

Technische Information **iTHERM TrustSens TM372**

Kompaktthermometer in US-Ausführung für
hygienische und aseptische Anwendungen
HART-Kommunikation



Herausragende Sensortechnologie mit Selbstkalibrierfunktion

100 % Konformität – 0 % Aufwand

Anwendungsbereiche

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

Vorteile auf einen Blick

- 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

Arbeitsweise und Systemaufbau	3	Oberflächenrauigkeit	18
Messprinzip	3	Schutzrohr	19
Messsystem	3		
Gerätearchitektur	4	Bedienung	24
		Bedienkonzept	24
Eingang	4	Vor-Ort-Bedienung	24
Messbereich	4	Fernbedienung	24
Ausgang	4	Zertifikate und Zulassungen	25
Ausgangssignal	4	Hygiene-Standard	25
Ausfallinformation	4	Lebensmittel-/produktberührte Materialien (FCM)	25
Last	5	CRN-Zulassung	25
Linearisierungs-/Übertragungsverhalten	5	Oberflächenreinheit	25
Filter	5	Materialbeständigkeit	25
Protokollspezifische Daten	5		
		Bestellinformationen	26
Verdrahtung	5		
Versorgungsspannung	6	Anwendungspakete	26
Stromaufnahme	6	Heartbeat Diagnostics	26
Elektrischer Anschluss	6	Heartbeat Verification	26
Gerätesteckverbindung	6	Heartbeat Monitoring	26
Überspannungsschutz	6		
		Zubehör	27
Leistungsdaten	7	Gerätespezifisches Zubehör	27
Referenzbedingungen	7	Kommunikationsspezifisches Zubehör	29
Interne Kalibrierpunkte	7	Servicespezifisches Zubehör	30
Messunsicherheit	7	Systemkomponenten	30
Langzeitdrift	7		
Einfluss Umgebungstemperatur	7	Ergänzende Dokumentation	31
Einfluss der Versorgungsspannung	8	Kurzanleitung (KA)	31
Ansprechzeit	8	Betriebsanleitung (BA)	31
Kalibrierung	9	Sicherheitshinweise (XA)	31
Isolationswiderstand	10	Handbuch Funktionale Sicherheit (FY / SD)	31
Einbau	10		
Einbaulage	10		
Einbauhinweise	11		
Umgebung	13		
Umgebungstemperaturbereich	13		
Lagertemperaturbereich	13		
Klimaklasse	13		
Schutzart	13		
Stoß- und Schwingungsfestigkeit	13		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	13		
Prozess	14		
Prozesstemperaturbereich	14		
Thermischer Schock	14		
Prozessdruckbereich	14		
Messstoff - Aggregatzustand	14		
Konstruktiver Aufbau	15		
Bauform, Maße	15		
Gewicht	18		
Material	18		

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. Nähere Informationen hierzu: siehe Kapitel "Kalibrierung".

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.

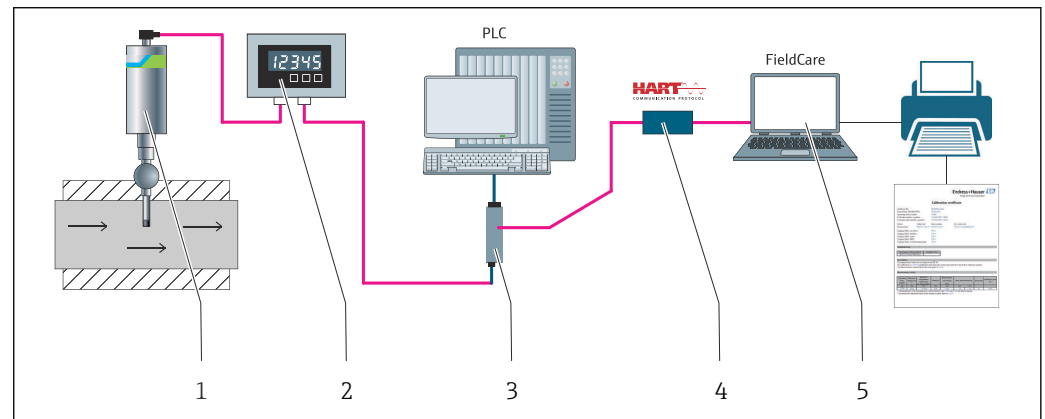
Messsystem

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 "System Products and Data Managers – Solutions to complete the measuring point" (FA00016K/EN) 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. Nähere Informationen hierzu in der Technischen Dokumentation unter "Ergänzende Dokumentation", → 31.
- 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. Nähere Informationen hierzu in der Technischen Dokumentation unter "Ergänzende Dokumentation", → 31.
- 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 mit Hilfe von FieldCare gelesen werden. Dadurch besteht auch die Möglichkeit, ein auditierbares Kalibrierzertifikat zu erstellen und auszudrucken.

Gerätearchitektur

Aufbau	Optionen
A0031106	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 → 19 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

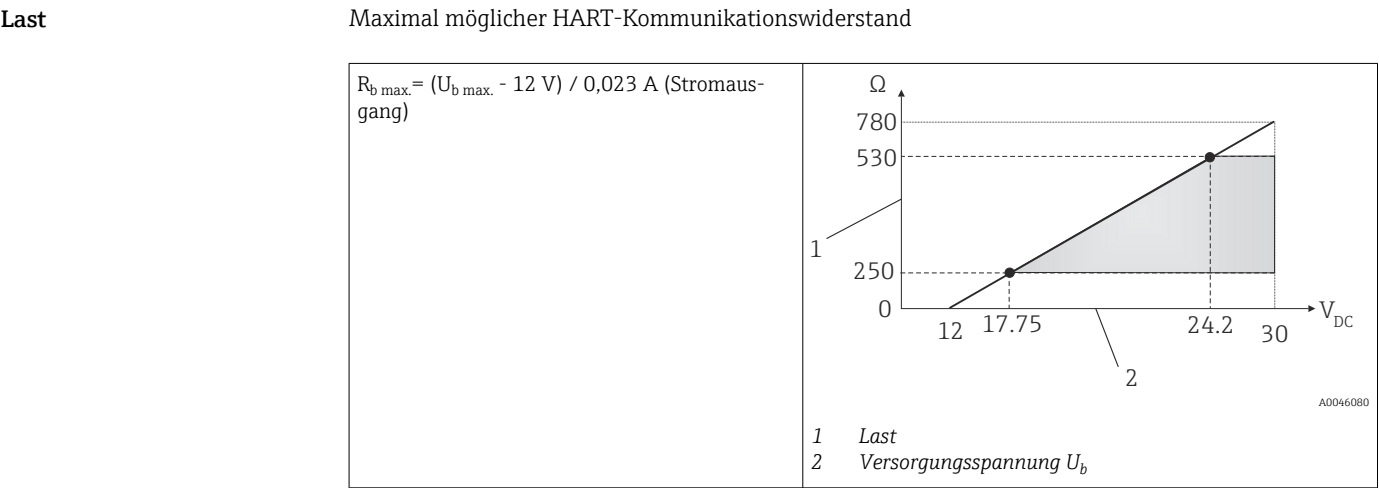
Analogausgang	4 ... 20 mA
Digitalausgang	HART-Protokoll (Revision 7)

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; Sensor Kurzschluss	≤ 3,6 mA ("low") oder ≥ 21,5 mA ("high"), kann ausgewählt werden Die Alarminstellung "high" ist einstellbar zwischen 21,5 mA und 23 mA und bietet so die notwendige Flexibilität, um die Anforderungen verschiedener Leitsysteme zu erfüllen.



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

$$U_b = 12 \dots 30 \text{ V}_{DC}$$

i 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.

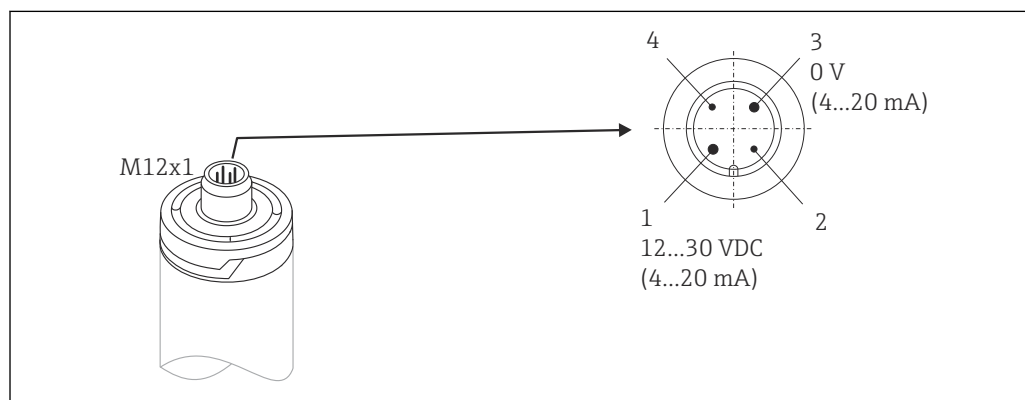
Stromaufnahme

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

Elektrischer Anschluss

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

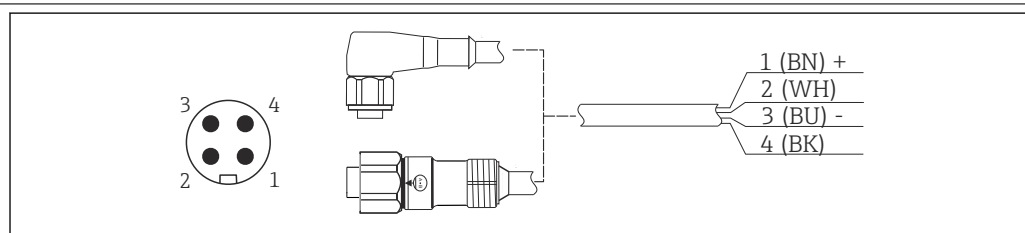
M12-Stecker nicht zu fest anziehen, um eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden. Maximales Drehmoment: 0,4 Nm (M12 Rändel)



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

i 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.

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

Leistungsdaten

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).



Jeder iTHERM TrustSens 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 würde von der Selbstkalibrierung erkannt werden



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 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
Ø _{1/4} in	Reduziert ³ / ₁₆ in x 0,79 in	Ø3 mm (0,12 in)	2,9 s	5,4 s
Ø _{3/8} in	Gerade	Ø6 mm (0,24 in)	9,1 s	17,9 s
	Reduziert ³ / ₁₆ in x 0,79 in	Ø3 mm (0,12 in)	2,9 s	5,4 s
Ø _{1/2} 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
ø¼ in	Reduziert ¾ ₁₆ in x 0,79 in	ø3 mm (0,12 in)	7,4 s	17,3 s
ø¾ ₈ in	Gerade	ø6 mm (0,24 in)	24,4 s	54,1 s
	Reduziert ¾ ₁₆ in x 0,79 in	ø3 mm (0,12 in)	7,4 s	17,3 s
ø½ in	Gerade	ø6 mm (0,24 in)	30,7 s	74,5 s

Kalibrierung

Kalibrierung von Thermometern

Unter Kalibrierung versteht man den Vergleich der Messwerte eines Prüflings mit denen eines genaueren Normal 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:

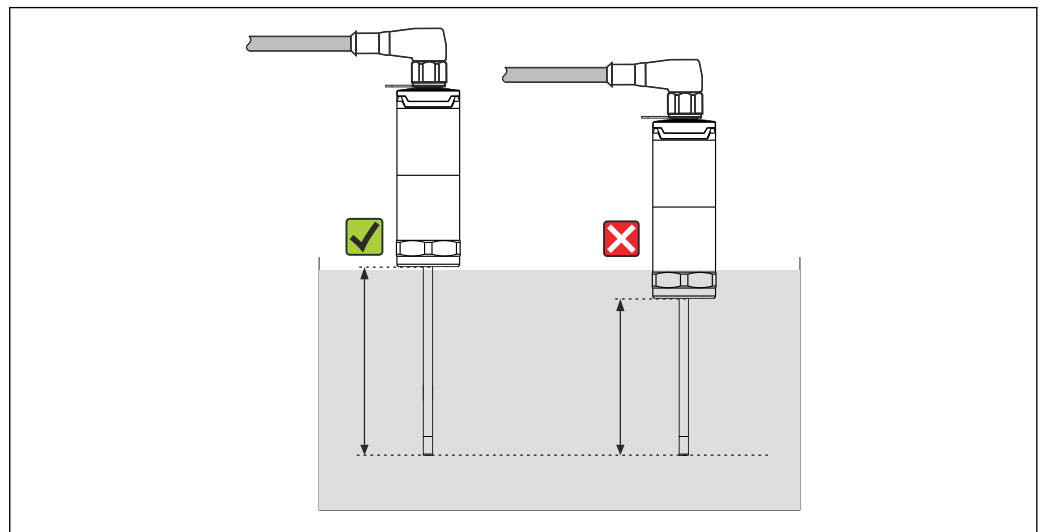
- Kalibrierung an so genannten Fixpunkttemperaturen , z. B. am Eispunkt, dem Erstarrungspunkt von Wasser bei 0 °C
- Vergleichskalibrierung mit einem präzisen Referenzthermometer

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 IEC/ISO 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.

-  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.

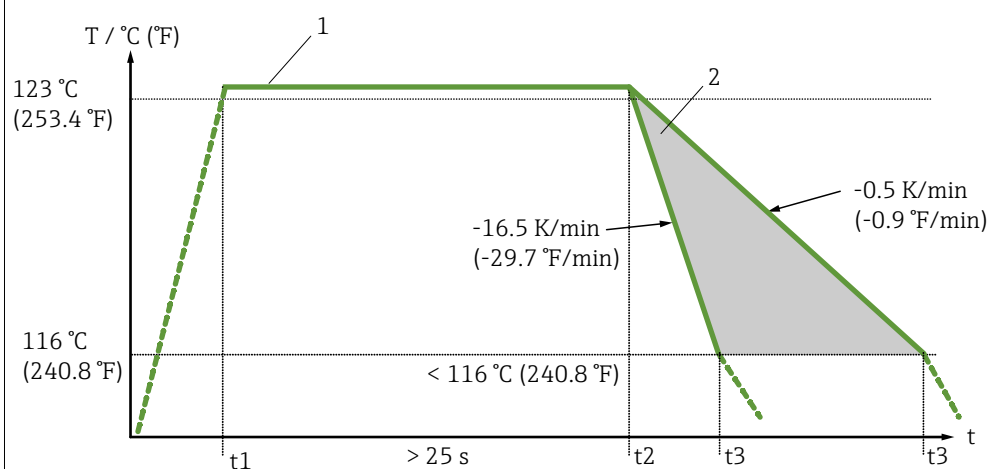
Prozesskriterien für die Selbstkalibrierung

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.



A0032839

4 Für die Selbstkalibrierung erforderliches Prozesstemperaturprofil

- 1 Prozesstemperatur $123 \text{ }^\circ\text{C}$ ($253,4 \text{ }^\circ\text{F}$)
- 2 Zulässiger Bereich für Selbstkalibrierung

Kalibrierüberwachung

Verfügbar in Verbindung mit dem Advanced Data Manager Memograph M (RSG45). → 30

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 $100 \text{ V}_{\text{DC}}$.

Einbau

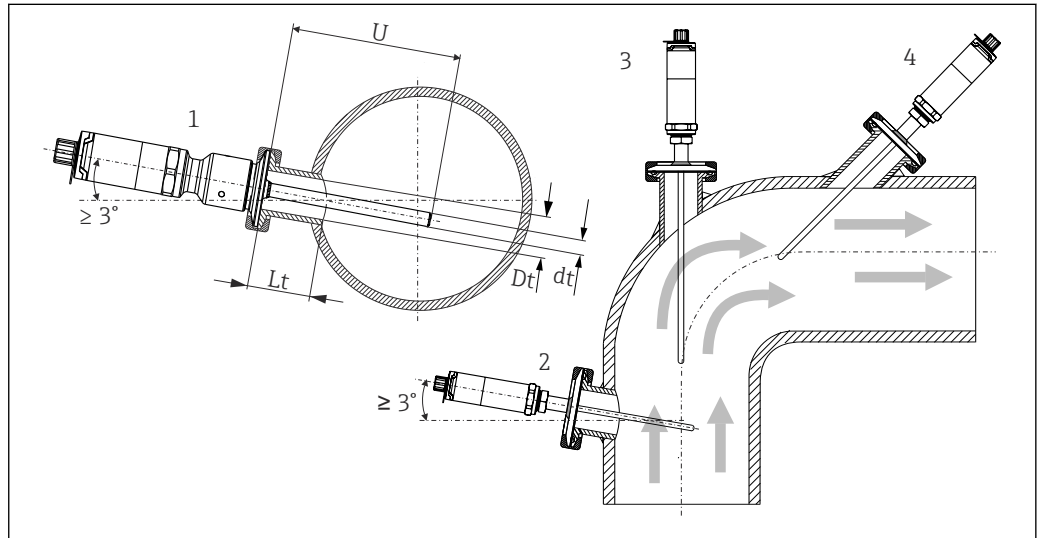
Einbaulage

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



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

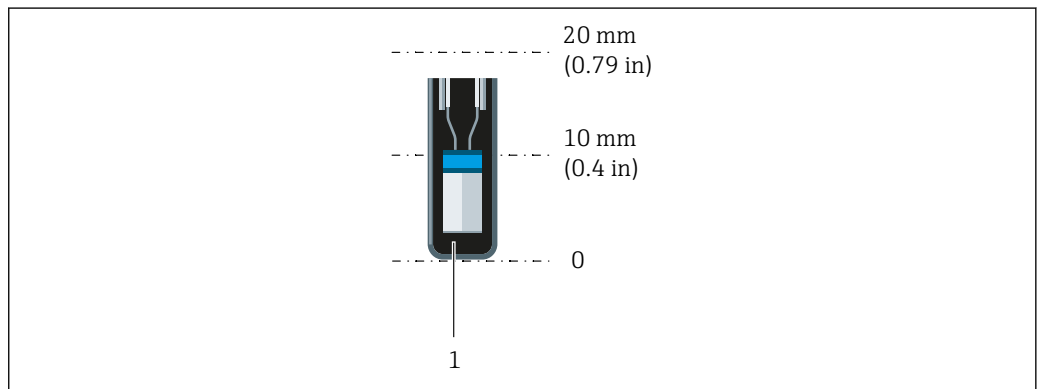
Einbauhinweise EHEDG/Reinigbarkeit: $L_t \leq (D_t - d_t)$

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



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.



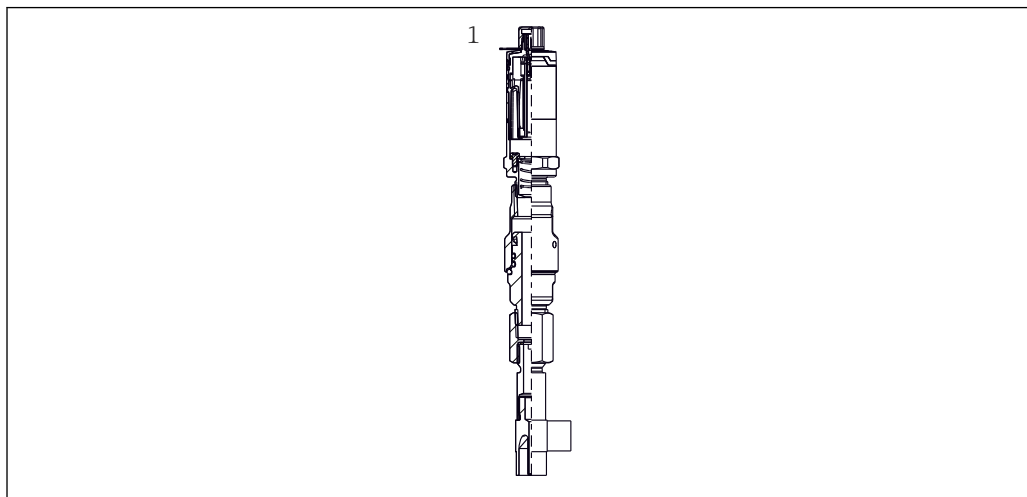
A0048429

- 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)

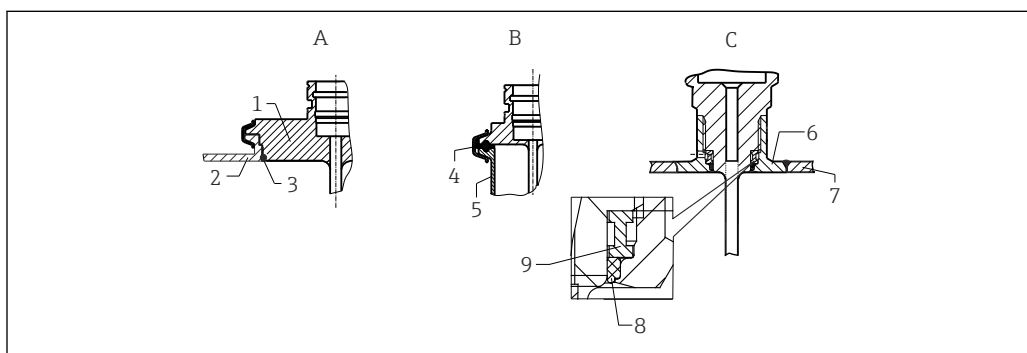
Das ist besonders bei T-Schutzrohren zu berücksichtigen, da die Eintauchlänge konstruktiv bedingt sehr kurz ist und dadurch eine erhöhte Messabweichung zustande kommt. Es wird daher empfohlen, Eck-Schutzrohre mit iTHERM TrustSens Sensoren zu verwenden.



A004B432

6 Prozessanschlüsse für Thermometereinbau in Rohren mit kleinen Nenndurchmessern

1 Eck-Schutzrohr zum Einschweißen gemäß DIN 11865/ASME BPE 2012



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 $\geq 3,2 \text{ mm}$ (0,13 in) schweißen.
 3. Vertiefungen, Falten, Spalten vermeiden.
 4. Auf eine geschliffene und polierte Oberfläche, $R_a \leq 0,76 \text{ }\mu\text{m}$ (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	$T = -40 \dots +85 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (-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. →  29  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

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

Der Referenzsensor ist defekt, wenn der Temperaturbereich von $-45 \dots +200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-49 \dots +392 \text{ }^{\circ}\text{F}$) 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 $+5 \dots +130 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+41 \dots +266 \text{ }^{\circ}\text{F}$) innerhalb von 2 Sekunden.

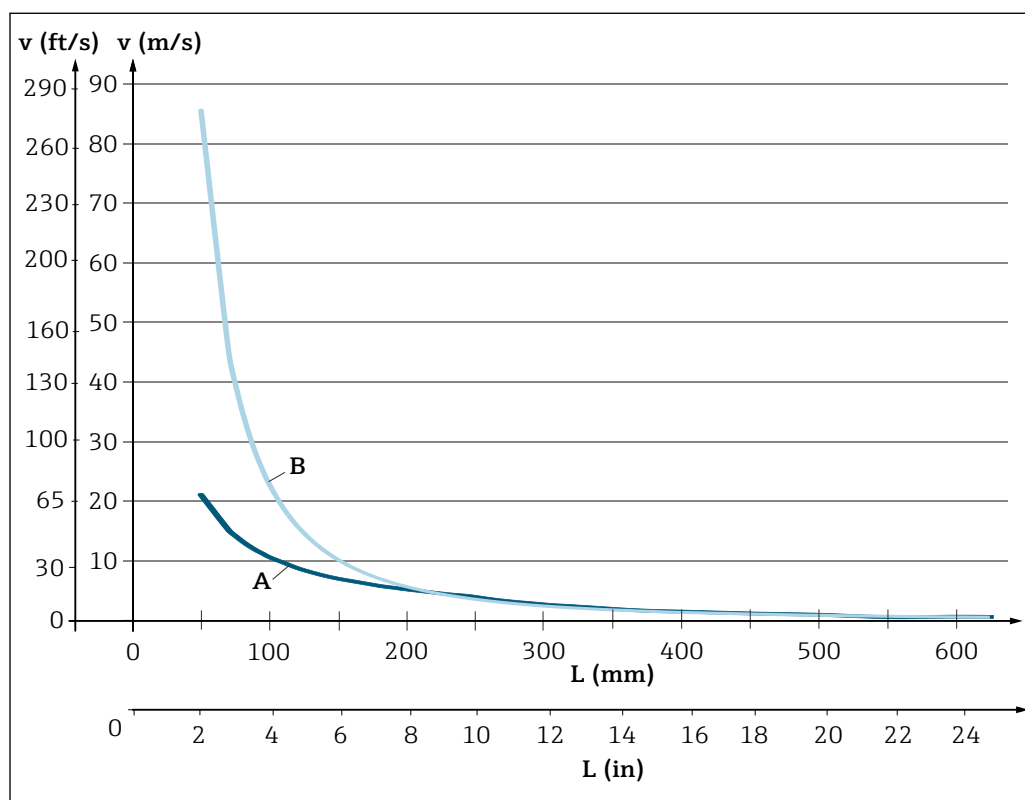
Prozessdruckbereich

Der maximale statische Prozessdruck wird durch den Prozessanschluss beschränkt, siehe entsprechendes Kapitel. → 19

i 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).



A0032462

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

- A Medium Wasser bei $T = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($122 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
 B Medium überhitzter Dampf bei $T = 160 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($320 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
 L Beströmte Eintauchlänge
 v Anströmgeschwindigkeit

Messstoff - Aggregatzustand

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 1/4 in
- Durchmesser 3/8 in
- Durchmesser 1/2 in



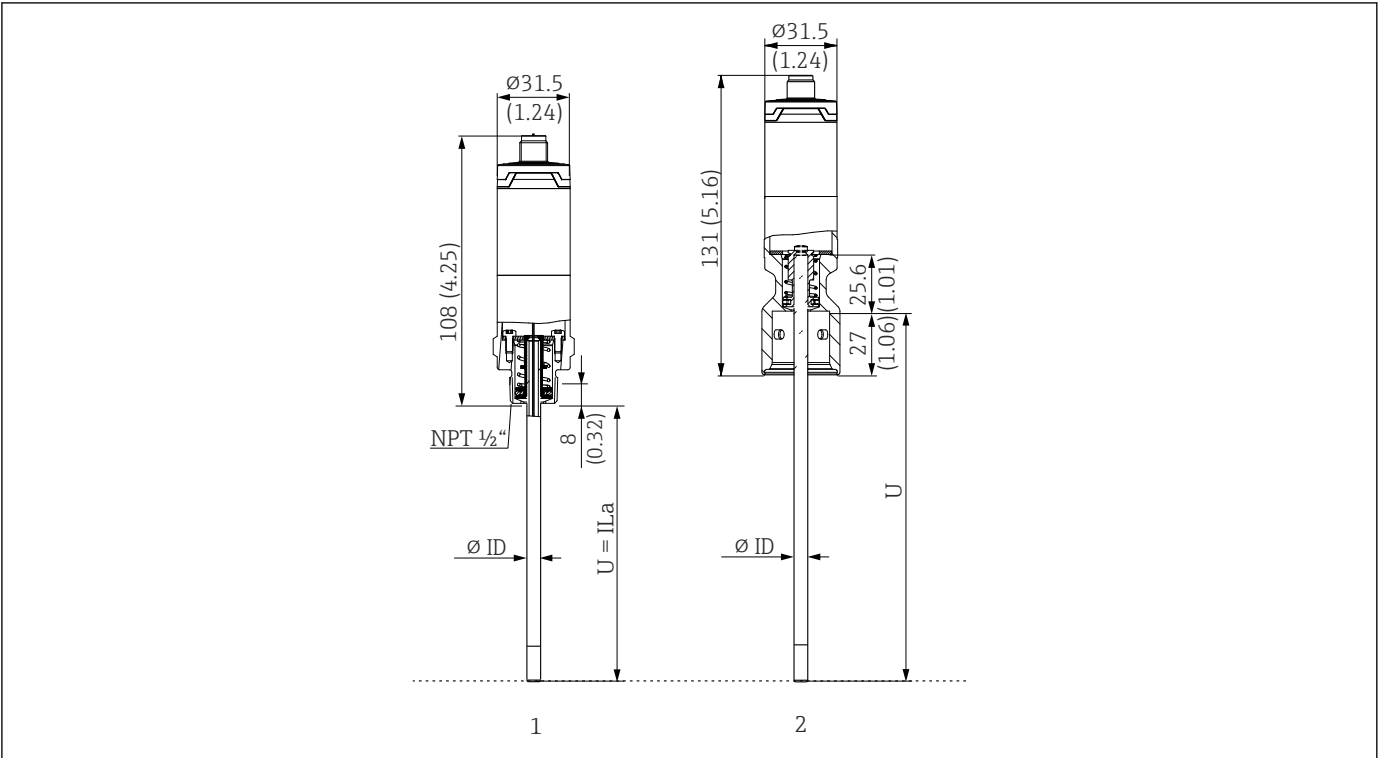
Diverse Abmessungen, wie z. B. Eintauchlänge U, sind variable Werte und daher in den folgenden Abmessungszeichnungen als Zeichnungsposition dargestellt.

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.



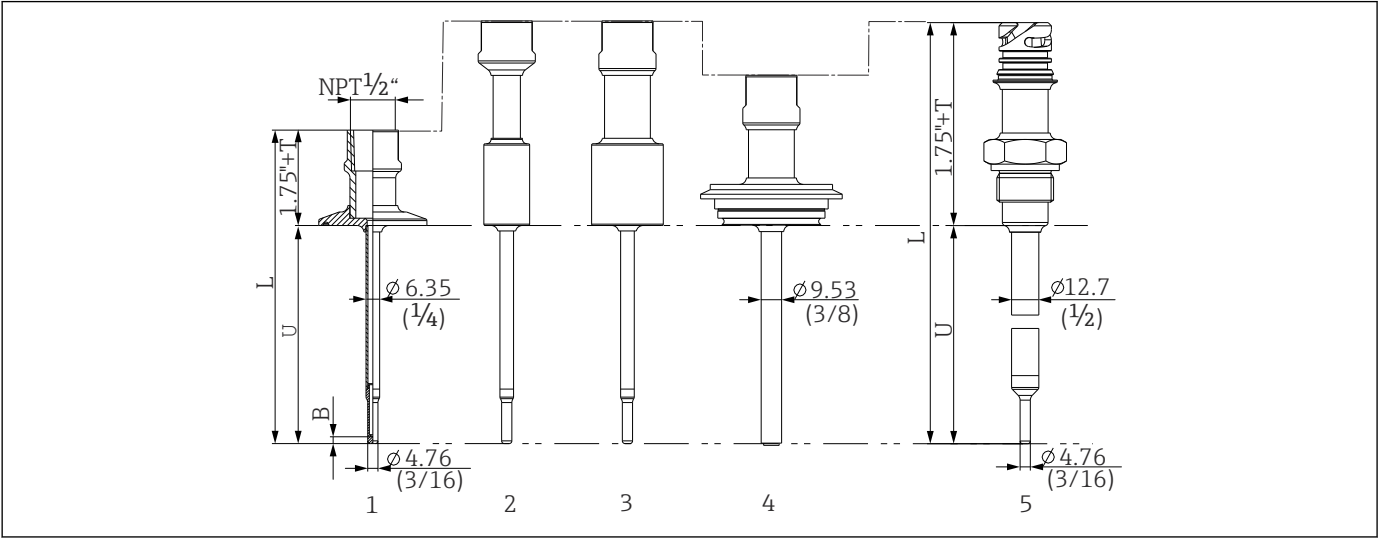
A0048125

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)



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

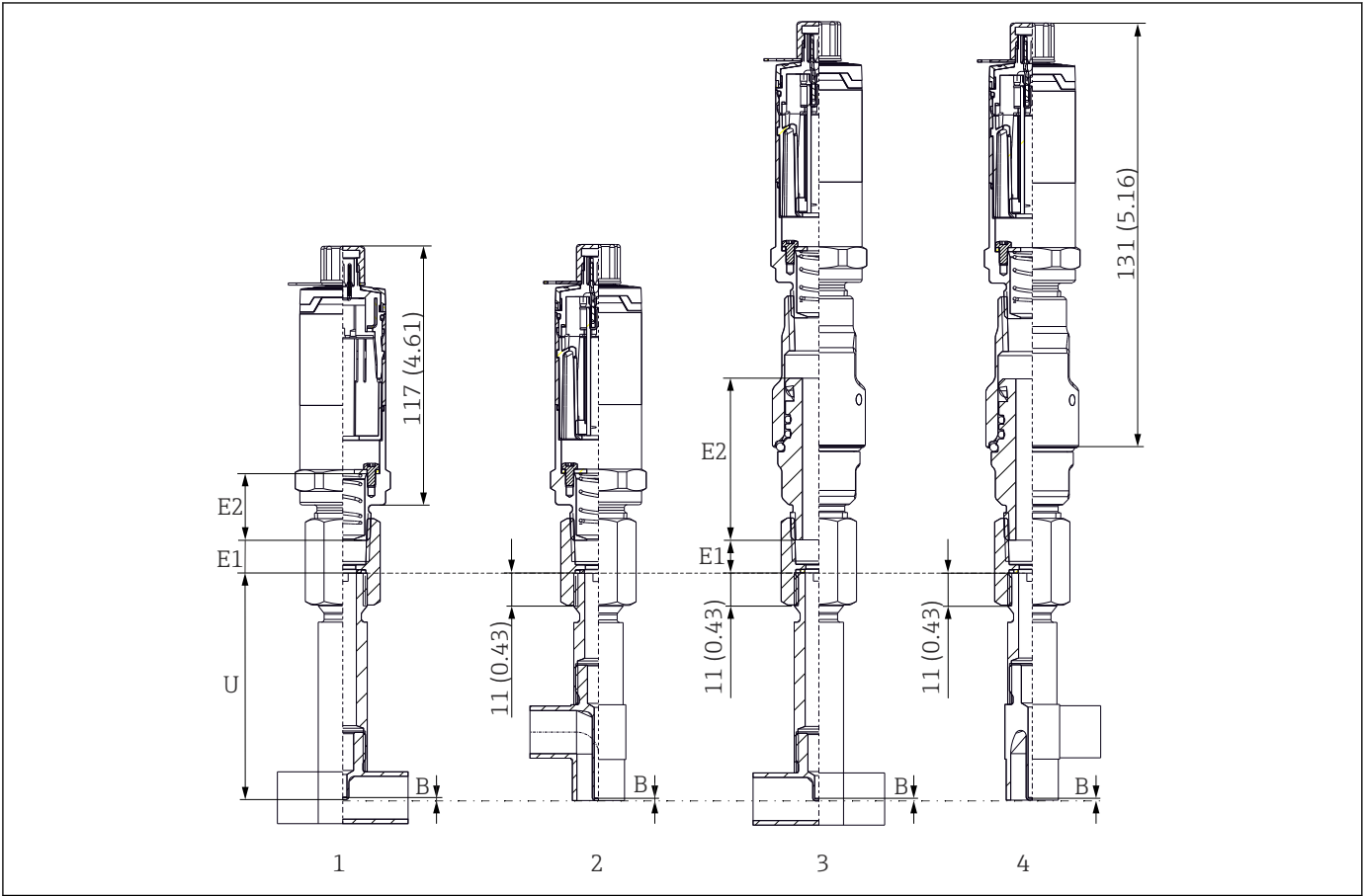
- 1 Tri-Clamp
- 2 Einschweißadapter zylindrisch $\phi D \frac{3}{8}$ " NPS
- 3 Einschweißadapter zylindrisch $\phi D 1$ " NPS
- 4 Varivent®
- 5 Liquiphant-Adapter mit QuickNeck

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 $\phi 4,76 \text{ mm (3/16 in)}$	3,2 mm (0,13 in)

Pos.	Ausführung	Länge
	9,53 mm (3/8 in) Schutzrohr:	
	Reduzierte SpitzeØ4,76 mm (3/16 in)	3,2 mm (0,13 in)
	Gerade Spitze	3 mm (0,12 in)
	12,7 mm (1/2 in) Schutzrohr:	
	Reduzierte SpitzeØ4,76 mm (3/16 in)	3,2 mm (0,13 in)
	Gerade Spitze	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.

Material 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 Belastungen 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 Oberflächen in Kontakt mit dem Prozess/Produkt:

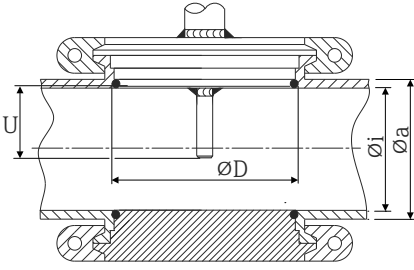
Standardoberfläche, mechanisch poliert ¹⁾	$R_a \leq 30 \mu\text{in}$ (0,76 mm)
Mechanisch poliert, geschwabbelt ²⁾	$R_a \leq 15 \mu\text{in}$ (0,38 mm)
Mechanisch poliert, geschwabbelt und elektropoliert	$R_a \leq 15 \mu\text{in}$ (0,38 mm) + elektropoliert

- 1) Oder jede beliebige andere Oberflächenausführung konform zu R_a max
 2) Nicht konform zu ASME BPE

Schutzrohr**Prozessanschlüsse**

Alle Angaben in mm (in).

Typ	Ausführung	Technische Eigenschaften
Metallisches Dichtsystem		

Typ	Technische Eigenschaften
Varivent® für VARINLINE® Gehäuse zum Einbau in Rohrleitungen 	3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert - ASME BPE-konform

A0009564

Ausführung	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)
		OD 4": 97,6 mm (3,84 in)	OD 4": 101,6 mm (4 in)	



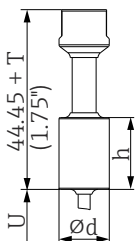
Aufgrund von Deformationen können die 316L-Klemmverschraubungen nur einmal verwendet werden. Das gilt für alle Komponenten der Klemmverschraubungen! Eine Austauschklemmverschraubung muss in einer anderen Position befestigt werden (Nuten im Schutzrohr). PEEK-Klemmverschraubungen dürfen niemals bei Temperaturen verwendet werden, die niedriger sind als die Temperatur zu dem Zeitpunkt an dem die Klemmverschraubung gesichert wurde. Andernfalls wäre die Armatur aufgrund der Kontraktion des PEEK-Materials bei Wärme nicht länger leckdicht.

Für höhere Anforderungen werden SWAGELOCK oder ähnliche Befestigungen dringend empfohlen.

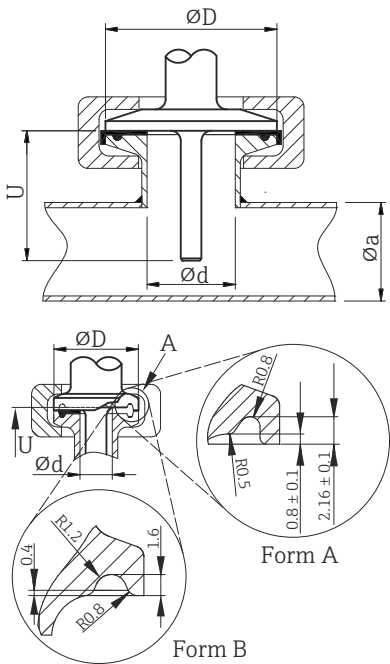
Prozessanschlüsse

Alle Angaben in mm (in).

Zum Einschweißen

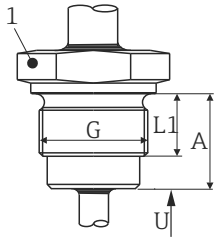
Typ	Ausführung	Abmessungen	Technische Eigenschaften
Einschweißadapter 	Zylindrisch ½" NPS	Ød = ½" NPS, h = 38,1 mm (1,5 in), U = Eintauchlänge ab Unterkante, T = min. 50,8 mm (2 in)	■ P_{max.} ist abhängig vom Einschweißprozess ■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert ■ ASME BPE-konform
	Zylindrisch ¾" NPS	Ød = ¾" NPS, h = 38,1 mm (1,5 in), U = Eintauchlänge ab Unterkante, T = min. 50,8 mm (2 in)	
	Zylindrisch 1" NPS	Ød = 1" NPS, h = 38,1 mm (1,5 in), U = Eintauchlänge ab Unterkante, T = min. 50,8 mm (2 in)	

Lösbarer Prozessanschluss

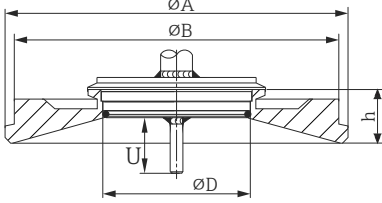
Typ	Ausführung	Abmessungen		Technische Eigenschaften	Konformität
	Ød: ¹⁾	ØD	Øa		
 Form A: Konform zu ASME BPE Typ A Form B: Konform zu ASME BPE Typ B und ISO 2852	Tri-Clamp-Verbindung ¾" (DN18), Form A ²⁾	25 mm (0,98 in)	-	■ P_{max.} = 16 bar (232 psi), abhängig vom Clamp-Ring und der geeigneten Dichtung ■ 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)

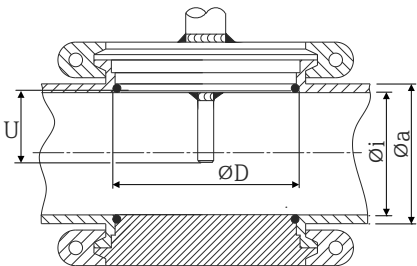
Typ	Ausführung G	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		L1 Gewinde- länge	A	1 (SW/AF)	
Gewinde nach ISO 228 (für Liquiphant-Ein- schweißadapter) 	G¾" für FTL20- Adapter	16 mm (0,63 in)	25,5 mm (1 in)	32	■ $P_{max.} = 25 \text{ bar (362 psi)}$ bei max. 150 °C (302 °F) ■ $P_{max.} = 40 \text{ bar (580 psi)}$ 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-Halsrohr-längen: $\geq 76,2 \text{ mm (3 in)}$
	G¾" für FTL50- Adapter				
	G1" für FTL50- Adapter	18,6 mm (0,73 in)	29,5 mm (1,16 in)	41	

A0009572

Typ	Ausführung	Abmessungen				Technische Eigenschaften	
		ØD	ØA	ØB	h	$P_{max.}$	
Varivent® 	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)		

i Der VARINLINE® Gehäuseanschlussflansch eignet sich zum Einschweißen in den Kegel- oder Klöpperboden in Tanks oder in Behälter mit kleinem Durchmesser ($\leq 1,6 \text{ m (5,25 ft)}$) und bis zu einer Wandstärke von 8 mm (0,31 in).

A0021307

Typ				Technische Eigenschaften
Varivent® für VARINLINE® Gehäuse zum Einbau in Rohrleitungen  A0009564				■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert ■ ASME BPE-konform
Ausführung	Abmessungen			P _{max.}
	ØD	Øi	Øa	
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)

A0009564

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)



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)				

A0050275

- 1) Rohrwandstärke
 2) Abmessungen nach ASME BPE 2012
 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)	24 mm (0,95 in)	1,65 mm (0,065 in)	■ P _{max.} = 25 bar (362 psi) ■ R _a ≤ 0,38 µm (15 µin) + elektropoliert ³⁾
		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 2012
 3) Ausnahme: interne Schweißnähte

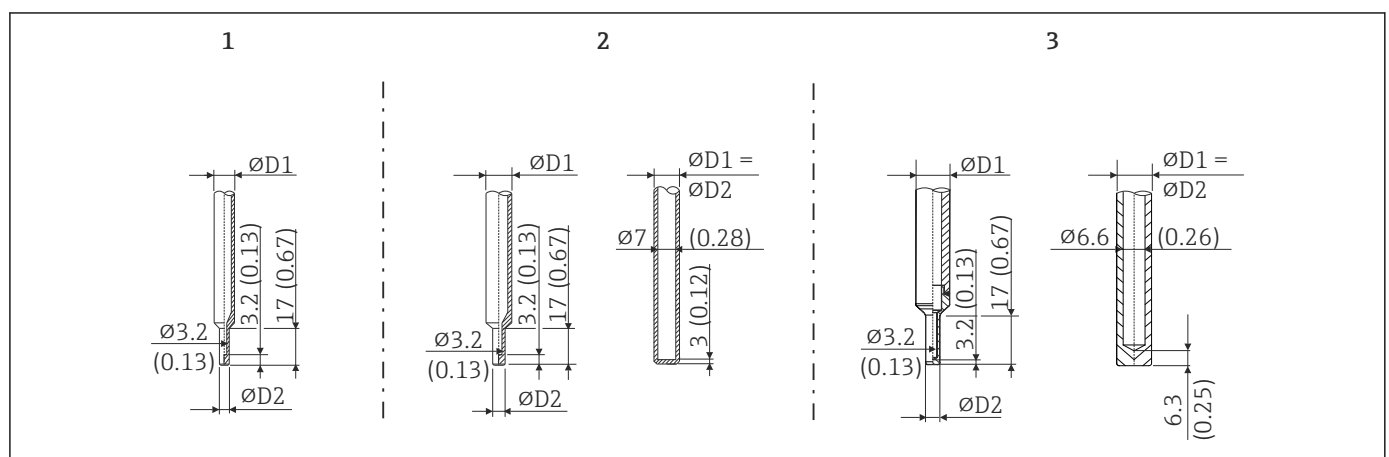


Aufgrund der geringen Eintauchlänge U wird der Einsatz von iTHERM QuickSens Messeinsätzen empfohlen.

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 mediumsührenden 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 bzw. 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 von den Einbau- und Prozessbedingungen kann online im Schutzrohrberechnungstool: TW Sizing Modul in der Endress+Hauser Applicator-Software überprüft werden. Siehe Kapitel "Zubehör".

Bedienung

Bedienkonzept

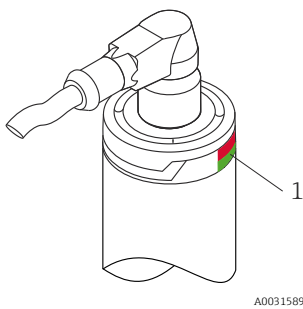
Die Konfiguration der gerätespezifischen Parameter erfolgt über das HART-Protokoll oder die CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface). Dafür stehen dem Benutzer spezielle, von unterschiedlichen Herstellern angebotene Konfigurations- bzw. Betriebsprogramme zur Verfügung. Sowohl die Gerätebeschreibungsdateien (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

Aktuell verfügbare Zertifikate und Zulassungen zum Produkt sind über den Produktkonfigurator unter www.endress.com auswählbar:

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

Hygiene-Standard

- EHEDG Zertifizierung Typ EL – KLASSE I. EHEDG zertifizierte/getestete Prozessanschlüsse.
→  20
- 3-A-Autorisierungs-Nr. 1144, 3-A Sanitary Standard 74-07. Gelistete Prozessanschlüsse.
→  20
- ASME BPE, 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-/produktberührte Materialien (FCM)

- Die lebensmittel-/produktberührten Materialien (FCM) des Thermometers entsprechen folgenden europäischen Verordnungen:
- (EC) Nr. 1935/2004, Art. 3, Absatz 1, Art. 5 und 17 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen.
 - (EC) Nr. 2023/2006 über die gute Herstellungspraxis (Good Manufacturing Practice, GMP) für Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen.
 - (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 Fa Ecolab: P3-topax 66, P3-topactive 200, P3-topactive 500 und 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 DTM¹⁾ 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.

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

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

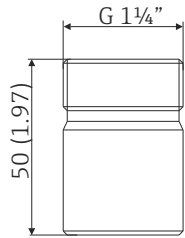
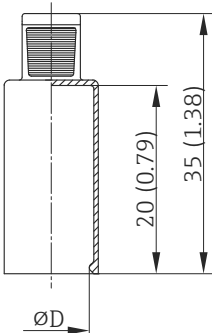
Zubehör

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

Gerätespezifisches Zubehör

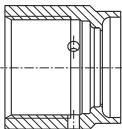
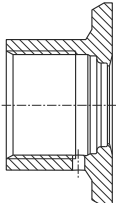
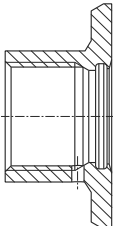
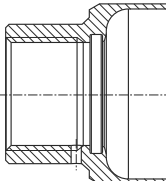
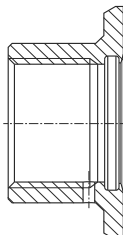
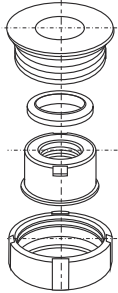
Zubehör	Beschreibung
Einschweißmuffe mit Dichtkonus (Metall - Metall) A0006621 A0018236	Einschweißmuffe für G$\frac{1}{2}$"- und M12x1,5-Gewinde Metalldichtend; konisch Material mediumsberührende Teile: 316L/1.4435 Max. Prozessdruck 16 bar (232 PSI) Bestellnummer: ■ 71424800 (G$\frac{1}{2}$") ■ 71405560 (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 Prozessanschluss (OD 25 mm (0,98 in) x 46 mm (1,81 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  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).

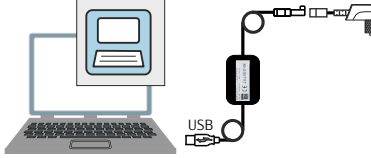
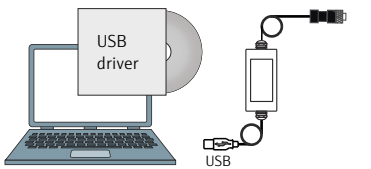
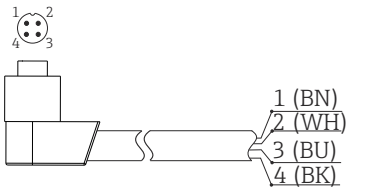
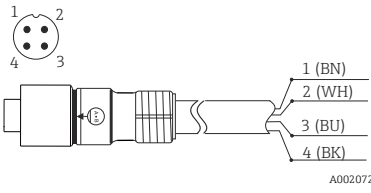
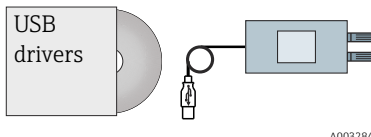
Einschweißadapter						
	A0008246	A0008251	A0008256	A0011924	A0008248	A0008253
	G ¾", d=29, Montage am Rohr	G ¾", d=50, Montage am Behälter	G ¾", d=55, mit Flansch	G 1", d=53, ohne Flansch	G 1", d=60, mit Flansch	G 1" ausrichtbar
Werkstoff	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)
Rauhigkeit 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  A0028635	Konfigurationskit für CDI-Kommunikation mit PC-programmierbaren Geräten. Beinhaltet Schnittstellenkabel für PC mit USB-Port und M12x1-Verschraubung (Nicht-Ex-Bereich). Bestellcode: TXU10-BD
Commubox FXA291  A0034600	Verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit der CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops (Nicht-Ex- und Ex-Bereich).  Nähere Informationen siehe "Technische Information" TI00405C
Kabelsatz M12x1, Winkelstecker  A0020723	PVC-Kabel, 4 x 0,34 mm ² (22 AWG) mit M12x1-Verschraubung; Winkelstecker; Schraubverschluss; Länge 5 m (16,4 ft); IP69K Bestellnummer: 71387767 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 mm ² (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)
Commubox FXA195 HART  A0032846	Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle.  Nähere Informationen siehe "Technische Information" TI00404F
HART Loop Converter HMX50	Dient zur Auswertung und Umwandlung von dynamischen HART-Prozessvariablen in analoge Stromsignale oder Grenzwerte.  Nähere Informationen siehe "Technische Information" TI00429F und Betriebsanleitung BA00371F
Field Xpert SMT70	Der Tablet PC Field Xpert SMT70 für die Gerätekonfiguration ermöglicht ein mobiles Plant-Asset-Management in explosions- (Ex-Zone 2) und nicht explosionsgefährdeten Bereichen. Er eignet sich für das Inbetriebnahme- und Wartungspersonal.  Details siehe "Technische Information" TI01342S

Servicespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten: ■ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Messgeräts: z.B. Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse. ■ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts. Applicator ist verfügbar: Über das Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator
Zubehör	Beschreibung
Konfigurator	Produktkonfigurator - das Tool für eine individuelle Produktkonfiguration ■ Tagesaktuelle Konfigurationsdaten ■ Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache ■ Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien ■ Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat ■ Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop Der Konfigurator steht auf der Endress+Hauser Website zur Verfügung unter: www.endress.com -> "Corporate" klicken -> Land wählen -> "Products" klicken -> Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen -> Produktseite öffnen -> Die Schaltfläche "Konfiguration" rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.
Zubehör	Beschreibung
W@M	Life Cycle Management für Ihre Anlage W@M unterstützt mit einer Vielzahl von Software-Anwendungen über den gesamten Prozess: Von der Planung und Beschaffung über Installation und Inbetriebnahme bis hin zum Betrieb der Messgeräte. Zu jedem Messgerät stehen über den gesamten Lebenszyklus alle relevanten Informationen zur Verfügung; z. B. Gerätestatus, gerätespezifische Dokumentation, Ersatzteile. Die Anwendung ist bereits mit den Daten Ihrer Endress+Hauser Geräte gefüllt; auch die Pflege und Updates des Datenbestandes übernimmt Endress+Hauser. W@M ist verfügbar: Über das Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement
FieldCare SFE500	FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.  Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S
DeviceCare SFE100	Konfigurations-Tool für Geräte über Feldbusprotokolle und Endress+Hauser Serviceprotokolle. DeviceCare ist das von Endress+Hauser entwickelte Tool zur Konfiguration von Endress+Hauser Geräten. Alle intelligenten Geräte in einer Anlage können über eine Punkt-zu-Punkt- oder eine Punkt-zu-Bus-Verbindung konfiguriert werden. Die benutzerfreundlichen Menüs ermöglichen einen transparenten und intuitiven Zugriff auf die Feldgeräte.  Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S

Systemkomponenten

Advanced Data Manager Memograph M	Der Advanced Data Manager Memograph M ist ein flexibles und leistungsstarkes System um Prozesswerte zu organisieren. Die gemessenen Prozesswerte werden übersichtlich auf dem Display dargestellt, sicher aufgezeichnet, auf Grenzwerte überwacht und analysiert. Die gemessenen und berechneten Werte können gängige Kommunikationsprotokolle an übergeordnete Systeme einfach weitergeleitet werden oder es können einzelne Anlagenmodule miteinander verbunden werden.  Für Einzelheiten: Technische Information TI01180R/09
-----------------------------------	--

RN42	1-kanaliger Speisetrenner mit Weitbereichsnetzteil zur sicheren Trennung von 0/4...20 mA Normsignalstromkreisen, HART-transparent  Details siehe Technische Information TI01584K
RNS221	Speisegerät zur Stromversorgung von zwei 2-Leiter Messgeräten im Nicht-Ex Bereich. Über die HART-Kommunikationsbuchsen ist eine bidirektionale Kommunikation möglich.  Für Einzelheiten: Technische Information TI00081R

Ergänzende Dokumentation

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



Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

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

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.

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.

Handbuch Funktionale Sicherheit (FY / SD)

Abhängig von der Zulassung SIL ist das Handbuch Funktionale Sicherheit (FY / SD) ein integraler Bestandteil der Betriebsanleitung und gilt ergänzend zu Betriebsanleitung, technischer Information und ATEX-Sicherheitshinweisen.



Die für die Schutzfunktion abweichenden Anforderungen sind im Handbuch Funktionale Sicherheit (FY / SD) beschrieben.



www.addresses.endress.com
