



Systemdruck am Beispiel des Drucktransmitter –AMS 3011

In der Anwendungsnotiz beschreibt AMSYS, Mainz die miniaturisierten Drucktransmitter AMS 3011, die auf Siliziummesszellen basieren und die in einer neuen, praktischen Bauform angeboten werden. An einer Beispielanwendung wird eine Eigenschaft des Sensors herausgestellt, die allgemein leicht übersehen wird und dennoch für viele Anwendungen entscheidend ist: Der Systemdruck.

Beschreibung AMS 3011

Die Serie der Transmitter AMS 3011 [1] (Abbildung 1) hat einen analogen 0 - 5 V Ausgang und kann in einem weiten Versorgungsbereich von 8 bis 36 V bei -25 bis 85°C betrieben werden. Sie zeichnet sich durch einen geringen Fehler und durch eine hohe Langzeitstabilität aus.

Die Sensoren werden für verschiedene Druckarten wie Absolut-, Relativ- und Differenzdruck im Bereich von 50 mbar bis 10 Bar beziehungsweise für barometrische Anwendungen von 700 bis 1200 mbar angeboten.

Die bidirektional differentiellen Variante ermöglicht Messungen von -25...+25 mbar bis -1...+1 Bar, womit Unter- und Überdruck mit demselben Sensor gemessen werden können.

Durch das Metallgehäuse erlauben die Sensoren einen Systemdruck von 16 Bar. Damit können z.B. in einem pneumatischen System geringe differenzielle Druckänderungen bei hohem Leitungsinnendruck = Systemdruck gemessen werden.

Durch die Rückseitenbeaufschlagung [2] können die Transmitter AMS 3011 auch für Anwendungen eingesetzt werden, bei denen z.B. der hydrostatische Flüssigkeitsdruck gegen Atmosphäre = Füllstandanzeige gemessen werden muss. Im Gegensatz zu Transmittern mit Ölvorlage kann der AMS 3011 bereits geringe Füllhöhen (≥ 50 cm) messen.



Abbildung 1: Drucktransmitter AMS 3011

Der elektrische Anschluss erfolgt auf der Rückseite über einen M5-Sensorstecker. Die Sensoren sind wasser- und staubgeschützt gemäß IP67. Mit den Abmessungen von 35,0 x 25,0 x 25,3 mm³ gehört der AMS 3011 im Bereich der Industriesensoren zu den kompaktesten, einbaufertigen Drucktransmittern auf dem Markt.

Mit den beiden Löchern für die $\varnothing 4$ mm Schrauben lassen sich die Transmitter bequem auf einer Unterlage befestigen.



Systemdruck am Beispiel des Drucktransmitter –AMS 3011



Abbildung 2: AMS 3011 mit verschiedenen Schraubanschlüssen

Die Transmitter können mit verschiedenen industriellen, schraubbaren M5-Druckanschlüssen (z.B. Schlauchnippel, Steckschraubverbinder, Schnellsteckverbinder usw.) versehen werden (Abbildung 2). Dadurch lassen sie sich leicht an die Gegebenheiten der Messvorrichtung anpassen.

Durch den weiten Druckbereich, die Eignung für verschiedene Druckarten und durch die flexiblen Druckanschlüsse, sind die AMS 3011 als universelle Drucktransmitter einsetzbar.

Systemdruck (common mode pressure)

Um den Begriff Systemdruck zu verdeutlichen, stelle man sich die folgende praktische Anwendung vor (Abbildung 3).

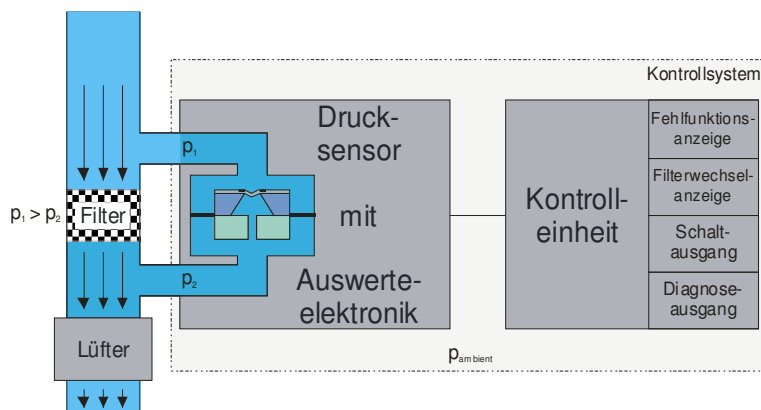


Abbildung 3: Filterkontrolle mit einem Differenzdrucksensor

Wie kann man mit Hilfe eines Differenzdrucksensors die Durchlässigkeit eines Filters, der in einem Rohr eingebaut ist [3], überprüfen? AMSYS stellt hier einen Lösungsansatz vor, bei dem der Sensor mit einem Anschluss vor und mit dem weiteren Anschluss hinter dem Filter installiert ist (Bypass) und sich selbst in der Steuerelektronik der Anlage befindet, also der Umgebungsatmosphäre p_{ambient} ausgesetzt ist.

Wenn also z.B. in einer pneumatischen Vorrichtung der statische Druck im Rohr $P_1 = 12$ Bar ist und der Druckunterschied ΔP über dem Filter z.B. maximal 1000 mbar betragen darf, muss ein Differenzdrucksensor ausgewählt werden, der einerseits 1000 mbar messen kann und andererseits für einen Systemdruck von $12 \text{ Bar} - P_{\text{ambient}} = 11$ bar konstruiert und spezifiziert ist.

Der Systemdruck ist also der maximale Druck, der gegen den Außendruck an beiden Druckeingängen eines Drucksensors gleichzeitig angelegt werden kann, ohne dass der Sensor beschädigt



Systemdruck am Beispiel des Drucktransmitter –AMS 3011

wird. Selbstverständlich darf der max. Differenzdruck $P_1 - P_2$ in dem oberen Beispiel nicht über 1000 mbar steigen.

Anwendungsbeispiele

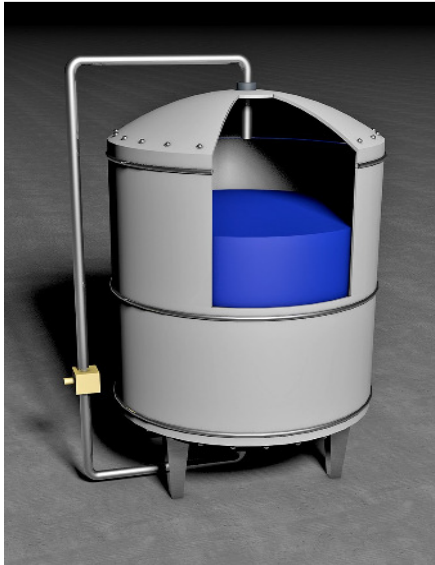


Abbildung 3: Füllstandmessung in einem geschlossenen Drucktank

Aufgrund der Metallkonstruktion und der Rückseitenbeaufschlagung sind die AMS 3011 besonders für kritische Füllstandmessungen in geschlossenen Tanks (*Abbildung 3*) geeignet. Wenn sich z.B. über der Tankflüssigkeit ein Gas bildet, das nicht in die Atmosphäre gelangen darf und dessen Druck folglich überwacht werden muss, bietet sich der Einsatz der beschriebenen Differenzdrucktransmitter an. In diesen Fällen wird der Druck in der Flüssigkeit (hydrostatischer Druck) auf die Rückseite des Sensors appliziert und der Gasdruck wird mit der Vorderseite gemessen. Der Sensor misst die Differenz zwischen dem Druck im Gasraum und dem Druck am Boden des Tanks, der dann bei bekannter Dichte der Flüssigkeit leicht mit Hilfe des Pascal'schen Gesetzes in die Füllhöhe umgerechnet werden kann:

$$P_{hydrost}(h) = \rho \cdot g \cdot h \text{ (Pa)}$$

Auch wenn die Flüssigkeit im Tank unter Druck gespeichert werden muss (z.B. zur Vermeidung einer chemischen Reaktion), kann die Füllhöhe mit einem solchen Differenzdrucksensor bestimmt werden. In diesem Falle ist der maximale herrschende Druck = Systemdruck die Addition von Gas- und hydrostatischen Druck, der bei dem AMS 3011 mit 16 Bar spezifiziert ist.

Zusammenfassung

Am Beispiel einer Filterkontrollereinheit wird der Begriff des Systemdruckes (common mode pressure), der bisweilen auch in Datenblättern vernachlässigt wird, näher erklärt.

Als Anwendungsbeispiele wird die Messung der Füllhöhe in einem Drucktank erläutert.

Durch sein Metallgehäuse kann der Sensor selbst bei Messungen von geringen Differenzdrücken = kleinen Füllstandhöhen (ab 50 cm) in Anwendungen eingesetzt werden, die einen Systemdruck bis 16 Bar erforderlich machen.

Literaturhinweise:

- [1] Datenblatt AMS 3011: <http://www.amsys.de/sheets/amsys.en.ams3011.pdf>
- [2] Rückseitenbeaufschlagung: <http://www.amsys.de/sheets/amsys.de.aan515.pdf>
- [3] Überwachung von Filter: <http://www.amsys.de/sheets/amsys.de.aan520.pdf>

Kontakt:

AMSYS GmbH & Co. KG – An der Fahr 4 – 55124 Mainz – Tel. 06131 / 469 8750

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