



DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA ULTRASSÔNICO PARA AFERIÇÃO DE VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO DE ONDAS ACÚSTICAS

Aluno: Guilherme de Almeida Gasque
Orientador: Prof. Dr. Francisco Jose Arnold
Unidade: Faculdade de Tecnologia – Limeira
Agência Financiadora: PIBIC/CNPq

Palavras-chave: Sensoriamento, transdutores, piezoelétricos, pulso, transmissão, recepção.

INTRODUÇÃO E OBJETIVO

Técnicas de ultra-som vêm sendo aplicadas em diversas áreas da pesquisa científica e tecnológica para testes e exames de diferentes estruturas [1-7]. As aplicações destas técnicas concentram-se em medições de distância, espessura, área e volume, testes não destrutivos em estruturas poliméricas e madeira, avaliação de estruturas submersas e verificação de discontinuidades, falhas e rugosidade em materiais. Estas aplicações se concentram nas áreas da medicina, mecânica, química, metalurgia, entre outras.

Este trabalho analisou um sistema de ultrassom para investigação de propriedades físicas de meios de propagação de ondas acústicas. O sistema é baseado no modo de transmissão e recepção. Foram feitas análises, de diferentes tipos de meio biológico, sendo água e óleo vegetal.

MÉTODO

O equipamento utilizado foi um tanque de acrílico Figura 1, com Transdutores piezoelétricos de banda larga posicionados em faces paralelas e alinhados e a disposição dos transdutores no tanque de testes em um sistema de transmissão e recepção. A Figuras 2 nos mostra um transdutor de banda larga.

Um circuito eletrônico excita transdutores (transmissor) com pulsos de 100 ns de duração e níveis de tensão elétrica de cerca de 12V. Um circuito temporizador, conectado a um driver de corrente é responsável por excitar o gate de um MOSFET de potência. O chaveamento do MOSFET proporcionará os pulsos de excitação do transdutor transmissor

O circuito de recepção é constituído por dois amplificadores. O primeiro estágio é um amplificador com largura de banda de 240 MHz em ganho de 2. O segundo estágio é um amplificador com ganho ajustável.

Por intermédio de um osciloscópio digital é possível visualizar e medir o tempo de viagem dos pulsos acústicos do transmissor para o receptor e com isso, determinar a velocidade de propagação das ondas, uma vez que há uma distância pré-estabelecida.

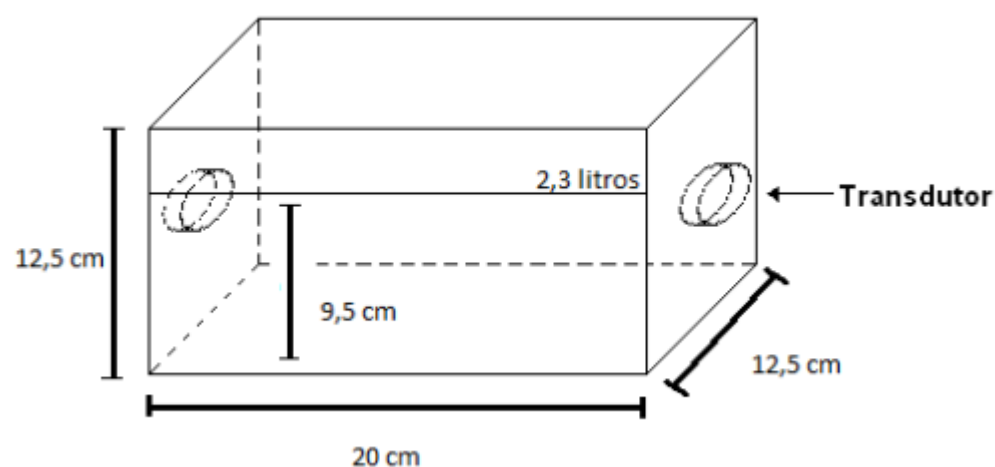


Figura 1. Dimensões do tanque do experimento.

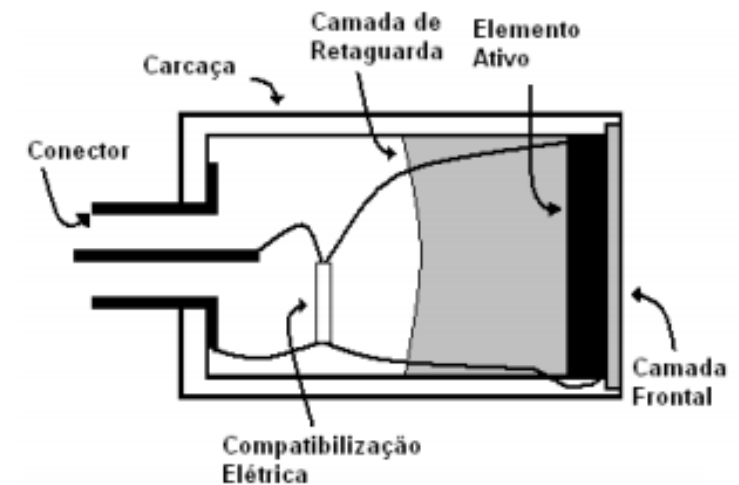


Figura 2. Esquemático de um transdutor piezoelétrico de banda larga.

RESULTADOS

Após serem feitas as aferições com os materiais listados abaixo, foram anotados os valores obtidos, e sendo assim, foi possível realizar os cálculos.

Material	Água	Óleo vegetal usado	Óleo vegetal
Distância	0,2 metros	0,2 metros	0,2 metros
Velocidade	1.519 m/s	1.4105 m/s	1.467 m/s
Tempo	131,58 μ s	141,79 μ s	136,33 μ s
Massa	2,3 kg	2,070 kg	2,182 kg
Densidade	0,968 g/cm ³ ou g/ml	0,871 g/cm ³ ou g/ml	0,919 g/cm ³ ou g/ml

CONCLUSÃO

Observando os resultados obtidos, pode-se analisar e até mesmo qualificar o meios estudados, podendo-se dividir em grupos e classificações.

Quando os materiais possuem propriedades similares, como atenuação, densidade, temos que a velocidades de propagação dos meios também são similares, vide tabela de resultados.

REFERÊNCIAS

Foi utilizado como referência do projeto, uma dissertação de autoria de Amauri Amorin Assef, intitulado como Sistema de Aquisição e Processamento de Sinais de Ultra-Som Para Caracterização de Meios Biológicos e Não Biológicos.

- [1] L. F. Dorabiato, Sistema de Ultra-som para caracterização de leite bovino, Dissertação de Mestrado, UTFPR, 2007.
- [2] C. A. Miles, D. Shore, K. R. Langley, Attenuation of ultrasound in milks and creams, Ultrasonics, 28, 394-400, November, 1990.
- [3] A.P. Singh, D. J. McClements, A. G. Marangoni, Solid fat content determination by ultrasonic velocimetry, Food Research International, 37, 545-555, 2004.
- [4] D. J. McClements, Advances in the application of ultrasound in food analysis and processing, Trends in Food, Science & Technology, 6, 293-299, September, 1995.
- [5] T. J. Mason, L. Paniwnyk, J.P. Lorimer, The uses of ultrasound in food technology, Ultrasonics Sonochemistry, 3, 253-260, 1996.
- [6] A. A. Assef, Sistema de Aquisição e Processamento de Sinais de Ultra-Som para Caracterização de Meios Biológicos e Não Biológicos, Dissertação de Mestrado, UTFPR, 2006.
- [7] P. Hauptmann, N. Hoppe, A. Püttmer, Application of ultrasonic sensors in the process industry, Meas. Sci. Technol., 13, 73-83, 2002.