dr inż. Bogdan Lila, prof. dr hab. Jerzy Kapelewski
Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa
E-mail: bogdan.lila@wat.edu.pl, jerzy.kapelewski@wat.edu.pl

O pewnym modelu macierzy przejścia w kompozytach planarnych

Wspólną cechą struktur periodycznych, jako środowiska propagacji fal, jest występowanie tzw. przerw wzbronionych — przedziałów częstotliwości, dla których propagacja jest zabroniona. W przypadku fal elektromagnetycznych efekt powstawania przerwy wzbronionej osiąga się poprzez periodyczne rozłożenie parametrów materiałowych (μ, ε) ośrodka. Struktury wielowarstwowe znajdują szerokie zastosowanie m.in. w technice mikrofalowej, jako rezonatory, sprzęgacze, filtry oraz podłoża anten planarnych [1–4].

Wysoce efektywną, z punktu widzenia analizy i projektowania wyżej wymienionych struktur planarnych, jest metoda macierzy przejścia [5]. Jedną z jej głównych zalet jest możliwość analizowania transmisji i odbicia fali EM w strukturze planarnej o dowolnej liczbie warstw, mogących posiadać (każda z osobna) różne własności materiałowe oraz grubość. Analizowana struktura nie musi być koniecznie periodyczna, jednakże jej periodyczność istotnie usprawnia konstruowanie algorytmów obliczeniowych [6]. Z punktu widzenia obliczeń numerycznych zaletą metody macierzy przejścia jest możliwość dowolnego zwiększania liczby warstw struktury, przy niezmienionej złożoności algorytmu. Równania opisujące współczynniki transmisji i odbicia są w istocie niewrażliwe na zmiany liczby warstw, podobnie jak relacje opisujące częstotliwościowe charakterystyki odbiciowe, transmisyjne i absorbcyjne.

W komunikacie przedstawiony zostanie przykład modelu stanowiacego adaptację wymienionej metody dla potrzeb badania własności propagacyjnych planarnych struktur kompozytowych (dwu- lub wielofazowych), ze szczególnym uwzględnieniem zakresu mikrofalowego fal EM.

Literatura

[1] L. Lalehparvar, G. Goussetis, D. Budimir, *Novel periodically loaded multilayer resonators*, Microwave and Opt. Techn. Lett. 35:5 (2002), 374–375.
[2] A. Djordjević, V. Napijalo, D. Olćan, A. Zajić, *Wideband multilayer directional coupler with tight coupling and high directivity*, Microwave and Opt. Techn. Lett. 54:10 (2012), 2261–2267.
[3] M. Khalaj-Amirhosseini, *Microwave filters using waveguides filled by multi-layer dielectric*, PIER 66 (2006), 105–110.
[4] M. Wnuk, W. Kołosowski, E. Sędek, J. Lisowski, *Module antenna on multilayer dielectric*, MIKON-2000, vol. 1, 2000, p. 151.
[5] M. Born, E. Wolf, *Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light* (7th ed.), Cambridge University Press, 1999.
[6] P. Yeh, A. Yariv, C.-S. Hong, *Electromagnetic propagation in periodic stratified media. I. General theory*, J. Opt. Soc. Am. 67 (1977), 423.