PROJETO DE FILTRO PASSA-BAIXA EM LINHA DE MICROFITA OBSERVADO EM ANALISADOR DE REDE Anritsu©

Cristiano Santos, Lucca Veloso Neves

IFSP - Campus Suzano, csantos26101986@gmail.com, luccavenev@gmail.com

 $\mbox{\bf Resumo}$ – Este artigo documenta o cálculo, simulação, construção e testes de um filtro passa-baixa feito com linhas de Microfita. O filtro foi simulado no Software QUCS (Quite Universal Circuit Simulator) e foi construído em uma placa de substrato FR-4 com dimensões de $50\times50\times1,60$ mm. Foi utilizado filme de cobre adesivo como Microfita, com espessura de $17\mu m$. Tanto a simulação quanto os testes experimentais apresentaram uma frequência de corte de 2 GHz para o filtro, mostrando que o mesmo opera como um filtro passa-baixa.

Palavras-chave: Filtro Passa-Baixa, Microstrip line filter, Filtro de frequência.

INTRODUÇÃO

A tecnologia de Microfita é útil em diversos mercados pois suas propriedades são vantajosas. Um desses mercados é voltada para radares utilizados nas Forças Armadas (Aeronáutica), por sua eficiência, baixo custo, facilidade de fabricação e custo.

Devido a faixa de frequência na qual a Linha Microfita consegue operar, seu uso é recomendado em aplicações que utilizam altas frequências (de 300MHz até 110GHz), pois outros circuitos planares podem distorcer os resultados quando utilizados em frequências altas.

DESENVOLVIMENTO

A realização de um Filtro Passa-Baixo com frequência de corte de aproximadamente 1,4GHz, foi simulada no programa QUCS (Quite Universal Circuit Simulator) e tinha o objetivo de se obter uma impedância característica de 50 Ω (Ohm). As dimensões da linha Microfita eram de 50 \times 3 \times 0,018mm e do toco de 15 \times 3 \times 0,018mm. A impedância foi calculada através da equação (1):

$$Z_{0} = \frac{120\pi}{\left(\varepsilon_{eff}\right)^{1/2}} \frac{1}{\left[\frac{w}{h} + 1,393 + 0,667 \ln\left(\frac{w}{h} + 1,4444\right)\right]}$$
(1)

Com a constante dielétrica efetiva sendo calculada pela equação (2):

$$\varepsilon_{eff} = \frac{\delta_{\tau} + 1}{2} + \frac{\varepsilon_{\tau} - 1}{2} \left(1 + 12 \frac{h}{w} \right)^{-1/2} \tag{2}$$

O projeto foi simulado no programa QUCS a fim de se verificar a frequência de corte conforme mostrado na figura (1):

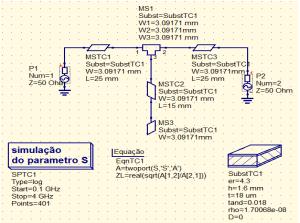


Figura 1 - Simulação do Filtro Passa-Baixo no QUCS.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O filtro de linha foi construído conforme a imagem 2 e teve como gráfico simulado no QUCS a imagem 3:



Figura 2 –Filtro em Linha de Microfita com dois conectores SMA de 50Ω de impedância, construído em substrato de FR-4.

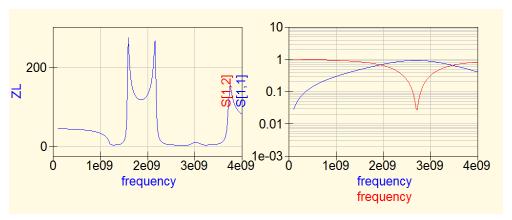


Figura 3 – Gráfico com a Perda por Retorno (S11) e o nível do Sinal de Recepção (S21) entre 0,025 a 3,3 GHz.

O filtro de linha construído foi colocado para análise na Anritsu Site Master 331B e teve como resultado o gráfico da imagem 4:



Figura 4 – Gráfico do Filtro Passa-Baixa com impedância de 50 Ω demonstrado no Anritsu Site Master 331B.

Laboratório James Clerk Maxwell de Micro-ondas e Eletromagnetismo Aplicado

IV Workshop de Micro-ondas – Eletromagnetismo Aplicado – Suzano - SP – 23 e 24 de outubro/17

Como é possível observar pelas figuras 3 e 4 o circuito de Microfita funciona como um filtro passa-baixa com frequência de corte de aproximadamente 2 GHz, é possível ver também a presença de ruídos na figura 3, causados provavelmente por falhas naturais dos materiais e dos sensores.

REFERÊNCIAS

Apresentar as referências numeradas de acordo com a ordem que são citadas no texto em fonte tamanho 8.

- [1] J. SHIN, and D.H. SCHAUBERT, "A Parameter Study of Stripline-Fed Vivaldi Notch-Antenna Arrays," IEEE Trans. Anten. Propag., vol. 47, no. 5, May. 1999.
- [2] A. M. DE OLIVEIRA, M. B. PEROTONI, S. T. KOFUJI, and J. F. JUSTO, "A Palm Tree Antipodal Vivaldi Antenna with Exponential Slot Edge for Improved Radiation Pattern" IEEE Anten. Wireles Propag. Lett., vol. 99, Feb. 2015.
- [3] T. THOMAS, M. TIMM, and I. MUNTEANU, "A Practical Guide to 3-D Simulation," IEEE Microw. Magaz., vol. 9, no. 6, pp. 62-75, Dec 2008.
- [4] P. FEÍ, Y.C. JIAO, W. HU, and F.S. ZHANG, "A miniaturized antipodal Vivaldi antenna with improved radiation characteristics," IEEE Anten. Wirel. Propag. Lett., vol. 10, pp. 127-130, Feb. 2011.