



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Facultad de Ciencias

GRADO EN INGENIERÍA
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE GRADO
**MODELADO DE
IMPEDANCIAS PARA
APLICACIONES COMO
SENSORES Y
COMUNICACIÓN**

Presentado por:
D. Salvador García López

Tutor:
Prof. Pablo Escobedo Araque
Prof. Alberto José Palma López

Curso académico 2022/2023

Modelado de impedancias para aplicaciones como sensor y comunicación.



UNIVERSIDAD DE GRANADA

GRADO EN INGENIERIA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

MODELADO DE IMPEDANCIAS PARA APLICACIONES COMO SENSORES Y
COMUNICACIÓN

Autor: Salvador García López

Directores: Pablo Escobedo Araque y Alberto José Palma López

Departamento: Electrónica y Tecnología de computadores

Palabras clave: Impedancia, sensores, electrónica impresa, sustrato.

Resumen:

Las herramientas de simulación disponibles hoy en día nos permiten simular de forma confiable la respuesta eléctrica de las impedancias, por eso en este trabajo se ha utilizado la herramienta Advance Design System (ADS) para el modelado de impedancias, añadido a la gran experiencia de los tutores en el campo de diseño de sensores y enlaces inalámbricos. Esto ha permitido el aprendizaje rápido y eficaz de la utilización de la herramienta de diseño.

De esta manera se ha puesto en marcha una breve investigación sobre el modelado de impedancias y la variación de sus propiedades en función de sus características físicas. Estas propiedades son principalmente: el espaciado de línea, el ancho de línea, el espesor de línea, el material por el que está compuesto la línea, el tipo de fabricación y el sustrato sobre el que se imprime la impedancia.

Para realizar el proceso de fabricación se han utilizado los medios disponibles en el Centro de Investigación en Tecnologías de la Informática y de las Comunicaciones (CITIC). Los medios utilizados para ello han sido la impresora de prototipado rápido Voltera V-One, el perfilómetro S neox de Sensofar y el analizador de impedancias Agilent 4294A y su sonda Agilent 42941.

Para finalizar ese proceso se han comparados todos los datos obtenidos tanto en las simulaciones y en las mediciones realizadas en el laboratorio con el fin de llegar a la conclusión de cuanto error podemos llegar a cometer a la hora de realizar un diseño de una impedancia.

Abstract:

The simulation tools currently available let us reliably simulate the electrical response of impedances, that is the reason why in this work the Advance Design System (ADS) tool has been used for impedance modeling, added to the great experience of the tutors in the field of design of sensors and wireless links. This has allowed the fast and effective learning of the use of the design tool.

In this way, brief research has been launched on the modeling of impedances and the variation of their properties depending on their physical characteristics. These properties are mainly: line spacing, line width, line thickness, the material of which the line is made, the type of manufacture and the substrate on which the impedance is printed.

To carry out the manufacturing process, the means available at the Center for Research in Computer and Communication Technologies (CITIC) have been used. The means employed have been the Voltera V-One rapid prototyping printer, the Sensofar neox S profilometer and the Agilent 4294A impedance analyzer and its Agilent 42941 probe.

To finish this process, all the data obtained both in the simulations and in the measurements performed in the laboratory have been compared in order to reach the conclusion of how much error we can make when making an impedance design.