



IO-Link-Begleitblatt für

pms-15/CF/A1
pms-25/CF/A1
pms-35/CF/A1
pms-100/CF/A1

1	Inhalt des IO-Link-Begleitblatts	3
2	IO-Link im Detail	3
3	Beschreibung des Sensors	4
4	IO-Link-Daten des Sensors	4
4.1	Prozessdaten.....	5
4.2	Messdatenkanalbeschreibung.....	5
4.3	Schaltsignalkanal.....	6
5	Schaltmodus und Betriebsarten.....	7
6	Sensor mit Teach-in einstellen	8
6.1	Teach-in über Pin 2 am Sensor	8
6.2	Teach-in-Parameter unter IO-Link.....	8
6.2.1	Teach-in unter IO-Link	9
7	Weitere Einstellungen unter IO-Link	10
7.1	Filter	10
7.2	Temperaturkompensation	10
7.3	Zurück zur Werkseinstellung	11
7.4	Gerätezugriffssperren	11
7.5	Identifikation.....	11
7.6	Gerätestatus	12
7.7	Events.....	13
7.8	Datenhaltung	13
7.9	Blockparametrierung	13
7.10	Parameterzugriff und Errorcodes.....	14
8	Anhang: Übersicht IO-Link Daten	15

1 Inhalt des IO-Link-Begleitblatts

Das vorliegende IO-Link-Begleitblatt dient dazu, den Anwender bei der Inbetriebnahme und Parametrisierung des Ultraschallsensors anzuleiten. Dieses Dokument ersetzt **nicht** die dem Ultraschallsensor beiliegende Betriebsanleitung. Die in der Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise und Beschreibungen zu Montage und Inbetriebnahme sind zu beachten.

2 IO-Link im Detail

IO-Link ist ein feldbusunabhängiger, herstellerübergreifender und neutraler Kommunikationsstandard und ermöglicht eine lückenlose Kommunikation durch alle Ebenen der Systemarchitektur hindurch bis in den Sensor.

Über die IO-Link-Schnittstelle ist ein direkter Zugriff auf Prozess-, Service- und Diagnosedaten möglich. Die Parametrisierung des Sensors ist während des laufenden Betriebs möglich.

Aufbau eines IO-Link-Systems

Ein IO-Link-System besteht aus IO-Link-Geräten – meist Sensoren, Aktoren oder Kombinationen hieraus – sowie einem Standard-3-Leiter-Sensor-/Aktorkabel und einem IO-Link-Master.

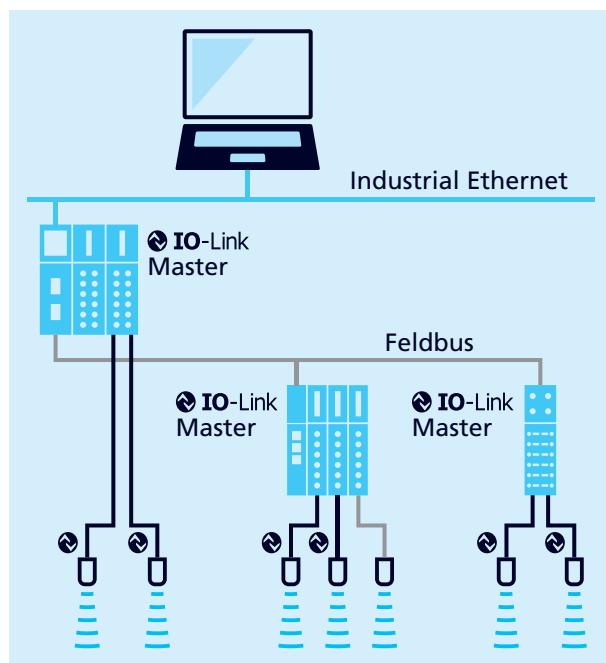


Bild 1: Aufbau eines IO-Link-Systems

IODD-Beschreibungsdatei

Zu jedem IO-Link-fähigen Sensor gehört eine gerätespezifische Beschreibungsdatei, die IODD (IO Device Description). Die IODD beinhaltet Parameter in einer standardisierten Form und kann mehrere Varianten eines Sensors beschreiben. Enthaltene Parameter sind:

- › Kommunikationseigenschaften
- › Geräteparameter mit zulässigen und voreingestellten Werten
- › Identifikations-, Prozess- und Diagnosedaten
- › Gerätedaten
- › Textbeschreibung
- › Produktbild
- › Logo des Herstellers

Die jeweils aktuelle IODD-Library und Informationen zur Inbetriebnahme und Parametrisierung sind unter microsonic.de/Service/IO-Link IODD Library erhältlich.

3 Beschreibung des Sensors

Ultraschall-Näherungsschalter mit einem Push-Pull-Schaltausgang und IO-Link

- › pms-15/CF/A1
- › pms-25/CF/A1
- › pms-35/CF/A1
- › pms-100/CF/A1

Der pms-Sensor hat ein Edelstahlgehäuse und ist für Anwendungen im Hygienebereich ausgelegt. Sein Ultraschallwandler ist mit einer PTFE-Folie gekapselt. Der gekapselte Ultraschallwandler ist mit einer Dichtung aus FKM gegen das Edelstahlgehäuse abgedichtet. Der pms-Sensor misst berührungslos die Entfernung zu einem Objekt, welches sich im Erfassungsbereich des Sensors befinden muss. In Abhängigkeit des eingestellten Schaltabstands wird der Schaltausgang gesetzt.

Der pms-Sensor ist IO-Link-fähig gemäß Spezifikation V1.1 und unterstützt Smart Sensor Profile wie Digital Measuring Sensor. Über IO-Link kann der Sensor überwacht und parametrisiert werden.



Bild 2: pms-Sensor

4

IO-Link-Daten des Sensors

Die pms-Sensoren sind IO-Link-fähig gemäß Spezifikation 1.1. Der Sensor besitzt eine IO-Link-Kommunikationschnittstelle auf Pin 4 (vgl. Bild 3).

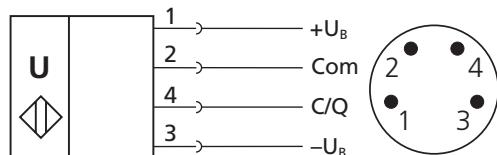


Bild 3: Anschlussbild des pms-Sensors

Device Profile

0x0001	Generic Profiled Sensor
0x000A	Measuring Sensor

Physikalische Schicht

Herstellername	microsonic GmbH
Hersteller-ID	419 (0x01a3)
IO-Link-Spezifikation	1.1.2
Übertragungsrate	38400 bit/s (COM2)
Prozessdatenlänge	32 Bit PDI
IO-Link-Port-Typ	A (<200 mA)
SIO-Modus	Ja
Smart Sensor Profil	Ja
Block-Parameter	Ja
Datenhaltung	Ja

Funktionsklasse

0x8000	Device Identification
0x8001	Switching Signal Channel
0x8003	Device Diagnosis
0x8004	Teach Channel
0x800A	Measurement Data Channel, (standard resolution)

Tabelle 1: IO-Link-Sensordaten

	pms-15	pms-25	pms-35	pms-100
Device-ID	29 (0x00001d)	30 (0x00001e)	31 (0x00001f)	32 (0x000020)
Produktnamen	pms-15/CF/A1	pms-25/CF/A1	pms-35/CF/A1	pms-100/CF/A1
Produkt-ID	35000	35100	35200	35300
Minimale Zykluszeit	8 ms	8 ms	16 ms	20 ms

4.1 Prozessdaten

Bei den Prozessdaten handelt es sich um zyklisch übermittelte Daten. Die Prozessdatenlänge der pms-Sensoren beträgt 4 Byte.

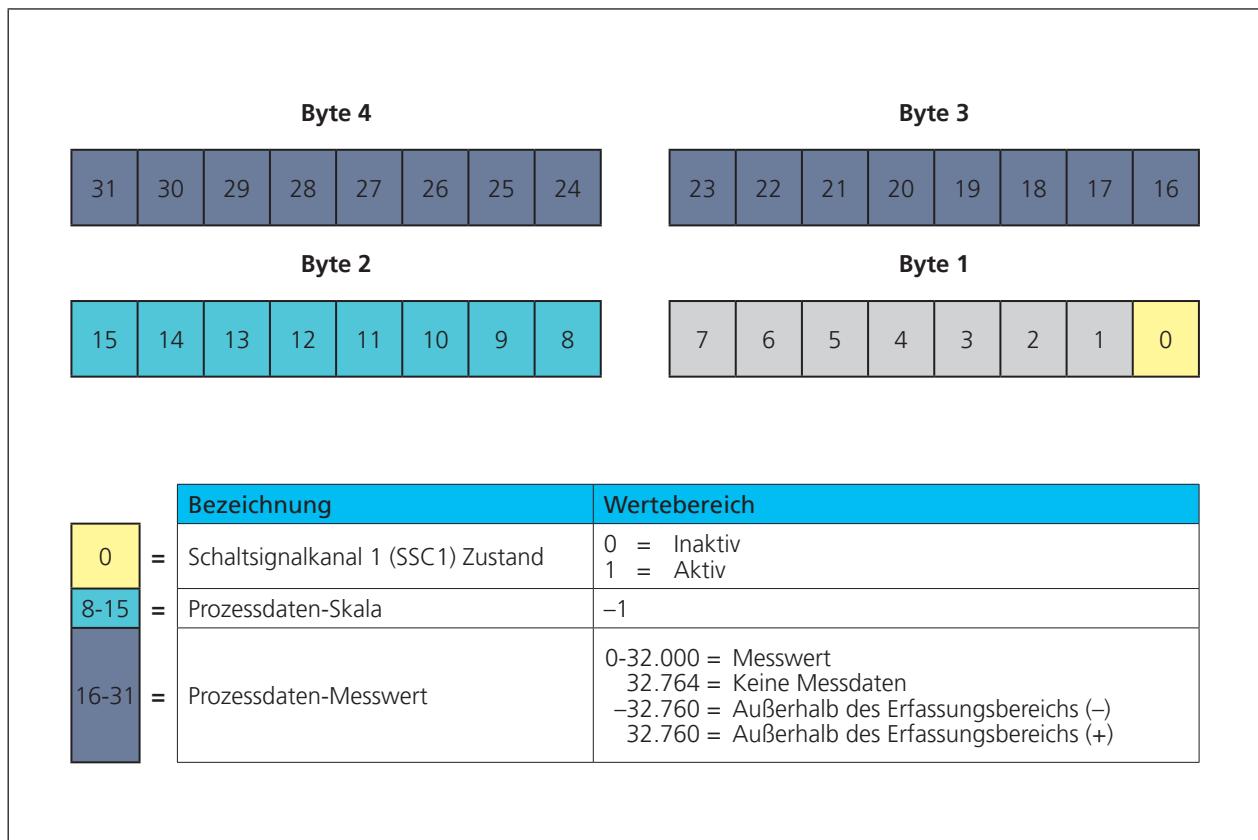


Bild 4: Aufbau der Prozessdatenstruktur

4.2 Messdatenkanalbeschreibung

Untere Grenze

Die »Untere Grenze« ist der kleinste Messwert, den der Sensor ausgeben kann.

Obere Grenze

Die »Obere Grenze« ist der größte Messwert, den der Sensor ausgeben kann.

Einheitencode

Der Messwert ist dimensionslos. Der Einheitencode beruht auf dem offiziellen IO-Link-Einheitencode: 1013 = [mm]

Skala

ist die Skalierung der Prozessdaten. Der angegebene Messwert des Sensors berechnet sich aus:

Prozessdaten-Messwert $\times 10^{(\text{Skala})} \times [\text{Einheitencode}]$

= Messwert in mm

Beispiel: $642 \times 10^{(-1)} \times [\text{mm}] = 64,2 \text{ mm}$

Tabelle 2: IO-Link-Parameter – Messdatenkanalbeschreibung

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Auflösung
16512	0	Messdatenkanalbeschreibung	Record			
	1	Untere Grenze	Int32	RO	pms-15 = 184 pms-25 = 270 pms-35 = 640 pms-100 = 1.090	0,1 mm 0,1 mm 0,1 mm 0,1 mm
	2	Obere Grenze	Int32	RO	pms-15 = 2.500 pms-25 = 3.500 pms-35 = 6.000 pms-100 = 13.000	0,1 mm 0,1 mm 0,1 mm 0,1 mm
	3	Einheitencode	Int16	RO	pms-15 = 1013 pms-25 = 1013 pms-35 = 1013 pms-100 = 1013	
	4	Skala	Int8	RO	pms-15 = -1 pms-25 = -1 pms-35 = -1 pms-100 = -1	

4.3 Schaltsignalkanal

Der pms-Sensor verfügt über den Schaltsignalkanal SSC1 (SSC: Switching Signal Channel). Der Schaltsignalkanal beinhaltet die Werte für die Schaltpunkte SP1 und SP2, die

Einstellung der Schaltausgangslogik, die Festlegung des Schaltmodus (vgl. Kapitel 5) sowie die Werte für die Hysterese.

Tabelle 3: IO-Link-Parameter – SSC1: Schaltsignalkanal 1 – Pin 4 (Push-Pull)

Schaltsignalkanal		SSC1				
Bezeichnung	Index	Sub-index	Werkseinstellung	Wertebereich	Auflösung	
SP1		60	1	pms-15 = 1.500 pms-25 = 2.500 pms-35 = 3.500 pms-100 = 10.000	200...2.500 300...3.500 700...6.000 1.200...13.000	0,1 mm 0,1 mm 0,1 mm 0,1 mm
SP2		60	2	pms-15 = 1.700 pms-25 = 2.800 pms-35 = 4.000 pms-100 = 12.000	200...2.500 300...3.500 700...6.000 1.200...13.000	0,1 mm 0,1 mm 0,1 mm 0,1 mm
Logik		61	1	0	0 = High active 1 = Low active	
Modus		61	2	1	0 = Deaktiviert 1 = Einzelpunkt (SP1: Schaltpunkt) 2 = Fenster (SP1, SP2: Fensterbetrieb) 3 = Zweipunkt (SP1, SP2: Hysteresebetrieb) 128 = Einzelpunkt + Offset (SP1: Schaltpunkt + Offset) 129 = Fenster ± Offset (SP1: Zweiweg-Reflexionsschranke)	
Hysterese		61	3	pms-15 = 20 pms-25 = 30 pms-35 = 50 pms-100 = 200	10...2.300 10...3.200 10...5.300 10...11.800	0,1 mm 0,1 mm 0,1 mm 0,1 mm

5 Schaltmodus und Betriebsarten

Über den IO-Link-Parameter »Modus« können verschiedene Schaltmodi eingestellt werden. Je nach Anwendungsfall ergibt sich der zugehörige Schaltmodus. Im Folgenden sind verfügbare Betriebsarten bzw. Schaltmodi aufgeführt.

Hinweis: Ist der Schaltmodus deaktiviert, bleibt der Schaltausgang unabhängig vom gemessenen Abstandswert im inaktiven Zustand.

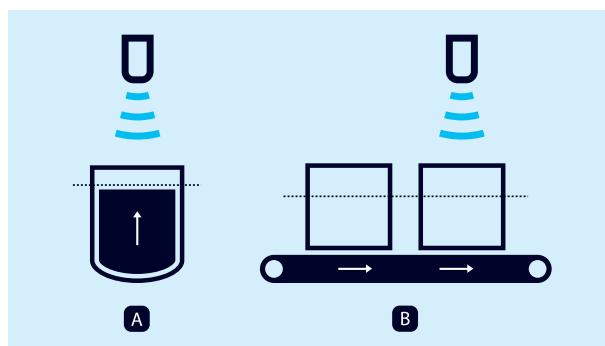


Bild 5: Schaltpunktbetrieb des Sensors, Methode A und B

Betriebsart: Schaltpunkt (Methode A)

- › Schaltmodus: Einzelpunkt
 - › Parameter: Index 61 Subindex 2 = 1, vgl. Kap. 4.3
- Der Schaltausgang wird gesetzt, wenn die zu einem Objekt gemessene Entfernung kleiner ist als der eingestellte Schaltpunkt (vgl. Bild 6).

Hierbei ist die tatsächliche Entfernung zum Objekt beim Teach-in gleichzeitig der Schaltpunkt. Eine typische Anwendung ist die Füllstandsmessung, bei der der Ultraschallsensor während des Befüllvorgangs senkrecht von oben die Füllhöhe erfasst (vgl. Bild 5, links). Der eingelernte Schaltpunkt kann in diesem Fall z. B. der maximalen Füllhöhe entsprechen.

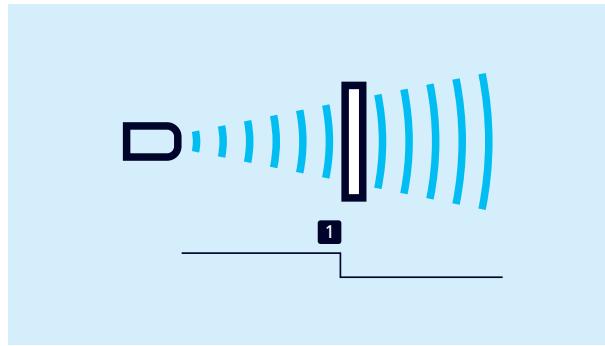


Bild 6: Schaltpunkt (Methode A), Einzelpunkt

Betriebsart: Schaltpunkt (Methode B)

- › Schaltmodus: Einzelpunkt + Offset
 - › Parameter: Index 61 Subindex 2 = 128, vgl. Kap. 4.3
- Der Schaltausgang wird gesetzt, wenn die zu einem Objekt gemessene Entfernung kleiner ist als der eingestellte Schaltpunkt plus einem Offset (vgl. Bild 7).

Diese Methode wird bei Objekten empfohlen, die seitlich in das Schallfeld eintreten (vgl. Bild 5, rechts). Es wird ein um 8 % größerer Schaltpunkt als die tatsächliche Entfernung zum Objekt eingestellt. Dies stellt bei geringfügigen Höhen Schwankungen der Objekte ein stabiles Schalverhalten sicher.

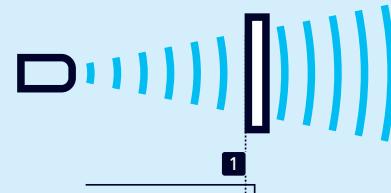


Bild 7: Schaltpunkt (Methode B), Einzelpunkt + Offset

Betriebsart: Fensterbetrieb

- › Schaltmodus: Fenster
 - › Parameter: Index 61 Subindex 2 = 2, vgl. Kap. 4.3
- Der Schaltausgang wird gesetzt, wenn sich das Objekt innerhalb eines Fensters befindet, das durch zwei Fenstergrenzen definiert ist. Damit kann z.B. die korrekte Flaschengröße in einem Getränkekasten überwacht werden. Zu hohe und zu niedrige Flaschen werden aussortiert (vgl. Bild 8).

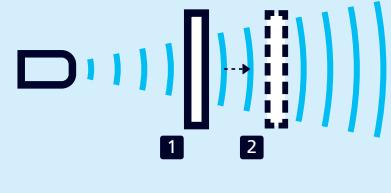


Bild 8: Fensterbetrieb, Fenster

Betriebsart: Zweiweg-Reflexionsschranke

- › Schaltmodus: Fenster \pm Offset
 - › Parameter: Index 61 Subindex 2 = 129, vgl. Kap. 4.3
- Der Ausgang wird gesetzt, wenn sich das Objekt zwischen Sensor und fest montiertem Reflektor befindet. Hierzu wird der Ultraschallsensor im Fensterbetrieb so eingestellt, dass ein fest montierter Reflektor innerhalb des Fensters liegt. Der Wechsel des Schaltausgangs erfolgt, sobald ein Objekt vor dem Reflektor erkannt wurde. Diese Betriebsart wird bei schlecht zu detektierenden Materialien wie Schaumstoff und bei der Abtastung von Objekten mit unregelmäßigen Oberflächen empfohlen (vgl. Bild 9).

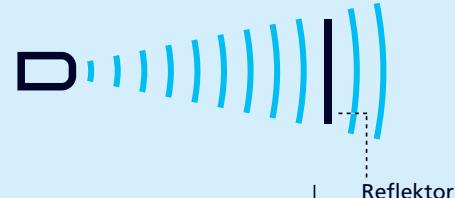


Bild 9: Zweiweg-Reflexionsschranke, Fenster \pm Offset

Betriebsart: Hysteresebetrieb

- › Schaltmodus: Zweipunkt
- › Parameter: Index 61 Subindex 2 = 3, vgl. Kap. 4.3

Der Zustand des Schaltausgangs ändert sich, wenn das Objekt den Schaltpunkt 1 erreicht und wechselt zurück auf den vorherigen Zustandswert, wenn das Objekt Schaltpunkt 2 erreicht (vgl. Bild 10). Mit dieser Betriebsart kann eine Zweipunkt-Regelung realisiert werden. Eine typische Anwendung ist die Füllstandsregelung, z. B. in einem Tank mit einem Maximal-Level (Schaltpunkt 1) und einem Mindest-Level (Schaltpunkt 2).

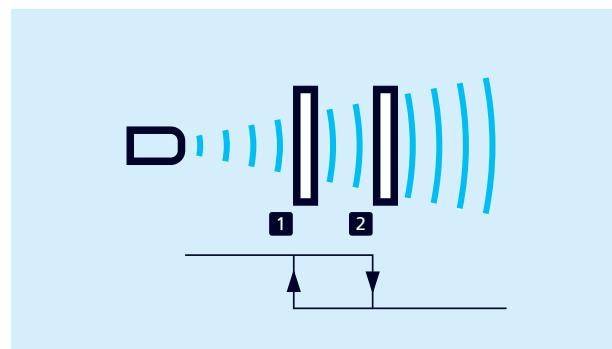


Bild 10: Hysteresebetrieb, Zweipunkt

6**Sensor mit Teach-in einstellen**

Um die Schaltpunkte für die gewählte Betriebsart bzw. den Schaltmodus einzustellen, stehen verschiedene Teach-in-Methoden zur Verfügung. Teach-in ist sowohl vor Ort am Sensor möglich als auch unter IO-Link.

6.1**Teach-in über Pin 2 am Sensor**

Der Sensor kann über Pin 2 (Com) mit Teach-in eingestellt werden. Für die Vor-Ort-Bedienung stehen die folgenden Betriebsarten zur Verfügung:

- › Schaltpunkt einstellen - Methode A/Methode B
- › Fensterbetrieb
- › Zweiweg-Reflexionsschranke
- ➔ Für die Teach-in-Prozeduren den Anweisungen der Betriebsanleitung des Sensors folgen.

6.2**Teach-in-Parameter unter IO-Link**

Im Folgenden sind die Parameter aufgeführt, die für die Teach-in-Vorgänge unter IO-Link relevant sind. Details zu den Parametern finden sich in der Parameterübersicht in Kapitel 8.

Tabelle 4: IO-Link-Parameter – Teach-in

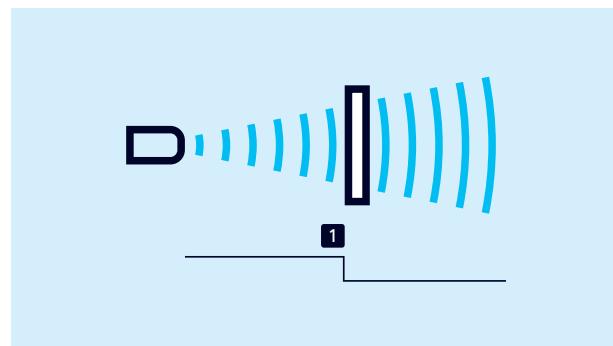
Index	Bezeichnung	Beschreibung
2	Systembefehl	Ausführung des Einzelpunkt Teach-in für SP1 bzw. SP2: 65 = SP1 Einzelpunkt Teach-in 66 = SP2 Einzelpunkt Teach-in
58	Teach-in Kanal	Auswahl des Zielkanals für den Teach-in-Vorgang: 0 = SSC1: Pin 4 (Push-Pull) (default)
59	Bit 0-3: Teach-in Status	Der Teach-in Status zeigt an, in welchem Zustand sich der aktuelle Abgleich befindet: 0 = Untätig 1 = SP1 erfolgreich 2 = SP2 erfolgreich 7 = Fehler
	Bit 4: SP1 TP1 Bit 6: SP2 TP1	Teach-in Flags, die das Ergebnis des letzten SP1/SP2 Einzelpunkt Teach-ins anzeigen: 0 = false 1 = true

6.2.1 Teach-in unter IO-Link



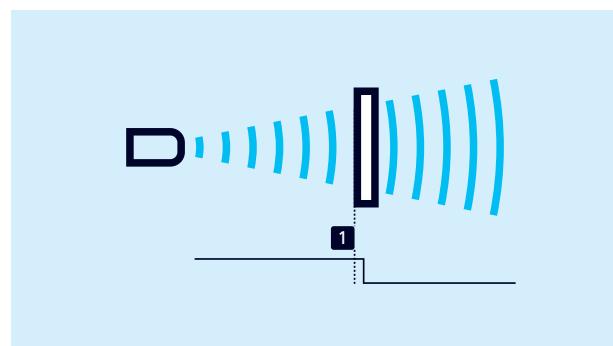
Einzelpunkt (Schaltpunkt - Methode A) einstellen

1. Objekt in gewünschten Abstand vorm Sensor positionieren.
2. In Parameter Index 61 Subindex 2 (SSC1 Konfiguration, Modus) den Wert 1 schreiben.
3. In Parameter Index 2 (Systembefehl) den Wert 65 schreiben.
4. Optional: Parameter »Teach-in Status« (Index 59) auslesen.
- ◆ Bei erfolgreichem Teach-in des Schaltausgangs SSC1 ist der Wert = 1.



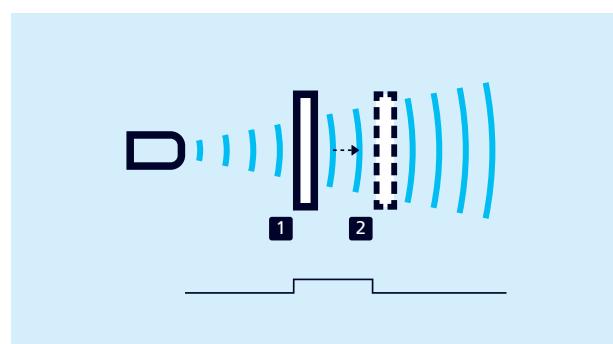
Einzelpunkt + Offset (Schaltpunkt - Methode B) einstellen

1. Objekt in gewünschten Abstand vorm Sensor positionieren.
2. In Parameter Index 61 Subindex 2 (SSC1 Konfiguration, Modus) den Wert 128 schreiben.
3. In Parameter Index 2 (Systembefehl) den Wert 65 schreiben.
4. Optional: Parameter »Teach-in Status« (Index 59) auslesen.
- ◆ Bei erfolgreichem Teach-in des Schaltausgangs SSC1 ist der Wert = 1.



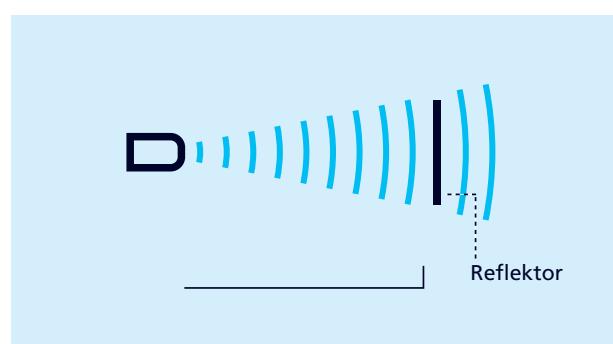
Fenster (Fensterbetrieb) einstellen

1. Objekt bei Position 1 positionieren.
2. In Parameter Index 61 Subindex 2 (SSC1 Konfiguration, Modus) den Wert 2 schreiben.
3. In Parameter Index 2 (Systembefehl) den Wert 65 schreiben.
4. Objekt bei Position 2 positionieren.
5. In Parameter Index 2 (Systembefehl) den Wert 66 schreiben.
6. Optional: Parameter »Teach-in Status« (Index 59) auslesen.
- ◆ Bei erfolgreichem Teach-in des Schaltausgangs SSC1 ist der Wert = 2.



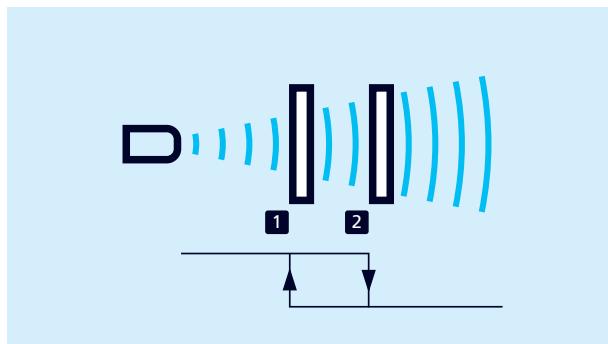
Fenster ± Offset (Zweiweg-Reflexionsschranke) einstellen

1. Reflektor in gewünschten Abstand vorm Sensor positionieren.
2. In Parameter Index 61 Subindex 2 (SSC1 Konfiguration, Modus) den Wert 129 schreiben.
3. In Parameter Index 2 (Systembefehl) den Wert 65 schreiben.
4. Optional: Parameter »Teach-in Status« (Index 59) auslesen.
- ◆ Bei erfolgreichem Teach-in des Schaltausgangs SSC1 ist der Wert = 1.



**Hysteresebetrieb einstellen**

1. Objekt bei Position 1 positionieren.
 2. In Parameter Index 61 Subindex 2 (SSC1 Konfiguration, Modus) den Wert 3 schreiben.
 3. In Parameter Index 2 (Systembefehl) den Wert 65 schreiben.
 4. Objekt bei Position 2 positionieren.
 5. In Parameter Index 2 (Systembefehl) den Wert 66 schreiben.
 6. Optional: Parameter »Teach-in Status« (Index 59) auslesen.
- ◆ Bei erfolgreichem Teach-in des Schaltausgangs SSC1 ist der Wert = 2.



7 Weitere Einstellungen unter IO-Link

7.1 Filter

Die Ergebnisse der zyklisch durchgeföhrten Messungen des Ultraschallsensors werden nicht direkt auf den Ausgang gegeben, sondern durchlaufen interne Softwarefilter, die die Aufgabe haben, Messwertausreißer herauszufiltern und den Messverlauf zu glätten und zu bedämpfen.

Folgende Filtertypen stehen zur Verfügung:

- › F00: Kein Filter aktiviert
- › F01: Standardfilter
- › F02: Mittelwertfilter
- › F03: Vordergrundfilter
- › F04: Hintergrundfilter

Zusätzlich kann die Filterstärke von P00 (schwache Filterwirkung) bis P09 (starke Filterwirkung) eingestellt werden. Mit dem Standardfilter F01 lassen sich die meisten Applikationen lösen.

Änderungen an den Filtereinstellungen erfordern Erfahrung und sind bei Standardanwendungen in der Regel nicht erforderlich. Es empfiehlt sich, **microsonic** bei Fragen zu Filtereinstellungen zu kontaktieren.

Tabelle 5: IO-Link-Parameter – Filtereinstellungen

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkeinstellung	Wertebereich
256	0	Filter	Record			
	1	Typ	UInt8	RW	1	0 = F00: Kein Filter 1 = F01: Standardfilter 2 = F02: Mittelwertfilter 3 = F03: Vordergrundfilter 4 = F04: Hintergrundfilter
	2	Stärke	UInt8	RW	0	0 = P00: schwache Filterwirkung 1 = P01 ... 8 = P08 9 = P09: starke Filterwirkung

7.2 Temperaturkompensation

Der Sensor verfügt über eine interne Temperaturkompensation, mit der die Temperaturabhängigkeit der Schallgeschwindigkeit in der Luft kompensiert wird. Werkseitig wird dazu die intern gemessene Temperatur ausgewertet.

Tabelle 6: IO-Link-Parameter – Temperaturkompensation

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
300	0	Temperaturkompensation	Record			
	1	Quelle der Temperatur	Int8	RW	1	0 = Inaktiv 1 = Aktiv

7.3 Zurück zur Werkseinstellung

Wenn der Wert 130 in den Index 2 geschrieben wird, werden alle Parameter des Sensors auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

Tabelle 7: Systembefehl – Werkseinstellung setzen

Index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
2	Systembefehl	UInt8	WO		130 = Werkseinstellung setzen

7.4 Gerätezugriffssperren

Die Gerätezugriffssperren sind spezifizierte IO-Link-Funktionen. Der Parameter »Gerätezugriffssperren« ermöglicht die Steuerung des Geräteverhaltens. Über definierte Bits in diesem Parameter können Gerätefunktionen übergeordnet und global deaktiviert werden.

Parameterschreibzugriff

Wenn dieses Bit gesetzt ist, ist der Schreibzugriff auf Applikationsparameter und einige IO-Link-spezifische Parameter gesperrt.

Lokale Parameterisierung

Wenn dieses Bit gesetzt ist, ist die Parametrisierung über Pin 2 am Gerät gesperrt.

Tabelle 8: IO-Link-Parameter – Gerätezugriffssperren

Index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
12	Gerätezugriffssperren	Record	RW	0	
	Bit 0: Parameterschreibzugriff	Boolean	RW	0	0 = Entsperrt 1 = Gesperrt
	Bit 2: Lokale Parameterisierung	Boolean	RW	0	0 = Entsperrt 1 = Gesperrt

7.5 Identifikation

Herstellername

Der Herstellername beinhaltet den Namen des Herstellers.

Produkttext

Der Produkttext beschreibt den eingesetzten Sensor.

Herstellertext

Der Herstellertext beinhaltet das Claim des Herstellers.

Seriенnummer

Die Seriennummer wird durch den Hersteller festgelegt.

Produktname

Der Produktnname beinhaltet die Bezeichnung des eingesetzten Sensors.

Firmwarerevision

Die Firmwarerevision zeigt die vom Hersteller eingesetzte Firmwareversion der Applikation.

Produkt-ID

Die Produkt-ID beinhaltet die Artikelnummer des eingesetzten Sensors.

Anwendungsspezifisches Kennzeichen

Mithilfe des anwendungsspezifischen Kennzeichens können erläuternde Informationen zum Einbauort oder zum Anwendungsfall des Sensors hinterlegt werden.

Tabelle 9: IO-Link-Parameter – Identifikation

Index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung
16	Herstellername	String	RO	microsonic GmbH
17	Herstellertext	String	RO	Unser Herz schallt ultra.
18	Produktnname	String	RO	pms-15/CF/A1 pms-25/CF/A1 pms-35/CF/A1 pms-100/CF/A1
19	Produkt-ID	String	RO	pms-15 = 35000 pms-25 = 35100 pms-35 = 35200 pms-100 = 35300
20	Produkttext	String	RO	Ultrasonic sensor
21	Seriennummer	String	RO	
23	Firmwarerevision	String	RO	
24	Anwendungsspezifisches Kennzeichen	String	RW	***

7.6 Gerätestatus

Fehlerzähler

Sobald im Sensor ein Event des Typs Fehler erkannt wird, wird der Fehlerzähler inkrementiert. Der Zähler wird bei jedem Zuschalten der Betriebsspannung auf 0 gesetzt.

Ausführlicher Gerätestatus

Im ausführlichen Gerätestatus werden alle aktiven Fehlermeldungen und Warnungen gelistet, bis sie vom Sensor zurückgenommen werden, sobald der Grund beseitigt wurde.

Gerätestatus

Wenn keine Events ausgelesen werden können oder der Sensor aus dem SIO-Modus in den IO-Link-Modus gebracht wird, und der Sensor trotzdem überwacht werden soll, empfiehlt sich das zyklische Abfragen dieser Variable. Der Gerätestatus zeigt je nach aufgetretenem Problem den gesamten Status des Sensors.

Tabelle 10: IO-Link-Parameter – Gerätestatus

Index	Format	Bezeichnung	Zugriff	Werkeinstellung	Wertebereich
32	UInt16	Fehlerzähler	RO	0	0...65.535
36	UInt8	Gerätestatus	RO	0	0 = Gerät ist OK 1 = Wartung erforderlich 2 = Außerhalb der Spezifikation 3 = Funktionsprüfung 4 = Ausfall
37	Array	Ausführlicher Gerätestatus	RO	0	

7.7 Events

Events werden vom Sensor an den Master gesendet. Dies wird asynchron über den ISDU-Kanal durchgeführt. Der Master quittiert diese Events im Sensor und speichert diese im Masterspeicher. Dort kann eine SPS die Events auslesen. Es können im Sensor mehrere Events gleichzeitig anliegen. Events werden in drei Typen unterteilt:

- › **Notification** sind Anzeigen über allgemeine Informationen bzw. unkritische Zustände des Sensors. Sie werden bei jedem erneuten Auftreten des Zustands des Sensors gesendet.

- › **Warnings** weisen auf eine mögliche Funktionseinschränkung des Sensors hin. Diese Events liegen so lange an, bis der Grund der Funktionseinschränkung beseitigt oder abgestellt wird.
- › **Error-Events** zeigen einen funktionsunfähigen Sensor an. Diese Anzeigen liegen so lange an, bis der Grund der Funktionseinschränkung beseitigt oder abgestellt wird.

Tabelle 11:IO-Link-Events

Code	Typ	Name	Bedeutung/Maßnahme
dezimal	hex		
16384	0x4000	Error	Temperaturfehler
16912	0x4210	Warning	Zulässige Gerätetemperatur überschritten
16928	0x4220	Warning	Zulässige Gerätetemperatur unterschritten
20736	0x5100	Error	Allgemeiner Fehler der Versorgungsspannung
30480	0x7710	Error	Kurzschluss
36000	0x8ca0	Notification	Teach-in Fehler
36001	0x8ca1	Notification	Teach-in erfolgreich
36002	0x8ca2	Notification	CycleTime Fehler

7.8 Datenhaltung

Die Sensoren unterstützen Datenhaltung gemäß IO-Link-Spezifikation 1.1.2. Die Datenhaltung ermöglicht dem Master das Speichern des gesamten Parametersatzes des Sensors. Falls der Sensor ausgetauscht wird, schreibt der Master die Daten zurück in das Austauschgerät. Die Datenhaltung wird komplett durch den Master gesteuert und ist eine im Master zu konfigurierende Funktion von IO-Link. Im Sensor

sind für die Datenhaltung keine weiteren Einstellungen vorzunehmen.

Hinweis

Für die Handhabung des Parametersatzes bei der Datenhaltung ist maßgeblich, wie der IO-Link-Master konfiguriert ist.

- › **Dokumentation und Konfiguration des IO-Link-Masters beachten!**

7.9 Blockparametrierung

Die Blockparametrierung ist eine spezifizierte IO-Link-Funktion. Der Einsatz dieser Funktion ist zu empfehlen, wenn mehrere Parameter gleichzeitig geändert werden sollen. Jeder einzelne Parameterschreibzugriff wird im Sensor unmittelbar umgesetzt. Dies beinhaltet auch eine Konsistenzprüfung gegenüber anderen Parametern und die sofortige Übernahme in die Applikation bei erfolgreicher Prüfung. Werden Parameter in einer ungünstigen Reihenfolge übertragen, kann die Konsistenzprüfung scheitern.

Bei der Blockparametrierung werden dagegen zunächst alle Parameter geschrieben und im Anschluss daran die Konsistenzprüfung für alle übertragenen Parameter durchgeführt. Nur wenn diese Konsistenzprüfung erfolgreich war, werden die Parameter im Sensor gespeichert. Diese Blockparametrierung gilt auch sinngemäß für das Auslesen von Parametern.

Tabelle 12:IO-Link-Systembefehl – Blockparametrierung

Index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
2	Systembefehl	UInt8	WO		1 = ParamUploadStart 2 = ParamUploadEnd 3 = ParamDownloadStart 4 = ParamDownloadEnd 5 = ParamDownloadStore 6 = ParamBreak

7.10 Parameterzugriff und Errorcodes

Der Sensor wird zyklisch vom Master aufgefordert zu kommunizieren. Mit jeder Kommunikation wird der Messwert vom Sensor an den Master geschickt. Teil dieser Kommunikation ist der Indexed Service Data Unit Kanal (ISDU-Kanal). Dieser wird genutzt, um zyklisch Daten in den Sensor zu schreiben oder auszulesen. Dies bedeutet, dass ein Schreiben oder Lesen eines Parameters mehrere Kommunikationszyklen dauern kann.

Jede Kommunikation des Masters über den ISDU-Kanal wird vom Sensor beantwortet. Der Sensor verarbeitet einen übertragenen Parameter erst, wenn dieser vollständig übertragen ist. Über diesen ISDU-Kanal werden Parameter, Diagnosedaten, Events und Systembefehle versendet.

Erkennt der Sensor bei Parameterzugriffen Fehler, meldet er diese mit entsprechenden Errorcodes.

Tabelle 13: IO-Link-Errorcodes

Errorcode		Bedeutung/Maßnahme
dezimal	hex	
0	0x0000	Kein Fehler
32768	0x8000	Anwendungsfehler im Gerät - keine Details
32785	0x8011	Index nicht vorhanden
32786	0x8012	Subindex nicht vorhanden
32800	0x8020	Service zurzeit nicht verfügbar
32801	0x8021	Auf den Parameter kann gerade nicht zugegriffen werden, da sich das Gerät zurzeit in einem lokalen Betriebsmodus befindet.
32802	0x8022	Auf den Parameter kann gerade nicht zugegriffen werden, da sich das Gerät zurzeit in einem Remote Betriebsmodus befindet.
32803	0x8023	Zugriff verweigert
32816	0x8030	Parameterwert außerhalb des gültigen Bereichs
32817	0x8031	Parameterwert oberhalb der zulässigen Grenze
32818	0x8032	Parameterwert unterhalb der zulässigen Grenze
32819	0x8033	Parameterlänge zu klein
32820	0x8034	Geschriebene Parameterlänge ist kleiner als erlaubt.
32821	0x8035	Funktion nicht verfügbar
32822	0x8036	Funktion zurzeit nicht verfügbar
32832	0x8040	Ungültiger Parametersatz
32833	0x8041	Inkonsistenter Parametersatz
32898	0x8082	Applikation nicht bereit

8 Anhang: Übersicht IO-Link Daten

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
2		Systembefehl	UInt8	WO		1 = ParamUploadStart 2 = ParamUploadEnd 3 = ParamDownloadStart 4 = ParamDownloadEnd 5 = ParamDownloadStore 6 = ParamBreak 65 = SP1 Einzelpunkt Teach-in 66 = SP2 Einzelpunkt Teach-in 130 = Werkseinstellung setzen
12		Gerätezugriffssperren	Record	RW		
		Bit 0: Parameterschreib-zugriff	Boolean	RW	0	0 = Entsperrt 1 = Gesperrt
		Bit 2: Lokale Parameterisierung	Boolean	RW	0	0 = Entsperrt 1 = Gesperrt
16		Herstellername	String	RO	microsonic GmbH	
17		Herstellertext	String	RO	Unser Herz schallt ultra.	
18		Produktnname	String	RO	pms-15/CF/A1 pms-25/CF/A1 pms-35/CF/A1 pms-100/CF/A1	
19		Produkt-ID	String	RO	pms-15 = 35000 pms-25 = 35100 pms-35 = 35200 pms-100 = 35300	
20		Produkttext	String	RO	Ultrasonic sensor	
21		Seriennummer	String	RO		
23		Firmwareerevision	String	RO		
24		Anwendungsspezifisches Kennzeichen	String	RW	***	
32		Fehlerzähler	UInt16	RO	0	0...65.535
36		Gerätestatus	UInt8	RO	0	0 = Gerät ist OK 1 = Wartung erforderlich 2 = Außerhalb der Spezifikation 3 = Funktionsprüfung 4 = Ausfall
37		Ausführlicher Gerätestatus	Array	RO		
40		Prozessdaten Bit 0: Schaltsignalanjal 1 Zustand Bit 8-15: Prozessdaten-Skala Bit 16-31: Prozessdaten-Messwert	Record Boolean Int8 Int16	RO		
58		Teach-in Kanal	UInt8	RW	0	0 = SSC1: Pin 4 (Push-Pull) (default)
59		Bit 0-3: Teach-in Status	UInt4	RO	0	0 = Untätig 1 = SP1 erfolgreich 2 = SP2 erfolgreich 7 = Fehler
		Bit 4: SP1 TP1	Boolean	RO	0	0 = false 1 = true
		Bit 6: SP2 TP1	Boolean	RO	0	0 = false 1 = true

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
60	0	SSC1 Parameter	Record			
	1	SP1	Int16	RW	pms-15 = 1.500 pms-25 = 2.500 pms-35 = 3.500 pms-100 = 10.000	200...2.500, Auflösung 0,1 mm 300...3.500, Auflösung 0,1 mm 700...6.000, Auflösung 0,1 mm 1.200...13.000, Auflösung 0,1 mm
	2	SP2	Int16	RW	pms-15 = 1.700 pms-25 = 2.800 pms-35 = 4.000 pms-100 = 12.000	200...2.500, Auflösung 0,1 mm 300...3.500, Auflösung 0,1 mm 700...6.000, Auflösung 0,1 mm 1.200...13.000, Auflösung 0,1 mm
61	0	SSC1 Konfiguration	Record			
	1	Logik	UInt8	RW	0	0 = High active 1 = Low active
	2	Modus	UInt8	RW	1	0 = Deaktiviert 1 = Einzelpunkt (SP1: Schaltpunkt) 2 = Fenster (SP1, SP2: Fensterbetrieb) 3 = Zweiseitig (SP1, SP2: Hysteresebetrieb) 128 = Einzelpunkt + Offset (SP1: Schaltpunkt + Offset) 129 = Fenster ± Offset (SP1: Zweiweg-Reflexions-schranke)
	3	Hysterese	Int16	RW	pms-15 = 20 pms-25 = 30 pms-35 = 50 pms-100 = 200	10...2.300, Auflösung 0,1 mm 10...3.200, Auflösung 0,1 mm 10...5.300, Auflösung 0,1 mm 10...11.800, Auflösung 0,1 mm
256	0	Filter	Record			
	1	Typ	UInt8	RW	1	0 = F00: Kein Filter 1 = F01: Standardfilter 2 = F02: Mittelwertfilter 3 = F03: Vordergrundfilter 4 = F04: Hintergrundfilter
	2	Stärke	UInt8	RW	0	0 = P00: schwache Filterwirkung 1 = P01 2 = P02 3 = P03 4 = P04 5 = P05 6 = P06 7 = P07 8 = P08 9 = P09: starke Filterwirkung
	300	Temperaturkompensation	Record			
300	0	Temperaturkompensation	Record			
	1	Quelle der Temperatur	Int8	RW	1	0 = Inaktiv 1 = Aktiv
16512	0	Messdatenkanalbeschreibung	Record			
	1	Untere Grenze	Int32	RO	pms-15 = 184 pms-25 = 270 pms-35 = 640 pms-100 = 1.090	Auflösung 0,1 mm Auflösung 0,1 mm Auflösung 0,1 mm Auflösung 0,1 mm
	2	Obere Grenze	Int32	RO	pms-15 = 2.500 pms-25 = 3.500 pms-35 = 6.000 pms-100 = 13.000	Auflösung 0,1 mm Auflösung 0,1 mm Auflösung 0,1 mm Auflösung 0,1 mm
	3	Einheitencode	Int16	RO	pms-15 = 1013 pms-25 = 1013 pms-35 = 1013 pms-100 = 1013	
	4	Skala	Int8	RO	pms-15 = -1 pms-25 = -1 pms-35 = -1 pms-100 = -1	