DESENVOLVIMENTO DE FILTRO EM LINHAS DE MICROFITA UTILIZANDO SIMULADOR QUCS OPERANDO EM BANDA S

Murilo Aparecido Alves de Albuquerque, Douglas Cruz Barbosa.
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, muriloalb.1997@outlook.com, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, douglas.barbosa@ifsp.edu.br.

1. **Resumo** – Este conteúdo apresenta de forma clara e objetiva, a pesquisa e o experimento de um filtro de linha em microfita. Para projetarmos o experimento utilizamos um software gratuito chamado Quite Universal Circuit Simulator – Qucs, após ser realizado diversas análises, utilizamos alguns materiais para a construção física do nosso projeto como o Substrato de FR-4 com tecnologia de fabricação PCB, cujas dimensões do mesmo foram de 50 x 50 x 1,60 mm, dentre uma das superfícies tinha uma fina camada de cobre com 17µm de espessura, porém para a microfita feita neste material utilizamos um filme de cobre autocolante. A finalidade deste trabalho é analisarmos que o Filtro se comporta em uma frequência média de 2Ghz, atuando como filtro passa-baixa PB.

Palavras-chave: Cinco palavras separadas por ponto e vírgula.

INTRODUÇÃO

Temos claramente observado que os circuitos planares feito com a tecnologia de microfita, tem tido um grande espaço nos circuitos elétricos de alta frequência (> 10 MHz), minimizando custos e aumentando a capacidade de operação, é amplamente utilizado em diversas áreas como aeronáutico, sistemas de telecomunicações. De acordo com Bhat, Ref. [1], as linhas de microfita podem operar de 300MHz até 110GHz.

A manifestação 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.

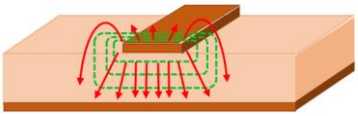

Figura 1 – Representação da distribuição de campos Elétricos (linha contínua) e Magnéticos (linha tracejada) de uma linha de microfita [2], [3].

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

DESENVOLVIMENTO

Para adquirirmos a impedância característica de Z_0=50Ω, foram realizados os cálculos para o projeto da linha em microfita de acordo com as equações (1) e (2), segundo Balanis, Ref. [3], onde:

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

levantando a constante dielétrica efetiva obtida por:

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

As medidas ou dimensões da linha em microfita foram formalizados como W=3mm (largura), L=50mm (comprimento) e para toco foi definido com as dimensões 3 mm de largura por 15 mm de comprimento, conforme ilustrado na Fig. 2, onde observa-se a demonstração no circuito de simulação Qucs.

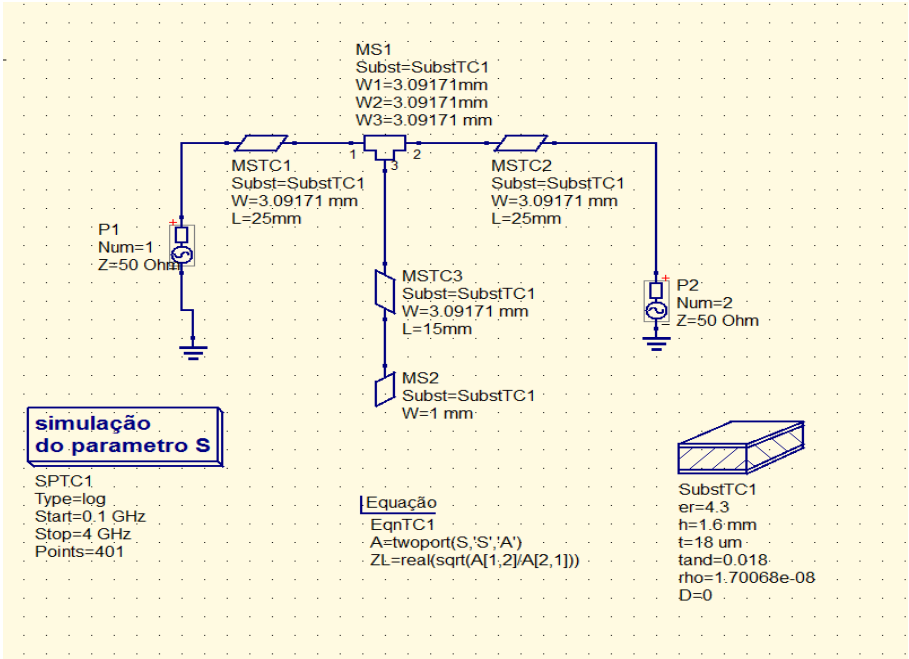

Figura 2 – Circuito do Filtro em Linha de Microfita com W=3mm, comprimento da linha de L=50mm e com um toco de L=15mm.

O Filtro constituído é ilustrado na Fig. 3.

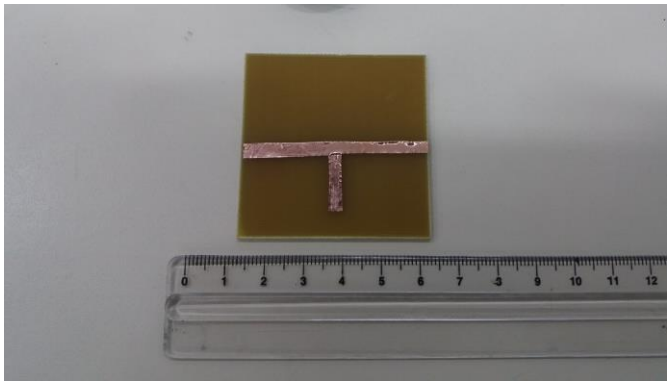

Figura 3 –Filtro em Linha de Microfita com dois conectores SMA de 50Ω de impedância, construído em substrato de FR-4.

Na sequência, são apresentados os resultados e as respectivas discuções.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresentar os resultados de maneira comentada.

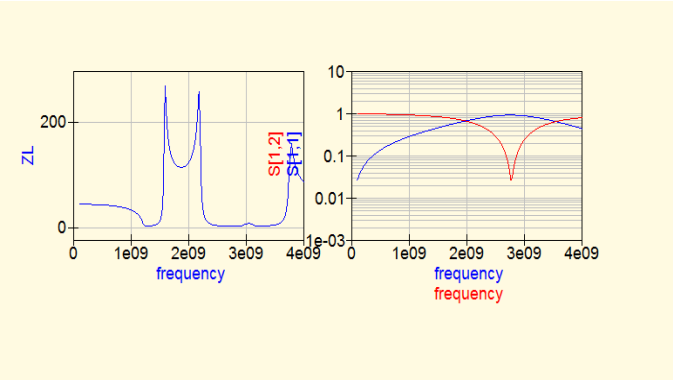

Figura 4 – Grafico com a Perda por Retorno (S11) e o nível do Sinal de Recepção (S21) entre 0,025 à 3,3 GHz.

Como observado no Gráfico da Fig. 4, podemos observar que a impedância do circuito em questão se comporta de forma diferente perante a variação da frequência. Como pode ser visto, a frequência operando entre 0 e 1,1 GHz a impedância permanece constante em torno de 50Ω, porém nas frequências de entre 1,5 e 2,2GHz a impedância do circuito sofre uma variação brusca, ultrapassando 200Ω, ao atingir a frequência de 2,2 GHz, o circuito se comporta em forma de curto circuito.

Após a construção, uma das portas do filtro foi ligada ao equipamento de análise de impedância, Anritsu Site Master 331B e a outra porta foi conectada a uma carga de 50Ω. Conforme ilustrado a figura 5.

Figura 5 – Equipamento utilizado para análise de impedância, Anritsu Site Master 331B.

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 w i l e y & s o n s , 2 0 0