

FM91032x

Füllstandsensor – Mikrowellenmessgerät

PNP-Schaltausgänge

Parallelstab



FM910323: L = 300mm

FM910324: L = 500mm

FM910325: L = 800mm

Inhaltsverzeichnis

1. Wichtige Hinweise.....	Seite 3
2. Funktionsbeschreibung	Seite 3
3. Installation und Einbaubedingungen.....	Seite 3
4. Elektrischer Anschluss	Seite 4
5. Erdung	Seite 4
6. Display-Anzeige und Menüführung	Seite 5
6.1 Menüstruktur.....	Seite 6
6.2 Untermenüs	Seite 7
7. Wartung	Seite 11
8. Abmessungen	Seite 12
9. Technische Daten	Seite 12

1. Wichtige Hinweise

- Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor dem Anschluss und der Inbetriebnahme des Gerätes sorgfältig durch.
- Die Montage und der Anschluss des Gerätes dürfen nur durch eine vom Anlagenbauer autorisierte Fachkraft unter Beachtung der entsprechenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften erfolgen.
- Unsachgemäße Installation oder Gebrauch können das Gerät beschädigen oder zu Fehlern in der Applikation führen.
- Reparaturen oder Eingriffe in das Gerät dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.
- Das Gerät mit Parallelstab erfasst flüssige Medien mit einer Dielektrizitätskonstanten von $\epsilon_r \geq 2,3$.
- Nicht geeignete Medien sind:
 - Medien mit großen Feststoffpartikeln
 - Ex-, Lebensmittel- und Galvanikbereich
 - Medien mit $\epsilon_r < 2,3$
- Die Länge „L“ des Sensors entnehmen Sie dem Typenschild.
- Bei direkter Auswirkung auf die Personensicherheit ist die Anwendung dieser Produkte untersagt.

2. Funktionsbeschreibung

Der Sensor arbeitet nach dem Prinzip der geführten Mikrowelle: Es wird die Laufzeit erfasst, die eine Mikrowelle vom Sensor zur Medienoberfläche und zurück benötigt. Daraus wird der Füllstand errechnet.

Dieser Messwert wird über das Display angezeigt. Der Nullpunkt für die Füllstandsmessung ist das untere Ende des Stabes. Der Messbereich ist die Strecke L in der Zeichnung (Abmessungen, siehe Seite 12). Entsprechend der Einstellungen werden die beiden Schaltausgänge betätigt.

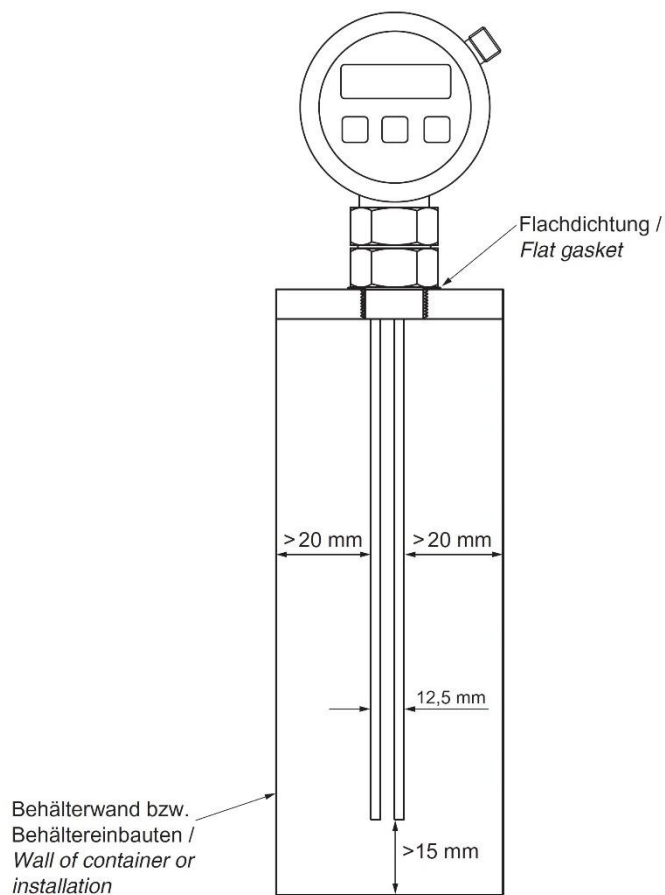
3. Installation und Einbaubedingungen

Der Sensor wird mittels des Gewindes von oben senkrecht in einem Behälter montiert. Dabei muss eine passende Dichtung verwendet werden. Der Behälter muss dabei die in der Grafik gezeigten Abmessungen haben. Eventuelle Einbauten müssen ebenfalls einen Mindestabstand von 20mm vom Messstab aufweisen.

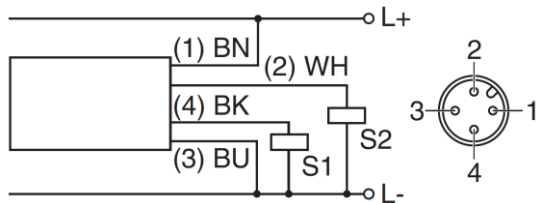
Der Sensor benötigt keine metallische Flanschplatte

Das Display kann zur Ausrichtung vorsichtig um 360° gedreht werden.

Details zeigt die Zeichnung auf der folgenden Seite.



4. Elektrischer Anschluss



Der elektrische Anschluss erfolgt unter Einhaltung der einschlägigen Normen gemäß dem obigen Plan. Die Schaltausgänge sind vom PNP-Typ und vertragen einen Schaltstrom von maximal 200mA. Nach dem Anlegen der Betriebsspannung leuchtet das Display auf. Sobald Messwerte erscheinen, ist das Gerät betriebsbereit.

5. Erdung

Zur Einhaltung der EMV-Normen ist die Erdung des Gerätes über den Prozessanschluss nötig. Wird das Gerät in einem Metallbehälter eingeschraubt, so muss dieser geerdet sein. Soll ein Behälter aus Kunststoff verwendet werden, so muss die Erd-Verbindung zum Beispiel über die metallische Flanschplatte hergestellt werden.

6. Display-Anzeige und Menübedienung

Im Messbetrieb zeigt das Display groß den Füllstand und die Einheit an. Ist ein Offset eingestellt, so wird Füllstand + Offset angezeigt. Auf der rechten Seite sind mit S1 und S2 die Zustände der Schaltausgänge zu sehen. In der folgenden Abbildung ist der Schaltausgang S1 betätigt (gefülltes Quadrat) und der Schaltausgang S2 unbetätigt (umrahmtes Quadrat).

Die aktuelle Funktion der drei Tasten F1, F2, und OK ergibt sich aus der Displayanzeige direkt über der jeweiligen Taste. In der Bedienungsanleitung ist die Tastenfunktion mit eckigen Klammern angegeben. Zu Beginn steht in der Messwertanzeige über der rechten Taste im Display die Funktion [MENÜ]. Die linke und mittlere Taste sind in der Messwertanzeige funktionslos.



Benutzermenü

Mit der [MENÜ]-Taste wird das Benutzermenü aufgerufen. Der erste Menüpunkt lautet „SCHALTAUSGÄNGE“.



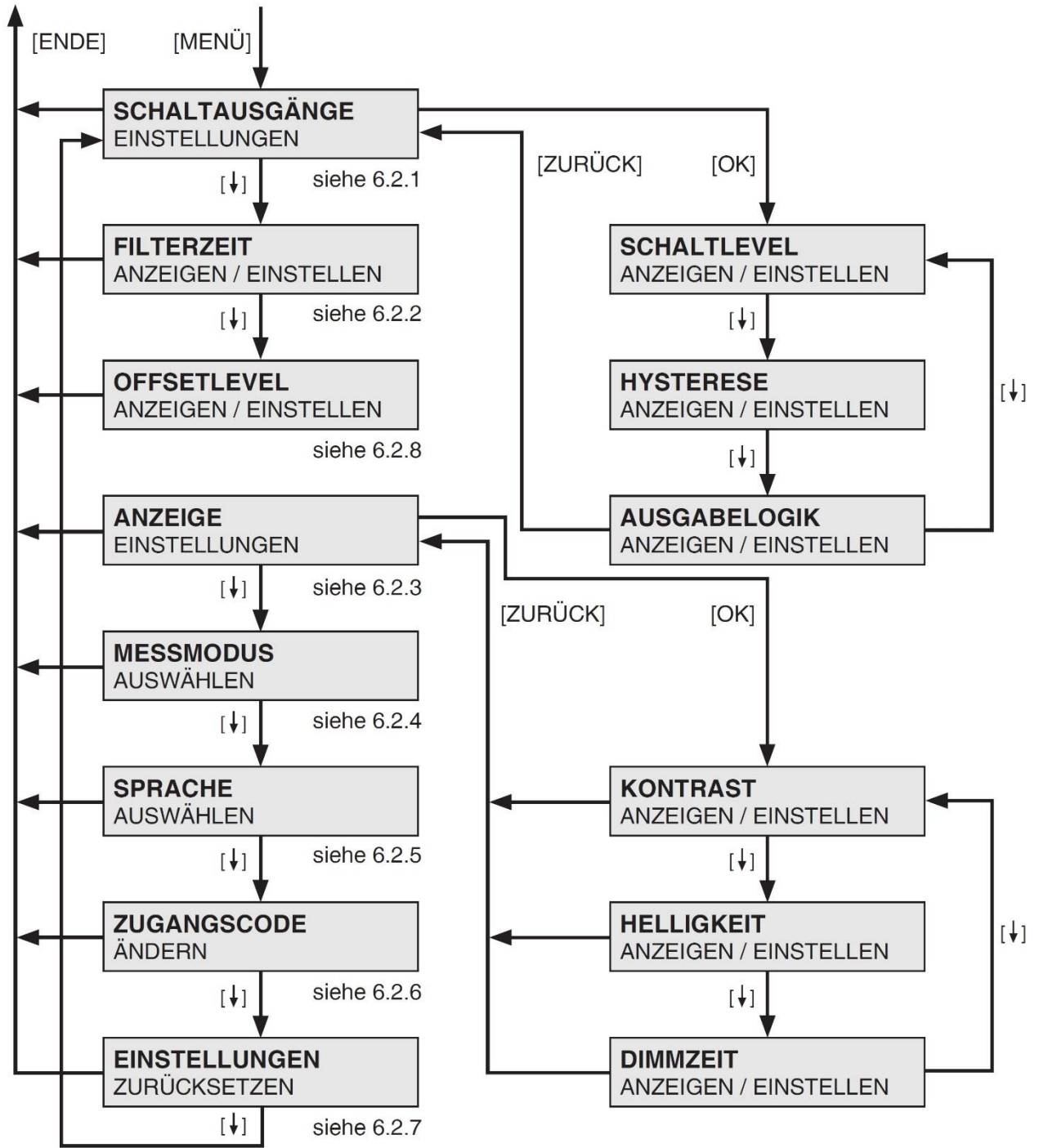
Mit der Funktion [ENDE] wird das Einstellmenü verlassen und zur Messwertanzeige zurückgekehrt.

Mit der Funktion [ZURÜCK] gelangt man aus einem Untermenü bzw. Einstellvorgang eine Ebene zurück.

Die Funktion [OK] ruft ein Untermenü oder einen Menüpunkt auf.

Mit Hilfe der Funktion [↓] wird durch die Menüeinträge navigiert. Die Menüstruktur ist in dem nachstehenden Diagramm dargestellt.

6.1 Menüstruktur



6.2 Untermenüs

Ruft man einen Menüpunkt auf, z.B. „Schaltausgänge“, „Schaltlevel“, so wird der/die momentane(n) Wert(e) angezeigt, wie die nächste Grafik zeigt:



Soll der Wert geändert werden, so ruft [**ÄNDERN**] die Funktion dazu auf. Zunächst muss der Zugangscode (Werkseinstellung: 0000) eingegeben werden.



Mit [+] wird die letzte angezeigte Codeziffer um Eins erhöht und mit [*] übernommen. Mit [←] kann die aktuelle Stelle gelöscht und zur vorigen zurückgekehrt werden. Nach der Eingabe der letzten Stelle beendet [**OK**] die Eingabe des Codes.

Wurde nach korrekter Eingabe des Zugangsodes das Menü nicht verlassen, so muss zum Ändern von anderen Einstellungen der Code nicht erneut eingegeben werden.

6.2.1 Schaltausgänge

Hier werden die Schaltausgänge konfiguriert:

- SCHALTLEVEL ist der Füllstand, bei dem ein Schaltausgang umschaltet. Gemessen wird der Füllstand ab dem unteren Stabende. Bei einem eingestellten Offset ≠ 0 verschiebt sich diese Grenze (siehe 6.2.8).
- HYSTERESE ist der Füllstandsbereich unterhalb eines Schaltlevels, in dem ein Schaltausgang nicht zurückschaltet.
- AUSGABELOGIK bestimmt, ob ein Schaltausgang als Schließer (NO) oder Öffner (NC) betrieben wird.

Da die Bedienung in allen drei Punkten ähnlich ist, wird diese hier exemplarisch für den Schaltlevel gezeigt. Die anderen beiden erfolgen analog dazu.



Angezeigt werden im oberen Teil der Anzeige die Positionen der Schaltpunkte auf dem Stab. Das halbe Dreieck markiert den Schaltpunkt, der Strich rechts davon die Hysterese. Im unteren Teil der Anzeige sind die zugehörigen Werte für den Schaltpunkt sichtbar. Der Wert für die Hysterese wird hier nicht angezeigt, da es dafür einen eigenen Menüpunkt gibt.

Soll ein Wert geändert werden, so muss die Taste **[ÄNDERN]** gedrückt und der Zugangscode eingegeben werden (wie unter 6.2 beschrieben). Dann erscheint die folgende Anzeige:



Der aktuell zum Ändern ausgewählte Schaltpunkt wird zusammen mit der Dreiecksmarkierung blinkend dargestellt. Mit der mittleren Taste kann die nächste einzustellende Grenze in der Reihenfolge **[S1]**, **[S2]**, **[BEIDE]** ausgewählt werden. Dabei steht die nächste auszuwählende Funktion über der mittleren Taste (und nicht die gerade ausgewählte, denn die wird durch Blinken angezeigt). Bei der Funktion **[BEIDE]** werden beide Schaltausgänge gleichzeitig verschoben.

Mit einem Druck auf die Taste **[ÄNDERN]** startet man das eigentliche Einstellen. Das zugehörige Display zeigt die folgende Grafik:



Das Blinken des Wertes und der zugehörigen Dreiecksmarkierung zeigt an, welcher Wert geändert werden kann. Die Taste **[←]** vergrößert den Wert, und die Taste **[→]** verkleinert ihn. Übernommen wird der eingestellte Wert mit der Taste **[OK]**.

Einstellbereiche:

Der Wert für die Hysterese muss innerhalb von 0,2 ... 10,0cm liegen. Beim Schaltlevel gelten unterschiedliche Grenzen am oberen und unteren Stabende (zum Offset siehe 6.2.8):

Oben: Schaltpunkt – Offset ≤ Stablänge -2,0cm

Unten: Schaltpunkt – Hysterese – Offset ≥ 1,5cm

6.2.2 Filterzeit

Hier wird die Zeit in Sekunden eingestellt, über die die Messwerte gemittelt werden sollen. Der Wertebereich geht von 0,0s bis 16,0s mit einem Abstand von 0,4s (0,0s; 0,4s; 0,8s; ...; 15,6s; 16,0s). 0,0s bedeutet keine Filterung.

6.2.3 Anzeige

Im Anzeige-Menü kann der Kontrast, die Helligkeit und die Dimmzeit eingestellt werden. Die Dimmzeit ist die Zeit, nach der das Display abgedunkelt wird. „AUS“ bedeutet „keine Dimmung“.

6.2.4 Messmodus

Normalerweise dient der „Modus 1“ zum sicheren Messen des Füllstandes. Bei besonderen Bedingungen (insbesondere bei Medien mit niedrigem ϵ_r oder bei langen Messstäben) können aber Messfehler auftreten. Dann sollte „Modus 2“ verwendet werden. Der „Modus 2“ funktioniert meistens auch unter normalen Bedingungen fehlerfrei.

6.2.5 Sprache

Hier kann die Menüsprache Deutsch oder Englisch ausgewählt werden.

6.2.6 Zugangscodes

Für die Veränderung von Geräteparametern ist ein Zugangscodes erforderlich. Dieser Menüpunkt erlaubt die Festlegung eines individuellen Zugangscodes (Werkseinstellung: 0000).

6.2.7 Einstellungen zurücksetzen

Setzt die benutzerdefinierten Einstellungen sowie den Zugangscodes zurück auf die Werkseinstellungen.

6.2.8 Offset-Level

Der Offset dient zur Anpassung des angezeigten Füllstandes an die Behälterbedingungen. Der hier eingestellte Wert in cm wird zum aktuellen Füllstand hinzuaddiert, d. h. das Display zeigt dann den tatsächlichen Füllstand + Offset an. Auch negative Werte sind möglich. Der Wertebereich für die Offset-Einstellung ist:

- kleinster Offset: -99,9 cm
- größter Offset: 199,9 cm - Stablänge.

Der eingestellte Offset-Wert wirkt sich auch auf die Schaltausgänge aus wie im Folgenden beschrieben. Deshalb sollte nach der Einstellung des Offset-Wertes unbedingt die Einstellungen für die Schaltausgänge (6.2.1) überprüft und ggf. korrigiert werden.

Schaltausgangseinstellungen bei Offset-Werten ≠ 0:

In der Messwertanzeige wird der aktuelle Füllstand (gemessen ab dem unteren Stabende) plus dem eingestellten Offset ausgegeben. Die eingestellten Werte für die Schaltlevel beziehen sich dabei immer auf diese Summe, also das, was das Display anzeigt. Wird der Offset geändert, so werden die Schaltlevel-Werte automatisch angepasst, so dass sich bei demselben tatsächlichen Füllstand die Schaltausgänge nicht ändern (wohl aber die Displayanzeige).

Die folgende Tabelle und die Grafik (auf Seite 10) zeigen Einstellbeispiele:

- Zeile 1 und Abb. 1: Grundeinstellung. Offset = 0 und Füllstand unterhalb S1. Schaltausgang nicht aktiv.
- Zeile 2 und Abb. 2: Der Füllstand wurde erhöht, S1 ist nun aktiv.
- Zeile 3 und Abb. 3: Nur der Offset-Wert wurde von 0 auf 10 cm geändert. Dieser Wert wird auch zu dem Display-Wert addiert, so dass die Anzeige von 40 cm auf 50 cm wechselt. Gleichzeitig wird der Schaltlevel von S1 automatisch um denselben Betrag angepasst. Deshalb ändert sich am Schaltausgang nichts.
- Zeile 4 und Abb. 4: Bei konstantem Offset wurde der Schaltlevel wieder auf den alten Wert zurückgestellt. Relativ zum Mess-Stab liegt die Schaltposition jetzt aber tiefer.
- Zeile 5: Es wurde ein negativer Offset eingestellt und der Schaltlevel nachträglich korrigiert. Das Display zeigt entsprechend einen verminderten Wert an.

	Eingestellter Wert S1	Eingestellter Offset	Beispiel Füllstand	Display Anzeige	Schaltausgang aktiv	Abbildung Nr.
1.	35cm	0cm	30cm	30cm	nein	1
2.	35cm	0cm	40cm	40cm	ja	2
3.	45cm*	10cm	40cm	50cm	ja	3
4.	35cm**	10cm	40cm	50cm	ja	4
5.	35cm**	-10cm	40cm	40cm	nein	

Fett: im Vergleich zur vorigen Zeile manuell verstellte Werte.

* Der eingestellte Schaltlevel hat sich aufgrund des verstellten Offset-Wertes geändert.

** Nach dem Einstellen des Offset-Wertes wurde der Schaltlevel auf den angegebenen Wert nachgestellt.

Abb. 1: Grundeinstellung

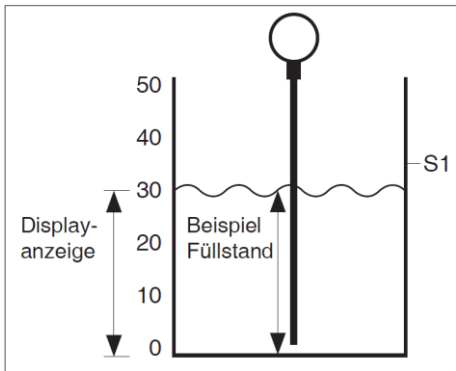


Abb. 2: Füllstandshöhe

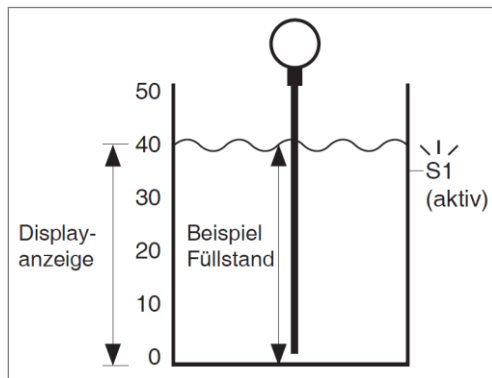


Abb. 3: Offset eingestellt

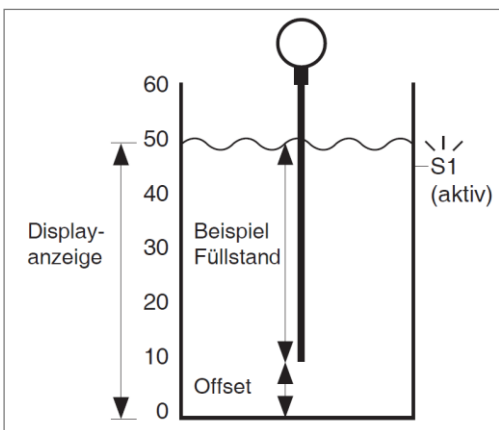
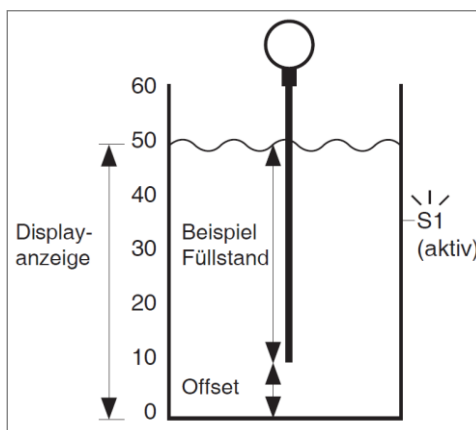


Abb. 4: Anpassen des Schaltlevels



Auswirkung auf die Anzeige

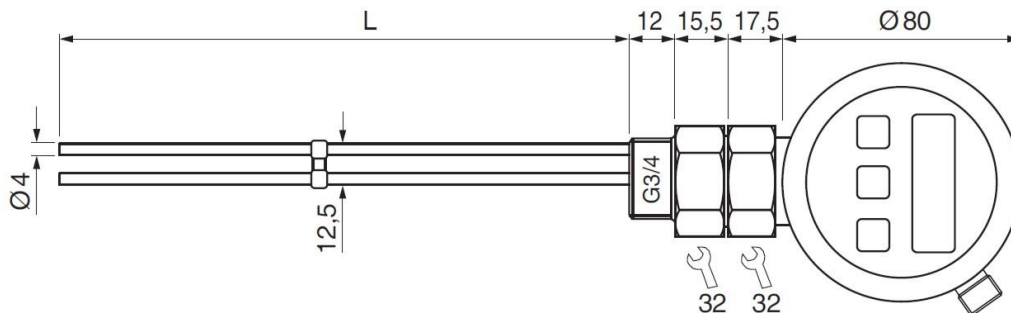
Die Dreiecksmarkierungen entsprechen den Positionen des jeweiligen Schaltlevels relativ zum Stab. Das bedeutet, dass sich diese beim Verstellen des Offset-Wertes verschieben.

Beispiel: Die Position des Dreiecks bei Schaltlevel = 20cm, Offset = 10cm ist dieselbe wie bei Schaltlevel = 10cm, Offset = 0cm.

7. Wartung

Der Sensor bedarf als Wartungsmaßnahme nur der regelmäßigen Überprüfung auf Verunreinigungen und ggf. der Reinigung.

8. Abmessungen



9. Technische Daten

Behälteranschluss	G3/4-Gewinde
Betriebsspannung	20 ... 27V DC
Stromaufnahme (ohne Last)	< 45mA
Schaltausgänge	2 x PNP, NO/NC programmierbar
Ausgangsstrom	≤ 200mA
Dielektrizitätskonstante des Mediums	(ϵ_r bzw. DK) ≥ 2,3
Messgenauigkeit	besser als im Diagramm dargestellt
Druckfestigkeit (bei 25 °C)	10bar
Temperatur (Betrieb)	0 ... +70 °C
Temperatur (Medium)	0 ... +80 °C
Schutzart (EN 60529)	IP 67
Material (Gehäuse)	Aluminium
Weitere Materialien	Edelstahl 1.4571 (A4) / PTFE / POM
Material (Dichtung)	NBR / AFM 34
Anschluss	M12-Stecker 4-polig
Anschlusszubehör	z.B. VK200325
Zugangscod	Werkeinstellung 0000

Messgenauigkeit unter Standardbedingungen

