Technische Information
iTHERM CompactLine TM311

Kompaktthermometer, Pt100, 4-Leiter-Anschluss, Klasse A
Optional mit integriertem IO-Link und 4 … 20 mA Messumformer, programmierbar über PC

Anwendungsbereiche

- Entwickelt für den universellen Einsatz in hygienischen und aseptischen Anwendungen der Lebensmittel-, Getränke- und pharmazeutischen Industrie, sowie zur optimalen Standardisierbarkeit für Maschinen- und Anlagenbauer.
- Messbereich: −50 … +200 °C (−58 … +392 °F)
- Druckbereich: bis zu 50 bar (725 psi)
- Schutzklasse: IP69
- Ausgang
  - Ohne Elektronik: Pt100 (4-Leiter-Anschluss)
  - Mit Elektronik: IO-Link, 4 … 20 mA, 1 x PNP Schaltausgang (je nach Anschlussart)

Vorteile auf einem Blick

Schnelle Installation und einfache Inbetriebnahme:
- Kleine, kompakte Bauform komplett aus Edelstahl
- M12-Steckverbindung mit IP69 für einfachen elektrischen Anschluss
- Pt100, 4-Leiter-Anschluss oder selbsterkennender, universeller Ausgang (IO-Link und 4 … 20 mA)
- Mit voreingestelltem Messbereich bestellbar
- Empfohlene Eintauchlängen für optimale Messung bei größtmöglicher Standardisierbarkeit

Herausragende messtechnische Eigenschaften durch innovative Sensortechnologie:
- Extrem kurze Ansprechzeiten
- Hohe Messgenauigkeit auch bei kurzen Eintauchlängen
- Erhöhte Messgenauigkeit mit Sensor-Transmitter-Matching

Sicherer Betrieb durch Zulassungen und Zertifikate:
- Gerätesicherheit nach EN 610101-1 und cCSAus
- Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß NAMUR NE21
- Diagnoseinformationen einstellbar nach NAMUR NE43
- Hygienegerechtes Design mit 3-A Kennzeichnung, EHEDG-Zertifizierung, ASME BPE Konformität, FDA, EC 1935/2004, EN 2023/2006, TSE/ADI, GB4806-2016 und GB9685-2016
- Schiffbauzulassung nach DNV GL

Endress+Hauser
People for Process Automation

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau . . . 3
Messprinzip . . . 3
Messeinrichtung . . . 3
Gerätearchitektur . . . 4

Eingang . . . 4
Messbereich . . . 4

Ausgang . . . 5
Ausgangssignal . . . 5
Schaltvermögen . . . 5
Schaltausgang . . . 5
Ausfallinformation . . . 5
Bürde . . . 6
Linearisierung/Übertragungsverhalten . . . 6
Dämpfung . . . 6
Eigenstrombedarf . . . 6
Maximale Stromaufnahme . . . 6
Einschaltverzögerung . . . 6
Protokollspezifische Daten . . . 6
Schreibschutz für Geräteparameter . . . 7

Energieversorgung . . . 7
Versorgungsspannung . . . 7
Versorgungsausfall . . . 7
Elektrischer Anschluss . . . 7
Überspannungsschutz . . . 8

Leistungsmerkmale . . . 8
Referenzbedingungen . . . 8
Maximale Messabweichung . . . 8
Langzeitdrift . . . 10
Betriebseinflüsse . . . 10
Gerätetemperatur . . . 10
Ansprechzeit T_{63} und T_{90} . . . 11
Antwortzeit Elektronik . . . 11
Sensorstrom . . . 11
Kalibrierung . . . 11

Montage . . . 12
Einbaulage . . . 12
Einbauhinweise . . . 12

Umgebung . . . 15
Umgebungstemperaturbereich . . . 15
Lagerungstemperatur . . . 15
Betriebshöhe . . . 15
Klimaklasse . . . 15
Schutzart . . . 15
Stoß- und Schwingungsfestigkeit . . . 15
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) . . . 15
Elektrische Sicherheit . . . 15

Prozess . . . 15
Prozesstemperaturbereich . . . 15
Thermischer Schock . . . 16
Prozessdruckbereich . . . 16
Messstoff - Aggregatzustand . . . 16

Konstruktiver Aufbau . . . 16
Bauform, Maße . . . 16
Gewicht . . . 23
Material . . . 23
Oberflächenrauigkeit . . . 23
Prozessanschlüsse . . . 24
Form der Spitze . . . 30

Anzeige- und Bedienoberfläche . . . 31
Bedienkonzept . . . 31
Vor-Ort-Bedienung . . . 31
Vor-Ort-Anzeige . . . 32
Fernbedienung . . . 32

Zertifikate und Zulassungen . . . 32
MTBF . . . 32
Hygiene-Standard . . . 32
Lebensmittel-/produktberührte Materialien (FCM) . . . 32
CRN-Zulassung . . . 32
CRN-Zulassung . . . 32
Oberflächenreinheit . . . 32
Materialbeständigkeit . . . 33

Bestellinformationen . . . 33

Zubehör . . . 33
Gerätespezifisches Zubehör . . . 33
Kommunikationsspezifisches Zubehör . . . 36
Servicespezifisches Zubehör . . . 37
Systemkomponenten . . . 38

Ergänzende Dokumentation . . . 39

Eingetragene Marken . . . 39

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Widerstandsthermometer (RTD):

Bei diesem Messeinsatz 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 α = 0.003851 $°C^{-1}$.

Widerstandssensoren in Dünnschichtausführung (TF):

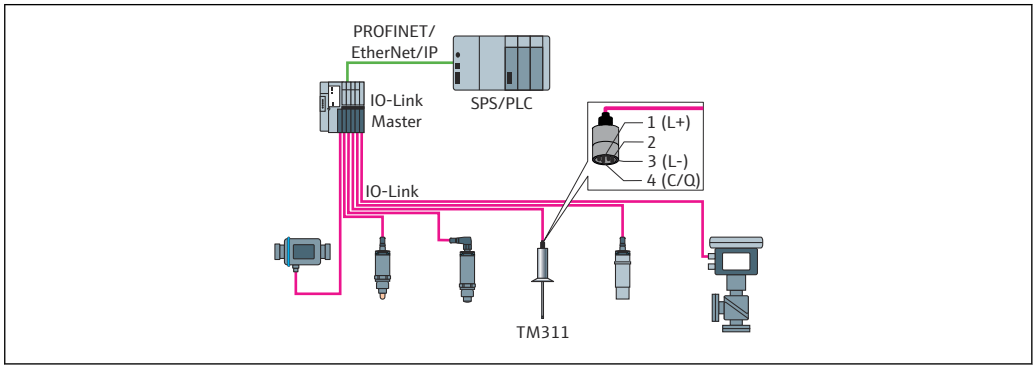
Auf einem Keramiksubstrat wird im Vakuum eine hochreine Platinschicht von etwa 1 µm Dicke aufgedampft und anschließend fotolithografisch strukturiert. Die dabei entstehenden Platinleiterbahnen bilden den Messwiderstand. Zusätzlich aufgebrachte Abdeck- und Passivierungsschichten schützen die Platin-Dünnschicht zuverlässig vor Verunreinigungen und Oxidation selbst bei hohen Temperaturen. Die Hauptvorteile von Dünnschicht-Temperatursensoren sind ihre geringen Größen und die gute Schwingungsfestigkeit.

Messeinrichtung

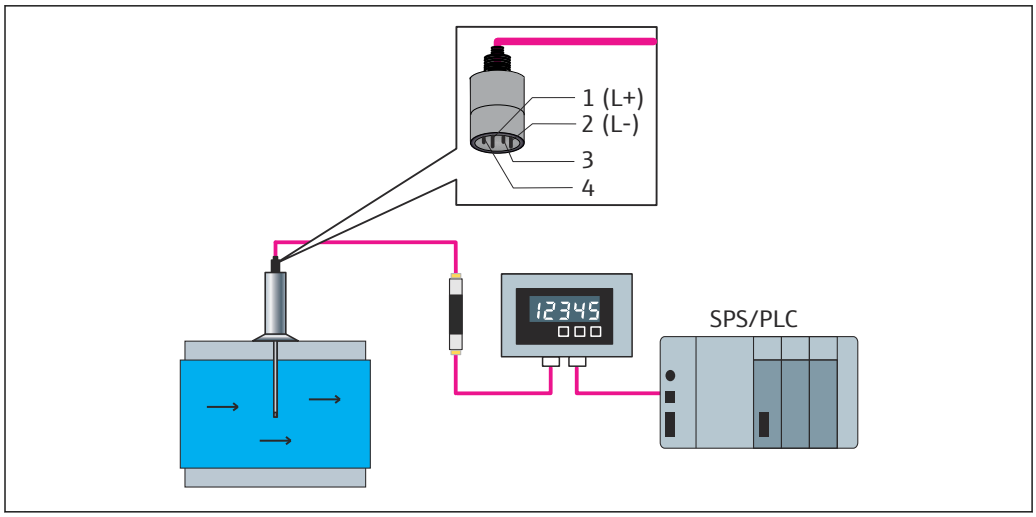
Das Kompaktthermometer misst die Prozesstemperatur mit einem Pt100 Sensorelement (Klasse A, 4-Leiter). Ein optional im Gerät eingebauter Messumformer setzt das Pt100 Eingangssignal um. Das Gerät in der Ausführung mit eingebauter Elektronik erkennt automatisch die Anschlussvariante (IO-Link oder 4 … 20 mA).

Das Angebot umfasst ein vielseitiges Portfolio an optimierten Komponenten für die Temperaturmessstelle, für eine nahtlose Integration der Messstelle:
- Speisegeräte/Trenner
- Anzeigegeräte
- Überspannungsschutz
- IO-Link Master
- IO-Link Konfigurationstool

Detaillierte Informationen siehe Broschüre System Products and Data Managers - Solutions for the loop (FA00016K/EN).

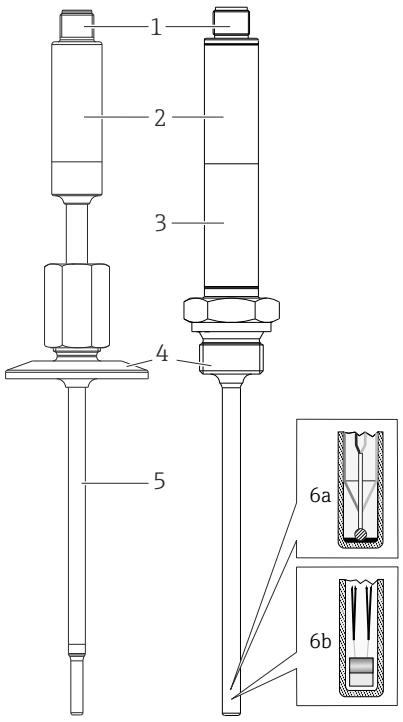


1 M12-Anschluss mit IO-Link Kommunikationsmodus



2 *M12-Anschluss mit 4 ... 20 mA Kommunikationsmodus, Anzeiger RIA15 und Speisetrenner RN22/RN42.*

Gerätearchitektur

Auslegung		Optionen
	1: Elektrischer Anschluss, Ausgangssignal 2: Messumformergehäuse	**Ihre Vorteile:** ▪ M12, 4-poliger Stecker, weniger Kosten und Zeitaufwand sowie Vermeidung einer falschen Verdrahtung ▪ Optimaler Schutz, standardmäßig IP69 ▪ Kompakter, integrierter Messumformer (IO-Link und 4 ... 20 mA)
	3: Halsrohr	Optional, bei zu hoher Prozesstemperatur für die Elektronik
	4: Prozessanschluss → 24	Mehr als 50 verschiedene Varianten für industrielle, hygienische und aseptische Anwendungen.
	5: Schutzrohr	▪ Varianten mit und ohne Schutzrohr (Messeinsatz direkt prozessberührend) ▪ Schutzrohrdurchmesser 6 mm und optimierte T- und Eckstücke

	6: Messeinsatz mit:
	6a: iTHERM TipSens
	6b: Pt100 (TF), Basis
		Vorteile auf einen Blick:
		▪ **iTHERM TipSens** - Messeinsatz mit kürzesten Ansprechzeiten:
		  ▪ Messeinsatz: Ø3 mm (⅛ in) oder Ø6 mm (¼ in)
		  ▪ Schnelle, hochpräzise Messungen, dadurch maximale Prozesssicherheit und -kontrolle
		  ▪ Qualitäts- und Kostenoptimierung
		  ▪ Minimierung der erforderlichen Eintauchlänge: Produktschonung durch verbesserten Prozessfluss
		▪ **Pt100 (TF), Basis**
		▪ Exzellentes Preis-Leistungs-Verhältnis

Eingang

Messbereich

Pt100 (TF) Basis	−50 ... +150 °C (−58 ... +302 °F)
iTHERM TipSens	−50 ... +200 °C (−58 ... +392 °F)

Ausgang

Ausgangssignal

Bestellmerkmal 020, Option A

Sensorausgang	Pt100, 4-Leiter-Anschluss, Klasse A

Bestellmerkmal 020, Option B

Analogausgang	4 … 20 mA; variabler Messbereich
Digtalausgang	C/Q (IO-Link oder Schaltausgang)

Bestellmerkmal 020, Option C

Analogausgang	4 … 20 mA; Messbereich 0 … 150 °C (32 … 302 °F)
Digtalausgang	C/Q (IO-Link oder Schaltausgang)

Schaltvermögen

- 1 × PNP Schaltausgang
- Schaltzustand EIN Ia ≤ 200 mA; Schaltzustand AUS Ia ≤ 10 µA
- Schaltzyklen > 10 000 000
- Spannungsabfall PNP ≤ 2 V
- Überlastsicherheit
  - Automatische Lastüberprüfung des Schaltstroms
  - Wenn im Schaltzustand EIN mehr als 220 mA fließen, wird in einen sicheren Zustand geschaltet
  - Diagnosemeldung **Überlastung Schaltausgang**
- Schaltfunktionen
  - Hysterese- oder Fensterfunktion
  - Öffner oder Schließer
- Im Gerät ist für den Schaltausgang kein Pull-down Widerstand integriert.

Schaltausgang

Ansprechzeit ≤ 100 ms

Ausfallinformation

Die Ausfallinformation wird erstellt, wenn die Messinformation ungültig ist oder fehlt. Das Gerät gibt eine Liste der drei höchst priorisierten Diagnosemeldungen aus.

Im Betriebsmodus IO-Link überträgt das Gerät sämtliche Ausfallinformationen digital.

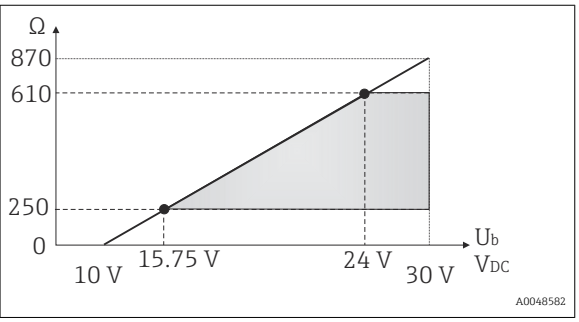
Im Betriebsmodus 4 … 20 mA überträgt das Gerät die Ausfallinformation nach NAMUR NE43 folgendermaßen:

Schaltausgang	Der Schaltausgang geht im Fehlerzustand auf **offen**.

Messbereichsunterschreitung	Linearer Abfall von 4,0 … 3,8 mA
Messbereichsüberschreitung	Linearer Anstieg von 20,0 … 20,5 mA
Ausfall, z. B. Sensordefekt	≤ 3,6 mA (**low**) oder ≥ 21 mA (**high**), kann ausgewählt werden Die Alarmeinstellung **high** ist einstellbar zwischen 21,5 mA und 23 mA und bietet so die notwendige Flexibilität, um die Anforderungen verschiedener Leitsysteme zu erfüllen.

Bürde

$R_{b\ max.} = (U_{b\ max.} - 10\ V) / 0{,}023\ A$ (Stromausgang)



Linearisierung/Übertragungsverhalten

Temperatur - linear

Dämpfung

Dämpfung Sensoreingang einstellbar	0 … 120 s
Werkseinstellung	0 s

Eigenstrombedarf

- ≤ 3,5 mA für 4 … 20 mA
- ≤ 9 mA für IO-Link

Maximale Stromaufnahme

≤ 23 mA für 4 … 20 mA

Einschaltverzögerung

2 s

Protokollspezifische Daten

IO-Link Informationen

IO-Link ist eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung für die Kommunikation des Geräts mit einem IO-Link-Master. Die IO-Link-Kommunikationsschnittstelle ermöglicht den direkten Zugriff auf die Prozess- und Diagnosedaten. Sie bietet außerdem die Möglichkeit, das Gerät im laufendem Betrieb zu parametrieren.

Das Gerät unterstützt folgende Eigenschaften:

IO-Link Spezifikation	Version 1.1
IO-Link Smart Sensor Profile 2nd Edition	Unterstützt: ▪ Identification ▪ Diagnosis ▪ Digital Measuring Sensor (nach SSP type 3.1)
SIO Modus	Ja
Geschwindigkeit	COM2; 38,4 kBaud
Minimale Zykluszeit	10 ms
Prozessdatenbreite	4 byte
IO-Link Data Storage	Ja
Block Parametrierung nach V1.1	Ja
Betriebsbereitschaft	0,5 s nach Anlegen der Versorgungsspannung ist das Gerät betriebsbereit (erster gültiger Messwert nach 2 s)

Gerätebeschreibung

Um Feldgeräte in ein digitales Kommunikationssystem einzubinden, benötigt das IO-Link System eine Beschreibung der Geräteparameter wie Ausgangsdaten, Eingangsdaten, Datenformat, Datenmenge und unterstützte Übertragungsrate.

Diese Daten sind in der Gerätebeschreibung (IODD [1]) enthalten, die während der Inbetriebnahme des Kommunikationssystems dem IO-Link Master über generische Module zur Verfügung gestellt werden.

Die IODD kann wie folgt herunter geladen werden:
- Endress+Hauser: www.endress.com
- IODDfinder: http://ioddfinder.io-link.com

Schreibschutz für Geräteparameter

Der Software-Schreibschutz erfolgt mittels Systemkommandos.

Energieversorgung

Versorgungsspannung

Elektronikvariante	Versorgungsspannung
IO-Link/4 ... 20 mA	U_b = 10 ... 30 V_{DC}, verpolungssicher Die IO-Link Kommunikation ist erst ab einer Versorgungsspannung von 15 V gewährleistet. Bei < 15 V gibt das Gerät eine Diagnosemeldung aus und deaktiviert den Schaltausgang.

Das Gerät muss mit einem baumustergeprüften Messumformerspeisegerät betrieben werden. Für Marine-Anwendungen ist ein zusätzlicher Überspannungsschutz erforderlich.

Versorgungsausfall

- Um die elektrische Sicherheit nach CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1 bzw. UL 61010-1 zu erfüllen, muss das Gerät mit einem Speisegerät mit entsprechend begrenztem Stromkreis betrieben werden gemäß UL/EN/IEC 61010-1 Kapitel 9.4 oder Class 2 gemäß UL 1310, "SELV or Class 2 circuit".
- Verhalten bei Überspannung (> 30 V)
  Das Gerät arbeitet dauerhaft bis 35 V_{DC} ohne Schaden. Die spezifizierten Eigenschaften sind bei Überschreitung der Versorgungsspannung nicht mehr gewährleistet.
- Verhalten bei Unterspannung
  Wenn die Versorgungsspannung unter den Minimalwert ~ 7 V fällt, schaltet sich das Gerät definiert ab (Zustand wie nicht versorgt).

Elektrischer Anschluss

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

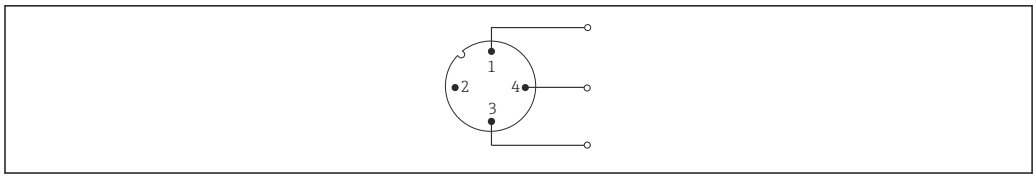
M12-Stecker mit 4 Pins und Kodierung "A", gemäß IEC 61076-2-101

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

Bei dem Gerät mit Elektronik wird die Gerätefunktion durch die Pin-Belegung des M12-Steckers festgelegt. Die Kommunikation ist entweder IO-Link oder 4 ... 20 mA.

Betriebsmodus IO-Link

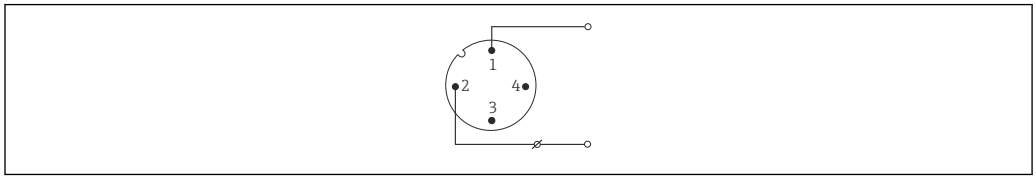
1) IO Device Description



3 Pinbelegung Gerätestecker

1 *Pin 1 - Spannungsversorgung 15 ... 30 V_{DC}*
2 *Pin 2 - Nicht verwendet*
3 *Pin 3 - Spannungsversorgung 0 V_{DC}*
4 *Pin 4 - C/Q (IO-Link oder Schaltausgang)*

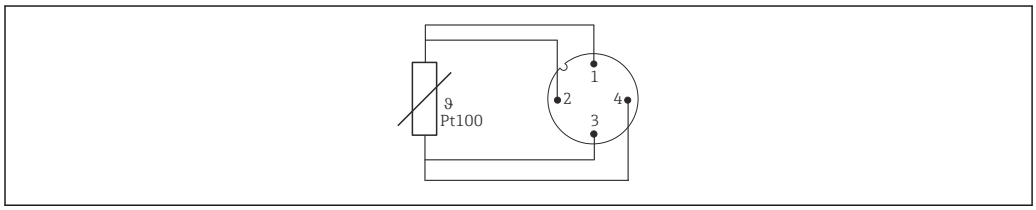
Betriebsmodus 4 ... 20 mA



4 Pinbelegung Gerätestecker

1 *Pin 1 - Spannungsversorgung 10 ... 30 V_{DC}*
2 *Pin 2 - Spannungsversorgung 0 V_{DC}*
3 *Pin 3 - Nicht verwendet*
4 *Pin 4 - Nicht verwendet*

Ohne Messumformer



5 Pinbelegung Gerätestecker: Pt100, 4-Leiter-Anschluss

Überspannungsschutz

Zur Absicherung gegen Überspannung in der Spannungsversorgung und den Signal-/Kommunikationskabeln der Thermometerelektronik bietet der Hersteller den Überspannungsableiter HAW562 für Hutschienenmontage an.

Detaillierte Informationen: Technische Informationen HAW562 Überspannungsschutz (TI01012K) .

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

Abgleichtemperatur (Eisbad)	0 °C (32 °F) für Sensor
Umgebungstemperatur	25 °C ± 3 °C(77 °F ± 5 °F) für Elektronik
Versorgungsspannung	24 V_{DC} ± 10 %
Relative Luftfeuchtigkeit	< 95 %

Maximale Messabweichung

Nach DIN EN 60770 und oben angegebenen Referenzbedingungen. Die Angaben zur Messabweichung entsprechen ±2 σ (Gauß'sche Normalverteilung). Die Angaben beinhalten Nichtlinearitäten und Wiederholbarkeit.

Messabweichung (nach IEC 60751) in °C = 0,15 + 0,002 |T|

|T| = Zahlenwert der Temperatur in °C ohne Berücksichtigung des Vorzeichens.

Thermometer ohne Elektronik

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Messabweichung (±)	
			Maximal [1]	Messwertbezogen [2]
IEC 60751	Pt100 Kl. A	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)	0,55 °C (0,99 °F)	MA = ± (0,15 °C (0,27 °F) + 0,002 * |T|)

1) Maximale Messabweichung auf den angegebenen Messbereich.
2) Abweichungen von maximaler Messabweichung durch Rundung möglich.

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

Thermometer mit Elektronik

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Messabweichung (±)		
			Digital [1]		D/A [2]
			Maximal	Messwertbezogen	
IEC 60751	Pt100 Kl. A	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)	≤ 0,48 °C (0,86 °F)	MA = ± (0,215 °C (0,39 °F) + 0,134% * (MW - MBA))	0,05 % (≙ 8 µA)

1) Mittels IO-Link übertragener Messwert.
2) Prozentangaben bezogen auf die konfigurierte Messspanne des analogen Ausgangssignals.

Thermometer mit Elektronik und Sensor-Transmitter-Matching / erhöhte Genauigkeit

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Messabweichung (±)		
			Digital [1]		D/A [2]
			Maximal	Messwertbezogen	
IEC 60751	Pt100 Kl. A	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)	≤ 0,14 °C (025 °F)	MA = ± (0,127 °C (0,23 °F) + 0,0074% * (MW - MBA))	0,05 % (≙ 8 µA)

1) Mittels IO-Link übertragener Messwert.
2) Prozentangaben bezogen auf die konfigurierte Messspanne des analogen Ausgangssignals.

MW = Messwert

MBA = Messbereichsanfang des jeweiligen Sensors

Gesamtmessabweichung des Transmitters am Stromausgang = √(Messabweichung digital² + Messabweichung D/A²)

Beispielrechnung mit Pt100, Messbereich 0 … +150 °C (+32 … +302 °F), Umgebungstemperatur +25 °C (+77 °F), Versorgungsspannung 24 V und Sensor-Transmitter-Matching:

Messabweichung digital = 0,127 °C (0,229 °F) + 0,0074 % x |150 °C (302 °F) - (−50 °C (−58 °F))|:	0,14 °C (0,25 °F)
Messabweichung D/A = 0,05 % x 150 °C (302 °F)	0,08 °C (0,14 °F)
Messabweichung digitaler Wert (IO-Link):	0,14 °C (0,25 °F)
Messabweichung analoger Wert (Stromausgang): √(Messabweichung digital² + Messabweichung D/A²)	0,16 °C (0,29 °F)

Beispielrechnung mit Pt100, Messbereich 0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F), Umgebungstemperatur +35 °C (+95 °F), Versorgungsspannung 30 V:

Messabweichung digital = 0,215 °C (0,387 °F) + 0,134% x |150 °C (302 °F) - (−50 °C (−58 °F))|:	0,48 °C (0,86 °F)
Messabweichung D/A = 0,05 % x 150 °C (302 °F)	0,08 °C (0,14 °F)
Einfluss der Umgebungstemperatur (digital) = (35 - 25) x (0,004 % x 200 °C (360 °F)), mind. 0,008 °C (0,014 °F)	0,08 °C (0,14 °F)
Einfluss der Umgebungstemperatur (D/A) = (35 - 25) x (0,003 % x 150 °C (302 °F))	0,05 °C (0,09 °F)
Einfluss der Versorgungsspannung (digital) = (30 - 24) x (0,004 % x 200 °C (360 °F)), mind. 0,008 °C (0,014 °F)	0,05 °C (0,09 °F)
Einfluss der Versorgungsspannung (D/A) = (30 - 24) x (0,003 % x 150 °C (302 °F))	0,03 °C (0,05 °F)
Messabweichung digitaler Wert (IO-Link): √(Messabweichung digital² + Einfluss Umgebungstemperatur (digital)² + Einfluss Versorgungsspannung (digital)²	0,49 °C (0,88 °F)
Messabweichung analoger Wert (Stromausgang): √(Messabweichung digital² + Messabweichung D/A² + Einfluss Umgebungstemperatur (digital)² + Einfluss Umgebungstemperatur (D/A)² + Einfluss Versorgungsspannung (digital)² + Einfluss Versorgungsspannung (D/A)²	0,50 °C (0,90 °F)

Langzeitdrift

	1 Monat	3 Monate	6 Monate	1 Jahr	3 Jahre	5 Jahre
Digitalausgang IO-Link	± 9 mK	± 15 mK	± 19 mK	± 23 mK	± 28 mK	± 31 mK
Stromausgang Messbereich −50 ... +200 °C (−58 ... +360 °F)	± 2,5 µA	± 4,3 µA	± 5,4 µA	± 6,4 µA	± 8,0 µA	± 8,8 µA

Betriebseinflüsse

Die Angaben zur Messabweichung entsprechen ±2 σσ (Gauß'sche Normalverteilung).

Standard	Bezeichnung	Umgebungstemperatur Effekt (+-) pro 1 °C (1,8 °F) Änderung			Versorgungsspannung Effekt (+-) pro 1 V Änderung		
		Digital [1]		D/A [2]	Digital [1]		D/A [2]
		Maximal [3]	Messwertbezogen [4]		Maximal [3]	Messwertbezogen [4]	
IEC 60751	Pt100 Kl. A	0,014 °C (0,025 °F)	0,004 % * (MW - MBA), mind. 0,008 °C (0,0144 °F)	0,003 % (≙0,48 µA)	0,014 °C (0,025 °F)	0,004 % * (MW - MBA), mind. 0,008 °C (0,0144 °F)	0,003 % (≙0,48 µA)

1) Mittels IO-Link übertragener Messwert.
2) Prozentangaben bezogen auf die konfigurierte Messspanne des analogen Ausgangssignals.
3) Maximale Messabweichung auf den angegebenen Messbereich.
4) Abweichungen von maximaler Messabweichung durch Rundung möglich.

MW = Messwert

MBA = Messbereichsanfang des jeweiligen Sensors

Gesamtmessabweichung des Transmitters am Stromausgang = √(Messabweichung digital² + Messabweichung D/A²)

Gerätetemperatur

Die Anzeige der Gerätetemperatur hat eine maximale Messabweichung von ±8 K.

Ansprechzeit T_{63} und T_{90}

Tests in Wasser bei 0,4 m/s (1,3 ft/s) nach IEC 60751; Temperaturänderungen in Schritten von 10 K. Ansprechzeiten gemessen bei der Variante ohne Elektronik.

Ansprechzeit ohne Wärmeleitpaste

Bauform	Sensor	t_{63}	t_{90}
6 mm direktberührend, gerade Spitze	Pt100 (TF) Basis	5 s	< 20 s
6 mm direktberührend, gerade Spitze	iTHERM TipSens	1 s	1,5 s
6 mm Schutzrohr, gerade Spitze (4,3 × 20 mm)	iTHERM TipSens	1 s	3 s

Ansprechzeit mit Wärmeleitpaste [1)]

Bauform	Sensor	t_{63}	t_{90}
6 mm Schutzrohr, gerade Spitze (4,3 × 20 mm)	iTHERM TipSens	1 s	2,5 s

1) Zwischen dem Messeinsatz und dem Schutzrohr

Antwortzeit Elektronik

Max. 1 s

Bei der Erfassung von Sprungantworten muss berücksichtigt werden, dass sich gegebenfalls die Ansprechzeiten des Sensors zu den angegebenen Zeiten addieren.

Sensorstrom

≤ 1 mA

Kalibrierung

Kalibrierung von Thermometern

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

- Kalibrierung an 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. Für Thermometerkalibrierungen werden typischerweise temperierte und thermisch sehr homogene Kalibrierbäder oder spezielle Kalibrieröfen verwendet, in die der Prüfling und ggf. das Referenzthermometer hinreichend tief hineinragen können.

Sensor-Transmitter-Matching

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

Bei Verwendung von Temperaturtransmittern lässt sich dieser Umrechnungsfehler durch ein Sensor-Transmitter-Matching deutlich verringern:

- Kalibrierung an mindestens drei Temperaturen und Ermittlung der tatsächlichen Kennlinie des Temperatursensors
- Angleichung der sensorspezifischen Polynomfunktion mit entsprechenden Calendar-van Dusen-Koeffizienten (CvD)
- Parametrierung des Temperaturtransmitters mit den sensorspezifischen CvD-Koeffizienten zur Widerstands-/Temperaturumrechnung sowie
- Weitere Kalibrierung des neu parametrierten Temperaturtransmitters mit angeschlossenem Widerstandsthermometer

Der Hersteller bietet ein solches Sensor-Transmitter-Matching als Dienstleistung an. Zudem werden die sensorspezifischen Polynomkoeffizienten von Platin-Widerstandsthermometern auf allen Kalibrierzertifikaten nach Möglichkeit mit ausgewiesen, z. B. mindestens drei Kalibrierpunkte.

Der Hersteller bietet für das Gerät standardmäßig Kalibrierungen bei einer Vergleichstemperatur von −50 … +200 °C (−58 … +392 °F) bezogen auf die ITS90 (Internationale Temperaturskala) an. Kalibrierungen bei anderen Temperaturbereichen sind auf Anfrage bei der jeweiligen Vertriebszentrale erhältlich. Die Kalibrierung ist rückführbar auf nationale und internationale Standards. Das Kalibrierzertifikat bezieht sich auf die Seriennummer des Gerätes.

Montage

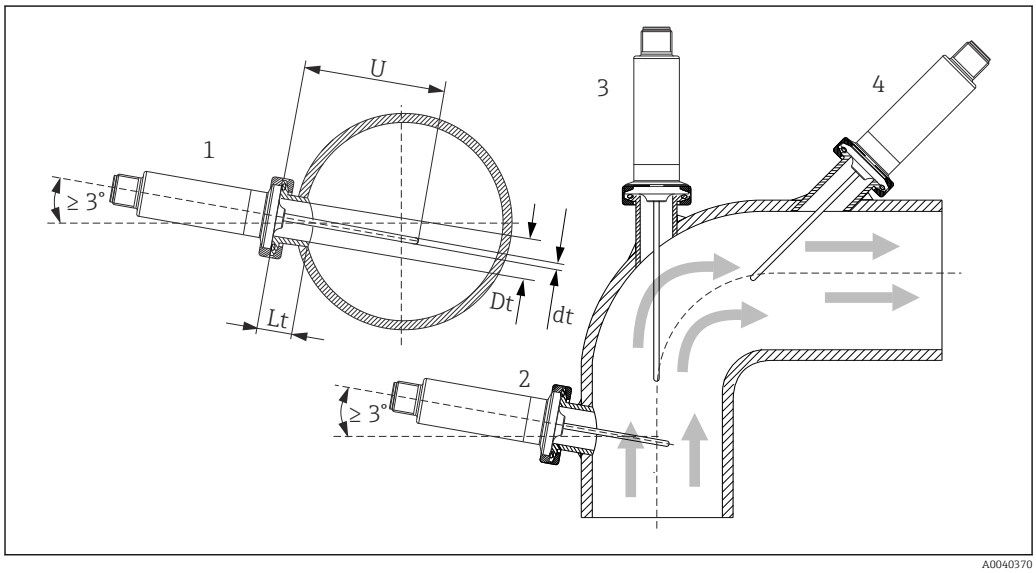
Einbaulage

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 Kompaktthermometers kann die Messgenauigkeit erheblich beeinflussen. Bei zu geringer Eintauchlänge können durch die Wärmeableitung über den Prozessanschluss und die Behälterwand Fehler in der Messung auftreten. Daher empfiehlt sich beim Einbau in ein Rohr eine Eintauchlänge, die idealerweise der Hälfte des Rohrdurchmessers entspricht.

Einbaumöglichkeiten: Rohre, Tanks oder andere Anlagenkomponenten.



6 Einbaubeispiele

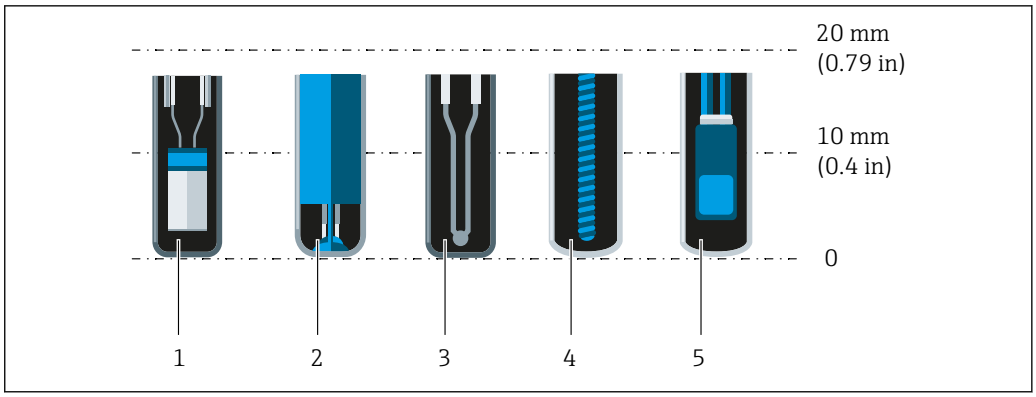
1, 2 Senkrecht zur Strömungsrichtung, Einbau mit min. 3 °Neigung, um Selbstentleerung zu gewährleisten
3 An Winkelstücken
4 Schräger Einbau in Rohren mit kleinem Nenndurchmesser
U Eintauchlänge

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

Einbauhinweis EHEDG/Reinigbarkeit: Lt ≤ (Dt-dt)

Einbauhinweis 3-A/Reinigbarkeit: Lt ≤ 2(Dt-dt)

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



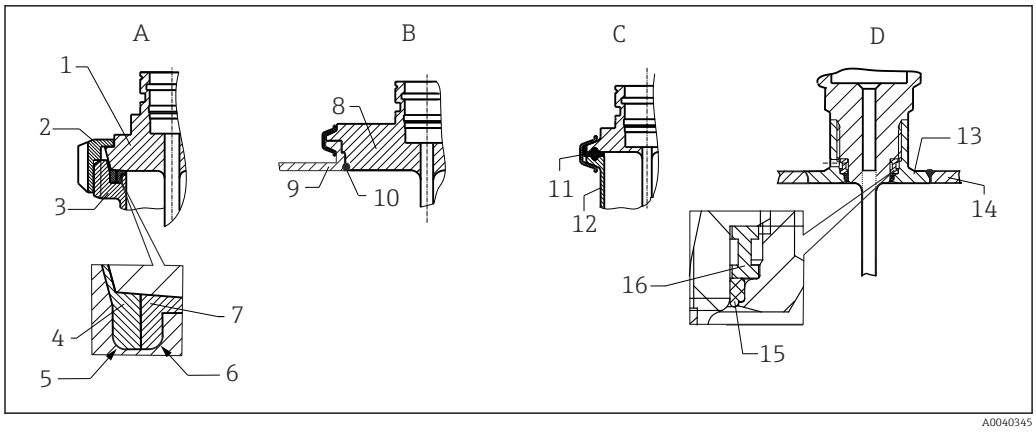
1 *StrongSens oder TrustSens bei 5 … 7 mm (0,2 … 0,28 in)*
2 *QuickSens bei 0,5 … 1,5 mm (0,02 … 0,06 in)*
3 *Thermoelement (ungeerdet) bei 3 … 5 mm (0,12 … 0,2 in)*
4 *Drahtgewickelter Sensor bei 5 … 20 mm (0,2 … 0,79 in)*
5 *Standard Dünnfilm-Sensor bei 5 … 10 mm (0,2 … 0,39 in)*

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

Daraus ergeben sich folgende empfohlene, minimale Eintauchlängen
- TrustSens oder StrongSens 30 mm (1,18 in)
- QuickSens 25 mm (0,98 in)
- Drahtgewickelter Sensor 45 mm (1,77 in)
- Standard Dünnfilm-Sensor 35 mm (1,38 in)

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

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 Eintauch- bzw. Einstecklänge müssen alle Parameter des Thermometers und des zu messenden Mediums berücksichtigt werden (z. B. Durchflussgeschwindigkeit, Prozessdruck).



7 *Detaillierte Einbauhinweise bei hygienegerechter Installation*

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

HINWEIS

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

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

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

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

Damit die Reinigungsfähigkeit nicht beeinträchtig wird, muss beim Einbau des Thermometers folgendes beachtet werden:

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

Umgebung

Umgebungstemperaturbereich

T_a	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)

Lagerungstemperatur

T_s	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)

Betriebshöhe

Bis 2 000 m (6 600 ft) über Normal-Null

Klimaklasse

Nach IEC/EN 60654-1, Klimaklasse Dx, Klasse 4K4H

Schutzart

Nach IEC/EN 60529 IP69

Abhängig von der Schutzart des Anschlusskabels → 36

Stoß- und Schwingungsfestigkeit

Das Thermometer erfüllt die Anforderungen der IEC 60751, die eine Stoß- und Schwingungsfestigkeit von 3 g im Bereich von 10 … 500 Hz fordert.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

EMV gemäß allen relevanten Anforderungen der IEC/EN 61326-Serie und NAMUR-Empfehlung EMV (NE21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.

- Maximaler Messfehler unter 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

IO-Link

Im I/O-Link-Betrieb werden nur die Anforderungen der IEC/EN 61131-9 erfüllt.

Die Verbindung zwischen IO-Link Master und Thermometer erfolgt über eine maximal 20 m (65,6 ft) lange, ungeschirmte, 3-adrige Leitung.

4 … 20 mA

Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der IEC/EN 61326 Serie und der NAMUR-Empfehlung EMV (NE21).

Nähere Informationen dazu: siehe Konformitätserklärung.

1. Bei einer Anschluss-Leitungslänge von 30 m (98,4 ft):
   Zwingend eine geschirmte Leitung verwenden.
2. Generell wird der Einsatz von geschirmten Anschlussleitungen empfohlen.

Elektrische Sicherheit

- Schutzklasse III
- Überspannungskategorie II
- Verschmutzungsgrad 2

Prozess

Prozesstemperaturbereich

Die Elektronik des Thermometers ist vor Temperaturen über 85 °C (185 °F) durch ein Halsrohr mit entsprechender Länge zu schützen.

Geräteausführung ohne Elektronik (Bestellmerkmal 020, Option A)

Pt100 TF, Basis, ohne Halsrohr	−50 … +150 °C (−58 … +302 °F)
Pt100 TF, Basis, mit Halsrohr	−50 … +150 °C (−58 … +302 °F)

iTHERM TipSens, ohne Halsrohr	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)
iTHERM TipSens, mit Halsrohr	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)

Geräteausführung mit Elektronik (Bestellmerkmal 020, Option B, C)

Pt100 TF, Basis, ohne Halsrohr	−50 … +150 °C (−58 … +302 °F)
Pt100 TF, Basis, mit Halsrohr	−50 … +150 °C (−58 … +302 °F)
iTHERM TipSens, ohne Halsrohr	−50 … +150 °C (−58 … +302 °F)
iTHERM TipSens, mit Halsrohr	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)

Thermischer Schock

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

Prozessdruckbereich

Der maximal mögliche Prozessdruck ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, z. B. Bauform, Prozessanschluss und -temperatur. Maximal mögliche Prozessdrücke für die jeweiligen Prozessanschlüsse. → 📄 24

Die mechanische Belastbarkeit in Abhängigkeit der Einbau- und Prozessbedingungen kann online im Schutzrohrberechnungstool TW Sizing Modul in der Endress+Hauser Applicator-Software überprüft werden. → 📄 33

Messstoff - Aggregatzustand

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

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

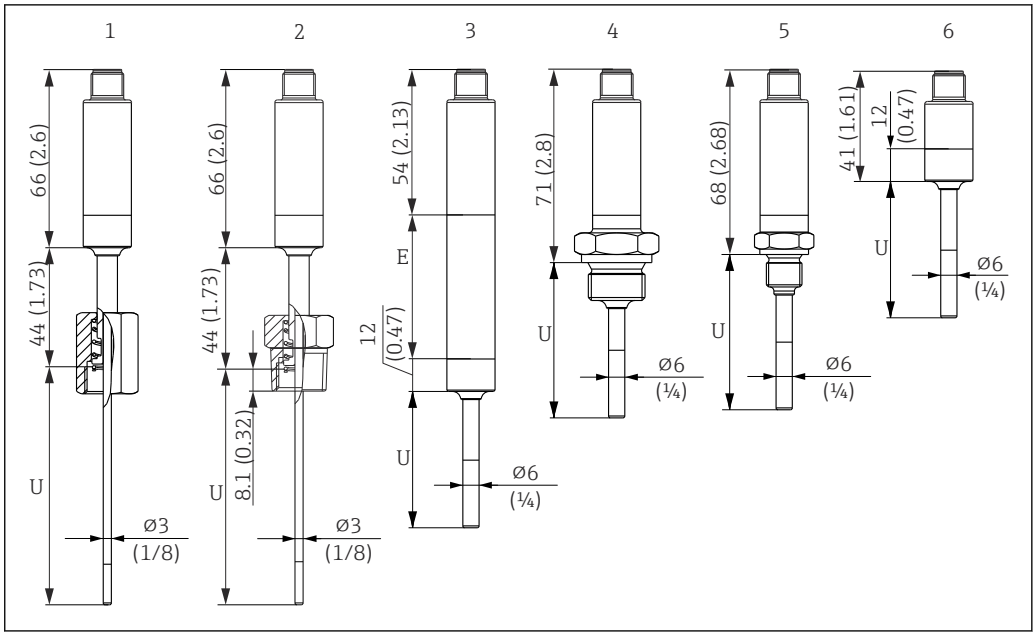
Alle Angaben in mm (in). Die Bauform des Thermometers ist abhängig von der verwendeten Schutzrohrversion:
- Thermometer ohne Schutzrohr
- Schutzrohr-Durchmesser 6 mm (¼ in)
- Schutzrohrausführung als T- und Eckstück nach DIN 11865/ASME BPE 2012 zum Einschweißen

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

Variable Abmessungen:

Position	Beschreibung
B	Bodendicke Schutzrohr
E	Halsrohrlänge, optional
T	Länge Schutzrohrschaft, vordefiniert, abhängig von der Schutzrohrversion
U	Eintauchlänge variabel, je nach Konfiguration

Ohne Schutzrohr



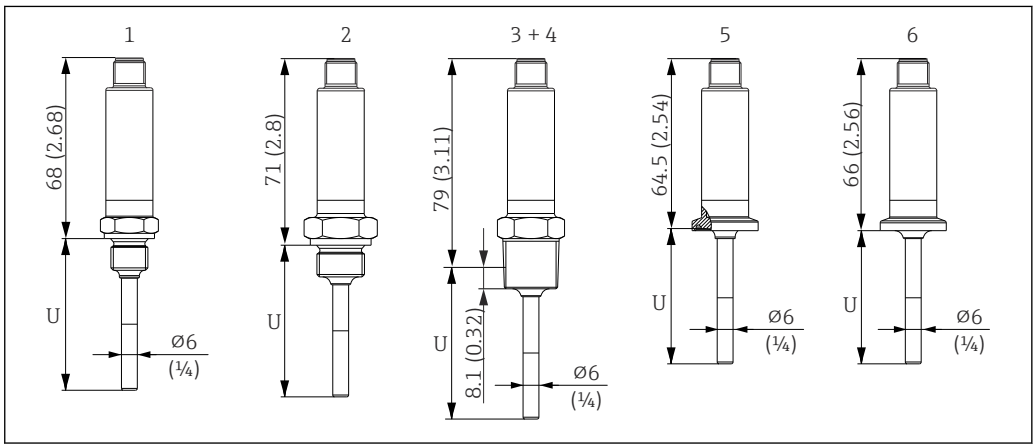
A0040023

1 *Thermometer mit gefederter G3/8" Überwurfmutter 3 mm für existierendes Schutzrohr*
2 *Thermometer mit gefedertem NPT½" Aussengewinde 3 mm für existierendes Schutzrohr*
3 *Thermometer ohne Prozessanschluss für Klemmverschraubung, mit Halsrohr*
4 *Thermometer mit G½" Aussengewinde*
5 *Thermometer mit G¼" Aussengewinde*
6 *Thermometer ohne Elektronik*

Bei Verwendung eines Halsrohrs vergrößert sich die Gesamtlänge des Gerätes immer um die diesbezügliche Länge, E = 50 mm (1,97 in), unabhängig vom Prozessanschluss.

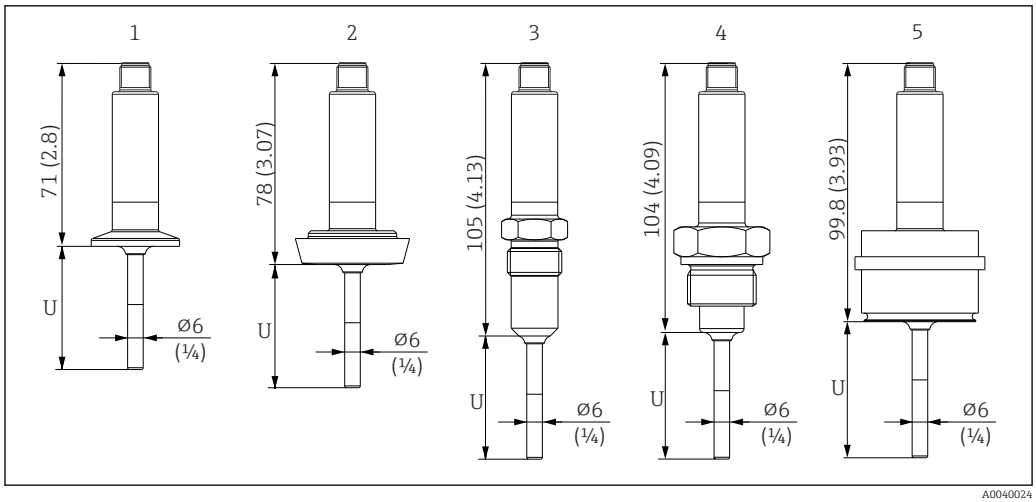
Zur Berechnung der Eintauchlänge U in ein bereits vorhandenes Schutzrohr ist folgende Gleichungen zu beachten:

Ausführung 1 (G3/8" Überwurfmutter)	$U = U_{(Schutzrohr)} + T_{(Schutzrohr)} + 3\ mm - B_{(Schutzrohr)}$
Ausführung 2 (NPT½" Außengewinde)	$U = U_{(Schutzrohr)} + T_{(Schutzrohr)} - 5\ mm_{(-8\ mm\ Einschraubtiefe\ +\ 3mm\ Federweg)} - B_{(Schutzrohr)}$

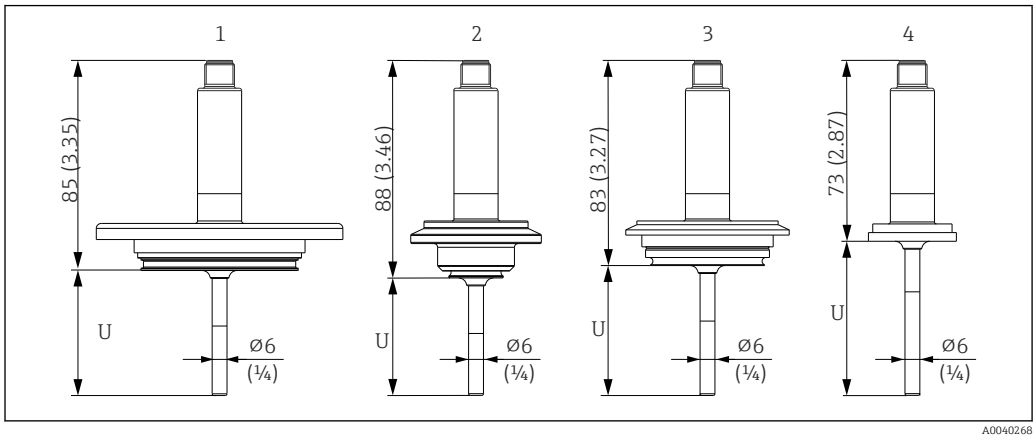


A0040267

1 *Thermometer mit M14 Außengewinde*
2 *Thermometer mit M18 Außengewinde*
3 *Thermometer mit NPT½" Außengewinde*
4 *Thermometer mit NPT¼" Außengewinde*
5 *Thermometer mit Microclamp, DN18 (0.75")*
6 *Thermometer mit Tri-Clamp, DN18 (0.75")*

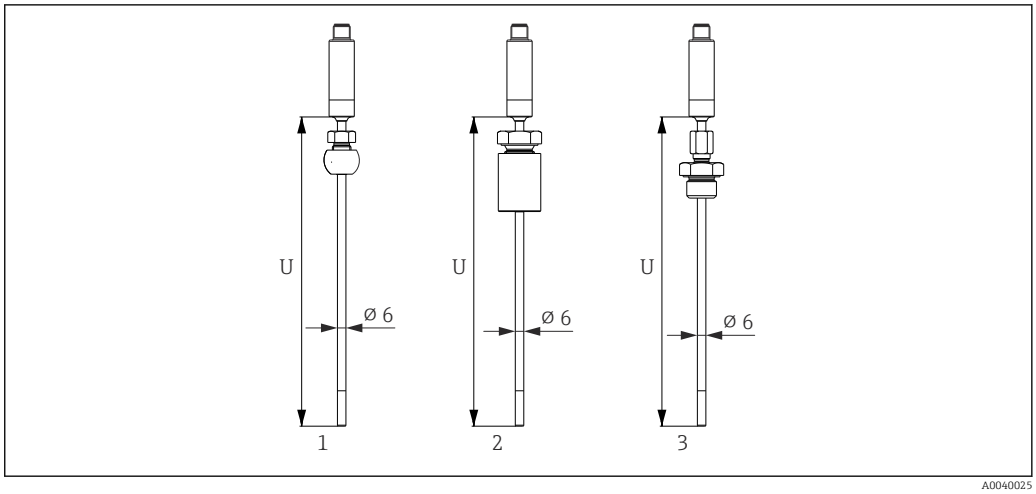


1 *Thermometer mit Clamp ISO2852 für DN12 ... 21.3, DN25 ... 38, DN40 ... 51*
2 *Thermometer mit Milchrohrverschraubung DIN11851 für DN25/DN32/DN40/DN50*
3 *Thermometer mit metallischem Dichtsystem G½"*
4 *Thermometer mit G¾" Außengewinde ISO228 für FTL31/33/20/50 Liquiphant-Adapter*
5 *Thermometer mit D45 Prozessadapter*



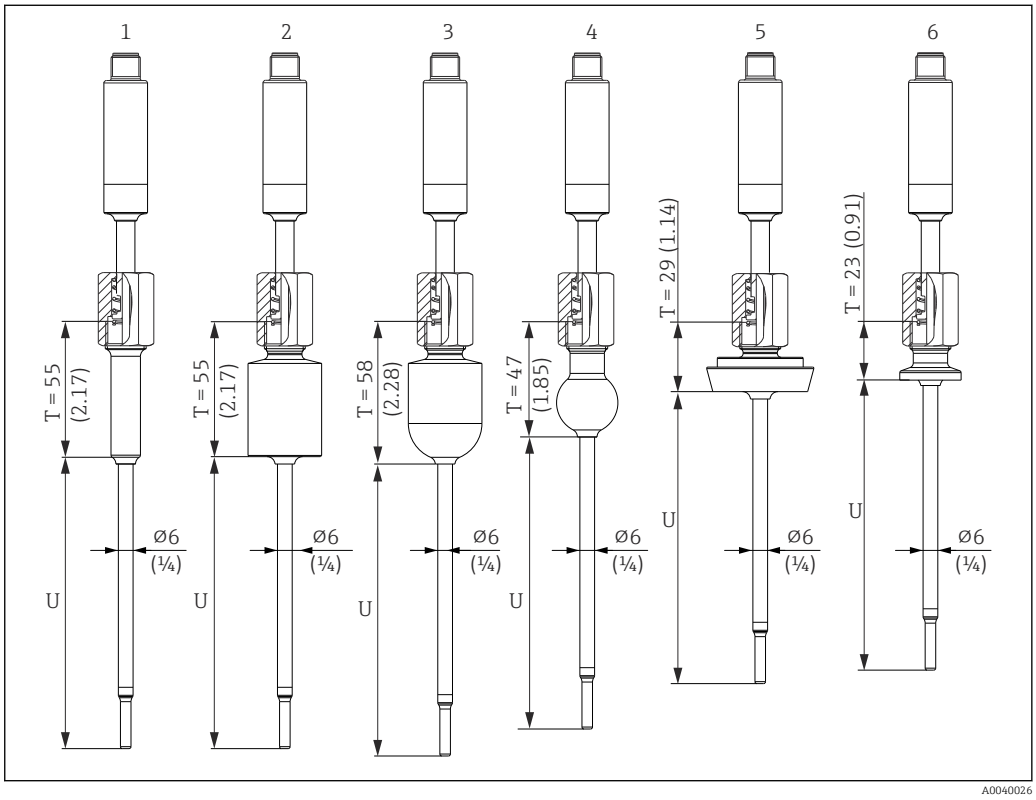
1 *Thermometer mit APV Inline, DN50*
2 *Thermometer mit Varivent Typ B, D 31 mm*
3 *Thermometer mit Varivent Typ F, D 50 mm und Varivent Typ N, D 68 mm*
4 *Thermometer mit SMS 1147, DN25/DN38/DN51*

Mit Klemmverschraubung

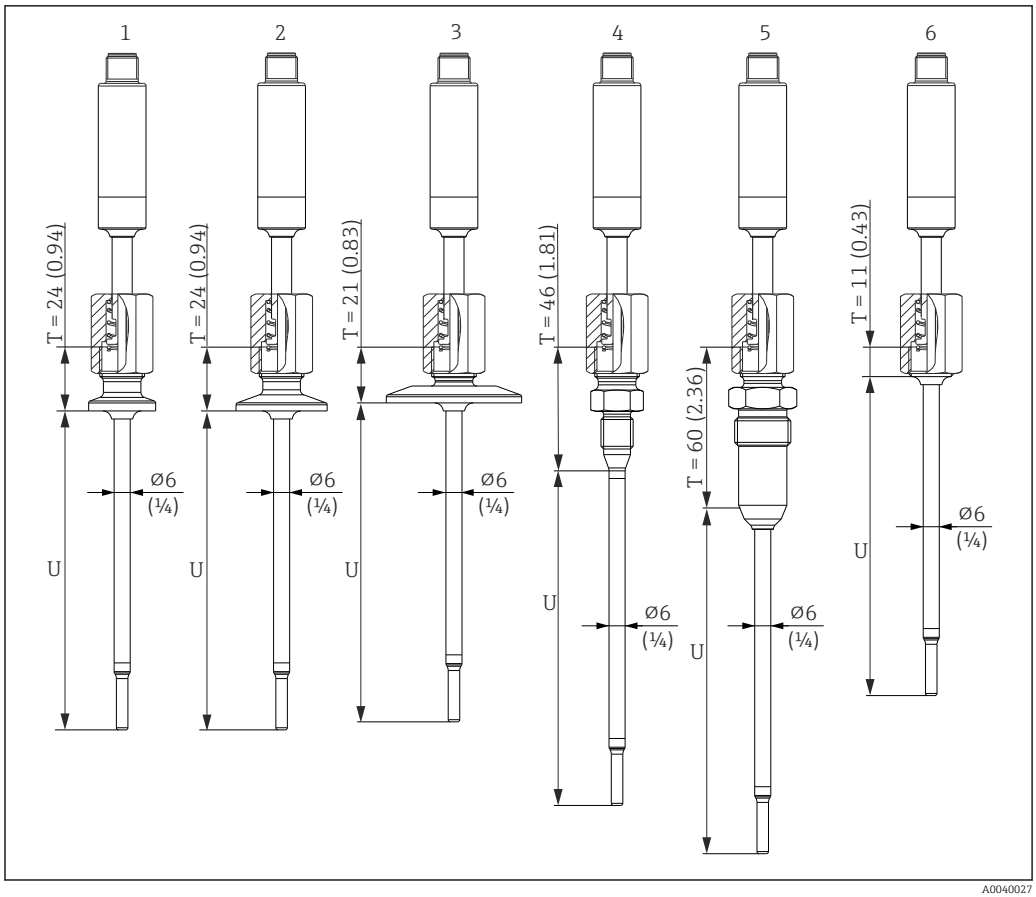


1 *Thermometer mit Klemmverschraubung TK40 kugelförmig, PEEK/316L, Hülse, Ø 25 mm, zum Einschweissen*
2 *Thermometer mit Klemmverschraubung TK40 zylindrisch, Elastosil-Hülse, Ø 25 mm, zum Einschweissen*
3 *Thermometer mit Klemmverschraubung G½" Aussengewinde, TK40-BADA3C, 316L*

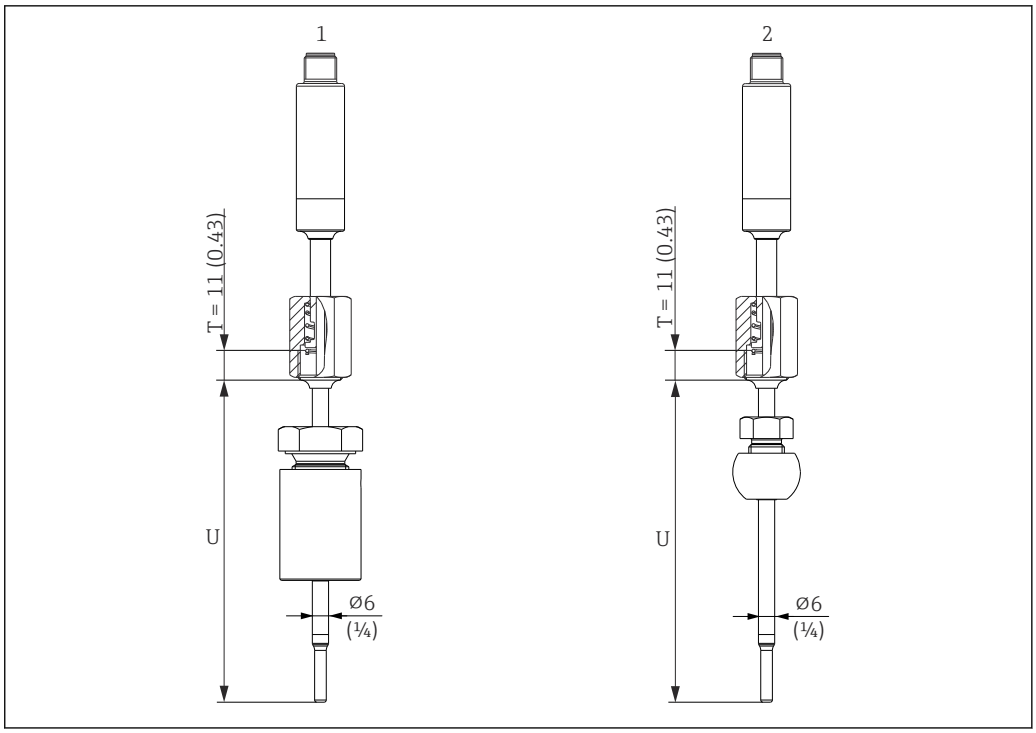
Mit Schutzrohr-Durchmesser 6 mm (¼ in)



1 *Thermometer mit Einschweissadapter zylindrisch, D 12 × 40 mm40mm*
2 *Thermometer mit Einschweissadapter zylindrisch, D 30 x 40 mm*
3 *Thermometer mit Einschweissadapter kugelig-zylindrisch, D 30 x 40 mm*
4 *Thermometer mit Einschweissadapter kugelig, D 25 mm*
5 *Thermometer mit Milchrohrverschraubung DIN11851, DN25/DN32/DN40*
6 *Thermometer mit Microclamp, DN18 (0.75")*

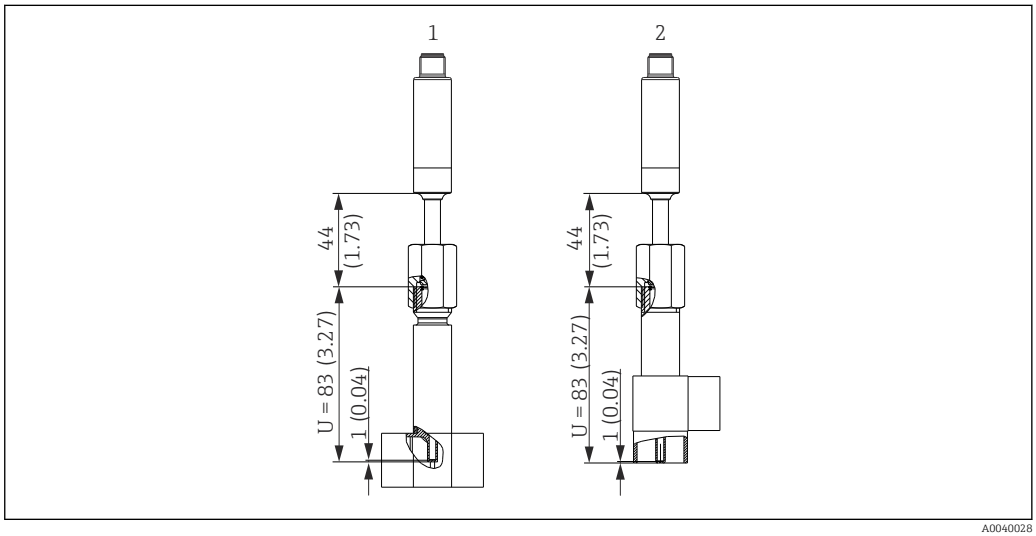


1 *Thermometer mit Tri-Clamp-Ausführung DN18*
2 *Thermometer mit Clamp-Ausführung DN12 ... 21.3*
3 *Thermometer mit Clamp-Ausführung DN25 ...38/DN40 ...51*
4 *Thermometer mit Ausführung metallisches Dichtsystem M12 × 1.5*
5 *Thermometer mit Ausführung metallisches Dichtsystem G½"*
6 *Thermometer ohne Prozessanschluss*



1 Thermometer mit Klemmverschraubung TK40 zylindrisch, Elastosil-Hülse, Ø30 mm, zum Einschweissen
2 Thermometer mit Klemmverschraubung TK40 kugelförmig, PEEK/316L Hülse, Ø25 mm, zum Einschweissen

Schutzrohrausführung als T- oder Eckstück



1 Thermometer mit Schutzrohr als T-Stück
2 Thermometer mit Schutzrohr als Eckstück

- Rohrgrößen nach DIN 11865 Reihe A (DIN), B (ISO) und C (ASME BPE)
- 3-A Kennzeichnung für Nennweiten ≥ DN25
- Schutzklasse IP69
- Material 1.4435+316L, Delta-Ferrit-Gehalt < 0,5%
- Temperaturbereich −60 … +200 °C (−76 … +392 °F)
- Druckbereich PN25 nach DIN11865

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

Mögliche Kombinationen der Schutzrohrversionen mit den verfügbaren Prozessanschlüssen

Prozessanschluss und Größe	Direktberührend, 6 mm (¼ in)	Schutzrohr,6 mm (¼ in)
Ohne Prozessanschluss (für Einbau mit Klemmverschraubung)	☑	☑
Prozessadapter D45	☑	-
Klemmverschraubung		
Gewinde G½"	☑	☑
Zylindrisch Ø30 mm	☑	☑
Kugelig Ø25 mm	☑	☑
Gewinde		
G½"	☑	-
G¼"	☑	-
M14x1,5	☑	-
M18x1,5	☑	-
NPT½"	☑	-
Einschweißadapter		
Zylindrisch Ø30 x 40 mm	-	☑
Zylindrisch Ø12 x 40 mm	-	☑
Kugelig-zylindrisch Ø30 x 40 mm	-	☑
Kugelig Ø25 mm (0,98 in)	-	☑
Clamps nach ISO 2852		
Microclamp/Tri-clamp DN18 (0,75 in)	☑	☑
DN12 - 21,3	☑	☑
DN25 -38 (1 - 1,5 in)	☑	☑
DN40 - 51 (2 in)	☑	☑
Milchrohrverschraubung nach DIN 11851		
DN25	☑	☑
DN32	☑	☑
DN40	☑	☑
DN50	☑	-
Metallisches Dichtsystem		
M12x1	-	☑
G½"	☑	☑
Gewinde nach ISO 228 für Liquiphant-Einschweißadapter		
G¾" für FTL20, FTL31, FTL33	☑	-
G¾" für FTL50	☑	-
G1" für FTL50	☑	-
APV Inline		
DN50	☑	-
Varivent®		
Typ B, Ø31 mm	☑	-
Typ F, Ø50 mm	☑	-
Typ N, Ø68 mm	☑	-

Prozessanschluss und Größe	Direktberührend, 6 mm (¼ in)	Schutzrohr,6 mm (¼ in)
SMS 1147		
DN25	☑	-
DN38	☑	-
DN51	☑	-

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
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. Weitere Informationen können über die Vertriebsorganisation eingeholt werden.

Oberflächenrauigkeit

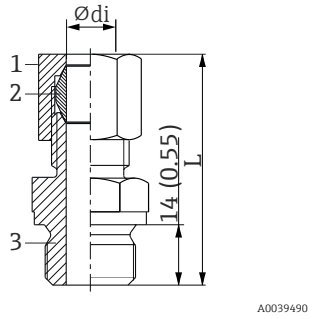
Angaben für produktberührte Flächen:

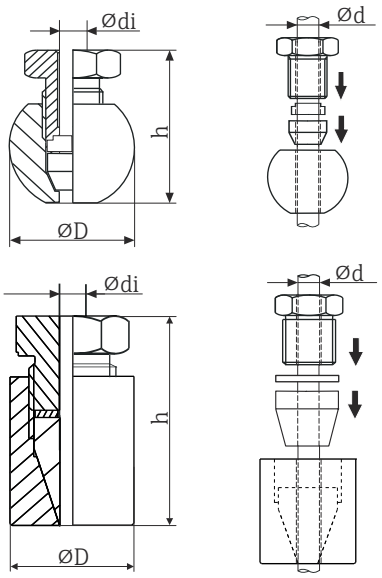
Standard Oberfläche, mechanisch poliert [1]	R_a ≤ 0,76 µm (30 µin)
Mechanisch poliert [1], geschwabbelt [2]	R_a ≤ 0,38 µm (15 µin)
Mechanisch poliert [1], geschwabbelt und elektropoliert	R_a ≤ 0,38 µm (15 µin)+ elektropoliert

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

Prozessanschlüsse

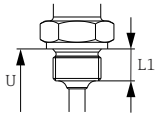
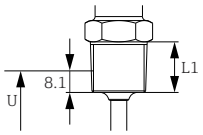
Klemmverschraubung

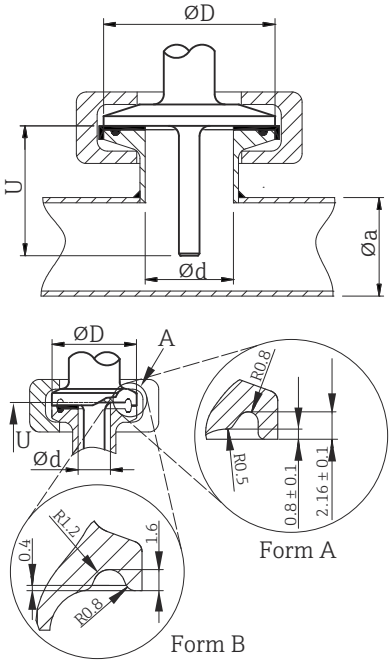
Typ TK40	Ausführung	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		Ød_i	L	Schlüssel-weite	
 *1 Mutter* *2 Klemmhülse* *3 Prozessanschluss*	G ½" , Material Hülse 316L	6 mm (0,24 in)	ca. 47 mm (1,85 in)	G½": 27 mm (1,06 in)	▪ $P_{max.}$ = 40 bar (104 psi) bei T = +200 °C (+392 °F) für 316L ▪ $P_{max.}$ = 25 bar (77 psi) bei T = +400 °C (+752 °F) für 316L Anzugsdrehmoment = 40 Nm

Typ TK40 zum Einschweißen	Ausführung	Abmessungen			Technische Eigenschaften [1]
	Kugelförmig oder zylindrisch	Ød_i	ØD	h	
	Kugelförmig Material Dichtkonus PEEK oder 316L Gewinde G¼"	6,3 mm (0,25 in) [2]	25 mm (0,98 in)	33 mm (1,3 in)	▪ $P_{max.}$ = 10 bar (145 psi) ▪ $T_{max.}$ für PEEK Dichtkonus = +150 °C (+302 °F), Anzugsdrehmoment = 10 Nm ▪ $P_{max.}$ = 50 bar (725 psi) ▪ $T_{max.}$ für 316L Dichtkonus = +200 °C (+392 °F), Anzugsdrehmoment = 25 Nm ▪ TK40 PEEK Dichtkonus ist EHEDG getestet und 3-A gekennzeichnet
	Zylindrisch Material Dichtkonus Elastosil® Gewinde G½"	6,2 mm (0,24 in) [2]	30 mm (1,18 in)	57 mm (2,24 in)	▪ $P_{max.}$ = 10 bar (145 psi) ▪ $T_{max.}$ für Elastosil® Dichtkonus = +150 °C (+302 °F), Anzugsdrehmoment = 5 Nm ▪ TK40 Elastosil Dichtkonus ist EHEDG getestet und 3-A gekennzeichnet

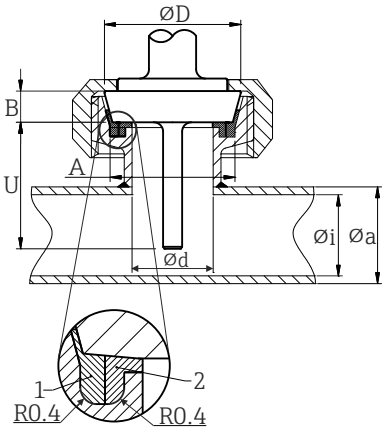
1) Alle Druckangaben gelten für zyklische Temperaturbelastung
2) Für Messeinsatz- oder Schutzrohrdurchmesser Ød = 6 mm (0,236 in).

Lösbarer Prozessanschluss

Typ	Ausführung G	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		L1 Gewinde-länge	A	Schlüsselweite	
Gewinde 	G¼" ISO228	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)
	G½" ISO228				
	M14x1,5	18,6 mm (0,73 in)	29,5 mm (1,16 in)	41	
	M18x1,5				
	½" NPT ANSI				

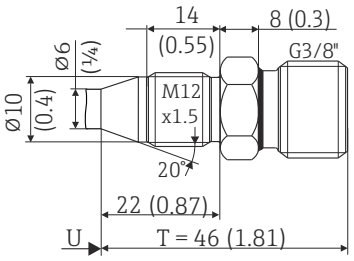
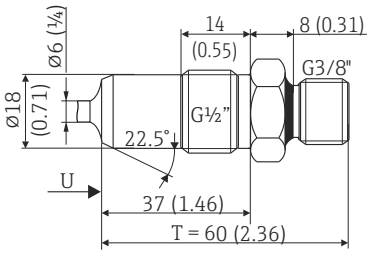
Typ	Ausführung	Abmessungen		Technische Eigenschaften
	Φd [1]	ΦD	Φa	
Clamp nach ISO 2852  *A Unterschiedliche Dichtungsgeometrie für Microclamp und Tri-clamp*	Microclamp [2] DN8-18 (0,5"-0,75") [3]	25 mm (0,98 in)	-	▪ $P_{max.}$ = 16 bar (232 psi), abhängig vom Clamp-Ring und der geeigneten Dichtung ▪ 3-A gekennzeichnet
	Tri-clamp DN8-18 (0,5"-0,75") [3]		-	
	DN12-21,3	34 mm (1,34 in)	16 ... 25,3 mm (0,63 ... 0,99 in)	▪ $P_{max.}$ = 16 bar (232 psi), abhängig vom Clamp-Ring und der geeigneten Dichtung ▪ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert (in Verbindung mit der Combifit-Dichtung) ▪ ASME BPE konform
	DN25-38 (1"-1,5")	50,5 mm (1,99 in)	29 ... 42,4 mm (1,14 ... 1,67 in)	
	DN40-51 (2")	64 mm (2,52 in)	44,8 ... 55,8 mm (1,76 ... 2,2 in)	

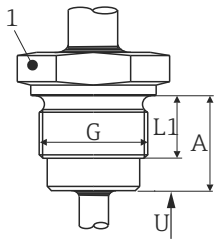
1) Rohre gemäß ISO 2037 und BS 4825 Teil 1
2) Microclamp (nicht enthalten in ISO 2852); keine Standardrohre
3) DN8 (0,5") nur mit Schutzrohrdurchmesser = 6 mm (¼ in) möglich

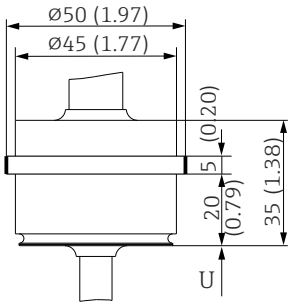
Typ	Technische Eigenschaften
Milchrohrverschraubung nach DIN 11851  *1 Zentrierring* *2 Dichtungsring*	▪ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert (nur mit EHEDG bescheinigtem und selbstzentrierendem Dichtring) ▪ ASME BPE konform

Ausführung [1]	Abmessungen					$P_{max.}$
	ΦD	A	B	Φi	Φa	
DN25	44 mm (1,73 in)	30 mm (1,18 in)	10 mm (0,39 in)	26 mm (1,02 in)	29 mm (1,14 in)	40 bar (580 psi)
DN32	50 mm (1,97 in)	36 mm (1,42 in)	10 mm (0,39 in)	32 mm (1,26 in)	35 mm (1,38 in)	40 bar (580 psi)
DN40	56 mm (2,2 in)	42 mm (1,65 in)	10 mm (0,39 in)	38 mm (1,5 in)	41 mm (1,61 in)	40 bar (580 psi)
DN50	68 mm (2,68 in)	54 mm (2,13 in)	11 mm (0,43 in)	50 mm (1,97 in)	53 mm (2,1 in)	25 bar (363 psi)

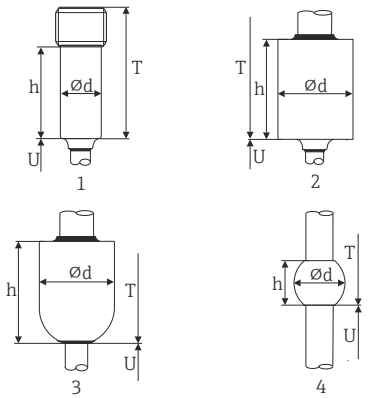
1) Rohrleitungen gemäß DIN 11850

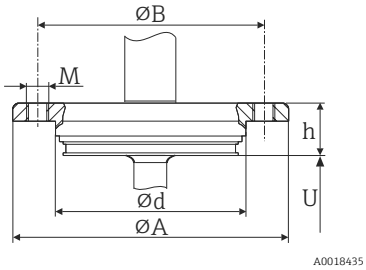
Typ		Ausführung	Technische Eigenschaften
Metallisches Dichtsystem		Schutzrohrdurchmesser 6 mm (¼ in)	$P_{max.}$ = 16 bar (232 psi) Maximales Drehmoment = 10 Nm (7,38 lbf ft)
M12x1.5	**G½"**		
 	 		

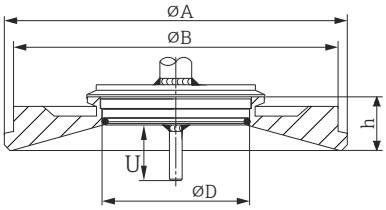
Typ	Ausführung G	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		L1 Gewinde-länge	A	1 (SW/AF)	
Gewinde nach ISO 228 (für Liquiphant-Einschweißadapter)  	G¾" für FTL20/31/33-Adapter	16 mm (0,63 in)	25,5 mm (1 in)	32	▪ $P_{max.}$ = 25 bar (362 psi) bei max. 150 °C (302 °F) ▪ $P_{max.}$ = 40 bar (580 psi) bei max. 100 °C (212 °F) ▪ 3-A gekennzeichnet und EHEDG getestet ▪ ASME BPE konform
	G¾" für FTL50-Adapter				
	G1" für FTL50-Adapter	18,6 mm (0,73 in)	29,5 mm (1,16 in)	41	

Typ	Ausführung	Technische Eigenschaften
Prozessadapter  	D45	

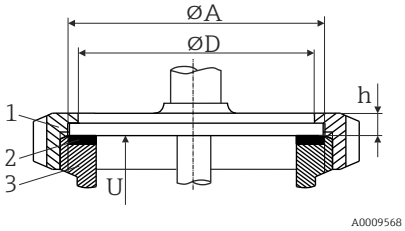
Zum Einschweißen

Typ	Ausführung	Abmessungen	Technische Eigenschaften
Einschweißadapter  	1: Zylindrisch	Ød x h = 12 mm (0,47 in) x 40 mm (1,57 in), T = 55 mm (2,17 in)	▪ $P_{max.}$ ist abhängig vom Einschweißprozess ▪ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert ▪ ASME BPE konform
	2: Zylindrisch	Ød x h = 30 mm (1,18 in) x 40 mm (1,57 in)	
	3: Kugelig-zylindrisch	Ød x h = 30 mm (1,18 in) x 40 mm (1,57 in)	
	4: Kugelig	Ød = 25 mm (0,98 in) h = 24 mm (0,94 in)	

Typ	Ausführung	Abmessungen					Technische Eigenschaften
		Φd	ΦA	ΦB	M	h	
APV-Inline  	DN50	69 mm (2,72 in)	99,5 mm (3,92 in)	82 mm (3,23 in)	2xM8	19 mm (0,75 in)	▪ $P_{max.}$ = 25 bar (362 psi) ▪ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert ▪ ASME BPE konform

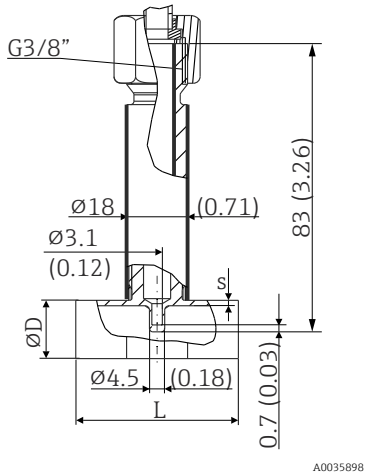
Typ	Ausführung	Abmessungen				Technische Eigenschaften	
		ΦD	ΦA	ΦB	h	$P_{max.}$	
Varivent®  	Typ B	31 mm (1,22 in)	105 mm (4,13 in)	-	22 mm (0,87 in)	10 bar (145 psi)	▪ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert ▪ ASME BPE konform
	Typ F	50 mm (1,97 in)	145 mm (5,71 in)	135 mm (5,31 in)	24 mm (0,95 in)		
	Typ N	68 mm (2,67 in)	165 mm (6,5 in)	155 mm (6,1 in)	24,5 mm (0,96 in)		

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

Typ	Ausführung	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		ΦD	ΦA	h	
SMS 1147  *1 Überwurfmutter* *2 Dichtungsring* *3 Gegenanschluss*	DN25	32 mm (1,26 in)	35,5 mm (1,4 in)	7 mm (0,28 in)	$P_{max.}$ = 6 bar (87 psi)
	DN38	48 mm (1,89 in)	55 mm (2,17 in)	8 mm (0,31 in)	
	DN51	60 mm (2,36 in)	65 mm (2,56 in)	9 mm (0,35 in)	

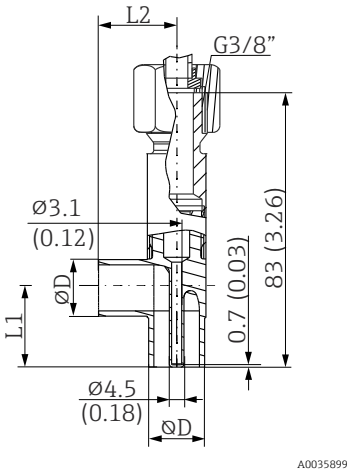
Der Gegenanschluss muss den Dichtungsring passend fixieren.

T-Stück, optimiert (keine Schweißung, kein Totraum)

Typ	Ausführung		Abmessungen in mm (in)			Technische Eigenschaften
			ØD	L	s [1]	
T-Stück zum Einschweißen nach DIN 11865 (Reihe A, B und C) 	Reihe A	DN10 PN25	13 mm (0,51 in)	48 mm (1,89 in)	1,5 mm (0,06 in)	▪ $P_{max.}$ = 25 bar (362 psi) ▪ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert für ≥ DN25 ▪ ASME BPE konform für ≥ DN25
		DN15 PN25	19 mm (0,75 in)			
		DN20 PN25	23 mm (0,91 in)			
		DN25 PN25	29 mm (1,14 in)			
		DN32 PN25	32 mm (1,26 in)			
	Reihe B	DN13,5 PN25	13,5 mm (0,53 in)		1,6 mm (0,063 in)	
		DN17,2 PN25	17,2 mm (0,68 in)			
		DN21,3 PN25	21,3 mm (0,84 in)			
		DN26,9 PN25	26,9 mm (1,06 in)			
		DN33,7 PN25	33,7 mm (1,33 in)		2 mm (0,08 in)	
	Reihe C [2]	DN12,7 PN25 (½")	12,7 mm (0,5 in)		1,65 mm (0,065 in)	
		DN19,05 PN25 (¾")	19,05 mm (0,75 in)			
		DN25,4 PN25 (1")	25,4 mm (1 in)			
		DN38,1 PN25 (1½")	38,1 mm (1,5 in)			

1) Rohrwandstärke
2) Rohrmaße gemäß ASME BPE 2012

Eckstück, optimiert (keine Schweißung, kein Totraum)

Typ	Ausführung		Abmessungen				Technische Eigenschaften
			⌀D	L1	L2	s [1]	
Eck-Stück zum Einschweißen nach DIN 11865 (Reihe A, B und C) 	Reihe A	DN10 PN25	13 mm (0,51 in)	24 mm (0,95 in)		1,5 mm (0,06 in)	▪ $P_{max.}$ = 25 bar (362 psi) ▪ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert für ≥ DN25 ▪ ASME BPE konform für ≥ DN25
		DN15 PN25	19 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)			
		DN20 PN25	23 mm (0,91 in)	27 mm (1,06 in)			
		DN25 PN25	29 mm (1,14 in)	30 mm (1,18 in)			
		DN32 PN25	35 mm (1,38 in)	33 mm (1,3 in)			
	Reihe B	DN13,5 PN25	13,5 mm (0,53 in)	32 mm (1,26 in)		1,6 mm (0,063 in)	
		DN17,2 PN25	17,2 mm (0,68 in)	34 mm (1,34 in)			
		DN21,3 PN25	21,3 mm (0,84 in)	36 mm (1,41 in)			
		DN26,9 PN25	26,9 mm (1,06 in)	29 mm (1,14 in)			
		DN33,7 PN25	33,7 mm (1,33 in)	32 mm (1,26 in)		2,0 mm (0,08 in)	
	Reihe C	DN12,7 PN25 (½") [2]	12,7 mm (0,5 in)	24 mm (0,95 in)		1,65 mm (0,065 in)	
		DN19,05 PN25 (¾")	19,05 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)			
		DN25,4 PN25 (1")	25,4 mm (1 in)	28 mm (1,1 in)			
		DN38,1 PN25 (1½")	38,1 mm (1,5 in)	35 mm (1,38 in)			

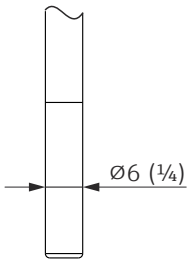
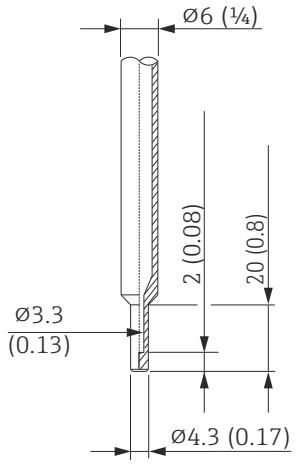
1) Rohrwandstärke
2) Rohrmaße gemäß ASME BPE 2012

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:

- Geringere Beeinflussung des Strömungsverhaltens der mediumsführenden Rohrleitung bei kleinere Spitzenformen
- Strömungsverhalten wird optimiert
- Stabilität des Schutzrohrs wird erhöht

Direktberührend, 6 mm (¼ in)	Schutzrohr, 6 mm (¼ in)
	

Die mechanische Belastbarkeit in Abhängigkeit der Einbau- und Prozessbedingungen kann online im Schutzrohrberechnungstool TW Sizing Modul in der Endress+Hauser Applicator-Software überprüft werden → 33.

Anzeige- und Bedienoberfläche

Bedienkonzept

Die Konfiguration der gerätespezifischen Parameter erfolgt über IO-Link. Dafür stehen dem Benutzer spezielle, von unterschiedlichen Herstellern angebotene Konfigurations- bzw. Betriebsprogramme zur Verfügung. Die Gerätebeschreibungsdatei (IODD) wird für das Thermometer bereitgestellt.

IO-Link Bedienkonzept

Nutzerorientierte Menüstruktur für anwenderspezifische Aufgaben. Geführte Menüs mit der Unterteilung in:

- Operator
- Maintenance
- Specialist

Effizientes Diagnoseverhalten erhöht die Verfügbarkeit der Messung

- Diagnosemeldungen
- Behebungsmaßnahmen
- Simulationsmöglichkeiten

IODD Download

http://www.endress.com/download

- Bei Suchbereich **Software** auswählen
- Bei Softwaretyp **Gerätetreiber** auswählen
  IO-Link (IODD) auswählen
- Bei Textsuche den Gerätenamen eingeben

https://ioddfinder.io-link.com/

Suche nach
- Hersteller
- Artikelnummer
- Produkt-Typ

Vor-Ort-Bedienung

Am Gerät direkt sind keine Bedienelemente vorhanden. Der Temperaturtransmitter wird über Fernbedienung konfiguriert.

Vor-Ort-Anzeige

Am Gerät direkt sind keine Anzeigeelemente vorhanden. Über IO-Link kann z. B. die Messwertanzeige und Diagnosemeldungen aufgerufen werden.

Fernbedienung

IO-Link-Funktionen und gerätespezifische Parameter werden über die IO-Link-Kommunikation des Gerätes konfiguriert.

Es gibt spezielle Konfigurationssets, z. B. den FieldPort SFP20. Damit kann jedes IO-Link-Gerät konfiguriert werden.

Typischerweise werden IO-Link-Geräte über das Automatisierungssystem konfiguriert (z. B. Siemens TIA Portal + Port Configuration Tool). Parameter für den Gerätetausch können im IO-Link-Master hinterlegt werden.

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.

MTBF

Für den Messumformer: 327 Jahre - nach Siemens-Standard SN29500

Hygiene-Standard

- EHEDG Zertifizierung Typ EL - KLASSE I. EHEDG zertifizierte/getestete Prozessanschlüsse. → 📄 24
- 3-A Autorisierungs-Nr. 1144, 3-A Sanitary Standard 74-07. Gelistete Prozessanschlüsse. → 📄 24
- ASME BPE, Konformitätserklärung bestellbar für ausgewiesene Optionen
- FDA-konform
- Alle mediumsberührenden Oberflächen sind frei von Materialen, die von Rindern oder anderen Tieren stammen (ADI/TSE)

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 Schutzrohrausführungen 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

CRN-Zulassung

Die CRN-Zulassung steht nur für bestimmte Schutzrohrausführungen zur Verfügung. Bei Bedarf ist der Lieferant zu kontaktieren.

Oberflächenreinheit

Gereinigt von Öl-/Fett für O_2-Anwendungen, 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 verfügbar:

1. Corporate klicken
2. Land auswählen
3. Products klicken
4. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen
5. Produktseite öffnen

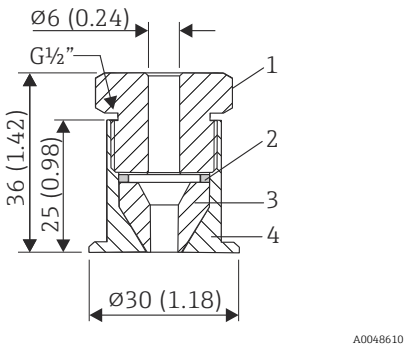
Die Schaltfläche Konfiguration rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.

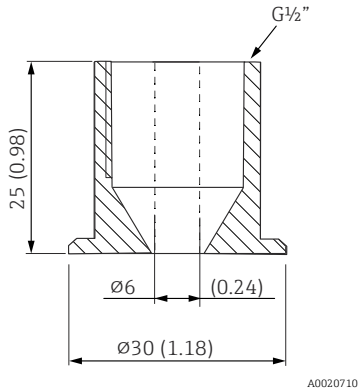
Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration
- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes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

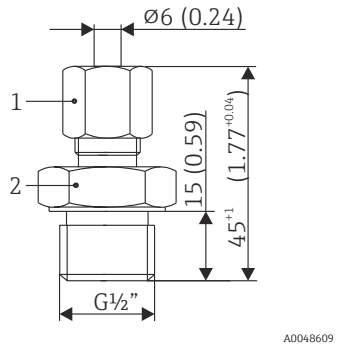
Zubehör

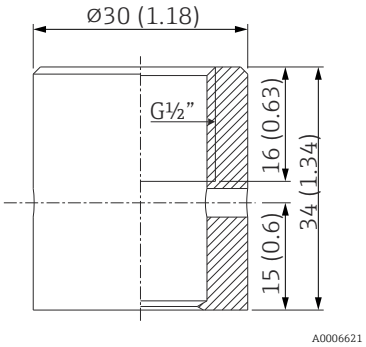
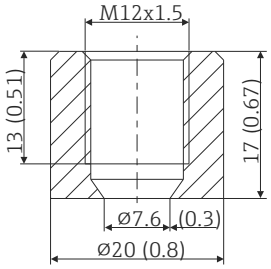
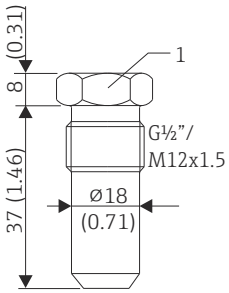
Alle Abmessungen in mm (in).

Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Einschweißmuffe mit Dichtkonus  *1 Druckschraube, 303/304 mit Schlüsselweite SW24* *2 Scheibe, 303/304* *3 Dichtkonus, PEEK* *4 Krageneinschweißmuffe, 316L*	▪ Krageneinschweißmuffe verschiebbar mit Dichtkonus, Scheibe und Druckschraube G½" ▪ Material prozessberührende Teile 316L, PEEK ▪ Max. Prozessdruck 10 bar (145 psi) ▪ Bestellnummer mit Druckschraube 51004751 ▪ Bestellnummer ohne Druckschraube 51004752

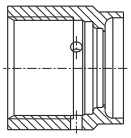
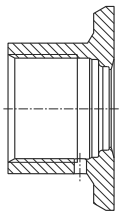
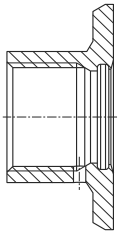
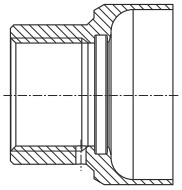
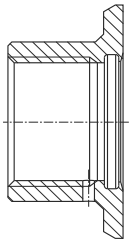
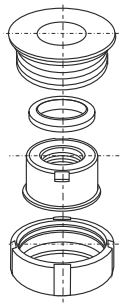
Zubehör	Beschreibung
Krageneinschweißmuffe  	▪ Material prozessberührende Teile 316L ▪ Bestellnummer ohne Druckschraube 51004752

Zubehör	Beschreibung
Klemmverschraubung  *1 SW14* *2 SW27*	▪ Klemmring verschiebbar, Prozessanschluss G½" ▪ Material Klemmverschraubung und prozessberührende Teile 316L ▪ Bestellnummer TK40-BADA3C (weitere Ausprägungen können in der TK40-Struktur konfiguriert werden)

Zubehör	Beschreibung
Einschweißmuffe mit Dichtkonus (Metall - Metall)   	▪ Einschweißmuffe für G½"- oder M12x1.5-Gewinde ▪ Metalldichtend; konisch ▪ Material prozessberührende Teile 316L/1.4435 ▪ Max. Prozessdruck 16 bar (232 PSI) ▪ Bestellnummer 71424800 (G½") ▪ Bestellnummer 71405560 (M12x1.5)
Blindstopfen  *1 SW22*	▪ Blindstopfen für G½” oder M12x1.5 konisch metalldichtende Einschweißmuffe ▪ Material: SS 316L/1.4435 ▪ Bestellnummer 60022519 (G½") ▪ Bestellnummer 60021194 (M12x1.5)

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**

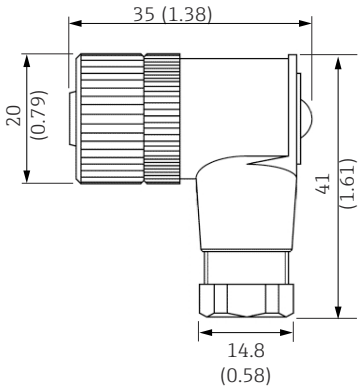
Werkstoff	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)
Rauhigkeit µm (µin) prozess-seitig	≤1,5 (59,1)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)

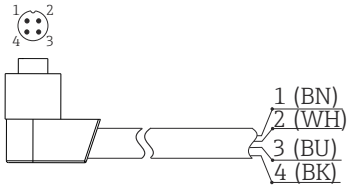
Maximaler Prozessdruck für die Einschweißadapter:
- 25 bar (362 PSI) bei maximal 150 °C (302 °F)
- 40 bar (580 PSI) bei maximal 100 °C (212 °F)

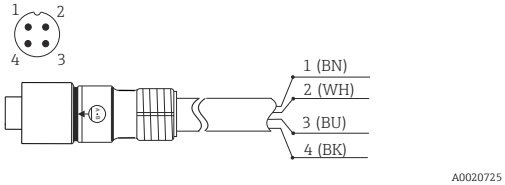
Kommunikationsspezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
FieldPort SFP20	**Mobiles Parametriertool für alle IO-Link-Geräte:** ▪ Vorinstallierte Geräte- und Kommunikations-DTMs in FieldCare ▪ Vorinstallierte Geräte- und Kommuikations-DTMs im FieldXpert ▪ M12-Anschluss für IO-Link Feldgeräte

Kupplung

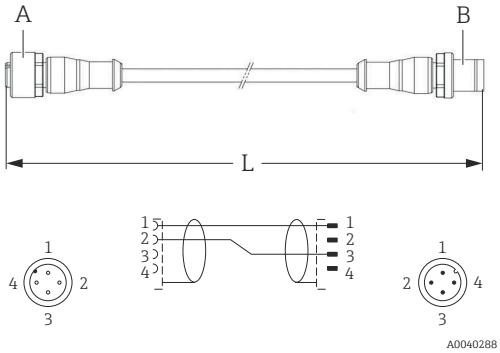
Zubehör	Beschreibung
▪ Kupplung M12x1; gewinkelt, zur anwenderseitigen Anschlusskabelkonfektionierung ▪ Anschluss an Gehäusestecker M12x1 ▪ Werkstoffe Griffkörper PBT/PA, ▪ Überwurfmutter GD-Zn, vernickelt ▪ Schutzart (gesteckt) IP67 ▪ Bestellnummer 51006327 ▪ Spannung: max. 250 V ▪ Strombelastbarkeit: max. 4 A ▪ Temperatur: −40 … 85 °C	

Zubehör	Beschreibung
▪ PVC-Kabel, 4 x 0,34 mm² (22 AWG) mit M12x1-Verschraubung, Winkelstecker, Schraubverschluss, Länge 5 m (16,4 ft) ▪ Schutzart IP67 ▪ Bestellnummer 52024216 ▪ Spannung: max. 250 V ▪ Strombelastbarkeit: max. 4 A ▪ Temperatur: −25 … 70 °C Aderfarben: ▪ 1 = BN braun ▪ 2 = WH weiß ▪ 3 = BU blau ▪ 4 = BK schwarz	

Zubehör	Beschreibung
▪ PVC-Kabel, 4 x 0,34 mm² (22 AWG) mit M12x1 Kupplungsmutter aus epoxidbeschichtetem Zink, gerader Buchsenkontakt, Schraubverschluss, 5 m (16,4 ft) ▪ Schutzart IP67 ▪ Bestellnummer 71217708 ▪ Spannung: max. 250 V ▪ Strombelastbarkeit: max. 4 A ▪ Temperatur: −20 … 105 °C Aderfarben: ▪ 1 = BN braun ▪ 2 = WH weiß ▪ 3 = BU blau ▪ 4 = BK schwarz	

Adapterkabel

Wenn ein TMR3x durch einen TM311 ersetzt wird, muss die Pin-Belegung geändert werden, da durch den IO-Link-Standard eine andere Belegung vorgesehen ist als beim TMR3x. Entweder wird die Verdrahtung im Schaltschrank angepasst oder das Adapterkabel für die Pin-Belegung zwischen Gerät und bestehender Verdrahtung verwendet.

Zubehör	Beschreibung
▪ Kabel: PVC; 2-polig; 2 × 0,34 mm² (AWG22) geschirmt ▪ Kabellänge ~ 100 mm (3,94 in) ohne Buchse und Stecker ▪ Farbe: Schwarz ▪ Stecker 1: M12, 4-polig, A-codiert, Buchse, gerade ▪ Stecker 2: M12, 4-polig, A-codiert, Stecker, gerade ▪ Metallische Teile: Rostfreier Stahl ▪ Spannung: max. 60 V_{DC} ▪ Strombelastbarkeit: max. 4 A ▪ Schutzart: IP66, IP67 und IP69 gemäß IEC 60529 (im angeschlossenen Zustand); NEMA 6P ▪ Temperatur: −40 … +85 °C (−40 … +185 °F) ▪ Bestellnummer 71449142	 *A M12-Buchse* *B M12-Stecker* *L 200 mm (7,87 in)*

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

Systemkomponenten

Zubehör	Beschreibung
IO-Link Master BL20	IO-Link Master für Hutschiene von Turck unterstützt PROFINET, EtherNet/IP und Modbus TCP. Mit Webserver für eine einfache Konfiguration.

Zubehör	Beschreibung
Feldanzeiger RIA16	Der Anzeiger erfasst das analoge Messsignal und stellt dieses auf dem Display dar. Das LC-Display zeigt den aktuellen Messwert digital und als Bargraph mit Signalisierung einer Grenzwertverletzung an. Der Anzeiger wird in den 4 ... 20 mA Stromkreis eingeschleift und bezieht von dort die benötigte Energie. Zu Einzelheiten: Dokument Technische Information TI00144R

Zubehör	Beschreibung
Feldanzeiger RIA15	Feldanzeiger zum Einschleifen in 4 ... 20 mA, Schalttafeleinbau Zu Einzelheiten: Dokument Technische Information TI00143K

Zubehör	Beschreibung
Feldanzeiger RIA14	Feldanzeiger zum Einschleifen in 4 ... 20 mA, optional mit Ex d Zulassung. Zu Einzelheiten: Dokument TI00143R

Zubehör	Beschreibung
RN22/RN42	RN22: 1 oder 2 kanaliger Speisetrenner zur Trennung von 0/4 ... 20 mA Normsignalkreisen, optional als Signaldoppler, 24 V DC. HART transparent RN42: 1-kanaliger Speisetrenner mit Weitbereichsversorgung zur sicheren Trennung von 0/4 ... 20 mA Normsignalkreisen, HART transparent Für Einzelheiten ▪ Technische Information RN22 -> TI01515K ▪ Technische Information RN42 -> TI01584K

Ergänzende Dokumentation

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

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

Eingetragene Marken

IO-Link

Ist ein eingetragenes Warenzeichen der IO-Link Firmengemeinschaft.

71563378

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation