

Technische Information

T13, T14 und T15

Explosionssgeschützte Widerstandsthermometer in Schutzrohren mit federndem Messeinsatz und Gehäuse für die Prozessindustrie



Anwendung

- Schwerindustrie
- Die Sensorbaugruppen können beispielsweise in folgenden Prozessindustrien eingesetzt werden: Chemie, Petrochemie, Raffinerien, Offshore-Plattformen
- Messbereich: -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)
- Schutzklasse: IP66/67

Kopftransmitter

Alle 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®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™
- Bluetooth®-Verbindung (optional)

Feldtransmitter

Temperaturfeldtransmitter mit HART®- oder FOUNDATION Fieldbus™-Protokoll für höchste Zuverlässigkeit in rauen Industrieumgebungen. Hintergrundbeleuchtetes Display mit großer Messwertanzeige, Balkendarstellung und Fehlerzustandsanzeige für bessere Lesbarkeit.

Ihre Vorteile

- Nach CSA C/US XP und FM/CSA XP Class I, Div. 1 zugelassene Thermometer für maximale Sicherheit
- Verbesserte galvanische Trennung auf der Mehrzahl der Geräte (2 kV)
- Vereinfachte Modellstruktur: wettbewerbsfähige Preise, hervorragender Mehrwert. Einfach zu bestellen und nachzubestellen. Eine einzige Modellnummer beinhaltet Sensor, Schutzrohr und Transmitterbaugruppe für eine Komplettlösung
- Alle iTEMP-Transmitter bieten Langzeitstabilität $\leq 0,05$ % pro Jahr
- iTHERM StrongSens: unübertroffene Vibrationsfestigkeit ($> 60g$) für ultimative Anlagensicherheit

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Widerstandsthermometer (RTD)

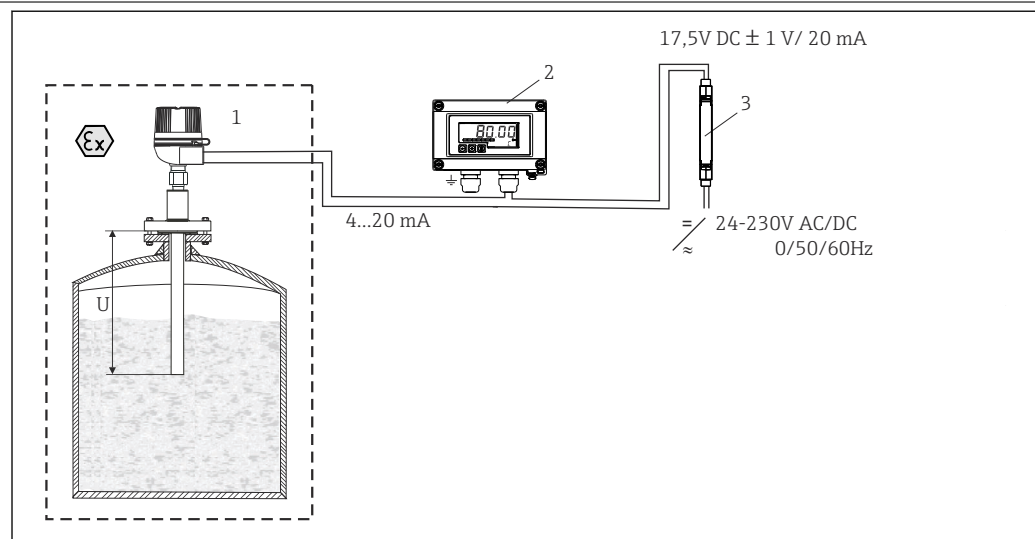
Bei diesen Widerstandsthermometern kommt als Temperatursensor ein Pt100 gemäß IEC 60751 zum Einsatz. Dabei handelt es sich um einen temperaturempfindlichen Platinmesswiderstand mit einem Widerstandswert von 100Ω bei 0°C (32°F) und einem Temperaturkoeffizienten $\alpha = 0,003851^\circ\text{C}^{-1}$.

Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Bauformen von Platinwiderstandsthermometern:

- **Drahtwiderstände (Wire Wound, WW):** Hier befindet sich eine Doppelwicklung aus feinem, 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 (1112°F). Dieser Sensortyp ist in den Abmessungen relativ groß und vergleichsweise empfindlich gegen Vibrationen.
- **Widerstandssensoren in Dünnschichtausführung (Thin Film, TF):** Auf ein Keramiksubstrat wird im Vakuum eine sehr dünne hochreine Platinschicht von etwa $1 \mu\text{m}$ Dicke aufgedampft und anschließend fotolithografisch strukturiert. Die dabei entstehenden Platinleiterbahnen bilden den Messwiderstand. Zusätzlich aufgebraachte Abdeck- und Passivierungsschichten schützen die Platin-Dünnschicht zuverlässig vor Verunreinigungen und Oxidation selbst bei hohen Temperaturen.

Die Hauptvorteile der Dünnschicht-Temperatur Sensoren 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 200°C (392°F) eingehalten werden.

Messsystem



A0024883

1 Anwendungsbeispiel

- 1 *Montiertes Thermometer mit eingebautem Kopftransmitter.*
- 2 *RIA15 Prozessanzeige – Die Anzeige erfasst das analoge Messsignal des Kopftransmitters und stellt dieses auf dem Display dar. Das LC-Display zeigt den aktuellen Messwert digital und als Bargraph mit Signalisierung einer Grenzwertverletzung an. Der Prozessanzeiger ist in den 4...20 mA- oder HART®-Bus integriert und wird direkt über die Stromschleife gespeist. Optional können bis zu vier HART® Prozessvariablen eines Sensors angezeigt werden. Nähere Informationen hierzu sind in der Technischen Information zu finden.*
- 3 *Speisetrenner RN42 – 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. Nähere Informationen hierzu sind in der Technischen Information zu finden.*

Eingang

Messbereich	Bauform	Modellcode (Klasse und Typ des Sensors)	Max. Messbereich
Tieftemperaturbereich		T13-_____ (A/C/E/G/J/L) _____	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)
		T14-_____ (A/C/E/G/J/L) _____	
		T15-___ (A/C/E/G/J/L) _____	
Hochtemperaturbereich		T13-_____ (B/D/F/H/K/M) _____	-200 ... 600 °C (-328 ... 1112 °F)
		T14-_____ (B/D/F/H/K/M) _____	
		T15-___ (B/D/F/H/K/M) _____	
Pt100 Dünnschicht, iTHERM StrongSens, vibrationsfest > 60g		T13-_____ (S/T/U/V) _____	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
		T14-_____ (S/T/U/V) _____	
		T15-___ (S/T/U/V) _____	



Bei den Optionen J, K, L, M handelt es sich um die Duplex-Platinelemente von zwei Sensoren innerhalb derselben Ummantelung.

Ausgang

Ausgangssignal

Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten zur Messwertübertragung:

- Direktverdrahtete Sensoren – Sensormesswerte werden ohne Transmitter weitergeleitet.
- Durch Auswahl entsprechender Endress+Hauser iTEMP-Temperaturtransmitter über alle gängigen Protokolle. Alle nachfolgend aufgeführten Transmitter werden direkt im Anschlusskopf oder als Feldtransmitter 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 Kopfttransmitter

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. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

HART® Kopfttransmitter

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 unter Verwendung universaler Konfigurationssoftware wie FieldCare, DeviceCare oder FieldCommunicator 375/475. Integrierte Bluetooth® Schnittstelle zur drahtlosen Anzeige von Messwerten und Parametrierung über E+H SmartBlue (App), optional. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

PROFIBUS® PA Kopfttransmitter

Universell programmierbarer Kopfttransmitter 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. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

FOUNDATION Fieldbus™ Kopfttransmitter

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

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 für 2-Kanal Transmitter, 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.

Galvanische Trennung

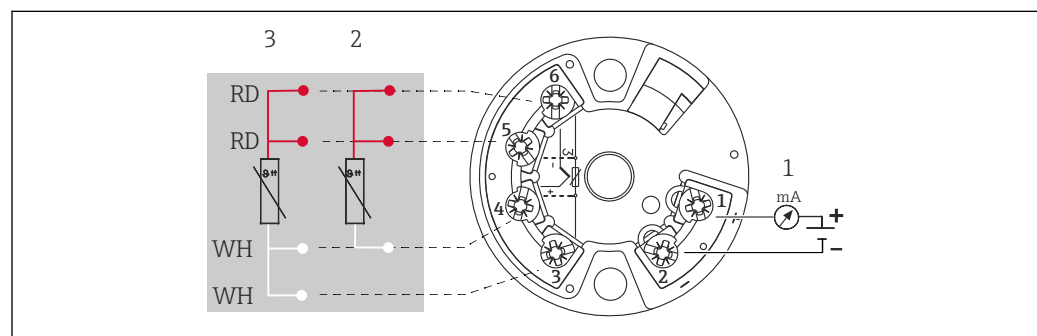
Galvanische Trennung der Endress+Hauser iTEMP-Transmitter

Transmittertyp	Sensor
TMT162 HART®-Feldtransmitter	U = 2 kV AC
TMT71	
TMT72 HART®	
TMT82 HART®	
TMT84 PA	
TMT85 FF	
TMT142B	

Spannungsversorgung

Anschlussklemmenbelegung

Typ des Sensoranschlusses

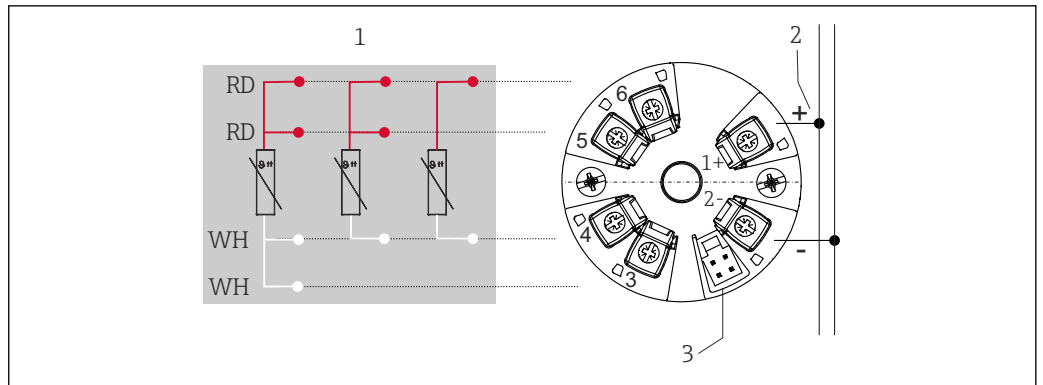


2 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT18x (ein Sensoreingang)

1 Spannungsversorgung Kopftransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA oder Feldbusanschluss

2 3-Leiter

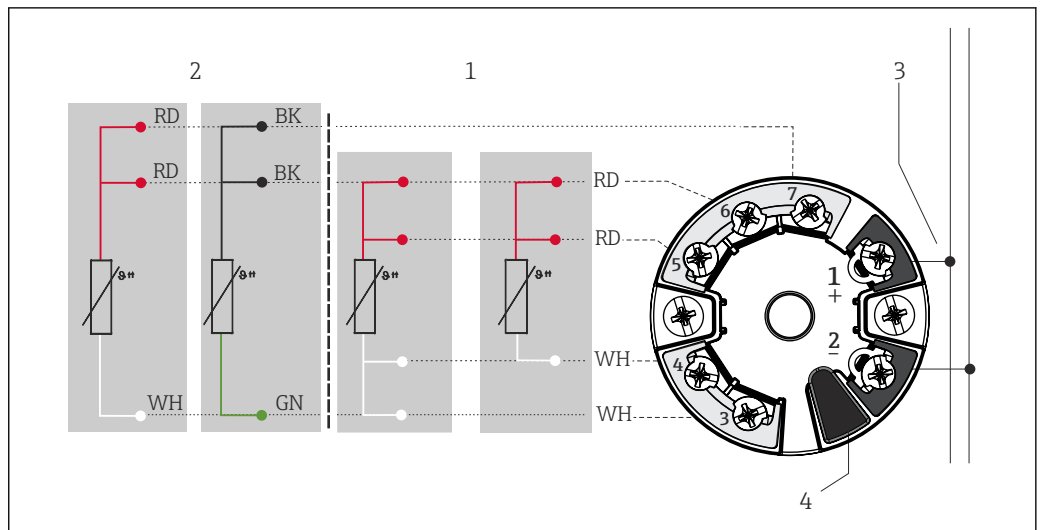
3 4-Leiter



A0047173

3 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT31 (ein Sensoreingang)

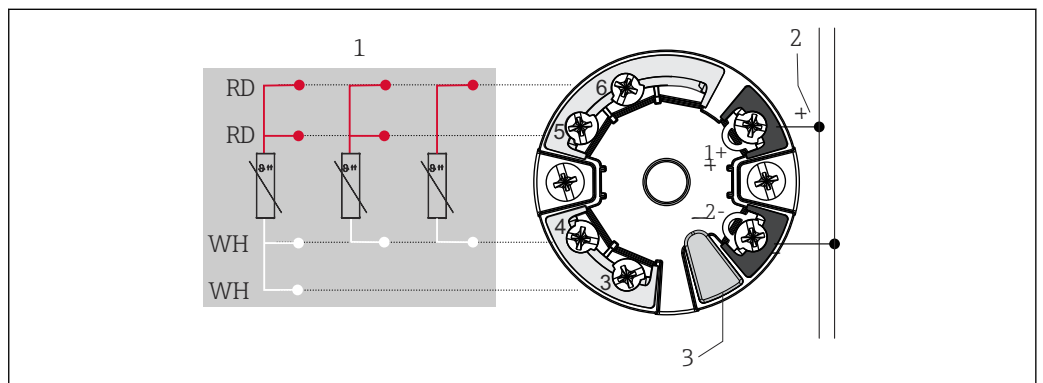
- 1 Sensoreingang RTD: 4-, 3- und 2-Leiter
- 2 Spannungsversorgung
- 3 CDI-Schnittstelle



A0045599

4 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang)

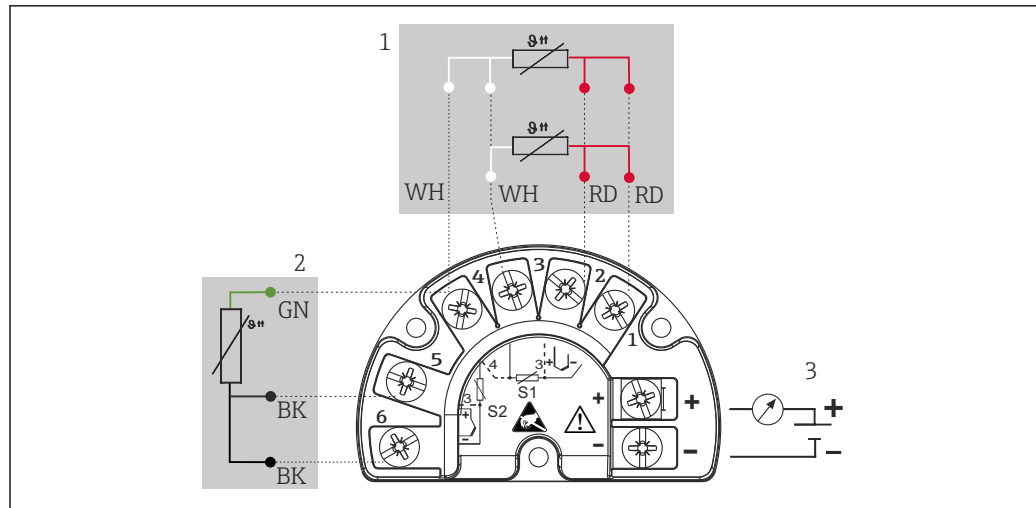
- 1 Sensoreingang 1, RTD, 4- und 3-Leiter
- 2 Sensoreingang 2, RTD, 3-Leiter
- 3 Busanschluss und Versorgungsspannung
- 4 Display-Anschluss



A0045464

5 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT7x (ein Sensoreingang)

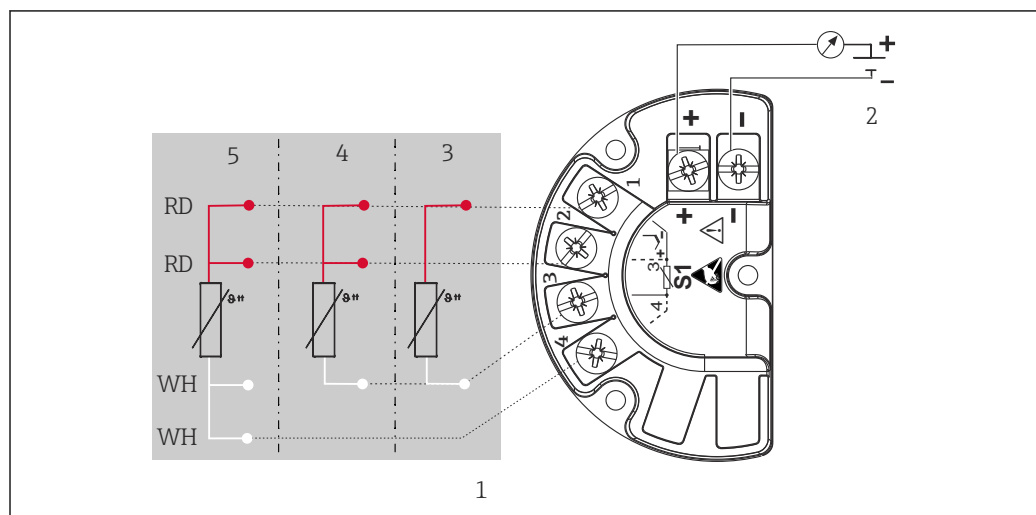
- 1 Sensoreingang
- 2 Busanschluss und Versorgungsspannung
- 3 Display-Anschluss



A0045732

6 Im Feld montierter Transmitter TMT162 (zwei Sensoreingänge)

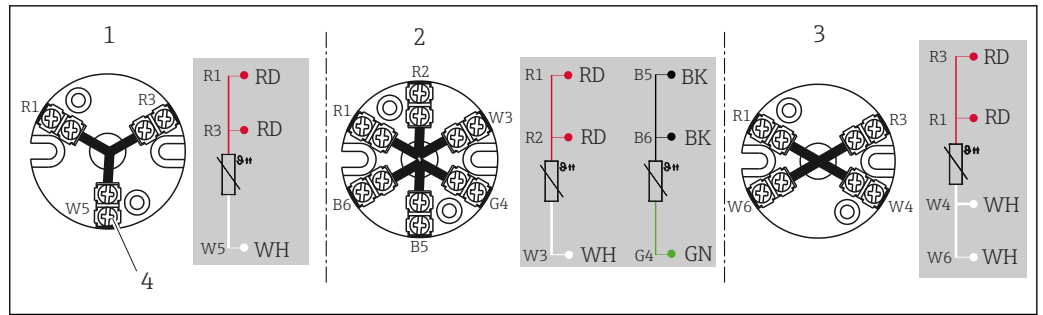
- 1 Sensor 1
- 2 Sensor 2 (nicht TMT142B)
- 3 Spannungsversorgung Feldtransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA oder Feldbusanschluss



A0045733

7 Im Feld montierter Transmitter TMT142B (ein Eingang)

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



A0045627

8 Montierter Anschlusssockel

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

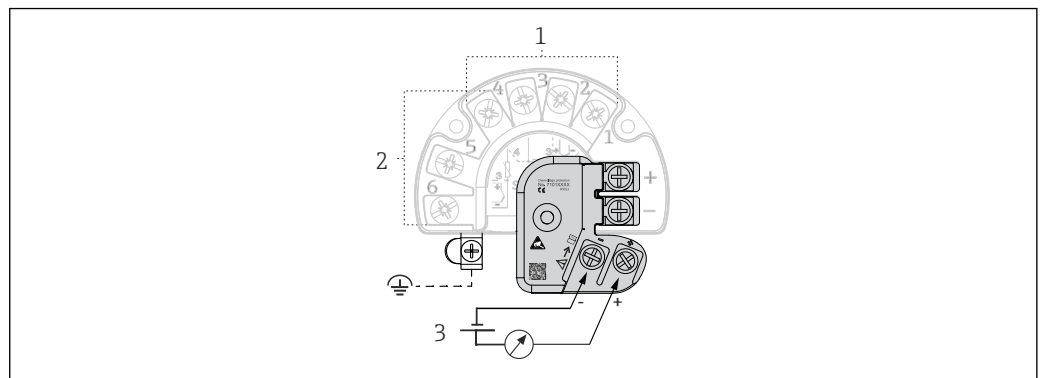
i Die Blöcke und Transmitter sind so dargestellt, wie sie im Inneren der Köpfe in Bezug zur Kabelführungsöffnung sitzen.

Integrierter Überspannungsschutz

Das integrierte Überspannungsschutzmodul kann als optionales Zubehör bestellt werden ¹⁾. Das Modul sichert die Elektronik gegen Zerstörung durch Überspannung ab. Auftretende Überspannungen in Signalleitungen (z. B. 4 ... 20 mA, Kommunikationsleitungen (Feldbusse)) und Versorgungsleitungen werden gegen Erde abgeleitet. Die Funktionalität des Transmitters bleibt unbeeinflusst, da kein störender Spannungsabfall auftritt.

Anschlussdaten:

Höchste Dauerspannung (Bemessungsspannung)	$U_C = 42 V_{DC}$
Nennstrom	$I = 0,5 A$ bei $T_{Umgebung} = 80 °C (176 °F)$
Stoßstrombeständigkeit <ul style="list-style-type: none"> ▪ Blitzstoßstrom D1 (10/350 μs) ▪ Nennableitstoßstrom C1/C2 (8/20 μs) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $I_{imp} = 1 kA$ (pro Ader) ▪ $I_n = 5 kA$ (pro Ader) $I_n = 10 kA$ (gesamt)
Temperaturbereich	$-40 \dots +80 °C (-40 \dots +176 °F)$
Serienwiderstand pro Ader	1,8 Ω , Toleranz $\pm 5 \%$



A0045614

9 Elektrischer Anschluss des Überspannungsschutzes

- 1 Sensor 1
- 2 Sensor 2
- 3 Busanschluss und Versorgungsspannung

1) Verfügbar für den Feldtransmitter mit HART® 7-Spezifikation

Erdung

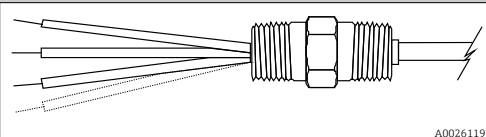
Das Gerät ist mit dem Potenzialausgleich zu verbinden. Die Verbindung zwischen dem Gehäuse und der örtlichen Masse muss einen Querschnitt von min. 4 mm² (13 AWG) aufweisen. Alle Masseverbindungen müssen gesichert sein.

Leiterspezifikationen

24 AWG, 19 mit Silber beschichtete Kupferstränge innerhalb des Kabels mit 0,025 mm (0,010 in) Zoll PTFE-gezogener Ummantelung.

Elektrischer Anschluss
Freie Anschlussdrähte, standardmäßig 3" für die Verdrahtung im Anschlusskopf, für im Kopf oder im Anschlussklemmenblock montierten Transmitter
Freie Anschlussdrähte, 5½" für die Verdrahtung mit TMT162 oder TMT142 Thermometer

Auslegung der Ableitungen
Freie Anschlussdrähte 3" oder 5½" mit Messing-Klemmhülsen



A0026119

Leistungsdaten

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.

Ansprechzeit

63 % Ansprechzeit gemäß ASTM E644

Widerstandsthermometer T15 ohne Schutzrohr

Bauform	
Hochtemperaturbereich	3 s
Tieftemperaturbereich	9 s



Ansprechzeit für Sensorbaugruppe ohne Transmitter.

Beispiele für Ansprechzeiten der Widerstandsthermometer T13 und T14 mit Schutzrohr

Bauform	Gestuftes Schutzrohr	Verjüngtes Schutzrohr	Gerades Schutzrohr (¾")
Hochtemperaturbereich	20 s	25 s	30 s
Tieftemperaturbereich	25 s	30 s	35 s



Die Ansprechzeiten für Widerstandsthermometer mit Schutzrohr werden hier nur als eine allgemeine Anleitung zur Auslegung ohne Transmitter aufgeführt.

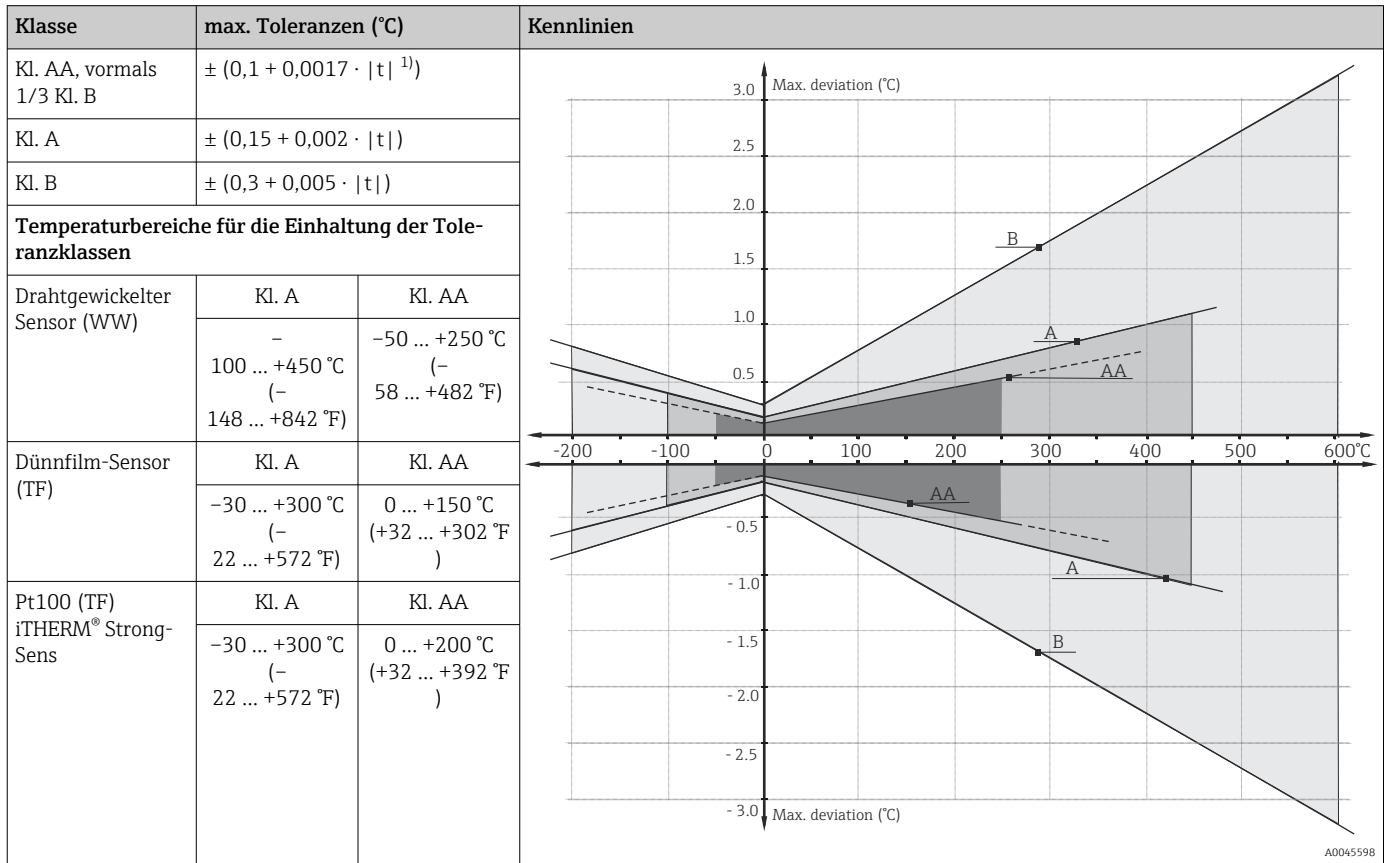
Wenn sich die Temperatur eines Mediums ändert, folgt das Ausgangssignal eines Widerstandsthermometers nach einer Verzögerungszeit dieser Veränderung. Die physikalische Ursache hierfür ist die Zeit, die mit der Wärmeübertragung vom Medium durch das Schutzrohr und den Messeinsatz bis zum Sensorelement (RTD) zusammenhängt. Die Art, in der der Messwert zeitabhängig die Temperaturänderung des Thermometers wiedergibt, wird als Ansprechzeit bezeichnet. Variablen, die die Ansprechzeit beeinflussen oder beeinträchtigen, sind:

- Wandstärke des Schutzrohrs
- Abstand zwischen dem Messeinsatz des Widerstandsthermometers und dem Schutzrohr
- Sensorausführung
- Prozessparameter wie Medium, Anströmgeschwindigkeit etc.

Referenzbedingungen

Messgenauigkeit

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.

Langzeitstabilität des Transmitters

≤ 0,1 °C (0,18 °F) / Jahr oder ≤ 0,05 % / Jahr

Daten unter Referenzbedingungen; % bezieht sich auf die eingestellte Messspanne. Der größere Wert ist gültig.

Dielektrische Spannungsfestigkeit

Die Einheiten wurden im Werk geprüft bei 500 V_{AC} für eine Minute zwischen spannungsführenden Teilen (Anschlüssen) und exponierten nicht-stromführenden Metallteilen (z. B. Sensorummantelung).

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.

Kalibrierspezifikationen

Der Hersteller liefert Vergleichstemperaturkalibrierungen von -20 ... +300 °C (-4 ... +573 °F) auf der ITS-90 (Internationale Temperaturskala). Kalibrierungen sind rückführbar auf die Standards des

National Institute of Standards and Technology (NIST). Kalibrierservices erfüllen ASTM E220. Das Kalibrierzertifikat bezieht sich auf die Seriennummer des Widerstandsthermometers.

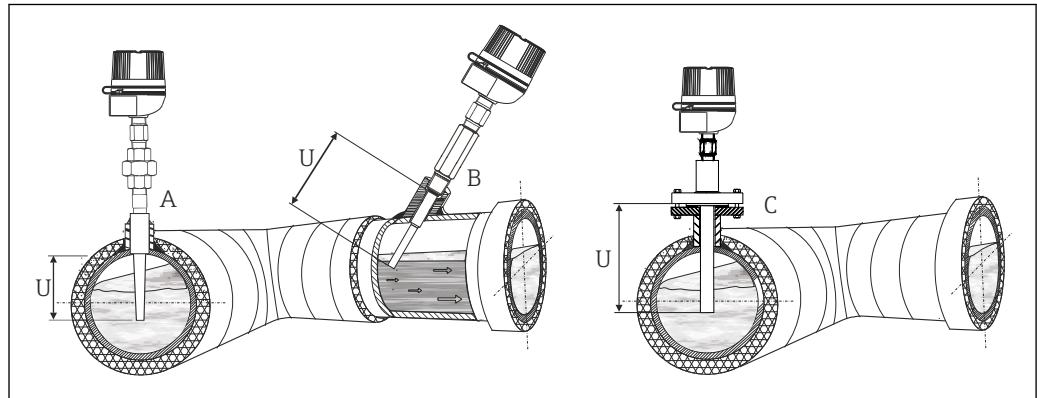
Dreipunkt-Kalibrierungen werden bereitgestellt, vorausgesetzt, dass die spezifizierten Temperaturen innerhalb des empfohlenen Bereichs liegen und die Anforderungen an die Mindestlänge gemäß Spezifikation erfüllt sind. Die Mindestlänge basiert auf der Gesamtlänge 'x' des federnden Messeinsatzes.

Einbau

Einbaulage

Keine Beschränkungen.

Einbauanleitung



A0025312

10 Einbaubeispiele

A-C Bei Rohrleitungen mit kleinem Querschnitt sollte die Schutzrohrspitze bis zur Mittellinie der Rohrleitung oder etwas darüber hinaus reichen (=X).

B Schräger Einbau des Thermometers T13, mit Gewinde

C Einbau des Thermometers T14 mit Flansch

Die Eintauchlänge des Thermometers wirkt sich auf die Messgenauigkeit aus. Bei zu geringer Eintauchlänge kann es durch die Wärmeableitung über den Prozessanschluss und die Behälterwand zu Messabweichungen kommen. Daher empfiehlt sich beim Einbau in ein Rohr eine Eintauchlänge, die mindestens der Hälfte des Rohrdurchmessers entspricht. Eine weitere Lösung kann ein Einbau in einem Winkel (schräger Einbau) sein (siehe C). Bei der Bestimmung der Eintauchlänge müssen alle Parameter des Thermometers und des zu messenden Prozesses berücksichtigt werden (z. B. Anströmgeschwindigkeit, Prozessdruck).

- Einbaumöglichkeiten: Rohre, Tanks oder andere Anlagenkomponenten
- Mindest-Eintauchlänge gemäß ASTM E644, $\Delta T \leq 0,05 \text{ °C}$ ($0,09 \text{ °F}$):

Für Thermometer mit Schutzrohr (T13 und T14) entspricht die Mindest-Eintauchtiefe der Tiefe, bis zu der das Schutzrohr von der Spitze aus gemessen in das Medium eingetaucht ist. Um Fehler durch die Umgebungstemperatur zu minimieren, werden folgende Mindest-Eintauchlängen empfohlen:

Bauform	Mindest-Eintauchlänge
Gestuftes Schutzrohr	63,5 mm (2,5 in)
Verjüngtes Schutzrohr	114,3 mm (4,5 in)
¾" gerades Schutzrohr	101,6 mm (4 in)
Schutzrohr zum Einschweißen	114,3 mm (4,5 in)



Die Thermometer der Serie T15 können nur in vorhandenen Schutzrohren eingesetzt werden.

Umgebung

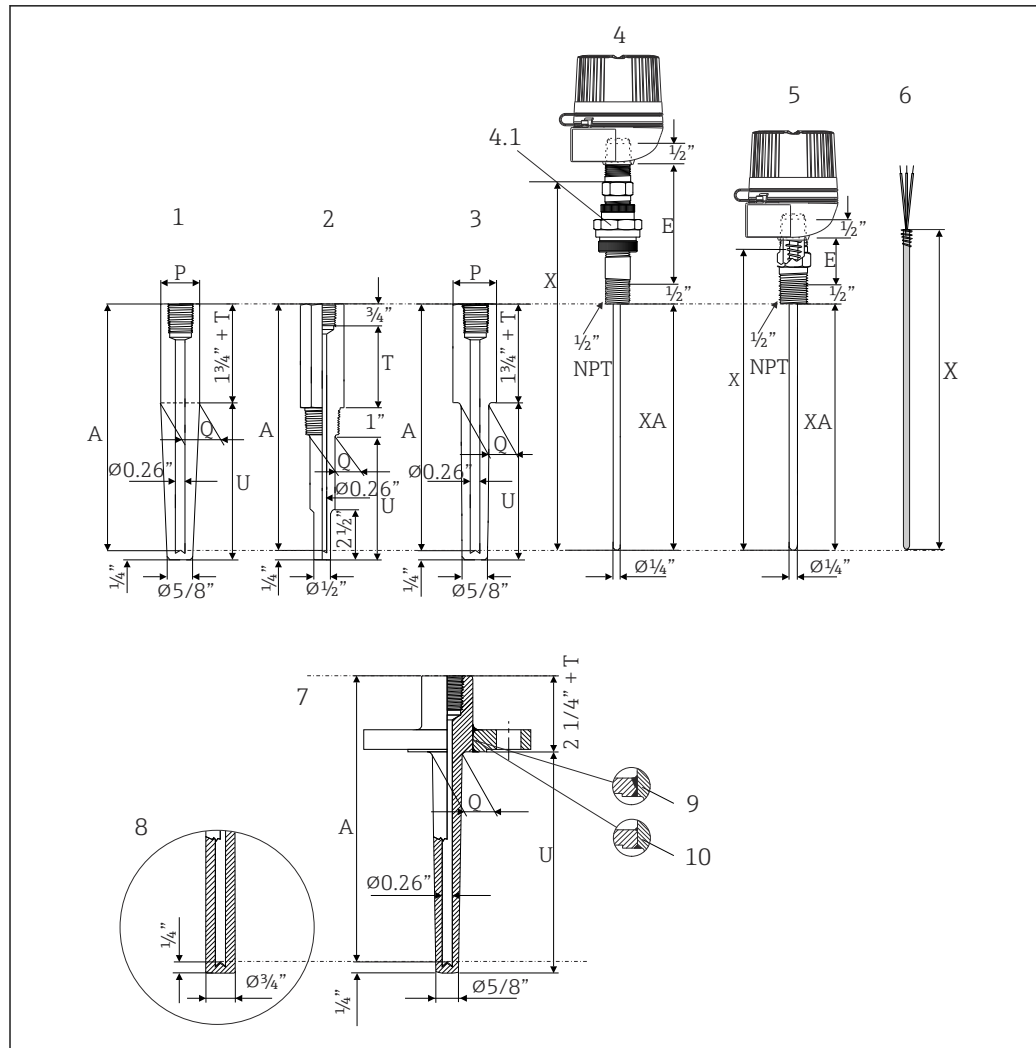
Umgebungstemperaturbereich	Anschlusskopf	Temperatur in °C (°F)
	Ohne montierten Kopftransmitter	Abhängig vom verwendeten Anschlusskopf und Kabelverschraubung bzw. Feldbusstecker, siehe Kapitel "Anschlussköpfe"
	Mit montiertem Kopftransmitter	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) SIL-Modus (HART 7-Transmitter): -40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)
	Mit montiertem Kopftransmitter und Display	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
	Mit montiertem Feldtransmitter	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ohne Anzeige: -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) ■ Mit Anzeige und/oder integriertem Überspannungsschutzmodul: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ■ SIL-Betrieb: -40 ... +75 °C (-40 ... +167 °F)

Stoß- und Schwingungsfestigkeit	Sensortyp	Vibrationsfestigkeit für die Sensorspitze
	iTHERM StrongSens Pt100 (TF)	> 600 m/s ² (60g)
	Dünnschicht (TF)- und drahtgewickelte (WW) Standardsensoren	30 m/s ² (3g)

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Abmessungen

Alle Angaben in Zoll. Für Werte, die sich auf die Grafiken beziehen, siehe Tabellen und Gleichungen weiter unten.



A0045620

11 Abmessungen der Sensorbaugruppen.

- 1 T13 Schutzrohr zum Einschweißen (verjüngt)
- 2 T13 verschraubtes Schutzrohr (gestuft)
- 3 T13 Schutzrohr mit Schweißstutzen (verjüngt)
- 4 T13/T14 Verlängerung, Nippel-XP-Union-Nippel (NUN), ohne Schutzrohr
- 4.1 XP-zertifizierte Verbindung
- 5 T13/T14 Verlängerung, Hex-Nippel ohne Schutzrohr
- 6 Federnder Messeinsatz (TU111 oder TS212)
- 7 T14 Schutzrohr mit Flansch (verjüngt)
- 8 Gerade Schutzrohrspitze
- 9 Schutzrohr mit vollständiger Durchschweißung
- 10 Schutzrohr mit Standardschweißung
- E Länge Verlängerung
- P Rohrgröße
- Q Schutzrohr-Wurzelradius
- T Abmessung Verlängerung
- U Eintauchlänge Schutzrohr
- XA Eintauchlänge des RTD-Sensors
- A Bohrtiefe des Schutzrohrs
- X Gesamtlänge des Messeinsatzes

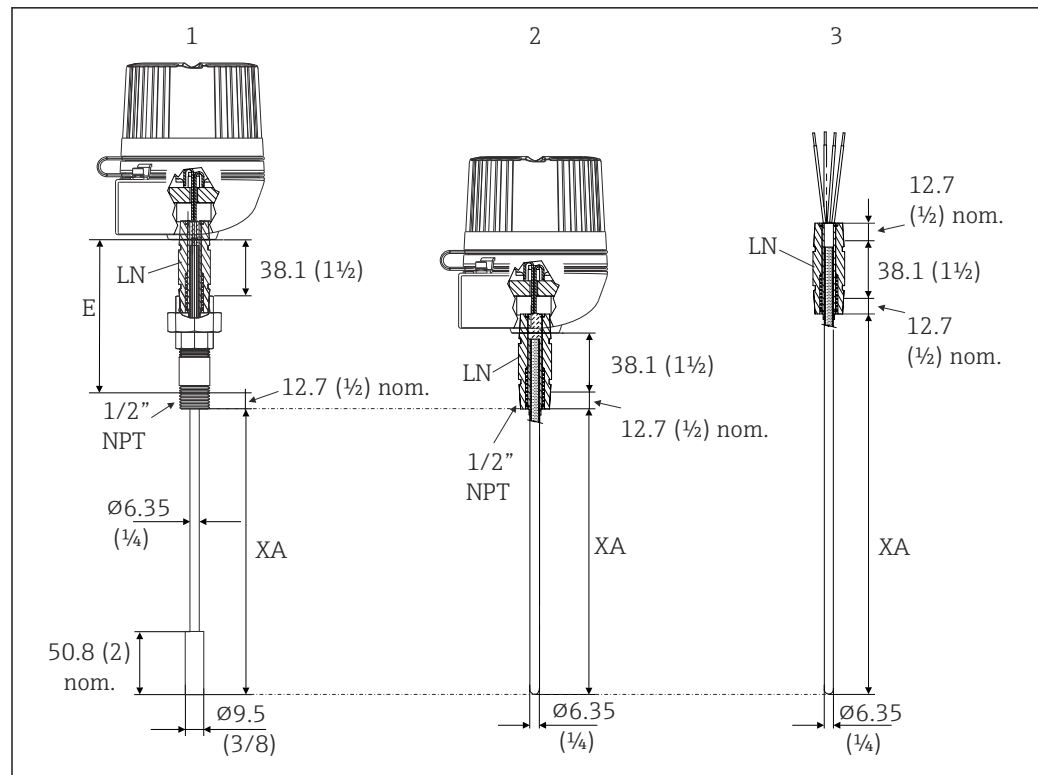
i Der Federweg des Messeinsatzes beträgt 1/2".

i Toleranz der Länge XA = +/- 1/4".

Alle Schutzrohre sind mit Material-ID, CRN (Canadian Registration Number) und Schmelznummer gekennzeichnet.

Abmessungen von T13							
U	E (Nennmaß)	T	Prozessanschluss	Schutzrohrform	Ø Q1	Ø Q2	
63,5 mm (2,5 in)	Material: Stahl oder 316	76,2 mm (3 in) oder spezifizierte Länge 25,4 ... 152,4 mm (1 ... 6 in) in Steigerungsschritten von 1/2"	1/2" NPT	Gestuft	16 mm (5/8 in)	12,7 mm (1/2 in)	
114,3 mm (4,5 in)				Hex-Nippel = 25,4 mm (1 in)	3/4" NPT	Verjüngt	16 mm (5/8 in)
	190,5 mm (7,5 in)		Nippel-Union-Nippel (NUN) = 101,6 mm (4 in) 177,8 mm (7 in)			1" NPT	Gestuft
Verjüngt				22,3 mm (7/8 in)	16 mm (5/8 in)		
266,7 mm (10,5 in)				3/4" Schweißstutzen	Gestuft	22,3 mm (7/8 in)	12,7 mm (1/2 in)
					Verjüngt	26,9 mm (1 1/16 in)	16 mm (5/8 in)
342,9 mm (13,5 in)				1" Schweißstutzen	Gestuft	19,05 mm (3/4 in)	12,7 mm (1/2 in)
					Verjüngt	22,3 mm (7/8 in)	12,7 mm (1/2 in)
419,1 mm (16,5 in)				3/4" verschweißt	Gestuft	25,4 mm (1 in)	16 mm (5/8 in)
					Verjüngt	26,6 mm (1,050 in)	16 mm (5/8 in)
571,5 mm (22,5 in)				1" verschweißt	Gestuft	33,4 mm (1,315 in)	16 mm (5/8 in)
					Verjüngt		
spezifizierte Länge							
50,8 ... 609,6 mm (2 ... 24 in) in Steigerungsschritten von 1/2"							
Eintauchlänge RTD-Sensor = Schutzrohr gebohrte Länge XA = A + U + 38,1 mm (1,5 in) + T							
Gesamtlänge Messeinsatz X = A + E							
P = Rohrgröße							
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nom. 3/4"; Durchm. = 1,050" ▪ Nom. 1"; Durchm. = 1,315" 							

Abmessungen von T14						
Flanschauslegung: ASME B16.5						
U	E	T	Flanschgröße	Schutzrohrform	Ø Q1	Ø Q2
50,8 mm (2 in)	Material: Stahl oder 316SS	Spezifizierte Länge 25,4 ... 254 mm (1 ... 10 in) in Steigerungsschritten von 1/2"	1"	Gerade	19,05 mm (3/4 in)	19,05 mm (3/4 in)
101,6 mm (4 in)				Verjüngt	22,3 mm (7/8 in)	16 mm (5/8 in)
177,8 mm (7 in)	Hex-Nippel = 25,4 mm (1 in)		1 1/2" und größer	Gerade	19,05 mm (3/4 in)	19,05 mm (3/4 in)
254 mm (10 in)				Verjüngt	26,9 mm (1 1/16 in)	16 mm (5/8 in)
330,2 mm (13 in)	Nippel-Union-Nippel (NUN) = 101,6 mm (4 in) 177,8 mm (7 in)					
406,4 mm (16 in)						
558,8 mm (22 in)						
Spezifizierte Länge						
50,8 ... 609,6 mm (2 ... 24 in) in Steigerungsschritten von 1/2"						
Eintauchlänge RTD-Sensor – Schutzrohr gebohrte Länge XA = A + U + 50,8 mm (2 in) + T						
Gesamtlänge Messeinsatz X = A + E						



A0045618

12 Bauform und Abmessungen von T15 (ohne Schutzrohr), alle Angaben in mm (in)

- 1 T15 Verlängerung, Laminierung Nippel-Union-Nippel
 2 T15 Verlängerung, Laminierung Nippel
 3 Federnder Messeinsatz (TU211)
 E Länge der Verlängerung (Nennmaß)
 LN Laminierung Nippel (zünddurchschlagsicherer Nippel)
 XA Eintauchlänge Messeinsatz

i Der Federweg des Messeinsatzes beträgt $\frac{1}{2}$ \".

i Wird ein Sensor mit einem Durchmesser von $\frac{3}{8}$ \" bestellt, hat nur der (Messeinsatz-) Boden mit der Länge von 2\" einen Außendurchmesser von $\frac{3}{8}$ \".

Abmessungen von T15 (ohne Schutzrohr)		Verlängerung E
Eintauchlänge	Thermoelement-Sensor XA	Laminierung Nippel-Union-Nippel (LUN) = 101,6 mm (4 in) oder 177,8 mm (7 in)
	Spezifizierte Länge 101,6 ... 2 540 mm (4 ... 100 in) in Steigerungsschritten von $\frac{1}{2}$ \"	
	Thermoelement-Sensor XA für gefederten Messeinsatz TU221 als Ersatzteil für die Lamination-Nippel-Union-Nippel-Ausführung (LUN)	
	Federweg des Messeinsatzes = $\frac{1}{2}$ \"	

Gewicht 1 ... 30 lbs

Material Prozessanschluss und Schutzrohr

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. Die maximalen Betriebstemperaturen reduzieren sich in einigen Fällen, in

denen abnorme Bedingungen wie z. B. eine hohe mechanische Last oder aggressive Medien vorherrschen, beträchtlich.

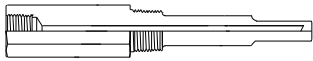
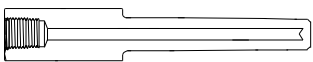

Materialbezeichnung	Kurzformel	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 316/ 1.4401	X5CrNiMo17-12-2	650 °C (1202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Generell hohe Korrosionsbeständigkeit ▪ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Atmosphären – dank Molybdän (z. B. Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren in einer geringen Konzentration)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Generell hohe Korrosionsbeständigkeit ▪ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Atmosphären – dank Molybdän (z. B. Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren in einer geringen Konzentration) ▪ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß ▪ Verglichen mit 1.4404 weist 1.4435 sogar eine noch höhere Korrosionsbeständigkeit und einen geringeren Deltaferritgehalt auf
AISI A105/ 1.0460	C22.8	450 °C (842 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hitzebeständiger Stahl ▪ Beständig bei stickstoffhaltigen Atmosphären sowie Atmosphären, die arm an Sauerstoff sind; nicht geeignet bei Säuren oder anderen aggressiven Medien ▪ Häufig eingesetzt in Dampferzeugern, Wasser- und Dampfleitungen, Druckbehältern

1) Kann in beschränktem Umfang bis zu 800 °C (1 472 °F) für geringe Druckbelastungen und in nicht korrosiven Medien verwendet werden. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Endress+Hauser Vertrieb.

Prozessanschluss

Über den Prozessanschluss wird das Thermometer mit dem Prozess verbunden. Folgende Prozessanschlüsse sind erhältlich:

T13

Gewinde	Ausführung
 A0026110	NPT-Gewinde
	NPT 1/2"
	NPT 3/4"
 A0026111	NPS für Schweißstutzen
	NPS 3/4"
 A0026108	NPS für Einschweißausführung
	NPS 3/4"
	NPS 1"

T14

Flansch	
<p>Nähere Informationen zu den Flanschabmessungen sind in der folgenden Flanschnorm zu finden: ANSI/ASME B16.5</p>	<p>Der Flanschwerkstoff muss mit dem Werkstoff des Schutzrohrschafes identisch sein.</p>

T15

Typ	Schutzrohranschluss	Halsrohr­längen in mm (in)
	Typ N	25,4 mm (1 in)
	Typ NUN	101,6 mm (4 in) 177,8 mm (7 in)

Gehäuse

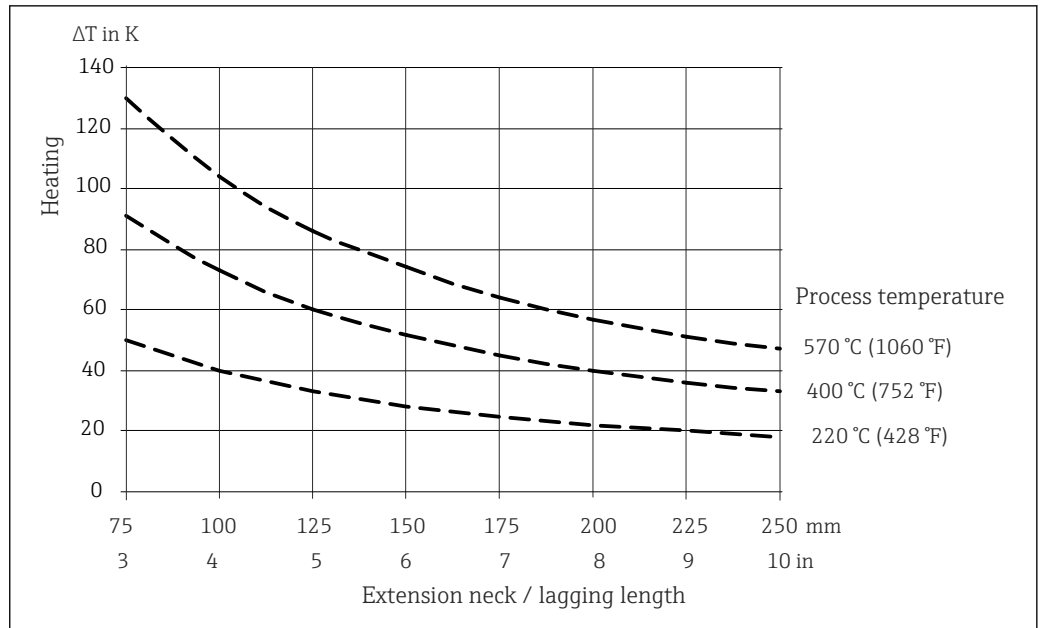
Anschlussköpfe

Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446 Form B und einen Thermometeranschluss mit einem 1/2" NPT-Gewinde auf. Alle Angaben in mm (in). 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.

i Einige der unten aufgelisteten Spezifikationen sind für diese Produktfamilie möglicherweise nicht verfügbar.

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



A0045611

13 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). Die Transmittertemperatur beträgt somit 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).

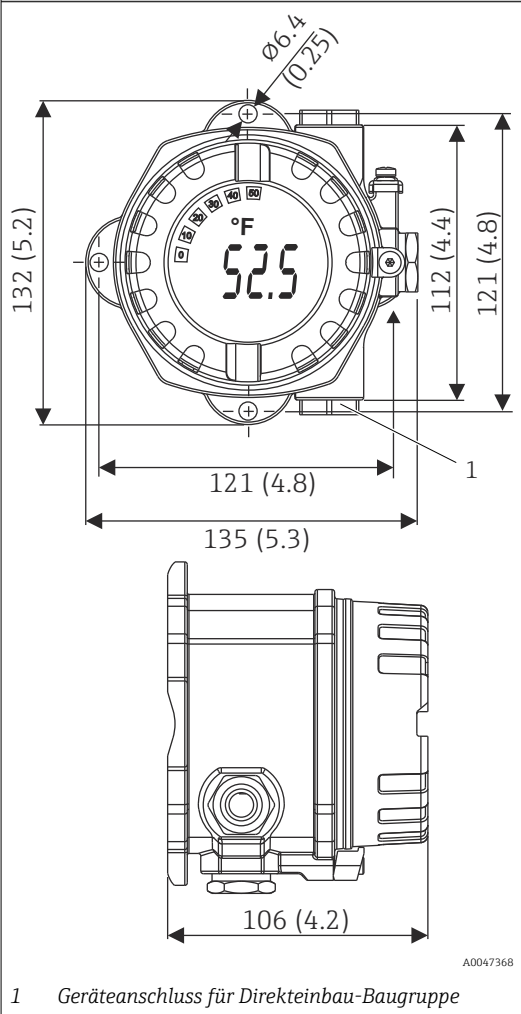
Ergebnis: Die Temperatur des Transmitters ist in Ordnung, die Schaftlänge ist ausreichend.

TA30H	Spezifikation
<p style="text-align: right; font-size: small;">A0009832</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminium, mit Beschichtung aus Polyesterpulver ▪ Edelstahl 316L ohne Beschichtung ▪ Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Gewinde: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ▪ Halsrohr-/ Schutzrohranschluss: M20x1,5 oder ½" NPT ▪ Farbe Aluminiumkopf: Blau, RAL 5012 ▪ Farbe Aluminiumkappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminium: ca. 640 g (22,6 oz) ▪ Edelstahl: ca. 2 400 g (84,7 oz) Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1)

TA30H mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
<p style="text-align: right;">A0009831</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver ▪ Edelstahl 316L ohne Beschichtung ▪ Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902 ▪ Gewinde: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ▪ Halsrohr-/ Schutzrohranschluss: M20x1,5 oder ½" NPT ▪ Farbe Aluminiumkopf: Blau, RAL 5012 ▪ Farbe Aluminiumkappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminium ca. 860 g (30,33 oz) ▪ Edelstahl ca. 2 900 g (102,3 oz) ▪ Kopftransmitter optional mit Anzeige TID10 <p> Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1) </p>

Feldtransmitter

Temperaturfeldtransmitter iTEMP TMT162	Spezifikation
<p style="text-align: right;">A0047364</p> <p>1 Geräteanschluss für Direkteinbau-Baugruppe</p> <p>* Abmessungen ohne Display = 112 mm (4,41 in)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zweikammergehäuse, Elektronik- und Anschlussraum separat ▪ Schutzklasse: IP67, NEMA Type 4x ▪ Material: Aluminiumdruckgussgehäuse AlSi10Mg mit Pulverbeschichtung auf Polyesterbasis oder Edelstahl 316L ▪ Anzeige drehbar in 90°-Schritten ▪ Kabeldurchführung: 2x ½" NPT ▪ Brillante Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und besser Lesbarkeit in hellem Sonnenlicht und im Dunkeln ▪ Vergoldete Anschlüsse zur Vermeidung von Korrosion und zusätzlichen Messabweichungen ▪ SIL-Zertifizierung nach IEC 61508:2010 (HART-Protokoll)

Temperaturfeldtransmitter iTEMP TMT142B	Spezifikation
 <p>1 Geräteanschluss für Direkteinbau-Baugruppe</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 Messabweichungen

Zertifikate und Zulassungen

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

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

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

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


Gerätespezifisches Zubehör


Montagewinkel	SS316L, für Mantelleitung 1,5...3" Bestellcode: 51007995
Adapter	M20x1,5 - 1/2" NPT Kabeldurchführung Bestellcode: 51004387
Kabelverschraubung	1/2" NPT, D4,5-8,5, IP 68 Bestellcode: 51006845
Integriertes Überspannungsschutzmodul	Das Modul sichert die Elektronik gegen Überspannung. Verfügbar für TMT162-Gehäuse.
Konfigurationskit TXU10	Konfigurationskit für PC-programmierbare Transmitter mit Setup-Software und Schnittstellenkabel für PC mit USB-Port Bestellcode: TXU10-xx

Servicespezifisches Zubehör




Zubehör	Beschreibung
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Über das Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator ▪ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation.
Konfigurator	Produktkonfigurator - das Tool für eine individuelle Produktkonfiguration <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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.

W@M	<p>Life Cycle Management für Ihre Anlage</p> <p>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.</p> <p>Die Anwendung ist bereits mit den Daten Ihrer Endress+Hauser Geräte gefüllt; auch die Pflege und Updates des Datenbestandes übernimmt Endress+Hauser.</p> <p>W@M ist verfügbar: Über das Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement</p>
-----	---

FieldCare	<p>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.</p> <p> Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S</p>
-----------	--


DeviceCare	<p>Konfigurations-Tool für Geräte über Feldbusprotokolle und Endress+Hauser Serviceprotokolle.</p> <p>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.</p> <p> Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S</p>
------------	---

Systemkomponenten

Zubehör	Beschreibung
RIA14 schleifengespeister Feldanzeiger	<p>Exzellente lesbare Anzeige eines 4...20-mA-Signals vor Ort für einen besseren Überblick über den Prozess.</p> <p> Nähere Informationen siehe "Technische Information", TI00143R</p>
RN42 Speisetrenner, Weitbereichsnetzteil	<p>1-kanalige Weitbereichsversorgung und Speisetrenner zur sicheren Trennung von 4...20-mA-Normsignalstromkreisen.</p> <p> Nähere Informationen siehe "Technische Information", TI01584K</p>
RMA42 Prozesstransmitter mit Steuereinheit	<p>Universeller Transmitter, Messumformerspeisung, Barriere und Grenzwertschalter in einem Gerät.</p> <p> Nähere Informationen siehe "Technische Information", TI00150R</p>

Ergänzende 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.
Betriebsanleitung (BA)	Ihr Nachschlagewerk Die Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus vom Gerät benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.
Beschreibung Geräteparameter (GP)	Referenzwerk für Ihre Parameter Das Dokument liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter. Die Beschreibung richtet sich an Personen, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Gerät arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen.
Sicherheitshinweise (XA)	Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise (XA) bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.  Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.
Geräteabhängige Zusatzdokumentation (SD/FY)	Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät.



71600869

www.addresses.endress.com
