



14 a 17 de Junho de 2006 - Ribeirão Preto - SP

MEDIDOR DE ESPESSURA CORNEANA POR ULTRA-SOM COM TECNOLOGIA NACIONAL

Rossi, G.¹; Ventura, L.^{1,2}; Gesualdo, E.¹; Eiras J.A.³; Oliveira, G. C. D.¹; Faria e Sousa, S. J.²; Silva, F.P.¹

¹Lab. Instrumentação Oftálmica (EESC/USP), São Carlos - SP, Brasil.

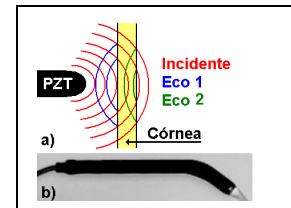
²Lab. de Física Oftálmica (FMRP/USP), Ribeirão Preto - SP, Brasil.

³ Depto. De Física da UFSCar - SP, Brasil.

Introdução: Esse trabalho visa o desenvolvimento de um paquímetro ultra-sônico para medição da espessura corneana. O equipamento possui um sensor de PZT, responsável por gerar e capturar os sinais de eco provenientes das faces da córnea, acoplado diretamente à eletrônica embarcada. O objetivo desse trabalho é o desenvolvimento de um equipamento com tecnologia puramente nacional, com qualidade equiparada aos fornecedores atuais e a um custo bem mais baixo, tanto para compra quanto para manutenção e calibração.

Método: A figura (a) ilustra o processo de medição da espessura da córnea. As ondas em vermelho representam os pulsos de ultra-som incidentes e as ondas em azul e verde representam os ecos da superfície externa e interna da córnea. Baseado no intervalo de tempo entre a recepção do eco 1 e do eco 2, e conhecendo a velocidade da propagação da onda na córnea, é determinada a espessura da mesma. O sistema em desenvolvimento, é composto por um sensor PZT, um bloco de excitação do sensor (responsável pelo envio da onda incidente); um bloco de recepção, amplificação e filtragem dos sinais de eco, um bloco de processamento digital de sinais (DSP) responsável por digitalizar todos os sinais, efetuar todos os cálculos necessários e informar a medida da espessura da córnea e por fim, um bloco de interface com o usuário composto por um *display* de cristal líquido (LCD) onde os parâmetros e os resultados são apresentados. O envio do pulso de excitação será efetuado através de um botão estrategicamente localizado, de modo que o usuário tenha pleno controle da emissão do ultra-som.

Resultados: Um protótipo do sensor de PZT foi construído no departamento de Física da UFSCar, figura (b), cuja frequência de ressonância medida foi de aproximadamente 17MHz. No laboratório de Instrumentação Oftálmica (EESC/USP), foi projetado e construído um circuito de excitação do PZT que gera um sinal de excitação de 75ns e amplitude de 25Vdc. Com essa excitação foi obtido o 1º eco com amplitude de 500mV e o 2º eco com amplitude de 20mV, ambos com a mesma frequência de ressonância do sensor. Concluída a fase de excitação, foi dado início à fase de recepção e tratamento do sinal de eco. Nessa fase estão sendo estudados alguns tipos de filtros e amplificadores de modo a amplificar os sinais dos ecos para que o bloco de processamento possa reconhecê-los.



Discussão e Conclusões: Esse projeto está em fase de desenvolvimento, e nessa primeira etapa, foi possível desenvolver um circuito de excitação com pulsos bem estreitos e de alta amplitude a uma taxa de 45000 excitações por segundo. O sinal de eco visualizado pelo osciloscópio embora pequeno, é suficiente para ser detectado, desde que amplificado e filtrado pelo próximo estágio a ser desenvolvido. Com todos os estágios integrados, será montado um protótipo para testes e análises das medidas, baseada em padrões conhecidos[1].

Referências:

[1] M. Ángel Parafita Mato, Eva Yebra-Pimentel Vilar, José Manuel González Meijome (1999) *Paquimetria: Técnicas y aplicación clínica*, Edicions Ulleye.