

Technische Information **iTHERM ModuLine TM112**

Industrielles modulares Thermometer



Zölliges RTD/TC Thermometer für eine Vielzahl von industriellen Anwendungen

Anwendungsbereich

- Universell einsetzbar
- Messbereich: $-200 \dots +1100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-328 \dots +2012 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Druckbereich: bis 75 bar (1088 psi)

Ihre Vorteile

- Benutzerfreundlichkeit und Sicherheit von der Produktauswahl bis zur Wartung
- iTHERM Messeinsätze: lückenlose Rückverfolgbarkeit und konstant hohe Produktqualität für verlässliche Messwerte
- iTHERM QuickSens: kürzeste Ansprechzeiten von 1,5 s für eine optimale Prozesssteuerung
- iTHERM StrongSens: unübertroffene Vibrationsfestigkeit (60g) für ultimative Anlagensicherheit
- Internationale Zertifizierungen: z. B. Explosionsschutz gemäß ATEX, IECEx, CSA und INMETRO; funktionale Sicherheit (SIL)
- iTEMP Temperaturtransmitter mit allen üblichen Kommunikationsprotokollen und optionaler Bluetooth® - Konnektivität

Inhaltsverzeichnis

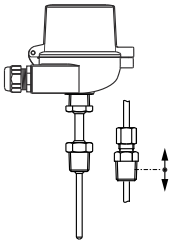
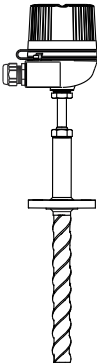
Arbeitsweise und Systemaufbau	3	Bestellinformationen	37
iTHERM ModuLine	3	Zubehör	37
Messprinzip	4	Servicespezifisches Zubehör	37
Messeinrichtung	4	Onlinetools	38
Modulares Design	5	Systemkomponenten	38
Eingang	7	Dokumentation	38
Messgröße	7		
Messbereich	7		
Ausgang	7		
Ausgangssignal	7		
Temperaturtransmitter - Produktserie	7		
Energieversorgung	8		
Klemmenbelegung	8		
Klemmen	12		
Kabeleinführungen	12		
Überspannungsschutz	18		
Leistungsmerkmale	18		
Referenzbedingungen	18		
Maximale Messabweichung	19		
Einfluss der Umgebungstemperatur	20		
Eigenerwärmung	20		
Ansprechzeit	20		
Kalibrierung	21		
Isolationswiderstand	22		
Montage	22		
Einbaulage	22		
Einbauhinweise	22		
Umgebung	23		
Umgebungstemperaturbereich	23		
Lagerungstemperatur	23		
Feuchte	23		
Klimaklasse	24		
Schutzart	24		
Stoß- und Vibrationsfestigkeit	24		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	24		
Prozess	24		
Prozesstemperaturbereich	24		
Prozessdruckbereich	24		
Konstruktiver Aufbau	25		
Bauform, Maße	25		
Gewicht	27		
Werkstoffe	27		
Prozessanschlüsse	28		
Messeinsätze	29		
Oberflächenrauigkeit	30		
Anschlussköpfe	30		
Zertifikate und Zulassungen	37		

Arbeitsweise und Systemaufbau

iTHERM ModuLine

Dieses Thermometer ist Teil der Produktfamilie modularer Thermometer für industrielle Anwendungen.

Unterscheidungsmerkmale zur Auswahl eines passenden Thermometers:

Schutzrohr	Direktkontakt - ohne Schutzrohr	Schutzrohr aus Vollmaterial
Bauform	Zöllig	
Thermometer	TM112  A0055122	TM152  A0052360
FLEX-Segment	E	E
Eigenschaften	Messeinsätze iTHERM StrongSens und iTHERM QuickSens	■ Messeinsätze iTHERM StrongSens und iTHERM QuickSens ■ iTHERM QuickNeck ■ iTHERM TwistWell ■ Schnell ansprechend ■ Dual Seal Technologie ■ Zweikammergehäuse
Ex-Bereich		

Messprinzip**Widerstandsthermometer (RTD)**

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

Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Bauformen von Platinwiderstandsthermometern:

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

Die Hauptvorteile der Dünnschicht-Temperatursensoren gegenüber drahtgewickelten Ausführungen liegen in ihren kleineren Abmessungen und der besseren Vibrationsfestigkeit. Bei TF-Sensoren ist bei höheren Temperaturen häufig eine relativ geringe, prinzipbedingte Abweichung ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie von der Standardkennlinie der IEC 60751 zu beobachten. Die engen Grenzwerte der Toleranzklasse A nach IEC 60751 können dadurch mit TF-Sensoren nur bei Temperaturen bis etwa 300 °C (572 °F) eingehalten werden.

Thermoelemente (TC)

Thermoelemente sind vergleichsweise einfache, robuste Temperatursensoren, bei denen der Seebeck-Effekt zur Temperaturmessung ausgenutzt wird: Verbindet man an einem Punkt zwei elektrische Leiter unterschiedlicher Materialien, ist bei Vorhandensein von Temperaturgradienten entlang dieser Leiter eine schwache elektrische Spannung zwischen den beiden noch offenen Leiterenden messbar. Diese Spannung wird Thermospannung oder auch elektromotorische Kraft (EMK, engl.: e.m.f.) genannt. Ihre Größe ist abhängig von der Art der Leitermaterialien sowie von der Temperaturdifferenz zwischen der "Messstelle" (der Verbindungsstelle beider Leiter) und der "Vergleichsstelle" (den offenen Leiterenden). Thermoelemente messen somit primär nur Temperaturdifferenzen. Die absolute Temperatur an der Messstelle kann daraus ermittelt werden, insofern die zugehörige Temperatur an der Vergleichsstelle bereits bekannt ist bzw. separat gemessen und kompensiert wird. Die Materialpaarungen und zugehörigen Thermospannung/Temperatur-Kennlinien der gebräuchlichsten Thermoelement-Typen sind in den Normen IEC 60584 bzw. ASTM E230/ANSI MC96.1 standardisiert.

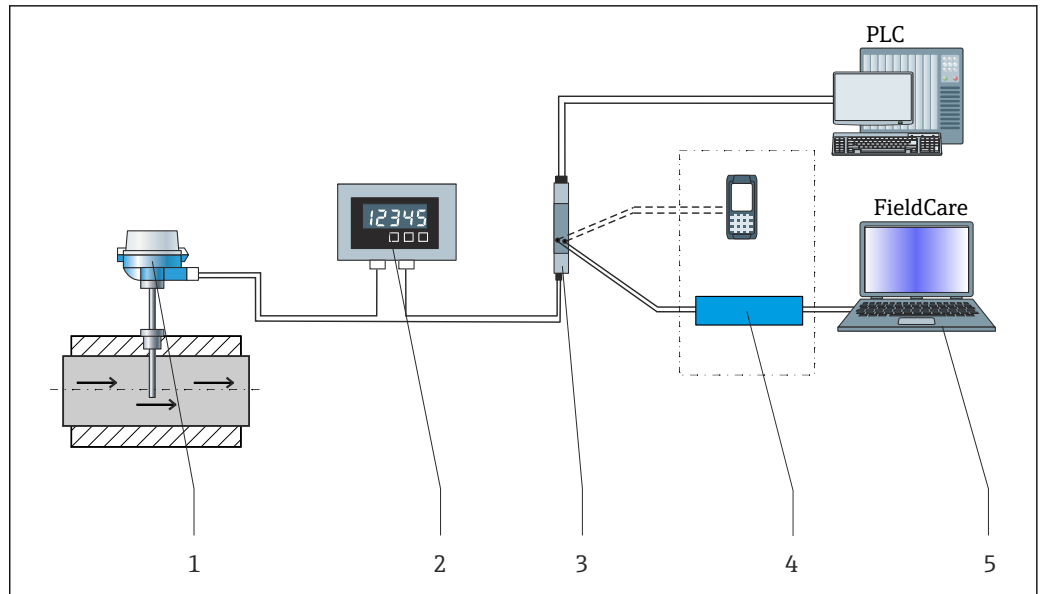
Messeinrichtung

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

- Speisegeräte/Trenner
- Anzeigegeräte
- Überspannungsschutz



Nähere Informationen hierzu siehe Broschüre "Systemkomponenten - Lösungen zur Komplettierung der Messstelle" (FA00016K)

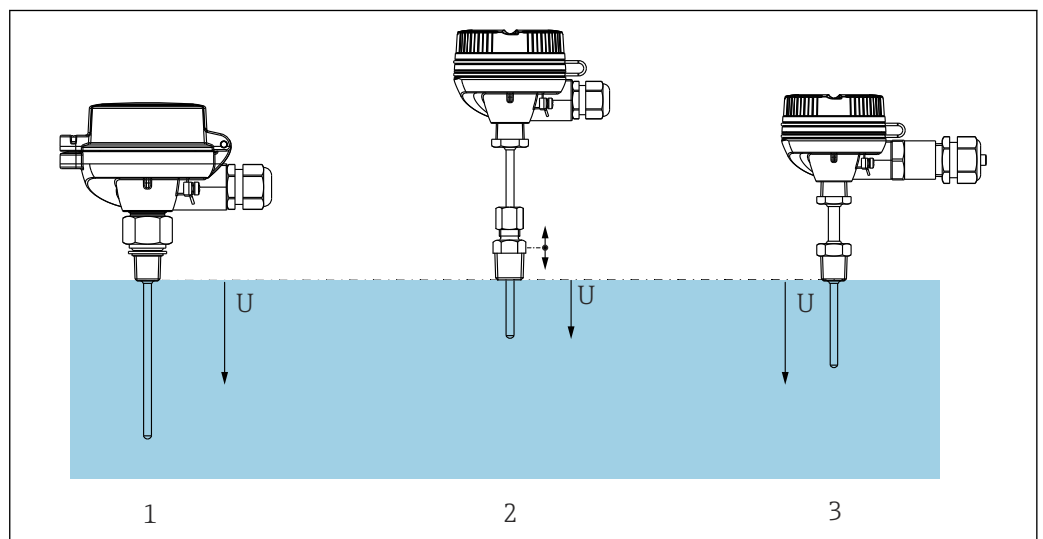


A0035235

1 Anwendungsbeispiel, Messstellenaufbau mit zusätzlichen Endress+Hauser Komponenten

- 1 Installiertes iTHERM-Thermometer mit HART®-Kommunikationsprotokoll
- 2 Prozessanzeiger der RIA-Produktfamilie - Der Prozessanzeiger wird in die Stromschleife eingebunden und zeigt das Messsignal oder die HART®-Prozessvariablen in digitaler Form an. Der Prozessanzeiger erfordert keine externe Spannungsversorgung. Er wird direkt über die Stromschleife gespeist.
- 3 Speisetrenner der RN Series - Der Speisetrenner (17,5 V_{DC}, 20 mA) verfügt über einen galvanisch getrennten Ausgang zur Spannungsversorgung von 2-Leiter-Transmittern. Das Weitbereichsnetzteil arbeitet mit einer Netzspannung am Eingang von 24 bis 230 V AC/DC, 0/50/60 Hz, sodass der Einsatz in allen internationalen Netzen möglich ist.
- 4 Kommunikationsbeispiele: HART® Communicator (Handbediengerät), FieldXpert, Commubox FXA195 für eigensichere HART®-Kommunikation mit FieldCare über USB-Schnittstelle.
- 5 FieldCare ist ein FDT-basiertes Plant Asset Management Tool von Endress+Hauser, Informationen hierzu unter "Zubehör".

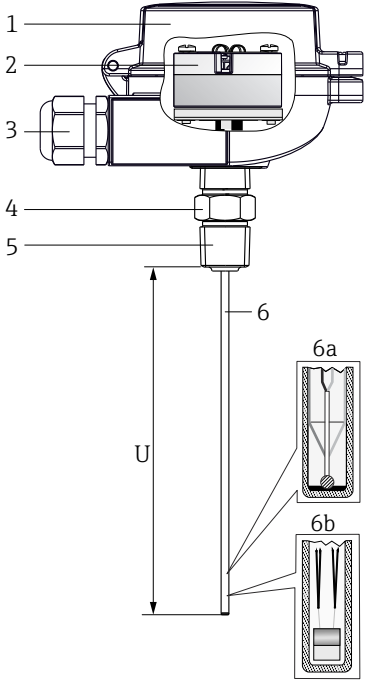
Modulares Design



A0055081

2 Das Thermometer ist für den direkten Einbau im Prozess geeignet.

- 1 Gewindeprozessanschluss mit kurzem Schutzrohrschaft
- 2 Ausführung mit Klemmverschraubung
- 3 Mit Schutzrohrschaft und Gewindeprozessanschluss

Konstruktion	Optionen
 1: Anschlusskopf 2: Verdrahtung, elektrischer Anschluss, Ausgangssignal 3: Stecker oder Kabelverschraubung 4: Schaft 5: Prozessanschluss 6: Messeinsatz 6a: iTHERM QuickSens 6b: iTHERM StrongSens U AO057168	Vielzahl an Anschlussköpfen aus Aluminium, Polyamid oder Edelstahl Ihre Vorteile: ■ Optimale Zugänglichkeit der Klemmen durch niedrige Gehäusekante des Unterteils: ■ Verbesserte Handhabung ■ Geringere Installations- und Wartungskosten ■ Optionales Display: Sicherheit durch Vor-Ort-Prozessanzeige
	2: Verdrahtung, elektrischer Anschluss, Ausgangssignal ■ Keramiksockel ■ Freie Anschlussdrähte ■ Kopftransmitter (4...20 mA, HART®, PROFINET® mit Ethernet-APL, IO-Link®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus), ein- oder zweikanalig ■ Aufsteckanzeige
	3: Stecker oder Kabelverschraubung ■ Stecker PROFIBUS® PA / FOUNDATION™ Fieldbus / PROFINET® / IO-Link®, 4-polig ■ Stecker 8-polig ■ Kabelverschraubungen aus Polyamid, Aluminium
	4: Schaft Für den Schaft stehen verschiedene Optionen zur Auswahl ■ Ohne Verlängerung (Ausführungen ohne fest eingebauten Prozessanschluss) ■ Definierte Verlängerung (verfügbare Mindestverlängerung für fest eingebaute Prozessanschlüsse) ■ Verschweißte Verlängerung (auswählbare Längen)
	5: Prozessanschluss Außengewinde und Klemmverschraubungen als Prozessanschlüsse
	6: Messeinsatz 6a: iTHERM QuickSens 6b: iTHERM StrongSens Die Ummantelung des Messeinsatzes hat direkten Kontakt mit dem Prozessmedium und braucht nicht in ein Schutzrohr eingesetzt zu werden. Der Prozessanschluss ist mit dem Messeinsatz verschweißt. Der Messeinsatz ist nicht austauschbar und nicht gefedert. Bei Verwendung einer Klemmverschraubung als Prozessanschluss kann der Messeinsatz jedoch ausgetauscht werden. Sensorbauformen: RTD - Drahtwiderstände (Wire Wound, WW), Dünnschichtsensor (TF) oder Thermoelemente Typ K, J oder N. Messeinsatzdurchmesser Ø3,175 mm (1/8 in) oder Ø6,35 mm (1/4 in), abhängig von Schutzrohrspitze oder gewähltem Thermometer Ihre Vorteile: ■ iTHERM QuickSens - Messeinsatz mit den weltweit kürzesten Ansprechzeiten: ■ Schnelle, hochpräzise Messungen, dadurch maximale Prozesssicherheit und -kontrolle ■ Qualitäts- und Kostenoptimierung ■ Minimierung der erforderlichen Eintauchlänge: Produktschonung durch verbesserten Prozessfluss ■ iTHERM StrongSens - Messeinsatz mit unübertroffener Robustheit: ■ Vibrationsfestigkeit 60g: geringere Lebenszykluskosten durch längere Lebensdauer sowie hohe Anlagenverfügbarkeit ■ Automatisierte, rückverfolgbare Produktion: Beste Qualität und höchste Prozesssicherheit ■ Hohe Langzeitstabilität: Verlässliche Messwerte sowie hohe Systemsicherheit

Eingang

Messgröße Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

Messbereich Abhängig vom verwendeten Sensortyp

Sensortyp	Messbereich
Pt100 Dünnschicht (TF) Basis	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 Dünnschicht (TF), iTHERM QuickSens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 Dünnschicht (TF) Standard	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
Pt100 Dünnschicht (TF), iTHERM StrongSens, vibrationsfest > 60g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100 Drahtgewickelt (WW), erweiterter Messbereich	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)
Thermoelement TC, Typ J	-40 ... +750 °C (-40 ... +1 382 °F)
Thermoelement TC, Typ K	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)
Thermoelement TC, Typ N	

Ausgang

Ausgangssignal Die Messwerte können auf 2 Arten übertragen werden:

- Direkt verdrahtete Sensoren: Weiterleitung der Sensor-Messwerte ohne iTEMP-Transmitter.
- Durch Auswahl entsprechender iTEMP-Transmitter über alle gängigen Protokolle.



Alle iTEMP-Transmitter werden direkt im Anschlusskopf montiert und mit der Sensorik verdrahtet.

Temperaturtransmitter - Produktserie

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

4 ... 20 mA Kopftransmitter

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

HART® Kopftransmitter

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

PROFIBUS® PA Kopftransmitter

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

FOUNDATION Fieldbus™ Kopftransmitter

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

Kopftransmitter mit PROFINET® und Ethernet-APL™

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

Kopftransmitter mit IO-Link®

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

Vorteile der iTEMP-Transmitter:

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

Feldtransmitter

Feldtransmitter mit HART®, FOUNDATION Fieldbus™ oder PROFIBUS® PA Kommunikation und Hintergrundbeleuchtung. Kann leicht aus der Ferne abgelesen werden, in der Sonne und in der Nacht. Große Messwertdarstellung, Balkendiagramm und Fehleranzeige werden angezeigt. Vorteile: Dualer Sensoreingang, höchste Zuverlässigkeit in rauer Industrieumgebung, mathematische Funktionen, Thermometer Driftüberwachung und Sensor Back-up-Funktionalität, Korrosionsdetektion.

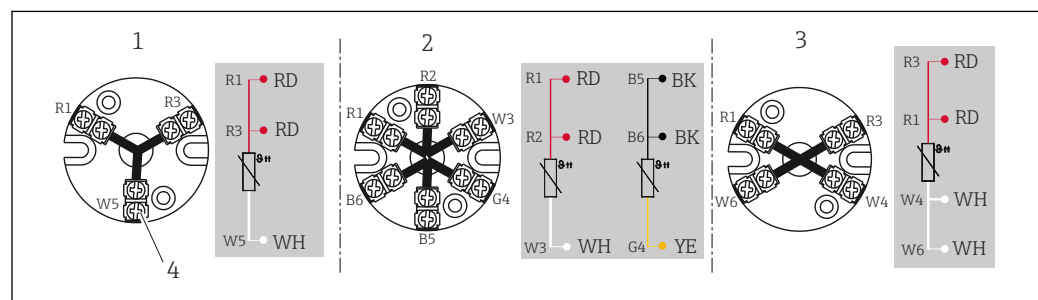
Energieversorgung



Die Sensoranschlussleitungen sind mit Kabelschuhen ausgestattet. Der Nenndurchmesser der Kabelschuhe beträgt 1,3 mm (0,05 in).

Klemmenbelegung

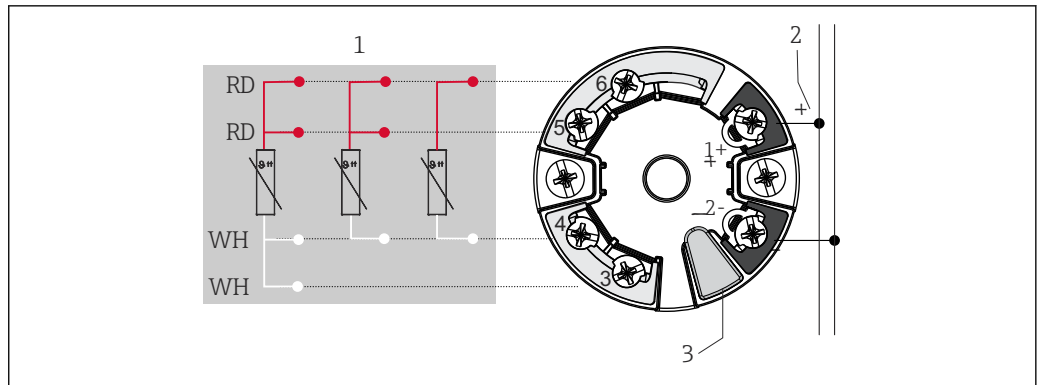
Typ des Sensoranschlusses RTD



A0045453

3 Montierter Anschlusssockel aus Keramik

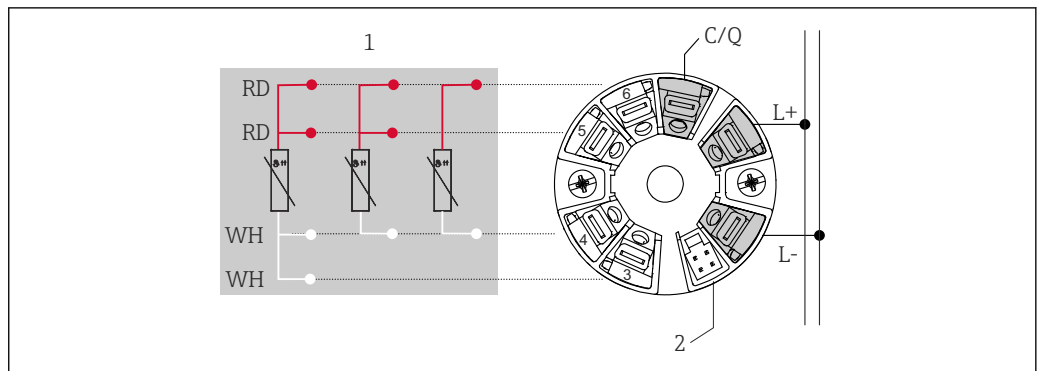
- 1 3-Leiter
- 2 2x3-Leiter
- 3 4-Leiter
- 4 Außenschraube



A0045464

4 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT7x oder iTEMP TMT31 (ein Sensoreingang)

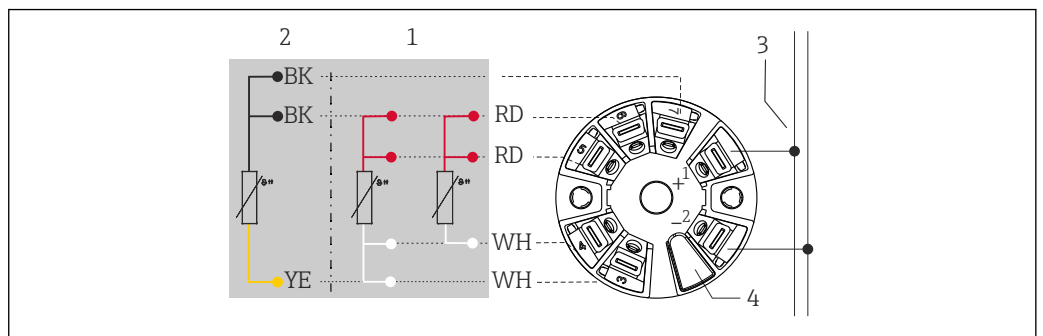
- 1 Sensoreingang, RTD, 4-, 3- und 2-Leiter
- 2 Spannungsversorgung/Busanschluss
- 3 Display-Anschluss/CDI-Schnittstelle



A0052495

5 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT36 (ein Sensoreingang)

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

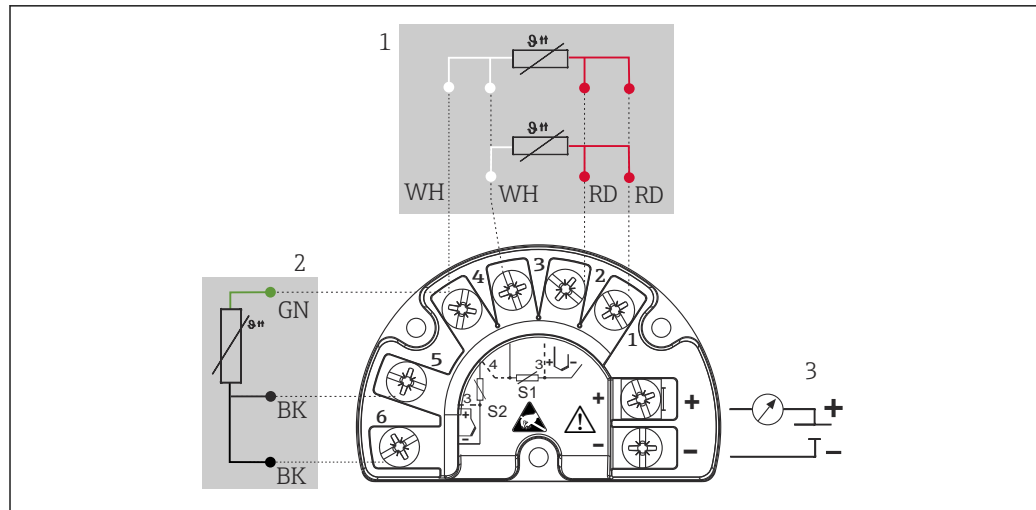


A0045466

6 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT8x (doppelter Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang 1, RTD, 4- und 3-Leiter
- 2 Sensoreingang 2, RTD, 3-Leiter
- 3 Feldbus-Anschluss und Spannungsversorgung
- 4 Display-Anschluss

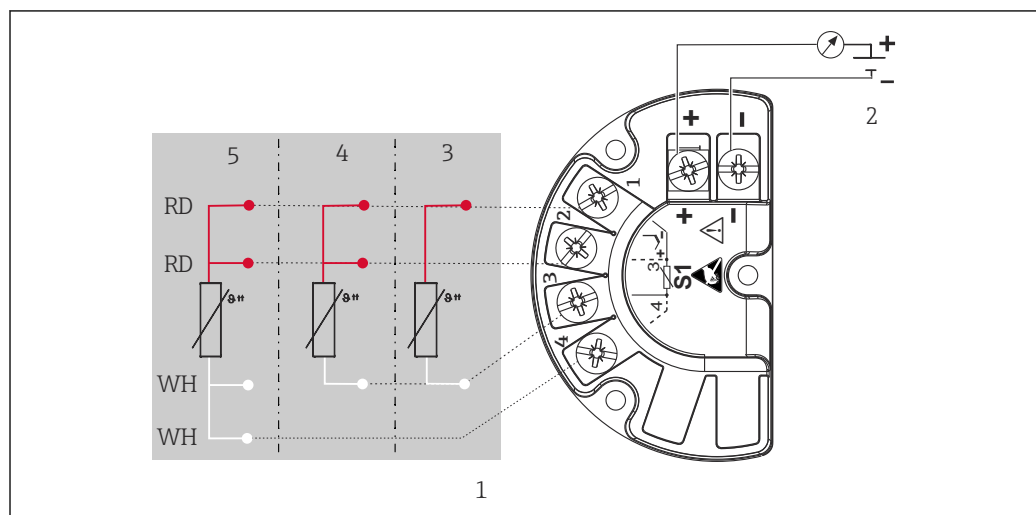
Montierter Feldtransmitter: Ausstattung mit Schraubklemmen



A0045732

7 iTEMP TMT162 (doppelter Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang 1, RTD: 3- und 4-Leiter
- 2 Sensoreingang 2, RTD: 3-Leiter
- 3 Spannungsversorgung Feldtransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA oder Feldbusanschluss

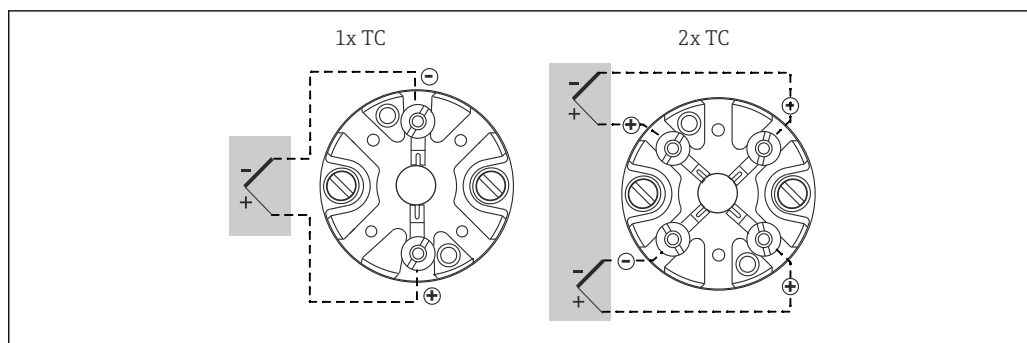


A0045733

8 iTEMP TMT142B (ein Sensoreingang)

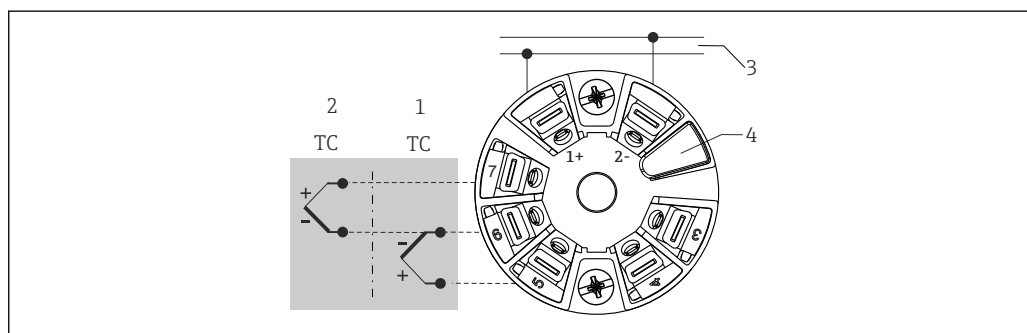
- 1 Sensoreingang RTD
- 2 Spannungsversorgung Feldtransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA, HART®-Signal
- 3 2-Leiter
- 4 3-Leiter
- 5 4-Leiter

Typ des Sensoranschlusses Thermoelement (TC)



A0012700

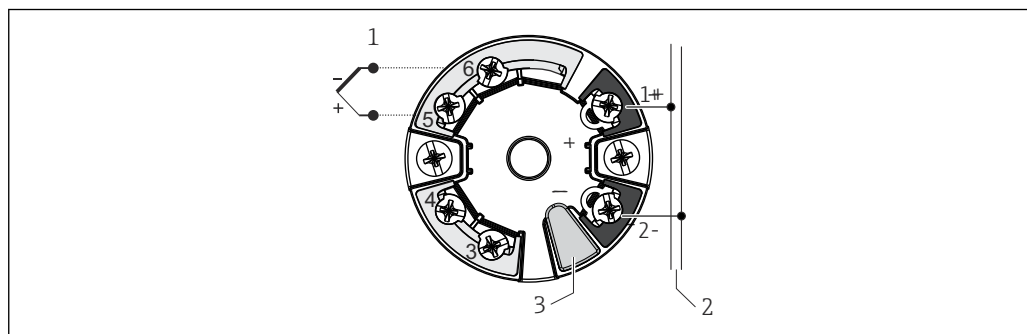
9 Montierter Anschlusssockel aus Keramik für Thermoelemente.



A0045474

10 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT8x (doppelter Sensoreingang)

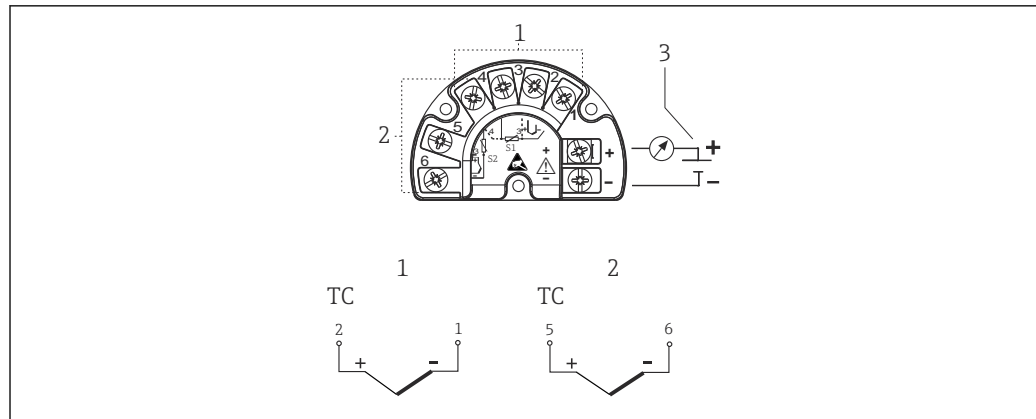
- 1 Sensoreingang 1
- 2 Sensoreingang 2
- 3 Feldbus-Anschluss und Spannungsversorgung
- 4 Display-Anschluss



A0045353

11 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT7x oder iTEMP TMT31 (ein Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang
- 2 Spannungsversorgung und Busanschluss
- 3 Display-Anschluss und CDI-Schnittstelle



A0045636

12 Montierter Feldtransmitter iTEMP TMT162 oder iTEMP TMT142B

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

Thermoelement Kabelfarben

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

Klemmen

Ausstattung der iTEMP-Kopftransmitter mit Push-in-Klemmen, wenn nicht explizit Schraubklemmen angewählt werden oder ein Doppel-Sensor eingebaut ist.

Klemmenausführung	Leitungsausführung	Leitungsquerschnitt
Schraubklemmen	Starr oder flexibel	$\leq 1,5 \text{ mm}^2$ (16 AWG)
Push-in-Klemmen (Kabelauführung, Abisolierlänge = min. 10 mm (0,39 in))	Starr oder flexibel	$0,2 \dots 1,5 \text{ mm}^2$ (24 ... 16 AWG)
	Flexibel mit Aderendhülsen mit/ohne Kunststoffhülse	$0,25 \dots 1,5 \text{ mm}^2$ (24 ... 16 AWG)

i Bei Push-in-Klemmen und der Verwendung von flexiblen Leitern mit einem Leitungsquerschnitt $\leq 0,3 \text{ mm}^2$ müssen Aderendhülsen verwendet werden. Ansonsten wird bei Anschluss von flexiblen Leitungen an Push-in-Klemmen empfohlen, keine Aderendhülsen zu verwenden.

Kabeleinführungen

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

Gerätestecker

Der Hersteller bietet verschiedene Gerätestecker für eine einfache und schnelle Einbindung des Thermometers in ein Prozessleitsystem. Die folgenden Tabellen zeigen die PIN-Belegungen der verschiedenen Stecker-Anschluss-Kombinationen.

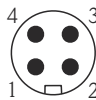
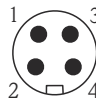
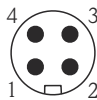
i Der Hersteller rät davon ab, Thermoelemente direkt an die Steckverbinder anzuschließen. Durch den direkten Anschluss der Steckerkontakte kann ein "neues Thermoelement" entstehen, das die Genauigkeit der Messung beeinflusst. Die Thermoelemente werden in Kombination mit einem iTEMP-Transmitter angeschlossen.

Abkürzungen

#1	Reihenfolge: Erster Transmitter/Messeinsatz	#2	Reihenfolge: Zweiter Transmitter/Messeinsatz
i	Isoliert. Mit "i" markierte Leitungen sind nicht angeschlossen und mit Schrumpfschläuchen isoliert.	YE	Gelb

GND	Geerdet. Mit "GND" markierte Leitungen sind an die interne Erdungsschraube im Anschlusskopf angeschlossen.	RD	Rot
BN	Braun	WH	Weiß
GNYE	Grün-Gelb	PK	Rosa
BU	Blau	GN	Grün
GY	Grau	BK	Schwarz

Anschlusskopf mit einer Kabeleinführung ¹⁾

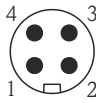
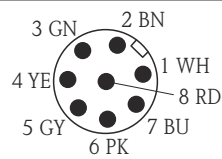
Stecker	1x PROFIBUS® PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® und Ethernet-APL™			
Gewinde-Stecker	M12				7/8"				7/8"				M12			
PIN-Nummer	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)																
Freie Anschlussdrähte und TC	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)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

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

2) Zweiter Pt100 ist nicht angeschlossen

3) Bei Verwendung eines Kopfes ohne Erdungsschraube, z. B. Kunststoffgehäuse TA30S oder TA30P isoliert "i" statt geerdet GND

Anschlusskopf mit einer Kabeleinführung¹⁾

Stecker	4-polig/8-polig							
Gewinde-Stecker	M12							
PIN-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)								
Freie Anschlussdrähte und TC	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)							
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	RD	WH		i			
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)			WH	WH				
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)			WH		BK	BK	YE	
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+(#1)	i	-(#1)	i	i			
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel					+(#2)	i	-(#2)	i
1x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFIBUS® PA								
1x TMT FF	nicht kombinierbar							
2x TMT FF								
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar							
PIN-Position und Farbcode	 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929				 3 GN 2 BN 1 WH 8 RD 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU A0018927			

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

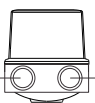
Anschlusskopf mit einer Kabeleinführung

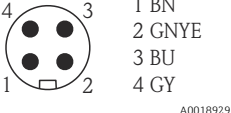
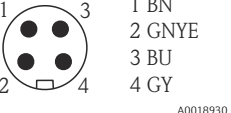
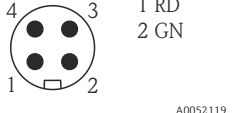
Stecker	1x IO-Link®, 4-polig			
Gewinde-Stecker	M12			
PIN-Nummer	1	2	3	4
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)				
Freie Anschlussdrähte	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)			
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)	nicht kombinierbar			
Anschlussklemmenblock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

Stecker	1x IO-Link®, 4-polig			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1)	-	L- (#1)	C/Q
PIN-Position und Farbcode	 1 BN 3 BU 4 BK			

A0055383

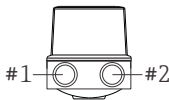
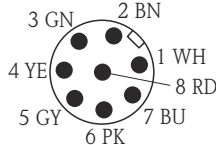
Anschlusskopf mit zwei Kabeleinführungen ¹⁾

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

Stecker	2x PROFIBUS® PA		2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)	2x PROFINET® und Ethernet-APL™			
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar	nicht kombinierbar	nicht kombinierbar	APL-Signal - (#1) und (#2)	APL-Signal + (#1) und (#2)		
PIN-Position und Farcode							

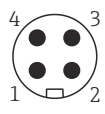
1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

Anschlusskopf mit zwei Kabeleinführungen ¹⁾

Stecker	4-polig/8-polig											
Gewinde-Stecker  A0021706	M12 (#1)/M12 (#2)											
PIN-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8				
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)												
Freie Anschlussdrähte und TC	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)											
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		i/i							
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)			WH/i	WH/i								
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE									
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+/i	i/i	-/i	i/i								
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	+(#1)/+(#2)		-(#1)/-(#2)									
1x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar											
2x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar											
1x TMT FF	nicht kombinierbar											
2x TMT FF	nicht kombinierbar											
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar											
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar											
PIN-Position und Farbcode	 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929				 A0018927							

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

Anschlusskopf mit zwei Kabeleinführungen

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

A0055383

Anschlusskombination Messeinsatz - Transmitter¹⁾

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

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

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

Überspannungsschutz

Zur Absicherung gegen Überspannungen in den Versorgungs- und den Signal-/Kommunikationsleitungen für die Thermometerelektronik bietet Endress+Hauser Überspannungsschutzgeräte der HAW-Produktfamilie an.



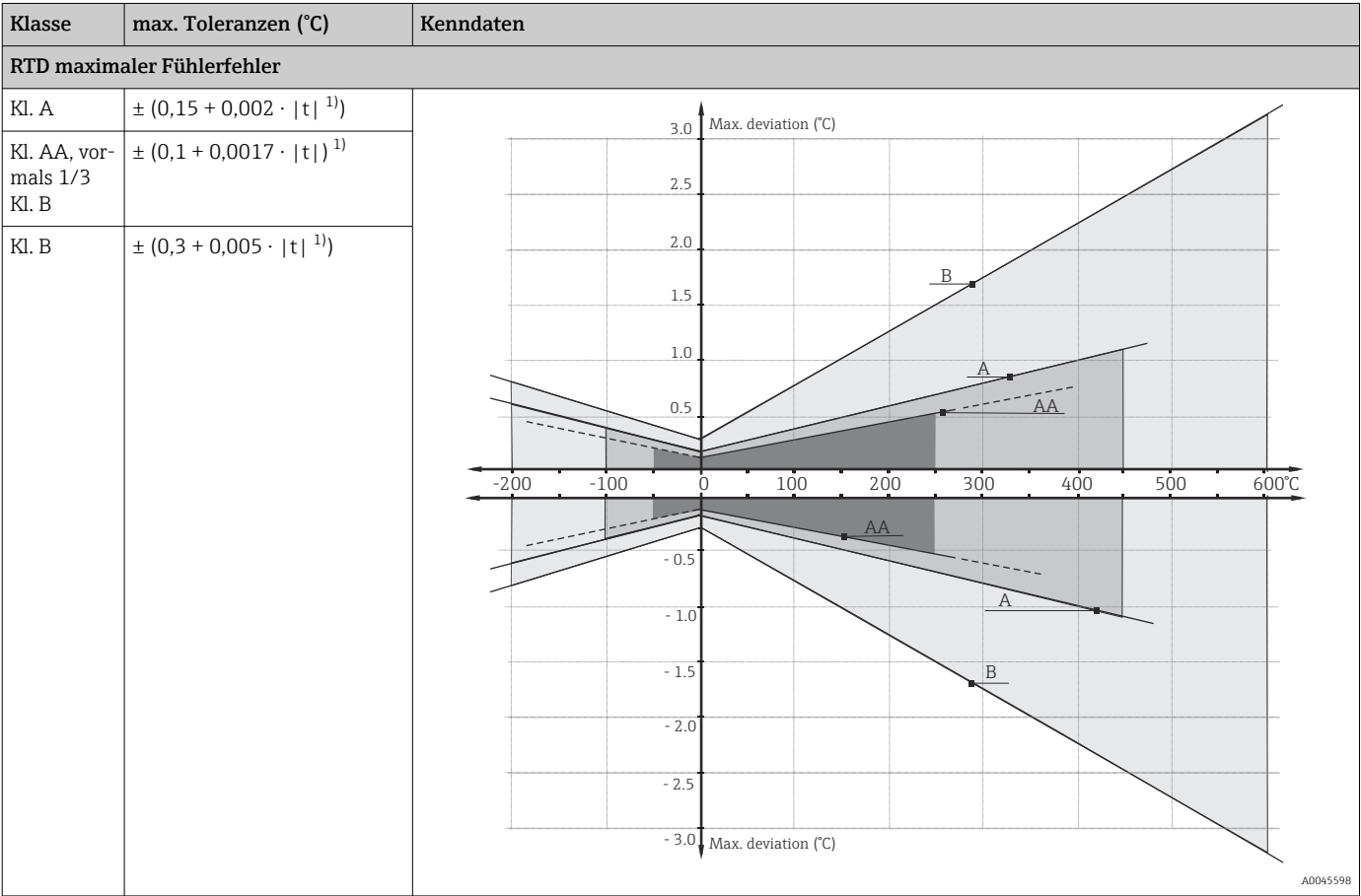
Weitere Informationen siehe Technische Informationen des jeweiligen Überspannungsschutzgerätes.

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

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

Maximale Messabweichung RTD-Widerstandsthermometer nach IEC 60751



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



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

Temperaturbereiche

Sensortyp ¹⁾	Betriebstemperaturbereich	Klasse B	Klasse A	Klasse AA
Pt100 (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)	-100 ... +450 °C (-148 ... +842 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)
Pt100 (TF) Basis	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	-
Pt100 (TF) Standard	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-30 ... +250 °C (-22 ... +482 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM Quick-Sens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM Strong-Sens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-30 ... +300 °C (-22 ... +572 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

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

Norm	Typ	Standardtoleranz		Sondertoleranz	
IEC 60584		Klasse	Abweichung	Klasse	Abweichung
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5\text{ °C}$ ($-40 \dots +333\text{ °C}$) $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ ($333 \dots 750\text{ °C}$)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ ($-40 \dots +375\text{ °C}$) $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ ($375 \dots 750\text{ °C}$)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ ($333 \dots 1200\text{ °C}$) $\pm 2,5\text{ °C}$ ($-40 \dots +333\text{ °C}$) $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ ($333 \dots 1200\text{ °C}$)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ ($-40 \dots +375\text{ °C}$) $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ ($375 \dots 1000\text{ °C}$)

1) |t| = Absolutwert in °C

Thermoelemente aus unedlen Metallen werden generell so geliefert, dass sie die in den Tabellen angegebenen Fertigungstoleranzen für Temperaturen $> -40\text{ °C}$ (-40 °F) einhalten. Für Temperaturen $< -40\text{ °C}$ (-40 °F) sind diese Werkstoffe meist nicht geeignet. Die Toleranzen der Klasse 3 können nicht eingehalten werden. Für diesen Temperaturbereich ist eine gesonderte Werkstoffauswahl erforderlich. Dies kann nicht über das Standardprodukt abgewickelt werden.

Norm	Typ	Toleranzklasse: Standard	Toleranzklasse: Spezial
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Abweichung, es gilt jeweils der größere Wert	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2\text{ K}$ oder $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ ($0 \dots 760\text{ °C}$)	$\pm 1,1\text{ K}$ oder $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ ($0 \dots 760\text{ °C}$)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2\text{ K}$ oder $\pm 0,02\text{ t }^{1)}$ ($-200 \dots 0\text{ °C}$) $\pm 2,2\text{ K}$ oder $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ ($0 \dots 1260\text{ °C}$)	$\pm 1,1\text{ K}$ oder $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ ($0 \dots 1260\text{ °C}$)

1) |t| = Absolutwert in °C

Die Werkstoffe für Thermoelemente werden generell so geliefert, dass sie die in der Tabelle angegebenen Toleranzen für Temperaturen $> 0\text{ °C}$ (32 °F) einhalten. Für Temperaturen $< 0\text{ °C}$ (32 °F) sind diese Werkstoffe meist nicht geeignet. Die angegebenen Toleranzen können nicht eingehalten werden. Für diesen Temperaturbereich ist eine gesonderte Werkstoffauswahl erforderlich. Dies kann nicht über das Standardprodukt abgewickelt werden.

Einfluss der Umgebungstemperatur

Abhängig vom verwendeten Kopftransmitter. Details siehe jeweilige Technische Information.

Eigenerwärmung

RTD-Elemente sind passive Widerstände, die mit einem externen Strom gemessen werden. Dieser Messstrom verursacht im RTD-Element eine Eigenerwärmung, die einen zusätzlichen Messfehler generiert. Die Größe des Messfehlers wird neben dem Messstrom auch durch die Temperaturleitfähigkeit und die Anströmgeschwindigkeit im Prozess beeinflusst. Die Eigenerwärmung ist vernachlässigbar, wenn ein iTEMP-Transmitter (extrem geringer Messstrom) von Endress+Hauser verwendet wird.

Ansprechzeit

Tests wurden in Wasser mit $0,4\text{ m/s}$ (gemäß IEC 60751) und einem Temperatursprung von 10 K durchgeführt.

Standard Pt100, typische Werte	t ₅₀	t ₉₀
Direktkontakt: TF, WW Durchmesser: $3,18\text{ mm}$ ($\frac{1}{8}\text{ in}$) oder $6,35\text{ mm}$ ($\frac{1}{4}\text{ in}$)	5 s	11 s
iTHERM QuickSens	0,5 s	1,5 s

Typ J, K, N (TC), typische Werte	t ₅₀	t ₉₀
Direktkontakt Durchmesser: $3,18\text{ mm}$ ($\frac{1}{8}\text{ in}$) oder $6,35\text{ mm}$ ($\frac{1}{4}\text{ in}$)	2,5 s	7 s

Kalibrierung

Kalibrierung von Thermometern

Unter Kalibrierung versteht man den Vergleich zwischen der Anzeige eines Messmittels und dem durch das Kalibriernormal zur Verfügung gestellten wahren Wert einer Größe unter festgelegten Bedingungen. Ziel ist es, die Messabweichungen des Prüflings vom wahren Wert der Messgröße festzustellen. Bei Thermometern werden üblicherweise nur die Messeinsätze kalibriert. Damit werden nur die Abweichung des Sensorelements, die durch den Aufbau des Messeinsatzes auftretenden Abweichungen, überprüft. In den meisten Anwendungen sind die Abweichungen, die sich aus dem Aufbau der Messstelle, dem Einbau in den Prozess, dem Einfluss der Umgebungsbedingungen und sonstigen Einflüssen ergeben, wesentlich größer als die Abweichungen des Messeinsatzes. Für die Kalibrierung von Messeinsätzen unterscheidet man zwei Methoden:

- Kalibrierung an so genannten Fixpunkttemperaturen, z. B. am Eispunkt, dem Erstarrungspunkt von Wasser bei 0 °C,
- Kalibrierung im Vergleich gegen ein präzises Referenzthermometer.

Das zu kalibrierende Thermometer muss dabei möglichst exakt die Fixpunkttemperatur oder die Temperatur des Vergleichsthermometers aufweisen. Für Thermometerkalibrierungen werden typischerweise temperierte und thermisch sehr homogene Kalibrierbäder oder spezielle Kalibrieröfen verwendet. Die Messunsicherheit kann sich auf Grund von Wärmeableitungsfehler und kurzer Eintauchlängen erhöhen. Die bestehende Messunsicherheit wird auf dem individuellen Kalibrierzertifikat aufgeführt. Für akkreditierte Kalibrierungen nach ISO 17025 gilt, dass die Messunsicherheit nicht doppelt so hoch sein darf wie die akkreditierte Messunsicherheit. Ist dies überschritten, kann nur eine Werkskalibrierung durchgeführt werden.

Sensor-Transmitter-Matching

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

Bei Verwendung von Endress+Hauser iTEMP-Temperaturtransmittern lässt sich dieser Umrechnungsfehler durch das 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 Widerstand/Temperatur-Umrechnung sowie
- eine weitere Kalibrierung des neu parametrisierten Temperaturtransmitters mit angeschlossenem Widerstandsthermometer.

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

Endress+Hauser bietet für das Gerät standardmäßig Kalibrierungen bei einer Vergleichstemperatur von -80 ... +600 °C (-112 ... +1 112 °F) bezogen auf die ITS90 (Internationale Temperaturskala) an. Kalibrierungen bei anderen Temperaturbereichen sind auf Anfrage bei einer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich. Die Kalibrierung ist rückführbar auf nationale und internationale Standards. Das Kalibrierzertifikat bezieht sich auf die Seriennummer des Gerätes. Kalibriert wird nur der Messeinsatz.

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



Durch Einschränkungen der Öfen-Geometrien müssen bei hohen Temperaturen Mindesteintauchlängen eingehalten werden, um eine Kalibrierung mit annehmbarer Messunsicherheit durchführen zu können. Ähnliches gilt bei Verwendung eines Kopftransmitters. Bedingt durch die Wärmeableitung müssen Mindestlängen eingehalten werden um die Funktionalität des Transmitters zu gewährleisten -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F).

Kalibriertemperatur	Mindesteintauchlänge IL in mm ohne Kopfransmitter
-196 °C (-320,8 °F)	120 mm (4,72 in) ¹⁾
-80 ... +250 °C (-112 ... +482 °F)	Keine Mindesteintauchlänge erforderlich ²⁾
+251 ... +550 °C (+483,8 ... +1022 °F)	300 mm (11,81 in)
+551 ... +600 °C (+1023,8 ... +1112 °F)	400 mm (15,75 in)

1) Mit iTEMP-Kopfransmitter min. 150 mm (5,91 in) erforderlich

2) Bei einer Temperatur von +80 ... +250 °C (+176 ... +482 °F) ist mit iTEMP-Kopfransmitter min. 50 mm (1,97 in) erforderlich

Isolationswiderstand

■ RTD:

Isolationswiderstand gemäß IEC 60751 > 100 MΩ bei +25 °C zwischen den Anschlussklemmen und dem Halsrohr gemessen mit einer Mindestprüfspannung von 100 V_{DC}.

■ TC:

Isolationswiderstand gemäß IEC 61515 zwischen Anschlussklemmen und Mantelwerkstoff bei einer Prüfspannung von 500 V_{DC}:

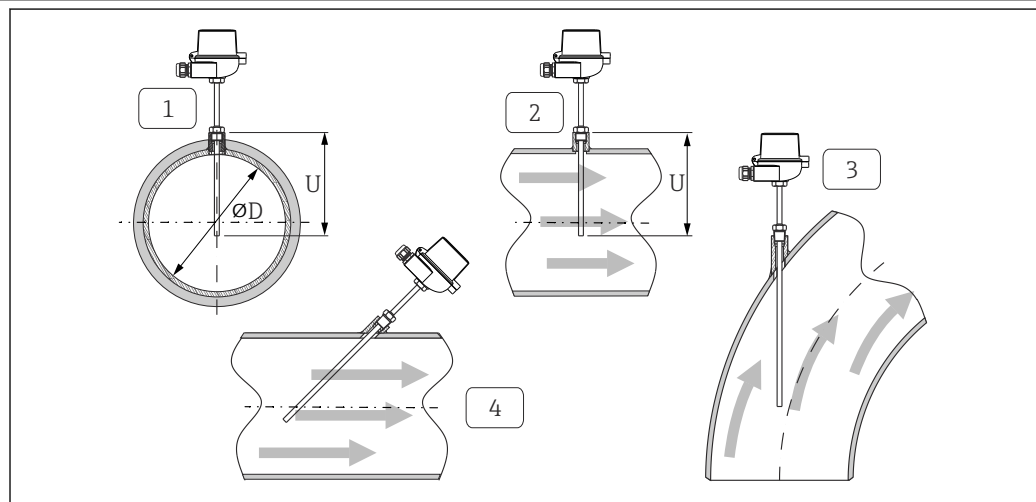
- > 1 GΩ bei +20 °C
- > 5 MΩ bei +500 °C

Montage

Einbaulage

Keine Einschränkungen. Allerdings sollte die Selbstentleerung im Prozess je nach Anwendung gewährleistet sein.

Einbauhinweise



A0038768

13 Einbaubeispiele

1 - 2 Bei Rohrleitungen mit kleinem Querschnitt sollte die Sensorspitze bis zur Achse der Rohrleitung oder etwas darüber hinaus reichen (=U).

3 - 4 Schräge Einbaulage.

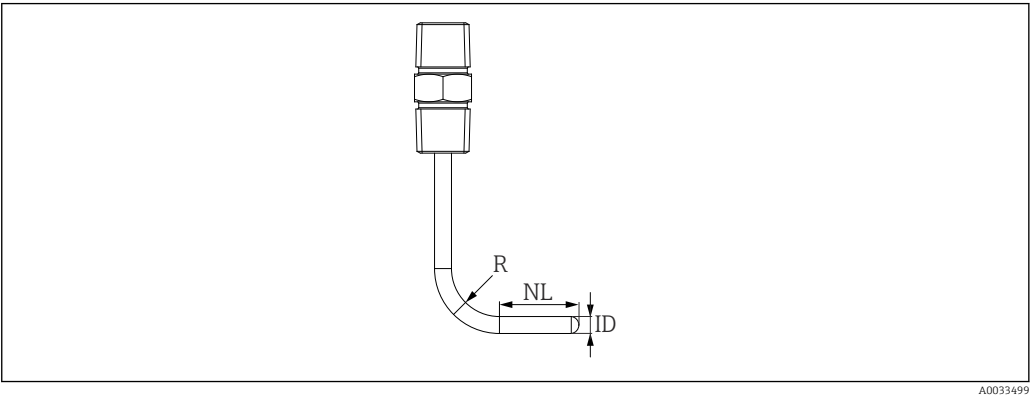
Die Eintauchlänge des Thermometers wirkt sich auf die Messgenauigkeit aus. Bei zu geringer Eintauchlänge kommt es durch die Wärmeableitung über den Prozessanschluss und die Behälterwand zu Messfehlern. Daher empfiehlt sich beim Einbau in ein Rohr eine Eintauchlänge, die mindestens der Hälfte des Rohrdurchmessers entspricht. Eine andere Lösung kann ein schräger Einbau sein (siehe Pos. 3 und 4). Bei der Bestimmung der Eintauchlänge müssen alle Parameter des Thermometers und des zu messenden Prozesses berücksichtigt werden (z. B. Durchflussgeschwindigkeit, Prozessdruck).

Die Gegenstücke zu Prozessanschlüssen und Dichtungen sind nicht im Lieferumfang des Thermometers enthalten und müssen bei Bedarf separat bestellt werden.

Möglicher Biegeradius

Sensortyp ¹⁾	Durchmesser ID	Biegeradius R	Nicht biegbare Länge (Spitze) NL ²⁾
Pt100 (TF) Standard	Ø6 mm (0,24 in)	Nicht biegbar	Nicht biegbar
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø6 mm (0,24 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø3 mm (0,12 in)	Nicht biegbar	Nicht biegbar
	Ø6 mm (0,24 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
Pt100 (WW)	Ø3 mm (0,12 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
	Ø6 mm (0,24 in)		
	Ø6,35 mm (¼ in)		
Pt100 (TF) Basis	Ø6 mm (0,24 in)	Nicht biegbar	Nicht biegbar
	Ø6,35 mm (¼ in)		
Thermoelemente Typ J, K, N	Ø3 mm (0,12 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
	Ø6 mm (0,24 in)		
	Ø6,35 mm (¼ in)		

- 1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration
2) Wird eine Hülse überlappt, erhöht sich NL auf 80 mm.



A0033499

Umgebung

Umgebungstemperaturbereich	Anschlusskopf	Temperatur in °C (°F)
	Ohne montiertem Kopftransmitter	Abhängig vom verwendeten Anschlusskopf und Kabelverschraubung sowie Feldbus-Stecker, siehe Kapitel "Anschlussköpfe".
	Mit montiertem iTEMP-Kopftransmitter	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
	Mit montiertem iTEMP-Kopftransmitter und Display	-30 ... +85 °C (-22 ... 185 °F)

Lagerungstemperatur -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F).

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

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

Klimaklasse	Nach EN 60654-1, Klasse C	
Schutzart	Max. IP 66 (NEMA Type 4x encl.)	Abhängig von der Bauform (Anschlusskopf, Anschluss, etc.)
	Teilweise IP 68	Getestet in 1,83 m (6 ft) über 24 h

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Messeinsätze von Endress+Hauser übertreffen die Anforderungen der IEC 60751 hinsichtlich der Stoß- und Vibrationsfestigkeit von 3g in einem Bereich von 10 ... 500 Hz. Die Vibrationsfestigkeit der Messstelle hängt vom Sensortyp und der Bauform ab:

Sensortyp ¹⁾	Vibrationsfestigkeit für die Sensorspitze
Pt100 (WW)	$\leq 30 \text{ m/s}^2 (\leq 3g)$
Pt100 (TF) Basis	
Pt100 (TF) Standard	$\leq 40 \text{ m/s}^2 (\leq 4g)$
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	$600 \text{ m/s}^2 (60g)$
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, Ausführung: $\varnothing 6 \text{ mm}$ (0,24 in)	$600 \text{ m/s}^2 (60g)$
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, Ausführung: $\varnothing 3 \text{ mm}$ (0,12 in)	$\leq 30 \text{ m/s}^2 (\leq 3g)$
Thermoelement TC, Typ J, K, N	$\leq 30 \text{ m/s}^2 (\leq 3g)$

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

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

Maximale Messabweichung < 1% vom Messbereich.

Störfestigkeit nach IEC/EN 61326-Serie, Anforderung Industrieller Bereich

Störaussendung nach IEC/EN 61326-Serie, Betriebsmittel der Klasse B

Prozess

Prozesstemperaturbereich	Abhängig vom Sensortyp und dem eingesetzten Material, max. -200 ... +1 100 °C (-328 ... +2 012 °F) ..
Prozessdruckbereich	Druckbereich: ■ Max. 75 bar (1 088 psi) bis +200 °C (+392 °F) für Standard Dünnschicht und iTHERM QuickSens Pt100 Sensoren. ■ Max. 50 bar (725 psi) bis +400 °C (+752 °F) für alle anderen Sensortypen. Der maximal mögliche Prozessdruck ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, z. B. Bauform, Prozessanschluss und -temperatur. Maximal mögliche Prozessdrücke für die jeweiligen Prozessanschlüsse siehe Kapitel "Prozessanschluss".  Für Thermometer mit Schutzrohr kann die zulässige Anströmgeschwindigkeit nach DIN 43772 berechnet werden. Für Thermometer ohne Schutzrohr ist eine Berechnung nicht genormt und nicht üblich. Sollten Bedenken hinsichtlich der mechanischen Belastbarkeit des Gerätes bestehen, empfiehlt sich die Verwendung eines Thermometers mit Schutzrohr.

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

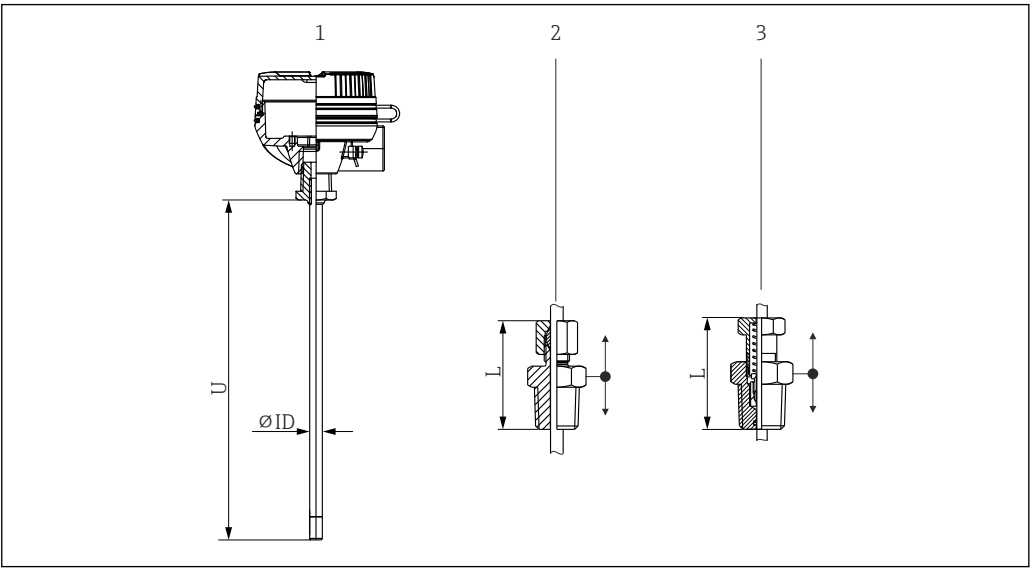
Alle Angaben in mm (in). Die Bauform des Thermometers ist abhängig von der verwendeten allgemeinen Bauform.

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

Variable Abmessungen:

Position	Beschreibung
IL	Einstecklänge Messeinsatz
T	Länge Schutzrohrschaft: variabel bzw. vordefiniert, abhängig von der Schutzrohrausführung (siehe auch in den jeweiligen Tabellenangaben)
U	Eintauchlänge: variabel, je nach Konfiguration
ØD	Schaftdurchmesser: 9,525 mm ($\frac{3}{8}$ in) oder 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ in)
ØID	Messeinsatzdurchmesser: ■ 3,175 mm ($\frac{1}{8}$ in) ■ 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ in) ■ 9,525 mm ($\frac{3}{8}$ in) ■ 9,525 mm ($\frac{3}{8}$ in), reduziert auf 4,7625 mm ($\frac{3}{16}$ in) ■ 3 mm (0,12 in) ■ 6 mm (0,24 in)

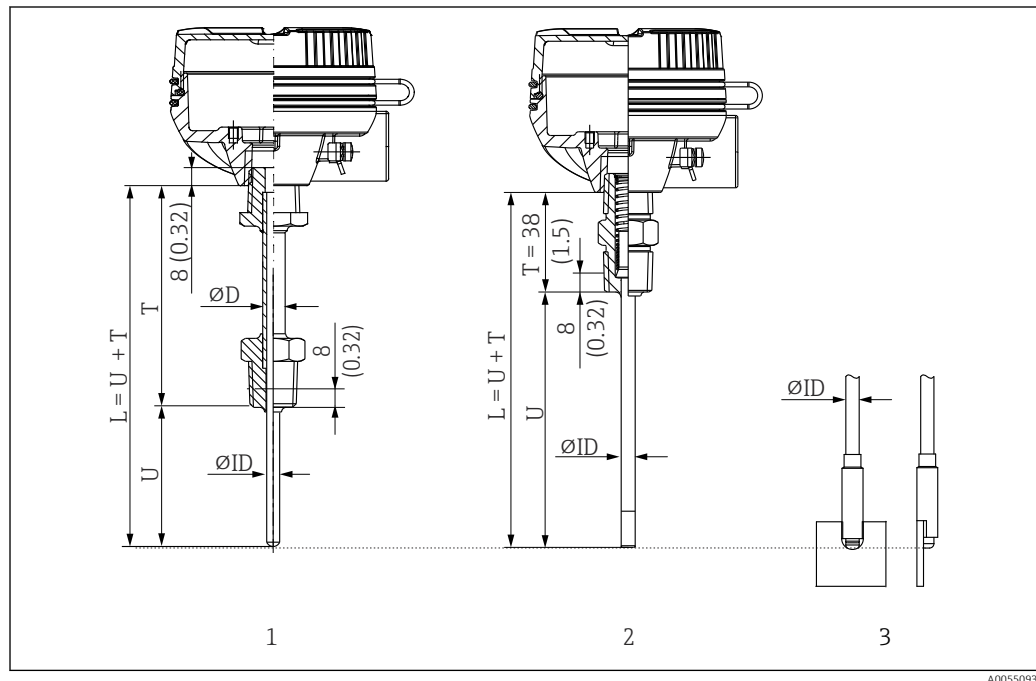
Thermometer ohne festen Prozessanschluss



- 1 Ohne Prozessanschluss
- 2 Mit Klemmverschraubung NPT-Gewinde
- 3 Mit gefederter Klemmverschraubung NPT-Gewinde

Typ Klemmverschraubung	L	U _{min} (bei Verwendung der Klemmverschraubung)
NPT-Gewinde, nicht federnd	52 mm (2,05 in)	≥ 70 mm (2,76 in)
NPT-Gewinde, federnd	60 mm (2,36 in)	

Thermometer mit festem Prozessanschluss



- 1 Mit Schaft, Ausführung mit NPT-Gewinde
 2 Ohne Schaft, Prozessanschluss: Anschlusskopf, Ausführung mit NPT-Gewinde
 3 Anschweißplatte, nur in der Ausführung mit $\text{ØID} = 6,35 \text{ mm}$ ($\frac{1}{4} \text{ in}$)

Die Anschweißplatte dient zur Anbringung der Messeinsatzspitze auf Rohrleitungen oder Behältern. Material: 316L oder Alloy600. Wählbare Abmessungen:

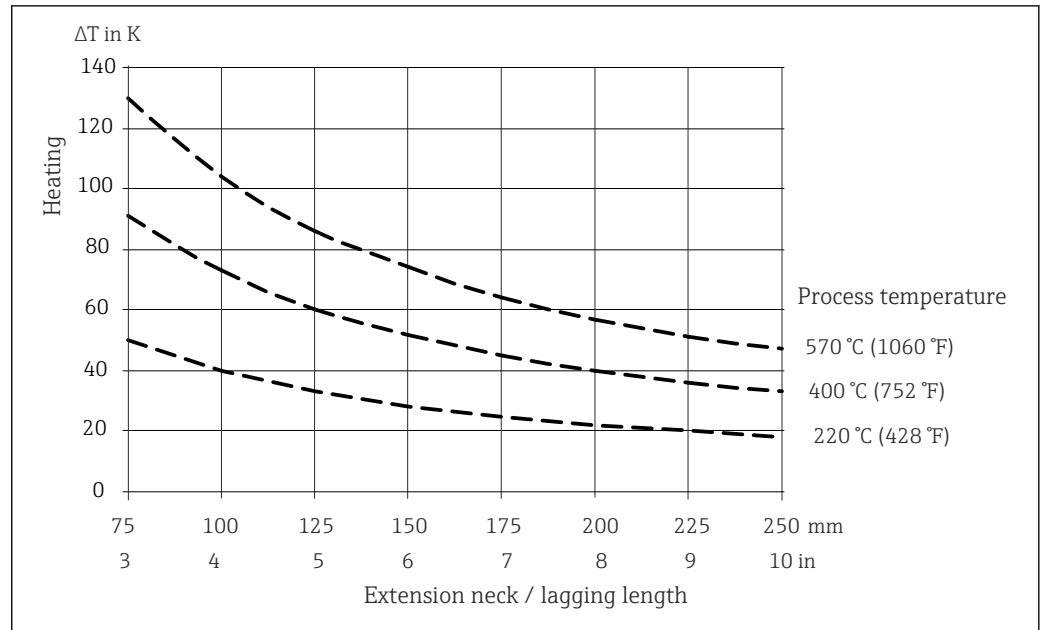
- 19,1 mm (0,75 in) x 19,1 mm (0,75 in) x 3,175 mm (0,125 in)
- 25,4 mm (1 in) x 25,4 mm (1 in) x 3,175 mm (0,125 in)

Die Varianten besitzen keinen austauschbaren Messeinsatz.

Definition Mindestlänge

Thermometerausführung	U	T
1	■ $\geq 50 \text{ mm}$ (1,97 in) für Sensortyp iTHERM QuickSens ■ $\geq 40 \text{ mm}$ (1,57 in) für alle anderen Sensortypen	$\geq 88,9 \text{ mm}$ (3,5 in)
2		38 mm (1,5 in)

Wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, kann die Länge des Schaftes die Temperatur im Anschlusskopf beeinflussen. Diese Temperatur muss innerhalb der im Kapitel „Betriebsbedingungen“ festgelegten Grenzwerte bleiben.



14 Erwärmung des Anschlusskopfes in Abhängigkeit von der Prozesstemperatur. Temperatur im Anschlusskopf = Umgebungstemperatur 20 °C (68 °F) + ΔT

Mithilfe des Diagramms kann die Transmittertemperatur berechnet werden.

Beispiel: Bei einer Prozesstemperatur von 220 °C (428 °F) und einer gesamten Schaft- und Halsrohrlänge (T + E) von 100 mm (3,94 in) beträgt die Wärmeableitung 40 K (72 °F). Die ermittelte Transmittertemperatur ist kleiner 85 °C (maximale Umgebungstemperatur für iTEMP Temperaturtransmitter).

Ergebnis: Die Temperatur des iTEMP Transmitters ist in Ordnung, die Schaftlänge ist ausreichend.

Gewicht

0,5 ... 2,5 kg (1 ... 5,5 lbs) für die Standardausführungen.

Werkstoffe

Die in der nachfolgenden Tabelle für den Dauerbetrieb angegebenen Temperaturen sind nur als Referenzwerte für die Verwendung der verschiedenen Materialien in Luft und ohne nennenswerte Druckbelastung gedacht. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere beim Auftreten hoher mechanischer Belastungen oder in aggressiven Medien, können die maximalen Betriebstemperaturen deutlich reduziert sein.



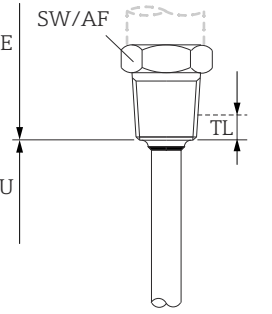
Bitte beachten Sie: Die maximale Temperatur hängt außerdem immer auch vom eingesetzten Temperatursensor ab!

Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit ■ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und säurehaltigen nicht oxidierenden Atmosphären durch Hinzufügen von Molybdän (z. B. phosphorhaltige und schwefelhaltige Säuren, Essig- und Weinsäure mit geringer Konzentration)
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	■ Eine Nickel-Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit selbst bei hohen Temperaturen gegenüber aggressiven, oxidierenden und reduzierenden Atmosphären ■ Beständigkeit gegenüber Korrosion, die durch Chlorgase und chlorhaltige Medien sowie durch viele oxidierende Mineral- und organische Säuren, Seewasser etc. verursacht wird ■ Korrosion durch Reinstwasser ■ Darf nicht in schwefelhaltigen Atmosphären verwendet werden

- 1) Bei geringen mechanischen Belastungen und in nicht korrosiven Medien ist bedingt ein Einsatz bis zu 800 °C (1 472 °F) möglich. Für weitere Informationen bitte Vertrieb des Herstellers kontaktieren.

Prozessanschlüsse

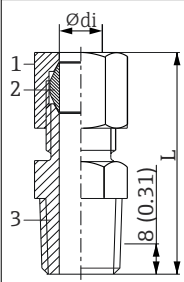
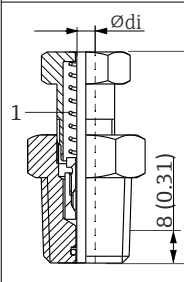
Gewindeprozessanschluss

Typ	Ausführung	Abmessungen		Technische Eigenschaften
		Gewindelänge TL in mm (in)	Schlüsselweite SW	
	NPT ½" NPT ¾"	8 mm (0,32 in) 8,5 mm (0,33 in)	22 27	■ P_{max.} = 75 bar (1 088 psi) bis +200 °C (+392 °F) für Standard Dünnschicht und iTHERM Quick-Sens Pt100 Sensoren. ■ P_{max.} = 50 bar (725 psi) bis +400 °C (+752 °F) für alle anderen Sensortypen. ¹⁾

- 1) Hier ist der Messeinsatz-Typ der entscheidende Faktor und nicht das Prozessanschlussgewinde.

i Aufgrund von Deformationen können die 316L-Klemmverschraubungen nur einmal verwendet werden. Das gilt für alle Komponenten der Klemmverschraubungen! Eine Austauschklemmverschraubung muss in einer anderen Position befestigt werden (Nuten im Schutzrohr). PEEK-Klemmverschraubungen dürfen niemals bei einer Temperatur verwendet werden, die niedriger ist als die Temperatur während des Befestigens der Klemmverschraubung, da andernfalls aufgrund der Wärmekontraktion des PEEK die Dichtigkeit verloren geht.

Für höhere Anforderungen werden SWAGELOCK oder ähnliche Befestigungen dringend empfohlen.

Klemmverschraubung	Ausführung	Abmessungen		Technische Eigenschaften
		Ø di	Schlüsselweite	
 1 Mutter 2 Klemmhülse 3 Prozessanschluss A0055106	NPT 1/2", NPT 3/4" L = ca. 52 mm (2,05 in) Material Hülse PEEK oder 316L Anzugsdrehmoment: ■ 10 Nm (PEEK) ■ 25 Nm (316L)	3,175 mm (1/8 in) 6,35 mm (1/4 in) 3 mm (0,12 in)	NPT 1/2": 22 mm (0,87 in) NPT 3/4": 27 mm (1,06 in)	■ P_{max.} = 5 bar (72,5 psi), bei T = +180 °C (+356 °F) für PEEK ■ 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
Gefederte Ausführung				
 1 Feder A0055107	NPT 1/2", NPT 3/4", gefedert L = ca. 60 mm (2,36 in)	3,175 mm (1/8 in) 6,35 mm (1/4 in) 3 mm (0,12 in)	NPT 1/2": 22 mm (0,87 in) NPT 3/4": 27 mm (1,06 in)	Ist nicht druckfest. Darf nur in Kombination mit einem Schutzrohr oder im Medium Luft verwendet werden. Anzugsdrehmoment: ■ NPT 1/2": 55 Nm ■ NPT 3/4": 55 Nm

Messeinsätze

Sensortyp RTD ¹⁾	Pt100 (TF), Basis Dünnschicht	Pt100 (TF), Standard Dünnschicht	Pt100 (TF), iTHERM Strong-Sens	Pt100 (TF), iTHERM Quick-Sens ²⁾	Pt100 (WW), Drahtgewickelt	
Sensorbauart; Schaltungsart	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisoliert	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisoliert	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter ■ ø6 mm (0,24 in), mineralisoliert ■ ø3 mm (0,12 in), teflonisoliert	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisoliert	2x Pt100, 3-Leiter, mineralisoliert
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze	≤ 3g	≤ 4g	erhöhte Vibrationsfestigkeit 60g	■ ø3 mm (0,12 in) ≤ 3g ■ ø6 mm (0,24 in) ≤ 60g	≤ 3g	
Messbereich; Genauigkeitsklasse	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), Klasse A oder AA	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F), Klasse A oder AA	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F), Klasse A oder AA	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), Klasse A oder AA	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F), Klasse A oder AA	

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

2) Empfohlen für Eintauchlängen U < 70 mm (2,76 in)

Sensortyp TC ¹⁾	Typ K	Typ J	Typ N
Bauform des Sensors	Mineralisoliert, mit Alloy600-Mantelleitung	Mineralisoliert, mit Edelstahl-Mantelleitung	Mineralisoliert, mit Alloy600-Mantelleitung
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze	≤ 3g		
Messbereich	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)	-40 ... +750 °C (-40 ... +1 382 °F)	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)

Anschlussart/Typ	Geerdet oder ungeerdet
Temperaturempfindliche Länge	Messeinsatzlänge

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration



Aktuell lieferbare Ersatzteile zum Produkt siehe online unter:

http://www.products.endress.com/spareparts_consumables.

- Entsprechende Produktwurzel auswählen.
- Bei der Bestellung von Ersatzteilen immer die Seriennummer des Gerätes angeben.

Mit Hilfe der Seriennummer wird die Einstecklänge IL automatisch berechnet.

Oberflächenrauigkeit

Angaben für produktberührte Flächen:

Standard Oberfläche	$R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$ (0,06 μin)
---------------------	---

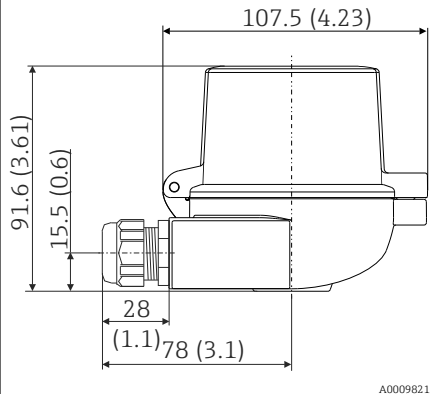
Anschlussköpfe

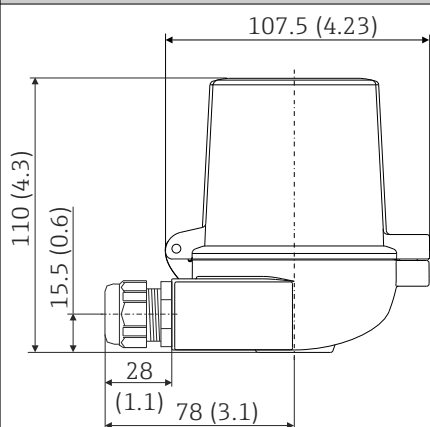
Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446 Form B und einen Thermometeranschluss mit M24x1,5 oder ½" NPT-Gewinde auf. Alle Angaben in mm (in). Die Kabelverschraubungen in den Abbildungen entsprechen exemplarisch M20x1,5- Anschlüssen mit Non-Ex Polyamid Kabelverschraubung. Angaben ohne eingebauten Kopftransmitter. Umgebungstemperaturen mit eingebauten Kopftransmitter siehe Kapitel „Umgebungsbedingungen“.

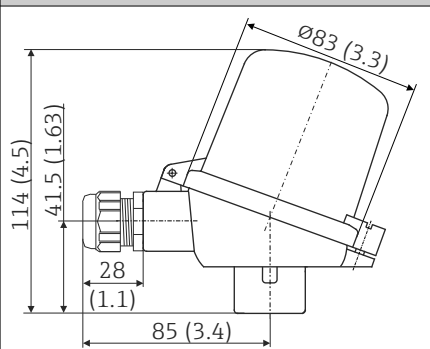
Als Besonderheit bietet Endress+Hauser Anschlussköpfe mit optimaler Zugänglichkeit der Anschlussklemmen für vereinfachte Installation und Wartung.

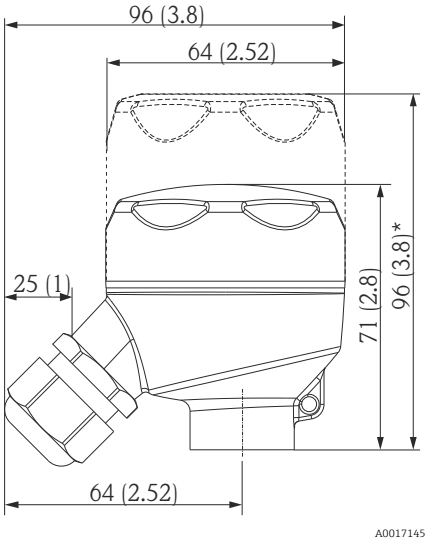
TA20AB	Spezifikation
A0038413	▪ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatur: -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F), Kabelverschraubung aus Polyamid ▪ Material: Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver ▪ Dichtungen: Silikon ▪ Kabeleinführung mit Gewinde: NPT ½" und M20x1,5 ▪ Farbe: Blau, RAL 5012 ▪ Gewicht: ca. 300 g (10,6 oz)

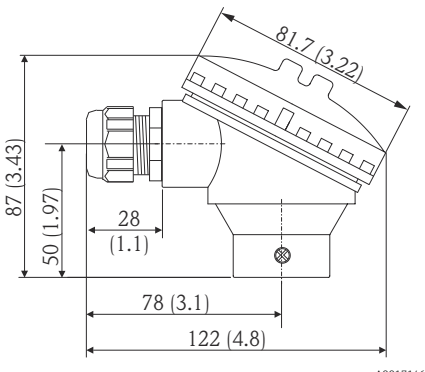
TA30A	Spezifikation
A0009820	▪ Schutzart: ▪ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ▪ Für ATEX: IP66/67 ▪ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ▪ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ▪ Dichtungen: Silikon ▪ Gewinde Kabeleinführung: G ½", NPT ½" und M20x1,5; ▪ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ▪ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: 330 g (11,64 oz) ▪ Erdungsklemme, intern und extern ▪ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren

TA30A mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
	■ Schutzart: ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", NPT ½" und M20x1,5 ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 420 g (14,81 oz) ■ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902 ■ Displayfenster im Deckel für Kopftransmitter mit Anzeige TID10 ■ Erdungsklemme, intern und extern ■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren

TA30D	Spezifikation
	■ Schutzart: ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", NPT ½" und M20x1,5 ■ Es können zwei Kopftransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter im Anschlusskopfdeckel montiert; zudem ist ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz installiert. ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 390 g (13,75 oz) ■ Erdungsklemme, intern und extern ■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren

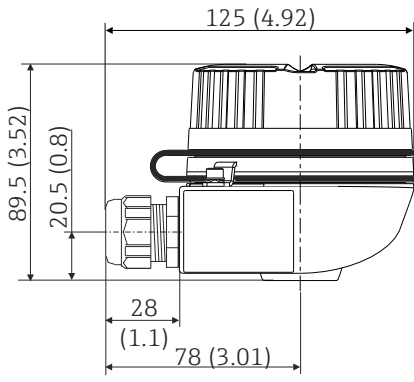
TA30P	Spezifikation
	■ Schutzart: IP65 ■ Max. Temperatur: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ■ Material: Polyamid (PA12), antistatisch ■ Dichtungen: Silikon ■ Kabeleingang Gewinde: M20x1,5 ■ Es können zwei Kopftransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter, montiert im Anschlusskopfdeckel, sowie ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz installiert. ■ Kopf- und Kappenfarbe: schwarz ■ Gewicht: 135 g (4,8 oz) ■ Zündschutzart: Eigensicher (G Ex ia) ■ Erdungsklemme: nur intern über Hilfsklemme ■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren

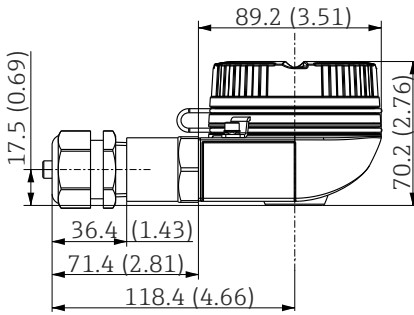
TA30R (optional mit Displayfenster im Deckel)	Spezifikation
 A0017145 * Abmessungen Version mit Displayfenster im Deckel	■ Schutzart – Standardversion: IP69K (NEMA Type 4x Encl.) Schutzart – Version mit Displayfenster: IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Temperatur: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Edelstahl 316L, gestrahlt oder poliert Dichtungen: Silikon, optional EPDM für LABS-freie Anwendung Displayfenster: Polycarbonat (PC) ■ Kabeleingang Gewinde NPT ½" und M20x1,5 ■ Gewicht ■ Standardausführung: 360 g (12,7 oz) ■ Version mit Displayfenster: 460 g (16,23 oz) ■ Displayfenster im Deckel optional für Kopftransmitter mit Anzeige TID10 ■ Erdungsklemme: intern standardmäßig ■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren ■ Nicht für Anwendungen der Klasse II und III zulässig

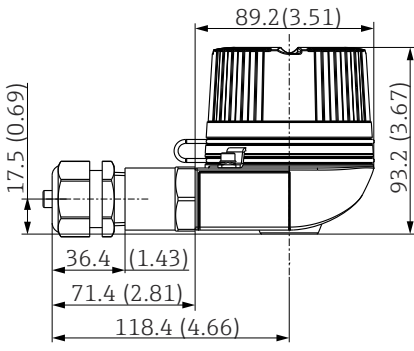
TA30S	Spezifikation
 A0017146	■ Schutzart: IP65 (NEMA Type 4x encl.) ■ Temperatur: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Polypropylen (PP), FDA konform, Dichtungen: O-Ring EPDM ■ Kabeleingang Gewinde: ¾" NPT (mit Adapter für ½" NPT), M20x1.5 ■ Schutzarmaturanschluss: ½" NPT ■ Farbe: Weiß ■ Gewicht: ca. 100 g (3,5 oz) ■ Erdungsklemme: nur intern über Hilfsklemme ■ Für Klasse II und III Anwendungen nicht erlaubt ■ Erhältlich mit 3-A gekennzeichneten Sensoren

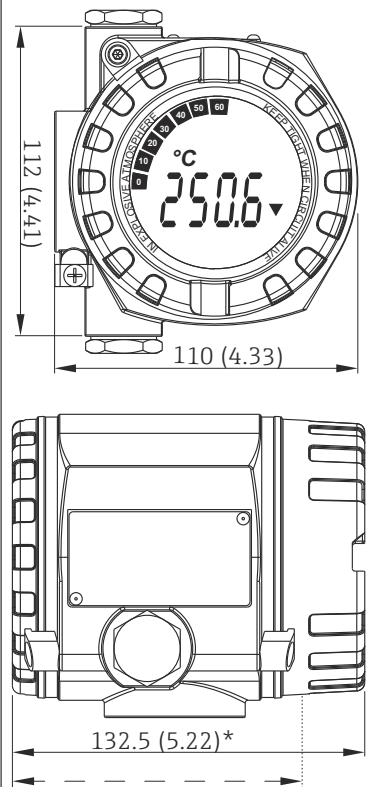
TA30R (Ausführung mit hohem Deckel für den Anschluss von zwei Transmittern)	Spezifikation
A0034644	■ Schutzart: IP69K (NEMA Type 4x encl.) ■ Temperatur: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Edelstahl 316L, gestrahlt oder poliert ■ Seals: EPDM ■ Kabeleingang Gewinde NPT ½" und M20x1,5 ■ Gewicht: 460 g (16,23 oz) ■ Für zwei Kopftransmitter ■ Erdungsklemme: intern standardmäßig ■ Für Klasse II und III Anwendungen nicht erlaubt ■ Erhältlich mit 3-A gekennzeichneten Sensoren

TA30H mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
A0009831	■ Druckgekapselte (XP) Ausführung, explosionsgeschützt, Deckel geschraubt, mit Verliersicherung, wahlweise mit einem oder zwei Kabeleingängen ■ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA Type 4x Encl. Ex-Version: IP 66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!) ■ Werkstoff: ■ Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Edelstahl 316L ohne Beschichtung ■ Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1 ■ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902 ■ Gewinde: NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G½" ■ Farbe Aluminiumkopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Aluminiumkappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: ■ Aluminium ca. 860 g (30,33 oz) ■ Edelstahl ca. 2 900 g (102,3 oz) ■ Kopftransmitter optional mit Anzeige TID10 i Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1)

TA30H	Spezifikation
 A0009832	▪ Druckgekapselte (XP) Ausführung, explosionsgeschützt, Deckel geschraubt, mit Verliersicherung, wahlweise mit einem oder zwei Kabeleingängen ▪ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA Type 4x Encl. Ex-Version: IP 66/67 ▪ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!) ▪ Werkstoff: ▪ Aluminium, mit Beschichtung aus Polyesterpulver ▪ Edelstahl 316L ohne Beschichtung ▪ Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Gewinde: NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G½" ▪ Farbe Aluminiumkopf: Blau, RAL 5012 ▪ Farbe Aluminiumkappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: ▪ Aluminium: ca. 640 g (22,6 oz) ▪ Edelstahl: ca. 2 400 g (84,7 oz) i Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1)

TA30EB	Spezifikation
 A0038414	▪ Schraubdeckel ▪ Schutzart: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ▪ Material: Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver; Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Gewinde: M20x1,5 ▪ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ▪ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: ca. 400 g (14,11 oz) ▪ Erdungsklemme: intern und extern i Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1)

TA30EB mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
 A0038428	▪ Schraubdeckel ▪ Schutzart: IP 66/68, NEMA 4x Ex-Version: IP 66/68 ▪ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!) ▪ Material: Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver; Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902 ▪ Gewinde: NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G½" ▪ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ▪ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: ca. 400 g (14,11 oz) i Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1)

Temperaturfeldtransmitter iTEMP TMT162	Spezifikation
 The technical drawing shows two views of the iTEMP TMT162 transmitter. The top view is a front-facing perspective showing a circular display with a temperature reading of 250.6 °C. The display has a rotating bezel with markings for 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000, 1050, 1100, 1150, 1200, 1250, 1300, 1350, 1400, 1450, 1500, 1550, 1600, 1650, 1700, 1750, 1800, 1850, 1900, 1950, 2000, 2050, 2100, 2150, 2200, 2250, 2300, 2350, 2400, 2450, 2500, 2550, 2600, 2650, 2700, 2750, 2800, 2850, 2900, 2950, 3000, 3050, 3100, 3150, 3200, 3250, 3300, 3350, 3400, 3450, 3500, 3550, 3600, 3650, 3700, 3750, 3800, 3850, 3900, 3950, 4000, 4050, 4100, 4150, 4200, 4250, 4300, 4350, 4400, 4450, 4500, 4550, 4600, 4650, 4700, 4750, 4800, 4850, 4900, 4950, 5000, 5050, 5100, 5150, 5200, 5250, 5300, 5350, 5400, 5450, 5500, 5550, 5600, 5650, 5700, 5750, 5800, 5850, 5900, 5950, 6000, 6050, 6100, 6150, 6200, 6250, 6300, 6350, 6400, 6450, 6500, 6550, 6600, 6650, 6700, 6750, 6800, 6850, 6900, 6950, 7000, 7050, 7100, 7150, 7200, 7250, 7300, 7350, 7400, 7450, 7500, 7550, 7600, 7650, 7700, 7750, 7800, 7850, 7900, 7950, 8000, 8050, 8100, 8150, 8200, 8250, 8300, 8350, 8400, 8450, 8500, 8550, 8600, 8650, 8700, 8750, 8800, 8850, 8900, 8950, 9000, 9050, 9100, 9150, 9200, 9250, 9300, 9350, 9400, 9450, 9500, 9550, 9600, 9650, 9700, 9750, 9800, 9850, 9900, 9950, 10000. The display is 110 mm (4.33 in) wide and 112 mm (4.41 in) high. The bottom view is a side-facing perspective showing the mounting bracket and the cable entry point. The width of the mounting bracket is 132.5 mm (5.22 in)*. The drawing is labeled A0024608. * Abmessungen ohne Display = 112 mm (4,41 in)	■ Zweikammergehäuse Elektronik- und Anschlussraum separat ■ Schutzklasse: IP66, 67, NEMA Type 4x ■ Material: Aluminiumdruckgussgehäuse AlSi10Mg mit Pulverbeschichtung auf Polyesterbasis oder Edelstahl 316L ■ Anzeige drehbar in 90°-Schritten ■ Kabeleinführung: NPT ½" ■ Brillante Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und besser Lesbarkeit in hellem Sonnenlicht und im Dunkeln ■ Vergoldete Anschlüsse zur Vermeidung von Korrosion und zusätzlichen Messfehlern ■ SIL-Zertifizierung nach IEC 61508:2010 (HART-Protokoll) ■ Integrierter Überspannungsschutz zur Vermeidung von Schäden durch Überspannung, optional i Der iTEMP TMT162 wird als Anschlusskopf in senkrechter Ausrichtung, wie in der nebenstehenden Grafik dargestellt, verbaut (Thermometer nach unten ausgerichtet, Kabelanschluss nach oben ausgerichtet).

Temperaturfeldtransmitter iTEMP TMT142B	Spezifikation
Technical drawing of the iTEMP TMT142B temperature field transmitter. The top view shows a circular device with a digital display showing '52.5 °F'. Dimensions: overall width 132 (5.2), overall height 135 (5.3), mounting hole diameter 121 (4.8), display diameter 112 (4.4), and a side view showing a width of 106 (4.2). A detail shows a hole with diameter 6.4 (0.25).	■ Schutzklasse: IP66/67, NEMA Type 4x ■ Material: Aluminiumdruckgussgehäuse AlSi10Mg mit Pulverbeschichtung auf Polyesterbasis oder Edelstahl 316L ■ Anzeige drehbar in 90°-Schritten ■ Integrierte Bluetooth® Schnittstelle zur drahtlosen Messwertanzeige und Parametrierung, optional ■ Brillante Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und bester Lesbarkeit in hellem Sonnenlicht und im Dunkeln ■ Vergoldete Anschlüsse zur Vermeidung von Korrosion und zusätzlichen Messfehlern ■ Integrierter Überspannungsschutz zur Vermeidung von Schäden durch Überspannung, optional i Der iTEMP TMT142B wird als Anschlusskopf in waagrechter Ausrichtung, wie in der nebenstehenden Grafik dargestellt, verbaut (Thermometer nach unten ausgerichtet, Kabelanschluss nach oben ausgerichtet).

Kabelverschraubungen und Anschlüsse

Typ	Passend für Kabeleinführung	Schutzart	Temperaturbereich	Geeigneter Kabeldurchmesser
Kabelverschraubung, Polyamid	NPT 1/2", NPT 3/4", M20x1,5 (optional 2x Kabeleinführung)	IP68	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	5 ... 9 mm (0,19 ... 0,35 in)
	NPT 1/2", M20x1,5 (optional 2x Kabeleinführung)	IP69K	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Kabelverschraubung für Staub-Ex Bereich, Polyamid	NPT 1/2", M20x1,5	IP68	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Feldbusstecker (M12x1 PA, 7/8" PA, FF)	NPT 1/2", M20x1,5	IP67, NEMA Type 6	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-
Feldbusstecker (M12, 8-polig)	M20x1,5	IP67	-30 ... +90 °C (-22 ... +194 °F)	-
M12 Stecker, 4-polig, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL™, IO-Link®)	NPT 1/2", M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-

Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter www.endress.com auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

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

Bestellinformationen

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

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



Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

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

Zubehör

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

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

Servicespezifisches Zubehör

DeviceCare SFE100

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



Technische Information TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

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

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



Technische Information TI00028S

www.endress.com/sfe500

Netilion

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



www.netilion.endress.com

SmartBlue-App

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



A0033202

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

Onlinetools

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

Systemkomponenten**Überspannungsschutzgeräte der HAW-Produktfamilie**

Überspannungsschutzgeräte für Hutschienen- und Feldgerätemontage zum Schutz von Anlagen und Messgeräten mit Stromversorgungs- sowie Signal-/Kommunikationsleitungen.

Nähere Informationen: www.endress.com

Prozessanzeiger der RIA-Produktfamilie

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

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

Nähere Informationen: www.endress.com

Speisetrenner der RN Series

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

Nähere Informationen: www.endress.com

Dokumentation

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

Dokument	Zweck und Inhalt des Dokuments
Technische Information (TI)	Planungshilfe für Ihr Gerät Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.
Kurzanleitung (KA)	Schnell zum 1. Messwert Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.

Dokument	Zweck und Inhalt des Dokuments
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.



www.addresses.endress.com
