

# Technische Information

## TH53, TH54 und TH55

Thermoelement-Thermometer in Schutzrohren mit federndem Messeinsatz und Gehäuse für die Prozessindustrie



### Anwendungsbereich

Bei den Temperatursensoren TH53, TH54 und TH55 handelt es sich um Thermoelement-Thermometer mit einer Isolierung aus Magnesiumoxid, die in Schutzrohren aus Vollmaterial installiert sind und dank ihres robusten Designs für den Einsatz in allen Arten von Prozessindustrien, einschließlich rauen Prozessumgebungen, geeignet sind.

Die Sensorbaugruppen können beispielsweise in folgenden Prozessindustrien eingesetzt werden:

- Chemie, Petrochemie, Kraftwerke
- Raffinerien und Offshore-Plattformen

### 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.

*[Fortsetzung von der Titelseite]*

### **Ihre Vorteile**

- Lösungen für die Temperaturmessung komplett aus einer Hand. Erstklassiges Angebot an Transmittern mit integriertem Sensor für Anwendungen in der Schwerindustrie.
- 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.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>Dokumentation</b> . . . . .	<b>24</b>
Messprinzip . . . . .	4		
Messsystem . . . . .	4		
<b>Eingang</b> . . . . .	<b>5</b>		
Messgröße . . . . .	5		
Messbereich . . . . .	5		
<b>Ausgang</b> . . . . .	<b>5</b>		
Ausgangssignal . . . . .	5		
Temperaturtransmitter - Produktserie . . . . .	5		
Galvanische Trennung . . . . .	6		
<b>Energieversorgung</b> . . . . .	<b>7</b>		
Anschlussklemmenbelegungen . . . . .	7		
Leiterspezifikationen . . . . .	9		
Thermoelement Farbcodierungen gemäß ASTM E-230 . . . . .	9		
<b>Leistungsmerkmale</b> . . . . .	<b>10</b>		
Referenzbedingungen . . . . .	10		
Ansprechzeit . . . . .	10		
Maximale Messabweichung . . . . .	10		
Langzeitstabilität des Transmitters . . . . .	11		
Isolationswiderstand . . . . .	11		
Kalibrierspezifikationen . . . . .	11		
<b>Montagebedingungen</b> . . . . .	<b>11</b>		
Einbaulage . . . . .	11		
Montagehinweise . . . . .	11		
<b>Umgebung</b> . . . . .	<b>12</b>		
Umgebungstemperaturbereich . . . . .	12		
Stoß- und Vibrationsfestigkeit . . . . .	12		
<b>Prozess</b> . . . . .	<b>12</b>		
<b>Konstruktiver Aufbau</b> . . . . .	<b>12</b>		
Bauform, Maße . . . . .	12		
Messstelle . . . . .	15		
Gewicht . . . . .	16		
Werkstoff . . . . .	16		
Prozessanschluss . . . . .	17		
Gehäuse . . . . .	17		
Feldtransmitter . . . . .	21		
<b>Zertifikate und Zulassungen</b> . . . . .	<b>22</b>		
<b>Bestellinformationen</b> . . . . .	<b>22</b>		
<b>Zubehör</b> . . . . .	<b>23</b>		
Gerätespezifisches Zubehör . . . . .	23		
Dienstleistungsspezifisches Zubehör . . . . .	23		
Systemkomponenten . . . . .	24		

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

#### Thermoelemente (TC)

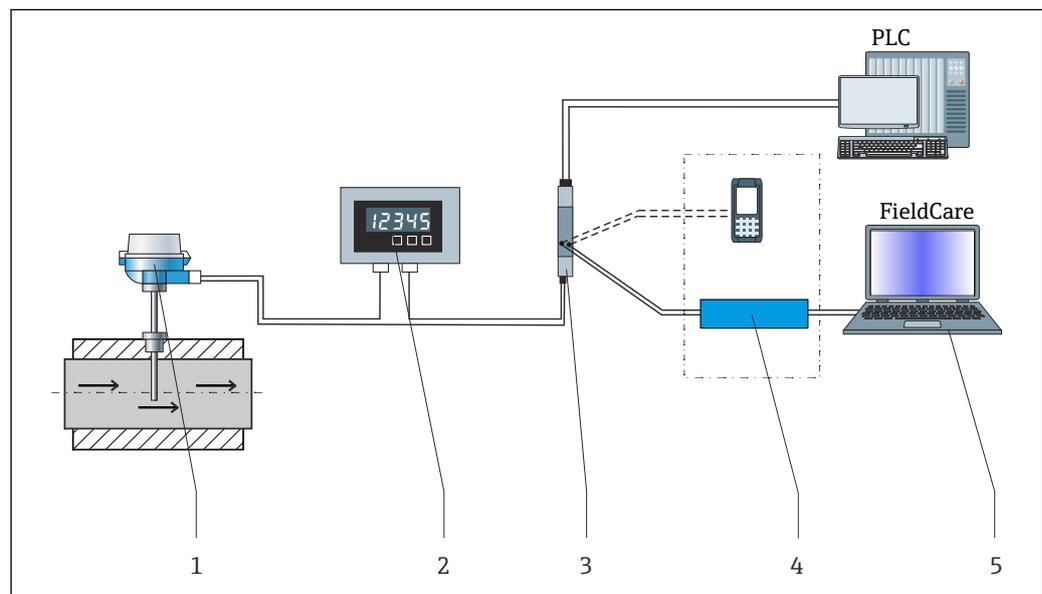
Thermoelemente sind vergleichsweise einfache, robuste Temperatursensoren, bei denen der Seebeck-Effekt zur Temperaturmessung ausgenutzt wird: Verbindet man an einem Punkt zwei elektrische Leiter unterschiedlicher Materialien, ist bei Vorhandensein von Temperaturgradienten entlang dieser Leiter eine schwache 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.

### Messsystem

Endress+Hauser bietet zur Temperaturmessstelle ein komplettes Portfolio von optimal abgestimmten Komponenten – alles was zur perfekten Einbindung der Messstelle in die Gesamtanlage erforderlich ist. Dazu gehören:

- Speisegeräte/Trenner
- Anzeigeegeräte
- Überspannungsschutz

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



A0035235

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

- 1 Installiertes 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 sind in der Technischen Information zu finden.
- 3 Speisetrenner RN42 – Der Speisetrenner RN42 (17,5 V<sub>DC</sub>, 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.
- 4 Kommunikationsbeispiele: HART® Communicator (Handbediengerät), FieldXpert, Commubox FXA195 für eigensichere HART®-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle, Bluetooth®-Technologie mit SmartBlue App.
- 5 FieldCare ist ein FDT-basiertes Plant Asset Management Tool von Endress+Hauser, nähere Informationen hierzu unter "Zubehör".

## Eingang

**Messgröße** Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

**Messbereich**

Obere Temperaturgrenzen für verschiedene Thermoelementtypen in °C (°F)					
Ummantelung OD	Typ T	Typ J	Typ E	Typ K	Typ N
ø¼"	370 °C (700 °F)	720 °C (1 330 °F)	820 °C (1 510 °F)	1 150 °C (2 100 °F)	
Maximale Temperaturbereichsgrenzen für Elemente	–	–	–	–	–
	270 ... +400 °C (– 454 ... +752 °F)	210 ... +1 200 °C (– 346 ... +2 192 °F)	270 ... +1 000 °C (– 454 ... +1 832 °F)	270 ... +1 372 °C (– 454 ... +2 500 °F)	270 ... +1 300 °C (– 454 ... +2 372 °F)



Diese Werte gelten für einzelne und doppelte Thermoelemente. Die aufgeführten Temperaturgrenzwerte sind nur als Richtlinie für den Benutzer gedacht und sind nicht als Absolutwerte oder als Garantie für eine zufriedenstellende Gerätelebensdauer oder -leistung zu verstehen. Diese Typen und Größen werden manchmal bei Temperaturen über den angegebenen Grenzwerten verwendet, allerdings in der Regel auf Kosten der Stabilität oder der Lebensdauer oder auf Kosten von beidem. In anderen Fällen kann es notwendig sein, die oben aufgeführten Grenzwerte zu reduzieren, um einen adäquaten Betrieb zu erreichen.

Thermoelemente mit 316 SS-Ummantelung und Baugruppen mit 316 SS-Schutzrohren sind für eine maximale Temperatur von 927 °C (1 700 °F) ausgelegt.

## 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.

### HART® Kopfttransmitter

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

### PROFIBUS® PA Kopfttransmitter

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

### FOUNDATION Fieldbus™ Kopfttransmitter

Universell programmierbarer iTEMP-Transmitter mit FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Alle iTEMP-Transmitter sind für die Ver-

wendung in allen wichtigen Prozessleitsystemen freigegeben. Die Integrationstest werden in der 'System World' von Endress+Hauser durchgeführt.

#### **Kopftransmitter mit PROFINET® und Ethernet-APL™**

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

#### **Kopftransmitter mit IO-Link®**

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

#### **Vorteile der iTEMP-Transmitter:**

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

#### **Feldtransmitter**

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

## **Galvanische Trennung**

Galvanische Trennung der Endress+Hauser iTEMP-Transmitter

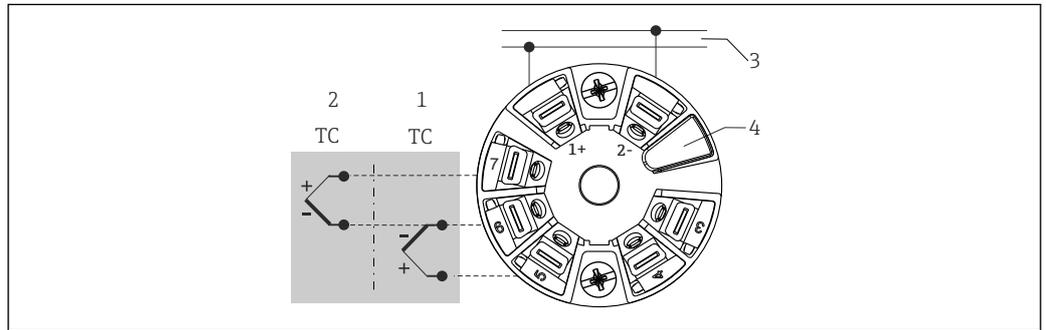
Transmittertyp	Sensor
TMT162 HART®-Feldtransmitter	U = 2 kV AC
TMT71	
TMT72 HART®	
TMT82 HART®	
TMT84 PA	
TMT85 FF	
TMT142B	

 In Anwendungen, in denen ein schnelles Ansprechen benötigt wird, empfehlen sich geerdete Thermoelemente. Diese Thermoelement-Bauform kann zu einer Masseschleife führen. Das lässt sich jedoch durch Verwendung von iTEMP-Transmittern mit hoher galvanischer Trennung vermeiden.

## Energieversorgung

Anschlussklemmenbelegungen

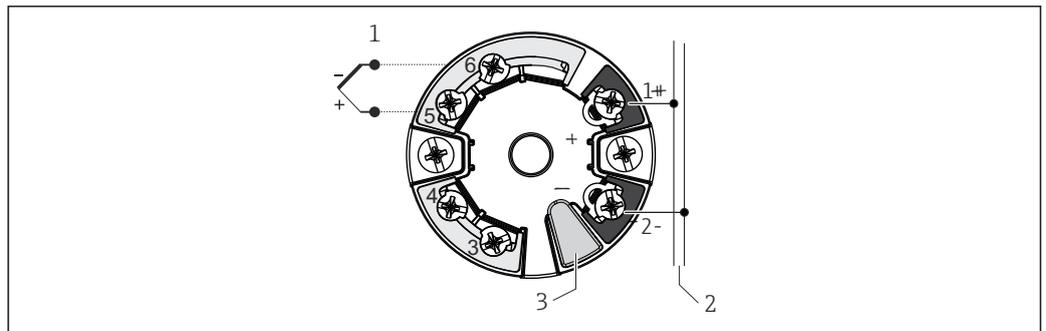
Typ des Sensoranschlusses



A0045474

2 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang)

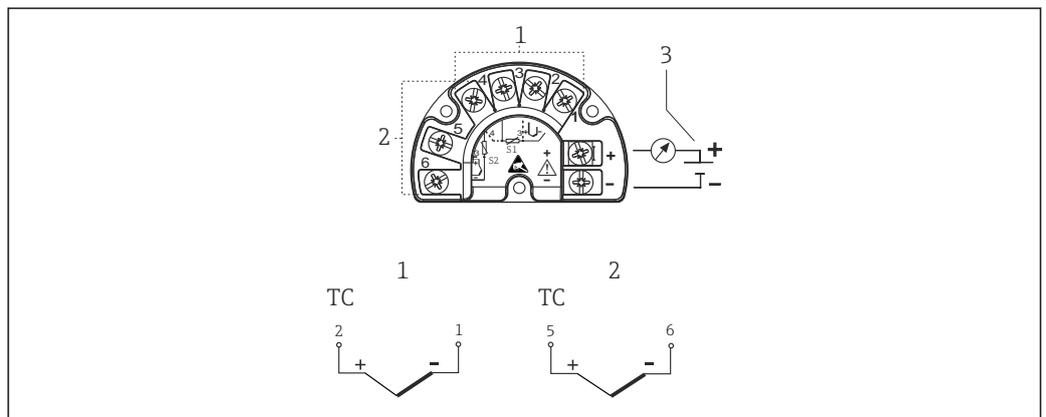
- 1 Sensoreingang 2
- 2 Sensoreingang 1
- 3 Busanschluss und Versorgungsspannung
- 4 Display-Anschluss



A0045353

3 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT7x (ein Sensoreingang)

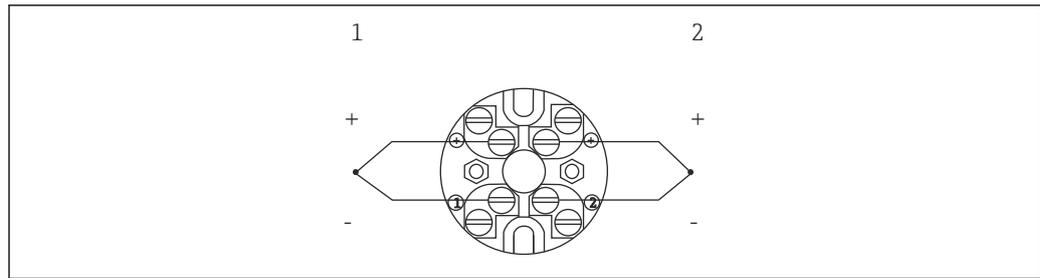
- 1 Sensoreingang
- 2 Busanschluss und Versorgungsspannung
- 3 Display-Anschluss und CDI-Schnittstelle



A0045636

4 Im Feld montierter Transmitter TMT162 (zwei Eingänge) oder TMT142B (ein Eingang)

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



A0045637

5 Montierter Anschlussklemmenblock

- 1 Sensor 1  
2 Sensor 2

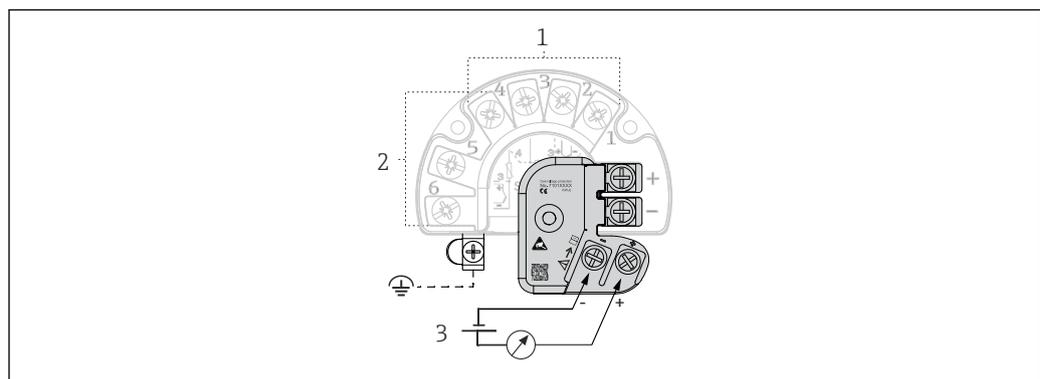
**i** Die Blöcke und Transmitter sind so dargestellt, wie sie im Inneren der Köpfe in Bezug zur Kabelführungsöffnung sitzen.

### Integrierter Überspannungsschutz

Das integrierte Überspannungsschutzmodul kann als optionales Zubehör bestellt werden <sup>1)</sup>. 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)	$U_C = 42 \text{ V}_{DC}$
Nennstrom	$I = 0,5 \text{ A}$ bei $T_{Umg.} = 80 \text{ °C}$ (176 °F)
Stoßstrombeständigkeit <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blitzstoßstrom D1 (10/350 <math>\mu\text{s}</math>)</li> <li>▪ Nennableitstoßstrom C1/C2 (8/20 <math>\mu\text{s}</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>I_{imp} = 1 \text{ kA}</math> (pro Ader)</li> <li>▪ <math>I_n = 5 \text{ kA}</math> (pro Ader)</li> <li>▪ <math>I_n = 10 \text{ kA}</math> (gesamt)</li> </ul>
Temperaturbereich	$-40 \dots +80 \text{ °C}$ ( $-40 \dots +176 \text{ °F}$ )
Serienwiderstand pro Ader	$1,8 \Omega$ , Toleranz $\pm 5 \%$



A0045614

6 Elektrischer Anschluss des Überspannungsschutzes

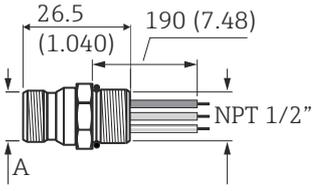
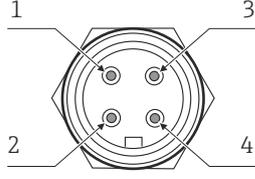
- 1 Sensor 1  
2 Sensor 2  
3 Busanschluss und Versorgungsspannung

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 mm<sup>2</sup> (13 AWG) aufweisen. Alle Masseverbindungen müssen gesichert sein.

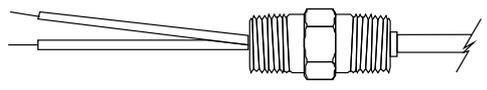
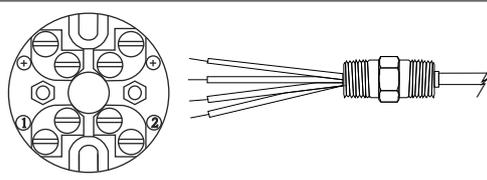
*Feldbusstecker*

Typ (Abmessungen in mm (in))	Spezifikation		
<p>Feldbusstecker zu PROFIBUS® PA oder FOUNDATION Fieldbus™</p>  <p>A <i>M12 auf PROFIBUS® PA-Stecker oder 7/8-16 UNC auf FOUNDATION Fieldbus™-Stecker</i></p> <p style="text-align: right;"><small>A0028063</small></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umgebungstemperatur: -40 ... 150 °C (-40 ... 300 °F)</li> <li>Schutzart IP 67</li> </ul> <p>Anschlussplan:</p>  <p style="text-align: right;"><small>A0006023</small></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td> <p>PROFIBUS® PA</p> <p>Pos. 1: grau (Abschirmung)</p> <p>Pos. 2: braun (+)</p> <p>Pos. 3: blau (-)</p> <p>Pos. 4: nicht angeschlossen</p> </td> <td> <p>FOUNDATION Fieldbus™</p> <p>Pos. 1: blau (-)</p> <p>Pos. 2: braun (+)</p> <p>Pos. 3: nicht angeschlossen</p> <p>Pos. 4: Masse (grün/gelb)</p> </td> </tr> </table>	<p>PROFIBUS® PA</p> <p>Pos. 1: grau (Abschirmung)</p> <p>Pos. 2: braun (+)</p> <p>Pos. 3: blau (-)</p> <p>Pos. 4: nicht angeschlossen</p>	<p>FOUNDATION Fieldbus™</p> <p>Pos. 1: blau (-)</p> <p>Pos. 2: braun (+)</p> <p>Pos. 3: nicht angeschlossen</p> <p>Pos. 4: Masse (grün/gelb)</p>
<p>PROFIBUS® PA</p> <p>Pos. 1: grau (Abschirmung)</p> <p>Pos. 2: braun (+)</p> <p>Pos. 3: blau (-)</p> <p>Pos. 4: nicht angeschlossen</p>	<p>FOUNDATION Fieldbus™</p> <p>Pos. 1: blau (-)</p> <p>Pos. 2: braun (+)</p> <p>Pos. 3: nicht angeschlossen</p> <p>Pos. 4: Masse (grün/gelb)</p>		

**Leiterspezifikationen**

Thermoelementqualität, TFE-isoliert 20 AWG, 7 Litzen mit abisolierten Enden

Elektrischer Anschluss
<p>Freie Anschlussdrähte, standardmäßig 139,7 mm (5,5 in) für die Verdrahtung im Anschlusskopf, für im Kopf oder im Anschlusssockel montierten Transmitter; für die Verdrahtung mit TMT162 oder TMT142 Armaturen</p>

Auslegung der Ableitungen	
<p>Freie Anschlussdrähte 139,7 mm (5,5 in) mit abisolierten Enden</p>	 <p style="text-align: right;"><small>A0027297</small></p>
<p>Anschluss mit Anschlussklemmenblock (4-polig) mit abisolierten Enden</p>	 <p style="text-align: right;"><small>A0027298</small></p>

**Thermoelement Farbcodierungen gemäß ASTM E-230**

T.E. Typ	POS NEG	Werkstoff	MAGNETISCH		Isolierung	
			JA	NEIN	Einzelner Leiter	Gesamter T.E-Leiter
E	EP (+)	Nickel – 10 % Chrom		X	Lila	Braun
	EN (-)	Kupfer – 45 % Nickel (Konstantan)		X	Rot	
J	JP (+)	Eisen	X		Weiß	Braun
	JN (-)	Kupfer – 45 % Nickel (Konstantan)		X	Rot	
K	KP (+)	Nickel – 10 % Chrom		X	Gelb	Braun
	KN (-)	Nickel – 5 % (Aluminium, Silizium) <sup>1)</sup>	X		Rot	
T	TP (+)	Kupfer		X	Blau	Braun

T.E. Typ	POS NEG	Werkstoff	MAGNETISCH		Isolierung	
			JA	NEIN	Einzelner Leiter	Gesamter T.E-Leiter
	TN (-)	Kupfer – 45 % Nickel (Konstantan)		X	Rot	
N	NP (+)	Nickel – 14 % Chrom – 1,5 % Silizium		X	Orange	Braun
	NN (-)	Nickel – 4,5 % Silizium – 0,1 % Magnesium		X	Rot	

1) Silizium oder Aluminium und Silizium können in Kombination mit anderen Elementen vorhanden sein.

## 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.

### Ansprechzeit

63 % Ansprechzeit gemäß ASTM E839

*Thermoelementbaugruppe TH55 ohne Schutzrohr*

Art der Verbindungsstelle	Thermoelement Messeinsatz $\varnothing 1/4''$
Geerdet	1,3 s
Ungeerdet	2,9 s

 Ansprechzeit für Sensorbaugruppe ohne Transmitter.

*Beispiele für Ansprechzeiten der Thermoelement-Thermometer TH53 und TH54 mit Schutzrohr*

Konstruktion	Gestuftes Schutzrohr	Verjüngtes Schutzrohr	$3/4''$ gerades Schutzrohr
Zeit	15 s	20 s	25 s

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

Wenn sich die Temperatur eines Mediums ändert, spiegelt das Ausgangssignal einer Thermoelementbaugruppe nach einer Verzögerungszeit diese Veränderung wider. Die physikalische Ursache hierfür ist die Zeit, die für die Wärmeübertragung vom Medium durch das Schutzrohr und den Messeinsatz bis zum Sensorelement (Thermoelement) erforderlich ist. 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 Thermoelements und dem Schutzrohr
- Sensordichtung
- Prozessparameter wie Medium, Anströmgeschwindigkeit etc.

### Maximale Messabweichung

Thermoelemente entsprechend ASTM E230

Typ	Temperaturbereich	Toleranzklasse: Standard (IEC Klasse 2)	Toleranzklasse: Spezial (IEC Klasse 1)
		[°C] welches auch immer größer ist	[°C] welches auch immer größer ist
E	0 ... 870 °C (32 ... 1 600 °F)	±1,7 oder ±0,5 %	±1 oder ±0,4 %
J	0 ... 760 °C (32 ... 1 400 °F)	±2,2 oder ±0,75 %	±1,1 oder ±0,4 %
K	0 ... 1 260 °C (32 ... 2 300 °F)	±2,2 oder ±0,75 %	±1,1 oder ±0,4 %

Typ	Temperaturbereich	Toleranzklasse: Standard (IEC Klasse 2)	Toleranzklasse: Spezial (IEC Klasse 1)
T	0 ... 370 °C (32 ... 700 °F)	±1 oder 0,75 %	±0,5 oder ±0,4 %
N	0 ... 1 260 °C (32 ... 2 300 °F)	±2,2 oder ±0,75 %	±1,1 oder ±0,4 %

**i** 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.

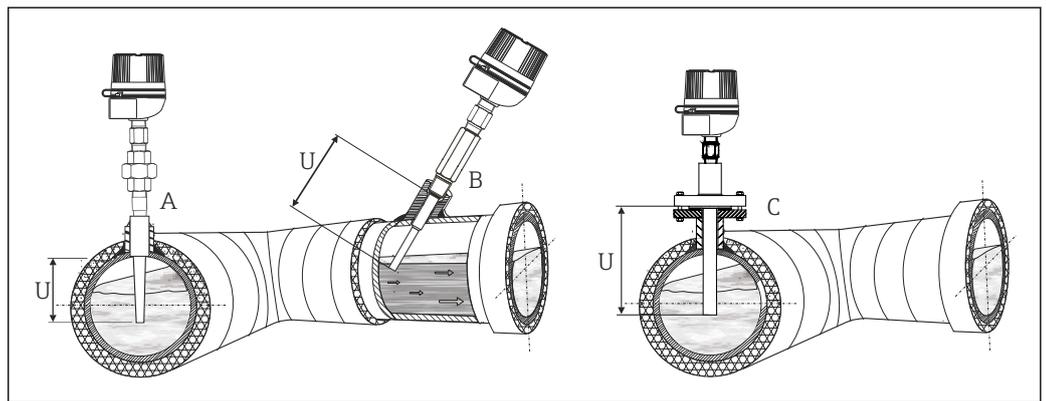
**Isolationswiderstand** Isolationswiderstand für MgO-isolierte Thermoelemente mit ungeerdeter Messstelle zwischen Anschlüssen und Sondenmantel, Prüfspannung 500 V<sub>DC</sub>.  
 1000 MΩ bei 25 °C (77 °F)  
 Diese Werte für den Isolationswiderstand gelten auch zwischen den einzelnen Thermodrähten an einzelnen oder doppelten Konstruktionen mit ungeerdeter Messstelle.

**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.

## Montagebedingungen

**Einbaulage** Keine Einschränkungen.

### Montagehinweise



**7** Montagebeispiele

- A-C Bei Rohrleitungen mit kleinem Querschnitt sollte die Schutzrohrspitze bis zur Mittellinie der Rohrleitung oder etwas darüber hinaus reichen (= U)
- B Schräger Einbau des Thermometers TH53, mit Gewinde
- C Einbau des TH54-Thermometers 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 B). 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 (TH53 und TH54) 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:

Bauweise	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 TH55 können nur in vorhandenen Schutzrohren eingesetzt werden.

## Umgebung

### Umgebungstemperaturbereich

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

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

4 g / 2 ... 150 Hz gemäß IEC 60068-2-6

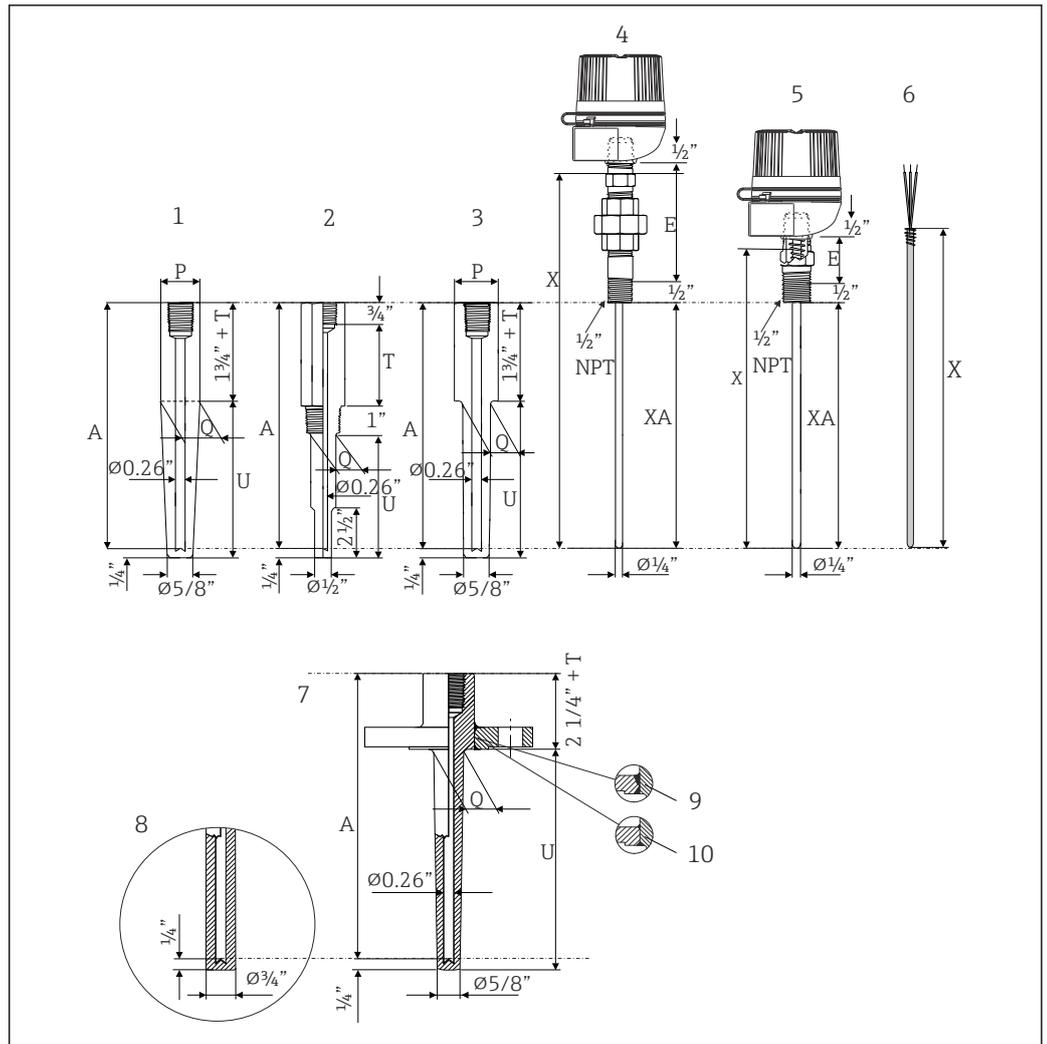
## Prozess

Schutzrohre werden zur Messung der Temperatur eines Mediums eingesetzt, das sich durch ein Rohr bewegt, wobei diese Strömung eine merkliche Kraft ausübt. Der Grenzwert für Schutzrohre richtet sich nach Temperatur, Druck und Geschwindigkeit des Mediums, sowie nach Eintauchlänge, Schutzrohrwerkstoffen, Medium etc. Berechnungen hinsichtlich der Belastung und Vibration von Schutzrohren können gemäß ASME PTC 19.3-2016 vorgenommen werden. Bitte Endress+Hauser hierzu konsultieren.

## Konstruktiver Aufbau

### Bauform, Maße

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



A0046141

8 Abmessungen der Sensorbaugruppen.

- 1 TH53 Schutzrohr zum Einschweißen (verjüngt)
- 2 TH53 verschraubtes Schutzrohr (gestuft)
- 3 TH53 Schutzrohr mit Schweißstutzen (verjüngt)
- 4 TH53/TH54 Verlängerung, Nippel-Union-Nippel (NUN), ohne Schutzrohr
- 5 TH55 Verlängerung, Hex-Nippel ohne Schutzrohr
- 6 TU121 Federnder Messeinsatz
- 7 TH54 Schutzrohr mit Flansch (verjüngt)
- 8 Gerade Schutzrohrspitze
- 9 Schutzrohr mit vollständiger Durchschweißung
- 10 Schutzrohr mit Standardschweißung
- E Halsrohrlänge
- P Rohrgröße
- Q Schutzrohr-Wurzeldurchmesser
- T Abmessung Verlängerung
- U Eintauchlänge Schutzrohr
- XA Mindest-Eintauchlänge des Thermoelementsensors
- A Bohrtiefe des Schutzrohrs
- X Gesamtlänge des Messeinsatzes

 Der Federweg des Messeinsatzes beträgt 1/2".

 Toleranz der Länge XA = +/- 1/4".

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

Abmessungen des TH53						
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	½" NPT	Gestuft	16 mm (⅝ in)	12,7 mm (½ in)
114,3 mm (4,5 in)				Gerade	16 mm (⅝ in)	16 mm (⅝ in)
	190,5 mm (7,5 in)	Hex-Nippel = 25,4 mm (1 in)  Nippel-Union-Nippel (NUN) = 101,6 mm (4 in) 177,8 mm (7 in)	Spezifizierte Länge 25,4 ... 152,4 mm (1 ... 6 in) in Stei- gerungsschritten von ½"	¾" NPT	Gestuft	19,05 mm (¾ in)
Gerade					19,05 mm (¾ in)	19,05 mm (¾ in)
Verjüngt					22,3 mm (⅞ in)	16 mm (⅝ in)
266,7 mm (10,5 in)			1" NPT	Gestuft	22,3 mm (⅞ in)	12,7 mm (½ in)
				Gerade	22,3 mm (⅞ in)	22,3 mm (⅞ in)
				Verjüngt	26,9 mm (1 ⅛ in)	16 mm (⅝ in)
342,9 mm (13,5 in)			¾" Schweißstutzen	Gestuft	19,05 mm (¾ in)	12,7 mm (½ in)
				Gerade	19,05 mm (¾ in)	19,05 mm (¾ in)
				Verjüngt	22,3 mm (⅞ in)	16 mm (⅝ in)
419,1 mm (16,5 in)			1" Schweißstutzen	Gestuft	22,3 mm (⅞ in)	12,7 mm (½ in)
				Gerade	25,4 mm (1 in)	25,4 mm (1 in)
				Verjüngt	25,4 mm (1 in)	16 mm (⅝ in)
571,5 mm (22,5 in)			¾" verschweißt	Verjüngt	26,6 mm (1,050 in)	16 mm (⅝ in)
Spezifizierte Länge				1" verschweißt	Verjüngt	33,4 mm (1,315 in)
50,8 ... 609,6 mm (2 ... 24 in) in Stei- gerungsschritten von ½"						
Eintauchlänge Thermoelement-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"> <li>■ Nom. ¾"; Durchm. = 1,050"</li> <li>■ Nom. 1"; Durchm. = 1,315"</li> </ul>						

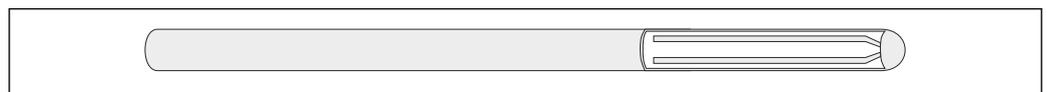
Abmessungen des TH54 Flanschauslegung: ASME B16.5							
U	E	T	Flanschgröße	Schutzrohrform	Ø Q1	Ø Q2	
50,8 mm (2 in)	Material: Stahl oder 316SS	Spezifizierte Länge 25,4 ... 254 mm (1 ... 10 in) in Steigerungsschritten von 1/2"	1"	Gestuft	19,05 mm (3/4 in)	12,7 mm (1/2 in)	
101,6 mm (4 in)				Gerade	19,05 mm (3/4 in)	19,05 mm (3/4 in)	
177,8 mm (7 in)	Verjüngt			22,3 mm (7/8 in)	16 mm (5/8 in)		
254 mm (10 in)	Hex-Nippel = 25,4 mm (1 in)		1 1/2" und größer	Gestuft	19,05 mm (3/4 in)	12,7 mm (1/2 in)	
330,2 mm (13 in)				Gerade	19,05 mm (3/4 in)	19,05 mm (3/4 in)	
406,4 mm (16 in)				Verjüngt	26,9 mm (1 1/16 in)	16 mm (5/8 in)	
558,8 mm (22 in)	Nippel-Union-Nippel (NUN) = 101,6 mm (4 in) 177,8 mm (7 in)	Spezifizierte Länge 50,8 ... 609,6 mm (2 ... 24 in) in Steigerungsschritten von 1/2"					

Eintauchlänge Thermoelement-Sensor - Schutzrohr gebohrte Länge  $XA = A + U + 50,8 \text{ mm (2 in)} + T$   
 Gesamtlänge Messeinsatz  $X = A + E$

Abmessungen des TH55 (ohne Schutzrohr)		Verlängerung E
Eintauchlänge	Thermoelement-Sensor XA	Hex-Nippel = 25,4 mm (1 in) oder Nippel-Union-Nippel (NUN) = 101,6 mm (4 in) 177,8 mm (7 in)
	101,6 mm (4 in)	
	152,4 mm (6 in)	
	228,6 mm (9 in)	
	304,8 mm (12 in)	
	355,6 mm (14 in)	
	Spezifizierte Länge 101,6 ... 762 mm (4 ... 30 in) in Steigerungsschritten von 1/2"	
	Federweg des Messeinsatzes = 1/2"	

**Messstelle**

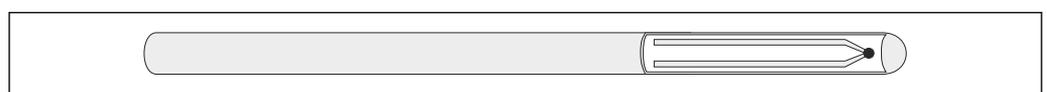
**Geerdete Verbindungsstelle**



9 Geerdete Verbindungsstelle

Die Verbindungsstelle des Thermoelements ist sicher im verschlossenen Ende der Ummantelung verschweißt und dadurch integraler Bestandteil der Verschweißung. Hierbei handelt es sich um eine gute, kostengünstige Mehrzweck-Verbindungsstelle, die schnellere Ansprechzeiten als eine ungeerdete Verbindungsstelle mit ähnlichem Ummantelungsdurchmesser bietet. Geerdete Verbindungsstellen sollten aufgrund des Kupferleiters nicht mit Thermoelementen des Typs T verwendet werden. Für eine zuverlässige Temperaturmessung der geerdeten Thermoelemente werden Transmitter mit galvanischer Trennung dringend empfohlen. iTEMP Transmitter verfügen über eine galvanische Trennung von min. 2 kV (vom Sensoreingang bis zum Ausgang und zum Gehäuse).

**Ungeerdete Verbindungsstelle**



10 Ungeerdete Verbindungsstelle

Beim verschweißten Thermoelement ist diese Verbindungsstelle von der verschweißten Ummantelung, deren Ende verschlossen ist, vollständig isoliert. Diese Verbindungsstelle bietet eine elektrische Isolierung, um durch Funkstörung verursachte Probleme zu reduzieren. Ungeerdete Verbindungsstellen werden auch für den Einsatz in extrem hohen oder extrem niedrigen Temperaturen, bei schnellen Temperaturwechseln und für ultimative Korrosionsbeständigkeit der Ummantelungslegierung empfohlen. iTEMP Transmitter bieten eine exzellente Störfestigkeit (EMV) und erfüllen alle Anforderungen der IEC 61326 für den Einsatz in störfeldbehafteten Umgebungen.

**Gewicht** 1 ... 30 lbs

**Werkstoff**

Prozessanschluss und Schutzrohr

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Dauereinsatztemperaturen sind nur Richtwerte bei Verwendung der jeweiligen Materialien in Luft und ohne nennenswerte Druckbelastung. Die maximalen Betriebstemperaturen reduzieren sich in einigen Fällen, in denen abnorme Bedingungen wie z. B. eine hohe mechanische Last oder aggressive Medien vorherrschen, beträchtlich.

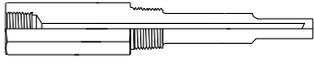
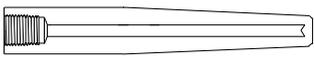
Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 316/ 1.4401	X5CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenitisch, Edelstahl</li> <li>▪ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit</li> <li>▪ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Atmosphären – dank Molybdän (z. B. Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren in einer geringen Konzentration)</li> </ul>
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenitisch, Edelstahl</li> <li>▪ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit</li> <li>▪ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Atmosphären – dank Molybdän (z. B. Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren in einer geringen Konzentration)</li> <li>▪ Erhöhte Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion und Lochfraß</li> <li>▪ Im Vergleich zu 1.4404 hat 1.4435 sogar eine noch höhere Korrosionsbeständigkeit und einen geringeren Deltaferritgehalt</li> </ul>
AISI A105/ 1.0460	C22.8	450 °C (842 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Warmfester Stahl</li> <li>▪ Beständig bei stickstoffhaltigen Atmosphären sowie Atmosphären, die arm an Sauerstoff sind; nicht geeignet bei Säuren oder anderen aggressiven Medien</li> <li>▪ Häufig eingesetzt in Dampferzeugern, Wasser- und Dampfleitungen, Druckbehältern</li> </ul>
Alloy600	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eine Nickel-Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit selbst bei hohen Temperaturen gegenüber aggressiven, oxidierenden und reduzierenden Atmosphären</li> <li>▪ Beständig gegen Korrosion, die durch Chlorgas und chlorhaltige Medien sowie viele oxidierende Mineral- und organische Säuren, Seewasser etc. verursacht wird</li> <li>▪ Korrosion durch Reinstwasser</li> <li>▪ Nicht in schwefelhaltigen Atmosphären verwenden</li> </ul>

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.

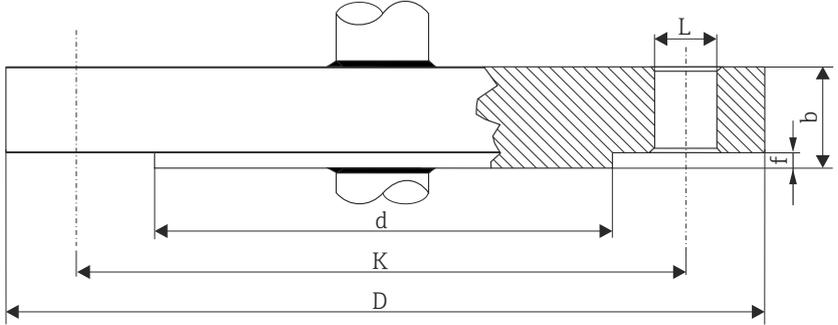
**Prozessanschluss**

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

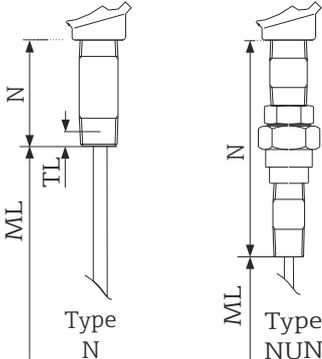
*TH53*

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

*TH54*

Flansch	
	
<small>A0010471</small>	
Nähere Informationen zu den Flanschabmessungen sind in der folgenden Flanschnorm zu finden: ANSI/ASME B16.5	Der Flanschwerkstoff muss mit dem Werkstoff des Schutzrohrschachts identisch sein.

*TH55*

Typ	Schutzrohranschluss	Halsrohr­längen in mm (in)
 <small>A0026181</small>	Typ N	1/2" NPT Außen­gewinde 25,4 mm (1 in)
	Typ NUN	1/2" NPT Außen­gewinde 101,6 mm (4 in) 177,8 mm (7 in)

**Gehäuse**

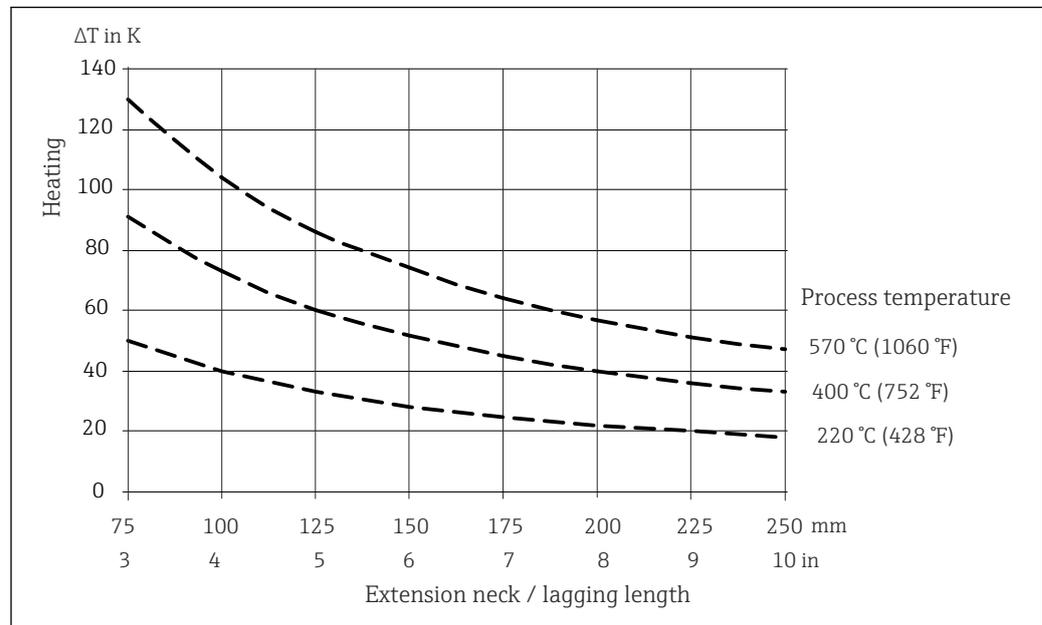
**Anschlussköpfe**

Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446 Form B und einen Thermometeranschluss mit einem 1/2" NPT-Gewinde auf. Alle Abmessungen in mm (in). Angaben ohne eingebauten Kopftransmitter. Umgebungstemperaturen bei eingebautem Kopftransmitter siehe Kapitel „Umgebungsbedingungen“.

Als Besonderheit bietet Endress+Hauser Anschlussköpfe mit optimaler Zugänglichkeit der Anschlussklemmen für vereinfachte Montage 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.

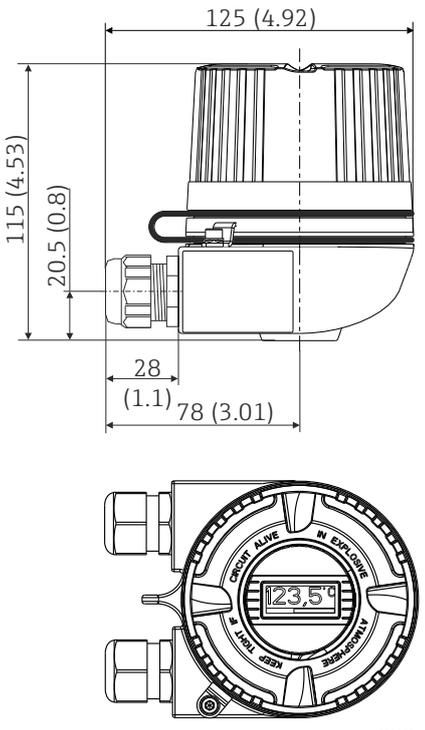


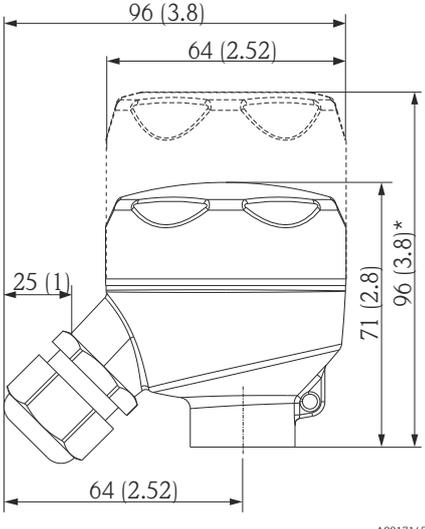
**11** Erwärmung des Anschlusskopfs in Abhängigkeit von der Prozess- und Schaftlänge. Temperatur im Anschlusskopf = Umgebungstemperatur 20 °C (68 °F) +  $\Delta T$

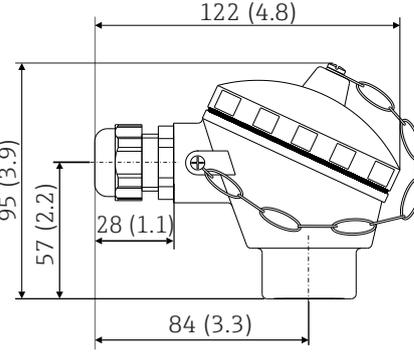
Mithilfe des Diagramms kann die Transmittertemperatur berechnet werden.

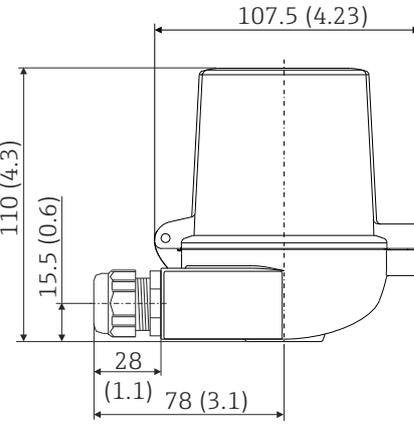
**Beispiel:** Bei einer Prozess- und Schaftlänge von 100 mm (3,94 in) beträgt die Wärmeableitung 40 K (72 °F). Die Transmittertemperatur beträgt somit 40 K (72 °F) plus der Umgebungstemperatur, z. B. 25 °C (77 °F): 40 K (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

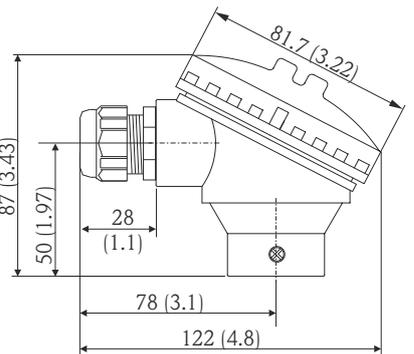
Ergebnis: Die Temperatur des Transmitters ist in Ordnung, die Schaftlänge ist ausreichend.

TA30H mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009831</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Druckgekapselte (XP) Ausführung, explosionsgeschützt, Deckel geschraubt, mit Verliersicherung, wahlweise mit einem oder zwei Kabeleingängen</li> <li>▪ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA Type 4x Encl. Ex-Version: IP 66/67</li> <li>▪ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!)</li> <li>▪ Werkstoff:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>▪ Edelstahl 316L ohne Beschichtung</li> <li>▪ Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1</li> </ul> </li> <li>▪ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902</li> <li>▪ Gewinde: NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G½"</li> <li>▪ Farbe Aluminiumkopf: Blau, RAL 5012</li> <li>▪ Farbe Aluminiumkappe: Grau, RAL 7035</li> <li>▪ Gewicht:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aluminium ca. 860 g (30,33 oz)</li> <li>▪ Edelstahl ca. 2 900 g (102,3 oz)</li> </ul> </li> <li>▪ Kopftransmitter optional mit Anzeige TID10</li> </ul> <p><b>i</b> Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

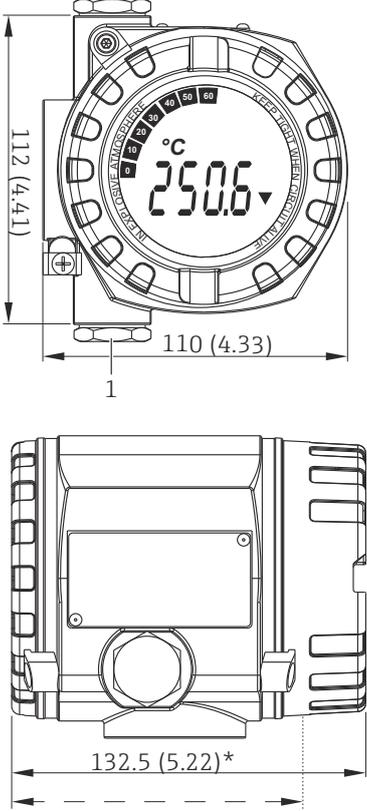
TA30R (optional mit Displayfenster im Deckel)	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017145</p> <p>* Abmessungen Version mit Displayfenster im Deckel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schutzart - Standardversion: IP69K (NEMA Type 4x Encl.)</li> <li>▪ Schutzart - Version mit Displayfenster: IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.)</li> <li>▪ Temperatur: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) ohne Kabelverschraubung</li> <li>▪ Material: Edelstahl 316L, gestrahlt oder poliert</li> <li>▪ Dichtungen: Silikon, optional EPDM für LABS-freie Anwendung</li> <li>▪ Displayfenster: Polycarbonat (PC)</li> <li>▪ Kabeleingang Gewinde NPT ½" und M20x1,5</li> <li>▪ Gewicht             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Standardausführung: 360 g (12,7 oz)</li> <li>▪ Version mit Displayfenster: 460 g (16,23 oz)</li> </ul> </li> <li>▪ Displayfenster im Deckel optional für Kopftransmitter mit Anzeige TID10</li> <li>▪ Erdungsklemme: intern standardmäßig</li> <li>▪ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren</li> <li>▪ Nicht für Anwendungen der Klasse II und III zulässig</li> </ul>

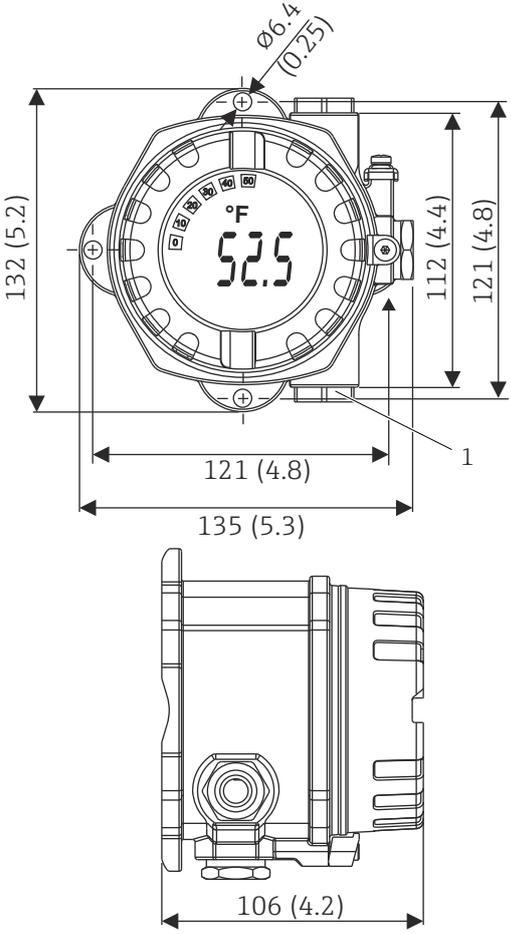
TU401	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008669</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schutzklasse: IP65 (NEMA Type 4x Encl.)</li> <li>■ Temperatur: -40 ... 130 °C (-40 ... 266 °F) für Silikon, bis zu 100 °C (212 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!)</li> <li>■ Material: Aluminiumlegierung mit Polyester- oder Epoxydbeschichtung, Gummi- oder Silikondichtung unter dem Deckel</li> <li>■ Kabeldurchführung: M20x1,5 oder Blindstopfen M12x1 PA</li> <li>■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5, G 1/2" oder NPT 1/2"</li> <li>■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012</li> <li>■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035</li> <li>■ Gewicht: 300 g (10,58 oz)</li> </ul>

TU401 (Typ TA30D)	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009822</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verfügbar mit einer oder zwei Kabeldurchführungen</li> <li>■ Schutzklasse: IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.)</li> <li>■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung</li> <li>■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>■ Dichtungen: Silikon</li> <li>■ Gewinde Kabeldurchführung: G 1/2", 1/2" NPT und M20x1,5</li> <li>■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5</li> <li>■ Es können zwei Kopftransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter im Anschlusskopfdeckel sowie ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz montiert.</li> <li>■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012</li> <li>■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035</li> <li>■ Gewicht: 390 g (13,75 oz)</li> <li>■ Erdungsklemme intern und extern</li> <li>■ 3-A gekennzeichnet</li> </ul>

TU401 (Typ TA30S)	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017146</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schutzart: IP65 (NEMA Type 4x encl.)</li> <li>■ Temperatur: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) ohne Kabelverschraubung</li> <li>■ Werkstoff: Polypropylen (PP), FDA-konform, Dichtungen: O-Ring EPDM</li> <li>■ Gewinde Kabeldurchführung: 3/4" NPT (mit Adapter für 1/2" NPT), M20x1,5</li> <li>■ Schutzarmaturanschluss: 1/2" NPT</li> <li>■ Farbe: Weiß</li> <li>■ Gewicht: ca. 100 g (3,5 oz)</li> <li>■ Erdungsklemme: nur intern über Hilfsklemme</li> </ul> <p><b>⚠ VORSICHT</b></p> <p><b>Mögliche Gefahr durch elektrostatische Aufladung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nicht für den Einsatz in ex-gefährdeten (klassifizierten) Bereichen empfohlen.</li> </ul>

Feldtransmitter

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

Temperaturfeldtransmitter iTEMP TMT142B	Spezifikation
 <p>1 Geräteanschluss für Direkteinbau-Baugruppe</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schutzklasse: IP66/67, NEMA Type 4x</li> <li>▪ Material: Aluminiumdruckgussgehäuse AlSi10Mg mit Pulverbeschichtung auf Polyesterbasis oder Edelstahl 316L</li> <li>▪ Anzeige drehbar in 90°-Schritten</li> <li>▪ Integrierte Bluetooth® Schnittstelle zur drahtlosen Messwertanzeige und Parametrierung, optional</li> <li>▪ Brillante Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und bester Lesbarkeit in hellem Sonnenlicht und im Dunkeln</li> <li>▪ Vergoldete Anschlüsse zur Vermeidung von Korrosion und zusätzlichen Messabweichungen</li> </ul>

## Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter [www.endress.com](http://www.endress.com) auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

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

## Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) oder im Produktkonfigurator unter [www.endress.com](http://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](http://www.endress.com).

**Gerätespezifisches Zubehör**

Montagehalterung	SS316L, für Mantelleitung 1,5...3" Bestellcode: 51007995
Ersatzteilkit Deckel TA30R	XPT0004-
Kabelverschraubung	½" NPT, D4,5-8,5, IP 68 Bestellcode: 51006845
Konfigurationskit TXU10	Konfigurationskit für PC-programmierbare Transmitter mit Setup-Software und Schnittstellenkabel für PC mit USB-Port Bestellcode: TXU10-xx
Integriertes Überspannungsschutzmodul	Das Modul sichert die Elektronik gegen Überspannung. Verfügbar für TMT162-Gehäuse (nicht T17 Hygieneausführung).

**Dienstleistungsspezifisches Zubehör**

**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:

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

**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 unter [www.endress.com](http://www.endress.com) auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

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

**FieldCare SFE500**

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

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



Technische Information TI00028S

[www.endress.com/sfe500](http://www.endress.com/sfe500)

**DeviceCare SFE100**

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



Technische Information TI01134S

[www.endress.com/sfe100](http://www.endress.com/sfe100)

**Netilion**

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



[www.netilion.endress.com](http://www.netilion.endress.com)

**Systemkomponenten**

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

**Dokumentation**

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

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

Dokument	Zweck und Inhalt des Dokuments
Beschreibung Geräteparameter (GP)	<p><b>Referenzwerk für Ihre Parameter</b></p> <p>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.</p>
Sicherheitshinweise (XA)	<p>Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise (XA) bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.</p> <p> Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.</p>
Geräteabhängige Zusatzdokumentation (SD/FY)	<p>Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät.</p>

---

---



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---