


Setembro de 1993

Eureka

MATERIAIS DE ENGENHARIA & DESIGN



**Sistemas De Ondas
Sonoras Alteram O
Rendimento A Medição Da Torção.**

 **SENSOR**
TECHNOLOGY LTD

PO Box 36, Banbury,
Oxon, England OX15 6JB
Phone: +44 (0) 1295 730746
Fax: +44 (0)1295 730966
Email: info@sensors.co.uk
Web: <http://www.sensors.co.uk>

Medição acústica de torção a baixo custo

Tom Shelley informa sobre uma tecnologia de processamento de sinal que proporciona também um melhor mecanismo de medição de tensão.

Designers em muitas indústrias irão acolher com prazer a sua chegada

Colocando minúsculos fragmentos de quartzo num veio e fazendo-os vibrar electricamente, é possível medir a torção aplicada numa relação de algumas partes por bilião. Tudo isto, sem qualquer contacto mecânico entre o veio e o exterior. A tecnologia base tem origem no mundo do processamento de sinal electrónico, onde mecanismos tais como por exemplo os SAW (Surface Acoustic Waves – Ondas Acústicas Superficiais) os submetem a vibrações, permitindo a selecção de bandas de frequência estreitas com uma precisão extremamente alta.

A possibilidade de uma grande exactidão a um baixo custo, no que se refere à medição de torção sem contacto, afecta muitas indústrias, desde o controlo de máquinas ATM nos bancos, até ao controlo de misturadoras de cimento. Mas a aplicação principal – um sistema eléctrico de direcção assistida – pode trazer consigo benefícios consideráveis para os condutores de carros demasiado pequenos para serem equipados com sistemas hidráulicos ou pneumáticos equivalentes.

A *Sensor Technology* em Banbury não fez segredo do facto de há já algum tempo estar a desenvolver um sensor de torção de baixo custo conjuntamente com a Universidade de Manchester, como parte de um esquema DTI LINK.

A maior parte dos engenheiros que se encontravam a par deste desenvolvimento assumiam que, de algum modo, este se baseava na tecnologia de deslocamento óptico pela qual a companhia é bastante conhecida. O que agora é revelado, no entanto, é que a tecnologia usada se baseia em ressoadores SAW, funcionando a cerca de 400MHz.

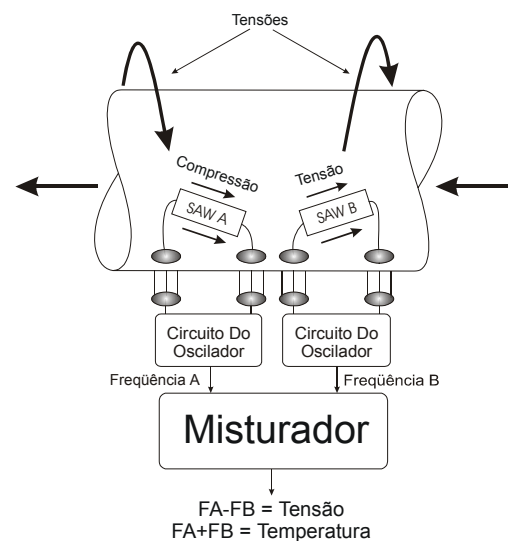
Indicações sobre design

- A utilização de transdutores SAW possibilita a resolução do valor da tensão de pelo menos uma parte em um milhão, ou até mesmo de algumas poucas partes por bilião. A linearidade é melhor que 0.1%
- Devido ao facto do sistema utilizar muito pouca energia, este é intrinsecamente seguro, com uma fiabilidade a longo prazo.
- Os custos estão estimados de modo a convirem à indústria automóvel e a fabricantes de bens de consumo.

Fragmentos de quartzo de 1mm X 3mm com eléctrodos de alumínio cauterizado são colocados em zonas aplanadas do veio, em associação com sensores eléctricos de leitura

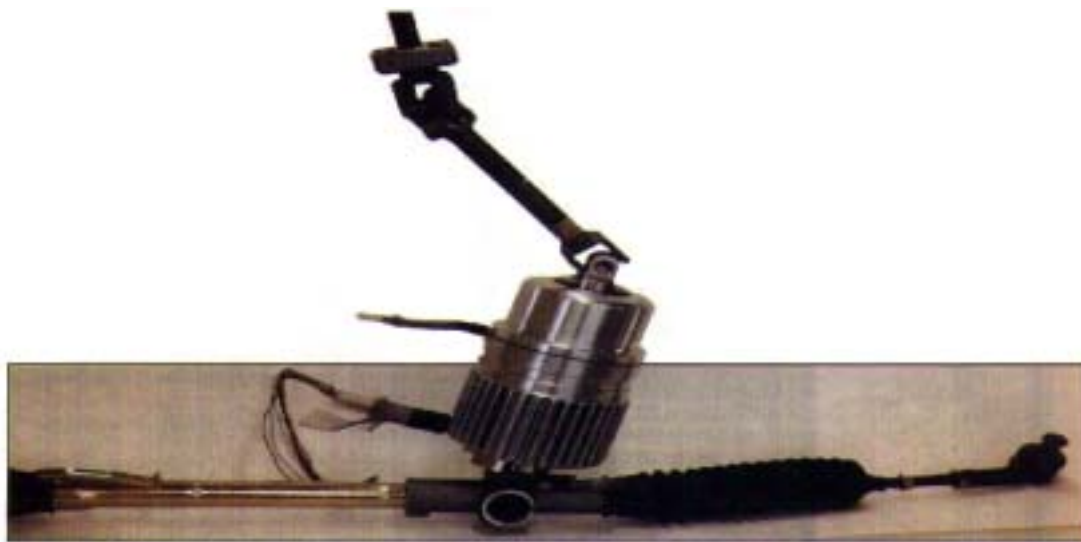
colocados em placas de circuito impresso: juntamente com emissores que fazem parte da curva de resposta da electrónica de comando fixa.

Cada dispositivo SAW – existem dois em cada veio, a 45 graus do eixo e a 90 graus um do outro – faz parte de um circuito oscilador. A frequência natural de ressonância de cada elemento depende da amplitude, afectada pela tensão, e também pela temperatura.



Se o veio no qual os elementos são colocados for torcido, um dos elementos torna-se mais curto, sendo aumentada a sua frequência natural, enquanto o outro aumenta de comprimento, de maneira que a sua frequência natural diminui. Considerando a diferença entre as duas frequências naturais estabelece-se o valor da tensão. O efeito da temperatura nos elementos transdutores, e o efeito da temperatura no veio, anulam-se um ao outro uma vez que actuam do mesmo modo em cada dispositivo. Adicionando as frequências dos dois dispositivos, é possível determinar a temperatura independentemente dos efeitos da tensão, se desejado.

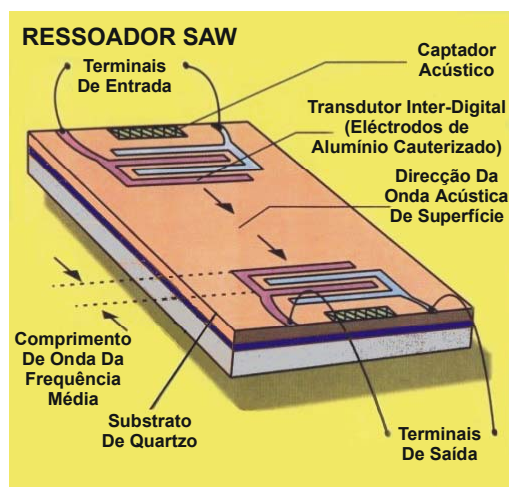
A electrónica de comando está concebida para funcionar a partir de uma alimentação de 24V não estabilizada comandada e lida por PCs ou PLCs. Cerca de 1mW RF a 0.2V estão disponíveis para os elementos do transdutor. Isto torna o sistema intrinsecamente seguro, especialmente devido a não haver possibilidade de produzir mesmo a mais pequena faísca, ao contrário do que seria o caso nos aferidores de tensão convencionais e nos anéis colectores.



Em cima: O protótipo do sistema eléctrico de direcção assistida da Adwest Engineering utiliza o transdutor de torção da *Sensor Technology*.

A utilização da medição de frequências para determinar a tensão oferece uma exactidão na ordem de 1 ou 2 Hz nos 400 milhões de Hz presentemente em uso, e dá ao sistema uma resistência muito superior aos efeitos de interferência eléctrica, em relação às tecnologias análogas. Por esta razão, um dos participantes está interessado em utilizar a tecnologia SAW como alternativa aos aferidores de tensão de modo fixo, uma vez que os custos eventuais das duas técnicas, tendo em consideração um volume de produção idêntico, são provavelmente semelhantes.

O método exacto de excitação dos elementos do transdutor depende do afastamento entre a electrónica de comando e o veio – sendo as técnicas capacitivas consideradas as mais apropriadas para espaços apertados, as indutivas para espaços de 20 a 30mm, e as técnicas de frequências de rádio para distancias maiores.



A primeira aplicação importante a ser anunciada será na Adwest Engineering, que fabrica sistemas hidráulicos de direcção assistida para a Land Rover e que apresentou um sistema de demonstração totalmente eléctrico, utilizando esta tecnologia. O inventor

e director da companhia, Anthony Lonsdale, afirma que o seu sistema tem um desvio inferior a 0.1 graus comparando com piores valores de magnitude dos sistemas anteriores. Embora os sistemas servo-assistidos hidráulicos e pneumáticos de direcção assistida, sejam bastante comuns em veículos automóveis de maiores dimensões, a maioria das companhias, incluindo a Lucas, têm vindo a dizer já de há algum tempo para cá, que é necessário criar um sistema muito mais compacto, totalmente eléctrico, para os veículos automóveis mais pequenos, aos quais é dada preferência nas capitais superlotadas da Europa.

Outras aplicações que estão a ser consideradas incluem a monitorização do estado dos rolamentos nos transportadores de carvão nas centrais eléctricas, e nas caixas automáticas ATM. Aparentemente considera-se que o controlo do perfil de torção das caixas automáticas ATM enquanto em funcionamento poderia ser utilizado para fornecer uma indicação clara de quando estas estão a necessitar de manutenção, muito antes de encravarem no processo de aceitação ou entrega de dinheiro ao cliente.

Outras aplicações óbvias são nas misturadoras incluindo as misturadoras de cimento, onde a monitorização da torção pode ser utilizada para medir a viscosidade e ajudar ao controlo de produção, de modo a que seja aplicado o espaço de tempo e energia mínimos necessários à realização destas tarefas. Nos comandos motorizados poderá vir a ser benéfica a utilização do transdutor de torção, como parte da sua estratégia de controlo, uma vez que este representa um método de indicação mais directo e imediato da condição de carga, em relação à corrente do motor e, é até possível que, um dia, as máquinas e lavar venham a ser equipadas com ele, com o intuito de prevenir danos no motor e rolamentos, resultantes de sobrecargas.

Para além do sistema de direcção assistida, o desenvolvimento encontra-se neste momento ao nível de unidades protótipo, que estão a ser enviadas aos outros membros LINK. Esta tecnologia é patenteada.