

Análise de SRR no Substrato de Antenas de Microfita

Analysis of SSR in the Substrate of Microfite Antennas

Otávio Paulino LAVOR [1](#); Humberto Cesar Chaves FERNADES [2](#)

Recibido: 01/12/16 • Aprobado: 27/12/2016

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
 - [2. Projeto da Antena](#)
 - [3. Resultados](#)
 - [4. Conclusão](#)
- [Referências](#)

RESUMO:

As antenas de microfita são compostas por plano de terra, substrato e patch. Visando melhorias, modificações podem ser propostas nestas antenas. Este trabalho propõe um substrato modificado com a inserção de SSR (Split Ring Resonator) dispostos perpendicularmente ao plano de terra e patch. Uma análise mostra uma redução no tamanho e melhorias em parâmetros da antena proposta quando comparada com uma antena de microfita convencional.

Palavras-chave: Antena de microfita, SRR, Largura de Banda, Miniaturização.

ABSTRACT:

The microstrip antennas are composed of ground plane, substrate and patch. Aiming improvements, modifications may be proposed in these antennas. This work proposes a substrate modified with the insertion of SSR (Split Ring Resonator) arranged perpendicular to the ground plane and patch. An analysis shows a reduction in size and improvements in the parameters of the proposed antenna when compared to a conventional microstrip antenna.

Keywords: Microstrip Antenna, SRR, Bandwidth, Miniaturization.

1. Introdução

As antenas de microfita são antenas são compostas basicamente de três partes: um plano de terra, um substrato e uma fita condutora, a qual é chamada de *patch*. Para atender algumas aplicações, estudos são realizados e modificações são feitas a fim de obter melhorias nos parâmetros ou dimensão da antena.

Como exemplo das modificações em antenas de microfita, pode-se citar a antena de microfita em disco usando um conjunto de vias condutoras que ligam o *patch* ao plano de terra modificado com ramos curvos (Pan, Zheng e Hu, 2014). Santos, Costa e Cerqueira Jr (2014) propõem um patch modificado para aplicações que precisem banda ultralarga e Mookiah and Dandekar (2008) propõem um substrato metamaterial com a inserção de espirais quadradas.

O SSR (*Split Ring Resonator*) pode ser inserido na antena e os efeitos dependem da localização na antena. Sousa Neto, Fernandes e Moura (2014) analisaram a inserção do SSR no plano de terra truncado enquanto que Lavor, Moura, Fernandes e Sousa (2015) analisam o SSR em uma abertura circular no plano de terra. Em ambos os casos acima, o objetivo do SSR é criar bandas de rejeição em uma antena UWB (*Ultra Wide Band*).

Visto a enorme aplicabilidade das antenas de microfita, este trabalho propõe-se analisar os efeitos dos SSR inseridos no substrato das antenas de microfita.

O SSR é composto de dois anéis concêntricos. Cada anel tem uma abertura e é mostrado na Figura 1.

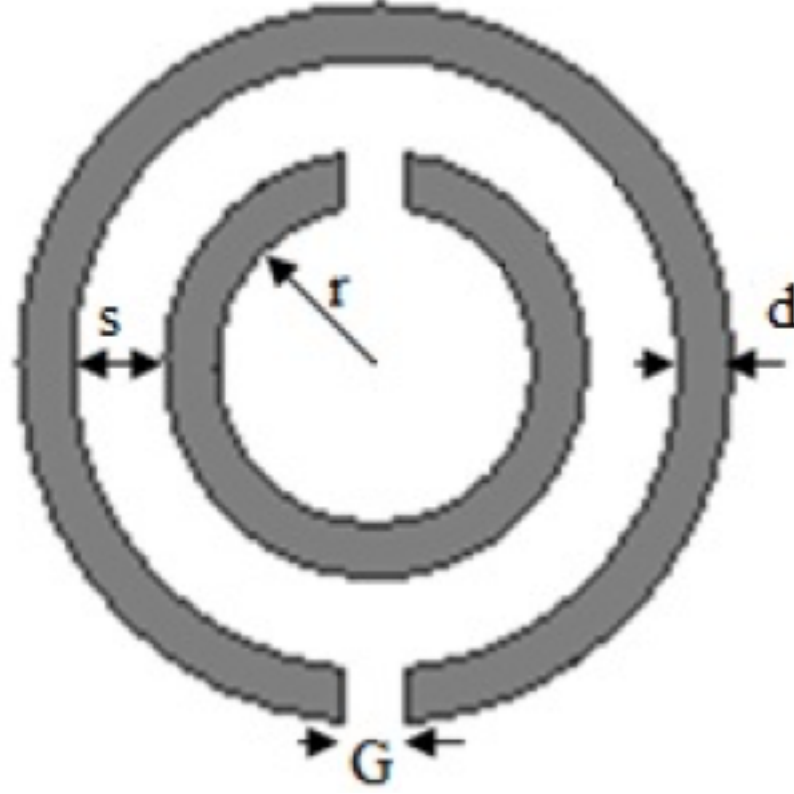


Figura 1- SRR

Para Pendry (2000), esse material exibe uma função de frequência do tipo plasmática para a permissividade na seguinte forma

$$\begin{aligned} \mu_r &= 1 - \frac{F\omega^2}{\omega^2 - \omega_{0m}^2 + j\omega\zeta} \\ &= 1 - \frac{F\omega^2(\omega^2 - \omega_{0m}^2)}{(\omega^2 - \omega_{0m}^2)^2 + (\omega\zeta)^2} + j \frac{F\omega^2\zeta}{(\omega^2 - \omega_{0m}^2)^2 + (\omega\zeta)^2} \end{aligned} \quad (1)$$

em que

$$F = \pi \left(\frac{r}{p} \right)^2 \quad (2)$$

$$\omega_{0m} = c \sqrt{\frac{3p}{\pi \ln(2dr^3/s)}} \quad (3)$$

é a frequência de ressonância magnética, que pode ser ajustada para GHz, e

Dimensão(mm)	Substrato com SRR	RO3006
W	14,13	44
L	18	42
h	6	1,52
W_p	9	31,73
L_p	9	23,2
b	8	12,1
w	1,5	1,75
y	3	8,1

3. Resultados

Dos valores da Tabela 1, pode-se perceber que com o uso dos SRR, as dimensões reduzem significativamente. Embora a antena com SRR seja mais espessa, a redução na área é de 86,2% e a redução no volume é 45,7%, o que mostra uma característica de miniaturização. O Gráfico 1 mostra a perda de retorno simulada para a antena proposta e convencional.

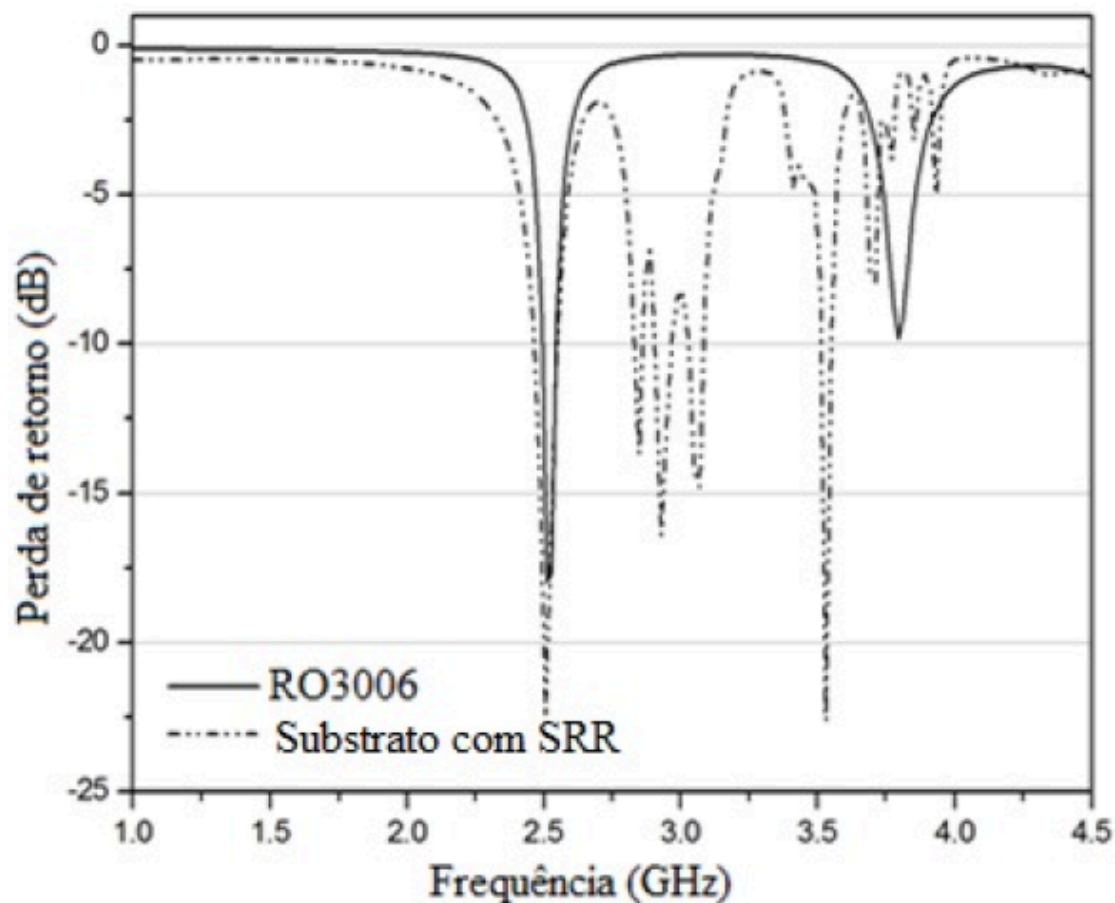


Gráfico 1- Perda de retorno da antena convencional e com SRR.

Na frequência de 2,5 GHz, a antena convencional tem uma perda de retorno de -17,9 dB com largura de banda de 55 MHz, enquanto que a antena com ressonador apresenta perda de retorno de -22,5 dB com largura de banda de 82 MHz, o que mostra uma melhor largura de banda e

4. Conclusão

Uma antena de microfita foi projetada para a frequência de 2,5 GHz. No projeto, foi considerado o arranjo de SRR inseridos no substrato e dispostos perpendicularmente ao plano de terra e patch. Quando comparada a uma antena convencional, resultados de simulações computacionais levou a uma redução nas dimensões da antena e uma melhor largura de banda e casamento de impedâncias. Dessa forma, acredita-se que estas estruturas podem atender ser utilizadas em projetos de antenas de microfita que exijam melhores larguras de bandas, bem como em situações em que tamanho reduzido da antena é fundamental para as aplicações.

Referências

- Mookiah, P. and Dandekar, K. R. (2008). "Performance Analysis of Metamaterial Substrate Based MIMO Antenna Arrays", *Global Telecommunications Conference, 2008. IEEE GLOBECOM 2008. IEEE*, pp.1,4.
- Lavor, O. P., Moura, C. G., Fernandes, H.C.C. and Sousa Neto, M. P., (2014). "Analysis of a UWB Planar Antenna with Split Ring Resonator", *Journal of Communications and Information Systems*, vol. 30, no.1, pp. 30-34.
- Pan, Y.M., Zheng, S.Y. and Hu, B.J. (2014). "Wideband and Low-Profile Omnidirectional Circularly Polarized Patch Antenna", *IEEE Trans. Antennas Propag*, vol.62, no.8, pp.4347-4351.
- Pendry, J. B. (2000). "Negative refraction makes a perfect lens", *Physical Review Letters*, Vol. 85, pp. 3966-3969.
- Santos, R. A., Costa, I. F. e Cerqueira Jr, A. (2014). "Novo Modelo de Antena Impressa com Banda Ultralarga", *MOMAG 2014: 16º SBMO - Simpósio Brasileiro de Micro-ondas e Optoeletrônica e 11º CBMag - Congresso Brasileiro de Eletromagnetismo, Curitiba*.
- Sousa Neto, M. P., Fernandes, H. C. C. and C. G. Moura (2014). "Design of a Ultrawideband Monopole Antenna Using Split Ring Resonator for Notching Frequencies". *Microwave and Optical Technology Letters*, vol. 56, pp. 1471- 1473.
-

1. Professor na Universidade Federal Rural do Semi-árido, Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros, Pau dos Ferros, Brasil. Email: otavio.lavor@ufersa.edu.br

2. Professor na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Engenharia Elétrica, Natal, Brasil.

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 24) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](#)]