DESENVOLVIMENTO E CONSTRUÇÃO DE FILTRO EM LINHAS DE MICROFITA

Cicero Vieira Costa, Marcelo Caynan Machado, Natan Vagner dos Santos da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia, Campos Suzano. cicerovieira.construcoes@gmail.com, caynan.marcxelo@gmail.com, vagnersantos013@gmail.com

Resumo – Este trabalho apresenta, de forma sintetizada, o desenvolvimento, simulação e experimento de um filtro de micro linha de transmissão. Inicialmente o filtro foi projetado em um programa computacional, de simulação foi utilizado um software Qucs; Quite Universal Circuit Simulator – Qucs, para operar nas bandas de radar L e S. Após as simulações, o filtro foi desenvolvido em substrato de FR-4 com as dimensões de 50 × 50 × 1,60 mm, com ambas as superfícies metalizadas com um filme de cobre de 17µm de espessura e tanto a linha em microfita, quanto o toco foram feitos em filme de cobre adesivo. Tanto os resultados das simulações, como os experimentais, apontam que o filtro opera como filtro passa-baixa - PB com frequência de corte de 2GHz.

Palavras-chave: Filtro de linha em Microfita, Filtro Passa-Baixa.

INTRODUÇÃO

As micro linhas de transmissões são desenvolvida em planos coplanares são aplicadas de circuitos feitos com a tecnologia de microfita por apresentar características desejáveis para projetos que necessitam de pequena dimensões, baixo custo, facilidade de construção e peso, que são suas características principais, e são requisitados em setores espacial, aeronáutico, de defesa e mesmo para uso civil, no que diz respeito a sofisticados sistemas de Detecção e Telemetria por Rádio, ou em inglês Radio Detection And Rangig – Radar, e aos denominados sistemas de telecomunicação por ondas de rádio – Telecom. De acordo com Bhat, Ref. [1], a linha de microfita pode operar de 300MHz até 110GHz.

A propagação na linha de microfita é feita no modo Quase-TEM, segundo Lee, Ref. [2] e pode ser observado a distribuição de campos eletromagnéticos através da ilustração da Fig. 1.

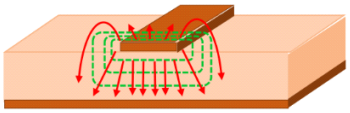

Figura 1 – Representação da distribuição de campos Elétricos (linha contínua) e Magnéticos (linha tracejada) de uma linha de microfita [2], [3].

Na sequência será apresentado o desenvolvimento e os resultados do filtro PB em linha de microfita.

DESENVOLVIMENTO

Foram feitos os calculos 1 e 2, com o objetivo de obter uma impedância Z_0 de 50Ω

,

que é a impedância caracteristica do sistema, segundo Souza ref.2(2014, p.33)

1)

$$Z_0 = \frac{120\pi}{(\varepsilon_{eff})^{1/2}} \frac{1}{\left[\frac{w}{h} + 1{,}393 + 0{,}667 \ln\left(\frac{w}{h} + 1{,}4444\right)\right]}$$

com a constante dielétrica efetiva obtida por:

2)

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

Com a utilizacão do Qucs foi dimencionado a microlinha, com dimensões de W=3mm (largura), L=50mm (comprimento) e para toco foi definido com as dimensões 3 x15 mm, conforme apresenta a Fig. 2, desenvolvidao no software de simulação Qucs.

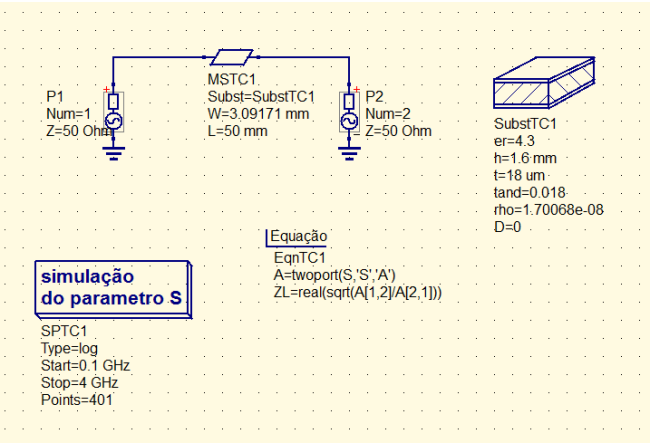

Figura 2 – Circuito do Filtro em Linha de Microfita com W=3mm, comprimento da linha de L=50mm e com um toco de L=15mm.

O material utilizado na confecção do filtro passa baixo apresentado na figura 3.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

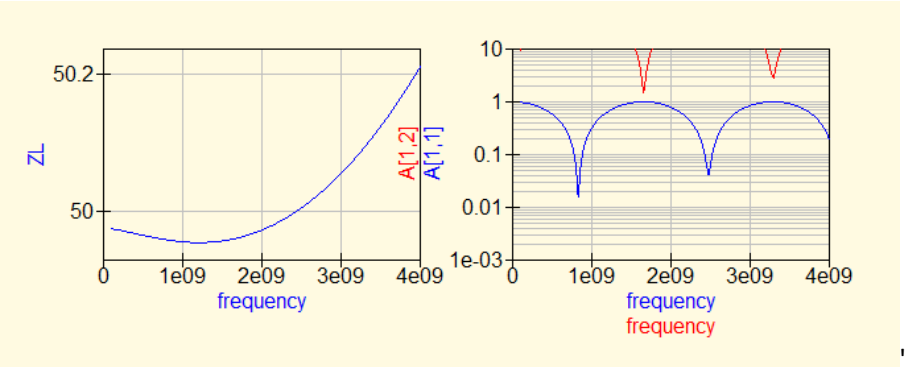

Figura 4 – Grafico com a Perda por Retorno (S11) e o nível do Sinal de Recepção (S21) entre 0 à 4 GHz.

O grafico 1 da fig.4 mostra clamente que acima de 2,5 GHz houve aumento da impedância de carga. Observando o grafico 2 da fig.4, vemos que a rejeição do filtro passa baixo ocorreo em aproximada mente 1,7 GHz, sendo sua frequência de corte de aproximadamente 1 GHz. Sua menor interferencia ocorre entre 500 MHz e 1,5 GHz ao longo de sua frequência. Após seu experimento, uma das portas de filtro foi ligada ao equipamento de analise de impedância, Anritsu Site Master 331B e a outra com uma impedância de 50Ω , conforme apresentado na fig. 5.

Figura 5 – Im agem de conexão com o Anritsu Site Master.

Os resultados obtidos no experimento foram respectivamente semelhantes aos simulados no Software, comprovando que o circuito se comporta como filtro passa baixo, tendo em vista que a impedância não é constate mas sim uma função da frequência.

REFERÊNCIAS

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

1. BHAT, Bharathi; KOUL, Shiban K. Analysis, design, and applications of fin lines. Artech House Publishers, 1987.
2. LEE, Thomas H. Planar microwave engineering: a practical guide to theory, measurement, and circuits. Cambridge University Press, 2004.
3. CONSTANTINE, A. Balanis et al. Antenna theory: analysis and design. MICROSTRIP ANTENNAS, third edition, John wiley & sons, 2005.