



MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE DISPOSITIVOS A ONDA ACÚSTICA DE SUPERFÍCIE

Yasmin de Amorim Eustáquio¹, Raimundo Carlos Silvério Freire²

RESUMO

Os sensores a onda acústica de superfície (SAW) têm sido amplamente utilizados nas áreas de saúde e telecomunicação, devido ao seu alto desempenho como filtro, assim como na detecção de poluentes em meios líquido e gasoso. Contudo, desenvolver projetos utilizando esses dispositivos exige um conhecimento aprofundado sobre suas características. Nesse contexto, visando facilitar a utilização desses dispositivos em projetos, este trabalho apresenta um estudo do modelo de circuito equivalente do sensor acústico de superfície a onda de Love, operando com frequência de ressonância de 116 MHz. O modelo do sensor foi desenvolvido baseado no teorema de Foster e de Mittag-Leffler, na teoria de linhas de transmissão para elementos distribuídos e no estudo da propagação de ondas acústicas. Este modelo foi implementado pelo uso de equações referenciadas com a linguagem de programação *Python* para a determinação dos parâmetros que o definem. Em seguida, o código gerado foi implementado no ambiente SPICE de forma a realizar simulações computacionais com o modelo do sensor. Com o auxílio das simulações, foi proposta a realização de um experimento variando as principais grandezas do sensor. A cada variação de parâmetro realizada, foram verificadas as respostas em frequência em termos de magnitude do coeficiente de transmissão S_{21} , a largura de banda, a frequência de ressonância e as perdas de inserção. Os resultados mostram os limites de operação deste sensor em relação a esses parâmetros.

Palavras-chave: Sensor a onda acústica de superfície, Variação de parâmetros, Simulações computacionais.

¹Aluna de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: yasmin.eustaquio@ee.ufcg.edu.br

²Doutor, Professor orientador, Departamento de Engenharia Elétrica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: freire@dee.ufcg.br



SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICES MODELING AND SIMULATION

ABSTRACT

Surface acoustic wave (SAW) sensors have been widely used in the areas of health care and telecommunication, due to their high performance as a filter, as well as in the detection of pollutants in liquid and gaseous media. However, developing projects using these devices requires in-depth knowledge about their characteristics. In this context, aiming to facilitate the use of these devices in projects, this paper presents a study of the equivalent circuit model of the Love wave surface acoustic sensor, operating with a resonance frequency of 116 MHz. The sensor model was developed based on Foster's and Mittag-Leffler's theorem, transmission line theory for distributed elements, and the study of acoustic wave propagation. This model was implemented by using equations referenced with the *Python* programming language to determine the parameters that define it. After that, the generated code was implemented in the SPICE environment in order to perform computer simulations with the sensor model. With the help of the simulations, it was proposed to perform an experiment varying the sensor's main magnitudes. At each parameter variation performed, the frequency responses in terms of the magnitude of the transmission coefficient S_{21} , the bandwidth, the resonance frequency, and the insertion losses were checked. The results show the operating limits of this sensor with respect to these parameters.

Keywords: Surface acoustic wave sensor, Parameter variation, Computer simulations.