

OPTORANGE

Faseroptik-Taster / Schranken
Fibreoptic Scanner / Barriers

Wenn Platz eine Rolle spielt **If space is a premium**

Optische Näherungsschalter
Optical proximity switches
Serie OPE 300/500/750

Faseroptische Sensoren
Fibreoptic sensors
Serie FOY../FOI..

Berührungslos abtasten, positionieren, zählen, überwachen, auf Vollständigkeit prüfen mit faseroptischen Sensoren. Glasquerschnitte von 0.2 mm² bis 6 mm², Längen ab 250 bis 5000 mm mit verschiedensten Tastkopfformen. Basisgeräte in zylindrischer und kubischer Bauform für Betriebsspannungen ab 24 VDC bis 230 VAC, Transistor-, Relais-, Analogausgänge, Schutzart IP 65/67, voll vergossen, CE.

Fibreoptic sensors are suitable for noncontact detection, positioning, counting, supervision and checking in confined space and under severe environmental conditions. Sensors with glass cross-sections 0.2 mm² to 6 mm², in lengths from 250...5000 mm and numerous headshapes are available. They work in combination with optical proximity switches in standard M30 or cubic shaped housings. Supply voltages 24 VDC to 230 VAC, transistor-, relay and analogue outputs available. Protection degree IP 65/67, fully encapsulated, CE.



DIE FIBEROPTIK-SPEZIALISTEN



SNT SENSORTECHNIK AG

Anwendungen

Faseroptische Sensoren können den Einsatzbereich optoelektronischer Geräte stark erweitern. Die kleine Bauweise der Sensoren erlaubt Abtastungen auf kleinstem Raum, bei extremen Umgebungstemperaturen, im EX Bereich und bei starken elektromagnetischen Feldern. Es ist möglich, kleinste Teile mit Abmessungen bis 0.1 mm abzutasten. Die untenstehenden Beispiele repräsentieren nur einen kleinen Ausschnitt aus einer sehr grossen Anzahl von Anwendungen.

Glasfasersensoren von SNT Sensortechnik erfassen alles... wie die Augen einer Eule.

- **Präsenzüberwachung von praktisch beliebigen Objekten**
- **Abtastung von Bohrungen, Nuten, Fasen, Schlitzen etc.**
- **Kantenabtastung, Positionierung von Bändern etc.**
- **Erfassung von Gewinden, dünnen Drähten, Schleifkörpern, Lötstellen**
- **Doppelblattkontrolle an graphischen Maschinen**
- **Tropfenabtastung an Abfüllanlagen der Pharmaindustrie**
- **Positionierung von Feinstanzteilen in Die- und Wire Bondern**
- **Niveauüberwachung in kleinen Flacons und Dosen**
- **Kontrolle der Vollständigkeit von Borstenpaketen an Zahnbürsten**
- **Konturenabtastung an Stanzteilen, Auswurfkontrollen**
- **Abtastung von kleinen Marken mit Rot-, Blau- oder Grünlicht**
- **Detektion von geätzten oder geprägten Hologrammen bzw. Kinegrammen**

Deutscher Text Seite 3 - 6,
Übersicht Seite 7 - 11.

Applications

Fibreoptic sensors can greatly extend the range of use of optoelectronic devices. The compact design of the sensors permits scanning in very small spaces, at extreme ambient temperatures, in explosive areas and in strong electromagnetic fields. It is possible to detect very small parts with dimensions up to 0.1 mm. The examples below represent only a small selection from a very large number of applications.

Glass fibre sensors from SNT Sensortechnik see everything... like an owl's eyes

- **Monitoring the presence of practically any objects**
- **Detection of holes, grooves, chamfers, slots, etc.**
- **Edge detection, positioning of bands, etc.**
- **Detection of threads, thin wires, abrasive-tools, solder points**
- **Double sheet control on graphic machines**
- **Drop detection in filling lines in the pharmaceutical industry**
- **Positioning of frames in die and wire bonders**
- **Level monitoring in small bottles and cans**
- **Checking for completeness of sets of bristles on toothbrushes**
- **Contour scanning of punched parts, ejection controls**
- **Detection of small marks with red, blue or green light**
- **Detection of etched or embossed holograms or kinegrams**

English content page 12 - 15,
Summary page 7 - 11.

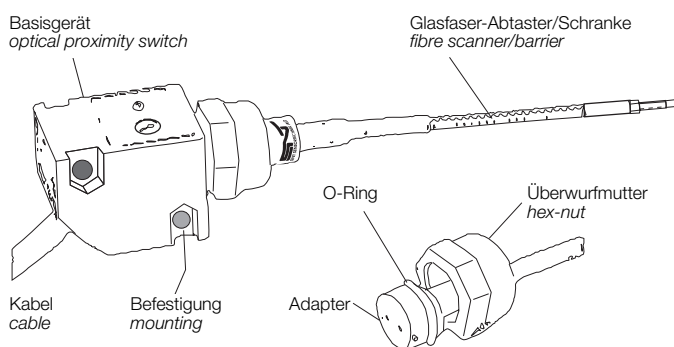


Funktion

Faseroptische Sensoren bestehen aus einem Basisgerät (ein spezieller optoelektronischer Näherungsschalter) und einem Glasfasertaster bzw. einer Glasfaserschranke. Das Basisgerät ist mit einer pulsierenden infraroten Lichtquelle (IR LED) ausgerüstet. Andere Lichtquellen z. B. Rot, Blau oder Grün sind auf Anfrage bei bestimmten Modellen ebenfalls lieferbar.

Bei einer Glasfaserschranke gelangt das abgestrahlte Licht über den Senderlichtleiter und die Messstrecke direkt zum Empfangslichtleiter während es bei einem Glasfasertaster vom abzutastenden Objekt reflektiert wird und so indirekt zum Empfangslichtleiter gelangt.

Das empfangene Licht wird im Gerät wieder in elektrische Impulse umgewandelt und bezüglich Frequenz und Phase überprüft. Bei Übereinstimmung wird die Amplitude mit dem am Potentiometer eingestellten Sollwert verglichen. Beim *Überschreiten* dieses Wertes wird der Schaltausgang *aktiviert*. Das *Zurückschalten* des Ausganges erfolgt wiederum dann, wenn der Sollwert zusätzlich noch um den Betrag der Hysterese *unterschritten* wird (siehe auch «Hysterese»).



Abtastmethoden

Einsatz von Glasfaserschranken

Grundsätzlich gilt, dass bei der Verwendung von Glasfaserschranken alle Objekte abgetastet werden können welche beim Einbringen in den Lichtstrahl eine Verminderung des Empfangssignales in der Grösse der Hysterese des betr. Basisgerätes bewirken. Unter Beachtung einer gewissen Leistungsreserve sollte daher diejenige Glasfaserschranke ausgewählt werden, deren Lichtstrahl vom abzutastenden Objekt möglichst maximal abgedunkelt wird. Eine Lichtstrahlabdunkelung um >20% ist anzustreben um eine sichere Abtastung zu gewährleisten.

Es ist ferner darauf zu achten, dass bei schnellen Abtastvorgängen auch ein schnelles Basisgerät eingesetzt wird, bzw. dass das abzutastende Objekt mindestens solange im Lichtstrahl verbleibt wie die Ansprechzeit des betreffenden Gerätes ist.

Es sollte unter Berücksichtigung des Arbeitsabstandes immer die Glasfaserschranke mit dem kleinstmöglichen Glasquerschnitt eingesetzt werden. Allgemein gilt, dass Glasfaserschranken mit grösserem Glasquerschnitt auch grössere Nutzabstände haben. Spezialanfertigungen bis zu einem Querschnitt von 6 mm² sind möglich.

Einsatz von Glasfasertastern

Während bei Glasfaserschranken ein teilweiser oder gänzlicher Lichtstrahlunterbruch erfasst wird, gilt bei den Glasfasertastern meistens das Prinzip der Direkt- oder der Diffusreflektion. Das Infrarotlicht wird vom abzutastenden Objekt praktisch vollständig oder teilweise diffus reflektiert (mehr oder weniger gestreut zurückgestrahlt) und vom Empfängerglasfaserbündel zum Basisgerät zurück geleitet. Sobald das empfangene Licht einen bestimmten am Sollwertpotentiometer vorgegebenen Wert überschreitet, wird der Ausgang des Gerätes aktiviert. Die Menge des zurückgestrahlten Lichtes ist u. a. vom Material des Zielobjektes, vom Abstand zum Sensor, von der Oberflächenbeschaffenheit, von der Grösse und Farbe sowie vom Einstrahlwinkel abhängig.

Schaltabstände und Korrekturfaktoren

Beim Einsatz von optischen Näherungsschaltern bzw. Glasfasertastern sind folgende Korrekturfaktoren zu beachten:

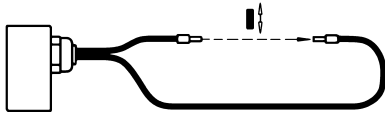
Papier (Referenzfläche)	weiss, matt, 200 g/m ² A4	100%
Stahl	poliert	120-150%
Aluminium	eloxiert, schwarz	110-200%
Eisenblech	galv. verzinkt	110-200%
Papier	weiss, matt 80 g/m ²	80%
Papier	weiss, matt 50 g/m ²	66%
ABS	Acryl-Butadien-Styrol weiss	70%
PVC	grau	50%
Schaumgummi	offenporig, grün	30%
Glasflasche 1l	weiss, Rundung	58%
Baumwolle	gewirkt, weiss	54%
Yoghurtbecher	weiss	60%
Karton	grau	50%
Photokarton	schwarz	10%
Holz	geschliffen, klar lackiert	160%
Holz	roh, verschmutzt	40%
Reflexionsfolie	ca. 100 x 35 mm, je nach Typ	500-1000%

Der typische maximale Schaltabstand welcher mit einer bestimmten Geräte-Glasfaserkombination zu erreichen ist, kann der Übersicht Glasfaserschranken/Taster entnommen werden. (Mit dem eingebauten Potentiometer kann der Abstand jederzeit den Gegebenheiten entsprechend reduziert werden). Zur Bestimmung des endgültigen Schaltabstandes muss der betr. Korrekturfaktor herangezogen werden. (z. B. Basisgerät OPE 300 LEPS 24 mit Glasfasertaster FOY 500-4 GHT zur Abtastung eines Objektes aus PVC grau ca. 100x100 mm: 50% von 70 mm = 35 mm)

Obige Liste gilt nur für Geräte mit infrarotem Licht mit 880 nm Wellenlänge, bei anderen Wellenlängen, etwa bei Rot-, Grün- oder Blaulicht, gelten andere Korrekturfaktoren.

Möglichkeiten beim Einsatz von Glasfaser-Schranken

1a. Schranke direkt



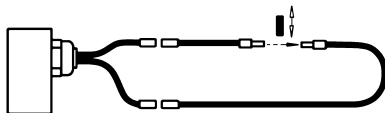
Hohe Schaltsicherheit, feiner Lichtstrahl möglich.

1b. Schranke indirekt



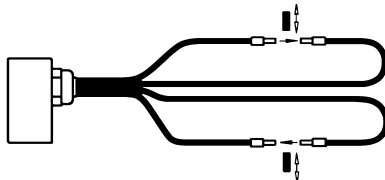
Je nach Winkel α entsteht eine genau definierte Detektionszone Z. Ein kleiner Winkel ergibt einen langen Erfassungsbereich. Ausserhalb der Zone Z ist die Empfindlichkeit stark herabgesetzt.

1c. Schranke mit Ankoppelung (Spezialanfertigung)



Es sind zwei Glasfaserschranken (z. B. FOI 500-4HT) vorhanden. Die eigentliche Schranke wird über eine Ankoppelung mit der Feederschranke verbunden. Der Nutzabstand der Objektschranke hängt u. a. sehr stark vom Luftspalt der Ankoppelung ab.

1d. Mehrfach-Schranken



Bei dieser Doppelschranke müssen je nach Empfindlichkeitseinstellung beide Objekte oder nur eines den Strahlengang unterbrechen.

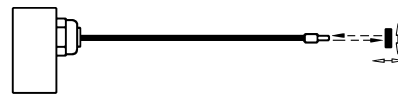
1e. Mehrfachschranke durch Strahlumlenkung



Jedes Objekt, das entweder in den Strahlengang a oder b eintritt, bringt das Basisgerät zum Schalten. Der Winkel α ist relativ klein und von der Art des Reflektors abhängig.

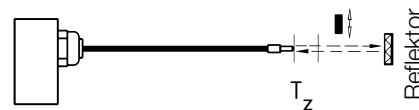
Möglichkeiten beim Einsatz von Glasfaser-Tastern

2a. Direkte Abtastung eines Objektes (Präsenzüberwachung)



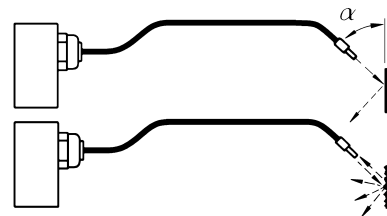
Ca. 40% aller Fälle werden so gelöst.

2b. Indirekte Abtastung im Reflexprinzip



Das Objekt unterbricht den vom Reflektor zurückgesandten Lichtstrahl. Es ist zu beachten, dass je nach eingesetztem Taster, Objekt und Empfindlichkeitseinstellung, eine tote Zone T_z vorhanden ist, worin gut reflektierende Objekte u.U. nicht mehr sicher detektiert werden können.

2c. Diffusdiskrimination (Diffustaster), Unterscheidung von Oberflächen



Ein Standardtaster wird unter einem Winkel α von z.B. 45° auf die Objekte gerichtet. Glatte Objekte reflektieren den grössten Teil des eingestrahlichten Lichtes in eine vom Fasersensor abgewandte Richtung während rauhe Gegenstände diffus zurückstrahlen. Bereits kleinste Unebenheiten, Marken, Punzen, Markierungen aber auch Kratzer usw. können so zuverlässig abgetastet werden. Mit speziellen Geräten und Fasertastern können so auch geätzte oder geprägte Hologramme und Kinegramme erfasst werden.

2d. Mehrfachabtastung



In diesem Beispiel wird ein Vierfachtaster eingesetzt. Nur wenn alle 4 Einzeltaster ohne Empfangssignal sind, ist das Objekt lagerichtig.

2e. Optische UND-Abtastung



Ein Teil des Lichtes welches vom Objekt 1 zurückgestrahlt wird, gelangt zum Taster 2 und wird vom Objekt 2 zurückgestrahlt. Nur wenn beide Objekte vorhanden sind, wird der Ausgang aktiv. Die Anordnung funktioniert nur mit sehr leistungsstarken Basisgeräten und speziellen Lichtleitern. Die Objekte sollten zudem sehr gut reflektierende (metallische) Oberflächen haben. (Optische UND Verknüpfungen können auch mit Mehrfachschranken realisiert werden)

Empfindlichkeitseinstellung

Alle Basisgeräte verfügen über ein Einstellpotentiometer zur Justage der Empfindlichkeit (Gain). Die Modelle der Serie OPE.. sind mit 1-Gang oder teilweise auch mit Mehrgangpotentiometern erhältlich. Das Modell OP 500 PVPA 24 GI 01 ist mit einem Mehrgang-Präzisionspotentiometer und Duo-dial Antrieb ausgerüstet. Es ist sehr fein einstellbar und gestattet u. a. in Kombination mit einem speziellen Glasfaser-taster (FOY 2500-1GWHT GI 01) die Abtastung von Hologrammen und Kinegrammen auf Folien. Bei den 1-Gang Potentiometern wird die Empfindlichkeit vom linken Anschlag aus eingestellt. Dabei wird bei korrekt ausgerichteter Glasfaser-Schranke das Potentiometer solange im Uhrzeigersinn gedreht bis die eingebaute LED leuchtet. Zusätzlich wird eine Sicherheitsspanne von ca. 20% zugegeben. Beim Einbringen eines Objektes in den Strahlengang muss die LED verlöschen. Bei einem Glasfasertaster wird das Objekt in den Strahlengang gebracht und das Potentiometer langsam im Uhrzeigersinn gedreht bis die LED leuchtet, danach wird die Sicherheitsmarge zugegeben. Wenn das Objekt aus dem Strahlengang entfernt wird, muss die LED erlöschen. Geräte mit 10- bzw. 12-Gang Potentiometern haben keinen Linksanschlag, sie müssen deshalb zuerst durch 12-faches Drehen im Gegenuhrzeigersinn auf die Ausgangs-/Nullposition gebracht werden.

Hysteresis

Der Abstandsunterschied zwischen dem näher am Objekt liegenden Einschaltpunkt und dem weiter weg liegenden Ausschaltpunkt wird Hysteresis (griech. Nachhinken) genannt. Er ist für ein sauberes Schaltverhalten notwendig. Die axiale Hysteresis wird in Prozenten des Maximalabstandes ausgedrückt. Bei den Geräten der Serie OPE.. beträgt sie ca. 15%. Spezielle Geräte sind mit einer sehr kleinen Hysteresis ausgestattet (z. B. OP 500 PVPA 24 GI 01) was den Einsatz bei geringen Kontrasten möglich macht.

Versorgungsspannungen

Die Versorgungsspannung für die Modelle der Serie OPE.. und OPR.. und OP.. beträgt nominal 24 VDC. Der Spannungsbereich reicht von 15 V.. 35 VDC (Max. Welligkeit 10%, Aufnahme ca. 1 Watt). Die Wechselfrequenz- bzw. Relaismodelle sind in drei Betriebsspannungsbereichen erhältlich: 21...27 VAC/DC, 98...122 VAC oder 198...242 VAC (Aufnahme ca. 90 mA @ 220 VAC). Die DC Modelle sind mit Verpolenschutz und Überspannungsschutz versehen.

Ausgänge

Die Basisgeräte zum Anschluss von Glasfaserstrahlen bzw. Tastern sind mit pnp (npn) Schaltausgängen, Relaisausgängen oder analogen Ausgängen ausgerüstet (0..10 V). Es sind Schliesser oder antivalente Ausgänge (Öffner/Schliesser gleichzeitig) bzw. Geräte mit Umschalter hell/dunkel lieferbar. Die Transistorausgänge sind kurzschlussfest und können mit 0.1A bei 100% ED oder mit 0.2 A bei 50% ED belastet werden. Eine Einschaltflipunterdrückung ist vorhanden. Der interne Spannungsabfall beträgt ca. 3 Volt bei 0.1 A Ausgangslaststrom.

Die Relaisausgänge können mit max. 2A 250 VAC, resistive Last, max. 20 Schaltungen/s. betrieben werden. Es ist jeweils ein potentialgetrennter Umschaltkontakt vorhanden. Die Geräte der Serie OPE.. sind in 3 Geschwindigkeitsklassen eingeteilt. Geräte mit Index «L» z. B. OPE 300 LEPS 24 können max. 40 Schaltungen pro Sekunde ausführen (ton 12 ms). Sie sind besonders störspannungsfest. Geräte mit Index «M» können max. 200 Schaltungen/s (ton 2 ms) und Geräte mit Index «H» 1000 Schaltungen/s (ton 0.4 ms) ausführen.

Bei allen Geräten ist eine Schaltzustandsanzeige (rote LED) eingebaut.

Die Geräte der Serie OPE 300 MEPS AA bzw. OPE 300 MENS 24 AA sind mit Umschalter Öffner/Schliesser und einer umschaltbaren Abfall-/Anzugs-Verzögerung von 0.05 bis 5 sec ausgestattet.

Ausrüstungen der Serie OPA 300 PVPS 24 besitzen zusätzlich zum Schaltausgang einen analogen Spannungsausgang. Die Steilheit des Ausganges kann grob mit einem 3stufigen Schalter und fein mit einem Potentiometer den Bedingungen angepasst werden. Der Nullpunkt ist unveränderlich.

Anschlüsse

Die meisten Geräte sind mit fest eingegossenem Anschlusskabel mit 2 m Länge ausgerüstet. Verschiedene Modelle sind jedoch auch mit Steckern erhältlich. Siehe Übersicht.

Andere Kabellängen oder Qualitäten bzw. andere Stecker auf Anfrage. Die Anschlussbelegungen sind dem Übersichtsblatt oder Geräteschild zu entnehmen.

Faserlichtleiteranschluss

Alle Basisgeräte der Serie OP.. und OPE.. verfügen über denselben wasserdichten, mechanisch äusserst stabilen Lichtleiteranschluss. Die Adapter sind gegen Verdrehung gesichert und durch Überwurfmutter und O-Ring abgedichtet. Die Geräte sind ankoppelungsseitig auch im offenen Zustand gegen Berührung geschützt. Dies lässt auch Versionen mit 220–230 VAC Betriebsspannung zu.

Im Gegensatz zu Geräten mit Lichtleiter-Klemmanschluss, deren variable Reproduzierbarkeit der Ankoppelung bekannt ist, erlauben die Geräte der SNT Sensortechnik AG einen einfachen Austausch der Glasfaserabtaster unter optisch stabilen Bedingungen.

Fremdlichteinfluss

Die Basisgeräte zum Anschluss von Glasfaserlichtleitern sind mit schaltungstechnischen Massnahmen und Filtern zur Unterdrückung von Fremdlicht ausgestattet. Die Fremdlichtfestigkeit bei Glühlampenlicht beträgt 3000–5000 Lux (je nach Geräteversion). Eine Abtastung von sehr heissen (>400°C) Gegenständen ist jedoch u. U. problematisch.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Standardbasisgeräte sind mit der Richtlinie 89/336 EWG konform. Sie entsprechen der Grundnorm EN 50082-2 für die Störimmunität und EN 50081-2 für die Störabstrahlung. Die Prüfung erfolgte gemäss IEC 801-2 (IEC 1000-4-2) Kriterium B, IEC 801-3 (ENV 50141) Kriterium A, IEC 801-4 (IEC 1000-4-4) Kriterium B sowie EN 55011 (Emission). Die Geräte sind CE gekennzeichnet.

Schutzarten, Verhalten bei Temperaturänderungen

Die Basisgeräte welche in Kombination mit Glasfaserabtastern eingesetzt werden können, besitzen die Schutzart IP 65 (Spritzwasser, für die AC Versionen) und IP 67 (Eintauchen unter festgelegten Bedingungen für eine kurze Zeit) für die DC Versionen. Sie sind vollständig mit Polyurethanharz vergossen und staubgeschützt. Die Befestigung kann mittels 2 Schrauben oder einem speziellen Winkel Typ OPM 06 erfolgen.

Die Einsatztemperatur der Basisgeräte reicht von –10°C...+60°C. Der typische Temperaturgang beträgt –0.15%/°C (Schaltschwelle), die initiale Einlaufdrift ca. 1% bis 5 min. nach Einschalten.

Umgebungsbedingungen für Glasfasersensoren

Glasfaserabtaster können bei richtiger Auswahl auch unter sehr schwierigen Umgebungsbedingungen eingesetzt werden. Der Einsatz bei Umgebungstemperaturen von $-50\dots+200^{\circ}\text{C}$ ist möglich (Für höhere Temperaturen müssen Sonderanfertigungen verwendet werden). Feuchtigkeit, magnetische oder elektrische Felder sind im allgemeinen kein Problem. Glasfasertaster können mit Antihafbeschichtung geliefert werden. Taster ohne metallische Teile sind erhältlich. Für den Taucheinsatz werden mit Vorteil Glasfaserschranken verwendet.

Schock und Vibrationen

Glasfaserlichtleiter sind aus vielen Einzelfasern zusammengesetzt. Sie sind deshalb relativ schockfest, werden aber im Dauereinsatz durch Vibrationen evtl. in Mitleidenschaft gezogen. Hier ist die richtige Auswahl und die korrekte Montage sehr wichtig. Eine allgemeine Aussage über die tatsächliche Lebensdauer ist aber nicht möglich.

Torsions- und Zugsbeanspruchung

Während die Lichtleiter mit Polyurethan- und PVC Schutzschläuchen nur sehr geringen Torsions- und Zugbelastungen ausgesetzt werden dürfen, sind Faseroptiksensoren mit Metallschutzschläuchen bei Normaltemperaturen wesentlich toleranter. Sie besitzen eine eingebaute Zugsentlastung und sind bis zu 360° verdrehbar.

Biegebeanspruchung

Bei statischem Einsatz dürfen Lichtleiter bis minimal 3x Manteldurchmesser gebogen werden. Bei dynamischem Einsatz (mehrere Biegungen pro Minute) sind Biegeradien von durchschnittlich 6x Manteldurchmesser (Bereich 4–8x, abhängig von der Ausführung) zugelassen. Ausnahmen sind Glasfaserschranken oder Taster mit biegbaren Endstücken bzw. Röhrchen. Sie dürfen nur 1mal gebogen werden!

Chemische Beständigkeit, Beständigkeit gegen Gammastrahlung

Die chemische Beständigkeit von Glasfaserabastern muss für jeden Anwendungsfall abgeklärt werden.

Bei der Fertigung von Glasfasersensoren werden nebst den bekannten Schutzschläuchen (Messing verchromt, Polyurethan weich bzw. PVC weich) auch Epoxide für die Verklebung der Glasfaserbündel sowie verschiedene andere Kunststoffe (Cyanoacrylate, Polyolefine, Polyimide und Polyamide) verwendet. Sie können durch chemische Lösungen angegriffen bzw. zersetzt werden.

Die Glasfaserbündel bestehen aus Einzelfasern mit $50\ \mu\text{m}$ Durchmesser (z.B. aus 440 Einzelfasern beim Querschnitt $1\ \text{mm}^2$ bzw. 1760 Einzelfasern beim Typ $4\ \text{mm}^2$).

Die Endflächen sind sorgfältig geschliffen und poliert. Die abtastseitigen Endstücke sind in den meisten Fällen in rostfreiem Stahl 1.4305 ausgeführt, was den Einsatz auch in der Lebensmittelindustrie zulässt. Im Einzelfall muss die chemische Beständigkeit durch einen praxisnahen Versuch ermittelt werden.

Gammastrahlen können bei genügend langer Einwirkung die Transmissionseigenschaften von Glasfaserlichtleitern verschlechtern. Für diesen Einsatz sind Quarzglaslichtleiter vorzusehen.

Sicherheit, Medizinische Anlagen und Geräte

Sensoren der SNT Sensortechnik AG dürfen ohne deren ausdrückliche, schriftliche Bewilligung nicht in medizinischen Anlagen und Geräten (z. B. in Geräten zur Reanimation oder Überwachung von Patienten) eingesetzt werden. Ebenso dürfen sie nicht als Sicherheitsbauteile ohne Redundanz verwendet werden. Bei nicht vorschriftsgemäsem Einsatz besteht immer die Gefahr des teilweisen oder ganzen Versagens mit gravierenden Folgeschäden an Menschen oder Material. Es ist Sache des Anlageplaners und des Betreibers, die vorgeschriebenen Einsatzgrenzen einzuhalten.



Die Angaben in diesem Prospekt können jederzeit ohne Ankündigung geändert werden.

Glasfaser-Taster Übersicht

Fibreoptic-scanner summary



Artikel Nr. item no.	Eigenschaften properties features	Abtastdistanz in mm im Mittel mit Gerät Typ... working distance in mm average switch serie...			Lichtaustritt light exit		Schutzschlauch protection sheathing			Biegeradius mm min. bend. radius mm min.	Einsatztemperatur operating temp. °C	Zeichnung, drawing no.
		OPE 300..	OPE 500..	OPE 750..	●	○	PVC	PUR	Metall			
FOY 500-0.2GB 50	50022	micro,	<i>bendable / biegbar</i>	-3	5	7.5	●		PA	25	-20+100	A
FOY 500-0.5GBP 50	50020	mini	<i>bendable / biegbar</i>	10	15	25	●		●	25	-30..+90	B
FOY 500-0.5G	50100	mini	<i>straight / gerade</i>	10	15	25	●		●	25	-30..+90	C
FOY 1000-0.5G	50200	mini	<i>straight / gerade</i>	8	13	20	●		●	25	-30..+90	C
FOY 500-0.5GHT	50900	mini	<i>high temp. / Hochtemp.</i>	10	15	25	●		●	20	-50+200	D
FOY 1000-0.5GHT	51000	mini	<i>high temp. / Hochtemp.</i>	8	13	20	●		●	20	-50+200	D
FOY 2000-0.5GHT	51100	mini	<i>high temp. / Hochtemp.</i>	7	11	17	●		●	20	-50+200	D
FOY 500-0.5GBHT 100	52650	mini	<i>bendable / biegbar, Hochtemp.</i>	10	15	25	●		●	20	-50+200	E
FOY 500-0.5GW	51200	mini 90°	<i>abgebogen 90°</i>	7	12	17	●		●	25	-30..+90	F
FOY 1000-0.5GW	51300	mini 90°	<i>abgebogen 90°</i>	6	10	15	●		●	25	-30..+90	F
FOY 500-0.5GWHT	52000	mini 90°	<i>high temp. / Hochtemp.</i>	7	12	17	●		●	20	-50+200	G
FOY 1000-0.5GWHT	52100	mini 90°	<i>high temp. / Hochtemp.</i>	6	10	15	●		●	20	-50+200	G
FOY 500-0.5GWHT 100/10	52050	mini	<i>bendable 90° / biegbar 90°</i>	7	12	17	●		●	20	-50+200	H
FOY 500-0.5GWR	53950	mini	<i>thread 90° / Gewinde M3</i>	7	11	17	●		●	20	-50+100	I
FOY 500-1G	52900	standard	<i>straight / gerade</i>	18	30	45	●		●	25	-30..+90	K
FOY 1000-1G	53000	standard	<i>straight / gerade</i>	17	28	42	●		●	25	-30..+90	K
FOY 500-1GHT	53700	standard	<i>high temp. / Hochtemp.</i>	18	30	45	●		●	20	-50+200	L
FOY 1000-1GHT	53800	standard	<i>high temp. / Hochtemp.</i>	17	28	42	●		●	20	-50+200	L
FOY 2000-1GHT	53900	standard	<i>high temp. / Hochtemp.</i>	15	25	37	●		●	20	-50+200	L
FOY 500-1GW	54000	standard 90° / abgebogen		17	28	42	●		●	25	-25..+90	M
FOY 1000-1GW	54100	standard 90° / abgebogen		16	26	40	●		●	25	-25..+90	M
FOY 500-1GWHT	54600	standard 90° / high temp. / Hochtemp.		17	28	42	●		●	20	-50+200	N
FOY 1000-1GWHT	54700	standard 90° / high temp. / Hochtemp.		16	26	40	●		●	20	-50+200	N
FOY 2000-1GWHT	54800	standard 90° / high temp. / Hochtemp.		14	23	35	●		●	20	-50+200	N
FOY 500-1GWR	53960	standard thread 90° / Gewinde		16	26	40	●		●	20	-50+100	O
FOY 1000-1GWR	53965	standard thread 90° / Gewinde		15	25	37	●		●	20	-50+100	O
FOY 500-2GWR	55650	medium thread 90° / Gewinde		35	58	87	●		●	20	-50+100	O
FOY 1000-2GWR	55655	medium thread 90° / Gewinde		30	50	75	●		●	20	-50+100	O
FOY 500-4G	57300	<i>big, rugged, straight, gerade</i>		70	120	170	●		●	50	-25..+90	P
FOY 1000-4G	57400	<i>big, rugged, straight, gerade</i>		60	100	150	●		●	50	-25..+90	P
FOY 2000-4G	57500	<i>big, rugged, straight, gerade</i>		50	85	120	●		●	50	-25..+90	P
FOY 3000-4G	57600	<i>big, rugged, straight, gerade</i>		40	65	100	●		●	50	-25..+90	P
FOY 500-4GHT	58300	<i>big, rugged, high temp. / robust</i>		70	120	170	●		●	20	-50+200	R
FOY 1000-4GHT	58400	<i>big, rugged, high temp. / robust</i>		60	100	150	●		●	20	-50+200	R
FOY 2000-4GHT	58500	<i>big, rugged, high temp. / robust</i>		50	85	120	●		●	20	-50+200	R
FOY 3000-4GHT	58520	<i>big, rugged, high temp. / robust</i>		40	65	100	●		●	20	-50+200	R
FOY 4000-4GHT	58530	<i>big, rugged, high temp. / robust</i>		30	50	75	●		●	20	-50+200	R
FOY 5000-4GHT	58540	<i>big, rugged, high temp. / robust</i>		25	42	65	●		●	20	-50+200	R
FOY 500-4GW	58600	<i>big, rugged, 90° / robust, gross</i>		70	120	170	●		●	50	-25..+90	S
FOY 1000-4GW	58700	<i>big, rugged, 90° / robust, gross</i>		60	100	150	●		●	50	-25..+90	S
FOY 500-4GWHT	59200	<i>big, rugged, 90° / high temp.</i>		70	120	170	●		●	20	-50+200	T
FOY 1000-4GWHT	59300	<i>big, rugged, 90° / high temp.</i>		60	100	150	●		●	20	-50+200	T
FOY 2000-4GWHT	59400	<i>big, rugged, 90° / high temp.</i>		50	85	120	●		●	20	-50+200	T

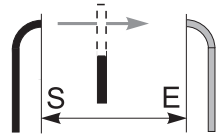
Abtastkopf
detection head
Glasquerschnitt, Sender
glass cross-section mm²
Länge / length in mm
Faseroptik-Taster / fibreoptic-scanner

Die mittlere Abtastdistanz ist u. a. abhängig von der Grösse, dem Material und der Oberfläche des abzutastenden Objektes als auch vom verwendeten Näherungsschalter (OPE 300/500/750). Die obigen Richtwerte beziehen sich auf weisses Papier von 200g/m² Gewicht. Andere Materialien gemäss Vergleichsliste. Andere Versionen, Längen oder Querschnitte auf Anfrage. Other versions, lengths or cross-sections upon request.

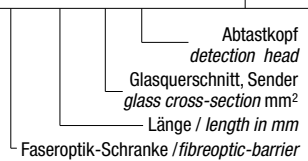
Average working distance depends on size, material, surface of target object and proximity switch used. Average working distance in above summary is related to white paper 200g/m². Other targets and material according to the list of reflection factors. Material Kopf / detection head: V2A stainless steel.

Glasfaser-Schranken Übersicht

Fibreoptic-barriers summary



Artikel Nr. item no.	Eigenschaften properties features	maximaler Arbeits- abstand S – E mit Gerät Serie... maximum distance emitter – receiver in mm with opto- switch serie...			Schutzschlauch protection sheathing			Biegeradius mm min. bend. radius mm min.	Einsatztemperatur operating temp. °C	Zeichnung, drawing no.
		OPE 300..	OPE 500..	OPE 750..	PVC	PUR	Metall			
FOI 500-0.2BPA 50	59702	micro, bendable / biegbar	9	16	24		PA	25	-20+100	A
FOI 500-0.5BP 50	59705	mini, bendable / biegbar	50	85	120	●		25	-30..+90	B
FOI 500-0.5PU	97900	mini, straight, thread M4 / Gewinde	50	85	120		●	25	-30..+90	K
FOI 500-1	59600	mini, straight, thread M3 / Gewinde	130	210	300	●		15	-20..+80	D1
FOI 1000-1	59700	mini, straight, thread M3 / Gewinde	100	160	250	●		15	-20..+80	D1
FOI 2000-1	59710	mini, straight, thread M3 / Gewinde	80	130	200	●		15	-20..+80	D1
FOI 500-1PU	59800	mini, straight, thread M4 / Gewinde	130	210	300		●	25	-30..+90	K
FOI 1000-1PU	59900	mini, straight, thread M4 / Gewinde	100	160	250		●	25	-30..+90	K
FOI 500-1HT	60600	mini, straight, thread M3 / Gewinde, high temp.	130	210	300		●	20	-50+200	E1
FOI 1000-1HT	60700	mini, straight, thread M3 / Gewinde, high temp.	100	160	250		●	20	-50+200	E1
FOI 2000-1HT	60800	mini, straight, thread M3 / Gewinde, high temp.	80	130	200		●	20	-50+200	E1
FOI 500-1WPU	60900	mini, 90°, thread M4 / Gewinde	120	200	300		●	25	-30..+90	F
FOI 1000-1WPU	61000	mini, 90°, thread M4 / Gewinde	80	130	200		●	25	-30..+90	F
FOI 500-1WHT	62000	mini, 90°, thread M4 / Gewinde, high temp.	120	200	300		●	20	-50+200	G
FOI 1000-1WHT	62100	mini, 90°, thread M4 / Gewinde, high temp.	80	130	200		●	20	-50+200	G
FOI 2000-1WHT	62200	mini, 90°, thread M4 / Gewinde, high temp.	60	100	150		●	20	-50+200	G
FOI 500-1WHTL	62050	mini, 90°, long, thread M4 / Gewinde, high temp.	120	200	300		●	20	-50+200	H1
FOI 1000-1WHTL	62150	mini, 90°, long, thread M4 / Gewinde, high temp.	80	130	200		●	20	-50+200	H1
FOI 500-1WHT100/10	62070	mini, 90°, long, bendable, M4 / biegbar	110	180	270		●	20	-50+200	H
FOI 500-1WR	62510	mini, 90°, thread M3 / Gewinde M3	130	210	300		●	20	-50+100	I
FOI 1000-1WR	62520	mini, 90°, thread M3 / Gewinde M3	90	150	220		●	20	-50+100	I
FOI 500-2WR	62550	medium, 90°, thread M4 / Gewinde M4	250	400	600		●	20	-50+100	O
FOI 1000-2WR	62560	medium, 90°, thread M4 / Gewinde M4	150	250	370		●	20	-50+100	O
FOI 500-4	62600	big, straight, thread M4 / Gewinde M4	700	700*	700*	●		15	-20..+80	K
FOI 1000-4	62700	big, straight, thread M4 / Gewinde M4	600	900	1500	●		15	-20..+80	K
FOI 2000-4	62800	big, straight, thread M4 / Gewinde M4	400	600	1000	●		15	-20..+80	K
FOI 500-4PU	62900	big, straight, thread M4 / Gewinde M4	700	700*	700*		●	25	-30..+90	K
FOI 1000-4PU	63000	big, straight, thread M4 / Gewinde M4	600	900	1500		●	25	-30..+90	K
FOI 2000-4PU	63100	big, straight, thread M4 / Gewinde M4	400	600	1000		●	25	-30..+90	K
FOI 500-4HT	64000	big, straight, thread M4 / Gewinde, high temp.	700	700*	700*		●	20	-50+200	L
FOI 1000-4HT	64100	big, straight, thread M4 / Gewinde, high temp.	600	900	1500		●	20	-50+200	L
FOI 2000-4HT	64200	big, straight, thread M4 / Gewinde, high temp.	400	600	1000		●	20	-50+200	L
FOI 3000-4HT	64250	big, straight, thread M4 / Gewinde, high temp.	300	500	700		●	20	-50+200	L
FOI 5000-4HT	64270	big, straight, thread M4 / Gewinde, high temp.	150	250	400		●	20	-50+200	L
FOI 500-4WPU	64300	big, 90°, without thread / ohne Gewinde	600	600*	600*		●	25	-30..+90	L1
FOI 1000-4WPU	64400	big, 90°, without thread / ohne Gewinde	500	800	1200		●	25	-30..+90	L1
FOI 500-4WHT	65500	big, 90°, high temp. / ohne Gewinde, Hochtemp.	600	600*	600*		●	20	-50+200	M1
FOI 1000-4WHT	65600	big, 90°, high temp. / ohne Gewinde, Hochtemp.	500	800	1200		●	20	-50+200	M1
FOI 2000-4WHT	65700	big, 90°, high temp. / ohne Gewinde, Hochtemp.	400	600	1000		●	20	-50+200	M1
FOI 500-4WPUL	64600	big, 90°, long / gross, 90°, lang	600	600*	600*		●	25	-30..+90	N1
FOI 1000-4WPUL	64700	big, 90°, long / gross, 90°, lang	500	800	1200		●	25	-30..+90	N1
FOI 500-4WHTL	65520	big, 90°, long / gross, 90°, lang, high temp.	600	600*	600*		●	20	-50+200	O1
FOI 1000-4WHTL	65550	big, 90°, long / gross, 90°, lang, high temp.	500	800	1200		●	20	-50+200	O1



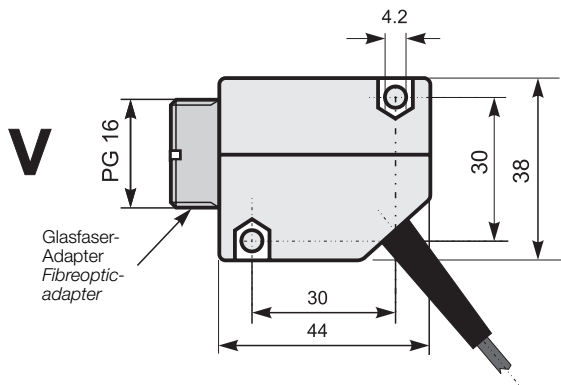
Der maximale Abstand zwischen Sender und Empfänger wird nur bei optimaler Ausrichtung erreicht. Er ist Geräteabhängig. Es ist vorteilhaft, nur ca. 80% dieses Wertes auszunutzen.

Andere Versionen, Längen oder Querschnitte auf Anfrage.
Other versions, lengths or cross-sections upon request.

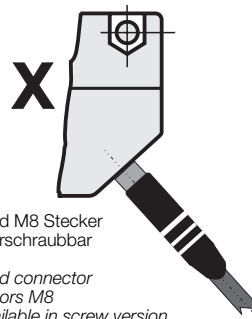
Maximum distance between light emitter and receiver is available with best possible alignment only. In order to have some reserves we suggest to use only 80% of the above values.

Abtastkopf / detection head: V2A stainless steel.
* begrenzt durch Lichtleiterlänge / limited by length

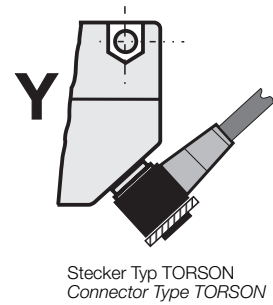
Gehäuse-Dimensionen Case dimensions



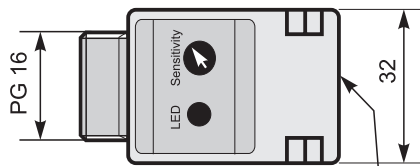
Glasfaser-Adapter
Fibreoptic-adapter



Standard M8 Stecker
auch verschraubbar
lieferbar
Standard connector
for sensors M8
also available in screw version

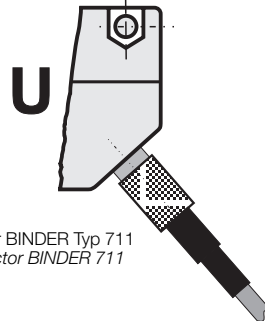


Stecker Typ TORSON
Connector Type TORSON

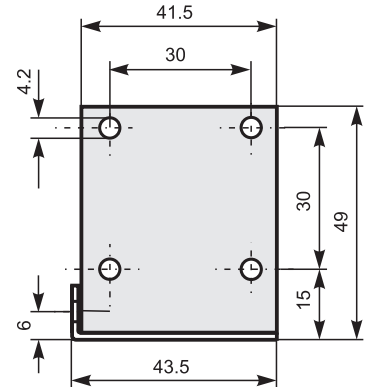


Befestigung mit Winkel OPM 06
Mounting bracket

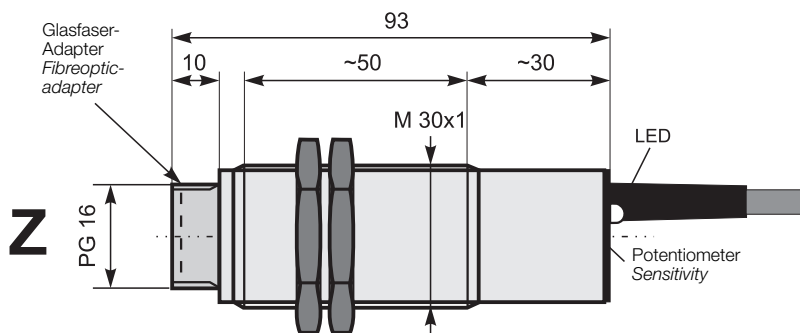
Versionen mit Verzögerung:
Schalter hell/dunkel, Potentiometer
Verzögerungszeit
Delayed versions: Switch NO/NC
Potentiometer delay time



Stecker BINDER Typ 711
Connector BINDER 711



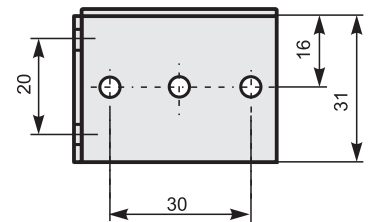
OPM 06
Befestigungswinkel für Geräte der Serie OPE...
Mounting bracket for OPE.. series



Glasfaser-Adapter
Fibreoptic-adapter

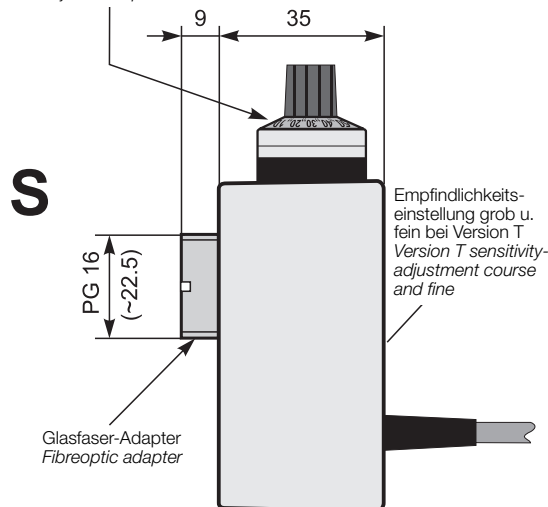
LED
Potentiometer
Sensitivity

Einlochbefestigung Thru-hole mounting



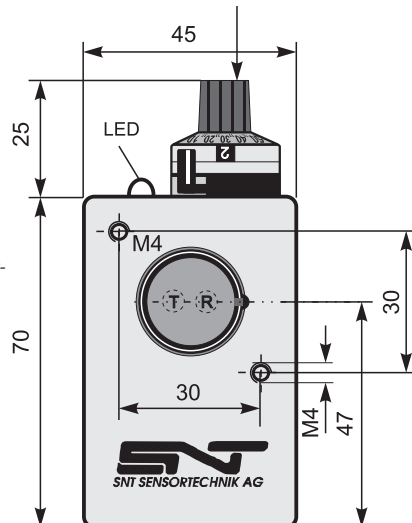
T ählich wie Version S
aber ohne Digitalpotentiometer
jedoch mit zusätzlichen
Einstellmöglichkeiten
Similar to version S without
digipot. but with additional
adjustment possibilities

10-Gang Präzisions-
Digitalpotentiometer
10-turn duodial prec.
potentiometer
Empfindlichkeit
Sensitivity adjustment

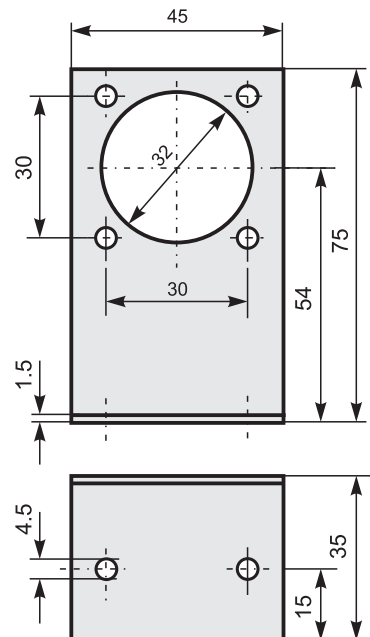


Glasfaser-Adapter
Fibreoptic adapter

Empfindlichkeits-
einstellung grob u.
fein bei Version T
Version T sensitivity-
adjustment course
and fine



Befestigung mit Winkel OPM 01
Mounting bracket OPM 01



OPM 01
Befestigungswinkel für Geräte der Serie OP...
Mounting bracket for OP.. series

Die zur Befestigung der Glasfaserabtaster notwendigen Überwurfmuttern MW 16 Art.-Nr. 40400 werden zusammen mit den Glasfaserabtastrern ausgeliefert. Hex nut MW 16 Art. No. 40400 provided with fibre scanners.

Optische Näherungsschalter für faseroptische Sensoren Optical proximity switches for fibreoptic scanners and barriers



	Artikel Nr. item no.	Eigenschaften properties features	Schaltabstand* nominal (mm) switching distance*	Hysteresis %	Schaltgeschwindigkeit Hz, speed	Anspruchzeit, turn on time Abfallzeit, turn off time (ms)	Ausgang/output				Betriebsspannung, supply voltage	Schutzart, protection degree	IP:	Gehäusezeichnung, housing	Anschlussbild, connection style	
							pnp Transistor, pnp transistor	npn Transistor, npn transistor	Relais, relay	Schliesser, NO contact	Öffner, NC contact	Analogausgang, 0..10V output				
OPE 300 LEPS 24	23000	Standard, 1-Gang Pot., 1-turn pot.	300	15	40	12	●			●			24 VDC	67	V	A
OPE 300 LENS 24	23100	Standard, 1-Gang Pot., 1-turn pot.	300	15	40	12		●		●			24 VDC	67	V	B
OPE 500 LZPS 24	24000	mittel, medium range, 10-Gang Pot., 10-turn pot.	500	15	40	12	●			●			24 VDC	67	V	A
OPE 500 LZNS 24	24100	mittel, medium range, 10-Gang Pot., 10-turn pot.	500	15	40	12		●		●			24 VDC	67	V	B
OPE 750 LZPS 24	24050	Weitbereich, long range, 10-turn pot.	750	15	40	12	●			●			24 VDC	67	V	A
OPE 750 LZNS 24	24060	Weitbereich, long range, 10-turn pot.	750	15	40	12		●		●			24 VDC	67	V	B
OPE 300 MEPS 24	24500	Standard, medium speed, 1-turn pot.	300	15	200	2	●			●			24 VDC	67	V	A
OPE 300 MENS 24	24510	Standard, medium speed, 1-turn pot.	300	15	200	2		●		●			24 VDC	67	V	B
OPE 300 HEPS 24	25000	Standard, high speed, 1-turn pot.	300	15	1K	0.4	●			●			24 VDC	67	V	I
OPE 300 HENS 24	24520	Standard, high speed, 1-turn pot.	300	15	1K	0.4		●		●			24 VDC	67	V	I
OPE 300 MEPA 24	24630	Standard, medium speed, NO/NC	300	15	200	2	●			●	●		24 VDC	67	V	C
OPE 300 MENA 24	24640	Standard, medium speed, NO/NC	300	15	200	2		●		●	●		24 VDC	67	V	D
OPE 300 MEQA 24	# 24400	medium speed, NO/NC, pnp + npn	300	15	200	2	●	●		●	●		24 VDC	67	V	G
OPE 300 MEPA 24 SO	# 24650	medium speed, NO/NC, connector S8	300	15	200	2	●			●	●		24 VDC	67	X	F
OPE 300 MEPA 24 TO	# 24600	medium speed, NO/NC, connector Torson	300	15	200	2	●			●	●		24 VDC	67	Y	A
OPE 300 MEQA 24 711	# 24450	medium speed, NO/NC, pnp + npn, connector 711	300	15	200	2	●	●		●	●		24 VDC	65	U	G
OPE 300 MEPS 24 AA	# 24200	Verzögerung, on/off delay, 0.05 – 5 s	300	15	40	0.05-5s	●			●	●		24 VDC	65	V	A
OPE 300 MENS 24 AA	# 24300	Verzögerung, on/off delay, 0.05 – 5 s	300	15	40	0.05-5s		●		●	●		24 VDC	65	V	B
OPE 300 LERA 24	21000	Standard, 24 VAC/DC, Relay	300	15	20	25			●	●	●		24 D/AC	65	V	H
OPE 300 LERA 110	21200	Standard, 110 VAC/DC, Relay, NO/NC	300	15	20	25			●	●	●		110 VAC	65	V	H
OPE 300 LERA 220	21300	Standard, 220 VAC/DC, Relay, NO/NC	300	15	20	25			●	●	●		220 VAC	65	V	H
OPE 500 LZRA 24	22000	medium distance, 24 VAC/DC, Relay	500	15	20	25			●	●	●		24 D/AC	65	V	H
OPE 500 LZRA 110	22200	medium distance, 110 VAC, Relay, NO/NC	500	15	20	25			●	●	●		110 VAC	65	V	H
OPE 500 LZRA 220	22300	medium distance, 220 VAC, Relay, NO/NC	500	15	20	25			●	●	●		220 VAC	65	V	H
OPE 750 LZRA 24	22350	long distance, 24 VAC/DC, Relay	750	15	20	25			●	●	●		24 D/AC	65	V	H
OPE 750 LZRA 220	22360	long distance, 220 VAC, Relay, NO/NC	750	15	20	25			●	●	●		220 VAC	65	V	H
OPR 300 PVPS 24	10500	M30 Gehäuse, M30 housing	300	12	50	10	●			●			24 VDC	67	Z	A
OPR 300 PVNS 24	10600	M30 Gehäuse, M30 housing	300	12	50	10		●		●			24 VDC	67	Z	B
OPR 300 PVPA 24	10900	M30 Gehäuse, M30 housing	300	12	50	10	●			●	●		24 VDC	67	Z	C
OPA 300 PVPS 24	16400	Analoger Ausgang, analogue output	300	12	50	10	●			●	●		24 VDC	65	T	E
OP 500 PVPA 24 GI 01	# 16410	kleine Hysteresis, low hysteresis	500	3	50	10	●			●	●		24 VDC	65	S	A

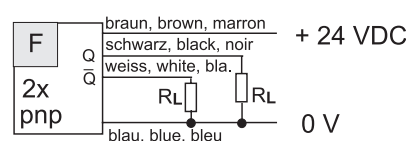
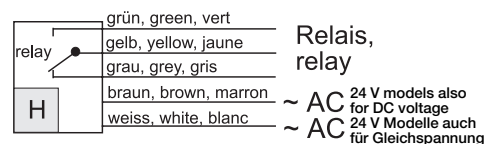
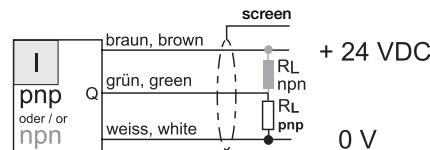
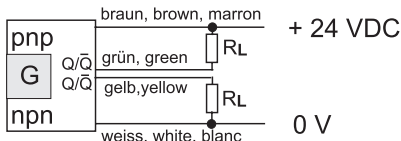
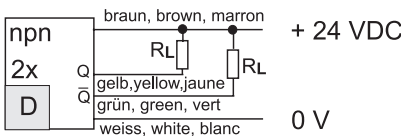
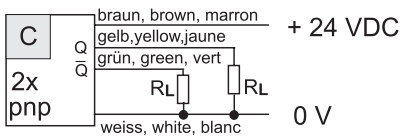
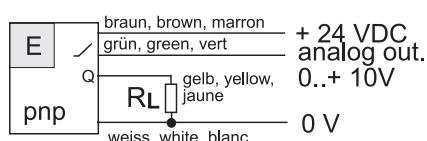
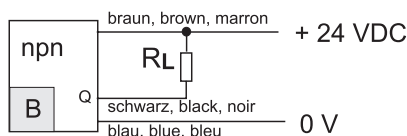
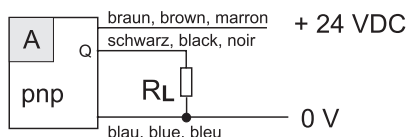
Alle Glasfasertaster bzw. Schranken der Serie FO.. können an obige Geräte angekoppelt werden. All glassfibre scanners or barriers may be adapted to above proximity switches.

* Schaltabstand nom. für weisses Papier 200g/m², Grösse A4
Switching distance nom. target paper white 200g/m², size A4

Umschalter Öffner – Schliesser, built in switch NO/NC mode
Verbrauch ca. 1 Watt @ 24VDC, consumption ca 1 Watt @ 24VDC

Ausgänge: Transistor max. 35 VDC 0.1 A kurzschlussfest
Outputs: transistor max. 35 VDC 0.1 A shortproof
Relaisausgänge: 1xU max. 250 VAC 2 A ohmsche Last
Relay outputs: NO/NC max. 250 VAC 2 A resistive load

CE Alle Standardgeräte CE-konform gem. EN 50082-2/EN 50081-2
All standard units comply to EN 50082-2 and EN 50081-2

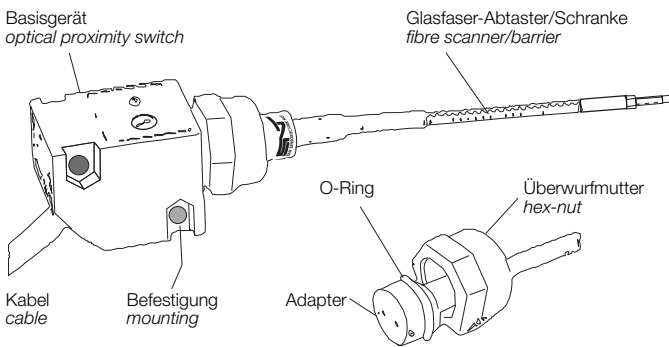


Function

Fibreoptic sensors consist of a basic unit (special optoelectronic proximity switch) and a glass fibre scanner or a glass fibre barrier. The optical proximity switch is equipped with a pulsating infrared light source (IR LED). Other light sources, e.g. red, blue or green, are also available on request in certain models.

In a fibreoptic barrier, the emitted light passes via an emitter fibrebundle and the measuring distance directly to the receiver lightguide, whereas in a fibreoptic scanner it is reflected by the target object and so passes indirectly to the receiver lightguide.

The light received is converted in the unit back into an electric signal and checked with respect to frequency and phase. In case of coincidence, the amplitude is compared with the reference value set on the potentiometer. If this value is exceeded, the output is activated. The output is switched back again when the value falls below the reference value additionally by the magnitude of the hysteresis (also see «Hysteresis»).



Use of fibreoptic scanners

While fibreoptic barriers detect partial or complete interruption of the light beam, the principle of direct or diffuse reflection is generally applicable for fibreoptic scanners. The infrared light is practically completely or partly diffusely reflected by the target object (more or less scattered back) and fed back to the proximity switch by the receiver glass fibre bundle. As soon as the light received exceeds a specific value preset on the reference potentiometer, the output of the proximity switch is activated. The quantity of light reflected back is dependent on the material of the target object, the distance from the sensor, the surface characteristics, the size and colour and the angle of incidence.

Switching distances and correction factors

When optical proximity switches or fibreoptic scanners are used, the following correction factors must be employed:

Paper (reference surface)	white, matt, 200 g/m ² , A4	100%
Steel	polished	120–150%
Aluminium	anodised, black	110–200%
Iron sheet	galvanized	110–200%
Paper	white, matt, 80 g/m ²	80%
Paper	white, matt, 50 g/m ²	66%
ABS	Acrylonitrile-butadien- estyrene, white	70%
PVC	grey	50%
Foam rubber	open-pore, green	30%
Glass bottle 1 l	white, rounded	58%
Cotton	knitted, white	54%
Yoghurt cup	white	60%
Cardboard	grey	50%
Photographic card	black	10%
Wood	sanded, clear-coated	160%
Wood	raw, dirty	40%
Reflective foil	approx. 100 x 35 mm, depending on type	500–1000%

Detection methods

Use of fibreoptic barriers

It is true in principle that with the use of fibreoptic barriers it is possible to detect all objects which reduce the signal received by the magnitude of the hysteresis of the relevant proximity switch when introduced into the light beam.

Taking into account a certain power reserve, it is therefore necessary to choose the fibreoptic barrier whose light beam is obscured to the greatest possible extent by the target object. Obscuration of >20% is desirable in order to ensure reliable detection.

It should also be ensured that a fast proximity switch is used for rapid scanning operations and that the target object remains in the light beam at least as long as the response time of the relevant unit.

Taking into account the working distance, the fibreoptic barrier with the smallest possible glass cross-section should always be used. In general, fibreoptic barriers having larger glass cross-sections also have larger effective distances. Special versions with a cross-section up to 6 mm² are possible.

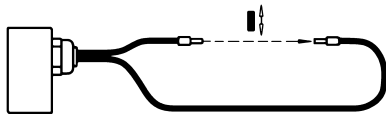
The typical maximum switching distance to be achieved with a specific combination of proximity switch and glass fibre is shown in the fibreoptic barrier/scanner summary. (With the built-in potentiometer, the distance can be reduced at any time to suit the conditions.) To determine the final switching distance, the relevant correction factor must be used.

(e.g. proximity switch OPE 300 LEPS 24 with fibreoptic scanner FOY 500-4 GHT for detecting a grey PVC object, approx. 100 x 100 mm: 50% of 70 mm = 35 mm).

The above list is applicable only to proximity switches with infrared light of 880 nm wavelength; other correction factors are applicable for other wavelengths, for example for red, green or blue light.

Possibilities for use of fibreoptic barriers

1a. Direct barrier



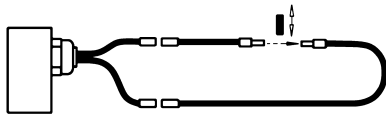
High switching reliability, fine light beam being possible.

1b. Indirect barrier



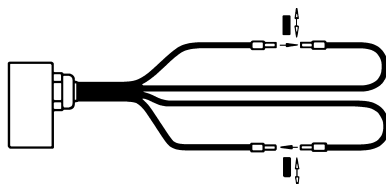
An exactly defined detection zone Z is formed depending on the angle α . A small angle gives a long detection area. The sensitivity is greatly reduced outside the zone Z.

1c. Barrier with coupling (special version)



Two fibreoptic barriers (e.g. FOI 500-4HT) are present. The actual barrier is connected to the feeder barrier via a coupling. The effective distance of the object barrier depends to a very great extent on the air gap of the coupling.

1d. Multiple barriers



In this double barrier, both objects or only one object need interrupt the beam path, depending on the sensitivity setting.

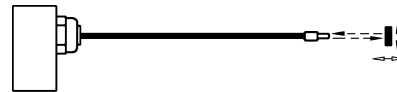
1e. Multiple barrier through beam deflection



Each object which enters beam path a or b causes the proximity switch to switch. The angle α is relatively small and is dependent on the type of reflector.

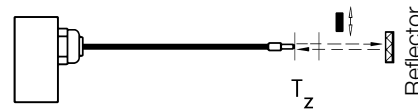
Possibilities for use of fibreoptic scanners

2a. Direct detection of an object (presence monitoring)



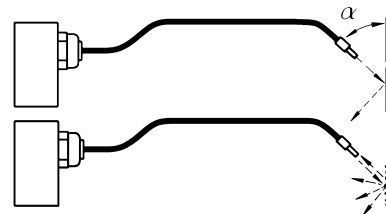
Approx. 40% of all cases are solved in this way.

2b. Indirect detection by reflection principle



The object interrupts the light beam sent back by the reflector. It should be noted that, depending on the scanner used, object and sensitivity setting, there is a dead zone T_z in which reflective objects may no longer be reliably detectable.

2c. Diffuse discrimination (diffuse scanner), distinguishing between surfaces



A standard scanner is oriented at an angle α of, for example, 45° to the object. Smooth surfaces reflect the major part of the incident light in a direction away from the fibre sensor, whereas rough objects produce back-reflection. Even very small irregularities, marks, hall marks, markings and scratches etc. can be reliably detected in this way. With special proximity switches and fibreoptic scanners, etched or embossed holograms and kinegrams can also be detected.

2d. Multiple scanning



In this example, a quadruple scanner is used. The object is in the correct position only if none of the 4 individual scanners receives a signal.

2e. Optical scanning with AND operator



A part of the light which is reflected back by object 1 reaches scanner 2 and is reflected back by object 2. Only if both objects are present is the output active. The arrangement functions only with very efficient proximity switches and special fibreoptics. The objects should also have very highly reflecting (metallic) surfaces. (Optical AND operators can also be realized with multiple barriers.)

Gain setting

All optical proximity switches have an adjusting potentiometer for adjusting the gain. The models of Series OPE... are available with 1-turn potentiometers or in some cases also with multiturn potentiometers. Model OP 500 PVPA 24 GI 01 is equipped with a multiturn precision potentiometer and Duo-dial drive. It is very precisely adjustable and, in combination with a special fibreoptic scanner (FOY2500-1GWHT GI 01), permits the detection of holograms and kinegrams on foils. In the case of 1-turn potentiometers, the gain is set starting from the left. In a correctly oriented fibreoptic barrier, the potentiometer is turned in the clockwise direction until the built-in LED lights up. In addition, a safety margin of about 20% is added. When an object is introduced into the beam path, the LED must go out. In fibreoptic scanners, the object is brought into the beam path and the potentiometer is slowly turned in the clockwise direction until the LED lights up, after which the safety margin is added. If the object is removed from the beam path, the LED must go out.

Proximity switches with 10- or 12-turn potentiometers have no left stop and must therefore first be brought to the start/zero position by turning 12 times in the counterclockwise direction.

Hysteresis

The difference between the switch-on point closest to the object and the switch-off point further away is called hysteresis (from the Greek «to lag behind»). It is necessary for clean switching characteristics. The axial hysteresis is expressed as a percentage of the maximum distance. In the proximity switches of Series OPE ..., it is about 15%. Special proximity switches have a very small hysteresis (e.g. OP500PVPA24 GI 01) permitting their use with low contrast.

Supply voltages

The supply voltage for the models of Series OPE..., OPR... and OP... is nominally 24 VDC. The voltage range is from 15 V to 35 VDC (max. ripple 10%, power consumption approx. 1 watt). The AC voltage or relay models are available in three supply voltage ranges: 21...27 VAC/DC, 98...122 VAC or 198...242 VAC (Consumption approx. 90 mA @ 220 VAC). The DC models are provided with pole reversal protection and overvoltage protection.

Outputs

The optical proximity switches for connection of fibreoptic barriers or scanners are equipped with pnp (npn) switching outputs, relay outputs or analogue outputs (0..10 V). Normally open contacts or antivalent outputs (nc/no simultaneously) or built in light/dark switches are available. The transistor outputs are shortproof and can be loaded with 0.1 A at 100% duty or with 0.2 A at 50% duty. A switch-on flip suppression is present. The internal voltage drop is about 3 volt at 0.1 A output load current. The relay outputs can be operated at max. 2 A, 250 VAC, resistive load, max. 20 switching operations/s. A changeover contact with potential isolation is present in each case. The proximity switches of Series OPE... are divided into 3 speed classes. Proximity switches with the index «L», e.g. OPE 300 LEPS 24, can execute max. 40 switching operations per second (ton 12 ms). They are particularly immune to noise voltage. Proximity switches with the index «M» can execute max. 200 switching operations/s (ton 2 ms) and proximity switches with the index «H» 1000 switching operations/s (ton 0.4 ms).

A switching display (red LED) is integrated in all proximity switches.

The proximity switches of Series OPE 300 MEPS AA and OPE 300 MENS 24 AA are equipped with nc/no contact and a switchable turn on/turn off time of 0.05 to 5 sec. Devices of Series OPA 300 PVPS 24 have an analogue voltage output in addition to the switching output. The slope of the output can be adjusted to the conditions coarsely with a 3-stage switch and precisely with a potentiometer. The zero point is fixed.

Connections

Most proximity switches are equipped with an integral connecting cable of 2 m length. However, various models are also available with plugs. See Summary.

Other cable lengths or qualities or other plugs are available on request. The pin assignments are shown on the summary sheet or device plate.

Fibreoptic connection

All optical proximity switches of Series OP.. and OPE.. have the same water-tight, mechanically extremely stable fibreoptic connection. The adapters are secured to prevent rotation and are sealed by a lock nut and O-ring. The proximity switches have protection against contact on the coupling side even in the open state. This also permits versions with 220–230 VAC supply voltage. In contrast to proximity switches with optical waveguide clamp connection, in which the variable reproducibility of the coupling is known, the devices from SNT Sensortechnik AG permit easy replacement of the fibreoptic scanners under optically stable conditions.

The effect of ambient light

The optical proximity switches for connection of lightguides are equipped with circuits and filters for suppressing ambient light. The immunity to ambient light is 3000 – 5000 lux for incandescent lamps (depending on version of proximity switch). However, the detection of very hot (> 400°C) objects may be problematic.

Electromagnetic compatibility

Standard proximity switches conform to Directive 89/336EEC. They comply with the basic standard EN50082-2 for noise immunity and EN 50081-2 for noise emission. The test was carried out according to IEC 801-2 (IEC 1000-4-2), criterion B, IEC 801-3 (ENV50141), criterion A, IEC 801-4 (IEC 1000-4-4), criterion B and EN 55011 (Emission). The proximity switches bear the CE mark.

Protection degree, behaviour in the case of temperature fluctuations

The optical proximity switches which can be used in combination with fibreoptic scanners have protection degree IP 65 (water splashes, for the AC version) and IP 67 (immersion under specified conditions for a brief period) for the DC versions. They are completely encapsulated with polyurethane resin and dust-proof. They can be fixed by means of 2 screws or a special bracket, type OPM 06.

The temperature of use of the proximity switches ranges from –10°C to +60°C. The typical temperature variation is –0.15%/°C (switching threshold) and the initial run-in drift is about 1% up to 5 min after switching on.

Ambient conditions for fibreoptic sensors

When correctly chosen, fibreoptic scanners can also be used under very severe ambient conditions. They can be used at ambient temperatures of -50 to $+200^{\circ}\text{C}$. (For higher temperatures, special versions must be used.)

Moisture and magnetic or electric fields generally present no problem. Fibreoptic scanners with an antiadhesion coating can be supplied. Scanners without metallic parts are available. For immersion applications, fibreoptic barriers are advantageously used.

Shock and vibrations

Optical waveguides are composed of many individual fibres. They are therefore relatively shock-proof but may suffer through vibrations in continuous use. Here, the correct choice and correct mounting are very important. However, it is in general not possible to predict the actual life.

Torsional and tensile load

While optical waveguides with protective polyurethane and PVC sheaths may be subjected to only very low torsional and tensile loads, fibreoptic sensors with protective metallic sheaths are much more tolerant at normal temperatures. They have a built-in pull relief and can be rotated up to 360° .

Bending load

In static use, optical lightguides may be bent to min. 3 times the sheath diameter. In dynamic use (several bends per minutes), bending radii of on average 6 times the sheath diameter (range 4 – 8 times, depending on the version) are permissible. Exceptions are fibreoptic barriers or scanners with bendable end pieces or tubes. They may be bent only once.

Chemical resistance, resistance to gamma radiation

The chemical resistance of fibreoptic scanners must be clarified for each application. In addition to the known protective sheaths (chromium-plated brass, flexible polyurethane or flexible PVC), epoxides for bonding the glass fibre bundles and various other plastics (cyanoacrylates, polyolefins, polyimides and polyamides) are also used in the manufacture of fibreoptic sensors. They may be attacked or decomposed by chemical solutions. The glass fibre bundles consist of individual fibres of $50\ \mu\text{m}$ diameter (e.g. of 440 individual fibres when the cross-section is $1\ \text{mm}^2$ or 1760 individual fibres in the $4\ \text{mm}^2$ type. The end surfaces are carefully ground and polished. The end pieces on the scanning side are in most cases made of stainless steel 1.4305, also permitting use in the food industry. The chemical resistance must be determined by a practical test in the specific case.

With sufficiently long action, gamma radiation can result in a deterioration in the transmission properties of optical waveguides. Quartz glass optical waveguides should be used for this purpose.

Safety, medical units and devices

Sensors from SNT Sensortechnik AG may not be used in medical units and devices (e.g. in devices for reanimation or monitoring of patients) without the expressed, written consent of Sensortechnik AG. Furthermore, they may not be used as safety components without redundancy. In the event of improper use, there is always the danger of partial or complete failure with serious consequent harm to humans or materials. It is the responsibility of the system designer and of the operator to comply with the prescribed limits of use.



**The information in this brochure may
be changed at any time without notification.**