

ABB MEASUREMENT & ANALYTICS | DATENBLATT

SensyTemp TSH200

Gerade Thermoelemente



Measurement made easy

Kostengünstige Modulbauweise
Vielseitig einsetzbar

Für Hochtemperaturanwendungen bis 1800 °C (3272 °F)

Baukastensystem

- Thermopaar, Schutzrohr, gasdichtes Innenrohr, Halterohr, Anschlusskopf, Messumformer, vielseitig kombinierbar

Austauschbares Thermopaar

- Messelement während des Betriebes austauschbar

Zulassungen

- Herstellererklärung zum Einsatz in eigensicheren Stromkreisen

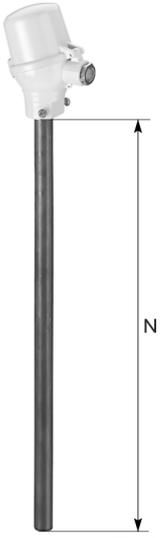
Messumformer im Anschlusskopf

- Geringer Verkabelungsaufwand, hohe Messgenauigkeit, hohe Störsicherheit, Schnittstelle zu allen modernen Prozessleitsystemen

Einsatzbereiche

- Industrieöfen, Müll- und Sondermüllverbrennung, Glüh- und Härteöfen, Zement- und Ziegelproduktion, Porzellan- und Keramikindustrie, Glasindustrie, Metallschmelzen, Hochöfen, Winderhitzer

Übersicht Temperaturfühler

Typ	TSH210	TSH220
	 <p>N Nennlänge</p>	 <p>N Nennlänge K Halterohrlänge</p>
Ausführungen	Gemäß EN 50446: AM, AMK, BM, BMK	Gemäß EN 50446: AK, AKK, BK
Schutzrohrmerkmal	Metallschutzrohr	Keramikschutzrohr
max. Einsatztemperatur	1300 °C (2372 °F)	1800 °C (3272 °F)
Komponenten	Thermopaar, Schutzrohr, Innenrohr, Prozessanschluss, Anschlusskopf, Messumformer	Thermopaar, Schutzrohr, Innenrohr, Halterrohr, Prozessanschluss, Anschlusskopf, Messumformer
Standard-Prozessanschluss	Anschlagflansch mit Gegenflansch, Gewindemuffe, aufgeschweißter Normflansch	
Schutzrohr Ø mm (in)	15 (0,59), 22 (0,87), 26 (1,02), 26,7 (1,05), 32 (1,26)	8 (0,31), 10 (0,39), 15 (0,59), 16 (0,63), 24 (0,94), 26 (1,02)
Standard-Schutzrohrwerkstoffe	1.4571, 1.4749, 1.4841, Kanthal® AF, Inconel® 601	Keramik C530, Keramik C610, Keramik C799
Standard-Innenrohrwerkstoffe	Keramik C610	Keramik C799
Standard-Halterrohrwerkstoffe	Ohne Halterrohr (Durchgehendes Metallschutzrohr)	Nichtrostender Stahl 1.4571 (AISI 316 Ti)
Anschlussköpfe	A, AUS, AUZ, AUZH, B, BUS, BUZ, BUZH	A, AUS, AUZ, AUZH, B, BUS, BUZ, BUZH
Ausgangssignale	Thermospannung, 4 bis 20 mA, HART®, PROFIBUS PA®, FOUNDATION Fieldbus®	
Thermopaare (EN 60584)	Typ K, J, N, R, S, B einfach/doppelt	Typ K, J, N, R, S, B einfach/doppelt
Explosionsschutzart	Einbau im Nicht-Ex-Bereich, mit Herstellererklärung zum Anschluss an eigensichere Stromkreise	
Anwendung	Glüh- und Härteöfen, Metallschmelzen, Hochöfen, Winderhitzer, Müllverbrennung, Rauchgasentschwefelung	Zement- und Ziegelproduktion, Porzellan- und Keramikindustrie, Müll- und Sondermüllverbrennung, Glasindustrie, Stahlindustrie
Prozessdruck	Drucklos	Drucklos
Gewicht für Standardausführungen	1,0 bis 7,0 kg (2,20 bis 15,43 lb)	0,5 bis 5,0 kg (1,10 bis 11,02 lb)

... Übersicht Temperaturfühler

Ausführungen

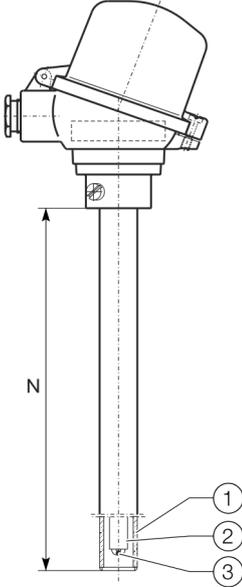
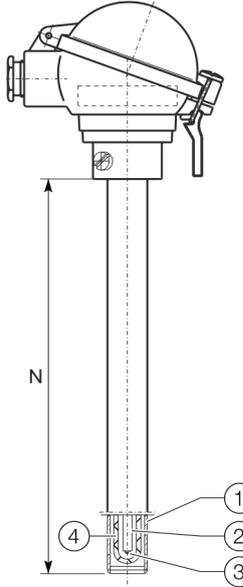
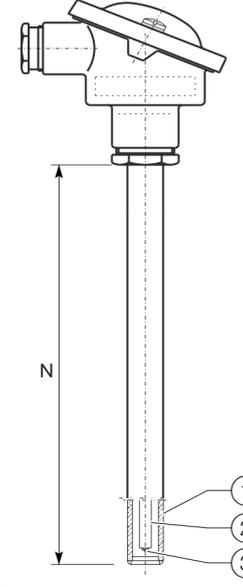
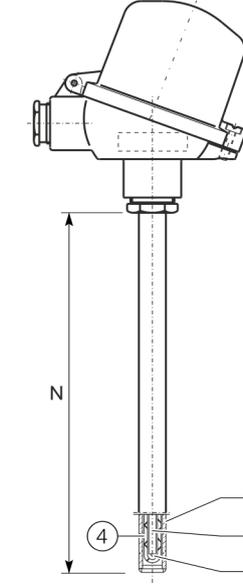
In der EN 50446 werden die Ausführungen je nach Form des Anschlusskopfes und Material des Schutzrohres in folgende Typen unterteilt:

AM, AMK, BM, BMK, AK, AKK, BK, BKK

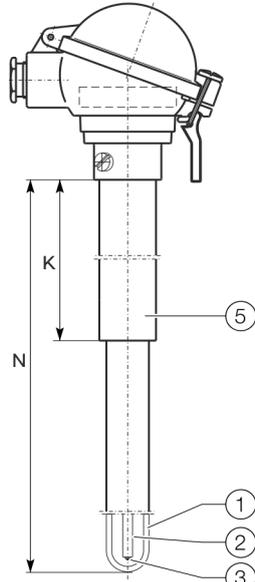
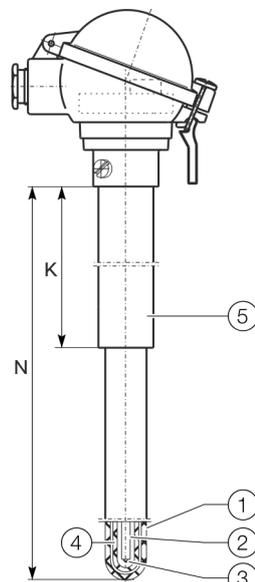
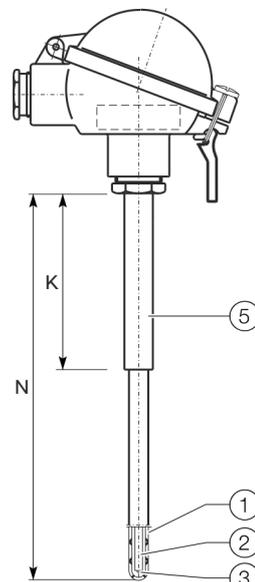
Hierbei stehen die 3 Buchstaben für folgende Ausführungen:

1. Stelle:	A	Anschlusskopf Form A
	B	Anschlusskopf Form B
2. Stelle:	M	Metallschutzrohr
	K	Keramikschutzrohr
3. Stelle:	K	Keramisches Innenrohr
	nicht vorhanden	Ohne Innenrohr

Temperaturfühler SensyTemp TSH210

Ausführung	AM	AMK	BM	BMK
				
	① Metallschutzrohr ② Isolierstab ③ Thermopaar		④ Keramisches Innenrohr N Nennlänge	
Anschlussköpfe	A, AUS, AUZ, AUZH	A, AUS, AUZ, AUZH	B, BUS, BUZ, BUZH	B, BUS, BUZ, BUZH
Schutzrohr	Metallschutzrohr	Metallschutzrohr	Metallschutzrohr	Metallschutzrohr
Innenrohr	ohne	Keramisches Innenrohr	ohne	Keramisches Innenrohr
Standard-Nennlänge mm (in)	500 (19,69); 710 (27,95); 1000 (39,37); 1400 (55,12); 2000 (78,74)		355 (13,98), 500 (19,69), 710 (27,95), 1000 (39,37), 1400 (55,12)	355 (13,98), 500 (19,69), 710 (27,95), 1000 (39,37)
Nennlänge	100 / 5000	100 / 2000	100 / 2000	100 / 1400
min. / max. mm (in)	(3,94 / 196,85)	(3,94 / 78,74)	(3,94 / 78,74)	(3,94 / 55,12)

Temperaturfühler SensyTemp TSH200

Ausführung	AK	AKK	BK
			
	<ul style="list-style-type: none"> ① Keramisches Schutzrohr ② Isolierstab ③ Thermopaar ④ Keramisches Innenrohr 	<ul style="list-style-type: none"> ⑤ Halterohr 	<ul style="list-style-type: none"> N Nennlänge K Halterohrlänge
Anschlussköpfe	A, AUS, AUZ, AUZH	A, AUS, AUZ, AUZH	B, BUS, BUZ, BUZH
Schutzrohr	Keramisches Schutzrohr	Keramisches Schutzrohr	Keramisches Schutzrohr
Innenrohr	ohne	Keramisches Innenrohr	ohne
Standard-Nennlänge mm (in)	500 (19,69), 710 (27,95), 1000 (39,37), 1400 (55,12), 2000 (78,74)	500 (19,69), 710 (27,95), 1000 (39,37), 1400 (55,12)	355 (13,98), 500 (19,69), 710 (27,95), 1000 (39,37)
Nennlänge min. / max. mm (in)	K + 100 (3,94) / 2000 (78,74)	K + 100 (3,94) / 2000 (78,74)*	100 (3,94) / 1400 (55,12)

* Bei Schutzrohr C799, $\varnothing 15 \times 2,5$ mm und Schutzrohr C610, $\varnothing 16 \times 2$: $N_{\max} = 1400$ mm
 (Bei Schutzrohr C799, $\varnothing 0,59 \times 0,10$ in und Schutzrohr C610, $\varnothing 0,63 \times 0,08$ in: $N_{\max} = 55,12$ in)

Einbauhinweise

Einbaulage

Bei hohen Prozesstemperaturen wird die senkrechte Einbaulage des Temperaturfühlers empfohlen, um ein Durchbiegen und damit eine mechanische Beschädigung des Schutzrohres zu verhindern.

Kann der Temperaturfühler nur in waagerechter Einbaulage montiert werden, sollte das Schutzrohr abgestützt werden.

Einbau in Anlagen unter Betriebstemperatur

Keramische Schutzrohre zeichnen sich durch hohe Härte und Sprödigkeit aus. Werden keramische Schutzrohre Temperaturschocks ausgesetzt, so können sie aufgrund innerer Spannungen in der Gefügestruktur reißen.

Temperaturfühler mit keramischen Schutzrohren dürfen daher nur langsam in den Prozess eingeführt werden:

Prozesstemperatur	Einschubgeschwindigkeit
≤ 1600 °C (≤ 2912 °F)	1 bis 2 cm/min (0,4 bis 0,8 in/min)
≤ 1200 °C (≤ 2192 °F)	10 bis 20 cm/min (3,9 bis 7,8 in/min)

Gasdichtigkeit

Gasdichte Keramikwerkstoffe sind in der Regel nur bedingt temperaturwechselbeständig. Um das Risiko eines Temperaturschocks und in der Folge das Bersten des Schutzrohres beim Einbau zu verhindern, sollten Temperaturfühler mit gasdichten keramischen Schutzrohren vor der Montage unbedingt vorgewärmt werden.

Hochtemperaturfühler sind im Allgemeinen für den Einsatz in drucklosen Prozessen ausgelegt.

Bei Befestigung der Temperaturfühler mittels Anschlagflansch und Gegenflansch kann bei fachgerechter Montage bis zu einem Druck von ca. 1 bar (14,50 psi) von Gasdichtigkeit ausgegangen werden. Siehe hierzu EN 50446.

Einbaubeispiel SensyTemp TSH210

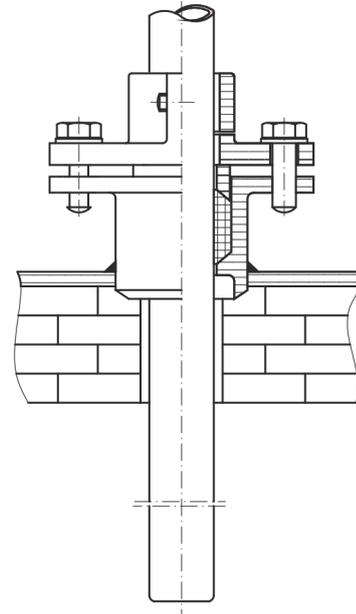


Abbildung 1: Einbaubeispiel SensyTemp TSH210

Gasdichtheit bis 1 bar (14,50 psi) kann mit einer Gewindemuffe oder mit einer Kombination Anschlagflansch / Gegenflansch erreicht werden.

- Die Gewindemuffe wird durch Klemmung der Stopfbuchse auf dem Metallschutzrohr befestigt und gleichzeitig abgedichtet.
- Bei der Kombination Anschlagflansch / Gegenflansch erfolgt die Befestigung mittels Klemmung zwischen Anschlagflansch und Metallschutzrohr. Abgedichtet wird mittels Stopfbuchse zwischen Gegenflansch und Metallschutzrohr.

Die Einbaulänge ist bei beiden Varianten veränderbar.

Einbaubeispiel SensyTemp TSH220

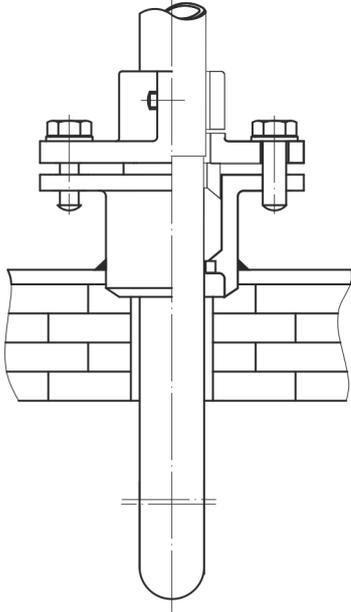


Abbildung 2: Einbaubeispiel SensyTemp TSH220

Gasdichtheit bis 1 bar (14,50 psi) kann nur mit einer Kombination Anschlagflansch / Gegenflansch erreicht werden.

- Bei der Kombination Anschlagflansch / Gegenflansch erfolgt die Befestigung mittels Klemmung zwischen Anschlagflansch und metallischem Halterrohr. Abdichtet wird mittels Stopfbuchse zwischen Gegenflansch und keramischem Schutzrohr.

Die Einbaulänge ist dadurch nur geringfügig veränderbar. Dies muss bei der Bestellung berücksichtigt werden.

Hinweis

Bei Einbau dieser Temperaturfühler mittels Gewindemuffe erfolgen die Befestigung sowie die Abdichtung durch Klemmung der Stopfbuchse auf dem metallischen Halterrohr. Da sich hierbei der Übergang des keramischem Schutzrohres in das Halterrohr im Prozess befindet, kann keine Gasdichtheit bis 1 bar (14,50 psi) gewährleistet werden.

Technische Daten

Die zulässige Beanspruchung eines Temperaturfühlers ist von vielen Faktoren abhängig:

Mediumbezogene Faktoren	Einbaubezogene Faktoren
• Medium	• Material des Schutzrohres
• Viskosität	• Schutzrohrform
• Strömungsgeschwindigkeit	• Einbaulänge
• Druck	• Dichtbarer Druck des Prozessanschlusses
• Temperatur	• Vibration

Bei der Vielfalt der Variationsmöglichkeiten sind allgemeingültige Angaben nicht möglich. Die nachstehenden Daten können jedoch als Richtwerte gesehen werden. Bei weit abweichenden Verhältnissen steht Ihnen Ihr ABB-Partner gerne beratend zur Verfügung.

Umgebungstemperatur am Anschlusskopf

Ausführung	Umgebungstemperatur
Anschlusskopf ohne Messumformer und mit geeigneter Kabelverschraubung	-40 bis 120 °C (-40 bis 248 °F)
Anschlusskopf mit Messumformer	-40 bis 85 °C (-40 bis 185 °F)

Einsatzbedingt treten bei Hochtemperaturfühlern häufig auch höhere Temperaturen am Anschlusskopf auf. Bei Temperaturfühlern mit Kabelverschraubung wird die mitgelieferte Kabelverschraubung (Gewinde M20 × 1,5) mit einem Druckring aus Silikon anstelle eines Gummidruckringes ausgestattet.

... Technische Daten

Prozesstemperatur

Die maximale Prozesstemperatur ist abhängig von Thermopaar und Schutzrohrwerkstoff.

Die Langzeitstabilität ist bei Thermopaaren mit dickeren Drähten weitaus besser als bei dünnen Drahtdurchmessern. Daher bietet ABB bei Unedelmetall-Thermopaaren wenn möglich 2,5 mm (0,10 in) Drahtdurchmesser, ansonsten 1,38 mm (0,05 in) Drahtdurchmesser an.

Bei Edelmetall-Thermopaaren bietet ABB als Standard den Drahtdurchmesser 0,5 mm (0,02 in) an.

Auf Anfrage sind Edelmetall-Thermopaare auch mit Drahtdurchmesser 0,35 mm (0,01 in) lieferbar.

Empfohlene max. Einsatztemperatur in Abhängigkeit vom Drahtdurchmesser:

Thermopaar	Draht-Ø mm (in)	maximale Temperatur
J	1,38 (0,05)	600 °C (1112 °F)
	2,5 (0,10)	700 °C (1292 °F)
K	1,38 (0,05)	1000 °C (1832 °F)
	2,5 (0,10)	1200 °C (2192 °F)
N	1,38 (0,05)	1000 °C (1832 °F)
	2,5 (0,10)	1200 °C (2192 °F)
R	0,35 (0,01)	1300 °C (2372 °F)
	0,5 (0,02)	1600 °C (2912 °F)
S	0,35 (0,01)	1300 °C (2372 °F)
	0,5 (0,02)	1600 °C (2912 °F)
B	0,35 (0,01)	1400 °C (2552 °F)
	0,5 (0,02)	1800 °C (3272 °F)

Hinweis

Bei Thermoelementen Typ K besteht zwischen 800 °C (1472 °F) und 1000 °C (1832 °F) unter sauerstoffarmer, neutraler oder reduzierender Atmosphäre, in Verbindung mit Feuchtigkeit, die Gefahr selektiver Chromoxydation im NiCr-Schenkel, auch Grünfäule genannt.

Durch Grünfäulebefall verursachte Messfehler können durchaus bis zu einigen 100 K betragen. Liegt die Betriebstemperatur ständig in diesem Bereich, empfehlen wir Thermoelemente vom Typ N zu verwenden, das durch Zulegieren von Silizium eine deutlich höhere Stabilität und Oxidationsbeständigkeit bei hohen Temperaturen besitzt. Als Alternative kann auf Anfrage auch ein Messeinsatz mit mineralisierter Mantelleitung (SensyTemp TSA101) mit 8 mm (0,31 inch) Durchmesser und Thermoelement Typ K verwendet werden.

Bei Temperaturen oberhalb 1200 °C (2192 °F) kann als Thermopaar nur ein Edelmetall-Thermopaar verwendet werden. Bei Edelmetall-Thermopaaren besteht jedoch die Gefahr der Vergiftung durch Fremdstoffe aus der Umgebung, also aus dem keramischen Schutz- bzw. Innenrohr oder dem Isolierstab. Diese Gefahr nimmt mit steigender Temperatur zu.

Typische Platingifte sind Silizium und Phosphor, die oberhalb 1000 °C (1832 °F) beschleunigt eindiffundieren.

Um dies zu verhindern sollte als Schutz- bzw. Innenrohrwerkstoff nur hochreines Aluminiumoxid (Al₂O₃) verwendet werden, das nur noch geringste Spuren von Silizium enthält.

ABB verwendet bei Edelmetall-Thermopaaren standardmäßig die hochreine Keramik C799 als Werkstoff für den Isolierstab. Wir empfehlen zumindest das Innenrohr, möglichst auch das Schutzrohr aus diesem Werkstoff zu wählen.

Prozessdruck

Hochtemperaturfühler sind im Allgemeinen für den Einsatz in drucklosen Prozessen ausgelegt.

Bei Befestigung der Temperaturfühler mittels Anschlagflansch und Gegenflansch kann bei fachgerechter Montage bis zu einem Druck von ca. 1 bar (14,5 psi) von Gasdichtigkeit ausgegangen werden.

Messgenauigkeit der Thermopaare

Die Messgenauigkeiten der ABB Standard-Thermopaare entsprechen der internationalen Norm IEC 60584. Die Toleranzangaben sind in der Tabelle "Toleranzklassen" dargestellt.

Toleranzklassen gemäß IEC 60584 für Unedelmetall-Thermopaare				
TE-Typ	Klasse	Temperaturbereich	Maximale Abweichung	Farberkennung der Ausgleichsleitung
K (NiCr-Ni)	2	-40 bis 333 °C (-40 bis 631 °F)	± 2,5 °C (± 4,5 °F)	- weiss
		333 bis 1200 °C (631 bis 2192 °F)	± 0,0075 °C × [t] (± 0,0135 °F × [t])	+ grün
	1	-40 bis 375 °C (-40 bis 707 °F)	± 1,5 °C (± 2,7 °F)	Mantel grün
		375 bis 1000 °C (707 bis 1832 °F)	± 0,0040 °C × [t] (± 0,0072 °F × [t])	
J (Fe-CuNi)	2	-40 bis 333 °C (-40 bis 631 °F)	± 2,5 °C (± 4,5 °F)	- weiss
		333 bis 750 °C (631 bis 1382 °F)	± 0,0075 °C × [t] (± 0,0135 °F × [t])	+ schwarz
	1	-40 bis 375 °C (-40 bis 707 °F)	± 1,5 °C (± 2,7 °F)	Mantel schwarz
		375 bis 750 °C (707 bis 1382 °F)	± 0,0040 °C × [t] (± 0,0072 °F × [t])	
N (NiCrSi-NiSi)	2	-40 bis 333 °C (-40 bis 631 °F)	± 2,5 °C (± 4,5 °F)	- weiss
		333 bis 1200 °C (631 bis 2192 °F)	± 0,0075 °C × [t] (± 0,0135 °F × [t])	+ rosa
	1	-40 bis 375 °C (-40 bis 707 °F)	± 1,5 °C (± 2,7 °F)	Mantel rosa
		375 bis 1000 °C (707 bis 1832 °F)	± 0,0040 °C × [t] (± 0,0072 °F × [t])	

Toleranzklassen gemäß IEC 60584 für Edelmetall-Thermopaare				
TE-Typ	Klasse	Temperaturbereich	Maximale Abweichung	Farberkennung der Ausgleichsleitung
S (Pt10Rh-Pt)	2	0 bis 600 °C (32 bis 1112 °F)	± 1,5 °C (± 2,7 °F)	- weiss
		600 bis 1600 °C (1112 bis 2912 °F)	± 0,0025 °C × [t] (± 0,0045 °F × [t])	+ orange
	1	0 bis 1100 °C (32 bis 2012 °F)	± 1,0 °C (± 1,8 °F)	Mantel orange
		1100 bis 1600 °C (2012 bis 2912 °F)	± (1 + 0,003 °C × ([t] - 1100)) (± (1 + 0,0054 °F × [t] - 2012))	
R (Pt13Rh-Pt)	2	0 bis 600 °C (32 bis 1112 °F)	± 1,5 °C (± 2,7 °F)	- weiss
		600 bis 1600 °C (1112 bis 2912 °F)	± 0,0025 °C × [t] (± 0,0045 °F × [t])	+ orange
	1	0 bis 1100 °C (32 bis 2012 °F)	± 1,0 °C (± 1,8 °F)	Mantel orange
		1100 bis 1600 °C (2012 bis 2912 °F)	± (1 + 0,003 °C × ([t] - 1100)) (± (1 + 0,0054 °F × [t] - 2012))	
B (Pt30Rh-Pt6Rh)	3	600 bis 800 °C (1112 bis 1472 °F)	± 4,0 °C (± 7,2 °F)	- weiss
S (Pt10Rh-Pt)		800 bis 1700 °C (1472 bis 3092 °F)	± 0,005 °C × [t] (± 0,0090 °F × [t])	+ grau
	2	600 bis 1700 °C (1112 bis 3092 °F)	± 0,0025 °C × [t] (± 0,0045 °F × [t])	Mantel grau

Messgenauigkeit des eingebauten Messumformers

Angaben zur Messgenauigkeit des Messumformers können der jeweiligen Messumformer-Dokumentation entnommen werden.

Eigenerwärmung

Bei Thermoelementen tritt keine Eigenerwärmung auf.

Ansprechzeit

Bei Thermoelementen für Hochtemperaturanwendungen ist die Ansprechzeit in der Regel nicht von Bedeutung, da Temperaturänderungen hier normalerweise sehr langsam ablaufen.

Schutzrohre

Funktionen des Schutzrohres

- Schutz der Thermopaare vor Verunreinigungen durch aggressive Medien
- Auswechseln oder Rekalibrieren des Messelementes ohne Prozessunterbrechung

Je nach Medium und Temperatur stehen verschiedene Werkstoffe zur Verfügung.

Die Schutzrohre unterteilen sich in 2 Typen:

- Schutzrohre aus Metall (SensyTemp TSH210)
- Schutzrohre aus Keramik (SensyTemp TSH220)

Funktionen des Innenrohres

- Zusätzlicher Schutz der Thermopaare vor Verunreinigungen durch aggressive Medien, insbesondere bei Edelmetall-Thermopaaren
- Zusätzlicher Schutz der Thermopaare bei hohen Temperaturen
- Stützen des Schutzrohres bei hohen Temperaturen

Für Innenrohre werden gasdichte Keramikrohre eingesetzt:

- Keramik C610: als Standardinnenrohr für Unedelmetall-Thermopaare
- Keramik C799 aus hochreinem Aluminiumoxid. Wir empfehlen bei Edelmetall-Thermopaaren generell Innenrohre aus C799 zu verwenden, um eine Vergiftung der Thermopaare zu verhindern.

Hinweis

- Bei der Wahl der Einbau- und Nennlängen empfiehlt ABB auf Standardlängen zurückzugreifen. Dies sichert Kostenvorteile und kurze Lieferzeiten durch entsprechende Bauteilbevorratung. Keramische Schutz- bzw. Innenrohre sind je nach Durchmesser in maximalen Längen von 1000 mm (39,37 in) bis 2000 mm (78,74 in) lieferbar.
- Bei der Wahl der Einbaulänge ist außerdem die mögliche Temperaturerhöhung am Anschlusskopf zu beachten (siehe **Halterohre** auf Seite 16)

Temperaturfühler SensyTemp TSH210

Abmessungen in mm (in)

Ausführung	Schutzrohr-Material	Schutzrohr Ø	Keramik-Innenrohr	Innenrohr Ø	Unedelmetall-Thermopaare		Edelmetall-Thermopaare		
					Isolierstab Ø	Thermodraht Ø	Isolierstab Ø	Thermodraht Ø	
AM	1.4571	22 x 2 (0,87 x 0,08)							
	1.4749	22 x 2 (0,87 x 0,08)							
		26 x 4 (1,02 x 0,16)							
	1.4841	22 x 2 (0,87 x 0,08)	—	—	10,5 (0,41)	2,5 (0,10)	—	—	
		32 x 2 (1,26 x 0,08)			6,5 (0,26)	1,38 (0,05)			
Inconel® 601	26,7 x 2,9 (1,05 x 0,11)								
AMK	1.4571	22 x 2 (0,87 x 0,08)	C610	16 x 2 (0,63 x 0,08)	10,5 (0,41) 6,5 (0,26)	2,5 (0,10) 1,38 (0,05)	—	—	
				16 x 2 (0,63 x 0,08)	10,5 (0,41) 6,5 (0,26)	2,5 (0,10) 1,38 (0,05)			
	1.4749	22 x 2 (0,87 x 0,08)	C799	15 x 2,5 (0,59 x 0,10)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)			
				C610	16 x 2 (0,63 x 0,08)	10,5 (0,41) 6,5 (0,26)	2,5 (0,10) 1,38 (0,05)		
					26 x 4 (1,02 x 0,16)	15 x 2,5 (0,59 x 0,10)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)	
				C799	15 x 2,5 (0,59 x 0,10)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)		
	C610	16 x 2 (0,63 x 0,08)	10,5 (0,41) 6,5 (0,26)		2,5 (0,10) 1,38 (0,05)				
		1.4841	22 x 2 (0,87 x 0,08)	C799	15 x 2,5 (0,59 x 0,10)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)	8,5 (0,33)	0,5 (0,02)
	C610				16 x 2 (0,63 x 0,08)	10,5 (0,41) 6,5 (0,26)	2,5 (0,10) 1,38 (0,05)		
	C799			15 x 2,5 (0,59 x 0,10)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)			
				C610	16 x 2 (0,63 x 0,08)	10,5 (0,41) 6,5 (0,26)	2,5 (0,10) 1,38 (0,05)		
	Kanthal® AF	22 x 2 (0,87 x 0,08)	C799		15 x 2,5 (0,59 x 0,10)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)		
				C610	16 x 2 (0,63 x 0,08)	10,5 (0,41) 6,5 (0,26)	2,5 (0,10) 1,38 (0,05)		
	Inconel® 601	26,7 x 2,9 (1,05 x 0,11)	C799		15 x 2,5 (0,59 x 0,10)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)		
				C610	16 x 2 (0,63 x 0,08)	10,5 (0,41) 6,5 (0,26)	2,5 (0,10) 1,38 (0,05)		

Fortsetzung siehe nächste Seite.

... Schutzrohre

Abmessungen in mm (in)

Fortsetzung SensyTemp TSH210				Unedelmetall-Thermopaare		Edelmetall-Thermopaare		
Ausführung	Schutzrohr- Material	Schutzrohr Ø	Keramik- Innenrohr	Innenrohr Ø	Isolierstab Ø	Thermodraht Ø	Isolierstab Ø	Thermodraht Ø
BM	1.4571							
	1.4749	15 x 2 (0,59 x 0,08)	—	—	10,5 (0,41)	2,5 (0,10)	—	—
	1.4841				6,5 (0,26)	1,38 (0,05)		
BMK	1.4571	15 x 2 (0,59 x 0,08)	C610	10 x 1,5 (0,39 x 0,06)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)	—	—
	1.4749	15 x 2 (0,59 x 0,08)	C610	10 x 1,5 (0,39 x 0,06)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)		
			C799	10 x 2 (0,39 x 0,06)	—	—	5,5 (0,22)	0,5 (0,02)
			C610	10 x 1,5 (0,39 x 0,06)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)		
	1.4841	15 x 2 (0,59 x 0,08)	C799	10 x 2 (0,39 x 0,06)	—	—		

Temperaturfühler SensyTemp TSH200

Abmessungen in mm (in)

Ausführung	Schutzrohr	Schutzrohr Ø	Keramik-Innenrohr	Innenrohr Ø	Halterohr Ø / Standardlänge K	Unedelmetall-Thermopaare		Edelmetall-Thermopaare		
						Isolierstab Ø	Thermodraht Ø	Isolierstab Ø	Thermodraht Ø	
AK	C530	26 x 4 (1,02 x 0,16)	—	—	32 x 2 / 200	10,5 (0,41)	2,5 (0,10)	—	—	
					(1,26 x 0,08 / 7,87)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)			
	C610	16 x 2 (0,63 x 0,08)	—	—	22 x 2 / 150	10,5 (0,41)	2,5 (0,10)	8,5 (0,33)	0,5 (0,02)	
					(0,87 x 0,08 / 5,91)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)			
	C799	24 x 2,5 (0,94 x 0,10)	—	—	32 x 2 / 200	10,5 (0,41)	2,5 (0,10)	8,5 (0,33)	0,5 (0,02)	
					(1,26 x 0,08 / 7,87)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)			
C799	15 x 2,5 (0,59 x 0,10)	—	—	22 x 2 / 150	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)	8,5 (0,33)	0,5 (0,02)		
				(0,87 x 0,08 / 5,91)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)				
C799	24 x 3 (0,94 x 0,12)	—	—	32 x 2 / 200	10,5 (0,41)	2,5 (0,10)	8,5 (0,33)	0,5 (0,02)		
				(1,26 x 0,08 / 7,87)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)				
AKK	C530	26 x 4 (1,02 x 0,16)	C610	16 x 2 (0,63 x 0,08)	32 x 2 / 200 (1,26 x 0,08 / 7,87)	10,5 (0,41)	2,5 (0,10)	8,5 (0,33)	0,5 (0,02)	
			C799	15 x 2,5 (0,59 x 0,10)	32 x 2 / 200 (1,26 x 0,08 / 7,87)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)			
	C610	16 x 2 (0,63 x 0,08)	C610	10 x 1,5 (0,39 x 0,06)	22 x 2 / 150 (0,87 x 0,08 / 5,91)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)	5,5 (0,22)	0,5 (0,02)	
			C799	10 x 2 (0,39 x 0,08)	22 x 2 / 150 (0,87 x 0,08 / 5,91)	—	—			
	C610	24 x 2,5 (0,94 x 0,10)	C610	16 x 2 (0,63 x 0,08)	32 x 2 / 200 (1,26 x 0,08 / 7,87)	10,5 (0,41)	2,5 (0,10)	8,5 (0,33)	0,5 (0,02)	
			C799	15 x 2,5 (0,59 x 0,10)	32 x 2 / 200 (1,26 x 0,08 / 7,87)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)			
	C799	15 x 2,5 (0,59 x 0,10)	C799	8 x 1,5 (0,31 x 0,06)	22 x 2 / 150 (0,87 x 0,08 / 5,91)	—	—	4,0 (0,16)	0,5 (0,02)	
				15 x 2,5 (0,59 x 0,10)	32 x 2 / 200 (1,26 x 0,08 / 7,87)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)			
	C799	24 x 3 (0,94 x 0,12)	C799	15 x 2,5 (0,59 x 0,10)	32 x 2 / 200 (1,26 x 0,08 / 7,87)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)	8,5 (0,33)	0,5 (0,02)	
				15 x 2,5 (0,59 x 0,10)	32 x 2 / 200 (1,26 x 0,08 / 7,87)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)			
	BK	C610	10 x 1,5 (0,39 x 0,06)	—	—	15 x 2 / 80 (0,59 x 0,08 / 3,15)	6,5 (0,26)	1,38 (0,05)	5,5 (0,22)	0,5 (0,02)
						15 x 2 / 80 (0,59 x 0,08 / 3,15)	—	—		
C799		8 x 1,5 (0,31 x 0,06)	—	—	15 x 2 / 80 (0,59 x 0,08 / 3,15)	—	—	4,0 (0,16)	0,5 (0,02)	
					15 x 2 / 80 (0,59 x 0,08 / 3,15)	—	—			
C799	10 x 2 (0,39 x 0,08)	—	—	15 x 2 / 80 (0,59 x 0,08 / 3,15)	—	—	5,5 (0,22)	0,5 (0,02)		
				15 x 2 / 80 (0,59 x 0,08 / 3,15)	—	—				

... Schutzrohre

Schutzrohrwerkstoffe

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die wesentlichen Schutzrohrwerkstoffe, deren Eigenschaften und Anwendungsbereiche.

Alle Angaben sind unverbindlich und stellen keine zugesicherten Eigenschaften dar. Selbst kleine Variationen von Prozessparametern können erfahrungsgemäß zu erheblichen Einflüssen auf die Beständigkeit führen. Sie sind daher stets unter dem Gesichtspunkt des jeweiligen Anwendungsfalles genauestens zu prüfen. Wir empfehlen, bei speziellen Anwendungen Ihren ABB-Partner zu kontaktieren.

	Material	max. Temperatur drucklos in Luft		Stärken	Schwächen	Einsatzbereiche
		°C	°F			
TSH210 / Metallschutzrohre	1.0305 (St 35.8)	550	1022	Mittlere Beständigkeit gegen stickstoffhaltige und sauerstoffarme Gase	Geringe Beständigkeit gegen schwefelhaltige Gase	Anlassöfen, Zinkschmelzen 480 °C (896 °F)
	1.4571 (AISI 316 Ti / X6CrNiMoTi17-12-2)	800	1472	Mittlere Beständigkeit gegen stickstoffhaltige und sauerstoffarme Gase	Geringe Beständigkeit gegen schwefelhaltige Gase	Anlassöfen, Chemisch angreifende Dämpfe, ausgenommen Salzsäure- und Schwefeldioxid dampfe
	1.4762 (AISI 446 / X10CrAl24)	1150	2102	Sehr hohe Beständigkeit gegen schwefelhaltige Gase	Geringe Beständigkeit gegen stickstoffhaltige Gase, Rohre längsnahtgeschweißt -> Gefahr von Rissen infolge Versprödung	Glüh- und Härteöfen mit schwefel- und kohlenstoffhaltigen Gasen, Abgaskanäle, Zinkschmelzen 480 °C (896 °F)
	1.4749 (~AISI 446 / X18CrN28)	1150	2102	Sehr hohe Beständigkeit gegen schwefelhaltige Gase	Geringe Beständigkeit gegen stickstoffhaltige Gase	Glüh- und Härteöfen mit schwefel- und kohlenstoffhaltigen Gasen, Abgaskanäle, Zinkschmelzen 480 °C (896 °F)
	1.4841 (AISI 314 / X15CrNiSi25-20)	1150	2102	Hohe Beständigkeit gegen stickstoffhaltige und sauerstoffarme Gase	Geringe Beständigkeit gegen schwefelhaltige Gase	Industrieöfen, Feuerräume, Winderhitzer, Petrochemie, Cyanbäder, Aluminiumschmelzen 700 °C (1292 °F), Bleischmelzen 700 °C (1292 °F), Kupfer-Zink-Legierungen 900 °C (1952 °F)

Fortsetzung siehe nächste Seite

	Material	Max. Temperatur drucklos in Luft		Stärken	Schwächen	Einsatzbereiche
		°C	°F			
TSH210 / Metallschutzrohre	Inconel® 600 (2.4816 / NiCr15Fe)	1150	2102	Gute Oxidationsbeständigkeit bei Temperaturen bis 1050 °C (1922 °F) und hervorragende Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion durch hohen Nickelgehalt.	Sehr geringe Beständigkeit gegen schwefelhaltige Gase	Industrieöfen
	Inconel® 601 (2.4851 / NiCr23Fe)	1200	2192	Gute Beständigkeit gegen aggressive Gase und hohe Temperaturen in oxidierender Atmosphäre bis 1150 °C (2102 °F).	Geringe Beständigkeit gegen schwefelhaltige Gase	Industrieöfen
	Kanthal® AF (1.4767)	1350	2462	Hohe Beständigkeit gegen schwefelhaltige Gase, hohe Verschleißfestigkeit, hohe Hitzebeständigkeit	Geringe Beständigkeit gegen stickstoffhaltige Gase	Industrieöfen, Müllverbrennung, Glasindustrie, Keramik- und Zementindustrie
TSH220 / Keramikschutzrohre	Keramik C530 (Al ₂ O ₃ > 70 %)	1500	2732	Sehr gute Temperaturwechselbeständigkeit	Feinporös, nicht gasdicht, schlagempfindlich	Industrieöfen, Verwendung als Schutzrohr mit gasdichtem Innenrohr
	Keramik C610 (Al ₂ O ₃ > 60 %)	1600	2912	Gasdicht, hohe Feuerbeständigkeit, mittlere Temperaturwechselbeständigkeit	Geringe Al ₂ O ₃ -Reinheit, nicht beständig gegen Alkalidämpfe, schlagempfindlich	Gasdichte Öfen, Diffusionsöfen, Industrieöfen, Verwendung als gasdichtes Innenrohr
	Keramik C799 (Al ₂ O ₃ > 99,7 %)	1800	3272	Sehr gasdicht, höchste Feuerbeständigkeit, säure- und laugenbeständig, heißdampfbeständig, hohe Biegefestigkeit	Geringe Temperaturwechselbeständigkeit, schlagempfindlich	Industrieöfen, Öfen mit Schutzgas, Glaswannenöfen, Rauchgasentschwefelungsanlagen, Zementindustrie, Verwendung als gasdichtes Innenrohr
	Keramik AL23 (Al ₂ O ₃ > 99,7 %)	1950	3542	Feinkörniger als C799, höchste Al ₂ O ₃ -Reinheit, Festigkeit und Gasdichtigkeit bei hohen Temperaturen, beständig gegen Flusssäure und Alkali-Metalloxiddämpfe	Mittlere Temperaturwechselbeständigkeit, schlagempfindlich	Industrieöfen, Öfen mit Schutzgas, Glaswannenöfen, Rauchgasentschwefelungsanlagen, Zementindustrie, Verwendung als gasdichtes Innenrohr
	SSiC (Drucklos gesintertes Siliciumcarbid)	1600	2912	Sehr gasdicht, sehr gute Temperaturwechselbeständigkeit, sehr gute Oxidationsbeständigkeit, sehr gute Beständigkeit gegen Säuren und Laugen,	Schlagempfindlich	Müll- und Reststoffverbrennung

Halterohre

Das metallene Halterohr ist das Bauteil zwischen keramischem Schutzrohr und Anschlusskopf. Das mechanisch nicht belastbare keramische Schutzrohr wird mit einer feuerfesten Keramikmasse in das Halterohr einzementiert.

Funktionen des Halterohres

- Ermöglichen eines robusten mechanischen Prozessanschlusses der Temperaturfühler mit keramischem Schutzrohr.
- Überbrücken einer vorhandenen Isolierung
- Kühlstrecke zwischen Anschlusskopf und Medium, um die Anschlussstelle und eventuell eingebaute Elektronik vor hohen Temperaturen zu schützen.

Hinweis

ABB verwendet standardmäßig den nichtrostenden Werkstoff 1.4571 (AISI 316 Ti) als Halterohrmaterial anstelle des üblichen unlegierten Stahls 1.0305 (St 35.8). Dadurch kann das Halterohr in Bereiche mit wesentlich höheren Temperaturen hineinragen.

Wenn das Halterohr direkt in den Feuerraum hineinragt, kann als Alternative hitzebeständiger Stahl 1.4841 (AISI 314) eingesetzt werden.

Die Halterohrdurchmesser und Standardlängen sind abhängig vom Durchmesser des keramischen Schutzrohres. ABB verwendet die Standardmaße der DIN EN 50446. Um den Anschlusskopf bzw. den eingebauten Messumformer keiner unzulässigen Erwärmung auszusetzen, kann ein längeres Halterohr nötig sein. Gegebenenfalls sind dazu Messungen erforderlich.

Die Einhaltung der max. Temperatur im Anschlusskopf obliegt dem Betreiber der Anlage. Dies gilt insbesondere für explosionsgefährdete Bereiche.

Prozessanschlüsse

Die Befestigung erfolgt vorwiegend mittels lösbaren, verschiebbaren Befestigungselementen, die durch eine Stopfbuchse abgedichtet sind:

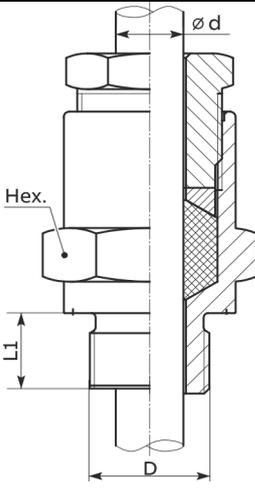
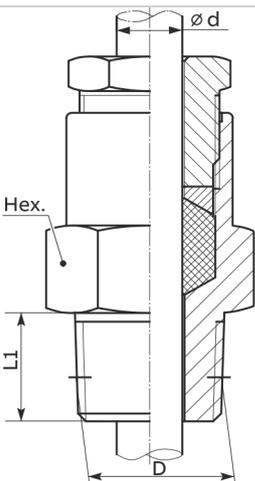
- Gewindemuffe zum Einschrauben
- Anschlagflansch mit Gegenflansch zum Aufschweißen

Bei fachgerechter Montage kann mit diesen Elementen eine Gasdichtigkeit bis ca. 1 bar (14,50 psi) erreicht werden.

Eine weitere Möglichkeit ist die Befestigung mit Anschlagflansch, ohne Gegenflansch. Diese Einbauvariante ist nicht gasdicht.

Alternativ sind auch aufgeschweißte Normflansche lieferbar. Bei Temperaturfühler mit keramischem Schutzrohr (SensyTemp TSH220) ist bei Angabe der Einbaulänge zu beachten, dass der Flansch auf dem Halterohr aufgeschweißt werden muss. Dadurch kann bei diesen Ausführungen ebenfalls nicht von Gasdichtigkeit ausgegangen werden.

Gewindemuffe

Gewindemuffe	Schutzrohr-Ø / Halterohr-Ø d mm (in)	Gewindegröße D	L1 mm (in)	Hex.
	15 (0,59)	G ½	18 (0,71)	36
		G ¾	18 (0,71)	41
		G 1	25 (0,98)	45
	22 (0,87)	G 1	25 (0,98)	45
	26 (1,02)	G 1¼	30 (1,18)	55
	26,7 (1,05)	G 1¼	30 (1,18)	55
	15 (0,59)	½ NPT	19 (0,75)	36
		¾ NPT	20 (0,79)	41
		1 NPT	25 (0,98)	45
	22 (0,87)	1 NPT	25 (0,98)	45
	26 (1,02)	1¼ NPT	26 (1,02)	55
	26,7 (1,05)	1¼ NPT	26 (1,02)	55
	32 (1,26)	1¼ NPT	26 (1,02)	55

... Prozessanschlüsse

Anschlagflansch mit Gegenflansch

Abmessungen in mm (in)

Metallschutzrohre (TSH210)

	Schutzrohr \varnothing d	C
	15 (0,59)	55 (2,17)
	22 (0,87)	70 (2,76)
	26 (1,02)	70 (2,76)
	26,7 (1,05)	70 (2,76)
	32 (1,26)	70 (2,76)

Anschlagflansch

Abmessungen in mm (in)

	Schutzrohr \varnothing d	C
	15 (0,59)	55 (2,17)
	22 (0,87)	70 (2,76)
	26 (1,02)	70 (2,76)
	26,7 (1,05)	70 (2,76)
	32 (1,26)	70 (2,76)

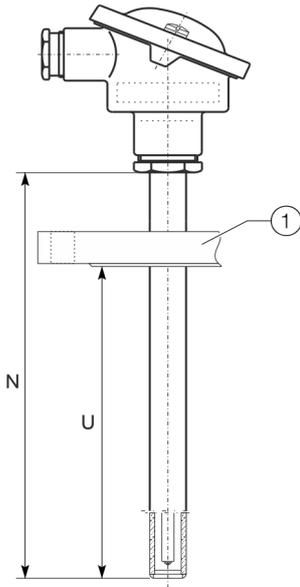
Keramiksutzrohre (TSH220)

	Schutzrohr \varnothing d	Halterohr \varnothing	C
	15 (0,59)	22 (0,87)	70 (2,76)
	16 (0,63)	22 (0,87)	70 (2,76)
	24 (0,94)	32 (1,26)	70 (2,76)
	26 (1,02)	32 (1,26)	70 (2,76)

Aufgeschweißte Normflansche

Bei Auswahl eines aufgeschweißten Flansches ist zu beachten, dass die Einbaulänge in der Bestellung angegeben werden muss und nicht veränderbar ist.

Es bestehen Abhängigkeiten zwischen Einbaulänge **U**, Nennlänge **N** und Halterohrlänge **K**:



U Einbaulänge N Nennlänge

① Flansch

Abbildung 3: Einbaulänge

Beim Temperaturfühler SensyTemp TSH210 kann der Flansch an beliebiger Stelle auf das Schutzrohr geschweißt werden.

Für die Einbaulänge U gilt hier:

- $U_{\min.} = 100 \text{ mm}$, $U_{\max.} = N - 50 \text{ mm}$
- $U_{\min.} = 3,94 \text{ in}$, $U_{\max.} = N - 1,97 \text{ in}$

Beim Temperaturfühler SensyTemp TSH220 wird der Flansch auf das Halterohr geschweißt, wodurch die Einbaulänge eingeschränkt ist:

- $U_{\min.} = N - K$, $U_{\max.} = N - 50 \text{ mm}$
- $U_{\min.} = N - K$, $U_{\max.} = N - 1.97 \text{ in}$

Anschlussköpfe

Funktionen des Anschlusskopfes

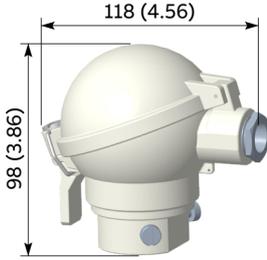
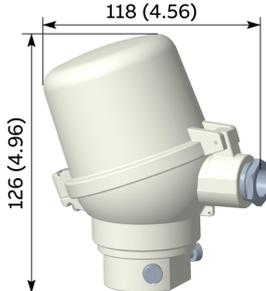
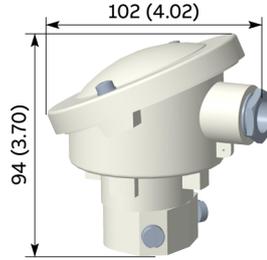
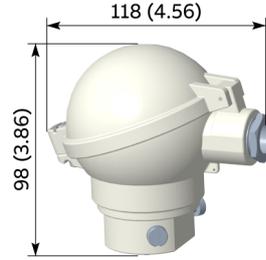
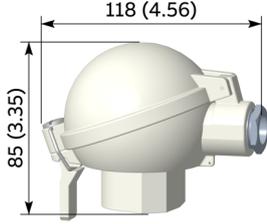
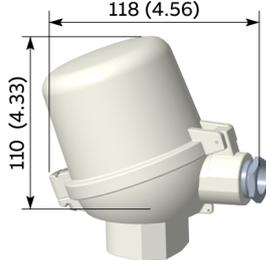
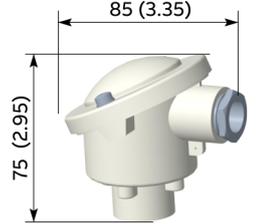
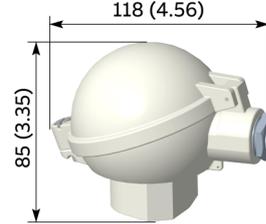
- Aufnahme eines Messumformers bzw. des Anschlusssockels
- Schutz des Anschlussraumes vor widrigen Umgebungseinflüssen

Alle ABB-Anschlussköpfe der Formen A, AUS, AUZ, und AUZH gewährleisten zusammen mit einem ABB-Schutz- bzw. Halterohr und der standardmäßigen Kabeleinführung M20 × 1,5 mindestens Schutzart IP 54.

Auf Anfrage können Thermoelement-Ausführungen mit diesen Anschlussköpfen auch in Schutzart IP 65 ausgeführt werden. Bei dieser Option sind die Thermopaare nicht mehr austauschbar.

Die ABB-Anschlussköpfe der Formen B, BUS, BUZ und BUZH gewährleisten zusammen mit einem ABB-Schutz- bzw. Halterohr und der standardmäßigen Kabeleinführung M20 × 1,5 mindestens Schutzart IP 65.

Folgende Anschlusskopftypen sind für die Temperaturfühlerreihe SensyTemp TSH200 verfügbar:
Abmessungen in mm (in)

Kopfform	AUS	AUZH	A	AUZ
				
Werkstoff	Aluminium, epoxid-beschichtet	Aluminium, epoxid-beschichtet	Aluminium, epoxid-beschichtet	Aluminium, epoxid-beschichtet
Deckelverschluss	Klappdeckel mit Schnellverschluss	Hoher Klappdeckel	Schraubdeckel	Klappdeckel
Messumformer einbaubar	Nein	Ja	Nein	Nein
Standard IP-Schutzart	IP 54, optional IP 65			
Thermoelement-Ausführungen	AM, AMK, AK, AKK			
Kopfform	BUS	BUZH	B	BUZ
				
Werkstoff	Aluminium, epoxid-beschichtet	Aluminium, epoxid-beschichtet	Aluminium, epoxid-beschichtet	Aluminium, epoxid-beschichtet
Deckelverschluss	Klappdeckel mit Schnellverschluss	Hoher Klappdeckel	Schraubdeckel	Klappdeckel
Messumformer einbaubar	Nein	Ja	Nein	Nein
Standard IP-Schutzart	IP 65			
Thermoelement-Ausführungen	BM, BMK, BK			

Messumformer

Der Einbau eines Messumformers hat folgende Vorteile:

- Kostenersparnis durch geringeren Verkabelungsaufwand,
- Verstärkung des Sensorsignals direkt am Messort und Umformung in ein Standardsignal (dadurch erhöhte Störfestigkeit des Signals),
- SIL 2 mit entsprechend klassifiziertem Messumformer.

Das Ausgangssignal eines Temperaturfühlers wird durch die Wahl des entsprechenden Messumformers bestimmt. Bei Verwendung von ABB-Messumformern ist die Eigenerwärmung zu vernachlässigen.

Folgende Ausgangssignale stehen zur Verfügung:

Messumformer-Typ

TTH200 HART®

4 bis 20 mA, HART®



TTH300 HART®

4 bis 20 mA, HART®



TTH300 PA

PROFIBUS PA®



TTH300 FF

FOUNDATION Fieldbus® H1



Hinweis

Weitere Informationen zu den oben aufgeführten Messumformern können den Datenblättern DS/TTH200 und DS/TTH300 entnommen werden.

Zulassungen und Zertifizierungen

Explosionsschutz-Zulassungen

Die Temperaturfühler der Reihe SensyTemp TSH200 werden in Anwendungen über 600 °C (1112 °F) eingesetzt.

Bei Temperaturen oberhalb 450 °C (842 °F) darf keine Ex-Zone mehr vorhanden sein.

Die Temperaturfühler der Reihe SensyTemp TSH200 sind daher nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen konstruiert.

Die Temperaturfühler der Reihe SensyTemp TSH200 dürfen nur in sicheren Bereichen eingesetzt werden.

Um die Temperaturfühler an eigensichere Geräte (z. B. Fühlerkopfmessumformer) anschließen zu können bietet ABB eine Herstellererklärung an, die die Einsatzmöglichkeit der Temperaturfühler der Reihe SensyTemp TSH200 in eigensicheren Stromkreisen bescheinigt.

Hinweis

Sonderlösungen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen sind in konkreten Anwendungsfällen auf Anfrage lieferbar. Hierfür müssen Sonderkonstruktionen erstellt werden, was sich nicht unerheblich auf Preis und Lieferzeit auswirken kann. Bitte bei Bedarf an den ABB-Partner wenden.

... Zulassungen und Zertifizierungen

Prüfungen und Zertifikate

Um die Sicherheit und Genauigkeit Ihres Prozesses zu erhöhen bietet ABB verschiedene mechanische und elektrische Prüfungen an. Die Ergebnisse dieser Prüfungen werden mit Zertifikaten nach EN 10204 bestätigt.

Folgende Zertifikate nach EN 10204 werden für Temperaturfühler der Reihe SensyTemp TSH200 ausgestellt:

- Werksbescheinigung 2.1 für Auftragskonformität,
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 für folgende Prüfungen:
 - Sicht-, Maß- und Funktionskontrolle am Temperaturfühler
 - Vergleichsmessung am Thermopaar
 - Materialbestätigung für das Schutzrohrmaterial auf Anfrage
 - Druckfest am Schutzrohr

DAkKS-Kalibrierung

Für Messungen mit besonders hohen Anforderungen an die Genauigkeit bietet ABB eine Kalibrierung der Temperaturfühler im eigenen DAkKS-Kalibrierlabor an.

Mit einer DAkKS-Kalibrierung wird für jeden Temperaturfühler ein separater Kalibrierschein ausgehändigt.

Vergleichsmessungen und DAkKS-Kalibrierungen werden am Thermopaar, ggf. mit Messumformer vorgenommen.

Um ein aussagekräftiges Messergebnis zu erhalten, sollte eine Mindestlänge des Thermopaars beachtet werden:

- bei Temperaturen über 450 °C (842 °F):
450 bis 500 mm (17,7 bis 19,7 in)

Diese Werte dienen als Richtwerte. Im Zweifelsfall steht der ABB-Partner vor Ort zur Verfügung.

Bei Vergleichsmessung und DAkKS-Kalibrierung besteht zusätzlich die Möglichkeit, die individuelle Sensorkennlinie des Temperaturfühlers zu berechnen und einen geeigneten Messumformer mittels Freistilkennlinie entsprechend zu programmieren.

Durch diese Anpassung des Messumformers an die Sensorkennlinie kann die Messgenauigkeit des Temperaturfühlers erheblich verbessert werden. Hierzu ist es notwendig die Messung an mindestens 3 Temperaturen durchzuführen.

Bestellinformationen

Hinweis

Die Bestellcodes sind nicht beliebig miteinander kombinierbar. Bei Fragen zur Baubarkeit steht der ABB-Partner beratend zur Verfügung.

Alle Dokumentationen, Konformitätserklärungen und Zertifikate stehen im Download-Bereich von ABB zur Verfügung.

www.abb.de/temperatur

Edelmetallabrechnung

Edelmetalle unterliegen starken Marktpreisschwankungen. Deshalb wird der Preis für den Edelmetallanteil regelmäßig dem jeweils aktuellen Preis angepasst.

Der Edelmetallanteil wird als Nettopreis in einer getrennten Position ausgewiesen. Er ist freibleibend und kann im Auftragsfall vom Angebotspreis abweichen.

... Bestellinformationen

SensyTemp TSH210

Grundmodell	TSH210	XX	XX	XXX	XX	XX	XXX	XX	XX	XX	XX
Gerades Thermoelement, mit Metallschutzrohr, für Hochtemperaturanwendungen bis 1300 °C											
Explosionsschutz / Zulassungen											
Ohne			Y0								
Herstellererklärung zum Einsatz im sicheren Bereich mit angeschlossener eigensicherer Elektronik (z. B. Messumformer)			K2								
Thermoelement-Ausführung											
Mit Metallschutzrohr (Form AM nach EN 50446)					A1						
Mit Metallschutzrohr und keramischem Innenrohr (Form AMK nach EN 50446)					A2						
Mit Metallschutzrohr (Form BM nach EN 50446)					B1						
Mit Metallschutzrohr und keramischem Innenrohr (Form BMK nach EN 50446)					B2						
Werkstoff Schutzrohr / Innenrohr											
1.4749 (446) / Ohne Innenrohr					H10						
1.4749 (446) / Keramik C-610					H11						
1.4749 (446) / Keramik C-799					H12						
1.4762 (446) / Ohne Innenrohr					H20						
1.4762 (446) / Keramik C-610					H21						
1.4762 (446) / Keramik C-799					H22						
1.4841 (314) / Ohne Innenrohr					H30						
1.4841 (314) / Keramik C-610					H31						
1.4841 (314) / Keramik C-799					H32						
1.4571 (316Ti) / Ohne Innenrohr					S20						
1.4571 (316Ti) / Keramik C-610					S21						
Kanthal AF / Ohne Innenrohr					H50						
Kanthal AF / Keramik C-610					H51						
Kanthal AF / Keramik C-799					H52						
Inconel 601 / Ohne Innenrohr					N60						
Inconel 601 / Keramik C-610					N61						
Inconel 601 / Keramik C-799					N62						
Incoloy 800 (1.4876) / Ohne Innenrohr					H40						
Incoloy 800 (1.4876) / Keramik C-610					H41						
Incoloy 800 (1.4876) / Keramik C-799					H42						
Schutzrohrdurchmesser											
15 × 2 mm (0,59 × 0,08 in)					M1						
22 × 2 mm (0,87 × 0,08 in)					M2						
26 × 4 mm (1,02 × 0,16 in)					M3						
21,3 × 2,77 mm (0,84 × 0,11 in)					M4						
26,7 × 2,9 mm (1,05 × 0,11 in)					M6						
22 × 1,3 mm (0,87 × 0,05 in)					M7						
32 × 2 mm (1,26 × 0,08 in)					M8						
33,7 × 3,25 mm (1,33 × 0,13 in)					H1						
33,4 × 3,4 mm (1,31 × 0,13 in)					H4						

Fortsetzung siehe nächste Seite

Grundmodell	TSH210	XX	XX	XXX	XX	XX	XXX	XX	XX	XX	XX
Gerades Thermoelement, mit Metallschutzrohr, für Hochtemperaturanwendungen bis 1300 °C											
Nennlänge											
N = 355 mm (13,98 in)								N1			
N = 500 mm (19,69 in)								N2			
N = 710 mm (28 in)								N3			
N = 1000 mm (39,4 in)								N4			
N = 1400 mm (55,12 in)								N5			
N = 2000 mm (78,74 in)								N6			
Nach Kundenspezifikation								Z9			
Prozessanschluss											
Keine Befestigung									Y00		
Verschiebbarer Anschlagflansch, Stahlguss									A08		
Verschiebbarer Anschlagflansch und Gegenflansch, Stahlguss									A09		
Verschiebbare Gewindemuffe G ½ A, Stahl unlegiert									A11		
Verschiebbare Gewindemuffe G ¾ A, Stahl unlegiert									A12		
Verschiebbare Gewindemuffe G 1 A, Stahl unlegiert									A13		
Verschiebbare Gewindemuffe G 1¼ A, Stahl unlegiert									A14		
Verschiebbare Gewindemuffe ½ in NPT, Stahl unlegiert									A16		
Verschiebbare Gewindemuffe ¾ in NPT, Stahl unlegiert									A17		
Verschiebbare Gewindemuffe 1 in NPT, Stahl unlegiert									A18		
Verschiebbare Gewindemuffe 1¼ NPT, Stahl unlegiert									A19		
Aufgeschweißter Flansch DN 32 PN 6, Form B1 nach EN 1092-1, 1.4571 (AISI 316 Ti)									F51*		
Aufgeschweißter Flansch DN 25 PN 10 bis PN 40, Form B1 nach EN 1092-1, 1.4571 (AISI 316 Ti)									F52*		
Aufgeschweißter Flansch DN 40 PN 10 bis PN 40, Form B1 nach EN 1092-1, 1.4571 (AISI 316 Ti)									F53*		
Aufgeschweißter Flansch DN 50 PN 25 bis PN 40, Form B1 nach EN 1092-1, 1.4571 (AISI 316 Ti)									F54*		
Aufgeschweißter Flansch 1 in 150 lbs., Form RF nach ASME B16.5, 1.4571 (AISI 316 Ti)									F55*		
Aufgeschweißter Flansch 1½ in 150 lbs., Form RF nach ASME B16.5, 1.4571 (AISI 316 Ti)									F56*		
Aufgeschweißter Flansch 2 in 150 lbs., Form RF nach ASME B16.5, 1.4571 (AISI 316 Ti)									F57*		
Thermopaar Typ / Durchmesser											
Ohne Thermopaar										Y0	
1 × Typ K / Drahtdurchmesser 2,5 mm (0,10 in)										K1	
2 × Typ K / Drahtdurchmesser 2,5 mm (0,10 in)										K2	
1 × Typ N / Drahtdurchmesser 2,5 mm (0,10 in)										N1	
2 × Typ N / Drahtdurchmesser 2,5 mm (0,10 in)										N2	
1 × Typ J / Drahtdurchmesser 2,5 mm (0,10 in)										J1	
2 × Typ J / Drahtdurchmesser 2,5 mm (0,10 in)										J2	
1 × Typ K / Drahtdurchmesser 1,38 mm (0,05 in)										K5	
2 × Typ K / Drahtdurchmesser 1,38 mm (0,05 in)										K6	
1 × Typ N / Drahtdurchmesser 1,38 mm (0,05 in)										N5	
2 × Typ N / Drahtdurchmesser 1,38 mm (0,05 in)										N6	
1 × Typ J / Drahtdurchmesser 1,38 mm (0,05 in)										J5	
2 × Typ J / Drahtdurchmesser 1,38 mm (0,05 in)										J6	

* Einbaulänge bitte angeben

Fortsetzung siehe nächste Seite

... Bestellinformationen

Grundmodell	TSH210	XX	XX	XXX	XX	XX	XXX	XX	XX	XX	XX
Gerades Thermoelement, mit Metallschutzrohr, für Hochtemperaturanwendungen bis 1300 °C											
Thermopaar Typ / Durchmesser (Fortsetzung)											
1 × Typ K / Mantel-Thermoelement - Durchmesser 8 mm (0,31 in)										M1	
2 × Typ K / Mantel-Thermoelement - Durchmesser 8 mm (0,31 in)										M2	
1 × Typ N / Mantel-Thermoelement - Durchmesser 8 mm (0,31 in)										M3	
2 × Typ N / Mantel-Thermoelement - Durchmesser 8 mm (0,31 in)										M4	
1 × Typ S / Drahtdurchmesser 0,5 mm (0,02 in)										S1	
2 × Typ S / Drahtdurchmesser 0,5 mm (0,02 in)										S2	
1 × Typ R / Drahtdurchmesser 0,5 mm (0,02 in)										R1	
2 × Typ R / Drahtdurchmesser 0,5 mm (0,02 in)										R2	
1 × Typ B / Drahtdurchmesser 0,5 mm (0,02 in)										B1	
2 × Typ B / Drahtdurchmesser 0,5 mm (0,02 in)										B2	
Sensor Genauigkeit											
Genauigkeit Klasse 2 nach IEC 60584											T2
Genauigkeit Klasse 3 nach IEC 60584											T6
Genauigkeit Klasse 1 nach IEC 60584											T1
Ohne Thermopaar											Y0
Anschlusskopf Typ / Material											
A / Aluminium											A6
AUZ / Aluminium, mit Klappdeckel											A1
AUZH / Aluminium, mit hohem Klappdeckel											A2
AUS / Aluminium, Klappdeckel mit Schnappverschluss											A4
AUSH / Aluminium, hoher Klappdeckel mit Schnappverschluss											A5
AUG / Grauguss, mit Klappdeckel											G2
B / Aluminium											B6
BUZ / Aluminium, mit Klappdeckel											B1
BUZH / Aluminium, mit hohem Klappdeckel											B2
BUS / Aluminium, Klappdeckel mit Schnappverschluss											B4
BUSH / Aluminium, hoher Klappdeckel mit Schnappverschluss											B5
BUG / Grauguss, mit Klappdeckel											G1
Messumformer											
Ohne Messumformer, Messeinsatz mit Keramiksockel											Y1
TTH300-HART, einstellbar, Ausgang 4 bis 20 mA											H4
TTH300-PA, einstellbar, Ausgang PROFIBUS PA											P6
TTH300-FF, einstellbar, Ausgang FOUNDATION fieldbus											F6
TTH200-HART, einstellbar, Ausgang 4 bis 20 mA											H6

Fortsetzung siehe nächste Seite

Zusätzliche Bestellinformationen – TSH210

	XX	XX	XXX	XX	XX							
Messbereich des Messumformers												
Standard-Messbereich 0 bis 100°C	A5											
Kundenspezifischer Messbereich	AZ											
Bescheinigungen und Zertifikate												
Werksbescheinigung nach EN 10204-2.1, Auftragskonformität				C4								
Abnahmeprüfzeugnis nach EN 10204-3.1, Sicht-, Maß-, und Funktionskontrolle				C6								
Abnahmeprüfzeugnis nach EN 10204-3.1, Sensortoleranz				CC								
Abnahmeprüfzeugnis nach EN 10204-3.1, Werkskalibrierung 1 × Thermoelement				CF								
Abnahmeprüfzeugnis nach EN 10204-3.1, Werkskalibrierung 2 × Thermoelemente				CG								
DAkKS-Kalibrierung 1 × Thermoelement, mit Kalibrierschein pro Thermometer				CK								
DAkKS-Kalibrierung 2 × Thermoelement, mit Kalibrierschein pro Thermometer				CL								
Materialbestätigung mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 für aufgeschweißten Flansch				CM								
Handhabung der Zeugnisse												
Versand per E-Mail											GHE	
Versand per Post											GHP	
Versand per Express											GHD	
Versand mit Instrument											GHA	
Nur Archivierung											GHS	
Anzahl Prüfpunkte Vergleichsmessung												
1 Punkt											P1	
2 Punkte											P2	
3 Punkte											P3	
4 Punkte											P4	
5 Punkte											P5	
Prüftemperaturen												
400 °C (752 °F)											GA	
700 °C (1292 °F)											GB	
1000 °C (1832 °F)											GC	
400 und 700 °C (752 und 1292 °F)											GD	
400 und 1000 °C (752 und 1832 °F)											GE	
700 und 1000 °C (1292 und 1832 °F)											GF	
400, 700 und 1000 °C (752, 1292 und 1832 °F)											GG	
Kundenspezifische Temperaturen											G9	
Optionen Thermopaar												
Isolierstab aus Keramik AL23 mit Mittelbohrung 4 mm für Prüfelement											JA	
Isolierstab aus Keramik AL23											JB	
Optionen Anschlusskopf												
Gehäuseschutzart IP 65												HA

Fortsetzung siehe nächste Seite

... Bestellinformationen

Zusätzliche Bestellinformationen – TSH210 (Fortsetzung)	XX	XX	XX	XX
Optionen Kabeleingang				
1 × ½ in NPT, ohne Kabelverschraubung	U2			
1 × M20 × 1,5, mit Kabelverschraubung Kunststoff, Klemmbereich 5 bis 12 mm (0,20 bis 0,47 in)	U6			
Harting Han 7D Steckverbinder	UG			
Harting Han 8D (Han 8U) Steckverbinder	UH			
Sonstige Optionen				
Mit Erdungsschraube außen		PG		
Sprache der Dokumentation				
Deutsch				M1
Englisch				M5
Messstellenkennzeichen				
Aus nichtrostendem Stahl				

SensyTemp TSH220

Grundmodell	TSH220	XX	XX	XXX	XX	XX	XX	XX	XXX	XX	XX	XX	XX
Gerades Thermoelement, mit Keramikschutzrohr, für Hochtemperaturanwendungen bis 1800 °C													
Explosionsschutz / Zulassungen													
Ohne		Y0											
Herstellererklärung zum Einsatz im sicheren Bereich mit angeschlossener eigensicherer Elektronik (z. B. Messumformer)		K2											
Thermoelement-Ausführung													
Mit Keramikschutzrohr (Form AK nach EN 50446)					A3								
Mit Keramikschutzrohr und keramischem Innenrohr (Form AKK nach EN 50446)					A4								
Mit Keramikschutzrohr (Form BK nach EN 50446)					B3								
Werkstoff Schutzrohr / Innenrohr													
Keramik C-530 / Ohne Innenrohr					C50								
Keramik C-530 / Keramik C-610					C51								
Keramik C-530 / Keramik C-799					C52								
Keramik C-610 / Ohne Innenrohr					C60								
Keramik C-610 / Keramik C-610					C61								
Keramik C-610 / Keramik C-799					C62								
Keramik C-799 / Ohne Innenrohr					C70								
Keramik C-799 / Keramik C-799					C72								
Keramik AL23 / Ohne Innenrohr					A23								
Keramik AL23 / Keramik AL23					A25								
Gesintertes Siliziumcarbid SSiC / Ohne Innenrohr					K10								
Gesintertes Siliziumcarbid SSiC / Keramik C-610					K11								
Gesintertes Siliziumcarbid SSiC / Keramik C-799					K12								
Schutzrohrdurchmesser													
8 × 1,5 mm (0,31 × 0,06 in)						C1							
10 × 1,5 mm (0,39 × 0,06 in)						C2							
10 × 2 mm (0,39 × 0,08 in)						C3							
15 × 2,5 mm (0,59 × 0,10 in)						C4							
16 × 2 mm (0,63 × 0,08 in)						C5							
24 × 2,5 mm (0,94 × 0,10 in)						C6							
24 × 3 mm (0,94 × 0,12 in)						C7							
26 × 4 mm (1,02 × 0,16 in)						C8							
16 × 3 mm (0,63 × 0,12 in)						K1							
25 × 5 mm (0,98 × 0,20 in)						K6							

Fortsetzung siehe nächste Seite

... Bestellinformationen

Grundmodell	TSH220	XX	XX	XXX	XX	XX	XX	XX	XX	XXX	XX	XX	XX	XX
Gerades Thermoelement, mit Keramikschrutzrohr, für Hochtemperaturanwendungen bis 1800 °C														
Nennlänge														
N = 355 mm (13,98 in)														N1
N = 500 mm (19,69 in)														N2
N = 710 mm (28 in)														N3
N = 1000 mm (39,4 in)														N4
N = 1400 mm (55,12 in)														N5
N = 2000 mm (78,74 in)														N6
Nach Kundenspezifikation														Z9
Halterrohr Werkstoff														
Nichtrostender Stahl														S2
Hitzebeständiger Stahl 1.4841 (AISI 314 / AISI 310 SST)														H3
Halterohrlänge														
K = 80 mm (3,15 in)														K2
K = 150 mm (5,91 in)														K4
K = 200 mm (7,87 in)														K5
Nach Kundenspezifikation														Z9
Prozessanschluss														
Keine Befestigung														Y00
Verschiebbarer Anschlagflansch, Stahlguss														A08
Verschiebbarer Anschlagflansch und Gegenflansch, Stahlguss														A09
Verschiebbare Gewindemuffe G ½ A, Stahl unlegiert														A11
Verschiebbare Gewindemuffe G ¾ A, Stahl unlegiert														A12
Verschiebbare Gewindemuffe G 1 A, Stahl unlegiert														A13
Verschiebbare Gewindemuffe G 1¼ A, Stahl unlegiert														A14
Verschiebbare Gewindemuffe ½ in NPT, Stahl unlegiert														A16
Verschiebbare Gewindemuffe ¾ in NPT, Stahl unlegiert														A17
Verschiebbare Gewindemuffe 1 in NPT, Stahl unlegiert														A18
Verschiebbare Gewindemuffe 1¼ NPT, Stahl unlegiert														A19
Aufgeschweißter Flansch DN 32 PN 6, Form B1 nach EN 1092-1, 1.4571 (AISI 316 Ti)														F51*
Aufgeschweißter Flansch DN 25 PN 10 bis PN 40, Form B1 nach EN 1092-1, 1.4571 (AISI 316 Ti)														F52*
Aufgeschweißter Flansch DN 40 PN 10 bis PN 40, Form B1 nach EN 1092-1, 1.4571 (AISI 316 Ti)														F53*
Aufgeschweißter Flansch DN 50 PN 25 bis PN 40, Form B1 nach EN 1092-1, 1.4571 (AISI 316 Ti)														F54*
Aufgeschweißter Flansch 1 in 150 lbs., Form RF nach ASME B16.5, 1.4571 (AISI 316 Ti)														F55*
Aufgeschweißter Flansch 1½ in 150 lbs., Form RF nach ASME B16.5, 1.4571 (AISI 316 Ti)														F56*
Aufgeschweißter Flansch 2 in 150 lbs., Form RF nach ASME B16.5, 1.4571 (AISI 316 Ti)														F57*

* Einbaulänge bitte angeben

Fortsetzung siehe nächste Seite

Grundmodell	TSH20	XX	XX	XXX	XX								
Gerades Thermoelement, mit Keramikschutzrohr, für Hochtemperaturanwendungen bis 1800 °CC													
Thermopaar Typ / Durchmesser													
Ohne Thermopaar													Y0
1 × Typ K / Drahtdurchmesser 2,5 mm (0,10 in)													K1
2 × Typ K / Drahtdurchmesser 2,5 mm (0,10 in)													K2
1 × Typ J / Drahtdurchmesser 2,5 mm (0,10 in)													J1
2 × Typ J / Drahtdurchmesser 2,5 mm (0,10 in)													J2
1 × Typ N / Drahtdurchmesser 2,5 mm (0,10 in)													N1
2 × Typ N / Drahtdurchmesser 2,5 mm (0,10 in)													N2
1 × Typ K / Mantel-Thermoelement - Durchmesser 8 mm (0,31 in)													M1
2 × Typ K / Mantel-Thermoelement - Durchmesser 8 mm (0,31 in)													M2
1 × Typ K / Drahtdurchmesser 1,38 mm (0,05 in)													K5
2 × Typ K / Drahtdurchmesser 1,38 mm (0,05 in)													K6
1 × Typ J / Drahtdurchmesser 1,38 mm (0,05 in)													J5
2 × Typ J / Drahtdurchmesser 1,38 mm (0,05 in)													J6
1 × Typ N / Drahtdurchmesser 1,38 mm (0,05 in)													N5
2 × Typ N / Drahtdurchmesser 1,38 mm (0,05 in)													N6
1 × Typ S / Drahtdurchmesser 0,5 mm (0,02 in)													S1
2 × Typ S / Drahtdurchmesser 0,5 mm (0,02 in)													S2
1 × Typ R / Drahtdurchmesser 0,5 mm (0,02 in)													R1
2 × Typ R / Drahtdurchmesser 0,5 mm (0,02 in)													R2
1 × Typ B / Drahtdurchmesser 0,5 mm (0,02 in)													B1
2 × Typ B / Drahtdurchmesser 0,5 mm (0,02 in)													B2
Sensor Genauigkeit													
Genauigkeit Klasse 2 nach IEC 60584													T2
Genauigkeit Klasse 3 nach IEC 60584													T6
Genauigkeit Klasse 1 nach IEC 60584													T1
Ohne Thermopaar													Y0
Anschlusskopf Typ / Material													
A / Aluminium													A6
AUZ / Aluminium, mit Klappdeckel													A1
AUZH / Aluminium, mit hohem Klappdeckel													A2
AUS / Aluminium, Klappdeckel mit Schnappverschluss													A4
AUSH / Aluminium, hoher Klappdeckel mit Schnappverschluss													A5
AUG / Grauguss, mit Klappdeckel													G2
B / Aluminium													B6
BUZ / Aluminium, mit Klappdeckel													B1
BUZH / Aluminium, mit hohem Klappdeckel													B2
BUS / Aluminium, Klappdeckel mit Schnappverschluss													B4
BUSH / Aluminium, hoher Klappdeckel mit Schnappverschluss													B5
BUG / Grauguss, mit Klappdeckel													G1

Fortsetzung siehe nächste Seite

Zusätzliche Bestellinformationen – TSH220	XX	XX	XXX	XX							
Prüftemperaturen											
400 °C (752 °F)						GA					
700 °C (1292 °F)						GB					
1000 °C (1832 °F)						GC					
400 und 700 °C (752 und 1292 °F)						GD					
400 und 1000 °C (752 und 1832 °F)						GE					
700 und 1000 °C (1292 und 1832 °F)						GF					
400, 700 und 1000 °C (752, 1292 und 1832 °F)						GG					
Kundenspezifische Temperaturen						G9					
Optionen Thermopaar											
Isolierstab aus Keramik AL23 mit Mittelbohrung 4 mm für Prüfelement									JA		
Isolierstab aus Keramik AL23									JB		
Optionen Anschlusskopf											
Gehäuseschutzart IP 65									HA		
Optionen Kabeleingang											
1 × ½ in NPT, ohne Kabelverschraubung										U2	
1 × M20 × 1,5, mit Kabelverschraubung Kunststoff,											
Klemmbereich 5 bis 12 mm (0,20 bis 0,47 in)										U6	
Harting Han 7D Steckverbinder										UG	
Harting Han 8D (Han 8U) Steckverbinder										UH	
Sonstige Optionen											
Mit Erdungsschraube außen											PG
Sprache der Dokumentation											
Deutsch											M1
Englisch											M5
Messstellenkennzeichen											
Aus nichtrostendem Stahl											

Trademarks

HART ist ein eingetragenes Warenzeichen der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

PROFIBUS und PROFIBUS PA sind eingetragene Warenzeichen der PROFIBUS & PROFINET International (PI)

FOUNDATION Fieldbus ist ein eingetragenes Warenzeichen der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Inconel ist ein eingetragenes Warenzeichen der Special Metals Corporation

Kanthal ist ein eingetragenes Warenzeichen der Kanthal AB, Schweden

Vertrieb



Service



ABB Measurement & Analytics

Ihren ABB-Ansprechpartner finden Sie unter:

www.abb.com/contacts

Weitere Produktinformationen finden Sie auf:

www.abb.de/temperatur

Technische Änderungen sowie Inhaltsänderungen dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor.

Bei Bestellungen gelten die vereinbarten detaillierten Angaben. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Themen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung des Inhaltes, auch auszugsweise, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch ABB verboten.