

Aplicação do Método dos Momentos na Análise de Antenas

Dilermundo R. de Melo, Marcelo N. Kawakatsu, Victor Dmitriev, Karlo Q. da Costa

Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Pará (UFPA)

Av. Augusto Corrêa nº 1, CEP 66075-900, Belém-PA, Brasil

E-mail: dilermundo@ufpa.br, mnkawakatsu@yahoo.com.br, victor@ufpa.br, karlo@ufpa.br

RESUMO

Na resolução de problemas eletromagnéticos, podem ser utilizados diversos métodos. Esses métodos podem ser classificados de uma forma generalizada em analíticos, numéricos e experimentais [4]. O emprego de métodos analíticos limita-se, na maioria dos casos, aos problemas envolvendo estruturas com geometria simples, nas quais é possível se obter soluções analíticas fechadas. Portanto, não se aplicam à maioria dos problemas existentes na prática. Os métodos numéricos, como o método dos momentos (Method of Moments - MoM), apesar de apresentarem uma solução aproximada, são suficientes para análise da maioria dos problemas eletromagnéticos em engenharia. Devido aos altos custos envolvidos, os métodos experimentais são utilizados, na maioria dos casos, somente após a obtenção e análise dos resultados teóricos.

Nos últimos anos, a resolução de problemas envolvendo estruturas complexas, como é o caso das antenas, tem sido facilitada pela utilização de métodos numéricos. Neste trabalho são analisados dois problemas, o primeiro, envolvendo uma antena planar em F-invertido (PIFA) modificada [1] e o segundo, uma antena monopolo dobrada compacta (BFMA) [3]. Na PIFA, teve-se como objetivo a redução de suas dimensões com a manutenção da largura de banda (BW) de frequência, para uma alimentação com impedância de 50 Ω . Na BFMA, teve-se como objetivo a otimização dos seus parâmetros geométricos visando obter-se a máxima BW de frequência, nas impedâncias de 50, 75, 150 e 300 Ω .

Na análise, foi usado o MoM para a resolução das equações de potenciais integrais usando-se a plataforma Matlab. Com este método, foram

calculados a BW de frequência e os diagramas de radiação das antenas. Na otimização dos parâmetros geométricos da antena PIFA foi usado o algoritmo genético (AG) e na BFMA, otimização paramétrica.

Como principais resultados, a altura da PIFA foi reduzida em 20 % e a BW aumentada em 8 %. Com a antena BFMA, os melhores resultados obtidos para BW foram de 8,7 %; 12,1 %; 56,0 % e 29,0 % nas impedâncias de alimentação de 50, 75, 150 e 300 Ω , respectivamente.

Os resultados calculados usando-se o MoM foram comparados com os resultados obtidos pelo software comercial IE3D da Zeland [5], também baseado no MoM, tendo apresentado boa concordância.

Referências

- [1] R. Chair, C. L. Mak, K. M. Luk, e A. A. Kishk, "Wideband Half U-Slot Patch Antennas with Shorting Pin and Shorting Wall", IEEE Transactions on antennas and propagation, 2004.
- [2] R. F. Harrington, "Field Computation by Moment Methods", New York: Macmillan, 1968, pp. 62 - 81.
- [3] S. Hayashida, T. Tanaka, H. Morishita and K. Fujimoto, "Built-in folded monopole antenna for handsets", Electronics Letters, vol. 40, Nov. 2004.
- [4] M. N. O. Sadiku, "Numerical Techniques in Electromagnetics". 2nd ed., New York: CRC Press, 2001, pp. 590 - 649.
- [5] Zeland Software, Inc, "IE3D User's Manual", 2008.