



Baumer

Bedienungshandbuch / User Manual

Zeilensensor *PosCon*

Line Sensor *PosCon*

Serie / series

ZADM 023H....



Allgemeiner Hinweis

Bestimmungsgemässer Gebrauch	<p>Dieses Produkt ist ein Präzisionsmessgerät und dient zur Erfassung von Objekten, Gegenständen und Aufbereitung bzw. Bereitstellung von Messwerten als elektrische Grösse für das Folgesystem.</p> <p>Sofern dieses Produkt nicht speziell gekennzeichnet ist, darf dieses nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.</p>
Inbetriebnahme	<p>Einbau, Montage und Justierung dieses Produktes darf nur durch eine Fachkraft erfolgen.</p>
Montage	<p>Zur Montage nur die für dieses Produkt vorgesehenen Befestigungen und Befestigungszubehör verwenden.</p> <p>Nicht benutzte Ausgänge dürfen nicht beschaltet werden. Bei Kabelausführungen mit nicht benutzten Adern, müssen diese isoliert werden. Zulässige Kabel-Biegeradien nicht überschreiten. Vor dem elektrischen Anschluss des Produktes ist die Anlage spannungsfrei zu schalten.</p> <p>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.</p>

Inhaltsverzeichnis

- 1 Einleitung**
- 2 Das Messsystem**
- 3 Die Bedienelemente**
- 4 Die Messarten**
- 5 Inbetriebnahme- und Montagehinweise**
- 6 Anwendungshinweise**
- 7 Programmierung der Messart**
- 8 Setzen der Schwellen**
- 9 Messbereich eingrenzen**
- 10 Zurück zur Fabrikeinstellung**
- 11 Beschreibung der Aus- und Eingänge**
- 12 Schnittstelle RS485**
- 13 Erdungskonzept**
- 14 Wartungshinweise**
- 15 Technische Daten**
- 16 Zubehör**

English manual see page 45

1 **Einleitung**

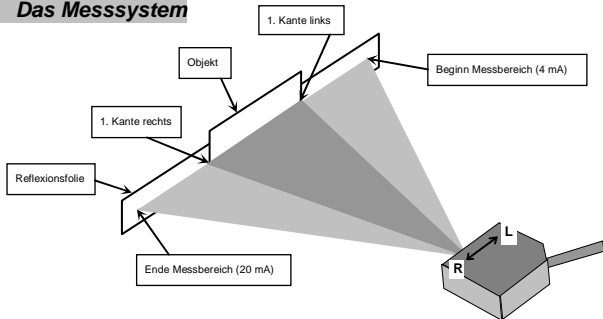
Viele Applikationen wie die Messung von Stoffbahnbreiten, Lagekontrolle von Fäden oder Drähten oder die Positionierung von beispielsweise Bahnkanten können mit dem **PosCon** auf eine kostengünstige Art gelöst werden.

Das Ziel von Baumer bei der Entwicklung des **PosCon** war es, auf die bewährte, einfache Handhabung von optischen Sensoren zurückzukommen. Bei der Entwicklung dieses neuen Zeilensensors wurde deshalb besonders darauf geachtet, sowohl die Bedienung wie auch die Montage sehr einfach zu halten.

Wenn es um die Erfassung von Bahnkanten, Objektbreiten oder Dicken geht, lassen sich diese Aufgaben meist so beschreiben, dass man entlang einer gewissen Messlinie die Anwesenheit oder Abwesenheit des Objekts untersucht. Zeilenkameras sind bisher das Mittel der Wahl für eine solche Messung. Eine Zeilenkamera ist, vereinfacht gesagt, eine Videokamera, die keine Matrix sondern nur eine einzelne Zeile von Photoelementen besitzt.

Der **PosCon** benutzt das Prinzip der Photodiodenzeile. Um aber die Funktion und Bedienung einfach und übersichtlich zu gestalten, wurden die möglichen Aufgaben auf das Nötigste reduziert. Dadurch ist es gelungen, den Zeilensensor **PosCon** aus der Nähe zur Bildverarbeitung klar auf die Seite der Sensoren zu ziehen.

2 Das Messsystem



Der Sensor besteht aus einer integrierten Beleuchtung, einem Empfänger- und der Auswertelektronik. Weiter gehört zum System noch eine Reflexionsfolie.

Zur Orientierung ist auf dem Sensor eine Seite mit „L“ (links) = 4mA die andere mit „R“ (rechts) = 20 mA bezeichnet. Diese Bezeichnung muss nicht mit der Ausrichtung im Raum zusammenhängen, sondern bezeichnet den Anfang „L“ und das Ende „R“ des Messbereichs.

Der Sensor erkennt alle Hell/Dunkel- oder Dunkel/Hell-Übergänge (Kanten) im Messbereich, wertet diese entsprechend dem gewählten Modus aus, und gibt das Resultat als Analogwert (4...20mA) aus.

3 Die Bedienelemente

Anzeige LED gelb für die gewählte Messart

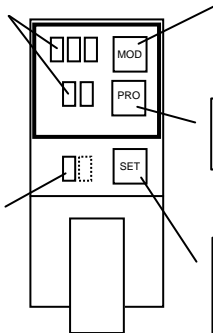
Taste um die Messart zu wählen

Anzeige LED orange für das Einlesen der Schwellen im SET-Modus und des Schaltausganges im RUN-Modus

Der Sensor mit 2 Schaltausgängen besitzt eine 2. Anzeige LED.

Taste um in den Programmiermode zu gelangen

Taste um den Teachvorgang zu starten und die Schwellwerte einzulesen oder den Messbereich einzugrenzen.



4 Die Messarten

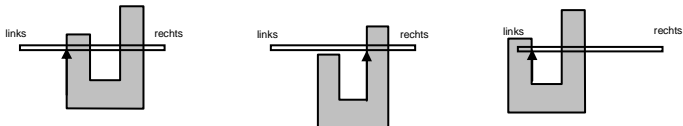
Allgemein gilt:

- Als Kante wird immer ein Hell/Dunkel oder Dunkel/Hell-Übergang bezeichnet.
- Als helle Fläche wird der Teil im Messbereich bezeichnet, wo das Licht von der Reflexionsfolie reflektiert werden kann.
- Als dunkle Fläche wird der Teil im Messbereich bezeichnet, wo die Reflexionsfolie abgedeckt ist oder der Sensor ins Leere schaut.
- Keine Kante im Messbereich kann bedeuten, dass kein Objekt im Messbereich ist oder dass ein Objekt den ganzen Messbereich abdeckt.

4.1 Kantenmessung

Kantenmessung links

Der Sensor wertet die erste Kante von links „L“ aus, die im Messbereich liegt.



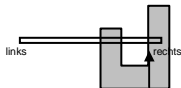
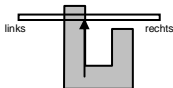
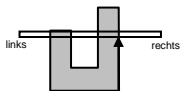
Reflexionsfolie frei → Analogausgang = 4 mA

Kante im Messbereich → Analogausgang = 4 ... 20 mA

Reflexionsfolie vollständig abgedeckt → Analogausgang = 20 mA

Kantenmessung rechts

Der Sensor wertet die erste Kante von rechts „R“ aus, die im Messbereich liegt.



Reflexionsfolie frei \rightarrow Analogausgang = 4 mA

Kante im Messbereich \rightarrow Analogausgang = 4 ... 20 mA

Reflexionsfolie vollständig abgedeckt \rightarrow Analogausgang = 20 mA

Analogsignal bei der Kantenmessung:

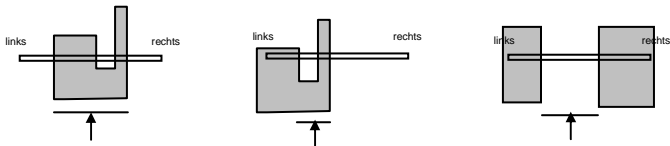
Das Analogsignal zeigt die Position der ausgewerteten Kante innerhalb des Messbereiches an.

Beispiel: Analogausgang = 12 mA \rightarrow die Kante liegt exakt in der Mitte des Messbereiches

Analogausgang = 19.8 mA \rightarrow die Kante liegt beinahe am rechten Ende des Messbereichs

4.2 Mittenmessung

Der Sensor berechnet die Mittenposition zwischen der ersten Kante von links „L“ und der ersten Kante von rechts „R“. Der Sensor muss mind. 2 Kanten erkennen.



Keine oder nur eine Kante im Messbereich \rightarrow Analogausgang = 4mA

Analogsignal bei der Mittenmessung:

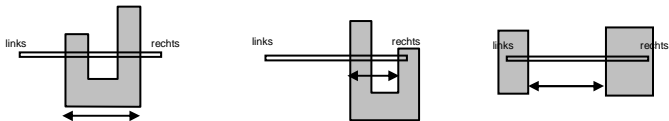
Das Analogsignal zeigt die Position der Berechneten Mitte innerhalb des Messbereiches an.

Beispiel: Analogausgang = 12 mA \rightarrow die berechnete Mitte liegt exakt in der Mitte des Messbereiches

4.3 Breitenmessung

Breitenmessung / Kantendifferenz

Der Sensor berechnet die Breite ab der ersten Kante von links bis zur ersten Kante von rechts.
Der Sensor muss mind. 2 Kanten erkennen.



Keine oder nur eine Kante im Messbereich → Analogausgang = 4mA

Analogsignal bei der Breitenmessung / Kantendifferenz:

Das Analogsignal zeigt die gemessene Breite zwischen den äussersten Kanten im Verhältnis zum gesamten Messbereich an.

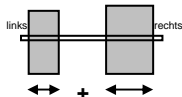
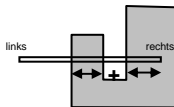
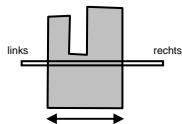
Berechnung der Breite:
$$\frac{\text{Messwert} - 4 \text{ mA}}{20 \text{ mA} - 4 \text{ mA}} \times \text{Messbereich (mm)}$$

Beispiel: Analogsignal = 12 mA → die Breite entspricht der Hälfte des Messbereichs

Breitenmessung / Summenmessung

Der Sensor summiert die dunklen Flächen im Messbereich.

Dieser Messmode kann dazu genutzt werden, um den Sensor zur Folie auszurichten.



Ganzer Messbereich abgedeckt → Analogausgang = 20mA

Ganzer Messbereich hell → Analogausgang = 4 mA

Analogsignal bei der Breitenmessung / Summenmessung:

Das Analogsignal zeigt die Summe der dunklen Flächen im Verhältnis zum gesamten Messbereich an.

Berechnung der Breite:
$$\frac{\text{Messwert} - 4 \text{ mA}}{20 \text{ mA} - 4 \text{ mA}} \times \text{Messbereich (mm)}$$

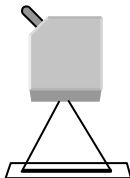
Beispiel: Analogsignal = 12 mA → die Summe der dunklen Flächen entspricht der Hälfte des Messbereichs

5 **Inbetriebnahme- und Montagehinweise**

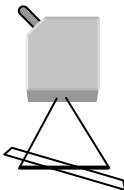
5.1 Ausrichten auf die Reflexionsfolie

Das Justieren der Reflexionsfolie geschieht mit der Messart „Breitenmessung/Summe“

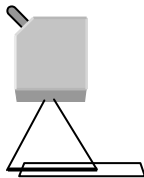
Sobald die Reflexionsfolie den ganzen Messbereich abdeckt, liegt am Analogausgang 4mA an. Ansonsten wird ein Wert zwischen 4mA und 20mA angezeigt.



Analogausgang
 $I = 4 \text{ mA}$



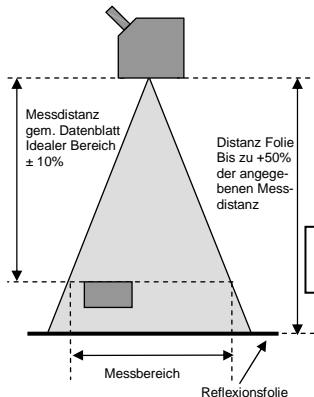
Analogausgang
 $I > 4 \text{ mA}$



Analogausgang
 $I > 4 \text{ mA}$



5.2 Messdistanz – Messbereich - Reflexionsfoliengrösse



Der Sensor hat seinen nominellen Messbereich bei der gemäss Datenblatt angegebenen Messdistanz, d.h. die zu messende Kante muss in der angegebenen Messdistanz platziert werden, wenn der nominelle Messbereich genutzt werden will. Es ist möglich das Objekt in einer anderen Distanz zu platzieren, dabei verändert sich jedoch der Messbereich.

Der Messbereich lässt sich mit folgender Formel berechnen:

$$\text{Messbereich} = \frac{\text{Nomineller Messbereich} \times (\text{Messdistanz} + 10 \text{ mm})}{\text{Nominelle Messdistanz} + 10 \text{ mm}}$$

Die Angaben im Datenblatt werden nur in der angegebenen Messdistanz eingehalten. Es ist jedoch möglich, das Objekt näher oder weiter weg zu platzieren (max. $\pm 50\%$).

Um den ganzen Messbereich nutzen zu können, muss die Reflexionsfolie länger sein als der Messbereich. Die Länge lässt sich wie folgt berechnen.

Berechnung der min. empfohlenen Länge der Folie

$$\text{Länge} = \frac{1.2 \times \text{nomineller Messbereich} \times \text{Foliendistanz}}{\text{Nominelle Messdistanz}}$$

Min. empfohlene Folienbreite:

Messdistanz 50 mm → 5 mm

Messdistanz 150 mm → 20 mm

Messdistanz 350 mm → 35 mm

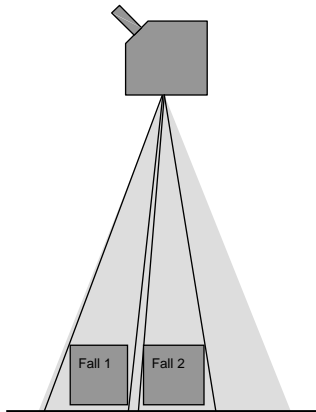
Messdistanz 1400 mm → 50 mm

Bemerkungen:

- In gewissen Anwendungen ist es nicht möglich, eine Reflexionsfolie zu verwenden, die länger als der Messbereich ist. Dies stellt kein Problem dar, solange eine Messart gewählt wird, bei der durch ein Verschieben des Objektes eine Stromänderung erfolgt. In solchen Fällen entsteht oft ein konstanter Stromoffset von dem Bereich, der nicht von der Reflexionsfolie abgedeckt wird.
- Wird ein kürzerer Messbereich benötigt, kann dies auch durch einteachen eines neuen Messbereichs erreicht werden.
- Wird die Folie abgewinkelt montiert, darf der Winkel der Reflexionsfolie zur Sensor-Frontfläche nicht grösser als 15° sein.

6 Anwendungshinweise

6.1 Hohe Objekte



Bei hohen / dicken Objekten können Messfehler entstehen. Da der Sensor immer die äusserste Kante eines Objektes sieht, können je nach Lage des Objektes unterschiedliche Messwerte entstehen. In einem Fall werden die vorderen Kanten gesehen im anderen Fall eine vordere und eine hintere Kante.

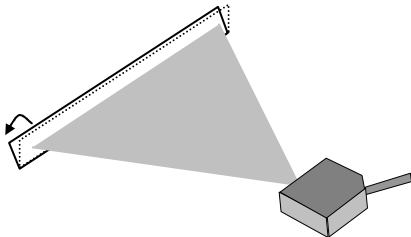
Beispiel:

Im Fall 1 erscheint das Objekt grösser als im Fall 2, da im Fall 1 eine vordere und eine hintere Kante das Objekt begrenzen.

6.2 Reflexionsfolie mit Plexiglasabdeckung

Wird die Reflexionsfolie durch eine Plexiglas- oder Glasscheibe vor Abnutzung geschützt, muss sie um 5° zum Sensor abgewinkelt werden, damit die direkte Reflexion nicht auf den Empfänger trifft.

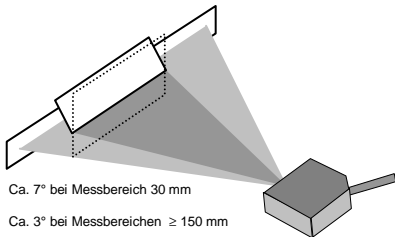
Bitte beachten sie die Zeichnung, denn die Folie darf nur in der angegebenen Richtung abgewinkelt werden.



6.3 Glänzende Objekte

Werden stark reflektierende Objekte gemessen, ist es denkbar, dass ein direkter Reflex entsteht, der ebenso stark ist, wie das Licht von der Reflexionsfolie. In diesem Fall kann es zu Fehlmessungen kommen. Durch Abwinkeln des Objektes zum Sensor kann dies verhindert werden.

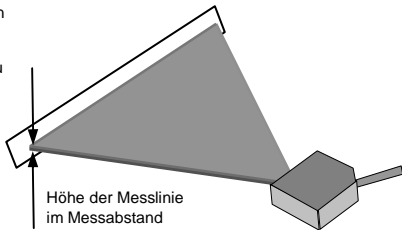
Bitte beachten sie die Zeichnung, denn das Objekt darf nur in eine Richtung abgewinkelt werden.



6.4 Höhe der Messlinie

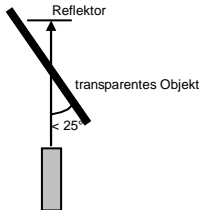
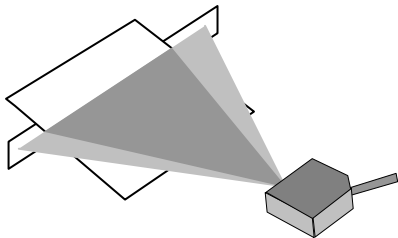
Der ZADM misst nur entlang einer schmalen Linie. Je nach Messbereich ist diese Linie unterschiedlich hoch. Ein Objekt wird erkannt, wenn es die Messlinie in der Höhe zu mind. 50% abdeckt.

Messdistanzen in mm	Ungefähre Zeilen- höhe in mm
50	0.9
200	3.2
500	7.7
1400	21.2



6.5 Transparente Objekte

Die Sensoren mit den Messbereichen 30 mm, 150mm und 350 mm haben Filter eingebaut, damit transparente Objekte gemessen werden können. Dabei muss der Winkel zwischen Objekt und der Sensorachse kleiner 25° sein.



7 Programmierung der Messart

Nach dem Einschalten ist der Sensor im Run-Modus. Die Anzeige LEDs zeigen an, in welcher Messart der Sensor momentan arbeitet.

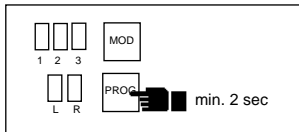
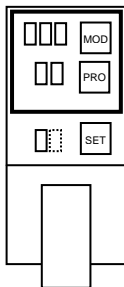
Bei Spannungsunterbruch bleiben die eingestellte Messart, der eingestellte Messbereich und die gewählten Schwellwerte erhalten.

Dank zwei Programmierfeldern können die Messart und die Schwellwerte / der Messbereich unabhängig voneinander eingestellt werden.

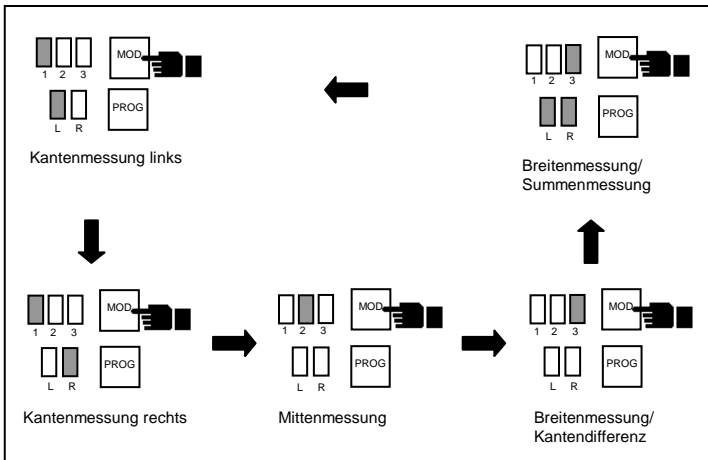
Mit den beiden Tasten PROG und MOD kann die gewünschte Messart auf einfache Art und Weise programmiert werden.

Durch Drücken der PROG-Taste für ca. 2 Sekunden gelangt man in den Programmiermodus. Die Leuchtdioden, die die Messart anzeigen, beginnen zu blinken.

Wurde die Messart mit der MOD-Taste gewählt, wird durch nochmaliges Drücken der PROG-Taste für 2 Sekunden die Messart übernommen und der Sensor ist wieder im Run-Modus.



Durch mehrmaliges Drücken der MOD-Taste gelangt man zur gewünschten Messart.




8 Setzen der Schwellen

Innerhalb des Strombereiches von 4 – 20mA können zwei frei wählbare Schwellwerte gesetzt werden. Mit den beiden Schwellen kann somit ein Toleranzband festgelegt werden. Je nach Sensortyp zeigt der Schaltausgang an, ob der Messwert innerhalb oder ausserhalb des Toleranzbandes liegt. Bei zwei Schaltausgängen werden diese aktiv, sobald der Schwellwert überschritten wird. Im Run-Modus zeigen LEDs den Zustand des Schaltausganges an.

Einlernen der Schwellwerte


Zum Einlernen der Schwellwerte ist es nötig, die Toleranzlage oder Toleranzgrösse des Objektes zu simulieren. Die Grenzmesswerte können dann über die Teachtaste eingelernt werden.

Vorgehen bei einem Schaltausgang:




TEACH SET min. 2 sec
< 5 sec.

- LED „TEACH“ blinkt langsam
- Mit entsprechendem Objekt den ersten Schwellwert bestimmen



TEACH SET


- LED „TEACH“ blinkt kurzzeitig schnell, Wert wird eingelesen
- Mit entsprechendem Objekt den zweiten Schwellwert bestimmen



TEACH SET


- LED „TEACH“ blinkt kurzzeitig schnell
- Schwellwerte sind eingelesen

Vorgehen bei zwei Schaltausgängen



S1 S2 min. 2 sec
< 5 sec

- LED „S1“ blinkt langsam
- Mit entsprechendem Objekt den ersten Schwellwert bestimmen



S1 S2

- LED „S1“ blinkt kurzzeitig schnell, „S2“ blinkt
- Mit entsprechendem Objekt den zweiten Schwellwert bestimmen



S1 S2

- LED „S2“ blinkt kurzzeitig schnell
- Schwellwerte sind eingelesen

Logik des Schaltausganges (ein Schaltausgang)

Ist der Schwellwert 1 kleiner als der Schwellwert 2, ist der Schaltausgang ON, wenn der Messwert innerhalb des Toleranzbandes liegt.

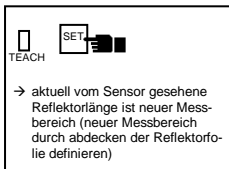
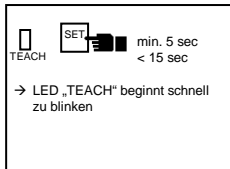
Ist der Schwellwert 1 grösser als der Schwellwert 2, ist der Schaltausgang OFF, wenn der Messwert innerhalb des Toleranzbandes liegt.

Logik der Schaltausgänge (zwei Schaltausgänge)

Wird der Schwellwert 1 überschritten, wird der Ausgang S1 aktiv.

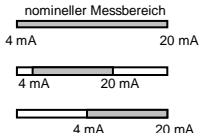
Wird der Schwellwert 2 überschritten, wird der Ausgang S2 aktiv.

9 Messbereich eingrenzen



Der neue Messbereich muss kleiner als der nominelle Messbereich sein und muss innerhalb des nominellen Messbereichs liegen. Dem neuen Messbereich wird der volle Signalhub (4 ... 20 mA) des Analogsignals zugeordnet.

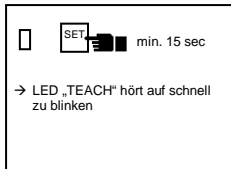
Beispiele:



Achtung:

Nach dem Teachen muss die Länge der Folie an den Messbereich angepasst werden. Sie muss immer etwas länger sein.

10 Zurück zur Fabrikeinstellung



Durch drücken der SET Taste solange bis sie nicht mehr blinkt (> 15s) sondern konstant leuchtet, wird der Sensor auf den Fabrikzustand zurückgesetzt.

Das bedeutet:

- Messbereich = nomineller Messbereich (gemäss Datenblatt)
- Baudrate = 19200 Baud
- Sensoradresse = 0xFF

11 Beschreibung der Ein- / Ausgänge

11.1 Analogausgang

Der Nullpunkt für den Messbereich liegt auf der linken Seite des Systems (Bezeichnung auf Sensor beachten). Der Analog Ausgang liefert entsprechend dem Messwert einen Strom von 4 – 20mA.

11.2 Schaltausgang

Sensor mit einem Schaltausgang

Der Schaltausgang zeigt an, ob der Messwert innerhalb oder ausserhalb des eingestellten Toleranzbandes liegt. Im Run-Modus leuchtet die Teach-LED bei aktivem Schaltausgang.

Logik des Schaltausganges:

Ist der Schwellwert 1 kleiner als der Schwellwert 2, ist der Schaltausgang ON, wenn der Messwert innerhalb des Toleranzbandes liegt.

Ist der Schwellwert 1 grösser als der Schwellwert 2, ist der Schaltausgang OFF, wenn der Messwert innerhalb des Toleranzbandes liegt.

Sensor mit zwei Schaltausgängen

Der Schaltausgang S1 geht auf ON, wenn der Analogwert die Schwelle 1 überschreitet. Die LED S1 leuchtet bei aktivem Schaltausgang S1.

Der Schaltausgang S2 geht auf ON, wenn der Analogwert die Schwelle 2 überschreitet. Die LED S2 leuchtet bei aktivem Schaltausgang S2.

11.3 Alarmausgang

Wird der Sensor ausserhalb der Funktionsreserve betrieben (verschmutzte Optik), wird der Alarmausgang auf ON gesetzt. Besitzt der Sensor einen 2. Schaltausgang fällt der Alarmausgang weg.

11.4 Schalteingang (Enable)

Funktion bei Sensoren mit einem Schaltausgang

Schalteingang offen oder an GND: Der Schaltausgang ist freigegeben und schaltet entsprechend der eingestellten Schwellen und des Messwertes.

Schalteingang an VDD: Der Schaltausgang ist OFF, unabhängig von den eingestellten Schwellen und vom Messwert.

Funktion bei Sensoren mit zwei Schaltausgängen

Schalteingang offen oder an GND: Die beiden Schaltausgänge sind freigegeben und schalten entsprechend der eingestellten Schwellen und des Messwertes.

Schalteingang an VDD: Die beiden Schaltausgänge speichern ihren aktuellen Zustand. Werden die Schaltausgänge wieder freigegeben, übernehmen sie den neuen, jetzt aktuellen Zustand.

12 Schnittstelle RS 485

12.1 Allgemeines

Über die serielle Schnittstelle stehen alle Funktionen zur Verfügung, die auch über die Tasten vorhanden sind. So lassen sich die verschiedenen Messmodi setzen, die Messwerte können digital (Standard oder HiRes) ausgelesen werden und die Schwellen für den Schaltausgang können gesetzt und ausgelesen werden. Ausserdem gibt es zusätzliche Funktionen, die sich nicht ohne weiteres auf einem Analog- oder Schaltausgang abbilden lassen.

Es wird zwischen zwei RS485 Betriebsmodi unterschieden:

- Kommandomodus: Ein einziger Sensor ist an der Schnittstelle, eine Adressierung ist nicht nötig. Die Daten werden mit max. Geschwindigkeit übertragen (kontinuierlicher Datenstrom).
- Protokollmodus: RS485 wird als Bus betrieben, ein Protokoll mit individueller Adressierung ist nötig.

Der Sensor wird fabrikseitig mit der Adresse 0xFF ausgeliefert (mit 0x werden Hex-Zahlen bezeichnet)

Nach dem Einschalten startet der Sensor immer im Kommandomodus, ob er nun die Adresse 0xFF oder eine vom Anwender vergebene Adresse hat. Da der Sensor im Kommandomodus aufstartet ist er nach dem Aus- und Wiedereinschalten zuerst in den Protokollmodus umzuschalten, falls dieser Betriebsmodus gewünscht wird.

Spezifikationen:

Baud Rate	Standard 19200 Baud
Start- / Stop-Bits	1 Start-Bit / 1 Stop-Bit
Datenlänge	8 Bits
Parity	keine
Modus	Halbduplex Betrieb

Messwertbereich (Standard):

	Analogwert	Digitalwert
Kleinster Wert	4 mA	0
Grösster Wert	20 mA	1023

Messwertbereich (HiRes):

	Analogwert	Digitalwert
Kleinster Wert	4 mA	0
Grösster Wert	20 mA	4095

Achtung: Wird dem Sensor eine Adresse zugewiesen, geht diese nach dem Ausschalten der Speisung nicht verloren.

Achtung: Es ist nicht zulässig, die Tastatur zu bedienen, während man Daten über die Schnittstelle sendet.

Achtung: Wird der Kommandomodus (kontinuierlicher Datenstrom) gestoppt, dürfen das Analogsignal und die Digitalausgänge während einer Sekunde nicht ausgewertet werden.

12.2 Kommandomodus (kontinuierlicher Datenstrom)

Dieser Modus wurde eingeführt, um im Einzelsensor-Betrieb die Messdaten mit maximaler Geschwindigkeit ohne Protokoll abzuholen. Die Messart (Kanten-, Mitten- oder Breitenmodus) wurde zuvor entweder über die Tastatur des Sensors oder über den Protokollmodus gesetzt.

Es gibt acht Befehle mit je einem Byte, die zum Sensor geschickt werden.

Schreibweise: 0xYZ bedeutet, dass dies ein Byte ist mit dem hexadezimalen Wert von YZ.

Befehl	Funktion	Antwort
0xFF	Messwertanforderung Wertebereich 0..1023	2 Byte Binär 1. Hi Byte 2. Low Byte
0xAA	Messwertanforderung <i>HiRes</i> Wertebereich 0..4095	2 Byte Binär 1. Hi Byte 2. Low Byte
0x08	Umschalten auf Protokollmodus	Keine
0x0A	Kontinuierlicher Datenstrom Wertebereich 0..1023	2 Byte Binär Hi Byte (Daten: Bit 0..4, Bit 7 = 1) Low Byte (Daten: Bit 0..4, Bit 7 = 0) Datenstrom läuft ohne weitere Anforderung kontinuierlich bis Kommando 0x08 oder 0xFF gesendet wird.
0x0C	Kontinuierlicher Datenstrom <i>HiRes</i> Wertebereich 0..4095	2 Byte Binär Hi Byte (Daten: Bit 0..5, Bit 7 = 1) Low Byte (Daten: Bit 0..5, Bit 7 = 0) Datenstrom läuft ohne weitere Anforderung kontinuierlich bis Kommando 0x08 oder 0xFF gesendet wird.

Befehl	Funktion	Antwort
0x99 x	<p>Setze die Antwortverzögerung des Sensors. Voreinstellung 0.2 ms</p> <p>x ist ein Byte (binär). Es setzt die Antwortverzögerung in Inkrementen von 0.1 ms. Der Wert für x variiert von 0 (0.1 ms) bis 255 (25.6 ms). Der Wert bleibt im Sensor auch nach dem Ausschalten erhalten.</p> <p>Der Kommandomodus muss mindestens 10 ms zuvor gesetzt sein, weitere Kommandos erst nach 20 ms.</p>	Keine
0x58 0x79	<p>Übertragung vom Host zum Sensor testen</p> <p>Dieses Kommando startet eine Blinksequenz am Sensor, die sich nur durch Ausschalten wieder anhalten lässt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schaltausgang 250 ms ON, 250 ms OFF - Alarm 2s ON , 2 s OFF - Stromausgang läuft in Stufen durch - Sensor sendet Bytes von 00 bis 255 fortlaufend 	
0x5A 0x41 0x44 0x4D y	<p>Setze Baudrate neu (x ist ein Byte (binär))</p> <p>y: 0 -> 9600 y: 1 -> 19200 y: 2 -> 38400 y: 3 -> 57600 y: 4 -> 115200</p> <p>Beispiel: „ZADM0“ bewirkt Baudrate 9600</p>	Keine
0x4F	Abrufen der Position aller Kanten innerhalb des Messbereiches	1. Byte ist die Anzahl Kanten Anschliessend folgen n x 2 Bytes Binär für die Position der Kanten (HI Byte, LOW Byte)
0x50	Abrufen der Anzahl Kanten innerhalb des Messbereiches	1 Byte Binär

12.3 Protokollmodus

In diesem Modus wird mit Hilfe eines Protokolls ein Mehrsensor-Betrieb mit einem Master ermöglicht.

Ablauf:

Der Sensor ist immer der Slave bei diesem Protokoll, er antwortet nur, wenn er gefragt wird. Alle Kommandos beginnen mit einem ENQ, gefolgt von der Sensoradresse. Das ENQ wird vom Sensor mit einem ACK beantwortet. Jetzt sendet der Master zwischen STX und ETX die DATEN. Sie enthalten das eigentliche Kommando und evt. Zusätzliche Parameter. Löst das Kommando vom Sensor eine Antwort aus, so sendet dieser jetzt ein ENQ, gefolgt von seiner eigenen Adresse. Der Master antwortet entsprechend mit einem ACK. Jetzt sendet der Sensor zwischen einem STX und ETX seine Antwort.

Beispiel: Master sendet ein Kommando, auf das der Sensor eine Antwort schickt

Master sendet	Reaktionszeit	Sensor mit Adresse '2' sendet
ENQ '2'		
	T1 (Zeit zwischen ENQ vom Master und ACK vom Sensor)	
		ACK
	T2 (Zeit zwischen ACK vom Sensor und Start Datenübermittlung)	
STX <Daten> ETX		
	T3 (Zeit zwischen Datenübermittlung und ENQ vom Sensor)	
		ENQ '2'
	T4 (Zeit zwischen ENQ vom Sensor und ACK vom Master)	
ACK		
	T5 (Zeit zwischen dem ACK vom Master und Start Datenübermittlung)	
		STX <Daten> ETX

Zeiten: Antwortverzögerung des Sensors:

T1, T3, T5 können durch ein Kommando von 0.1 ms bis 25.6 ms gesetzt werden

Antwortverzögerung des Masters:

T2, T4 müssen < 150 ms sein

Kodierung der Daten:

Alle Daten sind ASCII kodierte Hexadezimalzahlen. Jedes Byte entspricht einer Hexadezimalstelle.

Beispiel:

Um den Zahlenwert 755 zu übertragen wird dieser in eine Hexadezimalzahl umgewandelt 0x2F3 (das 0x-Zeichen identifiziert die Zahl als hexadezimal). Jede Stelle der Hexadezimalzahl wird als Ziffer mit ihrem ASCII-Code übertragen, also als folgende Bytes: 0x32 (für '2') 0x46 (für 'F') 0x33 (für '3')

Zulässige Zeichen:

Buchstaben A-Z (nur Grossbuchstaben)

Zahlen 0 - 9

Spezial Zeichen + - . , ;

ENQ: 0x05, für Anfrage = Bereit zum Senden (enquiry)

ACK: 0x06, um Empfangsbereit zu signalisieren (acknowledge)

STX: 0x02, signalisiert start of text

ETX: 0x03, signalisiert end of text

Kommandos im Protokollmodus:

Funktion	Daten	Beispiel	Bedeutung des Beispiel	Antwort
Adresse zuweisen	'D' x x = 0 – 9 oder 'F' für Adresse 0xFF	STX 'D3' ETX	Adresse 3 zuweisen	ENQ, Neue Adresse; ACK wird dann erwartet.
Messart einstellen	'B' x '1' Kante links '2' Kante rechts '3' Mittenposition '4' Breite Kantendifferenz '5' Breite Summe '6' Anzahl der Kanten	STX 'B3' ETX	Setze Messart Mit- tenposition	Keine
Schaltsschwellen setzen	'F' xxx yyy xxx und yyy je 3-stellige Hexadezimalzahl zwi- schen 0 und 1023	STX 'F0C620A' ETX	Setze Schwelle 1 auf 0x0C6 (198) Setze Schwelle 2 auf 0x20A (522)	Keine
Schalt- schwellen setzen <i>HiRes</i>	'M' xxx yyy xxx und yyy je 3-stellige Hexadezimalzahlen zwischen 0 und 4095	STX ,M1FF20A' ETX	Setze Schwelle 1 auf 0x1FF (511) Setze Schwelle 2 auf 0x20A (522)	Keine
Messwertabfrage	'A'	STX 'A' ETX	Aktueller Messwert abfragen	Messwert 4 Bytes
Messwert-anfrage <i>HiRes</i>	,L'	STX ,L' ETX	Aktueller Messwert abfragen Wertebereich 0..4095	Messwert 4 Bytes
Statusabfrage	'H'	STX 'H' ETX	Status abfragen	26 Bytes (Be- deutung siehe Tabelle)

Tastatursperre	'G' x '5' Tasten aus '.' Tasten an	STX 'G5' ETX	Schaltet Tasten aus	Keine
Einfrieren der Belichtung	'J' x '5' (0x35) Einfrieren OFF '.' (0x3A) Einfrieren ON	STX ,J5' ETX	Gibt die autom. Belichtung frei	keine
Umschalten auf Kommandomodus	'C' '<' als Parameter	STX 'C<' ETX		Keine
Position aller Kanten	'O'	STX 'O' ETX	Abfragen der Anzahl Kanten und deren Position innerhalb des Messbereiches	1. & 2. Byte: Anzahl Kanten (Hex) gefolgt von mehreren Bytes (3 Bytes für jede Position in Hex)
Anzahl Kanten	'P'	STX 'P' ETX	Abfragen der Anzahl Kanten	1. & 2. Byte: Anzahl Kanten (Hex)

Statusabfrage, Bedeutung der Bytes

Byte Nr.	Bedeutung	Kommentar
1 + 2	HW/SW Version	
3 + 4	Erstes benutztes Pixel	Kann nicht vom Benutzer definiert werden
5 + 6	Letztes benutztes Pixel	Kann nicht vom Benutzer definiert werden
7 + 8	Hi-Byte der Schaltschwelle 1	
9 + 10	Low-Byte der Schaltschwelle 1	
11 + 12	Hi-Byte der Schaltschwelle 2	
13 + 14	Low-Byte der Schaltschwelle 2	
15 + 16	Belichtungsdauer	Sensor hat kein Problem mit der Verschmutzung solange dieser Wert kleiner ist als die max. Belichtungszeit
17 + 18	Messmodus	Diese beiden Byte binär dargestellt zeigen den aktuellen Messmodus an. Bit 0: Sensor im Programmiermodus Bit 1: Sensor im SET-Modus Bit 3: Messart linke Kante Bit 4: Messart rechte Kante Bit 5: Messart Mittenposition Bit 6: Messart Breite Kantendifferenz Bit 7: Messart Breite Summenmessung Beispiel: Sensor sendet 0x30 0x38, das entspricht 0x08 resp. 0000'1000 → Messart linke Kante
19 + 20	Interner Parameter	Hat für den Benutzer keine Bedeutung
21 + 22	Interner Parameter	Hat für den Benutzer keine Bedeutung
23 + 24	Max. Belichtungswert	Werkseitig eingestellt Wird dieser von der Belichtungsdauer überschritten und eine Kante erkannt, dann wird der Alarmausgang gesetzt.
25 + 26	Interner Parameter	Hat für den Benutzer keine Bedeutung

12.4 Beispiele

Setze Messart von Sensor 5 auf Mittenposition

Master sendet	Übertragene Bytes als Hexadezimalwert	Sensor sendet
ENQ '5'	0x05 0x35	
	0x06	ACK
STX 'B3' ETX	0x02 0x42 0x33 0x03	

Messwertanfrage bei Sensor 2. Gemessener Wert ist 416 (= 0x01A0)

Master sendet	Übertragene Bytes als Hexadezimalwert	Sensor sendet
ENQ '2'	0x05 0x32	
	0x06	ACK
STX 'A' ETX	0x02 0x41 0x03	
	0x05 0x32	ENQ '2'
ACK	0x06	
	0x02 0x30 0x31 0x41 0x30 0x03	STX '01A0' ETX

Schwellen von Sensor 7 auf 498 und 517 setzen, so dass der Schaltausgang aktiv ist, wenn der Wert innerhalb des Toleranzbandes liegt.

Master sendet	Übertragene Bytes als Hexadezimalwert	Sensor sendet
ENQ '7'	0x05 0x37	
	0x06	ACK
STX 'F1F2205' ETX	0x02 0x46 0x31 0x46 0x32 0x32 0x30 0x35 0x03	

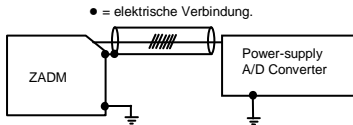
12.5 ASCII-Code Tabelle

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HAT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
4	SP	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL

Beispiel: ENQ = 0x05, 'A' = 0x41

13 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.



Falls ein anderes Erdungskonzept gewünscht wird, beraten wir Sie gerne.

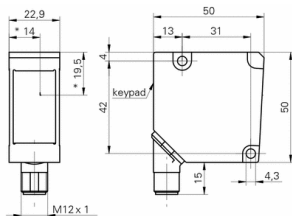
14 ***Wartungshinweise***

Damit der Sensor zuverlässige und fehlerfreie Messwerte liefert, ist es nötig, die Folie und die Glasscheibe möglichst sauber zu halten. Speziell der Folie muss Beachtung geschenkt werden, da kleinste Partikel (Späne, Wassertropfen, ...) als Objekte erkannt werden können. Ebenso kann eine beschädigte Stellen auf der Folie, die im Messbereich liegt, als Objekt ausgewertet werden.

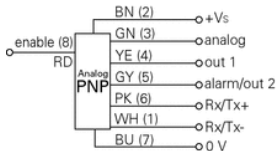
15 Technische Daten

Technische Daten	ZADM 023H300	ZADM 023H151	ZADM 023H351	ZADM 023H871
Messbereich	30 mm	150 mm	350 mm	400 ... 875 mm
Messdistanz zum Objekt	50 mm	200 mm	500 mm	640 ... 1400 mm
Kleinste erkennbares Objekt	0.3 mm	1.2 mm	4 mm	8.5 ... 18 mm
Auflösung	0.03 mm	0.15 mm	0.35 mm	0.5 ... 1 mm
Min. Breite des Reflektors	3 mm	15 mm	30 mm	50 mm
Lichtquelle / Wellenlänge	IR-Diode / 880 nm			
Linearitätsabweichung	Max 0.3% des nominalen Messbereichs			
Messfrequenz	> 500 Hz			
Analogausgang	4 ... 20 mA			
Schaltausgang	Gemäss Bestellnummer PNP oder NPN			
Max. Schaltstrom	100 mA			
Betriebsspannung	15 – 28 V			
Stromaufnahme	< 150 mA			
Ausgänge kurzschlussfest	ja			
Betriebsspannung verpolfest	ja			
Arbeitstemperaturbereich	0 ... + 55 °C			
Frontscheibe	Glas			
Gehäuse	Zink-Druckguss			
Schutzklasse	IP 67			

Massbild



Anschlussbild



16 Zubehör

Reflektoren und Reflexionsfolien

	Reflektor		Reflexionsfolie geschnitten		Reflexionsfolie Meterware
	Aktive Fläche (mm)		Grösse (mm)		
ZADM 023H300	FTDR 005I040	5 x 40	FTDF 005I040	5 x 40	FTDL 005I000/...m
ZADM 023H151	FTDR 020I175	20 x 175	FTDF 020I175	20 x 175	FTDL 020I000/...m
ZADM 023H351	FTDR 035I395	35 x 395	FTDF 035I395	35 x 395	FTDL 035I000/...m
ZADM 023H871					FTDL 050I000/...m
Reflexionsfolie Breite 630 mm					FTDL 610I000/...m

Bei Bestellung gewünschte
Länge in Meter angeben

Diverses

Kabeldose 8-Pol geschirmt, 2 m M12 x 1 mm	ESG 34FH0200G
Befestigungswinkel	10126220



User Manual

Line Sensor *PosCon*

Series

ZADM 023H....



General notes

Rules for proper usage	<p>This product represents a precision measuring 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.</p> <p>Unless this product has not been specifically marked it may not be used in hazardous areas.</p>
Set-up	<p>Installation, mounting and adjustment of this product may only be executed by skilled employees.</p>
Installation	<p>Only mounting devices and accessories specifically provided for this product may be used for installation.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

Contents

- 1 Introduction**
- 2 The *PosCon*-system**
- 3 The keypad**
- 4 Measurement types**
- 5 Installation**
- 6 Application information**
- 7 Programming the measurement types**
- 8 Teaching the switching output**
- 9 Setting a new measuring range**
- 10 Factory set up**
- 11 Outputs / Inputs**
- 12 Serial interface RS485**
- 13 Grounding concept**
- 14 Service instruction**
- 15 Technical data**
- 16 Accessories**

1 Introduction

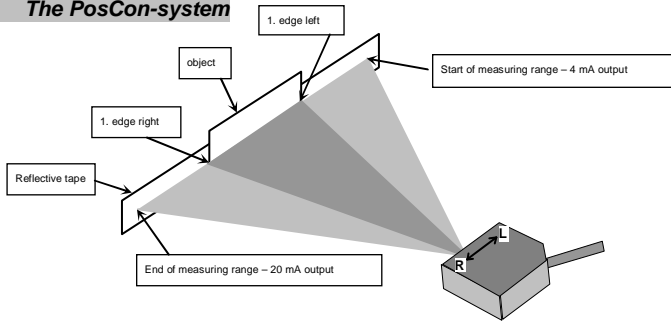
The *PosCon* is a competitively priced solution for many applications such as the measurement of fabric width, monitoring the position of threads or wires, or positioning web edges for example.

The development aim of the *PosCon* designers was to help end users avoid the complexities found in the application of many currently available sensing methods. So, the engineers maintained a commitment to keeping operation and mounting simple.

In most cases, the measurement of web edge, object width or thickness is carried out by sensing a particular line established as a point on the moving product. Until now, line cameras have been the method of choice for such measurements. A line camera, in simple terms, is a video camera that has a single line of photo-elements instead of a matrix..

The *PosCon* also uses the principle of inline measurement. However, instead of complex camera elements, the *PosCon* utilizes a line of simple photodiodes. This combination of minimal components and the commitment to trouble-free set-up and use has helped Baumer develop a product that performs like an expensive vision system, but retains the cost effectiveness and simplicity of a sensor.

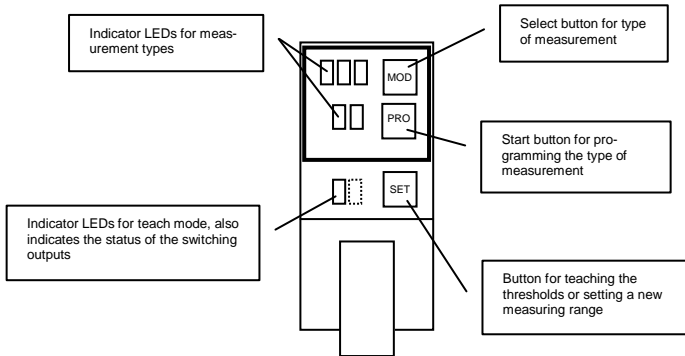
2 The PosCon-system



The sensor consists of infrared emitters, a receiver, the electronic components and the interface. In addition, a reflective tape is necessary.

For orientation, the system has a right "R" and a left "L" side and is indicated on the sensor housing. This corresponds to the analog output of the signal, "L" side equals 4mA while "R" side equals 20mA. Every change from bright to dark or dark to bright inside the measuring range is an edge for the sensor. Corresponding to the chosen measuring mode the sensor evaluates these edges and displays it on the analogue output.

3 *The keypad*



4 Type of measurement

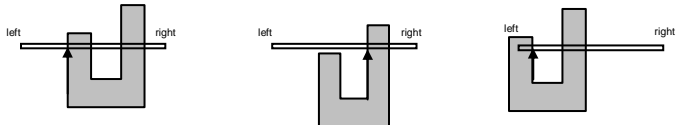
General information

- All dark \rightarrow bright or bright \rightarrow dark changes inside the measuring range indicates an edge.
- An uncovered part of the reflective tape inside the measuring range indicates a bright section.
- A covered part of the reflective tape inside the measuring range indicates a dark section.
- No edge inside the measuring range means no object or an object that covers the whole measuring range.

4.1 Edge position

Edge position left edge

The sensor is measuring the outer most edge on the "L"-side inside the measuring range.



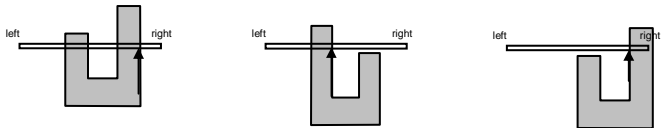
No edge inside the measuring range \rightarrow analog output = 4 mA

An edge inside the measuring range \rightarrow analog output = 4 ... 20 mA

Hole reflective tape covered \rightarrow analog output = 20 mA

Edge position, right edge

The sensor is measuring the outermost edge on the "R"-side inside the measuring range.



No edge inside the measuring range \rightarrow analog output = 4 mA

An edge inside the measuring range \rightarrow analog output = 4 ... 20 mA

Hole reflective tape covered \rightarrow analog output = 20 mA

Analog signal for edge position

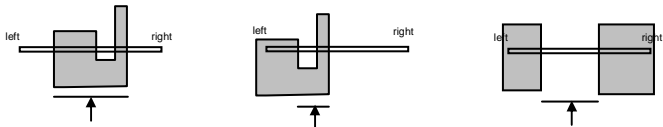
The analog signal correspond to the position of the edge inside the measuring range.

Example: analog output = 12 mA \rightarrow the edge is just in the middle of the measurinig range

analog output = 19.8 mA \rightarrow the edge is nearly at the end on the "R"-side

4.2 Center position

The center position between the two outermost edges inside the measuring range is measured.



No or one edge inside the measuring range \rightarrow analog output = 4mA

Analog signal for center position

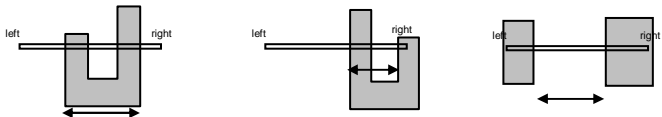
The analog signal correspond to the position of the calculated center.

Example: analog output = 12 mA \rightarrow the calculated center is just in the middle of the measuring range

4.3 Width measurement

Distance between edges

The sensor measures the distance between the outermost edges inside the measuring range.



No or one edge inside the measuring range \rightarrow analog output = 4mA

Analog signal for width measurement

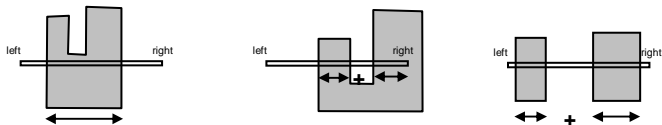
The analog signal shows the measured width between the outmost edges in relation to the entire range.

Calculating:
$$\frac{\text{Analog value} - 4 \text{ mA}}{20 \text{ mA} - 4 \text{ mA}} \times \text{measuring range (mm)}$$

Example: Analog output = 12 mA \rightarrow the object has a width half of the measuring range

Sum of all objects sizes

The sensor measures the sum of all objects sizes inside the measuring range.
This mode is used in initial sensor / reflector orientation.



The whole measuring range is covered \rightarrow analog output = 20 mA
No object inside the measuring range \rightarrow analog output = 4 mA

Analog signal for sum of all object sizes

The analog signal shows the sum of all object sizes in relation to the entire range.

Calculating:
$$\frac{\text{Analog value} - 4 \text{ mA}}{20 \text{ mA} - 4 \text{ mA}} \times \text{measuring range (mm)}$$

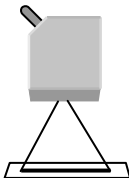
Example: Analog output = 12 mA \rightarrow the object has a width half of the measuring range

5 Installation

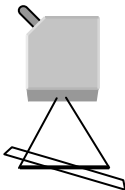
5.1 Alignment

Set the measurement type to Width measurement / Sum of all object sizes

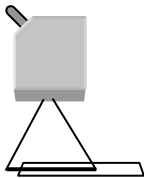
If the reflector is well aligned, the output value will be 4mA.



Analog output
 $I = 4 \text{ mA}$



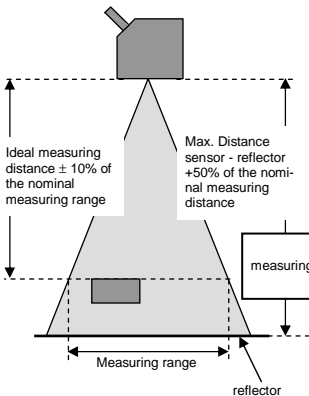
Analog output
 $I > 4 \text{ mA}$



Analog output
 $I > 4 \text{ mA}$



5.2 Measuring distance – Measuring range – Size of reflector



The nominal measuring range is specified in the datasheet for the particular PosCon model.

If the distance between the object and the sensor differs from the nominal measuring distance, the measuring range will be changed.

The measuring range can be calculated as follows:

$$\text{measuring range} = \frac{\text{nominal measuring range} \times (\text{measuring distance} + 10 \text{ mm})}{\text{nominal measuring distance} + 10 \text{ mm}}$$

If it is not possible to place the object in the nominal measuring range, please be aware that with deviations of less than $\pm 10\%$ of the nominal measuring distance, the sensor works at its best.

The correct size of the reflective tape can be calculated as follows:

$$\text{length} = \frac{1.2 \times \text{nominal measuring range} \times \text{distance to reflector}}{\text{nominal measuring distance}}$$

recommended width:

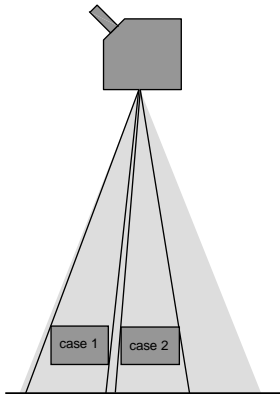
measuring distance	50 mm	→	5 mm
measuring distance	150 mm	→	20 mm
measuring distance	350 mm	→	35 mm
measuring distance	1400 mm	→	50 mm

Remark:

- The angle of the reflector against the sensor axes must be within $\pm 15^\circ$.
- In some application it could happen to mount a shorter reflective tape as the measuring range. Never mind as long as you choose a mode, so that the output current is changing when the object is moving. For such cases it is also possible to optimize the measuring range with the teach-in procedure.

6 Application information

6.1 Extended objects



The sensor recognizes only the outermost edges of an object. When objects extend toward the sensor, this can lead to different values for different positions within the measuring range.

Case 1: one front and one rear edge will be measured.

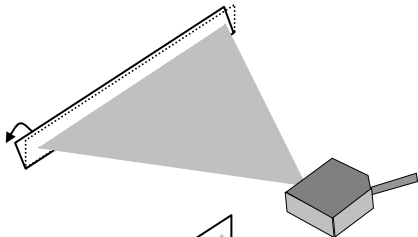
Case 2: the front edges will be measured.

The measured size of object in case 1 is bigger than the object in case 2.

6.2 Reflective tape covered by plexiglass

If the reflective tape is covered by glass or plexiglass, the reflector must be tilted, because a reflection from the reflector may disturb the measurement. The angle is approximately 5° .

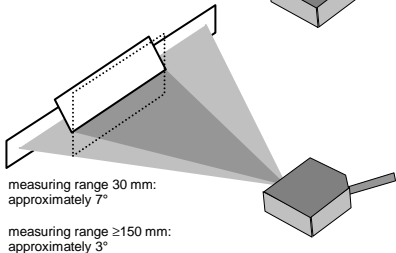
Attention: The reflector must be tilted as shown in the drawing.



6.3 Glossy objects

If very glossy objects must be measured, a reflection from the object may disturb the measurement. In this case it helps to tilt the object. The reflection will thus be reflected away from the sensor.

Attention: The object must be tilted in the axis shown in the drawing.

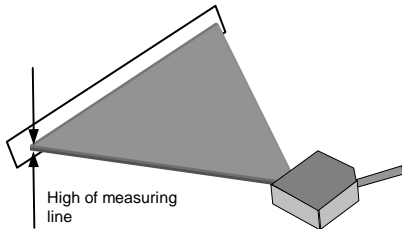


6.4 Height of measuring line

The ZADM has a small measuring line.
The height of the line depends on the
measuring distance.

The ZADM is able to measure when
half of the line is covered by the object.

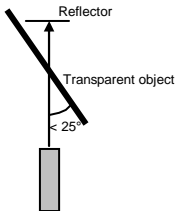
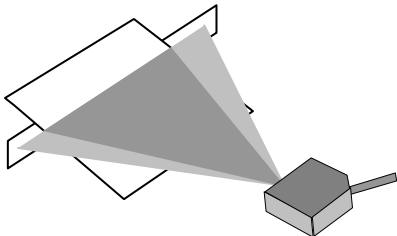
Measuring distance	Typ. Height of measuring line
50 mm	0.9 mm
200 mm	3.2 mm
500 mm	7.7 mm
1400 mm	21.2 mm



6.5 Transparent objects

The sensors with the measuring ranges 30, 150 and 350 mm have built in a filter for detecting and measures clear, transparent objects, too. In this case it is necessary to tilt the object.

The angle between the sensor and the object must be less then 25°.



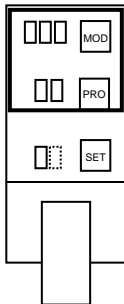
7 Programming the measurement type

The *PosCon* starts in Run mode. The LEDs indicate the current type of measurement.

Note: The type of measurement and the tolerance limits for the switching output remain stored even after power down.

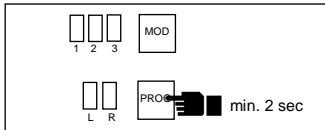
Two buttons help to program the sensor easily.

The MOD and PROG buttons are for programming the type of measurement. The SET button is for setting the threshold (set points) of the switching output.

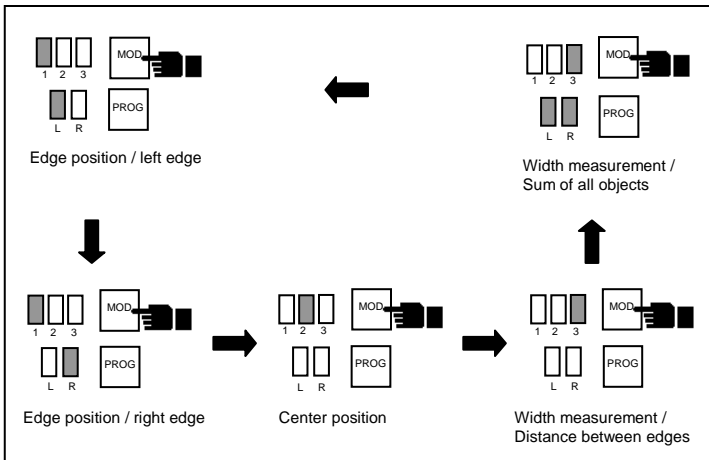


Press the PROG button for more than 2 seconds to enter the programming mode. The measurement type indicator LED is now blinking.

To return to run mode after setting the right type of measurement, press the PROG button again for more than 2 seconds.



Press the MOD button to switch between the measuring types.




8 Teaching the switching output

It is possible to set two threshold values inside the analog value of 4 – 20 mA.

Depending upon the values programmed into the switching output, and the status of the actual measured value, the switching output will either be High or Low.


For teaching the threshold value, it is necessary to simulate the tolerance position of the object or the tolerance size of the object.

One switching output procedure:




TEACH SET min. 2 sec
< 5 sec

- "TEACH" LED is blinking slowly
- place an object, which represents the first tolerance value



TEACH SET

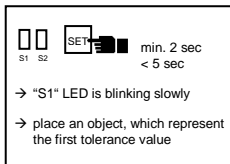
- "TEACH" LED blinks fast for a short time
- place an object, which represents the second tolerance value



TEACH SET

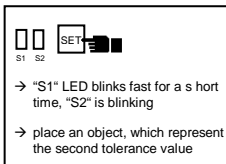
- "TEACH" LED blinks fast for a short time
- the two thresholds are taught

Two switching outputs procedure:



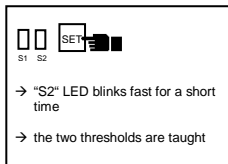
S1 S2 SET min. 2 sec
< 5 sec

- "S1" LED is blinking slowly
- place an object, which represent the first tolerance value



S1 S2 SET

- "S1" LED blinks fast for a s hort time, "S2" is blinking
- place an object, which represent the second tolerance value



S1 S2 SET

- "S2" LED blinks fast for a short time
- the two thresholds are taught

Logic of the switching output (one switching output)

If threshold 1 < threshold 2; the switching output is ON if the measured value is between threshold 1 and threshold 2, otherwise OFF

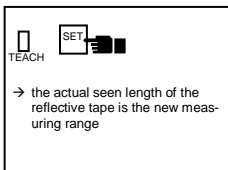
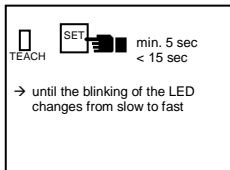
If threshold 1 > threshold 2; the switching output is OFF if the measured value is between threshold 1 and threshold 2, otherwise ON

Logic of the switching output (two switching outputs)

If measured value > threshold 1; the switching output S1 is ON, otherwise OFF

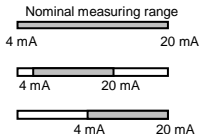
If measured value > threshold 2; the switching output S2 is ON, otherwise OFF

9 *Setting a new measuring range*



The new measuring range must be smaller as the nominal range and must be within the nominal range. The output current (4 ... 20 mA) adapts to the new range.

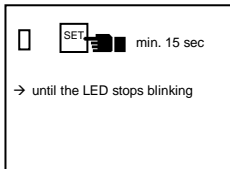
Example:



Remark:

Keep aware that the length of the reflective tape has to be longer than the taught measuring range. That means you have to adapt the tape after the teach-in procedure to the new range.

10 *Factory set up*



Back to the factory set up, press the button “SET” until the LED stops blinking (> 15 sec).

Factory set up means:

- Measuring range = nominal measuring range
- Baud rate = 19200 Baud
- Sensor address = 0xFF

11 Inputs / outputs

11.1 Analog output

The zero point of the measuring range is on the left side (written on sensor). Depending on position of the object and the type of measurement, the current is between 4 – 20 mA.

11.2 Switching output

Depending on the threshold values and the measuring value, the switching output (or the two switching output, depending on sensor type) is High or Low.

Logic of the switching output (one switching output)

If $\text{threshold 1} < \text{threshold 2}$; the switching output is ON if the measured value is between threshold 1 and threshold 2, otherwise OFF

If $\text{threshold 1} > \text{threshold 2}$; the switching output is OFF if the measured value is between threshold 1 and threshold 2, otherwise ON

Logic of the switching output (two switching outputs)

If $\text{measured value} > \text{threshold 1}$; the switching output S1 is ON, otherwise OFF

If $\text{measured value} > \text{threshold 2}$; the switching output S2 is ON, otherwise OFF

11.3 Alarm output

The sensor will compensate for soiled optics to a certain limit. If this limit is reached, the alarm output will be activated (grey wire, pin 5).

11.4 Switching input (Enable)

The switching input (red wire, pin 8), can gate the switching output

Sensor with one switching output

Switching input connected to GND
or not connected:

The switching output is active

Switching input connected to +Vs:

The switching output is OFF

Sensor with two switching outputs

Switching input connected to GND
or not connected:

The switching outputs are active

Switching input connected to +Vs:

The switching outputs are memorised

12 Serial interface RS 485

12.1 General

The PosCon contain a serial port (RS 485). Via this port, all data can be acquired, which is available on the analog output. All types of measurements can be set, the buttons can be disabled and enabled and more functions are available.

There are two modes, in which the RS 485 can be run.

- Command mode: The sensor is a single sensor connected to the serial port. No address is necessary. No time consuming protocol overhead.
- Protocol mode: The RS 485 can be run as a bus with one master and several sensors as slaves. Each sensor has his own address.

The sensor comes with a factory set address of 0xFF

The sensor will start always in command mode, whether it has the address 0xFF or his own address. The address can only be changed in protocol mode.

Note: The address remains stored even after power down.

Note: Keypad buttons cannot be pressed during the transmission of data.

Note: When sending \$08 or \$FF to stop the standard continuous data mode (\$0A) both the digital and analog outputs will give a brief on/off (digital output), and a current spike (analog output. When using continuous data mode, it is recommended that you ignore both the digital and analog output for a 1 second period after sending (\$08 / \$FF).

Specification:

Baud rate	Standard 19200 Baud
Start / Stop Bits	1 start bit / 1 stop bit
Data length	8 Bits
Parity	none
Operating mode	Half duplex

Measured data (standard):

	Analog	Digital
Lowest value	4 mA	0
Highest value	20 mA	1023

Measured data (HiRes):

	Analog	Digital
Lowest value	4 mA	0
Highest value	20 mA	4095

12.2 Command mode

In a single sensor configuration this mode allows a transmission of the measured values with maximum speed and no protocol overhead. The measuring type cannot be changed in this mode. It must be set before using the button.

There are eight commands with one byte for master sensor communication.

0xYZ means: this is one byte with the hexadecimal value of YZ

command	Function	Response
0xFF	Request for measured value (0 .. 1023) standard	2 Byte binary 1.Hi Byte 2. Low Byte
0xAA	Request for measured value with HiRes (0..4095)	2 Byte binary 1. Hi Byte 2. Low Byte
0x08	Switch to protocol mode	None
0x0A	Continuous data (0 .. 1023) standard	2 Byte binary Hi Byte (data: Bit 0..4, Bit 7 = 1) Low Byte (data: Bit 0..4, Bit 7 = 0) Sensor sends continuously data until the sensor receive 0xFF or 0x08
0x0C	Continuous data with HiRes (0..4095)	2 Byte binary Hi Byte (data: Bit 0..5, Bit 7 = 1) Low Byte (data: Bit 0..5, Bit 7 = 0) Sensor sends continuously data until the sensor receive 0xFF or 0x08

command	Function	Response
0x99 x	Set delay for sensor answer. Factory setting is 0.2ms x is one Byte (binary). It sets the delay in increments of 0.1ms. The value of x may vary from 0 (0.1ms) to 255 (25.6ms). The sensor must have been in command mode for at least 10ms. No further command for the next 20ms.	None
0x58 0x79	Testing the communication between sensor and host A „blinking“ sequence starts (stop only with power off): Switching output = 250 ms ON, 250 ms OFF alarm output 2 sec ON , 2 sec OFF Current output runs in steps from 4 .. 20 mA sensor sends bytes from 00 to 255 continuously	
0x5A 0x41 0x44 0x4D y	Setting a new Baud rate: y = 0 -> 9600 y = 1 -> 19200 y = 2 -> 38400 y = 3 -> 57600 y = 4 -> 115200 example: „ZADM0“ → Baud rate 9600	none
0x4F	Request for quantity and position of all edges within the measuring range	1. Byte quantity of edges Following by n x 2 Bytes binary for the position of edges (HI Byte, LOW Byte)
0x50	Request for quantity of all edges within the measuring range	1 Byte binary

12.3 Protocol mode

This mode allows multi sensor configurations with one master.

Protocol sequence:

In this operating mode, the sensor is always the slave. Every command starts with an ENQ followed by the sensor's address. The sensor's response to ENQ is ACK. Next, the master sends data between STX and ETX. The data contains the actual command and, if required, parameters. If the command sent by the master initiates an action, the sensor responds with ENQ followed by its own address. The master then responds with an ACK and the sensor starts transmitting the answer between STX and ETX.

example: Master sends a command which initiates a response from the sensor

Master sends	delay	Sensor with address '2' sends
ENQ '2'		
	T1 (Time between ENQ from master and ACK from sensor)	
		ACK
	T2 (Time between ACK and data transmission to the sensor)	
STX <data> ETX		
	T3 (Time between data transmission from master and ENQ from sensor)	
		ENQ '2'
	T4 (Time between ENQ from sensor and ACK from master)	
ACK		
	T5 (Time between ACK from master and data transmission from sensor)	
		STX <data> ETX

Time: delay of sensor:
T1, T3, T5 can be set from 0.1 ms to 25.6 ms

delay of master
T2, T4 must be < 150 ms

Data coding:

The data values are coded in ASCII hexadecimal numbers. Each byte represents a hexadecimal digit.

Example:

To transmit the value 755 the number is transformed to a hexadecimal number 0x2F3 (the 0x sign indicates a hexadecimal number). Now each digit is transmitted with its ASCII-Code 0x32 (for 2), 0x46 (for F), 0x33 (for 3).

Valid characters:

letter A-Z (capital letters only)

numbers 0 – 9

special character + - . , ;

ENQ: 0x05, ready to send (enquiry)

ACK: 0x06, ready to receive (acknowledge)

STX: 0x02, start of text

ETX: 0x03, end of text

Commands in protocol mode:

Function	Data	Example		Response
Assign new address	'D' x x = 0 – 9 or 'F' for address 0xFF	STX 'D3' ETX	Assign address 3 to the sensor	ENQ, new address; ACK will be awaited.
Set type of measurement	'B' x '1' left edge '2' right edge '3' centre position '4' width / distance edges '5' width / sum of objects '6' number of edges	STX 'B3' ETX	Type of measurement is centre position	none
Set threshold level	'F' xxx yyy xxx and yyy are 3 digit hexadecimal numbers between 0 and 1023	STX 'F0C620A' ETX	Set threshold 1 to 0x0C6 (198) Set threshold 2 to 0x20A (522)	none
Set threshold level <i>HiRes</i>	'M' xxx yyy xxx and yyy are 3 digit hexadecimal numbers between 0 and 4095	STX ,M1FF20A'ETX	Set threshold 1 to 0x1FF (511) Set threshold 2 to 0x20A (522)	none
Data request	'A'	STX 'A' ETX	Data request	4 bytes (measured value)
Data request <i>HiRes</i>	,L'	STX ,L' ETX	Data request (0..4095)	4 bytes (measured value)

Status request	'H'	STX 'H' ETX	Status request	26 Bytes (see status table))
Keyboard control	'G' x '5' keyboard off '.' keyboard on	STX 'G5' ETX	Switch keyboard off	none
To freeze the exposure time	'J' x '5' (0x35) freezing OFF '.' (0x3A) freezing ON	STX ,J5' ETX	Exposure time is not frozen	none
Switch to command mode	'C' '<' = parameter	STX 'C<' ETX		none
Position of all edges	'O'	STX 'O' ETX	Request for quantity and position of all edges within the measuring range	1. & 2. Byte: quantity of edges (Hex) followed by several Bytes (3 Bytes for each position, Hex)
Quantity of edges	'P'	STX 'P' ETX	Request for quantity of all edges within the measuring range	1. & 2. Byte: quantity of edges (Hex)

Status request, meaning of the bytes

Byte Nr.	meaning	comment
1 + 2	HW/SW version	
3 + 4	First active pixel	Can not be changed by the user
5 + 6	Last active pixel	Can not be changed by the user
7 + 8	Hi-Byte of threshold level 1	
9 + 10	Low-Byte of threshold level 1	
11 + 12	Hi-Byte of threshold level 2	
13 + 14	Low-Byte of threshold level 2	
15 + 16	Duration of exposure	As long as this value is below max. exposure time the sensor is not soiled
17 + 18	Type of measurement	<p>This two bytes represent the actual type of measurement</p> <p>Bit 0: Sensor stays in programming mode</p> <p>Bit 1: Sensor stays in SET-Mode</p> <p>Bit 3: left edge</p> <p>Bit 4: right edge</p> <p>Bit 5: center position</p> <p>Bit 6: width / distance edges</p> <p>Bit 7: width / sum of objects</p> <p>Example: Sensor sends ASCII-Code 0x30 0x38, = hexadecimal number 0x08 or binary 0000'1000 → left edge</p>
19 + 20	Internal parameter	Factory use only
21 + 22	Internal parameter	Factory use only
23 + 24	Max. exposure value	<p>Factory set</p> <p>If the value "duration of exposure" reach this limit, the alarm output is set.</p>
25 + 26	Internal parameter	Factory use only

12.4 Examples

Sensor 5, set type of measurement to center position

Master sends	Transmitted bytes in hexadecimal	Sensor sends
ENQ '5'	0x05 0x35	
	0x06	ACK
STX 'B3' ETX	0x02 0x42 0x33 0x03	

Sensor 2, data request (actual value 416 or 0x01A0)

Master sends	Transmitted bytes in hexadecimal	Sensor sends
ENQ '2'	0x05 0x32	
	0x06	ACK
STX 'A' ETX	0x02 0x41 0x03	
	0x05 0x32	ENQ '2'
ACK	0x06	
	0x02 0x30 0x31 0x41 0x30 0x03	STX '01A0' ETX

Sensor 7, set thresholds to 498 and 517, logic of the switching output (the switching output is ON if the measured value is between threshold 1 and threshold 2, otherwise OFF).

Master sends	Transmitted bytes in hexadecimal	Sensor sends
ENQ '7'	0x05 0x37	
	0x06	ACK
STX 'F1F2205' ETX	0x02 0x46 0x31 0x46 0x32 0x32 0x30 0x35 0x03	

12.5 ASCII-Code Table

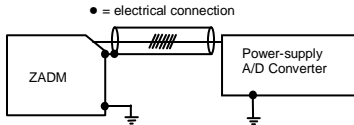
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HAT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
4	SP	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL

examples: ENQ = 0x05, 'A' = 0x41

13 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 sales staff.

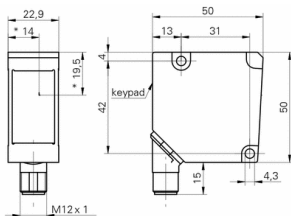
14 *Service instruction*

Check the measuring system for cleanliness at regular intervals. Especially keep the front cover (optics) and the reflector clean. Every particle (water drops, heavy dust) on the reflector could be recognized as an object.

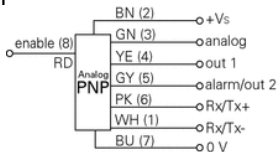
15 Technical data

Technical data	ZADM 023H300	ZADM 023H151	ZADM 023H351	ZADM 023H871
Measuring range	30 mm	150 mm	350 mm	400 ... 875 mm
Measuring distance to object	50 mm	200 mm	500 mm	640 ... 1400 mm
Smallest recognizable object	0.3 mm	1.2 mm	4 mm	8.5 ... 18 mm
resolution	0.03 mm	0.15 mm	0.35 mm	0.5 ... 1 mm
Minimum reflector width	3 mm	15 mm	30 mm	50 mm
Light source / wave length	Infrared LED / 880 nm			
Linearity error	Max 0.3% of nominal measuring range			
Measuring frequency	> 500 Hz			
Analog output	4 ... 20 mA			
Switching output	NPN or PNP			
Max. switching current	100 mA			
Voltage supply	15 – 28 V			
Current consumption	< 150 mA			
Output: short circuit protection	Yes			
Voltage supply: reverse polarity protection	Yes			
Temperature range	0 ... + 55 °C			
Front (optics)	Glass			
housing	Zinc die-cast			
Protection class	IP 67			

Dimensions



Connection diagram



16 Accessories

Reflector and reflector tape

	Reflector		Reflector tape		Reflector tape (on reel)
	Active area (mm)		Size (mm)		
ZADM 023H300	FTDR 005I040	5 x 40	FTDF 005I040	5 x 40	FTDL 005I000/...m
ZADM 023H151	FTDR 020I175	20 x 175	FTDF 020I175	20 x 175	FTDL 020I000/...m
ZADM 023H351	FTDR 035I395	35 x 395	FTDF 035I395	35 x 395	FTDL 035I000/...m
ZADM 023H871					FTDL 050I000/...m
Reflector tape width 630 mm					FTDL 610I000/...m

To order, specify desired length in meters

Connector and mounting bracket

connector 8-Pol , 2 m M12 x 1 mm	ESG 34FH0200G
Mounting bracket	10126220



Baumer

Brasil

Baumer do Brasil Ltda
BR-04726-001 São Paulo-Capital
Phone +55 11 56410204

Denmark

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

India

Baumer India Private Ltd.
IN-411038 Pune
Phone +91 (0)20 2528 6833

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.

Printed in Switzerland 4/10 Nr. 10163231