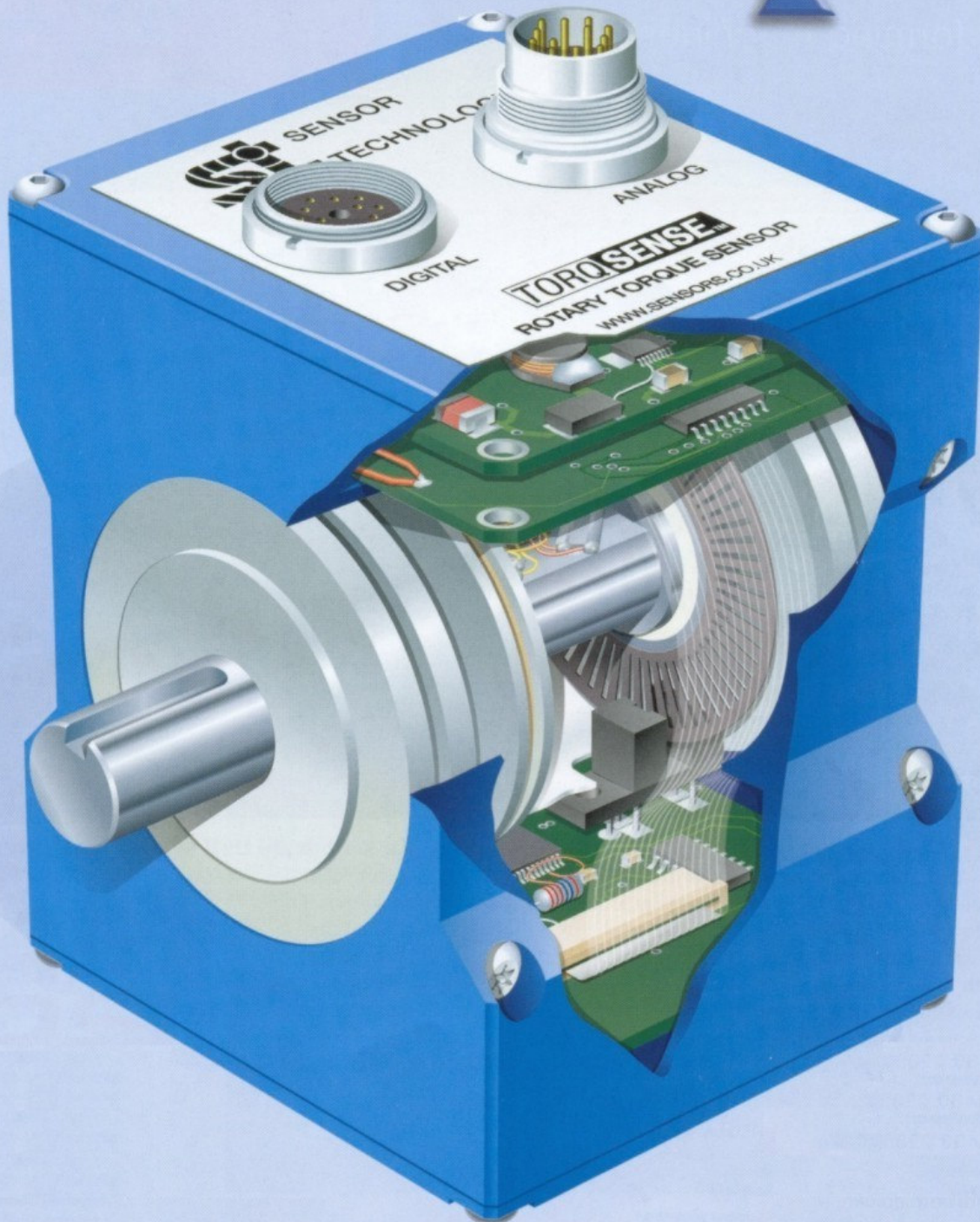


March 2004

www.eurekamagazine.co.uk

INNOVATIVE ENGINEERING DESIGN

Eureka



La torsione verso il mondo esterno

Un sensore intelligente e compatto supera tutti i confini

Il senso della torsione verso il mondo esterno

È stato sviluppato un trasduttore di torsione che utilizza la più recente elettronica, offrendo agli utenti una varietà di opzioni per la comunicazione, scrive Dean Palmer

POINTERS

- Il sensore porta la comunicazione dei dati al livello successivo per gli utenti, offrendo una varietà di emissioni digitali e analogiche, compresa la connessione USB. L'azienda afferma di avere in programma un sensore Bluetooth senza fili.
- Utilizza la più recente elettronica integrata ubicata all'interno dello stesso trasduttore.
- Le dimensioni del sensore sono di circa un ottavo rispetto al predecessore, la serie 300.

Il mondo dei sensori assiste ad un progresso tecnologico che certamente attirerà l'attenzione dei designer di macchine, i quali cercano di misurare la potenza degli alberi motore e di altri elementi di macchine rotanti.

Il nuovo dispositivo è un torsionometro rotante che porta la comunicazione dei dati al livello successivo per gli utenti, talmente compatto che è difficile immaginare come l'azienda che lo ha progettato sia riuscita a inserire tanta tecnologia in uno spazio così ristretto.

La Sensor Technology, con sede a Banbury, è l'azienda alle spalle della progettazione. Bryan Lonsdale, direttore commerciale, ha dichiarato a *Eureka*: "Tradizionalmente i trasduttori sono dotati di una tensione con uscita analogica, che andava bene 10 anni fa, ma ora gli utenti vogliono prodotti più sofisticati. Quindi abbiamo riprogettato la nostra gamma esistente di torsionometri con un nuovo sensore "plug&play", con un'elettronica incorporata che lo rende più connettibile, e dimensioni di circa un ottavo rispetto a quelle del predecessore".

Il nuovo trasduttore, TorqSense RWT310/320, è radicalmente diverso dal predecessore, la serie 300, e dagli altri sensori presenti sul mercato. Prima di tutto, è più piccolo, poiché la complessa elettronica è di dimensioni inferiori ed è stata inserita nel trasduttore stesso, mentre normalmente il trasduttore e l'elettronica vengono forniti separatamente. Continua Lonsdale: "Si tratta davvero di un prodotto radicalmente differente. Tre anni fa, non potevamo disporre delle fonti per dispositivi elettronici delle dimensioni ridotte richieste e dei pannelli di circuito che entrano nel sensore. Il livello di integrazione dei componenti elettronici (spinto dalla tecnologia della telefonia mobile) ci

ha consentito di ridurre radicalmente le dimensioni generali del sensore".

Quando gli si chiedono informazioni sulle innovazioni alla base di TorqSense, Lonsdale risponde: "Per quanto io sappia, nessun altro può fornire agli utenti la possibilità di misurare e analizzare una gamma di sensori per torsione rotante con una risoluzione così elevata in un dispositivo così compatto".

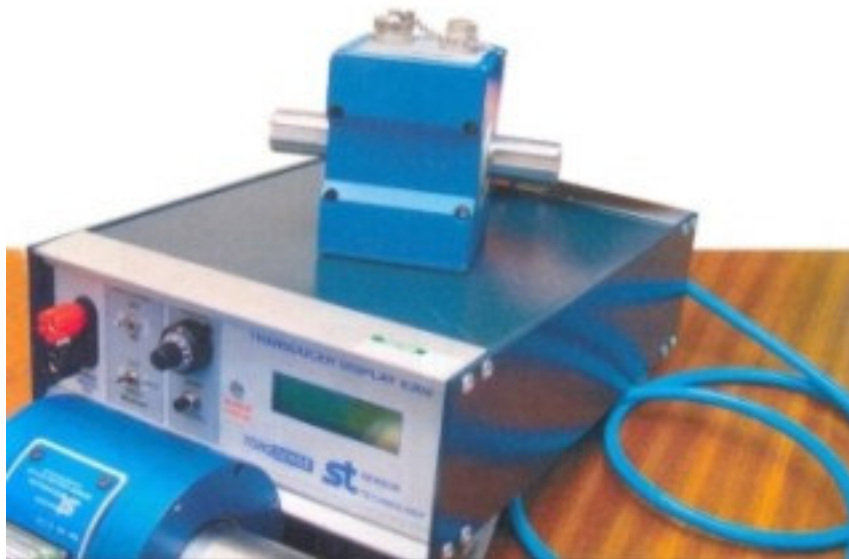
A differenza dei tradizionali trasduttori ad anello di scorrimento, le unità RWT utilizzano una semplice tecnica di misurazione senza contatto, con una coppia a radio frequenza (RF), per la comunicazione di potenza e segnale. Ciò significa che le unità sono meccanicamente dirette e pertanto possono ridefinire completamente le aspettative dei costruttori di macchinari e dei tecnici di controllo, che finora hanno dovuto impiegare una considerevole quantità di tempo e denaro per ottenere letture della torsione accurate, essenziali per un controllo preciso delle macchine e per il monitoraggio della produzione.

Per il funzionamento senza contatto, vengono utilizzati dispositivi SAW (Surface Acoustic Waves) come calibri dello sforzo dipendente dalla frequenza, per misurare il cambiamento della frequenza risonante, causato dallo sforzo subito nell'albero motore. Questa misurazione è direttamente correlata alla torsione subita nell'elemento rotante della macchina. Mentre la tecnologia SAW non è certamente nuova (*Eureka* ha presentato il primo sensore innovativo SAW della Sensor Technology nel mese di settembre 1993), la modalità di applicazione della tecnologia in questo contesto è una novità.

Elettronica integrata

All'interno dei sensori sono presenti due processori in miniatura, forniti dalla ditta statunitense di elettronica Cygnal. Questi di fatto sostituiscono tutti i processori periferici e i chip, i connettori CA e i dispositivi I/O che venivano usati nella serie 300. Il numero effettivo dei chip esterni è stato ridotto di 10 e il nuovo sensore ha ancora 128k di memoria flash on-board, 8k di RAM e un consumo di energia molto basso di 25 mA.

La Sensor Technology ha cominciato a sviluppare il sensore nel novembre del 2002, e il primo dispositivo assemblato è stato pronto nel mese di gennaio di quest'anno. Lonsdale dichiara: "Abbiamo iniziato analizzando le capacità di tre o quattro dispositivi chip e abbiamo impiegato diversi mesi per completare questa operazione. I due processori che abbiamo scelto svolgono attività diverse all'interno del sensore. Uno comunica con i sensori SAW, l'altro comunica con il mondo esterno, digitalmente se richiesto, per mezzo di una porta USB".



Tecnologia SAW (a onda acustica superficiale)

Per ottenere il funzionamento senza contatto che rende TorqSense unico, sono utilizzati dispositivi SAW come estensimetri basati sulla frequenza per misurare i cambiamenti nella frequenza di risonanza causati dalle tensioni cui è sottoposto l'albero motore. Questa misurazione è direttamente correlata alla coppia dell'elemento della macchina rotante.

Nei sensori SAW, le onde superficiali sono generate facendo passare una tensione alternata attraverso i terminali di due array a pettine a strati alterni, disposti su un'estremità di un substrato piezoelettrico. Un array di ricezione all'altra estremità del trasduttore converte l'onda in un segnale elettrico.

Il modello corrente ha un'eccezionale larghezza di banda di 5kHz, ma Lonsdale ammette che l'azienda dovrebbe raggiungere in breve i 10 kHz – cioè circa 10 volte la normale larghezza di banda riscontrata in altri sensori "intelligenti". Il sensore funziona tra 11V e 32V, seppure Lonsdale abbia lasciato intendere che è in programma una versione da 44V per l'industria automobilistica.

L'RTW è molto versatile e dispone di diversi canali di emissione, velocità, torsione, potenza ed angolazione, che possono essere usati contemporaneamente o separatamente. È dotato di un'uscita digitale RS232, un'opzione analogica e ha persino una connessione USB per il PC. Mark Jeff, ingegnere di software dell'azienda, ha commentato: "Ad aprile, alla fiera di Hannover, presenteremo un sensore che dispone all'interno di un pannello di circuito extra, non sarà più grande del modello corrente ma avremo una connessione wireless (Bluetooth) per la comunicazione con dispositivi portatili. Questo per i clienti che vogliono interrogare il sensore di torsione a distanza".

Esistono tre diverse dimensioni del corpo e sette dimensioni corrispondenti dell'albero. Le frequenze di torsione partono da un minimo di 100 mNm fino a circa 10.000 mN.

La scatola è di alluminio lavorato CNC e risponde ai requisiti della normativa EMC in materia.

I prezzi partono da £800 per il sensore di base con impostazioni di fabbrica, che ha un'uscita da $\pm 1V$, $\pm 5V$ o $\pm 10V$. Il modello più avanzato si aggira intorno a £1450, ma in questo modello si hanno tutte le funzioni avanzate e configurabili dall'utente e il software supplementare per esecuzione della media e modifica in scala. L'azienda sta anche programmando di unire TorqView 2 software di strumentazione virtuale scritto da LabView NI, nei propri sensori. I clienti saranno inoltre in grado di scaricare i driver necessari per scrivere le loro applicazioni dal sito web NI.

La Sensor Technology ha 25 dipendenti, è di proprietà privata ed è stata fondata con un fatturato annuale di £1m. Il 50% di questo fatturato viene reinvestito in ricerca e sviluppo e l'azienda fornisce la maggior parte dei propri prodotti a laboratori di ricerca e sviluppo, ad aziende di collaudo e strumentazione e ad istituti accademici

