

# Spezial-Sensoren für die Automation



**Opto Hochleistungssysteme**

- Für Bandkantensteuerung
- Für Bandriss-Erkennung
- Für Leistungs-Lichtschranken
- Für Trübungsmessung
- Für Positionierung



**ISO 9001  
zertifiziert**

## Technik und Anwendung

### Systembeschreibung

Die Opto Hochleistungssysteme bestehen aus einem Hochleistungsverstärker (1), an den zwei Lichtleitkabel (2) bis 10 m Länge über eine Schnellkupplung anschließbar sind. Das erste Lichtleitkabel leitet ein vom Verstärker erzeugtes Sendesignal an einen ersten optischen Wandler (3) weiter, während das zweite Lichtleitkabel, das von einem zweiten optischen Wandler (4) detektierte Signal als Empfangssignal an den Hochleistungsverstärker zurückleitet. Dieses Empfangssignal wird in dem Verstärker zu einem Ausgangs-Steuersignal weiterverarbeitet.

Die Opto Kantenerfassung arbeitet mit gepulstem Infrarotlicht mit äußerst kurzer und schneller Impulsfolge, was eine sichere Erfassung schnell ablaufender Vorgänge, auch bei Fremdstrahleneinfluss ermöglicht.

Die vom Anwender bestimmte Prozess-Steuerung, wie die Ausführung der optischen Wandler, erfordert eine große Vielseitigkeit des Systems.

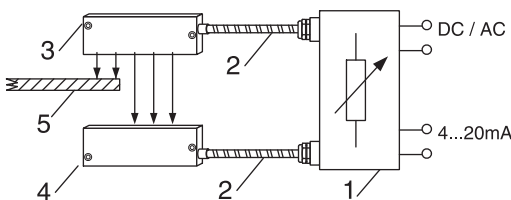


Fig. 1

### Aufbau der Opto Kantenerfassung

In dem Systemaufbau nach Fig. 1 sind die optischen Wandler (3, 4) einander gegenüberliegend als Lichtschranke aufgebaut. Das Material (5), das z. B. als Papier oder Blechkante ausgebildet sein kann, schiebt sich in den Lichtstrahl und reduziert je nach Eintauchtiefe den Strahlengang des von dem Wandler (4) detektierten Lichtstromes. Der über die Lichtleitkabel (2) angeschlossene Hochleistungsverstärker (1) liefert an seinen Ausgang ein Steuersignal (4...20 mA), das der Eintauchtiefe des Materials (5) je nach Ausbildung der optischen Wandler (3, 4) mit einer hohen Wiederholgenauigkeit bis zu  $\pm 0,5$  mm proportional ist.

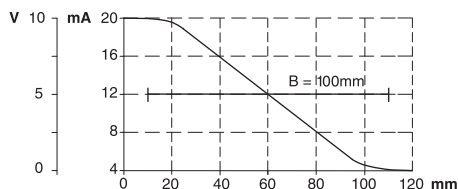


Fig. 2

An dem Verstärker (1) sind Einstellmöglichkeiten vorgesehen, die die genaue Anpassung der Lichtleitkabeltypen, optischen Wandler oder der Ausgangssignale, wie digitalschaltend diskriminierend oder analog erfassend, gewährleistet.

Ein besonderer Vorteil des Systems besteht darin, dass die Lichtleitkabel und die optischen Wandler untereinander identisch und damit vertauschbar sind. Die Modifikation der Erfassungsanordnung reduziert sich damit auf rein konstruktive Maßnahmen. Durch einfachen Umbau kann das Lichtschrankenverfahren in ein Reflexverfahren geändert werden.

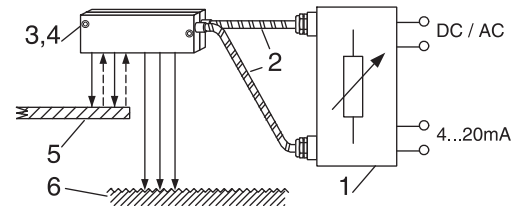


Fig. 3

Bei dem Reflexverfahren nach Fig. 3 sind die optischen Wandler (3, 4) für das Sende- und Empfangssignal gleichliegend z. B. oberhalb des Materials (5) angeordnet. Bei dieser Anordnung unterbricht das Material den Strahlengang zwischen Sender und Empfänger nicht, sondern es reflektiert in Abhängigkeit von seiner Eintauchtiefe in den Sender-Strahlengang einen Restlichtstrom, an den als Empfänger wirkenden optischen Wandler. Auch für diese Anordnung ergibt sich ein Stromsignal des Hochleistungsverstärkers (1), das mit hoher Wiederholgenauigkeit der Eintauchtiefe des Materials proportional ist.

Beim Reflexverfahren müssen jedoch Nebenbedingungen beachtet werden, die in das Messergebnis eingehen. Dies sind vor allem der Reflexionsfaktor des Materials (5) oder die Reflexion durch den Hintergrund (6), der nicht vom Material abgedeckt ist. Solche Einflüsse müssen bei der Installation beachtet werden.

### Riss- Stoß- oder Inhomogenitätenerfassung

Risse oder Inhomogenitäten im Kantenbereich werden grundsätzlich mit den in Fig. 1 oder Fig. 3 beschriebenen Verfahren erkannt. Nach Fig. 1 werden Risse oder Inhomogenitäten im Durchlauf als kurzer Lichtblitz erkannt, während nach Fig. 3 je nach detektiertem Untergrund die Reflexion kurzzeitig verändert ist.

Die Erkennung von Rissen oder ungleichmäßigem Materialverlauf, wie z. B. auch Löchern, setzen eine hohe Empfangsgeschwindigkeit des Erfassungssystems voraus. Bewegt sich z. B. nach Fig. 1 ein Riss von ca. 2 mm Breite mit einer Bandlaufgeschwindigkeit von 10 m/s an dem optischen Wandler vorbei, so beträgt die Blitzdauer 0,0002 s. Der Opto-Verstärker muss daher in diesem Fall mindestens eine Auflösung von 5 KHz haben. Ähnliche Verhältnisse liegen vor, wenn z. B. in einem Streckenreduzierwerk, im schnellen Rohrdurchlauf eine Kantenerfassung mit einer Genauigkeit von wenigen Millimetern durchgeführt werden muss.

## Technik und Anwendung

### Hochleistungsverstärker URA 408

Dieser Verstärker ist für den Anschluss an eine 24 V-Gleichspannungsversorgung vorgesehen und hat einen 4...20 mA Stromausgang. Der Momentanstrom erscheint auf einer LCD-Anzeige. Der Nullpunkt (4 mA) und Verstärkung können unabhängig voneinander eingestellt werden, so dass die Kennlinie sowohl parallel verschoben, wie auch ihre Steilheit geändert werden kann. Für die Überbrückung großer Lichtschrankenentfernungen oder großer Reflex-Tastabstände wird die Sendeleistung auf „long“ umgeschaltet. Durch diese Merkmale erfolgt die Anpassung an die unterschiedlichsten Opto-Wandler, Lichtleitkabel oder Anwendungsvorgaben. Das von dem Verstärker erzeugte Ultrarot-Licht hat eine hohe Impulsrate von 50 kHz, so dass schnelle Prozessabläufe im Bereich 8 – 10 kHz sicher erfasst werden. Neben dieser hohen Eingangs-Auflösung besitzt der Verstärker auch eine hohe EMV-Toleranz, die die Verwechslung von Stör- mit Ereignisimpulsen ausschließt.

### Universal-Hochleistungsverstärker URA 5001

Neben den Basiseigenschaften, die eingangs für den Verstärker URA 408 beschrieben sind, weist dieses Gerät zusätzliche Eigenschaften auf, die einen universellen Einsatz ermöglichen. Es ist auch für Wechselspannungsversorgungen ausgelegt, hat einen zusätzlichen 0...10 V-Spannungsausgang sowie zwei PNP-Schaltausgänge, deren Ansprechverhalten im gesamten Kennlinienbereich als obere und untere Schwelle über Präzisionspotentiometer einstellbar sind. Wird die obere Schwelle überschritten oder die untere Schwelle unterschritten, schaltet der zugehörige Schaltausgang bei gleichzeitiger LED-Anzeige durch. Ist keine Schwelle angesprochen, befindet sich der Signalwert im vorgegebenen Fensterbereich. Dies wird durch eine dritte LED angezeigt. Diese Diskriminatortechnik erlaubt die direkte Steuerung oder Überwachung z. B. eines korrekten Bandlaufes mit voreingestellten, zulässigen Toleranzen. Für Anwendungen, die im Schaltbetrieb höhere Ströme erfordern, oder die potenzialfreie Schaltleitungen erfordern, werden die PNP-Ausgänge auf intern eingebaute Relais geschaltet.

### Auswertegerät OKZ 550

Das Auswertegerät ist für den Betrieb mit den Lichtschrankensystemen ULM... und ULL... vorgesehen. Ein System besteht jeweils aus Sender, Empfänger und Verstärker.

### Lichtleitkabelverstärker ULL

Die Verstärker werden insbesondere bei Hochtemperatur Lichtschranken eingesetzt. Lichtleitkabel werden direkt über einen Schnellverschluss angekoppelt. Die Lichtleitkabel befinden sich überwiegend im Hochtemperaturbereich während die Verstärker im Betriebstemperaturbereich montiert sind. Das Verstärker-Signal wird über ein bis zu 50 m langes PVC oder PUR Kabel an das Auswertegerät angeschlossen.

### Lichtleitkabel und optische Wandler

Die verwendeten Lichtleitkabel sind aus Glasfaserbündeln hergestellt, die in einen beweglichen Edelstahlschlauch oder in ein Metallgehäuse eingebaut, vor Umwelteinflüssen geschützt sind. Sie können bis 250 °C und in Sonderausführungen bis 350 °C belastet werden. Ist mit hoher Feuchtigkeit zu rechnen, wird der Edelstahlschlauch zusätzlich von einem Silikonmantel umgeben.

Der große Vorteil der Lichtleitkabel besteht darin, dass sie gegen elektrische und magnetische Einflüsse absolut unempfindlich sind, hohen Temperaturen widerstehen, keine Stromzuführungen benötigen und deshalb auch im Ex-Bereich einsetzbar sind.

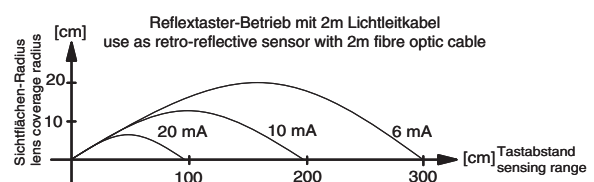
Optische Querschnittswandler wandeln das runde Faserbündel der Lichtleitkabel in eine schmale, hochauflösende Lichtzeile, die entweder optische Signale aussenden oder empfangen kann. Durch diese ausschließlich mechanische Wandlung ist eine einmal erzielte Ansprechempfindlichkeit entlang der Erfassungsweite der Lichtzeile langzeitstabil. Eine elektrische Justierung, wie sie bei elektrooptischen Systemen erforderlich ist, entfällt daher. Die optischen Querschnittswandler werden mit einem fest konfektionierten Lichtleitkabel und endseitig mit einer Schnellkupplung geliefert. Dies reduziert Verluste entlang der optischen Leitungswege.

Lichtleitkabel zum Anschluss an Linsensysteme sind beidseitig mit Schnellkupplungen versehen. Lichtleitkabelnängen bis zu 10 m Länge sind möglich. Die Standardlängen sind 2 m und 3 m. Lichtleitkabel können zur Erzielung einer größeren Länge mit Hilfe eines Kopplers verbunden werden. Der Kopplungsverlust beträgt ca. 30% und ist bei ausreichender Lichtstromreserve zulässig.

### Vorsatzoptiken

Vorsatzoptiken bündeln die von dem Lichtleitkabel weitergeleitete Infrarotstrahlung. Sie haben Blickwinkel im Bereich 2...15° und gewährleisten dadurch die präzise Objekterfassung. Beim Einsatz in Lichtschranken erhöhen sie die Reichweite. Vorsatzoptiken mit einem spaltartigen Blickwinkel erfassen Objekte bevorzugt in einer Eintrittsebene.

Für Hochtemperatureinsätze werden Lichtleitkabel und Vorsatzoptiken verwendet, die für Temperaturen bis 250 °C ausgelegt sind (auf Anfrage bis 350 °C).



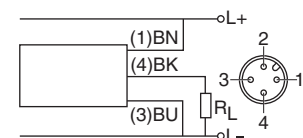
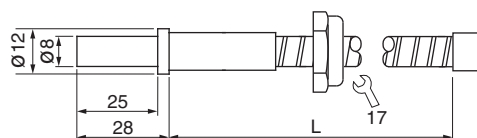
## Analog-Hochleistungsverstärker

### Serie URA

4...20 mA Ausgang  
10 kHz Erfassungsfrequenz  
LCD-Anzeige



Ausführung	URA 408 GI	
Abmessungen		
Empfindlichkeit	einstellbar	
Ausgang		
Best.-Nr.	P51022	
Typ	URA 408 GI	
Betriebsspannung [V]	24 DC $\pm 10\%$	
Stromaufnahme [mA]	<120	
Stromausgang [mA]	4...20	
Lastwiderstand $R_L$ [ $\Omega$ ]	200...500	
Erfassungsfrequenz [kHz]	10	
Genauigkeit [mA]	$\pm 1$	
Umgebungstemperatur [ $^{\circ}\text{C}$ ]	-20...+60	
EMV-Klasse	A	
Schutzart [EN60529]	IP 65	
Anzeige	LCD	
Gehäusewerkstoff	Aluminium	
Anschluss	Lichtleitkabel Schnellkupplung	M12-Stecksystem



Hinweis

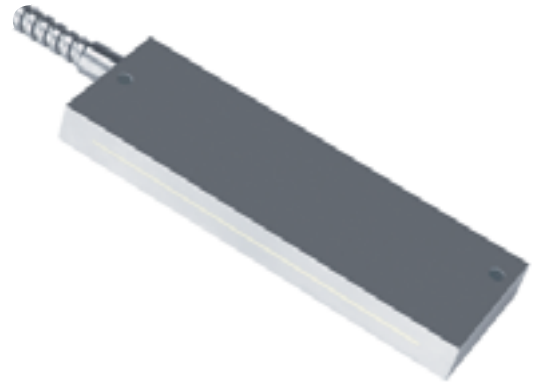
ergänzendes Zubehör Seite 5.11



## Querschnittswandler

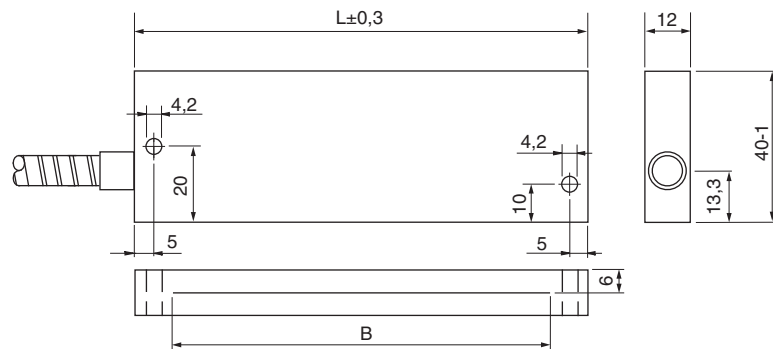
### Serie ULW

Erfassungsweite bis 100 mm  
Umgebungstemperatur bis 200 °C  
Hohe Auflösung

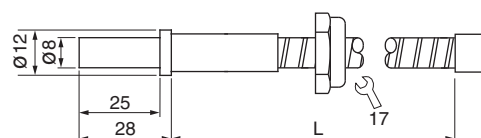


#### Ausführung ULW

##### Abmessungen



Erfassungsweite B [mm]	50	100
Wandlerlänge L [mm]	70	120
Best.-Nr.	<b>P51023</b>	<b>P51024</b>
Typ	ULW 50-200	ULW 100-200
Länge Lichtleitkabel [cm]	200	
Temperaturbereich [°C]	-25...+200	
Erfassungstoleranz [mm]	±0,5	
Schutzart [EN 60529]	IP 54	
Werkstoff Wandler	Aluminium	
Werkstoff Lichtleitkabel	Edelstahlmantel	
Anschluss	Lichtleitkabel Schnellkupplung	



##### Hinweis

ergänzendes Zubehör Seite 5.11

## Bandkanten-Detektor

Serie UBD

Lichtschrakenverfahren

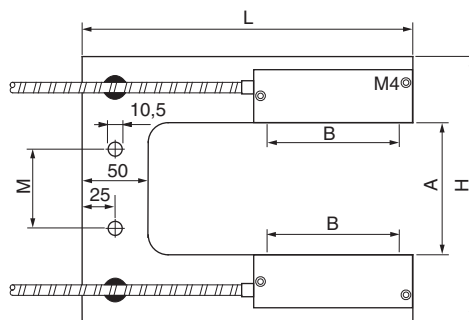
bis 100 mm Erfassungsbereich  
bis 200 mm Gabelhöhe



### Ausführung

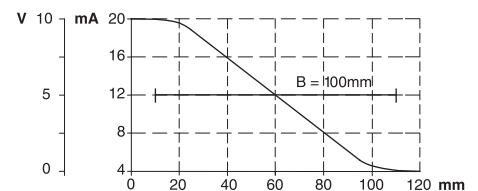
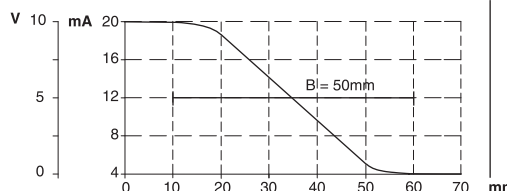
### Lichtschraken-Flachgabel

### Abmessungen

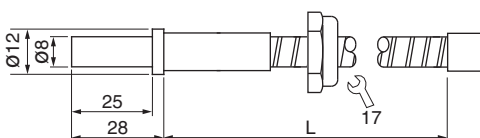


Erfassungsweite B [mm]	50	50	100	100
Best.-Nr.	P51025	P51026	P51027	P51028
Typ	UBD 50-100	UBD 50-200	UBD 100-100	UBD 100-200
Gabelhöhe A [mm]	100	200	100	200
Montageweite M [mm]	60	160	60	160
Gabelgröße L x H [mm]	250 x 200	250 x 300	250 x 200	250 x 300
Länge Lichtleitkabel [cm]	200			
Temperaturbereich [°C]	-25...+200			
Erfassungstoleranz [mm]	1			
Schutzart [EN 60529]	IP 54			
Werkstoff Wandler	Aluminium			
Werkstoff Lichtleitkabel	Edelstahlmantel			

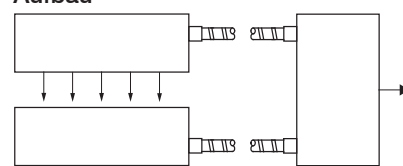
### Diagramme



### Lichtleitkabel Schnellkupplung



### Aufbau



UBD...

URA...

### Hinweis

Zum Anschluss an Auswertegerät der Serie URA..., Seite 5.04, 5.05

## Hochleistungs-Lichtschanke

Serie ULM

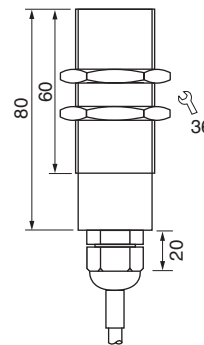
Reichweite bis 100 m



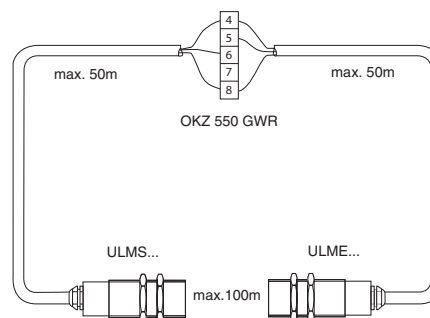
### Ausführung

M30x1,5

### Abmessungen



Reichweite [m]	100	
Funktion	Sender	Empfänger
Best.-Nr.	P50001	P50002
Typ	ULMS 030 VS	ULME 030 VS
Umgebungstemperatur [°C]	-20...+70	
Blickwinkel [°]	10	
EMV-Klasse [mm]	A	
Werkstoff	Ms-Ni	
Schutzart [EN 60529]	IP 67	
Anschluss	5 m PVC-Kabel 4x0,34 mm <sup>2</sup>	



### Hinweis

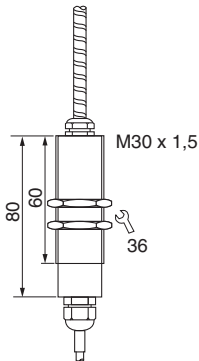
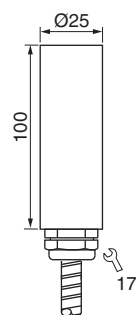
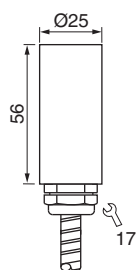
zum Anschluss an Auswertegerät OKZ 550 GWR, Seite 5.10

## Hochtemperatur-Lichtschanke

Serie ULL

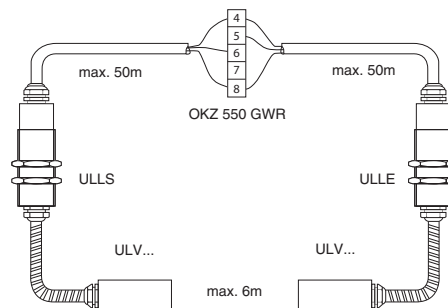
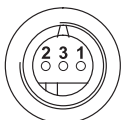
Für Lichtleitkabelbetrieb  
Bis 350 °C  
Mit Zwischenverstärker



Ausführung	Zwischenverstärker		Vorsatzoptiken	
Abmessungen				
Reichweite [m]	6			
Funktion	Sender	Empfänger	Vorsatzoptik 4°	Vorsatzoptik 8°
Best.-Nr.	P50003	P50004	P60150	P60151
Typ	ULLS 030 VS	ULLE 030 VS	ULV 024	ULV 028
Umgebungstemperatur [°C]	-20...+70		-40...+250	-40...+250
Blickwinkel [°]	90		4	8
EMV-Klasse	A		-	-
Werkstoff	Ms-Ni		Ms-Ni	Ms-Ni
Schutzart [EN 60529]	IP 67		IP 65	IP 65
Lichtleitkabel-Typ	LLKS...		LLKS...	LLKS...
Anschluss	5 m PVC-Kabel 4x0,34 mm <sup>2</sup>		PG 9	PG 9

### PG-Steckverbindung

DC  
1: BN  
2: BU  
3: BK



### Hinweise

zum Anschluss an Auswertegerät OKZ 550 GWR, Seite 5.10

## Auswertegerät

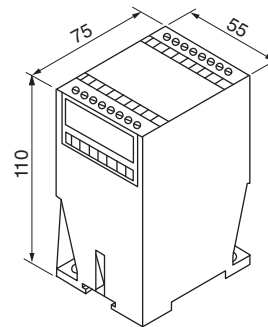
### Serie OKZ

**AC-Stromversorgung**  
**DC-Stromversorgung**  
**LED-Anzeige**  
**Kabelbruch- und**  
**Anschlussüberwachung**

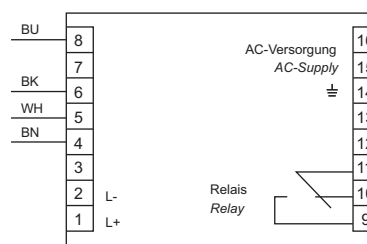


### Ausführung OKZ 550 GWR

#### Abmessungen

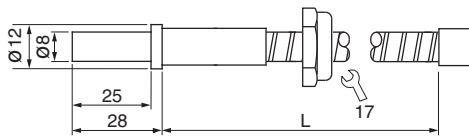
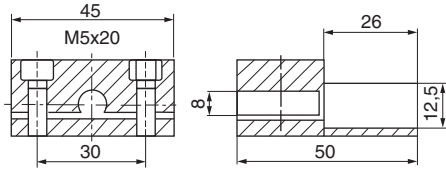
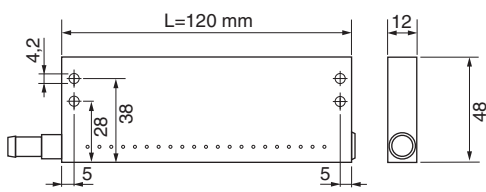
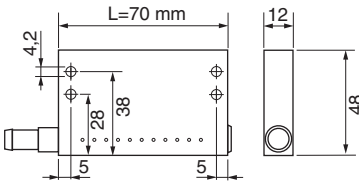
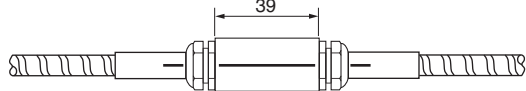
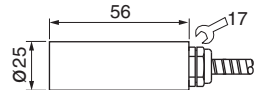
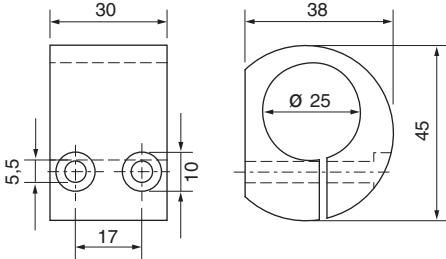


Best.-Nr.	P50030
Typ	OKZ 550 GWR
Betriebsspannung [V]	24 DC / 230 AC
Stromaufnahme [mA]	60 / 10
Schaltabstand	einstellbar
Hysterese	max. 10%
Hell-/dunkelschaltend	umschaltbar
Ausgang	Relais-Wechsler
Schaltstrom	max. 4 A / 250 V AC
Schaltleistung	1000 VA / $\cos \varphi > 0,7$ / L/R < 200 ms
Schaltfrequenz [Hz]	5
Umgebungstemperatur [°C]	-20...+60
EMV-Klasse	A
Schutzart [EN60529]	Klemmen IP 20, Gehäuse IP 40
Funktionsanzeige	LED gelb
Gehäusewerkstoff	Polycarbonat



### Anschluss Schraubklemmen

## Zubehör

Typ	Best.-Nr.	Bauform	Ausführung
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.
LLKM	Z01160		Halterung für Lichtleitkabel
UWB 100	Z01161		Freiblasvorsatz für Querschnittwandler ULW 100-200, Länge L=120 mm
UWB 50	Z01166		Freiblasvorsatz für Querschnittwandler ULW 50-200, Länge L=70 mm
ULK 20	Z01162		Lichtleitkabelkoppler
ULVW061	P51029		Wandler-Optik 8° x 2°
Klemmschelle Ø25	Z00126		Halterung für Vorsatzoptiken ULV



**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](http://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**  
Robert-Bosch-Straße 103  
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.**  
Avda. Ricardo Mella, 117D  
ES-36330 Vigo  
Tel. +34 986 247286  
Fax +34 986 209247



**Trenka Industriebedarf  
Handelsgesellschaft mbH**  
Czeija-Nissl Gasse 7  
A-1211 Wien  
Tel. +43 12782130-0  
Fax +43 12782130-41



**Protek Teknik Elektrik Ticaret  
Sanayi ve Tic. Ltd. Şti**  
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 ELECTRIC CO., LTD**  
No. 161, Sec. 2. Wen-Huah Rd.,  
Panchiao City  
Taipai County, Taiwan 22049  
Tel. +886 2 2255 3721  
Fax +886 2 2250 6016



**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**  
5 Orangegrove Avenue  
AUS-Unanderra NSW 2526  
Tel. +61 2 4223 7600  
Fax +61 2 4271 8091



**Sircon Controls Ltd.**  
5359 Timberlea Blvd., Unit 36,  
Mississauga  
CDN-Ontario L4W 4N5  
Tel. +1 9052389505  
Fax +1 9052388380