

## Test von intelligenten Sensoren

# Smart Sensors im Fokus

Sensoren werden nicht nur kleiner, sondern auch intelligenter, was wachsende Anforderungen an die Testsysteme für diese Bauteile mit sich bringt. Kam es bislang vorwiegend auf die eigentliche Sensor-Funktion an, ist bei intelligenten Sensoren ein vollwertiger Mixed-Signal-Test erforderlich, um die integrierte Signalaufbereitung, Diagnosefunktionen und enthaltene digitalen Schnittstellen testen zu können.

Das Spektrum der am Markt verfügbaren Sensoren ist vielfältig und reicht inzwischen vom einfachen Temperatursensor im Bügeleisen über den Beschleunigungssensor im Automobil bis hin zum komplexen Biosensor zur Überwachung von Stoffwechselprodukten im Blut. Die zu messenden physikalischen oder chemischen Parameter sind dabei ebenso mannigfaltig wie die Einsatzbereiche. Zu den größten Märkten für Sensoren gehören der Automotivbereich und die Prozesstechnik. So sind in modernen Autos eine ganze Reihe unterschiedlichster Sensoren, beispielsweise zur Messung von Temperatur, Druck, Beschleunigung, Pedalposition oder der Sauerstoffkonzentration im Abgas (Lambda-Sonde), zu finden. Und das ist erst der Anfang.

Der Trend geht vom Einzelsensor, der die physikalischen und/oder chemischen Signale in elektrische Signale umwandelt, hin zu intelligenten Sensorlösungen. Hierbei werden neben dem eigentlichen Sensor auch die Signalaufbereitung und Diagnosefunktionen auf einem Chip integriert. Zusätzlich können Schnittstellen zur Übertragung der Messdaten an ein oder mehrere übergeordnete Systeme enthalten sein. Je nach Einsatzgebiet verfügen diese intelligenten Sensoren über serielle, CAN-, Ethernet- oder sogar drahtlose Interfaces, wodurch eine problemlose Anbindung mehrerer Sensoren auch an entfernte Messsysteme möglich ist.

Moderne Sensorsysteme bieten außerdem ein integriertes elektronisches Datenblatt



Bild 1: Das Mixed-Signal-Testsystem T7722 von Advantest stellt durch umfassende analoge und digitale Testfunktionen eine ideale und kostengünstige Plattform für den Produktionstest von intelligenten Sensoren dar

(TEDS – Transducer Electronic Data Sheet), das Angaben über den Hersteller, Typ und die Art des Sensors, den Messbereich, Kalibrierdaten und weitere Informationen enthält. Da sich diese Daten parallel zu den Messdaten auslesen lassen, ist eine einfachere und automatisierte Konfiguration des Messsystems und sogar eine Überwachung des Sensors möglich.

### Kostendruck auch bei Sensoren

Wie in der Elektronik üblich, geht auch bei Sensoren der Trend hin zu mehr Funktionalität bei gleichzeitiger Miniaturisierung. Der herrschende Preisdruck bedeutet für den Produktionstest von Sensoren, dass trotz wachsender Testanforderungen entsprechend zunehmender Funktionalität, die Testkosten kontinuierlich reduziert werden müssen. Stand beim Test von Sensoren bislang die Prüfung der Umwandlungsfunktion einer physikalischen oder chemischen Größe in ein elektrisches Signal im Mittelpunkt, so ist bei intelligenten Sensoren ein vollwertiger Mixed-Signal-Test erforderlich. Damit sind die bislang

oft eingesetzten Selbstbau-Systeme oder Rack-and-Stack-Lösungen nur noch eingeschränkt verwendbar.

### Mixed-Signal-Test für Sensoren

Systeme zum Test von intelligenten Sensoren müssen über umfassende Funktionalität sowohl für die analogen Schaltungsanteile, wie beispielsweise Vorverstärker, Filter und Analog/Digital-Wandler, als auch für die digitalen Funktionen, wie den integrierten Controller, sowie für die eingebauten

Schnittstellen verfügen. Je nach Anwendung müssen dabei für die analogen Signale ein Frequenzbereich von Gleichspannung bis in den Videobereich abgedeckt und im digitalen Bereich Datenraten von mehreren Megahertz erreicht werden. Teilweise können dabei auch die im Sensor enthaltenen Selbsttest- (BIST) oder Scan-Funktionen genutzt werden. Hierzu sind allerdings meist spezielle Scan-Module oder schnelle digitale Testkanäle mit einem großen Pinspeicher erforderlich. Ebenso müssen häufig die im Sensor gespeicherten TEDS-Daten ausgelesen und überprüft werden.

Eine kostengünstige Lösung für den Produktionstest von intelligenten Sensoren stellt die Mixed-Signal-Tester-Familie T7721 und T7722 von Advantest dar. Je nach Konfiguration kann der Tester mit bis zu 128 (T7722) bzw. 256 (T7721) digitalen Testkanälen ausgestattet werden. Die Datenrate liegt bei maximal 62,5 MHz bei einer verfügbaren Pattern-Speichertiefe von 64 MW. Auf der analogen Seite stehen bis zu 128 (T7722) bzw. 256 (T7721) Kanäle mit

#### AUTOR

Hans Jürgen Wimberger,  
Product Manager SoC Test Systems,  
Advantest (Europe) GmbH

einem Ausgangspegel von bis zu  $\pm 64$  V zur Verfügung. Für spezielle Anwendungen sind zusätzlich Kanäle mit einer Ausgangsspannung von  $\pm 150$  V oder einem Ausgangsstrom von  $\pm 20$  A im Impulsbetrieb verfügbar. Komplexere analoge Signale lassen sich mit einem 4-kanaligen Signalgenerator mit einer Auflösung von 16 Bit und einer Abtastrate von 1024 Msps erzeugen und mit einem Waveform-Digitizer mit einer Auflösung von ebenfalls 16 Bit und einer Abtastrate von 51,2 Msps analysieren. Damit kann das gesamte Frequenzband von

Gleichspannung bis in den Videobereich abgedeckt werden.

Durch die analogen Testpins mit einer Ausgangsspannung von bis zu  $\pm 64$  V und die verfügbaren Hochstromkanäle, lassen sich auch Sensorlösungen für den Automotivebereich, die mit einer Bordspannung von 42 V arbeiten, problemlos testen. Die Systeme lassen sich dabei sowohl für den Test von Sensoren auf Wafer wie auch bei montierten Bauteilen einsetzen.

Aktuell können bis zu 8 Sensoren und zukünftig bis zu 16 Chips/Bauteile parallel

geprüft werden. Mit der T7721/22-Familie steht somit eine flexibel konfigurierbare, wirtschaftlich interessante Testlösung für Sensoren im Produktionsbetrieb zu Verfügung.

	<b>Advantest</b>	Kennziffer 418
Fax +49/89/99 31 21 16 <a href="http://www.advantest.de">www.advantest.de</a>		