TI01446T/09/DE/02.21
71521479
2021-01-20

Technische Information
iTHERM ModuLine TM101

RTD- oder Thermoelement-Thermometer zum Direkteinbau in verschiedenen Industrieanwendungen



Metrische Version mit Basistechnologie

Anwendungsbereich

- Universell einsetzbar
- Für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeten Bereichen
- Messbereich: −50 … +650 °C (−58 … +1 202 °F)
- Druckbereich bis 50 bar (725,2 psi)
- Schutzart: bis IP 68

Kopftransmitter

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

Analogausgang 4 … 20 mA, HART®

Ihre Vorteile

- Exzellentes Preis-Leistungsverhältnis und schnelle Lieferung weltweit
- Benutzerfreundliche Produktauswahl, intelligenter Aufbau für einfache Instandhaltung
- Große Auswahl an Prozessanschlüssen: Gewinde und Klemmverschraubungen
- Bluetooth®-Konnektivität (optional)

Endress+Hauser
People for Process Automation

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau 3
iTHERM ModuLine - Thermometer für allgemeine Anwendungen 3
Messprinzip 4
Messeinrichtung 4
Modularer Aufbau 6

Eingang 7
Messgröße 7
Messbereich 7

Ausgang 7
Ausgangssignal 7
Temperaturtransmitter - Produktserie 8

Energieversorgung 8
Klemmenbelegung 8
Kabeleinführungen 10
Steckverbinder 10
Überspannungsschutz 11

Leistungsmerkmale 11
Referenzbedingungen 11
Maximale Messabweichung 12
Einfluss der Umgebungstemperatur 12
Eigenerwärmung 13
Ansprechzeit 13
Kalibrierung 13
Isolationswiderstand 14

Montage 14
Einbaulage 14
Einbauhinweise 15

Umgebungsbedingungen 15
Umgebungstemperaturbereich 15
Lagerungstemperatur 15
Feuchte 15
Klimaklasse 15
Schutzart 15
Stoß- und Schwingungsfestigkeit 15
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 16

Prozess 16
Prozesstemperaturbereich 16
Prozessdruckbereich 16

Konstruktiver Aufbau 16
Bauform, Maße 16
Gewicht 18
Material 18
Prozessanschlüsse 19
Messeinsätze 21
Oberflächenrauigkeit 21
Anschlussköpfe 21

Zertifikate und Zulassungen 23
CE-Zeichen 23
Weitere Normen und Richtlinien 23
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 23
Schutzrohrprüfung 23
Werkstoffzertifizierung 23
Kalibrierung 23

Bestellinformationen 23

Zubehör 24
Servicespezifisches Zubehör 24

Dokumentation 25

Arbeitsweise und Systemaufbau

iTHERM ModuLine - Thermometer für allgemeine Anwendungen

Dieses Thermometer ist Teil der Produktfamilie aus modularen Thermometern für industrielle Anwendungen.

Unterscheidungsmerkmale zur Auswahl eines passenden Thermometers

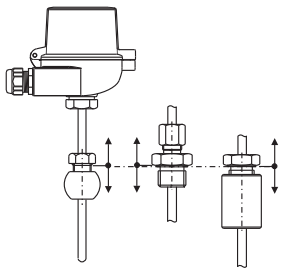
Direktkontakt ↓

Ausführung mit Schutzrohr ↓

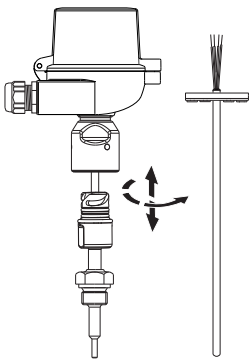
"Advanced"-Technologie

Die "Advanced"-Thermometer bieten Spitzentechnologie mit Merkmalen wie einem austauschbaren Messeinsatz, einem Halsrohr mit Schnellverschluss (iTHERM QuickNeck), einer vibrationsfesten und schnell ansprechenden Sensorik (iTHERM StrongSens und QuickSens) und Sicherheitsfunktionen wie Ex-Zulassungen, zweite Prozessbarriere "Dual Seal" oder SIL-Thermometer

TM111 Advanced



TM131 Advanced

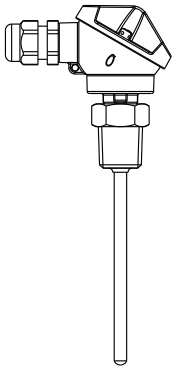


↓ ↓

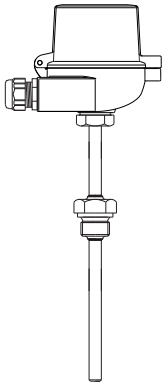
Basistechnologie

Die "Basic"-Thermometer zeichnen sich durch Sensorik in Basistechnologie aus und stellen eine kostengünstige Alternative zum Thermometer mit Spitzentechnologie dar. Der Messeinsatz ist nicht in allen Fällen austauschbar. Anwendung nur im ex-freien Bereich.

TM101 Basic



TM121 Basic



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 α = 0.003851 $°C^{-1}$.

Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Bauformen von Platinwiderstandsthermometern:

- **Drahtwiderstände (Wire Wound, WW):** Hier befindet sich eine Doppelwicklung aus haarfeinem, hochreinem Platindraht in einem Keramikträger. Dieser Träger wird auf der Ober- und Unterseite mit einer 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)

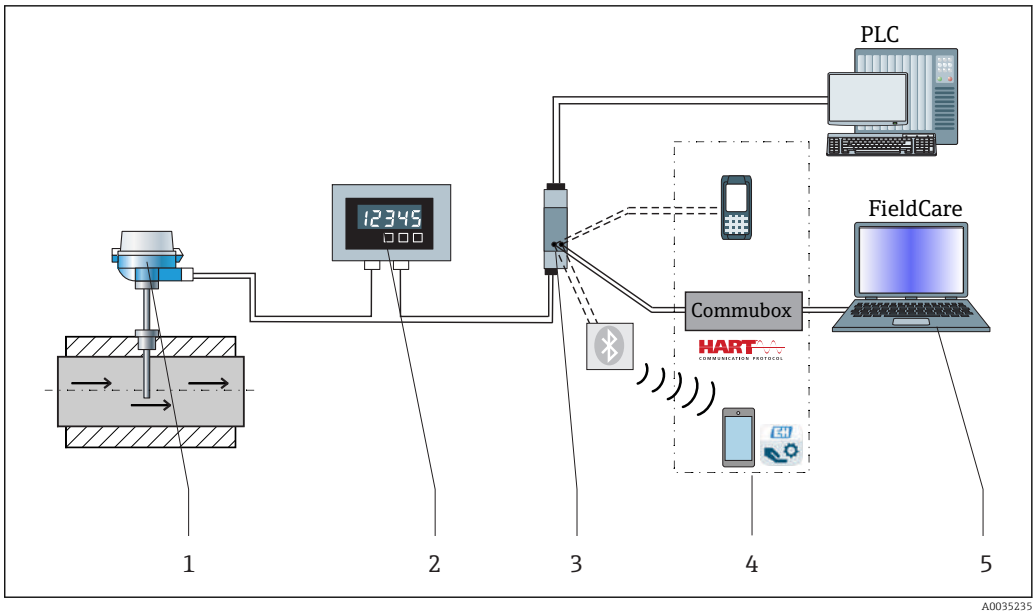
Thermoelemente sind vergleichsweise einfache, robuste Temperatursensoren, bei denen der Seebeck-Effekt zur Temperaturmessung ausgenutzt wird: Verbindet man an einem Punkt zwei elektrische Leiter unterschiedlicher Materialien, ist bei Vorhandensein von Temperaturgradienten entlang dieser Leiter eine schwache 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 Sie für eine nahtlose Integration der Messstelle in die Gesamtanlage benötigen. Hierzu gehören:

- Speisegeräte/Trenner
- Anzeigegeräte
- Überspannungsschutz

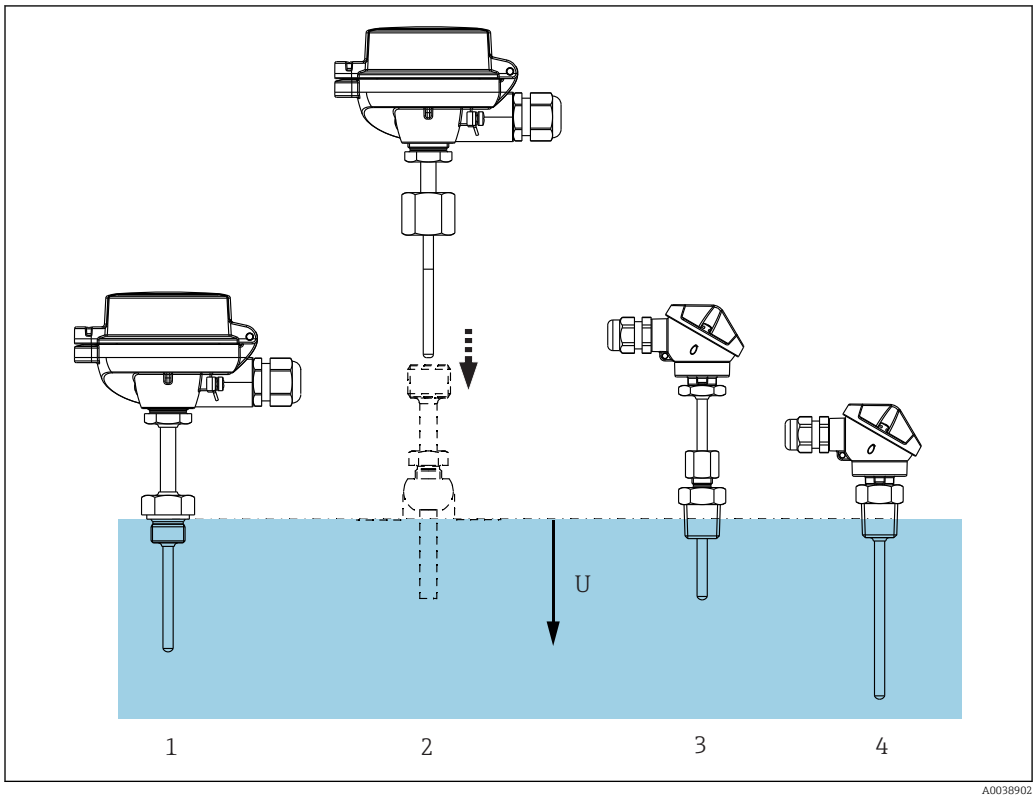
Nähere Informationen hierzu siehe Broschüre "Systemkomponenten - Lösungen zur Komplettierung der Messstelle" (FA00016K/DE)



1 *Anwendungsbeispiel, Messstellenaufbau mit zusätzlichen Endress+Hauser Komponenten*

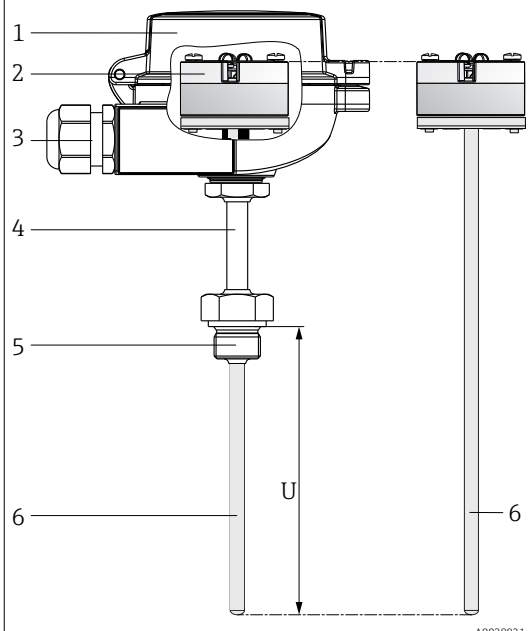
1 *Installiertes iTHERM-Thermometer mit HART®-Kommunikationsprotokoll*
2 *2-Leiter-Prozessanzeiger RIA15 - Der Prozessanzeiger wird in die Stromschleife eingebunden und zeigt das Messsignal oder die HART®-Prozessvariablen in digitaler Form an. Der Prozessanzeiger erfordert keine externe Spannungsversorgung. Er wird direkt über die Stromschleife gespeist. Nähere Informationen hierzu in der Technischen Dokumentation unter "Dokumentation".*
3 *Speisetrenner RN221N - Der Speisetrenner RN221N (24 V DC, 30 mA) verfügt über einen galvanisch getrennten Ausgang zur Spannungsversorgung von 2-Leiter-Transmittern. Das Weitbereichsnetzteil arbeitet mit einer Netzspannung am Eingang von 20 bis 250 V DC/AC, 50/60 Hz, sodass der Einsatz in allen internationalen Netzen möglich ist. Informationen hierzu in der Technischen Information unter "Dokumentation".*
4 *Kommunikationsbeispiele: HART® Communicator (Handbediengerät), FieldXpert, Commubox FXA195 für eigensichere HART®-Kommunikation mit FieldCare über USB-Schnittstelle, Bluetooth®-Technologie mit SmartBlue App.*
5 *FieldCare ist ein FDT-basiertes Plant Asset Management Tool von Endress+Hauser, Informationen hierzu unter "Zubehör".*

Modularer Aufbau



2 Das Thermometer ist für den direkten Einbau im Prozess ausgelegt

1 Mit Schaft und Gewindeprozessanschluss
2 Mit Schaft und Überwurfmutter mit Innengewinde zum Einbau in einem vor Ort bereits installierten Schutzrohr
3 Prozessanschluss über Klemmverschraubung
4 Gewindeprozessanschluss ohne Schaft
U Eintauchlänge

Konstruktion		Optionen
	1: Anschlusskopf	Vielzahl an Anschlussköpfen aus Aluminium **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 Adern ▪ Kopftransmitter (4...20 mA, HART®) ▪ Aufsteckanzeige
	3: Stecker oder Kabelverschraubung	▪ 4-poliger M12-Anschluss ▪ Kabelverschraubungen aus Polyamid
	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	Vielzahl von Prozessanschlüssen - einschließlich Gewinden, Überwurfmuttern und Klemmverschraubungen. Die Prozessanschlüsse, ausgenommen Klemmverschraubungen, sind mit dem Messeinsatz verschweißt.
	6: Messeinsatz	Die Ummantelung des Messeinsatzes hat direkten Kontakt mit dem Prozessmedium und braucht nicht in ein Schutzrohr eingesetzt zu werden. Die Ummantelung ist am Prozessanschluss verschweißt, daher kann der Messeinsatz nicht ausgetauscht werden. Eine Ausnahme bildet die Variante mit Klemmverschraubung, hier ist der Messeinsatz austauschbar. Sensormodelle: RTD Dünnfilmsensor (TF) 1x Pt100 oder 2x Pt100 Klasse B oder A, 3- oder 4-Leiter Thermoelement 1x Typ K, isolierte Messstelle, Klasse 2 nach IEC584-2 oder Klasse Standard nach ASTM E230-03

Eingang

Messgröße

Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

Messbereich

Abhängig vom verwendeten Sensortyp

Sensortyp	Messbereich
Pt100 Dünnschicht	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)
Thermoelement TC, Typ K	−40 … +650 °C (−40 … +1 202 °F)

Ausgang

Ausgangssignal

Allgemein kann der Messwert auf zwei Arten übertragen werden:

- Direktverdrahtete Sensoren - Sensormesswerte werden ohne Transmitter weitergeleitet.
- Über alle herkömmlichen Protokolle durch Auswahl eines geeigneten iTEMP-Temperaturtransmitters von Endress+Hauser. Alle nachfolgend aufgeführten 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 eine kostenlose Konfigurationssoftware an, die auf der Endress+Hauser Website zum Download zur Verfügung steht. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information.

HART®-Kopftransmitter
Der Transmitter ist ein 2-Leiter-Gerät mit einem oder zwei Messeingängen und einem Analogausgang. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über die HART® Kommunikation. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung durch Verwendung universeller Tools zur Gerätekonfiguration wie FieldCare, DeviceCare oder FieldCommunicator 375/475. Integrierte Bluetooth®-Schnittstelle zur drahtlosen Anzeige von Messwerten und Konfiguration über die E+H SmartBlue App (optional). Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

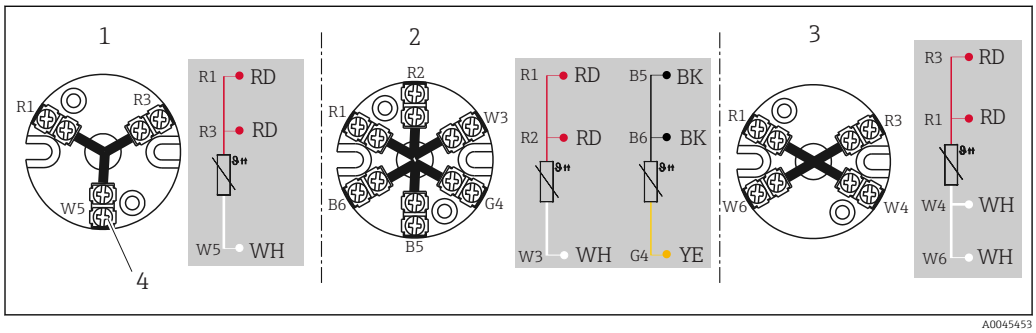
Vorteile der iTEMP-Transmitter:
- Ein oder zwei Sensoreingänge (optional für bestimmte Transmitter)
- Aufsteckanzeige (optional für bestimmte Transmitter)
- Höchste Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Langzeitstabilität bei kritischen Prozessen
- Mathematische Funktionen
- Überwachung der Thermometerdrift,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

Energieversorgung

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

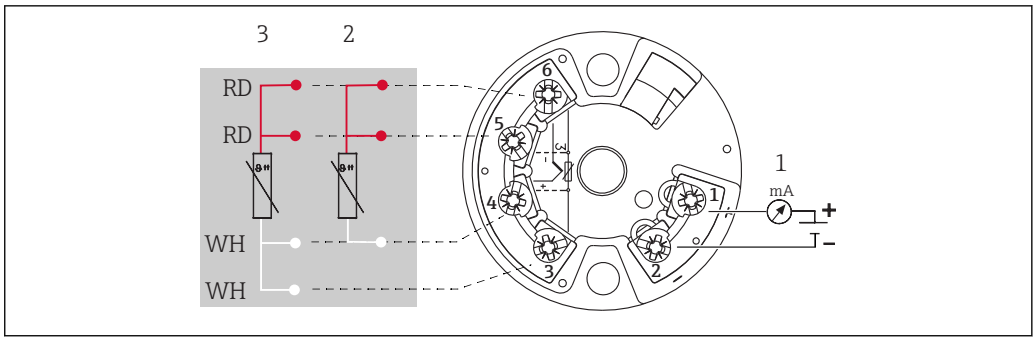
Klemmenbelegung

Typ des Sensoranschlusses RTD



3 Montierter Keramiksockel

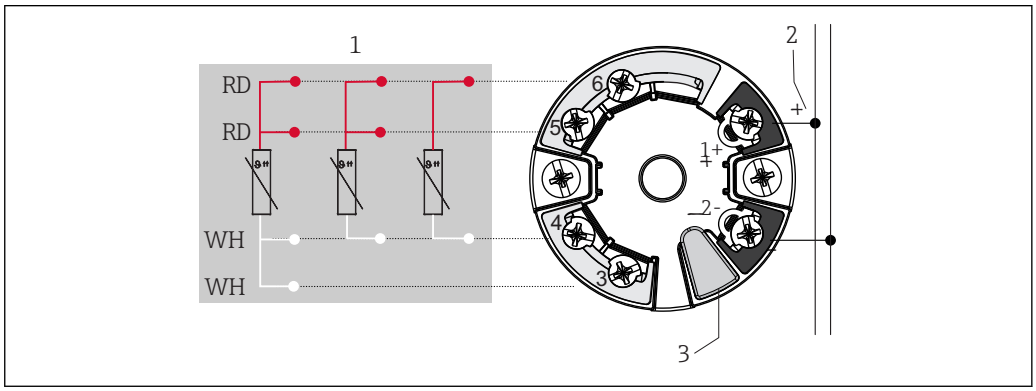
1 3-Leiter einfach
2 2 x 3-Leiter einfach
3 4-Leiter einfach
4 Außenschraube



4 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT18x (ein Sensoreingang)

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

Nur mit Schraubklemmen verfügbar

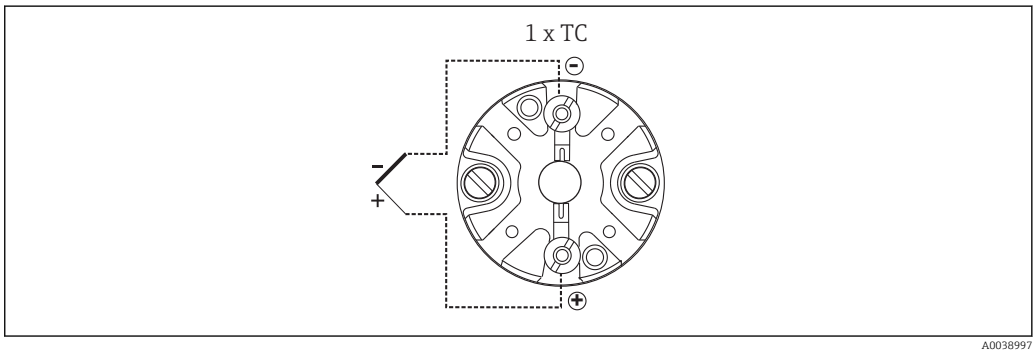


5 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT7x (ein Sensoreingang)

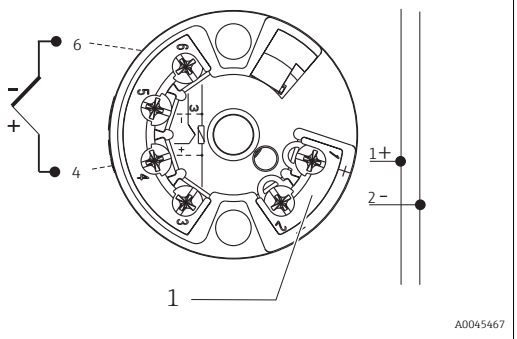
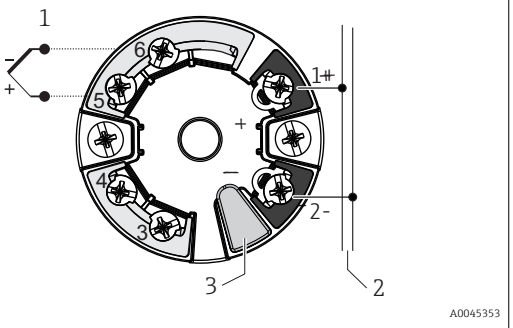
1 Sensoreingang, RTD und Ω: 4-, 3- und 2-Leiter
2 Spannungsversorgung oder Feldbusanschluss
3 Display-Anschluss/CDI-Schnittstelle

Ausstattung mit Federklemmen, wenn nicht explizit Schraubklemmen angewählt wird oder ein Doppel-Sensor eingebaut ist.

Typ des Sensoranschlusses Thermoelement (TC)



6 Montierter Keramiksockel

Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT18x (ein Sensoreingang) [1]	Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT7x (ein Sensoreingang) [2]
	
1 Spannungsversorgung Kopftransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA oder Feldbus-Kommunikation	*1 Sensoreingang TC, mV* *2 Spannungsversorgung, Busanschluss* *3 Display-Anschluss/CDI-Schnittstelle*

1) Ausstattung mit Schraubklemmen
2) Ausstattung mit Federklemmen, wenn nicht Schraubklemmen extra angewählt werden oder ein Doppel-Sensor eingebaut ist.

Thermoelement - Kabelfarben

nach IEC 60584	nach ASTM E230
Typ K: Grün (+), Weiß (-)	Typ K: Gelb (+), Rot (-)

Kabeleinführungen

Siehe Kapitel "Anschlussköpfe"

Die Kabeleinführungen müssen während der Konfiguration des Gerätes ausgewählt werden.

Steckverbinder

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

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

Stecker				
Gewinde Stecker	M12			
PIN Nummer	1	2	3	4
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)				
Freie Anschlussdrähte, Thermoelemente sind nicht angeschlossen	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)			
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	RD	WH	
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)			WH	WH

Stecker				
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD (#1) [1]	RD (#1) [1]	WH (#1) [1]	
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+	i	-	i
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)
PIN Position und Farbcode	 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929			

1) Zweiter Pt100 ist nicht angeschlossen

Anschlusskombination Messeinsatz - Transmitter

Messeinsatz	Transmitteranschluss [1]
	1x 1-Kanal
1x Pt100 oder 1x TC, freie Anschlussdrähte	Pt100 oder TC (#1): Transmitter (#1)
2x Pt100 oder 1x TC, freie Anschlussdrähte	Pt100 (#1) : Transmitter (#1) Pt100 (#2) isoliert
1x Pt100 oder 1x TC mit Anschlussklemmenblock [2]	Pt100 oder TC (#1): Transmitter im Deckel
2x Pt100 mit Anschlussklemmenblock [2]	Pt100 (#1) : Transmitter im Deckel Pt100 (#2) nicht angeschlossen

1) 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.
2) Nur im Anschlusskopf mit hohem Deckel, nur 1 Transmitter möglich. Ein Keramiksockel ist automatisch auf dem Messeinsatz montiert.

Überspannungsschutz

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

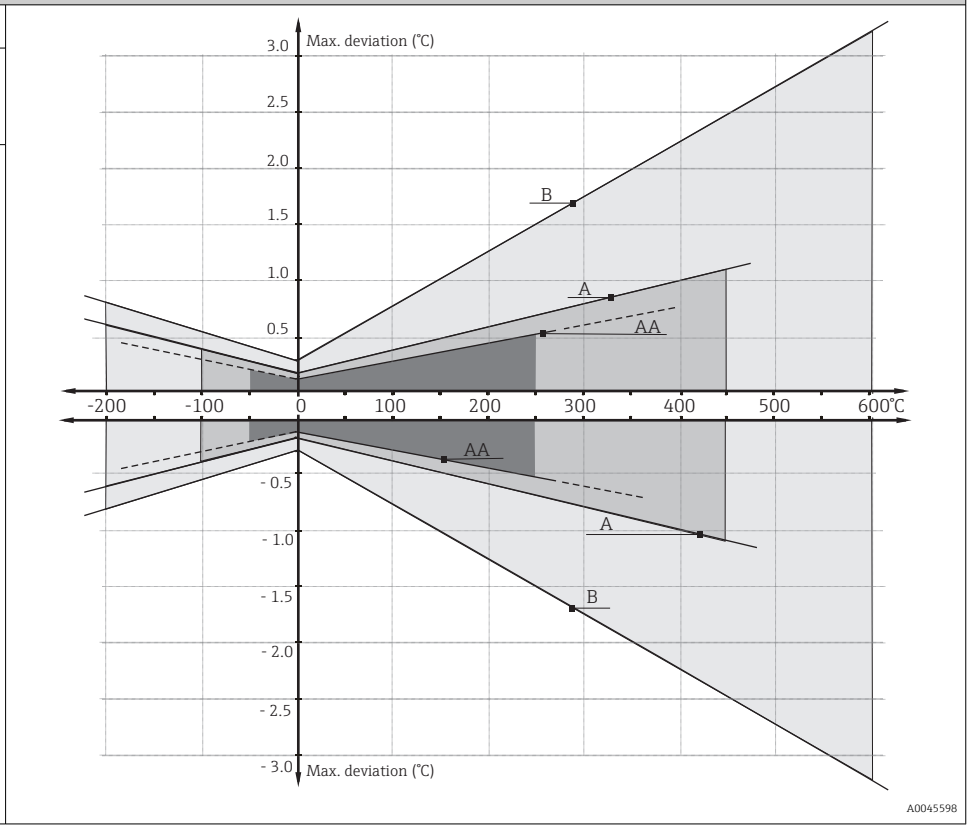
Nähere Informationen hierzu siehe Technische Informationen "HAW562 Überspannungsschutz" TI01012K und "HAW569 Überspannungsschutz" TI01013K.

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

Diese Angaben sind relevant zur Bestimmung der Messgenauigkeit der eingesetzten Temperaturtransmitter. Nähere Informationen dazu sind in den entsprechenden Technischen Informationen der iTEMP Temperaturtransmitter zu finden.

Maximale Messabweichung RTD Widerstandsthermometer nach IEC 60751

Klasse	max. Toleranzen (°C)	Kenndaten
RTD maximaler Fühlerfehler		
Kl. A	± (0,15 + 0,002 · |t| [1)])	
Kl. AA, vormals 1/3 Kl. B	± (0,1 + 0,0017 · |t|) [1)]	
Kl. B	± (0,3 + 0,005 · |t| [1)])	

1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C

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

Temperaturbereiche

Sensortyp	Betriebstemperaturbereich (Klasse A und B)
Pt100 (TF)	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)

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
	K (NiCr-NiAl)	2	±2,5 °C (−40 … 333 °C) ±0,0075 |t| (333 … 1200 °C)	1	±1,5 °C (−40 … 375 °C) ±0,004 |t| (375 … 1000 °C)

Norm	Typ	Toleranzklasse Standard	Toleranzklasse Spezial
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Abweichung, es gilt jeweils der größere Wert	
	K (NiCr-NiAl)	±2,2 K oder ±0,02 |t| (−200 … 0 °C) ±2,2 K oder ±0,0075 |t| (0 … 1260 °C)	±1,1 K oder ±0,004 |t| (0 … 1260 °C)

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

Eigenerwärmung

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

Ansprechzeit

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

Standard Pt100, typische Werte	t_{50}	t_{90}
Direktkontakt: TF, WW 3 oder 6 mm Durchmesser	5 s	11 s

Typ J, K, N (TC), typische Werte	t_{50}	t_{90}
Direktkontakt 3 oder 6 mm Durchmesser	2.5 s	7 s

Kalibrierung

Kalibrierung von Thermometern
Unter Kalibrierung versteht man den Vergleich der Messwerte eines Prüflings mit denen eines genaueren Normals bei einem definierten und reproduzierbaren Messverfahren. Ziel ist es, die Messabweichungen des Prüflings vom so genannten wahren Wert der Messgröße festzustellen. Bei Thermometern unterscheidet man zwei Methoden:
- Kalibrierung an so genannten Fixpunkttemperaturen , z. B. am Eispunkt, dem Erstarrungspunkt von Wasser bei 0 °C,
- Kalibrierung im Vergleich gegen ein präzises 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. 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 ISO17025 gilt, dass die Messunsicherheit nicht doppelt so hoch sein darf als die akkreditierte Messunsicherheit. Ist dies überschritten kann nur eine Werkskalibrierung durchgeführt werden.

Evaluierung von Thermometern
Wenn eine Kalibrierung mit akzeptabler Messunsicherheit und übertragbaren Messergebnisse nicht möglich ist, wird von Endress+Hauser, soweit technisch machbar, eine Überprüfungsmessung (Evaluierung) des Thermometers angeboten. Das ist der Fall, wenn
- sich der Prüfling aufgrund kurzer Eintauchtiefe IL oder großvolumiger Prozessanschlüsse/Flansche nicht tief genug in das Kalibrierbad bzw. den Kalibrierofen eintauchen lässt (siehe nachfolgende Tabelle) oder
- generell die sich einstellende Sensortemperatur aufgrund der Wärmeableitung entlang des Thermometerrohres deutlich von der eigentlichen Bad-/Ofentemperatur abweicht.

Der Messwert des Prüflings wird unter Ausnutzung der maximal möglichen Eintauchtiefe bestimmt und die jeweiligen Messbedingungen und Messergebnisse auf einem Evaluierungszertifikat dokumentiert.

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 E+H-Temperaturtransmittern lässt sich dieser Umrechnungsfehler durch ein so genanntes Sensor-Transmitter-Matching deutlich verringern:
- Kalibrierung an mindestens drei Temperaturen und Ermittlung der tatsächlichen Kennlinie des Temperatursensors,
- Angleichung der sensorspezifischen Polynomfunktion mit entsprechenden Calendar-van Dusen (CvD)-Koeffizienten,
- Parametrierung des Temperaturtransmitters mit den sensorspezifischen CvD-Koeffizienten zur Widerstand/Temperatur-Umrechnung sowie
- eine weitere Kalibrierung des neu parametrierten 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 parametriert 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 Ihrer 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 Mindesteinstecklänge (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	Mindesteinstecklänge IL in mm ohne Kopftransmitter
−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 … 1 022 °F)	300 mm (11,81 in)
551 … 600 °C (1 023,8 … 1 112 °F)	400 mm (15,75 in)

1) mit TMT min. 150 mm (5,91 in) erforderlich
2) bei einer Temperatur von +80 … +250 °C (+176 … +482 °F) ist mit TMT min. 50 mm (1,97 in) erforderlich

Isolationswiderstand

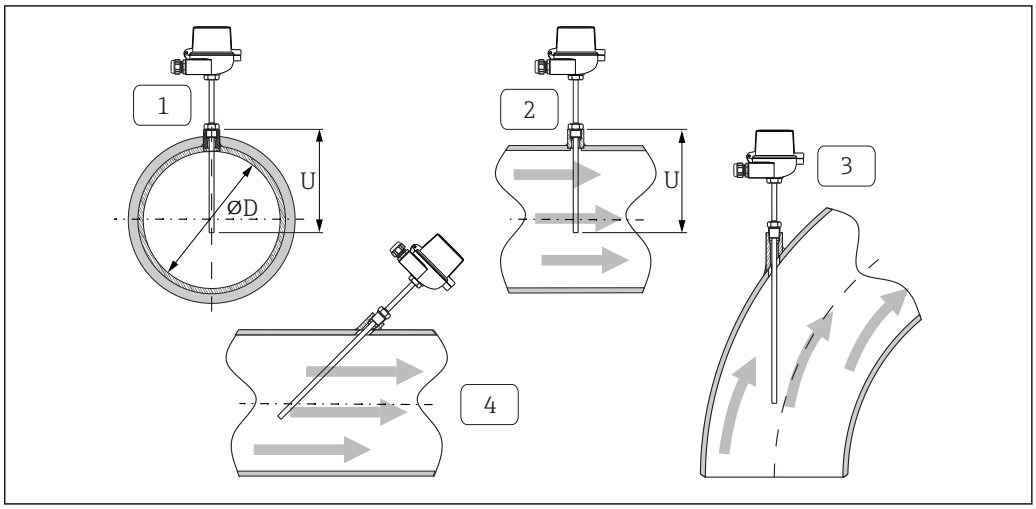
- RTD:
  Isolationswiderstand gemäß IEC 60751 > 100 MΩ bei 25 °C zwischen den Anschlussklemmen und dem Halsrohr gemessen mit einer Mindestprüfspannung von 100 V DC
- TC:
  Isolationswiderstand gemäß IEC 1515 zwischen Anschlussklemmen und Mantelwerkstoff bei einer Prüfspannung von 500 V DC:
  - > 1 GΩ bei 20 °C
  - > 5 MΩ bei 500 °C

Montage

Einbaulage

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

Einbauhinweise



7 Installationsbeispiele

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 bzw. Einbautiefe des Thermometers kann sich auf die Messgenauigkeit auswirken. Bei zu geringer Eintauchlänge/Einbautiefe kann es durch die Wärmeableitung über den Prozessanschluss und die Behälterwand zu Messfehlern kommen. 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 3 und 4). Bei der Bestimmung der Eintauchlänge bzw. Einbautiefe 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.

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperaturbereich

Anschlusskopf	Temperatur in °C (°F)
Ohne montiertem Kopftransmitter	Abhängig vom verwendeten Anschlusskopf und Kabelverschraubung bzw. Feldbusstecker, siehe Kapitel "Anschlussköpfe"
Mit montiertem Kopftransmitter	–40 … 85 °C (–40 … 185 °F)
Mit montiertem Kopftransmitter und Display	–20 … 70 °C (–4 … 158 °F)

Lagerungstemperatur

Angaben siehe Umgebungstemperatur.

Feuchte

Abhängig vom verwendeten Transmitter. Bei Verwendung von Endress+Hauser iTEMP-Kopftransmittern:
- Betauung nach IEC 60 068-2-33 zulässig
- Max. rel. 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.)

Stoß- und Schwingungsfestigkeit

Die Messeinsätze von Endress+Hauser übertreffen die Anforderungen der IEC 60751 hinsichtlich der Stoß- und Vibrationsfestigkeit von 3 g in einem Bereich von 10 … 500 Hz.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Abhängig vom verwendeten Kopftransmitter. Details siehe in den Technischen Informationen.

Prozess

Prozesstemperaturbereich

Abhängig vom Sensortyp und dem eingesetzten Material, max.
−200 … +1 100 °C (−328 … +2 012 °F).

Prozessdruckbereich

$P_{max.}$ = 50 bar (725 psi)

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".

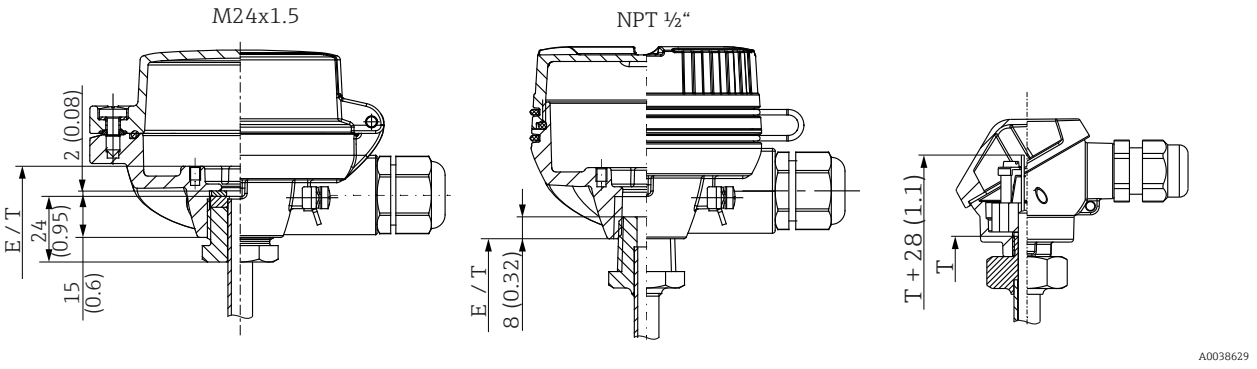
Konstruktiver Aufbau

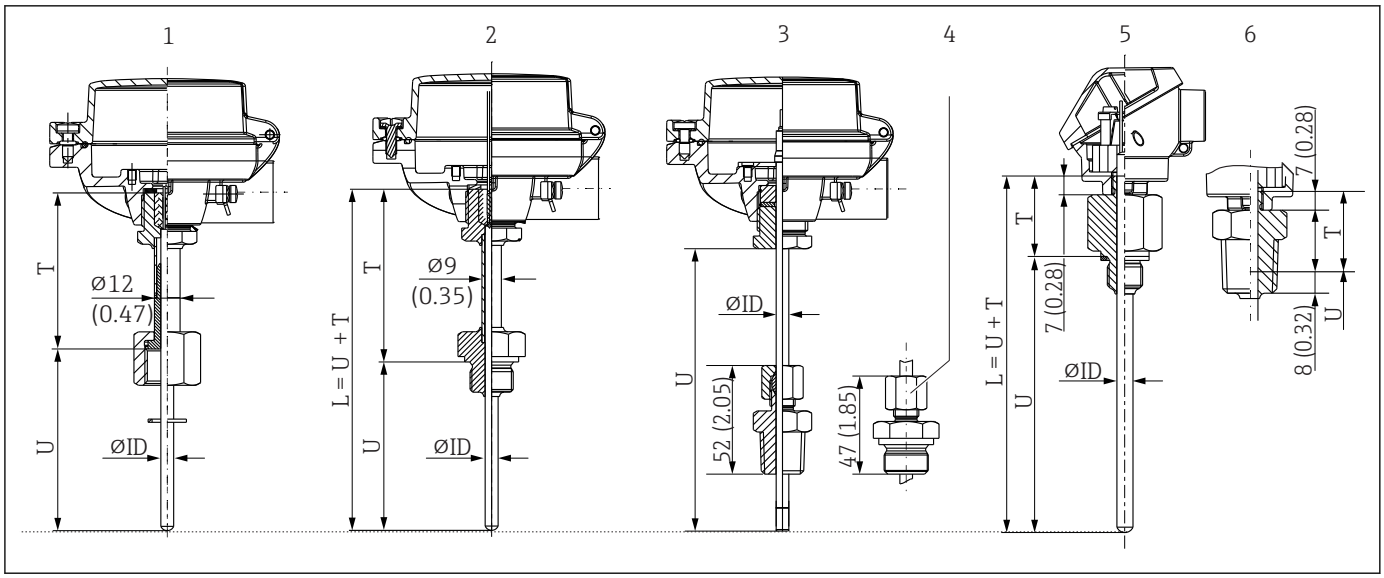
Bauform, Maße

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
L	Schutzrohrlänge L = Gesamtlänge (U+T)
T	Schaftlänge: variabel bzw. vordefiniert, abhängig von der Bauform (siehe auch in den jeweiligen Tabellenangaben)
U	Eintauchlänge: variabel, je nach Konfiguration
	1 M24x1.5 · 2 NPT ½“ · 3  *8 Unterschiedliche Einschraublängen im Anschlusskopfgewinde für M24x1,5 und NPT ½"* *1 Metrisches Gewinde M24x1,5 für TA30 und TA20EB* *2 Konisches Gewinde NPT ½" für TA30EB* *3 M10x1 Adapter für Mignon-Anschlusskopf*
ØID	Messeinsatz Durchmesser: 6 mm (0,24 in)



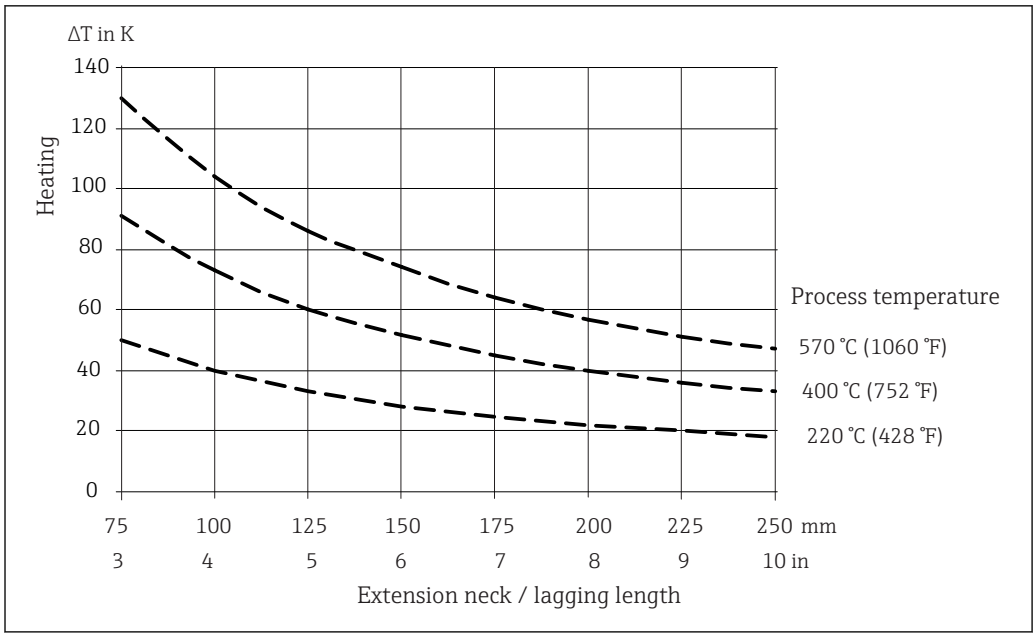
1 *Mit Schaft und Überwurfmutter, Innengewinde, verfügbar in G½" und G¼"*
2 *Mit Schaft*
3 *Mit Klemmverschraubung ½" NPT-Gewinde, gefederte Ausführung optional erhältlich*
4 *Klemmverschraubung G½"*
5 *Ohne Schaft, Prozessanschluss: Anschlusskopf (Mignon-Kopf), Ausführung mit metrischem Gewinde*
6 *Ohne Schaft, Prozessanschluss: Anschlusskopf, Ausführung mit ½" NPT-Gewinde*

Definition Mindestlänge

Thermometerausführung	U	T
1	≥ 30 mm (1,18 in)	≥ 85 mm (3,35 in)
2		
3 + 4	≥ 70 mm (2,76 in)	-
5 + 6	≥ 30 mm (1,18 in)	Die Länge ist durch die Bauform vordefiniert: ▪ 38 mm (1,5 in) ▪ 30 mm (1,18 in), wenn ein Mignon-Anschlusskopf verwendet wird

Für die Ausführung 3 (4) ist der Messeinsatz austauschbar. Berechnung der Messeinsatzlänge: IL = U + 39 mm (15,4 in). Für die anderen Ausführungen ist der Messeinsatz nicht austauschbar.

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.



9 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 Schaftlänge von 100 mm (3,94 in) beträgt die Wärmeableitung 40 K (72 °F). Somit beträgt die Transmittertemperatur 40 K (72 °F) plus der Umgebungstemperatur, z. B. 25 °C (77 °F): 40 K (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

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

Gewicht

1 … 2,5 kg (2,2 … 48,5 lbs) für Standardausführungen.

Material

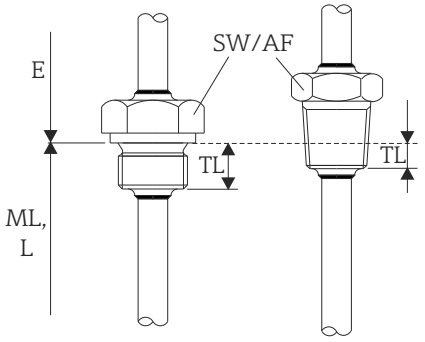
Die in der nachfolgenden Tabelle für den Dauerbetrieb angegebenen Temperaturen sind nur als Referenzwerte für die Verwendung der verschiedenen Materialien in Luft und ohne nennenswerte mechanische Belastung gedacht. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere beim Auftreten hoher mechanischer Belastungen 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!

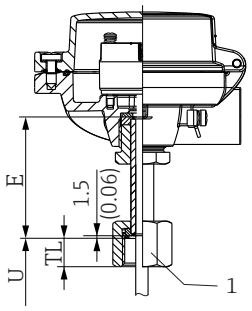
Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit ▪ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und säurehaltigen nicht oxidierenden Atmosphären durch Hinzufügen von Molybdän (z. B. phosphorhaltige und schwefelhaltige Säuren, Essig- und Weinsäure mit geringer Konzentration) ▪ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß ▪ Im Vergleich zu 1.4404 hat 1.4435 sogar eine noch höhere Korrosionsbeständigkeit und einen geringeren Deltaferritgehalt
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

Prozessanschlüsse

Gewindeprozessanschluss

Typ	Ausführung		Abmessungen		Technische Eigenschaften
			Gewindelänge TL in mm (in)	Schlüsselweite SW	
	M	M20x1.5	14 mm (0,55 in)	27	▪ $P_{max.}$ = 25 bar (362 psi) bei max. 150 °C (302 °F) ▪ $P_{max.}$ = 40 bar (580 psi) bei max. 100 °C (212 °F)
		M18x1.5	12 mm (0,47 in)	24	
	G	G ½"	15 mm (0,6 in)	27	
		G ¼"	12 mm (0,47 in)	24	
	NPT	NPT ½"	8 mm (0,32 in)	22	

10 Zylindrische (links) und konische (rechts) Ausführung

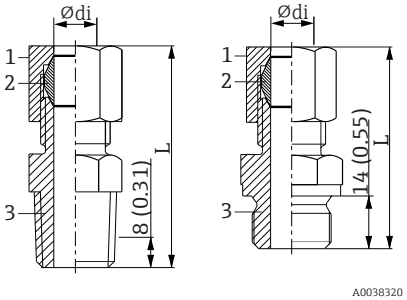
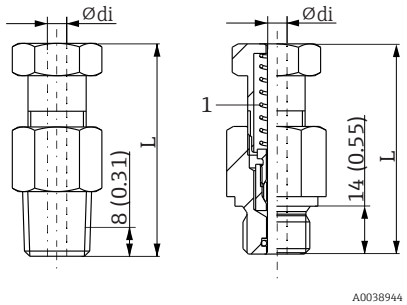
Verbindungsgewinde Überwurfmutter [1]	Ausführung	Gewindelänge TL	Schlüsselweite	
 *1 Innengewinde Überwurfmutter*	G½"	15,5 mm (0,61 in)	27 mm (1,06 in)	Die Überwurfmuttern sind nicht als Prozessanschluss ausgelegt. Dieser Anschluss ist nur für Thermometer ohne Schutzrohr erhältlich.
	G¾"	19,5 mm (0,77 in)	32 mm (1,26 in)	

1) Für Auswahl ohne Schutzrohr. Nur verfügbar zum Einbau in ein vorhandenes Schutzrohr. Da der Messeinsatz nicht vorgefedert ist, muss besonders auf die Länge geachtet werden!

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

Typ TK40	Ausführung	Abmessungen		Technische Eigenschaften
		Ø di	Schlüsselweite	
 *1 Mutter* *2 Klemmhülse* *3 Prozessanschluss*	NPT ½", L = ca. 52 mm (2,05 in) G ½", L = ca. 47 mm (1,85 in) Material Hülse PEEK oder 316L Anzugsdrehmoment: ▪ 10 Nm (PEEK) ▪ 25 Nm (316L)	6 mm (0,24 in)	G½": 27 mm (1,06 in) ½" NPT: 24 mm (0,95 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
Optional gefederte Ausführung erhältlich				
 *1 Feder*	G½" oder NPT ½", gefedert, L = ca. 60 mm (2,36 in)	6 mm (0,24 in)	G½": 27 mm (1,06 in) ½" NPT: 24 mm (0,95 in)	Ist nicht druckfest. Darf nur in Kombination mit einem Schutzrohr oder im Medium Luft verwendet werden. Anzugsdrehmoment: ▪ G½": 40 Nm ▪ ½" NPT: 55 Nm

Messeinsätze

Das Gerät ist mit einem nicht austauschbaren Messeinsatz ausgestattet. Die Ummantelung ist am Prozessanschluss verschweißt, um die Dichtigkeit zu gewährleisten. [1)]

Sensor	Standard Dünnschicht
Sensorbauart; Schaltungsart	1x oder 2x Pt100, 3- oder 4-Leiter, Basisausführung, Edelstahlummantelung
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze	bis 3g
Messbereich; Genauigkeitsklasse	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F), Klasse A oder B
Durchmesser	6 mm (¼ in)

TC Thermoelemente	Typ K
Bauform des Sensors	Mineralisoliert, mit Alloy600 ummanteltes Thermoelementkabel
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze	bis 3g
Messbereich	−270 … 1 100 °C (−454 … 2 012 °F)
Anschlussart/Typ	Isolierte Messstelle
Temperaturempfindliche Länge	Messeinsatzlänge
Durchmesser	6 mm (¼ in)

Oberflächenrauigkeit

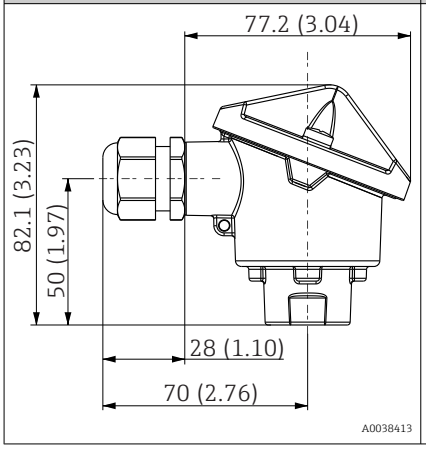
Angaben für produktberührte Flächen:

Standard Oberfläche	$R_a \leq$ 0,76 µm (0,03 µin)

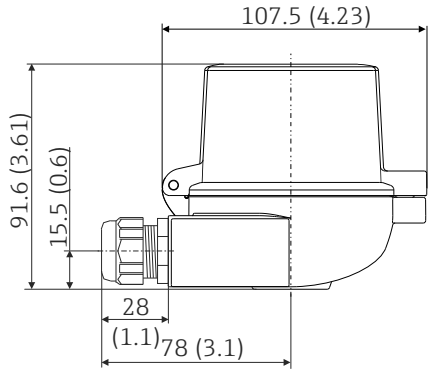
Anschlussköpfe

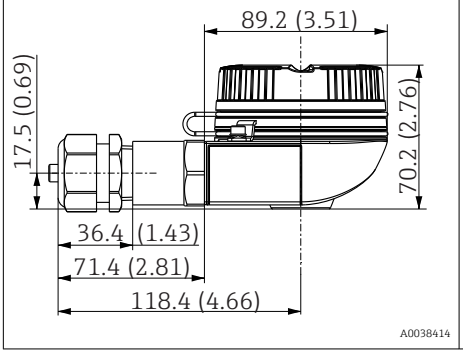
Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446 Form B und einen Thermometeranschluss mit M24x1,5 oder ½" NPT-Gewinde auf. Alle Angaben in mm (in). Die Kabelverschraubungen in den Abbildungen entsprechen exemplarisch M20x1,5- Anschlüssen mit Non-Ex Polyamid Kabelverschraubung. Angaben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

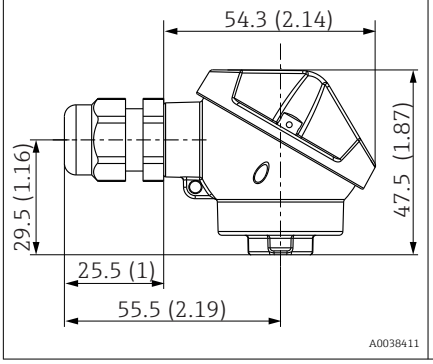
Als Besonderheit bietet Endress+Hauser Anschlussköpfe mit optimaler Zugänglichkeit der Anschlussklemmen für vereinfachte Installation und Wartung.

TA20AB	Spezifikation
	▪ 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)

1) Ausnahme bei Klemmverschraubung: Hier kann der Messeinsatz ausgetauscht werden.

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", ½" NPT und M20x1,5 ▪ Anschluss Schutzarmatur: M24x1,5 ▪ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: 420 g (14,81 oz) ▪ Mit Display TID10 ▪ Erdungsklemme, intern und extern ▪ Verfügbar mit Sensoren mit 3-A®-Symbol

TA30EB	Spezifikation
	▪ Schraubdeckel ▪ Schutzart: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatur:−50 … +150 °C (−58 … +302 °F) ▪ Material: Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver ▪ Gewinde: M20x1,5 ▪ Verlängerungsansatz/Schutzrohranschluss: NPT ½" ▪ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ▪ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: ca. 400 g (14,11 oz) ▪ Erdungsklemme: intern und extern

TA20L Mignon	Spezifikation
	▪ Schutzklasse: IP66 ▪ Temperatur: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) ohne Kabelverschraubung ▪ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver Dichtungen: Silikon ▪ Kabeleinführung mit Gewinde: M16x1,5 ▪ Schutzarmaturanschluss: M10x1 ▪ Kopffarbe: Blau, RAL 5012 Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: 420 g (14.81 oz) ▪ Keine Erdungsklemme

Kabelverschraubungen und Anschlüsse

Typ [1]	Passend für Kabeleinführung	Schutzart	Temperaturbereich
▪ 1x Kabelverschraubung, Polyamid ▪ 1x Stecker (M12x1.5, 4-polig, 316)	▪ TA20AB: 1x NPT ½" oder 1x M20x1,5 ▪ TA30EB: 1x M20x1,5 ▪ TA30A: 1x M20x1,5 ▪ TA20L Mignon: 1x M16x1,5	IP68	−40 … +100 °C (−40 … +212 °F)

1) Nicht verfügbar für TA20L Mignon Anschlusskopf

Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen

Das Produkt erfüllt die Anforderungen der harmonisierten europäischen Normen. Damit erfüllt es die gesetzlichen Vorgaben der EU-Richtlinien. Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch die Anbringung des CE-Zeichens.

Weitere Normen und Richtlinien

- EN 60079: ATEX-Zertifizierung für Ex-Bereiche
- IEC 60529: Schutzart des Gehäuses (IP-Code)
- IEC 61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- IEC 60751: Industrielle Platin-Widerstandsthermometer
- EN 50281-1-1: Elektrische Betriebsmittel mit Schutz durch Gehäuse
- DIN 43772: Schutzrohre
- DIN EN 50446: Anschlussköpfe

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

Schutzrohrprüfung

Überprüfung der Schutzrohr-Druckfestigkeit gemäß den Spezifikationen nach DIN 43772. Bei Schutzrohren mit verjüngter oder reduzierter Spitze, die dieser Norm nicht entsprechen, wird mit dem Druck des entsprechenden geraden Schutzrohrs geprüft. Auch die Sensoren für den Einsatz in ex-gefährdeten Bereichen werden bei den Prüfungen immer einem vergleichbaren Druck ausgesetzt. Prüfungen nach anderen Spezifikationen können auf Anfrage durchgeführt werden. Die Farb-Eindringprüfung weist nach, dass die Schweißnähte des Schutzrohrs keine Risse aufweisen.

Werkstoffzertifizierung

Das Werkstoffzertifikat 3.1 (gemäß EN 10204) kann separat angefordert werden. Die "Kurzform" enthält eine vereinfachte Erklärung, hat keine Anlagen in Form von Dokumenten bezüglich der in der Konstruktion des einzelnen Sensors verwendeten Werkstoffe, gewährleistet jedoch die Rückverfolgbarkeit der Werkstoffe durch die Identifikationsnummer des Thermometers. Die Informationen bezüglich der Herkunft der Werkstoffe können, wenn erforderlich, nachträglich angefordert werden.

Kalibrierung

Die werksseitige Kalibrierung wird gemäß eines internen Verfahrens in einem Labor von Endress +Hauser durchgeführt, das von der European Accreditation Organization (EA) nach ISO/IEC 17025 akkreditiert ist. Eine gemäß EA-Richtlinien durchgeführte Kalibrierung (SIT/Accredia oder DKD/DAkkS) kann separat angefordert werden. Die Kalibrierung erfolgt am austauschbaren Messeinsatz des Thermometers. Bei Thermometern ohne austauschbare Messeinsätze wird das komplette Thermometer, ab Prozessanschluss bis Thermometerspitze, kalibriert.

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

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

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.

DeviceCare SFE100	Konfigurations-Tool für Geräte über Feldbusprotokolle und Endress+Hauser Serviceprotokolle. DeviceCare ist das von Endress+Hauser entwickelte Tool zur Konfiguration von Endress+Hauser Geräten. Alle intelligenten Geräte in einer Anlage können über eine Punkt-zu-Punkt- oder eine Punkt-zu-Bus-Verbindung konfiguriert werden. Die benutzerfreundlichen Menüs ermöglichen einen transparenten und intuitiven Zugriff auf die Feldgeräte. Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S

FieldCare SFE500	FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren. Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S

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

Dokumentation

Betriebsanleitung für modulare Thermometer in industriellen Anwendungen (BA01915T/09)

Technische Information:
iTEMP Temperatur-Kopftransmitter:
- TMT71, PC-programmierbar, 1-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI01393T/09/en)
- HART® TMT72, PC-programmierbar, 1-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI01392T/09/en)
- TMT180, PC-programmierbar, 1-Kanal, Pt100 (TI088R/09/de)



www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation