager Memograph M (RSG45).

Anwendungspaket:

- Bis zu 20 Geräte können über die HART-Schnittstelle überwacht werden
- Anzeige der Selbstkalibrierungsdaten am Display oder per Webserver
- Erzeugung einer Kalibrierhistorie
- Generierung eines Kalibrierzertifikats direkt am RSG45 als RTF-File
- Auswertung, Analyse und Weiterverarbeitung der Kalibrierdaten mittels "Field Data Manager" (FDM) Auswertesoftware

Isolationswiderstand

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

Montage

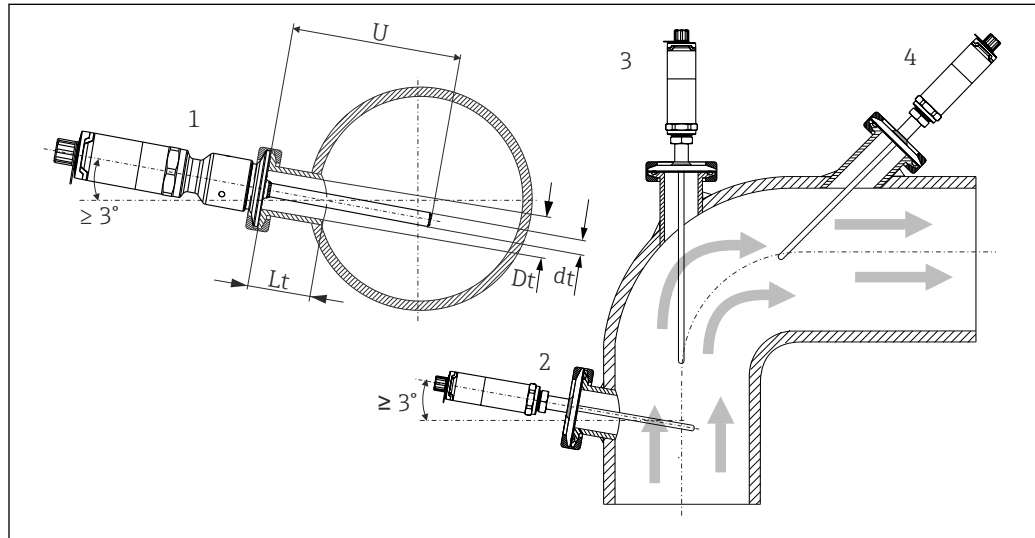
Einbaulage

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

Einbauhinweise

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

Einbaumöglichkeiten: Rohre, Tanks oder andere Anlagenkomponenten



A0031007

5 Einbaubeispiele

- 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

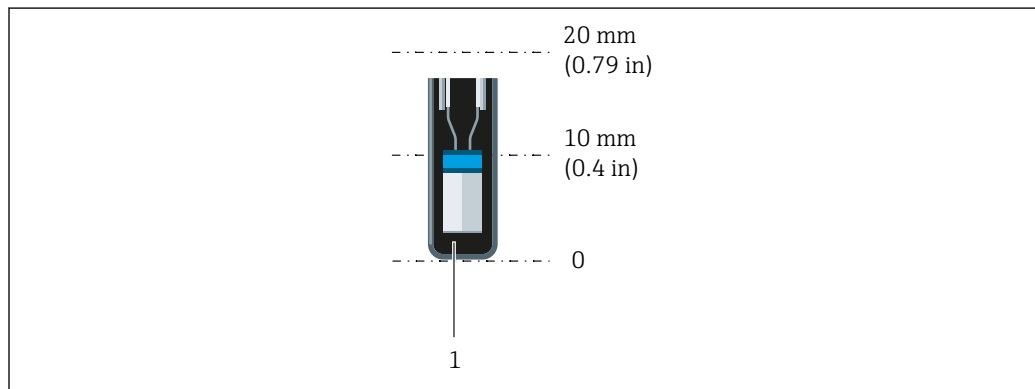
i Die Anforderungen nach EHEDG und 3-A Sanitary Standard müssen eingehalten werden.

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 Sensorelementes in der Thermometerspitze ist zu beachten.



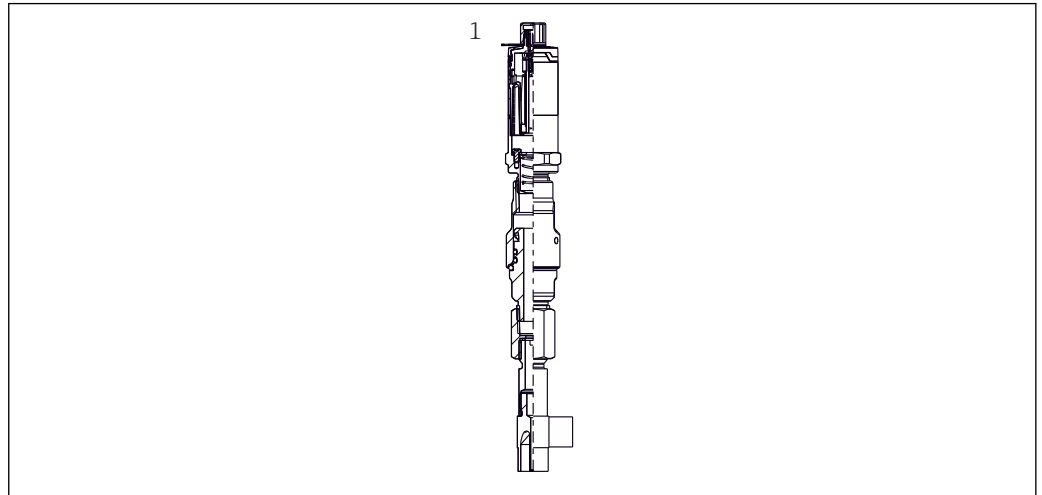
A0048429

1 iTHERM TrustSens bei 5 ... 7 mm (0,2 ... 0,28 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
iTHERM TrustSens 30 mm (1,18 in)

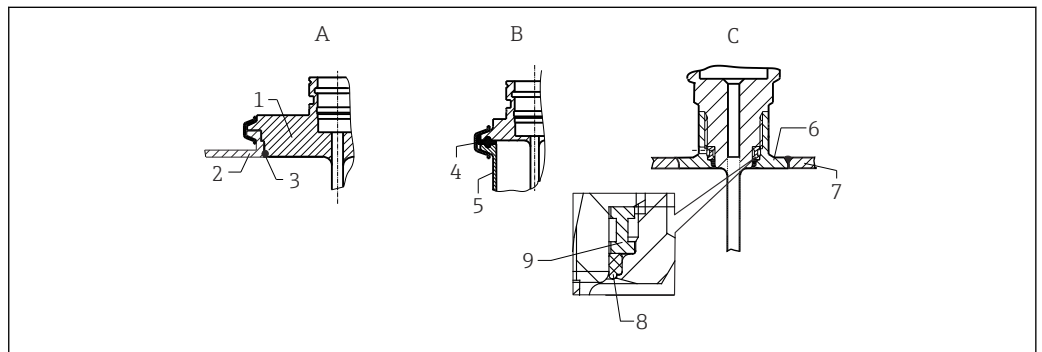
Das ist besonders bei T-Schutzrohren zu berücksichtigen, da die Eintauchlänge konstruktiv bedingt sehr kurz ist und dadurch eine erhöhte Messabweichung zustande kommt. Es wird daher empfohlen, Eck-Schutzrohre mit iTHERM TrustSens Sensoren zu verwenden.



A0046432

6 Prozessanschlüsse für Thermometereinbau in Rohren mit kleinen Nenndurchmessern

1 Eck-Schutzrohr zum Einschweißen gemäß DIN 11865/ASME BPE



A0046716

7 Detaillierte Einbauhinweise für eine hygienegerechte Installation (abhängig von der bestellten Ausführung)

- A Varivent – Prozessanschluss für VARINLINE-Gehäuse
- 1 Sensor mit Varivent-Anschluss
- 2 Gegenanschluss
- 3 O-Ring
- B Clamp nach ISO 2852
- 4 Formdichtung
- 5 Gegenanschluss
- C Prozessanschluss Liquiphant-M G1", horizontaler Einbau
- 6 Einschweißadapter
- 7 Behälterwand
- 8 O-Ring
- 9 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.



Die Gegenstücke für die Prozessanschlüsse sowie die Dichtungen oder Dichtringe sind nicht im Lieferumfang des Thermometers enthalten. Liquiphant M-Einschweißadapter mit zugehörigen Dichtungssätzen sind als Zubehör erhältlich.

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.
1. Die Thermometer sind generell so einzubauen, dass ihre Reinigungsfähigkeit nicht beeinträchtigt wird (die Anforderungen nach 3-A Sanitary Standard müssen eingehalten werden).
 2. Die Anschlüsse Varivent, Liquiphant-M-Einschweißadapter und Ingold (+ Einschweißadapter) ermöglichen eine frontbündige Montage.

Umgebung

Umgebungstemperaturbereich	Umgebungstemperatur T_a	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
	Max. Temperatur T der Elektronik	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
Lagertemperaturbereich	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	
Klimaklasse	Gemäß IEC 60654-1, Klasse Dx	
Schutzart	■ IP54 für die Ausführung ohne Schutzrohr, die zur Installation in einem bereits vorhandenen Schutzrohr erhältlich ist ■ IP65/67 für Gehäuse mit LED-Statusanzeige ■ IP69 für Gehäuse ohne LED-Statusanzeige und nur, wenn entsprechende Anschlussleitungen mit M12x1-Verschraubung angeschlossen sind.  Die für das Kompaktthermometer angegebene Schutzklasse IP65/67 oder IP69 ist nur gewährleistet, wenn ein zugelassener M12-Anschluss mit geeigneter IP-Schutzklasse gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert wird.	
Stoß- und Schwingungsfestigkeit	Die Temperaturfühler von Endress+Hauser erfüllen die Anforderungen der IEC 60751, die eine Stoß- und Schwingungsfestigkeit von 3g im Bereich von 10...500 Hz fordert. Dies gilt auch für den iTHERM QuickNeck Schnellverschluss.	
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EMV gemäß allen relevanten Anforderungen der IEC/EN 61326-Serie und NAMUR-Empfehlung EMV (NE21). Details der Konformitätserklärung entnehmen. Alle Prüfungen wurden sowohl mit als auch ohne laufende HART®-Kommunikation bestanden. Alle EMV-Messungen wurden mit einem Turndown (TD) = 5:1 vorgenommen. Maximale Schwankungen während der EMV-Tests: < 1 % der Messspanne. Störfestigkeit nach IEC/EN 61326-Serie, Anforderungen für industrielle Bereiche. Störaussendung nach IEC/EN 61326-Serie, Betriebsmittel der Klasse B.	

Prozess

Prozesstemperaturbereich

- $-40 \dots +160 \text{ °C}$ ($-40 \dots +320 \text{ °F}$)
- Optional $-40 \dots +190 \text{ °C}$ ($-40 \dots +374 \text{ °F}$)

Der Referenzsensor ist defekt, wenn der Temperaturbereich von $-45 \dots +200 \text{ °C}$ ($-49 \dots +392 \text{ °F}$) überschritten wird. Die Temperaturmessung wird fortgesetzt, aber die Selbstkalibrierung ist außer Betrieb.

Thermischer Schock

Beständigkeit gegen thermischen Schock in CIP/SIP-Prozessen mit einem Temperaturanstieg und -abfall von $+5 \dots +130 \text{ °C}$ ($+41 \dots +266 \text{ °F}$) innerhalb von 2 Sekunden.

Prozessdruckbereich

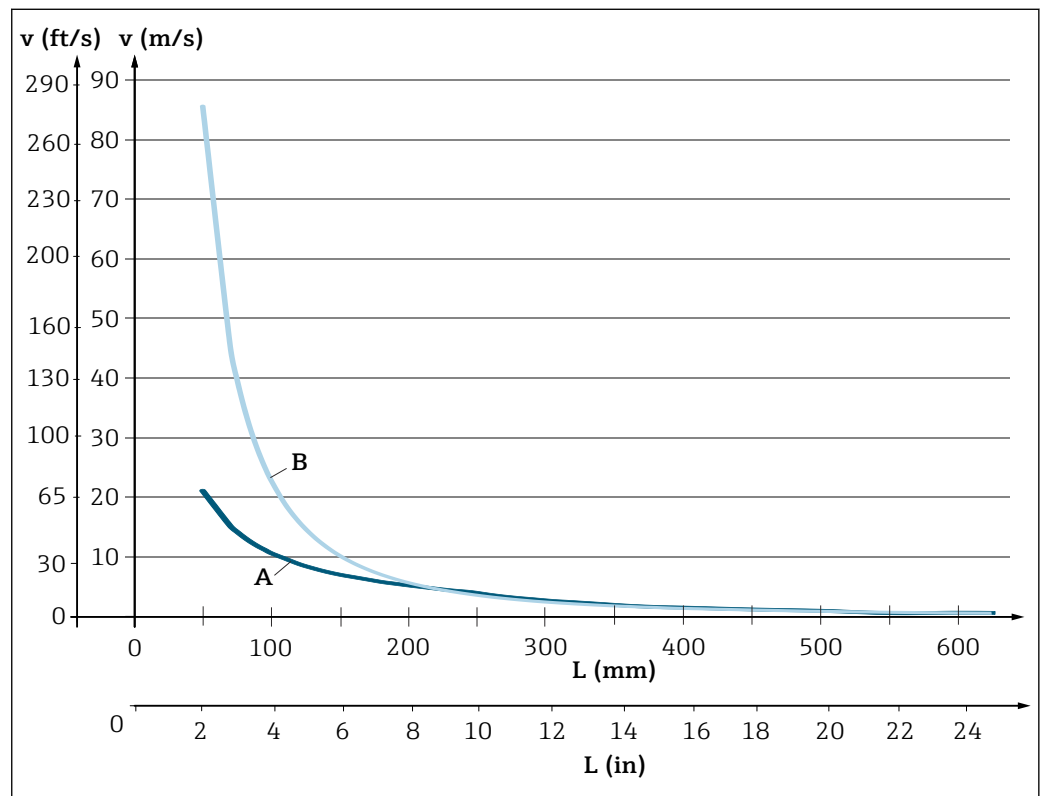
Der maximale statische Prozessdruck wird durch den Prozessanschluss beschränkt, siehe entsprechendes Kapitel. → 20



Die mechanische Belastbarkeit in Abhängigkeit der Einbau- und Prozessbedingungen kann online im Schutzrohrberechnungstool: TW Sizing Modul in der Endress+Hauser Applicator-Software überprüft werden. Dies gilt für die Berechnung von DIN-Schutzrohren. 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 Eintauchlänge des Messeinsatzes in das strömende Messmedium ab. Sie ist zudem vom Durchmesser der Thermometerspitze, der Art des Prozessmediums, der Prozesstemperatur und vom Prozessdruck abhängig. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit in Wasser bei einem Prozessdruck von 40 bar (580 PSI) und in Heißdampf bei einem Prozessdruck von 6 bar (87 PSI).



8 Zulässige Anströmgeschwindigkeit, Schutzrohrdurchmesser 9 mm (0,35 in)

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

B Medium überhitzter Dampf bei $T = 160 \text{ °C}$ (320 °F)

L Beströmte Eintauchlänge

v Anströmgeschwindigkeit

Aggregatzustand des Messstoffs

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

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Die Bauform des Thermometers ist abhängig von der verwendeten Schutzrohrversion:

- Thermometer ohne Schutzrohr
- Durchmesser $\frac{1}{4}$ in
- Durchmesser $\frac{3}{8}$ in
- Durchmesser $\frac{1}{2}$ in



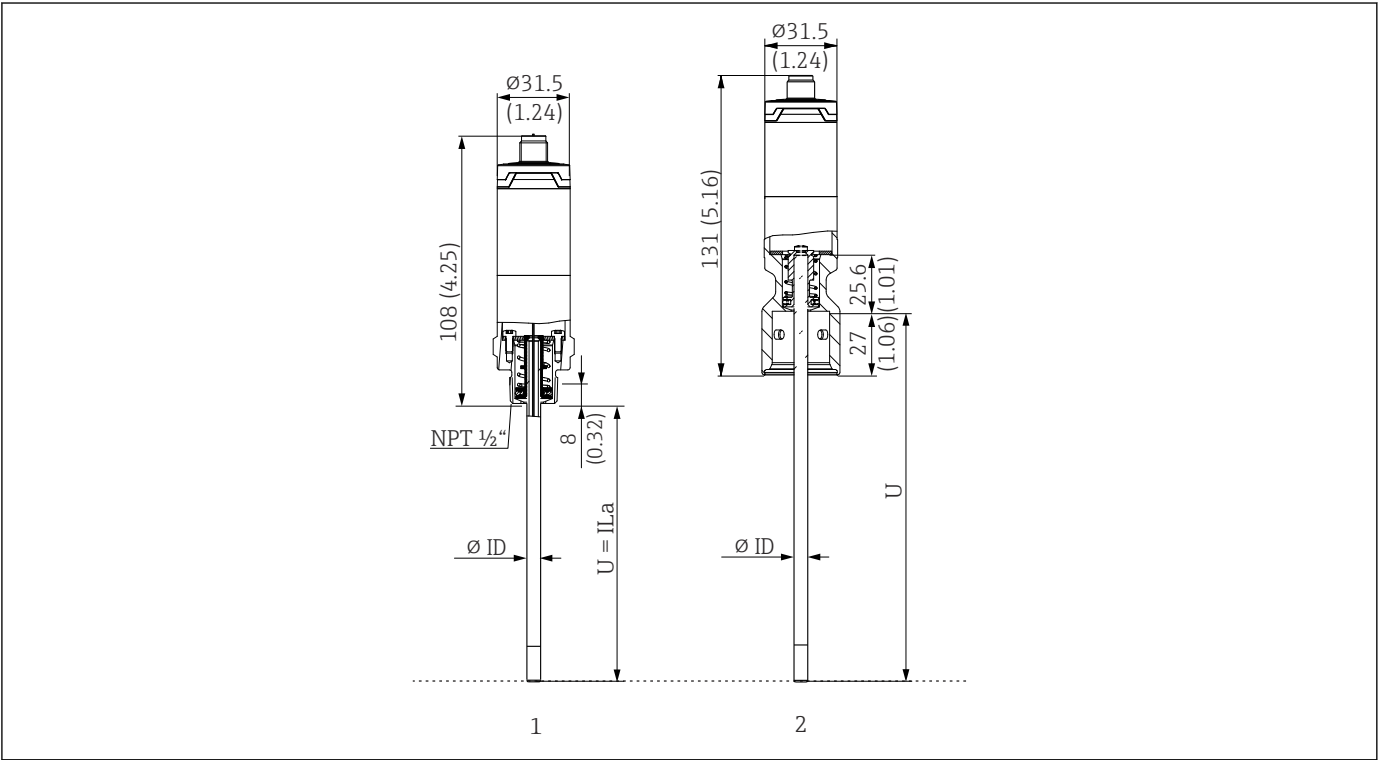
Diverse Abmessungen, wie z. B. Eintauchlänge U, sind variable Werte und daher in den folgenden Abmessungszeichnungen als Zeichnungsposition dargestellt.

Variable Abmessungen:

Pos.	Beschreibung
E	Halsrohlänge, variabel je nach Konfiguration oder vordefiniert für die Ausführung mit iTHERM QuickNeck
L	Schutzrohrlänge (U+T)
B	Bodendicke Schutzrohr: vordefiniert, abhängig von der Schutzrohrversion (siehe auch in den jeweiligen Tabellenangaben)
T	Länge Schutzrohrschaft: variabel bzw. vordefiniert, abhängig von der Schutzrohrversion (siehe auch in den jeweiligen Tabellenangaben)
U	Eintauchlänge: variabel, je nach Konfiguration
ØID	Messeinsatzdurchmesser 6 mm (0,24 in) oder 3 mm (0,12 in)

Ohne Schutzrohr

Zum Einbau in einem vorhandenen Schutzrohr.



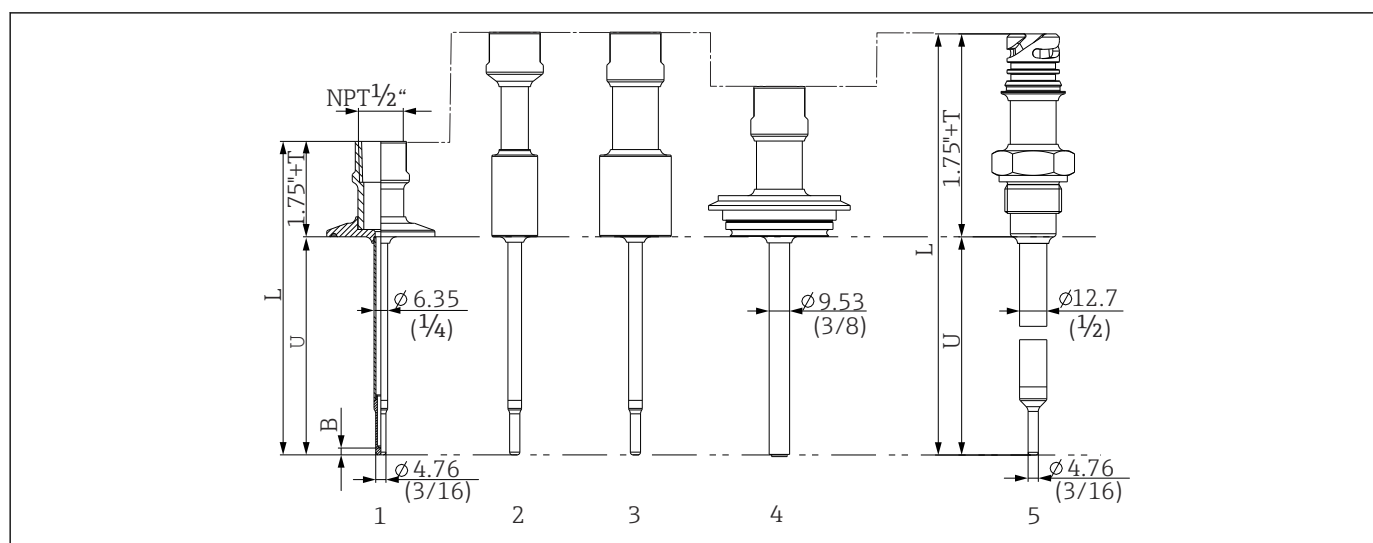
- 1 Thermometer mit Gewinde NPT 1/2", gefederte Ausführung (spring loaded) zum Einbau in einem vorhandenen Schutzrohr
2 Thermometer mit iTHERM QuickNeck auf der Oberseite, gefederte Ausführung (spring loaded) für Schutzrohr mit iTHERM QuickNeck Verbindung, ØID = 3 mm oder 6 mm

Pos.	Beschreibung
U _(Schutzrohr)	Am Verwendungsort verfügbare Eintauchlänge des Schutzrohrs
T _(Schutzrohr)	Am Verwendungsort verfügbare Schaftlänge des Schutzrohrs
E	Länge des Halsrohrs am Verwendungsort (sofern vorhanden)
B _(Schutzrohr)	Bodendicke des Schutzrohrs

Zur Berechnung der Eintauchlänge U in ein bereits vorhandenes Schutzrohr TT412 folgende Gleichungen beachten:

Ausführung 1	$U = U_{(Schutzrohr)} + T_{(Schutzrohr)} + 39,45 \text{ mm (1,55 in)} - B_{(Schutzrohr)}$
Ausführung 2	$U = U_{(Schutzrohr)} + T_{(Schutzrohr)} + 20,45 \text{ mm (0,8 in)} - B_{(Schutzrohr)}$

Schutzrohr Durchmesser (1/4, 3/8, 1/2 in)



A0033718

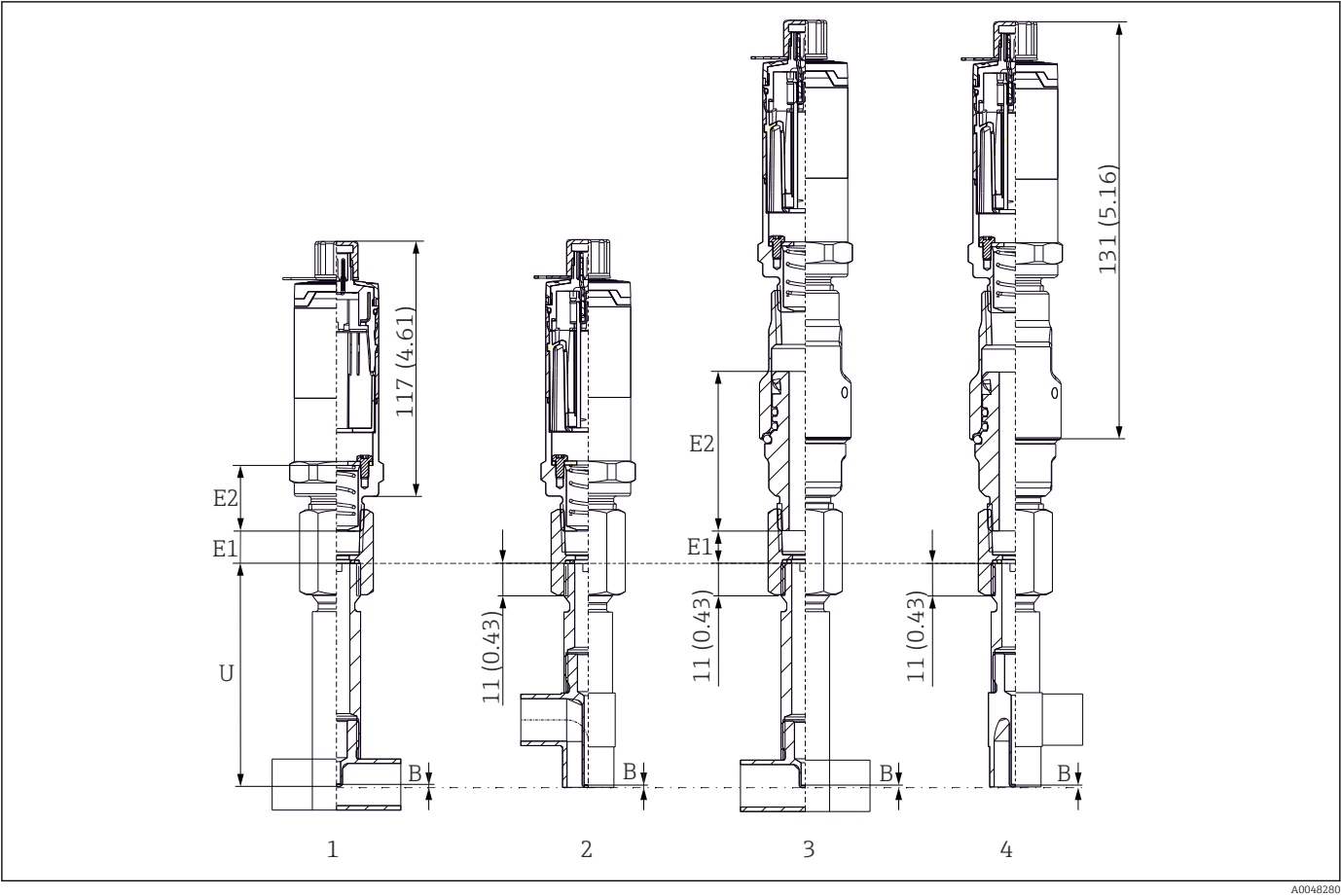
9 Schutzrohr mit Halsrohranschluss NPT 1/2" und verschiedenen Prozessanschlüssen:

- 1 Tri-Clamp
- 2 Einschweißadapter zylindrisch $\Phi D \frac{3}{4}$ " NPS
- 3 Einschweißadapter zylindrisch $\Phi D 1$ " NPS
- 4 Varivent®
- 5 Liquiphant-Adapter mit QuickNeck

Pos.	Ausführung	Länge
Schutzrohrlänge L	Unabhängig von der Ausführung	Variabel, je nach Konfiguration
Länge Schutzrohrschaft T ¹⁾	Triclamp mit NPT Triclamp mit QuickNeck Varivent® mit NPT Varivent® mit QuickNeck Liquiphant mit NPT Liquiphant mit QuickNeck Zum Einschweißen mit NPT Zum Einschweißen 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 $\Phi 4,76$ mm ($\frac{3}{16}$ in)	3,2 mm (0,13 in)
	9,53 mm (3/8 in) Schutzrohr: Reduzierte Spitze $\Phi 4,76$ mm ($\frac{3}{16}$ in) Gerade Spitze	3,2 mm (0,13 in) 3 mm (0,12 in)
	12,7 mm (1/2 in) Schutzrohr: Reduzierte Spitze $\Phi 4,76$ mm ($\frac{3}{16}$ in) Gerade Spitze	3,2 mm (0,13 in) 6,3 mm (0,25 in)

1) Variabel, abhängig von der Konfiguration

Mit T- oder Eck-Schutzrohr



- 1 Thermometer mit T-Schutzrohr
2 Version mit Eck-Schutzrohr
3 Thermometer mit iTHERM QuickNeck Schnellverschluss und T-Schutzrohr
4 Thermometer mit iTHERM QuickNeck Schnellverschluss und Eck-Schutzrohr

Pos.	Ausführung	Länge
Halsrohr E	Ohne Halsrohr	-
	Austauschbares Halsrohr, Ø9 mm (0,35 in)	Variabel, je nach Konfiguration
	iTHERM QuickNeck	71,05 mm (2,79 in)
Bodendicke B	Unabhängig von der Ausführung	0,7 mm (0,03 in)
Eintauchlänge U	G3/8"-Anschluss QuickNeck-Anschluss	82,7 mm (3,26 in)

- Rohrgrößen nach DIN11865 Reihe A (DIN), B (ISO) und C (ASME BPE)
- Nennweiten > DN25, 3-A-gekennzeichnet
- Schutzklasse IP69
- Material 1.4435+316L, Deltaferritgehalt <0,5 %
- Temperaturmessbereich: -60 ... +200 °C (-76 ... +392 °F)
- Druckbereich: PN25 gemäß DIN11865

Gewicht 0,2 ... 2,5 kg (0,44 ... 5,5 lbs) für Standardausführungen.

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

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

Bezeichnung	Kurzformel	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
AISI 316L (entspricht 1.4404 oder 1.4435)	X2CrNiMo17-13-2, X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	■ 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 ■ Das medienberührte Teil aus einem Schutzrohr aus 316L oder 1.4435+316L mit einer Passivierung mit einer 3 %igen Schwefelsäure
1.4435+316L, Delta-Ferrit < 1% bzw. < 0,5%	Beide Werkstoff-Spezifikationen (1.4435 sowie 316L) werden bezgl. ihrer Analysegrenzen gleichzeitig erfüllt. Zusätzlich erfolgt die Begrenzung des Delta-Ferrit Gehalts der prozessberührenden Teile auf <1% bzw. <0,5%. ≤3% bei Schweißnähten (in Anlehnung an die Basler Norm 2)		

- 1) Bei geringen Druckbelastungen und in nicht korrosiven Medien ist bedingt ein Einsatz bis zu 800 °C (1472 °F) möglich. Für weitere Informationen kontaktieren Sie Ihren Endress+Hauser Vertrieb.

Oberflächenrauigkeit

Angaben für produktberührte Flächen gemäß EN ISO 2 1920:

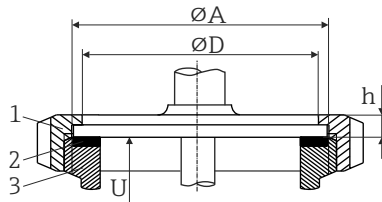
Standard Oberfläche, mechanisch poliert ¹⁾	$R_a \leq 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin)
Mechanisch poliert ¹⁾ , geschwabbelt ²⁾	$R_a \leq 0,38 \mu\text{m}$ (15 μin) ³⁾
Mechanisch poliert ¹⁾ , geschwabbelt und electropoliert	$R_a \leq 0,38 \mu\text{m}$ (15 μin) ³⁾ + electropoliert

- 1) Oder gleichwertige Bearbeitung die R_a max. gewährleistet
 2) Nicht konform zu ASME BPE
 3) T16% bei direktberührenden Messeinsätzen ohne Schutzrohr, nicht konform zur ASME BPE

Schutzrohr

Prozessanschlüsse

Alle Angaben in mm (in).

Typ	Ausführung	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		ϕD	ϕA	h	
SMS 1147  1 Überwurfmutter 2 Dichtring 3 Gegenanschluss A0009568	DN25	32 mm (1,26 in)	35,5 mm (1,4 in)	7 mm (0,28 in)	$P_{\text{max.}} = 6 \text{ bar (87 psi)}$
	DN38	48 mm (1,89 in)	55 mm (2,17 in)	8 mm (0,31 in)	

Typ	Ausführung	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		ϕD	ϕA	h	
	DN51	60 mm (2,36 in)	65 mm (2,56 in)	9 mm (0,35 in)	
 Der Gegenanschluss muss den Dichtungsring passend fixieren.					

 Aufgrund von Deformationen können die 316L-Klemmverschraubungen nur einmal verwendet werden. Das gilt für alle Komponenten der Klemmverschraubungen. Eine Austauschklemmverschraubung muss in einer anderen Position befestigt werden (Nuten im Schutzrohr).

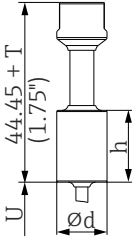
PEEK-Klemmverschraubungen dürfen niemals bei einer Temperatur verwendet werden, die niedriger ist als die Temperatur während des Befestigens der Klemmverschraubung, da andernfalls aufgrund der Wärmekontraktion des PEEK die Dichtigkeit verloren geht.

Für höhere Anforderungen werden SWAGELOCK oder ähnliche Befestigungen dringend empfohlen.

Prozessanschlüsse

Alle Abmessungen in mm (in).

Zum Einschweißen

Typ	Ausführung	Abmessungen	Technische Eigenschaften
Einschweißadapter 	Zylindrisch 1/2" NPS	$\phi d = 1/2"$ NPS, h = 38,1 mm (1,5 in), U = Ein-tauchlänge ab Unterkante, T = min. 50,8 mm (2 in)	■ $P_{max.}$ ist abhängig vom Einschweißprozess ■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert ■ ASME BPE-konform
	Zylindrisch 3/4" NPS	$\phi d = 3/4"$ NPS, h = 38,1 mm (1,5 in), U = Ein-tauchlänge ab Unterkante, T = min. 50,8 mm (2 in)	
	Zylindrisch 1" NPS	$\phi d = 1"$ NPS, h = 38,1 mm (1,5 in), U = Ein-tauchlänge ab Unterkante, T = min. 50,8 mm (2 in)	

A0033743

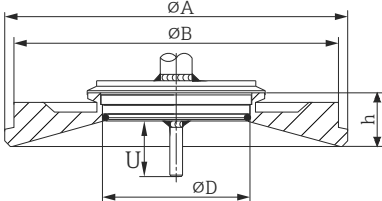
Lösbarer Prozessanschluss

Typ	Ausführung	Abmessungen		Technische Eigenschaften	Konformität
	Ød: ¹⁾	ØD	Øa		
Form A: Konform zu ASME BPE Typ A Form B: Konform zu ASME BPE Typ B und ISO 2852 A0009566	Tri-Clamp-Verbindung ¾" (DN18), Form A ²⁾	25 mm (0,98 in)	-	- P_{max.} = 16 bar (232 psi), abhängig vom Clamp-Ring und der geeigneten Dichtung 3-A gekennzeichnet	ASME BPE Typ A
	Clamp ISO 2852 ½" (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" - 1½" (DN25 - 38) Form B	50,5 mm (1,99 in)	29 ... 42,4 mm (1,14 ... 1,67 in)	- 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 2½" (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)		

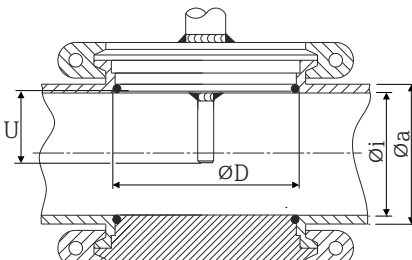
1) Rohre gemäß ISO 2037 und BS 4825 Teil 1

2) Tri-Clamp-Verbindung ¾" nur möglich bei Schutzrohrdurchmesser 6,35 mm (¼ in) oder 9,53 mm (⅜ in)

Typ	Ausführung G	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		L1 Gewindep-länge	A	1 (SW/AF)	
Gewinde nach ISO 228 (für Liquiphant-Einschweißadapter) A0009572	G¾" für FTL20/31/33-Adapter	16 mm (0,63 in)	25,5 mm (1 in)	32	- P_{max.} = 25 bar (362 psi) bei max. 150 °C (302 °F) - P_{max.} = 40 bar (580 psi) bei max. 100 °C (212 °F) - Informationen zu hygienischer Konformität in Verbindung mit FTL31/33/50 Adapter siehe TI00426F.
	G¾" für FTL50-Adapter				
	G1" für FTL50-Adapter	18,6 mm (0,73 in)	29,5 mm (1,16 in)	41	

Typ	Ausführung ¹⁾	Abmessungen				Technische Eigenschaften	
		φD	φA	φB	h	P _{max.}	
Varivent®  A0021307	Typ B	31 mm (1,22 in)	105 mm (4,13 in)	-	22 mm (0,87 in)	10 bar (145 psi)	■ 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 in Behälter mit kleinem Durchmesser (≤ 1,6 m (5,25 ft)) und bis zu einer Wandstärke von 8 mm (0,31 in). Der Varivent® Typ F kann für Installationen in Rohre in Kombination mit dem VARINLINE® Gehäuseanschlussflansch nicht verwendet werden.							

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

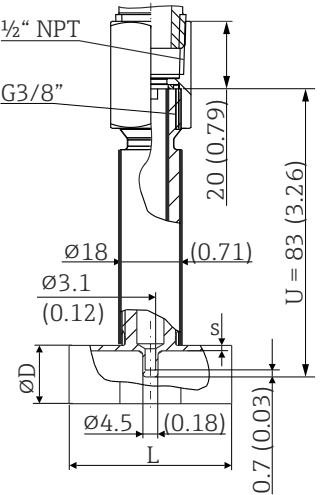
Typ				Technische Eigenschaften	
Varivent® für VARINLINE® Gehäuse zum Einbau in Rohrleitungen  A0009564				■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert ■ ASME BPE-konform	
Ausführung ¹⁾	Abmessungen			P _{max.}	
	ØD	Øi	Øa		
Typ N, nach DIN 11866, Reihe A	68 mm (2,67 in)	DN40: 38 mm (1,5 in)	DN40: 41 mm (1,61 in)	DN40 bis DN65: 16 bar (232 psi)	
		DN50: 50 mm (1,97 in)	DN50: 53 mm (2,1 in)		
		DN65: 66 mm (2,6 in)	DN65: 70 mm (2,76 in)		
		DN80: 81 mm (3,2 in)	DN80: 85 mm (3,35 in)	DN80 bis DN150: 10 bar (145 psi)	
		DN100: 100 mm (3,94 in)	DN100: 104 mm (4,1 in)		
		DN125: 125 mm (4,92 in)	DN125: 129 mm (5,08 in)		
		DN150: 150 mm (5,9 in)	DN150: 154 mm (6,06 in)		
Typ N, nach EN ISO 1127, Reihe B	68 mm (2,67 in)	38,4 mm (1,51 in)	42,4 mm (1,67 in)	42,4 mm (1,67 in) bis 60,3 mm (2,37 in): 16 bar (232 psi)	
		44,3 mm (1,75 in)	48,3 mm (1,9 in)		
		56,3 mm (2,22 in)	60,3 mm (2,37 in)		
		72,1 mm (2,84 in)	76,1 mm (3 in)	76,1 mm (3 in) bis 114,3 mm (4,5 in): 10 bar (145 psi)	
		82,9 mm (3,26 in)	42,4 mm (3,5 in)		
		108,3 mm (4,26 in)	114,3 mm (4,5 in)		
Typ N, nach DIN 11866, Reihe C	68 mm (2,67 in)	OD 1½": 34,9 mm (1,37 in)	OD 1½": 38,1 mm (1,5 in)	OD 1½" bis OD 2½": 16 bar (232 psi)	
		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)		
Typ N, nach DIN 11866, Reihe C	68 mm (2,67 in)	OD 3": 73 mm (2,87 in)	OD 3": 76,2 mm (3 in)	OD 3" bis OD 4": 10 bar (145 psi)	

Typ				Technische Eigenschaften
		OD 4": 97,6 mm (3,84 in)	OD 4": 101,6 mm (4 in)	
Typ F, nach DIN 11866, Reihe C	50 mm (1,97 in)	OD 1": 22,2 mm (0,87 in)	OD 1": 25,4 mm (1 in)	16 bar (232 psi)

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration



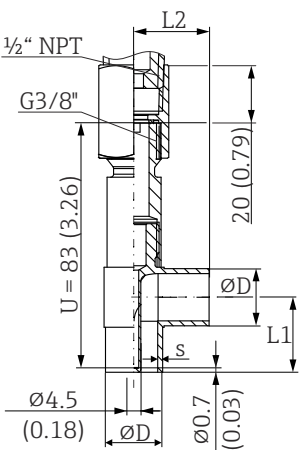
Aufgrund der geringen Eintauchlänge U wird der Einsatz von iTHERM QuickSens Messeinsätzen empfohlen.

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)	■ P_{max.} = 25 bar (362 psi) ■ R_a ≤ 0,38 µm (15 µin) + elektropoliert³⁾
		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	s ¹⁾	
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)	1,65 mm (0,065 in)	■ P_{max.} = 25 bar (362 psi) ■ R_a ≤ 0,38 µm (15 µin) + elektropoliert³⁾
		DN19,05 PN25 (¾")	19,05 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)			

Typ	Ausführung		Abmessungen				Technische Eigenschaften
			ØD	L1	L2	s ¹⁾	
		DN25,4 PN 25 (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

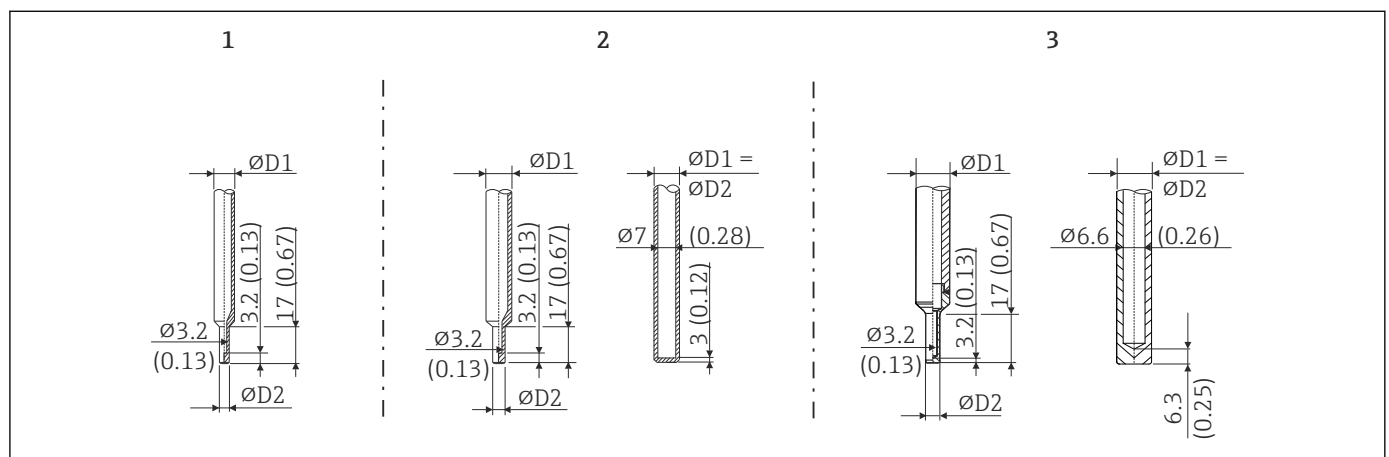


Aufgrund der geringen Eintauchlänge U wird der Einsatz von iTHERM QuickSens Messeinsätzen empfohlen.

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 oder verjüngten Thermometerspitzen:

- Ein kleinere Spitzenform führt zu einer geringeren Beeinflussung des Strömungsverhalten der mediumsführenden Rohrleitung.
- Das Strömungsverhalten wird optimiert und die Stabilität des Schutzrohrs somit erhöht.
- Endress+Hauser bietet mehrere Schutzrohrspitzen für alle Anforderungen:
 - Reduzierte Spitze mit Ø4,3 mm (0,17 in) sowie Ø5,3 mm (0,21 in): Geringe Wandstärken führen zu deutlich reduzierten Ansprechzeiten der Gesamtmessstelle.
 - Reduzierte Spitze mit Ø8 mm (0,31 in): Höhere Wandstärken eignen sich besonders für Anwendungen mit erhöhter mechanischer Beanspruchung oder Verschleiß (z. B. Lockfraß, Abrasion etc.).



A0033991

Pos.-Nr.	Schutzrohr (ØD1)	Messeinsatz (ØID)
1	Ø 1/4 in	Reduzierte Spitze mit Ø 3/16 in Ø3 mm (1/8 in)
2	Ø 3/8 in	■ Reduzierte Spitze mit Ø5,3 mm (0,21 in) ■ Gerade Spitze ■ Verjüngte Spitze mit Ø6,6 mm (0,26 in) ■ Ø6 mm (1/4 in) ■ Ø3 mm (1/8 in)
3	Ø 1/2 in	Gerade Spitze Ø6 mm (1/4 in)

i Die mechanische Belastbarkeit in Abhängigkeit der Einbau- und Prozessbedingungen kann online im Schutzrohrberechnungstool: Sizing Thermowell in der Endress+Hauser Applicator Software überprüft werden. <https://portal.endress.com/webapp/applicator>

Anzeige und Bedienoberfläche

Bedienkonzept

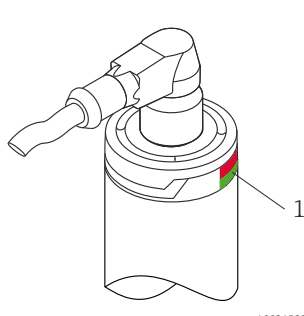
Die Konfiguration der gerätespezifischen Parameter erfolgt über das HART-Protokoll oder die CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface). Dafür stehen dem Benutzer spezielle, von unterschiedlichen Herstellern angebotene Konfigurations- bzw. Betriebsprogramme zur Verfügung. Sowohl die Gerätebeschreibungsdateien (DD, Device Description) als auch die DTM (Device Type Manager)-Dateien werden für die iTHERM TrustSens-Thermometer bereitgestellt.

Selbstkalibrierung

Ein Kalibrierschein über die Selbstkalibrierung – ähnlich dem Kalibrierschein über eine Laborkalibrierung – kann mit einem DTM erstellt und bei Bedarf ausgedruckt werden. Die notwendigen Messdaten sind im Gerät gespeichert und können vom DTM angefordert werden.

Vor-Ort-Bedienung

LED-Signale

Position	LEDs	Funktionsbeschreibung
 1 LED zur Anzeige des Gerätetests	Grüne LED (gn) leuchtet	Spannungsversorgung ist in Ordnung. Das Gerät ist betriebsbereit und die festgelegten Grenzwerte werden eingehalten.
	Grüne LED (gn) blinkt	Mit einer Frequenz von 1 Hz: Selbstkalibrierung läuft. 5 s lang mit einer Frequenz von 5 Hz: Selbstkalibrierung ist abgeschlossen und gültig, alle Prozesskriterien innerhalb der Spezifikationen. Die Kalibrierdaten wurden gespeichert.
	Rote LED (rd) und grüne LED (gn) blinken abwechselnd	Selbstkalibrierung ist abgeschlossen, aber nicht gültig. Verletzung der notwendigen Prozesskriterien. Die Kalibrierdaten wurden nicht gespeichert.
	Rote LED (rd) blinkt	Vorliegen eines Diagnoseereignisses: "Warnung"
	Rote LED (rd) leuchtet	Vorliegen eines Diagnoseereignisses: "Alarm"

Bedienelemente

Zur Verhinderung von Manipulationen befinden sich keine Bedienelemente direkt auf dem Gerät. Das Thermometer wird nur mittels Fernbedienung konfiguriert.

Fernbedienung

Konfiguration

Konfigurationssets, z. B. Commubox FXA195 oder TXU10, für PC-programmierbares Thermometer – mit Setup-Software und Schnittstelle für PC mit USB-Port.

HART®-Funktionen und gerätespezifische Parameter werden über die HART®-Kommunikation oder über die Schnittstelle des Gerätes konfiguriert. Es gibt spezielle Konfigurations-Tools, so z. B. Field-

Care oder DeviceCare von Endress+Hauser. Für weitere Informationen bitte den für Sie zuständigen Endress+Hauser Vertriebsmitarbeiter kontaktieren.

Bedientools

Bedientool	Bezugsquellen für die erforderlichen Gerätebeschreibungen (DD) oder den Device Type Manager (DTM)
FieldCare (Endress+Hauser)	■ www.endress.com → Download-Bereich → Software ■ DVD (Endress+Hauser kontaktieren)
DeviceCare (Endress+Hauser)	www.endress.com → Download-Bereich → Software
FieldXpert SFX350, SFX370 (Endress+Hauser)	Updatefunktion vom Handbediengerät verwenden

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.

MTBF	Für den Messumformer: 327 Jahre - nach Siemens-Standard SN29500
Hygiene-Standard	■ EHEDG Zertifizierung Typ EL – KLASSE I. EHEDG zertifizierte/getestete Prozessanschlüsse. →  21 ■ 3-A-Autorisierungs-Nr. 1144, 3-A Sanitary Standard 74-07. Gelistete Prozessanschlüsse. →  21 ■ ASME BPE (letzte Ausgabe), Konformitätszertifikat bestellbar für ausgewiesene Optionen ■ FDA-konform ■ Alle medienberührten Oberflächen sind frei von Inhaltsstoffen tierischen Ursprungs (ADI/TSE) und enthalten keinerlei Materialien von Rindern oder anderen tierischen Ursprungs.
Lebensmittel-/produktberührende Materialien (FCM)	Die prozessberührenden Teile (FCM) entsprechen folgenden Europäischen Verordnungen: ■ 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.
CRN-Zulassung	Die CRN-Zulassung steht nur für bestimmte Schutzrohransführungen zur Verfügung. Diese werden während der Konfiguration des Gerätes entsprechend gekennzeichnet und angezeigt. Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation www.addresses.endress.com oder im Download-Bereich unter www.endress.com verfügbar: 1. Land auswählen 2. Downloads auswählen 3. Suchbereich: Zulassungen/Zulassungstyp auswählen 4. Produktcode oder Gerät eingeben 5. Suche starten
Oberflächenreinheit	■ Öl-/fettfrei gereinigt für O₂-Anwendungen, optional ■ LABS-frei (LABS = lackbenetzungsstörende Substanzen nach DIL0301), optional

Materialbeständigkeit

Materialbeständigkeit - inklusive Gehäuse - gegenüber folgenden Reinigungs-/Desinfektionsmitteln der Firma Ecolab:

- P3-topax 66
- P3-topactive 200
- P3-topactive 500
- P3-topactive OKTO
- Sowie demineralisiertem Wasser

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

Anwendungspakete**Heartbeat Diagnostics**

Verfügbar in allen Geräteausführungen.

Funktion

- Kontinuierliche Selbstüberwachung des Geräts
- Ausgabe von Diagnosemeldungen an:
 - die Vor-Ort-Anzeige
 - ein Asset Management-System (z. B. FieldCare/DeviceCare)
 - ein Automatisierungssystem (z. B. SPS)

Vorteile

- Gerätezustandsinformationen stehen sofort zur Verfügung und werden zeitnah verarbeitet.
- Die Statussignale sind gemäß VDI/VDE 2650 und NAMUR-Empfehlung NE 107 klassifiziert und beinhalten Informationen über Fehlerursache und Behebungsmaßnahmen.



Nähere Informationen zu den Heartbeat-Funktionen siehe Betriebsanleitung

Heartbeat Verification

Verfügbar in allen Geräteausführungen.

Überprüfung der Gerätefunktionalität auf Anforderung

- Verifizierung der korrekten Funktion des Messgerätes innerhalb der Spezifikation
- Das Verifizierungsergebnis ist eine Aussage über den Gerätezustand: „Bestanden“ oder „Nicht bestanden“
- Die Ergebnisse werden in Form eines Verifizierungsberichts dokumentiert
- Der automatisch generierte Bericht unterstützt die Pflicht zum Nachweis der Konformität mit internen und externen Regularien, Gesetzen und Normen
- Die Verifizierung ist ohne Prozessunterbrechung möglich

Vorteile

- Ein Zugang zum Messgerät im Feld ist zur Nutzung der Funktionalität nicht erforderlich
- Der DTM ¹⁾ löst die Verifizierung im Gerät aus und interpretiert die Ergebnisse. Es sind keine besonderen Anwenderkenntnisse erforderlich.
- Der Verifizierungsbericht kann als Nachweis von Qualitätsmaßnahmen an eine dritte Partei genutzt werden.
- Heartbeat Verification kann andere Wartungsarbeiten (z. B. periodische Überprüfung) ersetzen oder deren Prüfintervalle verlängern.



Nähere Informationen zu den Heartbeat-Funktionen siehe Betriebsanleitung

Heartbeat Monitoring

Verfügbar in allen Geräteausführungen.

Funktion

Zusätzlich zu den Verifizierungsparametern werden die Kalibrierinformationen protokolliert. 350 Kalibrierpunkte werden im Gerät gespeichert (FIFO memory).

Vorteile

- Frühzeitige Erkennung von Veränderungen (Trends) zur Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit und Produktqualität.
- Nutzung der Information zur vorausschauenden Planung von Maßnahmen (z. B. Wartung).



Nähere Informationen zu den Heartbeat-Funktionen siehe Betriebsanleitung

Zubehör

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

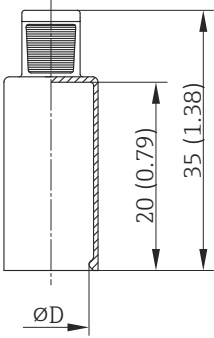
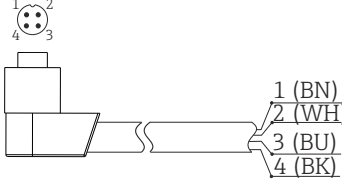
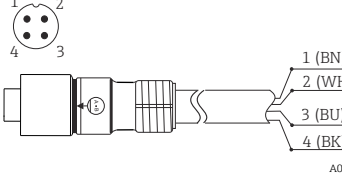
1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Ersatzteile und Zubehör** auswählen.

1) Device Type Manager: steuert den Gerätebetrieb über DeviceCare, FieldCare oder eine DTM-basierte Anlagensteuerung.

Gerätespezifisches Zubehör

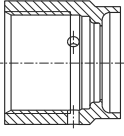
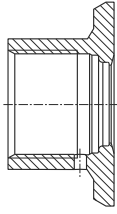
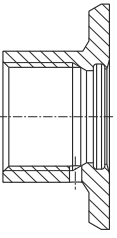
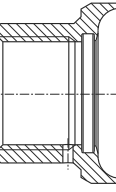
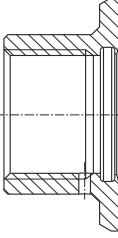
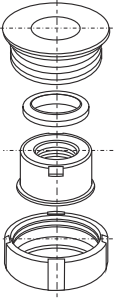
Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Einschweißmuffe mit Dichtkonus (Metall - Metall) A0006621 A0018236	Einschweißmuffe für G$\frac{1}{2}$"- und M12x1,5-Gewinde Metalldichtend; konisch Material mediumsberührende Teile: 316L/1.4435 Max. Prozessdruck 16 bar (232 PSI) Bestellnummer: ■ 71424800 (G$\frac{1}{2}$") ■ 71405560 (M12x1,5)
Blindstopfen A0045726 1 Schlüsselweite SW22	Blindstopfen für G$\frac{1}{2}$" oder M12x1,5 konisch metalldichtende Einschweißmuffe Material: SS 316L/1.4435 Bestellnummer: ■ 60022519 (G$\frac{1}{2}$") ■ 60021194 (M12x1,5)
Einschweißadapter für Ingold Prozess- anschluss (OD 25 mm (0,98 in) x 50 mm (1,97 in) A0008956	Material mediumsberührende Teile: 316L/1.4435 Gewicht: 0,32 kg (0,7 lb) Bestellnummern: ■ 71531585 – mit 3.1 Werkstoffzertifikat ■ 71531588 O-Ring Dichtungssatz ■ Silikon O-Ring gemäß FDA CFR 21 ■ Maximale Temperatur: 230 °C (446 °F) ■ Bestellnummer: 60018911

Flexible Griffkappe zur Abdeckung des QuickNeck Unterteils  ØD 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
Kabelsatz M12x1, Winkelstecker  A0020723	PVC-Kabel, 4 x 0,34 mm² (22 AWG) mit M12x1-Verschraubung; Winkelstecker; Schraubverschluss; Länge 5 m (16,4 ft); IP69K Bestellnummer: 71589963 Aderfarben: ■ 1 = BN braun (+) ■ 2 = WH weiß (nc) ■ 3 = BU blau (-) ■ 4 = BK schwarz (nc)
Kabelsatz M12x1, gerade  A0020725	PVC-Kabel, 4 x 0,34 mm² (22 AWG) mit M12x1-Kupplungsmutter aus epoxidharzbeschichtetem Zink; gerader Buchsenkontakt; Schraubverschluss; Länge 5 m (16,4 ft); IP69K Bestellnummer: 71217708 Aderfarben: ■ 1 = BN braun (+) ■ 2 = WH weiß (nc) ■ 3 = BU blau (-) ■ 4 = BK schwarz (nc)

Einschweißadapter

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

Einschweiß-adapter	 A0008246	 A0008251	 A0008256	 A0011924	 A0008248	 A0008253
	G ¾", d=29, Montage am Rohr	G ¾", d=50, Montage am Behälter	G ¾", 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) prozess-seitig	≤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)

Servicespezifisches Zubehör

Modems/Edge Devices

Commubox FXA195 USB/HART Modem

Verbindet eigensichere Smart-Messumformer mit HART-Protokoll mit der USB-Schnittstelle eines Laptops/PCs. Damit wird die Fernbedienung der Messumformer mit FieldCare ermöglicht.



Technische Information TI00404F

www.endress.com/fxa195

Software**DeviceCare SFE100**

DeviceCare ist ein Konfigurationswerkzeug für Feldgeräte von Endress+Hauser mittels folgender Kommunikationsprotokolle: HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO/Link, Modbus, CDI und Endress+Hauser Serviceschnittstellen.



Technische Information TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

FieldCare ist ein Konfigurationswerkzeug für Feldgeräte von Endress+Hauser und Fremdherstellern basierend auf DTM-Technologie.

Folgende Kommunikationsprotokolle werden unterstützt: HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP, PROFINET und PROFINET APL.



Technische Information TI00028S

www.endress.com/sfe500

Netilion

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



www.netilion.endress.com

Field Xpert SMT50

Universeller, leistungsstarker Tablet-PC zur Gerätekonfiguration.



Technische Information TI01555S

www.endress.com/smt50

Field Xpert SMT70

Universeller, leistungsstarker Tablet-PC zur Gerätekonfiguration in Ex-Zone-2-Bereichen.



Technische Information TI01342S

www.endress.com/smt70

Field Xpert SMT77 via WLAN

Universeller, leistungsstarker Tablet-PC zur Gerätekonfiguration in Ex-Zone-1-Bereichen.

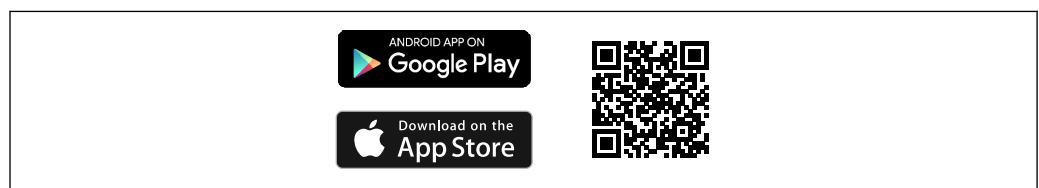


Technische Information TI01418S

www.endress.com/smt77

SmartBlue-App

SmartBlue ist eine von Endress+Hauser entwickelte App, welche eine einfache, drahtlose Feldgerätekonfiguration mittels Bluetooth® oder WLAN ermöglicht. Durch die mobile Zugriffsmöglichkeit auf Diagnose- und Prozessinformationen kann der Anwender durch SmartBlue Zeit einsparen, selbst in gefährlichen und schwer zugänglichen Umgebungen.



A0033202

 10 QR-Code zur kostenlosen Endress+Hauser SmartBlue-App

Kommunikationsspezifisches Zubehör

Field Data Manager (FDM) Auswertesoftware MS20, MS21

- Field Data Manager (FDM) ist eine Software, die eine zentrale Datenverwaltung mit Visualisierung bietet. Diese ermöglicht die lückenlose und manipulationssichere Archivierung von Prozessdaten, z. B. Messwerte und Diagnoseereignisse. "Live Daten" von verbundenen Geräten sind verfügbar. FDM speichert die Daten in einer SQL Datenbank.
- Unterstützte Datenbanken: PostgreSQL (im Lieferumfang), Oracle oder Microsoft SQL Server.
- MS20 Einzelplatzlizenz: Installation der Software auf einem Computer.
- MS21 Mehrplatzlizenz: Mehrere gleichzeitige Nutzer, abhängig Anzahl verfügbarer Lizenzen.



Technische Information TI01022R

www.endress.com/ms20

www.endress.com/ms21

OPC DA Server RXO20

Der OPC DA Server überträgt Prozessdaten wie z. B. Momentanwerte oder Gesamtzähler aus den angeschlossenen Feldgeräten von Endress+Hauser und stellt sie den OPC-Clients in Echtzeit zur Verfügung. Mit einer OPC-Client-Software können diese Daten visualisiert werden. Die Kommunikation erfolgt über eine RS232/RS485 Schnittstelle oder eine TCP/IP Verbindung. OPC wird in Anlagen unterschiedlichster Größe in der Fabrik- und Prozessautomation eingesetzt.



Technische Information TI00122R

www.endress.com/rxo20

Konfigurationskit TXU10

Konfigurationskit für PC-programmierbare Transmitter – FDT/DTM-basiertes Plant Asset Management Tool, FieldCare/DeviceCare und Schnittstellenkabel (4-poliger Steckverbinder) für PC mit USB-Port.

Nähere Informationen: www.endress.com

Onlinetools

Produktinformationen über den gesamten Lebenszyklus des Geräts sind erhältlich unter: www.endress.com/onlinetools

Systemkomponenten

Data Manager der RSG-Produktfamilie

Data Manager sind flexible und leistungsstarke Systeme um Prozesswerte zu organisieren. Optional sind bis zu 20 Universaleingänge und bis zu 14 Digitaleingänge zum direkten Anschluss von Sensoren, optional mit HART, möglich. Die gemessenen Prozesswerte werden übersichtlich auf dem Display dargestellt, sicher aufgezeichnet, auf Grenzwerte überwacht und analysiert. Die Werte können über gängige Kommunikationsprotokolle an übergeordnete Systeme weitergeleitet und über einzelne Anlagenmodule miteinander verbunden werden.

Nähere Informationen: www.endress.com

Prozessanzeiger der RIA-Produktfamilie

Gut ablesbare Prozessanzeiger mit unterschiedlichen Funktionen: Schleifengespeiste Anzeiger zur Darstellung von 4-20mA-Werten, Anzeige von bis zu vier HART-Variablen, Prozessanzeiger mit Steuereinheit, Grenzwertüberwachung, Sensorspeisung und galvanischer Trennung.

Universeller Einsatz durch internationale Ex-Zulassungen, zum Schalttafeleinbau oder zur Feldmontage.

Nähere Informationen: www.endress.com

Speisetrenner der RN Series

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

Nähere Informationen: www.endress.com

Dokumentation

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

Dokumenttyp	Zweck und Inhalt des Dokuments
Technische Information (TI)	Planungshilfe für Ihr Gerät Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.
Kurzanleitung (KA)	Schnell zum 1. Messwert Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.
Betriebsanleitung (BA)	Ihr Nachschlagewerk Die Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus vom Gerät benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.
Beschreibung Geräteparameter (GP)	Referenzwerk für Ihre Parameter Das Dokument liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter. Die Beschreibung richtet sich an Personen, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Gerät arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen.
Sicherheitshinweise (XA)	Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.  Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.
Geräteabhängige Zusatzdokumentation (SD/FY)	Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät.



www.addresses.endress.com
