

Platin im Auto

Sensoren, deren Funktion auf dünnen Platin-Schichten beruht, machen zurzeit das Rennen



Sicherheit, Komfort und ständige Verfügbarkeit sind vorrangige Ziele bei der Entwicklung von Kraftfahrzeugen. Da kein Ganzes besser sein kann als seine Teile, kommen immer mehr Sensoren zum Einsatz, die für den Masseneinsatz in Platin-Dünnschichttechnik gefertigt werden. Dieser Beitrag liefert einige Beispiele zum Stand der Technik.

Es ist keine kleine Herausforderung: Sensoren in heutigen Kraftfahrzeugen sollen wartungsfrei sein und über die gesamte Lebenszeit von über 10 Jahren während etwa 10.000 Betriebsstunden des Verbrennungsmotors gleichmäßig zuverlässige Werte liefern.

Motoröl-Zustand

Ein gutes Beispiel ist die Temperaturmessung als Grundinformation für die Ölzustandsüberwachung. In den Fahrzeugen der gehobenen Mittel- und Oberklasse sollen die Wartungsintervalle möglichst groß sein. Deshalb wird der

Zustand des Motoröls durch entsprechende Sensoren erfasst. Wie schnell das Öl altert, das heißt, seine tribologischen Eigenschaften verliert, hängt sehr stark von der Erhitzung ab.

Wer gern den Kick der hohen Drehzahlen im Ohr hat und gern Beschleunigungen im Rücken spürt, setzt den Schmierstoffen gewaltig zu. Die Molekülketten werden bei überhöhten Temperaturen zerrissen und können dann ihre Aufgabe nicht mehr erfüllen. Für die Zustandsbestimmung bei Motoröl ist damit die Summe der thermischen Belastungen eine entscheidende Messgröße.

Um die zu ermitteln, sind derzeit schon einige Millionen Temperatursensoren in Pt-Dünnschichttechnik unterwegs. Sie trotzen den harten Betriebsbedingungen im Innern der Ölwanne mit Tausenden von Temperaturzyklen und massiver Vibrationsbelastung.

Heraeus Sensor Technology liefert diese Sensoren an die Kfz-Zulieferer, die ihre Komponenten wiederum an die Autobauer liefern. Konzipiert und spezifiziert werden derartige Sensoren in Vorgesprächen am Runden Tisch. Es geht um die Abstimmung vieler Parameter, denn nach der Prototypentwicklung müssen nicht nur die messtechnischen Eigenschaften, die Primärverpackung und die Lieferqualität stimmen, sondern auch der Preis. Als Sensorhersteller verfügt das Unternehmen über großes Know-how bezüglich der Werkstoffe und lange Erfahrung mit eng geführten Fertigungsprozessen. Dies steht den Kunden zur Optimierung eigener Produkte zur Verfügung.

Platin muss sein

Einer der wesentlichen Vorteile von Pt-Sensoren ist ihre bis aufs Zehntel Grad genormte Kennlinie. Das bringt unter anderem den großen Vorzug mit sich, dass ASICs bei der Signalverarbeitung in Bezug auf den Temperatursensor keine



▲ Der Sensor überwacht die Öltemperatur in der Ölwanne

Chargenabhängigkeit verkraften müssen. Insbesondere bei NTCs können Kennlinienabweichungen die Aktivierung unterschiedlicher Auswertungsalgorithmen erfordern. Schon die fertigungsbedingte Streuung des Anfangswiderstandes liegt bei den Pt-Sensoren in einer Größenordnung von nur $\pm 0,1\%$ und damit etwa bei einem Zehntel der Werte für ausgesuchte NTCs. Die genormte Kennlinie garantiert zusätzlich die Austauschbarkeit der Pt-Sensoren – und zwar nicht nur der individuellen Sensortypen, sondern auch mit Second-Source-Lieferungen. Ergänzend sei noch bemerkt, dass die Kennlinie von Pt-Widerstandsthermometern über eine große Temperaturspanne festliegt, die spezifizierte Messgenauigkeit also nicht nur punktuell oder in schmalen Betriebsbereichen erreicht wird.

Bisweilen wird an Pt-Sensoren die vergleichsweise geringe Steigung der Kennlinie kritisiert. Nachdem heutzutage A/D-Wandler mit Auflösungen von 10 bit oder gar 12 bit zu ähnlichen Preisen am Markt verfügbar sind wie noch vor wenigen Jahren solche mit 8 bit Auflösung, ist dieses Argument allerdings obsolet.

Rußpartikelfilter

Wie wichtig Rußpartikelfilter sind, zeigen die anhaltenden Diskussionen über die Feinstaubbelastung unserer Innenstädte. Voraussetzung für den wartungsfreien Dauerbetrieb solcher Filter im Abgasstrang ist zunächst die Detektion der Partikelbelastung. Das geschieht üblicherweise durch Messung des Druckabfalls über das Filter entlang der Strömungsrichtung. Ist der Grenzwert erreicht, wird das Filter regeneriert, das heißt, der

angesammelte Ruß wird abgebrannt. Diesen Prozess steuern Messsignale eines Pt-Temperatursensors. Denn über die zeitweise Erhöhung der Abgastemperatur (z. B. durch Nacheinspritzung oder Oxidationskatalysator) zur Regeneration von Diesel-Rußpartikelfiltern entscheidet der Temperatursensor unmittelbar vor dem Filter. Erst bei Temperaturen von ca. 600°C wird die Verbrennung der Rußpartikel im Filter freigegeben. Ein Großteil der zugelassenen Diesel-Pkw ist mit den u. a. für diese Applikation entwickelten Sensoren von Heraeus Sensor Technology ausgerüstet.

Bauteilschutz

Aufgrund ihrer Zuverlässigkeit und Genauigkeit werden Pt-Temperatursensoren von Heraeus Sensor Technology in diversen Applikationen zum Schutz von Kfz-Komponenten bzw. Bauteilen eingesetzt. Das Spektrum reicht von stark belasteten Messstellen, wie z. B. der Drehzahlbegrenzung am Turbolader, der Überwachung nasslaufender Lamellenkupplungen in Doppelschaltgetrieben bis zu Sicherheitsaufgaben, etwa bei Standheizungsbrandern. Das Unternehmen trägt jährlich mit der Fertigung von mehreren Millionen Sensoren für Kraftfahrzeuge deutlich zur Verbesserung von Abgaswerten, zur Absenkung von Verbrauchswerten und zur Betriebssicherheit von Fahrzeugen bei.

Autoren:

Uwe Hellmann und Dieter Teusch

Uwe Hellmann ist im Vertrieb von Heraeus Sensor Technology zuständig für Schlüsselkunden der Automobilindustrie (uwe.hellmann@heraeus.com)

Dipl.-Ing. Dieter Teusch ist Vertriebsingenieur bei Heraeus Sensor Technology (dieter.teusch@heraeus.com)

www.heraeus.com