



U5200 - Medienkompatible Drucktransmitter für hydraulische Anwendungen

Seit Jahren haben sich für die Druckmessung in hydraulischen Anlagen Transmitter aus Edelstahl bewährt, bei denen das Messmedium durch eine Ölvorlage von der Silizium-Druckmesszelle getrennt ist. Diese Sensoren sind in einen weiten Druckbereich für Absolut- und Relativdruckmessungen geeignet.*



Abbildung 1: Baumaschine mit hydraulischem Hebesystem auf der Baustelle: Neue Rheinbrücke Mainz-Wiesbaden



Abbildung 2: Drucktransmitter U5200 für hydraulische Anwendungen

**der Begriff Transmitter bezeichnet einen Sensor, der auf feste Ausgangswerte kalibriert, linearisiert, temperaturkompensiert und einbaufertig gehäust ist.*

AMSYS GmbH & Co.KG
An der Fahrt 4
D-55124 Mainz

Tel.: +49 6131 469 875 0
Fax: +49 6131 469 875 66
Email: info@amsys.de
Internet: www.amsys.de
Stand: Februar 2016



U5200 - Medienkompatible Drucktransmitter für hydraulische Anwendungen

Drucktransmitter mit Ölvorlage

Basis der meisten modernen Drucktransmitter bildet eine Siliziummesszelle (*Abbildung 3*), die auf ein Keramiksubstrat aufmontiert ist.

Die Membranoberseite der Siliziummesszelle hat zur Kontaktierung mit dem Träger (Bonding) kleine Metallflächen (Bondpads) aus hochreinem Aluminium, die jedoch nicht korrosionsbeständig sind. Zum Schutz wird die Messzellenoberfläche nach dem Anbringen der Golddrähte (Drahtbonden) mit einem Überzug aus weichem Silicongel überzogen. Es gibt Gele, die z.B. gut gegen Wasser, Öle oder Alkohole usw. schützen, aber es gibt kein Gel, das einen universellen Schutz gegen beliebige Medien gewährleisten kann. Dies führt insbesondere bei Messmedien, deren Zusammensetzung man nicht kennt, zur Unsicherheit.

Ein weiterer Nachteil der Gelmaterialien ist überdies ihr hygroskopisches Verhalten. In den Gelen kann durch direkten Kontakt mit Flüssigkeiten oder durch Kondensation Feuchtigkeit eingelagert werden, die im Laufe der Zeit bis auf die Siliziumschicht diffundiert. Hier verursacht die Feuchtigkeit neben der möglichen Korrosion eine hochohmige Verbindung zwischen den auf verschiedenen Potentialen liegenden Leiterbahnen, wodurch die Messwerte verfälscht werden können.

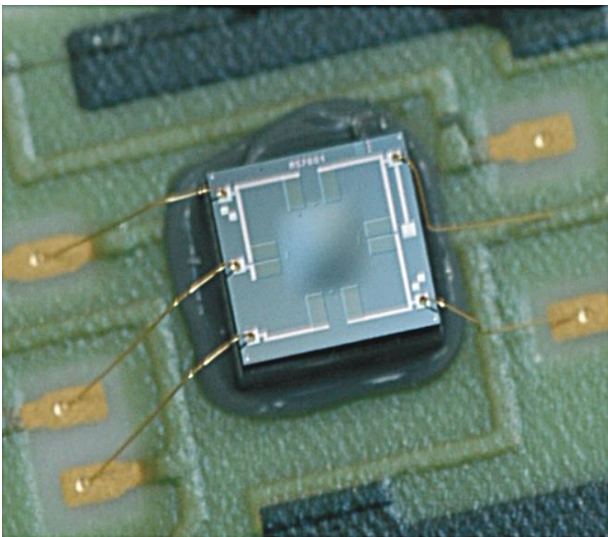


Abbildung 3: Silizium-Druckmesszelle auf Keramik-Träger mit Bonddrähten verbunden (weiße Vierecke = Bondpads)

Fazit: Die übliche Messzellenkonstruktion mit Gelüberzug kann aus den erwähnten Gründen nicht oder nur unter erheblichen Einschränkungen zur Messung von Flüssigkeiten oder aggressiven Gasen benutzt werden.

Dieser Nachteil der Siliziummesszelle kann für die geforderte Medienkompatibilität umgangen werden, indem man die Messzelle in eine ölfüllte, druckempfindliche Kammer (*Abbildung 4 und 5*) einbaut.

Die Kammer aus Edelstahl (z.B. 316L) wird mit einer dünnen Trennmembrane ebenfalls aus Edelstahl druckdicht abgeschlossen. Diese wird in Abhängigkeit vom anliegenden Druck deformiert. Da der Zwischenraum zwischen Messelement und Trennmembran mit einem inerten Öl als Druckmittler gefüllt ist, wird der induzierte Druck auf die Siliziummesszelle weitergegeben und in ein elektrisches Signal umgewandelt.

Die Mehrheit der Medien, von Wasser, Ölen, Lösungsmitteln, Alkohole, Kraftstoffen, Laugen bis hin zu mittelaggressiven Flüssigkeiten sind für die Stahlkammer mit der Trennmembran nicht schädlich. So können die Sensoren mit Ölvorlage in allen Anwendungen eingesetzt werden, bei denen Medien gemessen werden soll, die mit Edelstahl verträglich sind.

U5200 - Medienkompatible Drucktransmitter für hydraulische Anwendungen

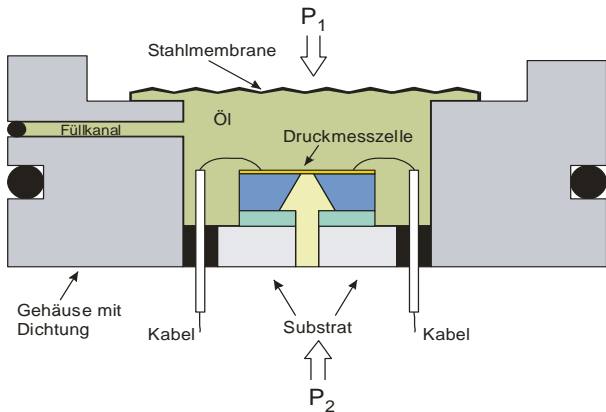


Abbildung 4: Drucksensor mit Ölvorlage zur Relativdruckmessung

Die meisten medienkompatiblen Drucktransmitter z.B. zur Relativmessung sind gemäß *Abbildung 4* aufgebaut:

(Messdruck = P_1 , Umgebungsdruck = P_2 .)

Die Messzellenoberseite ist durch die Ölvorlage gegen die zu messenden Medien geschützt, die Messzellenrückseite jedoch nicht. Da die Rückseitenmaterialien jedoch gegen Luft und oft auch gegen Feuchte unempfindlich sind, kann mit solchen Sensoren eine Relativdruckmessung z.B. auch gegen die gesättigte Umgebungsluft durchgeführt werden.

Wegen der Messzellenkonstruktion und wegen der nachgeschalteten Elektronik gilt:

$$P_1 \geq P_2.$$

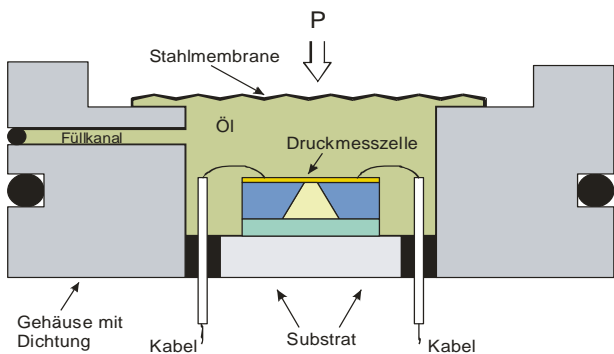


Abbildung 5: Drucksensor mit Ölvorlage zur Absolutdruckmessung

Absolutdruckmessungen (siehe *Abbildung 5 und 6*) sind für die Sensoren mit Ölfüllung ganz und gar unkritisch, da die Rückseite der Messzelle unter Vakuum abgeschlossen und keinem Medium ausgesetzt ist. Mit Absolutdrucksensoren wird immer gegen Vakuum gemessen.



Abbildung 6: Ansicht Absolutdruck-Sensor mit Ölvorlage (Rückseite)

Für Kunden, die den Drucktransmitter für ein eigenes Gehäuse ohne Stecker und ohne Gewinde benötigen, werden die abgebildeten Drucksensoren (*Abbildung 6*) in vielfältigen Variationen angeboten.



U5200 - Medienkompatible Drucktransmitter für hydraulische Anwendungen

Obwohl die Relativdrucktransmitter bei Rückseitendruckbeaufschlagung gegen sehr viele Substanzen durch den Messzellenaufbau geschützt sind, müssen Einschränkungen gemacht werden. Bei extremen Anwendungen z.B. in einer Lösungsmittelatmosphäre, ist es möglich, dass die Lebensdauer der Transmitter beschränkt ist, da das Lösungsmittel die Verbindung Druckmesszelle - Substrat angreifen kann. Hier können in Abhängigkeit der Druckschwankungen der Umgebungsatmosphäre und der geforderten Genauigkeit Absolutdrucktransmitter eingesetzt werden.

Beschreibung U5200

Der U5200 [1] zeichnet sich durch seine modulare Konstruktion aus, die eine große Anzahl von Varianten gestattet. Er ist gegen 10 V/m EMV-Einstrahlung abgesichert und hat am Eingang einen Schutz gegen Unterdruck und am Ausgang einen Kurzschluss-Schutz. Durch seine kompakte Bauweise, durch seinen Wetterschutz und seinen Temperaturbereich von -40 - 125°C eignet er sich auch für mobile Arbeitsmaschinen.

Die abgeglichenen Sensoren der U5200-Baureihe übertreffen die CE-Richtlinien für die Schwerindustrie und sind entsprechend zertifiziert (IEC61000). Sie werden als Absolutdruck- Sealed- und Relativdrucktransmitter in verschiedenen Varianten für die Druckbereiche zwischen 0 - 2 PSI bis 0 - 10 kPSI angeboten. Wahlweise auch in Bar (0 - 140 mbar bis 0 - 700 bar). Die Transmitter zeichnen sich im mittleren Druckbereich durch einen Gesamtfehler (Total Error Band) von $\pm 0,75$ % FS aus.

Die U5200 werden mit vielfältigen Druckanschlüssen und verschiedenen Stecker angeboten. Sie sind mit verschiedenen industriellen Analogausgängen lieferbar (unverstärkt, verstärkt: 0,5-4,5 V (ratiometrisch), 0 - 5 V, 1-5 V, 1 - 6 V, 0 -10 V und 4 -20 mA (für den Zweidraht-Betrieb)).

Die robusten Drucktransmitter vertragen eine Schockbelastung bis 50 g (MIL-STD 202G) und Vibrationskräfte bis ± 20 g (MIL-STD-810C).

Zusammenfassung

Die übliche Messzellenkonstruktion mit Gelüberzug kann für die geforderte Medienkompatibilität umgangen werden, indem man die Messzelle in eine ölgefüllte, druckempfindliche Kammer einbaut. Bei der U5200-Serie handelt es sich um eben solche Drucktransmitter, die in kompakter Form aufgebaut sind und als medienkompatible Sensoren in kritischen Druckmessungen eingesetzt werden können. Das Anwendungsspektrum reicht von der Filterkontrolle über Durchflussmessung bis zu Füllstandmessungen in flüssigen und kritischen gasförmigen Medien.

Weiterführende Informationen

[1] Produktseite und Datenblatt U5200: <http://www.amsys.de/produkte/drucksensoren/u5200-medienkompatibler-nass-nass-drucksensor/>

Kontakt

AMSYS GmbH & Co. KG – An der Fahr 4 – 55124 Mainz – Tel. 06131 / 469 875-0

Homepage: www.amsys.de E-Mail: info@amsys.de