

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 (1...3 μm). 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 (1...3 μm). 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 $\varepsilon = 1$ (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, $\varepsilon < 1$) 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).

Typische Diagramme für Infrarot-Detektoren

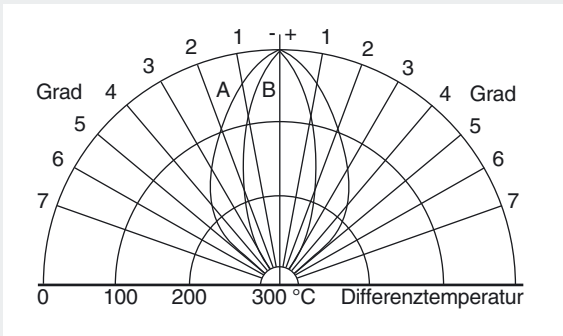


Diagramm 1 A: 5°-Optik; B: 2°-Optik

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, 2°-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 Infraroptik ist der tatsächlich erreichte Blickwinkel nicht konstant, sondern ist von der Mediumtemperatur abhängig; dieser Effekt ist vergleichbar mit der Überbelichtung einer Fotografie.

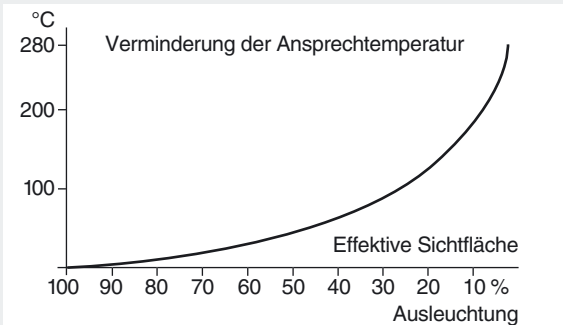


Diagramm 2

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)

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

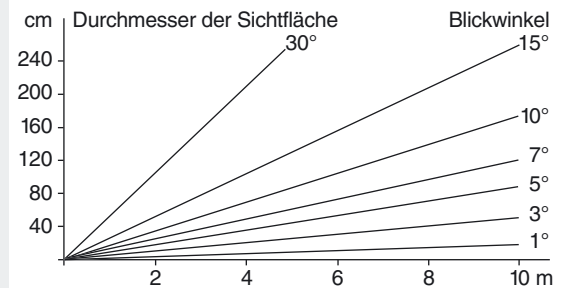


Diagramm 3

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).

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

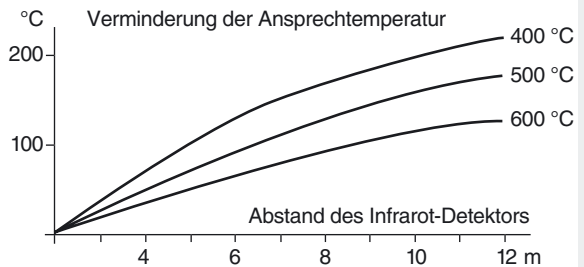


Diagramm 4

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.

Kompaktgeräte

Serie ODMO

Schaltende Sensoren

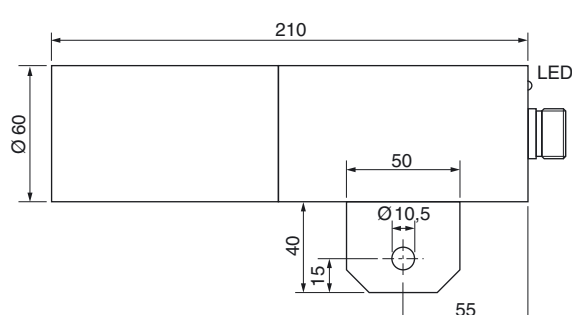
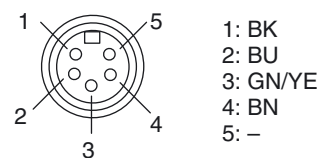
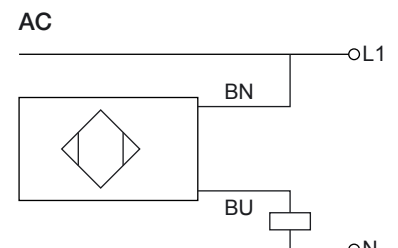
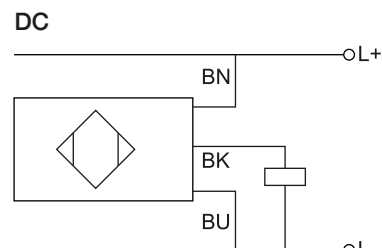
Erfassungsbereich 300 - 600 - 750 °C

Blickwinkel 2°

Modulsystemtechnik

Wasserdicht IP 68 + IP 69K



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		
Schaltstrom [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	A							
Schutzart [EN 60529]	IP 68 + IP 69K							
Gehäusewerkstoff	Edelstahl A4 (1.4571)							
Anschluss	Steckverbindung VEG 5-5, IP 68							
Steckverbindung VEG 5-5								
steckerseitig								
Zubehör	siehe Seite 6.10							

Kompaktgeräte

Serie ODMO

Schaltende Sensoren

Erfassungsbereich 300 - 600 - 750 °C

Blickwinkel 5°

Modulsystemtechnik

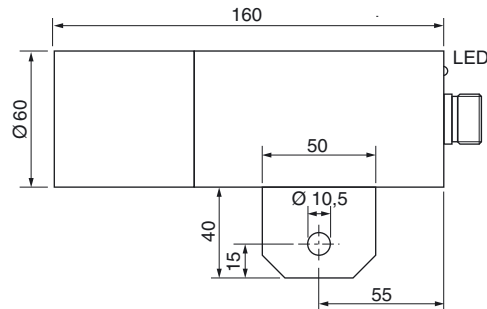
Wasserdicht IP 68 + IP 69K



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
Schaltstrom [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

ca. 5% der Ansprechtemperatur

Umgebungstemperatur [°C] -20...+75

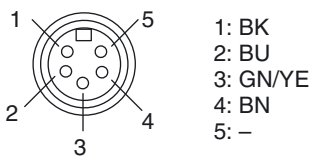
EMV-Klasse A

Schutzart [EN 60529] IP 68 + IP 69K

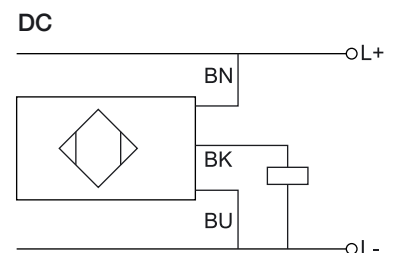
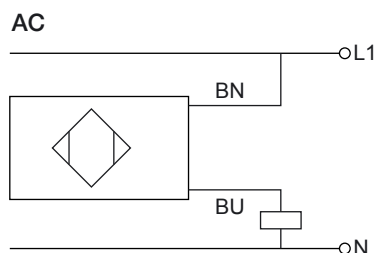
Gehäusewerkstoff Edelstahl A4 (1.4571)

Anschluss Steckverbindung VEG 5-5, IP 68

Steckverbindung VEG 5-5



steckerseitig



Zubehör

siehe Seite 6.10

Glasfaseroptik

Serie ODML

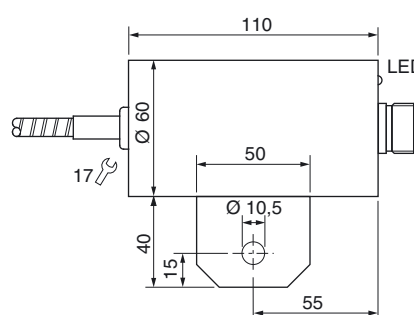
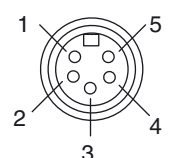
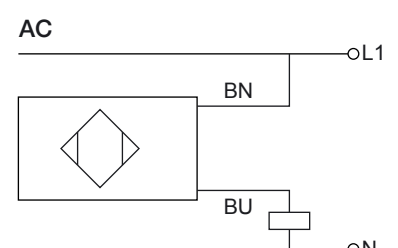
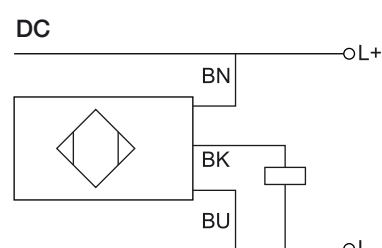
Schaltende Sensoren

Erfassungsbereich 350 - 650 - 800 °C

Blickwinkel 4° und 8°
Modulsystemtechnik

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
Schaltstrom [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	A					
Schutzart [EN 60529]	IP 67					
Gehäusewerkstoff	Edelstahl A4 (1.4571)					
Anschluss	Steckverbindung VEG 5-5, IP 68					
Steckverbindung VEG 5-5			<p>1: BK 2: BU 3: GN/YE 4: BN 5: -</p>			
steckerseitig	AC		DC			
						
Zubehör	siehe Seite 6.10					

Kompaktgerät

Serie OD 100

Schaltender Sensor
2 einstellbare Ansprechtemperaturen

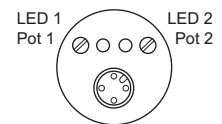
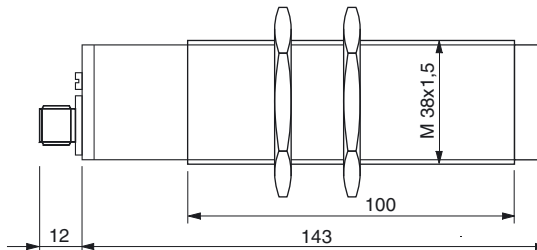
Erfassungsbereich 0...300 °C
2 Schaltausgänge PNP

Edelstahlgehäuse

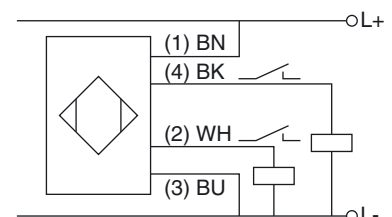
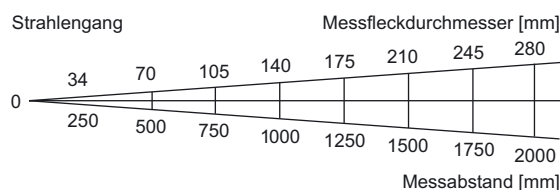
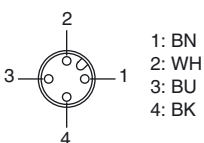


Ausführung DC PNP • M38x1,5

Abmessungen



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



Zubehör siehe Seite 6.10

Analog-Detektor

Serie OD 100

Analoge Infrarot-Detektoren

Erfassungsbereich 0...300 °C

Analogausgang 4...20 mA

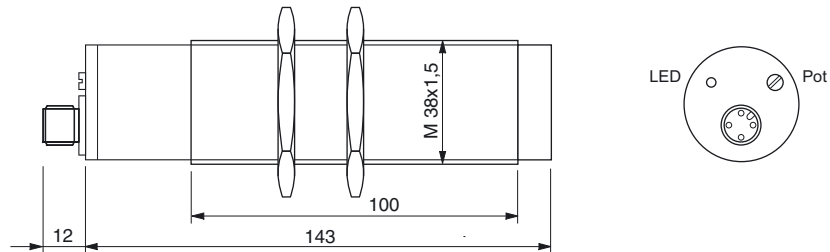
Edelstahlgehäuse



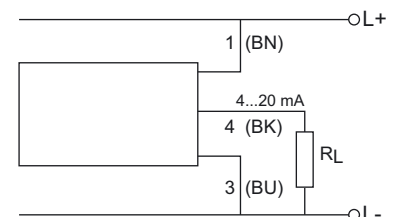
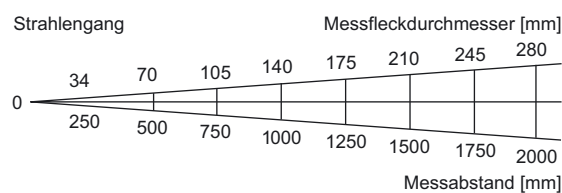
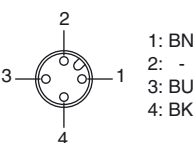
Ausführung

DC 4...20 mA • M38x1,5

Abmessungen



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 R _L	[Ω]	< 500	
EMV-Klasse		A	
Schutzart	[EN 60529]	IP 67	
Gehäusewerkstoff		Edelstahl (1.4571)	
Anschluss		M12-Stecksystem	



Zubehör

siehe Seite 6.10

Lichtleitkabel-Detektor

Serie ODE

Berührungslose Temperaturmessung

Messbereich 300...2000 °C

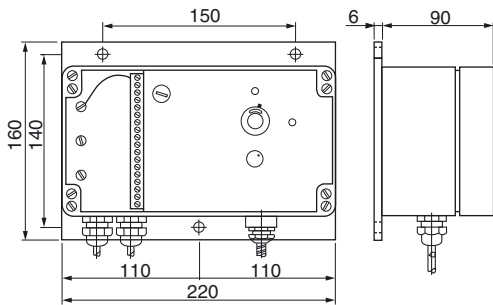
Analogausgang 4...20 mA

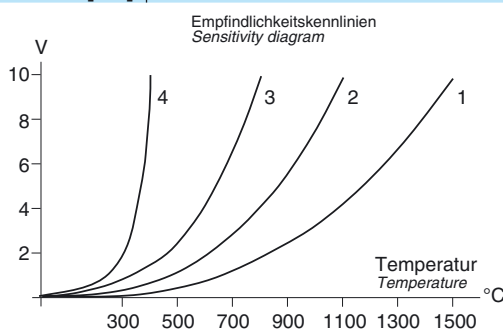
Schaltausgang PNP • Relaisausgang

Justierbare Schaltschwelle

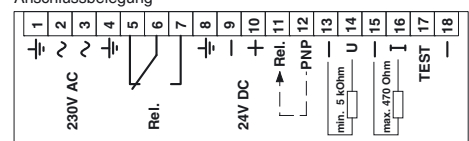
Lichtleitkabel bis 350 °C



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
Schaltspannung max. [V]	440	250
Dauerstrom max. [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	A	
Schutzart [EN 60529]	IP 67	
Ansprechzeit [ms]	< 100	



Anschlussbelegung

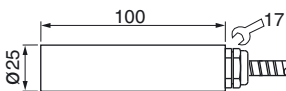
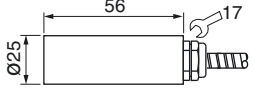
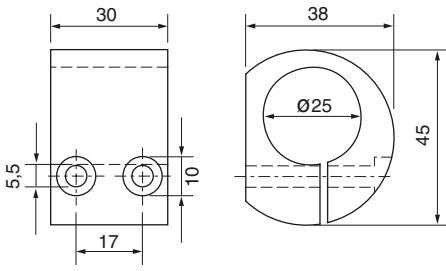
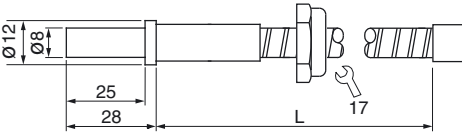
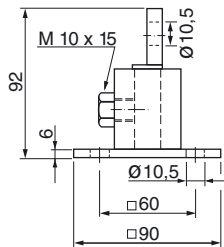
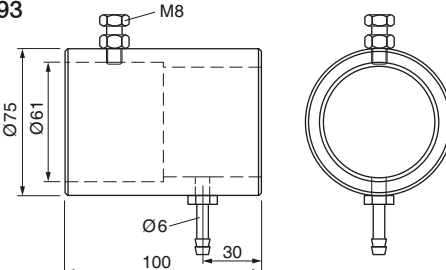
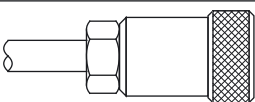
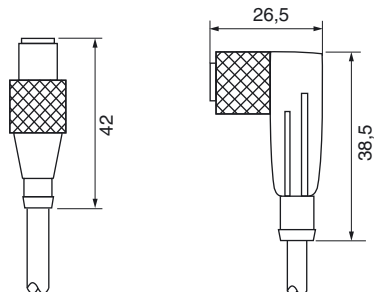


Rel. Relais-Ausgang
PNP PNP-Ausgang
I Strom-Ausgang
U Spannungsausgang

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

Hinweis

Abweichende Ausführungen oder technische Daten auf Anfrage

Typ	Best.-Nr.	Bauform	Ausführung
ULV 024	P60150		Vorsatzoptik Blickwinkel 4°
ULV 028	P60151		Vorsatzoptik Blickwinkel 8°
Klemmschelle Ø25	Z00126		Halterung für Vorsatzoptiken ULV
LLKS-100-BE LLKS-200-BE LLKS-300-BE LLKS-500-BE LLKS-1000-BE	P60101 P60102 P60103 P60104 S60001		1 m Lichtleitkabel bis 250 °C beständig 2 m Lichtleitkabel bis 250 °C beständig 3 m Lichtleitkabel bis 250 °C beständig 5 m Lichtleitkabel bis 250 °C beständig 10 m Lichtleitkabel bis 250 °C beständig Lichtleitkabel mit erhöhten Längen oder Schutzschlauch auf Anfrage.
OMB 01	Z06004		Schwenkbarer Montagefuß
ODMV-D60	Z01193		Freiblasvorrichtung für Serie ODMO... mit Gehäuse Ø 60 mm
VEG 5-5	Z00501		Anschluss-Steckkabel ODM Kabeldose mit eingegossenem PU-Kabel 5 m IP 68
SLG 4-2 SLW 4-2	Z00445 Z00446		M12-Stecksystem Kabeldose mit 2 m Kabel

Eine Auswahl

Strömungssensoren

- Elektronische Überwachung von Strömungen
- Schmierungsüberwachung
- Mengen von 1 ml/min...100 l/min
- Strömungsüberwachung 1...300 cm/s
- Reaktionszeit 0,5 s

Füllstandsensoren für Ex-Anwendungen

- Für Füllstandüberwachung in Ex-Bereichen
- Für Temperaturen $-35...+200\text{ °C}$
- Mit PTFE-Anschlusskabel
- Sensoren zum Anschluss an Auswertegeräte

Füllstandsensoren

- Für Füllstandüberwachung $-230...+230\text{ °C}$
- Bei Wasserdampf bis 30 bar
- Für heißes Motoröl
- Für flüssigen Stickstoff
- Für chemisch aggressive Medien

Ultraschallsensoren

- Schaltabstand bis 5000 mm
- Niveauüberwachung
- Wasserdichtes Gehäuse
- Teach-in Funktionen

Drucksensoren

- Kompaktgerät mit Digitalanzeige
- Überwachung in Rohrleitungen und Behältern
- Druck bis 16 bar
- Füllstand bis 10 m ($\pm 1\text{ cm}$)
- Funktionen programmierbar

Temperatursensoren

- Kompaktgerät mit Digitalanzeige
- Überwachung in Rohrleitungen und Behältern
- Temperatur $-40...+120\text{ °C}$ ($\pm 0,3\text{ °C}$)
- Druckbeständig bis 100 bar
- Universalausgang Öffner/Schließer + analog





**Zentrale
EGE-Elektronik
Spezial-Sensoren GmbH**

Ravensberg 34
D-24214 Gettorf
Tel. +49 (0) 4346 / 41580
Fax +49 (0) 4346 / 5658

Internet: www.ege-elektronik.com



Vertrieb Nord
Ravensberg 34
D-24214 Gettorf
Tel.: 04346 41580
Fax: 04346 5658



Vertrieb West
Weberstraße 57
D-45879 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 148045
Fax: 0209 204302



Vertrieb Nord-Ost
Holtstieg 42
D-18182 Rövershagen
Tel.: 038202 2304
Fax: 038202 2828



Vertrieb Süd-West
D-70192 Stuttgart
Tel.: 04346 41580
Fax: 04346 5658



Vertrieb Süd
D-86150 Augsburg
Tel.: 04346 41580
Fax: 04346 5658



Vertrieb Süd-Ost
D-04758 Liebschützberg
Tel.: 04346 41580
Fax: 04346 5658



Vertrieb Rhein-Main
D-64560 Riedstadt-Crumstadt
Tel.: 04346 41580
Fax: 04346 5658



EGE-Elektronik ApS
Forstallé 79
DK-6200 Aabenraa
Tel. +45 70207271
Fax +45 70207272



EGE-Specialsenserer AB
Box 137
S-51223 Svenljunga
Tel. +46 32512060
Fax +46 32512064



Stork AS
Brynsveien 100
N-1352 Kolsås
Tel. +47 67176400
Fax +47 67176401



Woodhead Connectivity s. a.
57, Rue Jacquard - Z.I.
F-77400 Lagny Sur Marne
Tel. +33 164309136
Fax +33 164309105



ICM Ital Control Meters Srl
Via della Valle 67
I-20048 Carate Brianza (Mi)
Tel. +39 0362 8052 00
Fax +39 0362 8052 01



Cematic-Electric B.V.
Postbus 777
NL-7550 AT Hengelo
Tel. +31 74 2433422
Fax +31 74 2913333



Bachofen AG
Ackerstraße 42
CH-8610 Uster
Tel. +41 449441111
Fax +41 449441233



Powelectrics Limited
Sandy Hill Park, Sandy Way
Amington, Tamworth
GB-Staffordshire B77 4DU
Tel. +44 1827310666
Fax +44 1827310999



Bibus Spain, S. L.
Rua do Arroncal, Vial C – Nave 4A
ES-36350 Nigran
Tel. +34 986 247286
Fax +34 986 209247



**Protek Teknik Elektrik Ticaret
Sanayi ve Tic. Ltd. Sti**
Okçumusa Cad. Kismet Han 94/2
TR-80020 Karaköy-Istanbul
Tel. +90 2122377982
Fax +90 2122354609



HITECH Ltd.
1-35-2 Simouma, Setagaya,
JPN-Tokyo 154-0002
Tel. +81 35430 2301
Fax +81 35430 2302



Countapulse Controls
P.O.B. 40393
ZA-2022 Cleveland
Tel. +27 116157556
Fax +27 116157513



Yuden-Tech Co., Ltd.
5F., No. 121, Lide St.,
Zhonghe City, Taipei County 235,
Taiwan (R.O.C.)
Tel. +886 2 8221 2958
Fax +886 2 8221 2492



**Shanghai Beishidietian
Business Trade Co., Ltd.**
4F, No. 88-1, Lane 7039,
Zhongchun Rd., Minhang Area
Shanghai City
Tel. +86 21 54887307
Fax +86 21 54887305



Micromax S&A P/L
Unit 2 106-110 Beaconsfield Street
AUS-Silverwater NSW 2128
Tel. +61 1300 362626
Fax +61 1300 017100



IAC & Associates
2180 Fasan Drive
Oldcastle
CDN-Ontario N0R 1L0
Tel. +1 519 7370311
Fax +1 519 7370314