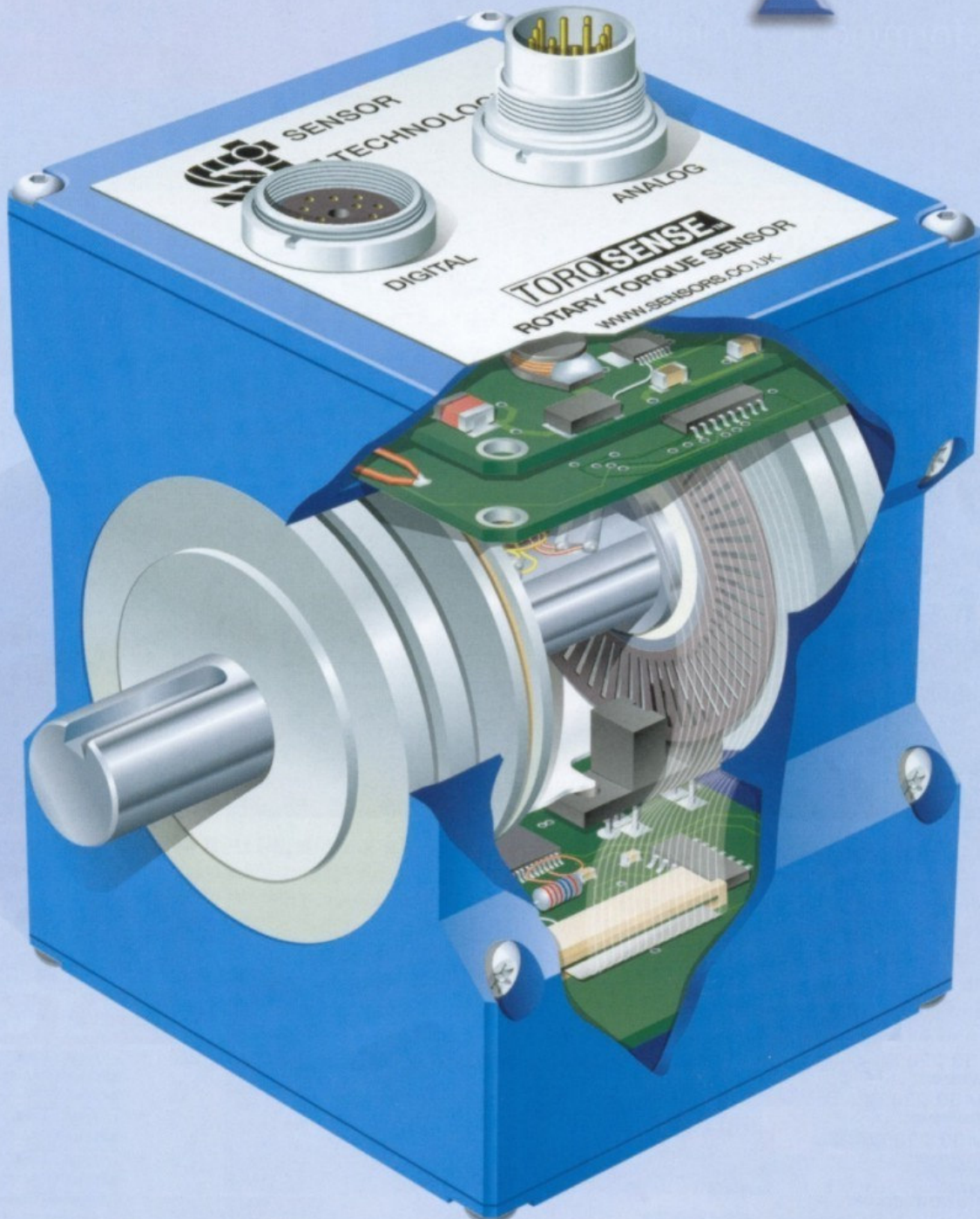


March 2004

www.eurekamagazine.co.uk

INNOVATIVE ENGINEERING DESIGN

# Eureka



## Kommunikation nach Draußen

Ein kompakter und "smarter" Sensor überwindet alle Grenzen

# Kommunikation mit dem Rest der Welt

**Ein Drehmoment-Messwertwandler wurde entwickelt, der die neueste Elektronik, verwendet und Benutzern eine Vielzahl von Kommunikationsmöglichkeiten bietet, schreibt Dean Palmer**

## POINTERS

- Der Sensor hebt das Niveau der Datenkommunikation für die Benutzer, indem er eine Reihe von digitalen und analogen Ausgängen, einschließlich einer USB-Verbindung anbietet. Das Unternehmen hat erwähnt, dass sich ein drahtloser Bluetooth-Sensor in der Entwicklung befindet.
- Er verwendet modernste integrierte Elektronik, die sich im eigentlichen Messwertwandler befindet.
- Der Sensor ist etwa achtmal kleiner als sein Vorgänger, die Baureihe 300.

In der Welt der Sensoren hat ein technologischer Durchbruch stattgefunden, der mit großer Sicherheit die Aufmerksamkeit von Maschinenkonstruktoren erregen wird, die Leistung an Antriebswellen und anderen rotierenden Maschinenteilen messen wollen.

Bei dem neuen Gerät handelt es sich um einen Drehmoment-Messwertwandler, der Datenkommunikation für Benutzer zu neuen Höhen erhebt und so kompakt ist, dass es kaum zu glauben ist, wie es dem Unternehmen, das ihn entworfen hat, gelungen ist, die gesamte Technologie auf solch kleinem Raum unterzubringen.

Hinter dieser Entwicklung steht die Firma Sensor Technology, deren Sitz sich in Banbury, England, befindet. Der Gründer und Geschäftsführer des Unternehmens, Bryan Lonsdale, sprach mit *Eureka*: "Traditionsgemäß werden Messwertwandler mit analoger Ausgangsspannung geliefert, was zwar vor 10 Jahren in Ordnung war, für Benutzer heutzutage aber nicht mehr genügt. Also haben wir unsere vorhandene Baureihe von Drehmoment-Messwertwandlern umkonstruiert, so dass ein neuer "Plug & Play" Sensor mit eingebauter Elektronik, die ihn verbindungsfähiger macht, und der nur ein Achtel der Größe seines Vorgängers einnimmt, entstand."

Der neue Messwertwandler, TorqSense RWT310/320, unterscheidet sich von seinem Vorgänger, der Baureihe 300, sowie anderen Sensoren auf dem Markt, radikal. Erstens ist er kleiner, weil die komplexe Elektronik kleiner ist und im eigentlichen Messwertwandler untergebracht wurde, während gewöhnlich Messwertwandler und Elektronik einzeln geliefert werden. Lonsdale sagte weiterhin: "Es handelt sich in der Tat um ein

grundsätzlich andersartiges Produkt. Vor drei Jahren wäre es uns einfach nicht möglich gewesen, die notwendigen kleinen elektronischen Geräte und Platinen aufzutreiben, die im Sensor verwendet wurden. Das Niveau der Integration von elektronischen Bauteilen (durch die Mobiltelefon-Technologie vorangetrieben) hat es uns ermöglicht, die Gesamtgröße des Sensors radikal zu reduzieren."

Auf die Frage bezüglich der Innovation hinter TorqSense erwiderte Lonsdale: "Soweit ich weiß, kann sonst niemand Benutzern mit Mess- und Analysefähigkeiten eine Reihe von Drehmoment-Messwertwandlern mit solch hoher Auflösung in einem so kompakten Gerät anbieten."

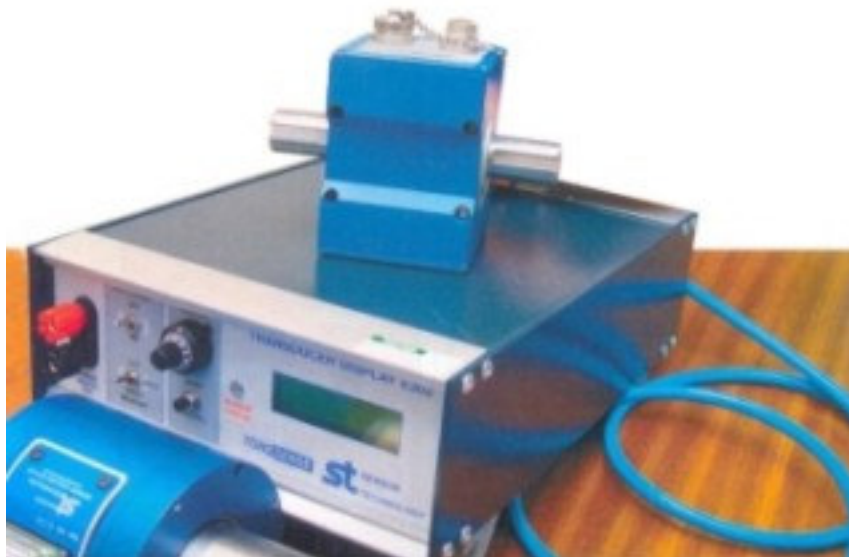
Im Gegensatz zu herkömmlichen Schleifring-Messwertwandlern benutzt der RWT für Antrieb und Signalweiterleitung eine einfache berührungslose RF-Kopplung. Das Gerät ist also mechanisch unkompliziert und einfacher für Maschinenkonstruktoren, die bisher eine Menge Zeit und Geld investieren mussten, um genaue Drehmomentmessungen für Maschinen- und Produktionssteuerung zu erhalten.

Als Teil des berührungslosen Betriebs werden SAW (Akustische Oberflächenwellen) -Geräte als frequenzabhängige Dehnungsspannungsmesser eingesetzt, um die durch Belastung der Antriebswelle verursachte Änderung der Resonanzfrequenz zu messen. Dieser Messwert hängt mit dem im rotierenden Maschinenteil entstehenden Drehmoment direkt zusammen. Obwohl die SAW-Technologie sicherlich nicht neu ist (Eureka berichtete über den ersten bahnbrechenden SAW-Sensor von Sensor Technology im September 1993), ist die Art und Weise, auf welche die Technologie hier angewendet wurde, neuartig.

## Integrierte Elektronik

Innerhalb des Sensors befinden sich zwei Miniaturprozessoren, die von der amerikanischen Elektronikfirma Cygnai hergestellt werden. Diese ersetzen praktisch alle peripheren Prozessoren und Chips, AC-Stecker und I/O-Geräte, die für die 300-Baureihe verwendet wurden. Zwar wurde die Anzahl externer Chips um 10 reduziert, aber der neue Sensor verfügt dennoch über 128k integriertes Flash Memory, 8k RAM und einen mit 25mA extrem niedrigen Stromverbrauch.

Die Firma Sensor Technology begann im November 2002 mit der Entwicklung des Sensors, und das erste Gerät war im Januar dieses Jahres einsatzbereit. Lonsdale: "Wir haben zunächst die Fähigkeiten von drei oder vier verschiedenen Chipgeräten analysiert, was mehrere Monate gedauert hat. Die zwei von uns gewählten Prozessoren haben innerhalb des Sensors verschiedene Aufgaben. Einer kommuniziert mit den SAW-Sensoren, der andere kommuniziert mit der Außenwelt, falls erforderlich digital über einen USB-Port."

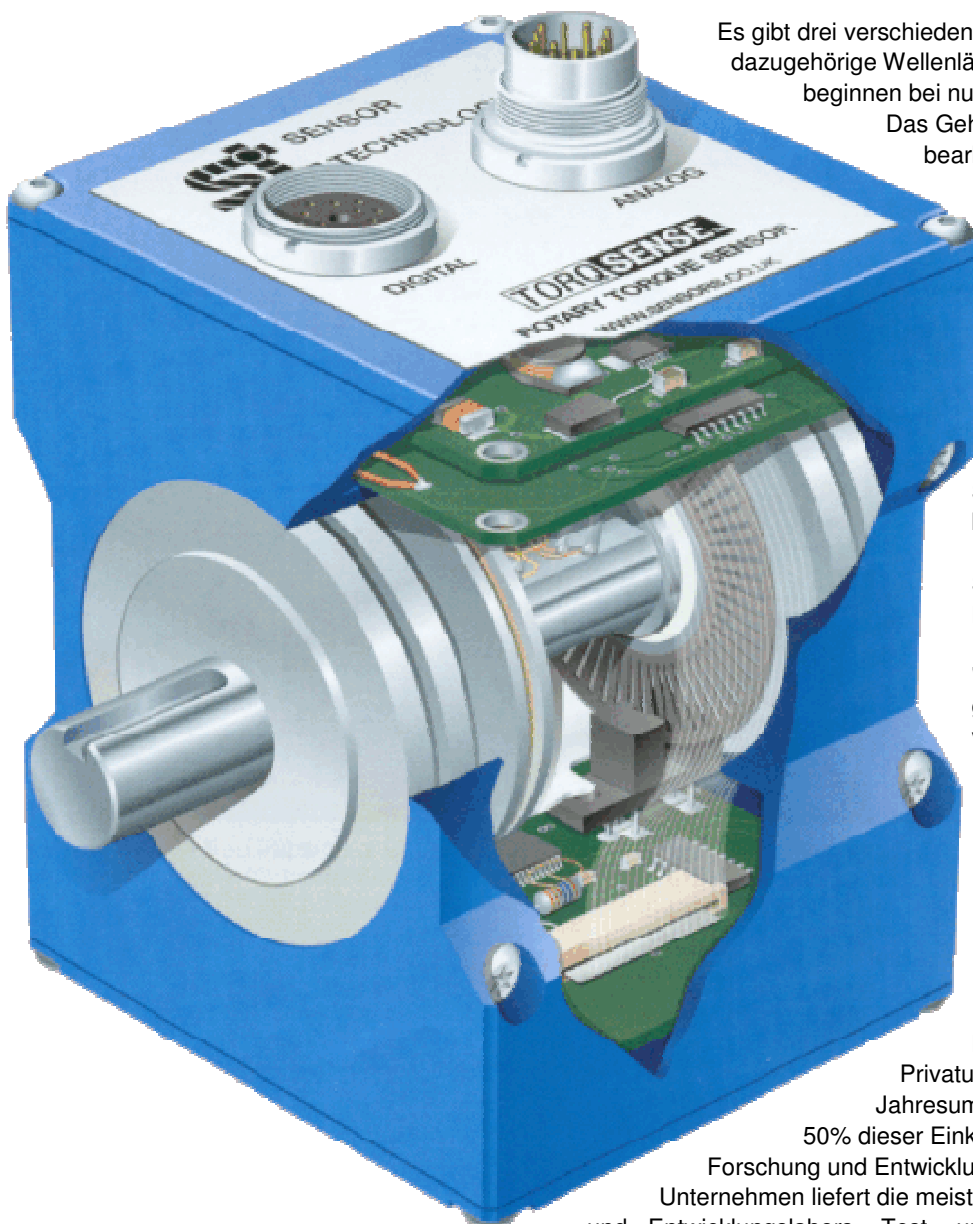




## Akustische Oberflächenwellen (SAW) Technologie

Um den berührungsfreien Betrieb verwirklichen zu können, der TorqSense so einzigartig macht, werden SAW-Geräte als frequenzabhängige Dehnungsspannungsmesser eingesetzt, um die Änderung der Resonanzfrequenz zu messen, die durch die Belastung, der die Antriebswelle ausgesetzt ist, verursacht wird. Dieser Messwert hängt direkt mit dem Drehmoment des rotierenden Maschinenteils zusammen.

In SAW-Sensoren werden Oberflächenwellen produziert, indem Wechselstrom durch die Anschlüsse zweier sich überlappender kammförmiger Elektroden, die auf einer Seite eines piezoelektrischen Substrats aufgebracht werden, geleitet wird. Eine Empfängerelektrode an der anderen Seite des Messwertwandlers wandelt die Welle in ein elektrisches Signal um.



Das gegenwärtige Modell verfügt über eine eindrucksvolle Bandbreite von 5kHz, aber Lonsdale glaubt, dass das Unternehmen in nächster Zukunft 10kHz erreichen wird - das ist ungefähr die zehnfache Bandbreite anderer "smarter" Sensoren. Der Sensor funktioniert zwischen 11V und 32V, obwohl Lonsdale andeutete, dass sich eine Version für 44V für die Automobilindustrie in der Entwicklung befände.

RWT ist sehr vielseitig und verfügt über mehrere Ausgangskanäle, für Geschwindigkeit, Drehmoment, Leistung und Winkel, die gemeinsam oder einzeln verwendet werden können. Er verfügt über einen RS232-Ausgang, eine Analog-Option und sogar eine USB-Verbindung für den PC. Der Software-Ingenieur des Unternehmens, Mark Jeffs, bemerkte: "Wir werden anlässlich der Hannovermesse im April einen Sensor auf den Markt bringen, der über eine zusätzliche integrierte Platine verfügt, die nicht größer als das gegenwärtige Modell ist, aber eine drahtlose (Bluetooth) Verbindung für die Kommunikation mit tragbaren Geräten anbieten wird, so dass Kunden die Drehmomentsensoren per Fernabfrage überprüfen können."

Es gibt drei verschiedene Gerätegrößen und sieben dazugehörige Wellenlängen. Die Drehmomentbereiche beginnen bei nur 100mNm bis zu etwa 10.000 Nm.

Das Gehäuse besteht aus CNC-

bearbeitetem Aluminium und erfüllt alle maßgeblichen EMC-Richtlinien.

Preise beginnen bei £800

(€1.200) für den einfachen

fabrikseitig voreingestellten

Sensor, der über eine

Ausgangsleistung von  $\pm 1V$ ,

$\pm 5V$ , oder  $\pm 10V$  verfügt. Die

umfangreicheren Modelle

kosten Sie ungefähr £1.450

(€2.200) - hierfür bekommen

Sie allerdings alle fortschrittlichen

benutzerkonfigurierbaren

Eigenschaften, sowie zusätzliche

Software zur Mittelwertbildung und

Maßstabänderung. Das

Unternehmen plant auch,

"TorqView", die in NI LabView

geschriebene Software für die

virtuelle Instrumentenanzeige, mit

seinen Sensoren zu bündeln.

Kunden werden auch in der Lage

sein, die für die Programmierung

ihrer eigenen Anwendungen

erforderlichen Treiber von der

Website der Firma NI

herunterzuladen.

Die Firma Sensor

Technology beschäftigt 25

Mitarbeiter und ist ein

Privatunternehmen mit einem

Jahresumsatz von £1 Million (€1,5 Millionen).

50% dieser Einkünfte werden direkt in die

Forschung und Entwicklung zurückgeführt, und das

Unternehmen liefert die meisten seiner Produkte an Forschungs-

und Entwicklungslabors, Test- und Instrumentierungsfirmen sowie akademische Institutionen.