

Thermoelemente gerade Ausführung nach DIN 43 733 Typenreihe TC51X, für Rauchgasmessungen

WIKA Datenblatt TE 65.31

Anwendungen

- Hochöfen, Winderhitzer
- Glüh-, Wärmebehandlungsprozesse
- Abfall-, Sondermüllverbrennung
- Heizungsgroßanlagen, Wärmeerzeugung
- Glas-, Porzellan-, Keramikindustrie
- Zement- und Ziegelproduktion

Leistungsmerkmale

- Anwendungsbereiche bis max. +1700 °C
- Schutzrohr aus hitzebeständigem Stahl oder Keramik
- Halterohr aus Stahl
- Auch mit keramischem Innenrohr
- Gasdichter Prozessanschluss

Beschreibung

Diese Rauchgas-Thermoelemente entsprechen der DIN 43 733. Die Thermodrähte des in das Schutzrohr eingebauten Thermopaars werden entweder in Kapillarbohrungen keramischer Isolierröhrchen oder in Kapillarbohrungen eines Isolierstabes geführt. Ein Schutzrohr aus Metall oder Keramik, mit oder ohne zusätzlichem Innenrohr, schützt das Thermopaar vor dem Prozessmedium. Als Standard-Prozessanschluss wird eine verschiebbare Gewindemuffe oder ein Anschlagflansch verwendet.

Der elektrische Anschluss befindet sich in einem Anschlusskopf. Optional kann ein Transmitter eingebaut werden. Zu den Vorteilen eines eingebauten Transmitters zählen u.a. eine erhöhte Sicherheit der Signalweiterleitung. Zwischen Transmitter und Schaltwarte kann Kupferkabel anstelle spezieller Ausgleichsleitungen eingesetzt werden. Eine Vergleichsstelle ist in allen WIKA-Transmittern eingebaut.

**Gerade Thermoelemente der Typenreihe TC51X**

Sensor

Sensor-Typen

Typ	Thermopaar	Empfohlene max. Betriebstemperatur
K (NiCr-Ni)	unedel	1200 °C
N (NiCrSi-NiSi)	unedel	1200 °C
J (Fe-CuNi)	unedel	800 °C
S (Pt10%Rh-Pt)	Edelmetall	1600 °C
R (Pt13%Rh-Pt)	Edelmetall	1600 °C
B (Pt30%Rh-Pt6%Rh)	Edelmetall	1700 °C

Bei Typ K besteht zwischen 850 °C und 950 °C die Gefahr von Grünfäule. Pendelt die Betriebstemperatur ständig in diesem Bereich, empfehlen wir den Sensortyp N zu verwenden.

Die tatsächliche Gebrauchstemperatur des Thermometers wird begrenzt sowohl durch die maximal zulässige Einsatztemperatur des Thermoelementes, als auch durch die maximal zulässige Einsatztemperatur des Schutzrohrwerkstoffes.

Gelistete Typen sind als einfaches Thermopaar oder als doppeltes Thermopaar lieferbar. Das Thermoelement wird mit isolierter Messstelle geliefert, wenn nicht ausdrücklich anders spezifiziert wurde.

Grenzabweichung

Bei der Grenzabweichung von Thermopaaren ist eine Vergleichsstellen-Temperatur von 0 °C zugrunde gelegt.

Typ K und N

Klasse	Temperaturbereich	Grenzabweichung
DIN EN 60 584 Teil 2		
1	-40 °C ... +375 °C	± 1,5 °C
1	+375 °C ... +1000 °C	± 0,0040 • t ¹⁾
2	-40 °C ... +333 °C	± 2,5 °C
2	+333 °C ... +1200 °C	± 0,0075 • t ¹⁾
ISA (ANSI) MC96.1-1982		
Standard	0 °C ... +1250 °C	± 2,2 °C oder ²⁾ ± 0,75 %
Spezial	0 °C ... +1250 °C	± 1,1 °C oder ²⁾ ± 0,4 %

Grenzabweichung bei bestimmten Temperaturen in °C für Thermopaar Typ K und Typ N

Temperatur (ITS 90) °C	Grenzabweichung DIN EN 60584	
	Klasse 1 °C	Klasse 2 °C
350	± 1,5	± 2,5
500	± 2	± 3,75
600	± 2,4	± 4,5
700	± 2,8	± 5,25
800	± 3,2	± 6
900	± 3,6	± 6,75
1000	± 4	± 7,5
1100	-	± 8,25
1200	-	± 9

Typ J

Klasse	Temperaturbereich	Grenzabweichung
DIN EN 60 584 Teil 2		
1	-40 °C ... +375 °C	± 1,5 °C
1	+375 °C ... +750 °C	± 0,0040 • t ¹⁾
2	-40 °C ... +333 °C	± 2,5 °C
2	+333 °C ... +750 °C	± 0,0075 • t ¹⁾
ISA (ANSI) MC96.1-1982		
Standard	0 °C ... +750 °C	± 2,2 °C oder ²⁾ ± 0,75 %
Spezial	0 °C ... +750 °C	± 1,1 °C oder ²⁾ ± 0,4 %

Grenzabweichung bei bestimmten Temperaturen in °C für Thermopaar Typ J

Temperatur (ITS 90) °C	Grenzabweichung DIN EN 60584	
	Klasse 1 °C	Klasse 2 °C
350	± 1,5	± 2,5
500	± 2	± 3,75
600	± 2,4	± 4,5
700	± 2,8	± 5,25

Typ S und R

Klasse	Temperaturbereich	Grenzabweichung
DIN EN 60 584 Teil 2		
1	0 °C ... +1100 °C	± 1,0 °C
1	+1100 °C ... +1600 °C	± (1 + 0,003 • (t - 1100)) ¹⁾
2	0 °C ... +600 °C	± 1,5 °C
2	+600 °C ... +1600 °C	± 0,0025 • t ¹⁾
ISA (ANSI) MC96.1-1982		
Standard	0 °C ... +1450 °C	± 1,5 °C oder ²⁾ ± 0,25 %
Spezial	0 °C ... +1450 °C	± 0,6 °C oder ²⁾ ± 0,1 %

1) |t| ist der Zahlenwert der Temperatur in °C ohne Berücksichtigung des Vorzeichens.
2) Größerer Wert gilt.

Grenzabweichung bei bestimmten Temperaturen in °C für Thermopaar Typ S und Typ R

Temperatur (ITS 90) °C	Grenzabweichung DIN EN 60584	
	Klasse 1 °C	Klasse 2 °C
350	± 1,0	± 1,5
500	± 1,0	± 1,5
600	± 1,0	± 1,5
700	± 1,0	± 1,8
800	± 1,0	± 2,0
900	± 1,0	± 2,3
1000	± 1,0	± 2,5
1100	± 1,0	± 2,8
1200	± 1,3	± 3,0
1300	± 1,6	± 3,3
1400	± 1,9	± 3,5
1500	± 2,2	± 3,8
1600	± 2,5	± 4,0

Typ B

Klasse	Temperaturbereich	Grenzabweichung
DIN EN 60 584 Teil 2		
2	+600 °C ... +1700 °C	$\pm 0,0025 \cdot t ^{1)}$
3	+600 °C ... +800 °C	$\pm 4,0$ °C
3	+800 °C ... +1700 °C	$\pm 0,005 \cdot t ^{1)}$
ISA (ANSI) MC96.1-1982		
Standard	870 °C ... +1700 °C	$\pm 0,5$ %

1) |t| ist der Zahlenwert der Temperatur in °C ohne Berücksichtigung des Vorzeichens.
 2) Größerer Wert gilt.

Grenzabweichung bei bestimmten Temperaturen in °C für Thermopaar Typ B

Temperatur (ITS 90) °C	Grenzabweichung DIN EN 60 584	
	Klasse 2 °C	Klasse 3 °C
700	$\pm 1,8$	$\pm 4,0$
800	$\pm 2,0$	$\pm 4,0$
900	$\pm 2,3$	$\pm 4,5$
1000	$\pm 2,5$	$\pm 5,0$
1100	$\pm 2,8$	$\pm 5,5$
1200	$\pm 3,0$	$\pm 6,0$
1300	$\pm 3,3$	$\pm 6,5$
1400	$\pm 3,5$	$\pm 7,0$
1500	$\pm 3,8$	$\pm 7,5$
1600	$\pm 4,0$	$\pm 8,0$
1700	$\pm 4,3$	$\pm 8,5$

Die Langzeitstabilität der Edelmetall-Thermopaare steigt mit zunehmendem Thermdraht-Durchmesser. Die Sensoren von Typ S, R und B stehen deshalb mit Thermdraht-Durchmesser Ø 0,35 mm oder Ø 0,5 mm zur Verfügung.

Ausführungen

Ausgehend von der Form des Anschlusskopfes und der Materialgruppe des Schutzrohres unterteilt die DIN 43 733 die Vielfalt der Ausführungen in folgende Ausführungs-Grundtypen: AM, AMK, BM, BMK, AK, AKK, BK, BKK.

- A Anschlusskopf Form A
- B Anschlusskopf Form B

- M Metallschutzrohr
- K Keramikschutzrohr

K (an 3. Stelle) mit keramischem Innenrohr
 keine 3. Stelle bedeutet: ohne Innenrohr

Diese Ausführungs-Grundtypen nach DIN 43 733 werden bei WIKA in der Typenreihe TC51X angeboten.

Ausführungen mit Metallschutzrohr

Je nach Werkstoff kann die obere Gebrauchstemperatur von Metallschutzrohren bis zu 1200 °C betragen. Als Sensor wird üblicherweise ein unedles Thermopaar verwendet (Typ K, J).

Ausführungen mit Keramiksenschutzrohr

Je nach verwendeter Keramik kann die obere Gebrauchstemperatur von Keramikschutzrohren bis zu 1700 °C betragen. Als Sensor wird üblicherweise ein edles Thermopaar verwendet (Typ R, S, B).

Zur Messung von Temperaturen oberhalb 1200 °C kann als Sensor nur ein Edelmetall-Thermopaar verwendet werden. Bei Edelmetall-Thermopaaren besteht jedoch die Gefahr der "Vergiftung" durch Fremdstoffe. Diese Gefahr nimmt mit steigender Temperatur zu. Oberhalb 1400 °C sollten aus diesem Grund gasdichte Keramiken verwendet werden, bevorzugt das hochreine C 799.

Der Prozessanschluss ist bis 1 bar gasdicht ausgeführt. Bei toxischen oder sicherheitskritischen Prozessgasen empfehlen sich gegenüber der Standardausführung zusätzliche konstruktive Maßnahmen, um im Falle eines Schutzrohrbruchs das Entweichen des Mediums über den Anschlusskopf ins Freie zu verhindern (druckdichte Durchführung im Anschlusskopf).

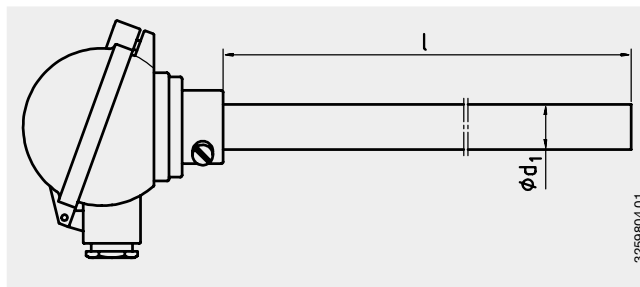
Typenübersicht und Abmessungen

Typ TC511 AM / AMK nach DIN 43 733

- Anschlusskopf Form A
- Metallschutzrohr
- Keramisches Innenrohr (Option)

Abmessungen für Standardausführungen in mm:

l	Nennlänge	500, 710, 1000 oder 1400
$\varnothing d_1$	Schutzrohraußen- \varnothing	22



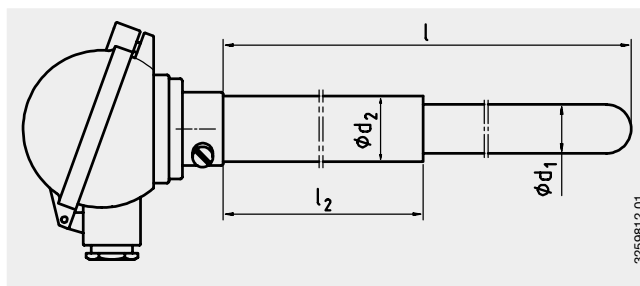
3259804.01

Typ TC512 AK/ AKK nach DIN 43 733

- Anschlusskopf Form A
- Keramiksenschutzrohr
- Metallisches Halterrohr
- Keramisches Innenrohr (Option)

Abmessungen für Standardausführungen in mm:

l	Nennlänge	500, 710, 1000 oder 1400
$\varnothing d_1$	Schutzrohraußen- \varnothing	24
l_2	Halterohrlänge	200
$\varnothing d_2$	Halterohr- \varnothing	32



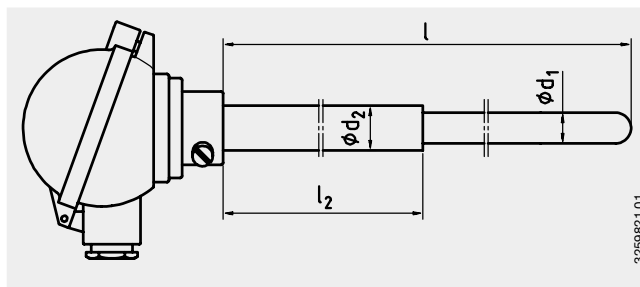
3259812.01

Typ TC513 AK nach DIN 43 733

- Anschlusskopf Form A
- Keramiksenschutzrohr
- Metallisches Halterrohr

Abmessungen für Standardausführungen in mm:

l	Nennlänge	500, 710 oder 1000
$\varnothing d_1$	Schutzrohraußen- \varnothing	15
l_2	Halterohrlänge	150
$\varnothing d_2$	Halterohr- \varnothing	22



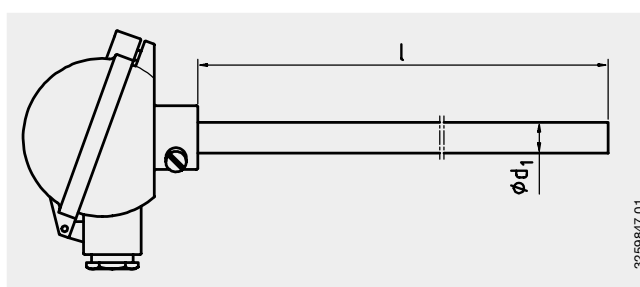
3259821.01

Typ TC514 BM / BMK nach DIN 43 733

- Anschlusskopf Form B
- Metallschutzrohr
- Keramisches Innenrohr (Option)

Abmessungen für Standardausführungen in mm:

l	Nennlänge	250, 355, 500, 710 oder 1000
$\varnothing d_1$	Schutzrohraußen- \varnothing	15



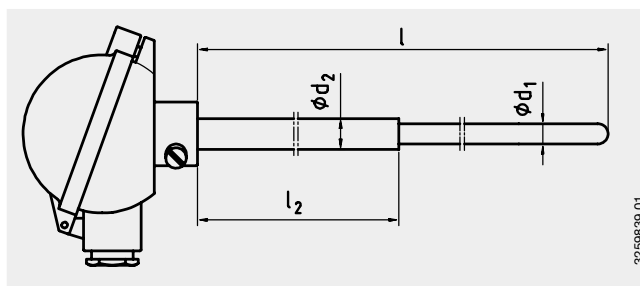
3259847.01

Typ TC515 BK nach DIN 43 733

- Anschlusskopf Form B
- Keramiksenschutzrohr
- Metallisches Halterrohr

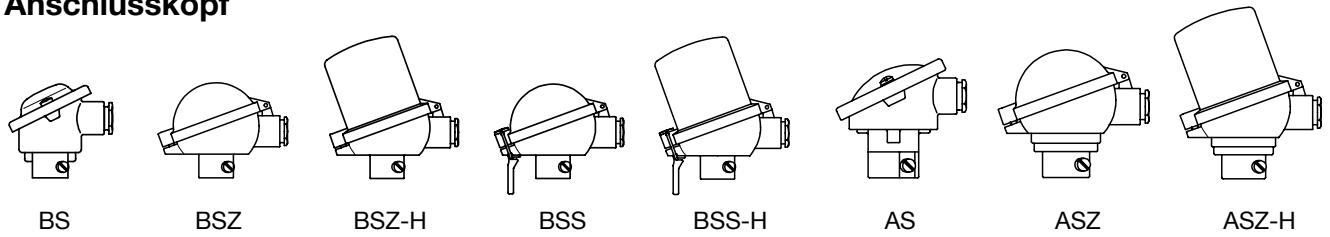
Abmessungen für Standardausführungen in mm:

l	Nennlänge	250, 355, 500 oder 710
$\varnothing d_1$	Schutzrohraußen- \varnothing	10
l_2	Halterohrlänge	80
$\varnothing d_2$	Halterohr- \varnothing	15



3259839.01

Anschlusskopf



Typ	Werkstoff	Kabelabgang	Schutzart	Deckelverschluss	Oberfläche
BS	Aluminium	M20 x 1,5	IP53	Deckel mit 2 Schrauben	Silberbronze, lackiert
BSZ	Aluminium	M20 x 1,5	IP53	Klappdeckel mit Zylinderschraube	Silberbronze, lackiert
BSZ-H	Aluminium	M20 x 1,5	IP53	Klappdeckel mit Zylinderschraube	Silberbronze, lackiert
BSS	Aluminium	M20 x 1,5	IP53	Klappdeckel mit Spannhebel	Silberbronze, lackiert
BSS-H	Aluminium	M20 x 1,5	IP53	Klappdeckel mit Spannhebel	Silberbronze, lackiert
AS	Aluminium	M20 x 1,5	IP53	Deckel mit 2 Schrauben	Silberbronze, lackiert
ASZ	Aluminium	M20 x 1,5	IP53	Klappdeckel mit Zylinderschraube	Silberbronze, lackiert
ASZ-H	Aluminium	M20 x 1,5	IP53	Klappdeckel mit Zylinderschraube	Silberbronze, lackiert

Transmitter (Option)

Der Transmitter kann direkt in das Thermometer eingebaut werden. Beachtet werden muss die zulässige Umgebungstemperatur des Transmitters gemäß dessen Datenblatt.

Bei direktem Anschluss des Thermopaars an den Transmitter steigt – wegen der Wärmeleitung der Thermodrähte – die Gefahr einer unzulässig hohen Erwärmung der Transmitter-Anschlussklemmen. Deshalb wird das Thermopaar indirekt an den Transmitter angeschlossen, mittels einem kurzen Stück dünner Ausgleichsleitung zwischen Anschlusssockel und Transmitter.

Die daraus sich ergebende Montage im Deckel des Anschlusskopfes setzt einen Anschlusskopf mit hohem Deckel voraus: Kopf ASZ-H bei Thermometer TC511, TC512 und TC513 bzw. Kopf BSZ-H oder BSS-H bei Thermometer TC514 und TC515.

Anschlusskopf	Transmitter				
	T12	T19	T32	T42	T5350
BS	-	-	-	-	-
BSZ	-	-	-	-	-
BSZ-H	●	●	●	●	●
BSS	-	-	-	-	-
BSS-H	●	●	●	●	●
AS	-	-	-	-	-
ASZ	-	-	-	-	-
ASZ-H	●	●	●	●	●

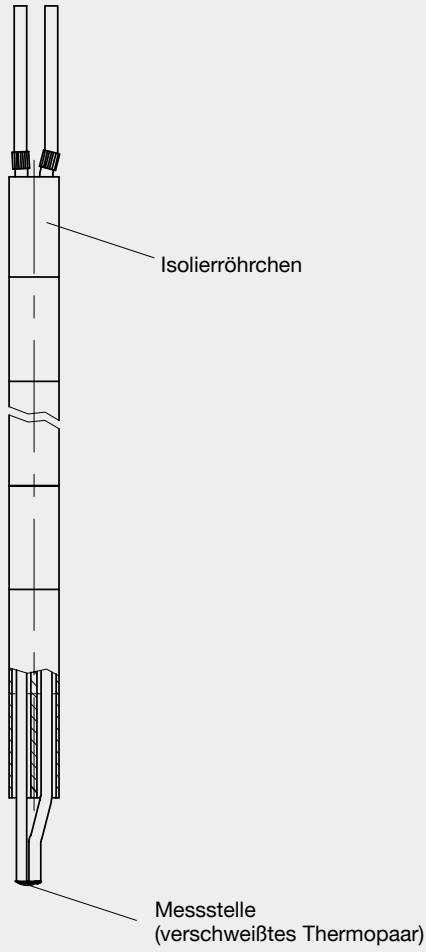
- Montage im Deckel des Anschlusskopfes
- Montage nicht möglich

Typ	Beschreibung	Datenblatt
T19	Analoger Transmitter, konfigurierbar	TE 19.01
T12	Digitaler Transmitter, PC-konfigurierbar	TE 12.01
T32	Digitaler Transmitter, HART-Protokoll	TE 32.01
T42	Digitaler Transmitter, PROFIBUS PA	TE 42.01
T5350	Digitaler Transmitter FOUNDATION Fieldbus und PROFIBUS PA	TE 53.01

Aufbau der Thermoelemente

Unedles Thermopaar Typ K, N, J

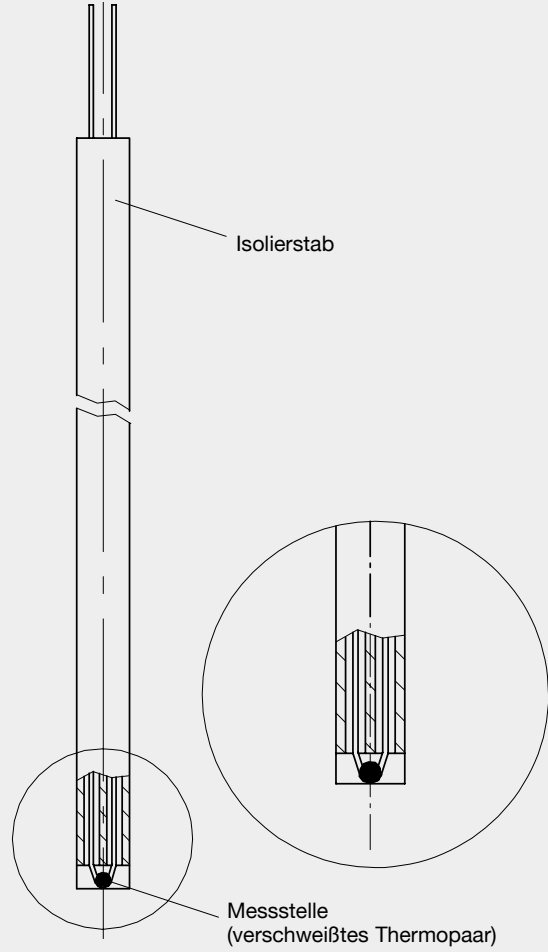
Thermdraht: \varnothing 1 mm oder \varnothing 3 mm
Isolation: Isolierröhrchen, Keramik C 610



3168465.01

Edelmetall Thermopaar Typ S, R, B

Thermdraht: \varnothing 0,35 mm oder \varnothing 0,5 mm
Isolation: Isolierstab, Keramik C 799



3168477.01

**Typ TC511 (AM/AMK)
Typ TC514 (BM/BMK)**

Metallschutzrohr

Das Schutzrohr ist aus Rohr gefertigt. Der Schutzrohrboden ist plan oder gekümpelt, bei emailliertem Metallschutzrohr immer gekümpelt. Das Schutzrohr ist in den Anschlusskopf eingesteckt und geklemmt. Der verschiebbare Prozessanschluss wird auf dem Schutzrohr fest geklemmt, dadurch ist die Einbaulänge variabel.

Norm-Nennlängen nach DIN 43 733 sind zu bevorzugen.

Norm-Nennlängen

$l = 500, 710, 1000, 1400 \text{ mm}$
Andere auf Anfrage

Werkstoffe für Metallschutzrohre

Siehe Hinweise für die Auswahl und Verwendung der Metallschutzrohre auf Seite 11

Innenrohr (Option)

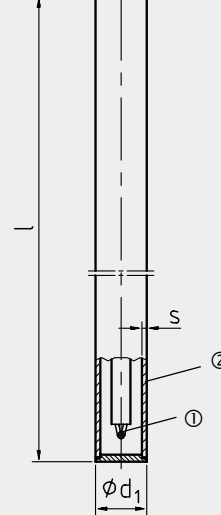
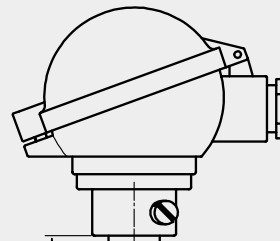
Bei hohen Temperaturen können metallene Schutzrohre porös werden.

Ein Innenrohr aus gasdichter Keramik schützt das Thermopaar vor aggressiven Gasen. Dadurch wird einerseits eine Veränderung der thermoelektrischen Eigenschaften des Thermopaars vermieden, andererseits im allgemeinen eine Verlängerung der Lebensdauer des Thermoelements erzielt.

Werkstoffe für Innenrohr

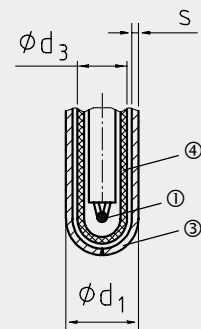
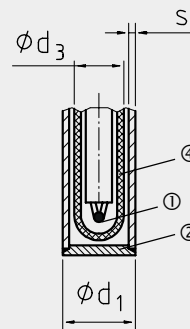
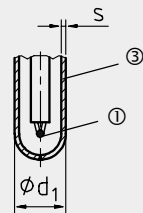
- Keramik C 610 gasdicht bis $1500 \text{ }^\circ\text{C}$, nicht beständig gegen Alkalidämpfe
- Keramik C 799 gasdicht, hochrein bis $1700 \text{ }^\circ\text{C}$ jedoch nur bedingt temperaturwechselbeständig, nicht beständig gegen Alkalidämpfe

Schutzrohr Bauform



Legende:

- ① Messstelle
- ② Metallschutzrohr, plan
- ③ Metallschutzrohr, gekümpelt
- ④ keramisches Innenrohr (Option)



Abmessungen in mm für Schutzrohr und Innenrohr

Typ	Metallschutzrohr		Keramisches Innenrohr
	Außen-Ø Ød ₁	Wandstärke s	Außen-Ø Ød ₃
TC511	22	2	15
TC514	15	2	10

3166831.01

3327961.01

**Typ TC512 (AK/AKK)
Typ TC513 (AK)
Typ TC515 (BK)**

Keramikschutzrohr

Keramikschutzrohre bestehen aus hart gebrannter Aluminiumoxidkeramik, der Boden ist halbkugelförmig geschlossen. Wegen der geringen mechanischen Festigkeit wird ein metallenes Halterrohr verwendet, um den Prozessanschluss am Thermoelement zu befestigen.

Das Keramikschutzrohr ist in das Halterrohr mit einer feuerfesten Keramikmasse einzementiert. Das Halterrohr ist in den Anschlusskopf eingesteckt und geklemmt.

Norm-Nennlängen nach DIN 43 733 sind zu bevorzugen.

Norm-Nennlängen

$l = 250, 355, 500, 710, 1000, 1400 \text{ mm}$

Andere auf Anfrage

Werkstoffe für Keramikschutzrohre

- Keramik C 530 nicht gasdicht, feinporös
sehr temperaturwechselbeständig, verwendbar bis $1600 \text{ }^\circ\text{C}$, wird nicht von Gasen angegriffen
Verwendung als Außenschutzrohr in Kombination mit gasdichtem Innenschutzrohr
 - Keramik C 610 gasdicht
verwendbar bis $1500 \text{ }^\circ\text{C}$, nicht beständig gegen Alkalidämpfe
 - Keramik C 799 gasdicht, hochrein
verwendbar bis $1700 \text{ }^\circ\text{C}$ jedoch nur bedingt temperaturwechselbeständig, nicht beständig gegen Alkalidämpfe
- Andere Werkstoffe auf Anfrage

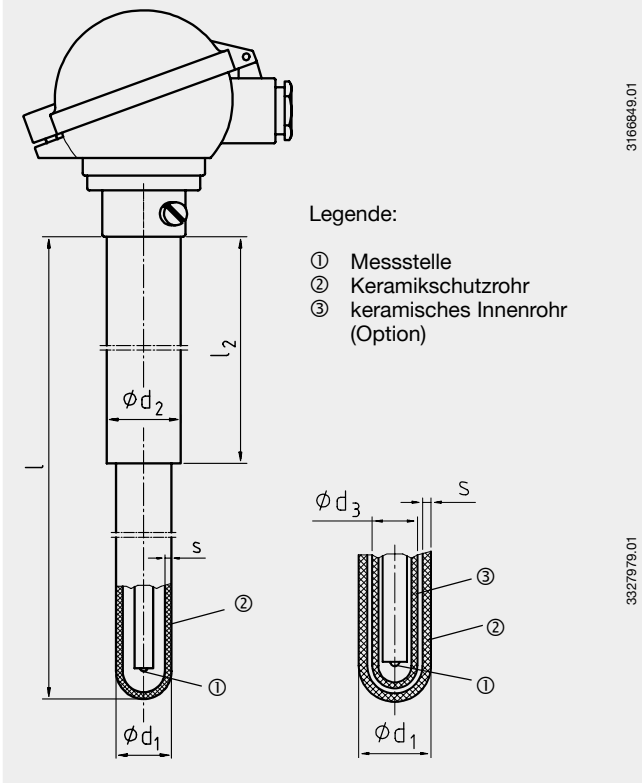
Innenrohr (Option, nur bei Typ TC512)

Wird beim Typ TC512 das Außenschutzrohr aus der nicht gasdichten Keramik C 530 gewählt, dann muss es mit einem gasdichten Innenrohr kombiniert werden. Dieses schützt das Thermopaar vor aggressiven Gasen. Dadurch wird einerseits eine Veränderung der thermoelektrischen Eigenschaften des Thermopaars vermieden, andererseits im allgemeinen eine Verlängerung der Lebensdauer des Thermoelementes erzielt.

Werkstoffe für Innenrohr

- Keramik C 610 gasdicht
bis $1500 \text{ }^\circ\text{C}$, nicht beständig gegen Alkalidämpfe
- Keramik C 799 gasdicht, hochrein
bis $1700 \text{ }^\circ\text{C}$ jedoch nur bedingt temperaturwechselbeständig, nicht beständig gegen Alkalidämpfe

Schutzrohr Bauform



Legende:

- ① Messstelle
- ② Keramikschutzrohr
- ③ keramisches Innenrohr (Option)

Abmessungen in mm für Schutzrohr und Innenrohr

Typ	Keramikschutzrohr		Keramisches Innenrohr
	Außen-Ø ϕd_2	Wandstärke s	Außen-Ø ϕd_3
TC512	22	2	15
TC513	22	2	15
TC515	15	2	10

Halterrohr

Werkstoff: Stahl, unlegiert
Andere Werkstoffe auf Anfrage

Abmessungen in mm für Halterrohr

Typ	Außen-Ø ϕd_2	Länge l_2
TC512	32	200
TC513	22	150
TC515	15	150

Typ TC511 (AM/AMK)
Typ TC514 (BM/BMK)

Emailiertes Schutzrohr

Bei emailiertem Schutzrohr ist eine Gewindemuffe zu verwenden, damit die Emailschiicht nicht beschädigt wird.

Nicht gasdicht

Es genügt ein Anschlagflansch, ein Gegenflansch ist nicht notwendig. Der Anschlagflansch ist auf dem Schutzrohr verschiebbar und wird mittels Klemmung befestigt. Dadurch ist die Einbaulänge des Thermometers variabel und kann an der Montagestelle einfach verändert werden.

Gasdicht bis 1 bar

Benötigt wird eine Gewindemuffe oder eine Kombination Anschlagflansch / Gegenflansch.

Gewindemuffe: Diese wird auf dem Metallschutzrohr durch Klemmung befestigt. Nach dem Lösen ist ein Verschieben auf dem Schutzrohr möglich. Die Einbaulänge des Thermometers ist variabel und kann an der Montagestelle einfach verändert werden.

Anschlagflansch / Gegenflansch: Gedichtet wird mittels Stopfbuchse zwischen Gegenflansch und Schutzrohr. Befestigt wird mittels Klemmung zwischen Anschlagflansch und Schutzrohr.

Die Einbaulänge des Thermometers ist variabel.

Typ TC512 (AK/AKK)
Typ TC513 (AK)
Typ TC515 (BK)

Nicht gasdicht

Es genügt ein Anschlagflansch, ein Gegenflansch ist nicht notwendig. Der Anschlagflansch ist auf dem Halterrohr verschiebbar und wird mittels Klemmung befestigt. Dadurch ist die Einbaulänge in den Grenzen der Halterrohrlänge variabel und kann an der Montagestelle einfach verändert werden.

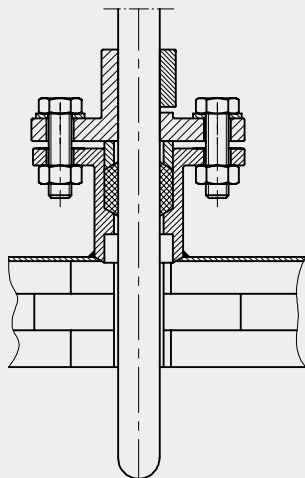
Gasdicht bis 1 bar

Benötigt wird eine Gewindemuffe oder eine Kombination Anschlagflansch / Gegenflansch.

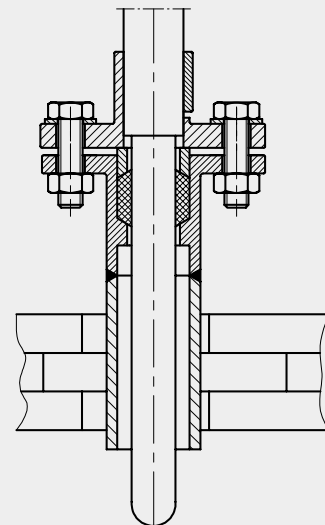
Gewindemuffe: Diese wird auf dem Halterrohr durch Klemmung befestigt. Nach dem Lösen ist ein Verschieben auf dem Halterrohr möglich. Die Einbaulänge des Thermometers ist dadurch in den Grenzen der Halterrohrlänge variabel und kann an der Montagestelle einfach verändert werden.

Anschlagflansch / Gegenflansch: Gedichtet wird mittels Stopfbuchse zwischen Gegenflansch und keramischem Schutzrohr. Befestigt wird mittels Klemmung zwischen Anschlagflansch und metallischem Halterrohr. Dadurch ist die Einbaulänge nur in wenigen mm änderbar.

Montagebeispiel: Thermoelement mit Metallschutzrohr



Montagebeispiel: Thermoelement mit Keramiksenschutzrohr



Montagehinweise für Keramikschutzrohre

Der Keramikwerkstoff C799 ist nur bedingt temperaturwechselbeständig. Ein Temperaturschock führt deshalb leicht zu Spannungsrissen und somit zur Beschädigung des Keramikschutzrohres. Thermoelemente mit Schutzrohr aus Keramik C799 sind deshalb vor der Montage vorzuwärmen und dann langsam in den heißen Prozess einzutauchen.

Je nach den vorliegenden Umgebungs- und Prozesstemperaturen ist diese Vorgehensweise auch für die anderen Keramikwerkstoffe sinnvoll.

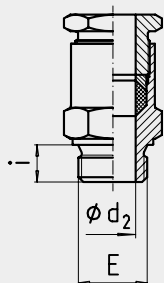
Neben dem Schutz vor thermischer Spannung müssen die Keramikschutzrohre auch vor mechanischer Belastung geschützt werden. Als Ursache solcher schädlichen Belastungen sind Biegekräfte bei waagrechter Einbaulage zu nennen. Deshalb ist eine senkrechte Montage des Thermoelementes zu bevorzugen. Ist dies nicht möglich, sollte das Schutzrohr abgestützt werden.

Der Hinweis zur Durchbiegungsproblematik gilt prinzipiell auch für metallische Schutzrohre.

Prozessanschluss

Gewindemuffe

verschiebbar, gasdicht bis 1 bar
Dichtung: asbestfrei, bis max.
300 °C, höhere Temperaturen auf
Anfrage



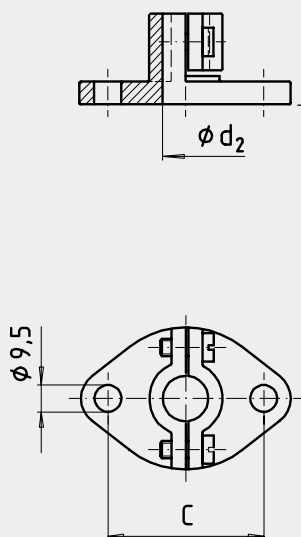
3163067.02

Werkstoff:

Stahl, unlegiert oder
CrNi-Stahl 1.4571

Anschlagflansch DIN 43 734

verschiebbar

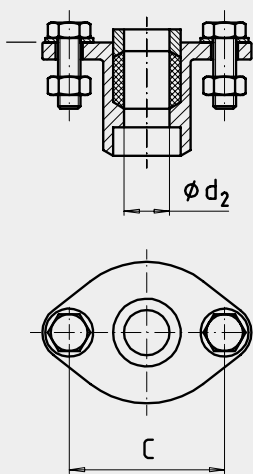


Werkstoff:

Stahl, unlegiert oder Temperguss,
andere auf Anfrage

Anschlagflansch mit Gegenflansch

verschiebbar, gasdicht bis 1 bar
Dichtung: asbestfrei



3163059.02

Wählbare Gewindemuffen

Typ	Schutzrohr		Maße in mm		Prozessanschluss
	Außen-Ø	Ød ₂	i min.	E	
TC511	22	22,5	20		G 1, 1 NPT
TC514	15	15,5	20		G ½, G ¾, G 1

Andere Gewinde auf Anfrage

Wählbare Gewindemuffen

Typ	Schutzrohr		Maße in mm		Prozessanschluss
	Außen-Ø	Ød ₂	i min.	E	
TC512	32	32,5	30		G 1¼
TC513	22	22,5	20		G 1, 1 NPT
TC515	15	15,5	20		G ½, G ¾, G 1

Andere Gewinde auf Anfrage

Wählbare Anschlagflansche

Typ	Schutzrohr		Maße in mm	
	Außen-Ø	Ød ₂	C (Lochabstand)	
TC511	22	22,5	70	
TC514	15	15,5	55	

Wählbare Anschlagflansche

Typ	Schutzrohr		Maße in mm	
	Außen-Ø	Ød ₂	C (Lochabstand)	
TC512	32	32,5	70	
TC513	22	22,5	70	
TC515	15	15,5	55	

Hinweise für die Auswahl und Verwendung der Metallschutzrohre

Beständigkeit bei Berührung mit Gasen

Werkstoff Nr.	AISI Nr.	Anwendbar in Luft bis °C	Beständigkeit gegen Schwefelhaltige Gase		Stickstoffhaltige, sauerstoffarme Gase	Aufkohlung
			oxydierend	reduzierend		
1.0305		550	gering	gering	mittel	gering
1.4571	316Ti	800	gering	gering	mittel	mittel
1.4762		1200	sehr groß	groß	gering	mittel
1.4749	446	1150	sehr groß	groß	gering	mittel
1.4841	310 / 314	1150	sehr gering	sehr gering	groß	gering

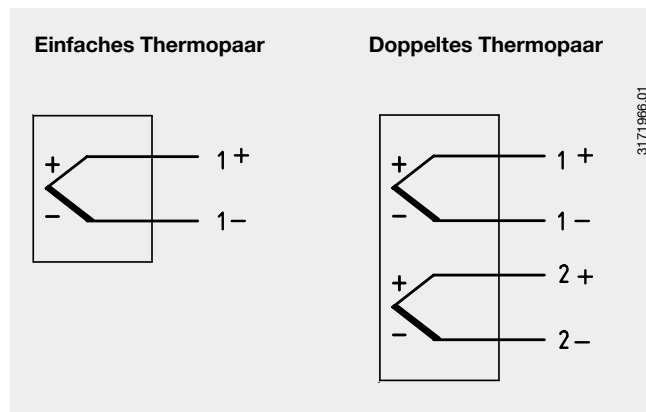
Verwendung in Gasen

Werkstoff Nr.	Einsatzgebiet
1.0305 (St35.8)	Anlassöfen in Wärmebehandlungsanlagen, Verzinnungs-, Verzinkungsanlagen, Kohlenstaub-Luft-Gemisch-Leitung in Dampfkraftwerken
1.0305 emailliert (St35.8 emailliert)	Rauchgasentschwefelungsanlagen, Lagermetall-, Blei- und Zinnschmelzen
1.4762	Verbrennungsabgase, Zement- und
X 10 CrAlSi 24	Keramiköfen, Wärmebehandlungsanlagen, Kühlöfen
1.4749	Abgaskanäle, Glühöfen
X 18 CrNi 28	
Kanthal Super (Molybdändisilizid)	Glas- und Keramikindustrie, Kohledruckvergasung, Müllverbrennungsanlagen
1.4841	Feuerräume, Industrieöfen, Petrochemie,
X 15 CrNiSi 25.20	Winderhitzer, Cyanbäder

Verwendung in Metallschmelzen

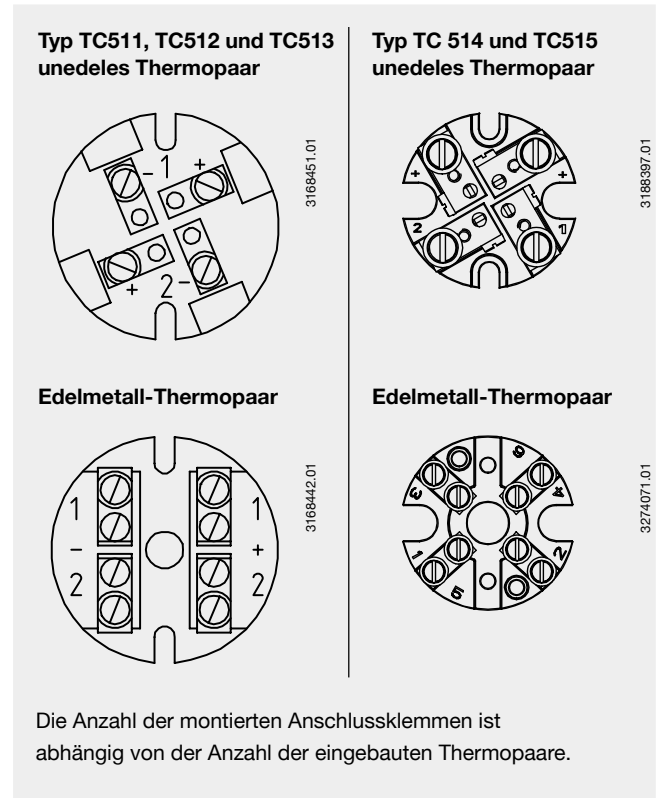
Werkstoff Nr.	Einsatzgebiet	
1.4841	Aluminium	bis 700 °C
1.1003	Magnesium (magnesiumhaltiges Aluminium)	
1.0305	Lagermetall	bis 600 °C
1.0305	Blei	bis 700 °C
1.4841	Blei	bis 700 °C
2.4867	Blei	bis 700 °C
1.0305	Zink	bis 480 °C
1.4749	Zink	bis 480 °C
1.4762	Zink	bis 480 °C
1.1003	Zink	bis 600 °C
1.0305	Zinn	bis 650 °C
1.4762	Kupfer	bis 1250 °C
1.4841	Kupfer-Zink-Legierung	bis 900 °C

Elektrischer Anschluss



Farbkennzeichnung am Anschlusssockel

Sensor Typ	DIN EN 60 584		ISA (ANSI) MC96.1-1982	
	Plus-Pol	Minus-Pol	Plus-Pol	Minus-Pol
K	grün	weiß	gelb	rot
N	rosa	weiß	orange	rot
J	schwarz	weiß	weiß	rot
S	orange	weiß	schwarz	rot
R	orange	weiß	schwarz	rot
B	grau	weiß	grau	rot



Bestellinformationen für gerades Thermoelement Typ TC511 (AM/AMK)

Feld Nr.	Code	Ausführung	
Sensortyp und -anzahl			
1	A	1 x Typ K (NiCr-Ni)	
	B	2 x Typ K (NiCr-Ni)	
	C	1 x Typ J (Fe-CuNi)	
	D	2 x Typ J (Fe-CuNi)	
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Grenzabweichung des Sensors			
2	2	Klasse 2 nach DIN EN 60 584	
	1	Klasse 1 nach DIN EN 60 584	
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Messstelle			
3	1	isoliert	
	2	nicht isoliert	
Prozessanschluss			
4	ZZ	ohne	
	P3	Gewindemuffe G 1, Stahl unlegiert	<i>verschiebbar</i>
	P5	Gewindemuffe 1 NPT, Stahl unlegiert	<i>verschiebbar</i>
	A1	Anschlagflansch DIN 43 734, Temperguss	<i>verschiebbar</i>
	A5	Anschlagflansch mit Gegenflansch, DIN 43 734, Temperguss	<i>verschiebbar</i>
	??	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Schutzrohräußendurchmesser			
5	9	22 mm	<i>Metall</i>
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Schutzrohrwerkstoff			
6	B	Stahl 1.0305 unlegiert	
	C	Stahl 1.0305 unlegiert, emailliert	
	5	Stahl 1.4762	
	3	Stahl 1.4841	
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
	Innenrohr		
7	Z	ohne	
	L	Keramik C 610	
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Nennlänge			
8	0500	500 mm	
	0710	710 mm	
	1000	1000 mm	
	1400	1400 mm	
		Länge in mm, z.B.: 0850 für 850 mm	
Anschlusskopf			
9	D	AS (Aluminium)	<i>Transmittermontage aus thermischen Gründen nicht möglich</i>
	E	ASZ (Aluminium)	<i>Transmittermontage aus thermischen Gründen nicht möglich</i>
	F	ASZ-H (Aluminium)	<i>optionaler Transmitter kann im Deckel montiert werden</i>
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Kabelabgang des Anschlusskopfes			
10	4	M20 x 1,5	
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Transmitter			
11	ZZ	ohne	
	TB	montiert im Gehäusedeckel	
Zusätzliche Bestellangaben			
12	JA	NEIN	
	1	Z	Zeugnisse / Bescheinigungen <i>siehe Preisliste</i>
13	T	Z	Zusatztext <i>Bitte Klartextangabe!</i>

Bestellcode:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
TC511 - Z	-	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	ZZ	-	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Zusatztext: _____

Bestellinformationen für gerades Thermoelement Typ TC512 (AK/AKK)

Feld Nr.	Code	Ausführung	
Sensortyp und -anzahl			
1	G	1 x Typ S (Pt10%Rh-Pt), Drahtdurchmesser 0,35 mm	
	H	2 x Typ S (Pt10%Rh-Pt), Drahtdurchmesser 0,35 mm	
	K	1 x Typ S (Pt10%Rh-Pt), Drahtdurchmesser 0,5 mm	
	L	2 x Typ S (Pt10%Rh-Pt), Drahtdurchmesser 0,5 mm	
	?	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
Grenzabweichung des Sensors			
2	2	Klasse 2 nach DIN EN 60 584	
	1	Klasse 1 nach DIN EN 60 584	
	?	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
Prozessanschluss			
3	ZZ	ohne	
	P4	Gewindemuffe G 1 1/4, Stahl unlegiert <i>verschiebbar</i>	
	A1	Anschlagflansch DIN 43 734, Temperguss <i>verschiebbar</i>	
	A5	Anschlagflansch mit Gegenflansch, DIN 43 734, Temperguss <i>verschiebbar</i>	
	??	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
Halterrohr			
4	3	Stahl unlegiert, Durchmesser 32 mm, Länge 200 mm	
	?	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
Schutzrohraußendurchmesser			
5	A	24 mm <i>Keramik</i>	
	?	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
Schutzrohrwerkstoff			
6	K	Keramik C 530	
	L	Keramik C 610	
	M	Keramik C 799	
	?	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
	Innenrohr		
7	Z	ohne	
	L	Keramik C 610	
	M	Keramik C 799	
	?	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
Nennlänge			
8	0500	500 mm	
	0710	710 mm	
	1000	1000 mm	
	1400	1400 mm	
		Länge in mm, z.B.: 0850 für 850 mm	
Anschlusskopf			
9	D	AS (Aluminium) <i>Transmittermontage aus thermischen Gründen nicht möglich</i>	
	E	ASZ (Aluminium) <i>Transmittermontage aus thermischen Gründen nicht möglich</i>	
	F	ASZ-H (Aluminium) <i>optionaler Transmitter kann im Deckel montiert werden</i>	
	?	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
	Kabelabgang des Anschlusskopfes		
10	4	M20 x 1,5	
	?	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
Transmitter			
11	ZZ	ohne	
	TB	montiert im Gehäusedeckel	
Zusätzliche Bestellangaben			
12	JA	NEIN	
	1	Z	Zeugnisse / Bescheinigungen <i>siehe Preisliste</i>
13	T	Z	Zusatztext <i>Bitte Klartextangabe!</i>

Bestellcode:

TC512 - Z	-	1	2	-	3	-	4	5	6	7	8	9	10	11	ZZ	-	12	13
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	---	----	----

Zusatztext: _____

Bestellinformationen für gerades Thermoelement Typ TC513 (AK)

Feld Nr.	Code	Ausführung	
Sensortyp und -anzahl			
1	G	1 x Typ S (Pt10%Rh-Pt), Drahtdurchmesser 0,35 mm	
	H	2 x Typ S (Pt10%Rh-Pt), Drahtdurchmesser 0,35 mm	
	K	1 x Typ S (Pt10%Rh-Pt), Drahtdurchmesser 0,5 mm	
	L	2 x Typ S (Pt10%Rh-Pt), Drahtdurchmesser 0,5 mm	
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Grenzabweichung des Sensors			
2	2	Klasse 2 nach DIN EN 60 584	
	1	Klasse 1 nach DIN EN 60 584	
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Prozessanschluss			
3	ZZ	ohne	
	P3	Gewindemuffe G 1, Stahl unlegiert	<i>verschiebbar</i>
	P5	Gewindemuffe 1 NPT, Stahl unlegiert	<i>verschiebbar</i>
	A1	Anschlagflansch DIN 43 734, Temperguss	<i>verschiebbar</i>
	A5	Anschlagflansch mit Gegenflansch, DIN 43 734, Temperguss	<i>verschiebbar</i>
	??	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Halterohr			
4	2	Stahl unlegiert, Durchmesser 22 mm, Länge 150 mm	
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Schutzrohräußendurchmesser			
5	8	15 mm	<i>Keramik</i>
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Schutzrohrwerkstoff			
6	L	Keramik C 610	
	M	Keramik C 799	
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Nennlänge			
7	0500	500 mm	
	0710	710 mm	
	1000	1000 mm	
		Länge in mm, z.B.: 0850 für 850 mm	
Anschlusskopf			
8	D	AS (Aluminium)	<i>Transmittermontage aus thermischen Gründen nicht möglich</i>
	E	ASZ (Aluminium)	<i>Transmittermontage aus thermischen Gründen nicht möglich</i>
	F	ASZ-H (Aluminium)	<i>optionaler Transmitter kann im Deckel montiert werden</i>
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Kabelabgang des Anschlusskopfes			
9	4	M20 x 1,5	
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Transmitter			
10	ZZ	ohne	
	TB	montiert im Gehäusedeckel	
Zusätzliche Bestellangaben			
11	JA	NEIN	
	1	Z	Zeugnisse / Bescheinigungen <i>siehe Preisliste</i>
12	T	Z	Zusatztext <i>Bitte Klartextangabe!</i>

Bestellcode:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
TC513 - Z	-	<input type="text"/>	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	ZZ	-	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Zusatztext: _____

Bestellinformationen für gerades Thermoelement Typ TC514 (BM/BMK)

Feld Nr.	Code	Ausführung	
Sensortyp und -anzahl			
1	A	1 x Typ K (NiCr-Ni)	
	B	2 x Typ K (NiCr-Ni)	
	C	1 x Typ J (Fe-CuNi)	
	D	2 x Typ J (Fe-CuNi)	
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Grenzabweichung des Sensors			
2	2	Klasse 2 nach DIN EN 60 584	
	1	Klasse 1 nach DIN EN 60 584	
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Messstelle			
3	1	isoliert	
	2	nicht isoliert	
Prozessanschluss			
4	ZZ	ohne	
	P1	Gewindemuffe G 1/2, Stahl unlegiert	<i>verschiebbar</i>
	P2	Gewindemuffe G 3/4, Stahl unlegiert	<i>verschiebbar</i>
	P3	Gewindemuffe G 1, Stahl unlegiert	<i>verschiebbar</i>
	A1	Anschlagflansch DIN 43 734, Temperguss	<i>verschiebbar</i>
	A5	Anschlagflansch mit Gegenflansch, DIN 43 734, Temperguss	<i>verschiebbar</i>
	??	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Schutzrohraußendurchmesser			
5	8	15 mm	<i>Metall</i>
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Schutzrohrwerkstoff			
6	B	Stahl 1.0305 unlegiert	
	C	Stahl 1.0305 unlegiert, emailliert	
	5	Stahl 1.4762	
	3	Stahl 1.4841	
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Innenrohr			
7	Z	ohne	
	L	Keramik C 610	
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Nennlänge			
8	0250	250 mm	
	0355	355 mm	
	0500	500 mm	
	0710	710 mm	
	1000	1000 mm	
		Länge in mm, z.B.: 0850 für 850 mm	
Anschlusskopf			
9	1	BS (Aluminium)	<i>Transmittermontage aus thermischen Gründen nicht möglich</i>
	2	BSZ (Aluminium)	<i>Transmittermontage aus thermischen Gründen nicht möglich</i>
	3	BSZ-H (Aluminium)	<i>optionaler Transmitter kann im Deckel montiert werden</i>
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Kabelabgang des Anschlusskopfes			
10	4	M20 x 1,5	
	?	andere	<i>bitte als Zusatztext angeben</i>
Transmitter			
11	ZZ	ohne	
	TB	montiert im Gehäusedeckel	
Zusätzliche Bestellangaben			
12	JA	NEIN	
	1	Z	Zeugnisse / Bescheinigungen <i>siehe Preisliste</i>
13	T	Z	Zusatztext <i>Bitte Klartextangabe!</i>

Bestellcode:

TC514 - Z	-	1	2	3	-	4	-	5	6	7	8	-	9	10	11	-	ZZ	-	12	13

Zusatztext: _____

Bestellinformationen für gerades Thermoelement Typ TC515 (BK)

Feld Nr.	Code	Ausführung	
Sensortyp und -anzahl			
1	G	1 x Typ S (Pt10%Rh-Pt), Drahtdurchmesser 0,35 mm	
	H	2 x Typ S (Pt10%Rh-Pt), Drahtdurchmesser 0,35 mm	
	K	1 x Typ S (Pt10%Rh-Pt), Drahtdurchmesser 0,5 mm	
	L	2 x Typ S (Pt10%Rh-Pt), Drahtdurchmesser 0,5 mm	
	?	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
Grenzabweichung des Sensors			
2	2	Klasse 2 nach DIN EN 60 584	
	1	Klasse 1 nach DIN EN 60 584	
	?	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
Prozessanschluss			
3	ZZ	ohne	
	P1	Gewindemuffe G 1/2, Stahl unlegiert <i>verschiebbar</i>	
	P2	Gewindemuffe G 3/4, Stahl unlegiert <i>verschiebbar</i>	
	P3	Gewindemuffe G 1, Stahl unlegiert <i>verschiebbar</i>	
	A1	Anschlagflansch DIN 43 734, Temperguss <i>verschiebbar</i>	
	A5	Anschlagflansch mit Gegenflansch, DIN 43 734, Temperguss <i>verschiebbar</i>	
??	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>		
Halteroehr			
4	1	Stahl unlegiert, Durchmesser 15 mm, Länge 80 mm	
	?	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
Schutzrohräußendurchmesser			
5	5	10 mm <i>Keramik</i>	
	?	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
Schutzrohrwerkstoff			
6	L	Keramik C 610	
	M	Keramik C 799	
	?	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
Nennlänge			
7	0250	250 mm	
	0355	355 mm	
	0500	500 mm	
	0710	710 mm	
		Länge in mm, z.B.: 0850 für 850 mm	
Anschlusskopf			
8	1	BS (Aluminium) <i>Transmittermontage aus thermischen Gründen nicht möglich</i>	
	2	BSZ (Aluminium) <i>Transmittermontage aus thermischen Gründen nicht möglich</i>	
	3	BSZ-H (Aluminium) <i>optionaler Transmitter kann im Deckel montiert werden</i>	
	?	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
Kabelabgang des Anschlusskopfes			
9	4	M20 x 1,5	
	?	andere <i>bitte als Zusatztext angeben</i>	
Transmitter			
10	ZZ	ohne	
	TB	montiert im Gehäusedeckel	
Zusätzliche Bestellangaben			
11	JA	NEIN	
	1	Z	Zeugnisse / Bescheinigungen <i>siehe Preisliste</i>
12	T	Z	Zusatztext <i>Bitte Klartextangabe!</i>

Bestellcode:

TC515 - Z	-	1	2	-	3	-	4	5	6	7	8	9	10	ZZ	-	11	12
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	---	----	----

Zusatztext:

Änderungen und den Austausch von Werkstoffen behalten wir uns vor.
Die beschriebenen Geräte entsprechen in ihren Konstruktionen, Maßen und Werkstoffen dem derzeitigen Stand der Technik.

