

mgr inż. P. Błachnio
E-mail: przemyslaw.blachnio@wat.edu.pl
prof. dr hab. J. Kapelewski
Wojskowa Akademia Techniczna
Wydział Elektroniki

Struktura funkcji Greena równania Helmholtza dla ośrodka warstwowego

W komunikacie omówiony zostanie problem konstruowania przestrzennej funkcji Greena potencjałów elektromagnetycznych w układzie warstw planarnych o dwuwymiarowej strukturze periodycznej. Tego rodzaju struktury występują często w sensoryce antenowej, stanowią podstawę działania takich jej elementów, jak powierzchnie selekcji częstotliwości, polaryzatory, kryształy fotoniczne, supersieci, wykorzystywane w nowoczesnych podłożach oraz pokryciach antenowych. W obliczeniach fal elektrodynamicznych w układzie takich struktur korzysta się z funkcji Greena raczej dla potencjałów (wektorowego i skalarne) niż bezpośrednio dla pól, z racji prostszej (niedziadycznej) ich struktury, jak też słabych (niedystrybucyjnych) osobliwości.

Na tych założeniach opiera się m.in. tzw. metoda potencjałów mieszanych, będąca obecnie jednym z głównych podejść m.in. w analizie pól od dipoli prądowych generowanych w rozpatrywanych tu układach. W szczególnym przypadku struktur periodycznych, możemy uniknąć żmudnych i relatywnie długich obliczeń pojawiającej się tzw. całki Sommerfelda wykorzystując podwójne sumowanie w układzie przestrzennych harmonik typu Floqueta (tj. w istocie fal EM rodzaju Blocha). Do tego celu szczególnie nadaje się metoda Ewalda, stanowiąca sposób na radykalne przyspieszenie zbieżności szeregów generujących powierzchniową funkcję Greena, z wyrażeniem jej szeregów poprzez sumy w przestrzeni położeniowej i widmowej (w tym przypadku z przestrzennym widmem harmonik 2D uzyskanej z wykorzystania tw. Poissona). W tym przypadku oba te szeregi dotyczą bezpośrednio komplementarnej funkcji błędów, zaś uzyskana szybka zbieżność wynika z gaussowskiego charakteru odpowiednich funkcji podcałkowych.

Bibliografia

- [1] Y. L. Chow, J. J. Yang, D. G. Fang, G. E. Howard, IEEE Trans. on Microwave Theory and Techniques 39 (1991).
- [2] M-J. Park, S. Nam, IEEE Trans. on Antennas and Propag. 46 (1998).
- [3] D. Wang, E. K. N. Yung, R. S. Chen, D. Z. Ding, W. C. Tang, IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters 3 (2004).
- [4] Y. X. Yu, C. H. Chan, Microwave and Optical Technology Letters 19 (1998).