

Hochtemperatur - Thermoelemente

Für Temperaturen bis 2000 °C und darüber

Für Temperaturen bis über 2000 °C oder für hochkorrosive und/oder reduzierende Atmosphären liefern wir speziell entwickelte Hochtemperatur - Thermoelemente.

In einem großen Umfang werden diese Thermoelemente in der Raumfahrt, in Forschungslabors und in der Industrie eingesetzt.

Für die verschiedenen Einsatzgebiete stehen geeignete Mantelmaterialien, Thermopaarkombinationen und Isolierstoffe zur Verfügung.

Nur die Edelmetalltypen S, R und B sind international in der IEC 584-1/DIN EN 60 584-1 genormt. Der Typ V ist in der ASTM E 1756 beschrieben, die Typen G (AA), C (AE) und D (AO) in der ASTM E 988 und der Typ A (A1) in der GOST 8.585.

In der Neufassung der IEC 584-1 (IEC 60 584-1), die als Entwurf vorliegt, ist die Aufnahme der Typen A und C (AE) vorgesehen.

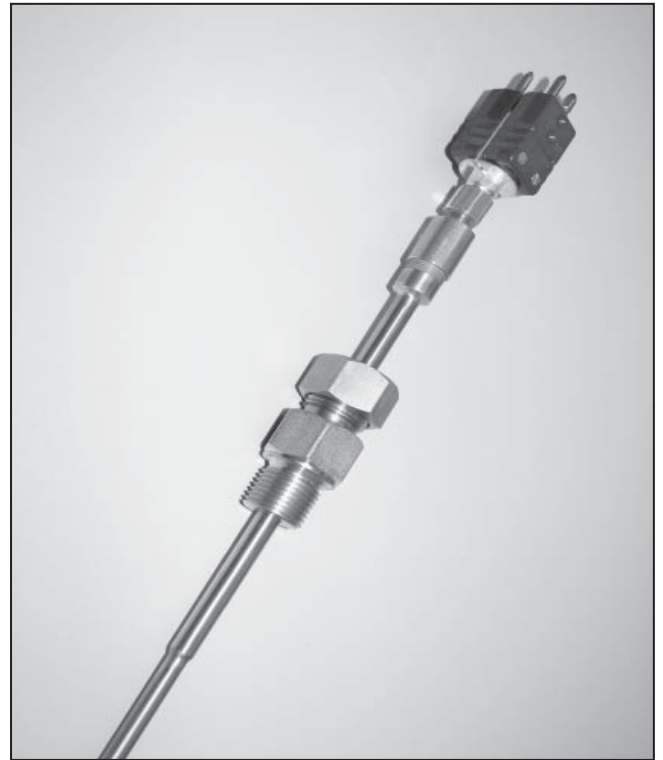
Für die Herstellung der Messstellen und der Schutzarmaturen mussten zum Teil völlig neue Techniken entwickelt werden, da die Belastung bei den sehr hohen Temperaturen infolge verschiedener Faktoren recht beachtlich ist.

Zur Verarbeitung kommen nur speziell für diese Zwecke geeignete und geprüfte Materialien. Die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Materialien hängen weitestgehend von den Umgebungseinflüssen ab.

Der Einsatz der Hochtemperatur-Mantelmaterialien in oxydierender Atmosphäre ist nur sehr begrenzt möglich. Davon ausgenommen sind Mantelmaterialien aus Platinlegierungen. Ein Anhaltspunkt ist die Tabelle auf Seite 3 dieser Produktinformation.

Bei langen Thermoelementen kann es aus Kostengründen zweckmäßig sein, einen Übergang auf ein anderes Mantelmaterial - z.B. Inconel oder Edelstahl - zu wählen. Die Einbaulänge des der hohen Temperatur ausgesetzten Teils kann nach Wunsch ausgelegt werden.

Für besondere Applikationen ist es auf Anfrage möglich, mehrere Thermopaare in ein gemeinsames Schutzrohr einzubauen. Dabei kann die Lage der Messstellen für Stufen - Thermoelemente in weiten Grenzen bestimmt werden.

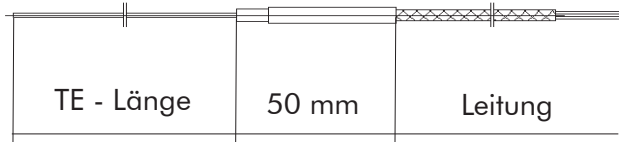


Besondere Vorteile:

- Kundenspezifische Ausführungen für viele Applikationen verfügbar
- Für oxidierende, reduzierende, neutrale Atmosphären und Vakuum geeignet
- Druck-/vakuumdichte Durchführungen in vielen Formen verfügbar
- Transition - Elemente in weiten Grenzen variierbar
- Stufen - Thermoelemente auf Anfrage verfügbar

Hochtemperatur – Mantel - Thermoelemente

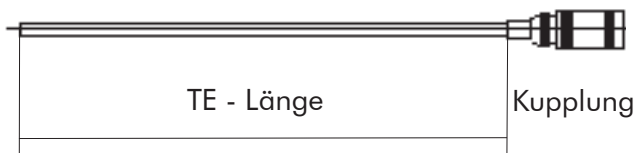
Ausführung : AL Mit fest angeschlossener Leitung



Bei dieser Ausführung ist die Anschlussleitung - überwiegend Ausgleichsleitung - fest angeschlossen. Die Übergangshülse hat einen Durchmesser von 5, 6 oder 10 mm je nach Manteldurchmesser. Die Standardlänge beträgt 50 mm.

Der Leitungstyp (Aderquerschnitt, Isolationsaufbau, Abschirmung) ist in gewissen Grenzen variierbar.

Ausführung : S Mit fest angeschlossener Kupplung



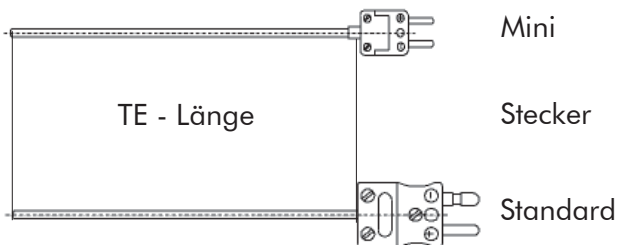
Beim Typ S ist das Steckersystem direkt mit dem Mantelthermoelement verbunden. Die Standardausführung ist mit einer Kupplung Typ RLK Gr. 0 (bis 1,6 mm Mantel-Ø, darüber Größe 1) versehen.

Der Plus-Pol liegt an dem Stift auf. Die Kontakte sind aus Messing und galvanisch vergoldet.

Die maximale Kupplungstemperatur beträgt 150 °C.

Andere Steckersysteme sind auf Wunsch lieferbar. (Bei Bestellung bitte die gewünschte Ausführung angeben.)

Ausführung : STE Mit fest angeschlossenem Thermoelementstecker, Mini oder Standard



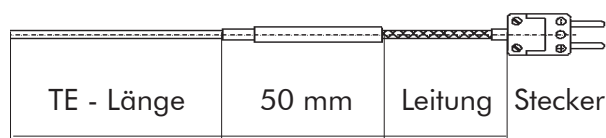
Beim Typ STE ist der Stecker direkt mit dem Mantelthermoelement verbunden. Die Standardausführung ist mit einem Miniaturstecker (TE-Ø=1,6 mm) bzw. Standardstecker (TE-Ø=3,2 mm) versehen. Die Kontakte sind aus Ausgleichsmaterial gefertigt, der Außenkörper aus temperaturbeständigem Kunststoff.

Die maximale Steckertemperatur beträgt 150 °C.

Stecker und Kupplung werden polaritätsrichtig zusammengesteckt und bieten so eine optimale Kontaktsicherheit. Andere Steckersysteme sind auf Wunsch lieferbar, ebenso die passenden Kupplungen.

(Bei Bestellung bitte die gewünschte Ausführung angeben.)

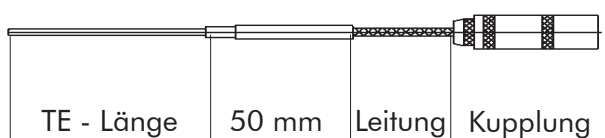
Ausführung : ALSTE Mit fest angeschlossener Leitung und Thermoelementstecker



Der Typ ALSTE ist die Erweiterung der Bauform AL um einen Thermoelementstecker.

Diese Ausführung wird je nach Kundenspezifikation mit einem Mini- bzw. Standardstecker versehen (siehe Ausführung STE). Die Stecker- und Hülsentemperatur richtet sich nach dem verwendeten Kabel, beträgt maximal jedoch 150 °C.

Ausführung : ALS Mit fest angeschlossener Leitung und LEMO - Rundkupplung



Der Typ ALS ist die Erweiterung der Bauform AL um eine LEMO - Rundkupplung.

Diese Ausführung wird je nach Kundenspezifikation bzw. Kabeldurchmesser mit einer Rundkupplung Gr. 0 oder 1 versehen.

Andere Ausführungen und Größen, z. B. mit LEMO - Rundsteckern, sind auf Anfrage lieferbar.

Bestellschlüssel:

Beispiel : ALSTE - 2CO - 6,4 - 720 - 0,1 - H

Ausführung

- AL = Mit Anschlussleitung
- ALS = Mit Leitung und Rundkupplung
- ALSTE = Mit Leitung und TE - Stecker
- S = Mit Rundkupplung
- STE = Mit Thermoelement - Stecker

Anzahl der Thermopaare,
ohne Ziffer --> 1 Thermopaar

Thermopaartypen gem. EN 60 584

- A = W5%Re - W20%Re
- G (AA) = W - W25%Re
- C (AE) = W5%Re - W26%Re
- D (AO) = W3%Re - W25%Re
- A (A1) = W5%Re - W20%Re
- V = Ir40%Rh - Ir
- S = Pt10%Rh - Pt
- R = Pt13%Rh - Pt
- B = Pt6%Rh - Pt30%Rh

Kennbuchstabe des Mantelmaterials *

- AA = Platin 6% Rhodium
- AH = Platin 10% Rhodium
- N = Tantal
- O = Molybdän **
- BE = Mo 50 % Rhenium **

*Andere Hochtemperatur-Mantelmaterialien sind auf Anfrage lieferbar

** Diese Mantelmaterialien sind nicht in Durchmesser 1,6 mm lieferbar.

Durchmesser des Mantels

- 1,6 = Ø 1,6 mm
- 3,2 = Ø 3,2 mm
- 6,4 = Ø 6,4 mm
- 8,0 = Ø 8,0 mm

Thermoelement - Länge in mm

Leitungslänge in m

Isolationsmaterial

- Magnesiumoxid (MgO) = M
- Aluminiumoxid (Al₂O₃) = A
- Berylliumoxid (BeO) * = B *
- Hafniumoxid (HfO₂) = H

* BeO sollte aus Gründen des Gesundheitsschutzes nicht mehr eingesetzt werden.

Richtlinien für den Einsatz von Hochtemperatur - Thermoelementen

Mantelmaterial	Typ	Thermodraht Typ	Isolation	Zulässige Atmosphäre	Max. Betriebstemperatur
Pt 6 % Rh	AA	S, R, B & V	MgO	Oxidierend	1400 °C
Pt 10 % Rh	AH	S, R, B & V	MgO	Oxidierend	1400 °C
Pt 6 % Rh	AA	V, A, AA, C & D	MgO / HfO ₂	Oxidierend	1700 °C
Pt 10 % Rh	AH	V, A, AA, C & D	MgO / HfO ₂	Oxidierend	1700 °C
Tantal	N	V, A, AA, C & D	MgO / HfO ₂	Inert / Vakuum	1700 °C
Tantal	N	A, AA, C & D	HfO ₂	Inert / Vakuum	2150 °C
Molybdän (Mo)	O	A, AA, C & D	HfO ₂	Reduzierend / Inert / Vakuum	2200 °C (2500 °C)
Mo 50 % Rhenium	BE	A, AA, C & D	HfO ₂	Reduzierend / Inert / Vakuum	2300 °C

Weitergehende Informationen sind auf Anfrage erhältlich. Unser technischer Vertrieb steht Ihnen gerne zur Verfügung.

Thermospannungen von Hochtemperatur - Thermoelementen

Temp. in°C	Typ G (AA)	Typ D (AO)	Typ C (AE)	Typ A (A1)	Typ S	Typ R	Typ B	Typ V
0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
100	344	1145	1381	1337	645,9	647,4	33,2	0,371
200	1005	2603	2987	2871	1440,8	1468,6	178,3	0,841
300	1985	4289	4767	4513	2323,0	2400,6	430,6	1,380
400	3282	6129	6654	6203	3259,4	3407,7	786,5	1,961
500	4793	8098	8573	7908	4233,3	4471,3	1241,4	2,562
600	6487	10092	10508	9606	5238,7	5583,5	1791,9	3,172
700	8330	12128	12450	11284	6275,2	6742,7	2430,6	3,861
800	10299	14183	14374	12934	7345,0	7949,8	3153,6	4,448
900	12318	16225	16265	14550	8449,2	9204,9	3956,9	5,021
1000	14392	18242	18120	16127	9587,1	10506,0	4834,3	5,576
1100	16497	20229	19943	17662	10756,5	11849,6	5779,5	6,116
1200	18647	22191	21724	19150	11950,5	13228,0	6786,4	6,643
1300	20767	24081	23423	20589	13159,1	14628,7	7848,2	7,159
1400	22813	25896	25032	21976	14372,6	16040,1	8956,2	7,669
1500	24841	27686	26582	23311	15581,7	17450,7	10099,1	8,177
1600	26849	29450	28078	24593	16776,8	18848,9	11263,0	8,687
1700	28841	31181	29528	25821	17947,3	20221,7	12432,5	9,205
1800	30813	32874	30922	26997	-	-	13591,3	9,732
1900	32589	34359	32298	28119	-	-	-	10,272
2000	34245	35723	33632	29186	-	-	-	10,826
2100	35851	37037	34914	30194	-	-	-	-
2200	37435	38306	36088	31142	-	-	-	-
2300	38896	39350	36928	32028	-	-	-	-
2400	-	-	-	32855	-	-	-	-
2500	-	-	-	33640	-	-	-	-

Thermospannungen in μV , Bezugstemperatur 0 °C

Grenzabweichungen

Die Grenzabweichungen der Edelmetall-Thermoelemente S, R und B sind in der DIN EN 60 584-2 (IEC 584-2) genormt.

Die Typen S und R sind in Klasse 1 und 2 verfügbar, der Typ B nur in Klasse 2 und 3.

Die Grenzabweichungen der Typen C, D und G sind in der ASTM E 988 enthalten. Sie beträgt 1 % vom Messwert im Bereich 440 °C bis 2315 °C.

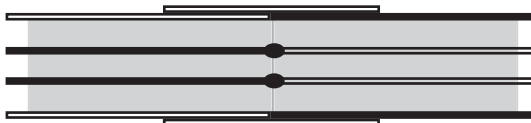
Der Typ A ist in der GOST 8.585 enthalten.

Der Typ V ist in der ASTM E 1756 beschrieben.

Transition-Thermoelement

Bei langen Thermoelementen kann es aus Kostengründen zweckmäßig sein, einen Übergang auf ein anderes Mantelmaterial - z.B. Inconel oder Edelstahl - zu wählen.

Hochtemperaturbereich ———— | ———— Niedertemperaturbereich
Übergangshülse



Die Einbaulänge des der hohen Temperatur ausgesetzten Teils sowie die Gesamtlänge kann auf Wunsch angeboten werden.

Standard-Übergangshülse

Hochtemperaturmantel:

AA, AH, N, O, W, AV auf INCONEL

Isolationmaterial:

HfO₂ (BeO) auf MgO oder Al₂O₃

Alle Hinweise sind unverbindlich und stellen keine zugesagte Eigenschaft dar. Sie sind kundenseitig unter dem Gesichtspunkt des jeweiligen Einsatzfalles genauestens zu überprüfen. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, sind vorbehalten.

RÖSSEL-Messtechnik GmbH

Lohstraße 2
D-59368 Werne
Fon: +49 (0) 2389 409-0
Fax: +49 (0) 2389 409-80
Mail: info@roesselwerne.de
Web: www.roesselwerne.de

RÖSSEL-Messtechnik GmbH

Spenerstraße 1
D-01309 Dresden
Fon: +49 (0) 351 31225-0
Fax: +49 (0) 351 31225-25
Mail: info@roesseldresden.de
Web: www.roesseldresden.de

RÖSSEL Nederland

Eikenlaan 253d
NL-2404BP Alphen a/d Rijn
Fon: +31 (0) 172 493141
Fax: +31 (0) 172 495043
Mail: info@rossel.nl
Web: www.rossel.nl