

Título: ESTUDIO TEÓRICO DE LA PROPAGACIÓN DE LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA EN MEDIOS PERIÓDICOS

Nombre: Estepa Espada, Luis Alberto

Universidad: Universidad de Alicante

Departamento: Física, ingeniería de sistemas y teoría de la señal

Fecha de lectura: 30/09/2011

Programa de doctorado: FISICA, INGENIERIA DE SISTEMAS Y TEORIA DE LA SEÑAL

Dirección:

> **Director:** CRISTIAN NEIPP LÓPEZ

> **Codirector:** SERGI GALLEGO RICO

Tribunal:

> **presidente:** AUGUSTO BELENDEZ VAZQUEZ

> **secretario:** ANDRÉS MÁRQUEZ RUÍZ

> **vocal:** ROQUE FERNANDO MADRIGAL MADRIGAL

> **vocal:** EMILIO GÓMEZ GONZÁLEZ

> **vocal:** MARIA DEL MAR SÁNCHEZ LOPEZ

Descriptor:

> OPTICA FISICA

El fichero de tesis no ha sido incorporado al sistema.

Resumen: En esta Tesis doctoral se han presentado diferentes métodos para el estudio de la propagación de la radiación electromagnética en medios periódicos. En particular se ha desarrollado la Teoría Rigurosa de Ondas Acopladas, a partir de la cual se obtuvieron modelos más sencillos y manejables como son la Teoría de Ondas Acopladas y La Teoría de Kogelnik. La comparación entre la Teoría Rigurosa de Ondas Acopladas, la Teoría de Ondas Acopladas y la Teoría de Kogelnik demuestran que en el rango de valores para los parámetros que caracterizan redes de difracción por transmisión registradas en materiales fotopoliméricos las tres teorías conducen a los mismos resultados para frecuencias superiores a las 500 líneas/mm.

Por otro lado se ha implementado un modelo teórico basado en la Teoría Rigurosa de Ondas Acopladas para el estudio de la influencia del sustrato de vidrio en el rendimiento en difracción de redes de difracción por transmisión. Se ha observado que, si bien no existen marcadas diferencias entre el modelo propuesto y la corrección de la Teoría Rigurosa de Ondas Acopladas mediante los coeficientes de Fresnel, aparecen desviaciones que se deben tener en cuenta si se precisa un ajuste fino de los datos experimentales.

Asimismo se ha implementado un algoritmo basado en la Teoría Diferencial Clásica para el estudio de redes de difracción por transmisión y reflexión. Los resultados obtenidos mediante este modelo se han comparado con

los obtenidos mediante la Teoría Rigurosa de Ondas Acopladas para el estudio de redes de difracción por transmisión, observándose que los resultados son similares y por tanto se ha validado el modelo. Asimismo se han extendido los conceptos de la Teoría Diferencial Clásica al estudio de redes de difracción por reflexión, obteniéndose los rendimientos del primer orden reflejado y del orden cero en términos de las funciones de Mathieu.

Junto con los modelos teóricos anteriormente mencionados se ha desarrollado un modelo basado en la descripción de una red por transmisión mediante el concepto de matriz de red, que permite obtener los rendimientos en difracción del orden 0 y del orden +1 con mayor precisión que el modelo de Kogelnik. Mediante la incorporación de los efectos de las múltiples reflexiones en las diferentes superficies de separación se ha comprobado cómo este modelo predice también la existencia de un primer orden reflejado, algo que la Teoría de Kogelnik no hace. Se comparó el método de la matriz de red propuesto con la Teoría Rigurosa de Ondas Acopladas observando un buen grado de acuerdo entre las dos teorías.

En esta tesis doctoral también se han aplicado los algoritmos implementados al estudio de redes de difracción registradas en ftopolímeros, demostrándose que en el rango de aplicación de los parámetros que caracterizan estas redes las teorías ROA, OA y de Ondas Acopladas de Kogelnik son aplicables. Además, se han ajustado los resultados teóricos a los datos experimentales obtenidos de la transmitancia en función del ángulo comprobándose que la Teoría de Kogelnik concuerda con los resultados experimentales.