

- 0,36 mm Auflösung
- Tastweite 30 - 250 mm
- Hochgenaue Temperaturkompensation
- Vordergrund- und Hintergrundaussblendung
- pnp-Schaltausgang
- Kurzschluß- und verpolfest
- Hohe Schaltfrequenz
- 4 Sensortypen
- Zeilensensor
- Baukasten-Prinzip
- Kompakte Bauform M18\*1
- Edelstahl-Gehäuse

Die Ultraschall-Näherungsschalter der pico-Familie repräsentieren eine neue Generation von kostengünstigen Ultraschall-Näherungsschaltern im kompakten Gehäuse.

Die Näherungsschalter aus der pico-Familie sind mit einem speziellen Ultraschall-Wandler ausgestattet, der sich durch seinen extrem schlanken und homogenen Erfassungsbereich auszeichnet. Erstmals lassen sich Füllstandsmessungen in kleinen Gefäßen wie Joghurtbechern oder Flaschen realisieren.

Der Nahbereich beträgt bei den pico-Näherungsschaltern nur 30 mm; die nutzbare Tastweite liegt zwischen 30 und 250 mm.

Die einzelnen Sensortypen unterscheiden sich in der Ausgangsfunktion ihres pnp-Schaltausganges. Besondere Bedeutung bekommt hier der Control-Eingang (Pin 2) am vierpoligen Stecker; die Sensoren benötigen daher keine Einstellelemente.

Mit dem pico-Baukasten kann sich der Anwender seinen ganz persönlichen Ultraschall-Näherungsschalter zusammenstellen.

CE 89/336/EWG

### Funktionsprinzip

Die Ultraschall-Näherungsschalter der pico-Familie arbeiten auf Basis der Echo-Laufzeitmessung:

Treffen die vom pico-Sensor ausgesendeten Ultraschall-Impulse auf ein Objekt, werden sie dort reflektiert. Aus der Laufzeit zwischen dem Aussenden des Ultraschall-Impulses und dem Empfang der Echosignale berechnet der pico die Entfernung zum Objekt.

### Hintergrundaussblendung

Ist die gemessene Entfernung kleiner als der intern vorgegebene Schaltabstand, wird der Schaltausgang gesetzt.

### 0,36 mm Auflösung

Die pico-Näherungsschalter haben eine sehr hohe Auflösung von 0,36 mm.

### Hohe Genauigkeit

Mit dem pico-usc-25/CD läßt sich über den gesamten Temperaturbereich eine absolute Genauigkeit von besser als  $\pm 1$  mm erreichen.

### Der Erfassungsbereich

Der Erfassungsbereich gibt an, in welchem Bereich der Normreflektor sicher erkannt wird.

Die dunkelgrauen Flächen geben den Bereich an, in dem ein dünnes Rohr ( $\varnothing = 10$  mm) sicher erkannt wird. Dies ist der Arbeitsbereich der Sensoren.

Die hellgraue Fläche stellt den Bereich dar, in dem eine große Platte noch erkannt wird - vorausgesetzt sie ist optimal zum Sensor ausgerichtet. Außerhalb der hellgrauen Fläche ist keine Auswertung von Ultraschall-Reflexionen mehr möglich.

Die Ultraschall-Näherungsschalter der pico-Familie haben einen extrem schlanken und homogenen Erfassungsbereich. Der Durchmesser der Schallkeule ist im Arbeitsbereich  $< 40$  mm.

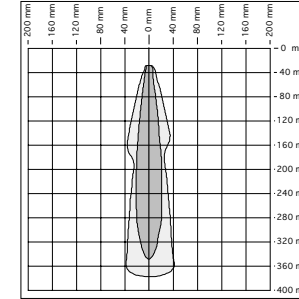


Bild 1: pico-Näherungsschalter mit erhöhtem Schalldruck, Erfassungsbereich für  $\varnothing 10$  mm Rohr und Platte

Ein noch schlankerer Erfassungsbereich ergibt sich bei Sensoren mit reduziertem Schalldruck; jedoch ist zu beachten, daß die Sensitivität geringer ist als bei den HV-Typen. Sensoren mit reduziertem Schalldruck sollten daher nur bei Objekten mit guten Reflexionseigenschaften eingesetzt werden.

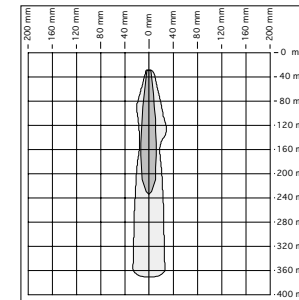


Bild 2: pico-Näherungsschalter mit reduziertem Schalldruck, Erfassungsbereich für  $\varnothing 10$  mm Rohr und Platte

### Edelstahl-Gehäuse

Für Anwendungen in der Lebensmittelindustrie ist das M18\*1 Gewinderohr auch in Edelstahl lieferbar.

### Pin-Belegung Einbaustecker:

Die pico-Sensoren besitzen einen vierpoligen M12 Initiatorstecker.

Die Pin-Belegung und die Farbkodierung der als Zubehör erhältlichen KSTx-Anschlusskabel sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Pin-Nr.	Funktion	Farbe
1	+Ub	braun
3	-Ub*	blau
4	S	schwarz
2	Control	weiß



\* -Ub ist das negative Potential der Versorgungsspannung, im Allgemeinen GND

### Der Standard-Näherungsschalter pico-usf-6/25/CD

Der pico-usf-6/25/CD ist ein Ultraschall-Näherungsschalter mit zwei fest eingestellten Schaltabständen. Über den Control-Eingang wird der Schaltabstand angewählt.

Liegt der Control-Eingang offen oder gegen -Ub\*, beträgt der Schaltabstand 60 mm.

Liegt der Control-Eingang gegen +Ub, beträgt der Schaltabstand 250 mm. (Die Schaltabstände sind nicht temperaturkompensiert.)

Geringfügige Einstellungen werden über das Gewinde des Sensorgehäuses vorgenommen.

Für andere Schaltabstände und weitere, individuelle Einstellungen siehe unter "pico aus dem Baukasten".

### Der Referenzsensor pico-usr-25/CD

Sind Höhenunterschiede von wenigen Millimetern bei großen Temperaturschwankungen zu detektieren, kommt der pico-usr-25/CD zum Einsatz.

Hierzu führt der pico-usr-25/CD erst eine Referenzmessung gegen den festen Hintergrund durch und vergleicht anschließend die Entfernungswerte zu den abzutastenden Objekten mit diesem Referenzwert.

Zunächst ist auf den Control-Eingang des pico-usr-25/CD low-Pegel zu legen um die Entfernung zum Hintergrund intern (in das RAM) abzuspeichern.

Liegt auf dem Control-Eingang anschließend high-Pegel, vergleicht der pico-usr-25/CD die aktuellen Meßwerte mit dem intern gespeicherten Referenzwert und setzt den Schaltausgang, sobald der Höhenunterschied zwischen Referenz (Hintergrund) und Objekt  $\geq 5$  mm beträgt. Dieser Höhenunterschied von 5 mm ist fest eingestellt und kann nicht

Gemeinsame elektrische und mechanische Daten:	
Tastweite	30 - 250 mm
Nahbereich (nicht auswertbarer Bereich)	0 - 30 mm
Öffnungswinkel der Schallkeule	siehe unter Erfassungsbereich
Ultraschallfrequenz	ca. 320 kHz
Auflösung, Abtastrate	0,36 mm
Reproduzierbarkeit	$< 1$ mm
Temperaturdrift	0,17 %/K
Temperaturkompensation	ja, bei den Typen usc und usr
absolute Genauigkeit	$< 1$ mm bei usc und usr
max. Schaltfrequenz	30 Hz
Schalthysterese	2 mm
Betriebsspannung $U_B$	10 - 30 V DC, verpolfest
Restwelligkeit	$\pm 10$ %
Leerlaufstromaufnahme	$\leq 25$ mA
Schaltausgang	pnp, $U_B = 2$ V, $I_{max} = 500$ mA, kurzschluß- und verpolfest, Schließer
Control-Eingang	$U_{i,max} = U_B$ , $R_i \geq 10$ k $\Omega$ ,
Gehäuse	Messingrohr vernickelt Gewinde M18*1, alternativ Edelstahl, Gewinde M18*1
Schutzart nach DIN 40 050	IP 65
Einstellelemente	nicht erforderlich
Betriebstemperatur	-20° C bis +70° C
Lagertemperatur	-40° C bis + 85° C
Anschlußart	vierpoliger M12 Initiatorstecker Material PBTP
Normsymbol:	

geändert werden. Für andere Höhenunterschiede siehe unter "pico aus dem Baukasten".

**Der Bitstrom-Sensor  
pico-usb-25/CD**

Der pico-usb-25/CD ist eine kostengünstige Alternative zu einem Ultraschall-Sensor mit Analogausgang. Der pico-usb-25/CD gibt über seinen pnp-Schaltausgang die Abstandsinformation bitseriell aus. Nach einem Start-Bit folgen 10 Daten-Bits und ein Stop-Bit. Jedes Bit ist 100 µs breit. Ein vollständiges Telegramm hat eine Gesamtlänge von 1.200 µs. Ca. alle 8 ms sendet der pico-usb-25/CD ein neues Telegramm aus.

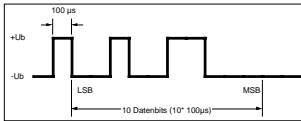


Bild 3: pico-usb-25/CD, Datenformat serielles Protokoll

Die 10 Datenbits beinhalten die Abstandsinformation im Binärformat in der Reihenfolge LSB...MSB. Der übertragene Binärwert beinhaltet die Abstandsinformation in 0,36 mm Schritten. Zu diesem Wert ist noch ein Offset von 24 mm zu addieren:  
Beispiel:  
 $00.1100.1000_{bin} = 200_{dez}$   
 $200 * 0,36 \text{ mm} + 24 \text{ mm} = 96 \text{ mm}$   
Für den Betrieb ist der Control-Eingang des pico-usb-25/CD an +U<sub>B</sub> zu legen.

**Der Zeilensensor  
pico-usc-25/CD**

Bei Anwendungen, bei denen mehrere Ultraschall-Näherungsschalter auf engen Raum betrieben werden müssen, kommt der pico-usc-25/CD Zeilensensor zum Einsatz. Die pico-usc-25/CD synchronisieren sich untereinander selbsttätig ein, um sich bei geringen Montageabständen nicht gegenseitig zu beeinflussen.

Die Einstellung der Schaltabstände für alle Sensoren werden zentral an einem pico-usc-25/CD vorgenommen:  
Ein Master-Sensor mißt als Referenzsensor gegen einen festen Bezugspunkt. Sein pnp-Schaltausgang ist mit den Control-Eingängen der Slave-Sensoren verbunden. Die Slave-Sensoren tasten die Meßobjekte ab. Der Control-Eingang des Master-Sensors ist auf +UB gelegt. Daran erkennt der pico-usc-25/CD ob er als Master oder Slave arbeiten soll.

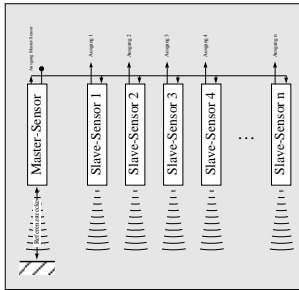


Bild 4: pico-usc-25/CD Zeilensensor

Der Master-Sensor überträgt nun mit jeder Messung den Entfernungswert der Referenzstrecke über seinen Schaltausgang zu den angeschlossenen Slave-Sensoren. Dieser Entfernungswert ist der Schaltabstand für die Slave-Sensoren. Gleichzeitig werden die Slave-Sensoren mit dem seriellen Protokoll einsynchronisiert.

Um den Slave-Sensoren einen neuen Schaltabstand vorzugeben, ist also lediglich die Referenzstrecke zu verändern!

Liegt die Referenzstrecke örtlich nahe bei den Slave-Sensoren, werden alle Temperatureinflüsse "online" ohne Zeitverzögerung kompensiert. Somit sind hochpräzise Messungen möglich.

Der pico-usc-25/CD ist auch zusätzlich mit Vordergrundausblendung erhältlich (siehe unter "pico aus dem Baukasten"). der Schaltausgang wird nur dann betätigt, wenn sich das Objekt innerhalb des Fensters - gebildet aus Vorder- und Hintergrundausblendung - befindet.

**Vorteile des Zeilensensors:**

- Automatische Synchronisation der Sensoren
- Sensoren können auf engstem Raum betrieben werden
- Extrem schnelle Temperaturkompensation
- Kein Abgleich der Sensoren erforderlich
- Hochpräzise Messungen möglich
- Einfache Handhabung

**Anwendungen:**

- Vollkostenkontrolle in der Getränke-Industrie
- Füllstandmessungen in Joghurtbehältern und anderen Kleingebinden
- Befüllungskontrolle bei Konserven
- Anwesenheitskontrolle auf Ladungsträgern in der Verpackungsindustrie

	Standard-Typen:	pico aus dem Baukasten:
Standard-Näherungsschalter	pico-usf-6/2/5/CD/HV / E	pico- / HV / E
Referenz-Sensor	pico-usr-2.5/CD / HV / E	pico- / HV / E
Bitstrom-Sensor	pico-usb-2.5/CD / HV / E	pico- / HV / E
Zeilensensor	pico-usc-2.5/CD / HV / E	pico- / HV / E
Bestell-Beispiel:		
Standard-Näherungsschalter		pico-ubf - 70 / 120 / 5 / 1 / 5 / CD / S / HV / E
Referenz-Sensor		• • •
Zeilensensor		• • •
1. Schaltabstand (ubr: Höhenuntersch.) in mm		• • •
2. Schaltabstand in mm		• • •
Hysterese in mm		• • •
Bedämpfung (Auswahlverzögerung)		• • •
Fensterbreite in mm		• • •
Ausgangsfunktion Öffner/Schließer		• • •
erhöhter Schalldruck		• • •
Edelstahl-Gehäuse		• • •

Datenblatt nein. 3. 97

**Der pico aus dem Baukasten**

Bei den Standard-Typen sind die Ausgangsfunktion Schließer, die Hysterese und andere Parameter fest eingestellt und können nicht verändert werden.

Benötigen Sie für Ihre Anwendung andere Parameter, wie z.B. einen anderen Schaltabstand beim usf-Typ, eine größere Hysterese oder die Ausgangsfunktion "Öffner", können Sie sich Ihren persönlichen Ultraschall-Näherungsschalter aus dem pico-Baukasten zusammensetzen.

In der nebenstehenden Tabelle finden Sie eine Aufstellung der Parameter, die Sie individuell vorgeben können. Die mit einem Punkt gekennzeichneten Parameter können für den jeweiligen Sensortyp gewählt werden.

Die Bestellung eines pico aus dem Baukasten ist an eine Mindestbestellmenge von 50 Stück/Typ gebunden.

- Vordergrundausblendung (Fensterbetrieb)

Die Typen ubf und ubc aus dem Baukasten können optional auch den Vordergrund ausblenden: Der Schaltausgang wird nur dann gesetzt, wenn sich das Objekt innerhalb des Fensters befindet.

Das Fenster liegt symmetrisch um den Schalterpunkt; die Schalthysterese wirkt dabei zu beiden Seiten, wenn ein Objekt das Fenster verläßt. Bei dem Typ ubf gilt die Fensterbreite für Schaltabstand 1 und 2.

- Bedämpfung

Die Bedämpfung arbeitet als Minimumwert-Dämpfung. Bei einer Annäherung eines Objektes an den Sensor wird ein kleinerer Meßwert sofort übernommen. Entfernt sich das Objekt wieder vom Sensor, wird der zuletzt gemessene Minimumwert über n Meßzyklen weiter gehalten, bevor ein neuer Meßwert übernommen wird.