

Low-cost-Sensoren für Zylinderanwendungen

Gasdruckfedern werden häufig eingesetzt, um die Muskelkraft von Personen zu unterstützen und dienen einem kontrollierten Heben und Senken bei Deckeln, Hauben, Klappen usw. So werden z.B. im Kfz die Heckklappen mit Gasdruckfedern ausgerüstet, um das Heben der Klappe zu erleichtern. Ähnlich aufgebaut wie Gasdruckfedern sind hydraulische oder pneumatische Dämpfer, die eingesetzt werden, um Bewegungen kontrolliert abzubremesen.

Diese Systeme wirken rein passiv und müssen daher extern von Aktoren oder durch Muskelkraft betätigt werden. Grundsätzlich ähnlich aufgebaut sind Aktoren wie z.B. Hydraulik- oder Pneumatikzylinder, die jedoch aktiv Bewegungen ausführen können. In der Praxis findet man auch gemischte Systeme wie z.B. hydraulische Dämpfer mit Gasdruckfeder. Im Folgenden sollen alle Systeme (Dämpfer bzw. Gasdruckfedern oder auch Hydraulik- und Pneumatikzylinder) der Einfachheit halber als Zylinder bezeichnet werden.

Da diese Systeme immer mit Bewegung verbunden sind, ist es häufig notwendig, diese Bewegung zu kontrollieren. Daher muss die Bewegung überwacht werden, wozu meistens Weg- oder Positionssensoren eingesetzt werden. Reine Positionssensoren sind in der Regel Näherungsschalter, die die Bewegung eines Kolbens im Zylinder an den Endlagen erfassen. Für eine Regelung dagegen werden Wegsensoren eingesetzt, die die Bewegung kontinuierlich messen und ein lineares Signal liefern.

Sensordaten

Messbereiche: 20...200 mm (weitere Messbereiche auf Anfrage)
Genauigkeit: $< \pm 1\%$ d.M. im gesamten Temperaturbereich
Temperaturbereich: $-40...+150^{\circ}\text{C}$
Auflösung: 11 Bit
Bandbreite: bis 1 kHz



Wegsensor für Hydraulikzylinder für Heckklappe



Reibungsdämpfer für Waschmaschinen mit integriertem Sensor



Applikation

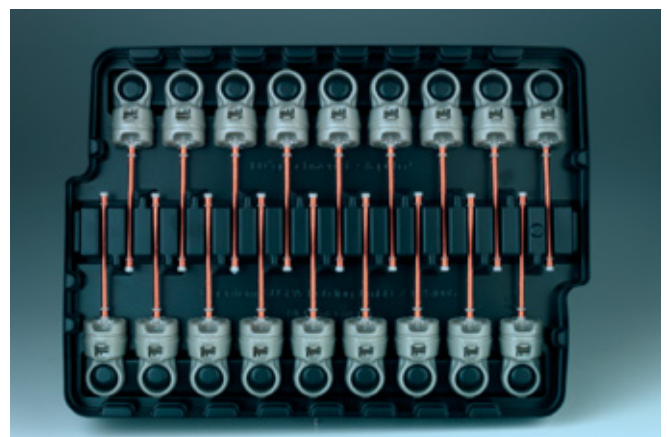
Einfache Sensoren wie z.B. Seilzugsensoren können außerhalb des Zylinders angebracht werden. Zwar ist die Montage in diesem Falle sehr einfach, aber der gravierende Nachteil ist, dass die Sensoren nicht geschützt sind und leicht beschädigt werden können. Die beste Lösung ist es daher, die Sensoren im Inneren der Zylinder einzubauen. Sie müssen dann zwar dem Druck widerstehen, sind jedoch geschützt von der Umgebung sicher eingebaut. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Baugröße des Zylinders nicht oder nur geringfügig verändert wird.

Für den Einsatz in Zylindern gibt es Wegsensoren von Micro-Epsilon in mehreren Ausführungen, die auf dem Wirbelstrom-Messprinzip beruhen. Der Sensor besteht aus einer Spule, die mit Wechselspannung gespeist wird. Dadurch wird ein elektromagnetisches Wechselfeld erzeugt, das in einem Targetmaterial Wirbelströme induziert. Diese Wirbelströme wirken nach der Lenz'schen Regel zurück auf die Spule und bedämpfen diese. Die Bedämpfung wird in der Auswerteelektronik aufbereitet und als lineares Signal ausgegeben.

Standardsensoren für industrielle Anwendungen verwenden als Target ein Aluminiumrohr bzw. ein Aluminiumring, welche in die Kolbenstange eingebracht werden. Der für die Messung nicht nutzbare Totbereich am Anfang und Ende der Spule ist sehr gering und kann im Extremfall nur 5 mm betragen. Damit ist im Vergleich zu magnetostruktiven Sensoren eine erheblich kürzere Baulänge der Sensoren möglich.

Für Anwendungen in Gasdruckfedern oder Hydraulikzylindern, die in großen Stückzahlen z.B. im Automobil eingesetzt werden, kann der Sensor noch weiter vereinfacht werden. Dort wird z.B. anstatt eines (zusätzliche) Aluminium-Targets nur die Kolbenstange selbst als Target verwendet. Dadurch entfällt ein zusätzliches Bauteil, was Kosten spart. Der Sensor selbst ist dann ein low-cost-Bauteil, das in Massenproduktion wie z.B. Kunststoff-Spritzgussverfahren günstig hergestellt werden kann. Mit der integrierten ASIC-Elektronik und angespritztem Stecker oder Kabelanschluss ist der Sensor äußerst klein bauend und kann ideal an Zylinder angepasst werden, so dass eine kompakte und doch robuste Einheit entsteht.

Konkrete Anwendungsbeispiele sind z.B. Dämpfer für Waschmaschinen, oder Hydraulikzylinder für die Heckklappenbetätigung in Pkw. Überall dort, wo kompakte Bauform aber stabile, lineare Messsignale benötigt werden, sind integrierbare Wegsensoren von Micro-Epsilon die ideale Lösung.



Konfektionierte Wegsensoren für die Serienintegration