

Spezial-Sensoren für die Automation



Infrarot-Detektoren

- Messbereich 50...2000 °C
- Analog und Schaltausgang
- Mit Faseroptik bis 350 °C
- Für Schwerindustrie - IP 68



**ISO 9001
zertifiziert**

Funktion und Anwendung

Wo übliche Sensoren wegen zu großer Hitze bei Materialerfassung versagen, werden die berührungslos arbeitenden Infrarotdetektoren eingesetzt. Sie reagieren auf die Strahlungswärme der erhitzten Werkstoffe. Kompaktgeräte mit Optik werden in einer Entfernung ab 2 m zum Objekt verwendet. Darf diese Entfernung nur wenige cm betragen, so ist die Verwendung hitzebeständiger Lichtleitkabel angebracht.

Serie ODM

Die Infrarotdetektoren ODM... messen die von einem heißen Körper abgestrahlte Energie im nahen Infrarotbereich (1000... 3000 nm). Die in dem Spektralbereich aufgenommene Energie bestimmt die erfaßte Temperatur. Optik und Auswerteelektronik sind in einem robusten Edelstahlgehäuse eingebaut. O-Ring-Dichtungen garantieren die Betriebssicherheit auch bei großen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen. Die neue Steckverbindung ist für Wasserdichtigkeit nach IP 68 ausgelegt.

Überschreitet die Umgebungstemperatur 70 °C so kann bis 250 °C ein Lichtleitkabel verwendet werden, das nach Bedarf mit einer zusätzlichen Optik versehen ist. Die Lichtleitkabel sollten bei solchen Anwendungen in Schutzrohren verlegt und keinen häufigen Bewegungen ausgesetzt werden.

Der Lichtleitkabelschnellverschluß gewährleistet einen schnellen und sicheren Wechsel.

Serie OD 100

Der Sensor OD 100 GSPP erfaßt berührungslos Temperaturen im Bereich 0...300 °C. Innerhalb dieses Bereiches können zwei Schaltepunkte unabhängig voneinander eingestellt werden. Der Schaltzustand wird durch 2-Farb-Leuchtdioden angezeigt.

Der Sensor OD 100 GA hat einen Analogausgang 4...20 mA. Die von dem Infrarotdetektor erfaßte Temperatur eines Objektes ist insbesondere von dem Emissionskoeffizienten, der Entfernung und auch von der Flächenausleuchtung abhängig.

Um diese Einflüsse zu kompensieren, werden die Schaltepunkte des Infrarotdetektors am Einbauort eingestellt.

Serie ODE

Der Infrarotdetektor ODE 350 mißt die von einem heißen Körper abgestrahlte Energie im nahen Infrarotbereich (1000...3000 nm). Die in diesem Spektralbereich aufgenommene Energie ist ein Maß für die Temperatur des heißen Objektes. Das Gerät besitzt vier voneinander unabhängige Ausgänge. Zwei Analogausgänge (Strom, Spannung) und zwei Ausgänge mit einer vorwählbaren Schaltschwelle als Relais-Wechsler oder als Halbleiterausgang. Das eingebaute Relais wird durch den PNP-Ausgang (12) angesteuert. Im Auslieferungszustand sind die Anschlüsse 11 und 12 durch eine Brücke verbunden. Die jeweils günstigste Kennlinie wird mit einem Wahlschalter fest vorgewählt.

Das Gerät wird mit einem Lichtleitkabel betrieben, dessen Temperaturbeständigkeit bis max. 350 °C ausgelegt werden kann. Die Standardkabel sind bis zu 250 °C belastbar. Sie besitzen einen schraubbaren Schnellverschluß. Zur Einschränkung des Blickwinkels und zur Erhöhung der Empfindlichkeit können Lichtleitkabel-Vorsatz-Optiken eingesetzt werden.

Die angegebenen Empfindlichkeiten beziehen sich auf die Verwendung eines 1 m langen Lichtleitkabels mit einem Bündeldurchmesser von 4 mm bei voller Ausleuchtung. Andere Lichtleitkabel und Optiken ergeben entsprechend geänderte Ansprechtemperaturen. In der Regel vermindert eine zusätzliche Lichtleitkabelänge von 1 m Ansprechempfindlichkeiten um 75 °C.

Abgleich schaltender Detektoren

1. Abdeckschraube vom Potentiometer entfernen.
2. Sensor nach Ausrichtung auf das Meßobjekt am endgültigen Einsatzort fest montieren.
3. Mit einem Schraubendreher drehen, bis der Ausgang durchschaltet (LED rot). Damit ist die Temperatur eingestellt, bei der der Infrarotdetektor anspricht. Eine Verdrehung des Potentiometers im Uhrzeigersinn erhöht die Ansprechtemperatur.
4. Abdeckschraube wieder einsetzen.

Analoge Temperaturerfassung

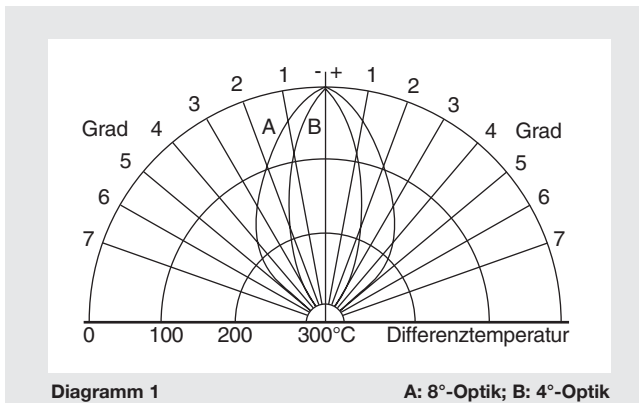
Die von dem OD 100 GA als Stromwert angezeigte Temperatur ist nur dann richtig, wenn:

- a. das Meßobjekt eine Fläche mit gleichmäßiger Temperaturverteilung hat und mindestens so groß wie die Sichtfläche (Erfassungsbereich) des Sensors ist (siehe Diagramm Strahlengang) und
- b. der Emissionskoeffizient des Meßobjektes $\epsilon = 1$ (schwarzer Strahler) ist, d. h. das Meßobjekt hat eine dunkle Oberfläche.

Ist dies nicht der Fall, mißt der OD 100 GA eine zu tiefe Temperatur. Um diese beiden Effekte (zu kleiner Erfassungsbereich, $\epsilon < 1$) zu kompensieren, ist der Sensor mit einer Abgleichmöglichkeit versehen.

Abgleich analoger Detektoren

1. Abdeckschraube vom Potentiometer entfernen.
2. Sensor nach Ausrichtung auf das Meßobjekt am endgültigen Einsatzort fest montieren.
3. Aktuelle Temperatur des Meßobjektes mit einem Thermometer oder ähnlichem ermitteln.
4. Abgleichpotentiometer im Uhrzeigersinn solange drehen, bis der Ausgangsstrom der Objekttemperatur entspricht (siehe Diagramm Ausgangskennlinie).



In den meisten Anwendungen ist die Ansprechtemperatur schaltender Sensoren und die Temperatur der heißen Fläche nicht identisch, sondern die Ansprechtemperatur des Infrarot-Sensors wird niedriger gewählt als es zur Erfassung der heißen Fläche notwendig wäre.

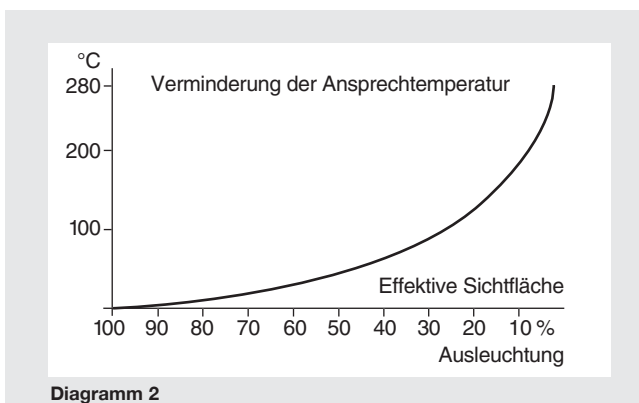
Dies ist sinnvoll, weil oft Temperaturschwankungen oder schwankende Abstrahlungen der Metalloberflächen vorkommen und der Infrarot-Detektor dann unerwünscht schalten würde. Daher wird die Ansprechtemperatur des Infrarot-Detektors 50...100 Grad niedriger gewählt. In anderen Anwendungen müssen Materialien erfaßt werden, die einen großen Temperaturbereich (300...600 °C) überstreichen. Dann muß zwangsläufig die niedrigste vorkommende Temperatur noch erfaßbar sein, d.h. die Ansprechtemperatur des Infrarot-Detektors muß sehr niedrig gewählt werden. Es besteht daher immer ein Unterschied zwischen der Mediumtemperatur und der Ansprechtemperatur des Infrarot-Detektors. Dies ist die Differenztemperatur.

Der Zusammenhang zwischen Differenztemperatur und dem erreichten Blickwinkel ist im Diagramm 1 dargestellt.

Um den tatsächlichen Blickwinkel zu bestimmen, wählt man sich den Kreis mit der gewünschten oder geschätzten Differenztemperatur und sucht die Schnittpunkte mit den Strahlungsdiagrammen der Optiken A oder B. Hat man diese Schnittpunkte gefunden, so muß nur noch abgelesen werden, welcher Winkel-Strahl durch diese Punkte läuft.

Beispiel: Differenztemperatur 100 Grad, 4°-Optik (B), Schnittpunkt Differenztemperatur-Kreis, Strahlungsdiagramm liegt auf Winkel-Strahl ± 1,2 Grad. Der tatsächlich erreichte Blickwinkel ist daher 2,4 Grad.

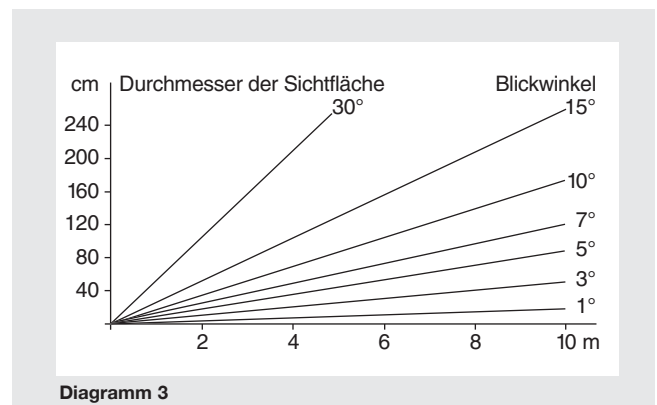
Durch die Eigenschaften der in dem Infrarot-Detektor verwendeten Foto-Elemente und der Infrarotoptik ist der tatsächlich erreichte Blickwinkel nicht konstant, sondern ist von der Mediumtemperatur abhängig; dieser Effekt ist vergleichbar mit der Überbelichtung einer Fotografie.



Ist die heiße Fläche kleiner als das Blickfeld des Infrarot-Detektors, so tritt in die Öffnung des Infrarot-Detektors weniger Energie ein, als bei voller Ausleuchtung. Dadurch wird die Temperatur durch den Infrarot-Detektor falsch bestimmt. Dieses kann korrigiert werden, wenn bekannt ist welcher Anteil des Blickfeldes von der heißen Fläche bedeckt ist.

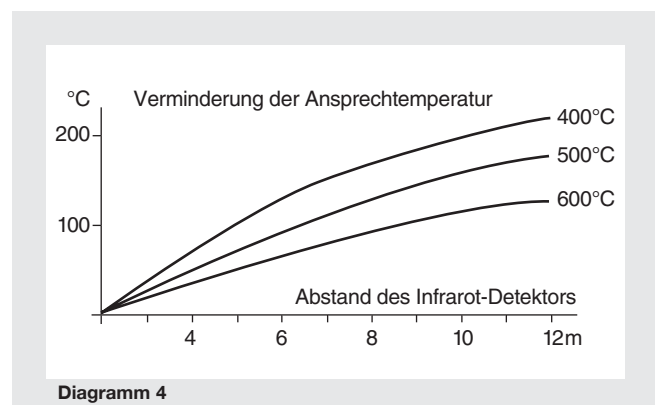
Ist die Ausleuchtung unter 100 %, muß die Ansprechtemperatur des Infrarot-Detektors verringert werden, um die heiße Fläche zu erfassen. (Diagramm 2)

$$\text{Ausleuchtung (\%)} = \frac{\text{Objektoberfläche}}{\text{Detektor-Sichtfläche}}$$



Für Infrarot-Detektoren mit sphärischen Optiken ist das Blickfeld immer kreisförmig. Für eine bestimmte Optik ergibt sich ein konstanter Blickwinkel (φ). In einer vorgegebenen Entfernung (A) „sieht“ der Infrarot-Detektor dann eine kreisförmige Fläche, die als Sichtfläche (B) bezeichnet wird. Ist eine heiße Fläche genau so groß wie das Blickfeld oder auch größer, so ist die Ausleuchtung 100% (Diagramm 3).

$$B = 2 \cdot A \cdot \tan \frac{\varphi}{2}$$



Die von einer heißen Fläche mit der Temperatur T ausgestrahlte Energie verteilt sich auf den ganzen umgebenden Raum. Je weiter der Infrarot-Detektor von der heißen Fläche entfernt ist, um so weniger Energie kann in die Optik des Infrarot-Detektors eintreten. Weil die Temperaturmessung im Infrarot-Detektor durch Umrechnung von Energie auf Temperatur erfolgt, mißt der Infrarot-Detektor eine immer kleinere Temperatur, je weiter er von der heißen Fläche entfernt ist. Je größer die Entfernung ist, um so mehr muß die Ansprechtemperatur des Infrarot-Detektors daher herabgesetzt werden (Diagramm 4).

Bei diesem Diagramm ist vorausgesetzt, daß das Blickfeld des Infrarot-Detektors immer voll ausgeleuchtet ist.

INFRAROT-DETEKTOREN

Kompaktgeräte • Serie ODMO



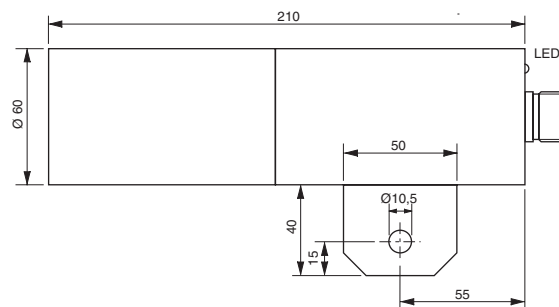
Schaltende Sensoren

- Erfassungsbereich 300-600-750 °C
- Blickwinkel 2°
- Modulsystemtechnik
- Wasserdicht IP 68



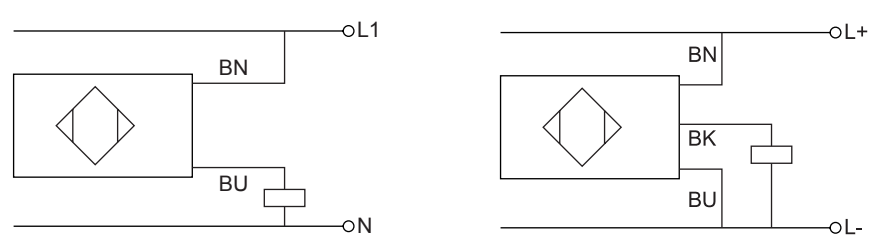
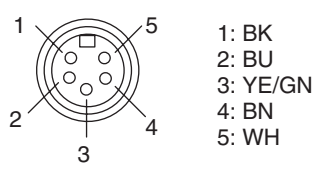
Ausführung DC PNP • 2 Leiter AC • 2 Grad-Optik

Abmessungen



Ansprechtemperatur [°C]	300	300	600	600	750	750
Schaltausgang						
Best.-Nr.	P60051	P60052	P60057	P60058	P60063	P60064
Typ	ODMO 402 WS	ODMO 402 GSP	ODMO 602 WS	ODMO 602 GSP	ODMO 902 WS	ODMO 902 GSP
Betriebsspannung [V]	20...250 AC	10...55 DC	20...250 AC	10...55 DC	20...250 AC	10...55 DC
Strombelastbarkeit [mA]	400	400	400	400	400	400
Kurzschlusschutz	-	•	-	•	-	•
Überstromauslösung [mA]	-	450	-	450	-	450
Spannungsabfall max. [V]	7	2	7	2	7	2
Mindestlaststrom [mA]	20	-	20	-	20	-
Stromaufnahme unbetätigt [mA]	3	15	3	15	3	15
Hysterese	ca. 5 % der Ansprechtemperatur					
Umgebungstemperatur [°C]	-20...+75					
EMV-Klasse	Klasse A					
Schutzart [EN 60529]	IP 68					
Gehäusewerkstoff	A4 (1.4571)					
Anschluss	Steckverbindung VEG 5-5, IP 68					

Steckverbindung VEG 5-5



INFRAROT-DETEKTOREN

Kompaktgeräte • Serie ODMO



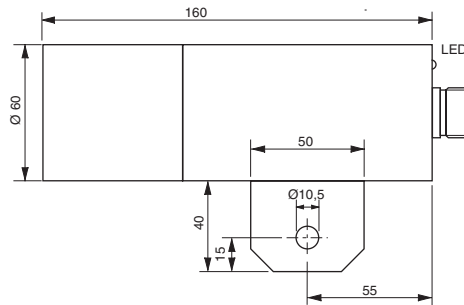
Schaltende Sensoren

- Erfassungsbereich 300-600-750 °C
- Blickwinkel 5°
- Modulsystemtechnik
- Wasserdicht IP 68



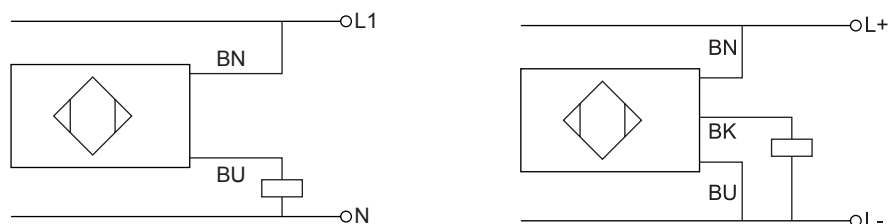
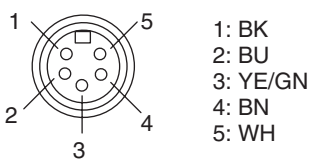
Ausführung DC PNP • 2-Leiter AC • 5 Grad-Optik

Abmessungen



Ansprechtemperatur [°C]	300	300	600	600	750	750
Schaltausgang						
Best.-Nr.	P60054	P60055	P60060	P60061	P60066	P60067
Typ	ODMO 405 WS	ODMO 405 GSP	ODMO 605 WS	ODMO 605 GSP	ODMO 905 WS	ODMO 905 GSP
Betriebsspannung [V]	20...250 AC	10...55 DC	20...250 AC	10...55 DC	20...250 AC	10...55 DC
Strombelastbarkeit [mA]	400	400	400	400	400	400
Kurzschlusschutz	-	•	-	•	-	•
Überstromauslösung [mA]	-	450	-	450	-	450
Spannungsabfall max. [V]	7	2	7	2	7	2
Mindestlaststrom [mA]	20	-	20	-	20	-
Stromaufnahme unbetätigt [mA]	3	15	3	15	3	15
Hysterese	ca. 5 % der Ansprechtemperatur					
Umgebungstemperatur [°C]	-20...+75					
EMV-Klasse	Klasse A					
Schutzart [EN 60529]	IP 68					
Gehäusewerkstoff	A4 (1.4571)					
Anschluss	Steckverbindung VEG 5-5, IP 68					

Steckverbindung VEG 5-5



INFRAROT-DETEKTOREN

Glasfaseroptik • Serie ODM



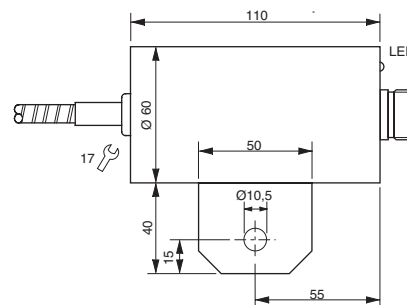
Schaltende Sensoren

- Erfassungsbereich 300-650-800 °C
- Modulsystemtechnik
- Blickwinkel 5-15°
- Steckanschluss IP 68



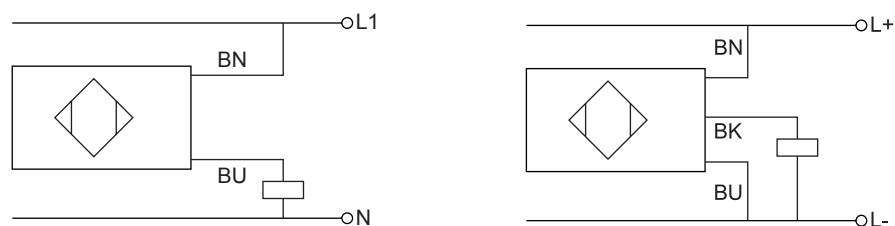
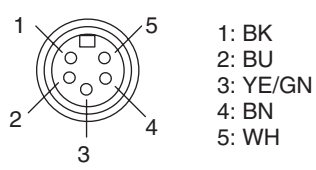
Ausführung DC PNP • 2-Leiter AC • Lichtleitkabel-Verstärker

Abmessungen



Ansprechtemperatur [°C]	350	350	650	650	800	800
Schaltausgang						
Best.-Nr.	P60068	P60069	P60071	P60072	P60074	P60075
Typ	ODML 400 WS	ODML 400 GSP	ODML 600 WS	ODML 600 GSP	ODML 900 WS	ODML 900 GSP
Betriebsspannung [V]	20...250 AC	10...55 DC	20...250 AC	10...55 DC	20...250 AC	10...55 DC
Strombelastbarkeit [mA]	400	400	400	400	400	400
Kurzschlusschutz	-	•	-	•	-	•
Überstromauslösung [mA]	-	450	-	450	-	450
Spannungsabfall max. [V]	7	2	7	2	7	2
Mindestlaststrom [mA]	20	-	20	-	20	-
Stromaufnahme unbetätigt [mA]	3	15	3	15	3	15
Hysterese	ca. 5 % der Ansprechtemperatur					
Umgebungstemperatur [°C]	-20...+75					
EMV-Klasse	Klasse A					
Schutzart [EN 60529]	IP 67					
Gehäusewerkstoff	A4 (1.4571)					
Anschluss	Steckverbindung VEG 5-5, IP 68					

Steckverbindung VEG 5-5



INFRAROT-DETEKTOREN

Kompaktgeräte • Serie OD100



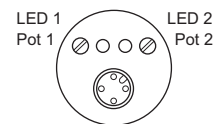
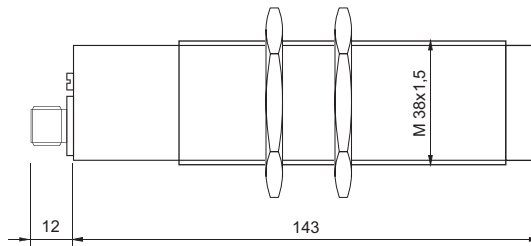
Schaltender Sensor mit zwei einstellbaren Ansprechtemperaturen

- Erfassungsbereich 0-300 °C
- 2 Schaltausgänge PNP
- Edelstahlgehäuse

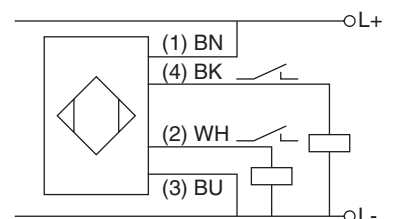
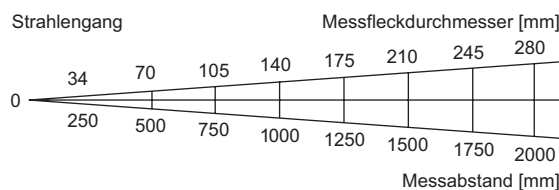
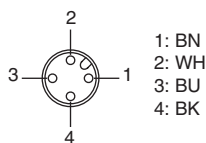


Ausführung **DC PNP • M38 x 1.5**

Abmessungen



Einstellbereich	[°C]	0...300
Schaltausgang		
Best.-Nr.		P61003
Typ		OD 100 GSPP
Betriebsspannung	[V]	18...32 DC
Stromaufnahme	[mA]	< 20
Strombelastbarkeit	[mA]	400
Überstromauslösung	[mA]	450
Spannungsabfall max.	[V]	2
Blickwinkel	[°]	< 10
Reproduzierbarkeit	[°C]	±1
Temperaturkoeffizient	[%/K]	±1 vom Messwert
Hysterese	[°C]	5
Ansprechgeschwindigkeit	[ms]	500
Umgebungstemperatur	[°C]	-10...+60
EMV-Klasse		A
Schutzart	[EN 60529]	IP 67
Gehäusewerkstoff		Edelstahl (1.4571)
Anschluss		Universal-Stecksystem M12



INFRAROT-DETEKTOREN

Analog-Detektor • Serie OD 100

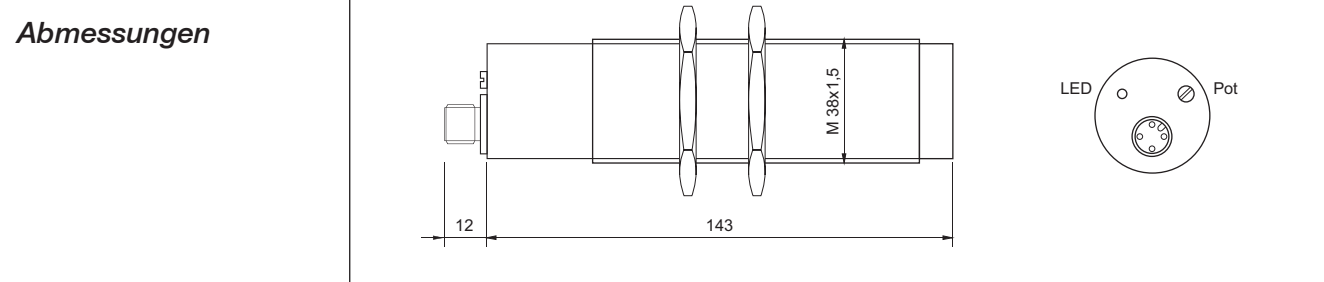


Analoge Infrarot-Detektoren

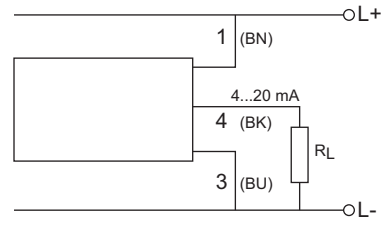
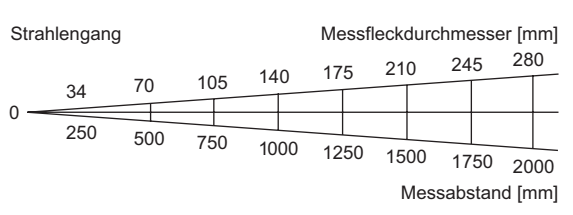
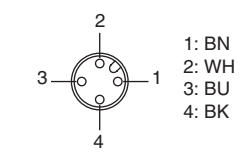
- Erfassungsbereich 0...300 °C
- Analogausgang 4...20 mA
- Edelstahlgehäuse



Ausführung DC 4...20 mA • M38 x 1.5



Erfassungsbereich	[°C]	50...150	0...300
Ausgang			
Best.-Nr.		P61001	P61002
Typ		OD 100 GA 150	OD 100 GA 300
Betriebsspannung	[V]	18...32 DC	
Stromaufnahme	[mA]	< 40	
Stromausgang	[mA]	4...20	
Blickwinkel	[°]	< 10	
Reproduzierbarkeit	[°C]	±1	
Temperaturkoeffizient	[%/K]	±0,1 vom Messwert	
Ansprechgeschwindigkeit	[ms]	< 100	
Messgenauigkeit	[%]	±3 vom Messwert	
Umgebungstemperatur	[°C]	-10...+60	
Lastwiderstand RL	[Ω]	< 500	
EMV-Klasse		A	
Schutzart	[EN 60529]	IP 67	
Gehäusewerkstoff		Edelstahl (1.4571)	
Anschluss		Universal-Stecksystem M12 x 1	



INFRAROT-DETEKTOREN

Lichtleitkabel-Detektor • Serie ODE



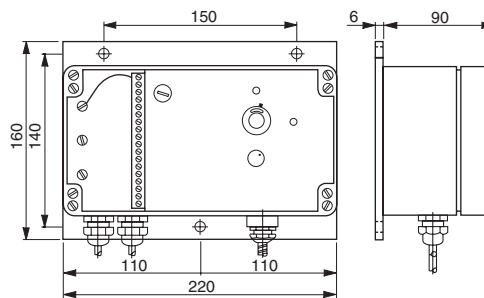
Berührungslose Temperaturmessung von heißen Körpern

- Messbereich 300...2000 °C
- Analogausgang 4...20 mA
- Schaltausgang PNP
- Relaisausgang
- Justierbare Schaltschwelle
- Lichtleitkabel bis 350 °C

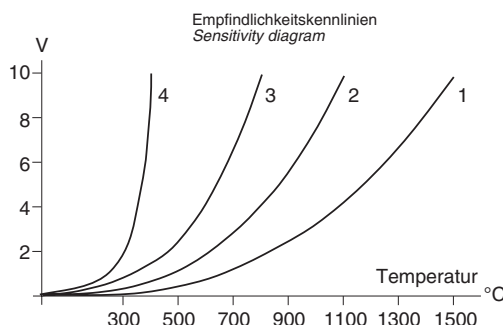


Ausführung ODE 350 GWR

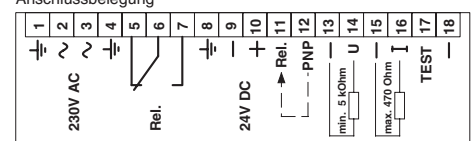
Abmessungen



Messbereich	[°C]	300...2000	
Betriebsspannung	[V]	230 AC, 24 DC	
Best.-Nr.		P60031	
Typ		ODE 350 GWR	
Leistungsaufnahme	[VA]	6	
Umgebungstemperatur	[°C]	-20...+70	
Relaisdaten		AC	DC
max. Schaltspannung	[V]	440	250
max. Dauerstrom	[A]	8	8
Nennschaltleistung	[VA]	2000 (AC-12)	240 DC-12)
Spannungsausgang	[V]	0...10	
Lastwiderstand	[kΩ]	> 5	
Stromausgang	[mA]	4...20	
Lastwiderstand	[Ω]	< 470	
Stromsteilheit	[mA/V]	1,8	
EMV-Klasse		Klasse A	
Schutzart	[EN 60529]	IP 67	
Ansprechzeit	[ms]	< 100	



Anschlussbelegung



Rel. Relais-Ausgang
 PNP PNP-Ausgang
 I Strom-Ausgang
 U Spannungs-Ausgang

Schaltswelle
 Schaltschwelle
 20 mA gegen (-)
 10 V gegen (-)

Abweichende Ausführungen oder technische Daten auf Anfrage

INFRAROT-DETEKTOREN

Optiken und Zubehör



Typ	Best.-Nr.	Bauform	Ausführung
ULV 024	P60150		Vorsatzoptik Blickwinkel 4°
ULV 028	P60151		Vorsatzoptik Blickwinkel 8°
KLB 025	Z00126		Halterung für Vorsatzoptiken ULV
LLKS-100BE LLKS-200BE LLKS-300BE	P60101 P60102 P60103		1 m Lichtleitkabel bis 250 °C beständig 2 m Lichtleitkabel bis 250 °C beständig 3 m Lichtleitkabel bis 250 °C beständig
OMB 01	Z06004		Schwenkbarer Montagefuß
VEG 5-5	Z00501		Anschluss-Steckkabel ODM Kabeldose mit eingegossenem PU-Kabel 5 m IP 68
SLG 4-2 SLW 4-2	Z00445 Z00446		Universal-Stecksystem M12 Kabeldose mit 2 m Kabel