

IO-Link-Begleitblatt für

cube-35/FFIU
cube-130/FFIU
cube-340/FFIU

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	Schaltsignalkanäle und Analogkanal.....	6
5	Schaltmodus und Betriebsarten.....	8
6	Sensor mit Teach-in einstellen	10
6.1	Teach-in über Taster und Pin 5	10
6.2	Teach-in-Parameter unter IO-Link.....	10
6.2.1	Teach-in unter IO-Link	11
7	Weitere Einstellungen unter IO-Link	12
7.1	Synchronisation und Multiplexbetrieb	12
7.2	Schallfeldbreite & Empfindlichkeit	14
7.3	Messkonfiguration	14
7.4	Störschrausblendung	15
7.5	Signalqualität	16
7.6	Filter	17
7.7	Temperaturkompensation	17
7.7.1	Diagnose der Temperaturkompensation	18
7.8	LED	18
7.9	Zurück zur Werkseinstellung	18
7.10	Gerätezugriffssperren	18
7.11	Identifikation.....	19
7.12	Gerätstatus	20
7.13	Events.....	20
7.14	Datenhaltung	21
7.15	Blockparametrierung	21
7.16	Parameterzugriff und Errorcodes.....	22
8	Anhang: Übersicht IO-Link Daten	23

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 felddbusunabhängiger, 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.

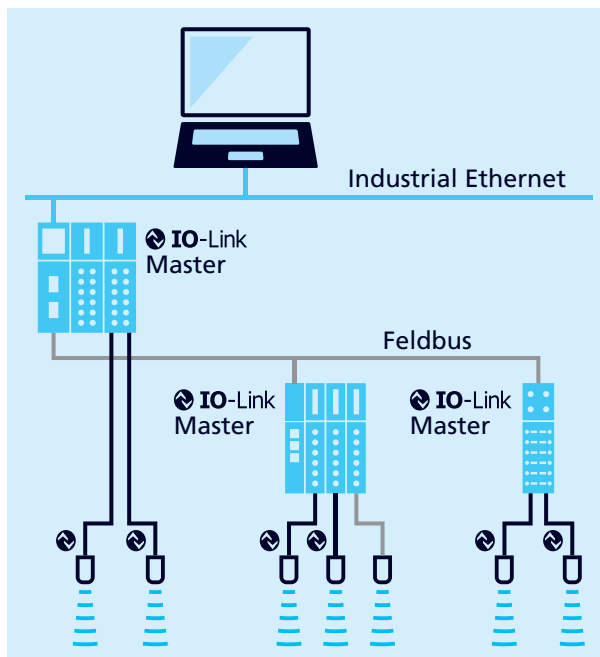


Bild 1: Aufbau eines IO-Link-Systems

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](http://microsonic.de/Service/IO-Link%20IODD%20Library) erhältlich.

3 Beschreibung des Sensors

Ultraschall-Näherungsschalter mit zwei Schaltausgängen, Analogausgang und IO-Link-Schnittstelle

- › cube-35/FFIU
- › cube-130/FFIU
- › cube-340/FFIU

Der cube-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 und abhängig von den eingestellten Fenstergrenzen ein abstandsproportionales Analogsignal ausgegeben. Der Sensor kann über Teach-in eingelernt werden. Vier LEDs (grün/gelb) zeigen den Zustand der Schaltausgänge und des Analogausgangs an.

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



Bild 2: cube-Sensorfamilie

4 IO-Link-Daten des Sensors

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

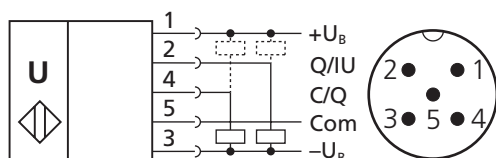


Bild 3: Anschlussbild des cube-Sensors

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

Device Profile

0x0010	Measuring and Switching Sensor, 1 channel
0x4000	Identification and Diagnosis

Tabelle 1: IO-Link-Sensordaten

	cube-35	cube-130	cube-340
Device-ID	90 (0x00005A)	91 (0x00005B)	92 (0x00005C)
Produktname	cube-35/FFIU	cube-130/FFIU	cube-340/FFIU
Produkt-ID	43240	43340	43440
Minimale Zykluszeit	16 ms	24 ms	41,6 ms

4.1 Prozessdaten

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

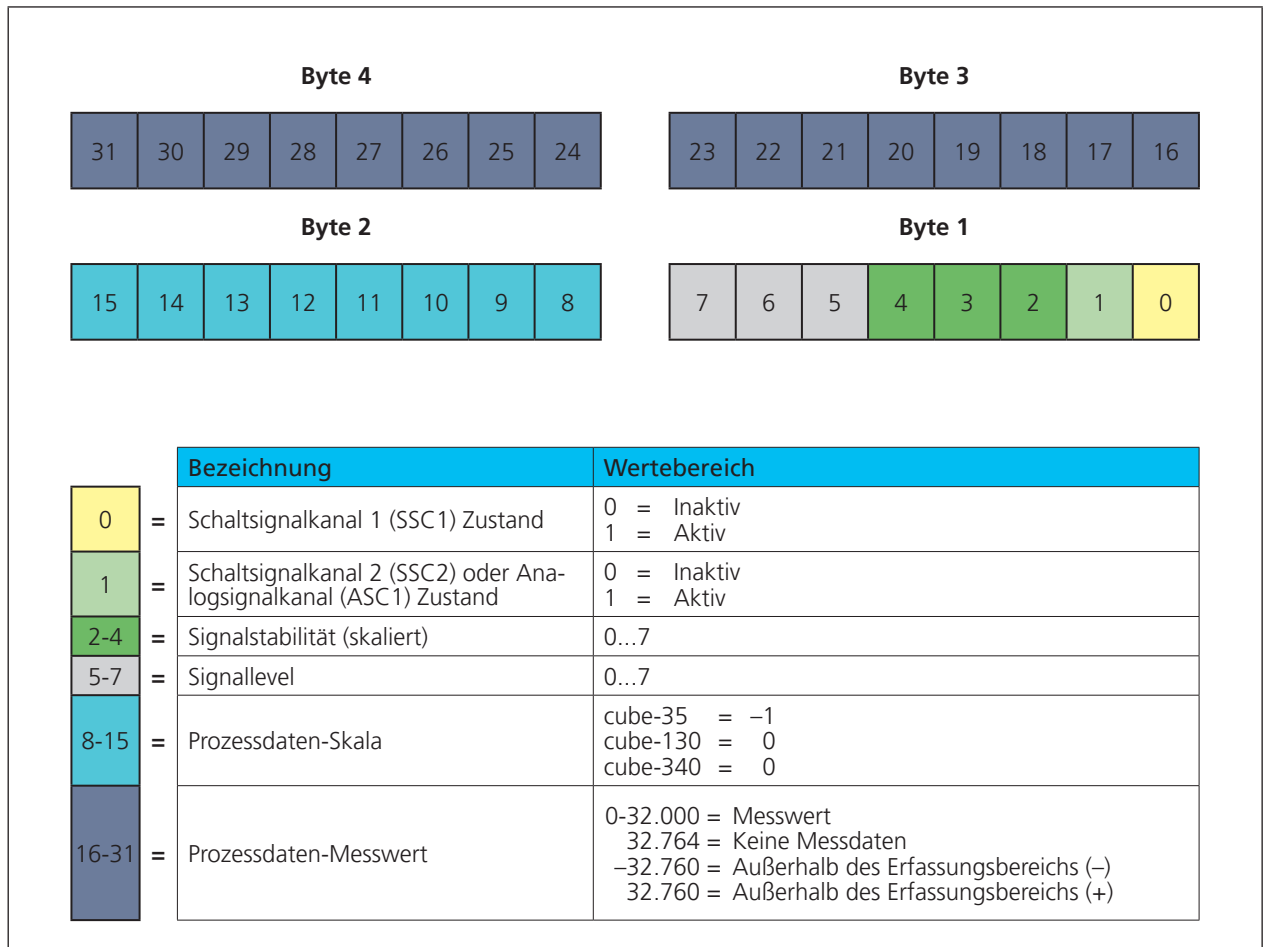


Bild 4: Aufbau der Prozessdatenstruktur

4.2 Messdatenkanalbeschreibung

Unterer Grenzwert

Der »Untere Grenzwert« ist der kleinste Messwert, den der Sensor ausgeben kann.

Oberer Grenzwert

Der »Obere Grenzwert« 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 x 10^(Skala) x [Einheitencode] = Messwert in mm

Beispiel: 642 x 10⁽⁻¹⁾ x [mm] = 64,2 mm

Tabelle 2: IO-Link-Parameter – Messdatenkanalbeschreibung

Index	Subindex	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich	Auflösung
16512	0	Messdatenkanal- beschreibung	Record				
	1	Unterer Grenzwert	Int32	RO	cube-35 = 650 cube-130 = 200 cube-340 = 350	650...1.950 200...600 350...1.050	0,1 mm 1 mm 1 mm
	2	Oberer Grenzwert	Int32	RO	cube-35 = 6.000 cube-130 = 2.000 cube-340 = 5.000	6.000 2.000 5.000	0,1 mm 1 mm 1 mm
	3	Einheitencode	UInt16	RO	cube-35 = 1013 cube-130 = 1013 cube-340 = 1013		
	4	Skala	Int8	RO	cube-35 = -1 cube-130 = 0 cube-340 = 0		

4.3 Schaltsignalkanäle und Analogkanal

Der cube-Sensor verfügt über zwei Schaltsignalkanäle, SSC1 und SSC2 (SSC: Switching Signal Channel) und einen Analogkanal (ASC: Analogue Signal Channel). Die Schaltsignalkanäle (vgl. Tabelle 3 und Tabelle 4) beinhalten 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.

Der Analogkanal (vgl. Tabelle 5) beinhaltet die Einstellung der Analogfenstergrenzen (SP1, SP2), der Ausgangscharakteristik (steigend/fallend) sowie die Umschaltung zwischen SSC, ASC, Strom und Spannung.

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

Schaltsignalkanal	SSC1				
Bezeichnung	Index	Sub-index	Werkseinstellung	Wertebereich	Auflösung
SP1	60	1	cube-35 = 3.500 cube-130 = 1.300 cube-340 = 3.400	650...6.000 200...2.000 350...5.000	0,1 mm 1 mm 1 mm
SP2	60	2	cube-35 = 4.000 cube-130 = 1.500 cube-340 = 3.900	650...6.000 200...2.000 350...5.000	0,1 mm 1 mm 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	cube-35 = 50 cube-130 = 20 cube-340 = 50	10...5.350 1...1.800 1...4.650	0,1 mm 1 mm 1 mm
Einschaltverzögerung	100	1	0	0...255	0,1 Sekunde
Ausschaltverzögerung	100	2	0	0...255	0,1 Sekunde
Schaltpunktoffset	100	3	8	2...20	1 %

Tabelle 4: IO-Link-Parameter – SSC2: Schaltsignalkanal 2 - Pin 2 (Push-Pull)

Schaltsignalkanal	SSC2				
Bezeichnung	Index	Sub-index	Werkseinstellung	Wertebereich	Auflösung
SP1	62	1	cube-35 = 1.750 cube-130 = 650 cube-340 = 1.700	650...6.000 200...2.000 350...5.000	0,1 mm 1 mm 1 mm
SP2	62	2	cube-35 = 2.250 cube-130 = 850 cube-340 = 2.200	650...6.000 200...2.000 350...5.000	0,1 mm 1 mm 1 mm
Logik	63	1	0	0 = High active 1 = Low active	
Modus	63	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	63	3	cube-35 = 50 cube-130 = 20 cube-340 = 50	10...5.350 1...1.800 1...4.650	0,1 mm 1 mm 1 mm
Einschaltverzögerung	101	1	0	0...255	0,1 Sekunde
Ausschaltverzögerung	101	2	0	0...255	0,1 Sekunde
Schaltpunktoffset	101	3	8	2...20	1 %

Tabelle 5: IO-Link-Parameter – ASC1: Analogsignalkanal 1 - Pin 2 (Strom/Spannung)

Analogsignalkanal	ASC1				
Bezeichnung	Index	Sub-index	Werkseinstellung	Wertebereich	Auflösung
ASC1 Parameter	160				
SP1	160	1	cube-35 = 650 cube-130 = 200 cube-340 = 350	650...6.000 200...2.000 350...5.000	0,1 mm 1 mm 1 mm
SP2	160	2	cube-35 = 3.500 cube-130 = 1.300 cube-340 = 3.400	650...6.000 200...2.000 350...5.000	0,1 mm 1 mm 1 mm
ASC1 Konfiguration	161				
Ausgangscharakteristik	161	1	0	0 = steigend 1 = fallend	
Betriebsmodus	161	2	3	0 = ASC1 auf Pin 2 deaktivieren und SSC2 auf Pin 2 aktivieren 1 = Stromausgang 2 = Spannungsausgang 3 = Automatische Erkennung	

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.

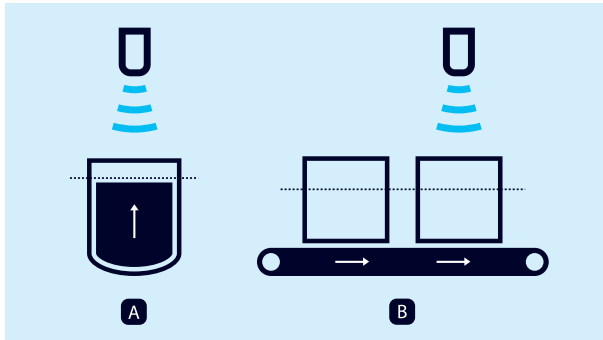


Bild 5: Schaltpunktbetrieb des Sensors, Methode A und B

Betriebsart: Schaltpunkt (Methode A)

- › Schaltmodus: Einzelpunkt
- › Parameter: Index 61/63 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.

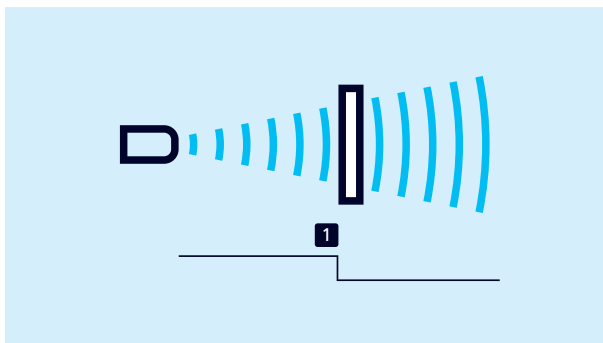


Bild 6: Schaltpunkt (Methode A), Einzelpunkt

Betriebsart: Schaltpunkt (Methode B)

- › Schaltmodus: Einzelpunkt + Offset
- › Parameter: Index 61/63 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).

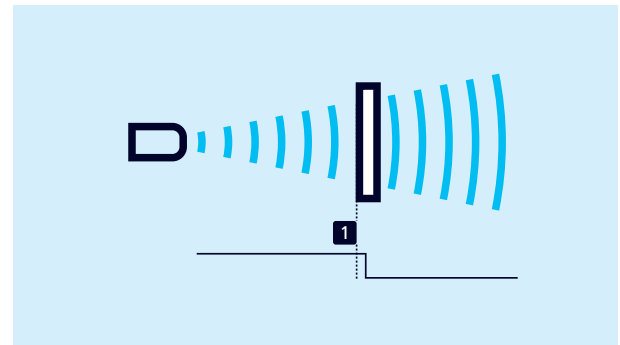


Bild 7: Schaltpunkt (Methode B), Einzelpunkt + Offset

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 Höhenschwankungen der Objekte ein stabiles Schaltverhalten sicher.

Betriebsart: Fensterbetrieb

- › Schaltmodus: Fenster
- › Parameter: Index 61/63 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).

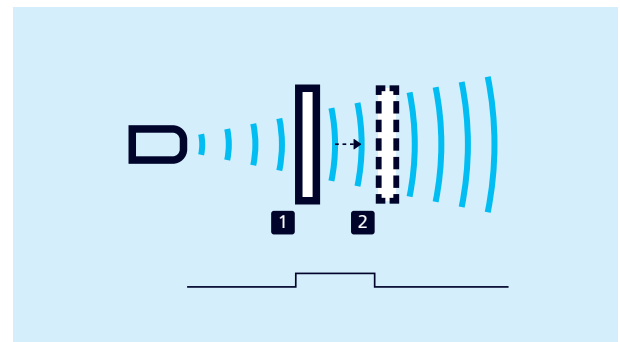


Bild 8: Fensterbetrieb, Fenster

Betriebsart: Zweiweg-Reflexionsschranke

- › Schaltmodus: Fenster \pm Offset
 - › Parameter: Index 61/63 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).

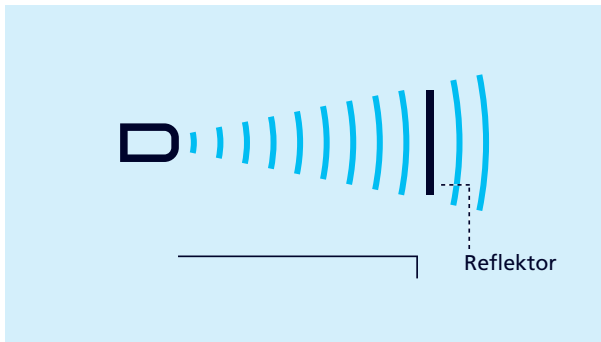


Bild 9: Zweiweg-Reflexionsschranke, Fenster \pm Offset

Betriebsart: Hysteresebetrieb

- › Schaltmodus: Zweipunkt
 - › Parameter: Index 61/63 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).

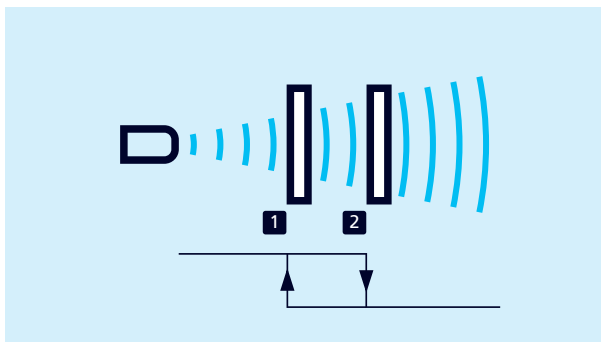


Bild 10: Hysteresebetrieb, Zweipunkt

Betriebsart: Analogausgang

- › Analogkennlinie einstellen
- Die Analogkennlinie liegt zwischen SP1 und SP2. Bei der Analogkennlinie kann zwischen steigend und fallend ausgewählt werden (vgl. Bild 11).

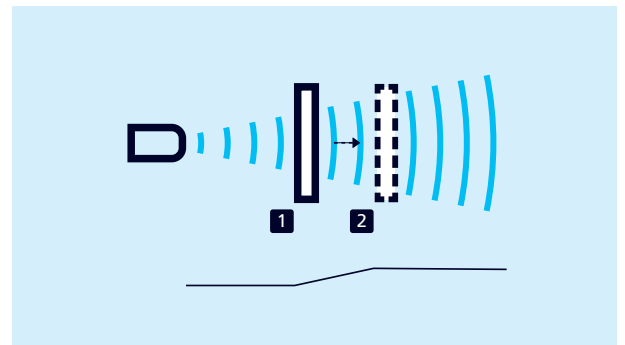


Bild 11: Analogkennlinie

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 Taster und Pin 5

Der Sensor kann über die beiden Taster und Pin 5 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.

Hinweis

Über den IO-Link-Parameter Index 370 können die Eingabemöglichkeiten für den Taster und Pin 5 definiert werden. Um den Sensor gegen Eingaben zu sperren, können Taster und Pin 5 deaktiviert werden.

Tabelle 6: IO-Link-Parameter – Bedienoberfläche-Modus

Index	Subindex	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
370	0	Bedienoberfläche	Record			
	1	Modus	UInt8	RW	2	0 = Teach-in Taster und Teach-in über Pin 5 inaktiv 1 = Teach-in Taster inaktiv und Teach-in über Pin 5 aktiv 2 = Teach-in Taster aktiv und Teach-in über Pin 5 inaktiv 3 = Teach-in Taster und Teach-in über Pin 5 aktiv

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 7: 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: 1 = SSC1: Pin 4 (Push-Pull) 2 = SSC2: Pin 2 (Push-Pull) 192 = ASC1: Pin 2 (Strom/Spannung)
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

6.2.1 Teach-in unter IO-Link

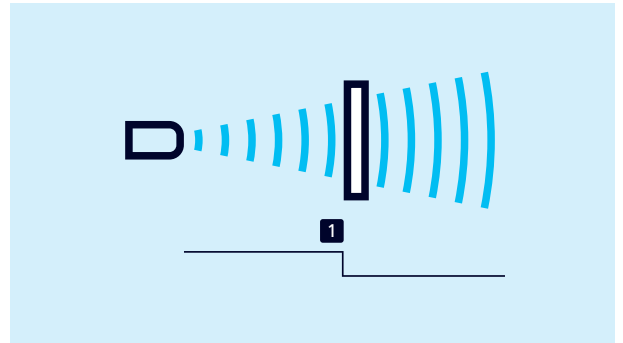
Hinweis

Im Folgenden werden die Einstellvorgänge für den Schaltsignalkanal SSC1 beschrieben. Um Schaltsignalkanal SSC2 und Analogsignalkanal (ASC1) einzustellen, diesen zunächst unter Index 58 auswählen (vgl. Tabelle 7).



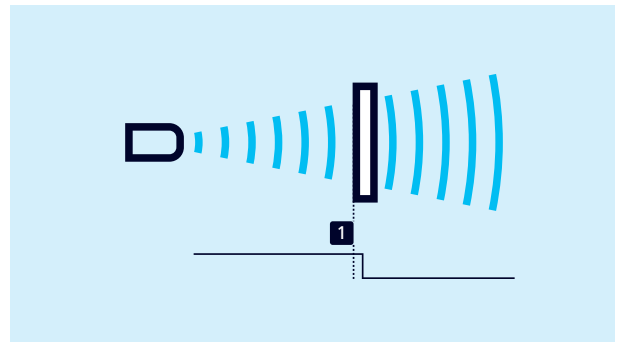
Einzelpunkt (Schaltpunkt - Methode A) einstellen

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.



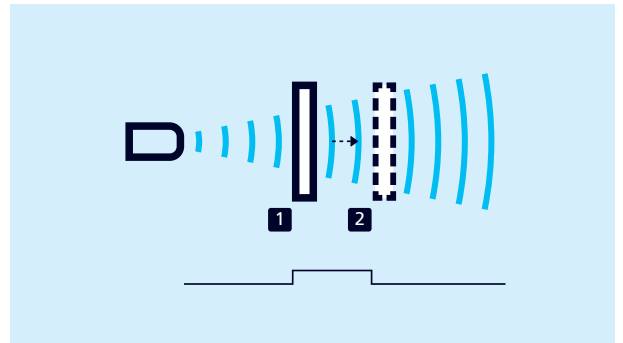
Einzelpunkt + Offset (Schaltpunkt - Methode B) einstellen

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.



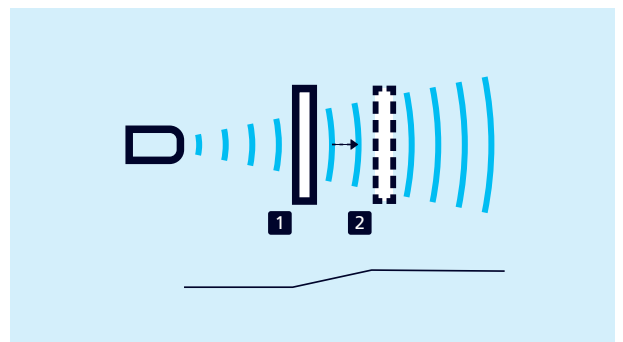
Fenster (Fensterbetrieb) einstellen

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.



Analogkennlinie einstellen

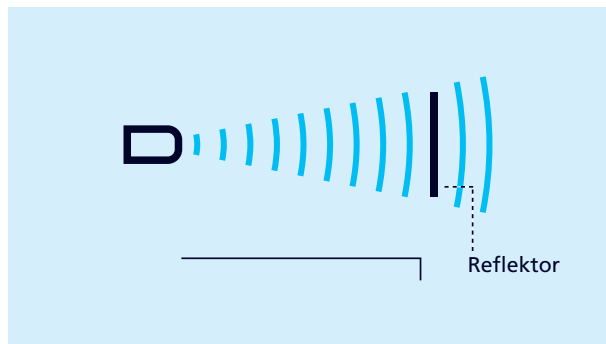
1. Objekt bei Position 1 positionieren.
 2. In Parameter Index 2 (Systembefehl) den Wert 65 schreiben.
 3. Objekt bei Position 2 positionieren.
 4. In Parameter Index 2 (Systembefehl) den Wert 66 schreiben.
 5. Optional: Parameter »Teach-in Status« (Index 59) auslesen.
- ◆ Bei erfolgreichem Teach-in des Analogausgangs ASC1 ist der Wert = 2.





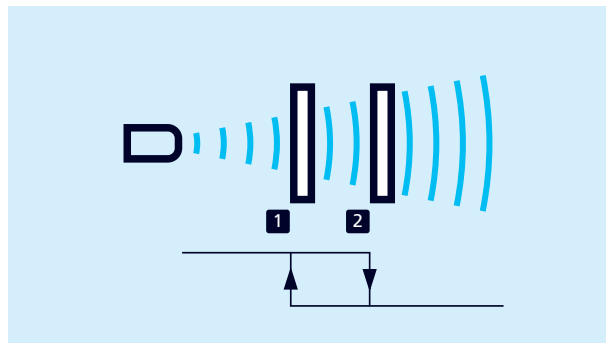
Fenster ± Offset (Zweiweg-Reflexionsschranke) einstellen

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 Synchronisation und Multiplexbetrieb

Synchronisation

Die Synchronisation vermeidet die gegenseitige Beeinflussung der Sensoren und sollte verwendet werden, wenn die vorgegebenen Mindest-Montageabstände (vgl. zugehörige Betriebsanleitung) aufgrund der Einbausituation nicht eingehalten werden können.

Dabei stehen zwei Synchronisationsarten zur Auswahl:

- › Integrierte Synchronisation für SIO-Modus
- › Synchronisation unter IO-Link

Im Synchronisationsbetrieb messen alle Sensoren exakt zum gleichen Zeitpunkt.

Tabelle 8: IO-Link-Parameter – Synchronisation und Multiplexbetrieb

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
350	0	Synchronisation und Multiplexbetrieb	Record			
	1	Modus	UInt8	RW	1	0 = Inaktiv 1 = Aktiv
	2	Sensorbetriebsart	UInt8	RW	0	0 = Synchronisation aktiv 1 = Multiplexadresse 1 ... 10 = Multiplexadresse 10 128 = IO-Link Synchronisation aktiv
	3	Multiplex-Teilnehmeranzahl	UInt8	RW	10	2 = 2 Teilnehmer ... 10 = 10 Teilnehmer



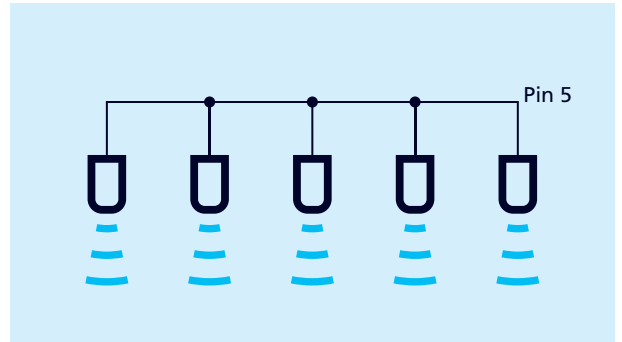
Integrierte Synchronisation für SIO-Modus aktivieren

Bis zu 10 Sensoren können synchronisiert werden.

1. Alle Sensoren, die synchronisiert werden sollen, über Pin 5 elektrisch miteinander verbinden.
 2. Parameter Index 350 Subindex 1 (Modus) auf den Wert 1 setzen.
 3. Parameter Index 350 Subindex 2 (Sensorbetriebsart) auf den Wert 0 setzen.
- ◆ Die integrierte Synchronisation ist aktiv.

Hinweis

Unter IO-Link wird die integrierte Synchronisation nicht unterstützt.



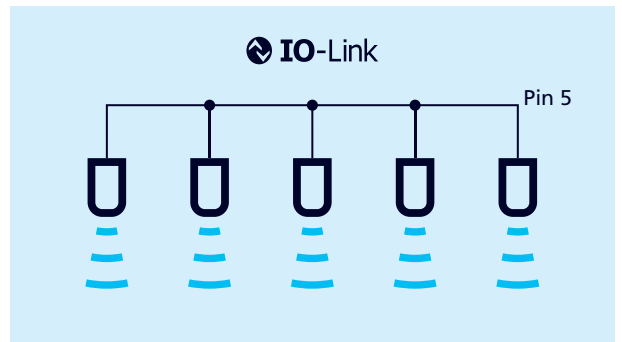
Synchronisation unter IO-Link einstellen (Index 350)

Bei der Synchronisation unter IO-Link folgende Punkte beachten:

- › Die Anzahl der Sensoren, die unter IO-Link synchronisiert werden können, richtet sich nach den technischen Eigenschaften des verwendeten IO-Link-Masters und ist grundsätzlich auf 10 Sensoren begrenzt.
- › Der verwendete IO-Link-Master muss die Funktion »Message sync« unterstützen.
- › Die am IO-Link-Master einzustellende Zykluszeit berechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{Zykluszeit [ms]} = \text{größte Wiederholrate [ms]} + \text{Anzahl der Sensoren} \times 3,4$$

1. Alle Sensoren, die synchronisiert werden sollen, über Pin 5 elektrisch miteinander verbinden.
 2. Parameter Index 350 Subindex 1 (Modus) auf den Wert 1 setzen.
 3. Parameter Index 350 Subindex 2 (Sensorbetriebsart) auf den Wert 128 setzen.
- ◆ Die IO-Link-Synchronisation ist aktiv.



Multiplexbetrieb für SIO-Modus einstellen

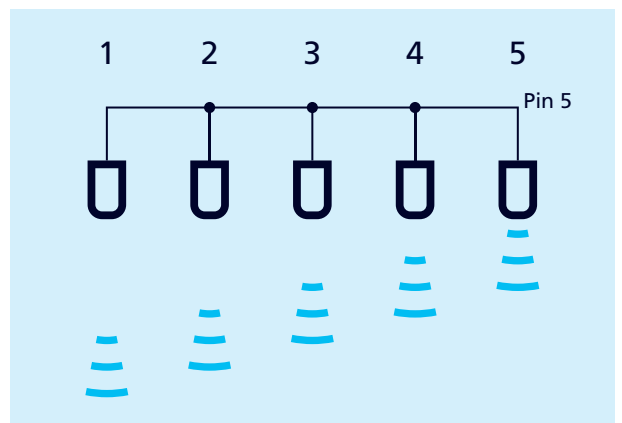
In dieser Sensorbetriebsart kann jeder Sensor nur Echo-Signale von seinem eigenen Sendepuls empfangen, wodurch eine gegenseitige Beeinflussung der Sensoren vollständig vermieden wird.

Dabei wird jedem Sensor eine Multiplexadresse von 1 bis 10 zugeordnet. Die Sensoren messen dann nacheinander in aufsteigender Reihenfolge der Adressen.

Hinweis

Unter IO-Link wird der Multiplexbetrieb nicht unterstützt.

1. Alle Sensoren, die im Multiplexbetrieb arbeiten sollen, über Pin 5 elektrisch miteinander verbinden.
 2. Den Sensoren über Parameter Index 350 Subindex 2 (Sensorbetriebsart) eine Multiplexadresse zuweisen.
 3. Über Parameter 350 Subindex 3 (Multiplex-Teilnehmeranzahl) die Anzahl der Teilnehmer einstellen.
- ◆ Die Sensoren arbeiten im Multiplexbetrieb.



7.2 Schallfeldbreite & Empfindlichkeit

Über den Parameter »Schallfeldbreite & Empfindlichkeit« kann eine der drei vordefinierten Schallfeldkonfigurationen gewählt werden (Schmal & Gering, Normal & Standard, Breit & Hoch), vgl. Bild 12. Für die meisten Anwendungsfälle kann die Werkseinstellung »Normal & Standard« verwendet werden. Die Einstellung »Schmal & Gering« kann z. B. erforderlich sein, wenn Objekte im Randbereich des Schallfeldes die Messwerte unerwünscht beeinflussen.

Mit dem Parameter »Empfindlichkeitshysterese« wird die Empfindlichkeit in dem Moment erhöht, in dem ein Objekt erkannt wird und der Schaltausgang schaltet. Es empfiehlt sich, die Empfindlichkeitshysterese zu aktivieren, wenn z. B. die Betriebsart Schaltausgang (Methode B) verwendet wird und Objekte seitlich in das Schallfeld eintreten.

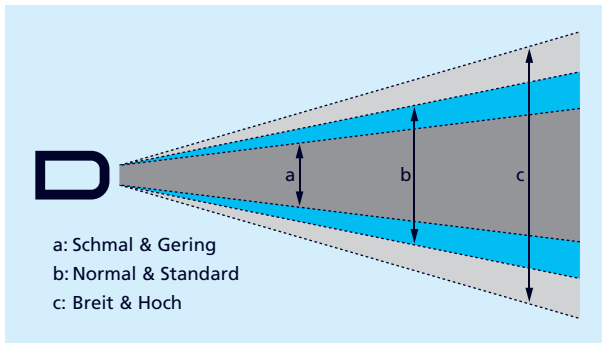


Bild 12: Einstellungsmöglichkeiten für das Schallfeld

Hinweis

Eine reduzierte Schallfeldbreite geht immer mit einer reduzierten Empfindlichkeit einher.

Tabelle 9: IO-Link-Parameter – Schallfeldbreite & Empfindlichkeit

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werks-einstellung	Wertebereich
220	0	Schallfeldbreite & Empfindlichkeit	Record			
	1	Verstärkereinstellung	UInt8	RW	1	0 = Schmal & Gering 1 = Normal & Standard 2 = Breit & Hoch
	2	Empfindlichkeitshysterese	UInt8	RW	0	0 = Inaktiv 1 = Aktiv

7.3 Messkonfiguration

Über die Messkonfiguration kann eine Vordergrundausbldung eingestellt werden. Hier wird in einem Bereich

– von der Blindzone bis zum eingestellten Wert – das Echo-signal unterdrückt (vgl. Bild 13).

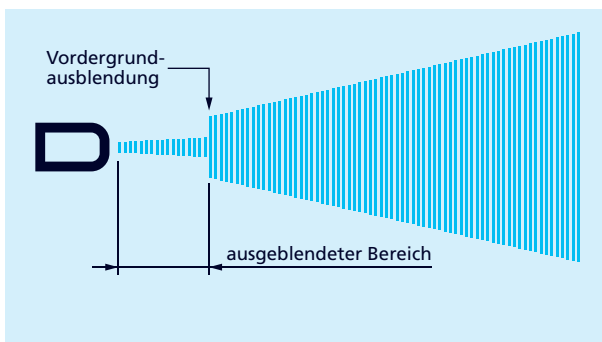


Bild 13: Messkonfiguration – Vordergrundausbldung

Tabelle 10: IO-Link-Parameter – Messkonfiguration

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werks-einstellung	Wertebereich	Auflösung
200	0	Messkonfiguration	Record				
	1	Vordergrundausbldung	UInt16	RW	cube-35 = 650 cube-130 = 200 cube-340 = 350	650...1.950 200...600 350...1.050	0,1 mm 1 mm 1 mm

7.4 Störechoausblendung

Mit der Funktion Störechoausblendung können unerwünschte Echos in der Anwendung in bis zu drei ausgewählten Bereichen ausgeblendet werden (vgl. Bild 14). Dabei können Zeitpunkte (und dazugehörige Abstände) im Echosignal definiert werden, an denen die Empfindlichkeit der Signalverstärkung deutlich reduziert wird. Dies ist beispielsweise für Füllstands Anwendungen in Tanks mit schmalen Öffnungen oder Rührwerken aber auch in Anwesenheitskontrollen mit einbaubedingten störenden Maschinenteilen hilfreich.

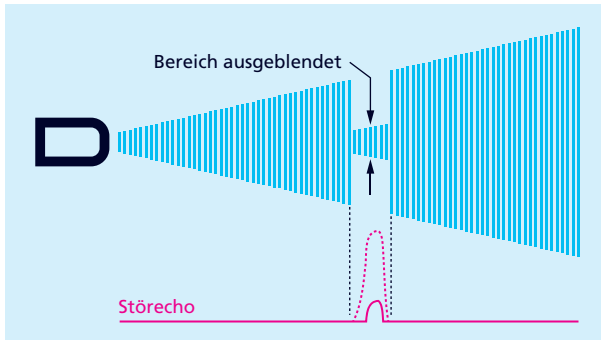


Bild 14: Prinzip der Störechoausblendung

Für jeden Bereich der Störechoausblendung können innerhalb des Schallfeldes des Sensors ein Startpunkt, eine Länge sowie die Stärke der Empfindlichkeitsdämpfung definiert werden (vgl. Bild 15).

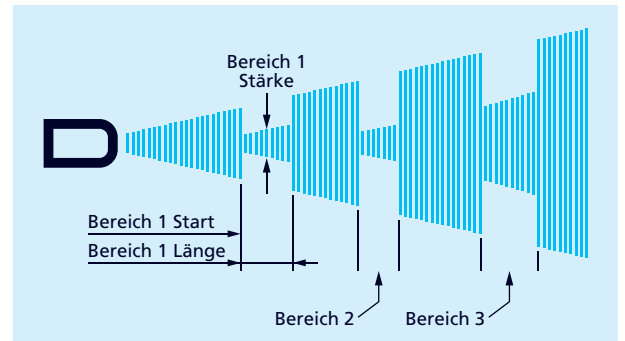


Bild 15: Einstellmöglichkeiten bei der Störechoausblendung

Tabelle 11: IO-Link-Parameter – Störechoausblendung Beschreibung

Index	Sub-index	Bezeichnung	Beschreibung
210	0	Störechoausblendung	
	1	Bereich 1 Start	Eingabe des Startpunkts für den auszublendenden Bereich 1 in mm
	2	Bereich 1 Länge	Eingabe der Länge für den auszublendenden Bereich 1 in mm
	3	Bereich 1 Empfindlichkeitsdämpfung	Eingabe der Stärke der Empfindlichkeitsdämpfung für Bereich 1 in 10%-Schritten (0 = Deaktiviert, 1 = 10 %, ... , 10 = 100 %)
	4	Bereich 2 Start	Eingabe des Startpunkts für den auszublendenden Bereich 2 in mm
	5	Bereich 2 Länge	Eingabe der Länge für den auszublendenden Bereich 2 in mm
	6	Bereich 2 Empfindlichkeitsdämpfung	Eingabe der Stärke der Empfindlichkeitsdämpfung für Bereich 2 in 10%-Schritten (0 = Deaktiviert, 1 = 10 %, ... , 10 = 100 %)
	7	Bereich 3 Start	Eingabe des Startpunkts für den auszublendenden Bereich 3 in mm
	8	Bereich 3 Länge	Eingabe der Länge für den auszublendenden Bereich 3 in mm
	9	Bereich 3 Empfindlichkeitsdämpfung	Eingabe der Stärke der Empfindlichkeitsdämpfung für Bereich 3 in 10%-Schritten (0 = Deaktiviert, 1 = 10 %, ... , 10 = 100 %)

Tabelle 12: IO-Link-Parameter – Störechoausblendung Wertebereich

Index	Sub-index	Bezeichnung	cube-35		cube-130		cube-340	
			Werkseinstellung	Wertebereich	Werkseinstellung	Wertebereich	Werkseinstellung	Wertebereich
210	0	Störechoausblendung						
	1	Bereich 1 Start	2.700	650...6.000	950	200...2.000	2.225	350...5.000
	2	Bereich 1 Länge	200	10...5.350	60	1...1.800	200	1...4.650
	4	Bereich 2 Start	3.500	650...6.000	1.300	200...2.000	3.400	350...5.000
	5	Bereich 2 Länge	200	10...5.350	60	1...1.800	200	1...4.650
	7	Bereich 3 Start	4.700	650...6.000	1.650	200...2.000	4.200	350...5.000
	8	Bereich 3 Länge	200	10...5.350	60	1...1.800	200	1...4.650
		Auflösung		0,1 mm		1 mm		1 mm



Störechoausblendung einstellen

Die Störechoausblendung kann für drei Bereiche eingestellt werden (vgl. Bild 15).

1. In Parameter 210 Subindex 1 den Wert für den Startpunkt der Störechoausblendung für Bereich 1 schreiben.
 2. In Parameter 210 Subindex 2 den Wert für die Breite des auszublendenden Bereichs 1 schreiben.
 3. In Parameter 210 Subindex 3 den Wert für die Stärke der Empfindlichkeitsdämpfung in % für Bereich 1 schreiben.
- ◆ Störechoausblendung für Bereich 1 ist eingestellt.
 - ➔ Für die Bereiche 2 und 3 in gleicher Weise vorgehen.

Hinweis

Bei der Festlegung der Bereiche für die Störechoausblendung dürfen sich diese nicht überschneiden und müssen getrennt hintereinander liegen.

7.5 Signalqualität

Mit der Funktion Signalqualität können die Amplitude und die Signalstabilität des empfangenen Echos ermittelt werden.

Die Amplitude wird mit einem dimensionslosen Zahlenwert von 0 bis 127 angegeben und beschreibt die Stärke des empfangenden Echosignals.

Die Signalstabilität wird mit einem dimensionslosen Zahlenwert von 0 bis 63 angegeben und beschreibt die Unterschiede zwischen einzelnen Messungen. Große Unterschiede entsprechen dabei einer geringen Signalstabilität.

Der Sensor sollte für die optimale Einrichtung der Anwendung bei einer möglichst hohen Signalstabilität messen (vgl. Bild 16).

Folgende Beispiele beschreiben Anwendungsfälle, die zu einer geringen Signalstabilität führen können:

- › Abtastung einer Flüssigkeitsoberfläche mit starker Wellenbewegung: der wechselnde Abstand zwischen Sensor und abzutastender Oberfläche verursacht einen instabilen Amplitudenverlauf.
- › Ultraschallmessung in einem Bereich mit intensiven Temperaturverwirbelungen: Thermische Ausgleichsvorgänge verursachen ein stark schwankendes Echosignal.

In solchen Fällen sind möglicherweise Optimierungen der Einbausituation oder Einstellung des Sensors (z. B. Filter) erforderlich.

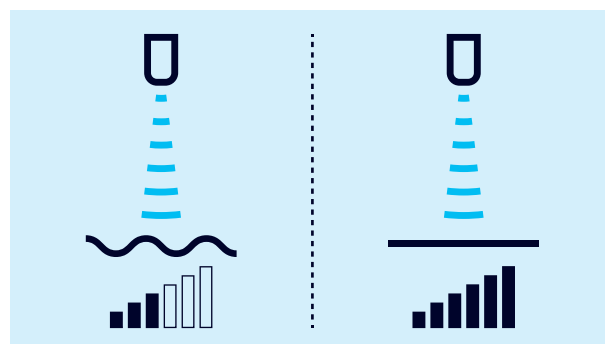


Bild 16: Ermittlung der Signalqualität

Tabelle 13: IO-Link-Parameter – Signalqualität

Index	Subindex	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
1000	0	Signalqualität	Record			
	1	Amplitude	UInt16	RO	0	0...127
	2	Signalstabilität (Signallevel)	UInt8	RO	0	0...63

7.6 Filter

Die Ergebnisse der zyklisch durchgeführten 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

Zusätzlich kann die Filterstärke von P00 (schwache Filterwirkung) bis P09 (starke Filterwirkung) eingestellt werden. Mit dem Standardfilter F01 lassen sich die meisten Applikationen lösen. Bei Sensoren mit Analogausgang ist standardmäßig der Mittelwertfilter F02 eingeschaltet, um ein geglättetes Ausgangssignal zu bekommen.

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 14: IO-Link-Parameter – Filtereinstellungen

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
256	0	Filter	Record			
	1	Typ	UInt8	RW	1	0 = F00: Kein Filter 1 = F01: Standardfilter 2 = F02: Mittelwertfilter
	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
	3	Maximale Objektgeschwindigkeit	Int8	RW	25	10...25, Auflösung 0,1m/s

7.7 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 (angenommene

Lufttemperatur) ausgewertet. Alternativ kann eine feste Referenztemperatur im Bereich von -25 bis +70 °C eingegeben werden.

Tabelle 15: IO-Link-Parameter – Temperaturkompensation

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
300	0	Temperaturkompensation	Record			
	1	Quelle der Temperatur	UInt8	RW	1	0 = Referenztemperatur 1 = Angenommene Lufttemperatur
	2	Referenztemperatur	Int8	RW	20	-25...70, Auflösung in 1 °C

7.7.1 Diagnose der Temperaturkompensation

Der Sensor zeigt die aktuelle für die Temperaturkompensation aufbereitete Temperatur an. Diese wird nur verwendet, wenn Index 300 Subindex 1 auf den Wert 1 eingestellt ist.

Tabelle 16: IO-Link-Parameter – Diagnose der Temperaturkompensation

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
2000	0	Diagnose der Temperaturkompensation	Record			
	1	Angenommene Lufttemperatur	Int16	RO		-560...1.560, Auflösung in 0,1 °C
	2	Aufheizphase	UInt8	RO		0 = Nicht abgeschlossen 1 = Abgeschlossen

7.8 LED

Über den Parameter Index 371 (LED) können alle LEDs des Sensors deaktiviert werden. Die LEDs werden 30 s nach der letzten Betätigung der Taster oder Pin 5 abgeschaltet.

Tabelle 17: IO-Link-Parameter – LED-Modus

Index	Subindex	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
371	0	LED	Record			
	1	Modus	UInt8	RW	1	0 = Inaktiv 1 = Aktiv

7.9 Zurück zur Werkseinstellung

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

Tabelle 18: IO-Link-Parameter – Systembefehl - Werkseinstellung setzen

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

7.10 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 Parameterisierung über lokale Bedienelemente wie Taster/Pin 5 am Gerät gesperrt.

Tabelle 19: 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

7.11 Identifikation

Herstellername

Der Herstellername beinhaltet den Namen des Herstellers.

Herstellertext

Der Herstellertext beinhaltet das Claim des Herstellers.

Produktname

Der Produktname beinhaltet die Bezeichnung des eingesetzten Sensors.

Produkt-ID

Die Produkt-ID beinhaltet die Artikelnummer des eingesetzten Sensors.

Produkttext

Der Produkttext beschreibt den eingesetzten Sensor.

Seriennummer

Die Seriennummer wird durch den Hersteller festgelegt.

Hardwarerevision

Die Hardwarerevision zeigt die vom Hersteller eingesetzte Hardwarerevision der Applikation.

Firmwarerevision

Die Firmwarerevision zeigt die vom Hersteller eingesetzte Firmwarerevision der Applikation.

Anwendungsspezifisches Kennzeichen

Mithilfe des Anwendungsspezifischen Kennzeichens können erläuternde Informationen zum Anwendungsfall des Sensors hinterlegt werden.

Funktionskennzeichen

Mithilfe des Funktionskennzeichens können erläuternde Informationen zur Funktion des Sensors hinterlegt werden.

Ortskennzeichen

Mithilfe des Ortskennzeichens können erläuternde Informationen zum Einbauort des Sensors hinterlegt werden.

Tabelle 20: IO-Link-Parameter – Identifikation

Index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung
16	Herstellername	String	RO	microsonic GmbH
17	Herstellertext	String	RO	Unser Herz schallt ultra.
18	Produktname	String	RO	cube-35/FFIU cube-130/FFIU cube-340/FFIU
19	Produkt-ID	String	RO	cube-35 = 43240 cube-130 = 43340 cube-340 = 43440
20	Produkttext	String	RO	Ultrasonic sensor
21	Seriennummer	String	RO	
22	Hardwarerevision	String	RO	
23	Firmwarerevision	String	RO	
24	Anwendungsspezifisches Kennzeichen	String	RW	***
25	Funktionskennzeichen	String	RW	***
26	Ortskennzeichen	String	RW	***

7.12 Gerätstatus

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.

Gerätstatus

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 Gerätstatus zeigt je nach aufgetretenem Problem den gesamten Status des Sensors.

Ausführlicher Gerätstatus

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

Tabelle 21: IO-Link-Parameter – Gerätstatus

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

7.13 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 22: IO-Link-Events

Code		Typ	Name	Bedeutung/Maßnahme
dezimal	hex			
16384	0x4000	Error	Temperaturfehler	Überlast
16912	0x4210	Warning	Zulässige Gerätetemperatur überschritten	Die maximal zulässige Sensortemperatur wurde überschritten.
16928	0x4220	Warning	Zulässige Gerätetemperatur unterschritten	Die minimal zulässige Sensortemperatur wurde unterschritten.
20736	0x5100	Error	Allgemeiner Fehler der Versorgungsspannung	Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.
30480	0x7710	Error	Kurzschluss	Überprüfen Sie die Installation.
36000	0x8ca0	Notification	Teach-in Fehler	Ein Teach-in-Vorgang war nicht erfolgreich.
36001	0x8ca1	Notification	Teach-in erfolgreich	Ein Teach-in-Vorgang war erfolgreich.
36002	0x8ca2	Notification	CycleTime Fehler	Ein CycleTime-Error wird ausgelöst, wenn die CycleTime nicht der erlaubten Konfiguration entspricht.

7.14 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!**

7.15 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 23: IO-Link-Systembefehle – Blockparametrierung

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

7.16 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 azyklisch 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 24: 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
33024	0x8100	Der Parameter SP1 kann nicht unter Vordergrundausbldung eingelernt/eingestellt werden.
33025	0x8101	Der Parameter SP2 kann nicht unter Vordergrundausbldung eingelernt/eingestellt werden.
33026	0x8102	Der Parameter SP1 kann nicht über Oberer Grenzwert eingelernt/eingestellt werden.
33027	0x8103	Der Parameter SP2 kann nicht über Oberer Grenzwert eingelernt/eingestellt werden.
33028	0x8104	Der Parameter SP1 kann nicht über Oberer Grenzwert - Hysterese eingelernt/eingestellt werden.
33029	0x8105	Der Parameter SP2 kann nicht über Oberer Grenzwert - Hysterese eingelernt/eingestellt werden.
33030	0x8106	Der Parameter SP1 kann nicht unter Vordergrundausbldung + Hysterese eingelernt/eingestellt werden.
33031	0x8107	Der Parameter SP2 kann nicht unter Vordergrundausbldung + Hysterese eingelernt/eingestellt werden.
33032	0x8108	Der Abstand zwischen den Parametern SP1 und SP2 muss mindesten 2x Hysterese betragen.
33033	0x8109	Der Parameter SP1 kann nicht über Oberer Grenzwert - Hysterese - Offset eingelernt/eingestellt werden.
33034	0x810A	Der Parameter SP1 kann nicht unter Vordergrundausbldung + Hysterese + Offset eingelernt/eingestellt werden.
33035	0x810B	Der Abstand zwischen den Parametern SP1 und SP2 muss mindesten 1 mm betragen.

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: Parameterschreibzugriff	Boolean	RW	0	0 = Entsperrt 1 = Gesperrt
		Bit 2: Lokale Parametrisierung	Boolean	RW	0	0 = Entsperrt 1 = Gesperrt
16		Herstellername	String	RO	microsonic GmbH	
17		Herstellertext	String	RO	Unser Herz schallt ultra.	
18		Produktname	String	RO	cube-35/FFIU cube-130/FFIU cube-340/FFIU	
19		Produkt-ID	String	RO	cube-35 = 43240 cube-130 = 43340 cube-340 = 43440	
20		Produkttext	String	RO	Ultrasonic sensor	
21		Seriennummer	String	RO		
22		Hardwarerevision	String	RO		
23		Firmwarerevision	String	RO		
24		Anwendungsspezifisches Kennzeichen	String	RW	***	
25		Funktionskennzeichen	String	RW	***	
26		Ortskennzeichen	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	Record	RO		
		Bit 0: Schaltsignalkanal 1 Zustand	Boolean			
		Bit 1: Schaltsignalkanal 2 oder Analogsignalkanal Zustand	Boolean			
		Bit 2-4: Signalstabilität	UInt3			
		Bit 5-7: Signallevel	UInt3			
		Bit 8-15: Prozessdaten-Skala	Int8			
		Bit 16-31: Prozessdaten-Messwert	Int16			

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
58		Teach-in Kanal	UInt8	RW	1	1 = SSC1: Pin 4 (Push-Pull) 2 = SSC2: Pin 2 (Push-Pull) 192 = ASC1: Pin 2 (Strom/Spannung)
59		Bit 0-3: Teach-in Status	UInt4	RO	0	0 = Untätig 1 = SP1 erfolgreich 2 = SP2 erfolgreich 7 = Fehler
60	0	SSC1 Parameter	Record			
	1	SP1	Int32	RW	cube-35 = 3.500 cube-130 = 1.300 cube-340 = 3.400	650...6.000, Auflösung 0,1 mm 200...2.000, Auflösung 1 mm 350...5.000, Auflösung 1 mm
	2	SP2	Int32	RW	cube-35 = 4.000 cube-130 = 1.500 cube-340 = 3.900	650...6.000, Auflösung 0,1 mm 200...2.000, Auflösung 1 mm 350...5.000, Auflösung 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 = Zweipunkt (SP1, SP2: Hysteresebetrieb) 128 = Einzelpunkt + Offset (SP1: Schaltpunkt + Offset) 129 = Fenster ± Offset (SP1: Zweiweg-Reflexions- schränke)
	3	Hysterese	Int32	RW	cube-35 = 50 cube-130 = 20 cube-340 = 50	10...5.350, Auflösung 0,1 mm 1...1.800, Auflösung 1 mm 1...4.650, Auflösung 1 mm
62	0	SSC2 Parameter	Record			
	1	SP1	Int32	RW	cube-35 = 1.750 cube-130 = 650 cube-340 = 1.700	650...6.000, Auflösung 0,1 mm 200...2.000, Auflösung 1 mm 350...5.000, Auflösung 1 mm
	2	SP2	Int32	RW	cube-35 = 2.250 cube-130 = 850 cube-340 = 2.200	650...6.000, Auflösung 0,1 mm 200...2.000, Auflösung 1 mm 350...5.000, Auflösung 1 mm
63	0	SSC2 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 = Zweipunkt (SP1, SP2: Hysteresebetrieb) 128 = Einzelpunkt + Offset (SP1: Schaltpunkt + Offset) 129 = Fenster ± Offset (SP1: Zweiweg-Reflexions- schränke)
	3	Hysterese	Int32	RW	cube-35 = 50 cube-130 = 20 cube-340 = 50	10...5.350, Auflösung 0,1 mm 1...1.800, Auflösung 1 mm 1...4.650, Auflösung 1 mm

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
100	0	SSC1 erweiterte Konfiguration	Record			
	1	Einschaltverzögerung	UInt8	RW	0	0...255, Auflösung 0,1 Sekunde
	2	Ausschaltverzögerung	UInt8	RW	0	0...255, Auflösung 0,1 Sekunde
	3	Schaltpunktoffset	UInt8	RW	8	2...20, Auflösung 1 %
101	0	SSC2 erweiterte Konfiguration	Record			
	1	Einschaltverzögerung	UInt8	RW	0	0...255, Auflösung 0,1 Sekunde
	2	Ausschaltverzögerung	UInt8	RW	0	0...255, Auflösung 0,1 Sekunde
	3	Schaltpunktoffset	UInt8	RW	8	2...20, Auflösung 1 %
160	0	ASC1 Parameter	Record			
	1	SP1	Int32	RW	cube-35 = 650 cube-130 = 200 cube-340 = 350	650...6.000, Auflösung 0,1 mm 200...2.000, Auflösung 1 mm 350...5.000, Auflösung 1 mm
	2	SP2	Int32	RW	cube-35 = 3.500 cube-130 = 1.300 cube-340 = 3.400	650...6.000, Auflösung 0,1 mm 200...2.000, Auflösung 1 mm 350...5.000, Auflösung 1 mm
161	0	ASC1 Konfiguration	Record			
	1	Ausgangscharakteristik	UInt8	RW	0	0 = steigend 1 = fallend
	2	Betriebsmodus	UInt8	RW	3	0 = ASC1 auf Pin 2 deaktivieren und SSC2 auf Pin 2 aktivieren 1 = Stromausgang 2 = Spannungsausgang 3 = Automatische Erkennung
200	0	Messkonfiguration	Record			
	1	Vordergrundausbldung	UInt16	RW	cube-35 = 650 cube-130 = 200 cube-340 = 350	650...1.950, Auflösung 0,1 mm 200...600, Auflösung 1 mm 350...1.050, Auflösung 1 mm

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
210	0	Störeachausblendung	Record			
	1	Bereich 1 Start	UInt16	RW	cube-35 = 2.700 cube-130 = 950 cube-340 = 2.225	650...6.000, Auflösung 0,1 mm 200...2.000, Auflösung 1 mm 350...5.000, Auflösung 1 mm
	2	Bereich 1 Länge	UInt16	RW	cube-35 = 200 cube-130 = 60 cube-340 = 200	10...5.350, Auflösung 0,1 mm 1...1.800, Auflösung 1 mm 1...4.650, Auflösung 1 mm
	3	Bereich 1 Empfindlichkeitsdämpfung	UInt8	RW	0	0 = Deaktiviert 1 = 10 % 2 = 20 % 3 = 30 % 4 = 40 % 5 = 50 % 6 = 60 % 7 = 70 % 8 = 80 % 9 = 90 % 10 = 100 %
	4	Bereich 2 Start	UInt16	RW	cube-35 = 3.500 cube-130 = 1.300 cube-340 = 3.400	650...6.000, Auflösung 0,1 mm 200...2.000, Auflösung 1 mm 350...5.000, Auflösung 1 mm
	5	Bereich 2 Länge	UInt16	RW	cube-35 = 200 cube-130 = 60 cube-340 = 200	10...5.350, Auflösung 0,1 mm 1...1.800, Auflösung 1 mm 1...4.650, Auflösung 1 mm
	6	Bereich 2 Empfindlichkeitsdämpfung	UInt8	RW	0	0 = Deaktiviert 1 = 10 % 2 = 20 % 3 = 30 % 4 = 40 % 5 = 50 % 6 = 60 % 7 = 70 % 8 = 80 % 9 = 90 % 10 = 100 %
	7	Bereich 3 Start	UInt16	RW	cube-35 = 4.700 cube-130 = 1.650 cube-340 = 4.200	650...6.000, Auflösung 0,1 mm 200...2.000, Auflösung 1 mm 350...5.000, Auflösung 1 mm
	8	Bereich 3 Länge	UInt16	RW	cube-35 = 200 cube-130 = 60 cube-340 = 200	10...5.350, Auflösung 0,1 mm 1...1.800, Auflösung 1 mm 1...4.650, Auflösung 1 mm
	9	Bereich 3 Empfindlichkeitsdämpfung	UInt8	RW	0	0 = Deaktiviert 1 = 10 % 2 = 20 % 3 = 30 % 4 = 40 % 5 = 50 % 6 = 60 % 7 = 70 % 8 = 80 % 9 = 90 % 10 = 100 %
220	0	Schallfeldbreite & Empfindlichkeit	Record			
	1	Verstärkereinstellung	UInt8	RW	1	0 = Schmal & Gering 1 = Normal & Standard 2 = Breit & Hoch
	2	Empfindlichkeitshysterese	UInt8	RW	0	0 = Inaktiv 1 = Aktiv

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
256	0	Filter	Record			
	1	Typ	UInt8	RW	1	0 = F00: Kein Filter 1 = F01: Standardfilter 2 = F02: Mittelwertfilter
	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
	3	Maximale Objektgeschwindigkeit	Int8	RW	25	10...25, Auflösung 0,1 m/s
300	0	Temperaturkompensation	Record			
	1	Quelle der Temperatur	UInt8	RW	1	0 = Referenztemperatur 1 = Angenommene Lufttemperatur
	2	Referenztemperatur	Int8	RW	20	-25...70, Auflösung in 1°C
350	0	Synchronisation und Multiplexbetrieb	Record			
	1	Modus	UInt8	RW	1	0 = Inaktiv 1 = Aktiv
	2	Sensorbetriebsart	UInt8	RW	0	0 = Synchronisation aktiv 1 = Multiplexadresse 1 2 = Multiplexadresse 2 3 = Multiplexadresse 3 4 = Multiplexadresse 4 5 = Multiplexadresse 5 6 = Multiplexadresse 6 7 = Multiplexadresse 7 8 = Multiplexadresse 8 9 = Multiplexadresse 9 10 = Multiplexadresse 10 128 = IO-Link Synchronisation aktiv
	3	Multiplex-Teilnehmeranzahl	UInt8	RW	10	2 = 2 Teilnehmer 3 = 3 Teilnehmer 4 = 4 Teilnehmer 5 = 5 Teilnehmer 6 = 6 Teilnehmer 7 = 7 Teilnehmer 8 = 8 Teilnehmer 9 = 9 Teilnehmer 10 = 10 Teilnehmer
370	0	Bedienoberfläche	Record			
	1	Modus	UInt8	RW	2	0 = Teach-in Taster und Teach-in über Pin 5 inaktiv 1 = Teach-in Taster inaktiv und Teach-in über Pin 5 aktiv 2 = Teach-in Taster aktiv und Teach-in über Pin 5 inaktiv 3 = Teach-in Taster und Teach-in über Pin 5 aktiv
371	0	LED	Record			
	1	Modus	UInt8	RW	1	0 = Inaktiv 1 = Aktiv

Index	Sub-index	Bezeichnung	Format	Zugriff	Werkseinstellung	Wertebereich
1000	0	Signalqualität	Record			
	1	Amplitude	UInt16	RO	0	0...127
	2	Signalstabilität	UInt8	RO	0	0...63
2000	0	Diagnose der Temperaturkompensation	Record			
	1	Angenommene Lufttemperatur	Int16	RO		-560...1.560, Auflösung in 0,1 °C
	2	Aufheizphase	UInt8	RO		0 = Nicht abgeschlossen 1 = Abgeschlossen
16512	0	Messdatenkanalbeschreibung	Record			
	1	Unterer Grenzwert	Int32	RO	cube-35 = 650 cube-130 = 200 cube-340 = 350	650...1.950, Auflösung 0,1 mm 200...600, Auflösung 1 mm 350...1.050, Auflösung 1 mm
	2	Oberer Grenzwert	Int32	RO	cube-35 = 6.000 cube-130 = 2.000 cube-340 = 5.000	6.000, Auflösung 0,1 mm 2.000, Auflösung 1 mm 5.000, Auflösung 1 mm
	3	Einheitencode	UInt16	RO	1013	
	4	Skala	Int8	RO	cube-35 = -1 cube-130 = 0 cube-340 = 0	

Hinweis

Bei einer Änderung von IO-Link-Parametern durch den Master kann es zu einer zeitlichen Verzögerung bis zur nächsten Ultraschall-Messung kommen. Die Dauer dieser Verzögerung kann bis zu 2x Minimale Zykluszeit betragen.