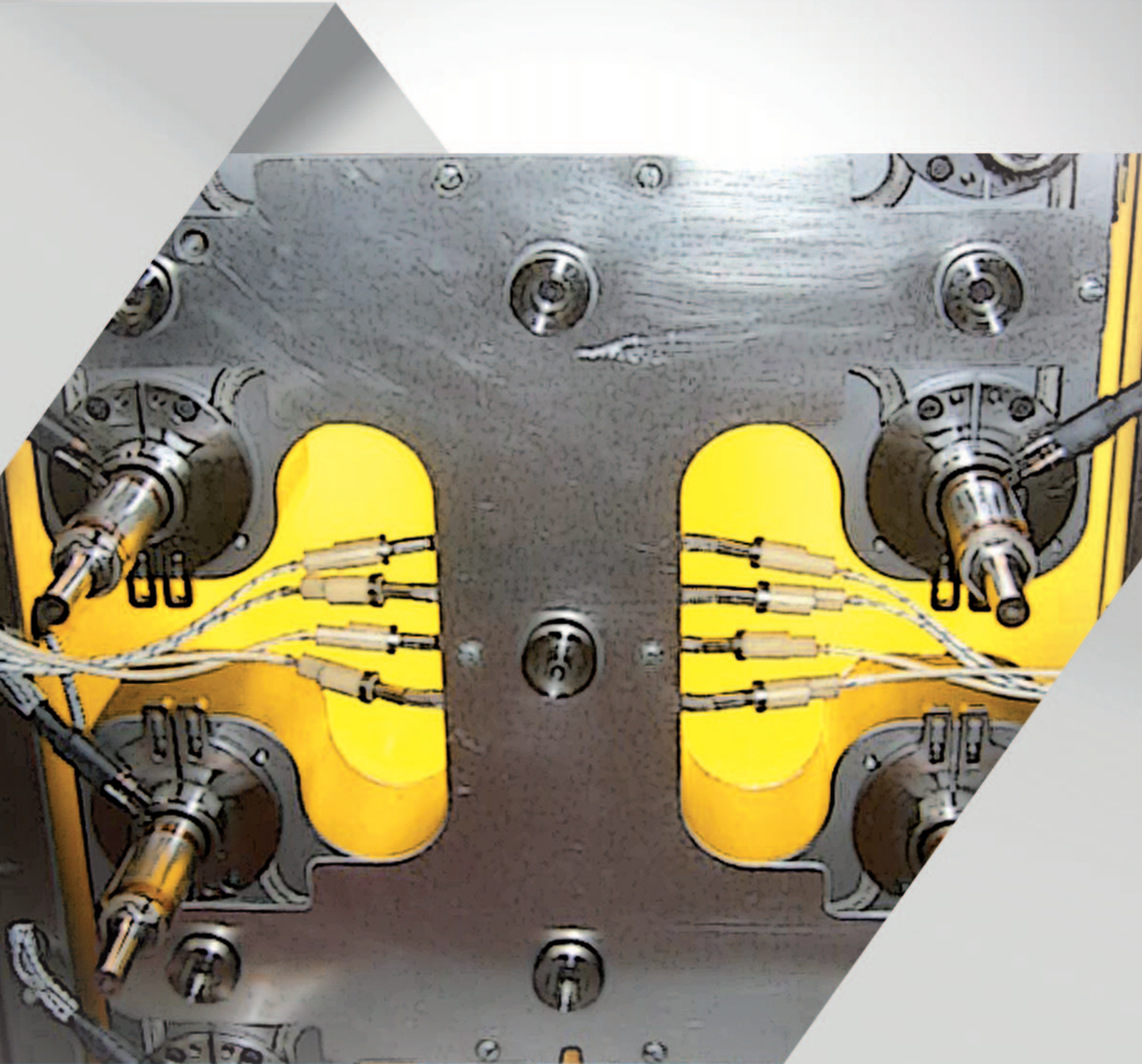


TEMPERATURMESSUNG IN DER KUNSTSTOFF- VERARBEITENDEN INDUSTRIE



Überblick	
■ Wir über uns	3
Thermoelemente	
■ Heißkanal-Mantel-Thermoelement T219	4
■ Thermoelement mit Edelstahlhülse T221	5
■ Ring-Thermoelement T224	6
■ Thermoelement zur Schmelztemperaturerfassung T229	7
■ Winkel-Thermoelement T231 / T233	8
■ Winkel-Einschraub-Thermoelement T235	9
■ Bajonett-Thermoelement T242 / T245	10
■ Einsteck-Thermoelement T247	11
■ Winkel-Thermoelement T277	12
■ Rohrschellen-Thermoelement T286	13
■ Oberflächen-Thermoelement T999	14
Temperaturfühler	
■ Massetemperaturfühler T393	15
■ Massetemperaturfühler T393	16
Widerstandsthermometer	
■ Winkel-Widerstandsthermometer T531	17
■ Einsteck-Widerstandsthermometer T521	18
■ Bajonett-Widerstandsthermometer T542	19
Zubehör	
■ Einschraubnippel	20
Technischer Anhang	
■ Allgemeine Anleitung für die Temperaturmessung mit Berührungsthermometern	21
■ Vergleich Thermoelemente / Widerstandsthermometer	22
■ Grundwerte der Thermospannung in mV	23
■ Toleranzen für Thermopaare	24
■ Grundwerte der Messwiderstände	25
■ Widerstandsthermometer-Innenleitung	26
■ Farbkennzeichnung und Temperaturbereiche	27

FAMILIENUNTERNEHMEN IN DRITTER GENERATION

75 Jahre Erfahrung in der Kabel- und Leitungsfertigung sowie in der Messtechnik ließen aus einem Ein-Mann-Betrieb ein Unternehmen mit über 550 Mitarbeitern werden. Unsere Stärke beweisen wir jedes Jahr durch mehr als 1500 Sonderkonstruktionen nach den Wünschen unserer Kunden. Jedes einzelne Produkt ist eine Herausforderung für unser kreatives Technik-Team. Denn wir von **SAB** verstehen uns als Produzent und Dienstleister – im Sinne echter Partnerschaft und größtmöglicher Kundenorientierung.

Die Qualität unserer Produkte ist heute in mehr als 100 Ländern der Welt bekannt und geschätzt. In allen Produktbereichen sind wir gemäß DIN EN ISO 9001 zertifiziert. Zudem haben wir für unser Unternehmen ein Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001, ein Arbeitsschutzmanagementsystem nach NLF/ILO-OSH und DIN ISO 45001 sowie ein Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001 eingeführt.

Und auch für die Zukunft lautet unser Slogan: **“WIR GEHEN WEITER!”**

GEGRÜNDET: 1947 durch Peter Bröckskes sen.
ein konzernunabhängiges, mittelständisches Unternehmen.

GESCHÄFTSFÜHRER: Peter Bröckskes und Sabine Bröckskes-Wetten

FIRMENSITZ/FERTIGUNG: in Viersen (Niederrhein) 110.000 m² Grundfläche.
Eigene Herstellung vom Kupferleiter bis zum Außenmantel.
VDE-geprüfte Brennkammern und Technikum im Haus.

MITARBEITER: ca. 430 in Viersen, 550 weltweit

UMSATZ: über 134 Mio. € weltweit

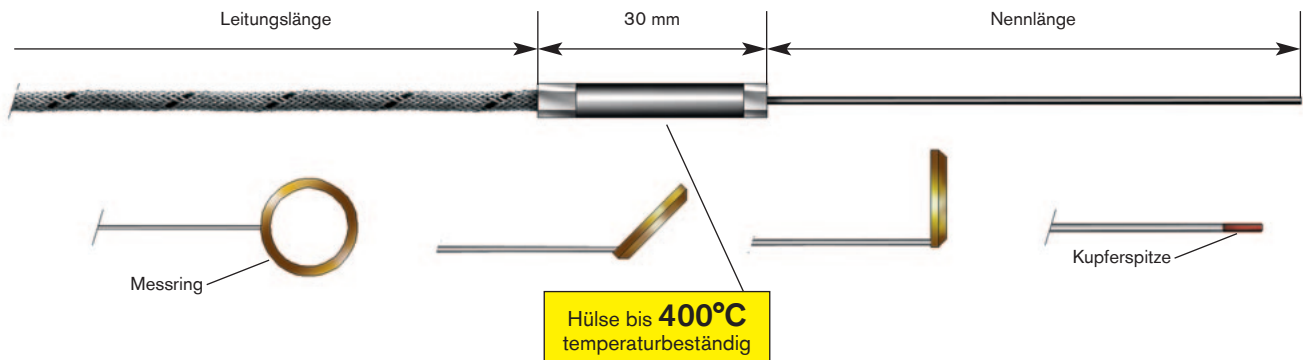
PRODUKTE: Spezialleitungen
Messtechnik
Kabel Konfektion

ZULASSUNGEN UND APPROBATIONEN: Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001 in allen Produktionsbereichen
Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001
Arbeitsschutzmanagementsystem nach NLF/ILO-OSH und DIN ISO 45001
Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001



THERMOELEMENTE

HEISSKANAL-THERMOELEMENT T219



Das Heißkanal-Thermoelement ist durch die hohe Temperaturbeständigkeit der Verbindungshülse in hohem Maße für die Verwendung in der Heißkanaltechnik geeignet. Es sind drei Ausführungsarten der Messspitze standardmäßig verfügbar. Die Fühlerausführung ist erhältlich mit Kupferspitze, Messring oder ohne festes Zubehör. Ohne festes Zubehör ist das Mantel-Thermoelement geeignet zum Einbringen in eine Nut, entsprechend dem Durchmesser. Die Kupferspitze ist, nachdem sie verformt wurde, dazu geeignet, z.B. unter eine Rohrschelle geklemmt zu werden. Ausführungen mit Messring sind besonders geeignet auf einer Heißkanaldüse angebracht zu werden. Die Messringe werden mit einem, speziell dem Düsendurchmesser angepassten Innendurchmesser, gefertigt, sodass durch den dadurch erreichten Formschluss, eine optimale Temperaturerfassung gewährleistet wird.



Der Innen- und Außen-Ø sowie der Winkel zum Mantelthermoelement sind auf Anfrage frei wählbar.

Auch als Type K, T oder L* in den Klassen 1 oder 2 erhältlich.

* Typ L nach DIN 43710

Thermopaar - Klasse 2:

- 1 x Typ J
- 1 x Typ K
- andere Thermopaare: _____

Messstelle:

- Form A, isoliert
- Form B, verschweißt

Werkstoff:

- 1.4541
- 2.4816

Nennlänge: _____ mm

Durchmesser:

- Ø 0,5 mm
- Ø 0,64 mm
- Ø 1,0 mm
- Ø 1,5 mm

Temperaturbeständigkeit der Hülse:

- +200 °C
- +300 °C
- +400 °C

Optional mit Ring oder Kupferspitze:

- Abmessung: _____

Ausführung:

- mit Knickschutz
- ohne Knickschutz

Anschlussleitung:

(siehe auch Übersicht Anschlussleitungen für Thermoelemente)

- Thermoleitung Litze/GLS/GLS/VA-Geflecht +400°C
- Thermoleitung Litze/PFA/GLS/VA-Geflecht +250°C
- Thermoleitung Litze/GLS/GLS/Pi-Folie +300°C
- _____

Leitungslänge: _____ m

Anschlussende:

- Miniaturstecker
- Standardstecker
- Clipse
- blank abisoliert
- Miniaturkupplung
- Lemo-Stecker Typ _____
- Lemo-Kupplung Typ _____
- andere Leitungsenden _____



Bei den oben aufgeführten technischen Daten handelt es sich um Standarddaten.

THERMOELEMENTE

THERMOELEMENT MIT EDELSTAHLHÜLSE T221



■ Für die Temperaturerfassung an kunststoffverarbeitenden Maschinen oder vergleichbare. Das VA-Stahldrahtgeflecht der Anschlussleitung dient als mechanischer Schutz.



Auch als Type K, T oder L*
in den Klassen 1 oder 2 erhältlich.

* Typ L nach DIN 43710

Thermopaar - Klasse 2:

- 1 x Typ J
- 1 x Typ K
- andere Thermopaare: _____

Messstelle:

- Form A, isoliert
- Form B, verschweißt

Werkstoff:

- 1.4541

Nennlänge: _____ mm

Durchmesser:

- Ø 3,0 mm
- Ø 3,5 mm
- Ø 4,0 mm
- Ø 5,0 mm
- Ø 6,0 mm
- Ø 8,0 mm

Bodenform:

- plan
- 118 °C
- kugelig

Optional mit Blech:

- 8 x 15 mm / Loch Ø 5 mm
- Abmessung: _____

Ausführung:

- mit Knickschutz
- mit Glaseidenschlauch

Anschlussleitung:

(siehe auch Übersicht Anschlussleitungen für Thermoelemente)

- Thermoleitung Litze/GLS/GLS/VA-Geflecht +400°C
- Thermoleitung Litze/PFA/GLS/VA-Geflecht +250°C
- Thermoleitung Litze/PFA/PFA +250°C
- _____

Leitungslänge: _____ m

Anschlussende:

- Miniaturstecker
- Standardstecker
- Clipse
- blank abisoliert
- Miniaturkupplung
- Lemo-Stecker Typ _____
- Lemo-Kupplung Typ _____
- andere Leitungsenden _____



Bei den oben aufgeführten technischen Daten handelt es sich um Standarddaten.

Einzelne Parameter, z.B. Anschlussleitung, Doppel-Thermoelement oder Leitungsende können auf Anfrage ergänzt oder verändert werden.



■ Für die Temperaturerfassung an Oberflächen. Einfach mit einer Schraube anzubringen und für zahlreiche Einsatzgebiete geeignet. Das VA-Stahldrahtgeflecht der Anschlussleitung dient als mechanischer Schutz.



Auch als Type K, T oder L*
in den Klassen 1 oder 2 erhältlich.
* Typ L nach DIN 43710

Thermopaar - Klasse 2, Form B:

- 1 x Typ J
- 1 x Typ K
- andere Thermopaare: _____

Ring-Ausführung:

- Ø 14 / 4,5 mm CuSn 6
- _____

Nennlänge: _____ mm

Ausführung:

- mit Knickschutz (Schrumpfschlauch)
- mit Glasseidenschlauch (Schrumpfschlauch)

Anschlussleitung:

(siehe auch Übersicht Anschlussleitungen für Thermoelemente)

- Thermoleitung Litze/GLS/GLS/VA-Geflecht +400°C
- Thermoleitung Litze/PFA/GLS/VA-Geflecht +250°C
- _____

Leitungslänge: _____ m

Anschlussende:

- Miniaturstecker
- Standardstecker
- Clipse
- blank abisoliert
- Miniaturkupplung
- Lemo-Stecker Typ _____
- Lemo-Kupplung Typ _____
- andere Leitungsenden _____



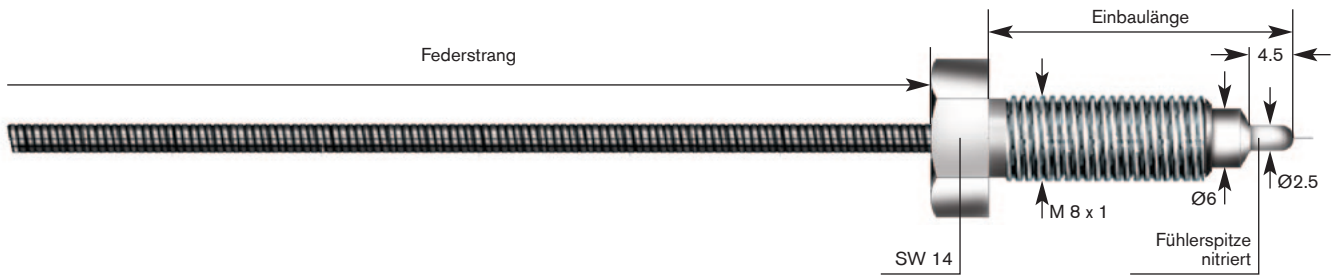
Bei den oben aufgeführten technischen Daten handelt es sich um Standarddaten.

Einzelne Parameter, z.B. Anschlussleitung, Doppel-Thermoelement oder Leitungsende können auf Anfrage ergänzt oder verändert werden.

Andere Durchmesser des Ringes auf Anfrage.

THERMOELEMENTE

THERMOELEMENT ZUR SCHMELZETEMPERATURERFASSUNG T229



■ Mit dieser Spezialausführung wird die Schmelztemperatur in Spritzdüsen gemessen. Die oberflächenbehandelte Messspitze eignet sich auch für den Einsatz in verstärkten Kunststoffen. Bei entsprechender Einbausituation ragt ausschließlich die nitrierte Fühlerspitze in den Schmelzestrom. Die Temperaturerfassung findet also direkt in der Schmelze statt, ohne weitere Schutzhülse.



Auch als Type K, T oder L*
in den Klassen 1 oder 2 erhältlich.
* Typ L nach DIN 43710

Thermopaar:

- 1 x Typ J
- 1 x Typ K
- andere Thermopaare: _____

Messstelle:

- Form B, verschweißt

Klassengenauigkeit:

- Klasse 1
- Klasse 2

Temperaturbereich:

- 0°C ... +400°C

Gewinde:

- M8 x 1 VA
- _____

Einbaulänge:

- 31,5 mm

Durchmesser:

- Ø 6,0 mm / 2,5 mm

Anschlussleitung:

(siehe auch Übersicht Anschlussleitungen für Thermoelemente)

- Thermoleitung Draht/GLS/GLS +250°C

Leitungslänge: _____ m

Anschlussende:

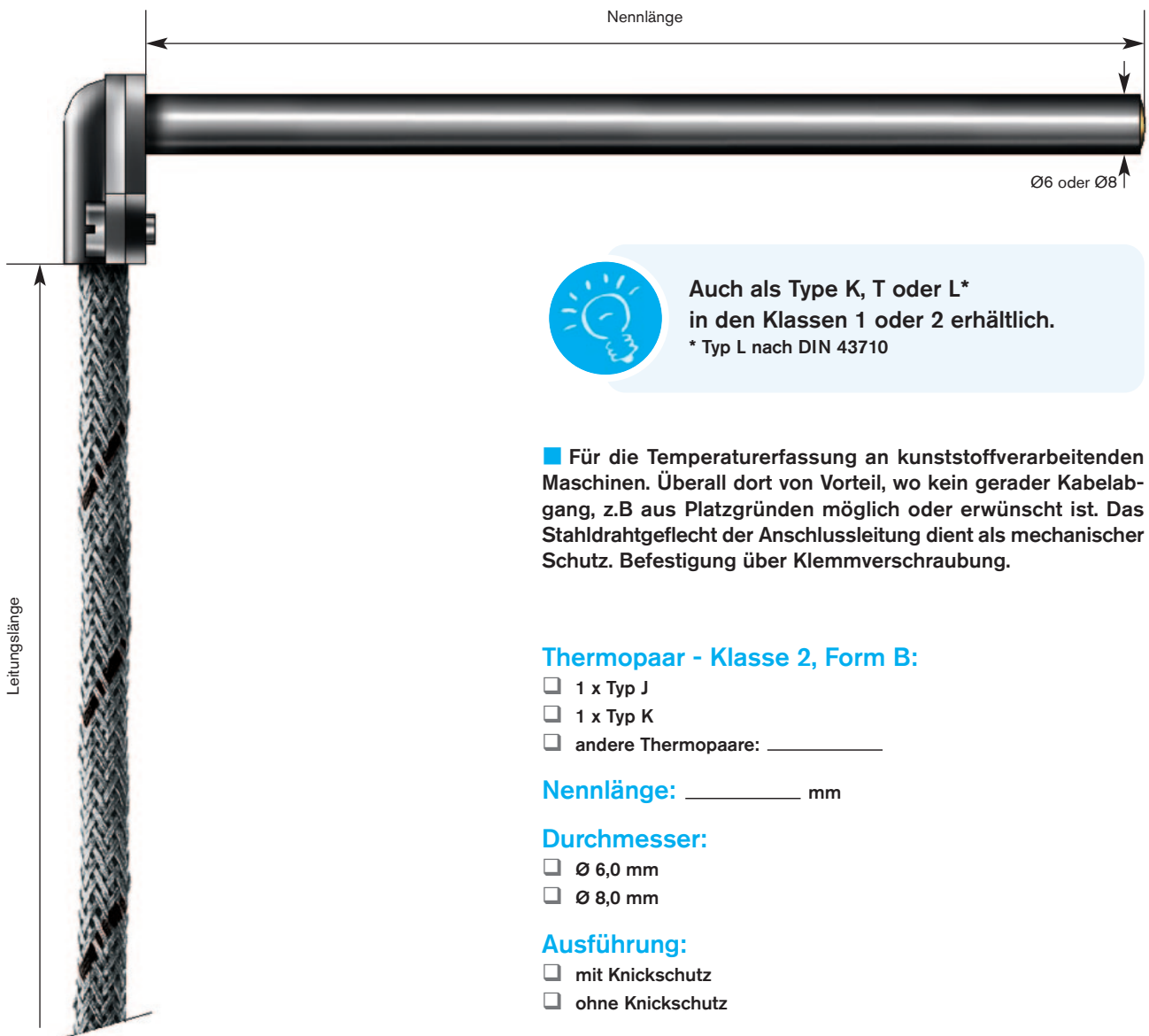
- Miniaturstecker
- Standardstecker
- Clipse
- blank abisoliert
- Miniaturkupplung
- Lemo-Stecker Typ _____
- Lemo-Kupplung Typ _____
- andere Leitungsenden _____



Bei den oben aufgeführten technischen Daten handelt es sich um Standarddaten.

Einzelne Parameter, z.B. Gewinde können auf Anfrage ergänzt oder verändert werden.

WINKEL-THERMOELEMENT T231 / T233



Auch als Type K, T oder L*
in den Klassen 1 oder 2 erhältlich.
* Typ L nach DIN 43710

■ Für die Temperaturerfassung an kunststoffverarbeitenden Maschinen. Überall dort von Vorteil, wo kein gerader Kabelabgang, z.B. aus Platzgründen möglich oder erwünscht ist. Das Stahldrahtgeflecht der Anschlussleitung dient als mechanischer Schutz. Befestigung über Klemmverschraubung.

Thermopaar - Klasse 2, Form B:

- 1 x Typ J
- 1 x Typ K
- andere Thermopaare: _____

Nennlänge: _____ mm

Durchmesser:

- Ø 6,0 mm
- Ø 8,0 mm

Ausführung:

- mit Knickschutz
- ohne Knickschutz

Anschlussleitung:

(siehe auch Übersicht Anschlussleitungen für Thermoelemente)

- Thermoleitung Litze/GLS/GLS/VA-Geflecht +400°C
- Thermoleitung Litze/PFA/GLS/VA-Geflecht +250°C
- _____

Leitungslänge: _____ m

Anschlussende:

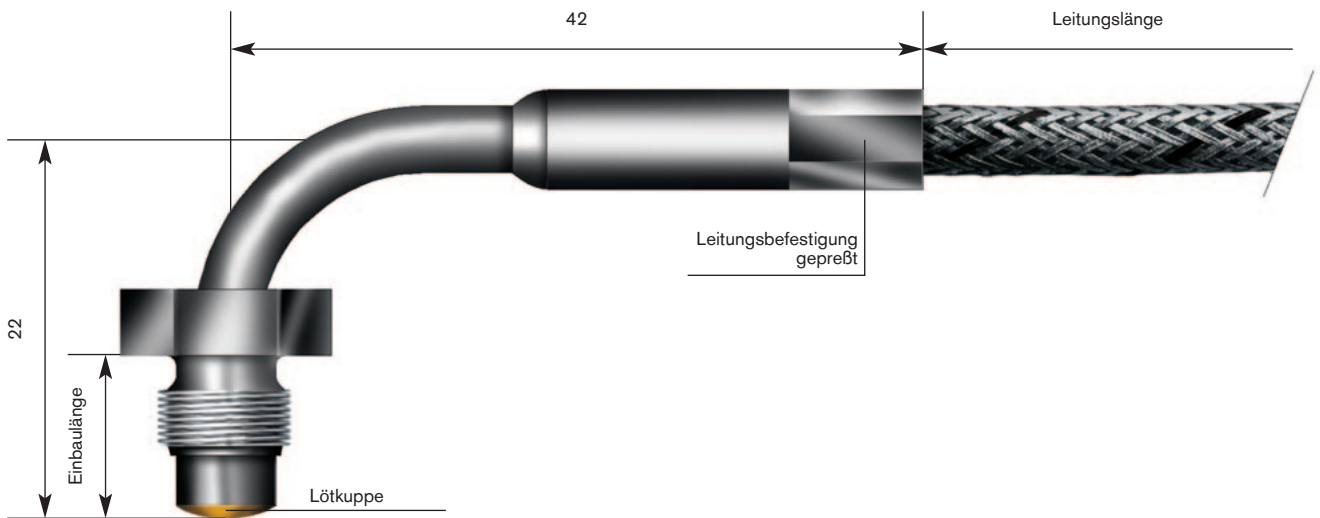
- | | |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Miniaturstecker | <input type="checkbox"/> Miniaturkupplung |
| <input type="checkbox"/> Standardstecker | <input type="checkbox"/> Lemo-Stecker Typ _____ |
| <input type="checkbox"/> Clipse | <input type="checkbox"/> Lemo-Kupplung Typ _____ |
| <input type="checkbox"/> blank abisoliert | <input type="checkbox"/> andere Leitungsenden _____ |



Bei den oben aufgeführten technischen Daten handelt es sich um Standarddaten.

Einzelne Parameter, z.B. Anschlussleitung, Doppel-Thermoelement, Leitungsende oder höhere Temperaturbeständigkeit können auf Anfrage ergänzt oder verändert werden.

WINKEL-EINSCHRAUB-THERMOELEMENT T235



■ Winkel-Einschraub-Thermoelemente werden für die Temperaturerfassung an Spritz- und Druckgussformen sowie kunststoffverarbeitenden Maschinen eingesetzt. Überall dort von Vorteil, wo kein gerader Kabelabgang, z.B. aus Platzgründen möglich oder erwünscht ist. Das Stahldrahtgeflecht der Anschlussleitung dient als mechanischer Schutz. Befestigung erfolgt über das Einschraubgewinde.



Auch als Type K, T oder L*
in den Klassen 1 oder 2 erhältlich.
* Typ L nach DIN 43710

Thermopaar - Klasse 2:

- 1 x Typ J
- 1 x Typ K
- andere Thermopaare: _____

Messstelle:

- Form A, isoliert
- Form B, verschweißt

Werkstoff:

- 1.4305

Einbaulänge: _____ mm

Durchmesser:

- Ø 6,0 mm

Bodenform:

- Löt-kuppe

Verschraubung:

- M8 x 1 VA
- Abmessung: _____

Ausführung:

- mit Knickschutz
- mit Glasseidenschlauch

Anschlussleitung:

(siehe auch Übersicht Anschlussleitungen für Thermoelemente)

- Thermoleitung Litze/GLS/GLS/VA-Geflecht +400°C
- Thermoleitung Litze/PFA/GLS/VA-Geflecht +250°C
- _____

Leitungslänge: _____ m

Anschlussende:

- | | |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Miniaturstecker | <input type="checkbox"/> Miniaturkupplung |
| <input type="checkbox"/> Standardstecker | <input type="checkbox"/> Lemo-Stecker Typ _____ |
| <input type="checkbox"/> Clipse | <input type="checkbox"/> Lemo-Kupplung Typ _____ |
| <input type="checkbox"/> blank abisoliert | <input type="checkbox"/> andere Leitungsenden _____ |



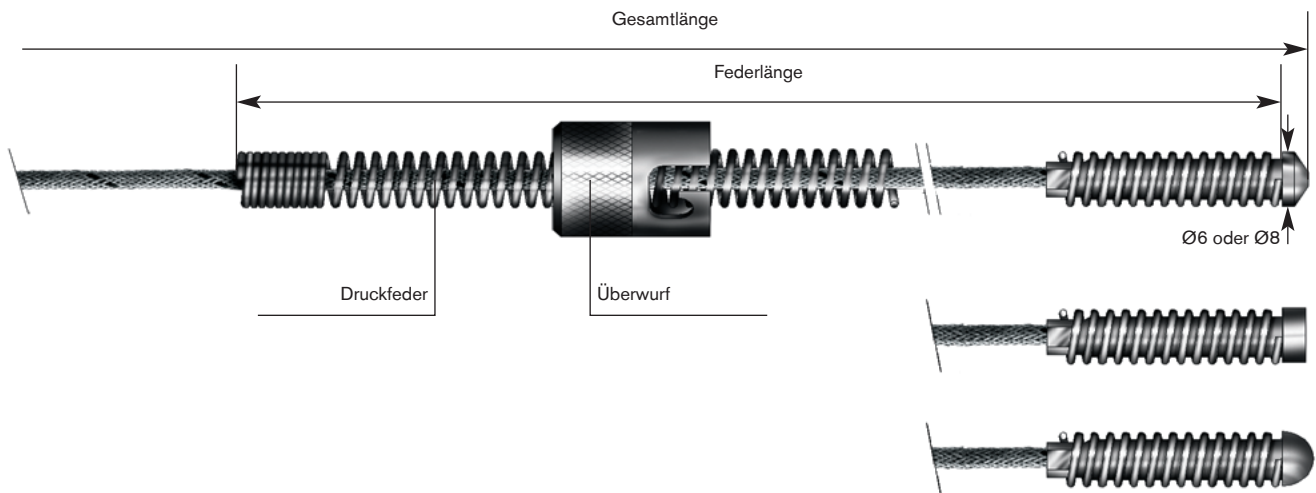
Bei den oben aufgeführten technischen Daten handelt es sich um Standarddaten.

Einzelne Parameter, z.B. Nennlänge, Anschlussleitung, Doppel-Thermoelement oder Leitungsende können auf Anfrage ergänzt oder verändert werden.

Andere Einschraubgewinde sowie Einbaulänge auf Anfrage.

THERMOELEMENTE

BAJONETT-THERMOELEMENT T242 / T245



■ Für die Temperaturerfassung an kunststoffverarbeitenden Maschinen. Befestigung über Bajonettverschluss. Überwurf über Feder frei verstellbar. Auch als plane Ausführung erhältlich. Das VA-Stahldrahtgeflecht der Anschlussleitung dient als mechanischer Schutz.



Auch als Type K, T oder L*
in den Klassen 1 oder 2 erhältlich.
* Typ L nach DIN 43710

Thermopaar - Klasse 2:

- 1 x Typ J
- 1 x Typ K
- andere Thermopaare: _____

Messstelle:

- Form A, isoliert
- Form B, verschweißt

Werkstoff:

- 1.4305

Verschraubung:

- 200 mm
- _____ mm

Durchmesser:

- Ø 6,0 mm
- Ø 8,0 mm

Bodenform:

- plan
- 118°
- kugelig

Optionen:

- mit keramischer Wärmehemse

Überwurf:

- Ø i = 12,2 mm / 1 Bajonett
- Ø i = 12,2 mm / 2 Bajonett
- Ø i = 15,0 mm / 1 Bajonett
- Ø i = 15,0 mm / 2 Bajonett
- Abmessung: _____

Anschlussleitung:

(siehe auch Übersicht Anschlussleitungen für Thermoelemente)

- Thermoleitung Litze/GLS/GLS/VA-Geflecht +400°C
- Thermoleitung Litze/PFA/GLS/VA-Geflecht +250°C
- _____

Leitungslänge: _____ m

Anschlussende:

- Miniaturstecker
- Standardstecker
- Clipse
- blank abisoliert
- Miniaturkupplung
- Lemo-Stecker Typ _____
- Lemo-Kupplung Typ _____
- andere Leitungsenden _____

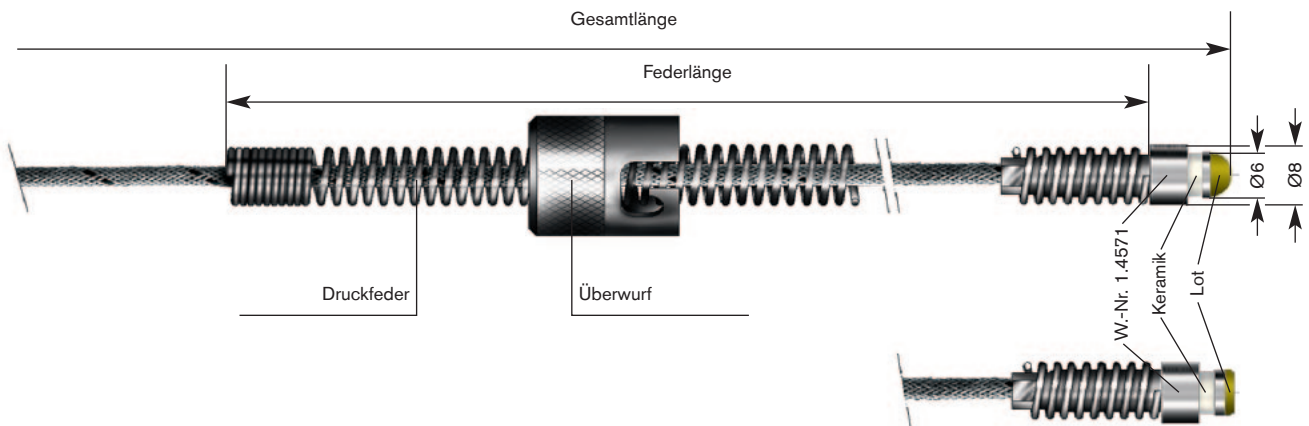


Bei den oben aufgeführten technischen Daten handelt es sich um Standarddaten.

Einzelne Parameter, z.B. Anschlussleitung, Doppel-Thermoelement, isolierte Ausführung, Federlänge, Überwurf oder Leitungsende können auf Anfrage ergänzt oder verändert werden.

THERMOELEMENTE

EINSTECK-THERMOELEMENT T247



■ Das Einsteck-Thermoelement ist für die Temperaturerfassung an kunststoffverarbeitenden Maschinen geeignet. Befestigung über Bajonetverschluss. Überwurf über Feder frei verstellbar. Das Stahldrahtgeflecht der Anschlussleitung dient als mechanischer Schutz.



Die eingebaute keramische Wärmebremse sorgt für eine hervorragende Ansprechzeit.

Auch als Type K, T oder L* in den Klassen 1 oder 2 erhältlich.
* Typ L nach DIN 43710

Thermopaar - Klasse 2, Form B:

- 1 x Typ J
- 1 x Typ K
- andere Thermopaare: _____

Ring-Ausführung:

- Ø 14 / 4,5 mm CuSn 6
- _____

Nennlänge: _____ mm

Ausführung:

- mit Knickschutz (Schrumpfschlauch)
- mit Glasseidenschlauch (Schrumpfschlauch)

Anschlussleitung:

(siehe auch Übersicht Anschlussleitungen für Thermoelemente)

- Thermoleitung Litze/GLS/GLS/VA-Geflecht +400°C
- Thermoleitung Litze/PFA/GLS/VA-Geflecht +250°C
- _____

Leitungslänge: _____ m

Anschlussende:

- Miniaturstecker
- Standardstecker
- Clipse
- blank abisoliert
- Miniaturkupplung
- Lemo-Stecker Typ _____
- Lemo-Kupplung Typ _____
- andere Leitungsenden _____

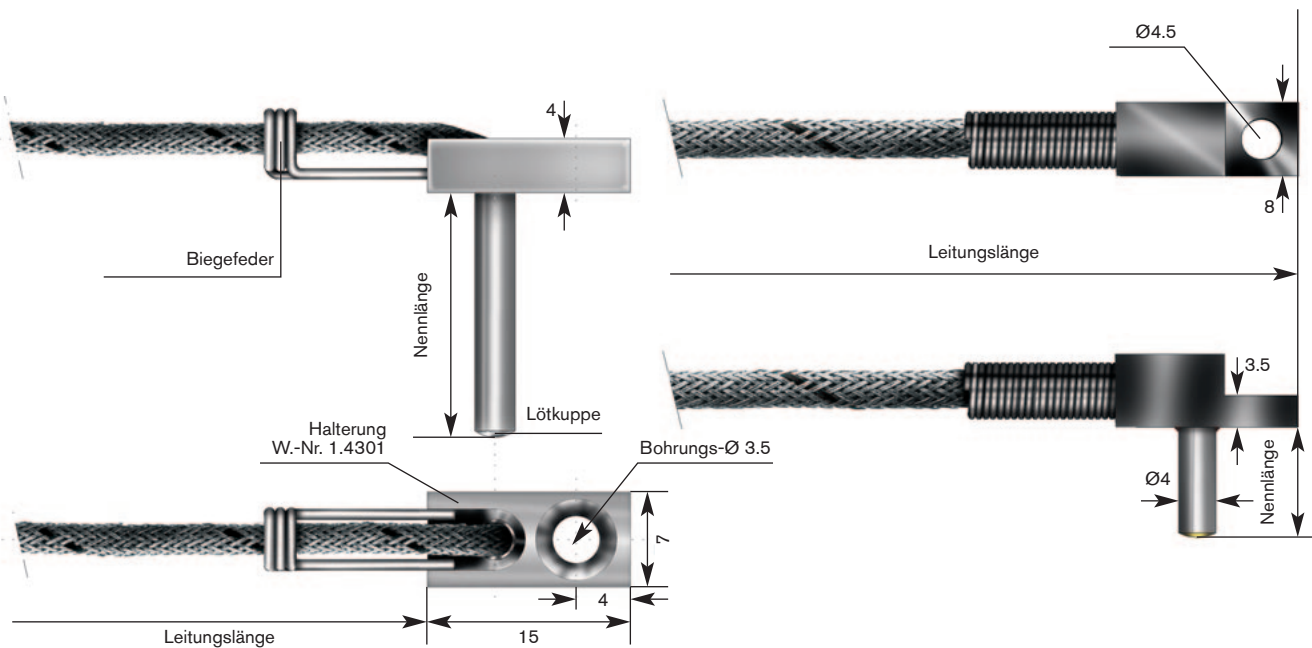


Bei den oben aufgeführten technischen Daten handelt es sich um Standarddaten.

Einzelne Parameter, z.B. Anschlussleitung, isolierte Ausführung, Federlänge, Überwurf oder Leitungsende können auf Anfrage ergänzt oder verändert werden.

THERMOELEMENTE

WINKEL-THERMOELEMENT T277



■ Winkel-Thermoelemente werden für die Temperaturerfassung an Werkzeugen eingesetzt. Einfach mit einer Schraube mit Vorspannung (gewährleistet den Kontakt zwischen Fühler und der zu messenden Fläche) anzubringen. Das VA-Stahldrahtgeflecht der Anschlussleitung dient als mechanischer Schutz.



Auch als Type K, T oder L*
in den Klassen 1 oder 2 erhältlich.
* Typ L nach DIN 43710

Thermopaar - Klasse 2:

- 1 x Typ J
- 1 x Typ K
- andere Thermopaare: _____

Messstelle:

- Form A, isoliert
- Form B, verschweißt

Werkstoff:

- 1.4571

Durchmesser:

- Ø 3,0 mm
- Ø 4,0 mm
- Ø 5,0 mm

Halte- und Biegefeder:

- mit
- ohne

Nennlänge: _____ mm

Anschlussleitung:

(siehe auch Übersicht Anschlussleitungen für Thermoelemente)

- Thermoleitung Litze/GLS/GLS/VA-Geflecht +400°C
- Thermoleitung Litze/PFA/GLS/VA-Geflecht +250°C
- _____

Leitungslänge: _____ m

Anschlussende:

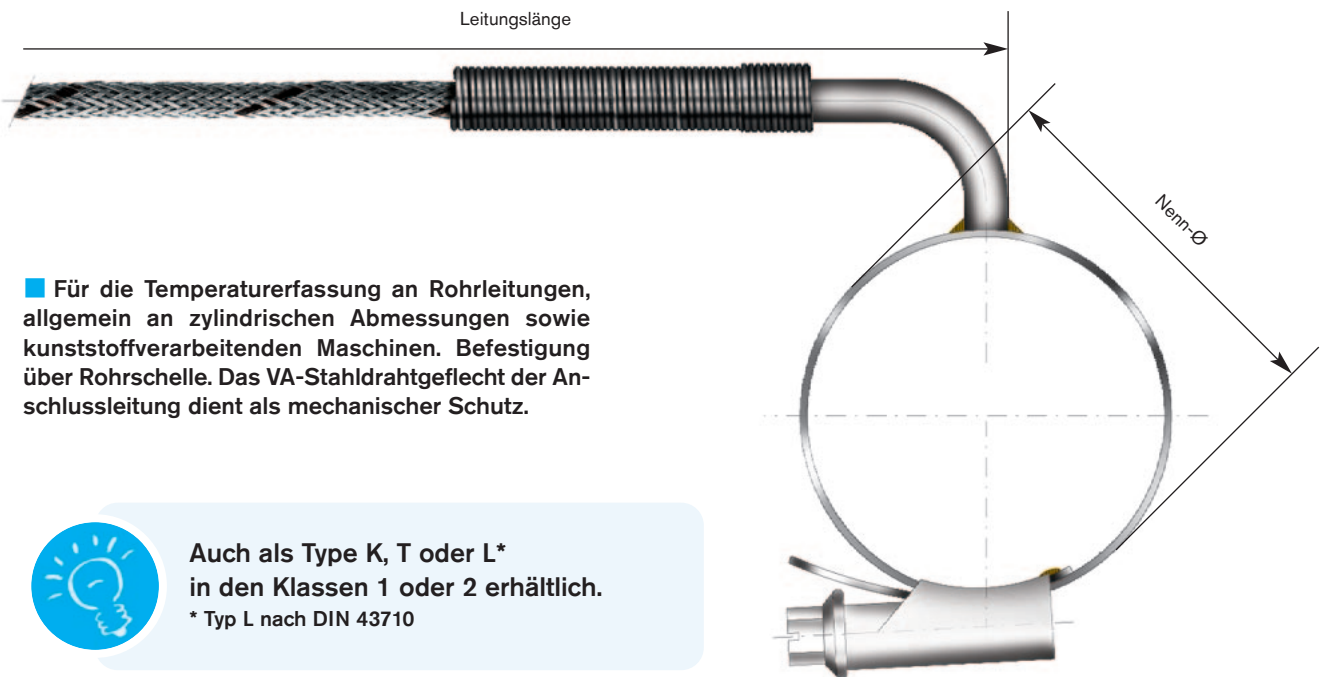
- Miniaturstecker
- Standardstecker
- Clipse
- blank abisoliert
- Miniaturkupplung
- Lemo-Stecker Typ _____
- Lemo-Kupplung Typ _____
- andere Leitungsenden _____



Bei den oben aufgeführten technischen Daten handelt es sich um Standarddaten.

Einzelne Parameter, z.B. Anschlussleitung, Doppel-Thermoelement, Nennlänge oder Leitungsende können auf Anfrage ergänzt oder verändert werden.

ROHRSCHELLEN-THERMOELEMENT T286



■ Für die Temperaturerfassung an Rohrleitungen, allgemein an zylindrischen Abmessungen sowie kunststoffverarbeitenden Maschinen. Befestigung über Rohrschelle. Das VA-Stahlbrahtgeflecht der Anschlussleitung dient als mechanischer Schutz.



Auch als Type K, T oder L*
in den Klassen 1 oder 2 erhältlich.
* Typ L nach DIN 43710

Thermopaar - Klasse 2:

- 1 x Typ J
- 1 x Typ K
- andere Thermopaare: _____

Messstelle:

- mit Rohrschelle verlötet

Werkstoff:

- 1.4541

Werkstoff Rohrschelle:

- 1.4016

Spannbereich:

- 25 ... 40 mm
- _____ mm

Nenndurchmesser:

- 32 mm
- _____ mm

Durchmesser:

- Ø 6,0 mm

Temperaturbereich:

- +400°C

Anschlussleitung:

(siehe auch Übersicht Anschlussleitungen für Thermoelemente)

- Thermoleitung Litze/GLS/GLS/VA-Geflecht +400°C
- Thermoleitung Litze/PFA/GLS/VA-Geflecht +250°C
- _____

Leitungslänge: _____ m

Anschlussende:

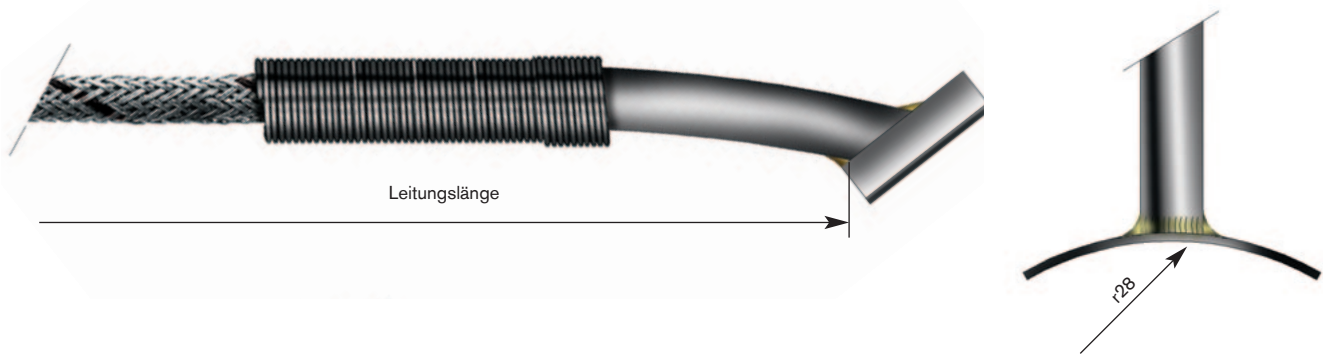
- | | |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Miniaturstecker | <input type="checkbox"/> Miniaturkupplung |
| <input type="checkbox"/> Standardstecker | <input type="checkbox"/> Lemo-Stecker Typ _____ |
| <input type="checkbox"/> Clipse | <input type="checkbox"/> Lemo-Kupplung Typ _____ |
| <input type="checkbox"/> blank abisoliert | <input type="checkbox"/> andere Leitungsenden _____ |



Bei den oben aufgeführten technischen Daten handelt es sich um Standarddaten.

Einzelne Parameter, z.B. Anschlussleitung, Doppel-Thermoelement, Rohrschellendurchmesser oder Leitungsende können auf Anfrage ergänzt oder verändert werden.

OBERFLÄCHEN-THERMOELEMENT T999



■ Für die Temperaturerfassung an Rohrleitungen, allgemein an zylindrischen Abmessungen sowie kunststoffverarbeitenden Maschinen. Befestigung über Rohrschelle. Das VA-Stahldrahtgeflecht der Anschlussleitung dient als mechanischer Schutz.



Auch als Type K, T oder L*
in den Klassen 1 oder 2 erhältlich.
* Typ L nach DIN 43710

Thermopaar - Klasse 2:

- 1 x Typ J
- 1 x Typ K
- andere Thermopaare: _____

Messstelle:

- Form B, verschweißte Messstelle

Werkstoff:

- 1.4571

Nennlänge:

- 38 mm
- _____ mm

Durchmesser:

- Ø 6,0 mm

Festes Zubehör:

- Blech 15 x 30 mm, Radius: 28 mm
- _____

Temperaturbereich:

- +400°C

Anschlussleitung:

(siehe auch Übersicht Anschlussleitungen für Thermoelemente)

- Thermoleitung Litze/GLS/GLS/VA-Geflecht +400°C
- Thermoleitung Litze/PFA/GLS/VA-Geflecht +250°C
- _____

Leitungslänge: _____ m

Anschlussende:

- | | |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Miniaturstecker | <input type="checkbox"/> Miniaturkupplung |
| <input type="checkbox"/> Standardstecker | <input type="checkbox"/> Lemo-Stecker Typ _____ |
| <input type="checkbox"/> Clipse | <input type="checkbox"/> Lemo-Kupplung Typ _____ |
| <input type="checkbox"/> blank abisoliert | <input type="checkbox"/> andere Leitungsenden _____ |

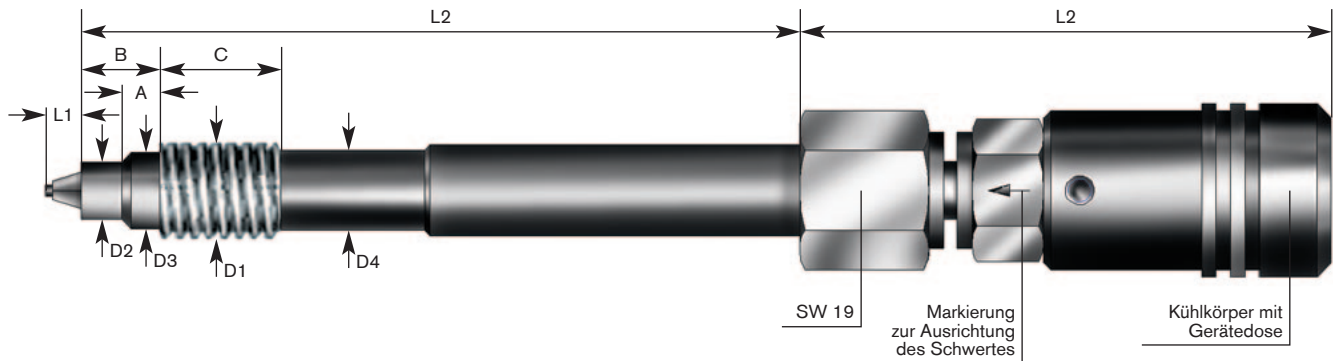


Bei den oben aufgeführten technischen Daten handelt es sich um Standarddaten.

Einzelne Parameter, z.B. Anschlussleitung, Doppel-Thermoelement, Radius oder Leitungsende können auf Anfrage ergänzt oder verändert werden.

TEMPERATURFÜHLER

MASSETEMPERATURFÜHLER T393



■ Für die Temperaturerfassung von formbaren Kunststoffen in Extrudern, Einspritz- Formmaschinen und Einspritz-Werkzeugen. Unsere Masse-temperaturfühler mit schwertförmiger Fühlerspitze sind schnellansprechend und verhindern durch die strömungsgünstige Form jede Art von Schlierenbildung in der Masse. Durch den speziellen Einbau der Messstelle wird der Wärmeableitfehler so gering wie möglich gehalten. Die Fühlerspitzen werden standardmäßig aus Edelstahl, Werkstoff 1.4571 gefertigt. Für besonders abrasive Kunststoffe sind Fühlerspitzen mit CVD-Beschichtung aus Titan Carbid / Titan Nitrid lieferbar.



Auch als Type K, T oder L*
in den Klassen 1 oder 2 erhältlich.
* Typ L nach DIN 43710

Die Abmessungen der Masse-temperaturfühler ermöglichen den Einbau in bereits vorhandene Druckaufnehmer-Einbaubohrungen. Die Standard-Gewinde sind 1/2 "-20 UNF und M 18 x 1,5.

Bei schwertförmiger Fühlerspitze ermöglicht eine Markierung die genaue Fixierung des Schwertes in Flussrichtung.

Die Masse-temperaturfühler sind in gerader oder Winkelausführung mit:

- festgeschlossener Leitung
- integrierter Steckverbindung am Ende des Schutzrohres plus Verlängerungsleitung mit Gegenstecker lieferbar.

Einbautiefe und Schaftlänge siehe Abbildung.

Ansprechzeit:

Zeit	SAB T-393
T50	4,4 s
T90	8,1 s

1/2-20UNF-2A	7.8 -0.05	10.5 -0.05	12.5 -0.5	5.6 -0.1	10.8	17
M18 x1.5	10.0 -0.05	16.0 -0.1	16.0 -0.5	6.0 -0.25	14.0	20
M14x1.5	8.0 -0.05	12.0 -0.1	12.0 -0.5	6.0 -0.25	12.0	20
D1	ØD2	ØD3	ØD4	A	B	C

Schwertlänge L1 mind. 5, max. 30 mm

Schaftlänge L2 Standardlänge 152 mm

TEMPERATURFÜHLER

MASSETEMPERATURFÜHLER T393



Auch als Type K, T oder L*
in den Klassen 1 oder 2 erhältlich.
* Typ L nach DIN 43710

Thermopaar - Klasse 2:

- 1 x Typ J
- 1 x Typ K
- andere Thermopaare: _____

Messstelle:

- Form A, isolierte Messstelle

Mass L1:

- _____ mm

Mass L2:

- _____ mm

Temperaturbereich:

- +600°C

Gewinde:

- M18 x 1,5
- _____

Anschlussleitung:

(siehe auch Übersicht Anschlussleitungen für Thermoelemente)

- Thermoleitung Litze/GLS/GLS/VA-Geflecht +400°C
- Thermoleitung Litze/PFA/GLS/VA-Geflecht +250°C
- _____

Leitungslänge: _____ m

Anschlussende:

- Miniaturstecker
- Miniaturkupplung
- Standardstecker
- Lemo-Stecker Typ _____
- Clipse
- Lemo-Kupplung Typ _____
- blank abisoliert
- andere Leitungsenden _____

Härte der Fühlerspitze nach Vickers (HV)

TiC/TiN	=	HV 2400
Wolfram - Carbit	=	HV 2080

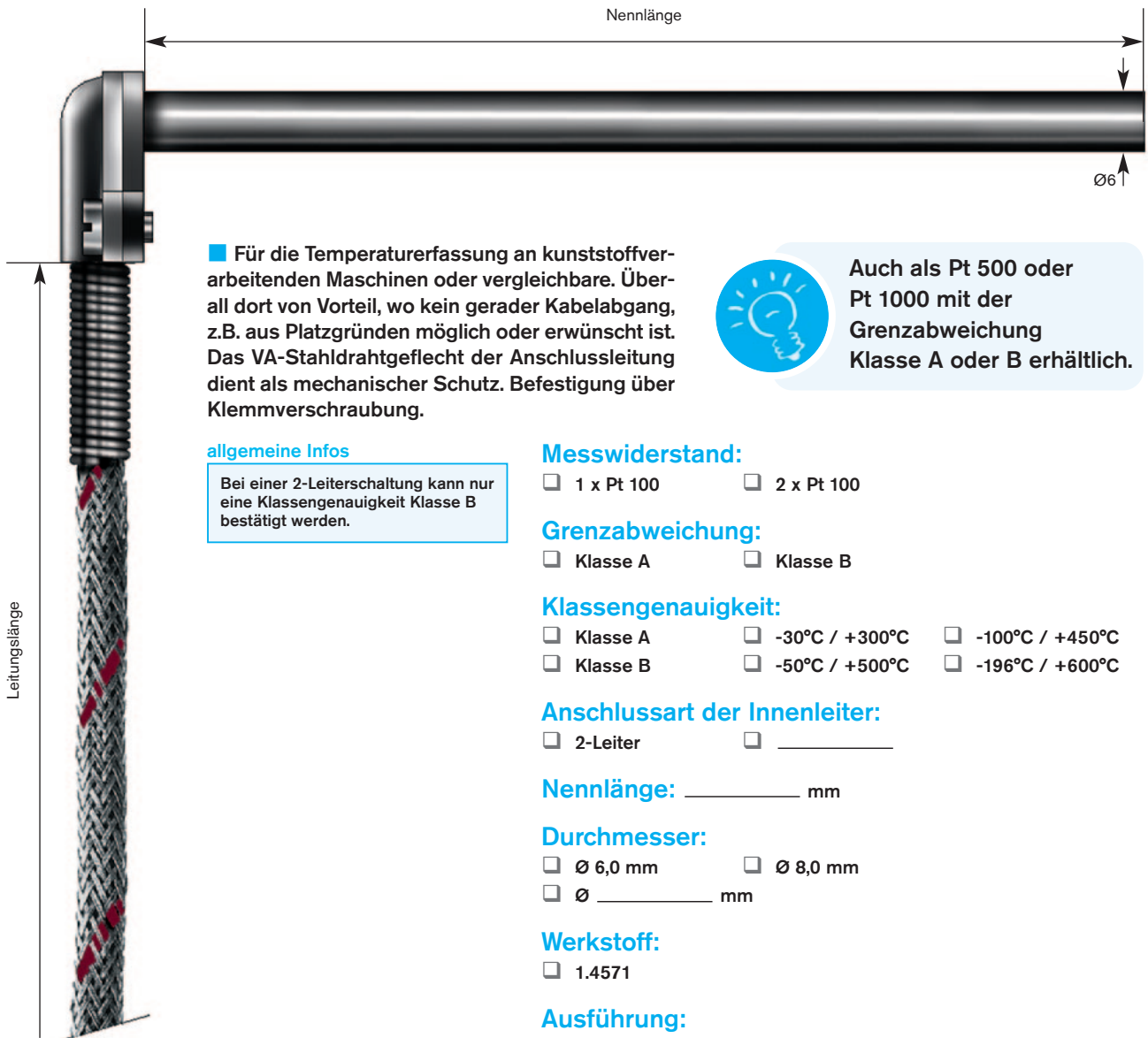


Bei den oben aufgeführten
technischen Daten handelt
es sich um Standarddaten.

Einzelne Parameter,
z.B. Einbautiefe,
Anschlussleitung,
Doppel-Thermoelement,
Pt 100 in 2-, 3- oder
4-Leiterschaltung
oder Leitungsende
können auf Anfrage ergänzt
oder verändert werden.

WIDERSTANDSTHERMOMETER

WINKEL-WIDERSTANDSTHERMOMETER T531



■ Für die Temperaturerfassung an kunststoffverarbeitenden Maschinen oder vergleichbare. Überall dort von Vorteil, wo kein gerader Kabelabgang, z.B. aus Platzgründen möglich oder erwünscht ist. Das VA-Stahldrahtgeflecht der Anschlussleitung dient als mechanischer Schutz. Befestigung über Klemmverschraubung.

allgemeine Infos

Bei einer 2-Leiterschaltung kann nur eine Klassengenauigkeit Klasse B bestätigt werden.



Auch als Pt 500 oder Pt 1000 mit der Grenzabweichung Klasse A oder B erhältlich.

Messwiderstand:

- 1 x Pt 100 2 x Pt 100

Grenzabweichung:

- Klasse A Klasse B

Klassengenauigkeit:

- Klasse A -30°C / +300°C -100°C / +450°C
 Klasse B -50°C / +500°C -196°C / +600°C

Anschlussart der Innenleiter:

- 2-Leiter _____

Nennlänge: _____ mm

Durchmesser:

- Ø 6,0 mm Ø 8,0 mm
 Ø _____ mm

Werkstoff:

- 1.4571

Ausführung:

- mit Knickschutz ohne Knickschutz

Anschlussleitung:

(siehe auch Übersicht Anschlussleitungen für Thermoelemente)

- Thermoleitung Litze/GLS/GLS/VA-Geflecht +400°C
 Thermoleitung Litze/PFA/GLS/VA-Geflecht +250°C

Leitungslänge: _____ m

Anschlussende:

- Miniaturstecker Miniaturkupplung
 Standardstecker Lemo-Stecker Typ _____
 Clipse Lemo-Kupplung Typ _____
 blank abisoliert andere Leitungsenden _____

Leitungslänge

Nennlänge

Ø6



Bei den oben aufgeführten technischen Daten handelt es sich um Standarddaten.

Einzelne Parameter, z.B. Nennlänge, Anschlussleitung, Federlänge, Doppel-Widerstandsthermometer, in 3- oder 4-Leiterschaltung, Leitungsende oder höher temperaturbeständig können auf Anfrage ergänzt oder verändert werden.

WIDERSTANDSTHERMOMETER

EINSTECK-WIDERSTANDSTHERMOMETER T521



■ Einsteck-Widerstandsthermometer werden für die Temperaturerfassung an kunststoffverarbeitenden Maschinen oder vergleichbaren eingesetzt. Das VA-Stahldrahtgeflecht der Anschlussleitung dient als mechanischer Schutz.



Auch als Pt 500 oder Pt 1000 mit der Grenzabweichung Klasse A oder B erhältlich.

allgemeine Infos

Bei einer 2-Leiterschaltung kann nur eine Klassengenauigkeit Klasse B bestätigt werden.

Messwiderstand:

- 1 x Pt 100

Grenzabweichung:

- Klasse A
- Klasse B

Klassengenauigkeit:

- Klasse A -30°C / +300°C -100°C / +450°C
- Klasse B -50°C / +500°C -196°C / +600°C

Anschlussart der Innenleiter:

- 2-Leiter _____

Nennlänge:

- 29 mm
- 31 mm

Durchmesser:

- Ø 3,5 mm

Werkstoff:

- 1.4571

Ausführung:

- mit Knickschutz ohne Knickschutz

Anschlussleitung:

(siehe auch Übersicht Anschlussleitungen für Thermoelemente)

- Thermoleitung Litze/GLS/GLS/VA-Geflecht +400°C
- Thermoleitung Litze/PFA/GLS/VA-Geflecht +250°C
- _____

Leitungslänge: _____ m

Anschlussende:

- Miniaturstecker Miniaturkupplung
- Standardstecker Lemo-Stecker Typ _____
- Clipse Lemo-Kupplung Typ _____
- blank abisoliert andere Leitungsenden _____

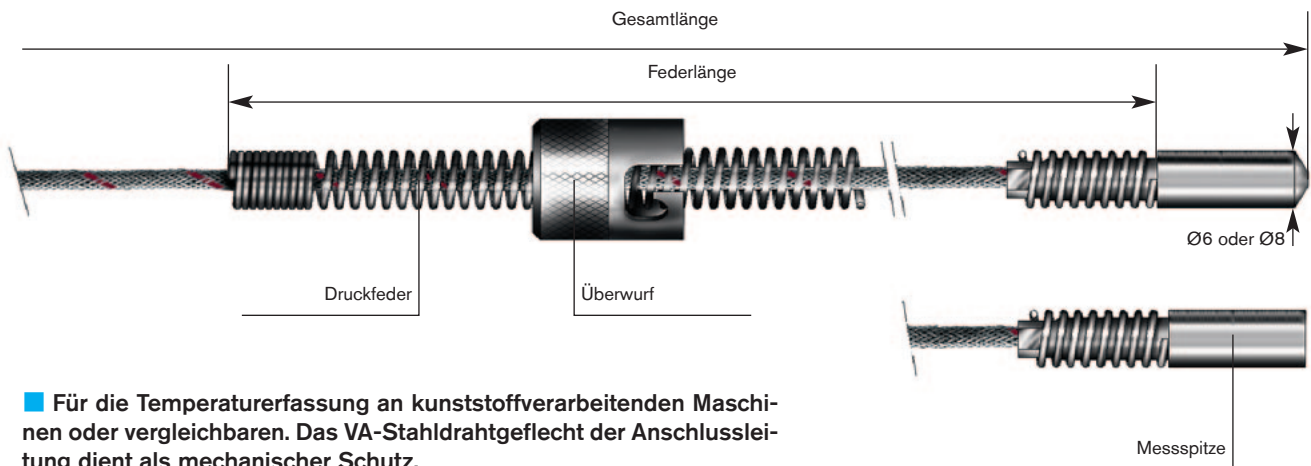


Bei den oben aufgeführten technischen Daten handelt es sich um Standarddaten.

Einzelne Parameter, z.B. Nennlänge, Anschlussleitung, Federlänge, Doppel-Widerstandsthermometer, in 3- oder 4-Leiterschaltung, Leitungsende oder höher temperaturbeständig können auf Anfrage ergänzt oder verändert werden.

WIDERSTANDSTHERMOMETER

BAJONETT-WIDERSTANDSTHERMOMETER T542



■ Für die Temperaturerfassung an kunststoffverarbeitenden Maschinen oder vergleichbaren. Das VA-Stahlbrahtgeflecht der Anschlussleitung dient als mechanischer Schutz.

allgemeine Infos

Bei einer 2-Leiterschaltung kann nur eine Klassengenauigkeit Klasse B bestätigt werden.



Auch als Pt 500 oder Pt 1000 mit der Grenzabweichung Klasse A oder B erhältlich.

Messwiderstand:

- 1 x Pt 100
- 2 x Pt 100
- andere Thermopaare: _____

Grenzabweichung:

- Klasse A
- Klasse B

Klassengenauigkeit:

- Klasse A Klasse B
- 30°C / +300°C -50°C / +500°C
- 100°C / +450°C -196°C / +600°C

Anschlussart der Innenleiter:

- 2-Leiter _____

Werkstoff:

- 1.4305

Federlänge:

- 200 mm _____ mm

Durchmesser:

- Ø 6,0 mm Ø 8,0 mm

Bodenform:

- plan 118° kugelig

Überwurf:

- Ø i = 12,2 mm / 1 Bajonett
- Ø i = 12,2 mm / 2 Bajonett
- Ø i = 15,0 mm / 1 Bajonett
- Ø i = 15,0 mm / 2 Bajonett
- Abmessung: _____

Anschlussleitung:

(siehe auch Übersicht Anschlussleitungen für Thermoelemente)

- Thermoleitung Litze/GLS/GLS/VA-Geflecht +400°C
- Thermoleitung Litze/PFA/GLS/VA-Geflecht +250°C
- _____

Leitungslänge: _____ m

Anschlussende:

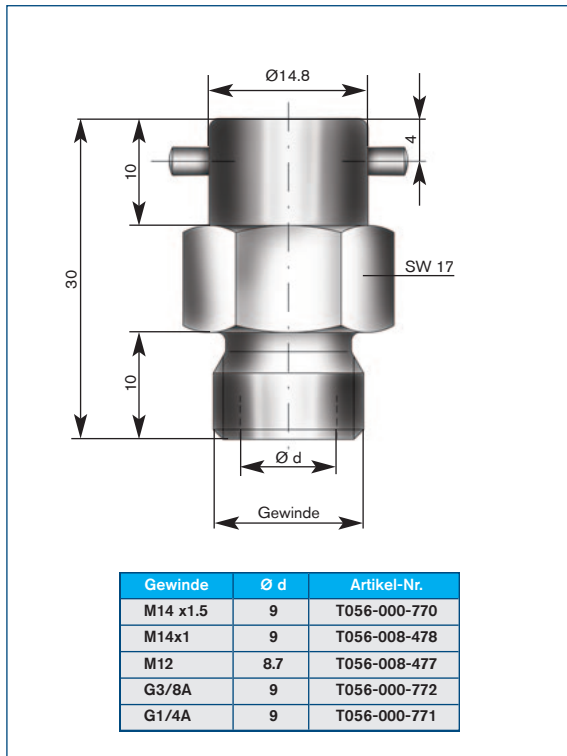
- Miniaturstecker Miniaturkupplung
- Standardstecker Lemo-Stecker Typ _____
- Clipse Lemo-Kupplung Typ _____
- blank abisoliert andere Leitungsenden _____



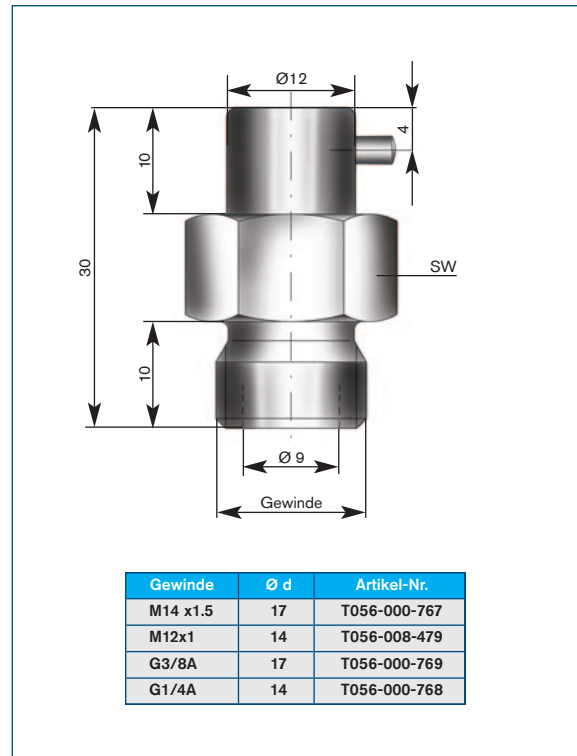
Bei den oben aufgeführten technischen Daten handelt es sich um Standarddaten.

Einzelne Parameter, z.B. Nennlänge, Anschlussleitung, Federlänge, Doppel-Widerstandsthermometer, in 3- oder 4-Leiterschaltung, Leitungsende oder höher temperaturbeständig können auf Anfrage ergänzt oder verändert werden.

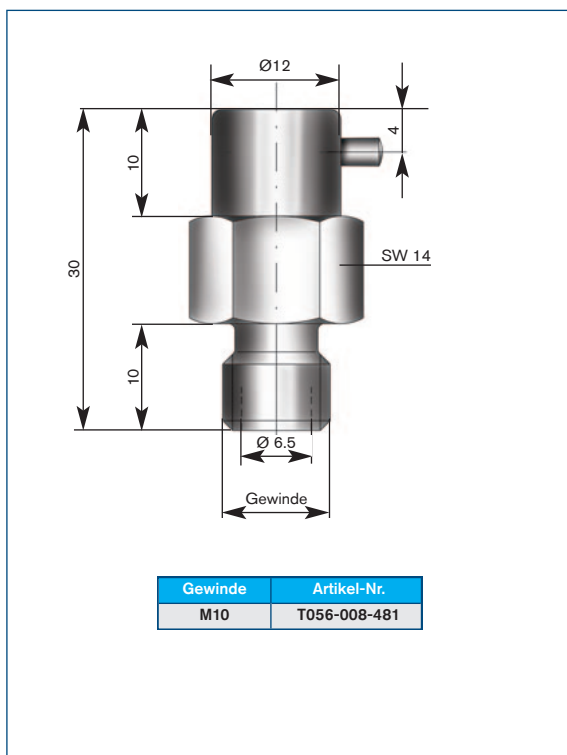
Form A · Fühler-Ø max. 8 mm



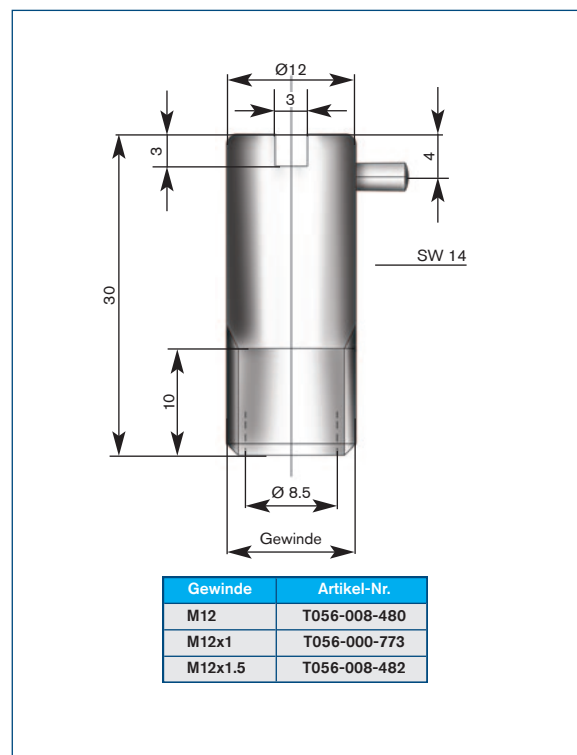
Form B · Fühler-Ø max. 8 mm



Form C · Fühler-Ø max. 6 mm



Form C · Fühler-Ø max. 8 mm



ALLGEMEINE ANLEITUNG FÜR DIE TEMPERATURMESSUNG MIT BERÜHRUNGSTHERMOMETERN

1. Temperatur als Messgröße

Die Temperatur ist bei nahezu allen Abläufen in Forschung und Fertigung ein zu berücksichtigender Faktor. Sie hat deshalb als Messgröße ihre entsprechende Bedeutung. Für Temperaturmessungen können die temperaturabhängigen Eigenschaften von Stoffen herangezogen werden, wie die Änderung des elektrischen Widerstandes (Widerstandsthermometer), die von heißen Körpern ausgehende elektromagnetische Strahlung (Strahlungspyrometer) und auftretende Thermospannung (Thermoelemente). Die Gruppe der elektrischen Berührungsthermometer hat in der Temperaturmesstechnik eine breite Anwendung gefunden.

2. Physikalische Grundlagen

2.1. Widerstandsthermometer

Die Temperaturmessungen mit Widerstandsthermometern beruhen auf der Eigenschaft leitender Stoffe, ihren elektrischen Widerstand mit der Temperatur zu ändern. Bei Metallen nimmt dieser mit steigender Temperatur zu. Wenn der Zusammenhang zwischen Temperatur und Widerstand bekannt ist, kann man durch eine Widerstandsmessung die Temperatur ermitteln. Der Vorschlag, die Temperaturabhängigkeit des Widerstandes von metallischen Leitern zur Temperaturmessung zu benutzen, wurde erstmals 1861 von Wilhelm von Siemens, dem Bruder von Werner von Siemens, gemacht und von ihm bei seinem Thermometer für Tiefseetemperaturen verwirklicht. Zum Präzisionsgerät wurde das Widerstandsthermometer 1886 durch die Arbeiten von H.L. Callendar.

2.2. Thermoelemente

Die ersten Grundlagen des Thermospannungseffektes wurden 1821 von Seebeck entdeckt. Die konkreten Zusammenhänge wurden 30 Jahre später von Thompson herausgefunden. Die Thermospannung zwischen zwei verschiedenen Metallen hängt von der thermischen Bewegung der Elektronen ab. Sie ist nicht von den Absolutwerten der Temperaturen, sondern nur von Temperaturdifferenzen abhängig. Je höher die Temperaturdifferenz zwischen „kalt“ und „heiß“ ist, um so größer wird die Thermospannung. Die Spannung bei 1 Grad Celsius nennt man die Thermokraft des Thermoelementes. Sie hängt von der Natur der beiden Materialien ab, deren Verbindungsstelle erhitzt wird.

3. Das Zeitverhalten der Berührungsthermometer

Die Temperaturmessung mit Berührungsthermometern ist grundsätzlich mit einer Anzeigeverzögerung behaftet. Diese wirkt sich dahingehend aus, dass eine Temperaturänderung nicht sofort, sondern erst nach einer gewissen Zeit richtig angezeigt wird, nämlich erst dann, wenn der Wärmeaustausch zwischen dem zu messenden Medium und dem Temperaturfühler erfolgt ist. Das Thermometer reagiert also mit einer gewissen Trägheit, die bei bestimmten Messaufgaben möglichst klein sein soll. Man spricht von der „Ansprechzeit“ des Thermometers und meint damit in der Regel die Zeitkonstante. Ganz allgemein kann man sagen: Die Zeitkonstante ist gleich dem Verhältnis aus dem Wärmeaufnahmevermögen zum Wärmeabgabevermögen des Thermometers. Diese beiden Eigenschaften werden in erster Linie bestimmt:

- ▶ von der Wärmekapazität
- ▶ von der transversalen Wärmeleitfähigkeit des Thermometers
- ▶ von dem Verhältnis der Oberfläche zum Volumen des Thermometers
- ▶ von den Wärmeleitfähigkeits-Koeffizienten zwischen Medium und der Oberfläche des Thermometers sowie von der Geschwindigkeit des Mediums, ihrer Wärmeleitfähigkeit und der spezifischen Wärme.

Wenn man ein Thermometer plötzlich einer anderen Temperatur aussetzt, indem man es z.B. aus Wasser von 20°C in Wasser von 40°C bringt, so steigt die von ihm angezeigte Temperatur annähernd nach einer Exponentialfunktion. Ein für die Änderungsgeschwindigkeit derartiger exponentieller Vorgänge übliches Maß ist bekanntlich die Zeitkonstante. Sie ist gleich der Zeitdauer, die vergeht, bis 63,2 % des Temperatursprungs angezeigt werden. In vielen Fällen ändert sich die Temperaturanzeige jedoch nicht nach einer Exponentialfunktion. Zur Charakterisierung des Zeitverhaltens reicht dann die Zeitkonstante nicht aus. Es ist deshalb zweckmäßig, die Halbwertzeit $z_{0,5}$ und die 9/10-Wertzeit $z_{0,9}$ anzugeben. Diese sind definiert als die Zeiten vom Eintritt einer plötzlichen Temperaturänderung bis zum Erreichen von 50 % bzw. 90 % dieser Temperaturänderung. Bei exponentiellem Verlauf ist $z_{0,5} = 0,693$ (Zeitkonstante) bzw. $z_{0,9} = 2,303$ (Zeitkonstante) und das Verhältnis $z_{0,9} / z_{0,5}$ muss dann gleich 3,32 sein.

VERGLEICH THERMOELEMENTE / WIDERSTANDSTHERMOMETER

Thermoelemente

- ▶ In einem wesentlich größeren Temperaturbereich einsetzbar als Widerstandsthermometer.
- ▶ Sehr kleine Messstellen ermöglichen eine sehr gute Ansprechzeit.
- ▶ Robuster und unempfindlicher gegenüber mechanischer Beanspruchung.
- ▶ Häufig preiswerter.

Widerstandsthermometer

- ▶ In einem wesentlich größeren Temperaturbereich einsetzbar als Widerstandsthermometer.
- ▶ Sehr kleine Messstellen ermöglichen eine sehr gute Ansprechzeit.
- ▶ Robuster und unempfindlicher gegenüber mechanischer Beanspruchung.
- ▶ Häufig preiswerter.



GRUNDWERTE DER THERMOSPANNUNG IN MV

Temperatur t 90/°C	Typ K	Typ L	Typ J	Typ U	Typ T	Typ E	Typ N	Typ S	Typ R	Typ B
	+NiCr -Ni	+Fe -CuNi	+Fe -CuNi	+ECu -CuNi	+ECu -CuNi	+NiCr -CuNi	+NiCrSi -NiSi	+PtRh 10 -Pt	+PtRh 13 -Pt	+PtRh 30 -PtRh 6
	DIN EN 60584	^① DIN 43710	DIN EN 60584	^① DIN 43710	DIN EN 60584	DIN EN 60584	DIN EN 60584	DIN EN 60584	DIN EN 60584	DIN EN 60584
-100	-3,554	-4,75	-4,633	-3,40	-3,379	-5,237	-2,407	-	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	4,096	5,37	5,269	4,25	4,279	6,319	2,774	0,646	0,647	0,033
200	8,138	10,95	10,779	9,20	9,288	13,421	5,913	1,441	1,469	0,178
300	12,209	16,56	16,327	14,90	14,862	21,036	9,341	2,323	2,401	0,431
400	16,397	22,16	21,848	21,00	20,872	28,946	12,974	3,259	3,408	0,787
500	20,644	27,85	27,393	27,41	-	37,005	16,748	4,233	4,471	1,242
600	24,905	33,67	33,102	34,31	-	45,093	20,613	5,239	5,583	1,972
700	29,129	39,72	39,132	-	-	53,112	24,527	6,275	6,743	2,431
800	33,275	46,22	-	-	-	61,017	28,455	7,345	7,950	3,154
900	37,326	53,14	-	-	-	68,787	32,371	8,449	9,205	3,957
1000	41,276	-	-	-	-	76,373	36,256	9,587	10,506	4,834
1100	45,119	-	-	-	-	-	40,087	10,757	11,850	5,780
1200	48,838	-	-	-	-	-	43,846	11,951	13,228	6,786
1250	50,644	-	-	-	-	-	45,694	12,554	13,926	7,311
1300	52,410	-	-	-	-	-	47,513	13,159	14,629	7,848
1400	-	-	-	-	-	-	-	14,373	16,040	8,956
1450	-	-	-	-	-	-	-	14,978	16,746	9,524
1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,099
1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,263
1700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,433

TOLERANZEN FÜR THERMOPAARE

Typ	Norm	Werkstoff	Klasse 1		Klasse 2		Klasse 3	
			Temperaturbereich	(2) Grenzabweichung	Temperaturbereich	(2) Grenzabweichung	Temperaturbereich	(2) Grenzabweichung
T	DIN EN 60584	Cu-CuNi	-40 bis +350°C	±0,5°C oder 0,40%	-40 bis +350°C	±1,0°C oder 0,75%	-200 bis +40°C	±1,0°C oder 1,5%
⁽¹⁾ U	DIN 43710	Cu-CuNi	-	-	0 bis +600°C	±3,0°C oder 0,75%	-	-
J	DIN EN 60584	Fe-CuNi	-40 bis +750°C	±1,5°C oder 0,40%	-40 bis +750°C	±2,5°C oder 0,75%	-	-
⁽¹⁾ L	DIN 43710	Fe-CuNi	-	-	0 bis +900°C	±3,0°C oder 0,75%	-	-
K	DIN EN 60584	NiCr-Ni	-40 bis +1000°C	±1,5°C oder 0,40%	-40 bis +1200°C	±2,5°C oder 0,75%	-200 bis +40°C	±2,5°C oder 1,5%
E	DIN EN 60584	NiCr-CuNi	-40 bis +800°C	±1,5°C oder 0,40%	-40 bis +900°C	±2,5°C oder 0,75%	-200 bis +40°C	±2,5°C oder 1,5%
N	DIN EN 60584	NiCrSi-NiSi	-40 bis +1000°C	±1,5°C oder 0,40%	-40 bis +1200°C	±2,5°C oder 0,75%	-200 bis +40°C	±2,5°C oder 1,5%
S	DIN EN 60584	PtRh 10-Pt	0 bis +1600°C	±1,0°C oder ⁽³⁾	0 bis +1600°C	±1,5°C oder 0,25%	-	-
R	DIN EN 60584	PtRh13-Pt	0 bis +1600°C	±1,0°C oder ⁽³⁾	0 bis +1600°C	±1,5°C oder 0,25%	-	-
B	DIN EN 60584	PtRh30-PtRh6	-	-	+600 bis +1700°C	±1,5°C oder 0,25%	+600 bis +1700°C	±4,0°C oder 0,5%

Für Thermopaare gelten die Klassen 1, 2, und 3

⁽¹⁾ die DIN-Norm 43710 ist seit 04/94 nicht mehr gültig

⁽²⁾ für die Grenzabweichung gilt der jeweils höhere Wert

⁽³⁾ 1°C oder $[1 + (t - 1100) \times 0,003]$ °C

GRUNDWERTE DER MESSWIDERSTÄNDE

Genauigkeitsklassen nach DIN EN 60751:2009-5

Klasse	Gültigkeitsbereich °C		Grenzabweichung ^a °C
	Drahtgewickelter Widerstand	Schichtwiderstand	
AA	-50 bis +250	0 bis +150	± (0,1 + 0,0017 [t])
A	-100 bis +450	-30 bis +300	± (0,15 + 0,002 [t])
B	-196 bis +600	-50 bis +500	± (0,3 + 0,005 [t])
C	196 bis +600	-50 bis +600	± (0,6 + 0,01 [t])

^a [t] = Betrag der Temperatur in °C ohne Berücksichtigung des Vorzeichens

Für Widerstandsthermometer, die dem obigen Zusammenhang entsprechen, ist der Temperaturkoeffizient α definiert als:

$$\alpha = \frac{R_{100} - R_0}{100 \times R_0} = \text{und hat den Zahlenwert } 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

wobei: R_{100} der Widerstand bei 100°C und R_0 der Widerstand bei 0°C ist.
(für Berechnungszwecke gilt der genaue Wert von 0,00385 55°C⁻¹)

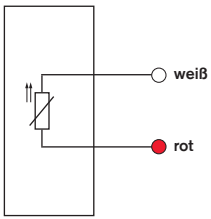
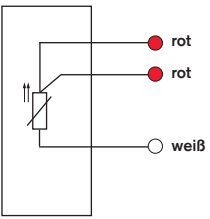
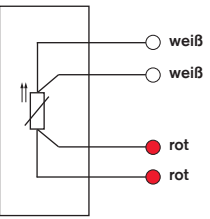
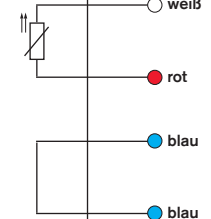
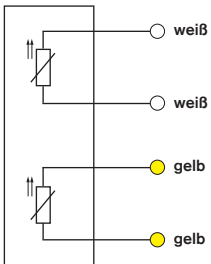
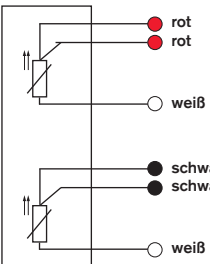
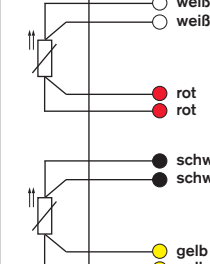
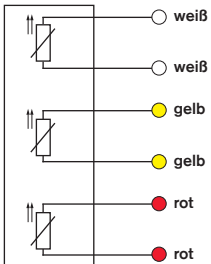
Grenzabweichungen für Pt 100 Thermometer

Kurzzeichen des Messwiderstandes Pt 100 DIN EN 60751					
Widerstands-Werkstoff Platin					
Verwendungsbereich -200 bis +850°C (Klasse B)					
ITS 90 Widerstand und zulässige Abweichung					
Messtemperatur °C	Grundwert Ω	Zulässige Abweichung			
		Klasse A		Klasse B	
		Ω	°C	Ω	°C
-200	18,52	±0,24	±0,55	±0,56	±1,30
-100	60,26	±0,14	±0,35	±0,32	±0,80
0	100,00	±0,06	±0,15	±0,12	±0,30
100	138,51	±0,13	±0,35	±0,30	±0,80
200	175,86	±0,20	±0,55	±0,48	±1,30
300	212,05	±0,27	±0,75	±0,64	±1,80
400	247,09	±0,33	±0,95	±0,79	±2,30
500	280,98	±0,38	±1,15	±0,93	±2,80
600	313,71	±0,43	±1,35	±1,06	±3,30
650	329,64	±0,46	±1,45	±1,13	±3,60
700	345,28	-	-	±1,17	±3,80
800	375,70	-	-	±1,28	±4,30
850	390,48	-	-	±1,34	±4,60

Begriff "Grundwerte" siehe DIN 16160 Teil 5





































Widerstandsthermometer in anderen Genauigkeitsklassen und Gültigkeitsbereichen wie z.B. gem. DIN EN 60751:2009-5 (Klasse AA) sind auf Anfrage erhältlich.

WIDERSTANDSTHERMOMETER- INNENLEITUNG

Anzahl der Messwicklung	Schaltung der Innenleitung			
	2-Leiter	3-Leiter	4-Leiter	2-Leiter mit Schleife
Pt 100				
2 x Pt 100				
3 x Pt 100				

FARBKENNZEICHNUNG/TEMPERATURBEREICHE

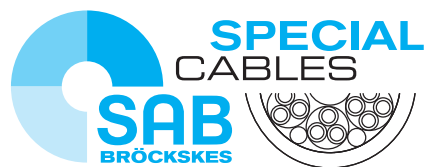
Für Ausgleichs- und Thermoleitungen

THERMOPAARE		 DIN IEC 584	 DIN 43710*	 ANSI MC 96.1	 BS 4937	 NF C 42-324	
Kernbuchstabe	Werkstoff ⊕ ⊖	Kennzeichnung		Kennzeichnung		Kennzeichnung	
		THL	AGL	THL	AGL	THL	AGL
T	Cu - Cu Ni	 TX -25° bis +100°C		 0° bis +100°C	 0° bis +100°C	 -25° bis +200°C	
U	Cu - Cu Ni		 UX 0° bis +200°C				
J	Fe - Cu Ni	 JX -25° bis +200°C		 0° bis +200°C	 0° bis +200°C	 -25° bis +200°C	
L	Fe - Cu Ni		 LX 0° bis +200°C				
E	Ni Cr - Cu Ni	 EX -25° bis +200°C		 0° bis +200°C	 0° bis +200°C	 -25° bis +200°C	
K	Ni Cr - Ni	 KX -25° bis +200°C		 0° bis +200°C	 0° bis +200°C	 -25° bis +200°C	
K	Ni Cr - Ni	 KCA 0° bis +150°C				 0° bis +150°C	
K	Ni Cr - Ni	 KCB 0° bis +100°C			 0° bis +100°C	 0° bis +100°C	
N	Ni Cr Si - Ni Si	 NX -25° bis +200°C	 NC 0° bis +150°C				
R S	Pt Rh 13 - Pt Pt Rh 10 - Pt	 RCB/ SCB 0° bis +200°C		 0° bis +200°C	 0° bis +200°C	 0° bis +200°C	
B	Pt Rh 30 - Pt Rh 6			 0° bis +100°C		 0° bis +100°C	

Der Anwendungstemperaturbereich der Leitung wird durch die höchste Anwendungstemperatur des Isolationswerkstoffes oder den Anwendungstemperaturbereich des Leiterwerkstoffes begrenzt. Es ist jeweils der kleinere Wert gültig. Eine Ausgleichsleitung für das Thermopaar Typ B kann, abweichend von den Normen, für den Temperaturbereich von 0°C bis +200°C (SAB-Type BC-200) gefertigt werden. Änderungswünsche im Farbcode können bei entsprechender Abnahmemenge berücksichtigt werden.

* Die Norm 43710 wurde im April 1994 zurückgezogen.
Somit sind die Elementarten "U" und "L" nicht mehr genormt.

THL = Thermoleitung · AGL = Ausgleichsleitung



SAB Bröckskes GmbH & Co. KG

Grefrather Str. 204 - 212 b

41749 Viersen · GERMANY

Tel.: +49/2162/898-0

Fax: +49/2162/898-101

www.sab-kabel.de

info@sab-cable.com