

Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/8

Mikromechanische Drehratensensoren von BOSCH

Einführung

Die Fortschritte in der Kraftfahrzeug elektronik sind im wesentlichen auf die Entwicklung in der Sensortechnik zurückzuführen. Eine Vielzahl von Sensoren liefern die notwendigen Eingangssignale, die Systeme wie ESP, Motorsteuerung und Airbag benötigen.

Eine der wichtigen Aufgaben ist die Erfassung der aktuellen Fahrzeugbewegung, die durch die Beschleunigungen in den drei Achsen sowie die Drehraten in drei Achsen vollständig bestimmt werden kann.



Bild 1: Drehratensensor DSR MM1.1

Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/8

Entwicklungsphasen

Drehratensensoren (Gyrometer) messen die Gier- und Rollrate des Fahrzeuges und werden schon heute in Fahrzeugsicherheitssystemen und Navigationssystemen eingesetzt. Die technologische Realisierung von Drehratensensoren ist je nach Anwendung unterschiedlich. Die ersten ESP-Systeme besaßen einen piezoelektrischen Drehratensensor. Ein Metallzylinder wurde piezoelektrisch angeregt und die Schwingungsmoden erfasst.

Der Sensor war vergleichsweise groß und für eine Fertigung in großen Stückzahlen nur bedingt geeignet. Für die großserienfähige Herstellung von Sensoren hat daher die Mikromechanik-Systemtechnik eine große Bedeutung erlangt. Die neuen Drehratensensoren von Bosch werden in dieser Technologie gebaut. Sie besitzen in der Bezeichnung den Zusatz "MM" für "mikro-mechanisch".

Anwendungsgebiete

Bosch entwickelte ein neues Konzept für die Überrollsensierung, das Fahrzeugüberschläge bereits zu einem frühen Zeitpunkt erkennt. Dadurch ist gewährleistet, dass Sicherheitseinrichtungen wie Gurtstraffer, Kopfairbag und Überrollbügel rechtzeitig aktiviert werden. Das Konzept basiert auf einem im Airbag-Steuergerät integrierten Drehratensensor. Normale Airbag-Systeme, die nur Crashsensoren besitzen, können diesen Überrollvorgang nicht erkennen.

Auch für das Elektronische-Stabilitäts-Programm ESP liefert ein Drehratensensor eine maßgebliche Eingangsgröße. Die gemessene Drehung um die Hochachse ist mit den Werten zu Lenkradwinkel,

Querbeschleunigung, Bremsdruck und Raddrehzahl erforderlich, um den tatsächlichen und den gewünschten Fahrzustand zu erfassen. Bei Abweichungen greift das System selektiv in die Motorsteuerung oder an einzelnen Rädern in die Bremsen ein.

Ein weiteres Anwendungsgebiet sind Navigationssysteme. Diese Systeme sind satellitengestützt und basieren auf einer digitalen Karte. In dicht bebauter Umgebung, in Parkhäusern u.s.w. ist der Empfang der GPS-Signale häufig unterbrochen. Hier dient der Drehratensensor zur Erfassung der Gierrate und damit zur Bestimmung der aktuellen Position.

Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/8

Aufbau und Funktion

Der Drehratensensor DRS-MM1.1 besteht im wesentlichen aus Gehäuse mit Anschlussstecker, Dämpfer zur Vermeidung von mechanischen Überlastungen, Sensormodul, Leiterplatte mit Auswerteelektronik, die zusätzlich eine Kompensation der Sensorabweichungen und eine Eigendiagnose beinhaltet, und dem Gehäusedeckel; siehe Bild 2.

Das Sensormodul besteht aus zwei mikromechanischen Beschleunigungssensoren. In der Messzelle eines Beschleunigungssensors ist eine seismische Masse federnd aufgehängt; siehe Bild 3.

Zu beiden Seiten dieser beweglichen Elektroden stehen auf dem Chip feste, ebenfalls kammförmige Elektroden. Diese Anordnung von feststehenden und beweglichen Elektroden entspricht einer Reihenschaltung von zwei Kondensatoren.

Da die seismische Masse in Federn gelagert ist, bewirkt eine lineare Beschleunigung in Meßrichtung eine Änderung des Abstandes zwischen den beweglichen und festen Elektroden und damit auch eine Kapazitätsänderung in den Kondensatoren 1 und 2. Diese Veränderung wird in der Auswerteelektronik gefiltert und verstärkt.

Die Differenz der Signale beider Beschleunigungssensoren ist direkt proportional der Drehrate; siehe Bild 4.

Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/8

Elektrische Eigenschaften

Derzeit gibt es drei unterschiedliche mikromechanische Drehratensensoren.

DRS-MM1.0

- Serienanlauf 06.98
- Signalausgabe: Analog
- Arbeitsfrequenz 2 kHz

DRS-MM1.R

- Serienanlauf 06.00
- Signalausgabe: Analog
- Arbeitsfrequenz 6 kHz

DRS-MM1.R

- Serienanlauf 08.00
- Signalausgabe:
Analog,digital,CAN
- Arbeitsfrequenz 6 kHz

Technische Daten:

Messbereich: ± 100 °/s Drehrate
 $\pm 1,8$ g Beschleunigung

Auflösung : ± 18 mV/°/s Drehrate
 ± 1 V/g Beschleunigung

Versorgungsspannung: 8,2...16 V

Temperaturbereich : -40...85 °C

Bemerkung zum anlogon
Ausgangssignal (linearer Verlauf):
0,65 V entsprechen -100 °/s
2,5 V entsprechen 0 °/s
4,35V entsprechen +100 °/s

Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/8

Bild 2

Gehäusedeckel

Leiterplatte mit
Auswerteelektronik

Sensormodul

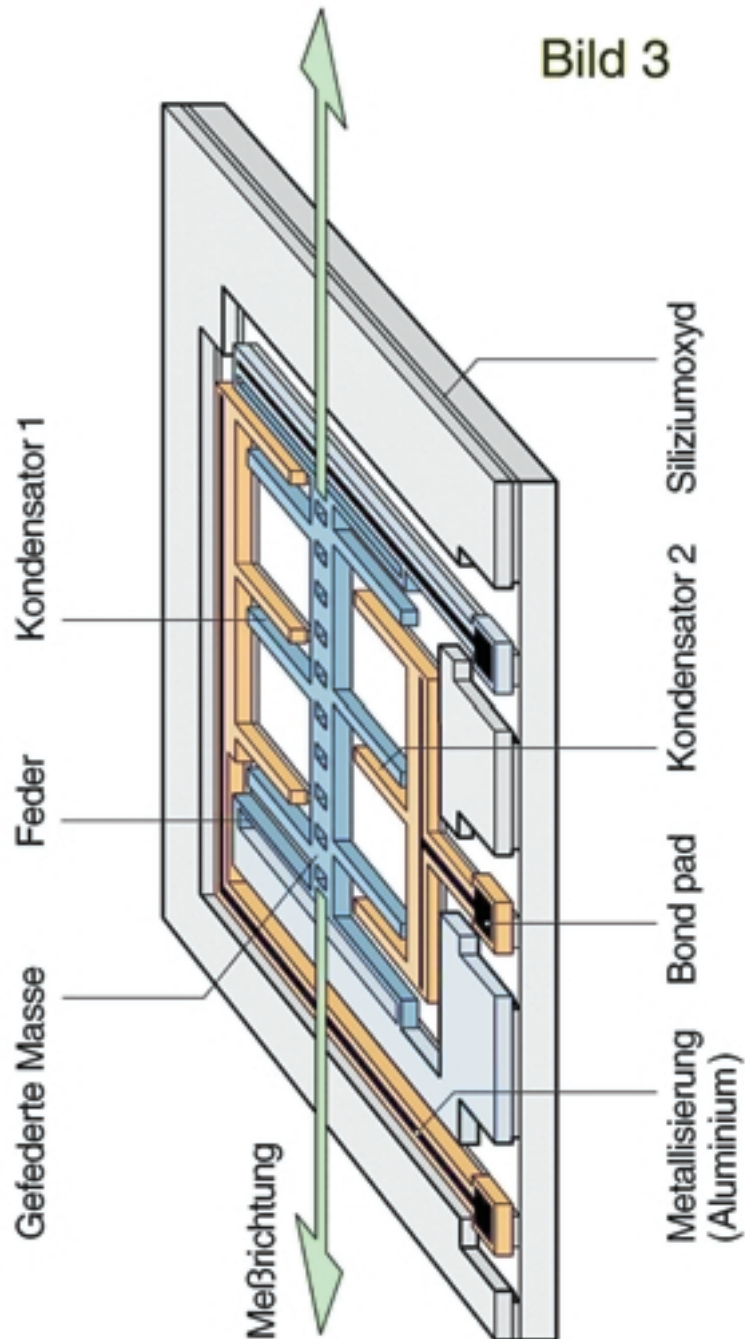
Mechanischer
Dämpfer

Gehäuse mit
Anschlussstecker



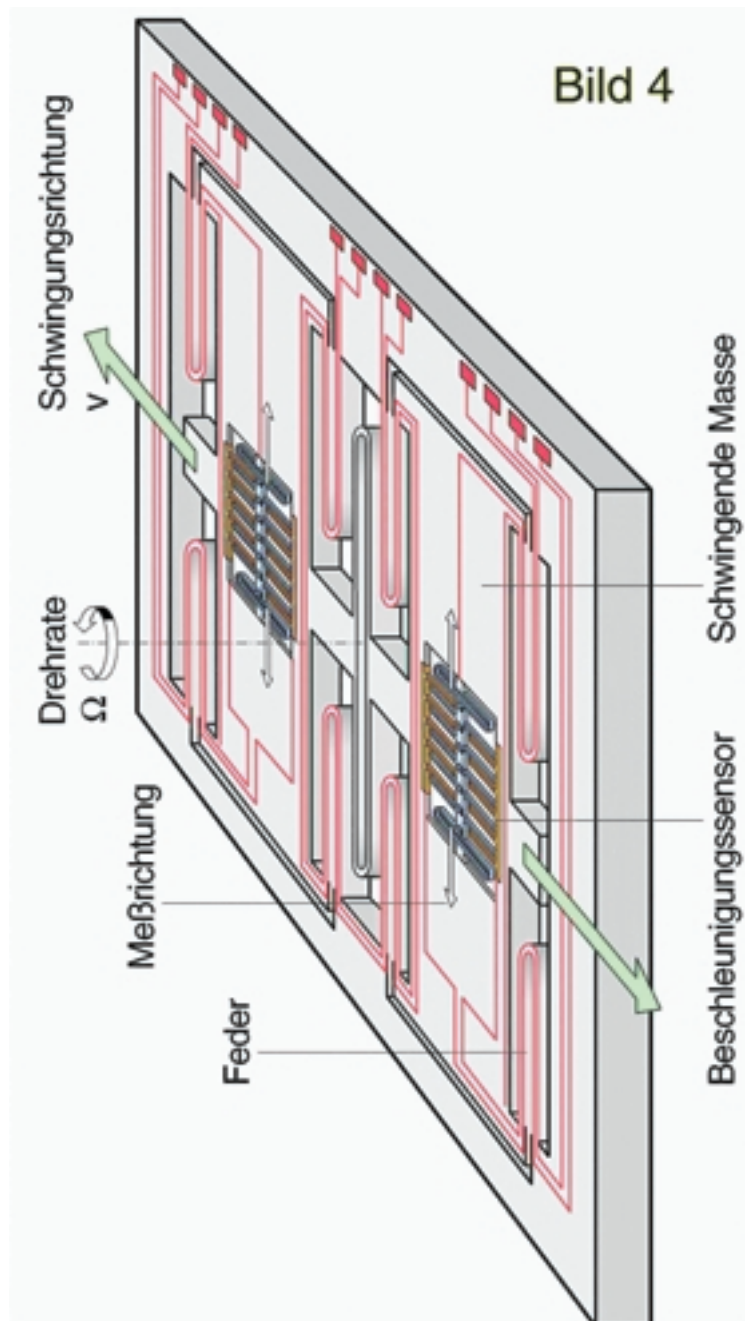
Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/8



Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/8



Information für Lehrkräfte der Berufsschulen

2001/8

Wir möchten Sie an dieser Stelle auf weitere Informationsmittel aus dem Hause Bosch aufmerksam machen.

Die Hefte der Schriftenreihe "Bosch Technische Unterrichtung" sind insbesondere für Lehrkräfte zur Aktualisierung des Wissensstandes sicher eine hilfreiche Ergänzung.

Und die Lehrtafeln können bei Ihrer Unterrichtsgestaltung wirkungsvoll eingesetzt werden.

Wenden Sie sich bitte an Ihren Bosch-Vertrags-Großhändler und informieren Sie sich über verfügbare Informationsmittel.

Anschrift Ihres Bosch
Vertrags-Großhändlers:

(Stempelfeld)



Herausgegeben von:
ROBERT BOSCH GMBH
Geschäftsbereich AA/PMB1

Diese Information finden Sie als
Vierfarbendruck mit Bildern zum
Downloaden im Internet unter
<http://www.bosch.de/aa/de/Berufsschulinfo>