

Technische Information

Omnigrad S

TAF11, TAF12x, TAF16

Hochtemperaturthermometer
Mit Metall- oder Keramik-Schutzrohr



Einstellbarer Prozessanschluss
Thermoelement-Sensortypen J, K, N, R, S, B

Anwendungsbereiche

TAF11

- Einsetzbar in der Stahlverarbeitung (Vergütung), in Öfen für Beton und Hüttenmetalle. Das Thermometer umfasst einen einzelnen oder doppelten Thermoelement-Messeinsatz und ein Keramik-Schutzrohr.

TAF12x

- Bei den Ausführungen S/D/T handelt es sich um Thermometer mit einzelem/doppeltem/dreifachem Keramik-Schutzrohr, die speziell für den Einsatz in Anwendungen wie Keramikbrennöfen, Ziegeleien, Porzellanproduktion und Glasindustrie ausgelegt sind. Sie umfassen einen einzelnen oder doppelten Thermoelement-Messeinsatz in einem Keramik-Isolator.

TAF16

- Einsetzbar in der Zementproduktion, Stahlverarbeitung, in Verbrennungsöfen und Wirbelschichtöfen. Der TAF16 umfasst einen einzelnen oder doppelten Thermoelement-Messeinsatz und ein Metall- oder Keramik-Schutzrohr.

Prozesstemperaturen:

- TAF11 bis zu +1600 °C (+2912 °F)
- TAF12 bis zu +1700 °C (+3092 °F)
- TAF16 bis zu +1700 °C (+3092 °F)

Vorteile auf einen Blick

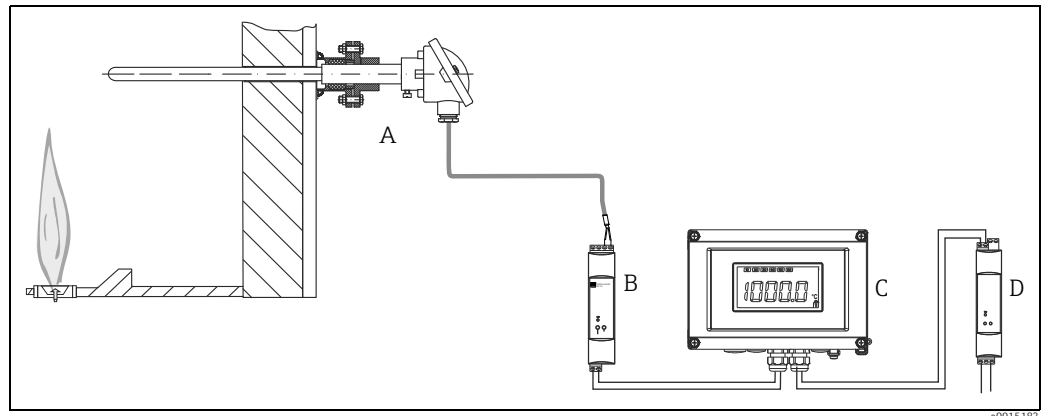
- Lange Lebensdauer durch Nutzung innovativer Schutzrohrmaterialien mit erhöhter Verschleißfestigkeit und Chemikalienbeständigkeit
- Langfristig stabile Messung dank Sensorschutz durch nicht poröse Materialien
- Flexible Produktauswahl dank modularer Bauweise
- Optimierte Lebenszyklus-Kosten durch austauschbare Ersatzteile

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

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.

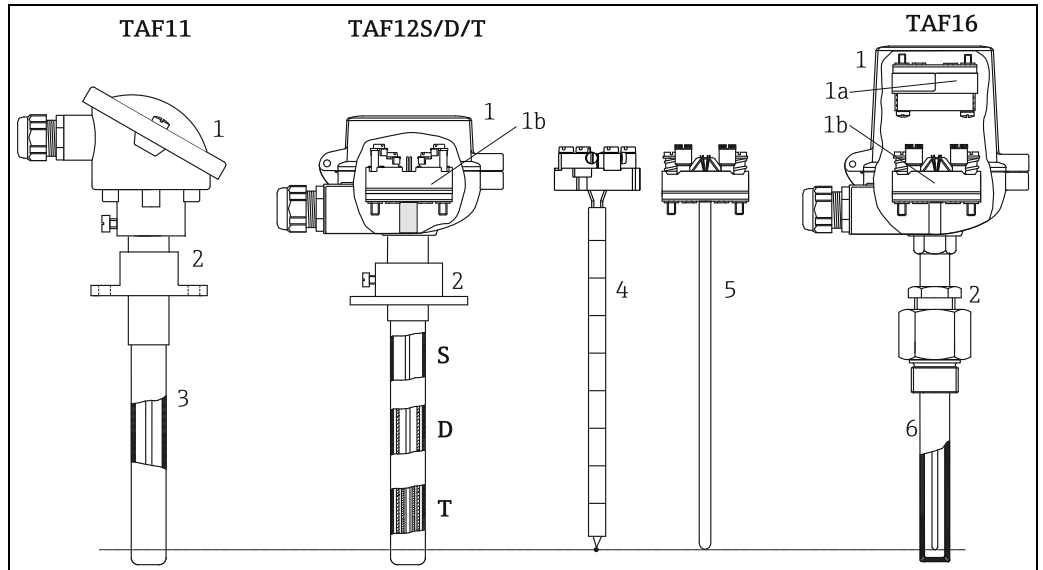
Messeinrichtung



Anwendungsbeispiel

- A Thermometer der TAF Serie, eingebaut in der Kammerwand eines Verbrennungsofens
- B Temperaturtransmitter iTEMP® DIN rail TMT12x. Der Zweidrahtmessumformer erfasst die Messsignale des Thermometers und formt sie in ein analoges 4...20 mA Messsignal um.
- C 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").
- D 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").

Bauform



Thermometerbauformen für Hochtemperatur-Anwendungen

- | | |
|---|--|
| 1 Anschlusskopf DIN A (siehe linke Seite) oder DIN B (siehe z. B. rechte Seite) mit folgenden verfügbaren elektrischen Anschlüssen: | 3 Keramik-Schutzrohr (externe Ummantelung für TAF11) |
| 1a – Anschlusssockel DIN B mit Kopftransmitter (nur in Anschlussköpfen mit hohem Deckel) | S Einfaches Keramik-Schutzrohr, externe Ummantelung für TAF12 |
| 1b – Anschlusssockel (DIN B) oder Freie Adern, nur bei MgO-isoliertem Messeinsatz | D Doppeltes Keramik-Schutzrohr, externe und interne Ummantelung für TAF12 |
| 2 Verfügbare Prozessanschlüsse: Anschlagflansch gemäß DIN EN 50446, anpassbarer Flansch oder gasdichte Klemmverschraubung | T Dreifaches Keramik-Schutzrohr, externe, mittlere und interne Ummantelung für TAF12 |
| | 4 Messeinsatz TPC200 mit Keramikisolierung |
| | 5 Messeinsatz TPC100 mit MgO-Isolierung und metallischer Ummantelung, auswählbar für TAF11 und TAF16 |
| | 6 Metall- oder Keramik-Schutzrohr für TAF16 |

Die Hochtemperatur-Thermometer der TAF-Serie sind gemäß der internationalen Norm DIN EN 50446 gefertigt. Diese Produkte umfassen einen Messeinsatz, ein Schutzrohr, eine Metallhülse (nur TAF11/TAF12x) und einen Anschlusskopf mit Transmitter oder Anschlusssockel für den elektrischen Anschluss.

Messeinsatz

Der Messpunkt des Thermoelementes befindet sich in der Spitze des Messeinsatzes. Die Messbereiche (→ 4) und zulässigen Grenzwertabweichungen der Thermospannungen von der Normkennlinie (→ 5) variieren je nach Typ des verwendeten Thermoelementes. Die Drähte des Thermoelementes sind in geeignete hochtemperaturfeste Keramik-Isolatoren oder in einen mineralisolierten Messeinsatz eingebettet.

Schutzrohr

Bei diesen Thermometern werden zwei Arten von Schutzrohren eingesetzt:

- Metall-Schutzrohre, die aus Rohr- oder Vollmaterial hergestellt werden
- Keramik-Schutzrohre

Die Auswahl der Schutzrohrmaterialien hängt vorwiegend von folgenden Materialeigenschaften ab, die sich direkt auf die Lebensdauer des Sensors auswirken:

- Härte
- Chemikalienbeständigkeit
- Maximale Betriebstemperatur
- Verschleiß-/Abriebfestigkeit
- Sprödigkeit
- Porosität gegenüber Prozessgasen
- Kriechfestigkeit

Keramische Materialien werden in der Regel für Hochtemperaturbereiche und - aufgrund ihrer Härte - in Prozessen mit hohen Verschleißraten verwendet. Werden diese Materialien im Prozess mechanisch stark beansprucht, ist besonders auf die Sprödigkeit der Materialien zu achten. Wenn poröse keramische Materialien als externe Schutzummantelung verwendet werden, ist zusätzlich eine nicht poröse innere Schutzummantelung erforderlich. Diese schützt die Sensorelemente vor Verunreinigungen, die sonst zur Temperaturdrift führen können.

Metall-Legierungen weisen eine höhere mechanische Festigkeit auf, sind aber weniger hochtemperaturbeständig und abriebfest. Alle Metall-Legierungen sind nicht porös, sodass keine zusätzliche innere Schutzummantelung erforderlich ist.

Metallhülse und Prozessanschluss

Die Keramik-Schutzrohre des TAF11 und TAF12 sind in einer Metallhülse montiert, über die sie mit dem Anschlusskopf verbunden sind. Aufgrund der höheren mechanischen Festigkeit wird auch der Prozessanschluss an der Metallhülse befestigt. Abmessungen und Materialtyp der Hülse richten sich nach den Prozesstemperaturen und der Eintauchlänge der Keramik-Schutzrohre.

Alle Hochtemperatur-Thermometer sind mit einstellbarem Flansch, Anschlagflanschen oder gasdichten Klemmverschraubungen erhältlich.

Messbereich

Eingang	Bezeichnung	Messbereichsgrenzen ¹⁾	Min. Messspanne
Thermoelemente (TC) nach IEC 60584, Teil 1 - bei Verwendung eines Endress+Hauser-iTEMP® Temperaturkopfttransmitters	Typ J (Fe-CuNi)	typ. -200... +1200 °C (-328... +2192 °F)	50 K
	Typ K (NiCr-NiAl)	typ. -200... +1372 °C (-328... +2502 °F)	50 K
	Typ N (NiCrSi-NiSi)	typ. -270... +1300 °C (-454... +2372 °F)	50 K
	Typ S (PtRh10-Pt)	typ. -50...+1768 °C (-58... +3214 °F)	500 K
	Typ R (PtRh13-Pt)	typ. -50...+1768 °C (-58... +3214 °F)	500 K
	Typ B (PtRh30-PtRh6)	typ. +40...+1820 °C (+104... + 3308 °F)	500 K
<ul style="list-style-type: none"> ■ Vergleichsstelle intern (Pt100) ■ Vergleichsstellengenauigkeit: ± 1 K ■ max. Sensorwiderstand 10 kΩ 			
Thermoelemente (TC) ²⁾ - freie Adern - nach IEC 60584	Typ J (Fe-CuNi) Typ K (NiCr-NiAl) Typ N (NiCrSi-NiSi) Typ S (PtRh10-Pt) Typ R (PtRh13-Pt) Typ B (PtRh30-PtRh6)	-210... +1200 °C (-346... +2192 °F), typ. Empfindlichkeit ≈ 55 µV/K -270... +1300 °C (-454... +2372 °F), typ. Empfindlichkeit ≈ 40 µV/K -270... +1300 °C (-454... +2372 °F), typ. Empfindlichkeit ≈ 40 µV/K -50... +1768 °C (-58... +3214 °F), typ. Empfindlichkeit ≈ 11 µV/K -50... +1768 °C (-58... +3214 °F), typ. Empfindlichkeit ≈ 13 µV/K 0...+1820 °C (+32... + 3308 °F), typ. Empfindlichkeit ≈ 9 µV/K	

1) Festgelegte Bereiche siehe zugehörige Technische Information (→ 18) der Kopfttransmitter.

2) Typische Empfindlichkeit oberhalb 0 °C (+32 °F)

Leistungsdaten

Einsatzbedingungen

Umgebungstemperatur

Anschlusskopf	Temperatur in °C (°F)
Ohne montierten Kopfttransmitter	Abhängig vom verwendeten Anschlusskopf und Kabelverschraubung, siehe Kapitel 'Anschlussköpfe', → 9
Mit montiertem Kopfttransmitter	-40 bis 85 °C (-40 bis 185 °F)

Prozessdruck

Materialabhängig.

Hochtemperatur-Thermometer werden in der Regel für die Verwendung in drucklosen Prozessen konzipiert. Verfügbare Prozessanschlüsse können bis zu 1 bar gasdicht sein, Details → 13.

Zulässige Anströmgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Eintauchlänge

Abhängig von Material und Anwendung. Bei Prozessdrücken ≥ 1 bar und einer Anströmgeschwindigkeit ≥ 1 m/s empfiehlt es sich, eine Schutzrohr-Belastungsberechnung anzufordern. Bitte wenden Sie sich hierzu an Ihre nächste Endress+Hauser-Vertriebsorganisation.

Stoß- und Schwingungsfestigkeit

Gültig für MgO-isolierte Messeinsätze: 4 g / 2 bis 150 Hz gemäß IEC 60068-2-6

Messgenauigkeit

Zulässige Grenzabweichungen der Thermospannungen von der Normkennlinie für Thermoelemente nach IEC 60584:

Norm	Typ	Standardtoleranz		Sondertoleranz	
		Klasse	Abweichung	Klasse	Abweichung
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5\text{ °C}$ (-40...333 °C) $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (333...750 °C)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ (-40...375 °C) $\pm 0,004 t ^{1)}$ (375...750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 2,5\text{ °C}$ (-40...333 °C)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ (-40...375 °C)
	N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 0,0075 t ^{1)}$ (333...1200 °C)	1	$\pm 0,004 t ^{1)}$ (375...1000 °C)
	R (PtRh13-Pt) und S (PtRh10-Pt)	2	$\pm 1,5\text{ °C}$ (0...600 °C) $\pm 0,0025 t ^{1)}$ (600...1600 °C)	1	$\pm 1\text{ °C}$ (0...1100 °C) $\pm [1 + 0,003(t ^{1}) - 1100]$ (1100°C...1600 °C)
	S (PtRh13-Pt)	2		1	
	B (PtRh30-PtRh6)	2	$\pm 1,5\text{ °C}$ oder $\pm 0,0025 t ^{1)}$ (600...1700 °C)	-	-

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

Um die maximalen Toleranzen in °F zu erhalten, Ergebnisse in °C mit dem Faktor 1.8 multiplizieren.

Ansprechzeit

Thermometer Messfühler	Ansprechzeit ¹⁾ für schnelle Temperaturänderungen um 1000 °C (1832 °F) in stehender Luft	
TAF12T mit $\varnothing 26/\varnothing 14/\varnothing 9$ mm dreifachem Keramikschutzrohr (Material C530+C610)	t_{50}	195 s
	t_{90}	500 s

1) Für TC-Messeinsatz ohne Transmitter.

Isolationswiderstand

Isolationswiderstand zwischen den Anschlussklemmen und dem Schutzrohr wurde mit einer Spannung von 500 V DC gemessen.

Isolationswiderstand $\geq 1000\text{ M}\Omega$ bei Umgebungstemperatur 25 °C (77 °F).Isolationswiderstand $\geq 5\text{ M}\Omega$ bei 500 °C (932 °F).

Für TAF16 mit 6 mm (0,24 in) mineralisolierten Messeinsätzen ist die Norm DIN EN 61515 angewandt.

Kalibrierung

Endress+Hauser bietet eine Kalibrierung bei einer Vergleichstemperatur von -80...+1400 °C (-110...2552 °F) bezogen auf die ITS90 (Internationale Temperaturskala) an. Die Kalibrierung ist rückführbar auf nationale und internationale Standards. Das Kalibrierzertifikat bezieht sich auf die Seriennummer des Thermometers. Kalibriert wird nur der Messeinsatz. Thermometer ohne austauschbare Messeinsätze werden komplett - vom Prozessanschluss bis zur Thermometerspitze - kalibriert.

Temperature range	Mindest-Einstecklänge des Messeinsatzes in mm (in)	
	ohne Kopftransmitter	mit Kopftransmitter
-80 °C bis -40 °C (-110 °F bis -40 °F)	200 (7,87)	
-40 °C bis 0 °C (-40 °F bis 32 °F)	160 (6,3)	
0 °C bis 250 °C (32 °F bis 480 °F)	120 (4,72)	150 (5,9)
250 °C bis 550 °C (480 °F bis 1020 °F)	300 (11,81)	
550 °C bis 1400 °C (1020 °F bis 2552 °F)	450 (17,75)	

Material Schutzrohr und Keramikmantel.

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 mechanischen Belastungen oder in aggressiven Medien, sind die maximalen Einsatztemperaturen mitunter deutlich reduziert.

Endress+Hauser liefert Gewinde-Prozessanschlüsse gemäß DIN/EN und Flansche aus Edelstahl gemäß AISI 316L (DIN/EN-Materialnummer 1.4404 oder 1.4435). Aufgrund ihrer Temperaturstabilität werden die Materialien 1.4404 und 1.4435 in der EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 zusammengefasst. Die chemische Zusammensetzung der beiden Materialien kann identisch sein.

Bezeichnung	Kurzformel	Max. empfohlene Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1200 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Generell hohe Korrosionsbeständigkeit ■ Durch Molybdän-Zusatz besonders korrosionsbeständig in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Umgebungen (z.B. niedrig konzentrierte Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren) ■ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß ■ 1.4435 gegenüber 1.4404 noch erhöhte Korrosionsbeständigkeit und geringerer Delta-Ferritgehalt
AISI 310/ 1.4841	X15CrNiSi25-20	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Generell gute Beständigkeit gegen oxidierende und reduzierende Atmosphären ■ Aufgrund des hohen Chromanteils gute Beständig gegen oxidierende, wässrige Lösungen und neutrale, bei höheren Temperaturen schmelzende Salze ■ Nur geringe Beständigkeit gegen schwefelhaltige Gase
AISI 304/ 1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Gute Einsetzbarkeit in Wasser und gering verschmutztem Abwasser ■ Gegen organische Säuren, Salzlösungen, Sulfate, alkalische Lösungen u.ä. nur bei relativ niedrigen Temperaturen beständig
AISI 446/ ~1.4762/ ~1.4749	X10CrAl24 / X18CrNi24	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ferritischer, warmfester Edelstahl mit hohem Chromanteil ■ Sehr hohe Beständigkeit gegenüber schwefelhaltigen und sauerstoffarmen Gasen und Salzen ■ Sehr gute Korrosionsbeständigkeit sowohl bei konstanter wie auch bei zyklischer Temperaturbeanspruchung sowie bei Verbrennungsasche, Kupfer-, Blei- und Zinnschmelzen ■ Geringe Beständigkeit bei stickstoffhaltigen Gasen
INCONEL® 600/ 2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eine Nickel/Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit gegen aggressive, oxidierende und reduzierende Umgebungen selbst bei hohen Temperaturen ■ Korrosionsbeständig gegen Chlorgas und chlorierte Medien sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren, Seewasser, uvm. ■ Korrosionsanfällig bei Reinstwasser ■ Nicht in schwefelhaltiger Atmosphäre einzusetzen
INCONEL®601 / 2.4851	NiCr23Fe	1200 °C (2192 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erweiterte Korrosionsbeständigkeit bei hohen Temperaturen durch Aluminium-Anteil ■ Beständig gegen Oxidation und Aufkohlen bei Temperaturwechselbeanspruchung ■ Gute Beständigkeit gegen Korrosion durch Salzsäure ■ Besonders empfindlich gegenüber Sulfidation
INCOLOY® 800HT / 1.4959	X8NiCrAlTi32-21	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eine Nickel/Chrom/Eisenlegierung mit gleicher Basiszusammensetzung wie INCOLOY® 800, die sich aber durch eine bedeutend höhere Dauerfestigkeit auszeichnet, welche das Ergebnis des eingeschränkten Kohlenstoff-, Aluminium- und Titangehaltes ist. ■ Hervorragende Festigkeit und exzellente Beständigkeit gegenüber Oxidation und Aufkohlen in Hochtemperatur-Umgebungen. ■ Gute Beständigkeit gegenüber Spannungsrisskorrosion, Schwefel, interner Oxidation, Kesselsteinbildung und Korrosion in einer Vielzahl von Industrieumgebungen. Geeignet für schwefelhaltige Umgebungen.
Kanthal AF	FeCrAl	1300 °C (2372 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eine ferritische Eisen/Chrom/Aluminium-Legierung für hohe Temperaturen ■ Hohe Beständigkeit gegen schwefelhaltige, verkokende und oxidierende Umgebungen ■ Gute Härte und Schweißbarkeit ■ Gute Formstabilität bei hohen Temperaturen ■ Darf nicht in chloridhaltigen Atmosphären und stickstoffhaltigen Gasen (gespaltenes Ammoniak) verwendet werden.

Bezeichnung	Kurzformel	Max. empfohlene Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
Spezielle Nickel/Kobalt-Legierung	NiCo	1200 °C (2192 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sehr gute Beständigkeit gegenüber Sulfidierungs- und chloridhaltigen Umgebungen ▪ Außergewöhnlich gute Beständigkeit gegenüber Oxidation, Hochtemperaturkorrosion, Aufkohlen, Metal Dusting und Nitridierung ▪ Gute Kriechfestigkeit ▪ Durchschnittliche Oberflächenhärte ▪ Hohe Verschleißfestigkeit <p>Empfohlene Einsatzbereiche</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zementindustrie <ul style="list-style-type: none"> - Gasstandrohre: erfolgreich getestet mit bis zu 20-mal längerer Lebensdauer im Vergleich zu AISI310 - Klinkerkühler: erfolgreich getestet mit bis zu 5-mal längerer Lebensdauer im Vergleich zu AISI310 ▪ Abfallverbrennungsöfen: erfolgreich getestet mit bis zu 12-mal längerer Lebensdauer als INCONEL®600 und C276 ▪ Wirbelschichtöfen (Biogasreaktor): erfolgreich getestet mit bis zu 5-mal längerer Lebensdauer als z. B. INCOLOY®800HT oder INCONEL®600.
Keramische Materialien gemäß DIN VDE0335			
C530		1400 °C (2552 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al₂O₃-Gehalt ca. 73 - 75% ▪ Das günstigste poröse keramische Material ▪ Sehr beständig gegenüber Temperaturschocks; hauptsächlich als externes Schutzrohr verwendet
C610		1500 °C (2732 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al₂O₃-Gehalt ca. 60%, Alkaligehalt 3% ▪ Das wirtschaftlichste, nicht poröse keramische Material ▪ Hochbeständig gegenüber Fluorwasserstoff, Temperaturschocks und mechanischen Einflüssen; Verwendung für interne und externe Schutzrohre sowie für Isolatoren
C799		1800 °C (3272 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al₂O₃-Gehalt ca. 99,7% ▪ Kann sowohl für interne als auch für externe Schutzrohre und Isolatoren verwendet werden ▪ Beständig gegenüber fluorwasserstoffhaltigen Gasen und alkalischen Dämpfen, oxidierenden, reduzierenden und neutralen Atmosphären sowie gegenüber Temperaturänderungen ▪ Dieses Material ist sehr rein und hat eine sehr geringe Porosität (gasdicht) im Vergleich zu allen übrigen Keramikarten
Gesintertes Siliziumkarbid	SiC	1650 °C (3000 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hohe Beständigkeit gegenüber thermischen Schocks aufgrund der Porosität ▪ Gute thermische Leitfähigkeit ▪ Sehr hart und stabil bei hohen Temperaturen <p>Empfohlene Einsatzbereiche</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Glasindustrie: Glasspeiser, Floatglas-Herstellung ▪ Keramikindustrie ▪ Industrieöfen
Kanthal Super	MoSi ₂ mit einem Glasphasenbestandteil	1700 °C (3092 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hohe Beständigkeit gegenüber thermischen Schocks ▪ Sehr geringe Porosität (< 1%) und sehr hohe Härte ▪ Darf nicht in Umgebungen mit Chlor- und Fluorverbindungen eingesetzt werden ▪ Nicht geeignet für Anwendungen, in denen das Material mechanischen Stößen ausgesetzt ist ▪ Darf nicht in Anwendungen mit Pulver verwendet werden
Spezielle Siliziumnitridkeramik	SiN	1400 °C (2552 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exzellente Verschleißfestigkeit und Beständigkeit gegenüber thermischen Schocks ▪ Keine Porosität ▪ Schnelle Wärmereaktion ▪ Nicht schlagfest (Sprödigkeit) <p>Empfohlene Einsatzbereiche</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zementindustrie <ul style="list-style-type: none"> - Zyklonvorwärmer: erfolgreich getestet mit bis zu 5-mal längerer Lebensdauer im Vergleich zu AISI310 - Sekundäres Luftleitungsrohr ▪ Allgemein alle Anwendungen mit extrem abrasiven Bedingungen; mechanische Stöße/Schläge müssen aufgrund der Sprödigkeit vermieden werden


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 Vertriebl.

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

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 finden Sie in der Technischen Information. →  18


HART® programmierbare Kopftransmitter

Der Transmitter ist ein 2-Leiter-Gerät mit einem oder zwei Messeingängen und einem Analogausgang. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über die HART® Kommunikation. 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, Simatic PDM oder AMS. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information. →  18

PROFIBUS® PA Kopftransmitter

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, Simatic PDM oder AMS. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information. →  18

FOUNDATION Fieldbus™ Kopftransmitter

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. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information. →  18

Vorteile der iTEMP® Transmitter:

- Dualer oder einfacher Sensoreingang (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

Anschlussköpfe

Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446, Form B 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'. → 4

TA30A	Spezifikation
<p>a0009820</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wahlweise mit einem oder zwei Kabeleingängen ▪ Schutzart: IP66/68 (NEMA Type 4x encl.) ▪ Temperatur: -50...+150 °C (-58...+302 °F) ohne Kabelverschraubung ▪ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ▪ Dichtungen: Silikon ▪ Kabeleingang Verschraubungen: ½" NPT und M20x1,5; nur Gewinde: G ½"; Stecker: M12x1 PA, 7/8" FF ▪ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ▪ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: 330 g (11,64 oz) ▪ Erdungsklemme intern und extern

TA30D	Spezifikation
<p>a0009822</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wahlweise mit einem oder zwei Kabeleingängen ▪ Schutzart: IP66/68 (NEMA Type 4x encl.) ▪ Temperatur: -50...+150 °C (-58...+302 °F) ohne Kabelverschraubung ▪ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ▪ Dichtungen: Silikon ▪ Kabeleingang Verschraubungen: ½" NPT und M20x1,5; nur Gewinde: G ½"; Stecker: M12x1 PA, 7/8" FF ▪ Es können zwei Kopftransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter, montiert im Anschlusskopfdeckel, sowie ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz installiert. ▪ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ▪ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: 390 g (13,75 oz) ▪ Erdungsklemme intern und extern

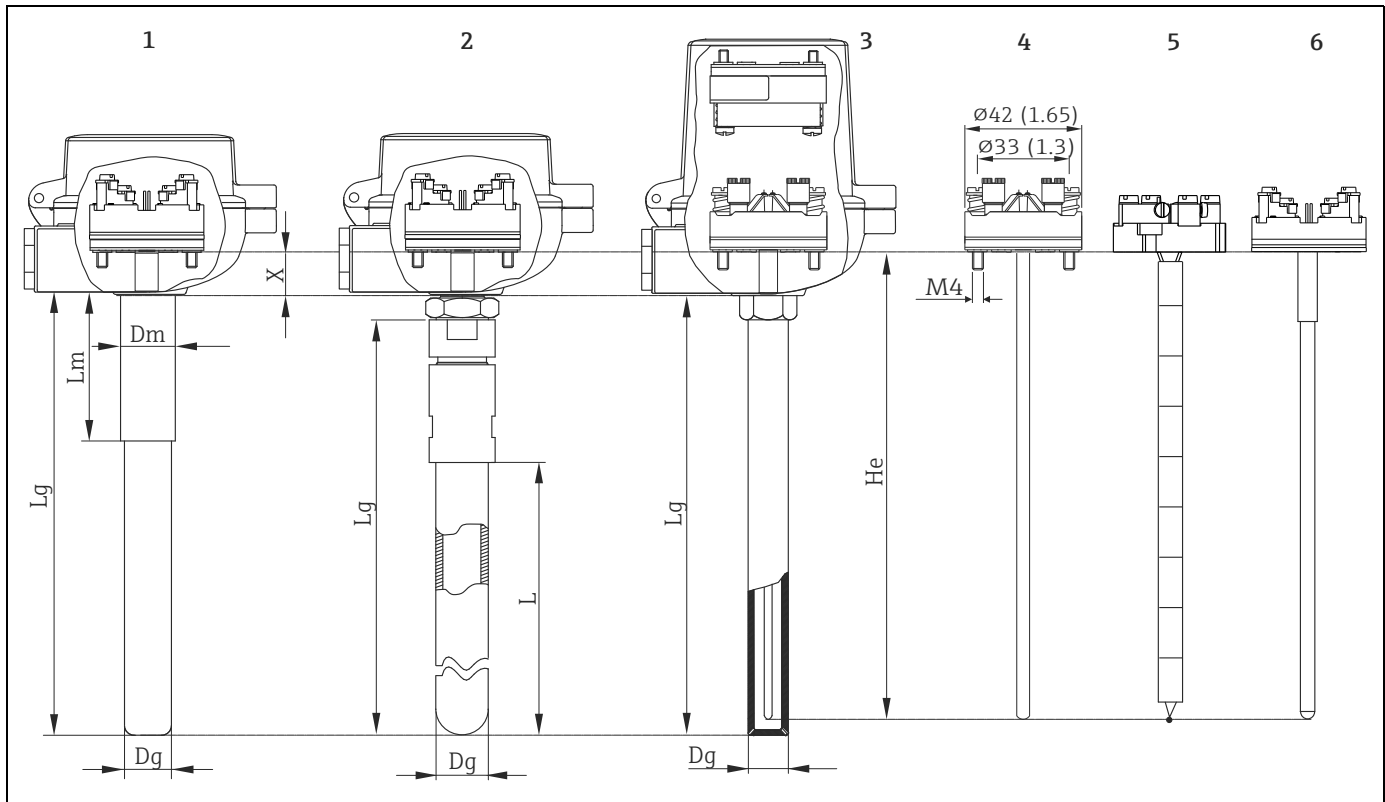
DIN A	Spezifikation
<p>a0015176</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schutzart: IP66 ▪ Max. Temperatur: 130 °C (266 °F) ▪ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ▪ Dichtungen: CR (Neopren® Gummi) ▪ Kabeleingang: G ½" ▪ Farbe Kopf und Kappe: weiß RAL 9006 ▪ Gewicht: 270 g (9,52 oz)

Maximale Umgebungstemperaturen für Kabelverschraubungen

Typ	Temperaturbereich
Kabelverschraubung ½" NPT, M20x1,5 (non Ex)	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)
Kabelverschraubung M20x1,5 (für Staub-Ex Bereich)	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)

Aufbau

Alle Abmessungen in mm (in).



A0015286

- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | TAF11/TAF12 | Lg | Eintauchlänge |
| 2 | TAF16 mit SiN-Schutzrohr | L | Nutzbare Eintauchlänge, $L = Lg - 97 \text{ mm}$ (3.82 in) |
| 3 | TAF16 mit Metall-Schutzrohr | Lm | Hülslänge |
| 4 | TPC100: Mineralisierter (MgO-Pulver) Messeinsatz, Metallummantelung und montiertem Anschlusssockel (DIN B) für TC-Typen J, K und N | Dg | Schutzrohrdurchmesser |
| 5 | TPC200: Segmentierter, keramisolierter Messeinsatz mit montiertem Anschlusssockel (DIN B) für TC-Typen J und K | Dm | Hülslendurchmesser |
| 6 | TPC200: Keramisolierter Messeinsatz mit montiertem Anschlusssockel für TC-Typen B, R und S | He | Einbaulänge Messeinsatz:
- für TAF16 gilt vereinfacht: $He = Lg + 80 \text{ mm}$ (3,15 in)
- für Messeinsatzwechsel gilt: $He = Lg + X$ |
| | | X | Zusätzliche Länge, siehe nachfolgende Tabelle |

Für den Fall eines Messeinsatzwechsels ist folgende Tabelle zu beachten. Die Messeinsatzlänge wird berechnet aus der Gesamtlänge Schutzrohr (Lg) und einer bestimmten zusätzlichen Länge (X), die von der Schutzrohrbeschaffenheit abhängt. Abmessungen in mm (in).

Berechnungsregeln für Länge Messeinsatz ($He = Lg + X$)						
Material	Messeinsatz TPC 200		Messeinsatz TPC100, MgO-isoliert			
	Anschlusskopf DIN A (41 mm)	Anschlusskopf DIN B (26 mm)	Ohne internen Keramikmantel 14x10 (Kontakt mit Spitze)	Mit internem Keramikmantel 14x10 (-10 mm)	Anschlusskopf DIN A (41 mm)	Anschlusskopf DIN B (26 mm)
TAF11 Schutzrohr:						
C610 + Hülse	$Lg + 30$ (1,2)	$Lg + 15$ (0,6)	$Lg + 30$ (1,2)	$Lg + 15$ (0,6)	-	-
Gesintertes Siliziumkarbid SIC + Hülse	$Lg + 20$ (0,8)	$Lg + 5$ (0,2)	$Lg + 20$ (0,8)	$Lg + 5$ (0,2)	-	-
Spezielle Siliziumnitrid-Keramik SiN + Hülse	$Lg + 25$ (1,0)	$Lg + 10$ (0,4)	$Lg + 25$ (1,0)	$Lg + 10$ (0,4)	-	-

Berechnungsregeln für Länge Messeinsatz (He = Lg + X)						
Material	Messeinsatz TPC 200		Messeinsatz TPC100, MgO-isoliert			
TAF16 Schutzrohr:						
Spezielle Nickel/Kobalt-Legierung NiCo (Metallkappe)	Lg + 20 (0,8)	Lg + 5 (0,2)	Lg + 30 (1,2)	Lg + 15 (0,6)	Lg + 20 (0,8)	Lg + 5 (0,2)
Alle Metall-Schutzrohre, z. B. 310, 446, 316, etc.	Lg + 30 (1,2)	Lg + 15 (0,6)	Lg + 40 (1,57)	Lg + 25 (1,0)	Lg + 30 (1,2)	Lg + 15 (0,6)
Schutzrohrspitze aus Vollmaterial NiCo und INCOLOY 800HT	Lg + 25 (1,0)	Lg + 10 (0,4)	Lg + 30 (1,2)	Lg + 15 (0,6)	Lg + 20 (0,8)	Lg + 5 (0,2)
Kanthal Super	Lg + 25 (1,0)	Lg + 10 (0,4)	Lg + 25 (1,0)	Lg + 10 (0,4)	Lg + 15 (0,6)	Lg + 0 (0)
SiN (Spezielle Siliziumnitrid-Keramik)	Lg + 25 (1,0)	Lg + 10 (0,4)	Lg + 25 (1,0)	Lg + 10 (0,4)	Lg + 15 (0,6)	Lg + 0 (0)
Kanthal AF	Lg + 25 (1,0)	Lg + 10 (0,4)	Lg + 40 (1,57)	Lg + 25 (1,0)	Lg + 30 (1,2)	Lg + 15 (0,6)



Bei der Konfiguration der Hochtemperatur-Thermometer der TAF-Produktreihe ist der Drahtdurchmesser des Thermoelementes zu definieren. Je höher die Temperatur, um so größer muss der Drahtdurchmesser gewählt werden. Ein großer Drahtdurchmesser erhöht die Lebensdauer des Sensors. Der Messeinsatzdurchmesser ist vom Innendurchmesser des Schutzrohres abhängig. Soweit möglich, wird der größere Messeinsatzdurchmesser verbaut, was zu einer stabilen Hochtemperaturmessung führt.

Austauschbarer Messeinsatz TPC200:

Ausführung Messeinsatz	Drahtdurchmesser in mm (in)	Maximale Temperatur nach IEC EN 60584-1	Maximale empfohlene Dauereinsatztemperatur	Messeinsatzdurchmesser in mm (in)
1x K, 2x K	1,63 (0,06)	1200 °C (2192 °F)	1100 °C (2012 °F)	8 (0,31), 12 (0,47), 14 (0,55)
1x K, 2x K	2,3 (0,09)			
1x K, 2x K	3,26 (0,13)			
1x J, 2x J	1,63 (0,06)	750 °C (1382 °F)	700 °C (1292 °F)	8 (0,31), 12 (0,47), 14 (0,55)
1x J, 2x J	2,3 (0,09)			
1x J, 2x J	3,26 (0,13)			
1x S, 2x S	0,35 (0,014)	1600 °C (2912 °F)	1300 °C (2372 °F)	6 (0,24)
1x S, 2x S	0,5 (0,02)		1500 °C (2732 °F)	
1x R, 2x R	0,5 (0,02)			
1x B, 2x B	0,5 (0,02)		1700 °C (3092 °F)	

Austauschbarer Messeinsatz TPC100:

Ausführung Messeinsatz	MgO Mantelmaterial	Maximale Temperatur nach IEC EN 60584-1	Maximale empfohlene Dauereinsatztemperatur	Messeinsatzdurchmesser in mm (in)
1x K, 2x K	INCONEL® 600	1100 °C (2012 °F)		6 (0,24)
1x J, 2x J	INCONEL® 600	750 °C (1382 °F)		
1x N, 2x N	Pyrosil®	1150 °C (2102 °F)		

Schutzrohre

Durchmesser Keramikrohre. Angaben in mm.

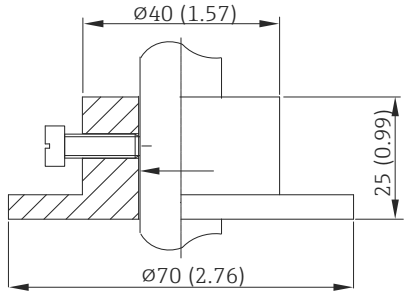
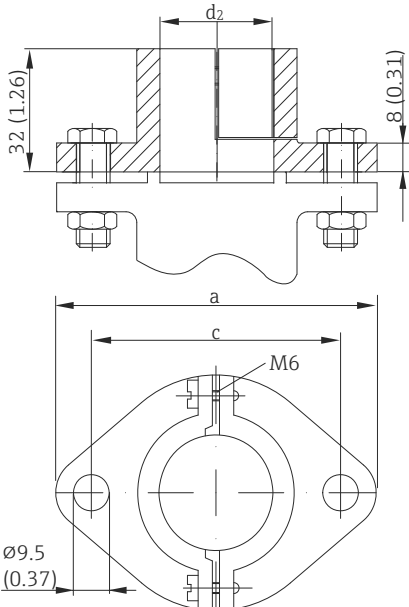
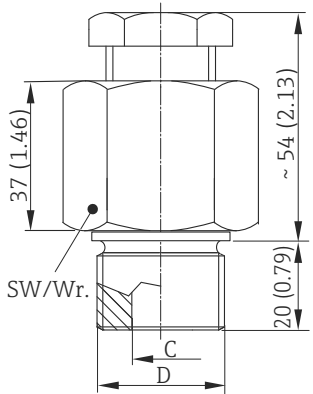
Ausführung	Bestelloptionen Mantelwerk- stoff, Durchmes- ser, max. Länge	Außenrohr (Ø außen x innen)	Wand- stärke	Material	Zwischenrohr (Ø außen x innen)	Wand- stärke	Material	Innenrohr (Ø außen x innen)	Wand- stärke	Material
TAF11	AA/AB/AC	14 x 10	2	C610	-	-	-	-	-	-
	AD/AE/AF	17 x 13	2		-	-	-	-	-	-
	AG/AH/AJ	24 x 19	2,5		-	-	-	-	-	-
	BA/BB/BC	17 x 7	5	SiC, gesintert	-	-	-	-	-	-
	BD/BE/BF/BG/ BH/BI	26,6 x 13	6,8		-	-	-	-	-	-
	CA/CB/CC	16 x 9	3,5	SiN	-	-	-	-	-	-
	CD/CE/CF/CG	22 x 12	5		-	-	-	-	-	-
TAF12S	SA/SB/SC/SD/SE/ SF	9 x 6	1,5	C610 oder C799	-	-	-	-	-	-
TAF12D	DA/DB/DC	14 x 10	2	C610	-	-	-	9 x 6	1,5	C610
	DD/DE/DF	15 x 11		C799	-	-	-	9 x 6	1,5	C799
TAF12T	TA/TB/TC	26 x 18	4	C530	14 x 10	2	C610	9 x 6	1,5	C610
	TD/TE/TF				15 x 11	2	C799	9 x 6	1,5	C799
	TG/TH/TJ	24 x 18	3	C799	15 x 11	2	C799	9 x 6	1,5	C799

Gewicht

Von 2 bis 30 kg (4,4 to 66,1 lbs), je nach Version. Einige Beispiele:

- TAF11, Länge 1000 mm (39,4 in), Metallhülse 100 mm (3,93 in), Anschlusskopf DIN B: 2 kg (4,4 lbs)
- TAF12S, Länge 1000 mm (39,4 in), Metallhülse 100 mm (3,93 in), Anschlusskopf DIN B: 2 kg (4,4 lbs)
- TAF12D, Länge 1000 mm (39,4 in), Metallhülse 100 mm (3,93 in), Anschlusskopf DIN B: 2,5 kg (5,5 lbs)
- TAF12T, Länge 1000 mm (39,4 in), Metallhülse 100 mm (3,93 in), Anschlusskopf DIN B: 3 kg (6,6 lbs)
- TAF16, Länge 1000 mm (39,4 in), Schutzrohr 310, D=21,3 mm (0,84 in), Anschlusskopf DIN B: 3 kg (6,6 lbs)

Prozessanschluss

Ausführung					
Einstellbarer Flansch  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0015177</p>	<ul style="list-style-type: none"> Maximale Temperatur: +350 °C (+662 °F) Material: Aluminium Innendurchmesser abhängig vom Durchmesser der Metallhülse (TAF11 und TAF12) oder Schutzrohr (TAF16) Nicht gasdicht 				
	Innendurchmesser in mm (in):			Zubehör-Bestellnummer:	
	22 (0,87)			71217094	
	14,5 (0,57)			71217093	
Anschlagflansch nach DIN EN 50446  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0015178</p>	<ul style="list-style-type: none"> Maximale Temperatur: +400 °C (+752 °F) Material: Grauguss Nicht gasdicht Gegenflansch und Dichtung sind nicht im Lieferumfang enthalten 				
	d ₂ in mm (in)	a in mm (in)	c in mm (in)	Klemmbarer Hülse-durchmesser in mm (in):	Zubehör-Bestellnummer:
	23 (0,91)	90 (3,54)	70 (2,76)	21...22 (0,83...0,87)	60000516
	33 (1,3)	90 (3,54)	70 (2,76)	31...33 (1,22...1,3)	60000517
	16 (0,63)	75 (2,95)	55 (2,16)	14...15 (0,55...0,59)	60008385
	29 (1,14)	90 (3,54)	70 (2,76)	27...28 (1,06...1,1)	71039792
Gasdichte Verschraubung  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0015179</p>	<ul style="list-style-type: none"> Maximale Temperatur: +350 °C (+662 °F) Material: AISI 316Ti Maximaler Prozessdruck ≤ 1 bar (14,5 psi) 				
	D	C in mm (in)	Klemmbarer Hülse-durchmesser in mm (in)	SW/Wr.	Zubehör-Bestellnummer:
	G½"	15,5 (0,61)	13,7...14 (0,54...0,55)	36	60019126
		17,5 (0,69)	17...17,2 (0,67)	36	60019129
	G¾"	15,5 (0,61)	13,7...14 (0,54...0,55)	36	71031438
		18 (0,71)	17...17,2 (~0,67)	36	60019130
		19 (0,75)	17,5...18 (0,69...0,71)	36	71125362
		22,5 (0,89)	21,3...22 (0,84...0,86)	41	60020836
	G1"	15,5 (0,61)	13,7...14 (0,54...0,55)	41	60022699
		18 (0,71)	17...17,2 (~0,67)	41	60021758
19 (0,75)		17,5...18 (0,69...0,71)	41	71125364	
22,5 (0,89)		21,3...22 (0,84...0,86)	41	60021757	
28 (1,1)		26,7...27 (1,05...1,06)	46	71001827	
G1¼"	29 (1,14)	27,5...28 (~1,1)	55	71125353	
G1½"	22,5 (0,89)	21,3...22 (0,84...0,86)	55	60021425	
	29 (1,14)	27,5...28 (~1,1)	55	71125354	
	35 (1,38)	33,4...34 (1,32...1,34)	55	60022497	

Verdrahtung

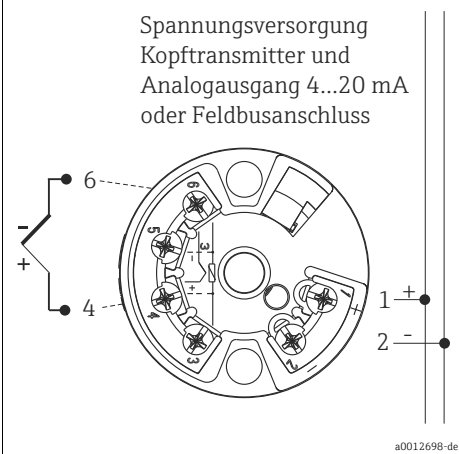
Anschlussplan

Thermoelement Kabelfarben

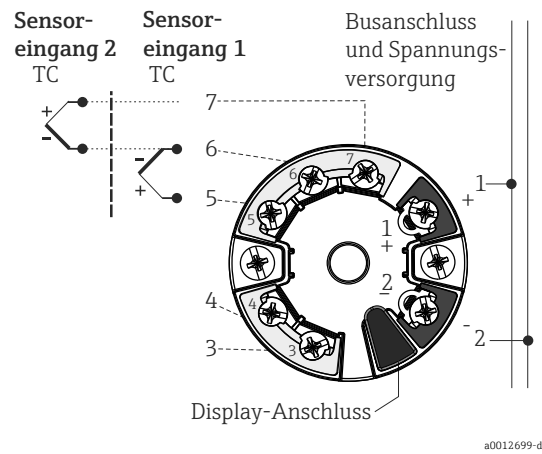
nach IEC 60584

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Typ J: Schwarz (+), Weiß (-) ▪ Typ K: Grün (+), Weiß (-) ▪ Type N: Rosa (+), Weiß (-) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Typ B: Grau (+), Weiß (-) ▪ Typ R: Orange (+), Weiß (-) ▪ Typ S: Orange (+), Weiß (-) |
|---|---|

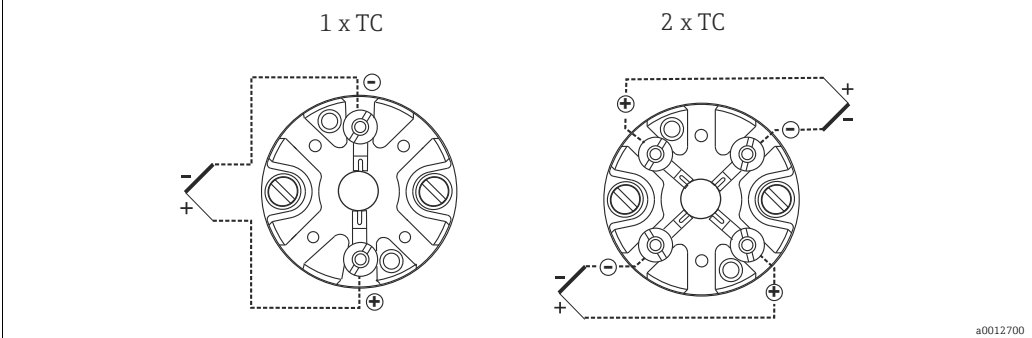
Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT18x (ein Sensoreingang)



Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang)



Montierter Keramiksockel

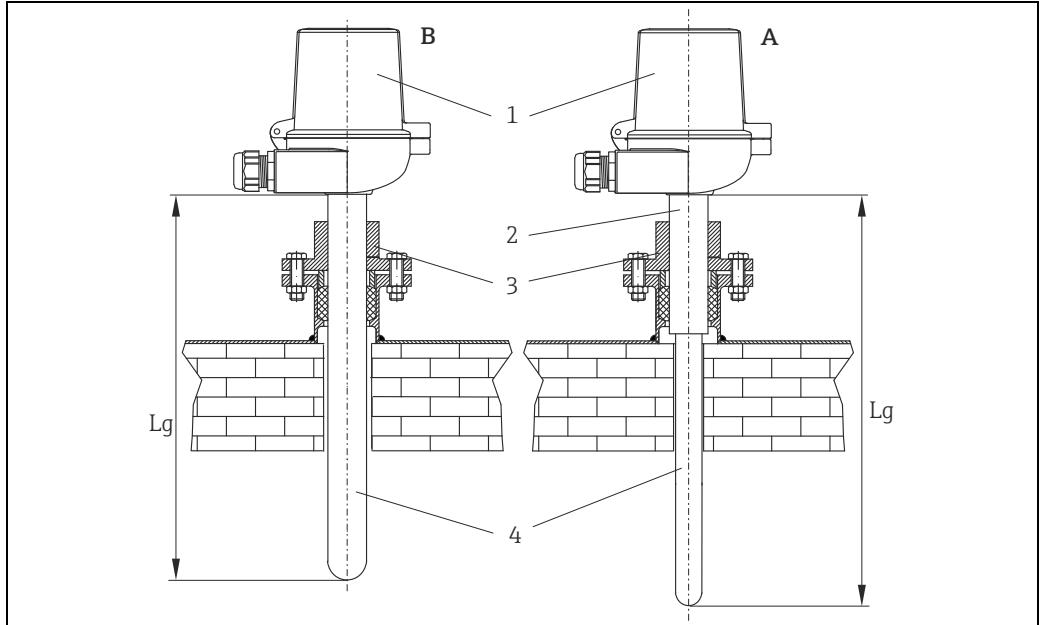


Einbaubedingungen

Einbaulage

Vertikaler und horizontaler Einbau. Empfohlen wird ein vertikaler Einbau, da die Metall-Schutzrohre sich sonst verbiegen oder die Keramik-Schutzrohre aufgrund der Sprödigkeit der Materialien von herabfallenden Teilen irreversibel beschädigt werden können.

Einbauhinweise



Beispiele für einen vertikalen Thermometereinbau

A = TAF11 und TAF12x mit Keramikmantel-Schutzrohr

B = TAF16 mit Metall- oder Keramikmantel-Schutzrohr

- | | |
|--------------------------------------|------------------|
| 1 Anschlusskopf | 4 Schutzrohr |
| 2 Metallhülse | Lg Eintauchlänge |
| 3 Anschlagflansch gemäß DIN EN 50446 | |

Empfohlene maximale Eintauchlänge Lg für horizontalen Einbau:

- 1500 mm (59 in) bei Durchmesser > 20 mm (0,8 in)
- 1200 mm (47,3 in) bei Durchmesser < 20 mm (0,8 in)



Werden in horizontaler Einbaulage größere Eintauchlängen als die empfohlenen maximalen Längen verwendet, kann sich das Schutzrohr in einer Hochtemperatur-Umgebung irreversibel durch sein eigenes Gewicht verbiegen.

Einbau von Keramikmanteln

Gasdichte Keramik-Schutzrohre und Messeinsätze reagieren empfindlich auf schnelle Temperaturänderungen: Um das Risiko eines thermischen Schocks zu reduzieren und die Mantel vor Ausfällen zu schützen, müssen gasdichte Keramikmantel daher vor dem Einbau erwärmt werden. Hierzu gibt es zwei Möglichkeiten:

■ Einbau mit Vorwärmung

Bei Prozesstemperaturen $\geq 1000\text{ °C}$ (1832 °F) ist der keramische Teil des Schutzrohrs von Raumtemperatur auf 400 °C (752 °F) vorzuwärmen. Es empfiehlt sich, einen horizontalen, zylindrischen Querschnittsofen zu verwenden oder den keramischen Teil mit elektrischen Heizelementen zu bedecken. Setzen Sie die Keramikummantelung keinen direkten Flammen aus.

Es empfiehlt sich außerdem, die Keramikummantelung vor Ort vorzuwärmen und sie dann direkt einzustecken. Das Schutzrohr oder der Messeinsatz ist vorsichtig, unter Vermeidung mechanischer Stöße, mit einer Einsteckgeschwindigkeit von 100 mm/min, zu installieren. Kann die Vorwärmung nicht in der Nähe der Anlage durchgeführt werden, muss, aufgrund der Abkühlung während des Transportes, die Einsteckgeschwindigkeit auf 30 mm/min verringert werden.

■ Einbau ohne Vorwärmung

Der Messeinsatz muss bei Prozessbetriebstemperatur so eingebaut werden, dass die Keramikummantelung bis zu einer Länge in die Anlage eingesteckt wird, die der Wanddicke, inklusive Isoliermaterial, entspricht. In dieser Position muss der Messeinsatz 2 Stunden lang verbleiben.

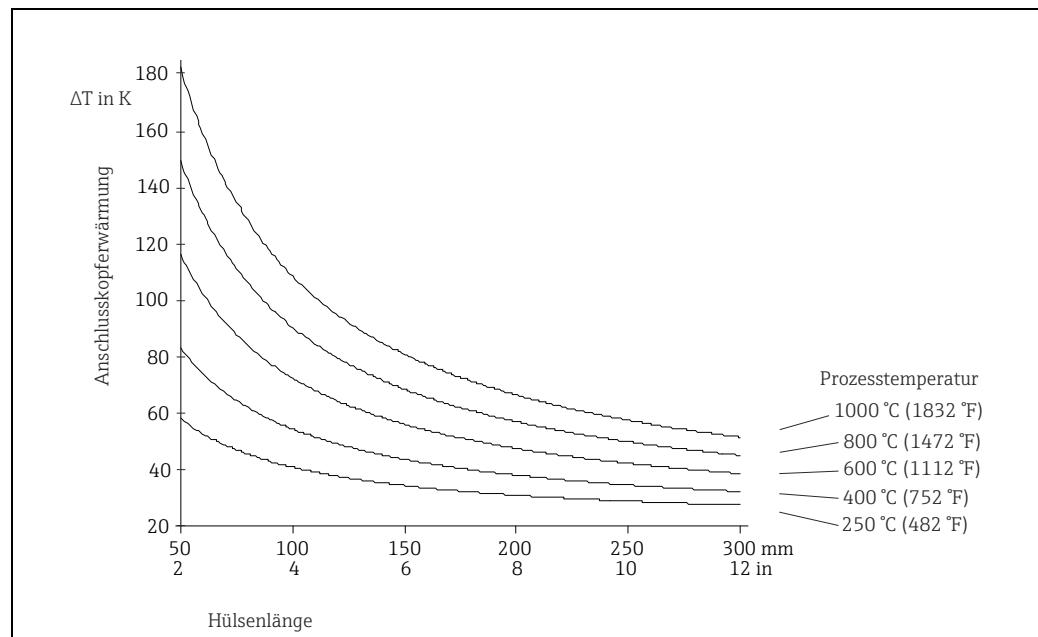
Danach ist der Messeinsatz, unter Vermeidung mechanischer Stöße, mit einer Einsteckgeschwindigkeit von 30 mm/min zu installieren.

Bei Prozesstemperaturen < 80 °C (176 °F) kann die Einsteckgeschwindigkeit vernachlässigt werden. Jede Art von Stößen oder Kollisionen zwischen der Keramikummantelung und den Anlagenkomponenten ist zu vermeiden.

Hülsenlänge

Die Hülse ist das Bauteil zwischen Prozessanschluss und Anschlusskopf.

Wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, beeinflusst die Hülsenlänge die Temperatur im Anschlusskopf. Diese Temperatur muss innerhalb der im Kapitel „Einsatzbedingungen“ festgelegten Grenzwerte bleiben.



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

Durchmesser Hülse = ¾" schedule 40

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.

Weitere Normen und Richtlinien

- IEC 60529:
Schutzart des Gehäuses (IP-Code)
- IEC 61010-1:
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- IEC 60584 und ASTM E230/ANSI MC96.1:
Thermoelemente
- DIN EN 50446:
Gerade Thermoelemente mit Metall- oder Keramik-Schutzrohr und Zubehör, einschließlich 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.

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/Accredia) bzw. (DKD/DAkkS), 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

Produktübersicht

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im **Produktkonfigurator** auf der Endress+Hauser Internetseite:
www.endress.com → Land wählen → Messgeräte → Gerät wählen → Erweitere Funktionen: Produktkonfiguration
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale:
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

Diese Informationen geben einen Überblick über die verfügbaren Bestellmöglichkeiten, erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Aktualität. **Ausführliche** Angaben dazu erhalten Sie von Ihrer lokalen Endress+Hauser-Vertretung.


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

Zubehör	Bestellnummer oder Dokumentationscode
Schutzrohre: TWF11 für Hochtemperaturthermometer TAF11 TWF16 für Hochtemperaturthermometer TAF16	TWF11- TWF16-
Messeinsätze: TPC100, für Hochtemperaturthermometer TAF11 und TAF16 TPC200, für Hochtemperaturthermometer TAF11, TAF12D, TAF12T und TAF16	TPC100- TPC200-
Prozessanschlüsse: Einstellbarer Flansch, Anschlagflansch nach DIN EN 50446 und gasdichte Verschraubung	Verschiedene Ausführungen sind als Zubehör erhältlich, Bestellnummern siehe Kapitel 'Pro- zessanschluss'. →  13

Servicespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Applicator	<p>Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten:</p> <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 <p>Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts.</p> <p>Applicator ist verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Über das Internet: https://wapps.endress.com/applicator ▪ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation.
Konfigurator ^{+Temperatur}	<p>Software für die Produkt-Auswahl und Konfiguration in Abhängigkeit von der Messaufgabe, unterstützt durch Grafiken, inklusive einer umfangreichen Wissensdatenbank und Berechnungstools:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vermittlung von Temperatur-Kompetenz ▪ Einfaches und schnelles Auslegen von Temperaturmessstellen ▪ Ideale Messstellenauslegung für die Prozesse und Bedürfnisse in den unterschiedlichen Branchen <p>Der Konfigurator ist verfügbar: Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation auf Anfrage bei Ihrem Endress+Hauser Vertriebsbüro.</p>
W@M	<p>Life Cycle Management für Ihre Anlage</p> <p>W@M unterstützt Sie 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Über das Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation.
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>

Systemkomponenten

Zubehör	Beschreibung
RIA14, RIA16	<p>Feldanzeiger zum Einschleifen in 4...20 mA Stromkreis, RIA14 im druckfest gekapselten Metallgehäuse.</p> <p> Für Einzelheiten: Technische Informationen TI143R/09 und TI144R/09</p>
RN22 1N	<p>Speisetrenner mit Hilfsenergie zur sicheren Trennung von 4...20 mA Normsignalstromkreisen. Verfügt über bidirektionale HART®-Übertragung.</p> <p> Für Einzelheiten: Technische Information TI073R/09</p>

Ergänzende Dokumentation

Technische Information:

- Temperaturkopfttransmitter iTEMP®:
 - TMT181, PC-Programmierbar, 1-Kanal, RTD, TC, Ω , mV (TI070R/09/de)
 - TMT182 HART®, 1-Kanal, RTD, TC, Ω , mV (TI078R/09/de)
 - TMT82 HART®, 2-Kanal, RTD, TC, Ω , mV (TI01010T/09/de)
 - TMT84 PROFIBUS® PA, 2-Kanal, RTD, TC, Ω , mV (TI138R/09/de)
 - TMT85 FOUNDATION Fieldbus™, 2-Kanal, RTD, TC, Ω , mV (TI134R/09/de)

- Schutzrohre:
TWF11, TWF16 (TI01015T/09/de)
- Messeinsätze:
TPC100 (TI278T/02/en)
TPC200 (TI01016T/09/de)

Anwendungsbeispiel

Technische Information:

- Feldanzeiger RIA16 (TI144R/09/de)
- Speisetrenner RN221N (TI073R/09/de)

www.addresses.endress.com
