

Bedienungshandbuch / User Manual / Manuel d'utilisation

Laser-Distanz-Sensor

Laser distance sensor

Capteur de distance laser

Serie / series / série

OADR 2016..





Deutsch

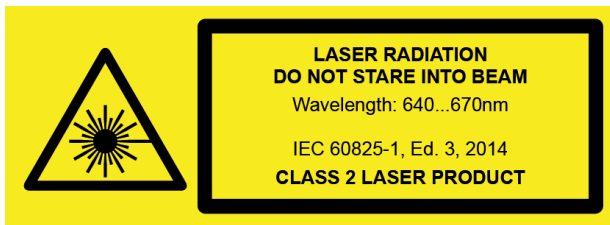
1	Allgemeine Hinweise.....	3
2	Funktionsprinzip.....	4
3	Montagehinweise.....	4
4	Anwendungshinweise.....	10
5	Messbereich teachen	12
6	Technische Daten	17
7	Anschluss und Steckerbelegung.....	19
8	Erdungskonzept	19
9	Wartungshinweise.....	20
10	Zubehör	20
11	Fehlersuche: Was tun wenn.....	20

English

1	General notes.....	22
2	Functional principle	23
3	Mounting instructions.....	23
4	Application hints	28
5	Teaching the OADM.....	31
6	Technical data	36
7	Connection diagram and pin assignment.....	38
8	Grounding concept	38
9	Service notes	39
10	Accessories	39
11	Troubleshooting	39

Allgemeine Hinweise

Bestimmungsgemässer Gebrauch	Dieses Produkt ist ein Präzisionsgerät und dient zur Erfassung von Objekten, Gegenständen und Aufbereitung bzw. Bereitstellung von Messwerten als elektrische Grösse für das Folgesystem. Sofern dieses Produkt nicht speziell gekennzeichnet ist, darf dieses nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.
Inbetriebnahme	Einbau, Montage und Justierung dieses Produktes dürfen nur durch eine Fachkraft erfolgen..
Montage	Zur Montage nur die für dieses Produkt vorgesehenen Befestigungen und Befestigungszubehör verwenden. Nicht benutzte Ausgänge dürfen nicht beschaltet werden. Bei Kabelausführungen mit nicht benutzten Adern, müssen diese isoliert werden. Zulässige Kabel-Biegeradien nicht unterschreiten. Vor dem elektrischen Anschluss des Produktes ist die Anlage spannungsfrei zu schalten. Wo geschirmte Kabel vorgeschrieben werden, sind diese zum Schutz vor elektromagnetischen Störungen einzusetzen. Bei kundenseitiger Konfektion von Steckverbindungen an geschirmte Kabel, sollen Steckverbindungen in EMV-Ausführung verwendet und der Kabelschirm muss grossflächig mit dem Steckergehäuse verbunden werden.

Laser Schutzmassnahmen


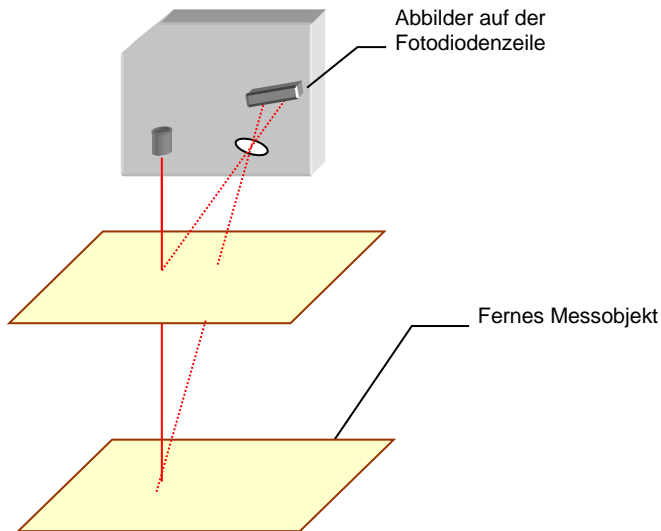
Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for conformance with IEC 60825-1 Ed. 3., as described in Laser Notice No. 56, dated May 8, 2019

- Der im OADR eingebaute Diodenlaser sendet sichtbares, rotes Licht aus. Gemäss der Norm IEC 60825-1 gehört dieser Laser zur Laserklasse 2.
- Laser Strahlung, nicht in den Strahl blicken!
- Es empfiehlt sich, den Strahl nicht ins Leere laufen zu lassen, sondern mit einem matten Blech oder Gegenstand zu stoppen.
- Aus Lasersicherheitsgründen muss die Spannungsversorgung dieses Sensors abgeschaltet werden, wenn die ganze Anlage oder Maschine abgeschaltet wird.

VORSICHT: Abweichungen von den hier angegebenen Verfahren und Einstellungen können zu gefährlicher Strahlungseinwirkung führen.

1 Funktionsprinzip

Die Distanzmessung basiert auf dem Triangulationsprinzip. Der Laserstrahl trifft als kleiner, sichtbarer Punkt auf das Messobjekt und wird dort remittiert. Der Empfänger des Sensors, eine Fotodiodezeile, detektiert die Position dieses Punktes. Der Sensor misst den Einfallswinkel und berechnet die Distanz. Dieselbe Distanzänderung erzeugt bei einer kleinen Messdistanz eine erheblich größere Winkeländerung als bei einer grossen Messdistanz. Dieses nichtlineare Verhalten wird durch den Mikrocontroller korrigiert, so dass sich das Ausgangssignal linear zur Distanz verhält.



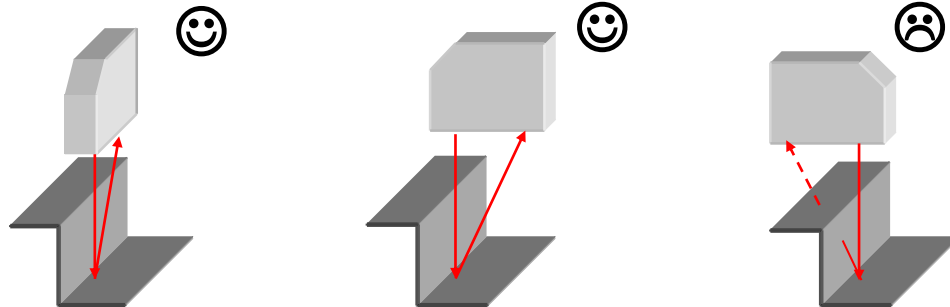
Der Sensor passt sich zudem automatisch an unterschiedliche Objektfarben an, indem er seine Sendeintensität variiert und seine Belichtungsdauer optimiert. Das macht ihn nahezu unabhängig bezüglich der Reflexionsfähigkeit des Objektes. Um die maximale Messgenauigkeit zu erreichen, ist es wichtig, dass ein Messobjekt den ganzen Laserspot gleichmässig remittiert.

2 Montagehinweise

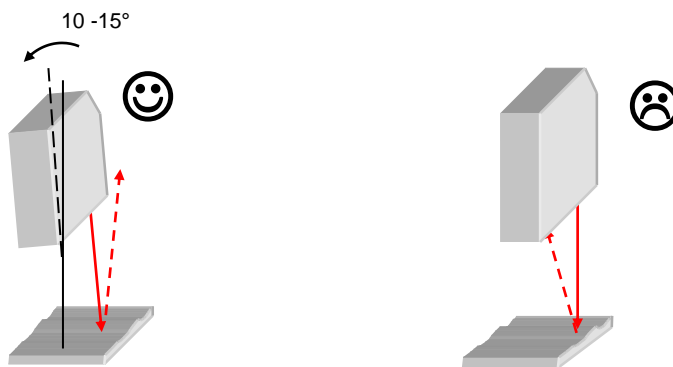
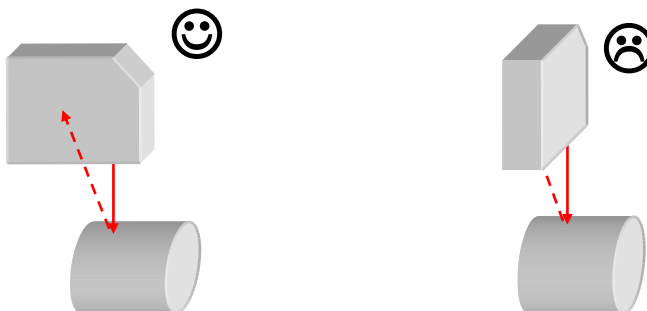
- Achten sie bei der Montage des Sensors darauf, dass die Unterlage eben ist und das empfohlene Drehmoment der Befestigungsschrauben eingehalten wird.
- Aus EMV Gründen, den Sensor geerdet montieren und ein geschirmtes Anschlusskabel verwenden.
- Die maximale Wiederholgenauigkeit erreicht der Sensor 15 Minuten nach dem Einschalten.

Stufen / Kanten:

Wird unmittelbar neben Stufen/Kanten gemessen, ist darauf zu achten, dass der Empfangsstrahl nicht durch die Stufe/Kante abgedeckt wird. Dasselbe gilt, wenn die Tiefe von Löchern und Spalten gemessen wird.

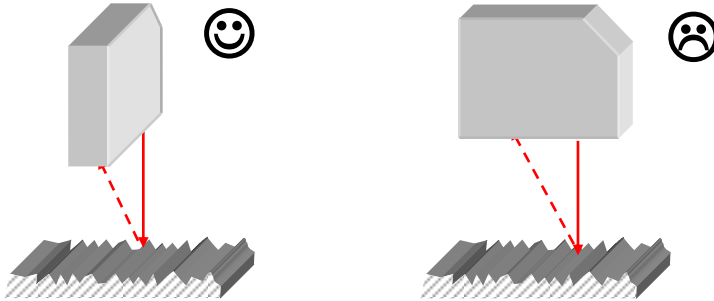

Glänzende Oberflächen:

Bei glänzenden Oberflächen ist darauf zu achten, dass der direkte Reflex nicht auf den Empfänger fällt. Durch ein leichtes Abkippen des Sensors kann dies verhindert werden. Zur Kontrolle kann ein weisses Papier auf die Scheibe des Empfängers gelegt werden, auf dem dann der direkte Reflex deutlich sichtbar wird.

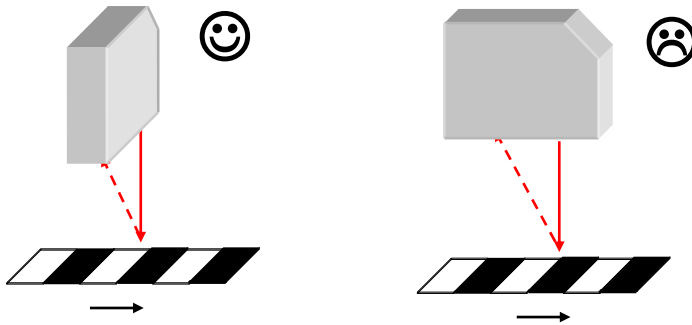

Runde, glänzende Oberflächen:


Glänzende Messobjekte mit gleichmässig ausgerichteter Struktur:

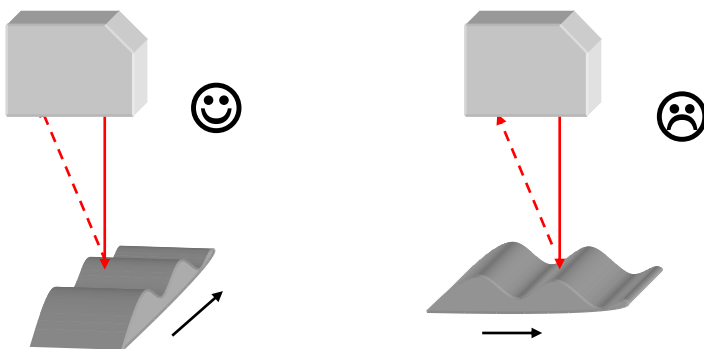
Besonders bei glänzenden Messobjekten, wie sie z.B. Drehteile, geschliffene Oberflächen, stranggepresste Oberflächen und dergleichen, beeinflusst die Einbaulage das Messergebnis.


Messobjekte mit gleichmässig ausgerichteten Farbkanten:

In der richtigen Orientierung ist der Einfluss auf die Messgenauigkeit gering. In der falschen Orientierung sind die Abweichungen abhängig vom Unterschied der Reflektivität der verschiedenen Farben.

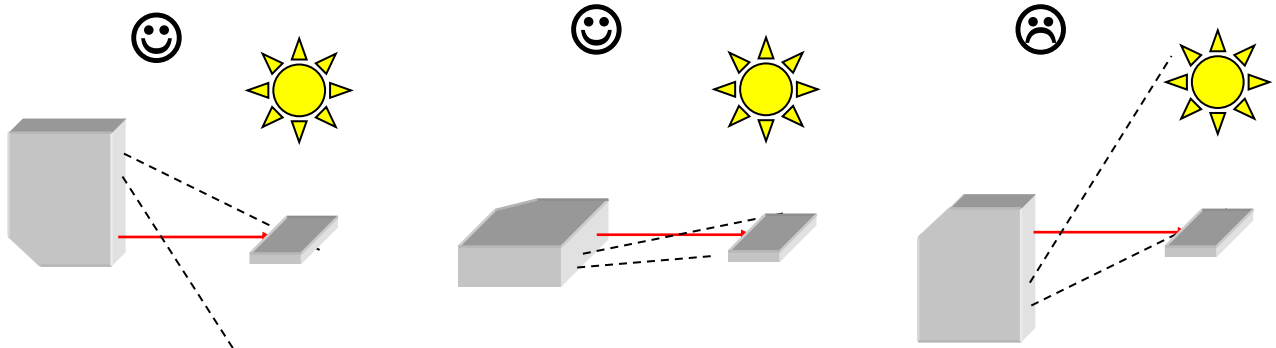

Bewegte Messobjekte:

Wird die Kontur eines Objektes gemessen, ist darauf zu achten, dass sich das Objekt quer zum Sensor bewegt, um Abschattungen und direkte Reflexe zum Empfänger zu vermeiden.

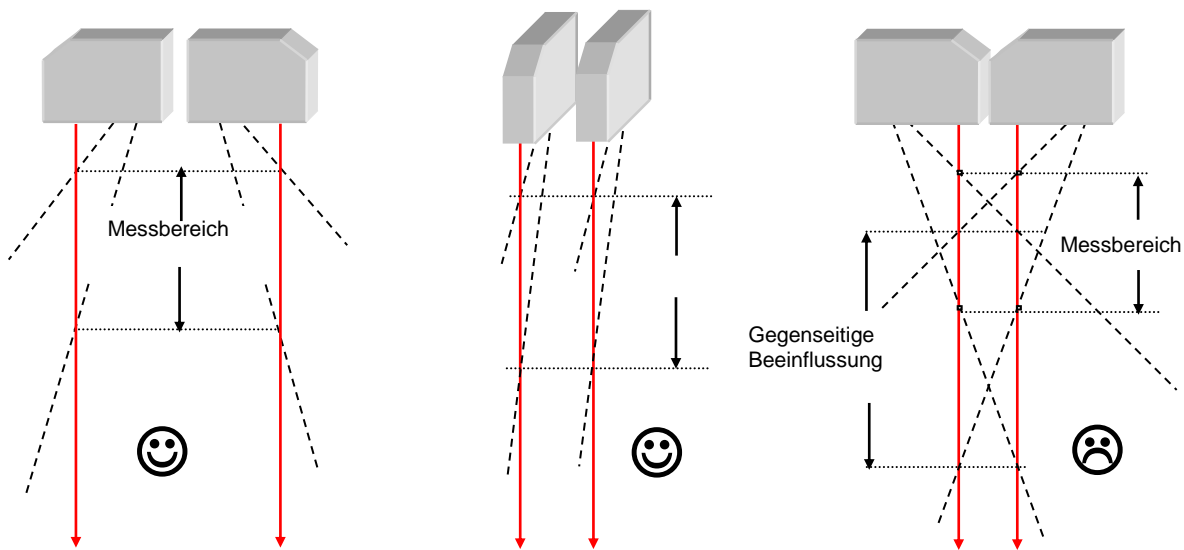


Fremdlicht:

Bei der Montage von optischen Sensoren ist darauf zu achten, dass kein starkes Fremdlicht im Erfassungsbereich des Empfängers liegt.

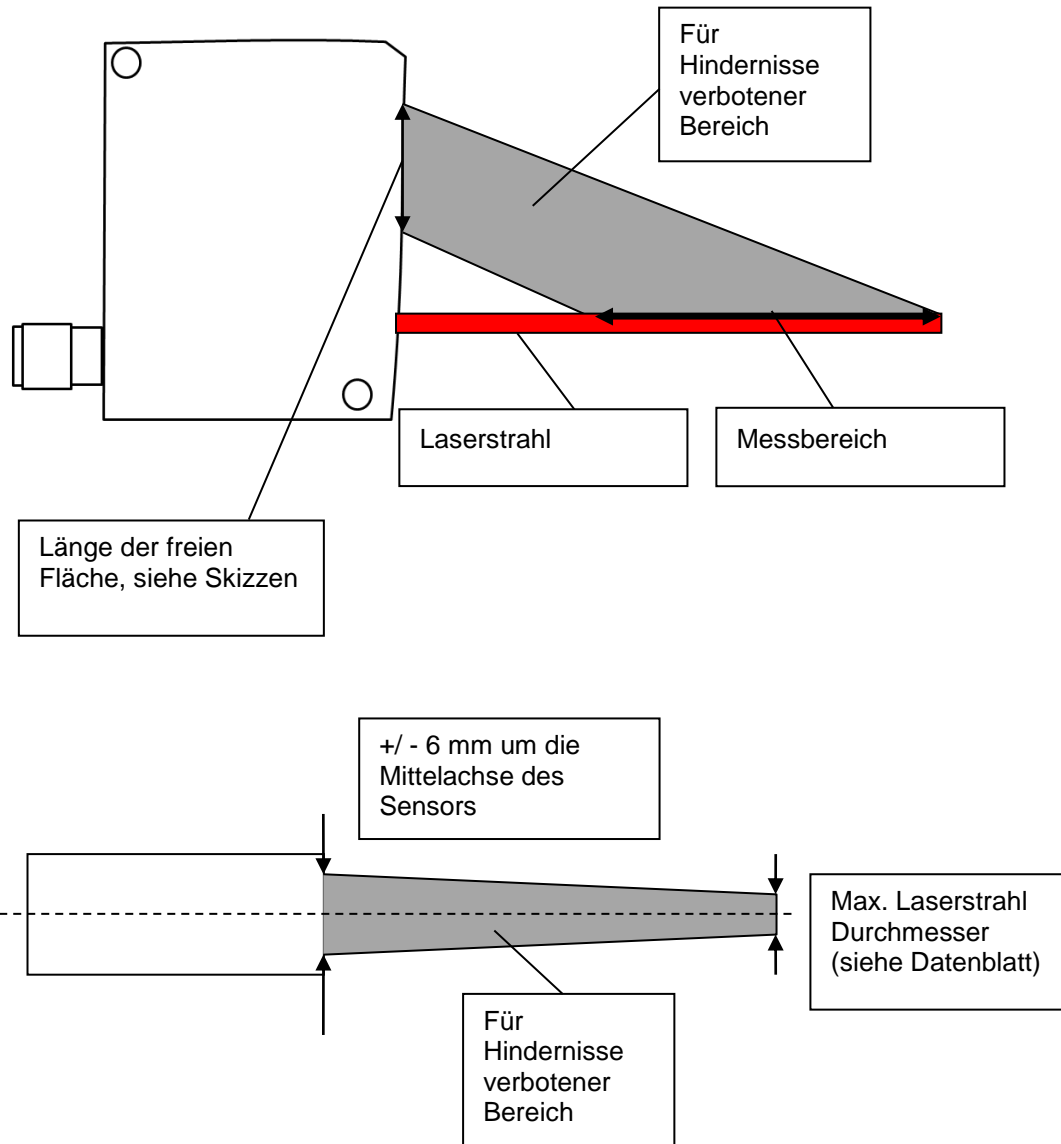

Mehrere Sensoren ohne gegenseitige Beeinflussung:

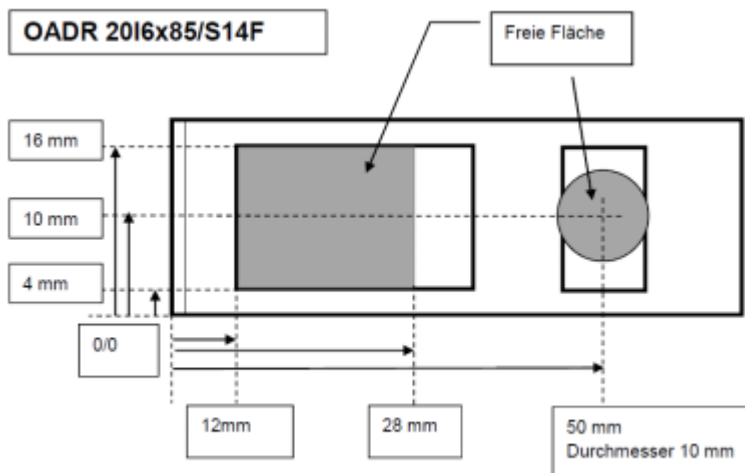
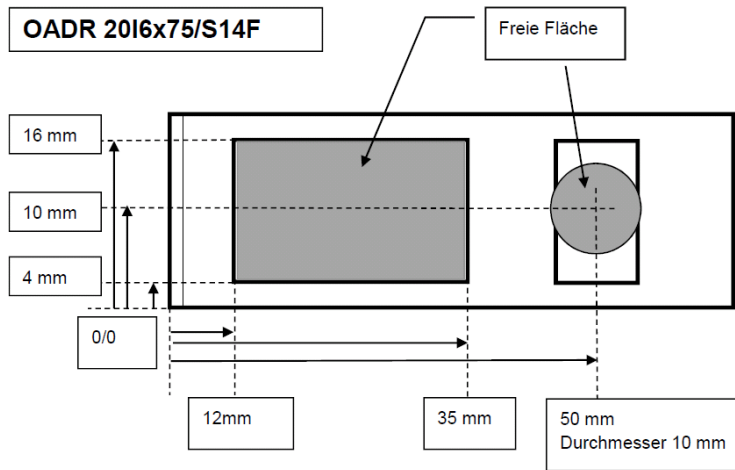
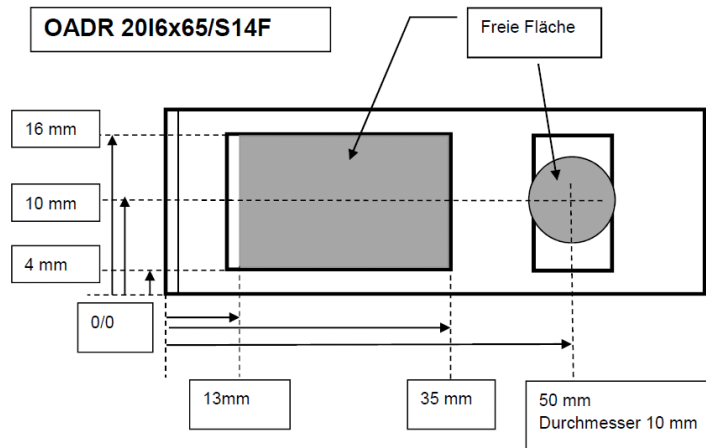
Werden mehrere Sensoren angebaut, dann können sie sich gegenseitig beeinflussen. Bei der Montage ist darauf zu achten, dass nur der eigene Laserspot im Erfassungsbereich des Empfängers liegt. Die Sensoren bis zu einem Messbereich von 600 mm können aneinander gereiht werden, ohne dass sie sich gegenseitig beeinflussen (Bild in der Mitte).



Falls eine gegenseitige Beeinflussung durch die Montage nicht vermieden werden kann, dann lassen sich die Sensoren über den synch. Eingang asynchron betreiben.

2.1 Definition des Messfeldes





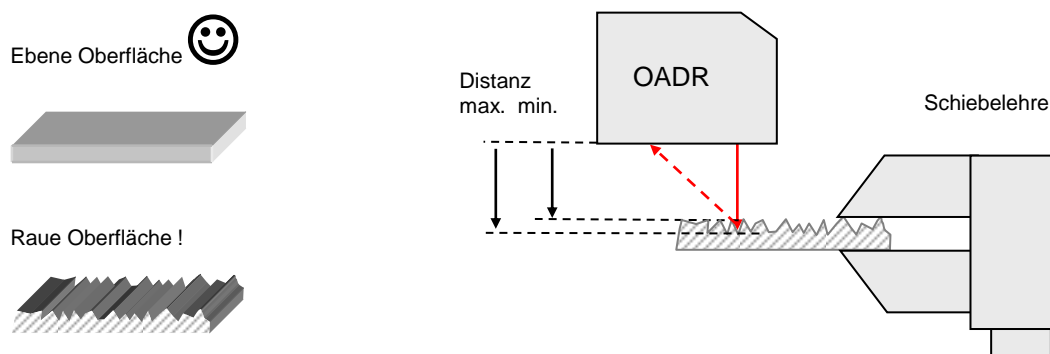
Anwendungshinweise

Die Laser Distanz Sensoren der Serie OADR 2016x sind hochwertige, messende Sensoren. Damit sie auch mit der maximalen Messgenauigkeit arbeiten können, gibt es einige Punkte zu beachten.

Messen auf rauen Oberflächen

In der Fertigung bei Baumer werden alle Sensoren exakt linearisiert und kontrolliert. Um die Sensoren genau abzugleichen, wird als Referenzoberfläche eine sehr ebene, weisse Keramik verwendet. Die ist für einen exakten Abgleich im μm -Bereich nötig. In der Praxis besitzen sehr viele Messobjekte eine deutlich rauere Oberfläche. Mit dem kleinen Laserspot wird die raue Struktur vom Messobjekt mitgemessen. So wird im Beispiel unten, die minimale und maximale Distanz gemessen. Die Streuung ist somit grösser, als wenn mit einer Schiebelehre gemessen wird.

→ Den Einsatz eines Sensors mit Laserlinie prüfen (OADR 20165x5/S14F).



Was tun bei Messobjekten mit unregelmässigen Farbübergängen?

In der Praxis treten immer wieder Messobjekte mit unregelmässigen Farbkanten auf.

Beispiele:



Werden solche Objekte quer zum Sensor bewegt, wird der Laserspot am Empfänger nicht überall gleichmässig abgebildet. Das erzeugt an jedem Übergang von Dunkel (Matt) nach Hell (Glänzend) oder umgekehrt eine Messabweichung ins Positive und dann ins Negative (oder umgekehrt).

Um auf solche Messobjekte mit unregelmässigen Strukturen möglichst genau zu messen, empfehlen wir, über mehrere Messungen den Mittelwert zu bilden. Dies kann Hardwaremässig als Tiefpassfilter oder in der Auswertesoftware ausgeführt werden. Die Anzahl der Messungen und die Dauer der Mittelung hängen stark von den Strukturen des Messobjektes und der Verfahrensgeschwindigkeit ab.

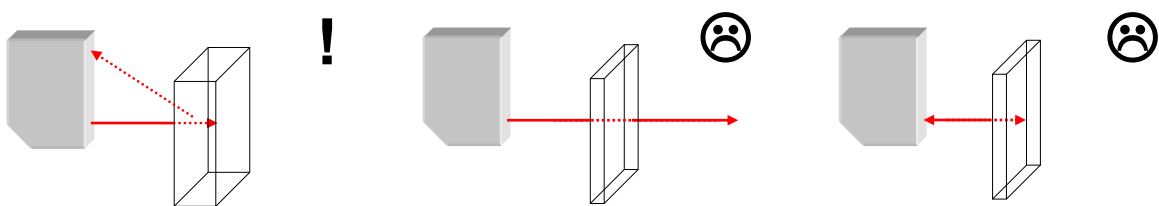
→ Evt. den Einsatz mit Laserlinie prüfen (OADR 20165x5/S14F).

→ Fragen sie zum Thema „Messobjekte mit unregelmässigen Farbkanten“ ihren Baumer Berater.

Was tun bei teiltransparenten, glasklaren und spiegelnden Messobjekten?

Das Messprinzip des Sensors basiert darauf, dass der Laserspot auf dem Messobjekt diffus reflektiert und dann vom Empfänger gesehen wird.

- Bei teiltransparenten Messobjekten dringt der Laserspot ins Messobjekt ein. Deshalb wird der Laserspot vom Empfänger weiter weg gesehen. Der Sensor gibt deshalb eine grössere Distanz an, als effektiv vorhanden.
 - Bei glasklaren Messobjekten gibt es an der Oberfläche vom Messobjekt keine diffuse Reflexion. Messen ist so nicht möglich. Hier kann indirekt gemessen werden, z.B. über einen Aufkleber am Messobjekt.
 - Bei spiegelnden Objekten, gibt es an der Oberfläche vom Messobjekt keine diffuse Reflexion. Der Laserspot wird im selben Winkel, wie er eintrifft, auch zurückgeworfen. Auch hier muss indirekt gemessen werden, z.B. über einen Aufkleber am Messobjekt.
- Fragen sie zum Thema „Messen auf spiegelnde Objekte“ ihren Baumer Berater.



Teiltransparentes Messobjekt:
Der Laserspot dringt in das Messobjekt ein. → Der gemessene Abstand ist grösser als der effektive Abstand.

Glasklares Messobjekt:
Der Laserstrahl geht ohne diffuse Reflexion durch das Messobjekt hindurch
→ Messen ist so nicht möglich.

Spiegelndes Messobjekt:
Der Laserspot wird direkt zum Sender zurück gespiegelt.
→ Messen ist so nicht möglich.

3 Messbereich teachen

Jeder Sensor wird mit dem im Datenblatt angegebenen Messbereich ausgeliefert. Das Teachen dient dazu, den Messbereich auf kleinere Grenzen einzustellen und so die Auflösung und Linearität zu optimieren. Der Strom-, respektive der Spannungsausgang erhält dadurch eine neue Kennlinie. Es werden immer 2 Abstände geteacht.

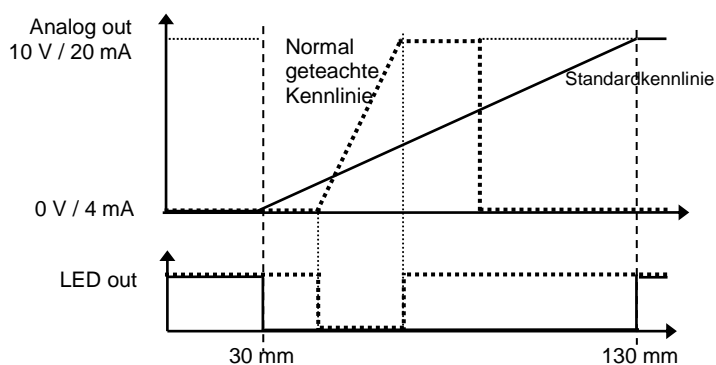
- Der erste Abstand entspricht 0 V bzw. 4 mA, der zweite Abstand entspricht 10 V bzw. 20 mA.
- Die geteachten Punkte bestimmen den Anfang und das Ende des neuen Messbereiches (liegen somit innerhalb des Messbereiches).
- Der Sensor kann mindestens 10'000 mal geteacht werden.
- Der Fabrikzustand kann jederzeit wieder hergestellt werden.
- Der Sensor kann über die Leitung geteacht werden.
- Beim Teachen wird die rote LED für das Teach-Feedback benutzt.
- Die rote LED auf der Rückseite des Sensors und der Alarmausgang zeigen im Normalbetrieb an, ob sich ein Objekt im Messbereich befindet oder nicht.

Achtung:

Über die Teach-Leitung kann der Sensor jederzeit geteacht werden

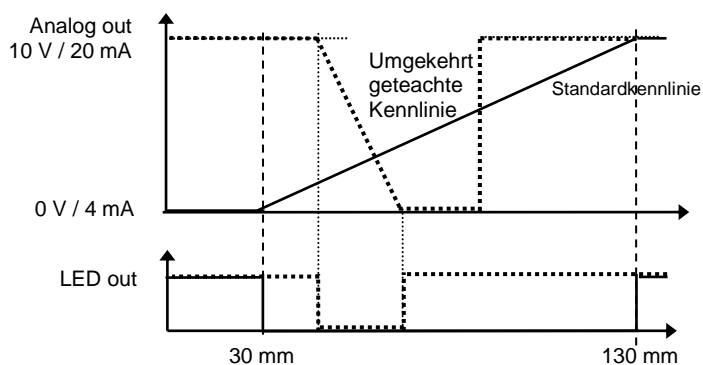
Beispiel für eine normal geteachte Kennlinie.

4 mA / 0 V im Nahpunkt, 20 mA / 10 V im Fernpunkt.



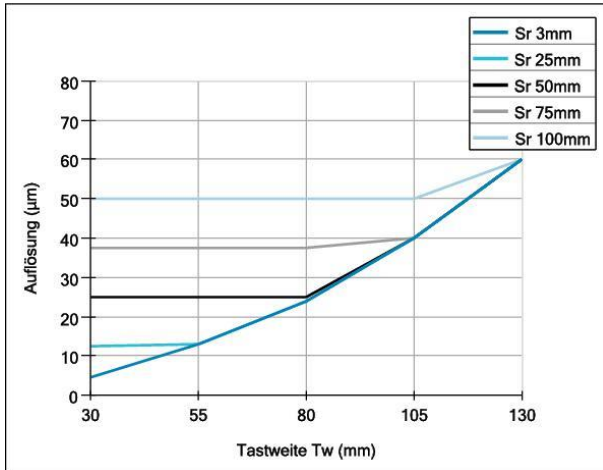
Beispiel für eine umgekehrt geteachte Kennlinie.

4 mA / 0 V im Fernpunkt, 20 mA / 10 V im Nahpunkt

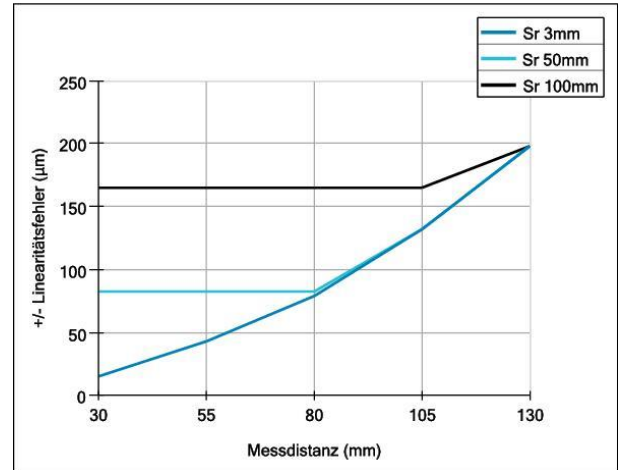


OADR 2016x65/S14F

Typische Auflösung
 Sr = geteachter Messbereich

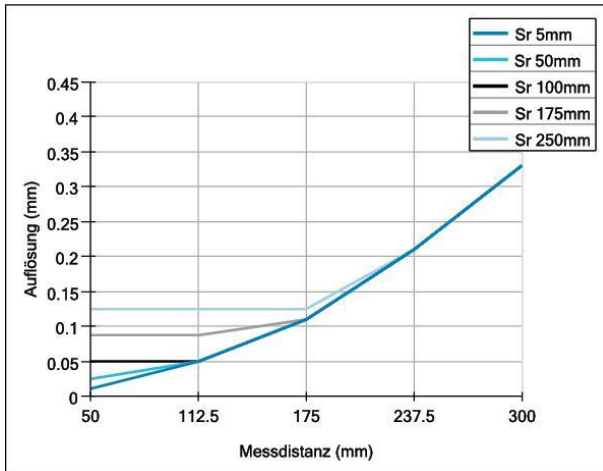


Typische Linearitätsabweichung
 Sr = geteachter Messbereich

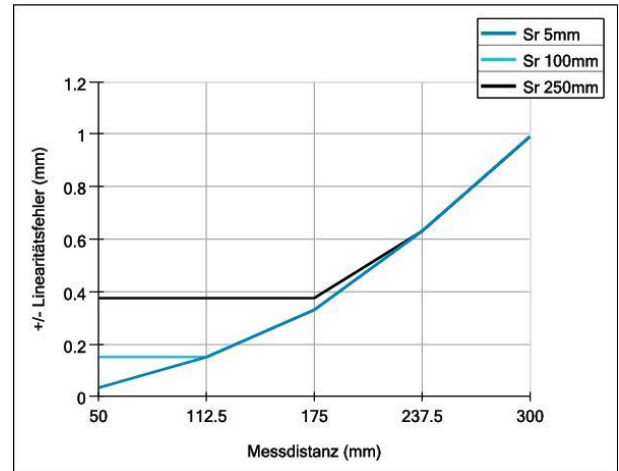


OADR 2016x75/S14F

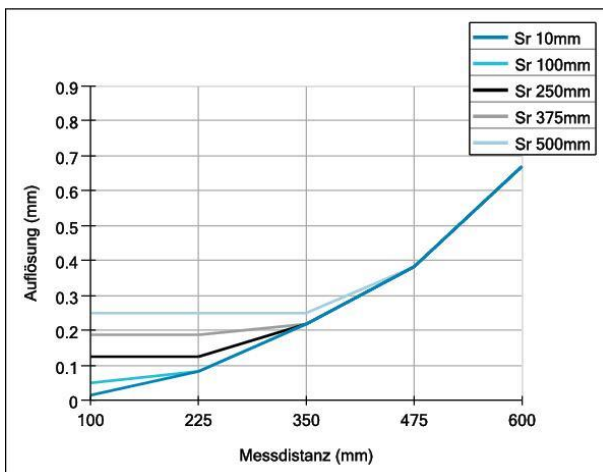
Typische Auflösung
 Sr = geteachter Messbereich



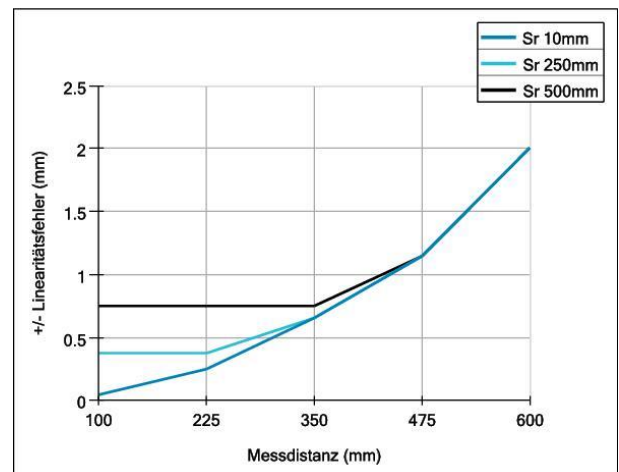
Typische Linearitätsabweichung
 Sr = geteachter Messbereich


OADR 2016x85/S14F

Typische Auflösung
 Sr = geteachter Messbereich



Typische Linearitätsabweichung
 Sr = geteachter Messbereich



3.1 Messbereich teachen über die Teachleitung

Über die Leitung ist der Sensor **immer** teachbar. Für eine Maschinensteuerung wird der Alarmausgang zur Quittung genutzt.

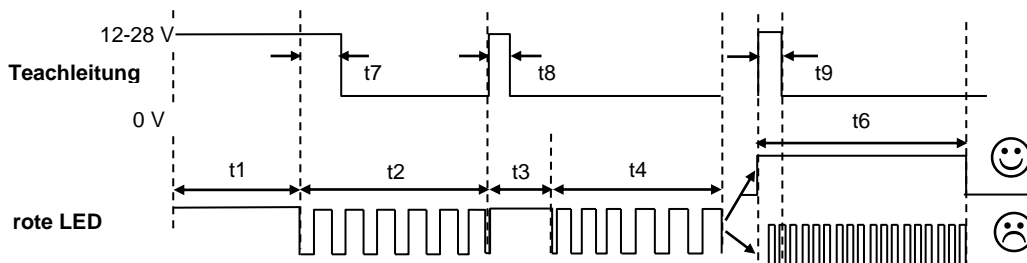
Teach-in Modus starten:

1. Teach-in Leitung (WH, Pin 2) >5 sek mit +VS verbinden, bis die rote LED blinkt.
2. Jetzt das Messobjekt auf die Grenze des Messbereichs setzen, bei welcher der Sensor 0 V bzw. 4 mA ausgeben soll.
3. Teach-in Leitung kurz mit +VS verbinden. Als Quittung leuchtet die rote LED für 3 Sekunden. Danach blinkt sie gleichmässig weiter.
4. Jetzt das Messobjekt auf die Grenze des Messbereichs setzen, bei welcher der Sensor 10 V bzw. 20 mA ausgeben soll.
5. Teach-in Leitung kurz mit +VS verbinden; als Quittung leuchtet die rote LED für 3 Sekunden. Danach erlischt sie und blinkt noch einmal kurz auf. Der Sensor ist jetzt wieder betriebsbereit.

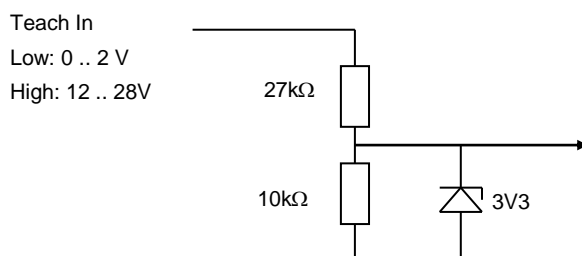
Falls sich eine der beiden neuen Grenzen ausserhalb des maximalen Messbereichs befand, oder die beiden Grenzen zu dicht beieinander lagen, dann wird anstelle der 2.Quittung für 5 Sekunden ein Blinken ausgegeben. Der Messbereich ist nicht geteacht. Er muss neu geteacht werden, wobei der minimale Teachbereich und der maximale Messbereich zu berücksichtigen sind.

Bemerkung:

Störpulsunterdrückung: Fehlende Messungen werden bis zu 30 Messzyklen unterdrückt. Während dieser Zeit hält der Analogausgang seinen letzten Ausgabewert.



Eingangsschaltung:

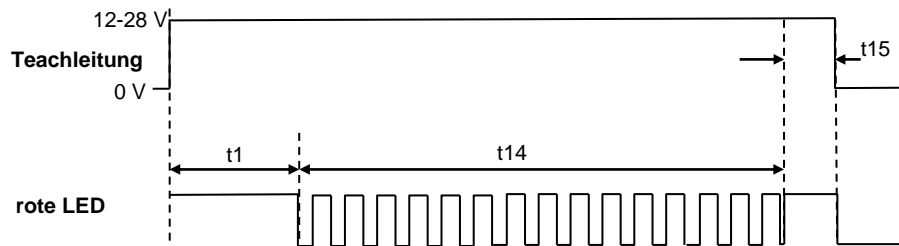


3.2 Fabrikzustand wieder herstellen über die Teachleitung

Über die Teachleitung kann der Fabrikzustand **jederzeit** wieder hergestellt werden. Für eine Maschinensteuerung wird der Alarmausgang als Quittung genutzt.

Vorgehen Fabrikzustand wiederherstellen:

1. Teach-in Leitung (WH, Pin 2) >15 sek mit +VS verbinden, bis die rote LED dauernd leuchtet.
2. Taste loslassen. Damit ist der Fabrikzustand (Standardmessbereich) wieder hergestellt



Zeit	Beschreibung	Wert	Kommentar
t1	Minstdauer Eingabe	5 s	Die Teachleitung ist immer funktionsfähig.
t2	Maximale Wartezeit nach Aktivierung des ersten Teachvorgangs	< 20 s	Verstreicht diese Zeit, ohne dass eine Eingabe erfolgt, verlässt der Sensor den Teachmodus. Die aktuellen Einstellungen bleiben erhalten
t3	LED an als Quittung	ca. 3 s	Quittung nach erstem Teachpunkt
t4	Maximale Wartezeit nach Aktivierung des zweiten Teachvorgangs	< 20 s	Verstreicht diese Zeit, ohne dass eine Eingabe erfolgt, verlässt der Sensor den Teachmodus. Die aktuellen Einstellungen bleiben erhalten
t6	Blinkdauer der „Schlecht“ Quittung nach dem Teachen des zweiten Punktes	ca. 5 s	
t7	max zusätzliche Zeit während der die Teachleitung auf High sein muss	0.1 ... 1 s	
t8	Pulsdauer auf der Teachleitung, erster Teachpunkt	30..2000 ms	
t9	Pulsdauer auf der Teachleitung, zweiter Teachpunkt	30..2000 ms	
t12	Mindestblinkdauer zur Wiedererstellung der Fabrikeinstellungen	10 s	
t13	Leuchtdauer zur Anzeige der Wiedererstellung der Fabrikeinstellungen	> 0.2 s	Solange der Teacheingang auf High ist
t14	Mindestblinkdauer bei Wiederherstellung der Fabrikeinstellungen über Teachleitung	10 s	
t15	Mindest Dauer des High Pegels der Teachleitung nach Umstellen der LED auf Dauerleuchten	0.2 s	

4 Technische Daten

	OADR 2016465/S14F OADR 2016565/S14F	OADR 2016475/S14F OADR 2016575/S14F	OADR 2016485/S14F OADR 2016585/S14F
Funktion	messender Sensor		
Technologie	Laser Triangulation		
Messbereiche MB	30...130mm	50....300mm	100...600mm
Auflösung typisch	0.005...0.06mm	0.01...0.33mm	0.015...0.67mm
Lin. Abweichung (weisse Keramik)	< ±0.015... ±0.20mm	< ±0.03... ±1.0mm	< ±0.05... ±2.0mm
Lichtquelle	Laserdiode rot, gepulst		
Wellenlänge	Rotlicht 650nm		
Laserstrahl Durchmesser (64xx)	2...1mm	2mm	2mm
Laserstrahlbreite (65xx)	3...5mm	4...12mm	5.5...21mm
Laserstrahlhöhe (65xx)	2...1mm	2.5mm	2.5mm
Farbunempfindlichkeit typ.	< 2 x die Auflösung der entsprechenden Messdistanz		
Unterdrückung gegenseitiger Beeinflussung	keine aktive Unterdrückung Der Sync Eingang kann zum asynchronen Betrieb verwendet werden		
Temperaturdrift typ.	< ±0.03% vom MB / °C	< ±0.03% vom MB / °C	< ±0.03% vom MB / °C
Fremdlichtfestigkeit	< 40 kLux	< 8 kLux	< 10 kLux
Messwiederholrate (abhängig von der Reflektivität des Objekts)	300....900us	300....900us	300....2800us
Ansprechzeit	< 2 x Messwiederholrate		
Abfallzeit	< 4 x Messwiederholrate		
Betriebsanzeige	Ja, LED grün		
Alarmanzeige	Ja, LED rot		
Betriebsspannung +Vs	12 ... 28 VDC		
Stromaufnahme	< 100 mA, (bei +24V ~40mA)		
Analogausgang	4...20mA und 0...10V		
Lastwiderstand am I-Out	< (+Vs - 6V) / 0.02A		
Lastwiderstand am U-Out	>100k @ +Vs = 12V >10k @ +Vs = 15...28V		
Alarmausgang	Ja (high ausserhalb MB)		
Alarmausgangsschaltung	PNP		
Alarmausgangsstrom	≤ 100 mA		
Spannungsabfall am PNP Alarmausgang	max: < +Vs -(4.0V) @ 100mA typ: +Vs -(2.4V) @ 100mA		
Kurzschlussfest (analog I-Out, analog U-Out, Alarm-Out)	ja		
verpolungsfest	ja (nur Speisung)		
Material Gehäuse	Stahl rostfrei 1.4404		
Material Rotfilter (2 Stück)	PMMA		
Material Lichtleiter	PMMA		

*1) und *2) Auflösung und Linearitätsabweichungen gemessen auf weisse Keramik

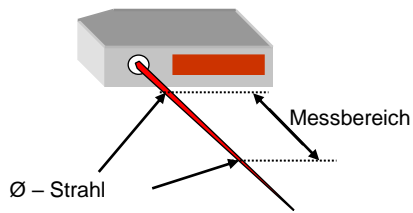
*3) Die Ansprechzeit des Sensors ist von der Reflektivität des Messobjektes abhängig
Bei Objekten mit einer Reflektivität von < 7% (OADR 20xxx80/S14F) erhöht sich die Ansprech-/Abfallzeit automatisch auf maximal 2.8 ms.

*4) Störimpulsunterdrückung: Fehlende Messungen werden bis zu 30 Messzyklen unterdrückt. Der Analogausgang hält seinen Wert in dieser Zeit.

*5) in % vom maximalen Messbereich / °C

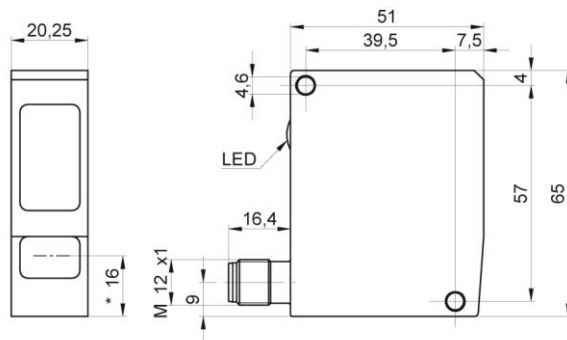
*6) max. zulässiges Sonnenlicht auf ein weisses Messobjekt

*7) Senderabmessung:



Abmessungen:

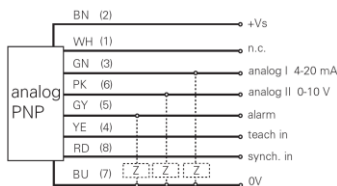
OADR 2016xxx/S14F



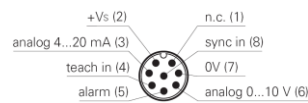
* Senderachse

5 Anschluss und Steckerbelegung

Anschlussbelegung



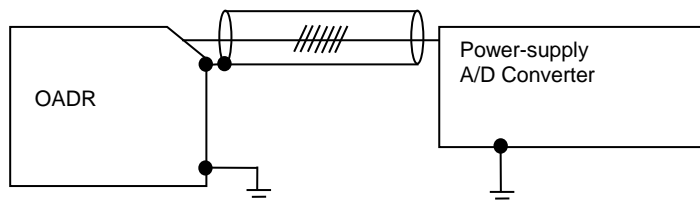
Steckerbelegung



6 Erdungskonzept

Um einen optimalen EMV-Schutz und damit einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen Anschlussleitungen mit Abschirmung eingesetzt werden. Der Sensor muss geerdet betrieben werden, dafür gibt es unterschiedliche Methoden. In der Zeichnung unten ist unsere Vorzugsvariante aufgeführt. Der Sensor wird über eine Zahnscheibe unter der Befestigungsschraube geerdet.

● = elektrische Verbindung.



Falls ein anderes Erdungskonzept gewünscht wird, kontaktieren Sie bitte Baumer.

7 Wartungshinweise

Der OADR benötigt keine Wartung, ausser dass die Frontfenster sauber gehalten werden müssen. Staub und Fingerabdrücke können die Sensorfunktion beeinträchtigen. Normalerweise genügt es, die Fenster mit einem sauberen (!), weichen Tuch abzureiben. Bei stärkerer Verschmutzung kann Alkohol oder Seifenwasser verwendet werden.

8 Zubehör

Anschlusskabel gerade **ESG 34FF0200G**, 8-Pol, Länge 5 m, IP 69K, abgeschirmt

9 Fehlersuche: Was tun wenn...

Fehler	Mögliche Ursache	Korrekturmassnahmen
Der Sensor misst nicht	die Teach-in Leitung ist an +Vs angeschlossen	die Teach-in Leitung an 0 V anschliessen
	Empfangsstrahl abgedeckt	Stellen sie sich hinter den Empfänger und schauen sie den Laserspot am Messobjekt an. Ist der Laserspot auf dem Messobjekt gut sichtbar?
	Objekte mit kritischen Oberflächen (Transparent, spiegelnd)	Stellen sie sicher dass die Oberfläche diffus reflektiert
Der Sensor misst zeitweise falsch	Beeinflussung durch einen weiteren Sensor prüfen	Umliegende Sensoren die im Erfassungsbereich vom Empfänger liegen abschalten
	Beeinflussung durch ein starkes Fremdlicht prüfen.	Den Sensor vor Fremdlicht abschatten
	Ist das Messobjekt teiltransparent, glasklar oder spiegelnden?	Stellen sie sicher, dass die Oberfläche diffuse reflektiert
Der Sensor misst ungenau	Raue Oberfläche	Verwenden Sie einen Sensor mit Laser Linie
	Farbkanten	Beachten Sie die Ausrichtung des Sensors
	Wie genau ist die eingesetzte Messdatenerfassung?	Im Manual des Herstellers nachschlagen.

User Manual

Laser distance sensor

series

OADR 2016..

1 General notes

Rules for proper usage	This product is a precision device which has been designed for the detection of objects and parts. It generates and provides measured values issued as electrical signals for following systems. Unless this product has not been specifically marked it may not be used in hazardous areas.
Set-up	Installation, mounting and adjustment of this product may only be executed by skilled employees.
Installation	Only mounting devices and accessories specifically provided for this product may be used for installation. Unused outputs may not be connected. Unused strands of hard-wired sensors must be isolated. Do not exceed the maximum permissible bending radius of the cable. Before connecting the product electrically the system must be powered down. Where screened cables are mandatory, they have to be used in order to assure EMI protection. When assembling connectors and screened cables at customer site the screen of the cable must be linked to the connector housing via a large contact area.

Laser safety



Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for conformance with IEC 60825-1 Ed. 3., as described in Laser Notice No. 56, dated May 8, 2019

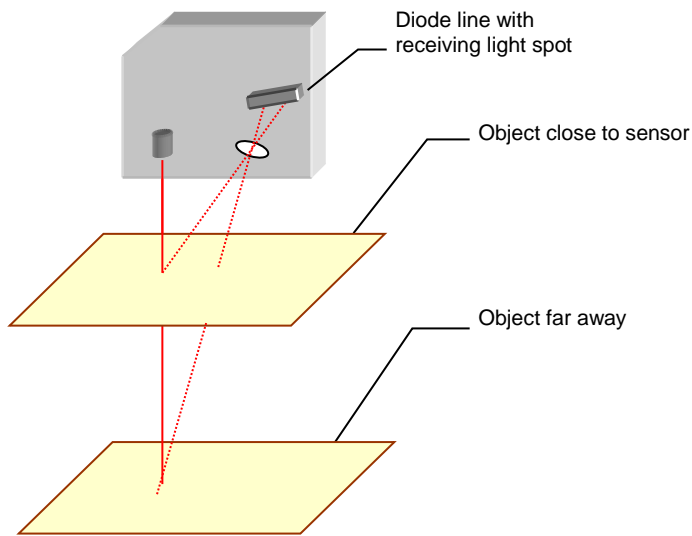
- The laser diode installed in the OADR emits visible red laser lights. This laser belongs to the Class 2 laser standard specified by the IEC 60825-1
- Laser radiation, do not stare into beam
- To avoid uncontrolled laser exposure we recommended stopping the beam with a matte object.
- For laser safety reasons, the voltage supply of the sensors must be turned off when the whole system or the machine is turned off.

CAUTION: Use of controls or adjustments or performance of procedures other than those specified herein may result in hazardous radiation exposure.

2 Functional principle

The distance measured is based on the triangulation principle. The emitted laser beam falls on the object as a small light spot and will be reflected diffusely. The position of the received light spot on the receiver (a diode line) defines the receiving angle. This angle corresponds to the distance and is the base for the internal calculations.

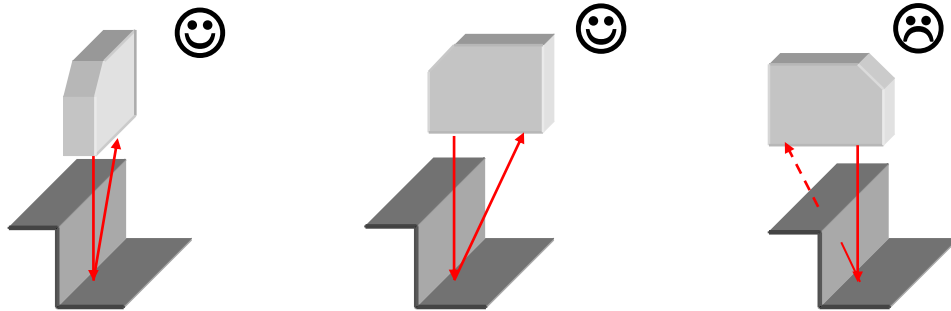
A distance change close to the sensor effects a large change in angle; the same distance change at the end of the measuring range has a much smaller effect to the angle. This non-linearity feature is linearized by the microcontroller. The analog output signal is linear to the distance.



The sensor adapts automatically to different object colors by varying the emitting laser intensity and optimizing the exposure time. The result is a sensor that is nearly independent on different reflections (different colors, shiny surfaces, dark objects). The sensor reaches its highest accuracy if the object reflects diffusely.

3 Mounting instructions

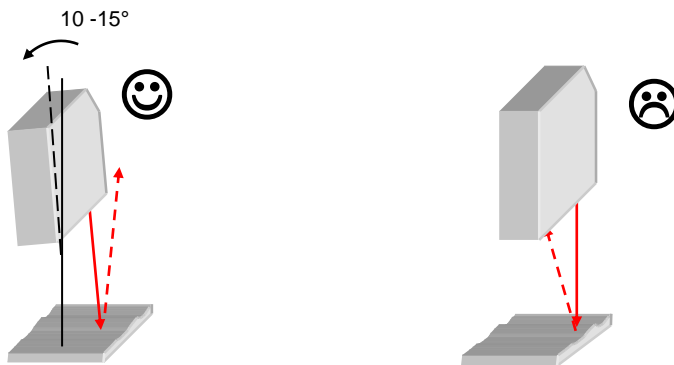
- For a proper mounting, the mounting surface has to be flat. Be aware of the max. tightening torque.
- In case of EMC, the sensor has to be grounded and a shielded cable has to be used.
- The 90° rotating connector allows wiring the sensor from the bottom side or from the rear.
- The max. accuracy will be reached >15 minutes after power on.

Steps / edges:


When measuring right next to steps / edges, it is important that the receiving beam is not covered by the steps / edges. This also applies to depth measurements of holes or valleys.

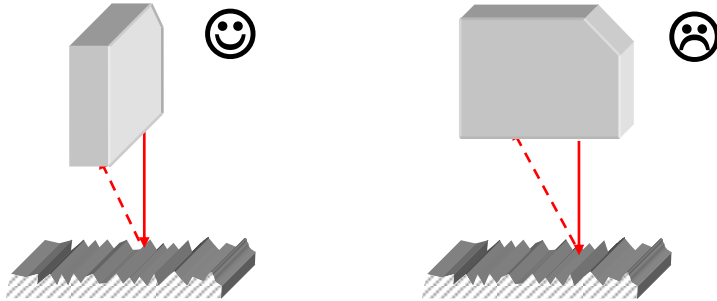
Mounting above shiny surfaces:

On shiny surfaces, it is important that no direct reflection can get to the receiving optics. The reflection could blind the sensor and produce poor results. To prevent this, the sensor may be slightly tilted. The direct reflection can be seen on a white piece of paper when held in front of the receiver.

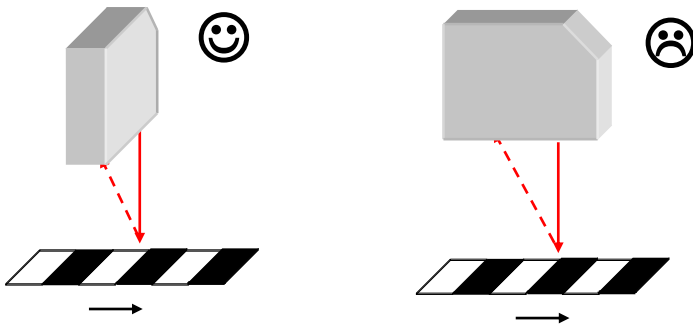

Mounting above round, shiny surfaces:


Shiny objects with a constant structure

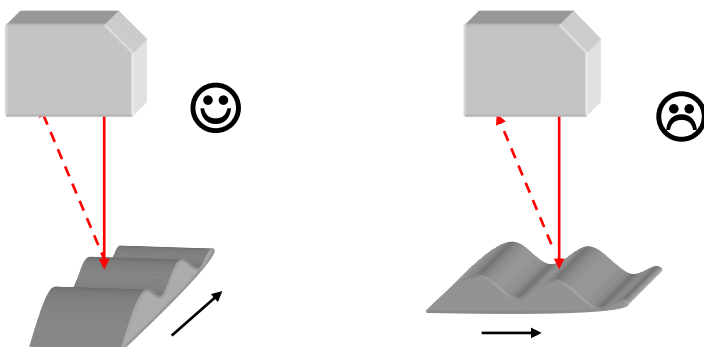
Especially shiny objects with a constant structure (lathed or scuffed objects, extruded aluminum profiles, etc.) could have a negative effect on the measuring result.


Objects with color edges in the same direction:

When color edges are orientated in the right direction, the effect to the measuring result will be minor. If the color edges are in the wrong direction, the effect will depend on the reflectivity of the different colors.

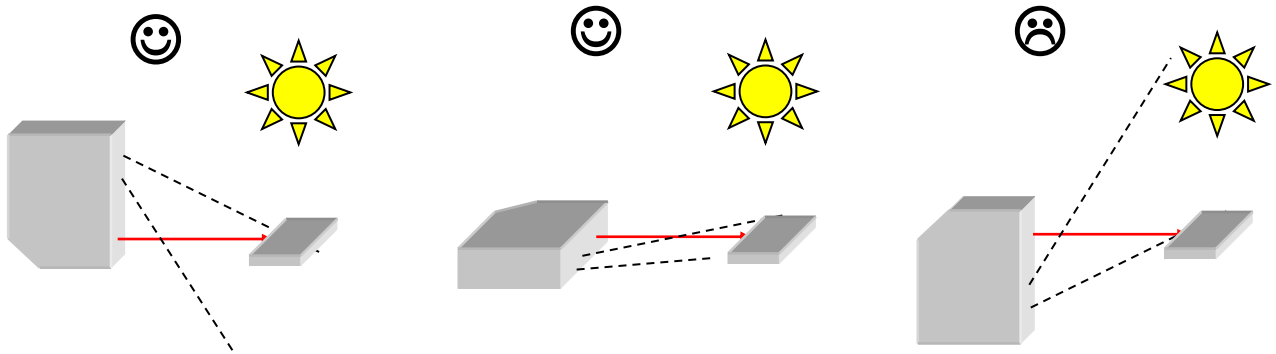

Profile measurement:

For profile measurements, the sensor axes should be perpendicular to the moving direction.



Ambient light:

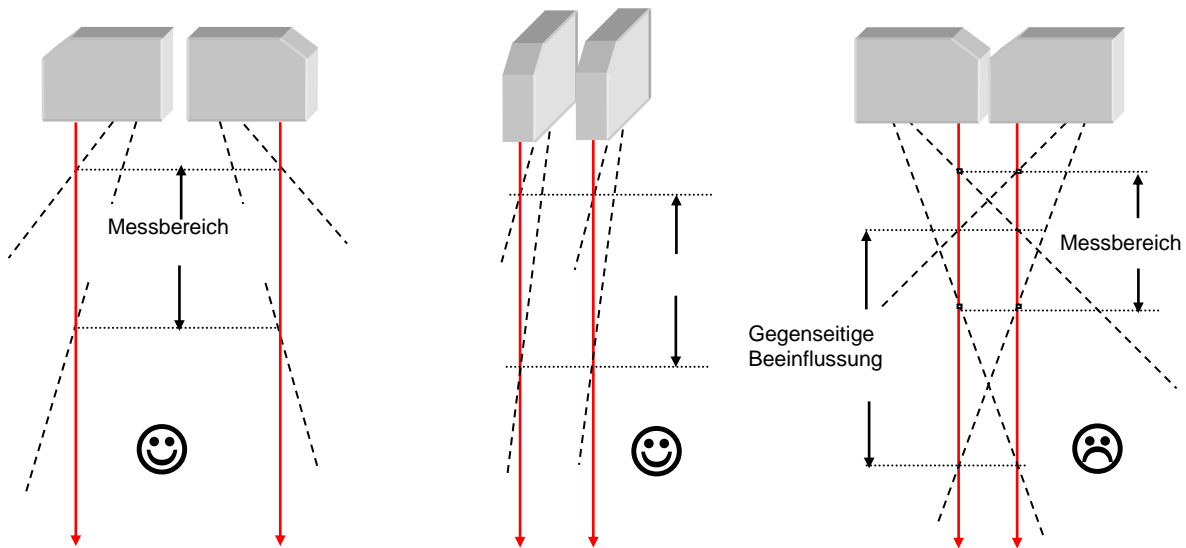
Be careful that no strong light source faces the receiving field.



Several sensors without mutual optical interferences:

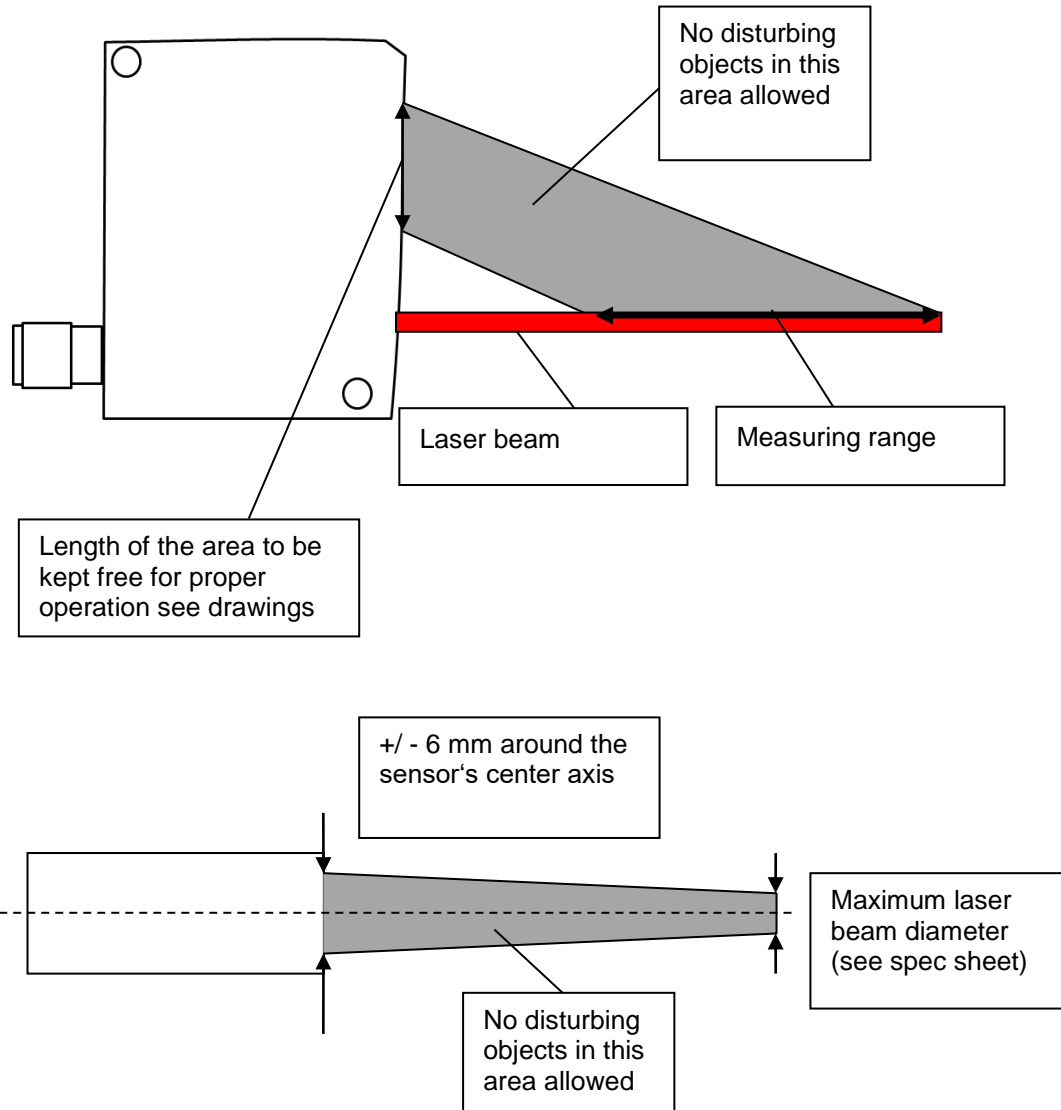
Several sensors, when mounted next to the other, can affect each other. When mounting a sensor, be aware that no laser spot from another sensor is in the receiving field.

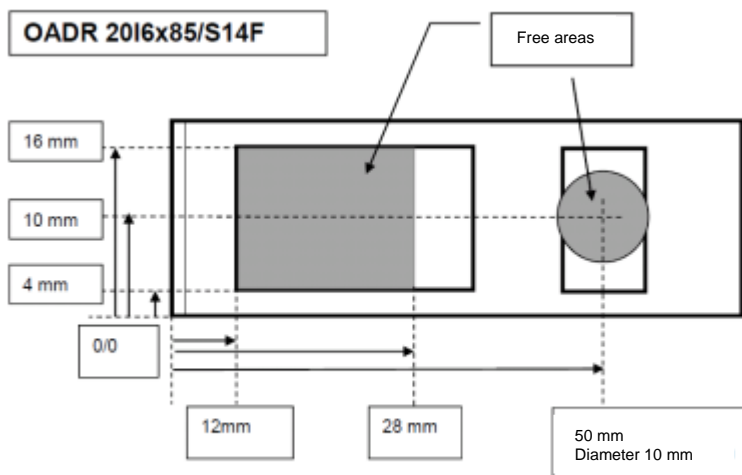
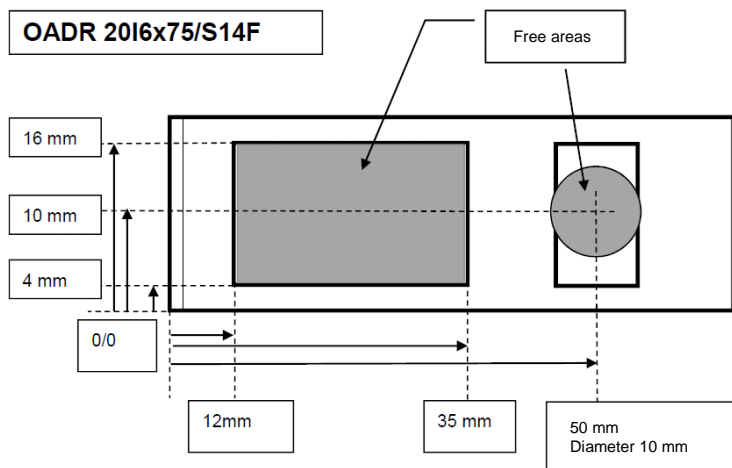
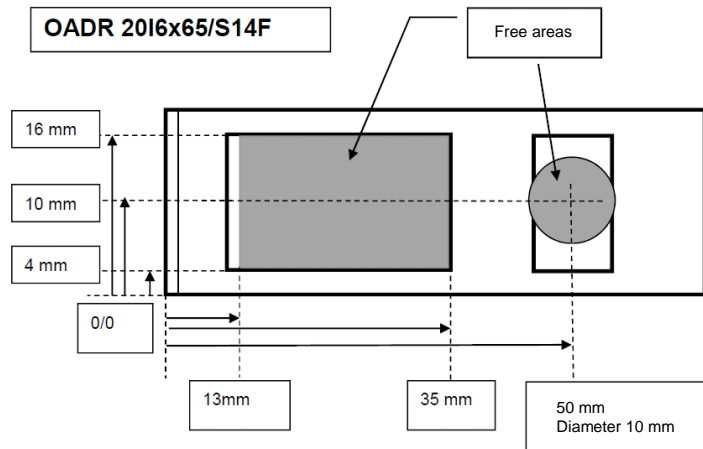
When mounted side by side (as shown in the picture in the middle), sensing distances up to 600 mm can be achieved..



If it is not possible to mount the sensors the correct way, use the sync input and choose the asynchronous function.

3.1 Measuring field of OADR 20U6..



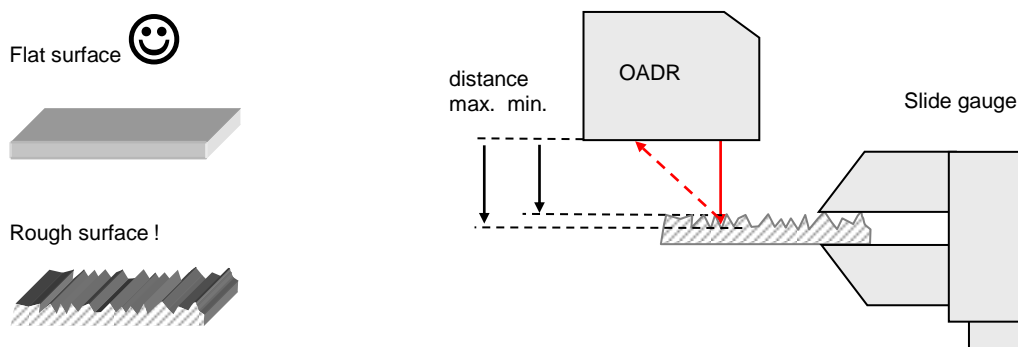


4 Application hints

To reach the maximum accuracy of OADR 2016x series laser distance sensors, keep an eye on the following points:

Measuring on rough surfaces

All laser distance sensors are adjusted and linearized on a reference object. The object is a white ceramic sheet with an absolutely flat surface. Many objects have a surface structure that is within the resolution of the sensor or rougher. In such a case, the sensor with its small laser spot measures the distance including the structure in contrast to a slide gauge that measures an average. For such applications, we recommend to use a laser distance sensor with a laser line (OADR 20165xx/S14F).



What can you do if you have color edges?

Often objects have several color edges on the surface.

for example:

text !

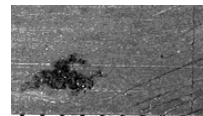
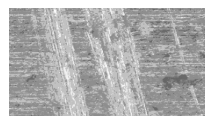
pictures !

grooves !

rust !

marble!

Measure with
Laser Sensors



In the field, you have no guarantee that the spot is not falling on just a color edge that can cause a measuring fault.

Also, when the object moves, you may get an incorrect signal for each color edge (it appears that the signal is unstable or has spikes)

In such cases, we suggest to move the object (or sensor), take several measurement values and calculate the average. The quantity of measurement values depends on the structure, the moving speed and the accuracy you desire.

Other possible solutions:

→ use a sensor with the laser line (OADR 20165xx/S14F)

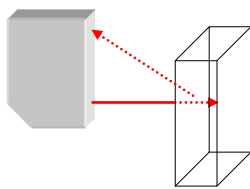
→ contact the Baumer electric staff

What can you do if you have transparent, semi-transparent and highly reflective objects?

The measuring principle desires an object that reflects the light diffusely. Semi-transparent, transparent and highly reflective objects do not have this feature.

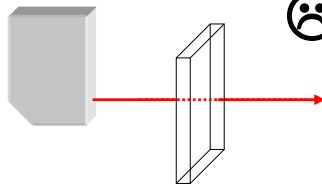
- When measuring on semi-transparent objects, the light enters the object and so the measured distance is larger than the actual distance is.
- Light will pass through a transparent object so a measuring signal is not available.
- A highly reflective object only has a direct reflection and it is not possible to work with it. For such an application, ask the Baumer electric sales staff.

→ measuring against such objects is only possible by placing a diffusely reflecting surface on the object (sticker, etc.)

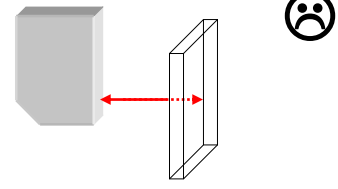


Semi transparent objects:
The light enters the object.
→ The measured distance is larger than the real distance

!



Transparent objects:
The light passes through the object without a diffuse reflection.
→ No measurement is possible



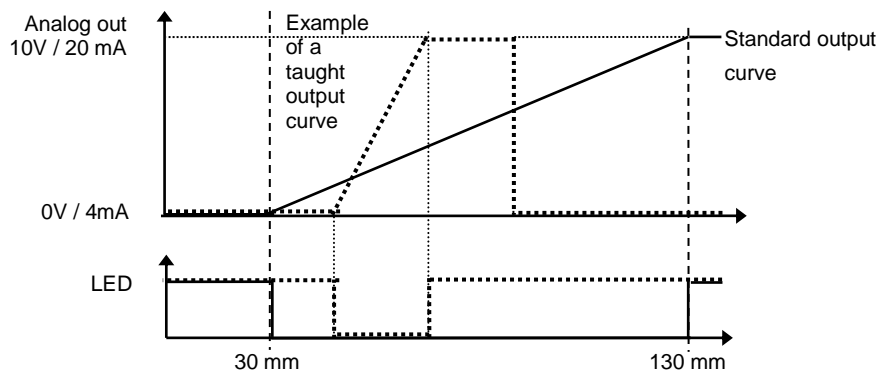
Highly reflective objects:
Only direct reflection received.
→ No measurement is possible

5 Teaching the OADR

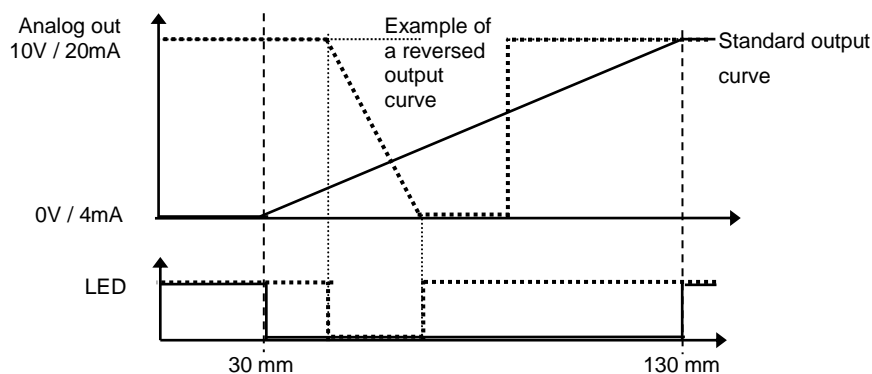
Every sensor is delivered with the factory setup (max. measuring range). The teach-in feature was designed to choose a smaller range within the nominal measuring range for optimizing the resolution and linearity. Output current, output voltage and alarm output adapt to the new range. Two positions must be taught.

- The first teach-in position aligns with 0 V (or 4 mA) the second position aligns with 10 V (or 20 mA)
- These teach-in positions are always just at the limit of the new range (inside the measuring range)
- The sensor may be taught more than 10'000 times in its lifetime
- The sensor can always be reset to its factory settings
- The sensor may be taught using the external teach input
- During the teach-in process the red LED provides visual feedback to the operator
- When in running mode the red LED on the back side of the sensor indicates whether there is an object within the measuring range or not.

Example of a taught measuring range:



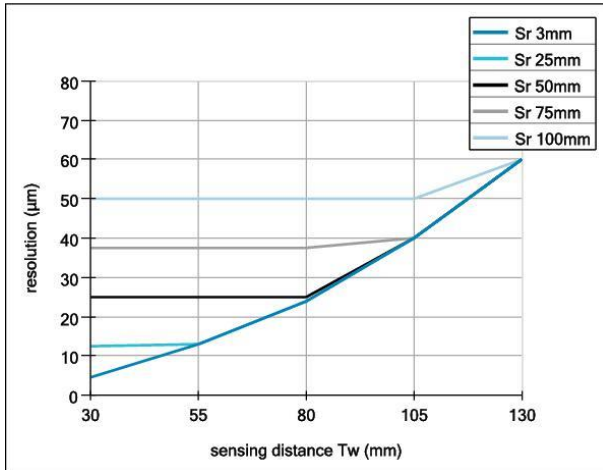
Example of a reverse taught measuring range:



OADR 2016x65/S14F

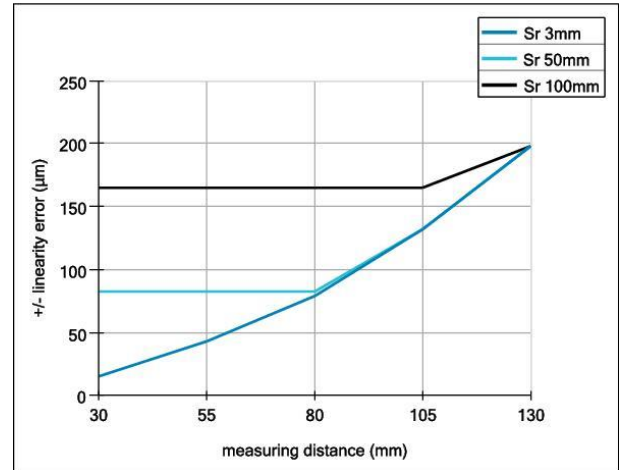
Typical resolution:

Sr = taught measuring range



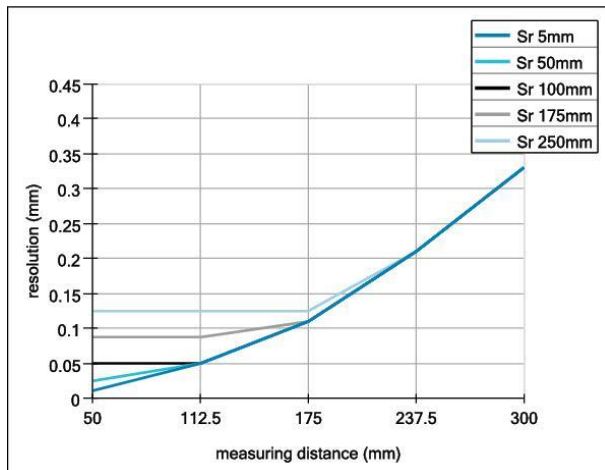
Typical linearity error:

Sr = taught measuring range

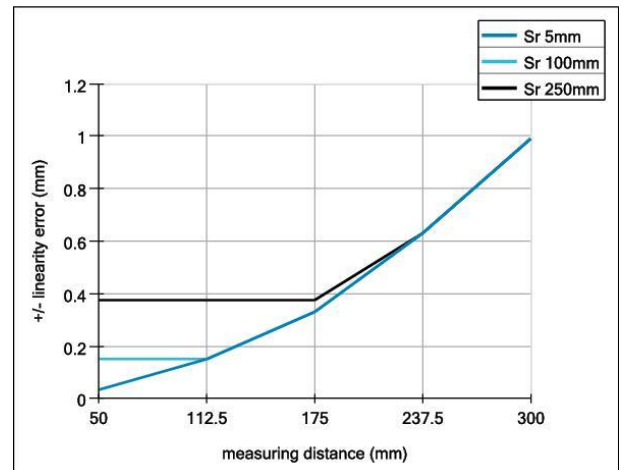


OADR 2016x75/S14F

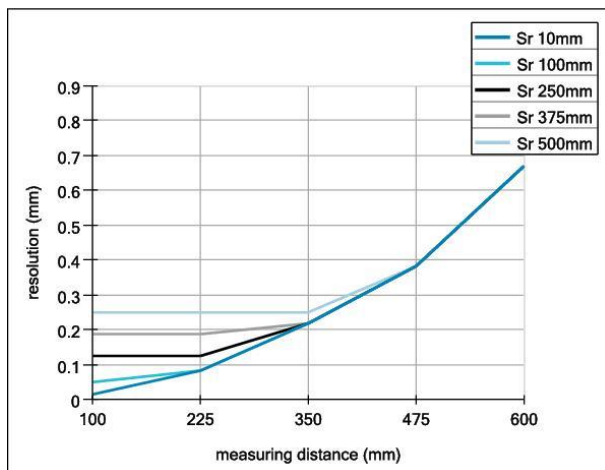
Typical resolution:
Sr = taught measuring range



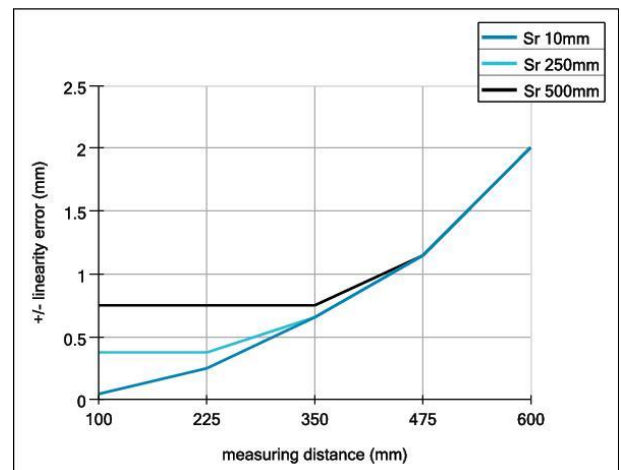
Typical linearity error:
Sr = taught measuring range


OADR 2016x85/S14F

Typical resolution:
Sr = taught measuring range



Typical linearity error:
Sr = taught measuring range



5.1 How to teach a new range using the external teach input

When using the external teach input the sensor may be taught at **any time**. The alarm output can be used as an acknowledge signal for a control system.

Starting the Teach-in mode:

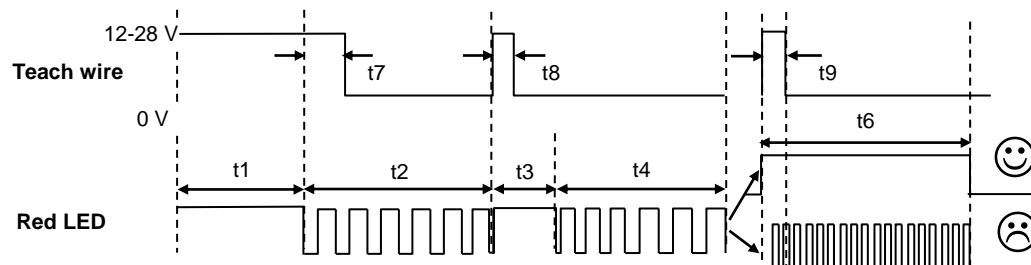
1. Connect the teach-in input (WH, Pin 2) to +VS for >5 sec until the red LED starts flashing.
2. Place a target at the first new position of the measuring range. This is the position that will later produce 0 V (or 4 mA).
3. Connect the Teach-in input shortly to +VS. The LED will stop flashing and will stay on for approximately 3 sec to indicate that the first position has been stored. Then the LED will flash anew.
4. Now place the target at the second position (the other end of the new range) which will produce 10 V (or 20 mA).
5. Connect the Teach-in input shortly to +VS. The LED will stop flashing and will stay on for about 3 sec to indicate that the second position has been stored. The LED will then go off and flash once more. The sensor is now ready to measure.

The new, smaller operating range has been set. In operating mode the red LED indicates whether there is an object within the range taught (LED OFF) or not (LED ON). If one of the limits of the new range was outside the standard range or the two positions were too close to each other, then the new settings are not valid. In this case the sensor will respond with an extended flashing at the end of the teach procedure. The new settings are lost and the sensor defaults to the previously valid settings.

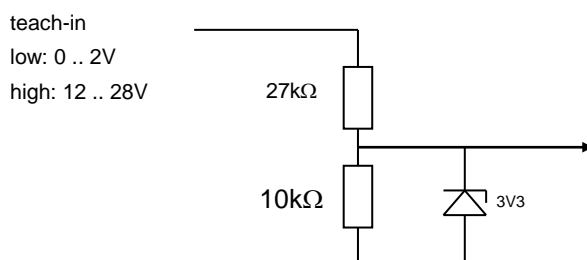
Remark:

Missed measurements up to 30 cycles will be suppressed. During this time the analog output freezes holding the last measured value.

Timing of the teach procedure



Input circuit:



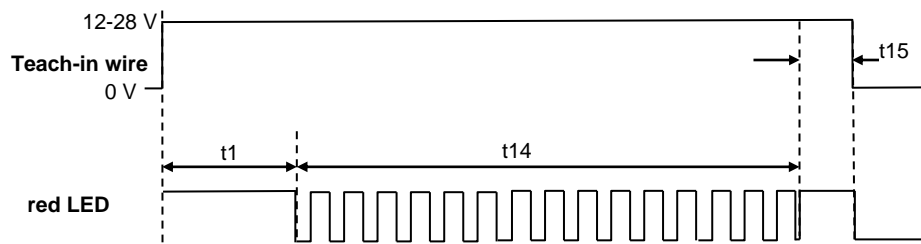
5.2 How to reset the factory settings using the external teach input

When using the external teach input the sensor may be taught at **any time**.

How to restore factory settings:

1. Connect the Teach-in input (WH, Pin 2) to +VS for >15 sec until the red LED is ON without flashing.
2. Release the button. Factory settings have been restored to the sensor.

Timing of the reset procedure:



Time	Description of timing functions	Value	Comment
t1	Minimum button hold time to enter teach mode	5 s	The external teach input may be used at any time.
t2	Maximum waiting time after teaching the first position.	< 20 s	If there is no signal during this interval the sensor will leave the teach mode without any changes.
t3	LED on as response for the first position.	approx 3 s	
t4	Maximum waiting time after teaching the second position.	< 20 s	If there is no signal during this interval the sensor will leave the teach mode without any changes.
t6	LED Blinking for "NOT OK response" after teaching the second position.	approx 5 s	
t7	Additional high time for the external teach in	0.1 ... 1 s	
t8	Pulse lengths on external teach input for first position.	30..2000 ms	
t9	Pulse lengths on external teach input for second position.	30..2000 ms	
t12	Minimum blinking time for the reset to factory settings with button.	10 s	
t13	Blinking time after reset to factory settings	> 0.2 s	As long as the external teach input is high.
t14	Minimum blinking time for the reset to factory settings with external teach input.	10 s	
t15	Minimum high time of the external teach input after LED stops blinking for reset to factory settings	0.2 s	

Technical data

	OADR 2016465/S14F OADR 2016565/S14F	OADR 2016475/S14F OADR 2016575/S14F	OADR 2016485/S14F OADR 2016585/S14F
Function	Measuring sensor		
Technology	Laser Triangulation		
Measuring ranges MB	30...130mm	50....300mm	100...600mm
Resolution typical	0.005...0.06mm	0.01...0.33mm	0.015...0.67mm
Linear deviation (white ceramics)	< ±0.015... ±0.20mm	< ±0.03... ±1.0mm	< ±0.05... ±2.0mm
Light source	Laser diode red, pulsed		
Wavelength	Red light 650nm		
Laser beam diameter (64xx)	2...1mm	2mm	2mm
Laser beam width (65xx)	3...5mm	4...12mm	5.5...21mm
Laser beam height (65xx)	2...1mm	2.5mm	2.5mm
Color sensitivity typ.	< 2 x the actual resolution		
Suppression of mutual interference	No active suppression The synchronization input may be used for asynchronous operation		
Temperature drift typical	< ±0.03% of MB / °C	< ±0.03% of MB / °C	< ±0.03% of MB / °C
Ambient light immunity	< 40 kLux	< 8 kLux	< 10 kLux
Measuring rate (depending on object reflectivity)	300....900us	300....900us	300....2800us
Response time	< 2 x measuring rate		
Release time	< 4 x measuring rate		
Power on indicator	yes, LED green		
Alarm	yes, LED red		
Voltage supply range +Vs	12 ... 28 VDC		
Current consumption	< 100 mA, (at +24V ~40mA)		
Analog output	4...20mA and 0...10V		
Load resistor at I-Out	< (+Vs - 6V) / 0.02A		
Load resistor at U-Out	>100k @ +Vs = 12V >10k @ +Vs = 15...28V		
Alarm output	yes (high signal beyond MB)		
Alarm output type	PNP		
Alarm output load current	≤ 100 mA		
Voltage drop at PNP alarm output	max: < +Vs -(4.0V) @ 100mA typ: +Vs -(2.4V) @ 100mA		
Short circuit protection (analog I-Out, analog U-Out, Alarm-Out)	yes		
Reverse polarity protection	yes (supply only)		
Material of housing	Stainless steel 1.4404		
Material of front optics	PMMA		
Material of light guide	PMMA		

*1) and *2) measured on white ceramic sheet

*3) the response time depends on the reflectivity of the object

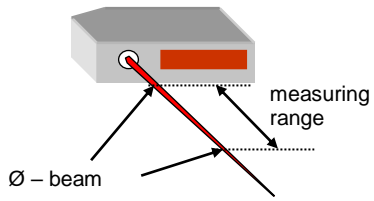
For objects with a reflectivity < 7% (OADM 20x2480/S14C), the response / release time is increased automatically up to max. 2.8 ms.

*4) Missed measurements up to 30 cycles will be suppressed. During this time the analog output stays on hold.

*5) xx% of full scale measuring range / °C

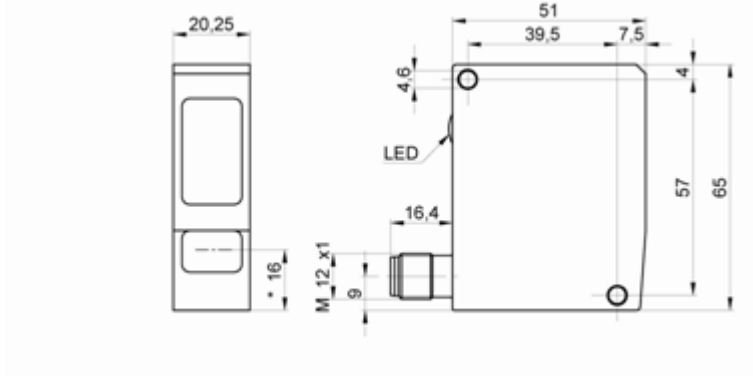
*6) maximum sunlight on a white measuring surface

*7) dimension of laser beam:



Dimensions

OADR 2016xxx/S14F

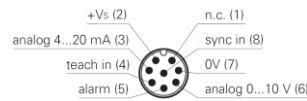
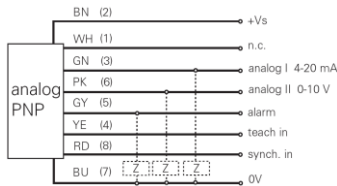


*emitter axis 16 mm

6 Connection diagram and pin assignment

Connection diagram

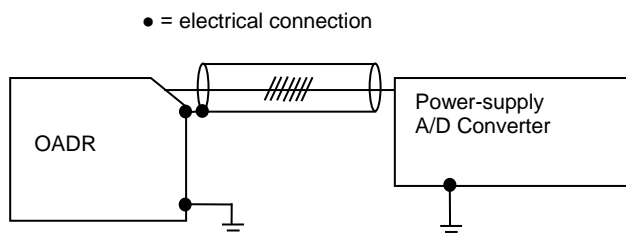
Pin assignment



7 Grounding concept

For maximum EMC protection and reliable application, use a shielded cable. Also, the sensor has to be grounded.

We recommend the grounding concept as shown in the picture. Ground the sensor with a toothed washer between the screw head and the sensor.



If you prefer another grounding concept please contact your Baumer electric sales staff.

8 Service notes

The OADR requires no maintenance apart from keeping the front windows clean. Dust or fingerprints can impair the sensor function. It is normally sufficient to wipe the windows dry with a clean (!), soft cloth. Alcohol or soapy water may be used for heavy soiling.

9 Accessories

Connecting cable, straight **ESG 34FF0500G**, 8 pins, length 5 m, IP 69K, shielded

10 Troubleshooting

Error	Possible reason	Correction
The sensor does not measure	The teach-in wire is connected to +Vs	Connect the teach-in wire to 0 V
	The receiving beam is covered by an object / edge / step	Make sure that no object is in the receiving field
	No receiving signal (transparent or highly reflective object)	Make sure that the laser spot falls on a diffuse reflecting surface
The sensor has incorrect measuring values	Mutual optical interferences between two or more sensors	Make sure that no other light spot is within the receiving field of the sensor
	Strong ambient light.	Prevent ambient light with a shield
	Semi transparent, transparent or highly reflective objects	Make sure that the laser spot falls on a diffusely reflecting surface
The sensor does not reach the accuracy	Rough surface	Use a sensor with laser line if possible
	Color edges	Mount the sensor the correct way
	Resolution of the A/D converter in the control unit	Read the manual of the control unit

Brasil

Baumer do Brasil Ltda
BR-13208-120 São Paulo
Phone +55 11 4523-5120

Denmark

Baumer A/S
DK-8210 Aarhus V
Phone +45 (0)8931 7611

India

Baumer India Private Ltd.
IN-411058 Pune
Phone +91 (0)20 66292400

United Kingdom

Baumer Ltd.
GB-Watchfield, Swindon, SN6 8TZ
Phone +44 (0)1793 783 839

Switzerland

Baumer Electric AG
CH-8501 Frauenfeld
Phone +41 (0)52 728 1122

Canada

Baumer Inc.
CA-Burlington, ON L7M 4B9
Phone +1 (1)905 335-8444

France

Baumer SAS
FR-74250 Fillinges
Phone +33 (0)450 392 466

Italy

Baumer Italia S.r.l.
IT-20090 Assago, MI
Phone +39 (0)245 70 60 65

Singapore

Baumer (Singapore) Pte. Ltd.
SG-339412 Singapore
Phone +65 6396 4131

China

Baumer (China) Co., Ltd.
CN-201612 Shanghai
Phone +86 (0)21 6768 7095

Germany / Austria

Baumer GmbH
DE-61169 Friedberg
Phone +49 (0)6031 60 070

USA

Baumer Ltd.
US-Southington , CT 06489
Phone +1 (1)860 621-2121

Sweden

Baumer A/S
SE-56122 Huskvarna
Phone +46 (0)36 13 94 30

Headquarter

Baumer Electric AG
CH-8501 Frauenfeld
Phone +41 (0)52 728 1122

www.baumer.com/worldwide

Technische Änderungen und Irrtum vorbehalten.

Technical data has been fully checked, but accuracy of printed matter not guaranteed.

Version 6/17