

Modelling Fully-Dielectric Metamaterial at 90GHz

M.A. Balmaseda – Márquez¹, Guido Valerio², C.Molero¹, A. Palomares – Caballero¹, P. Padilla¹.

migbalmar@ugr.es, guido.valerio@sorbonne-universite.fr, cmoleroj@ugr.es, pablopadilla@ugr.es

- (1) Dept. of Signal Theory, Telematics and Communications, University of Granada, Granada, Spain.
- (2) Sorbonne Université, CNRS, Laboratoire de Génie Electrique et Electronique de Paris (GeePS), Paris, France, Université Paris – Saclay, CentraleSupélec, CNRS, GeePS, Gif-sur-Yvette, France.

Palabras clave: modelado circuital, ecuaciones de diseño, materiales dieléctricos, metamateriales, celdas unitarias, momento angular orbital (OAM).

Resumen: Este estudio introduce un novedoso modelo de circuito semianalítico destinado a caracterizar completamente las propiedades de una celda unitaria dieléctrica compuesta por bloques en forma de T, a diferencia de los estudios tradicionales donde se aplica la teoría de medios efectivos. Empleando diversos *fittings* , se alcanza una total comprensión de las propiedades de la celda unitaria. Posteriormente, aprovechando este enfoque, se desarrolla un modelo semianalítico que muestra una sólida concordancia con los parámetros de dispersión derivados de un simulador de onda. Mediante la manipulación de la proporción dieléctrico – aire, el modelo presentado recoge correctamente los diversos comportamientos exhibidos por celdas unitarias de distintas permitividades y tamaños eléctricos. A lo largo de todo el artículo se estudiarán las diversas limitaciones del modelo a la vez que su rango de aplicabilidad para diversas permitividades.

Además, como aplicación práctica, se diseñan transmitarrays cuyo objetivo sea generar ondas de momento angular orbital (OAM) basadas en las celdas unitarias dieléctricas analizadas y posteriormente se fabrican mediante impresión 3D. El objetivo de estos sistemas será la comunicación a altas frecuencias. Los resultados simulados muestran un correcto resultado de modos OAM a 85 GHz, a la espera de ser medidos experimentalmente.

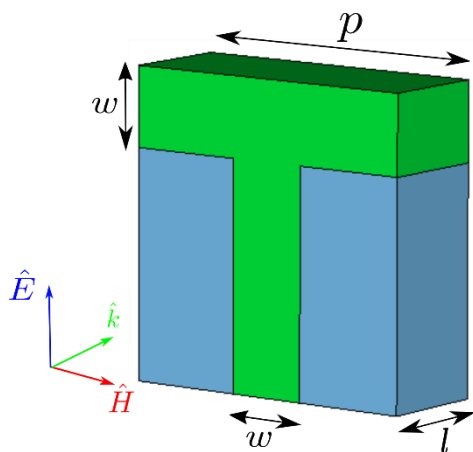


Fig. 1.- Vista en perspectiva de la celda unidad, la zona azul y la verde corresponden a aire y dieléctrico respectivamente

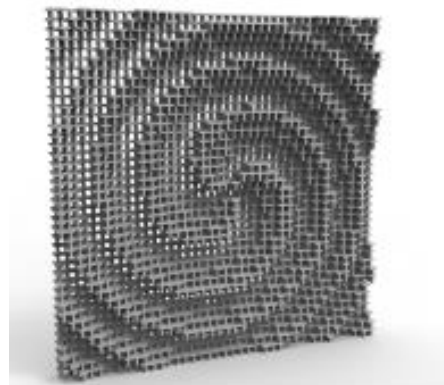


Fig. 2.- Diseño de transmitarray para generar el modo OAM $L=3$ utilizando la celda unidad propuesta