

## Winkel-Thermoelemente für Temperaturmessungen in Salzbädern und Metallschmelzen

Winkel-Thermoelemente werden vorwiegend zur Temperatur-Messung in Salzbädern und Metallschmelzen in einem Temperaturbereich von 200°C bis 1300°C verwendet.

Die Winkelform des Thermoelementes erlaubt die Anordnung des Anschlusskopfes außerhalb des Badspiegels und ist damit nicht den hohen Temperaturen oder den aggressiven Dämpfen ausgesetzt.

Dieses Typenblatt enthält einbaufertige Winkel-Thermoelemente in verschiedenen Ausführungen und Werkstoffen.

Um die Funktion des Thermoelementes über einen angemessenen Zeitraum zu gewährleisten, müssen die Werkstoffe für Thermopaar, Schutzrohr und Anschlusskopf nach den Betriebsbedingungen ausgewählt werden.

Allgemeine Hinweise über Thermopaar- und Schutzrohrwerkstoffe finden sich in DIN 43712 und DIN 43720.

Die im Katalog angegebenen „max. Betriebstemperaturen“ sind Empfehlungen für den Einsatz an Luft (sofern nichts anderes vermerkt).

In den meisten Fällen liegen Erfahrungswerte aus bekannten Betriebsverhältnissen vor; in Sonderfällen fragen Sie bitte unter genauer Angabe der Einsatzverhältnisse bei uns an.

Bei Verwendung von Edelmetall-Thermopaaren wird ein inneres keramisches Schutzrohr aus KER 610 oder KER 710 eingebaut.

Für spezielle Korrosionsbedingungen können Schutzrohre aus Sonderwerkstoffen geliefert werden.

### Schutzrohre

Für die Auswahl des Schutzrohrwerkstoffes sind die Betriebstemperatur und die korrosiven Eigenschaften der Salz- oder Metallschmelzen bestimmend. Die zulässigen Betriebstemperaturen können kleiner oder größer sein als beim Einsatz in Luft.

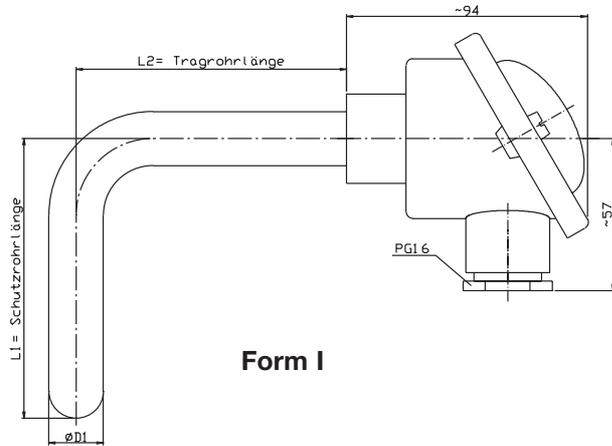
### Empfohlene Schutzrohrwerkstoffe für Salzschnmelzen

Tenifer	bis 600°C	Titan
Salpeter-, chlorid- und cyanidhaltige Glüh-, Anlass- und Härtebäder	bis 1000°C	Eisen
	bis 1350°C	Eisen Stahl

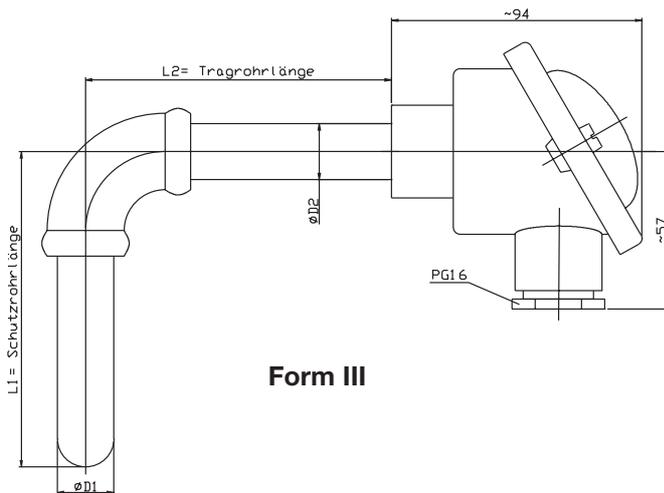
### für Metallschmelzen

Aluminium	bis 700°C	GG-22 Grafit
Magnesium Al/Mg-Leg.	bis 700°C	Eisen
Lagermetall Blei	bis 600°C	GG-22
Zink	bis 600°C	GG-22 Stahl em. Eisen
Zinn	bis 650°C	Eisen
Kupfer	bis 1200°C	X10 CrAlSi 25
Messing	bis 900°C	X10 CrAlSi 25 Grafit

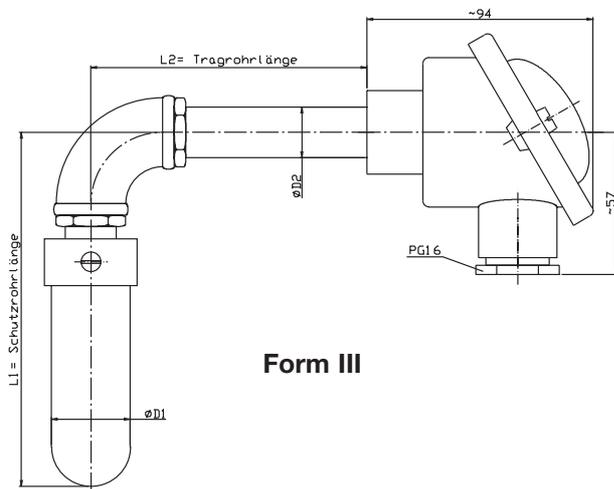
Winkel-Thermoelemente werden wegen der unterschiedlichen örtlichen Verhältnisse ohne Befestigung angeboten.



**Form I**



**Form III**



**Form III**

Die lieferbaren Winkel-Thermoelemente umfassen 2 Grundtypen:

- Typ I: Schutzrohr und Tragrohr aus einem Rohr, winklig gebogen.
- Typ III: Schutzrohr und Tragrohr mit Winkelstück verbunden. Schutzrohr aus verschiedenen Werkstoffen lieferbar.

Edelmetall-Thermopaare sind bei Lieferung eingebaut, sie werden jedoch wegen des veränderlichen Edelmetallpreises als gesonderte Rechnungsposition ausgewiesen.

### Sonderausführungen

sind in vielen Formen und Werkstoffen lieferbar.

Beispiele für Sonderausführungen:

- Thermopaare nach anderen Normen als DIN
- Winkel-Thermoelemente mit abweichenden Abmessungen
- Winkel-Thermoelemente mit speziellen Schutzrohrwerkstoffen

Zur Bearbeitung einer Anfrage über Sonderausführungen benötigen wir:

- Ausführliche Beschreibung des Messproblems, gegebenenfalls unter Beifügung von Skizzen über die Einbauverhältnisse. Unsere anwendungstechnische Abteilung stellt Ihnen hierzu vorbereitete Fragebogen zur Verfügung.
- Soweit die erforderliche Konstruktion des Thermoelementes bereits festliegt, die Zeichnung mit allen Werkstoffangaben.
- Wurden früher bereits ähnliche Sonderausführungen bezogen, bitten wir um Angabe unserer Auftragsnummer.

**TEMATEC**

TE 6200

**1 Bauform**

- 1 = Form I Schutztragrohr aus einem Stück gezogen ●
- 3 = Form III Schutzrohr und Tragrohr als Einzelteile über Winkelstück GTW-35 verbunden

**2 Sensortyp**

- 1 = Fe-CuNi Typ „J“ DIN EN 60584 ●
- 2 = NiCr-Ni Typ „K“ DIN EN 60584
- 3 = Pt10Rh-Pt Typ „S“ DIN EN 60584 0,35 Ø
- 4 = Pt10Rh-Pt Typ „S“ DIN EN 60584 0,50 Ø

**3 Sensoranzahl**

- 1 = einfach ●
- 2 = doppelt

**4 Anschlusskopf nach DIN 43729 und Sonderformen**

- 1 = Größe A, Standard IP 54 ●
- 2 = Größe AUS, Standard IP 54 mit Schnellverschluss
- 3 = Größe AUZ, Standard IP 54 mit Zentralschraube
- 4 = Größe AUZ-H, Standard IP 54 für Transmittereinbau

**5 6 Außenschutzrohr**

- 01 = Titan bis 600°C alle Abmessungen ●
- 02 = Stahl emailliert bis 700°C Ø 22 x 2 mm
- 03 = Reineisen 1:1003 bis 1350°C Ø 22 x 5 mm
- 04 = Grauguss GG-22 zirkonbeschichtet bis 700°C Ø 45 x 10 mm
- 05 = Sialon (Siliziumnitrit) bis 900°C Ø 28 x 12 mm
- 06 = Siliziumcarbid bis 900°C Ø 40 x 20 mm
- 07 = Aluminiumtitanat bis 1000°C Ø 24 x 18 mm
- 08 = 1.4762 (X10 CrAlSi 25) bis 1200°C Ø 22 x 2 mm
- 09 = Grafit bis 1200°C Ø 40 x 18 mm
- 10 = Chermotherm (MoZiO<sub>2</sub>) bis 1600°C Ø 12 x 6 mm
- 11 = Chermotherm (MoZiO<sub>2</sub>) bis 1600°C Ø 22 x 12 mm

**7 Innenschutzrohr**

- 2 = KER 610 DIN 43724 ●
- 3 = KER 710 DIN 43724

**8 9 10 11 Nennlängen NL in mm**

- 0300 = 300 mm ●
- 0500 = 500 mm
- 0710 = 710 mm
- 1000 = 1000 mm
- 1200 = 1200 mm
- 1400 = 1400 mm
- 2000 = 2000 mm
- 2200 = 2200 mm
- andere auf Anfrage!

**12 Tragrohr-Werkstoffe**

- 1 = Stahl St. 35.8 Standard ●

**13 14 15 16 Befestigungszubehör**

- 0000 = ohne ●
  - 9039 = Anschlagflansch für Ø 15 mm
  - 9040 = Anschlagflansch für Ø 22 mm
  - 9041 = Anschlagflansch für Ø 32 mm
  - 9042 = Gegenflansch für Ø 15 mm
  - 9043 = Gegenflansch für Ø 22 mm
  - 9044 = Gegenflansch für Ø 32 mm
  - 9045 = Gewindemuffen für Ø 15 mm
  - 9046 = Gewindemuffen für Ø 22 mm
  - 9047 = Gewindemuffen für Ø 32 mm
  - andere siehe Typenblatt TT 9000, Seite 6/12, Register 3, Zubehör
- } bitte Hinweis 2 beachten!

TE 6200

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

● Bestellbeispiel

1 1 1 1 0 1 2 0 3 0 0 1 0 0 0 0

**Klassen der Grenzabweichungen für Thermopaare nach DIN EN 60584**

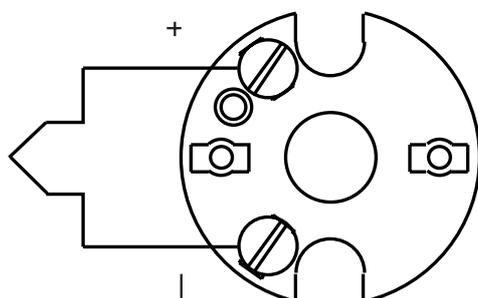
Thermopaar	Temperaturbereiche	Grenzabweichung		
		Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3
Eisen / Kupfer-Nickel Fe-CuNi Typ „J“	-40...+ 750° C	± 1,5° C	± 2,5° C	-
Nickel-Chrom / Nickel NiCr-Ni Typ „K“	-40...+ 1100° C	± 1,5° C	± 2,5° C	-
Platin -10% Rhodium / Platin Pt 10 Rh-Pt Typ „S“	0...+ 1600° C	± 1,0° C	± 1,5° C	-
Platin -13% Rhodium / Platin Pt 13 Rh-Pt Typ „R“	0...+ 1600° C	± 1,0° C	± 1,5° C	-
Platin -30% Rhodium / Platin Pt 30 Rh-Pt 6 Rh Typ „B“	0...+ 1700° C	-	± 1,5° C	4,0° C

**Thermospannungen nach IEC 584, Teil 1  
in mV für Temperaturen gestuft in jeweils 50° C Abständen (Vergleichsstelle 0° C)**

Temperatur	Fe-CuNi „J“	NiCr-Ni „K“	Pt 10 Rh-Pt „S“	Pt 30 Rh-Pt „B“	Fehlersuche
- 50° C	-6,499	-1,889			<b>Mögliche Anschlussfehler und ihre Auswirkungen:</b> - <b>Anzeigeelement zeigt Raumtemperatur an</b> Thermoelement oder Leitung unterbrochen  - <b>Anzeige stimmt dem Betrag nach, hat aber negatives Vorzeichen</b> Polarität am Anzeigeelement vertauscht  - <b>deutlich zu hohe oder zu niedrige Anzeige</b> a) falsche Linearisierung im Anzeigegerät b) falsche Ausgleichsleitung bzw. verpolt angeschlossen  - <b>Anzeige um einen festen Betrag zu hoch oder zu niedrig</b> falsche Vergleichsstellentemperatur  - <b>Anzeige korrekt, aber driftet langsam trotz konstanter Messtemperatur</b> Vergleichsstellentemperatur nicht konstant oder nicht erfasst  - <b>Bei 1polig abgeklemmtem Element wird noch ein Wert angezeigt</b> a) elektromagnetische Störungen werden auf die Eingangsleitung eingekoppelt b) wegen fehlender galvanischer Trennung und mangelhafter Isolation werden parasitäre Spannungen, z. B. durch die Ofenisolation, eingeschleift  - <b>Auch bei 2polig abgeklemmtem Element wird ein hoher Wert angezeigt</b> a) elektromagnetische Störungen werden auf die Eingangsleitung eingekoppelt b) parasitäre galvanische Spannungen, z. B. durch feuchte Isolation in der Ausgleichsleitung
0° C	-2,431	0,000			
50° C	2,585	2,022	0,299	0,002	
100° C	5,268	4,095	0,645	0,033	
150° C	8,008	6,137	1,029	0,092	
200° C	10,777	8,137	1,440	0,178	
250° C	13,553	10,151	1,873	0,291	
300° C	16,325	12,207	2,323	0,431	
350° C	19,089	14,292	2,786	0,596	
400° C	21,846	16,395	3,260	0,786	
450° C	24,607	18,513	3,743	1,002	
500° C	27,388	20,640	4,234	1,241	
550° C	30,210	22,772	4,732	1,505	
600° C	33,096	24,902	5,237	1,791	
650° C	36,066	27,022	5,751	2,100	
700° C	39,130	29,128	6,274	2,430	
750° C	42,283	31,214	6,805	2,782	
800° C		33,277	7,345	3,154	
850° C		35,314	7,892	3,546	
900° C		37,325	8,448	3,957	
950° C		39,310	9,012	4,386	
1000° C		41,269	9,585	4,833	
1050° C		43,202	10,165	5,297	
1100° C		45,108	10,754	5,777	
1150° C		46,985	11,348	6,273	
1200° C		48,828	11,947	6,783	
1250° C		50,633	12,550	7,308	
1300° C		52,398	13,155	7,845	
1350° C		54,125	13,761	8,393	
1400° C			14,368	8,952	
1450° C			14,937	9,519	
1500° C			15,576	10,094	
1550° C			16,176	10,674	
1600° C			16,771	11,257	
1650° C			17,360	11,842	
1700° C				12,426	
1750° C				13,008	

**Anschlussabbildung für Klemmsockel Kopf B**

1 Thermopaar



2 Thermopaare

