

Thermofühler werden für jeden geregelten Erwärmungsprozess benötigt. Für verschiedene Anwendungsfälle gibt es unterschiedliche Fühlerformen und Fühlertypen zur Auswahl. Die verbreitetsten Fühlertypen sind Thermoelemente (TE) und Widerstandsfühler. Beide Typen sind grundsätzlich in denselben Bauformen erhältlich. Für kontaktlose Messungen empfehlen sich Infrarotsensoren in stationärer Ausführung oder als mobiles Handmessgerät.



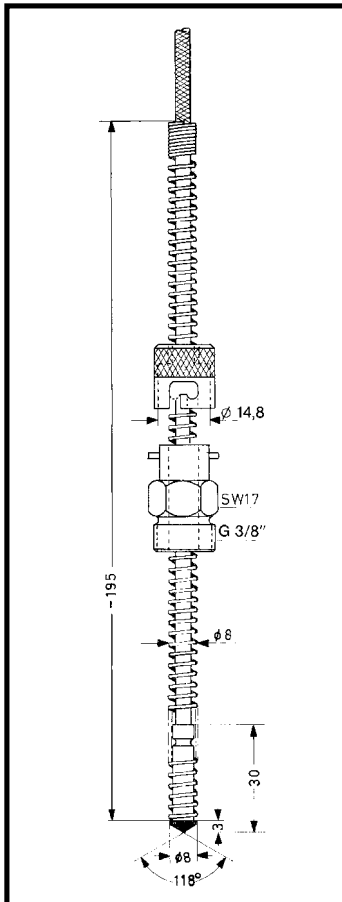
- 6.1 TE und Widerstandsfühler (WF)
 TC and Resistance Sensors (RS)**
- 6.2 Farbkennzeichnung für TE/WF
 Colour codes for TC/RS**
- 6.3 Infrarotsensoren (IS)
 Infrared Sensors (IS)**

Thermocouples are needed in any controlled heating process. For various applications different types of thermosensors are obtainable. Most common are thermocouples (TC) and resistance sensors. Both types are available in the same executions as a matter of principle. For non-contact measuring infrared sensors are the right choice, either in stationary execution or as portable measuring instrument.

Fühlertyp / Sensor type	Messbereich (empfohlen) / Measuring range (recommended)	Verwendungsbereich / field of application
TE / TC Typ J (Fe – CuNi) (DIN IEC 584)	-200°C – 1000°C (0 °C – 590 °C)	Preisgünstig, ideal für einfache PID-Regler (in SPS häufig nur mit Zusatzelektronik verwendbar), erhältlich in Potential gebunden (reaktionsschnell) und potentialfrei (unanfällig gegen Erschütterung und EMV) /
TE / TC Typ K (Ni – CrNi) (DIN IEC 584)	-200°C – 1270°C (400°C – 900°C)	Cost-effective, suitable for simple PID controllers (in PLC often additional electronic necessary), available in grounded (quick responding) or ungrounded (insensible to shock and electromagnetic radiation)
WF / RS (DIN IEC 751)	-200 °C – 850 °C	Genauer (Messfehler < 1% möglich) und störunanfälliger (EMV) als TE More exact (measuring error < 1% possible) and less interference-prone
IS / IS	0°C – 500 °C	Kontaktlose Messung (unempfindlich gegen Zugluft oder Wärmestrahlung), Stationäre Ausführung IP65 geschützt Contactless measuring (insensible to air draft or heat radiation), stationary execution IP65 rated

6.1 Thermoelemente (TE) und Widerstandsfühler (WF) Thermocouples (TC) and resistance sensors (RS)

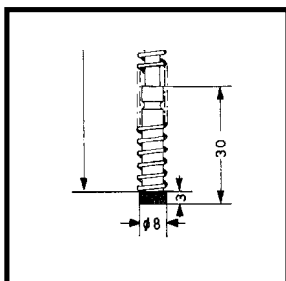
6.1.1 Bajonett-TE/WF Bayonet TC/RS



TEB - VS2

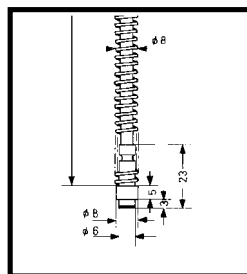
Thermoelement: Fe-CuNi DIN IEC 584 (J)
 bzw.: Fe-CuNi DIN 43710 (L)
 bzw.: NiCr-Ni DIN IEC 584 (K)
 Fühlerspitze: Ø 8 mm
 Einbautiefe: ca. 15 bis ca. 150 mm
 Einschraubnippel: MS 58 vernickelt
 Bajonettkappe: MS 58 vernickelt
 Druckfeder: V2A
 Messstelle: eingelötet: 118° Bohrerwinkel
 Betriebstemperatur: max. 400 °C
 Thermoleitung: 2 x 0,35 mm²

Thermocouple: Fe-CuNi DIN IEC 584 (J)
resp: Fe-CuNi DIN 43710 (L)
resp: NiCr-Ni DIN IEC 584 (K)
Sensor point: Ø 8 mm
Built-in depth: ca. 15 up to ca. 150 mm
Screw-in nippel: MS 58 nickled
Bayonet cap: MS 58 nickled
Compression spring: V2A
Measure position: soldered: 118° drill angle
Working temperature: max. 400 °C
Thermo leads: 2 x 0,35 mm²



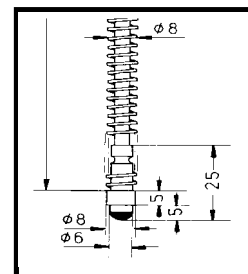
Bajonett-Thermoelement
TEB-VP2 wie TEB-VS2
 nur mit Messstelle Ø 8mm / plan

Bayonet Thermocouple
TEB-VP2 same as TEB-VS2
 but measure position Ø 8mm / plane



Bajonett-Thermoelement
TEB-VP3 wie TEB-VS2
 nur mit Messstelle keramisch isoliert; plan

Bayonet Thermocouple
TEB-VP3 same as TEB-VS2
 but measure position with ceramic
 insulation; plane



Bajonett-Thermoelement
TEB-VH3 wie TEB-VS2
 nur mit Messstelle keramisch isoliert
 halbkugelförmig

Bayonet Thermocouple
TEB-VH3 same as TEB-VS2
 but measure position with ceramic insula-
 tion; hemispherical

6.1.2 Winkel-TE/WF
Angle TC/RS

TEWS-P12 TEWS-H4 TEWS-H17

Thermoelement / *Thermocouple*

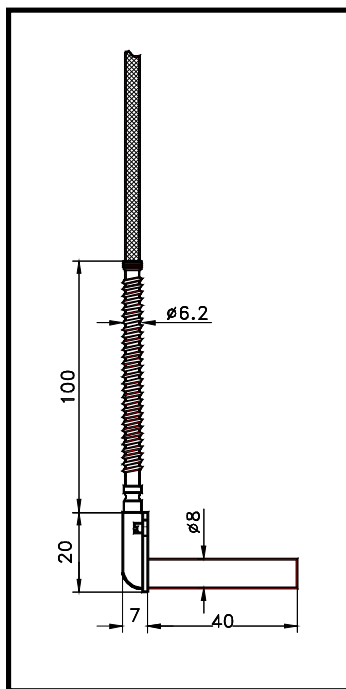
J; L; K

Betriebstemperatur / *working temperature*

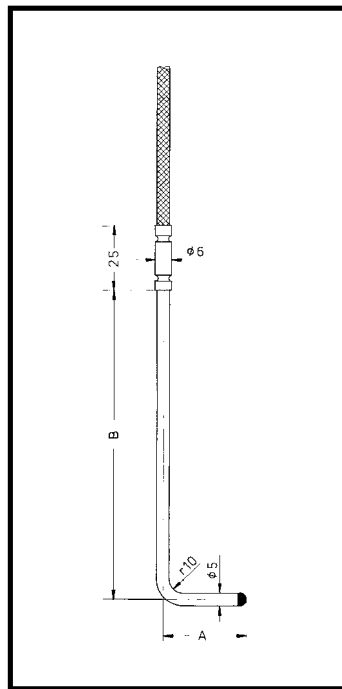
max. 400°C

Thermoleitung / *Thermo lead*

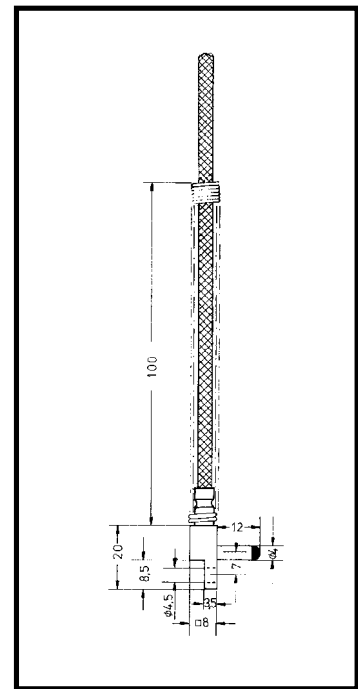
2 x 0,35 mm²



TEWS-P12



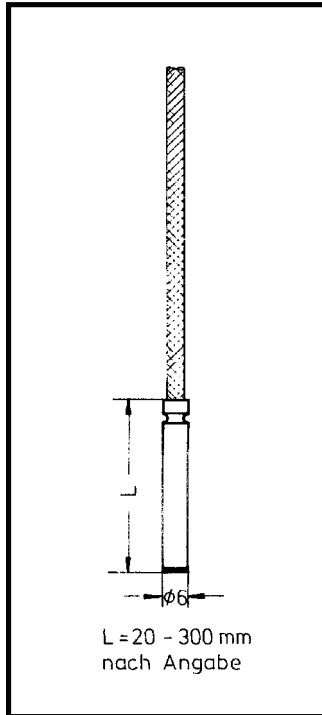
TEWS-H4



TEWS-H17

	TEWS-P12	TEWS-H4	TEWS-H17
Fühlerspitze / <i>sensor point</i>	Ø 8 mm	Ø 5 mm	Ø 4 mm
Einbautiefe / <i>built-in depth</i>	bis 40 mm	(A) bis ≈ 300mm (Angabe / <i>specification</i>) (B) 40 bis ≈ 300mm (Angabe / <i>specification</i>)	12 mm (oder nach Angabe)
Knickschutzfeder / <i>protection spring</i>	V2A	-	-
Messstelle / <i>measure position</i>	eingelötet / plan; <i>soldered / plane</i>	eingelötet / halbkugelförmig <i>soldered / hemispherical</i>	eingelötet / halbkugelförmig <i>soldered / hemispherical</i>

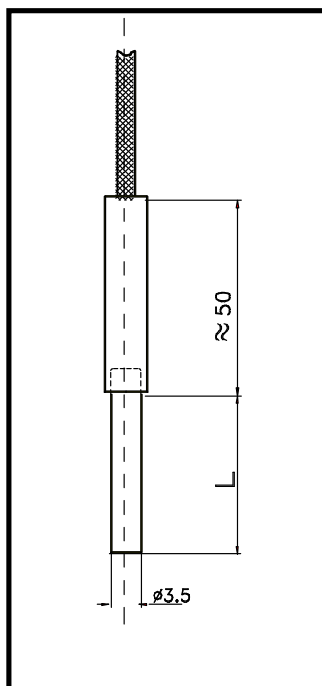
6.1.3 Steck-TE/WF Stick TC/RS



TES-P16

Thermoelement: J; L; K
 Fühlerspitze: Ø 6 mm
 Einbautiefe: L = 20 - 300 mm (nach Angabe)
 Messstelle: eingelötet / plan
 Betriebstemperatur: max. 400°C
 Thermoleitung: 2 x 0,35 mm²

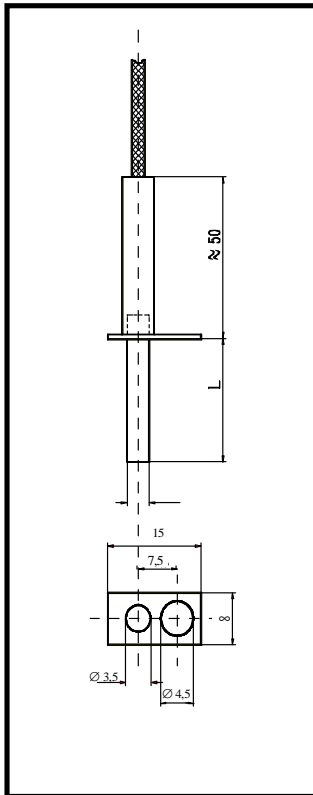
Thermocouple: J; L; K
Sensor point: Ø 6 mm
built in depth: L = 20 - 300 mm (as specified)
measure position: soldered / plane
working temperature: max. 400°C
thermo leads: 2 x 0,35 mm²



TES-P34

Thermoelement: J; L; K
 Fühlerspitze: Ø 3,5 mm
 Material: 1.4301
 Einbautiefe: L = 30 mm oder nach Angabe
 Knickschutz: Glasseiden-Silikonschlauch
 Messstelle: eingelötet / plan
 Betriebstemperatur: max. 400°C
 Thermoleitung: 2 x 0,5 mm²

Thermocouple: J; L; K
Sensor point: Ø 3,5 mm
Material: AISI 304
Built-in depth: L = 30 mm or as specified
Kink protection: fibre glass – silicone sleeve
Measure position: soldered / plane
Working temperature: max. 400°C
Thermo lead: 2 x 0,5 mm²

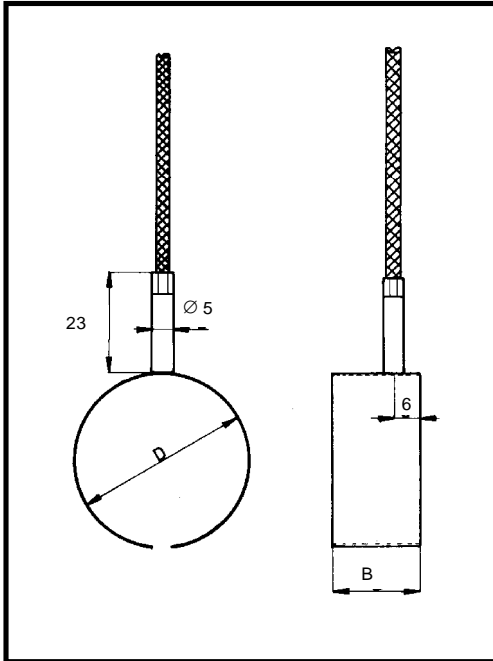


TES-LP34

Thermoelement:	J; L; K
Fühlerspitze:	Ø 3,5 mm
Material	1.4301
Einbautiefe:	L = 30 mm oder nach Angabe
Befestigungsglasche:	15 x 8 mm
Knickschutz:	Glasseiden-Silikonschlauch
Messstelle:	eingelötet / plan
Betriebstemperatur:	max. 400°C
Thermoleitung:	2 x 0,5 mm ²
<i>Thermocouple:</i>	<i>J; L; K</i>
<i>Sensor point:</i>	<i>Ø 3,5 mm</i>
<i>Material:</i>	<i>AISI 304</i>
<i>Built-in depth:</i>	<i>L = 30 mm or as specified</i>
<i>Fixing link:</i>	<i>15 x 8 mm</i>
<i>Kink protection:</i>	<i>fibre glass-silicone sleeve</i>
<i>Measure position:</i>	<i>soldered / plane</i>
<i>Working temperature:</i>	<i>max. 400°C</i>
<i>Thermo lead:</i>	<i>2 x 0,5 mm</i>

Adern mit Glasseide umlegt und Leitung mit Glasseiden-Außenmantel.
Leads insulated with fibreglass and specially impregnated.

6.1.4 Klemm- oder Rohrschellen-TE/WF Jam or Clamp-band TC/RS



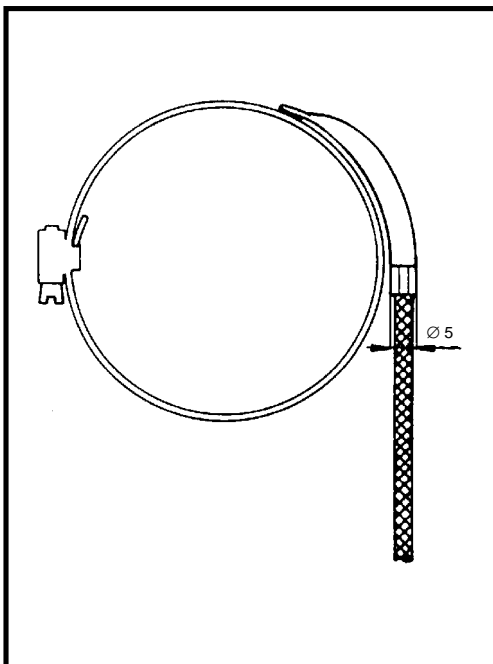
TELK-O

Thermoelement: J; L; K
Messstelle: aufgelötet
Betriebstemperatur: max. 400°C
Thermoleitung: 2 x 0,35 mm²
Abmessungen: Maß D und B beliebig

Bis Breite 37 mm Anschluss am Rand (gemäß Zeichnung)
Ab Breite 38 mm Anschluss mittig

thermocouple: J; L; K
measure position: soldered
working temperature: max. 400°
thermo lead: 2 x 0,35 mm²
dimensions: dimension D
and B on request

*up to width 37 mm connection at the edge (drawing)
more than 38 mm connection in the middle*



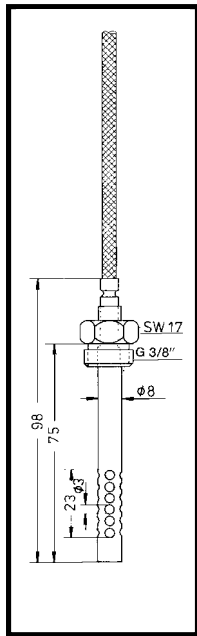
TERT-O

Thermoelement: J; L; K
Messstelle: aufgelötet
Betriebstemperatur: max. 400°C
Thermoleitung: 2 x 0,35 mm²

Thermocouple: J; L; K
Measure position: soldered
Working temperature: max. 400°C
2 x 0,35 mm²

6.1.5 Luft-TE/WF Air TC/RS

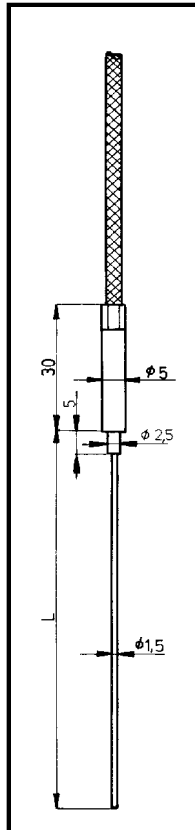
TEL-N7



Thermoelement:	J; L; K
Fühlerspitze:	D = 8 mm seitl. 24 Bohrungen je D = 3 mm
Einbautiefe:	75 mm
Einschraubnippel:	MS 58 vernickelt
Messstelle:	offen
Betriebstemperatur:	max. 400°C
Thermoleitung:	2 x 0,35 mm ²

<i>Thermocouple:</i>	<i>J; L; K</i>
<i>Built-in depth:</i>	<i>75 mm</i>
<i>Sensor point:</i>	<i>D = 8 mm, 24 drill holes each D = 3 mm</i>
<i>Screw-in nipple:</i>	<i>MS 58 nickled</i>
<i>Measure position:</i>	<i>open</i>
<i>Working temperature:</i>	<i>max. 400°C</i>
<i>Thermo lead:</i>	<i>2 x 0,35 mm²</i>

6.1.6 Mantel-TE/WF Bendable TC/RS

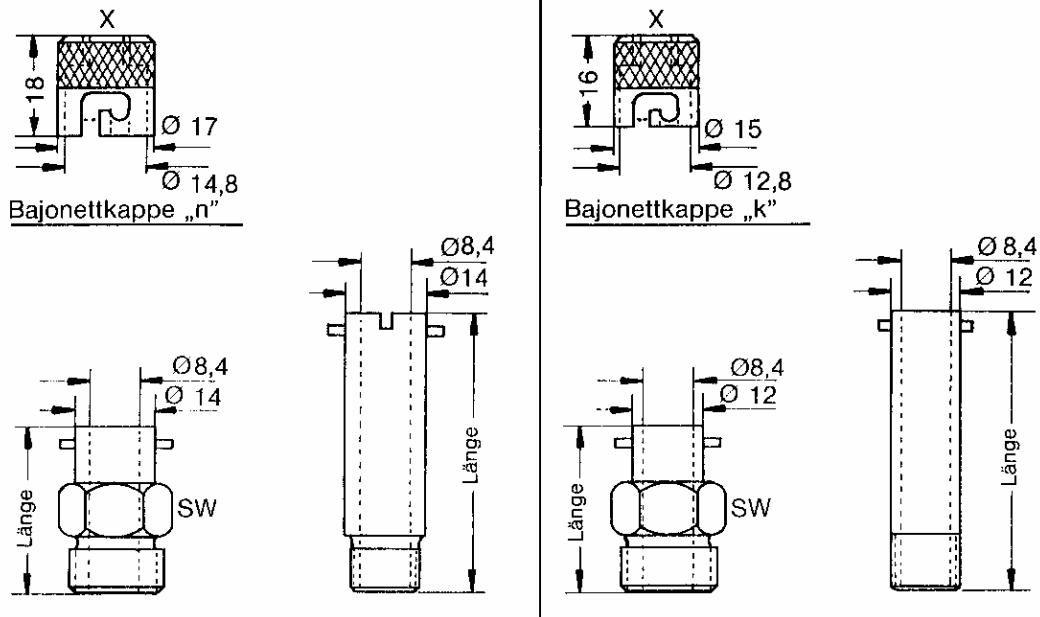


TEMT-1,5

Thermoelement:	J; L; K
Fühlerspitze:	D = 0,5-4 mm
Mantel:	Werkstoff V4 A (1.4541)
bzw.:	Werkstoff Inconel (2.4816)
kleinster Biegeradius:	das Fünffache des Außendurchmessers der Mantelleitung
Einbautiefe:	nach Angabe
Messstelle:	vom Mantel isoliert
Isolationswiderstand:	> 1000 MΩ für 1 m Mantellänge
Prüfspannung:	100 VDC
Betriebstemperatur:	Messspitze bis 800°C
Übergangsstück:	bis 200°C
Thermoleitung:	2 x 0,35 mm ²

<i>Thermocouple:</i>	<i>J; L; K</i>
<i>Sensor point:</i>	<i>D = 0,5-4 mm</i>
<i>Casing:</i>	<i>material V4A (AISI 321)</i>
<i>resp.:</i>	<i>material Inconel (2.4816)</i>
<i>min. bending radius:</i>	<i>fivefold outside radius of casing-leads</i>
<i>Built-in depth:</i>	<i>as specified</i>
<i>Working temperature:</i>	<i>measure point up to 800°C</i>
<i>Connection part:</i>	<i>up to 200°C</i>
<i>Measure point:</i>	<i>insulated by casing</i>
<i>Testing voltage:</i>	<i>100 VDC</i>
<i>Insulation resistance:</i>	<i>> 1000 MΩ at 1 m casing-length</i>
<i>Thermo lead:</i>	<i>2 x 0,35 mm²</i>

6.1.7 Bajonettkappen und Einschraubnippel Bayonet caps and screw-in nipples



Schlüsselweite / wrench size	Länge / length		Länge / length
SW 17 G3/8"	30mm	M12 x 1	25 mm
SW 17 G1/4"	30mm	M14 x 1,5	40 mm
SW 17 M14 x 1,5	30mm	M12 x 1	50 mm
SW 17 M12 x 1	30mm	M14 x 1,5	50 mm
SW 17 M12	30mm	M12 x 1	60 mm
SW 17 G14"	30mm	M14 x 1,5	60 mm
SW 17 M12 x 1	30mm	M14 x 1,5	80 mm

Schlüsselweite / wrench size	Länge / length		Länge / length
SW 14 M10 x 1	30mm	M12 x 1	22 mm
SW 14 M10	30mm	M12	22 mm
SW 17 G38"	30mm	M14	34 mm
SW 14 M12 x 1	30mm	M10 x 1	35 mm
SW 14 M14 x 1,5	30mm	M8 x 0,75	43 mm
SW 17 G14"	30mm	M12 x 1	50 mm
		M14 x 1,5	50 mm
		M10 x 1	60 mm

Weitere Ausführungen ohne Abbildung / More executions without illustration

- Bajonettkappe „m“
 Bayonet cap „m“
 Innendurchmesser 10,5 mm
 inside diameter 10,5 mm
- Bajonettkappe „g“
 Bayonet cap „g“
 Innendurchmesser 16,8 mm
 inside diameter 16,8 mm
- Bajonettkappe „gs“
 Bayonet cap „gs“
 Innendurchmesser 15,5 mm mit Stiften, Stiftabstand 13,2 mm
 inside diameter 15,5 mm with pins, pin distance 13,2 mm

Adern mit Glasseide umlegt und spezialimprägniert. Ausführung mit Drahhohlgeflechtschlauch.
 Leads surrounded with fibre glass and specially impregnated. Execution with braided metal sleeve.

Andere Ausführungen auf Kundenwunsch möglich. Bitte beachten Sie die allgemeinen Ein-, Anbau- und Inbetriebnahmevorschriften (ggf. anfordern).
 Other executions on customer's request. Please pay attention to general build-in and starting instructions (order if the occasion arises).

6.2 Farbkennzeichnung für TE/WF
 Colour codes for TC/RS

Thermoelement-Typ thermocouple type	Messbereich (empfohlen) measure range (recommended)	DIN EN 60584-1	DIN 43710	BS 4937/1843	NF C 42-324	ANSI MC 96.1	Branchennorm industry norm
J + Fe - CuNi	-200°C - 1000°C (0°C - 600°C)						
K + NiCr - Ni	-200°C - 1370°C (400°C - 900°C)						
							Pt 100 Pt

Widerstandsfühler-Typ
thermoresistor type

2-Leiter-Schaltung:
3-Leiter-Schalt.:
4-Leiter-Schalt.:

6.3 Infrarotsensoren (IS) Infrared Sensors (IS)

6.3.1 Handmessgeräte Portable measuring instruments



- Hohe Genauigkeit
- Einfache Laserpositionierung
- Stromversorgung mittels Batterie
- Messbereich: -40 °C / +510 °C oder -40,0 °C / +200,0°C
- *high accuracy*
- *easy laser positioning*
- *current supply with battery*
- *measuring range: -40 °C / +510 °C or -40,0 °C / +200,0°C*

Die Infrarot-Handmessgeräte der PT-Serie verkörpern High-tech auf kleinstem Raum in angenehmem Design. Als berührungslose Temperaturmessgeräte kommen sie zum Einsatz bei Wartungsarbeiten an Heizungs- und Klimaanlage, im Labor, im Lebensmittel- und Landwirtschaftssektor sowie überall dort, wo Temperaturen genau, schnell und reproduzierbar ermittelt werden müssen.

Portable infrared measuring instruments of the PT series embody high-tech on smallest space in a pleasant design. They are used as contactless temperature measuring instruments for maintenance works at heating and air conditioning systems, in laboratories, in the food and agriculture sector as well as everywhere, where temperatures have to be determined quickly, accurate and reproducible.

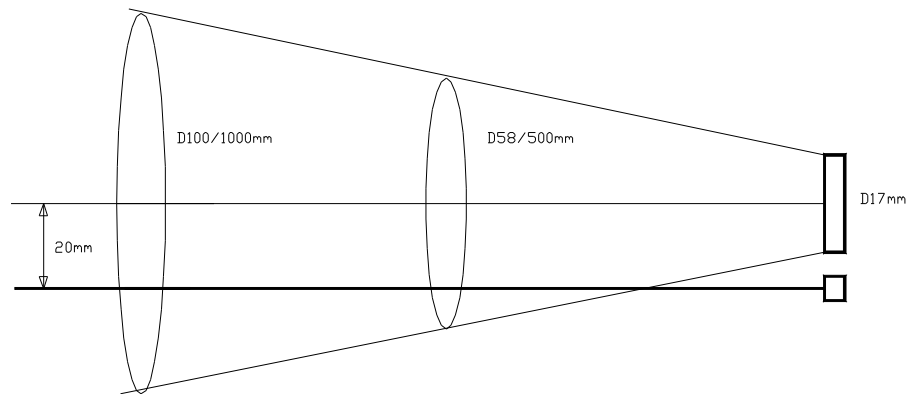
Technische Daten / Technical data

Spezifikationen / Spec.	PT-2LD	PT-02LD
Messbereich / measuring range	-40°C / +510°C auf 1000 mm Messabstand, Mess-Ø 100 mm <i>at 1000 mm distance, measuring Ø 100 mm</i>	-40,0°C / +200,0°C
Linse / lens	Silikon-Linse / <i>silicone lens</i>	
Fühler / sensor	Thermopile	
Wellenlänge / wave length	8-14 µm	
Reaktionszeit / reaction time	800 ms / 90%	
Genauigkeit / accuracy	< 0°C: ± 3 °C 0°C / 200°C: ± 2 °C 201°C / 510°C: ± 1% von gemessenem Wert / <i>of measured value</i>	
Repetition / repetition	± 1°C vom gemessenen Wert / <i>± 1°C of measured value</i>	
Positionierungshilfe / positioning aid	Laser 1,0 mW, 570 nm, Klasse 2! / <i>laser 1,0 mW, 570 nm, class 2!</i>	
Emissionsanpassung / emission adjustment	hell oder dunkel (kann eingestellt werden) / <i>light or dark (to be adjusted)</i> E = 0,95 / 0,70	
Temperatur / temperature	°C / °F (kann eingestellt werden / <i>to be adjusted</i>)	
Messung / measurement	kontinuierlich oder Maximalwertspeicherung einstellbar / <i>continuous or maximum value saving</i>	
Batterien / batteries	AA-Zellen (SUM-3) Alkali Batterien / <i>AA cells (SUM-3) alkali batteries</i>	
Betriebsdauer / operating time	ca. 100 Stunden mit LCD-Beleuchtung / <i>ca. 100 hours with LCD illumination</i>	
Umgebungstemperatur / ambient temperature	0 - 50°C	
Umgebungsluftfeuchtigkeit / ambient moisture	35 - 85%	
Lagertemperatur / storage temperature	-10°C - +60°C	
Gewicht / weight	180 g	
Maße / dimension	140 x 56 x 37 mm (H x B x T)	
Zubehör / accessories	AA-Zellen (SUM-3) Alkali-Batterien / <i>AA cells (SUM-3) alkali batteries</i>	
Spezielles / special	PT-02LD: speziell für die Lebensmittelindustrie mit 0,1°C Auflösung entwickelt (HACCP-Norm) / PT-02LD: <i>especially developed for the food industry with 0,1°C resolution (HACCP norm)</i>	

Messbereich / measuring range

Der Laser visiert das Zentrum des Messbereichs an, wobei die Größe des Messbereichs vom Messabstand abhängig ist (siehe Skizze).

The laser aims at the centre of the measuring range. The size of the measuring range is depending on the measuring distance (see sketch).



Messprinzip / measurement principle

Jeder Körper strahlt infrarote Energie ab, welche mit dem Infrarot Handmessgerät gemessen wird. Der Emissionsfaktor kann zwischen 0,95 für dunkle und 0,70 für helle Oberflächen eingestellt werden.

Each body emits infrared energy which is measured with this portable measuring instrument. The emission factor can be adjusted between 0,95 for dark and 0,70 for light surfaces.

Laser

Der eingebaute Positionslaser entspricht der Klasse 2.

The integrated position laser corresponds to class 2.

DER LASER DARF NIEMALS AUF DIE AUGEN VON LEBEWESEN GERICHTET WERDEN!
THE LASER MUST NEVER BE POINTED AT THE EYES OF ANY LIVING BEING!

Einschränkungen / restriction

- reflektierende, spiegelnde Oberflächen / *reflecting surfaces*
- Medizinalbereich / *medicine sector*

Bestellcode / reference

PT-2LD	Messbereich / <i>measuring range</i>	-40°C	+510°C
PT-02LD	Messbereich / <i>measuring range</i>	-40°C	+200°C

6.3.2 Stationärgeräte Stationary measuring instruments



- Hohe Genauigkeit
- Mit Laserpositionierung
- LCD Digitalanzeige
- Einstellbar: °C / °F, Emissionsfaktor, Verzögerungszeit
- Kompakt, robust, IP65
- Messbereich 0°C - 500°C

- *High accuracy*
- *Laser positioning*
- *LCD display*
- *Adjustable: °C / °F, emission factor, deceleration time*
- *Compact, robust, IP65*
- *Measuring range: 0°C – 500°C*

Die berührungslosen Infrarotsensoren der BA 06 und BA 30 Serie sind kompakte und robuste Temperaturmessgeräte für die stationäre Verwendung. Insbesondere in solchen Temperatur gesteuerten Prozessen, in denen eine kontaktgebundene Temperaturmessung durch Störeinflüsse wie Luftzug oder Wärmestrahlung ausscheidet, kommen stationäre Infrarotsensoren zum Einsatz. Auch bei nachträglichen Prozessoptimierungen in komplexen Anlagen macht sich ihre variable Verwendbarkeit und die einfache Laserpositionierung bezahlt. Auf der integrierten LCD-Anzeige können der Messwert und Emissionsfaktor direkt abgelesen werden.

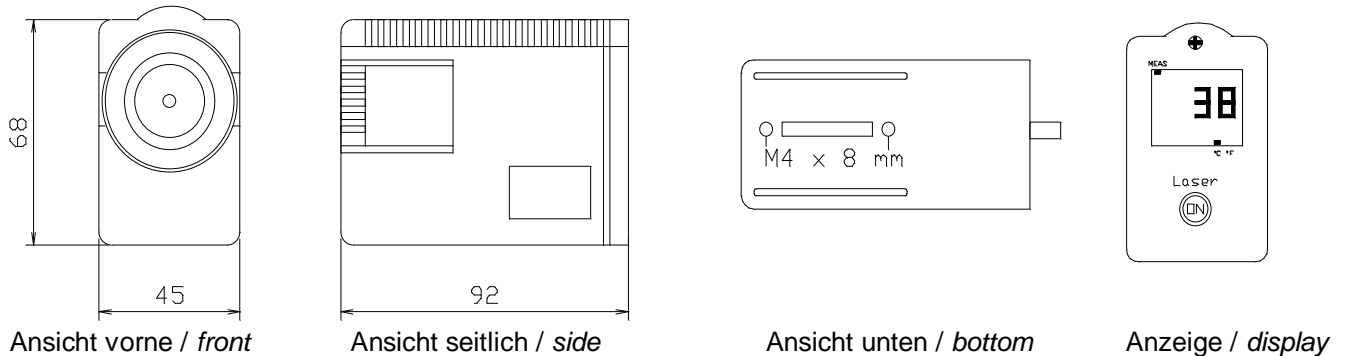
Contactless infrared sensors of the BA 06 and BA 30 series are compact and robust measuring devices for stationary use. Especially in temperature controlled processes in which contact temperature measuring is ruled out due to disturbing influences such as air draught or heat emission stationary infrared sensors are used. Its variable usefulness and easy laser positioning pays off also for supplementary process optimization in complex machines. The measured value and the emission factor can be read directly from the LCD display.

Technische Daten / technical data:

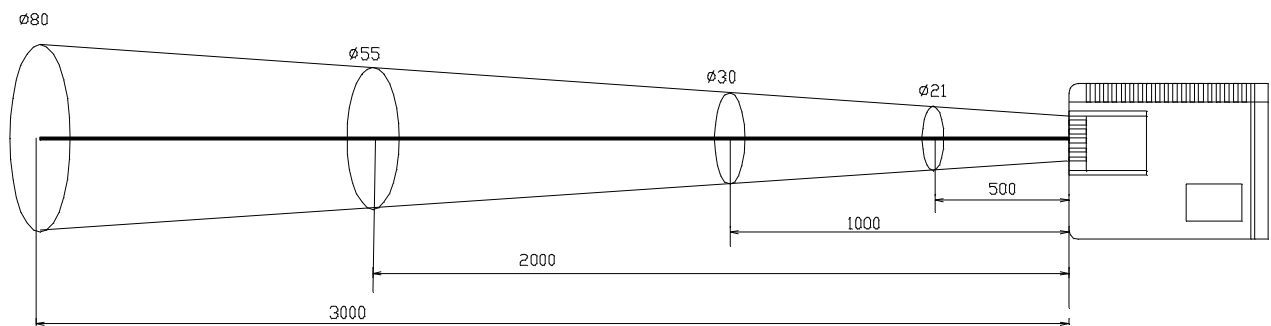
Spezifikationen / spec.	BA-06TV	*BA-06TA	BA-30TV	*BA-30TA
Messbereich / measuring range	0 - 500°C			
Messfläche / measuring surface	Ø 6 / 200 mm		Ø 30 / 1000 mm	
Optik / optic	Silikon-Linse / silicone lens			
Sensor / sensor	Thermopile / 8-14 µm			
Reaktionszeit / reaction time	500 ms			
Genauigkeit / accuracy	± 1%			
Repetierbarkeit / repetition	± 1°C			
Auflösung / resolution	1°C			
Ausgang / exit	1 mV / °C	4-20 mA	1 mV/°C	4-20 mA
Emissionsfaktor / emission factor	0,10 - 1,20			
Speisung / supply	12 - 24 VDC, 150 mA			
Umgebungstemperatur / ambient temperature	0 - 50 °C			
Lagertemperatur / storage temperature	-10°C -> +60°C			
Dichtung / seal	IP65			
Gewicht / weight	350 g			
Abmessung / dimension	70 x 92 x 45 mm			

* Standard Lagermodelle BA-06TA / BA-30TA mit 4-20 mA-Ausgang / * Standard from stock BA-06TA / BA-30TA with 4-20 mA exit

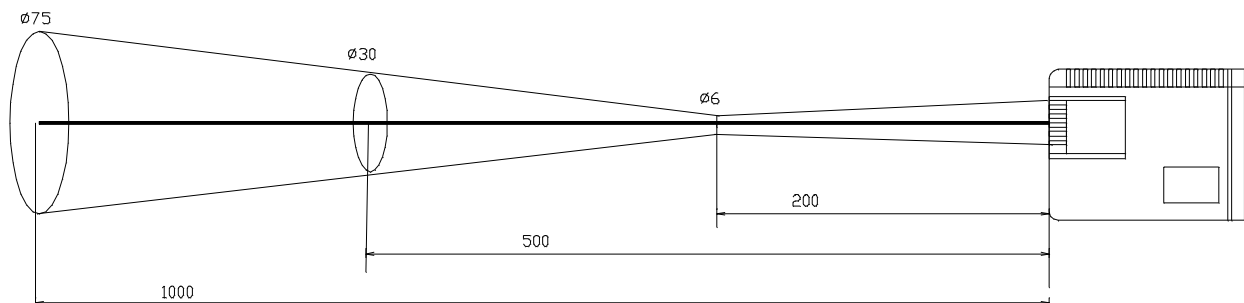
Abmessungen / dimensions:



Optik / optics BA-30TA / BA-30TV



Optik / optics BA-06TA / BA-06TV



Besondere Merkmale / special features:

- **E-Teach Funktion:**
Der Emissionsfaktor lässt sich direkt über die Tastatur einstellen oder mit einem Vergleichsmessgerät berechnen.
- **Präzise Positionierung:**
Dank dem Laserpositionierungsstrahl und der präzisen Optik sind die Messflächen sehr genau.
- **Normsignal 4-20 mA:**
Dieses Ausgangssignal kann problemlos von der SPS oder Regelgeräten, Anzeigen und Schreibern verarbeitet werden. Unsere Empfehlung für die Temperaturregler: die Fuzzy-Serie FC-100
- **E-Teach function:**
The emission factor can be adjusted by the keyboard or calculated with a comparison measuring instrument.
- **Precise positioning:**
Owing to the laser positioning and the precise optics the measuring surfaces are very exact.
- **Standard signal 4-20 mA**
This output signal can be processed easily from SPS or controllers, displays and writers. Our recommendation for temperature controllers: the Fuzzy series FC-100.