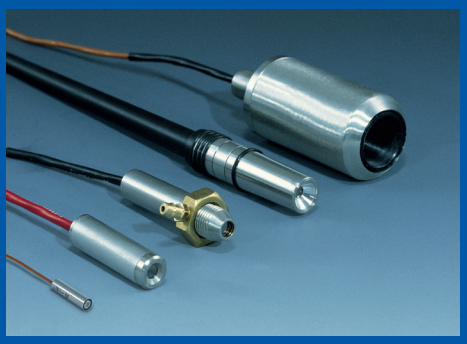
ASM®







Infrarot-Sensoren
Infrarot-Messgeräte

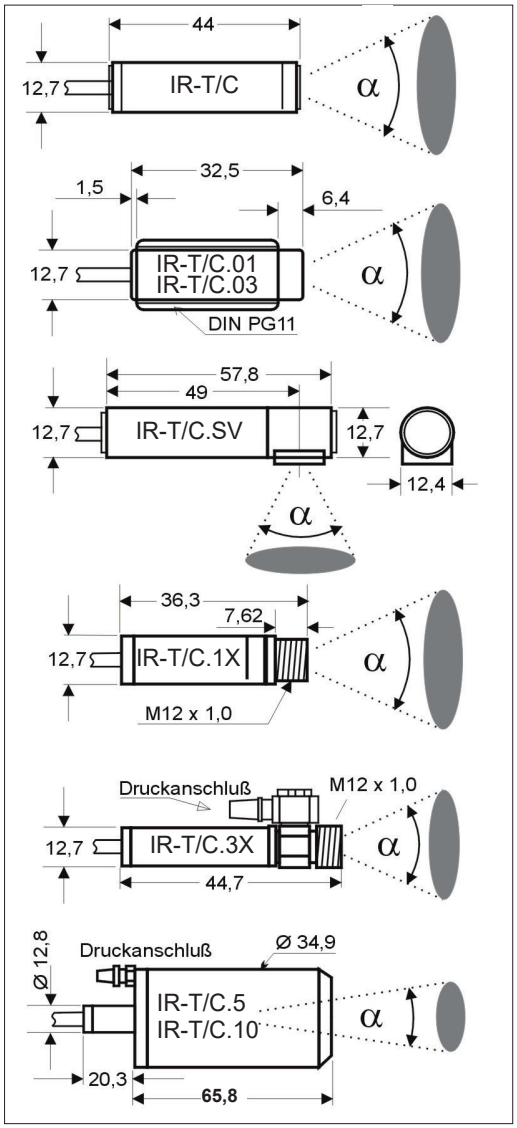
Infrarot-Messtechnik
Inhaltsverzeichnis

Inhalt		Seite
IR-T/C-Infrarot-Thermoelement-Sensoren für die berührungslose Temperaturmessung		3
Temperatur-Bereichstabelle	Infrarot-Thermoelement-Sensoren	4
IR-T/C-Mikro-K-xx-3	Infrarot-Thermoelement-Sensoren	5
R-T/C.4-Mikro-K-440-3	Infrarot-Thermoelement-Sensoren	6
IR-T/C-Mikro - Zubehör	Infrarot-Thermoelement-Sensoren	7
IR-T/C.SV-Mikro-xx-3	Infrarot-Thermoelement-Sensoren	8
IR-T/C.4SV-Mikro-440-3	Infrarot-Thermoelement-Sensoren	9
IRC-PC	Infrarot-Sensoren	10
IRC-PU	Infrarot-Sensoren	12
IRC-PE	Infrarot-Sensoren	14
IRC-PCM	Infrarot-Sensoren	16
Serie BA	Infrarot-Temperatur-Messgeräte	18
Serie BS	Infrarot-Temperatur-Messgeräte	19
SA-80T-2A/-4A	Kompakt-Infrarot-Messgeräte	20
PT-S80/PT-U80	Kompakt-Infrarot-Messgeräte	21
PT-3S	Kompakt-Infrarot-Messgeräte	23
PT-(0)2L(D)	Kompakt-Infrarot-Messgeräte	24
PT-5LD	Kompakt-Infrarot-Messgeräte	25
PT-7LD	Kompakt-Infrarot-Messgeräte	26
Infrarot-Messtechnik	Allgemeine Informationen	27
Weitere ASM-Produkte	Allgemeine Informationen	28
Fax-Bestellung	Formular	29

Detaillierte Informationen finden Sie im jeweiligen Datenblatt unter www.asm-sensor.com

IR-T/C-Infrarot-Thermoelement-Sensoren für die berührungslose Temperaturmessung





Messprinzip

Das IR-T/C ist ein Infrarot-Thermoelement ohne zusätzliche Hilfsenergie. Es vereint die Vorzüge und geringen Kosten von Thermoelementen mit der Geschwindigkeit und Vielseitigkeit berührungsloser Infrarot-Messsysteme.
Wie konventionelle Thermoelemente wird das IR-T/C an marktübliche Messumformer angeschlossen. Durch das Edelstahlgehäuse und die vollständige Abdichtung ist das IR-T/C auch unter rauhen Umweltbedingungen einsetzbar.

Modellauswahl

Modell	Sicht-winkel	Kleinster Messfleck	R_i	Gehäusematerial
IR-T/C.01-x-xx	60° 1 : 1	8 mm	ca. 3kΩ	Kunststoff ABS
IR-T/C.03-x-xx	17° 3 : 1	6 mm	ca. 4-8kΩ	Kunststoff ABS
IR-T/C.07-K-xx	8° 7 : 1	19 mm	ca. 4-8kΩ	Kunststoff ABS
IR-T/C-x-xx	60° 1 : 1	8 mm	ca. 3kΩ	Edelstahl
IR-T/C.1X-x-xx	60° 1 : 1	8 mm	ca. 3kΩ	Edelstahl mit Gewinde
IR-T/C.3X-x-xx	17° 3 : 1	5 mm	ca. 4-8kΩ	Edelstahl mit Gewinde
IR-T/C.5-x-xx	11° 5 : 1	20 mm	ca. 4-8kΩ	Edelstahl mit Linse
IR-T/C.10-x-xx	6° 10 : 1	20 mm	ca. 4-8kΩ	Edelstahl mit Linse
IR-T/C.SV-x-xx	60° 1 : 1	8 mm	ca. 3kΩ	Edelstahl mit Umlenkung
IR-T/C.3SV-x-xx	17° 3 : 1	5 mm	ca. 4-8kΩ	Edelstahl mit Umlenkung

Linearitätsbereiche

25 ... 40 °C, -18 ... 30 °C, 0 ... 50 °C, 20 ... 90 °C, 60 ... 105 °C, 80 ...120 °C, 115 ... 165 °C, 140 ... 190 °C, 160 ... 260 °C
Messbereiche bei allen Modellen bis 650°C
(IR-T/C-Mikro-K: bis 260 °C; IRT/C.01, IRT/C.03: bis 290°C)

x = K, J, T
xx = Temperaturtabelle

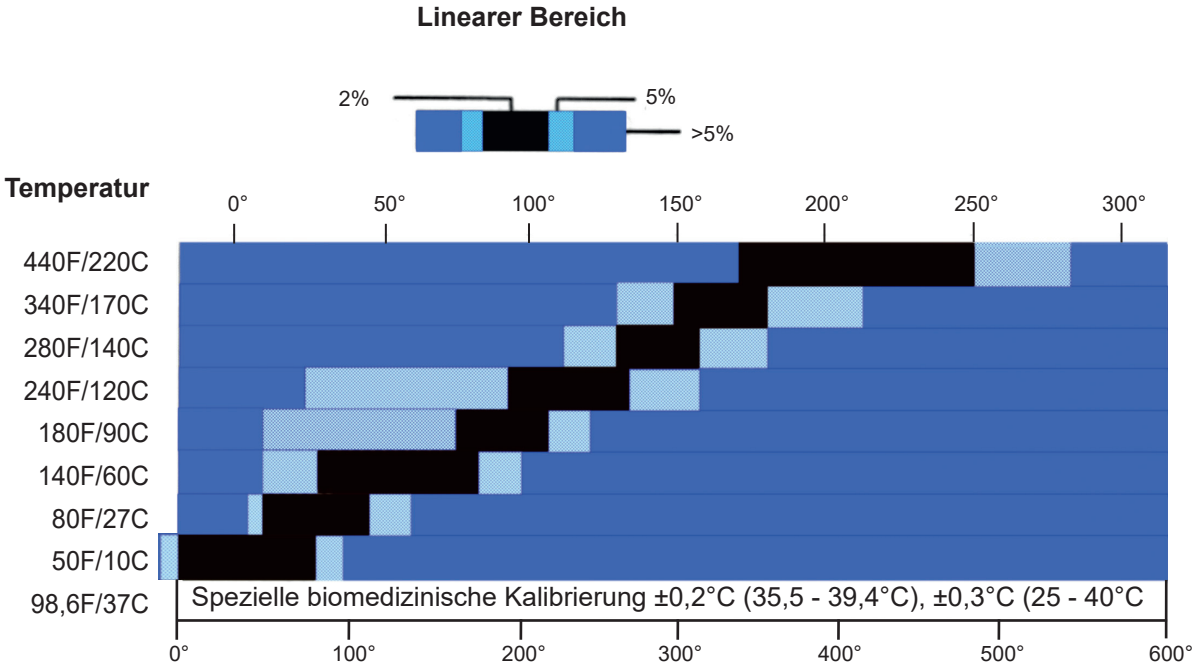
Temperaturbereich Mitte	Linearisierter Temperatur-bereich	
xx = 98,6F	Körpertemperaturbereich 25 - 40°C (±0,3°C) / 35,5 - 39,4°C (±0,2°C)	
xx = 50F	50F/10C	0 - 85°F / -18...30°C
xx = 80F	80F/27C	32 - 120°F / 0...50°C
xx = 140F	140F/60C	70 - 190°F / 20...90°C
xx = 180F	180F/90C	140 - 220°F / 60..105°C
xx = 240F	240F/120C	180 - 250°F / 80...120°C
xx = 280F	280F/140C	240 - 330°F / 115...165°C
xx = 340F	340F/170C	280 - 370°F / 140...190°C
xx = 440F	440F/220C	320 - 500°F / 160...260°C

Spezifikationen:

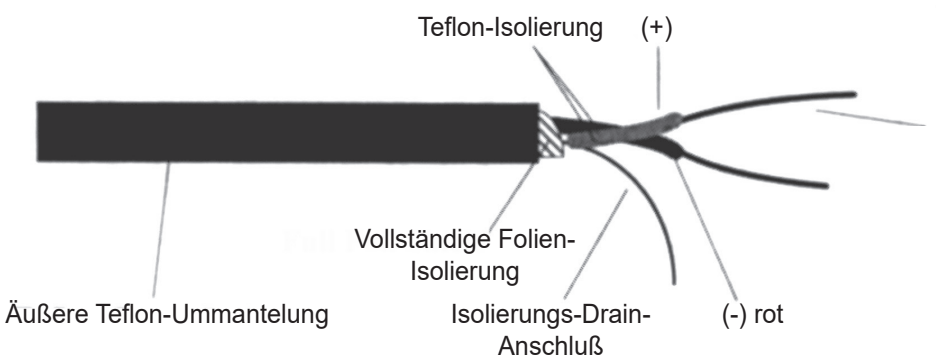
Ausgangssignal:	Thermoelementausgang (Typ: J, K, T) über den spez. Temperaturbereich
Linearität:	±2 % des Nennwertes, ±2 °C im linearen Bereich
Wiederholgenauigkeit:	±1 % (vom Messwert)
Antwortzeit (90 %):	100 ms, IR-T/C-Mikro-K: 150 ms
Spektralbereich:	6,5 bis 14 µm
Emissionsfaktor:	0,9; nichtmetallische Oberflächen
Umgebungstemperatur:	-18 bis 100 °C (bis 540 °C mit Kühlmantel) -18 bis 70°C (Kunststoffgehäuse)
Schutzart:	IP67

IR-T/C-Infrarot-Thermoelement-Sensoren für die berührungslose Temperaturmessung.

Temperatur-Bereichstabelle



Kabel-Drahtkennung



Typ:

- **J – weiß**
- **K – gelb**
- **E – lila**
- **T – blau**

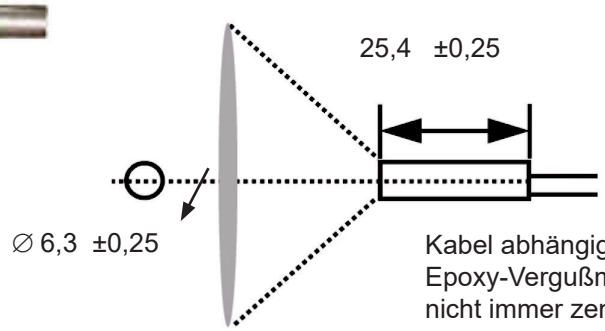
Thermoelement, Twisted-Pair, abgeschirmtes symmetrisches Verlängerungs-Kabel.

Infrarot-Thermoelement-Sensoren
IR-T/C-Mikro-K-xx-3 (SH*)

Eigenschaften



- Miniaturgehäuse
- Kostengünstig
- Diverse Montageoptionen
- Keine Versorgungsspannung nötig (energieautark)
- Luftkühlmantel optional



Technische Daten

	P/N Modell	2% linearer Temperaturbereich
Temperaturbereiche	µIRt/c-K-80F	40 - 118°F / 4 - 48°C: 27°C
	µIRt/c-K-98,6F	77 - 104°F / 25 - 40°C: 37°C
	µIRt/c-K-140F	90 - 180°F / 32° - 82°C: 70°C
	µIRt/c-K-180F	170 - 220°F / 77 - 104°C: 90°C
	µIRt/c-K-240F	220 - 245°F / 104 - 118°C: 120°C
	µIRt/c-K-280F	270 - 310°F / 132 - 154°C: 140°C
	µIRt/c-K-340F	330 - 370°F / 166 - 188°C: 170°C
	µIRt/c-K-440F	415 - 465°F / 213 - 241°C: 220°C
Umgebungstemperatur	-40 bis 100°C	
Temperaturbereich - alle Modelle	-18 bis 524°C mit Linearisierung des Ausgabewertes	
Distanzverhältnis	ca. 1 : 2 (100°)	
Kleinstes Messfeld	3 mm	
Spektralbereich	5,5 bis 20 µm	
Ausgang	K-Typ-Thermoelement	
Innenwiderstand	15 bis 40 kΩ, schwankt abhängig von Temperaturspanne	
Emissionsgrad (ε)	0,90	
Auflösung	ca. 0,0003°C (durch thermisches Widerstandsrauschen begrenzt)	
Einstellzeit (90%)	50 Millisekunden Zeitkonstante (typisch)	
Messunsicherheit	ca. 1%	
Abmessungen	∅ 6,3 mm x 25,4 mm	
Gehäuse	Edelstahl	
Anschlußleitung	0,9 m nicht abgeschirmt, Duplex-isoliert, Typ K, 24 AWG, PFA-Mantel, bis 260°C (geschirmtes Kabel verfügbar)	
Feuchtebereich	nicht kondensierend	
Stromversorgung	energieautarkes System	
Schutzart	IP67 (hermetisch versiegelt)	
Gewicht	ca. 30 g	
Eingang/Interface-Kompatibilität	Auswertegerät sollte weniger als 1nA Leckstrom haben,um Offset zu vermeiden. Die Drahtbrucherkennung sollte auf max. 40 kΩ eingestellt sein.	

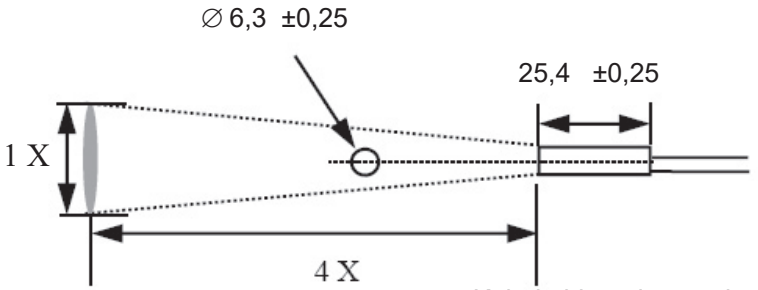
* SH = geschirmtes Kabel

Infrarot-Thermoelement-Sensoren
IR-T/C.4-Mikro-K-440-3 (SH*)

Eigenschaften



- Energieautark
- Miniaturgehäuse
- Kostengünstig
- Montageringe
- Luftkühlmantel optional
- 4 :1 Distanzverhältnis
- für höhere Temperaturbereiche
- wiederholbares Signal
- hohe Messgenauigkeit



Kabel abhängig von der Epoxy-Vergußmasse, nicht immer zentriert

Technische Daten

Temperaturbereich	-45 bis 625°C (2% linearisiert für K-Typ von 212 - 240°C)
Umgebungstemperatur	-20 bis 100°C; mit Luftkühlmantel bis 175°C
Lagertemperatur	-20 bis 100°C
Distanzverhältnis	ca. 4 : 1 (14°)
Kleinstes Messfeld	3 mm
Spektralbereich	3 bis 20 µm
Ausgang	K-Typ-Thermoelement von 212 - 240°C mV-Ausgangstabelle für programmierte Geräte verfügbar
Innenwiderstand	ca. 40 kΩ
Emissionsgrad (ε)	0,90
Sensorelement	Thermosäule
Auflösung	ca. 0,0003°C (durch thermisches Widerstandsrauschen begrenzt)
Einstellzeit (90%)	60 Millisekunden Zeitkonstante (typisch)
Messunsicherheit	ca. 1%
Abmessungen	Ø 6,3 mm x 25,4 mm
Gehäuse	Edelstahl
Anschlußleitung	0,9 m nicht abgeschirmt, Duplex-isoliert, Typ K, 24 AWG, PFA-Mantel, bis 260°C (geschirmtes Kabel verfügbar)
Feuchtebereich	nicht kondensierend
Stromversorgung	energieautarkes System
Schutzart	IP67 (hermetisch versiegelt)
Gewicht	ca. 30 g

* SH = geschirmtes Kabel

Zubehör

IR-T/C-Mikro AP-J Luftspülmanschette

(nicht für SV-Typen)



Diese bequeme und kostengünstige Lösung ermöglicht die Anwendung des IR-T/C-MIKRO mit einer Luftspülung unter rauen Umweltbedingungen. Mit der Baugröße von 9,5 x 76 mm ist die APJ-1 ideal geeignet für Messungen in beengten Platzverhältnissen.
Die Luftspülmanschette sichert dem IR-T/C-Mikro einwandfreies Funktionieren und schützt den Sensor vor Luft-Verunreinigung jeglicher Art.
Die APJ-1 benötigt nur die kleine Luftmenge von 1,7 L/min für den Schutz des IR/TC-Mikro. Zusätzlich zur Reinigungsfunktion kann die Luftspülmanschette den IR-T/C-Mikro kühlen und dadurch eine Anwendung in bis zu 175°C mit nur 17 L/min bei 0,33 bar gewährleisten.

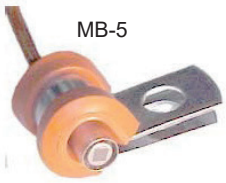
Eigenschaften

- klein - 9,5 mm Durchmesser x 76 mm Länge
- Aluminium-Gehäuse
- Anschluß an Standard- 3/8”-Verschraubung oder 3/8”-Rohrleitung
- Luftreinigung und -kühlung
- nicht geeignet für IR-T/C.SV und IR-T/C.4SV



IR-T/C-MIKRO-MB-2

Mikro-Kunststoffbefestigung PG-7 & MB-2 Montagewinkel 29,7 x 14,99 mm



IR-T/C-MIKRO-MB-5

Klemmbügel, Edelstahl, Mikro mit Silikonpolster Ø 0,25“



IR-T/C-MIKRO-MB-4

Klemmbügel, Edelstahl, Mikro mit Lüftungshaube, mit Silikonpolster Ø 0,38“



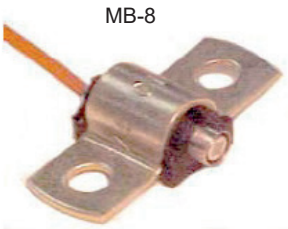
IR-T/C-MIKRO-MB-8

Klemmschelle mit Gummipolster für die Montage der Luftspülmanschette 45,97 x 19,81 mm



IR-T/C-Stecker

Typ-K-Thermoelement-Steckersatz



IR-T/C-MIKRO-MB-3

Klemmschelle mit Gummipolster für die Montage des IR-T/C-MIKRO 45,97 x 19,81 mm



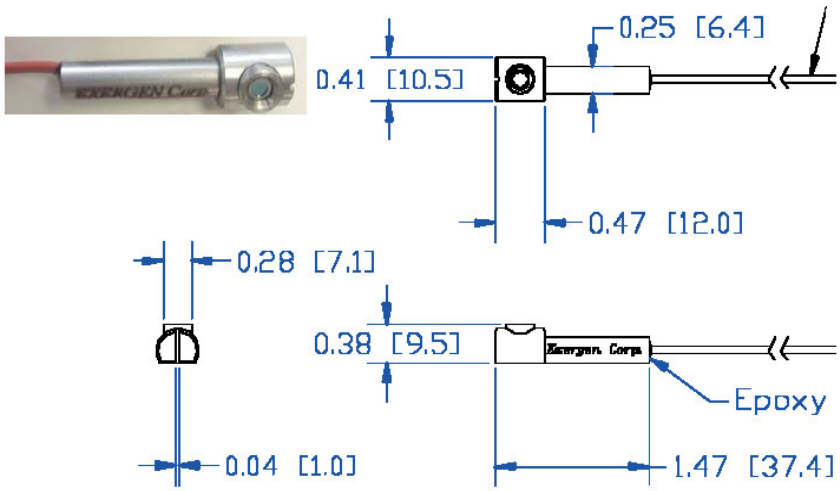
IR-T/C-MIKRO-MB-7

APJ-1 Kunststoffbefestigung 29,7 x 14,99 mm

Infrarot-Thermoelement-Sensoren
IR-T/C.SV-Mikro-xx-3 (SH*)

Eigenschaften

- Seitenmontierung
- Energieautark
- Miniaturgehäuse
- Montageringe



Werte im Klammern sind [mm]-Angaben.

Technische Daten

	Modell	2% linearer Temperaturbereich
Temperaturbereiche	µIRt/c-K-80F	40 - 118°F / 4 - 48°C: 27°C
	µIRt/c-K-98,6F	77 - 104°F / 25 - 40°C: 37°C
	µIRt/c-K-140F	90 - 180°F / 32° - 82°C: 70°C
	µIRt/c-K-180F	170 - 220°F / 77 - 104°C: 90°C
	µIRt/c-K-240F	220 - 245°F / 104 - 118°C: 120°C
	µIRt/c-K-280F	270 - 310°F / 132 - 154°C: 140°C
	µIRt/c-K-340F	330 - 370°F / 166 - 188°C: 170°C
	µIRt/c-K-440F	415 - 465°F / 213 - 241°C: 220°C
Umgebungstemperatur	-20 bis 100°C	
Lagertemperatur	-20 bis 100°C	
Temperaturbereich - alle Modelle	-45 bis 524°C mit Linearisierung des Ausgabewertes	
Distanzverhältnis	ca. 1 : 2 (100°)	
Kleinstes Messfeld	3 mm	
Spektralbereich	5,5 bis 20 µm	
Ausgang	K-Typ-Thermoelement	
Innenwiderstand	15 bis 40 kΩ, schwankt abhängig von Temperaturspanne	
Emissionsgrad (ε)	0,90	
Sensorelement	Thermosäule	
weitere Angaben wie bei IRt/C-Mikro-K		

* SH = geschirmtes Kabel

Infrarot-Thermoelement-Sensoren
IR-T/C.4SV-Mikro-440-3 (SH*)

Eigenschaften

- Seitenmontierung
- Energieautark
- Miniaturgehäuse
- Kostengünstig
- Montageringe
- Luftkühlmantel eingebaut
- 4 :1 Distanzverhältnis
- für höhere Temperaturbereiche sind Signalausgangstabellen verfügbar



Werte im Klammern sind [mm]-Angaben.

Technische Daten	
Temperaturbereich	-45 bis 625°C (2% linearisiert für K-Typ von 212 - 240°C)
Umgebungstemperatur	-20 bis 100°C (Luftkühlmantel aus) -20 bis 200°C (Luftkühlmantel ein)
Lagertemperatur	-20 bis 100°C
Distanzverhältnis	ca. 4 : 1 (14°)
Kleinstes Messfeld	3 mm
Spektralbereich	3 bis 20 µm
Ausgang	K-Typ-Thermoelement von 212 - 240°C mV-Ausgangstabelle für programmierte Geräte verfügbar
Innenwiderstand	ca. 40 kΩ
Emissionsgrad (ε)	0,90
Sensorelement	Thermosäule
Auflösung	ca. 0,0003°C (durch thermisches Widerstandsrauschen begrenzt)
Einstellzeit (90%)	60 Millisekunden Zeitkonstante (typisch)
Messunsicherheit	ca. 1%
Abmessungen	Ø 6,3 mm x 25,4 mm
Gehäuse	Edelstahl 303
Anschlußleitung	0,9 m nicht abgeschirmt, Duplex-isoliert, Typ K, 24 AWG, PFA-Mantel, bis 260°C (geschirmtes Kabel verfügbar)
Feuchtebereich	nicht kondensierend
Stromversorgung	energieautarkes System
Schutzart	IP67 (hermetisch versiegelt)
Gewicht	ca. 60 g

* SH = geschirmtes Kabel

IRC-PC PyroCouple
Infrarot-Temperatur-Messgerät



Berührungsloser kompakter Temperatursensor

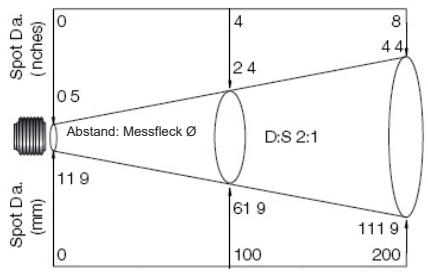
- Temperaturmessbereich: -20°C bis 500°C
- Ausgänge:
  4 ... 20 mA -Ausgang (2-Leiter) oder
  4-Leiter mit dem zusätzlichen
  Spannungs-/Thermoelement-Ausgang
- Emissionsfaktor 0,95 (fest)
- Schnelle Ansprechzeit, sehr robust
- Messfleck: 2 : 1, 15 : 1, 30 : 1
- Edelstahlgehäuse, versiegelt bis IP65

Technische Daten

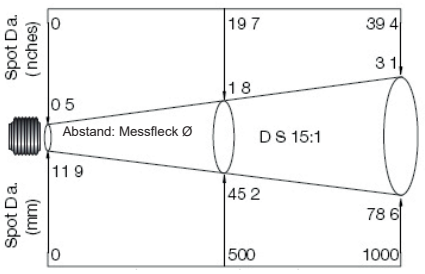
Messbereich/Temperaturbereich	-20 bis 500°C		
Messunsicherheit	±1% v. Messwert oder ±1°C		
Wiederholgenauigkeit	±0,5% v. Messwert oder ±0,5°C		
Ansprechzeit	240ms (90% vom Endwert)		
Emissionsfaktor (ε)	0,95 fest		
Spektralbereich	8 bis 14µm		
Abstand : Messfleck Ø	2 : 1	15 : 1	30 : 1
Stromversorgung	24VDC (max. 28VDC)		
Min. Sensorspannung	6V DC		
Maximale Bürde	900Ω (4 ... 20 mA -Ausgang)		
Gehäusematerial	Edelstahl		
Abmessungen	Ø18mm x 103mm		
Montage	Gewinde M16 x 1		
Gewicht mit Kabel	95 g		
Kabellänge	1m		
Schutzart	IP65		
Umgebungstemperatur	0 bis 70°C		
Feuchtebereich	95% rel. Feuchte, nicht kondensierend		
Ausgangsimpedanz	56Ω (Spannungs-/Thermoelement-Ausgang)		
Abmessungen	Ø18mm x 103 mm		

Messfleck

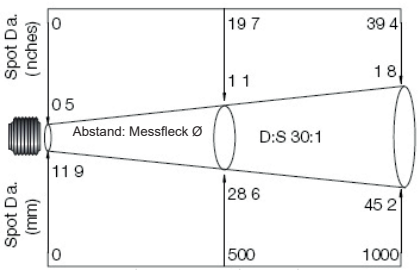
Messfleck-Durchmesser (mm)



Abstand Sensor-Messobjekt (mm)
IRC-PC21



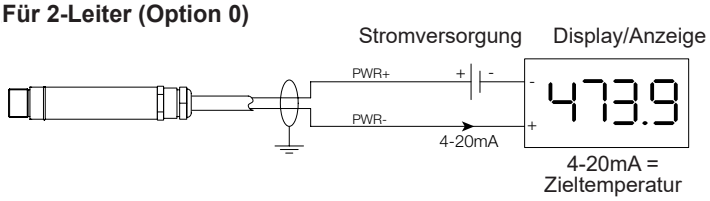
Abstand Sensor-Messobjekt (mm)
IRC-PC151



Abstand Sensor-Messobjekt (mm)
IRC-PC301

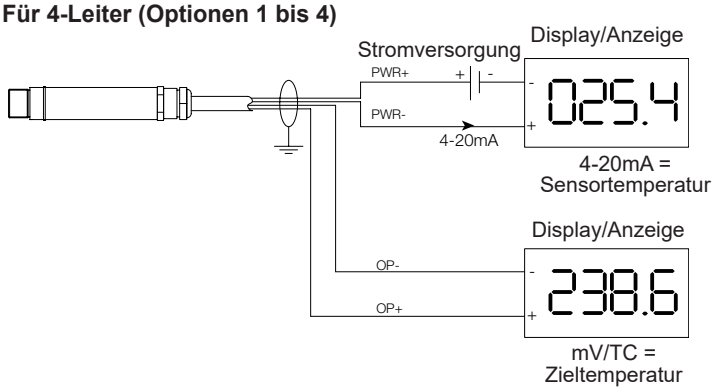
IRC-PC PyroCouple
Infrarot-Temperatur-Messgerät

Für 2-Leiter (Option 0)



Temperaturbereich vs. Messfleck			
Messfleck	**-20 bis 100°C**	**0 bis 250°C**	**0 bis 500°C**
2 : 1	IRC-PC21LT-X	IRC-PC21MT-X	–
15 : 1	IRC-PC151LT-X	IRC-PC151MT-X	IRC-PC151HT-X
30 : 1	IRC-PC301LT-X	IRC-PC301MT-X	IRC-PC301HT-X

Für 4-Leiter (Optionen 1 bis 4)



Ausgangstabelle		
Modell X	**Zieltemp.-Ausgang**	**Sensortemp.-Ausgang**
0	4-20mA	–
-1	0-50mV	4-20mA
-2	Thermoelement Typ T	4-20mA
-3	Thermoelement Typ J	4-20mA
-4	Thermoelement Typ K	4-20mA

Zubehör

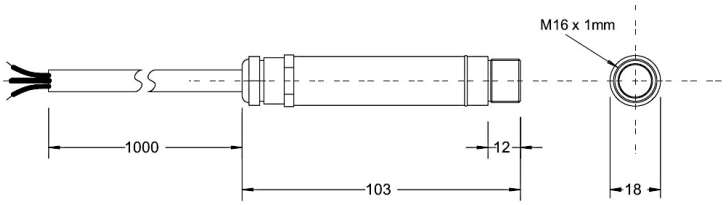


Feste Montagehalterung IRC-PC/MLEFB



Verstellbare Montagehalterung RC-PC/MLEAB

Abmessungen





Luftspülaufsatz IRC-PC/MLE21AP IRC-PC/ MLE101/301AP



Wasserkühlmantel mit Luftspülaufsatz

Optionen

- **längeres Ausgangskabel (max. 3m) IRC-PCCE**
- **Laser-Marker IRC-PCLST**
- **Erst-Kalibrierung inkl. Zertifikat IRC-CALCERTA**
- **Rekalibrierung inkl. Zertifikat IRC-CALCERTB**



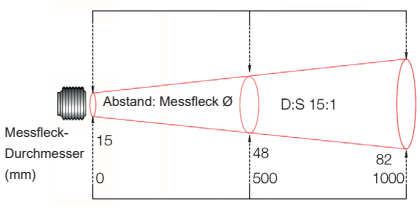
Konfigurierbare berührungslose Temperatur-sensoren mit 4 ... 20 mA-Ausgang

- Am PC konfigurierbar, mit Software und USB-Kabel
- Für Messungen an beweglichen oder schwer zugänglichen Objekten
- Verfügbarer Analogausgang: 4 ... 20 mA (linear mit Temperatur)
- Messbereich -40 bis 1000°C
- Edelstahlgehäuse, versiegelt bis IP65
- Anzeige von Maximal-, Minimal-, Durchschnitts- und Momentanwerten; Spitzenwert halten, Energieausgleich

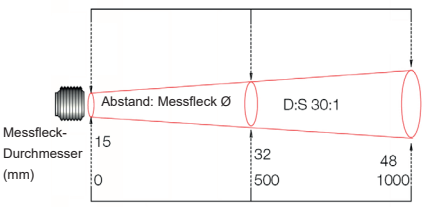
Technische Daten

Modelltyp	IRC-PU151 (WJ)	IRC-PU301 (WJ)	IRC-PUCF (WJ)
Messbereich/Temperaturbereich	-40 bis 1000°C		
Messunsicherheit	±1% v. Messwert oder ±1°C		
Wiederholgenauigkeit	±0,5% v. Messwert oder ±0,5°C		
Ansprechzeit	240ms (90% vom Endwert)		
Emissionsfaktor (ε)	0,1 bis 1,0		
Spektralbereich	8 bis 14µm		
Abstand : Messfleck Ø	15 : 1	30 : 1	Ø5mm bei 100mm
Stromversorgung	24VDC (max. 28VDC)		
Maximale Bürde	900Ω		
Gehäusematerial	Edelstahl		
Abmessungen	Ø25mm x 106,5mm		
Konfigurierung	über PC-Port USB2.0		
Montage	Gewinde M20 x 1		
Gewicht mit Kabel	175 g		
Schutzart	IP65		
Umgebungstemperatur	0 bis 70°C		
Feuchtebereich	95% rel. Feuchte, nicht kondensierend		
Ausgang	4...20mA		

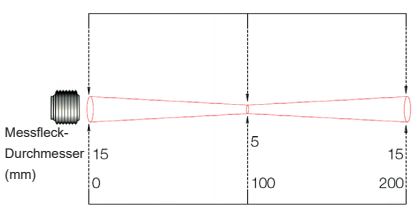
Messfleck



Abstand Sensor-Messobjekt (mm)
IRC-PU151 (WJ)



Abstand Sensor-Messobjekt (mm)
IRC-PU301 (WJ)



Abstand Sensor-Messobjekt (mm)
IRC-PUCF (WJ)

Zubehör



Feste Montagehalterung
IRC-PU/ILFB



Verstellbare Montagehalterung
RC-PU/ILAB



Luftspülaufsatz
IRC-PU/ILAP



Wasserkühlmantel mit
Luftspülaufsatz IRC-PU/IL

Optionen

- **längeres Ausgangskabel (max. 3m) IRC-PUCE**
- **Laser-Marker IRC-PU/EL/MLE/ILLST**
- **Erst-Kalibrierung inkl. Zertifikat IRC-CALCERTA**
- **Rekalibrierung inkl. Zertifikat IRC-CALCERTB**

IRC-PE PyroEpsilon
Infrarot-Temperatur-Messgerät

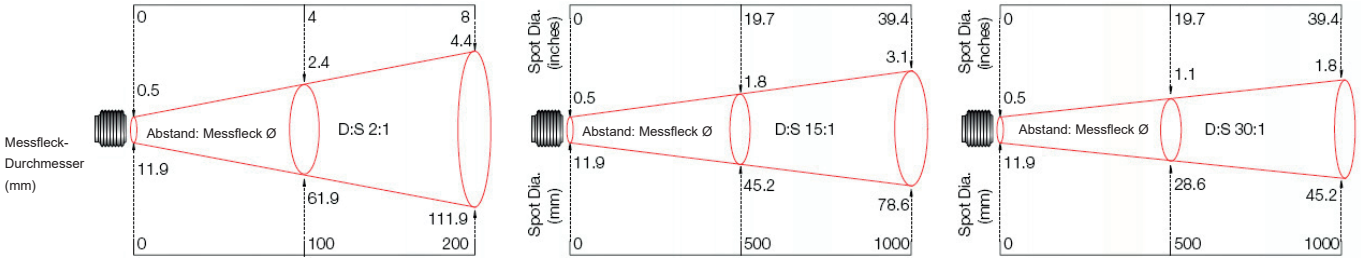


Berührungsloser kompakter Temperatursensor

- Temperaturmessbereich: -20°C bis 500°C
- Ausgänge:
  4 ... 20 mA -Ausgang (2-Leiter) proportional zur Zieltemperatur und 4 ... 20 mA zur ε-Programmierung (mit PLL oder PyroTune)
- PyroTune manuelle Emissions-Justierung (Option)
- Schnelle Ansprechzeit, sehr robust
- Messfleck: 2 : 1, 15 : 1, 30 : 1
- Edelstahlgehäuse, versiegelt bis IP65

Technische Daten				
	IRC-PyroEpsilon (IRC-PE...)			PyroTune (IRC-PE PT) [Option]
Ausgang	4-20mA			4-20mA
Messunsicherheit	±1% v. Messwert oder ±1°C			
Wiederholgenauigkeit	±0,5% v. Messwert oder ±0,5°C			
Ansprechzeit	240ms (90% vom Endwert)			
Emissionsfaktor (ε)	0,2 bis 1,0 (über den 4 ... 20mA -Eingang programmierbar)			
Spektralbereich	8 bis 14µm			
Abstand : Messfleck Ø	2 : 1	15 : 1	30 : 1	
Stromversorgung	24VDC (max. 28VDC)			24VDC (13V bis 28VDC)
Min. Sensorspannung	6V DC			
Maximale Bürde	900Ω (4 ... 20 mA -Ausgang)			
Gehäusematerial	Edelstahl			Polycarbonat, abgedichtet, mit transparenter Abdeckung (PC)
Montage	Gewinde M16 x 1			Klemmenanschluß
Gewicht mit Kabel	95 g			72 g
Kabellänge	1m			
Schutzart	IP65			IP65
Umgebungstemperatur	0 bis 70°C			0 bis 70°C
Feuchtebereich	95% rel. Feuchte, nicht kondensierend			
Eingangsimpedanz	50Ω			
Abmessungen	Ø18mm x 103 mm			65 x 50 x 35 mm

Messfleck

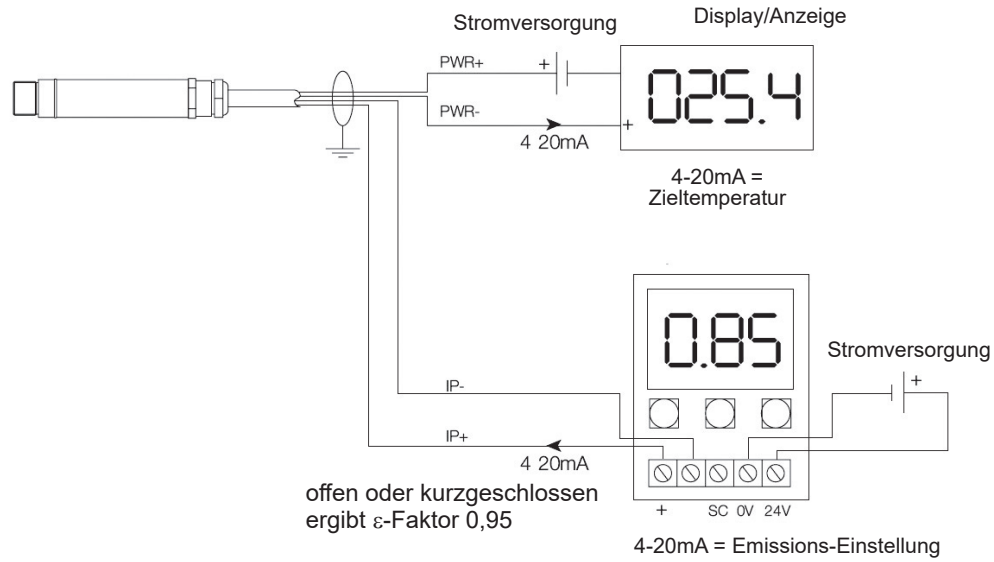


Abstand Sensor-Messobjekt (mm)
IRC-PE21

Abstand Sensor-Messobjekt (mm)
IRC-PE151

Abstand Sensor-Messobjekt (mm)
IRC-PE301

IRC-Pyro-Epsilon-Sensor



Zubehör



Feste Montagehalterung IRC-PE FSB



Verstellbare Montagehalterung IRC-PE ABS



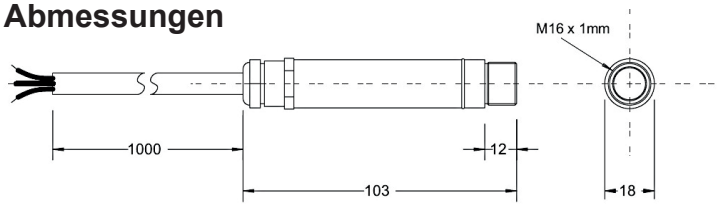
Luftspülaufsatz IRC-PE APSW (PE21) IRC-PE APSN (PE151, 301)



Wasserkühlmantel mit Luftspülaufsatz IRC-WJ

Temperaturbereich vs. Messfleck			
Messfleck	**-20 bis 100°C**	**0 bis 250°C**	**0 bis 500°C**
2 : 1	IRC-PE21LT	IRC-PE21MT	–
15 : 1	IRC-PE151LT	IRC-PE151MT	IRC-PE151HT
30 : 1	IRC-PE301LT	IRC-PE301MT	IRC-PE301HT

Abmessungen



Optionen

- **Längeres Ausgangskabel (max. 3m) IRC-PECE, IRC-PECE-HT**
- **Laser-Marker IRC-LST**
- **Erst-Kalibrierung inkl. Zertifikat IRC-CALCERTA**
- **Rekalibrierung inkl. Zertifikat IRC-CALCERTB**

IRC-PCM Minisensor
Infrarot-Temperatur-Messgerät



Miniatur-IR-Temperatursensoren mit abgesetzter Elektronik

- Einloch-Montage
- Sehr kurze Baulänge
- Edelstahl-Gehäuse
- 2-/4-Leiter-Anschluss
- Hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit
- Kurze Ansprechzeit

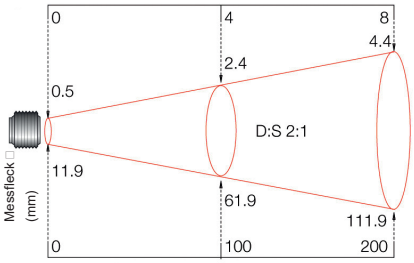
Technische Daten

	IRC-PCM21MT-X, IRC-PCM151MT-X IRC-PCM301MT-X	- IRC-PCM151HT-X IRC-PCM301HT-X	IRC-PCM21LT-X IRC-PCM151LT-X IRC-PCM301LT-X
Messbereich/Temperaturbereich	0°C...250°C	0°C...500°C	-20°C...100°C
Messunsicherheit	Größerer Wert von: ±1% v. Messwert oder ±1 °C		
Wiederholgenauigkeit	Größerer Wert von: ±0,5% vom Messwert oder ±0,5 °C		
Ansprechzeit	240 ms (90%-Wert)		
Emissionsfaktor (ε)	0,95 , fest		
Spektralbereich	8 - 14 µm		
Abstand: Messfleck - Ø	IRC-PCM21: 2:1, IRC-PCM151: 15:1, IRC-PCM301: 30:1		
Stromversorgung	Nom. 24 V DC, max. 28 V DC, min. 13 V DC		
Maximale Bürde	750 Ω (4 ... 20 mA-Ausgang)		
Ausgangsimpedanz	56 Ω (Spannungs-/Thermoelement-Ausgang)		
Material	Sensorkopf: Edelstahl, Elektronikmodul: Guß-Aluminium		
Abmessungen	Sensorkopf: Ø 18 x 45 mm, Elektronikmodul: 98 x 64 x 34 mm		
Elektrischer Anschluß	Kabel, Länge 1m		
Montage	Gewinde M16 x 1		
Gewicht mit Kabel	205 g		
Schutzart	IP65		
Umgebungstemperatur	0°C...70°C		
Feuchtebereich	Max. 95% rel. Feuchte, nicht kondensierend		
Ausgänge			

Ausgang	Modell -x
4-20 mA	- 0
0-50 mV	- 1
T-Thermoelement	-2

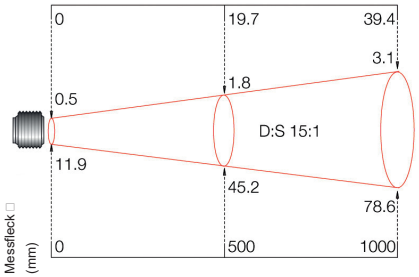
Ausgang	Modell -x
J-Thermoelement	- 3
K-Thermoelement	-4

Messfleck



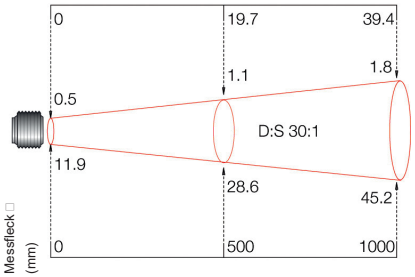
Abstand Sensor-Messobjekt (mm)

PCM21



Abstand Sensor-Messobjekt (mm)

PCM151



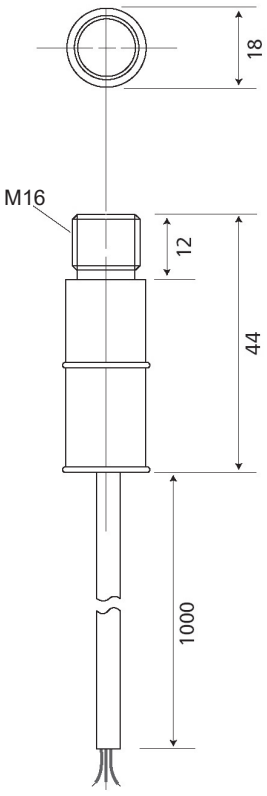
Abstand Sensor-Messobjekt (mm)

PCM301

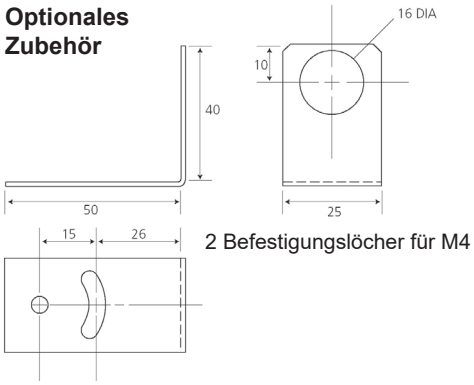
Die Varianten

Das IRC-PCM21 ist mit einer 2:1-Optik ausgestattet, d.h. der Messfleck-Durchmesser beträgt die Hälfte des Abstands vom Sensor.
Damit ist das IRC-PCM21 zur Erfassung größerer Flächen oder naher Objekte geeignet. Das IRC-PCM151 bietet eine 15:1-Optik, womit die Messung kleinerer oder entfernterer Gegenstände möglich wird. Das IRC-PCM301 hingegen ist für sehr kleine oder sehr entfernte Objekte vorgesehen (Optik 30:1).

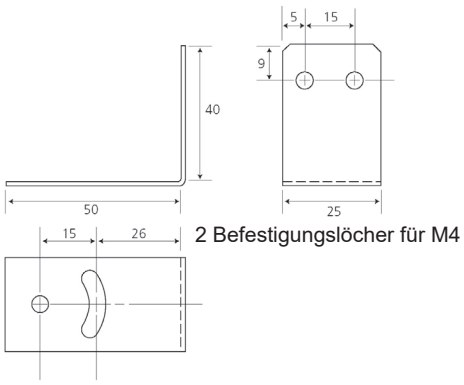
Maßzeichnung



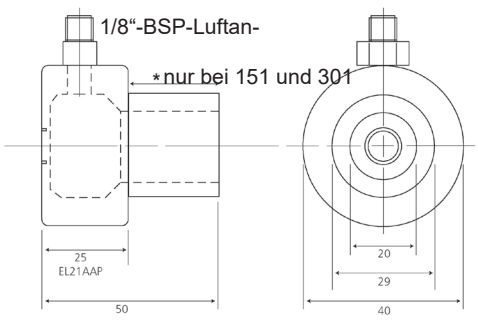
Optionales Zubehör



Feste Montagehalterung IRC-PC/PCM FB



Verstellbare Montagehalterung IRC-PC/PCM AB



Luftspülmanschette
IRC-PC/PCM21 AP
IRC-PC/PCM151/301 AP

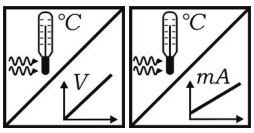
Geräteoptionen

- **Längeres Kabel (max. 3 m)**
  IRC-PCMCE
- **Kalibrierzertifikat**
  IRC-CALCERTA (Neukalibrierung)
  IRC-CALCERTB (Nachkalibrierung)
- **Laser-Marker IRC-LST**



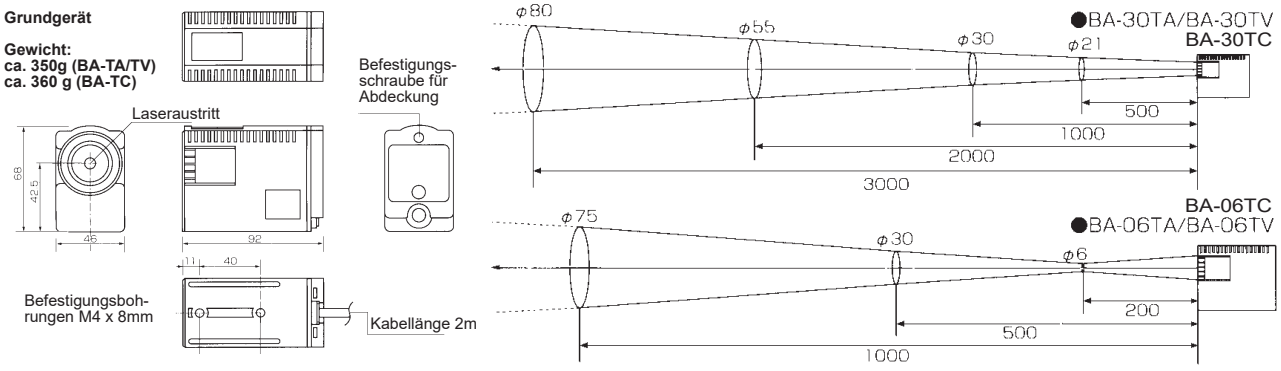
Berührungslose Temperaturmessung

- Emissionsfaktor-Einstellung 0,1 ... 1,0
- Verfügbare Analogausgänge:
- 4 ... 20 mA oder 1 mV/°C
- Messbereich 0 bis 500°C
- Eingebaute Anzeige
- Integrierter Laser-Marker
- Geringe Abmessungen
- Optionale Freiblaseinrichtung



Technische Daten

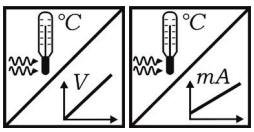
Modelltyp	BA-06TV	BA-06TA	BA-06TC	BA-30TV	BA-30TA	BA-30TC
Messbereich/Temperaturbereich	0°C bis 500°C (Anzeige -20°C bis 520°C)					
Messfleck	Ø 6 mm/200 mm			Ø 30 mm/1000 mm		
Optik	Siliziumlinse					
Sensorelement/Spektralbereich	Thermosäule / 8 bis 14 µm					
Ansprechzeit	500 ms / 90%					
Messunsicherheit	±1% v. Messwert oder ±2°C					
Wiederholgenauigkeit	±1°C					
Auflösung der Anzeige	1°C					
Analogausgang	1 mV/°C	4-20mA	350mA DC 100V Mos-Relais	1 mV/°C	4-20mA	350mA DC 100V Mos-Relais
Auflösung Analogausgang	0,2°C					
Anvisierung	Laser (Klasse 2)					
Emissionsfaktoreinstellung (ε)	0,10 bis 1,00 in 0,01-Schritten					
Spannungsversorgung	12 V DC bis 24 V DC ±10%, 150 mA					
Betriebstemperatur	0°C bis 50°C					
Relative Feuchte	35 bis 85 % rel. Feuchte, nicht kondensierend					
Lagertemperatur	-10°C bis +60°C					
Vibration	3 g (von 20 bis 50 Hz)					
Schutzart	IP65					
Befestigungswinkel	im Lieferumfang, Masszeichnung siehe Seite 18					





Berührungslose Temperaturmessung mit abgesetztem Sensorelement

- Flexibel einsetzbar durch abgesetzte Montage des Sensors
- Kurze Ansprechzeit: 500 ms
- Messung bis 500°C
- 3 verschiedene Optiken wählbar
- Emissionsfaktor-Einstellung 0,1 ... 1,0
- Verfügbare Analogausgänge:
  4 ... 20 mA oder 1 mV/°C



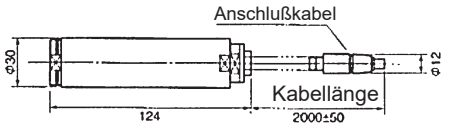
Technische Daten

Sensorkopf			
Modelltyp	BS-30T	BS-05T	BS-02T
Messfleck	Ø 30 mm / 500 mm	Ø 5 mm / 100 mm	Ø 2 mm / 50 mm
Sensorelement/Spektralbereich	Thermosäule / 8 bis 14 µm		
Ausrichthilfe	nicht vorhanden (Ausrichtung mit Hilfe des optionalen Lasers BS-LD)		Koaxialer Laser-Marker (Klasse 2)
Umgebungstemperatur	0°C ... 65°C (mit optionaler Kühleinheit BS-WP1: 0°C ... 150°C)		
Lagertemperatur	-20°C ... 70°C		
Luftfeuchtigkeit	30% bis 85% rel. Feuchte, nicht kondensierend		
Vibration	3 g (20Hz ... 50 Hz gemäß JIS C0911)		
Schutzart	IP67		
Gewicht	300 g		400 g
Verstärker			
Modell	BS-V	BS-A	
Messbereich	0°C ... 500°C		
Ansprechzeit	500 ms / 90 %		
Messunsicherheit	Der größere der Werte (±1% v. Messwert) oder (±2°C)		
Wiederholgenauigkeit	±1°C		
Auflösung der Anzeige	1°C		
Analogausgang	1 mV/°C	4-20 mA	
Auflösung Analogausgang	0,2°C		
Verzögerungsfunktion	Faktor 1 (normal, 500 ms) bis 200 (ca. 10 s)		
Emissionsfaktoreinstellung (ε)	0,10 bis 1,00 in 0,01-Schritten		
Spannungsversorgung	12 V DC bis 24 V DC ±10%, max. 100 mA		
Betriebstemperatur	0°C bis 50°C		
Relative Feuchte	35 bis 85 % rel. Feuchte, nicht kondensierend		
Lagertemperatur	-10°C bis +60°C		
Vibration	3 g (von 20 bis 50 Hz gemäß JIS C0911)		
Schutzart	IP65		
Gewicht	350 g		

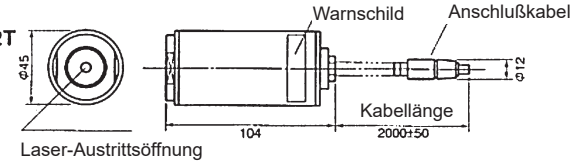
1. Temperatur mit herkömmlichem Kontaktthermometer messen.
2. Temperaturwert eingeben - der Emissionsfaktor wird automatisch berechnet.
3. Emissionsfaktor und Temperaturanzeige ok.

Abmessungen:

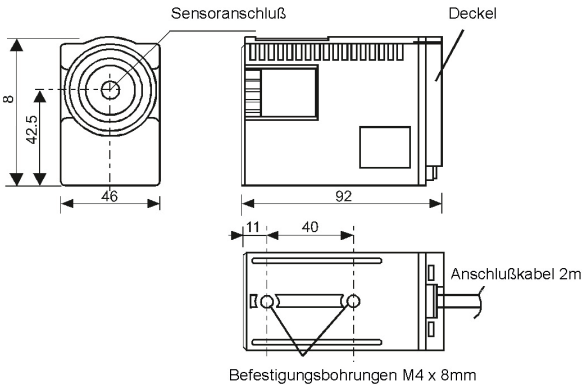
BS-30T/BS-05T



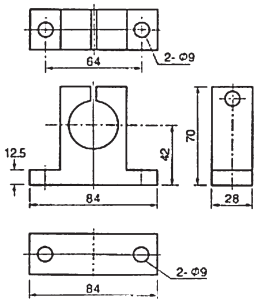
BS-02T



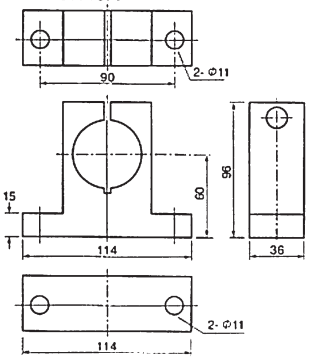
BS-A/BS-V



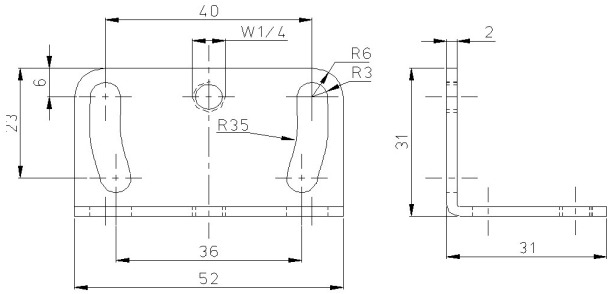
NB-SH30A



NB-SH40A

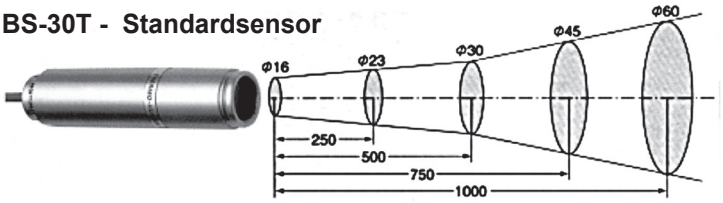


Befestigungswinkel (für BA, BS)

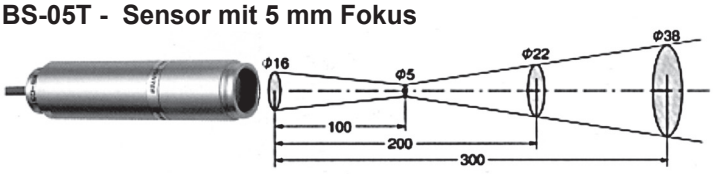


Optische Eigenschaften:

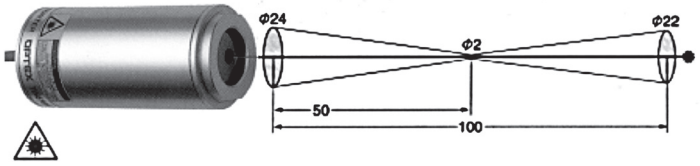
BS-30T - Standardsensor



BS-05T - Sensor mit 5 mm Fokus



BS-02T - 2 mm - Punktsensor mit Ausrichtlaser



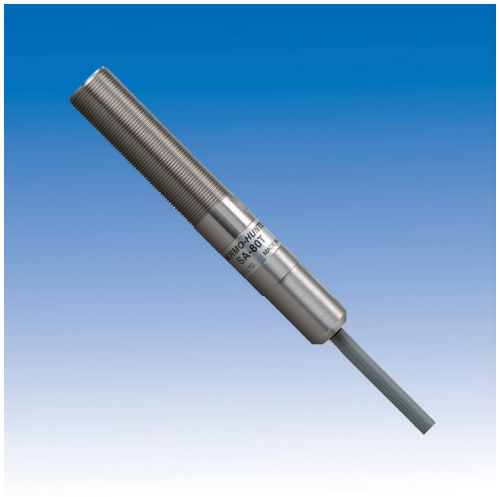
Zubehör:

• 8 m - Verlängerungskabel BS-EC8
Zur Verlängerung des Sensor-Anschlußkabels zur Verstärkereinheit

• Wasser- und Luftkühlmantel BS-WP1
Bei Einsatz als Wasserkühlung sind Umgebungstemperaturen bis 150°C möglich. Bei Luftkühlung sind max. 80°C möglich, dabei dient der Kühlmantel zugleich als Freiblaseinrichtung für die Optik. Der Kühlmantel ist nur für die Sensoren BS-30T und BS-05T verwendbar.

• Ausrichtlaser BS-LD (für BS-30T/05T)
Der Laser BS-LD wird zum Ausrichten der Halterung für die Sensoren BS-30T und BS-05T verwendet.

SA-80T-2A / SA-80T-4A
Infrarot-Temperatur-Messgeräte



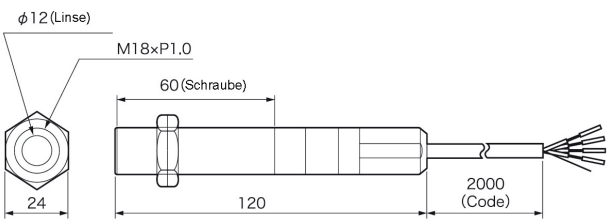
Berührungslose Temperaturmessung

- Temperaturmessbereich von 0°C bis 400°C (SA-80T-4A)
- Messfleck Ø80 mm / 500mm
- Ansprechzeit von 100 ms / 90%
- Wasserfest mit Schutzart IP67
- Emissionsfaktor-Einstellung 0,95 fest
- Analogausgang: 4 ... 20 mA

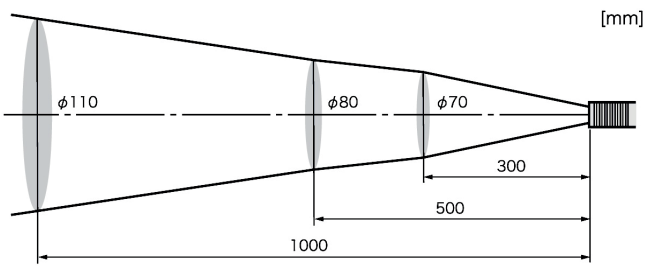
Technische Daten

Modelltyp	SA-80T-2A	SA-80T-4A
Messbereich/Temperaturbereich	0°C bis 200°C	0°C bis 400°C
Messfleck	Ø80 mm / 500 mm	
Optik	Siliziumlinse	
Sensorelement/Spektralbereich	Thermosäule / 8 bis 14 µm	
Ansprechzeit	100 ms / 90%	
Messunsicherheit	0°...200°C: ±2%; 201....400°C: ±1°C	
Wiederholgenauigkeit	±1°C v. Anzeigewert	
Analogausgang	4-20mA	
Emissionsfaktoreinstellung (ε)	0,95	
Spannungsversorgung	12-24 V DC ±10%, max. 70 mA	
Betriebstemperatur	0°C bis 70°C	
Relative Feuchte	35 bis 85 % rel. Feuchte, nicht kondensierend	
Lagertemperatur	-20°C bis +70°C	
Vibration	10 bis 55 Hz, Amplitude 1,5mm, 2 h in der Richtung von X, Y, Z	
Schutzart	IP67	
Gewicht	180 g	

Abmessungen:



Messfleck:

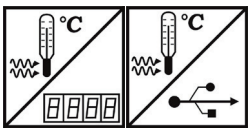


PT-S80/PT-U80
Kompakt-Infrarot-Messgerät



Moderne IR-Thermometer auch mit USB

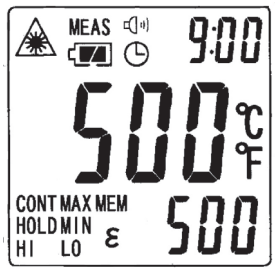
- Messbereich -30 ... +600°C
- Lasermarkierung
- Automatische Hintergrundbeleuchtung
- Max-/Min-Anzeige, Speicherfunktion
- PC-Anschluß mit USB (PT-U80)
- Alarm HIGH/LOW
- Selektierbarer Emissionsfaktor
- Zeitfunktion (PT-U80)



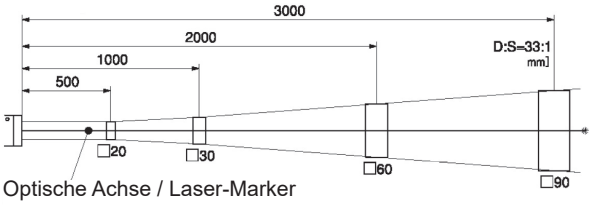
Technische Daten

Modelltyp	PT-S80	PT-U80
Messbereich	-30°C...600°C	
Messfleck	☐30 mm / 1000 mm (33 : 1)	
Optik	Siliziumlinse	
Sensorelement/Spektralbereich	Thermosäule / 8 bis 14 µm	
Ansprechzeit	0,5s / 90%	
Messunsicherheit (ε = 0,95 bei 25°C±3°C)	-30,0°C ... 0°C: ±3°C; 0,1°C ... 200°C: ±2°C; 201°C … 600°C: ±1%	
Wiederholgenauigkeit	±1°C v. Messwert	
Auflösung	-30,0 … 199°C: 0,1°C; 200°C … 600°C: ±1%	
Messfleckmarkierung	Laser-Marker (Klasse 2)	
HOLD-Zeit	15s	
Kontinuierliche Messung	nicht möglich	wählbar ON/OFF
USB-Schnittstelle	nicht vorhanden	vorhanden
Messwertspeicher	Einzelspeicherplatz	35 Speicherplätze (max. 150 Datensätze)
Hintergrundbeleuchtung	automatisch	
Grenzwert-Anzeige / Signalton	HIGH / LOW-Alarm über LEDs und Signalton; abschaltbar	
Emissionsfaktoreinstellung (ε)	Wählbar 0,95 / 0,85 / 0,70	ε (0,3 … 1,20 / in 0,01 Schritten)
Anzeigefunktion	NOR/MAX/MIN	
Stromversorgung	1°C	
Analogausgang	1 mV/°C	4-20 mA
Auflösung Analogausgang	0,2°C	
Verzögerungsfunktion	Faktor 1 (normal, 500 ms) bis 200 (ca. 10 s)	
Emissionsfaktoreinstellung (ε)	0,10 bis 1,00 in 0,01-Schritten	
Spannungsversorgung	12 V DC bis 24 V DC ±10%, max. 100 mA	
Betriebstemperatur	0°C bis 50°C	
Feuchtebereich	35 bis 85 % rel. Feuchte, nicht kondensierend	
Lagertemperatur	-10°C bis +60°C	
Gehäusematerial	ABS, antibakteriell	
Abmessungen	IP65	
Gewicht mit Batterien	350 g	

Display-Anzeige des PT-S80/U80



Messfleck

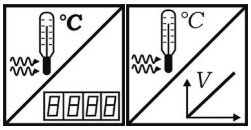


PT-3S
Kompakt-Infrarot-Messgerät



Berührungslose Temperaturmessung im Taschenformat

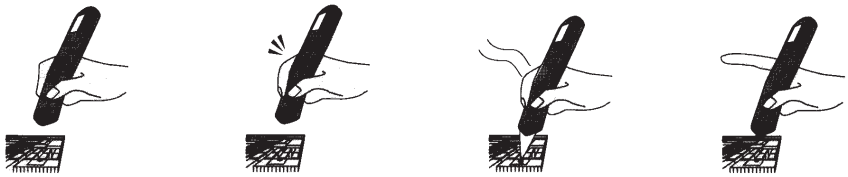
- Kleinster Messfleck: Ø 2,5 mm
- LED-Marker
- Akustische Fokussierhilfe
- Messbereich 0 ... 200°C
- Wiederholgenauigkeit ±1°C
- Analogausgang 1 mV/°C



Technische Daten

Modelltyp	PT-3S
Messbereich	0°C bis 200°C
Anzeigebereich	-30°C bis 230°C
Kleinster Messfleck	Ø 2,5 mm
Spektralbereich	8 bis 14 µm
Ansprechzeit	800 ms / 90%
Messunsicherheit	±2% ±1 Digit
Wiederholgenauigkeit	±1°C
Auflösung	1°C
Analogausgang	1mV/°C
Emissionsfaktoreinstellung (ε)	umschaltbar zwischen 0,95 und 0,70
HOLD-Funktion	umschaltbar Normal/Max.
Spannungsversorgung	3 x Micron (UM-4 / Größe AAA)
Batterielebensdauer	ca. 40 h
Gewicht	120 g
Standardzubehör	Tasche, Batterien, Kabel für Analogausgang

Bedienung:



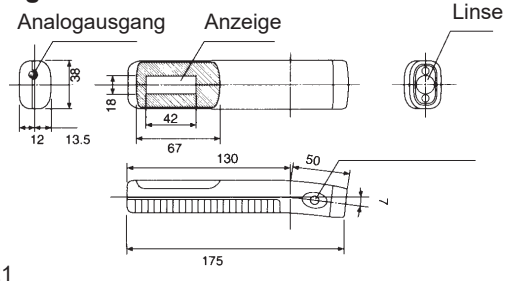
Ein Druck auf die Messtaste schaltet das Gerät ein.

Führen Sie das PT-3S mit gedrückter Messtaste an das Messobjekt heran. Eine Tonfolge zeigt den optimalen Messabstand an.

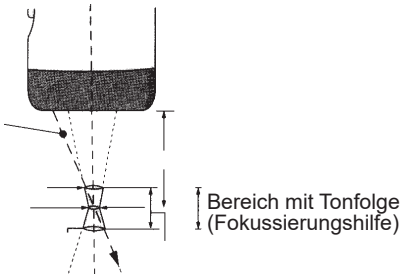
In einem Abstand von 25 mm beträgt der Messfleckdurchmesser 2,5 mm. Der Messfleck ist mit einem roten Ring gekennzeichnet.

Nach dem Loslassen der Messtaste bleibt der Messwert ca. 10 Sekunden lang ablesbar.

Abmessungen:



Messfleck:

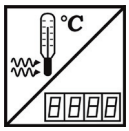


PT-(0)2L(D)
Kompakt-Infrarot-Messgerät



Berührungslose Temperaturmessung mit integriertem Laser-Marker

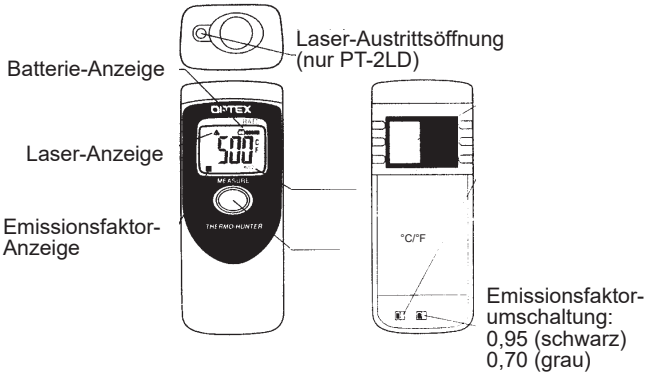
- Speziell für hygienekritische Anwendungen
- Messfleck: o 100 mm / 1000 mm
- Eingebauter Laser-Pointer (Modell PT-2LD / PT-02LD)
- Wiederholgenauigkeit ±1°C (2L, 2LD)/±0,1°C (02L/02LD)
- Großer Messbereich: -40 ... +510°C (2L, 2LD)
  -40 … +200°C (02L, 02LD)
- Schnelle Ansprechzeit: 800 ms / 90%



Technische Daten

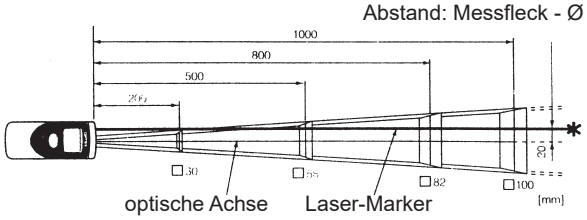
Modelltyp	PT-2L	PT-2LD	PT-02L	PT-02LD
Messbereich/Temperaturbereich	-40°C bis 510°C		-40°C bis 200°C	
Anzeigebereich	-51 bis 538°C		-50 bis 230°C	
Messfleck	☐100 mm / 1000 mm			
Optik	Spiegel/Silizium			
Sensorelement/Spektralbereich	Thermosäule / 8 bis 14 µm			
Ansprechzeit	800 ms / 90%		1,5s / 90%	
Messunsicherheit	unter 0°C: ±3°C 0°C bis 200°C: ±2°C über 200°C: ±1 % v. Messwert		unter 0°C: ±3°C 0°C bis 200°C: ±2°C	
Wiederholgenauigkeit	±1°C		±0,1°C	
Auflösung der Anzeige	1°C		0,1°C	
Messfleckmarkierung	-	blinkender Laser-Marker	-	blinkender Laser-Marker
Emissionsfaktoreinstellung (ε)	0,95	umschaltbar 0,95/0,70	0,95	umschaltbar 0,95/0,70
Anzeigebeleuchtung	-	LED	-	LED
Stromversorgung	Batterien 2x Mignon (UM-3/Größe AA)			
Batterielebensdauer	ca. 60 h	ca. 30 h	ca. 60 h	ca. 30 h
Betriebstemperatur	0°C bis 50°C			
Relative Feuchte	35 bis 85 % rel. Feuchte, nicht kondensierend			
Lagertemperatur	-10°C bis +60°C			
Abmessungen	140 x 56 x 37 mm			
Gewicht mit Batterien	175 g	180 g	175 g	180 g

Anzeige und Funktionen:



Messfleck:

Abstand: Messfleck - Ø





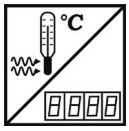
PH-2 (Option)
Aufbewahrungstasche für das PT-2L(D)

PT-5LD
Kompakt-Infrarot-Messgeräte



Vielseitige Anwendungsmöglichkeiten

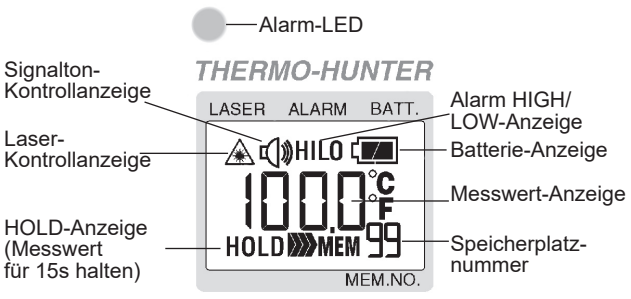
- Messbereich 0 ... +500°C
- Auflösung 1°C
- Messfleck: Ø 67 mm/1000 mm
- Schutzart IP67
- Umschaltbarer Emissionsfaktor 0,7 / 0,95
- Kurze Ansprechzeit: 700 ms / 90%



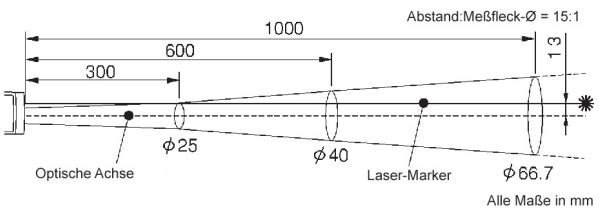
Technische Daten

Modelltyp	PT-5LD
Messbereich	0°C bis 500°C
Anzeigebereich	-10°C bis 650°C
Messfleck	Ø 66,7 mm/ 1000 mm
Optik	Spiegel / Siliziumfilter
Detektor / Spektralbereich	8 bis 14 µm
Ansprechzeit	0,7s / 90%
Messunsicherheit (ε = 0,95 bei 25°C ±3°C)	-20°C ... 0°C: ±3°C; 0,1°C ... 200°C: ±2°C
Wiederholgenauigkeit	±1,0°C v. Anzeigewert
Auflösung	1°C
Emissionsfaktoreinstellung (ε)	umschaltbar zwischen 0,95 (DARK) und 0,70 (BRIGHT)
Messfleckmarkierung	Laser-Marker (Klasse 2)
Kontinuierliche Messung	wählbar ON/OFF
Grenzwert-Anzeige /Signalton	HIGH / LOW-Alarm über LEDs und Signalton; abschaltbar
Messwertspeicher	99 Speicherplätze
Anzeigebeleuchtung	verfügbar, LED
Stromversorgung	9V-Alkali-Batterie
Batterielebensdauer	ca. 12 h (Alkali-Batterie, max. Belastung)
Betriebstemperatur und -feuchte	0°C ... 50°C, 35 ... 85% rel. Feuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur	-10°C bis 60°C
Schutzart	IP67
Gehäusematerial	ABS, antibakteriell
Abmessungen	44 x 160 x 42 mm
Gewicht mit Batterie	200 g

Display:



Messfleck:



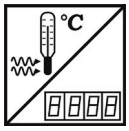
Der Laser-Marker ist gegenüber der optischen Achse des Geräts um 13 mm nach links versetzt.

PT-7LDS
Kompakt-Infrarot-Messgeräte



Speziell für Anwendungen in hygienisch kritischen Bereichen gemäß HACCP

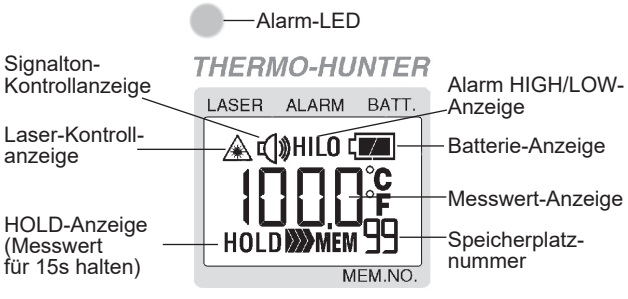
- Messbereich -20 ... +200°C
- Auflösung 0,1°C
- Messfleck: Ø 67 mm/1000 mm
- Schutzart IP67
- Umschaltbarer Emissionsfaktor 0,85 / 0,95
- Kurze Ansprechzeit: 700 ms / 90%



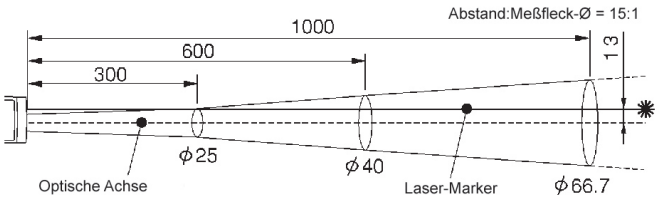
Technische Daten

Modelltyp	PT-7LD
Messbereich	-30°C bis 200°C
Anzeigebereich	-40°C bis 220°C
Messfleck	Ø 66,7 mm/ 1000 mm
Optik	Spiegel / Siliziumfilter
Detektor / Spektralbereich	8 bis 14 µm
Ansprechzeit	0,7s / 90%
Messunsicherheit (ε = 0,95 bei 25°C ±3°C)	-20°C ... 0°C: ±3°C; 0,1°C ... 200°C: ±2°C
Wiederholgenauigkeit	±1,0°C v. Anzeigewert
Auflösung	1°C
Emissionsfaktoreinstellung (ε)	umschaltbar zwischen 0,95 (HOT) und 0,85 (COLD)
Messfleckmarkierung	Laser-Marker (Klasse 2)
Kontinuierliche Messung	wählbar ON/OFF
Grenzwert-Anzeige /Signalton	HIGH / LOW-Alarm über LEDs und Signalton; abschaltbar
Messwertspeicher	99 Speicherplätze
Anzeigebeleuchtung	verfügbar, LED
Stromversorgung	9V-Alkali-Batterie
Batterielebensdauer	ca. 15 h (Alkali-Batterie, max. Belastung)
Betriebstemperatur und -feuchte	0°C ... 50°C, 35 ... 85% rel. Feuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur	-10°C bis 60°C
Schutzart	IP67
Gehäusematerial	ABS, antibakteriell
Abmessungen	44 x 160 x 42 mm
Gewicht mit Batterie	200 g

Display:



Messfleck:



Der Laser-Marker ist gegenüber der optischen Achse des Geräts um 13 mm nach links versetzt.

Berührungslose Temperaturmessung

Dort, wo das zu messende Medium nicht durch direkten Kontakt gemessen werden kann, greift diese Art von Temperaturmessung. Dies ist überall dort der Fall, wo das Medium sich bewegt oder ein Fließprozess nicht durch einen mechanischen Eingriff verändert werden darf. Die Nahrungsmittelindustrie, elektrische Schaltanlagen usw., wo ein zu messendes Objekt nicht berührt werden darf, ist ein weiteres Anwendungsgebiet dieser Temperaturmessung. Jeder Körper mit einer Temperatur über dem absoluten Nullpunkt strahlt elektromagnetische Strahlung ab, deren Stärke und Wellenlänge von seiner Temperatur abhängen. Die Infrarotstrahlung im Wellenlängenbereich zwischen 0,78 µm und 1 mm ist für den Menschen ungefährlich und kann mit verschiedenen Infrarotdetektoren gemessen werden.

Der Zusammenhang zwischen der Temperatur des Körpers und der ausgesandten Strahlung wird durch das Plancksche Strahlungsgesetz und das Stefan-Boltzmann-Gesetz beschrieben. Die Aussage des Planckschen Gesetzes ist: mit steigender Temperatur eines Körpers steigt die Intensität der Strahlung und das Maximum der Strahlungsintensität verschiebt sich zu kürzeren Wellenlängen, wobei lmax *T = const. ist (Wiensches Verschiebungsgesetz). (Hinweis: im Bereich des sichtbaren Lichtes ist dieser Effekt auch bekannt, denn ein Körper erscheint zunächst rot, mit wachsender Temperatur gelb und dann weiß).

Wird die Strahlungsleistung gemessen, kann daraus also die Temperatur des Körpers berechnet werden. Dieser einfache Zusammenhang wird in der praktischen Anwendung komplizierter, weil einerseits die meisten technischen Objekte keine „schwarzen Körper“ sind, also Strahlung auch reflektieren bzw. durchlassen (und damit ein geringeres Emissionsvermögen haben als schwarze Körper) und andererseits die messbare Strahlung eines Objektes durch Umgebungseinflüsse verfälscht wird (z.B. durch Absorption in der Luft). Zur Messung wird meist nur der Wellenlängenbereich von 0,65µm bis 20µm genutzt , Grundsätzlich eignet sich der kurzwellige Bereich eher zur Messung hoher Temperaturen, der langwellige für tiefe Temperaturen. Der Bereich wird in der Regel durch selektive Filter weiter eingeschränkt, um Meßfehler und Umgebungseinflüsse zu vermeiden, z.B.: im Bereich 8 -14 µm werden Einflüsse der Luftfeuchte (Absorption der IR-Strahlung) auch über größere Entfernungen ausgeschlossen

Da reale Objekte keine „schwarzen Körper“ sind, ergibt die Auswertung der Messung nach der o.a. Gleichung nicht die wahre Körpertemperatur an, sondern die „schwarze Temperatur“, also die Temperatur, die ein „schwarzer Körper“ hätte, wenn er dieselbe Energie abstrahlen würde wie das reale Objekt. Zur Korrektur wird der Emissionsfaktor der Objektoberfläche benötigt, d.h. das Verhältnis der thermischen Strahlung, die das reale Objekt und ein „schwarzer Körper“ bei gleicher Temperatur abgeben. Für viele Stoffe ist der Emissionsfaktor sowohl von der Wellenlänge abhängig als auch von der Temperatur und der Oberflächenbeschaffenheit (Rauhigkeit, Reflexionsvermögen). Die Farbe der Oberfläche spielt keine Rolle, sofern das Farbmaterial nicht deutlich vom Grundmaterial abweicht (bei Metallic-Lackierungen mit Al-Partikeln ist das allerdings der Fall). Starkes Reflexionsverhalten (polierte Oberfläche) hat immer einen geringeren Emissionsfaktor zur Folge als eine rauhe Oberfläche des gleichen Materials. Je geringer die zur Messung benutzte Bandbreite der Filter ist, desto geringer ist auch der Einfluss des Emissionsfaktors auf das Ergebnis.

So reicht dann häufig die Annahme eines konstanten Emissionsfaktors von 0,95 bei den meisten undurchsichtigen, nicht-metallischen Materialien für eine Meßgenauigkeit von 1 bis 2% aus. Nicht-oxidierte metallische Werkstoffe haben Emissionsfaktoren im Bereich von 0,2 bis 0,5 , bei Gold, Silber und Aluminium liegt der Wert bei 0,02 bis 0,05. Der Emissionsfaktor für ein zu messendes Objekt kann Tabellenwerken entnommen, oder durch eine Vergleichsmessung ermittelt werden. Dabei wird das Meßobjekt mit einem anderen Temperaturfühler gemessen und der Emissionsfaktor am IR-Thermometer oder mittels Softwarekorrektur so eingestellt, dass sich die gleiche Temperaturanzeige ergibt.
Die Sensoren dieses Verfahrens werden als Pyrometer bezeichnet. Die Oberfläche des Mediums muss das gesamte Sichtfenster des Pyrometers ausnutzen, um einen geeigneten Messwert zu erhalten.

Fehlerquellen
Die Vorteile der berührungslosen Temperaturmessung (pyrometrisches Messverfahren)liegen auf der Hand. Die absolute Temperatur einer Oberfläche ist sehr oft weitgehend unwichtig bzw. von nachrangigem Interesse. Im betrieblichen Alltag will man häufig Schwachstellen auffinden z.B. durch Detektion von zu hohen oder untypisch niedrigen Temperaturen. Damit erhält der messtechnische Vergleich zwischen ähnlichen aber vergleichbaren Anlagenteilen oft mehr Aussagekraft als der reine Temperaturwert einer einzelnen Messung. Damit macht die meist sehr gute Temperaturauflösung, wieder einen Sinn. Sehen Sie also die angegebene Auflösungen durchaus als ein wichtiges Qualitätskriterium an. Bleiben Sie aber bei den Angaben von absoluten Temperaturen kritisch.

Stichpunktartig hier einige Fehlerquellen die aus der Messung resultieren:

- Emissionsgrad ungenügend bekannt
- Durch Auftrag von Deckschichten wird der Emissionsgrad zwar stark angehoben, allerdings wird die Messstelle zusätzlich thermisch isoliert und damit eine falsche Temperatur gemessen
- Messfeld ist nicht homogen temperiert
- Empfänger (nur Pyrometer) ″integriert″ über einen Bereich der nicht der Messaufgabe entspricht (z.B. kalte oder heiße Nachbarbereiche Schlackenteile auf einer Schmelze).
- Der eigentlichen Temperaturstrahlung ist eine vom Messobjekt reflektierte Hintergrund- bzw. Störstrahlung überlagert, die nicht korrigiert werden kann
- Die zwischen Messobjekt und Pyrometer liegende Strecke wird vom spektralen Einfluss her unterschätzt
- An blanken Metalloberflächen kommt zu den vorgenannten Schwierigkeiten noch das Problem der starken Winkelabhängigkeit des Emissionsgrades dazu. Im Winkelbereich 70°...80° zur Flächennormalen tritt hier das Maximum auf. Dies ist z.B. bei Messungen im Druckguß wichtig, wo meistens immer schräg zur Form gemessen werden muss. Je blanker (spiegelnder) die Oberflächenqualität eines metallischen Werkstoffes ist, um so ausgeprägter ist im allgemeinen diese ″Anomalie″.

Dieses und die vorgenannten Probleme lassen verstehen, warum die blanken Metalle der Messung durch Pyrometer schlecht zugänglich sind. In der Messpraxis sollte man Messprobleme, die auf eine Bewertung der Oberflächentemperatur an blanken Metallen hinauslaufen, möglichst vermeiden. In vielen Fällen kann man sich durch den Auftrag dünner dielektrischer Schichten etwas behelfen (Lack, Sprühlack, Abziehlack...). Hierbei ist natürlich zu prüfen, ob die Veränderung des Emissionsgrades die zu prüfende Fläche in ihrer Temperatur nicht so stark verändert, dass die Messung sinnlos wird. Der Auftrag von Farbspray kühlt die Oberfläche (bes. bei wasserverdünnbaren Lacken). Hier ist gutes physikalisches Allgemeinverständnis sehr hilfreich und erleichtert die Bewertung des Einzelproblems.
Ein Negativbeispiel soll dies drastisch verdeutlichen:
Die Temperatur einer sich langsam drehenden blanken Metallwalze wird durch den Strahlungsaustausch einer naheliegenden Ofenwand bestimmt. Soll nun aus den oben genannten Gründen ein schmaler Walzenbereich durch Lackauftrag der Temperaturmessung zugänglicher gemacht werden. Wegen des höheren Emissionsgrades des Lackes wird hier mehr Strahlung vom Ofen absorbiert und die gemessene Temperatur ist nicht mehr repräsentativ.

www.asm-sensor.com

ASM Automation Sensorik
Messtechnik GmbH
Am Bleichbach 18 - 24
85452 Moosinning
Deutschland
Tel. +49 8123 986-0
Fax +49 8123 986-500
info@asm-sensor.de

Die angegebenen Daten in diesem Katalog dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne aufzufassen. Etwaige Rechtsansprüche – gleich aus welchem Rechtsgrund – sind ausgeschlossen.
Es wird keine Gewähr übernommen, dass die angegebenen Schaltungen, Verfahren oder Applikationen funktionieren und frei von Schutzrechten Dritter sind. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

© ASM Automation Sensorik Messtechnik GmbH, 2021. Alle Rechte vorbehalten.