

Análise numérica da constante de propagação complexa de guias de ondas multicamadas: Aplicação em barras estatóricas de hidrogeradores

Tiago Carvalho Martins

Universidade Federal do Pará – Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia Elétrica
66075-900, Avenida Augusto Corrêa nº 1, Belém, PA
E-mail: tiagocm@ufpa.br

Williams Massayuki Kawakatsu

Universidade Federal do Pará – Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia Elétrica
66075-900, Avenida Augusto Corrêa nº 1, Belém, PA
E-mail: williams@eln.gov.br

Victor Dmitriev

Universidade Federal do Pará – Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia Elétrica
66075-900, Avenida Augusto Corrêa nº 1, Belém, PA
E-mail: victor@ufpa.br

RESUMO

Neste trabalho é realizada uma análise numérica para calcular as constantes de propagação complexa de guias de ondas multicamadas. Nesse estudo, os guias de onda são utilizados para modelar e analisar a propagação de ondas eletromagnéticas, geradas por descargas parciais em barras estatóricas de hidrogeradores.

Emprega-se o método da matriz de transferência para solucionar o problema proposto. Para encontrar os zeros da matriz de transferência, que definem as constantes de propagação dos modos guiados, utiliza-se o método de Muller e Newton. Apesar do método de Newton exigir a forma analítica da derivada da equação de dispersão (obtida pela matriz de transferência), esse método fornece melhor precisão.

Para validar a formulação do problema, o trabalho é iniciado com análises mais simples, que são dois guias de onda de placas paralelas com condutividade infinita. Por fim, faz-se uma comparação geral dos resultados encontrados com os valores obtidos no guia de onda de quatro camadas compostos pelas seguintes camadas: 1 – metal com condutividade finita, 2 – dielétrico sem perdas, 3 – semicondutor e 4 – camada com material magnético. As características e materiais dessa

estrutura são aproximações da estrutura real da barra estatórica de hidrogeradores.

Referências

- [1] G. C. Stone, H. G. Sedding and M. J. Costello, “Application of partial discharge testing to motor and generator stator winding maintenance”, *IEEE Transactions on Industry Applications*, vol. 32, pp. 459-464, March/April 1996.
- [2] H. G. Sedding, S. R. Campbell, G. C. Stone, G. S. Klempner. “A New Sensor For Detecting Discharges in Operating Turbine Generator”, *IEEE Transactions on Energy Conversion*, Vol. 6, N° 4, pp. 700-706, December 1991.
- [3] E. Anemogiannis and E. N. GlytsisNoble, “Multilayer waveguides: efficient numerical analysis of general structures”, *J. Lightwave Technol.*, vol. 10, pp. 1344-1351, Oct. 1992.
- [4] C. A. Hulse and A. Knoesen, “Iterative calculation of complex propagation constants of modes in multilayer planar waveguides”, *IEEE J. Quantum Electron.*, vol. 28, pp. 2682-2684, Dec. 1992.R. Courant, *Variational methods for the solution of problems of equilibrium and vibrations*, Bull. Amer. Math. Soc., vol. 49, pp. 1-23, (1943).