



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Analyse



Registrierung



System  
Komponenten



Services



Solutions

## Technische Information

# Omnigrad S TR65, TC65

## Modulares Thermometer

TR65 mit Widerstands-Messeinsatz (RTD)

TC65 mit Thermoelement-Messeinsatz (TC)



### Anwendungsbereiche

- Feinchemie
- Petrochemie
- Kraftwerke
- Umwelttechnik
- Messbereich:
  - Widerstandsmesseinsatz (RTD):  
–200...600 °C (–328...1 112 °F)
  - Thermoelement (TC):  
–40...1 100 °C (–40...2 012 °F)
- Statischer Druckbereich bis zu 75 bar in Abhängigkeit vom verwendeten Prozessanschluss
- Schutzklasse: IP66/68

### Kopftransmitter

Alle Transmitter von Endress+Hauser bieten im Vergleich zu direkt verdrahteten Sensoren eine höhere Messgenauigkeit und Zuverlässigkeit. Die Auswahl ist einfach und erfolgt anhand der Ausgänge und Kommunikationsprotokolle:

- Analogausgang 4...20 mA
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™

### Vorteile auf einen Blick

- Zum Einstecken/Einschrauben mit verschiebbarer Verschraubung
- Hohe Flexibilität durch modularen Aufbau mit standardmäßigen Anschlussköpfen nach DIN EN 50446 und kundenspezifischen Eintauchlängen
- Hohe Kompatibilität und Auslegung des Messeinsatzes nach DIN 43772
- Zündschutzart für den Einsatz in ex-gefährdeten Bereichen:
  - Eigensicher (Ex ia)
  - Druckfeste Kapselung (Ex d)
  - Nicht funkend (Ex nA)

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

#### Widerstandsthermometer (RTD)

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

Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Bauformen von Platinwiderstandsthermometern:

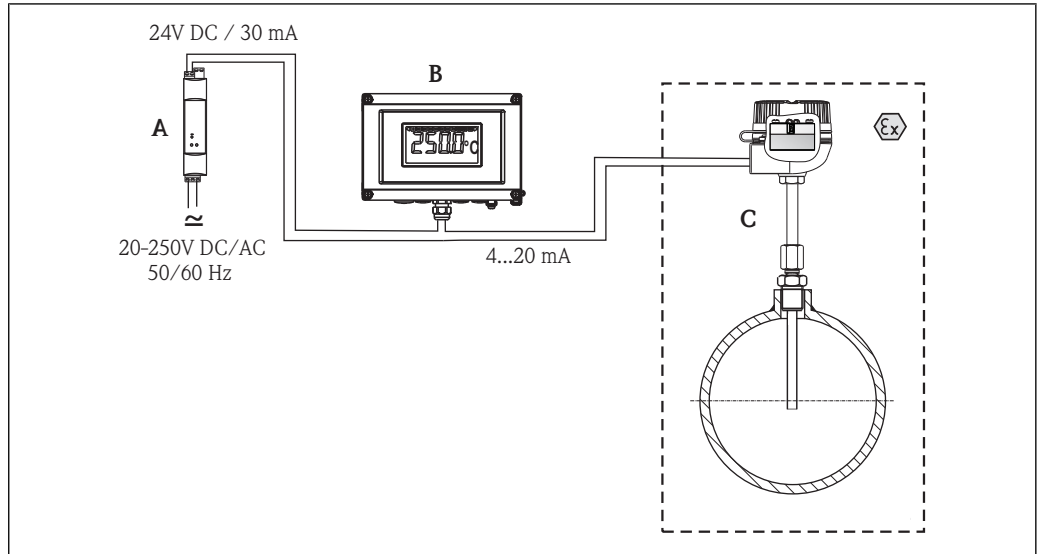
- **Drahtwiderstände (Wire Wound, WW):** Hier befindet sich eine Doppelwicklung aus haarfeinem, hochreinem Platindraht in einem Keramikträger. Dieser Träger wird auf der Ober- und Unterseite mit einer Keramikschutzschicht versiegelt. Solche Widerstandsthermometer ermöglichen nicht nur Messungen, die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

Die Hauptvorteile der Dünnschicht-Temperatursensoren gegenüber drahtgewickelten Ausführungen liegen in ihren kleineren Abmessungen und der besseren Vibrationsfestigkeit. Bei TF-Sensoren ist bei höheren Temperaturen häufig eine relativ geringe, prinzipbedingte Abweichung ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie von der Standardkennlinie der IEC 60751 zu beobachten. Die engen Grenzwerte der Toleranzklasse A nach IEC 60751 können dadurch mit TF-Sensoren nur bei Temperaturen bis etwa  $300\ ^\circ\text{C}$  ( $572\ ^\circ\text{F}$ ) eingehalten werden. Dünnschichtsensoren werden aus diesem Grund meist auch nur für Temperaturmessungen in Bereichen unter  $400\ ^\circ\text{C}$  ( $932\ ^\circ\text{F}$ ) eingesetzt.

#### Thermoelemente (TC)

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

Messeinrichtung

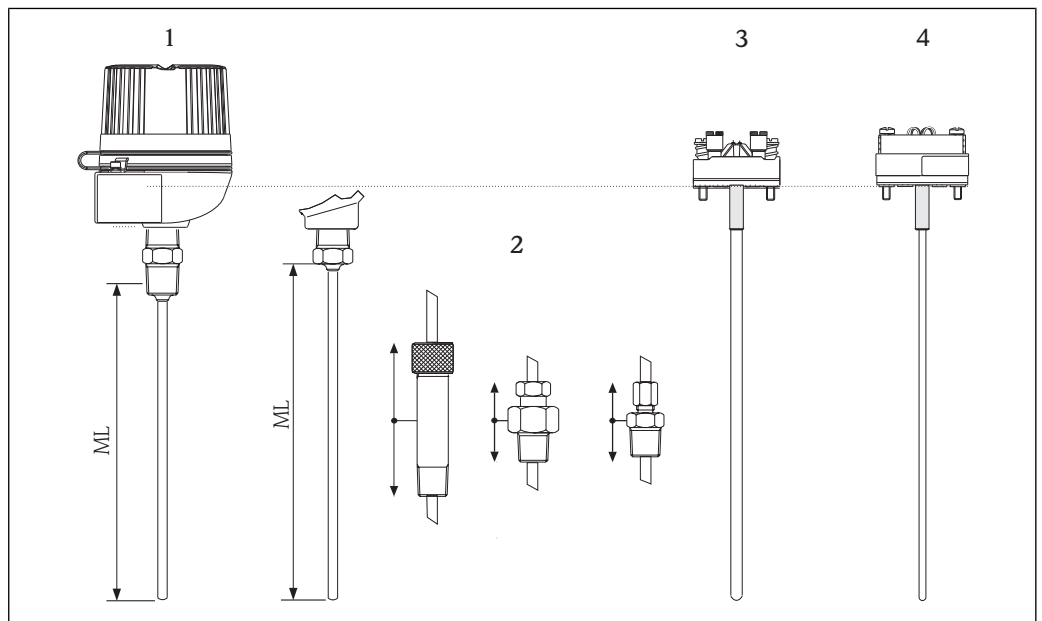


A0017122

1 Anwendungsbeispiel

- A Speisetrenner RN221N - Der Speisetrenner RN221N (24 V DC, 30 mA) verfügt über einen galvanisch getrennten Ausgang zur Spannungsversorgung von 2-Leiter-Transmittern. Das Weitbereichsnetzteil arbeitet mit einer Netzspannung am Eingang von 20 bis 250 V DC/AC, 50/60 Hz, sodass der Einsatz in allen internationalen Netzen möglich ist. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe "Ergänzende Dokumentation").
- B RIA16 Feldanzeiger - Der Anzeiger 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 Anzeiger wird in den 4 bis 20 mA Stromkreis eingeschleift und bezieht von dort die benötigte Energie. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe "Ergänzende Dokumentation").
- C Montiertes Thermometer mit eingebautem Kopftransmitter.

Bauform



A0017136

2 Bauform des Thermometers

- 1 Komplettes Thermometer mit Anschlusskopf und fest verschweißtem Gewinde
- 2 Thermometer mit verschiebbaren Prozessanschlüssen
- 3 Messeinsatz mit montiertem Keramik-Anschlusssockel (Beispiel)
- 4 Messeinsatz mit montiertem Kopftransmitter (Beispiel)
- ML Einstecklänge

Die Thermometer der Serie Omnigrad TR65 und TC65 sind modular aufgebaut. Der Anschlusskopf dient als Anschlussmodul für den mechanischen und elektrischen Anschluss des Messeinsatzes. Der eigentliche Sensor

des Thermometers sitzt mechanisch geschützt im Messeinsatz. Der Messeinsatz ist mit freien Adern, Keramik-Anschlusssockel oder montiertem Temperaturtransmitter ausgeführt.

<b>Messbereich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ RTD: -200...600 °C (-328...1 112 °F)</li> <li>■ TC: -40...1 100 °C (-40...2 012 °F)</li> </ul>
--------------------	---

## Leistungsdaten

### Einsatzbedingungen

#### Umgebungstemperatur

Anschlusskopf	Temperatur in °C (°F)
Ohne montierten Kopftransmitter	Abhängig vom verwendeten Anschlusskopf und Kabelverschraubung bzw. Feldbusstecker, siehe Kapitel "Anschlussköpfe" (→ 10)
Mit montiertem Kopftransmitter	-40...85 °C (-40...185 °F)
Mit montiertem Kopftransmitter und Display	-20...70 °C (-4...158 °F)

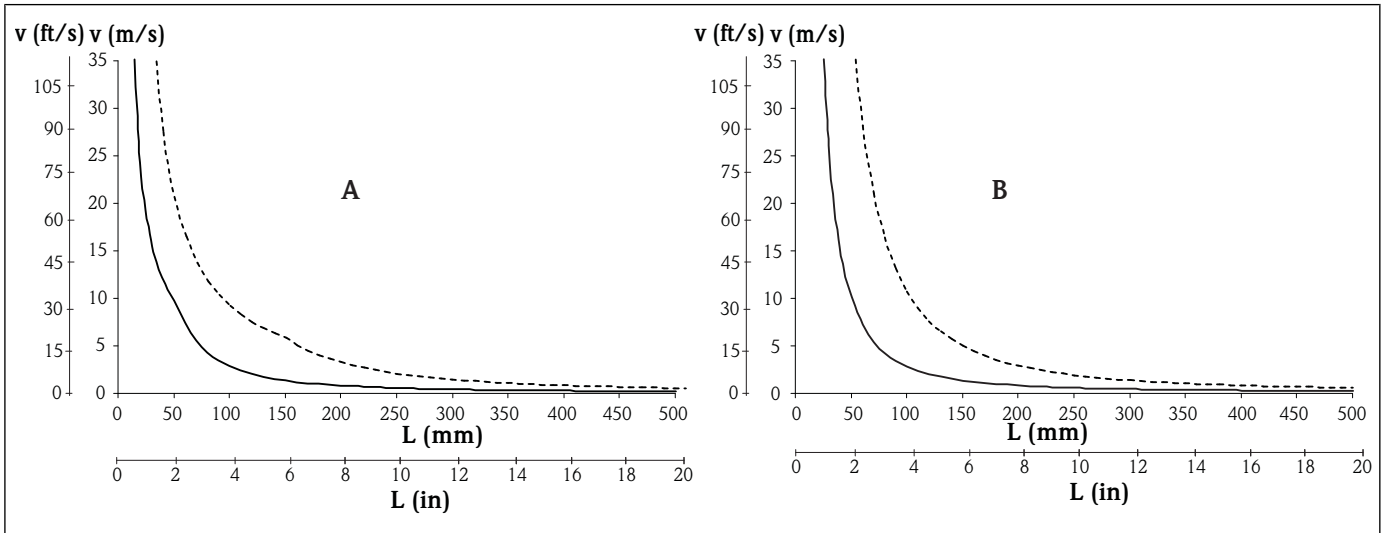
#### Prozessdruck

Der maximale zulässige Prozessdruck ist abhängig vom verwendeten Prozessanschluss. Eine Übersicht der einsetzbaren Prozessanschlüsse siehe im Kapitel "Prozessanschluss" (→ 13).

Prozessanschluss	Nach Norm	Max. Prozessdruck
Gewinde NPT 1/2", NPT 3/4"	ANSI B1.20.1	75 bar
Klemmverschraubung		40 bar mit Metallklemmring 5 bar mit PTFE-Klemmring

### Zulässige Anströmgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Eintauchlänge

Die maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit, der das Thermometer ausgesetzt werden kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des Fühlers in das strömende Messmedium ab. Sie ist zudem vom Durchmesser der Thermometerspitze, der Art des Messmediums, der Prozesstemperatur und vom Prozessdruck abhängig. Nachfolgende Abbildungen zeigen beispielhaft die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit in Wasser und Heißdampf bei einem Prozessdruck von 1 MPa (10 bar).



A0010867

#### 3 Zulässige Anströmgeschwindigkeit

A Medium Wasser bei  $T = 50\text{ °C}$  ( $122\text{ °F}$ )

B Medium überhitzter Dampf bei  $T = 400\text{ °C}$  ( $752\text{ °F}$ )

$L$  Eintauchlänge

$v$  Durchflussgeschwindigkeit

— Messeinsatz Durchmesser 3 mm (0,12 in)

--- Messeinsatz Durchmesser 6 mm (0,24 in)

#### Stoß- und Schwingungsfestigkeit

- RTD: 3G / 10...500 Hz gemäß IEC 60751
- TC: 4G / 2...150 Hz gemäß IEC 60068-2-6

Messgenauigkeit

RTD Widerstandsthermometer nach IEC 60751

Klasse	max. Toleranzen (°C)	Temperaturbereich	Kenndaten
<b>RTD maximaler Fehler Typ TF - Bereich: -50...+500 °C</b>			
Kl. AA, vormalig 1/3 Kl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  t ^{1,1})$	0...+150 °C	
Kl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  t ^{1,1})$	-30...+300 °C	
Kl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t ^{1,1})$	-50...+500 °C	
<b>RTD maximaler Fehler Typ WW - Bereich: -196...+600 °C</b>			
Kl. AA, vormalig 1/3 Kl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  t ^{1,1})$	-50...+250 °C	
Kl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  t ^{1,1})$	-100...+450 °C	
Kl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t ^{1,1})$	-196...+600 °C	

1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C

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

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

Norm	Typ	Standardtoleranz		Sondertoleranz	
		Klasse	Abweichung	Klasse	Abweichung
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5 \text{ °C } (-40 \dots 333 \text{ °C})$ $\pm 0,0075  t ^{1,1} (333 \dots 750 \text{ °C})$	1	$\pm 1,5 \text{ °C } (-40 \dots 375 \text{ °C})$ $\pm 0,004  t ^{1,1} (375 \dots 750 \text{ °C})$
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 2,5 \text{ °C } (-40 \dots 333 \text{ °C})$ $\pm 0,0075  t ^{1,1} (333 \dots 1\,200 \text{ °C})$	1	$\pm 1,5 \text{ °C } (-40 \dots 375 \text{ °C})$ $\pm 0,004  t ^{1,1} (375 \dots 1\,000 \text{ °C})$

1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C

Norm	Typ	Standardtoleranz		Sondertoleranz	
		Abweichung, es gilt jeweils der größere Wert			
ASTM E230/ANSI MC96.1	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 \text{ K oder } \pm 0,0075  t ^{1,1} (0 \dots 760 \text{ °C})$		$\pm 1,1 \text{ K oder } \pm 0,004  t ^{1,1} (0 \dots 760 \text{ °C})$	
	K (NiCr-NiAl)	$\pm 2,2 \text{ K oder } \pm 0,02  t ^{1,1} (-200 \dots 0 \text{ °C})$ $\pm 2,2 \text{ K oder } \pm 0,0075  t ^{1,1} (0 \dots 1\,260 \text{ °C})$		$\pm 1,1 \text{ K oder } \pm 0,004  t ^{1,1} (0 \dots 1\,260 \text{ °C})$	

1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C

**Ansprechzeit**

Ermittelt bei einer Umgebungstemperatur von etwa 23 °C durch Eintauchen in strömendes Wasser (0,4 m/s Strömungsgeschwindigkeit, 10 K Übertemperatur):

Thermometer-Typ	Durchmesser	t <sub>(x)</sub>	Konische Spitze (120°)	Gerade Spitze
Widerstandsthermometer (Messfühler Pt100, TF/WW)	6 mm	t <sub>50</sub>		3,5 s
		t <sub>90</sub>		8 s
	3 mm	t <sub>50</sub>		2 s
		t <sub>90</sub>		5 s
Thermoelement (ungeerdet)	6 mm	t <sub>50</sub>		2,5 s
		t <sub>90</sub>		7 s
	3 mm	t <sub>50</sub>		1 s
		t <sub>90</sub>		2,5 s
Thermoelement (geerdet)	6 mm	t <sub>50</sub>		2 s
		t <sub>90</sub>		5 s
	3 mm	t <sub>50</sub>		0,8 s
		t <sub>90</sub>		2 s

 Ansprechzeit für Messeinsatz ohne Transmitter.

**Isolationswiderstand**

Isolationswiderstand ≥ 100 MΩ bei Umgebungstemperatur.

Isolationswiderstand zwischen den Anschlussklemmen und dem Halsrohr wurde mit einer Spannung von 100 V DC gemessen.

**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.

**Kalibrierung**

Endress+Hauser bietet, bezogen auf die ITS90 (Internationale Temperaturskala), eine Kalibrierung bei einer Vergleichstemperatur von -80...+1 400 °C (-110...+2 552 °F) an. Die Kalibrierung ist rückführbar auf nationale und internationale Standards. Das Kalibrierzertifikat bezieht sich auf die Seriennummer des Thermometers. Kalibriert wird nur der Messeinsatz.

Messeinsatz: Ø 6 mm (0,24 in) und 3 mm (0,12 in)	Mindest-Einstecklänge des Messeinsatzes in mm (in)	
	ohne Kopftransmitter	mit Kopftransmitter
Temperaturbereich		
-80...-40 °C (-110...-40 °F)	200 (7,87)	
-40...0 °C (-40...32 °F)	160 (6,3)	
0...250 °C (32...480 °F)	120 (4,72)	150 (5,91)
250...550 °C (480...1 020 °F)	300 (11,81)	
550...1 400 °C (1 020...2 552 °F)	450 (17,72)	

**Material**

Prozessanschluss, Messeinsatz

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Dauereinsatztemperaturen sind nur als Richtwerte bei Verwendung der jeweiligen Materialien in Luft und ohne nennenswerte Druckbelastung zu verstehen. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere beim Auftreten hoher mechanischer Belastungen oder in aggressiven Medien, sind die maximalen Einsatztemperaturen mitunter deutlich reduziert.

Bezeichnung	Kurzformel	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ austenitischer, nicht rostender Stahl</li> <li>■ generell hohe Korrosionsbeständigkeit</li> <li>■ durch Molybdän-Zusatz besonders korrosionsbeständig in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Umgebungen (z.B. niedrig konzentrierte Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren)</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>■ austenitischer, nicht rostender Stahl</li> <li>■ generell hohe Korrosionsbeständigkeit</li> <li>■ durch Molybdän-Zusatz besonders korrosionsbeständig in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Umgebungen (z.B. niedrig konzentrierte Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren)</li> <li>■ erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß</li> <li>■ 1.4435 gegenüber 1.4404 noch erhöhte Korrosionsbeständigkeit und geringerer Delta-Ferritgehalt</li> </ul>
Inconel600/ 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ eine Nickel/Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit gegen aggressive, oxidierende und reduzierende Umgebungen auch noch bei hohen Temperaturen</li> <li>■ korrosionsbeständig gegen Chlorgas und chlorierte Medien sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren, Seewasser uvm.</li> <li>■ Korrosion durch Reinstwasser</li> <li>■ Nicht in schwefelhaltiger Atmosphäre einzusetzen</li> </ul>

1) Bei geringen Druckbelastungen und in nicht korrosiven Medien ist bedingt ein Einsatz bis zu 800 °C (1472 °F) möglich. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Endress+Hauser Vertrieb.

## Komponenten

### 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.

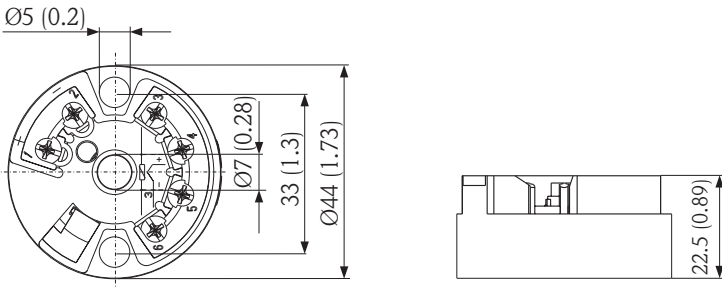
#### PC programmierbare Kopftransmitter TMT180 und TMT181

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 als Konfigurationssoftware das kostenlose ReadWin® 2000 an, das auf der Website [www.readwin2000.com](http://www.readwin2000.com) zum Download zur Verfügung steht. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information.

#### HART® TMT182 Kopftransmitter

Die HART®-Kommunikation bietet einen einfachen und zuverlässigen Datenzugriff und ermöglicht es, kostengünstig zusätzliche Informationen zur Messstelle zu erhalten. iTEMP®-Transmitter lassen sich nahtlos in ein bestehendes Steuerungssystem integrieren und bieten problemlosen Zugriff auf eine Vielzahl von Diagnoseinformationen.

Die Konfiguration erfolgt mit einem Handbediengerät (Field Xpert SFX100 oder DXR375) oder einem PC mit Konfigurationsprogramm (FieldCare, ReadWin® 2000). Ebenso ist eine Konfiguration mit AMS oder PDM möglich. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information.

Transmitter iTEMP® TMT18x	Spezifikation
 <p>Technical drawing of the iTEMP TMT18x transmitter. The top view shows a circular device with a diameter of 44 mm (1.73 inches). It features a central hole with a diameter of 7 mm (0.28 inches) and a smaller hole with a diameter of 5 mm (0.2 inches). The distance from the center to the edge of the main hole is 33 mm (1.3 inches). The side view shows a height of 22.5 mm (0.89 inches). The drawing is labeled A0016380.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Material: Gehäuse (PC), Verguss (PUR)</li> <li>■ Anschlüsse: Kabel bis max. <math>\leq 2,5 \text{ mm}^2</math> / AWG 16 (Sicherungsschrauben) oder mit Aderendhülsen</li> <li>■ Ösen für den einfachen Anschluss von HART®-Handbediengeräten mit Krokodilklemmen</li> <li>■ Schutzart NEMA Type 4x Encl. (siehe auch Anschlusskopftyp)</li> </ul> <p>Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information.</p>

#### HART® programmierbare Kopftransmitter iTEMP® TMT82

Der iTEMP® TMT82 ist ein 2-Leiter-Gerät mit zwei Messeingängen und einem Analogausgang. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über die HART® Kommunikation. Es kann als eigensicheres Betriebsmittel in der Zone 1 explosionsgefährdeter Bereiche installiert werden und dient zur Instrumentierung im Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50446. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung mittels PC unter Verwendung einer Konfigurationssoftware wie FieldCare, Simatic PDM oder AMS. Vorteile sind: Dualer Sensoreingang, höchste Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Langzeitstabilität bei kritischen Prozessen, mathematische Funktionen, Überwachung der Thermometerdrift, Backup-Funktionalität des Sensors, Diagnosefunktionen des Sensors und Sensor-Transmitter-Matching basierend auf den Callendar/Van Dusen-Koeffizienten. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information.

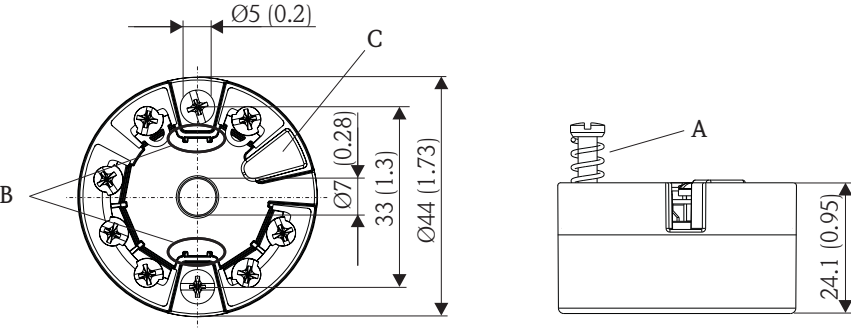
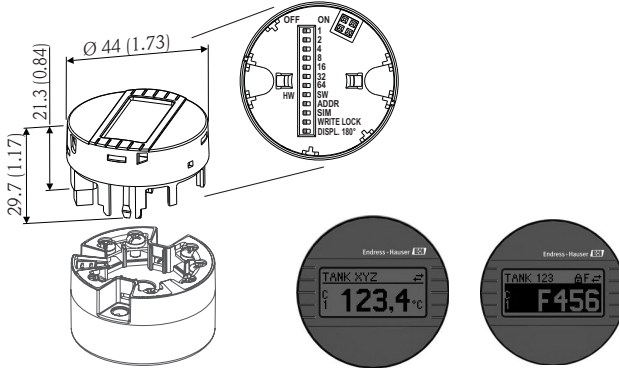
#### PROFIBUS® PA Kopftransmitter iTEMP® TMT84

Universell programmierbarer Kopftransmitter mit PROFIBUS® PA-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung mittels PC direkt über das Leitsystem, z. B. unter Verwendung einer Konfigurationssoftware wie FieldCare, Simatic PDM oder AMS. Vorteile sind: Dualer Sensoreingang, höchste Zuverlässigkeit in rauen Industrieumgebungen, mathematische Funktionen, Überwachung der Thermometerdrift, Backup-Funktionalität des Sensors, Diagnosefunktionen des Sensors und Sensor-Transmitter-Matching basierend auf den Callendar/Van Dusen-Koeffizienten. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information.

#### FOUNDATION Fieldbus™ Kopftransmitter iTEMP® TMT85

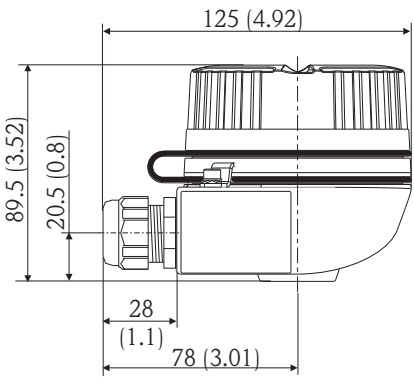
Universell programmierbarer Kopftransmitter mit FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung mittels PC direkt über das Leitsystem, z. B. unter Verwendung einer Konfigurationssoftware wie ControlCare von Endress+Hauser oder NI Configurator von National Instruments. Vorteile sind: Dualer Sensoreingang, höchste

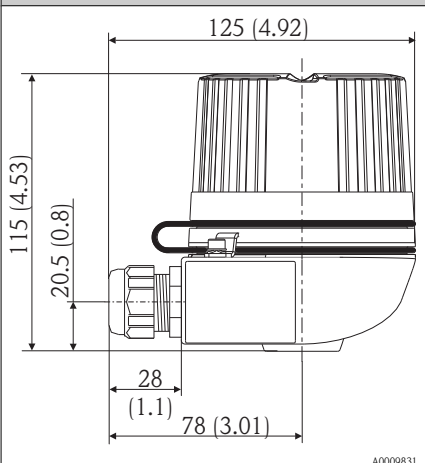
Zuverlässigkeit in rauen Industrieumgebungen, mathematische Funktionen, Überwachung der Thermometerdrift, Backup-Funktionalität des Sensors, Diagnosefunktionen des Sensors und Sensor-Transmitter-Matching basierend auf den Callendar/Van Dusen-Koeffizienten. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information.

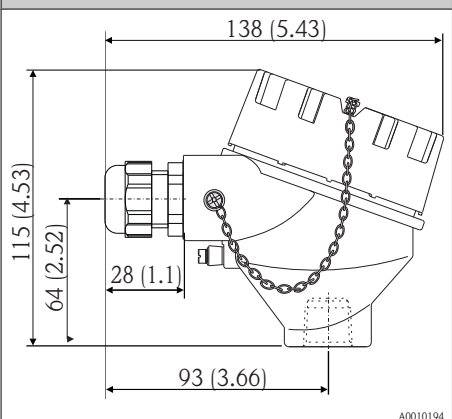
Transmitter iTEMP® TMT8x	Spezifikation
 <p style="text-align: right;">A0007301</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Federbereich <math>L \geq 5</math> mm (0,2 in), siehe Pos. A</li> <li>■ Befestigungselemente für aufsteckbare Messwertanzeige, siehe Pos. B</li> <li>■ Schnittstelle zur Messwertanzeige, siehe Pos. C</li> <li>■ Material (RoHS-konform) Gehäuse: PC Verguss: PU</li> <li>■ Anschlüsse: Schraubklemmen (Kabel bis max. <math>\leq 2,5</math> mm<sup>2</sup> / AWG 16) oder Federklemmen (0,25...0,75 mm<sup>2</sup>/ AWG 24...18 für flexible Drähte mit Aderendhülsen mit Kunststoffkappen)</li> <li>■ Schutzart NEMA Type 4x Encl. (siehe auch Anschlusskopftyp) Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information.</li> </ul>
<p>Optional aufsteckbare Anzeige TID10</p>  <p style="text-align: right;">A0009955</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Anzeige aktueller Messwert und Messstelleninformation</li> <li>■ Inverse Anzeige von Fehlerereignissen mit Kanalbezeichnung und Fehlernummer</li> <li>■ DIP-Schalter auf der Rückseite für Hardware-Setup, z. B. Busadresse für PROFIBUS® PA</li> </ul> <p><b>i</b> Die Anzeige ist nur kompatibel zu passenden Anschlussköpfen mit Displayfenster im Deckel, z.B. TA30</p>

**Anschlussköpfe**

Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446, Form B und einen Thermometeranschluss mit M24x1,5, G1/2" oder 1/2" NPT-Gewinde auf. Alle Abmessungen in mm (in). Die Kabelverschraubungen in den Abbildungen entsprechen M20x1,5-Anschlüssen. Angaben ohne eingebauten Kopftransmitter. Umgebungstemperaturen mit eingebauten Kopftransmitter siehe im Kapitel "Einsatzbedingungen".

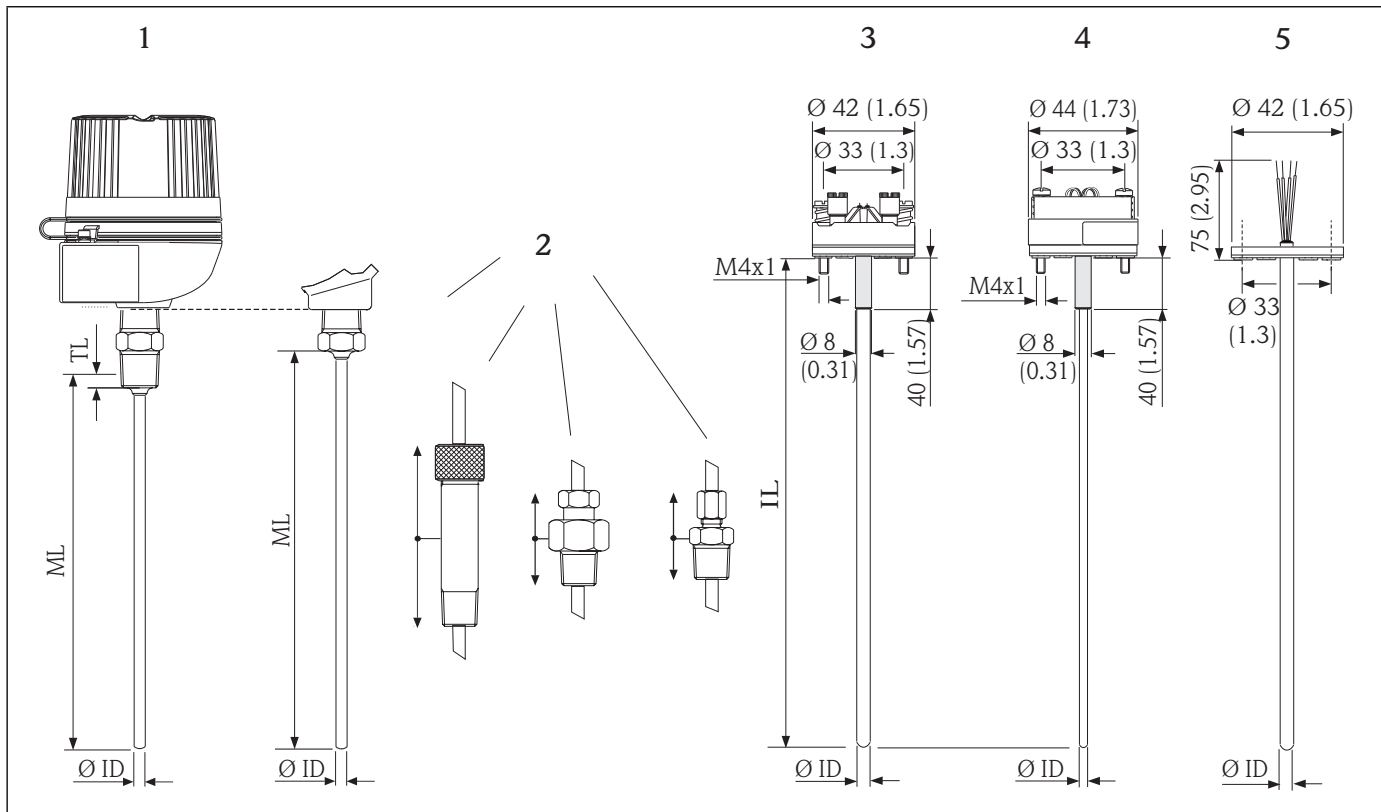
TA30H	Spezifikation
 <p style="text-align: right;">A0009832</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Druckgekapselte (XP) Ausführung, explosionsgeschützt, Deckel geschraubt, mit Verliersicherung, wahlweise mit einem oder zwei Kabeleingängen</li> <li>■ Schutzklasse: IP 66/68</li> <li>■ Temperatur: <math>-50...+150</math> °C (<math>-58...+302</math> °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!)</li> <li>■ Material: Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>■ Kabeleinführung Verschraubungen: 1/2" NPT, 3/4" NPT, M20x1,5, nur Gewinde G1/2"; Stecker: M12x1 PA, 7/8" FF</li> <li>■ Halsrohr-/ Schutzrohranschluss: 1/2" NPT</li> <li>■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012</li> <li>■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035</li> <li>■ Gewicht: ca. 640 g (22,6 oz)</li> </ul>

TA30H mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
 <p>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</li> <li>■ Temperatur: <math>-50 \dots +150 \text{ }^\circ\text{C}</math> (<math>-58 \dots +302 \text{ }^\circ\text{F}</math>) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!)</li> <li>■ Material: Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>■ Kabeleinführung Verschraubungen: <math>\frac{1}{2}</math>" NPT, <math>\frac{3}{4}</math>" NPT, M20x1,5, nur Gewinde G<math>\frac{1}{2}</math>"; Stecker: M12x1 PA, 7/8" FF</li> <li>■ Halsrohr-/ Schutzrohranschluss: <math>\frac{1}{2}</math>" NPT</li> <li>■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012</li> <li>■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035</li> <li>■ Gewicht: ca. 860 g (30,33 oz)</li> <li>■ Kopftransmitter optional mit Anzeige TID10</li> </ul>

TA21H, DIN B	Spezifikation
 <p>A0010194</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kopf mit unverlierbarem Schraubdeckel und Sicherungskette</li> <li>■ Schutzklasse: IP 66/68</li> <li>■ Max. Temperatur: <math>100 \text{ }^\circ\text{C}</math> (<math>212 \text{ }^\circ\text{F}</math>) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!)</li> <li>■ Material: Aluminiumlegierung, Edelstahl; Gummidichtung unter der Abdeckung</li> <li>■ Doppelte Kabeleinführung mit Gewinde: <math>\frac{1}{2}</math>" NPT, <math>\frac{3}{4}</math>" NPT, M20 oder G<math>\frac{1}{2}</math>"</li> <li>■ Halsrohr-/ Schutzrohranschluss: M24x1,5, G<math>\frac{1}{2}</math>" oder <math>\frac{1}{2}</math>" NPT</li> <li>■ Farbe Kopf: blau</li> <li>■ Farbe Kappe: grau</li> <li>■ Gewicht: ca. 600 g (21,16 oz)</li> </ul>

## Aufbau

Alle Abmessungen in mm (in).



A0017126

4 Abmessungen Omnigrad S TR65 und TC65

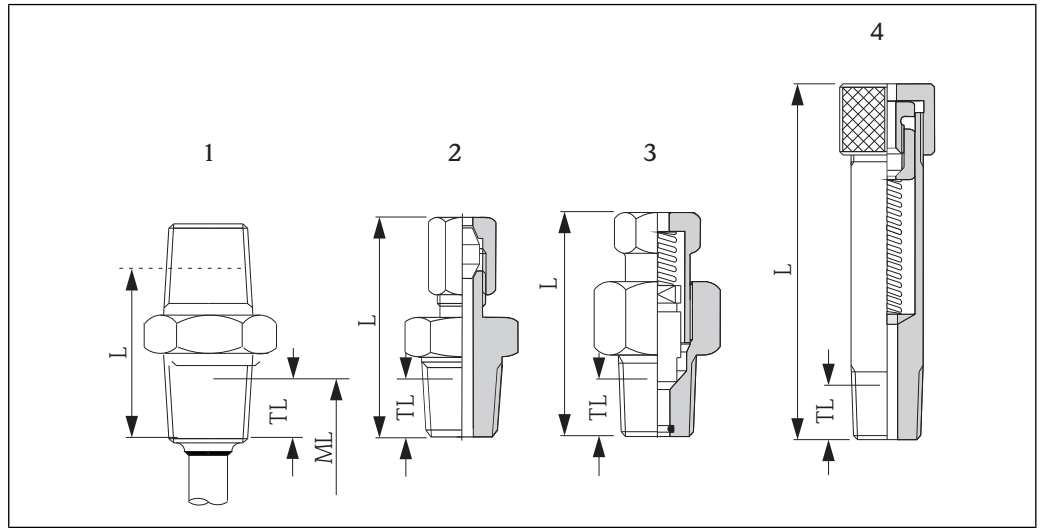
- 1 Komplettes Thermometer mit Anschlusskopf und fest verschweißtem Gewinde
- 2 Thermometer mit verschiebbaren Prozessanschlüssen
- 3 Messeinsatz mit montiertem Anschlusssockel
- 4 Messeinsatz mit montiertem Kopftransmitter
- 5 Messeinsatz mit freien Adern
- TL Einschraublänge
- ML Einstecklänge
- IL Einbaulänge Messeinsatz
- ØID Messeinsatzdurchmesser

## Gewicht

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

**Prozessanschluss**

Bei dem Prozessanschluss handelt es sich um die Verbindung zwischen dem Prozess und dem Thermometer. Folgende Prozessanschlüsse sind erhältlich:



A0017137

5 Prozessanschlüsse

Pos.-Nr.	Modell		L in mm (in)	TL in mm (in)
1	Gewinde, fest verschweißt	1/2" NPT 3/4" NPT	42 mm (1,65 in)	8 mm (0,31 in) 15 mm (0,59 in)
2	Klemmverschraubung	1/2" NPT 3/4" NPT	55 mm (2,16 in)	8 mm (0,31 in)
3	Pressverschraubung mit Spannfeder	1/2" NPT	60 mm (2,36 in)	8 mm (0,31 in)
4	Pressverschraubung mit Spannfeder	1/2" NPT 3/4" NPT	105 mm (4,13 in) 120 mm (4,72 in)	8 mm (0,31 in)

**Ersatzteile**

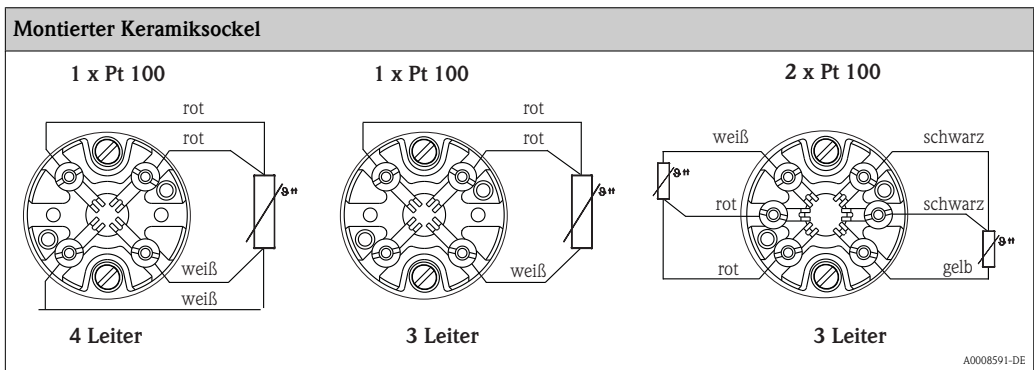
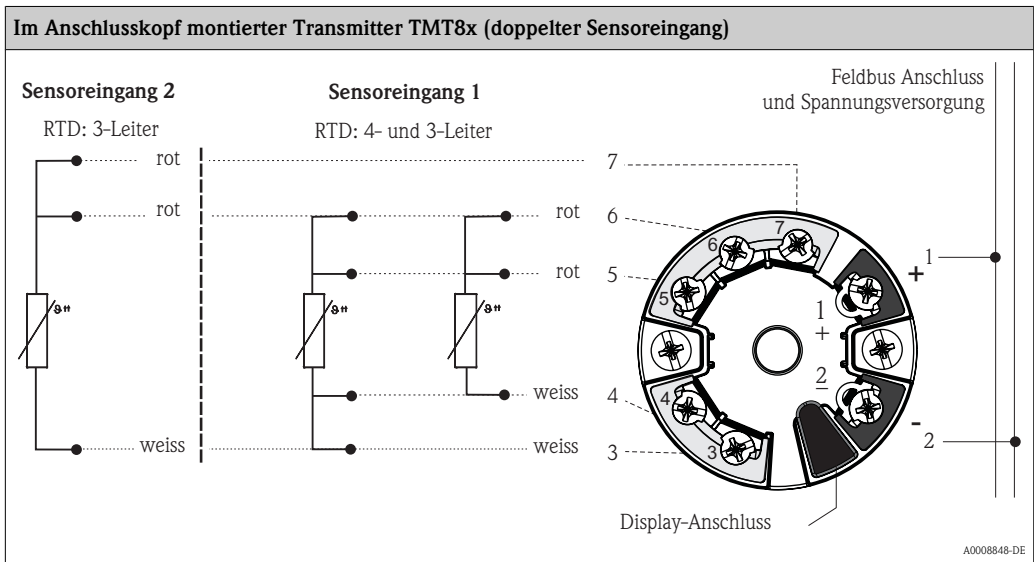
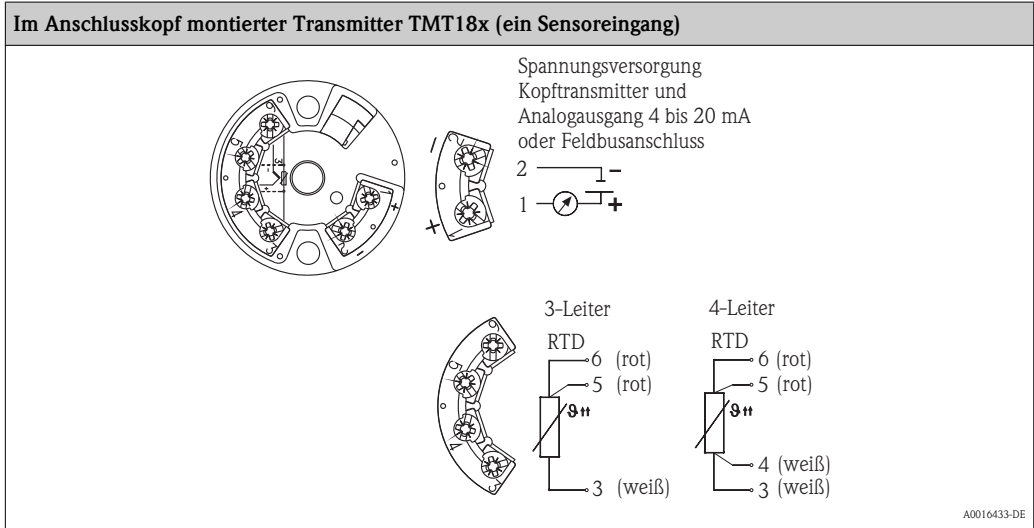
Folgende Verschraubungen sind als Ersatzteile verfügbar:

Verschraubung	Durchmesser	Anschluss	Werkstoff
TA50-CB	6 mm	1/2" NPT	1.4401 (316)
TA50-DB		3/4" NPT	1.4401 (316)

# Verdrahtung

## Anschlussplan für RTD

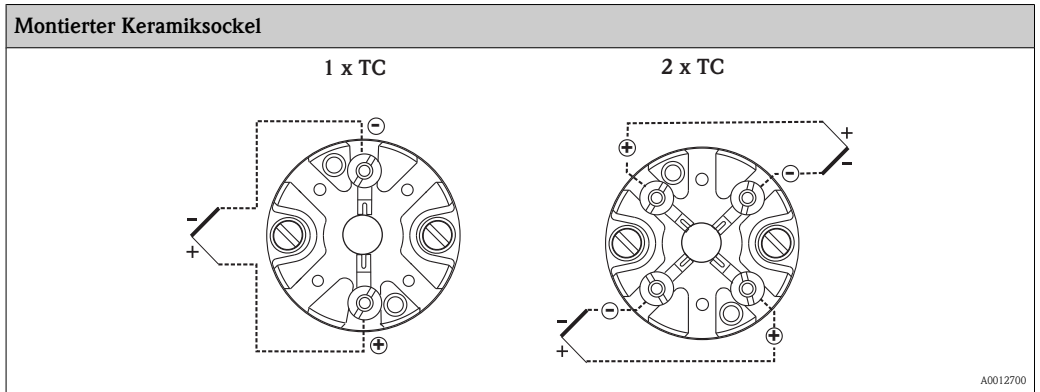
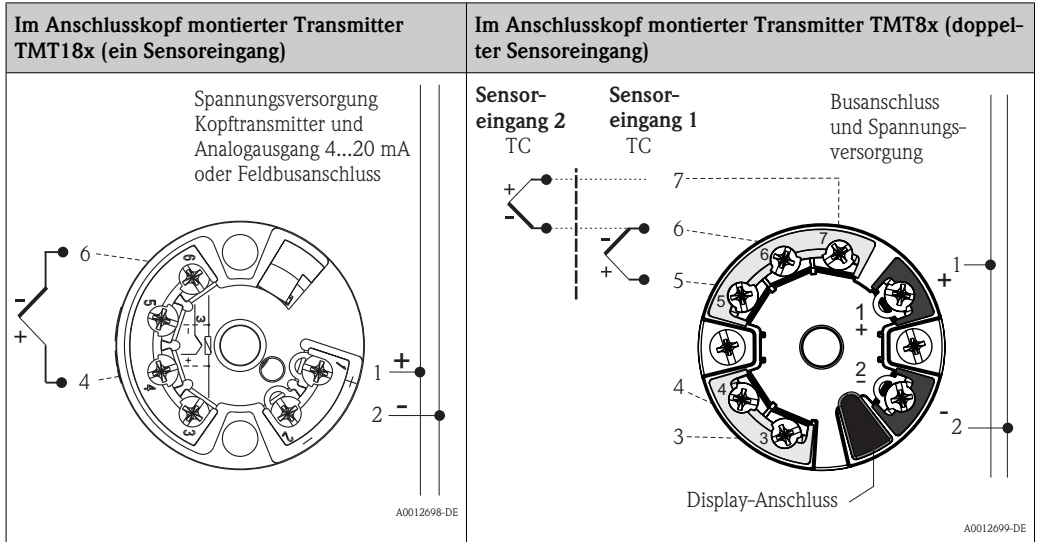
Typ des Sensoranschlusses



**Anschlussplan für TC**

Thermoelement Kabelfarben

nach IEC 60584	nach ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Typ J: Schwarz (+), Weiß (-)</li> <li>■ Typ K: Grün (+), Weiß (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Typ J: Weiß (+), Rot (-)</li> <li>■ Typ K: Gelb (+), Rot (-)</li> </ul>

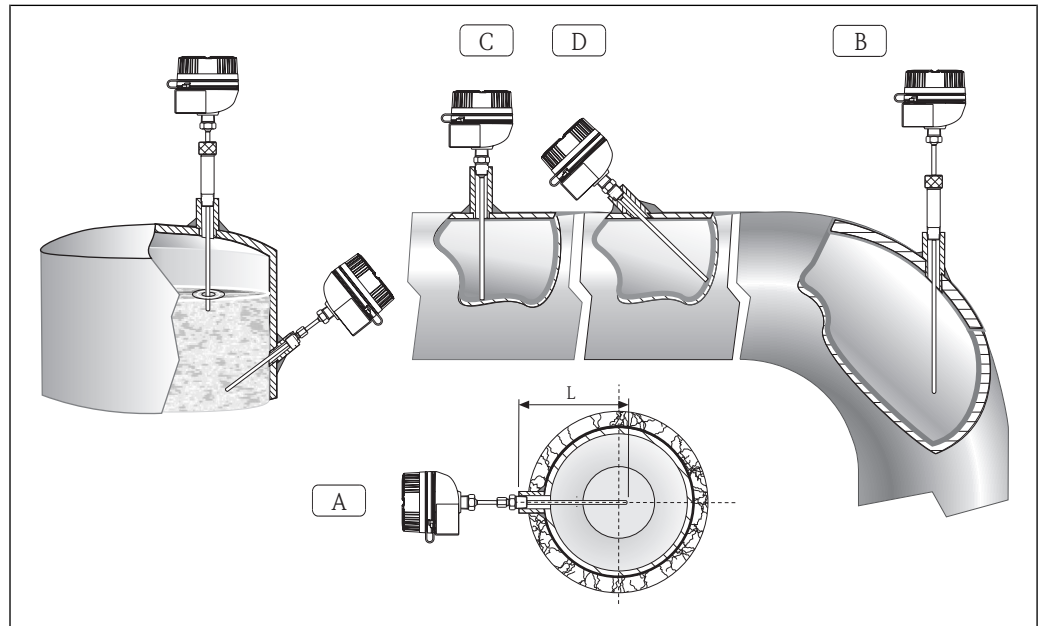


## Einbaubedingungen

### Einbaulage

Keine Beschränkungen.

### Einbauhinweise



#### 6 Thermometer-Einbau

A, C Bei Leitungen mit kleinem Querschnitt sollte die Sensorspitze bis zur Achse der Rohrleitung oder etwas darüber hinaus reichen (=L).  
B, D Schräge Einbaulage.

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

- Einbaumöglichkeiten: Rohre, Tanks oder andere Anlagenkomponenten
- Empfohlene Mindest-Eintauchtiefe: 80...100 mm (3,15...3,94 in)  
Die Eintauchtiefe sollte mindestens dem 8-fachen des Schutzrohrdurchmessers entsprechen. Beispiel: Schutzrohrdurchmesser 12 mm (0,47 in) x 8 = 96 mm (3,8 in). Empfohlen wird eine Standard-Eintauchtiefe von 120 mm (4,72 in)
- ATEX-Zertifizierung: Installationsvorschriften in den Ex-Dokumentationen beachten!

## Zertifikate und Zulassungen

### CE-Kennzeichen

Das Gerät erfüllt die rechtlichen Anforderungen der einschlägigen EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt anhand des CE-Zeichens, dass das Gerät erfolgreich geprüft wurde.

### Ex-Zulassungen

Nähere Informationen zu den verfügbaren Ex-Ausführungen (ATEX, CSA, FM etc.) erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser-Vertriebsorganisation. Alle relevanten Daten für Ex-Bereiche können Sie der separaten Ex-Dokumentation entnehmen.

### Weitere Normen und Richtlinien

- EN 60079: ATEX Zertifizierung für Ex-Bereiche
- IEC 60529: Schutzart des Gehäuses (IP-Code)
- IEC 61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- IEC 60751: Industrielle Platin-Widerstandsthermometer
- IEC 60584 und ASTM E230/ANSI MC96.1: Thermoelemente

- EN 50014/18: Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche - Allgemeine Bestimmungen/ druckfeste Kapselung "d"
- DIN EN 50446: Anschlussköpfe
- IEC 61326-1: Elektromagnetische Verträglichkeit (Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz - EMV Anforderungen)

**Druckgeräterichtlinie (PED)** Das Thermometer entspricht Art. 3.3 der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG und wird nicht gesondert gekennzeichnet.

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

**Werkzeugnis und Kalibrierung** Die "Werkskalibrierung" erfolgt gemäß einem internen Verfahren in einem nach ISO/IEC 17025 von der EA (European Accreditation Organization) akkreditierten Labor von Endress+Hauser. Auf Wunsch kann eine Kalibrierung, die nach EA-Richtlinien durchgeführt wird (SIT- bzw. DKD-Kalibrierung), gesondert angefordert werden. Die Kalibrierung erfolgt am austauschbaren Messeinsatz des Thermometers. Bei Thermometern ohne austauschbare Messeinsätze wird das komplette Thermometer, ab Prozessanschluss bis Thermometerspitze, kalibriert.

## Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im **Produktkonfigurator** auf der Endress+Hauser Internetseite: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Land wählen → Messgeräte → Gerät wählen → Erweiterte Funktionen: Produktkonfiguration
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)



### 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

## Ergänzende Dokumentation

Technische Information:

- Temperaturkopfransmitter:
  - iTEMP® TMT180, PC-Programmierbar, 1-Kanal, Pt100 (TI088R/09/de)
  - iTEMP® PCP TMT181, PC-Programmierbar, 1-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI00070R/09/de)
  - iTEMP® HART® TMT182, 1-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI078R/09/de)
  - iTEMP® HART® TMT82, 2-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI01010T/09/de)
  - iTEMP® PROFIBUS® PA TMT84, 2-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI138R/09/de)
  - iTEMP® FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, 2-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI134R/09/de)
- Anwendungsbeispiel:
  - RN221N Speisetrenner, Speisung von 2-Leiter-Messumformern (TI073R/09/de)
  - RIA16 Feldanzeiger, schleifenstromgespeist (TI00144R/09/de)

Prozessanschluss:

Klemmverschraubung Omnigrad TA50 (TI091t/02/de)

Zusatzdokumentation ATEX:

- RTD/TC Thermometer Omnigrad TRxx, TCxx, TxCxxx, ATEX II 1GD oder II 1/2GD Ex ia IIC T6...T1 (XA072R/09/a3)
- RTD/TC Thermometer Omnigrad S TR/TC6x, ATEX II 1/2, 2GD oder II 2G (XA014T/02/a3)
- RTD/TC Thermometer Omnigrad S TR/TC6x, ATEX II 1/2 oder 2G; II 1/2 oder 2D; II 2G (XA00084R/09/a3)

## Deutschland

Endress+Hauser  
Messtechnik  
GmbH+Co. KG  
Colmarer Straße 6  
79576 Weil am Rhein

Fax 0800 EHFAXEN  
Fax 0800 343 29 36  
www.de.endress.com

### Vertrieb

- Beratung
- Information
- Auftrag
- Bestellung

Tel. 0800 EHVERTRIEB  
Tel. 0800 348 37 87  
info@de.endress.com

### Service

- Help-Desk
- Feldservice
- Ersatzteile/Reparatur
- Kalibrierung

Tel. 0800 EHSERVICE  
Tel. 0800 347 37 84  
service@de.endress.com

### Technische Büros

- Hamburg
- Berlin
- Hannover
- Ratingen
- Frankfurt
- Stuttgart
- München

## Österreich

Endress+Hauser  
Ges.m.b.H.  
Lehnergasse 4  
1230 Wien  
Tel. +43 1 880 56 0  
Fax +43 1 880 56 335  
info@at.endress.com  
www.at.endress.com

## Schweiz

Endress+Hauser  
Metso AG  
Kägenstrasse 2  
4153 Reinach  
Tel. +41 61 715 75 75  
Fax +41 61 715 27 75  
info@ch.endress.com  
www.ch.endress.com

**Endress+Hauser** 

People for Process Automation