

1. Hinweis

Diese Betriebsanleitung vor dem Auspacken und vor der Inbetriebnahme lesen und genau beachten. Die Geräte dürfen nur von Personen benutzt, gewartet und instand gesetzt werden, die mit der Betriebsanleitung und den geltenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind.

2. Bestimmungsmäße Verwendung

Kapazitive Füllstandswächter dienen der Erfassung von Metallischen und nichtmetallischen Medien. Sie reagieren auf eine Veränderung der Dielektrizitätskonstante vor der Sensorfläche.

3. Arbeitsweise

Ein kapazitiver Füllstandsensor arbeitet mit einem hochfrequenten Schwingkreis, der mittels eines Kondensators an der aktiven Sensorfläche ein elektrisches Feld erzeugt. Nähert sich ein fester oder flüssiger Stoff diesem Feld, so kommt es zu einer Kapazitätsänderung und damit im Schwingkreis zu einer Veränderung der Verstärkung. Überschreitet diese Verstärkung einen Schwellenwert, wird ein Schaltsignal generiert.

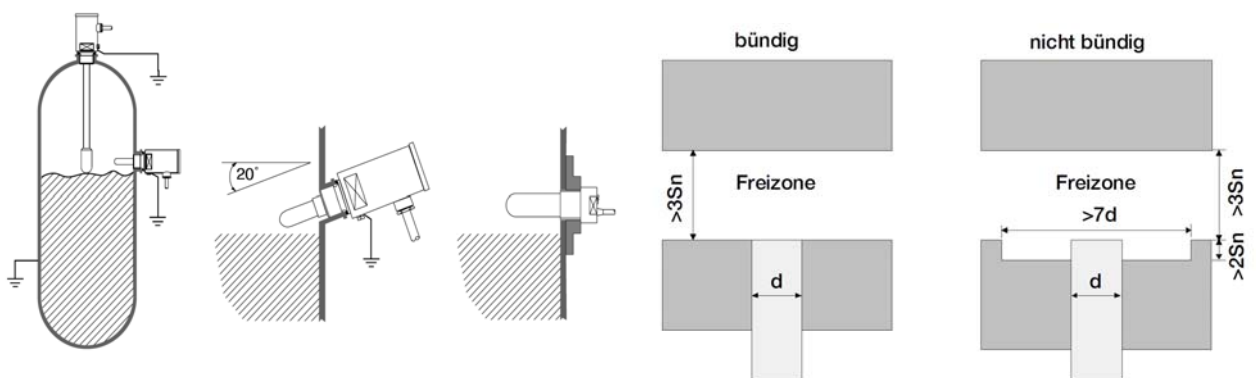
4. Kontrolle der Geräte

Die Geräte werden vor dem Versand kontrolliert und in einwandfreiem Zustand verschickt. Sollte ein Schaden am Gerät sichtbar sein, so empfehlen wir eine genaue Kontrolle der Lieferverpackung. Im Schadensfall informieren Sie bitte sofort den Postdienst/Spedition, da die Transport-firma die Haftung für Transportschäden trägt.

5. Montage Einbau

Bei bündigem Einbau kann der Sensor bis zur aktiven Fläche in beeinflussendes Material eingebaut werden, ohne seine Eigenschaften zu verändern. Bei nicht bündigem Einbau muss eine Freizone um den Sensor vorgesehen werden. Eine Freizone muss bei allen Sensoren auch zu gegenüberliegendem Material eingehalten werden. Die angegebenen Freizonen entsprechen der Norm EN 60947-5-2. Die Füllstandswächter schalten bei Eintauchen der Messspitze.

Bei der Auswahl der Werkstoffe für Gehäuse und Dichtung muss sichergestellt sein, dass diese Werkstoffe für die gegebene Anwendung geeignet sind. Kurze Niveau-Sensoren für seitlichen Einbau müssen so eingebaut werden, dass die Sensorspitze in den Behälter hineinragt. Damit sich keine Ablagerungen bilden, ist ein schräger Einbau um ca. 20° zu empfehlen. Bei Stabsonden muss darauf geachtet werden, dass auf die Elektrode keine seitlichen Kräfte einwirken, wie sie z.B. an Befüllungsöffnungen oder Rührwerken auftreten können. Beim Einbau in Metallbehälter muss das Anschlussgewinde des Niveau-Sensors mit dem geerdeten Behälter elektrisch verbunden sein. Gegebenenfalls ist eine Verbindung von der Masseklemme des Niveau-Sensors zur Behälterwand herzustellen. Bei Kunststoffbehältern wird der Sensor direkt geerdet. Die Montagehülsen werden für den, die Behälterwand durchdringenden, seitlichen oder lotrechten Einbau eingesetzt. Um die volle Druckfestigkeit zu erreichen, sollte sich das Gewinde auf etwa 20 mm Länge in der behälterseitigen Gewindebohrung befinden. Ist dies aufgrund einer dünneren Behälterwandung nicht möglich, muss ein geeigneter Gewindeflansch aufgesetzt sein. Die Gewindebohrung sollte nicht tiefer als die Gewindelänge der Montagehülse sein. Beim Einbau mehrerer Niveau-Sensoren sind zur Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung Mindestabstände einzuhalten.



Anreihung

Bei der Anreihung von Sensoren muss ein Mindestabstand zwischen den Geräten eingehalten werden, damit keine gegenseitige Beeinflussung stattfinden kann. Im Zweifelsfall ist eine Erprobung unter konkreten Anwendungsbedingungen durchzuführen. Bei kapazitiven Sensoren muss der seitliche Abstand zueinander mindestens dem doppelten Durchmesser des Sensors entsprechen, bei Abständen größer als dem achtfachen des Durchmessers ist keine gegenseitige Beeinflussung zu erwarten. Bei gegenüberliegend angeordneten Sensoren sollte ein Mindestabstand vom achtfachen Nennschaltabstand berücksichtigt werden.

Drehmomente

Um eine Zerstörung der Gewindehülsen bei der Befestigung auszuschließen, dürfen folgende maximalen Drehmomente nicht überschritten werden:

Bauform	Metallgehäuse	Kunststoffgehäuse
M12x1	10 Nm	1 Nm
M18x1	36 Nm	2 Nm
M30x1,5	200 Nm	5 Nm

PTFE-Sensoren dürfen nur handfest angezogen werden.

Mediumabgleich

Niveau-Sensoren sind so eingestellt, dass sie bei Medium-berührung schalten. Der Mediumabgleich sollte möglichst im eingebauten Zustand unter Betriebsbedingungen erfolgen. Kann der eingebaute Teil des Sensors im Betrieb voll überflutet oder überdeckt werden, muss der Abgleich auch in diesem Zustand erfolgen. Ist nur Medium-berührung möglich, so erfolgt der Abgleich bei Berührung. Das Einstellpotentiometer wird durch eine Kunststoff-schraube geschützt. Diese Schraube muss entfernt werden, bevor die gewünschte Empfindlichkeit eingestellt wird. Durch Drehen im Uhrzeigersinn erhöht sich die Ansprechempfindlichkeit. Das Abgleichpotentiometer wird solange gedreht, bis der Schaltausgang (Schließer) durchschaltet. Die Schalterpunktsicherheit erhalten Sie dadurch, dass Sie das Potentiometer noch eine halbe bis eine Umdrehung weiterdrehen. Geräte mit Leuchtdiodenzeile werden auf 2 grüne Leuchtdioden abgeglichen. Ist der Mediumabgleich erfolgt, muss die Kunststoffschraube wieder eingesetzt werden.

6. Elektrischer Anschluss

Hinweise zum Betrieb

Steckanschlüsse dürfen nicht unter Spannung getrennt werden. Ist eine Erdanschlussleitung vorhanden (GN/YE) muss diese an Potential Erde (PE) angeschlossen werden.

Reihenschaltung

Bei der Reihenschaltung von Zwei- und Dreileitersensoren addieren sich die einzelnen Spannungsabfälle. Der Last steht dadurch eine geringere Betriebsspannung zur Verfügung. Die Addition der Einschaltverzögerungszeiten ist zu beachten.

Parallelschaltung

Die Parallelschaltung von Zweileitersensoren kann nur bedingt empfohlen werden, da sich die Restströme addieren und durch die Last fließen. Bei der Parallelschaltung von Dreileitersensoren addiert sich die Stromaufnahme der einzelnen Geräte. Da dieser Strom nicht durch die Last fließt, hängt die maximale Anzahl parallel anschließbarer Dreileitersensoren lediglich von der Stromversorgung ab.

7. Inbetriebnahme

Schaltpunkt

Kapazitive Füllstandssensoren reagieren auf leitfähige Stoffe und nichtleitende Stoffe mit einer Dielektrizitätskonstante $\epsilon > 1$. Der Schaltpunkt hängt vom Material ab. Bei unveränderten Einbauverhältnissen ergibt sich für leitfähige Stoffe eine erhöhte Empfindlichkeit. Taucht die Sensorspitze in eine Flüssigkeit ein, wird in der zugehörigen Auswerteelektronik ein Schaltsignal erzeugt. Dieses Schaltsignal erfolgt bei der Berührung mit dem Medium beziehungsweise in Abhängigkeit von der Sensorenempfindlichkeit beim Eintauchen von einigen Millimetern in das Medium hinein. Der Abstand zwischen der Sensorspitze und der Eintauchtiefe, bei der das Schaltsignal abgegeben wird, ist als Nennschaltpunkt definiert. Er hat ein negatives Vorzeichen, z.B. -8 mm. Die nachfolgende Tabelle gibt Näherungswerte für die materialbedingten Reduktionsfaktoren an, im praktischen Einsatz können sich z. B. durch die Einbaubedingungen Abweichungen ergeben.

Material	Epsilon	Empfindlichkeit in % (ca.)
Stahlkugeln	leitet	100
Salzwasser	80	100
Marmor	8	65
Porzellan	4-5	50
PE	2,3	10
Öl	2,2	10
Holzspäne	2-7	10-60

Der Wassergehalt eines Materials oder einer Flüssigkeit hat einen entscheidenden Einfluss auf den Schaltpunkt, ein hoher Feuchtigkeitsgehalt erhöht den Schaltpunkt erheblich. Wird der Füllstandssensor von leitfähigen Stoffen benetzt, kann seine Funktion beeinträchtigt werden, wenn sich ein Leitfähigkeitsfilm bildet, der die Sensorelektrode mit einer metallischen Wandung elektrisch leitend verbindet.