UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2024/2025

GRADO: Grado en Física

CÓDIGO DEL TFG: 267-088-2024/2025

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Estudio numérico y experimental de transitorios en líneas de transmisión

Descripción general (resumen y metodología):

La práctica a elaborar se puede incorporar a la asignatura de Electromagnetismo (3º) o a la de Electrodinámica Clásica (4º). Se trata del estudio numérico y experimental de la propagación de un pulso electromagnético en una línea de transmisión. El montaje experimental está constituido por un generador de pulsos, un cable coaxial (tipo cable de antena), diferentes cargas resistivas y capacitivas y un osciloscopio digital. Se puede medir la velocidad de propagación y la constante de atenuación.

El fundamento teórico es la propagación de ondas planas por un medio disipativo y dispersivo e incluye el concepto de coeficiente de reflexión en la transición línea-carga y el concepto de adaptación en la transición línea-generador.

El estudio numérico se aplica a la respuesta del condensador como impedancia de carga. Se hace de dos formas: i) aplicando el método numérico 'Transmission Line Modeling', que permite obtener, directamente en el Dominio del Tiempo, el voltaje reflejado a partir del voltaje incidente (para ello habrá que muestrear el pulso incidente con el osciloscopio digital); ii) aplicando DFT y trabajando en el Dominio de la Frecuencia obtener el voltaje reflejado mediante la impedancia del condensador para cada frecuencia del espectro del pulso incidente. Esta parte se desarrollará con herramientas de Python y entorno de Jupyter-Lab.

La práctica está implementada en el laboratorio de Transmisión de Ondas del grado de Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación y también en el de Circuitos Eléctricos, en el grado de Física, como experiencia de cátedra. El montaje experimental seguiría el mismo esquema. Mientras que actualmente el análisis del transitorio producido por cargas capacitivas es cualitativo, en este TFG se pretende hacer cuantitativo incorporando las herramientas numéricas del método TLM y del análisis mediante la DFT. Para esta última herramienta se utilizará el material desarrollado en el TFG "Dualidad Tiempo-Frecuencia en el estudio del circuito RC" realizado en el curso 23-24.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

1. Ayudar a entender la propagación de ondas planas en medios dispersivos y disipativos.
2. Medir experimentalmente parámetros característicos de la propagación de ondas como son su velocidad y el coeficiente de atenuación.
3. Resolver numéricamente en el dominio del tiempo el transitorio en un condensador
4. Resolver numéricamente mediante la DFT el transitorio en un condensador.

Bibliografía básica:

Morente, J. A., Salinas, A., Toledo-Redondo, S., Fornieles-Callejón, J., Méndez, A., & Portí, J. (2013). A New Experimen
Transform and Time Domain–Frequency Domain Duality. IEEE Transactions on Education, 56(4), 400–406. https://do

Lorena A. Barba, Lecia J. Barker, Douglas S. Blank, Jed Brown, Allen B. Downey, Timothy George, Lindsey J. Heagy, K
Lippert, Kyle E. Niemeyer, Ryan R. Watkins, Richard H. West, Elizabeth Wickes, Carol Willing, and Michael Zingale. (2
Jupyter. https://jupyter4edu.github.io/jupyter-edu-book/

Salinas, A. (2022). Transmisión de Ondas, 2ª ed. Ed. Fleming

Christopulos C. (1995) The Transmission-Line Modeling Method: TLM. Wiley-IEEE Press.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: ALFONSO SALINAS EXTREMERA

Ámbito de conocimiento/Departamento: ELECTROMAGNETISMO

Correo electrónico: asalinas@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: ANTONIO AGUILAR RIOS

Correo electrónico: antonioarios01@correo.ugr.es