

BULL WILKINSON DIVIDER PARA ARRANJOS DE ANTENAS PLANARES UWB EM FREQUENCIAS DE 0.5 A 2.5 GHz

Marcos Norte, Alexandre Maniçoba.

UNIP marcos.norte@hotmail.com, IFSP, amanicoba@ifsp.edu.br.

RESUMO

Um divisor de Wilkinson modificado geometricamente é proposto nessa apresentação para melhorar as características de condução quando as portas de saída estão fisicamente paralelas. Linhas de transmissão de $\frac{1}{4}$ de onda usualmente usadas no divisor de Wilkinson para serem transformadores de impedância foram substituídas por uma linha de transformação de impedância de $\frac{1}{4}$ de onda em forma de semicírculo. Evitando-se assim perdas devido ao acoplamento de campos entre as microlinhas. Com esse novo divisor de Wilkinson foi possível obter um nível -34.9 dB de propagação e -21 dB de isolamento entre as portas.

INTRODUÇÃO

Os divisores de potencia são muito importantes para permitir uma maior eficiência diversos tipos de arranjos de antenas largamente empregados nos dispositivos de micro-ondas. Sem eles, seria impossível termos com grande eficiência ou ainda, baixo custo, tecnologias tais como wireless, telefonia celular e radares.

O DESIGN DO CIRCUITO

As concepções do design do divisor de 2GHz são baseadas em [1] porém com mudanças que tornam o perfil de condução melhor distribuído entre as portas de saída.

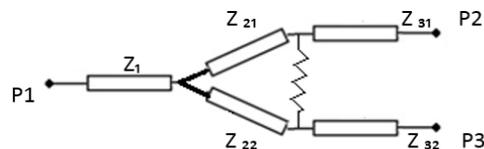
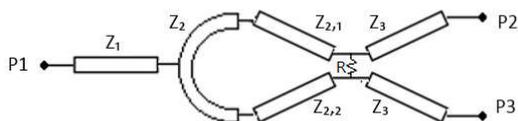


Fig. 1. Estrutura do circuito do divisor proposto Fig. 2. A estrutura do divisor Wilkinson tradicional

PARAMETROS DO DIVISOR

Na Tabela (1) foram apresentados valores de impedância e de comprimento para cada seção.

TABELA 1 – Tabela de comprimentos e impedâncias do Bull Wilkinson Divider.

Seção	Características de Impedância	length
Z_1	50Ω	22.44 mm
Z_2	70.71Ω	21.99 mm
Z_{21}	70.71Ω	10.97 mm
Z_{22}	70.71Ω	10.97 mm
Z_3	50Ω	22.44m

Dois modelos numéricos foram gerados no CST, um divisor de Wilkinson tradicional, e o divisor proposto. Seus resultados foram analisados para comparação de performance de cada dispositivo.

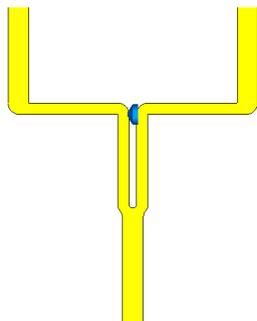
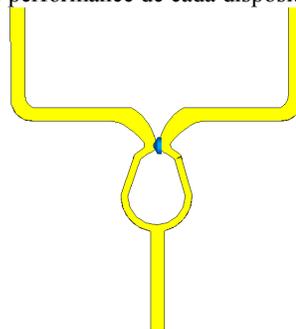


Fig. 3. (Modelo matemático no CST do divisor de Wilkinson tradicional)



Fbig. 4. (Modelo do matemático no CST do Bull Wilkinson Divider)

Analisando o comportamento das correntes de superfície podemos perceber e prever o comportamento das microrondas no dispositivo [5]. Na Fig.5(a), podemos ver parte da corrente oriunda da porta 2 (refletida simulada) esta fluindo com facilidade para a porta 3. Isso acontece devido ao resistor nao ter a capacidade de drenar toda a corrente que percorreu o acoplador de $\frac{1}{4}$ de onda.

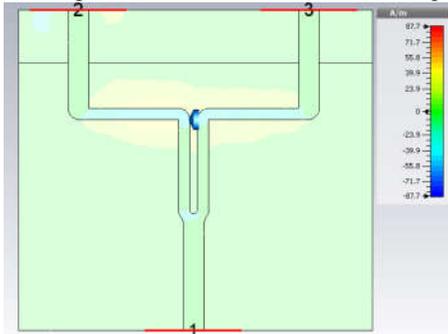


Fig. 5. (Corrente de superfície em 2GHz no divisor tradicional)

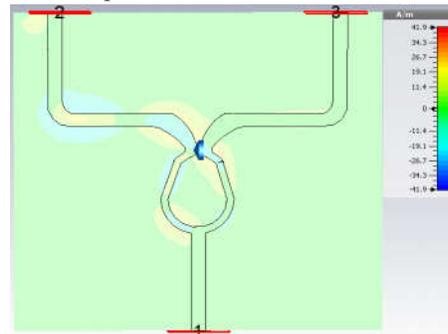


Fig. 6. (Corrente de superfície em 2GHz do Bull Wilkinson divider)

Ao mesmo tempo, na figura (6) podemos perceber toda corrente de superfície refletida e vinda da porta 2 sendo absorvida pelo resistor, havendo pouco ou nenhum retorno para a porta 3.

RESULTADOS NUMÉRICOS

As alterações geométricas aplicadas ao modelo tradicional do divisor de Wilkinson proveram uma grande melhora no isolamento entre as portas de saída como mostrado nas Fig. (7) e (8) respectivamente.

O Parâmetro S_{32} do Bull Wilkinson Divider apresenta uma isolação de -21dB em 2GHz.

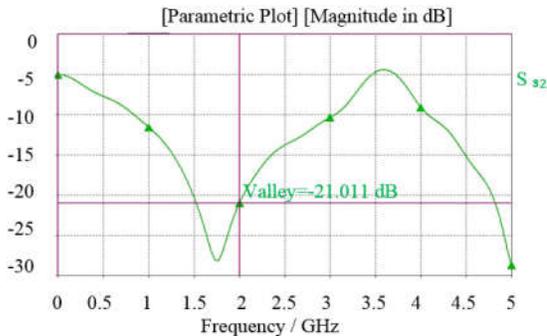


Fig. 7 (Parâmetro S_{32} do Bull Wilkinson Divider)

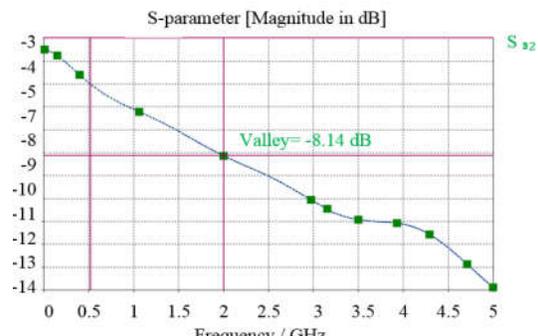


Fig. 8 (Parâmetro S_{32} do divisor do Wilkinson tradicional)

Os divisores não são aqui demonstrados como um elemento de propagação, porém os parametros S_{11} são levados em consideração para que não sejam limitadores da eficiência do arranjo de antenas.

O parametro S_{11} do Bull Wilkinson Divider nos apresenta um vale de -34.9 dB contra -21.95 dB do divisor de Wilkinson tradicional como mostram as figuras (9) e (10) respectivamente.

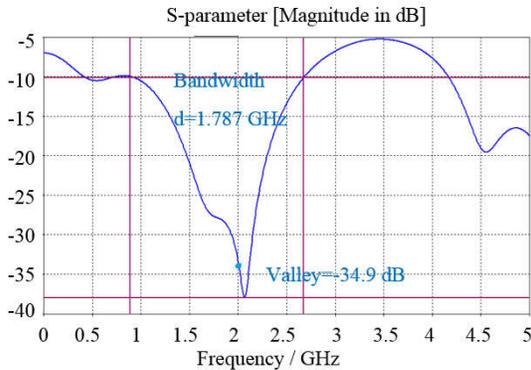


Fig. 9 (Parâmetro S_{11} do Bull Wilkinson Divider)

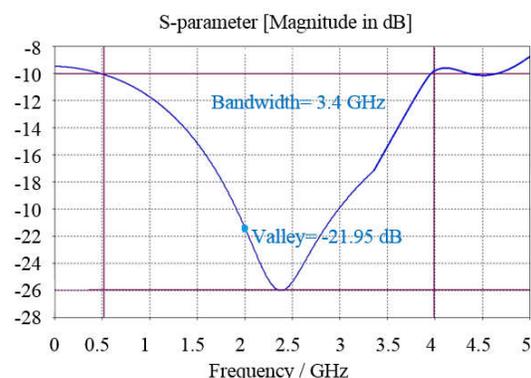


Fig. 10 (S_{11} parameter of Traditional Wilkinson Divider)

Embora a banda do Divisor tradicional seja maior nas simulações, o perfil de propagação foi 61% menor que do modelo de novo conceito.



CONCLUSÕES

Foi apresentada uma nova solução geométrica para o divisor de Wilkinson chamado *Bull Wilkinson Divider* que devido ao seu perfil, não apenas aumentou o nível de isolamento entre as portas, com também aumentou o vale do parâmetro S_{11} de -21.95 dB em 2GHz do tradicional para -34.9dB. Garantindo assim uma excelente performance para qualquer circuito de micro-ondas que for aplicado. O modelo matemático foi criado e simulado no *CST Microwave Studio*, onde teve suas correntes de superfícies estudadas e manipuladas buscando evitar as perdas oriundas do acoplamento de campos paralelos.

Esse significativo nível de atenuação entre portas (-21dB) é um dos mais importantes benefícios atingidos por essa concepção geométrica, por nos prover segurança em caso de haver um descasamento de impedâncias na saída por motivos externos, evitando assim sobrecargas no sistema que poderiam acarretar em danos definitivos aos componentes ativos e passivos do circuito

REFERÊNCIAS

- [1] Wilkinson, E., 'An N-way hybrid power divider,' IRE Trans. Microw. Theory Tech., Vol. 8, No. 1, 116-118, 1960.
- [2] X. Zhuge and A. G. Yarovoy, "A sparse aperture MIMO-SAR-based UWB imaging system for concealed weapon detection," IEEE Trans Geosci. Remote Sens., vol. 49, no. 1, pp. 509-518, Jan. 2011.
- [3] Lin, Z. and Q.-X. Chu, "N-reverse-phase dual band power divider with variable division ratio," vol 24, Nos. 14-15, 1987-1907, 2010.
- [4] Wu, Y., Y. Liu, and S. Li, "An unequal dual-frequency Wilkinson power divider with optional structure," progress in Electromagnetics Research, Vol. 91, 393-411, 2009.
- [5] Alexandre m. De oliveira, IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol. 14, 2015.