

DOCTORADO EN CIENCIAS EXACTAS E INGENIERIA, FACET-UNT

Informe de actividad

TEMA DE TESIS: Modelado y diseño de metamateriales (MTM)

TESISTA: Ing. José Ignacio Cangemi, DEEC-FACET-UNT

DIRECTOR: Dr. Ing. Mariano Fagre, Laboratorio de Telecomunicaciones - DEEC-FACET-UNT.

Introducción

Los Metamateriales son ampliamente definidos como estructuras electromagnéticas efectivamente homogéneas con inusuales propiedades electromagnéticas, no disponibles en medios naturales. Están constituidos por pequeñas estructuras eléctricas, similares a “moléculas artificiales”, en arreglos reticulares de 1, 2 y 3 dimensiones. En promedio el espaciado del reticulado es mucho menor que el valor de la longitud de la onda guiada, lo que hace que la estructura se comporte como un continuo para las ondas que se propagan y su interacción pueda caracterizarse mediante parámetros constitutivos.

Estado de avance de la tesis

Se continuó el estudio de estructuras electromagnéticas y sus aplicaciones en el área de telecomunicaciones.

Está en desarrollo el estudio del estado del arte de la aplicación de metamateriales en la banda de alta frecuencia (hasta 30 MHz)

Actividades

Se implementó un método de medición de permitividad dieléctrica de sustratos para la realización de circuitos impreso, por diferencia de fases.

Se diseñó un divisor de potencia tipo Wilkinson de banda ancha con frecuencia central en 700 [MHz].

Se investigó y realizó un variador de fase bi-banda en 800 [MHz] y 1300 [MHz] utilizando cascada de acopladores híbridos con microstrip lines controlado por diodos PIN.

Se diseñó y está en proceso de estudio un amplificador de pequeña señal bi-banda en 800 [MHz] y 1300 [MHz].

Los proyectos bi-banda en 800 [MHz] y 1300 [MHz] siguen una línea de diseño para la aplicación en la formación de haces de dos antenas bi-banda realizadas con tecnología de metamateriales utilizando conductores magnéticos artificiales.

Se diseñó un amplificador en la banda de 2.4 [GHz] de 10 [dB] de ganancia en sustrato FR4, con transistor BJT.

Cursos de Postgrados realizados

“Métodos Modernos de Series de Tiempo y sus Aplicaciones” (Res. 208-HCD-17, exp. 55.317-17), INIE-FACE-UNT, 23 de octubre al 11 de diciembre de 2017, San Miguel de Tucumán, Argentina. Duración: 50 hs.

“Tópicos Avanzados en Telecomunicaciones” (Res. 1276-2015 Expte. 60863), FACET-UNT, 11 de mayo al 29 de junio de 2018, San Miguel de Tucumán, Argentina. Duración: 80 hs.

“Introducción a las Misiones Espaciales, Producción de Satélites” (Resolución N° 1205/2019) FACET-UNT FRT-UTN, 07 de octubre al 09 de octubre de 2019, San Miguel de Tucumán, Argentina. Duración: 18hs.

“Propagación de Señales en el Limbo: Radio Ocultación”, FACET-UNT, de 15 de noviembre al 13 de diciembre de 2019, San Miguel de Tucumán, Tucumán.

Tareas de Investigación

Colaborador técnico en operación del “Observatorio Tucumán de Alta Atmosfera en Baja Latitud”, perteneciente al Laboratorio de Telecomunicaciones, Dpto. de Electricidad, Electrónica y Computación, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán. Instrumentos gestionados:

Estación Magnetométrica, en colaboración con INPE, INSUGEO.

Estación Riométrica, en colaboración. Dr. K. Makita (Japón), INSUGEO-CONICET.

Estación Doppler Tucumán. En colaboración con Instituto de Física Atmosférica, Rep. Checa, FACET- UNT, Proyecto Bilateral del MINCYT, Argentina-MEYS, Rep. Checa.

Estación Ionosférica Tucumán. Colaboración con Istituto Nazionale di Geofísica e Vulcanología (INGV).

Estación Ionosférica Bahía Blanca. Colaboración con Istituto Nazionale di Geofísica e Vulcanología (INGV).