



Betriebsanleitung

OM20/ OM30 RS485 mit Modbus RTU
Laser-Distanzsensor

DE

Inhaltsverzeichnis

1	Zu diesem Dokument	4
1.1	Zweck	4
1.2	Warnhinweise in dieser Anleitung	4
1.3	Kennzeichnungen in dieser Anleitung	5
1.4	Haftungsbeschränkung	5
1.5	Typenschild	5
1.6	Lieferumfang	6
2	Sicherheit	7
2.1	Anforderungen an das Personal	7
2.2	Allgemeine Hinweise	7
2.3	Laser	8
3	Beschreibung	9
3.1	Aufbau	9
3.2	Allgemeine Funktionsweise	9
3.3	Messfeld	10
3.4	Bedien- und Anzeigeelemente	11
3.4.1	Sensor-LEDs	11
3.4.2	Teach-Taste	11
3.5	Modbus RTU	13
3.6	Masszeichnung	16
4	Transport und Lagerung	17
4.1	Transport	17
4.2	Transportinspektion	17
4.3	Lagerung	17
5	Montagehinweise	18
6	Elektrische Installation	20
6.1	Steckerbelegung	20
6.2	Anschlussbild	20
6.3	Sensor elektrisch anschliessen	20
7	Inbetriebnahme	21
7.1	Werkseinstellungen	21
7.2	RS485 Schnittstelle mit Modbus RTU einrichten	22
7.3	Messwert und Zusatzinformationen	24
7.3.1	Messrate	25
7.3.2	Belichtungsreserve	25
7.3.3	Antwortverzögerung	26

8 Funktionen	27
8.1 Kommunikationsparameter	27
8.2 Filter	28
8.3 Triggermodus	31
8.4 Nullpunkt	32
8.5 Messbereich	33
8.6 Verarbeitung ungültiger Messwerte	34
8.7 Schaltpunkte	36
8.8 Polarität	37
8.9 Hysterese	38
8.10 Funktion der LED	42
8.11 Funktion der Teach-Taste	42
8.12 Ein- und Ausschalten des Lasers	43
8.13 Zurücksetzen des Sensors	44
8.14 Individuelle Sensoridentifikation	44
9 Diagnosedaten	45
9.1 Betriebszeit	45
9.2 Histogrammfunktion	46
9.3 Geräteinformationen	50
10 Wartung	52
10.1 Sensor reinigen	52
11 Störungsbehebung	53
11.1 Rücksendung und Reparatur	53
11.2 Zubehör	53

1 Zu diesem Dokument

1.1 Zweck

Diese Betriebsanleitung (im Folgenden als *Anleitung* bezeichnet) ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem Produkt OM20/OM30.

Die Anleitung leitet nicht zur Bedienung der Maschine an, in die das Produkt integriert wird. Informationen hierzu enthält die Betriebsanleitung der Maschine.

Die Anleitung ist Bestandteil des Produkts und muss in seiner unmittelbaren Nähe für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Das Personal muss diese Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung.

Darüber hinaus gelten die örtlichen Arbeitsschutzvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen.

Die Abbildungen in dieser Anleitung sind Beispiele. Abweichungen liegen jederzeit im Ermessen von Baumer.

1.2 Warnhinweise in dieser Anleitung

Warnhinweise machen auf Verletzungen oder Sachschäden aufmerksam. Die Warnhinweise in dieser Anleitung sind mit unterschiedlichen Gefahrenstufen gekennzeichnet:

Symbol	Warnwort	Erklärung
	GEFAHR	Kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.
	WARNUNG	Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.
	VORSICHT	Kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.
	HINWEIS	Kennzeichnet eine Warnung vor Sachschäden.
	INFO	Kennzeichnet praxisbezogene Informationen und Tipps, die einen optimalen Einsatz der Geräte ermöglichen.

1.3 Kennzeichnungen in dieser Anleitung

Auszeichnung	Verwendung	Beispiel
Dialogelement	Kennzeichnet Dialogelemente.	Klicken Sie auf die Schaltfläche OK .
<i>Eigenname</i>	Kennzeichnet Namen von Produkten, Dateien, etc.	<i>Internet Explorer</i> wird in keiner Version unterstützt.
Code	Kennzeichnet Eingaben.	Geben Sie folgende IP-Adresse ein: 192.168.0.250

1.4 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, des Stands der Technik und unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund folgender Punkte:

- Nichtbeachtung der Anleitung
- Bestimmungswidrige Verwendung
- Einsatz von unqualifiziertem Personal
- Eigenmächtige Umbauten

Es gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die Allgemeinen Geschäftsbedingungen und die Lieferbedingungen des Herstellers sowie seiner Zulieferer und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

1.5 Typenschild

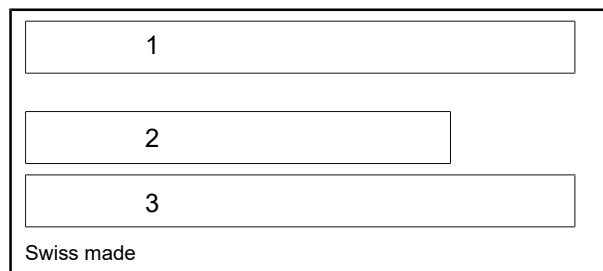


Abb. 1: Typenschild

1	Artikelbezeichnung kurz (OMxx-Artikelnummer)	2	Produktionsdatum
3	Seriennummer		

1.6 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:

- 1 x Sensor
- 1 x Kurzanleitung
- 1 x Faltblatt Allgemeine Hinweise

Zusätzlich ist auf www.baumer.com u. a. folgendes Begleitmaterial in digitaler Form bereitgestellt:

- Betriebsanleitung
- Datenblatt
- 3D CAD-Zeichnung
- Kurzanleitung
- Masszeichnung
- Anschlussbild & Steckerbelegung
- Zertifikate (EU-Konformitätserklärung, etc.)

2 Sicherheit

2.1 Anforderungen an das Personal

Bestimmte Arbeiten mit dem Produkt dürfen nur durch Fachpersonal durchgeführt werden.

Fachpersonal ist Personal, welches aufgrund seiner Ausbildung und Tätigkeit, sowie einem zuverlässigen Verständnis sicherheitstechnischer Belange die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

Es wird zwischen den folgenden Personalqualifikationen unterschieden:

- **Unterwiesenes Personal:**

Eine Person, die durch eine Fachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angelernt wurde.

- **Fachkraft:**

Eine Person, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften berechtigt worden ist, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen, und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden kann.

- **Elektrofachkraft:**

Eine Person mit geeigneter fachlicher Ausbildung, Kenntnissen und Erfahrung, so dass sie Gefahren erkennen und vermeiden kann, die von der Elektrizität ausgehen können.

2.2 Allgemeine Hinweise

Bestimmungsgemässer Gebrauch

Dieses Produkt ist ein Präzisionsgerät und dient zur Erfassung von Objekten, Gegenständen oder physikalischen Messgrößen sowie der Aufbereitung bzw. Bereitstellung von Messwerten als elektrische Grösse für das übergeordnete System.

Sofern dieses Produkt nicht speziell gekennzeichnet ist, darf es nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.

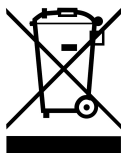
Inbetriebnahme

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. Sofern vorgeschrieben, sind geschirmte Kabel 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.

Entsorgung (Umweltschutz)



Gebrauchte Elektro- und Elektronikgeräte dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Das Produkt enthält wertvolle Rohstoffe, die recycelt werden können. Entsorgen Sie dieses Produkt deshalb am entsprechenden Sammeldepot. Weitere Informationen siehe www.baumer.com.

2.3

Laser

**CLASS 1 LASER
PRODUCT**

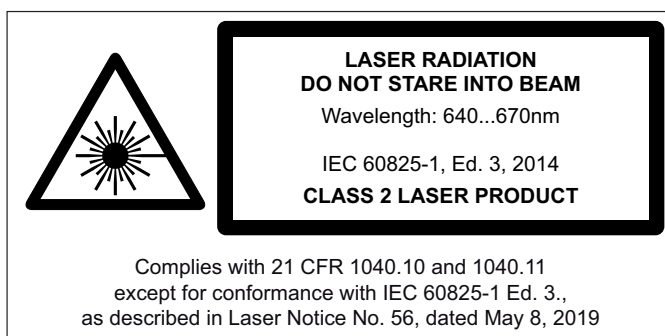
IEC 60825-1/2014

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

Produkte mit folgendem Typenschlüssel sind nach Laserklasse 1 spezifiziert:

OM20-xxxxx.HH.xxx

OM30-xxxxx.HH.xxx



Produkte mit folgendem Typenschlüssel sind nach Laserklasse 2 spezifiziert:

OM20-xxxxx.HV.xxx

OM30-xxxxx.HV.xxx

3 Beschreibung

3.1 Aufbau

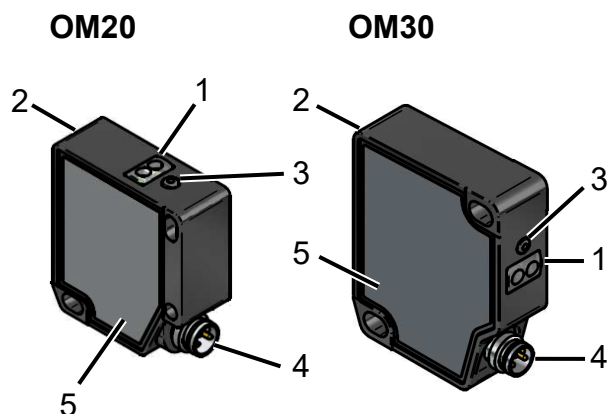


Abb. 2: Aufbau OM20/OM30

1	Sensor-LEDs	2	Frontscheibe
3	Teach-Taste	4	Stecker, M8 4-pol
5	Aufdruck von Laserhinweis & Typenschild		

3.2 Allgemeine Funktionsweise

Der Sensor misst die Distanz zu einem Messobjekt durch Winkelberechnung (Triangulationsprinzip). Hierfür projiziert der Sensor einen Laserpunkt auf das Messobjekt. Dieser Laserpunkt wird durch die Empfangsoptik auf dem Empfängererelement abgebildet. Aus dem Ort des Abbildes auf dem Empfängererelement wird die Distanz zum Messobjekt berechnet. Die gemessene Distanz wird als Messwert über die folgenden im Sensor integrierten Kanäle bereitgestellt:

- RS485 Schnittstelle mit Modbus RTU Protokoll

Für die Parametrierung des Sensors stehen Ihnen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

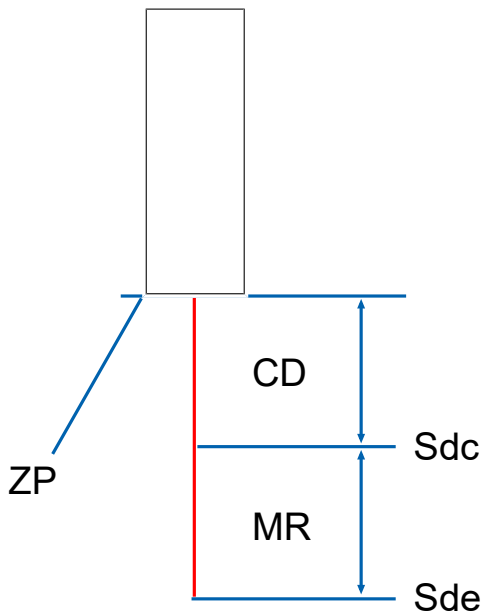
- RS485 Schnittstelle mit Modbus RTU Protokoll
- Teach-Taste am Sensor

3.3 Messfeld



INFO

Die Daten für Ihre Sensorausführung entnehmen Sie dem Datenblatt.



ZP	Nullpunkt	CD	Blindbereich
Sdc	Messbereichsanfang	MR	Messbereich
Sde	Messbereichsende		

Blindbereich (CD)

- Bereich, in dem der Sensor keine Messobjekte detektieren kann.
- Unerwünschte Objekte (nicht zu messende Objekte) in diesem Bereich können zu Abweichungen der Messergebnisse führen.

Messbereich (MR)

- Bereich, in dem sich das Messobjekt befinden muss, damit der Sensor verlässliche Messergebnisse liefert.
- Unerwünschte Objekte (nicht zu messende Objekte) in diesem Bereich können zu Abweichungen der Messergebnisse führen.
- Die Grenzen des Messbereichs (MR) werden über die Parameter *Messbereichsanfang* (*Sdc*) und *Messbereichsende* (*Sde*) definiert.

Nullpunkt (ZP)

- In den Werkseinstellungen liegt der Nullpunkt auf der Sensorfront ($ZP = 0 \text{ mm}$). Es wird der Abstand zwischen Sensorfront und Messobjekt ausgegeben.
- Folgende Werte sind abhängig von der Nullpunkt-Position:
  - ausgegebene Messwerte
  - Schaltpunkte
- Parametrierbar über:
  - Modbus RTU
  - Teach-Taste

3.4 Bedien- und Anzeigeelemente

3.4.1 Sensor-LEDs

Bez.		Leuchtet	Blinkt
POWER	Grün	Sensor betriebsbereit	-
OUTPUT	Gelb	Kein gültiges Signal innerhalb des Messbereichs	Kritische Signalqualität

In den Werkseinstellungen folgt die gelbe LED der Funktion des Alarmausgangs. Alternativ können Sie über Modbus RTU die Funktion des Schaltausgangs für die gelbe LED wählen.

3.4.2 Teach-Taste

Alternativ zur Parametrierung des Sensors über das Modbus RTU Protokoll können Sie den Sensor über die Teach-Taste einstellen. Einstellbare Parameter:

- Nullpunkt (ZP)
- Sensor auf Werkseinstellungen zurücksetzen



INFO

Über Modbus RTU haben Sie zusätzlich die Möglichkeit, den Modus der Teach-Taste einzustellen. Sie haben die Auswahl zwischen den Modi *Xpert* (Werkseinstellung) und *Xpress*.

Die Teach-Taste wird nach 5 min automatisch deaktiviert (Timeout ist parametrierbar über Modbus RTU). Wenn die Teach-Taste länger als 12 sek gedrückt gehalten wird, geht der Sensor ohne eine Parametrierung auszuführen in den Betriebsmodus zurück.

Nullpunkt teachen

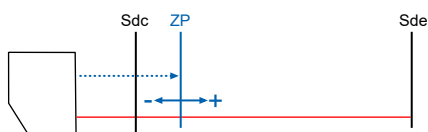
Vorgehen:

- a) Drücken Sie kurz die Teach-Taste.
  - ✓ Grüne und gelbe LEDs leuchten auf (Teach-Taste ist aktiv). Sofern die LEDs nicht aufleuchten, ist die Teach-Taste durch das Timeout deaktiviert. Starten Sie den Sensor neu.
- b) Halten Sie die Teach-Taste 2 sek lang gedrückt.
  - ✓ Grüne LED blinkt mit 2 Hz.
- c) Platzieren Sie das Messobjekt auf der für den Nullpunkt gewünschten Position und drücken Sie kurz die Teach-Taste innerhalb von 60 sek.

Ergebnis:

- ✓ Teach-In ok: Grüne und gelbe LED leuchten kurz auf. Danach geht der Sensor wieder in den Betriebsmodus.
- ✓ Teach-In nicht ok: Grüne und gelbe LEDs blinken gleichzeitig mit 8 Hz.

Nach Verschiebung des Nullpunkts werden die digitalen Werte vor dem Nullpunkt (näher dem Sensor) mit negativem Vorzeichen ausgegeben. Distanzwerte hinter dem Nullpunkt (ferner dem Sensor) werden mit positivem Vorzeichen ausgegeben.



Auf Werkseinstellungen zurücksetzen

a) Drücken Sie kurz die Teach-Taste.

- ✓ Grüne und gelbe LED leuchten auf (Teach-Taste ist aktiv). Sofern die LEDs nicht aufleuchten, ist die Teach-Taste durch das Timeout deaktiviert. Starten Sie den Sensor neu.

b) Halten Sie die Teach-Taste 8 sek lang gedrückt.

- ✓ Gelbe und grüne LEDs blinken gleichzeitig mit 2 Hz.

Ergebnis:

- ✓ Teach-In ok: Grüne und gelbe LED leuchten kurz auf. Danach geht der Sensor wieder in den Betriebsmodus.
- ✓ Teach-In nicht ok: Gelbe und grüne LEDs blinken gleichzeitig mit 8 Hz.

3.5 Modbus RTU

Modbus RTU ist ein standardisiertes Protokoll, das in diesem Fall auf einer serielle Master-Slave-Kommunikation über RS485 aufbaut.

Auf die Funktionalität des Sensors kann zugegriffen werden, indem Einträge in den Tabellen *Discrete Inputs*, *Input Registers* und *Holding Registers* gelesen bzw. geschrieben werden. Die folgenden Modbus-Funktions-Codes (FC) werden dabei unterstützt:

- Read Discrete Inputs (FC 02)
- Read Input Registers (FC 04)
- Read Holding Registers (FC 03)
- Write Single Holding Register (FC 06)
- Write Multiple Holding Registers (FC 16)

Folgend finden Sie eine Übersicht der zur Verfügung stehenden Register. Die 2 beschriebenen Tabellen sind unabhängig voneinander, so dass die gleiche Adresse bei den unterschiedlichen Tabellen jeweils eine andere Funktionalität repräsentieren kann. Die Anzahl der mit einem Modbus-Befehl zu lesenden oder zu schreibenden Register muss der bei der jeweiligen Sensor-Funktionalität angegebenen Länge entsprechen. Ein teilweises Lesen oder Schreiben von Parametern ist nicht möglich.



INFO

1 Modbus-Register entspricht 2 Bytes. Wenn der Datentyp eines Sensor-Parameters breiter als ein 2 Byte Modbus-Register ist, wird der Parameter auf mehrere Modbus-Register aufgeteilt. Dabei liegen die niederwertigen Bits auf der kleineren Adresse und die höherwertigen Bits auf der größeren Adresse (Little Endian).

Generell gilt: Alle Register können geschrieben und gelesen werden. Wenn ein Register gelesen wird, das nur für einen Schreibzugriff vorgesehen ist, wird 0xFFFF zurückgegeben.

Holding Register: Function ID 03/06/16

Adresse	Anzahl Register	Kommando	Beschreibung
101	1	Precision	Signalfilterung auswählen
102	1	Custom Median Filter Length	Einstellbare Filterlänge – Median Filter
103	1	Custom Average Filter Length	Einstellbare Filterlänge – Average Filter
180	2	Zero Position	Nullpunkt-Position numerisch einstellen
185	1	Zero Position Teach	Nullpunkt-Position teachen
200	2	Distance Near	Messbereichsgrenze (nah) festlegen
202	2	Distance Far	Messbereichsgrenze (fern) festlegen
220	1	Meas Range To Max	Messbereich maximieren
300	2	Switch Point 1	Ferne Schwelle des Schaltausgangs
302	2	Switch Point 2	Nahe Schwelle des Schaltausgangs
304	2	Switch Mode	Schaltmodus auswählen
306	2	Hysteresis Width	Hysteresis

Adresse	Anzahl Register	Kommando	Beschreibung
308	1	Polarity	Polarität des Schaltausgangs
400	2	Trigger Mode	Triggermodus konfigurieren
402	2	Fix Time Trigger Interval	Zeitspanne für Triggermodus <i>Interval</i>
410	1	Laser ON/OFF	Laser ein- und ausschalten
411	1	Teach Lock	Zeit, bis die Teach-Taste deaktiviert wird
412	1	Teach Pattern	Modus der Teach-Taste parametrieren
503	1	Sensor Reset	Sensor auf Werkseinstellungen zurücksetzen
800	1	Dropout Timeout	Haltezeit bei ungültigem Messwert
1000	1	Reset All Statistics	Alle Statistische Daten zurücksetzen (Betriebszeit, Histogramme)
1001	1	Reset Operation Time	Betriebszeit zurücksetzen
1002	1	Reset Distance Histogram	Histogramm für Distanz zurücksetzen
1003	1	Reset Exposure Reserve Histogramm	Histogramm für Belichtungsreserve zurücksetzen
1050	16	App Specific Tag	Kundenspez. Identifikation des Sensors
1066	16	Function Tag	Kundenspez. Identifikation des Sensors
1082	16	Location Tag	Kundenspez. Identifikation des Sensors
1100	1	Modbus Slave Address	Slave-Adresse
1101	1	Modbus Baudrate ID	Baudrate
1102	1	Orange LED function	Funktion der LED parametrieren

Input Register: Function ID 04

Adresse	Anzahl Register	Kommando	Beschreibung
0	16	Vendor Name	Herstellername
16	16	Vendor Text	Hersteller-Notiz
32	26	Product Name	Produktbezeichnung
58	5	Product ID	Artikelnummer
63	32	Device Text	Produkttext
95	10	Serial Number	Seriennummer
105	5	Hardware Revision	Hardware-Version
110	5	Firmware Revision	Firmware-Version
115	6	P-Code	Produktionscode
200	13	All Measurement Values	Messwert und Zusatzinformation
301	2	Operation Time: Powerup	Betriebszeit seit Aufstarten des Sensors
303	2	Operation Time: Resetable	Betriebszeit seit einem definierten Zeitpunkt
305	2	Operation Time: Lifetime	Betriebszeit gesamt
307	1	Histogramm Distance: Unit	Einheit im Distanz-Histogramm

Adresse	Anzahl Register	Kommando	Beschreibung
308	2	Histogramm Distance: Range Start	Anfang des Gültigkeitsbereiches des Distanz-Histogramms
310	2	Histogramm Distance: Range End	Ende des Gültigkeitsbereiches des Distanz-Histogramms
312	1	Histogramm Distance: Number of Bins	Anzahl der Bins im Distanz-Histogramm
313	40	Histogramm Distance: Bin 1 - 20	Distanz-Histogramm: Bins 1 - 20
353	2	Histogramm Exposure Reserve: Range Start	Anfang des Gültigkeitsbereiches des Belichtungsreserve-Histogramms
355	2	Histogramm Exposure Reserve: Range End	Ende des Gültigkeitsbereiches des Belichtungsreserve-Histogramms
357	1	Histogramm Exposure Reserve: Number of Bins	Anzahl der Bins im Belichtungsreserve-Histogramm
359	40	Histogramm Exposure Reserve: Bin 1 - 20	Belichtungsreserve-Histogramm: Bins 1 - 20

Sehen Sie dazu auch

 [Funktionen \[27\]](#)

3.6

Masszeichnung

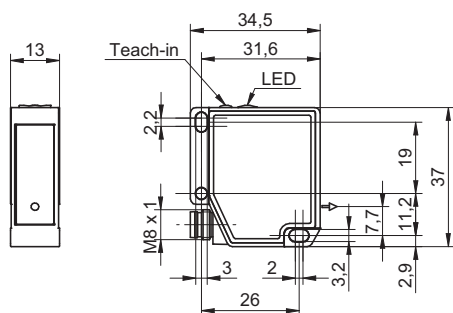


Abb. 3: Masszeichnung OM20

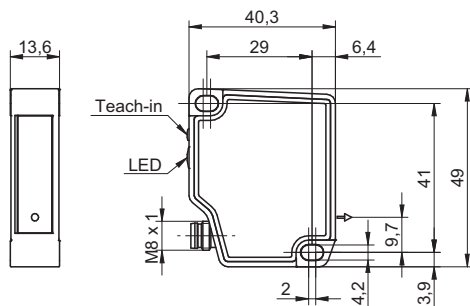


Abb. 4: Masszeichnung OM30

4 Transport und Lagerung

4.1 Transport

HINWEIS

Sachschäden bei unsachgemäßem Transport.

- a) Gehen Sie beim Abladen der Transportstücke sowie beim innerbetrieblichen Transport mit grösster Sorgfalt um.
- b) Beachten Sie die Hinweise und Symbole auf der Verpackung.
- c) Entfernen Sie Verpackungen erst unmittelbar vor der Montage.

4.2 Transportinspektion

Prüfen Sie die Lieferung bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden.

Reklamieren Sie jeden Mangel, sobald er erkannt ist. Schadensersatzansprüche können nur innerhalb der geltenden Reklamationsfristen geltend gemacht werden.

Gehen Sie bei äusserlich erkennbarem Transportschaden wie folgt vor:

Vorgehen:

- a) Nehmen Sie die Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegen.
- b) Vermerken Sie den Schadensumfang auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs.
- c) Leiten Sie die Reklamation ein.

4.3 Lagerung

Lagern Sie das Produkt unter folgenden Bedingungen:

- Nicht im Freien aufbewahren.
- Trocken und staubfrei lagern.
- Keinen aggressiven Medien aussetzen.
- Vor Sonneneinstrahlung schützen.
- Mechanische Erschütterungen vermeiden.
- Lagertemperatur: -10 ... +60 °C
- Umgebungsluftfeuchte: 20 ... 85 %
- Bei Lagerung länger als 3 Monate regelmässig den allgemeinen Zustand aller Teile und der Verpackung kontrollieren.

5 Montagehinweise

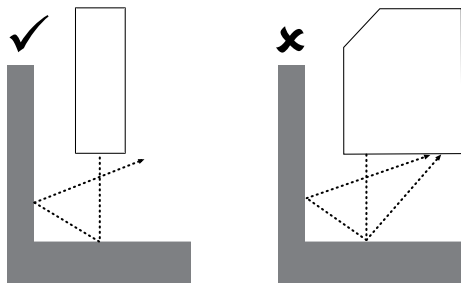


INFO

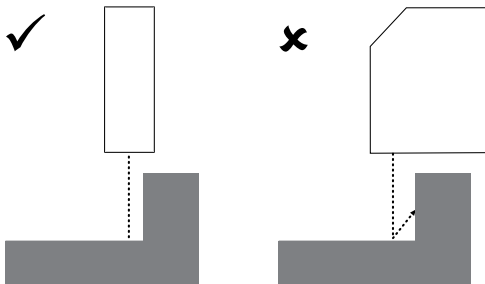
Passendes Montagezubehör finden Sie auf der Baumer Website. Gehen Sie hierzu auf www.baumer.com. Geben Sie anschliessend in das Suchfeld der Website die Artikelnummer des Sensors ein.

- Bei Messobjekten mit glänzenden Oberflächen: Kippen Sie den Sensor um 6 bis 10° zur Seite, sodass das von der Oberfläche direkt reflektierte Licht nicht auf den Empfänger des Sensors trifft.
- Verwenden Sie zur Montage mind. 1 Zahnscheibe, um die Lackschicht des Sensors aufzubrechen.

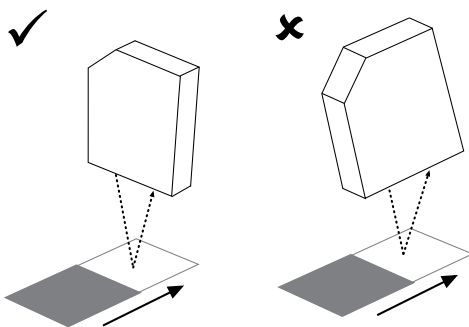
	OM20	OM30
Schrauben:	2 × M3	2 × M4
Anzugsmoment:	0,6 Nm ±10 %	1 Nm ±10 %



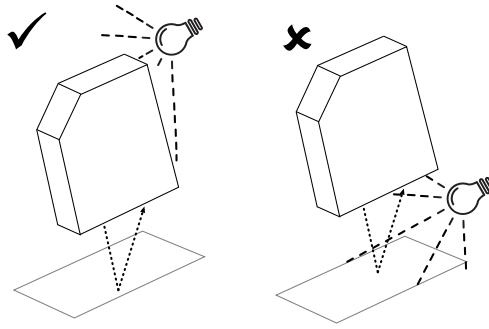
Montage des Sensors in der Nähe einer Wand oder eines Maschinenbauteils:
Montieren Sie den Sensor parallel zur Wand, damit störende Reflexionen vermieden werden.



Messobjekte mit Höhendifferenzen/Messungen in Löchern oder Spalten:
Montieren Sie den Sensor so, dass der Empfangsstrahl nicht durch die Stufe unterbrochen wird.

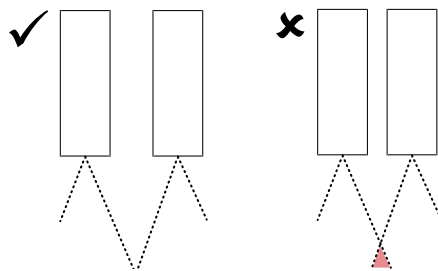


Montage bei Messobjekten mit Farbkanten/mit unterschiedlicher Reflektivität der Oberfläche:
Richten Sie den Sensor parallel zur Farbkante aus, um Messwertfehler zu vermeiden.



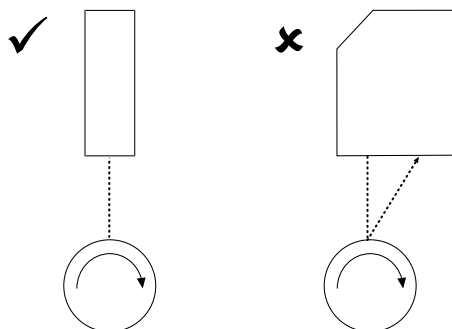
Montage in der Nähe von starkem Fremdlicht:

Vermeiden Sie, dass das Fremdlicht in den Erfassungsbereich des Empfängers trifft.



Montage mehrerer Sensoren nah aneinander:

Vermeiden Sie, dass sich die Erfassungsbereiche der Empfänger überschneiden. Es darf nur der eigene Laserspot im Erfassungsbereich des Empfängers liegen.

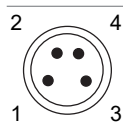


Montage bei runden Messobjekten:

Richten Sie den Sensor in einer Achse mit dem Messobjekt aus, um Reflexionen zu vermeiden.

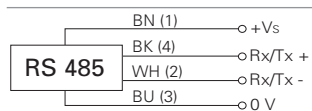
6 Elektrische Installation

6.1 Steckerbelegung



1	+Vs
2	Rx/Tx -
3	0 V
4	Rx/Tx +

6.2 Anschlussbild



1	BN – Brown
2	WH – White
3	BU – Blue
4	BK – Black

6.3 Sensor elektrisch anschliessen

Vorgehen:

- Stellen Sie die Spannungsfreiheit sicher.
- Schliessen Sie den Sensor gemäss der Steckerbelegung an.

7 Inbetriebnahme

7.1 Werkseinstellungen

Einstellbare Parameter		Werkseinstellung im Sensor
Communication Parameter	Modbus Slave Address	1
	Baudrate	57600
Operation Mode	Precision Filter	Highest
	Sampling Mode	Free Running
Measurement Range	Zero Position	0 mm
	Distance Near	Sdc
	Distance Far	Sde
Invalid Value Handling	Hold Time	0 ms
SSC1 Configuration	SP 1	Sde -10 mm ^I
	SP 2	Sdc +10 mm ^{II}
	Polarity	Active High
	Mode	Window
	Hysteresis	<i>depending on MR</i>
Input/Output Settings	LED function	SSC1 - Alarm
Local User Interface	Local Teach Mode	XPert
	Button Time Out	5 min

^I Typ OM20-P0026.xx.xxx: SSC1 Param.SP 1 = -2 mm

^{II} Typ OM20-P0026.xx.xxx: SSC1 Param.SP 2 = +2 mm

7.2 RS485 Schnittstelle mit Modbus RTU einrichten

Der Sensor unterstützt Modbus RTU über RS485 zum Abrufen von Messwerten und zur Parametrierung.

Bei der Kommunikation über die RS485-Schnittstelle handelt es sich um eine serielle Master-Slave-Kommunikation, weshalb zuerst die seriellen Kommunikationsparameter für alle Teilnehmer bekannt sein müssen:

- Slave-Adresse: 1 (Werkseinstellung)
- Datenbits: 8
- Anzahl Stoppbits: 1 Bit
- Parität: Even
- Baudrate (bps): 57600 (Werkseinstellung)

Beispiel: Messwerte auslesen

Vorgehen:

- a) Stellen Sie die Kommunikationsparameter (s. o.) am Master ein.
- b) Lesen Sie das Input Register aus.
 Function ID: 04
 Adresse 200: All Measurements
 Anzahl Register: 13

Ergebnis:

- ✓ Sie erhalten das Antworttelegramm mit folgender Struktur (der Messwert befindet sich in Adresse 202 und 203).



INFO

1 Modbus-Register entspricht 2 Bytes. Wenn der Datentyp eines Sensor-Parameters breiter als ein 2 Byte Modbus-Register ist, wird der Parameter auf mehrere Modbus-Register aufgeteilt. Dabei liegen die niederwertigen Bits auf der kleineren Adresse und die höherwertigen Bits auf der größeren Adresse (Little Endian).

Adresse	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
200	1	uint16_t	Messwertsignal Qualität: ■ 0 = ok ■ 1 = schwaches Signal ■ 2 = kritisches Signal
201	1	uint16_t	■ Bit 0: Schaltausgang: ▪ 0 = Inaktiv ▪ 1 = Aktiv ■ Bit 1: Alarmausgang: ▪ 0 = Inaktiv ▪ 1 = Aktiv
202 - 203	2	float32_t	Distanz [mm]
204 - 205	2	float32_t	Messrate [Hz]
206	1	uint16_t	Belichtungsreserve
207 - 208	2	uint32_t	Antwortverzögerung [µs]
209 - 210	2	uint32_t	Zeitstempel [s]
211 - 212	2	uint32_t	Zeitstempel [µs]

Es werden folgende Daten (hexadezimal) für den Distanzwert ausgelesen:

- 202 = 7C37
- 203 = 428B

Der Distanzwert ist auf 2 Modbus-Register aufgeteilt (Little Endian). Somit liegen die niederwertigen Bits auf der kleineren Adresse, in diesem Fall 202. Die höherwertigen Bits liegen auf der grösseren Adresse, in diesem Fall 203. Der Distanzwert muss demnach als 42 8B 7C 37 ausgewertet werden. Das ergibt eine Distanz von 69,743 mm.

7.3 Messwert und Zusatzinformationen

Messwert und Zusatzinformationen können über das Aufrufen des Input Registers mit der Adresse 200 aufgerufen werden.

Modbus RTU Kommando – Input Register: Messwert und Zusatzinformationen

Adresse 200 – All Measurement Values:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
200	lesend	1	unit16_t	Messwertsignal Qualität: 0 = ok 1 = schwaches Signal 2 = kritisches Signal
201	lesend	1	unit16_t	Bit 0: Schaltausgang: 0 = inaktiv 1 = aktiv Bit 1: Alarmausgang: 0 = inaktiv 1 = aktiv
202 - 203	lesend	2	float32_t	Distanz [mm]
204 - 205	lesend	2	float32_t	Messrate [Hz]
206	lesend	1	unit16_t	Belichtungsreserve
207 - 208	lesend	2	unit32_t	Antwortverzögerung [µs]
209 - 210	lesend	2	unit32_t	Zeitstempel [s]
211 - 212	lesend	2	unit32_t	Zeitstempel [µs]



INFO

Der Distanzwert in Adresse 202 und 203 kann auch einzeln gelesen werden. Lesen Sie hierfür Register 202 mit Register-Anzahl 2 aus. Ein einzelnes Auslesen der Distanz kann die Übertragungszeit verringern.

7.3.1 Messrate

Die Messrate entspricht der Anzahl Messungen pro Sekunde. Beispiel: Bei einer Messrate von 500 Hz erfolgt jede 0,002 s ($1/500 \text{ Hz} = 0,002 \text{ s}$) eine Messung. Die Messrate hilft Ihnen u. a. bei folgenden Fragestellungen:

- Wie schnell kann eine Distanzänderung erkannt werden?
- Wie viele Messungen können auf einem Objekt im statischen Zustand durchgeführt werden?



INFO

Die max. Geschwindigkeit bei dynamischen Anwendungen wird von der Messrate limitiert und die Distanzänderung am Ausgang durch die gewählten Filterwerteinstellungen beeinflusst. Betrachten Sie deshalb die Messrate im Zusammenhang mit den Einstellungen des Filters.

Die Höhe der Messrate ist abhängig von der Belichtungszeit. Der Sensor passt seine Belichtungszeit automatisch an das Messobjekt an, um jederzeit eine optimale Lichtmenge zu empfangen und somit eine ausreichende Belichtungsreserve zu erreichen. Die Belichtungszeit ist abhängig von den Eigenschaften der zu vermessenden Oberfläche (Farbe/Struktur/etc.) und der Ausrichtung des Sensors zum Messobjekt. Dunkle Messobjekte reflektieren weniger Licht und benötigen somit längere Belichtungszeiten als helle Messobjekte, die Messrate wird verringert. Die Messung und die Änderung des Ausgangs erfolgen mit der gleichen Frequenz.

7.3.2 Belichtungsreserve

Die Belichtungsreserve gibt die vom Messobjekt reflektierte Lichtmenge wieder (als relativen Faktor ohne Einheit). Die Belichtungsreserve unterstützt Sie u. a. bei folgenden Problemstellungen:

- Prüfen, ob ein gültiges Messergebnis vorliegt (Signalqualität). Die Signalqualität ist schwach,
  - wenn der Sensor nicht optimal ausgerichtet ist,
  - wenn der Abstand zwischen Sensor und Messobjekt zu gross ist.
- Im Laufenden Betrieb: Frontscheibe des Sensors auf Verschmutzungen prüfen: Wenn die Belichtungsreserve über die Zeit abnimmt, kann das auf eine zunehmende Verschmutzung der Frontscheibe hinweisen. Verwenden Sie hierfür die Histogrammfunktion ([Histogrammfunktion](#) ► 46).

7.3.3 Antwortverzögerung

Die Antwortverzögerung entspricht der Zeit zwischen dem Trigger der Messung (internes Signal) und der Änderung des Messwerts am Ausgang.

Die Dauer der Antwortverzögerung ist abhängig von der Belichtungszeit. Der Sensor passt seine Belichtungszeit automatisch an das Messobjekt an, um jederzeit eine optimale Lichtmenge zu empfangen und somit eine ausreichende Belichtungsreserve zu erreichen. Die Belichtungszeit ist abhängig von den Eigenschaften der zu vermessenden Oberfläche (Farbe/ Struktur/etc.) und der Ausrichtung des Sensors zum Messobjekt. Dunkle Messobjekte reflektieren weniger Licht und benötigen somit längere Belichtungszeiten als helle Messobjekte, die Antwortverzögerung erhöht sich.

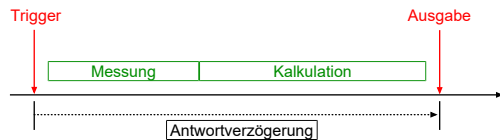


Abb. 5: Antwortverzögerung



INFO

Filtereinstellungen haben keinen Einfluss auf die Antwortverzögerung.

8 Funktionen

Die Funktionen des Sensors werden innerhalb des Modbus RTU-Protokolls durch Holding Register abgebildet.

8.1 Kommunikationsparameter

Für eine erfolgreiche Kommunikation muss die Slave-Adresse und die Baudrate eingestellt werden. In den Werkseinstellungen ist der Sensor wie folgt eingestellt:

- Slave Adresse: 1
- Baudrate: 57600 Bd

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Kommunikation

Adresse 1100 – Modbus Slave Address:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
1100	lesend/schreibend	1	uint8_t	Slave-Adresse setzen/auslesen.

Adresse 1101 – Modbus Baudrate ID:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
1101	lesend/schreibend	1	uint8_t	Baudrate setzen bzw. auslesen: ■ 0 = 38400 ■ 1 = 57600 ■ 2 = 115200 ■ 3 = 230400

8.2 Filter

Mit der Funktion *Filter* kann das Rauschen reduziert und die Wiederholpräzision erhöht werden.

Die Anzahl der Messwerte pro Zahlenreihe (Filterlänge) ist wie folgt über die Parametereinstellungen einstellbar:

- Möglichkeit 1: Benötigte Filterlänge aus vordefinierten Filterlängen auswählen.
  - Standard
  - High
  - Very High
  - Highest
- Möglichkeit 2: Benötigte Filterlänge als Zahlenwert eingeben.
  - Custom

Generell

Es werden die Ansprech- und Abfallzeiten erhöht; bewegte Objekte können somit verzögert erkannt werden. Der Präzisionsfilter berechnet die Ergebnisse gleitend. Der älteste Messwert wird entfernt, sobald ein neuer Messwert hinzugefügt wird. Daher ist die Messfrequenz durch den Präzisionsfilter nicht betroffen.

In den Werkseinstellungen ist der Filter auf *Highest* eingestellt. Generell gilt: Je mehr Messwerte pro Filter, desto besser ist die Wiederholpräzision und desto höher ist die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse.

Filter *Moving Median*

Dieser Filter ermöglicht die Unterdrückung einzelner Messfehler, indem er den Median einer festgelegten Anzahl von Messwerten aus einer Zahlenreihe berechnet. Der Median ist derjenige Messwert, der genau „in der Mitte“ liegt, wenn man die Messwerte der Größe nach sortiert.

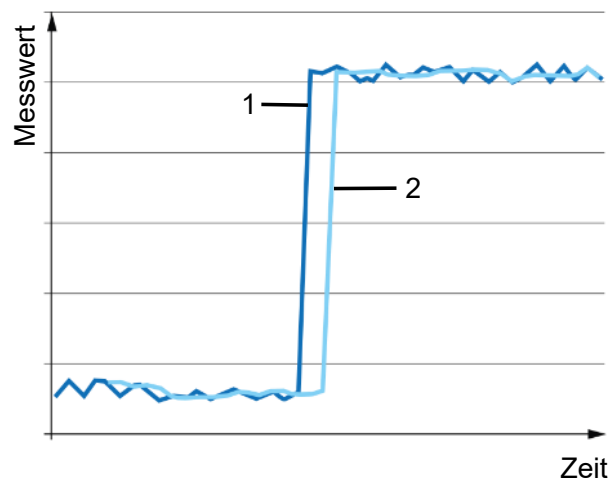


Abb. 6: Filter *Moving Median*

1	Rohdaten	2	Daten nach Filterung mit Moving Median

Filter Moving Average

Dieser Filter glättet den Signalverlauf mit Hilfe einer Durchschnittsberechnung einer festgelegten Anzahl von Messwerten aus einer Zahlenreihe. Eine Distanzänderung wird aufgrund der Durchschnittsberechnung ansteigend sichtbar.

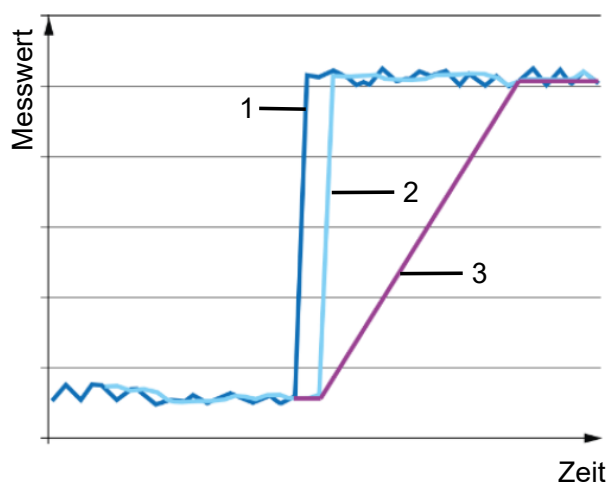


Abb. 7: Filter Moving Average

1	Rohdaten	2	Daten nach Filterung mit Moving Median
3	Daten nach Filterung mit Moving Average und Moving Median		

Je höher die Anzahl der Messwerte pro Filter ist, desto länger ist die Ansprechzeit des Sensors. Das bedeutet, dass eine Distanzänderung erst mit einer Verzögerung in vollem Umfang am Ausgang sichtbar wird.

Möglichkeit 1: Benötigte Filterlänge aus vordefinierten Filterlängen auswählen

Es stehen folgende Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung:

Wert	Anzahl Messwerte	
	Moving Median	Moving Average
Standard	1	1
High	9	1
Very High	9	16
Highest	9	128



INFO

Bei einer Verrechnung mehrerer Sensoren, beispielsweise für eine Dickenmessung, sollte generell der Filter *Standard* gewählt werden, um einen unbearbeiteten Messwert beider Sensoren zur weiteren Verrechnung zu erhalten.

Möglichkeit 2: Filterlänge als Zahlenwert eingeben

Sind die vordefinierten Filterlängen nicht passend, so kann eine individuelle Filterlänge für die Filter *Moving Average* und *Moving Median* eingegeben werden. Besonders bei Anwendungen ohne dynamische Distanzänderungen, wie bspw. die Überprüfung einer Position eines Objekts, kann eine höhere Filterlänge zu einer besseren Performance des Sensors führen. Sie können die Länge der Filter *Moving Average* und *Moving Median* festlegen, nachdem Sie den Filter *Custom* ausgewählt haben.

- Filter *Moving Median*: 1 - 21 Werte
- Filter *Moving Average*: 1 - 256 Werte

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Betriebsart *Filter*

Adresse 101 – Precision:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
101	lesend/schreibend	1	uint8_t	Signalfilterung auswählen: ■ 0: Standard ■ 1: High ■ 2: Very High ■ 3: Highest ■ 4: Custom

Adresse 102 – Custom Median Filter Length:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
102	lesend/schreibend	1	uint16_t	Nur bei Filtereinstellung <i>Custom</i> möglich. Einstellbare Filterlänge – Median Filter: ■ Min. Länge: 1 ■ Max. Länge: 21

Adresse 103 – Custom Average Filter Length:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
103	lesend/schreibend	1	uint16_t	Nur bei Filtereinstellung <i>Custom</i> möglich. Einstellbare Filterlänge – Average Filter: ■ Min. Länge: 1 ■ Max. Länge: 256

8.3 Triggermodus

Mit der Funktion *Triggermodus* wird die Aufnahme der Messwerte und somit auch die Messfrequenz gesteuert. Über die Parametereinstellungen haben Sie die Auswahl zwischen den Triggermodi *Free Running* und *Interval*.

Triggermodus *Free Running*

- Der Sensor misst kontinuierlich und mit maximal möglicher Messfrequenz.
- Die maximale Messfrequenz variiert in Abhängigkeit der Eigenschaften des Messobjekts (bzw. der Belichtungszeit). Beispiel: Bei dunklen Messobjekten (längere Belichtungszeit) wird eine geringere Messfrequenz erreicht als bei hellen Messobjekten.
- Die maximale Messfrequenz ist unabhängig von gewählten Filtereinstellungen, da Messung und Verarbeitung der Daten parallel ablaufen.
- Zweck/Anwendung: Der Triggermodus *Free Running* kann in den meisten Applikationen verwendet werden (Werkseinstellung). Eine möglichst schnelle Aufnahme der Messergebnisse sorgt für eine grössere Datenmenge.

Triggermodus *Interval*

- Der Sensor misst mit einem konstanten Zeitintervall (einstellbar in μs).
- Beachten Sie die maximal mögliche Messfrequenz auch im Modus *Interval*. Wenn die maximal mögliche Messfrequenz überschritten wird, kann es zu einer Verschlechterung der Performance führen. Das heisst:
  - Testen Sie die maximal mögliche Messfrequenz im Modus *Free Running*.
  - Berechnen Sie das minimale Zeitintervall wie folgt:

$$\text{min. Zeitintervall} = 1/\text{max. Messfrequenz}$$
- Zweck/Anwendung: Einsatz bei dynamischen Anwendungen (z. B. Messobjekte auf einem Fließband), um alle Messobjekte zu erfassen.

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Betriebsart *Trigger*

Adresse 400 – Trigger Mode:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
400 - 401	lesend/schreibend	2	int32_t	Triggermodus auswählen: ■ 0: Free Running ■ 2: Interval

Adresse 402 – Fix Time Trigger Intervall:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
402 - 403	lesend/schreibend	2	uint32_t	Nummerisches Zeitintervall im Modus <i>Interval</i> [μs]

8.4 Nullpunkt

Der gemessene Distanzwert ist relativ zur eingestellten Nullpunkt-Position. Standardmässig deckt sich die Nullpunkt-Position des Sensors mit der Sensorfront und kann auf einen beliebigen Wert zwischen 0 und dem maximalen Messabstand des Sensors eingestellt werden.

Der Distanzwert und die Schaltpunktpositionen werden relativ zur Nullpunkt-Position berechnet. Die Funktion ermöglicht bspw. Toleranzmessungen zur Qualitätsprüfung.

Beispiel 1:

- Physikalischer Abstand zum Messobjekt: 150 mm
- Eingestellte Nullpunkt-Position: 0 mm (Voreinstellung)
- Ausgegebener Messwert: 150 mm

Beispiel 2:

- Physikalischer Abstand zum Messobjekt: 150 mm
- Eingestellte Nullpunkt-Position: 100 mm
- Ausgegebener Messwert: 50 mm

Für die Parametrierung der Nullpunkt-Position stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Nullpunkt-Position numerisch definieren.
- Nullpunkt-Position einlernen, indem die Adresse 185 auf die aktuell gemessene Distanz geschrieben wird.

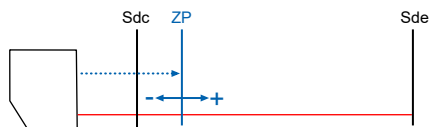


Abb. 8: Nullpunkt-Position



INFO

Für die Nullpunkt-Position sind keine negativen Werte zulässig.

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Nullpunkt

Adresse 180 – Zero Position:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
180 - 181	lesend/schreibend	2	int32_t	Numerische Nullpunkt-Position [µm]

Adresse 185 – Teach Zero Position:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
185	schreibend	1	x	Nullpunkt-Position teachen: Rufen Sie die Funktion durch das Schreiben einer beliebigen Ziffer auf.

8.5 Messbereich

Mit der Funktion *Messbereich* können die Grenzen des Messbereichs so eingestellt werden, dass der aktive Messbereich auf einen Teilbereich des maximalen Messbereichs des Sensors begrenzt wird. Die Funktion hat den Zweck, störende Reflexionen zu eliminieren (z. B., wenn sich zwischen Sensor und Messobjekt eine Glasscheibe befindet).

- Die Nahe Grenze des Messbereichs muss grösser sein als die minimale Beschränkung des Sensors (Sdc).
- Die Ferne Grenze des Messbereichs muss kleiner sein als die maximale Beschränkung des Sensors (Sde).

Der Alarmausgang ist aktiv, sobald sich kein Messobjekt innerhalb des eingesetzten Messbereichs befindet oder die Signalqualität nicht ausreichend ist.

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Messbereich

Adresse 200 – Distance Near:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
200 - 201	lesend/schreibend	2	float32_t	Messbereichsgrenze nah [mm]

Adresse 202 – Distance Far:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
202 - 203	lesend/schreibend	2	float32_t	Messbereichsgrenze fern [mm]

Adresse 220 – Meas Range to MAX:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
220	lesend	1	x	Messbereich maximieren: Rufen Sie die Funktion durch das Schreiben einer beliebigen Ziffer auf.

8.6 Verarbeitung ungültiger Messwerte

Die Funktion *Verarbeitung ungültiger Messwerte* definiert das Verhalten des Sensors, wenn der Sensor einen ungültigen Messwert aufnimmt. Mit der Funktion können z. B. in einer dynamischen Anwendung wiederkehrende Reflexionen von Maschinenbauteilen oder Reflexionen vom Messobjekt ausgeblendet werden. Ungültige Messwerte treten auf, wenn

- sich kein Objekt im Messbereich (MR) befindet oder
- das Signal auf Grund von Reflexionen oder nicht erkennbaren Objekten zu schwach ist.

Die Funktion ist über folgenden Parameter einstellbar:

- Zeitspanne (Hold Time): Die Zeitspanne gibt an, wie lange ein ungültiger Messwert unterdrückt werden soll. Die Zeitspanne wird genutzt, um ungültige Messwerte an den Ausgängen auszublenden. Der Ausgang wird erst nach Ablauf der Zeitspanne gesetzt.

Verarbeitung ungültiger Messwerte – Beispiel 1

- Parameter:
  - Zeitspanne (Hold Time): 1000 ms
- Interpretation: Ungültige Messwerte werden am Digitalausgang ignoriert. Während der Zeitspanne wird der zuletzt gültige Wert gehalten.

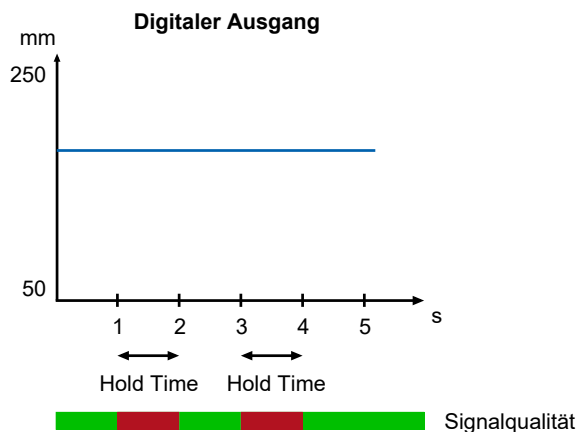


Abb. 9: Verarbeitung ungültiger Messwerte – Beispiel 1

Verarbeitung ungültiger Messwerte – Beispiel 2

- Parameter:
  - Zeitspanne (Hold Time): 1000 ms
- Interpretation: Nach Ablauf der Zeitspanne wird auf dem Digitalausgang der Platzhalter für einen ungültigen Wert ausgegeben.

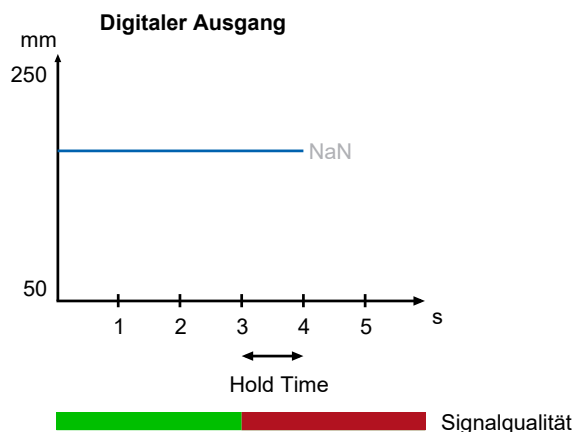


Abb. 10: Verarbeitung ungültiger Messwerte – Beispiel 2

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Verarbeitung ungültiger Messwerte

Adresse 800 – Dropout Timeout:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
800	lesend/schreibend	1	uint16_t	Intervall zur Unterdrückung von ungültigen Messwerten [ms]

8.7 Schaltpunkte

Über die Funktion *Schaltpunkte* werden Distanzen (Schaltpunkte) definiert, bei denen der Schaltausgang aktiviert werden soll.

Die Funktion ist über die folgenden Parameter einstellbar:

- Messmodus auswählen (Punktmodus oder Fenstermodus).
- Position der Schaltpunkte (SP1 und SP2) definieren:
  - Punktmodus: SP1
  - Fenstermodus: SP1 und SP2

Punktmodus

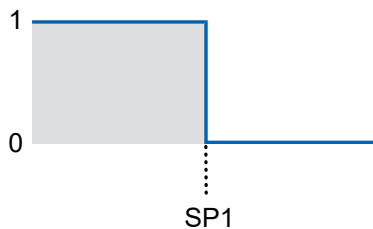


Abb. 11: Sensor im Messmodus Punktmodus

- Zweck/Anwendung (Beispiel):
  - Qualitätskontrolle: Minimale/maximale Höhe eines Messobjekts überprüfen.
  - Mit einem Werkzeug, das ein Objekt bearbeitet, eine gewünschte Position erreichen.

Fenstermodus

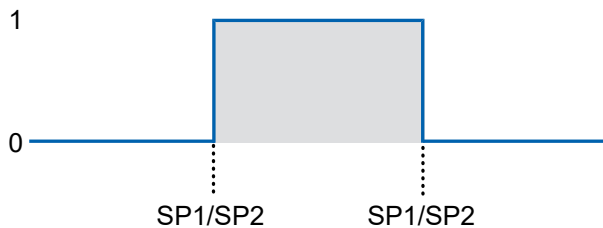


Abb. 12: Sensor im Messmodus Fenstermodus

- Zweck/Anwendung (Beispiel):
  - Qualitätskontrolle: Dimensionen eines Messobjekts innerhalb eines Toleranzfensters überprüfen.

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Schaltpunkte

Adresse 300 – Switch Point 1:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
300 - 301	lesend/schreibend	2	float32_t	Ferne Schwelle

Adresse 302 – Switch Point 2:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
302 - 303	lesend/schreibend	2	float32_t	Nahe Schwelle

Adresse 304 – Switch Mode:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
304 - 305	lesend/schreibend	2	int32_t	Schaltmodus wählen: ■ 0: Punkt ■ 1: Fenster

8.8 Polarität

Mit der Funktion *Polarität* wird das Verhalten der Schaltausgänge in Bezug auf den Ausgangspegel definiert.

Über die Parametrierung haben Sie die Auswahl zwischen *Active High* und *Active Low*.

Active High

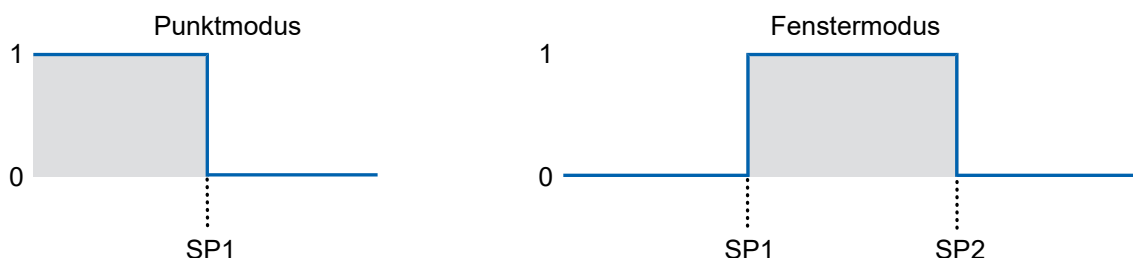


Abb. 13: Polarität – Active High

- Punktmodus: Der Schaltausgang wird aktiviert, sobald die definierte Distanz SP1 unterschritten wird.
- Fenstermodus: Der Schaltausgang wird aktiviert, sobald der Messwert innerhalb des Fensters von SP1 und SP2 liegt.

Active Low

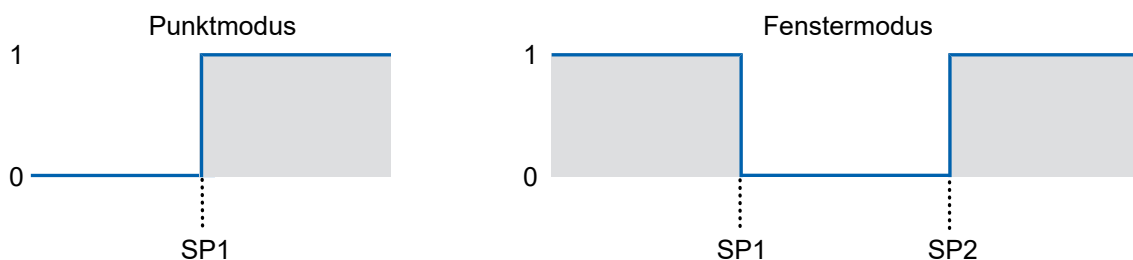


Abb. 14: Polarität – Active Low

- Punktmodus: Der Schaltausgang wird aktiviert, sobald die definierte Distanz SP1 überschritten wird.
- Fenstermodus: Der Schaltausgang wird aktiviert, sobald der Messwert ausserhalb des Fensters von SP1 und SP2 liegt.

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Polarität

Adresse 38 – Polarity:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
308	lesend/schreibend	1	uint8_t	Polarität des Schaltausgangs: ■ 0 = Active low ■ 1 = Active high

8.9 Hysterese

Die Funktion *Hysterese* verhindert ein unerwünschtes Umschalten des Schaltausgangs. Der parametrisierte Wert der Hysterese ist die Abstandsdifferenz zwischen den Punkten, an denen der Schaltausgang aktiviert und deaktiviert wird. Baumer empfiehlt, die Hysterese stets ungleich 0 einzustellen.

Positive Hysterese

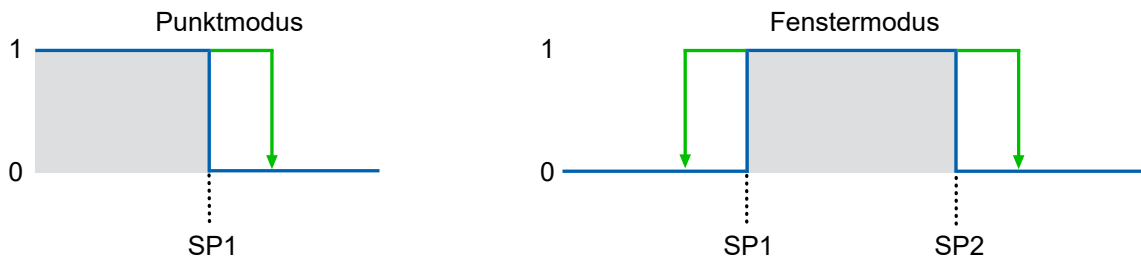


Abb. 15: Positive Hysterese

- Schaltausgang im Punktmodus: Ein positiver Hysterese-Wert entspricht einer rechtsbündigen Hysterese.
- Schaltausgang im Fenstermodus: Ein positiver Hysterese-Wert entspricht einer ausserhalb des Fensters ausgerichtete Hysterese.
- Beispiel:
  - Messmodus des Schaltausgangs: Punktmodus
  - Schaltpunkt (SP1): 200 mm
  - Hysterese: 1,5 mm
  - Daraus resultiert eine rechtsbündige Hysterese. Bei einem gemessenen Abstand kleiner als 200 mm ist der Schaltausgang aktiv. Wenn sich das Messobjekt von 200 mm nach 201 mm bewegt, ist der Schaltausgang aufgrund der Hysterese weiterhin aktiv. Sobald der gemessene Abstand grösser als 201,5 mm ist, wird der Schaltausgang deaktiviert (Schaltausgang schaltet auf *low*). Wenn sich das Messobjekt von 202 mm nach 201 mm bewegt, bleibt der Schaltausgang deaktiviert. Der Schaltausgang wechselt seinen Zustand erst bei 200 mm (parametrierter Schaltpunkt).

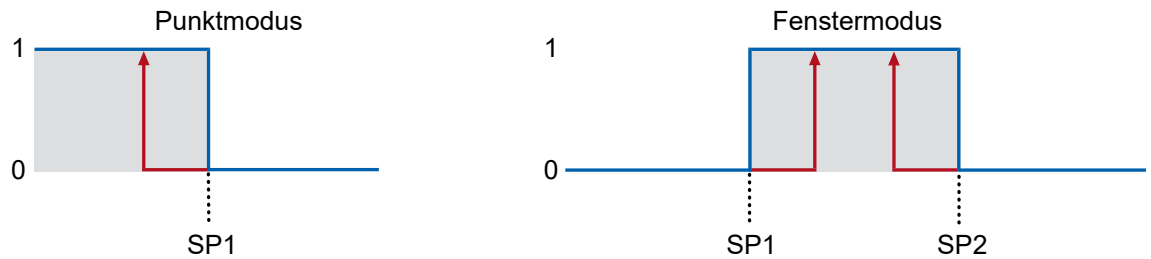
Negative Hysterese

Abb. 16: Negative Hysterese

- Schaltausgang im Punktmodus: Ein negativer Hysterese-Wert entspricht einer linksbündigen Hysterese.
- Schaltausgang im Fenstermodus: Ein negativer Hysterese-Wert entspricht einer innerhalb des Fensters ausgerichtete Hysterese.
- Beispiel:
  - Messmodus des Schaltausgangs: Fenstermodus
  - Schaltschwellenwert 1 (SP1): 200 mm
  - Schaltschwellenwert 2 (SP2): 300 mm
  - Hysterese: -1,5 mm
  - Daraus resultiert eine linksbündige Hysterese. Wenn sich das Messobjekt von ausserhalb des Fensters den Schaltschwellenwerten nähert, bleibt der Schaltausgang bis zu einem Abstand von 201,5 mm und 298,5 mm deaktiviert. Wenn sich das Messobjekt von der Innenseite des Fensters den Schaltschwellenwerten nähert, bleibt der Schaltausgang bis zu 200 mm und 300 mm (parametrierte Schaltschwellenwerte) aktiv.

Punktmodus (Verhalten Schaltausgang)

Positive Hysterese:

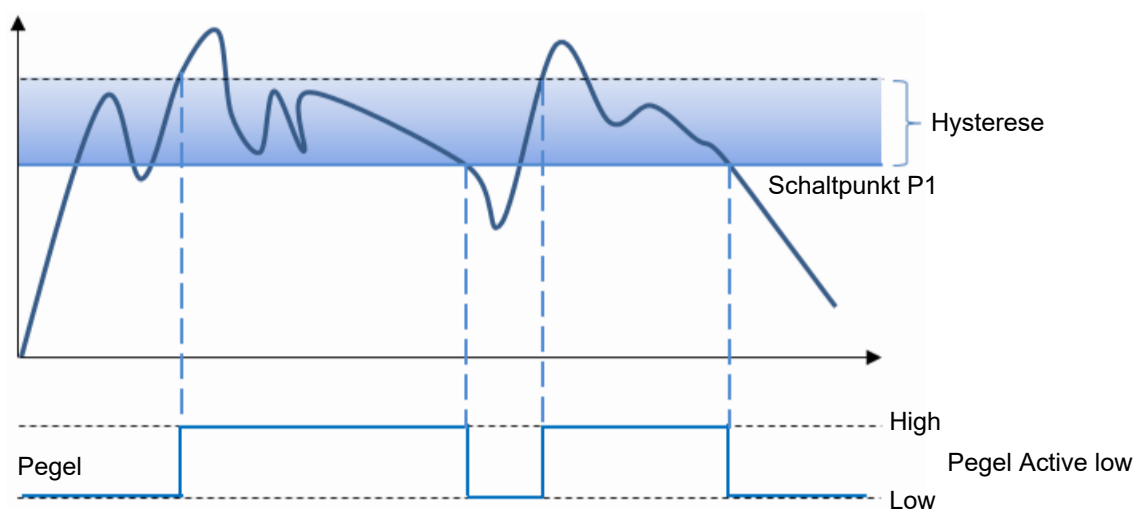


Abb. 17: Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus (positive Hysterese)

Negative Hysterese:

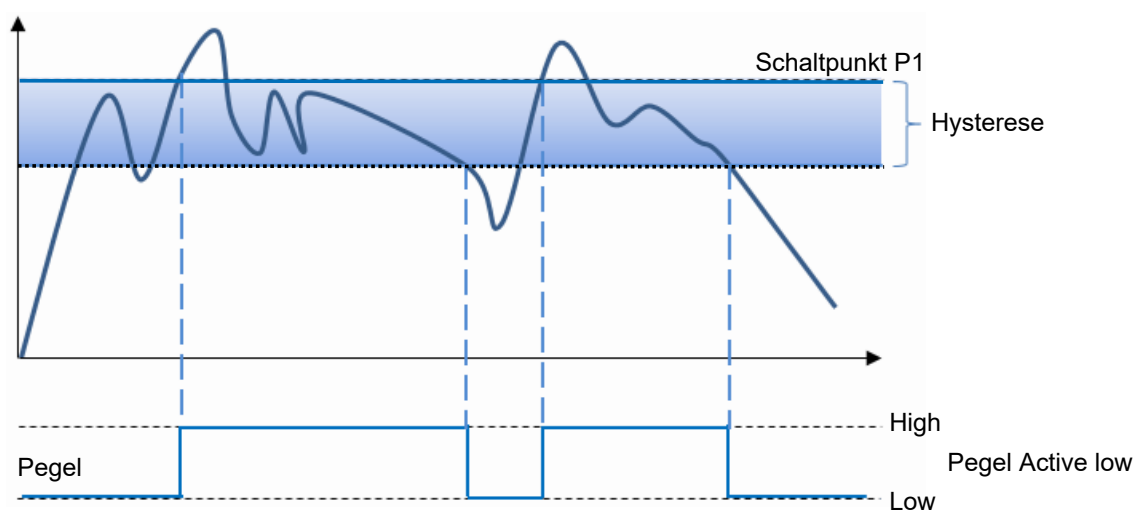


Abb. 18: Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus (negative Hysterese)

Fenstermodus (Verhalten Schaltausgang)

Positive Hysterese:

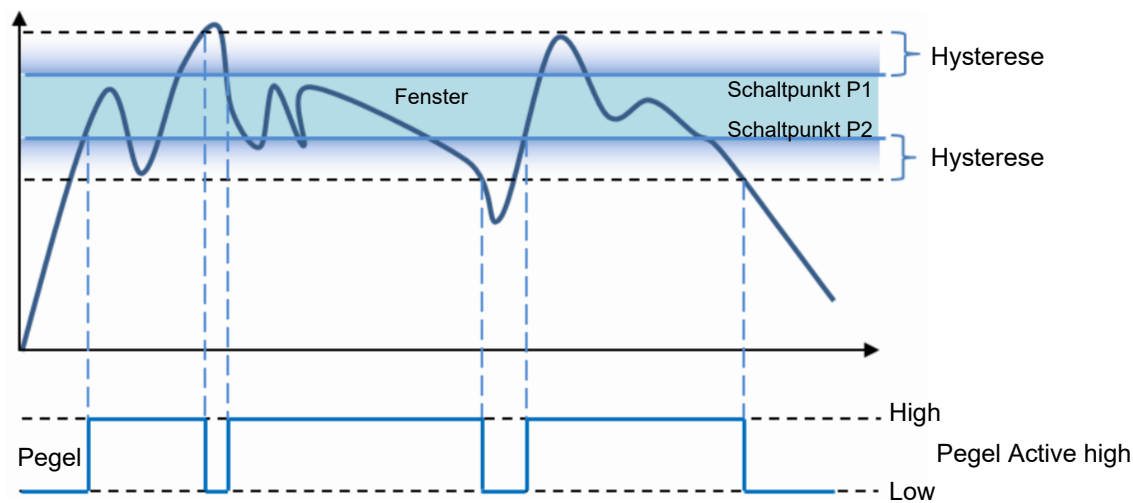


Abb. 19: Verhalten des Schaltausgangs bei Fenstermodus (positive Hysterese)

Negative Hysterese:

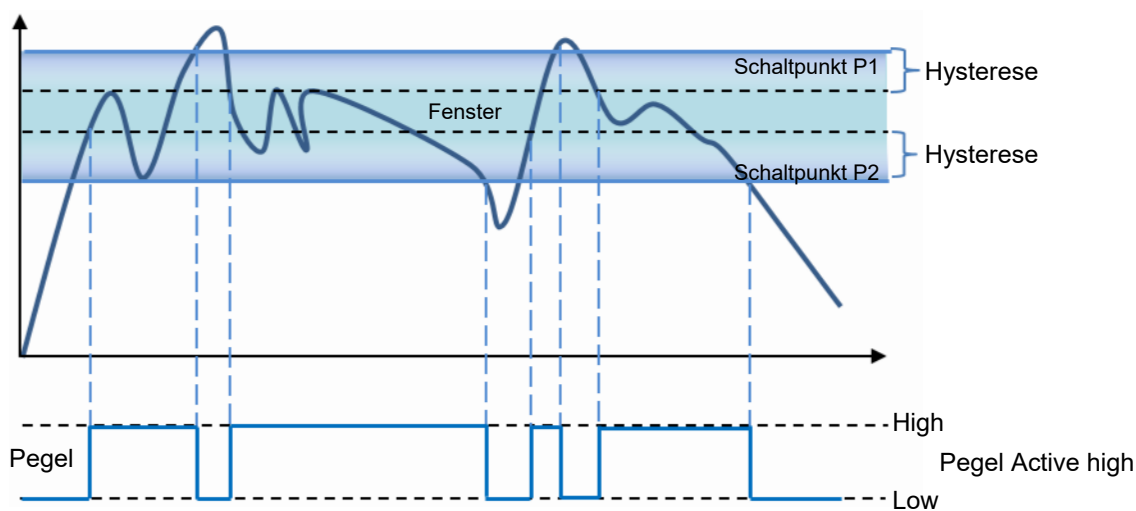


Abb. 20: Verhalten des Schaltausgangs bei Fenstermodus (negative Hysterese)

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Hysterese

Adresse 306 – Hysterese:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
306 - 307	lesend/schreibend	2	float32_t	Hysterese [mm]

8.10 Funktion der LED

In den Werkseinstellungen folgt die Funktion der LED dem Alarmausgang. Das heisst: Der Ausgang wird aktiviert, sobald kein Messwert aufgenommen werden kann. Die Funktion der LED kann über Modbus RTU umgeschaltet werden, sodass sie der Funktion des parametrierbaren Schaltausgangs folgt.

Modbus RTU Kommando – Holding Register: LED Function

Adresse 1102 – LED Function:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
1102	lesend/schreibend	1	uint16_t	Funktion der LED bestimmen: 100 = Schaltausgang 101 = Alarmausgang

8.11 Funktion der Teach-Taste

Über die Funktion der Teach-Taste (*Local User Interface*) haben Sie die Möglichkeit, den Modus der Teach-Taste festzulegen. Hierfür stehen Ihnen die Modi *Xpert* (Werkseinstellung) und *Xpress* zur Verfügung. Die Auswahl des Modus erfolgt über Modbus RTU.

Einstellbare Parameter im Modus *Xpert*:

- Nullpunkt
- Sensor auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Einstellbare Parameter im Modus *Xpress*:

- Nullpunkt

Die Teach-Taste wird nach 5 min automatisch deaktiviert (Timeout ist parametrierbar über Modbus RTU).

Nullpunkt teachen (im Modus *Xpress*)

Vorgehen:

- Platzieren Sie das Messobjekt auf der für den Nullpunkt gewünschten Position.
- Halten Sie die Teach-Taste 2 sek lang gedrückt.
  - ✓ Grüne LED blinkt mit 2 Hz.

Ergebnis:

- ✓ Teach-In ok: Sensor geht wieder in den Betriebsmodus.
- ✓ Teach-In nicht ok: Grüne und gelbe LEDs blinken gleichzeitig mit 8 Hz.

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Teach-Taste

Adresse 411 – Teach Lock:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
411	lesend/schreibend	1	uint8_t	Zeit, bis Teach-Taste deaktiviert wird: - Minimal – Teach-Taste dauerhaft aktiv: 0 - Maximal – Teach-Taste dauerhaft inaktiv: 0xFF

Adresse 412 – Teach Pattern:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
412	lesend/schreibend	1	uint8_t	Modus der Teach-Taste parametrieren: 0 = <i>Xpert</i> 1 = <i>Xpress</i>

Sehen Sie dazu auch

[Teach-Taste \[► 11\]](#)**8.12 Ein- und Ausschalten des Lasers****INFO**

Der Laser blinkt im ausgeschalteten Zustand weiterhin sehr schwach. Dadurch hält sich das Laserelement auf Betriebstemperatur, um bei erneutem Einschalten uneingeschränkt funktionsfähig zu sein.

Der Laser kann ein- und ausgeschaltet werden, bspw. zur Wartung der Anlage.

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Laser

Adresse 410 – Laser On/Off:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
410	lesend/schreibend	1	uint16_t	Status des Lasers: 0 = Aus 1 = Ein

8.13 Zurücksetzen des Sensors

Der Sensor kann auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden (siehe [Werkseinstellungen](#) [▶ 21]).

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Factory Reset

Adresse 503 – Sensor Reset:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
503	schreibend	1	x	Sensor auf Werkseinstellungen zurücksetzen: Rufen Sie die Funktion durch das Schreiben einer beliebigen Ziffer auf.

8.14 Individuelle Sensoridentifikation

Sie haben die Möglichkeit, dem Sensor verschiedene individuelle Kennungen zu geben, um der Sensor eindeutig identifizieren zu können. Hierbei kann eine Identifikation des Sensors in Bezug auf die Applikation, die Funktion oder auch dem Einsatzort hinterlegt werden.

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Identifikation

Adresse 1050 – App Specific Tag:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
1050	lesend/schreibend	16	STRING[]	Anwendung des Sensors eintragen.

Adresse 1066 – Function Specific Tag:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
1066	lesend/schreibend	16	STRING[]	Funktion des Sensors eintragen.

Adresse 1082 – Location Tag:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
1082	lesend/schreibend	16	STRING[]	Ort des Sensors eintragen.

9 Diagnosedaten

Die Diagnosedaten dienen zur Zustandsüberwachung des Gerätes. Sie können sowohl den momentanen Zustand (mittels Parametern) als auch die zeitliche Entwicklung (mittels Histogrammfunktion) überwachen. Sie haben die Möglichkeit, die Diagnosedaten zurückzusetzen.

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Reset All Statistics

Adresse 1000 – Reset All Statistics:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
1000	schreibend	1	x	Statistische Daten zurücksetzen (Betriebszeit, Histogramme): Rufen Sie die Funktion durch das Schreiben einer beliebigen Ziffer auf.

9.1 Betriebszeit

Die Betriebszeit des Sensors wird dauerhaft aufgezeichnet. Es stehen 3 verschiedene Zeitspannen zur Verfügung:

- Betriebszeit seit dem letzten Aufstarten
- Betriebszeit seit einem individuell einstellbaren Zeitpunkt (durch Reset)
- Betriebszeit seit dem ersten Aufstarten

Modbus RTU Kommando – Input Register: Betriebszeit

Adresse 301 – Operation Time: Powerup

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
301	lesend	2	uint32_t	Betriebszeit seit Aufstarten des Sensors.

Adresse 303 – Operation Time: Resetable

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
303	lesend	2	uint32_t	Betriebszeit seit einem definierten Zeitpunkt.

Adresse 305 – Operation Time: Lifetime

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
305	lesend	2	uint32_t	Betriebszeit gesamt

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Betriebszeit

Adresse 1001 – Reset Operation Time

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
1001	schreibend	1	x	Betriebszeiten zurücksetzen: Rufen Sie die Funktion durch das Schreiben einer beliebigen Ziffer auf.

9.2 Histogrammfunktion

Mit der Histogrammfunktion wird das Auftreten von Werten innerhalb definierter Intervalle (Bins) gezählt. Die Anzahl der Werte bezieht sich auf folgende Kennzahlen:

- Distanz
- Belichtungsreserve

Distanz

Mit jedem Zyklus wird ein Messwert (Distanz) aufgezeichnet. Es stehen folgende Informationen zur Verfügung:

- Einheit
- Anfang Gültigkeitsbereich
- Ende Gültigkeitsbereich
- Anzahl Intervallen/Bins

Beispiel:

Messbereich des Sensors: 50 - 550 mm:

- Einheit: mm
- Anfang Gültigkeitsbereich: 50 mm
- Ende Gültigkeitsbereich: 550 mm
- Anzahl Intervalle/Bins: 20

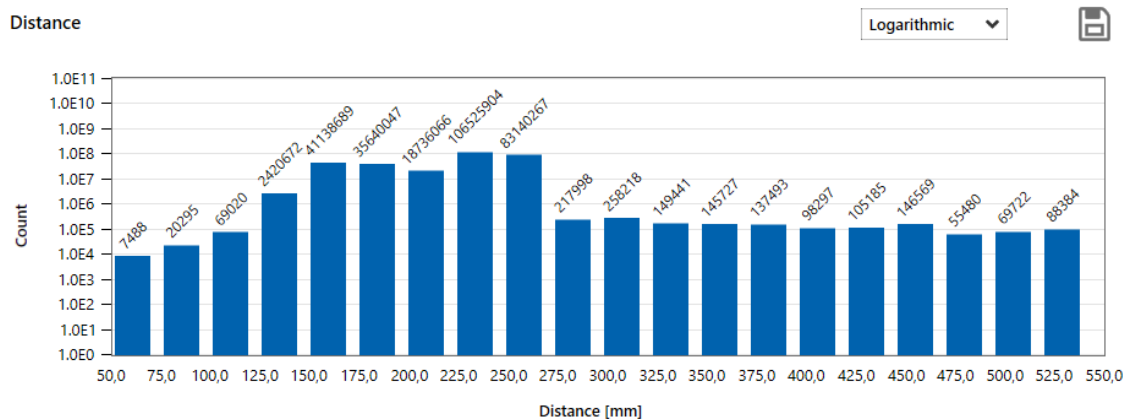
Daraus ergibt sich:

Intervall/Bin deckt folgenden Bereich ab: $(550 \text{ mm} - 50 \text{ mm})/20 = 25 \text{ mm}$

Wenn der Sensor in 20 Messungen 5 Mal den Wert 76 mm und 15 mal den Wert 162 mm erfasst, ergibt sich folgende Verteilung:

Bin	Wertebereich min.	Wertebereich max.	Anzahl Messungen
Bin 1	50 mm	< 75 mm	0
Bin 2	75 mm	< 100 mm	5
Bin 3	100 mm	< 125 mm	0
Bin 4	125 mm	< 150 mm	0
Bin 5	150 mm	< 175 mm	15
...	...	...	...

Beispiel für ein aufgezeichnetes Distanz-Histogramm:



Modbus RTU Kommando – Input Register: Histogrammfunktion Distanz

Adresse 307 – Histogramm Distance: Unit

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
307	lesend	1	STRING[]	Einheit des Histogramms (Distanz)

Adresse 308 – Histogramm Distance: Range Start

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
308	lesend	2	int32_t	Anfang Gültigkeitsbereich

Adresse 310 – Histogramm Distance: Range End

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
310	lesend	2	int32_t	Ende Gültigkeitsbereich

Adresse 312 – Histogramm Distance: Number of Bins

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
312	lesend	1	uint16_t	Anzahl Bins

Adresse 313 – Histogramm Distance: Bin 1 - 20

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
313	lesend	40	uint32_t	Bins 1 - 20

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Histogrammfunktion Distanz

Adresse 1002 – Reset Distance Histogramm

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
1002	schreibend	1	x	Histogramm (Distanz) zurücksetzen: Rufen Sie die Funktion durch das Schreiben einer beliebigen Ziffer auf.

HINWEIS

Setzen Sie das Histogramm zurück, nachdem die Nullpunkt-Position verschoben wurde (die gemessene Distanz ist abhängig von der Nullpunkt-Position).

Belichtungsreserve

Bei jeder Messung wird ein Wert für die Belichtungsreserve aufgezeichnet.

Da die Belichtungsreserve immer durch einen fixierten Wertebereich beschrieben wird, haben die folgenden Angaben einen festen Wert:

- Anfang Gültigkeitsbereich: 0
- Ende Gültigkeitsbereich: 100
- Anzahl Intervalle/Bins: 20

Daraus ergibt sich:

1 Intervall deckt einen Wertebereich von 5 ab.

Beispiel:

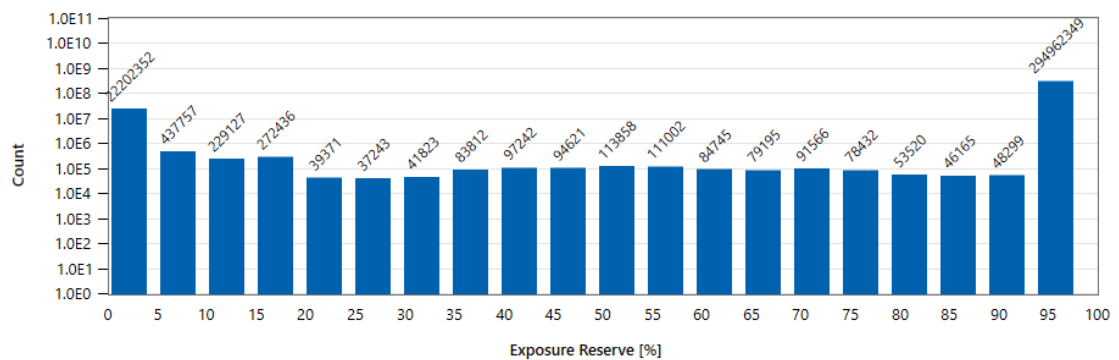
Das Messobjekt befindet sich 5 Messungen lang ausserhalb des Messbereiches. Der Sensor nimmt dadurch eine Belichtungsreserve von 0 auf. Das ergibt folgende Verteilung:

Bin	Wertebereich min.	Wertebereich max.	Anzahl Messungen
Bin 1	0	< 5	5
Bin 2	5	< 10	0
Bin 3	10	< 15	0
Bin 4	15	< 20	0
Bin 5	20	< 25	0
...	...	...	...

Beispiel für ein aufgezeichnetes Belichtungsreserve-Histogramm:

Exposure Reserve

Logarithmic ▼



Modbus RTU Kommando – Input Register: Histogrammfunktion Belichtungsreserve

Adresse 353 – Histogramm Exposure Reserve: Range Start

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
353	lesend	2	uint32_t	Anfang Gültigkeitsbereich

Adresse 355 – Histogramm Exposure Reserve: Range End

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
355	lesend	2	uint32_t	Ende Gültigkeitsbereich

Adresse 357 – Histogramm Exposure Reserve: Number of Bins

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
357	lesend	1	uint16_t	Anzahl Bins

Adresse 359 – Histogramm Exposure Reserve: Bin 1 - 20

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
359	lesend	40	uint32_t	Bin 1 - 20

Modbus RTU Kommando – Holding Register: Histogrammfunktion Belichtungsreserve

Adresse 1003 – Reset Exposure Reserve Histogramm

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
1003	schreibend	1	x	Histogramm (Belichtungsreserve) zurücksetzen: Rufen Sie die Funktion durch das Schreiben einer beliebigen Ziffer auf.

9.3 Geräteinformationen

Sie haben die Möglichkeit, diverse Geräteinformationen auszulesen.

Halten Sie für den Servicefall folgende Informationen bereit:

- Produkt ID
- Seriennummer
- Firmwareversion
- Produktionscode

Modbus RTU Kommando – Input Register: Geräteinformationen

Adresse 0 – Vendor Name:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
0	lesend	16	STRING[]	Hersteller

Adresse 16 – Vendor Text:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
16	lesend	16	STRING[]	Herstellernotiz

Adresse 32 – Product Name:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
32	lesend	26	STRING[]	Produktbezeichnung

Adresse 58 – Product ID:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
58	lesend	5	STRING[]	Artikelnummer

Adresse 63 – Device Text:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
63	lesend	32	STRING[]	Produkttext

Adresse 95 – Serial Number:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
95	lesend	10	STRING[]	Seriennummer des Sensors

Adresse 105 – Hardware Revision:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
105	lesend	5	STRING[]	Hardwareversion des Sensors

Adresse 110 – Firmware Revision:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
110	lesend	5	STRING[]	Firmwareversion des Sensors

Adresse 115 – P-Code:

Adresse	Zugriff	Anzahl Register	Datentyp	Beschreibung
115	lesend	6	STRING[]	Produktionscode des Sensors

10 Wartung

Der Sensor ist wartungsfrei. Es sind keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich. Eine regelmässige Reinigung sowie eine regelmässige Überprüfung der Steckerverbindungen werden empfohlen.

10.1 Sensor reinigen

Aussenreinigung

Achten Sie bei der Aussenreinigung des Sensors darauf, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und Dichtungen nicht angreift.

HINWEIS

Sachschäden durch unsachgemässe Reinigung.

Ungeeignete Reinigungsmittel und -methoden können am Sensor, an den Dichtungen oder an den Anschlüssen zu Undichtigkeiten und zu Sachschäden führen.

- a) Prüfen Sie stets das Reinigungsmittel auf die Eignung für die zu reinigende Oberfläche.
- b) Verwenden Sie niemals zur Reinigung Scheuermittel, Lösungsmittel oder andere aggressive Reinigungsmittel.
- c) Reinigen Sie niemals mit Flüssigkeitsstrahl, zum Beispiel Hochdruckreiniger.
- d) Kratzen Sie niemals Verschmutzungen mit scharfkantigen Gegenständen ab.

Innenreinigung

Es ist grundsätzlich keine Innenreinigung des Sensors vorgesehen.

11 Störungsbehebung

- **Störung:**
Trotz angeschlossener Spannungsversorgung startet der Sensor nicht auf. Die LEDs des Sensors sind ausgeschaltet.
- **Mögliche Ursache:**
Die Spannungsversorgung ist unterbrochen. Ein Kurzschluss liegt vor.
- **Behebung:**
Prüfen Sie den elektrischen Anschluss des Sensors gemäss Anschlussbild.
- **Störung:**
Es kann kein gültiger Messwert erfasst werden, die LED leuchtet gelb und der Laser ist eingeschaltet.
- **Mögliche Ursache:**
Das Messobjekt befindet sich ausserhalb des Messbereichs (MR). Den Messbereich für Ihre Sensorausführung entnehmen Sie dem Datenblatt.
- **Behebung:**
Bewegen Sie das Messobjekt in den Messbereich.
- **Störung:**
Die Messergebnisse sind fehlerhaft.
- **Mögliche Ursache:**
Die Direktreflexion des Lasers trifft auf den Empfänger des Sensors. Tritt vor allem bei glänzenden Oberflächen auf.
- **Behebung:**
Kippen Sie den Sensor seitlich, sodass die Direktreflexion des Lasers nicht auf den Empfänger des Sensors trifft.
- **Störung:**
Der Messwert zeigt ein fehlerhaftes, sprunghaftes Verhalten.
- **Mögliche Ursache:**
Es trifft zu viel Fremdlicht in das Blickfeld des Sensor-Empfängers. Das führt zu störenden Peaks auf dem Empfänger.
- **Behebung:**
Reduzieren Sie das Fremdlicht (z. B. durch eine Abdeckung).

11.1 Rücksendung und Reparatur

Bitte kontaktieren Sie bei Beanstandungen die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft.

11.2 Zubehör

Zubehör finden Sie auf der Website unter:

<https://www.baumer.com>

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Typenschild.....	5
Abb. 2	Aufbau OM20/OM30.....	9
Abb. 3	Masszeichnung OM20.....	16
Abb. 4	Masszeichnung OM30.....	16
Abb. 5	Antwortverzögerung.....	26
Abb. 6	Filter <i>Moving Median</i>	28
Abb. 7	Filter Moving Average.....	29
Abb. 8	Nullpunkt-Position.....	32
Abb. 9	Verarbeitung ungültiger Messwerte – Beispiel 1.....	34
Abb. 10	Verarbeitung ungültiger Messwerte – Beispiel 2.....	35
Abb. 11	Sensor im Messmodus Punktmodus.....	36
Abb. 12	Sensor im Messmodus Fenstermodus.....	36
Abb. 13	Polarität – Active High.....	37
Abb. 14	Polarität – Active Low.....	37
Abb. 15	Positive Hysterese.....	38
Abb. 16	Negative Hysterese.....	39
Abb. 17	Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus (positive Hysterese).....	40
Abb. 18	Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus (negative Hysterese).....	40
Abb. 19	Verhalten des Schaltausgangs bei Fenstermodus (positive Hysterese).....	41
Abb. 20	Verhalten des Schaltausgangs bei Fenstermodus (negative Hysterese).....	41

