



Plataforma Computacional de Código Aberto para Estudo, Análise, Projeto e Otimização de Biossensores baseados no Efeito da Ressonância de Modo com Perdas

Adeilson de Sousa Leal ¹, Helder Alves Pereira ²

RESUMO

Nos últimos 12 anos, vem sendo propostos sensores baseados no efeito da ressonância de modo com perdas (LMR – *Lossy Mode Resonance*), que comparado a efeitos tradicionais e bem consolidados, como o efeito da ressonância de plásmons de superfície, possui algumas vantagens: (1) é produzido por luz polarizada tanto no modo transversal elétrico como no transversal magnético; (2) mais de uma ressonância pode ser obtida sem modificar as características do guia de onda e (3) outros materiais podem ser utilizados para excitar esse efeito além de metais e semicondutores. Nesse contexto, sensores baseados nesses efeitos contam com um projeto complexo para usos práticos, além de requererem cuidados no manuseio. Portanto, ferramentas de simulação se tornam um aparato necessário na construção e otimização de biossensores, visando reduzir também custos operacionais. Neste trabalho, apresenta-se uma plataforma de código aberto – Sim-LMR – para estudo, análise e projeto de sensores baseados no efeito da ressonância de modo com perdas, que utilizam acoplamento luminoso através do prisma e operam no modo de interrogação angular. Os resultados foram validados considerando características da curva de reflectância (ângulo de ressonância, sensibilidade, largura de meio máximo e fator de qualidade) em um cenário disponível na literatura. Os resultados obtidos pelo Sim-LMR apresentaram erros relativos que não ultrapassaram 3% quando comparados com trabalhos disponíveis na literatura. Dessa forma, o Sim-LMR se apresenta como uma plataforma original e promissora para realização de estudos sobre a utilização do efeito da ressonância de modo com perdas em aplicações sensoras.

Palavras-chave: Código Aberto, Ressonância de Modo com Perdas, Simulação.

¹ Graduando em Engenharia Elétrica, Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica, UFPG, Campina Grande, PB, e-mail: adeilson.leal@ee.ufcg.edu.br

² Engenheiro Eletricista – Universidade de Pernambuco. Doutor, Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica, UFPG, Campina Grande, PB, e-mail: helder.pereira@dee.ufcg.edu.br

Plataforma Computacional de Código Aberto para Estudo, Análise, Projeto e Otimização de Biossensores baseados no Efeito da Ressonância de Modo com Perdas

ABSTRACT

In the last 12 years, sensors based on the lossy mode resonance (LMR) effect have been proposed, which, compared to traditional and well-established effects, such as the surface plasmon resonance effect, has some advantages: (1) is produced by polarized light in both electrical transverse and magnetic transverse modes; (2) more than one resonance can be obtained without modifying the waveguide characteristics and (3) other materials can be used to excite this effect besides metals and semiconductors. In this context, sensors based on these effects have a complex design for practical uses, in addition to requiring care in handling. Therefore, simulation tools become a necessary device in the construction and optimization of biosensors, also aiming to reduce operational costs. In this project, an open source platform – Sim-LMR – is presented for the study, analysis and design of sensors based on the effect of lossy mode resonance, which uses light coupling through the prism and operates in angular interrogation mode. The results were validated considering reflectance curve characteristics (resonance angle, sensitivity, full width at half maximum and quality factor) in a scenario available in the literature. The results obtained by the Sim-LMR showed relative errors that did not exceed 3% when compared to materials available in the literature. In this way, the Sim-LMR presents itself as an original and promising platform for carrying out studies on the use of the lossy mode resonance effect in sensor applications.

Keywords: Lossy Mode Resonance, Open Source, Simulation.