

Applications & Cases



Medienresistente Drucktransmitter

November 2008

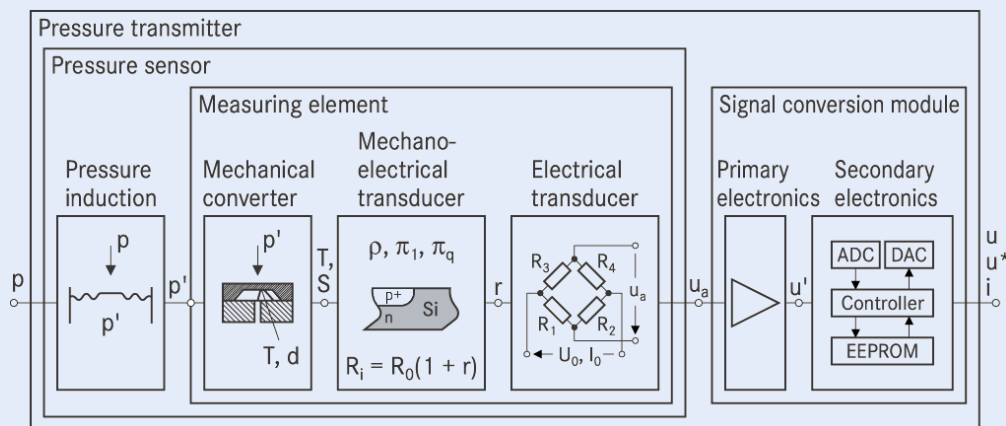
Klein, robust und sehr sensibel

Die Anforderungen an Drucksensoren steigen immer weiter. Das erfordert die Kombination kleiner und robuster Bauformen, erweiterter Temperaturbereiche und hoher Messgenauigkeit. Aktiv Sensor, ein Unternehmen der EPCOS AG, entwickelte sehr robuste Drucksensoren mit einem neuen Gehäusekonzept, die im Nenndruckbereich von 100 mbar bis 25 bar arbeiten und auch im erweiterten Temperaturbereich zwischen -40 °C und +140 °C bei einer Genauigkeit von besser als ein Prozent (FS) einsetzbar sind. Abbildung 1 zeigt das Prinzipschaltbild einschließlich der

Auswertelektronik.



ABBILDUNG 1: SCHEMATISCHER AUFBAU DES DRUCKTRANSMITTERS



Signalverarbeitungskette und Systemgrenzen des mediengetrennten Drucktransmitters.

Aufbau der Sensoren

Die Wandlung des gemessenen Drucks in ein elektrisches Signal erfolgt in einem piezoresistiven Sensorelement durch Verstimmung einer Weathstone-Brücke aus eindotierten piezoresistiven Widerständen. Als mikrosystemtechnisches Bauelement aus einkristallinem Silizium weist der piezoresistive Drucksensor eine hohe Langzeitstabilität auf – ein wichtiges Kriterium für Industrie-Applikationen.

Zur mechanischen Entkopplung wird das Silizium-Sensorelement auf einen speziell geformten Glassockel montiert, der durch eine elastische Klebung vom Sensorgehäuse mechanisch entkoppelt ist.

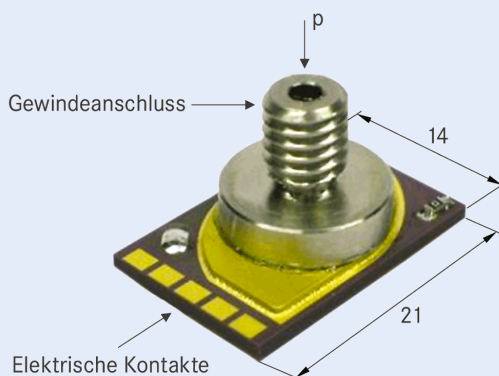
Ein Nachteil piezoresistiver Silizium-Messelemente ist ihre geringe Medienresistenz. Um diese deutlich zu verbessern, wird der zu messende Druck nicht direkt, sondern über ein Koppelmedium auf das Messelement übertragen. Als Medien werden inerte, hoch isolierende Flüssigkeiten wie Silikonöl oder gereinigte natürliche Öle für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie verwendet. Diese gewährleisten einen langfristigen Schutz des Sensorelements. Die Trennung zwischen dem Mess- und Koppelmedium geschieht durch eine metallische Trennmembran. Sie gleicht die temperaturbedingten Volumenschwankungen des Füllmediums im Gehäuse aus und ermöglicht die Druckeinleitung und -übertragung.

Applications & Cases

Das Sensorgehäuse ist aus einer Schichtkeramik gefertigt. Diese erlaubt es, elektrische Leiterbahnen zur Verschaltung der gesamten Signalverarbeitung zu integrieren. Zur Verstärkung des Messsignals dient ein Signalwandler, der durch eine individuelle Programmierung statische Sensorfehler kompensiert. Das Ausgangssignal des Drucktransmitters ist an standardisierte Schnittstellen angepasst und beträgt 0,5 V bis 4,5 V. Damit ist eine ausreichende Störsicherheit bei der Übertragung in die signalverarbeitenden Einheiten gewährleistet. Zusätzliche Leiterplatten zur Signalverarbeitung entfallen. Abbildung 2 zeigt ein OEM-Sensorelement mit allen zur Druckmessung und Signalaufbereitung notwendigen Komponenten.



ABBILDUNG 2: UNGEHÄUSTE DRUCKTRANSMITTERAUSFÜHRUNG



Der OEM-Drucktransmitter wandelt den Druck in ein temperaturkompensiertes analoges Ausgangssignal um. Seine geringen Abmessungen begünstigen den Einbau direkt am Messort.

Vorteil dieser Bauform ist das geringe Bauvolumen von weniger als 3 cm³. Einsatz finden die Drucktransmitter überall dort, wo sie in übergeordnete Systeme integriert werden können, die einen ausreichenden Schutz des Transmitters vor äußeren Einflüssen bieten. Die medienführenden Teile zur Druckeinleitung aus Edelstahl gewährleisten die hohe Beständigkeit gegenüber aggressiven Medien. Die Auslegung des Prozessanschlusses als O-Ring, Schlauchstutzen oder Gewinde kann je nach Druckbereich und Einbausituation variiert werden. Eine Anwendung ist beispielsweise die Messung des Drucks von verunreinigtem Wasser in einem Multi-Sensorsystem.

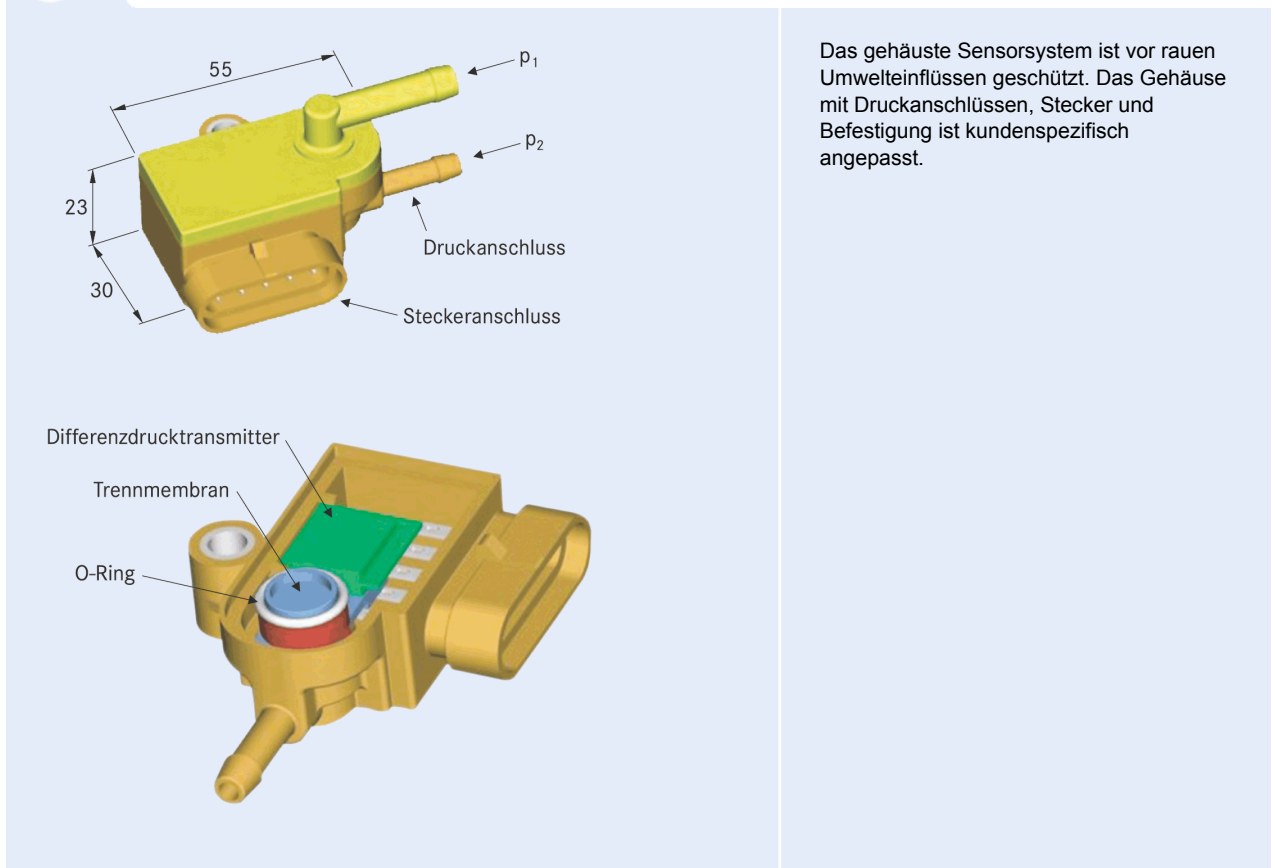
Gehäuster Drucktransmitter als eigenständiges Messsystem

Der Einsatz des Drucktransmitters als eigenständiges Messsystem erfordert es, ihn an seinem Einbauort vor äußeren Einflüssen wie Staub und Spritzwasser zu schützen. Dazu dient ein Kunststoffgehäuse, das in den meisten Applikationen eine gute Medienresistenz und ausreichende Temperaturfestigkeit bietet. Das Gehäuse mit Druckanschlüssen, Stecker und Befestigung ist dem kundenspezifischen Einsatzzweck angepasst (Abbildung 3). Für besonders hohe Anforderungen ist auch die Ausführung dieses Gehäuses in Edelstahl möglich. Anwendungsbeispiele sind die Messung von Differenzdruck zur Filterüberwachung in aggressiven Gasen oder die Messung des Drucks eines Kühlmittels.

Applications & Cases



ABBILDUNG 3: Komplettes Sensorsystem zur Differenzdruckmessung



Autor:

Dr. Christian Wohlgemuth, Entwicklung Drucksensoren bei Aktiv Sensor, einem Unternehmen der EPCOS AG