

**Betriebsanleitung**  
**Ultraschall-Näherungsschalter mit einem Analogausgang und einem Push-Pull-Schaltausgang oder wahlweise zwei Schaltausgängen**  
 cube-35/FFIU  
 cube-130/FFIU  
 cube-340/FFIU

**Produktbeschreibung**  
 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 Analogausgang auf Pin 2 kann optional deaktiviert und dafür ein zweiter Push-Pull-Schaltausgang aktiviert werden.

- Sicherheitshinweise**
- Vor Inbetriebnahme Betriebsanleitung lesen
  - Anschluss, Montage und Einstellungen nur durch Fachpersonal
  - Kein Sicherheitsbauteil gemäß EU-Maschinenrichtlinie, Einsatz im Bereich Personen- und Maschinenschutz nicht zulässig

**Bestimmungsgemäße Verwendung**  
 Die Ultraschallsensoren der cube-Familie werden zum berührungslosen Erfassen von Objekten eingesetzt.

**IO-Link**  
 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.

- Montage**
- Sensor am Einbauort montieren, vgl. »QuickLock-Montagehalterung«.
  - Anschlusskabel an den M12-Gerätestecker anschließen (Bild 2).
  - Bei Bedarf die Ausrichthilfe verwenden (vgl. »Ausrichthilfe verwenden«).

- Inbetriebnahme**
- Spannungsversorgung einschalten.
  - Sensor gemäß Diagramm 1 bzw. Diagramm 2 einstellen.

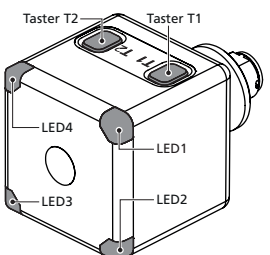


Bild 1: Bedienelemente des cube-Sensors

**Bedienelemente des cube-Sensors**  
 Der cube-Sensor verfügt über zwei Taster T1 und T2, mit denen die Einstellungen vorgenommen werden. Vier LEDs zeigen den Betrieb und die

Zustände der Schaltausgänge an, vgl. Bild 1 und Bild 3.

- Ausgangsstufen**  
 Der Sensor hat zwei verschiedene Ausgangsstufen:
- Analogausgang und ein Push-Pull-Schaltausgang (Auslieferungszustand)
  - Zwei Push-Pull-Schaltausgänge
- Soll der Sensor mit zwei Push-Pull-Schaltausgängen konfiguriert werden, Einstellungen gemäß »Umschalten des Ausgangs an Pin 2« folgen, vgl. Diagramm 2.

**Betriebsarten der Schaltausgänge**  
 Die Schaltausgänge können in drei Betriebsarten eingestellt werden:

- **Betrieb mit einem Schalterpunkt**  
 Der Ausgang wird gesetzt, wenn sich das Objekt unterhalb des eingelernten Schalterpunkts befindet.
- **Fensterbetrieb**  
 Der Ausgang wird gesetzt, wenn sich das Objekt innerhalb des eingelernten Fensters befindet.
- **Zweiweg-Reflexionsschranke**  
 Der Ausgang wird gesetzt, wenn sich das Objekt zwischen Sensor und fest montiertem Reflektor befindet.

microsonic Notation	IO-Link Notation	IO-Link Smart Sensor Profile	Farbe
1 +U <sub>B</sub>	L+		braun
2 F1/IU	Q/IU	SSC2/ASC1	weiß
3 -U <sub>B</sub>	L-		blau
4 F2	C/Q	SSC1	schwarz
5 Com	NC		grau

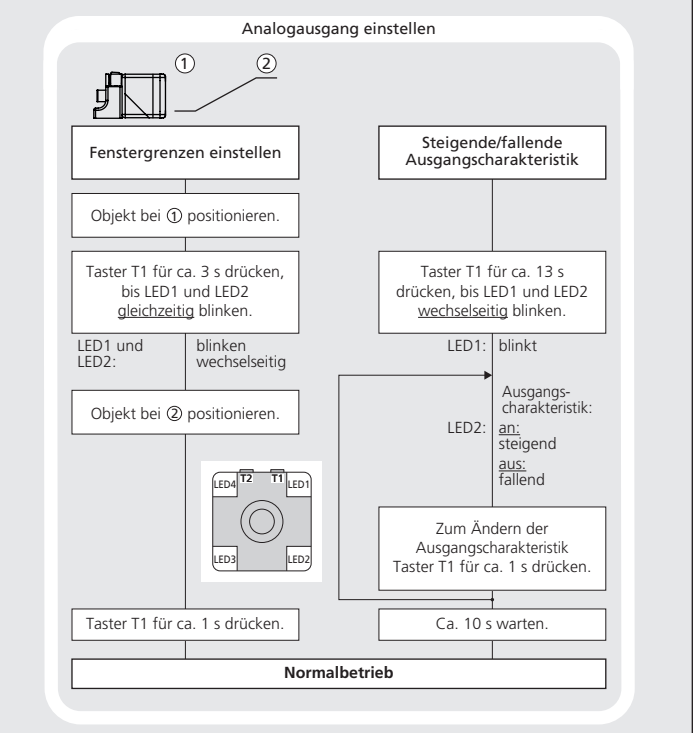
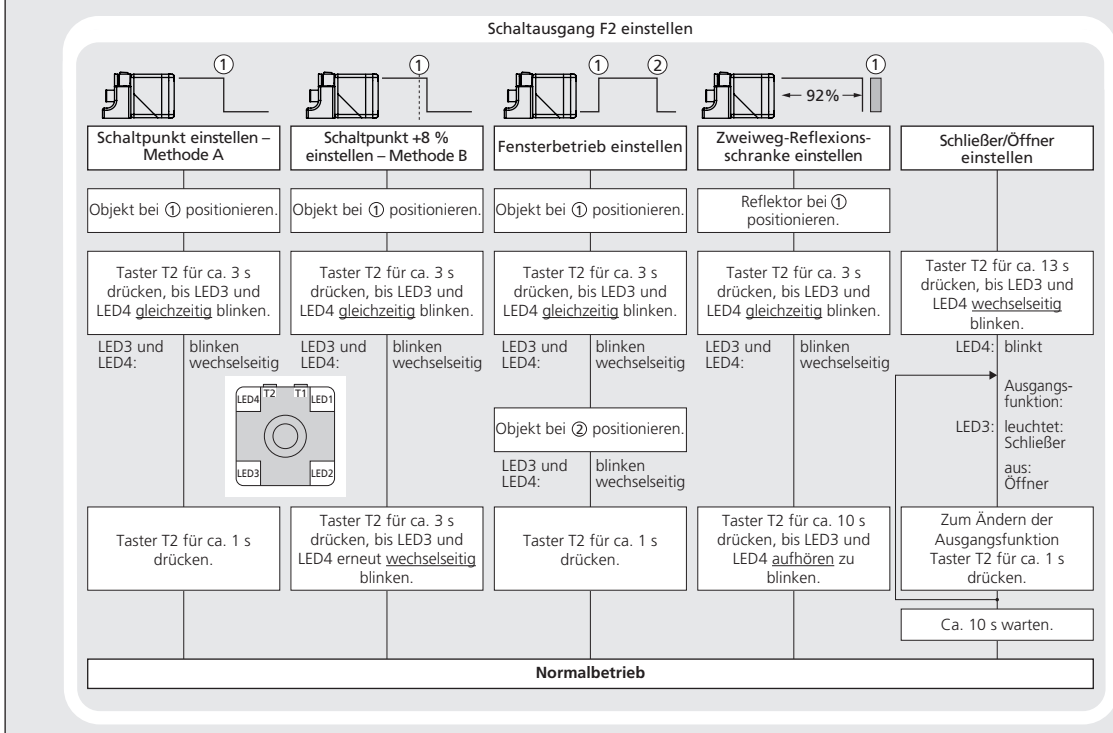
Bild 2: Pinbelegung mit Sicht auf den Sensorstecker, IO-Link Notation und Farbkodierung der microsonic-Anschlusskabel

LED	Farbe	Anzeige	LED...	Bedeutung
LED1	Gelb	Zustand Ausgang Pin 2	an	Analogausgang auf Pin 2
			aus	Objekt innerhalb des Analogfensters
			an	Objekt außerhalb des Analogfensters
			aus	Schaltausgang auf Pin 2 (F1)
			an	geschaltet
			aus	nicht geschaltet
LED2	Grün	Betriebsart Ausgang Pin 2	an	Analogausgang auf Pin 2
			aus	Schaltausgang auf Pin 2
LED3	Grün	Betriebsanzeige	an	Normalbetrieb
			blinkt	IO-Link-Betrieb
LED4	Gelb	Zustand Ausgang Pin 4 (F2)	an	geschaltet
			aus	nicht geschaltet

Bild 3: Beschreibung der LED-Anzeigen

**Synchronisation**  
 Werden bei einem Betrieb mehrerer Sensoren die in Bild 4 angegebenen Montageabstände zwischen den Sensoren unterschritten, sollte die integrierte Synchronisation genutzt werden, um eine gegenseitige Beeinflussung der Sensoren zu vermeiden (»Sync« muss eingeschaltet sein, vgl. Diagramm 2). Verbinden Sie Pin 5 der zu synchronisierenden Sensoren untereinander.

**Diagramm 1: Schaltausgang F2 und Analogausgang mit Teach-in einstellen**



	↕	↔
cube-35...	≥0,40 m	≥2,50 m
cube-130...	≥1,10 m	≥8,00 m
cube-340...	≥2,00 m	≥18,00 m

Bild 4: Montageabstände, unterhalb derer Synchronisation genutzt werden sollte

**QuickLock-Montagehalterung**  
 Die Befestigung des cube erfolgt mittels der QuickLock-Montagehalterung:  
 → Den Sensor nach Bild 5 in die Montagehalterung einsetzen und andrücken, bis die Halterung hörbar einrastet.

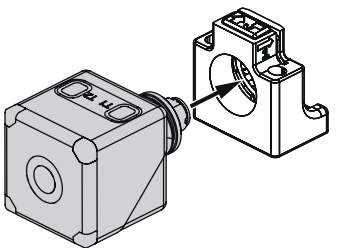


Bild 5: QuickLock-Montagehalterung: Sensor einsetzen

Der Sensor kann beim Einsetzen in die Montagehalterung um die eigene Achse gedreht werden. Zusätzlich ist der Sensorkopf drehbar, sodass in vier unterschiedlichen Richtungen gemessen werden kann (»vgl. Drehbarer Sensorkopf«).

Die Montagehalterung kann verriegelt werden:

→ Das Verriegelungsschloss (Bild 6) dazu in Richtung Sensor schieben.

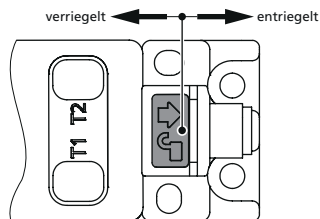


Bild 6: QuickLock-Montagehalterung; Sensor verriegeln/entriegeln

Sensor aus der QuickLock-Montagehalterung herausnehmen:

→ Das Verriegelungsschloss nach Bild 6 entriegeln und nach unten drücken (Bild 7). Der Sensor löst sich und kann entnommen werden.

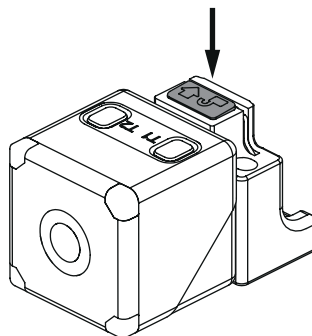


Bild 7: Sensor entnehmen

### Drehbarer Sensorkopf

Der cube-Sensor besitzt einen drehbaren Sensorkopf, mit dem sich die Ausrichtung des Sensors um 180° drehen lässt (Bild 8).

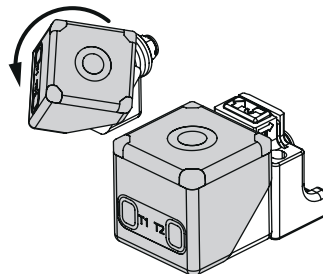


Bild 8: Drehbarer Sensorkopf

### Werkseinstellung

Der cube-Sensor wird werkseitig mit folgenden Einstellungen ausgeliefert:

- Analogausgang + Push-Pull-Schaltausgang
- Analogausgang: Betriebsart auf automatischer Bürde
- Analogfenster zwischen Maximalwert der Blindzone und Betriebsastweite, vgl. »Technische Daten«
- Schaltausgang: Betriebsart Schaltpunkt
- Schaltausgang auf Schließer
- Schaltabstand bei Betriebsastweite
- Eingang Com auf »Sync«
- Messwert-Filter auf F01
- Filterstärke auf P00

### Ausrichthilfe verwenden

Mit der Ausrichthilfe kann der Sensor bei der Montage optimal auf das Objekt ausgerichtet werden. Dazu wie folgt vorgehen (Bild 9):

→ Sensor am Einbauort lose montieren, sodass er noch beweglich bleibt.

→ Taster T2 kurz betätigen. LED4 blinkt. Je schneller LED4 blinkt, desto stärker ist das empfangene Signal.

→ Sensor für ca. 10 Sekunden in unterschiedlichen Winkeln auf das Objekt ausrichten, sodass der Sensor den maximalen Signalpegel ermitteln kann. Sensor anschließend so lange ausrichten, bis LED4 konstant leuchtet.

→ Sensor in dieser Position festschrauben.

→ Taster T2 kurz betätigen (oder ca. 120 s warten), um die Ausrichthilfe zu beenden. LED3 blinkt 2x und der Sensor wechselt zurück zum Normalbetrieb.

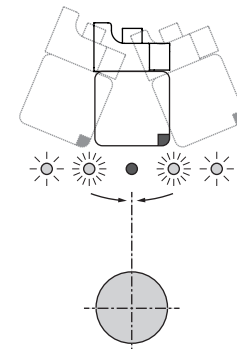
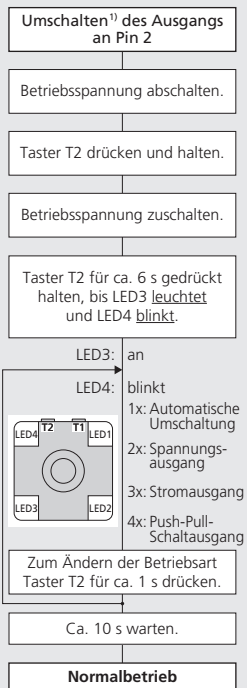


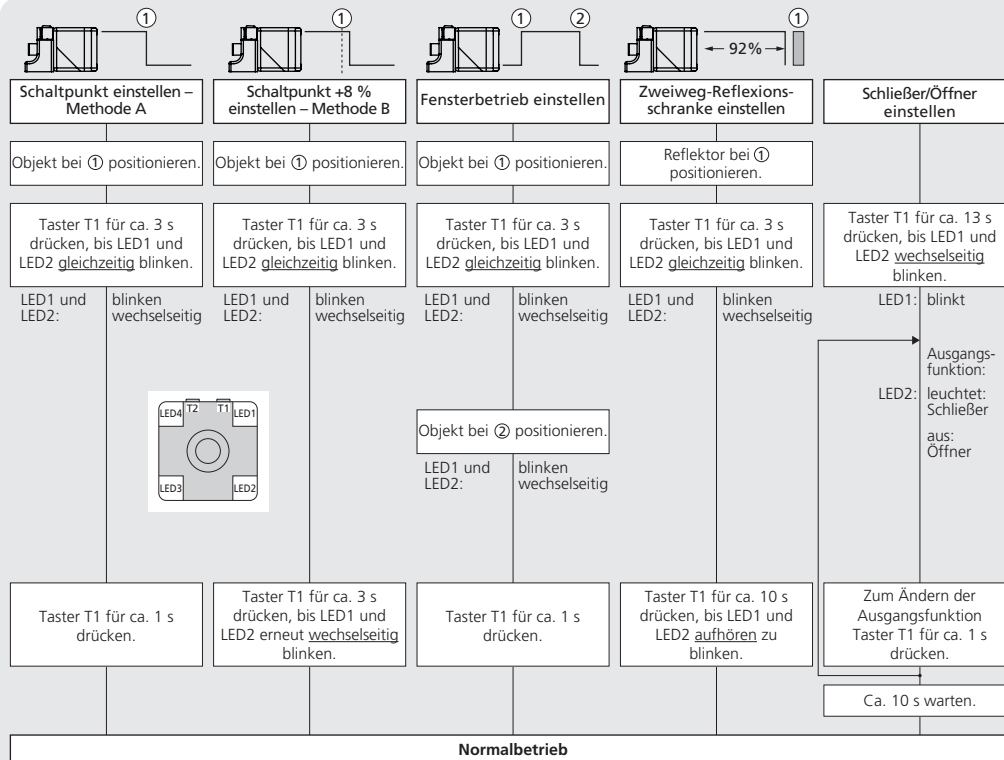
Bild 9: Sensor optimal ausrichten

## Diagramm 2: Pin 2 umschalten, Schaltausgang F1 mit Teach-in einstellen und weitere Einstellungen

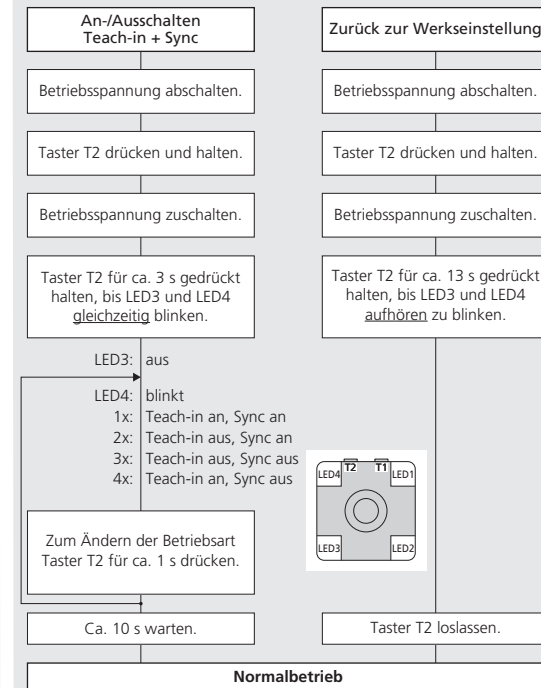
### Pin 2 umschalten



### Schaltausgang F1 einstellen

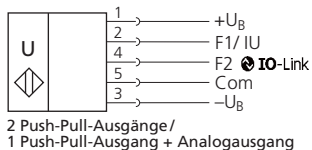


### Weitere Einstellungen

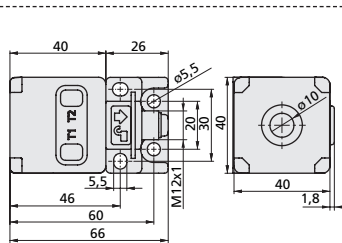


1) Beim Umschalten von Pin 2 auf Schaltausgang liegt an Pin 2 im geschalteten Zustand +U<sub>B</sub> an.

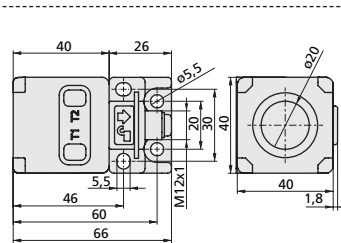
# Technische Daten



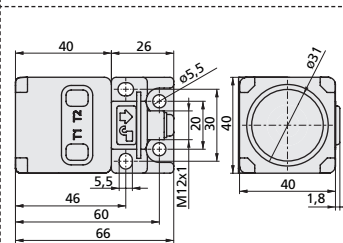
## cube-35... D-.....



## cube-130... D-.....

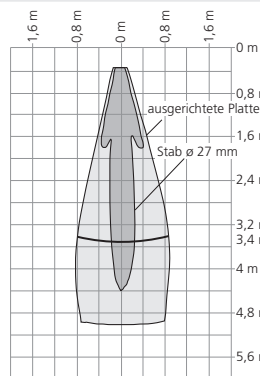
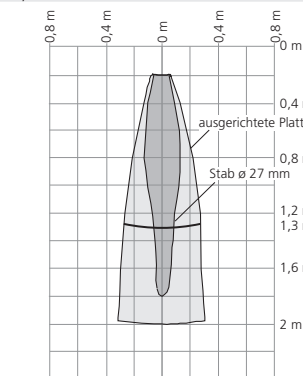
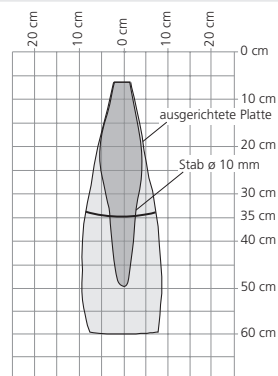


## cube-340... D-.....



<b>Blindzone</b>	0 bis 65 mm
<b>Betriebstastweite</b>	350 mm
<b>Grenzastweite</b>	600 mm
<b>Öffnungswinkel der Schallkeule</b>	vgl. Erfassungsbereich
<b>Ultraschall-Frequenz</b>	400 kHz
<b>Messauflösung</b>	0,056 mm
<b>Digitale Auflösung</b>	0,1 mm
<b>Analoge Auflösung</b>	≤ 0,17 mm
<b>Wiederholgenauigkeit</b>	± 0,15 %

**Erfassungsbereiche**  
bei unterschiedlichen Objekten:  
Die dunkelgrauen Flächen geben den Bereich an, in dem der Normalreflektor (Stab) sicher erkannt wird. Dies ist der typische Arbeitsbereich der Sensoren.  
Die hellgrauen Flächen stellen den Bereich dar, in dem ein sehr großer Reflektor – wie z.B. eine sehr große Platte – noch erkannt wird – vorausgesetzt, sie ist optimal zum Sensor ausgerichtet.  
Außerhalb der hellgrauen Fläche ist keine Auswertung von Ultraschallreflexionen mehr möglich.



<b>Genauigkeit</b>	± 1 % (Temperaturdrift intern kompensiert, abschaltbar <sup>2</sup> ), 0,17 %/K ohne Kompensation)
<b>Betriebsspannung U<sub>B</sub></b>	9 bis 30 V DC, verpolfest (Class 2)
<b>Restwelligkeit</b>	± 10 %
<b>Leerlaufstromaufnahme</b>	≤ 50 mA
<b>Gehäuse</b>	PA, Ultraschallwandler: Polyurethanschaum, Epoxidharz mit Glasanteilen
<b>Schutzart nach EN 60529</b>	IP 67
<b>Normenkonformität</b>	EN 60947-5-2
<b>Anschlussart</b>	5-poliger M12-Rundsteckverbinder, PBT
<b>Einstellelemente</b>	2 Taster
<b>Anzeigeelemente</b>	2x LED grün, 2x LED gelb
<b>Einstellmöglichkeiten</b>	Teach-in über Taster, LinkControl, IO-Link
<b>IO-Link</b>	V1.1
<b>Betriebstemperatur</b>	-25 bis +70 °C
<b>Lagertemperatur</b>	-40 bis +85 °C
<b>Gewicht</b>	120 g
<b>Schaltdysteresis</b>	5 mm
<b>Schaltfrequenz</b>	12 Hz
<b>Ansprechverzögerung</b>	64 ms
<b>Bereitschaftsverzögerung</b>	< 300 ms

<b>Genauigkeit</b>	± 1 % (Temperaturdrift intern kompensiert, abschaltbar <sup>2</sup> ), 0,17 %/K ohne Kompensation)
<b>Betriebsspannung U<sub>B</sub></b>	9 bis 30 V DC, verpolfest (Class 2)
<b>Restwelligkeit</b>	± 10 %
<b>Leerlaufstromaufnahme</b>	≤ 50 mA
<b>Gehäuse</b>	PA, Ultraschallwandler: Polyurethanschaum, Epoxidharz mit Glasanteilen
<b>Schutzart nach EN 60529</b>	IP 67
<b>Normenkonformität</b>	EN 60947-5-2
<b>Anschlussart</b>	5-poliger M12-Rundsteckverbinder, PBT
<b>Einstellelemente</b>	2 Taster
<b>Anzeigeelemente</b>	2x LED grün, 2x LED gelb
<b>Einstellmöglichkeiten</b>	Teach-in über Taster, LinkControl, IO-Link
<b>IO-Link</b>	V1.1
<b>Betriebstemperatur</b>	-25 bis +70 °C
<b>Lagertemperatur</b>	-40 bis +85 °C
<b>Gewicht</b>	120 g
<b>Schaltdysteresis</b>	20 mm
<b>Schaltfrequenz</b>	8 Hz
<b>Ansprechverzögerung</b>	96 ms
<b>Bereitschaftsverzögerung</b>	< 300 ms

<b>Genauigkeit</b>	± 1 % (Temperaturdrift intern kompensiert, abschaltbar <sup>2</sup> ), 0,17 %/K ohne Kompensation)
<b>Betriebsspannung U<sub>B</sub></b>	9 bis 30 V DC, verpolfest (Class 2)
<b>Restwelligkeit</b>	± 10 %
<b>Leerlaufstromaufnahme</b>	≤ 50 mA
<b>Gehäuse</b>	PA, Ultraschallwandler: Polyurethanschaum, Epoxidharz mit Glasanteilen
<b>Schutzart nach EN 60529</b>	IP 67
<b>Normenkonformität</b>	EN 60947-5-2
<b>Anschlussart</b>	5-poliger M12-Rundsteckverbinder, PBT
<b>Einstellelemente</b>	2 Taster
<b>Anzeigeelemente</b>	2x LED grün, 2x LED gelb
<b>Einstellmöglichkeiten</b>	Teach-in über Taster, LinkControl, IO-Link
<b>IO-Link</b>	V1.1
<b>Betriebstemperatur</b>	-25 bis +70 °C
<b>Lagertemperatur</b>	-40 bis +85 °C
<b>Gewicht</b>	130 g
<b>Schaltdysteresis</b>	50 mm
<b>Schaltfrequenz</b>	4 Hz
<b>Ansprechverzögerung</b>	166 ms
<b>Bereitschaftsverzögerung</b>	< 300 ms

<b>Bestellbezeichnung</b>	<b>cube-35/FFIU</b>
<b>Schaltausgänge</b>	2 x Push-Pull, U <sub>B</sub> =3 V, -U <sub>B</sub> +3 V, I <sub>max</sub> = 2 x 100 mA Schließer/Öffner einstellbar, kurzschlussfest
<b>Stromausgang 4 bis 20 mA</b>	R <sub>i</sub> ≤ 100 Ω bei 9 V ≤ U <sub>B</sub> ≤ 20 V; R <sub>i</sub> ≤ 500 Ω bei U <sub>B</sub> ≥ 20 V Steigende/fallende Charakteristik
<b>Spannungsausgang 0 bis 10 V</b>	R <sub>i</sub> ≥ 100 kΩ bei U <sub>B</sub> ≥ 15 V, kurzschlussfest Steigende/fallende Charakteristik

<b>Bestellbezeichnung</b>	<b>cube-130/FFIU</b>
<b>Schaltausgänge</b>	2 x Push-Pull, U <sub>B</sub> =3 V, -U <sub>B</sub> +3 V, I <sub>max</sub> = 2 x 100 mA Schließer/Öffner einstellbar, kurzschlussfest
<b>Stromausgang 4 bis 20 mA</b>	R <sub>i</sub> ≤ 100 Ω bei 9 V ≤ U <sub>B</sub> ≤ 20 V; R <sub>i</sub> ≤ 500 Ω bei U <sub>B</sub> ≥ 20 V Steigende/fallende Charakteristik
<b>Spannungsausgang 0 bis 10 V</b>	R <sub>i</sub> ≥ 100 kΩ bei U <sub>B</sub> ≥ 15 V, kurzschlussfest Steigende/fallende Charakteristik

<b>Bestellbezeichnung</b>	<b>cube-340/FFIU</b>
<b>Schaltausgänge</b>	2 x Push-Pull, U <sub>B</sub> =3 V, -U <sub>B</sub> +3 V, I <sub>max</sub> = 2 x 100 mA Schließer/Öffner einstellbar, kurzschlussfest
<b>Stromausgang 4 bis 20 mA</b>	R <sub>i</sub> ≤ 100 Ω bei 9 V ≤ U <sub>B</sub> ≤ 20 V; R <sub>i</sub> ≤ 500 Ω bei U <sub>B</sub> ≥ 20 V Steigende/fallende Charakteristik
<b>Spannungsausgang 0 bis 10 V</b>	R <sub>i</sub> ≥ 100 kΩ bei U <sub>B</sub> ≥ 15 V, kurzschlussfest Steigende/fallende Charakteristik

## Wartung

microsonic Sensoren sind wartungsfrei. Bei starken Schmutzablagerungen empfehlen wir, die weiße Sensoroberfläche zu reinigen.

## Hinweise

- Die Sensoren der cube-Familie haben eine Blindzone, in der eine Entfernungsmessung nicht möglich ist.
- Die cube-Sensoren verfügen über eine interne Temperaturkompensation. Aufgrund der Eigenerwärmung des Sensors erreicht die Temperaturkompensation nach ca. 3 Minuten Betriebszeit ihren optimalen Arbeitspunkt.
- Der cube-Sensor hat einen Push-Pull-Schaltausgang und einen Analogausgang. Der Analogausgang ist wahlweise umschaltbar auf einen zweiten Push-Pull-Schaltausgang.
- Der Sensor prüft beim Sensorstart selbsttätig die Bürde am Analogausgang und schaltet automatisch auf Strom- bzw. Spannungsausgang.
- Es kann zwischen steigender und fallender Ausgangskennlinie sowie den Ausgangsfunktionen Öffner und Schließer gewählt werden.
- Im Normalbetrieb signalisiert eine gelb leuchtende LED, dass der Schaltausgang durchgeschaltet ist.
- Blinkt LED3 grün, befindet sich der Sensor im IO-Link-Betrieb.
- Wird ein Teach-in-Vorgang nicht vollständig bis zum Ende durchgeführt, werden alle vorgenommenen Änderungen nach ca. 30 Sekunden verworfen.
- Blinken zwei LEDs während eines Teach-in-Vorgangs wechselseitig schnell für ca. 3 Sekunden, ist der Teach-in-Vorgang nicht erfolgreich und wird verworfen.
- Bei der Zweiweg-Reflexionsschranke darf sich das zu erfassende Objekt im Bereich 0 bis 92 % der eingelernten Entfernung befinden.
- In der Teach-in-Prozedur »Schalt-punkt einstellen – Methode A« lernt der Sensor die tatsächliche Entfernung zum Objekt als Schaltpunkt. Bei einer Bewegung des Objekts auf den Sensor zu, z.B. bei einer Füllstandsmessung, ist so die eingelernte Entfernung das Niveau, bei dem der Sensor schalten soll.

- Für die Abtastung von Objekten, die seitlich in das Schallfeld eintreten, sollte die Teach-in-Prozedur »Schalt-punkt +8 % einstellen – Methode B« gewählt werden. Es wird ein um 8 % größerer Schaltpunkt als die tatsächliche Entfernung zum Objekt eingestellt. Dies stellt auch bei geringfügigen Höhenschwankungen der Objekte ein stabiles Schaltverhalten sicher (Bild 10).

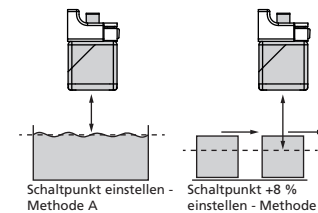


Bild 10: Einstellung des Schaltpunktes bei unterschiedlicher Bewegungsrichtung des Objekts

- Der Sensor kann auf seine Werkseinstellung zurückgesetzt werden (vgl. »Weitere Einstellungen«, Diagramm 2).
- Der Sensor kann mit der Teach-in Prozedur »An-/Ausschalten Teach-in + Sync« gegen ungewollte Änderungen im Sensor gesperrt werden (Diagramm 2).
- Mit dem als Zubehör erhältlichen LinkControl-Adapter LCA-2 und der LinkControl-Software für Windows® können optional alle Teach-in- und weitere Sensorparameter-Einstellungen vorgenommen werden.
- Die aktuelle IODD-Library und Informationen zur Inbetriebnahme mit IO-Link sind erhältlich unter [www.microsonic.de/cube](http://www.microsonic.de/cube).

## Lieferumfang

- 1x QuickLock-Montagehalterung

