

Sensor misst Füllstände diverser flüssiger Medien

Bei einem Sensor auf kapazitiver Basis besteht ein linearer Zusammenhang zwischen Messwert und Füllstandshöhe. Er erfasst die Füllstände diverser flüssiger Medien. Auswerteeinheit und Messelektronik können räumlich getrennt sein. Deshalb ist das System auch für schwierige Umgebungen geeignet.

Das kapazitive Füllstandsmesssystem AS 1 eignet sich zum Messen von Füllständen diverser flüssiger Medien wie Öl oder Wasser. Die Besonderheit dieses Systems besteht darin, die Messelektrode und die Auswerteelektronik räumlich getrennt voneinander anordnen zu können. Die Verbindung wird mit einem Triaxialkabel hergestellt, dessen Länge 10 m betragen kann. Die Messelektrode selbst ist variabel gestaltbar und kann somit an die vorhandene Messstrecke oder die räumlichen und konstruktiven Gegebenheiten angepasst werden (Bild 1).

Das Messprinzip ist denkbar einfach: Die Auswerteelektronik misst die Kapazität ΣC_M der Messelektrode zu einem definierten Bezugspotenzial einer weiteren Elektrode, wobei die Kabelkapazität

Weitere Informationen: Edisen-electronic GmbH, 01979 Lauchhammer, Tel. (0 35 74) 28 25, Fax (035 74) 28 22

des Triaxialkabels weitgehend kompensiert wird. Die Messkapazität hängt von der Elektrodengeometrie und von der Dielektrizitätszahl ϵ_r des umgebenden Mediums ab. So ist es möglich, eine dreifache Standard-Flachleitung mit PVC 70-Isolierung als Eintauch-Elektrode zum Messen des Ölstandes in einem Heizölbehälter zu verwenden. Die mittlere Ader fungiert als Messelektrode, die beiden äußeren führen das Bezugspotenzial. Bei dieser Anordnung ergibt sich eine Elektrodenkapazität von etwa 35 pF/m. Solange die Elektrode nur von Luft ($\epsilon_r \approx 1$) umgeben ist, wird lediglich die konstante Elektrodengrundkapazität gemessen, die nur von der Elektrodenlänge abhängt. Diese kann der Behälterhöhe angepasst werden und wird beim "Nullabgleich" der Auswerteelektronik kompensiert. Ist die Elektrode jedoch von Öl ($\epsilon_r \approx 2,5$) umgeben, erhöht sich die Messkapazität linear mit dem Füllstand des Öls. Diese Kapazitätzunahme wird mittels der Zoom-Funktion in einem analogen Spannungssignal linear abgebildet.

Die Zoom-Funktion erlaubt den Einsatz des AS 1 in unterschiedlichsten Applikationen, weil man damit den für die jeweilige Messaufgabe interessierenden Teil (> 20%) des vollen Messbereiches (400 pF) zu 100% im analogen Ausgangssignal 0 bis 10 V_{DC} abbilden kann (Bild 2). Der Messfehler ist dabei <5% im Temperaturbereich -25 bis 85 °C. Außer dem analogen Füllstandsmesswert stehen

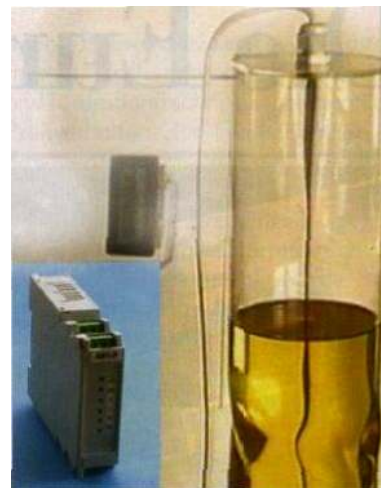


Bild 1: Die Messelektrode kann den räumlichen und konstruktiven Gegebenheiten angepasst werden.

als Ausgangssignale zwei potenzialfreie Relaiskontakte zur Verfügung, die von extern einstellbaren Schwellwertschaltern angesteuert werden.

Für das Anpassen des Sensors an die Messstrecke ist außer dem Nullpunkt-Abgleich ein zweiter bekannter Füllstandswert innerhalb des gewählten Teilmessbereiches mittels der Zoom-Funktion proportional auf den Abbildungsbereich zu übertragen. Das kann üblicherweise dadurch erreicht werden, dass der Behälter ganz oder zu bekannten Teilmengen gefüllt wird und mittels Zooming der proportional zugehörige Spannungswert eingestellt wird. Nach diesem einmaligen Teach-in ist keine weitere Nachkalibrierung des Sensors erforderlich.

Beim Messen der Füllstandes in Wasserbehältern ist es wegen der hohen Dielektrizitätszahl von Wasser ($\epsilon_r \approx 80$) möglich, die Elektroden als Streifen auszubilden und von außen an die nichtmetallische Wandung des Behälters zu kleben. Weil zumeist Plastikbehälter ($\epsilon_r \approx 5$) verwendet werden, ist eine ausreichende Beeinflussung der Messkapazität, die sich zwischen dem Messelektroden- und dem benachbarten Bezugselektrodenstreifen einstellt, durch das Wasser im Behälter gewährleistet.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil dieses Füllstandsmesssystems besteht wegen der räumlichen Trennung von Elektrode und Auswerteelektronik darin, auch in extremer Messumgebung funktionsfähig zu sein. So können Füllstände sehr kalter oder heißer Medien gemessen werden (-200 bis 200 °C), wobei lediglich geeignetes Elektrodenmaterial auszuwählen ist. Die Auswerteelektronik selbst wird diesen extremen Bedingungen nicht ausgesetzt, sondern abseits der Messstrecke platziert.

