

Ecuador Digital

N Morales Reyes, E A Nava Ibarra Asesor: M A Ramírez-Moreno

Tecnológico de Monterrey, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Ciudad de México, 01389, México

Resumen

En el presente reporte de investigación se describe el diseño y prototipado digital de un circuito RLC en serie, en el filtramiento y amplificación de frecuencias personalizadas del entorno con el fin de proporcionar a los pacientes con sordera de conducción una mejor la calidad de vida.

Nuestro circuito muestra cómo se ajustan las frecuencias a las necesidades del paciente, el cual presenta dificultad para percibir ciertas frecuencias de sonido debido a obstrucciones en el oído externo y/o medio [1].

Palabras clave: Sordera, Circuito RLC,

I. Introducción

a) Panorama actual

En la actualidad, la sordera de conducción se conoce por ser una condición auditiva caracterizada por la dificultad de percibir ciertas frecuencias de sonido debido a obstrucciones en el oído externo y/o medio [1]. Para mejorar la calidad de vida de las personas con este padecimiento utilizan auriculares personalizados los cuales filtran y amplifican las frecuencias del entorno mejorando la audición de la persona.

b) objetivo

Proponer el diseño de un circuito RLC en serie como ecualizador digital para mejorar la calidad de los auriculares utilizados por personas con sordera de conducción.

c) Desarrollo

Las etapas de nuestro desarrollo fueron:

1. Investigación: Estudio sobre la sordera de conducción, funcionamiento de un circuito RLC enfocado a un ecualizador.

2. Diseño y construcción del circuito: Basándonos en las características necesarias del circuito, desarrollamos en Simulink el circuito RLC.
3. Pruebas: Realizamos un experimento utilizando una melodía monótona y la sometimos a tres procesos distintos con tres componentes diferentes. Observamos que cada proceso mostró un comportamiento de frecuencia único y diferente entre sí.

II. Metodología

Basados en el análisis general de la sordera por conducción, propusimos un circuito RLC que cumpliera con el principio general de un ecualizador. A través de las leyes de Kirchhoff, logramos modelar un sistema de ecuaciones diferenciales sobre la carga del circuito.

Utilizando el software de matlab, al igual que de la transformada de laplace, logramos darle solución a dicho sistema, demostrando así una alteración de la frecuencia original a modo de lograr una variabilidad dependiendo de ciertos elementos físicos. Los elementos utilizados en nuestro proyecto fueron:

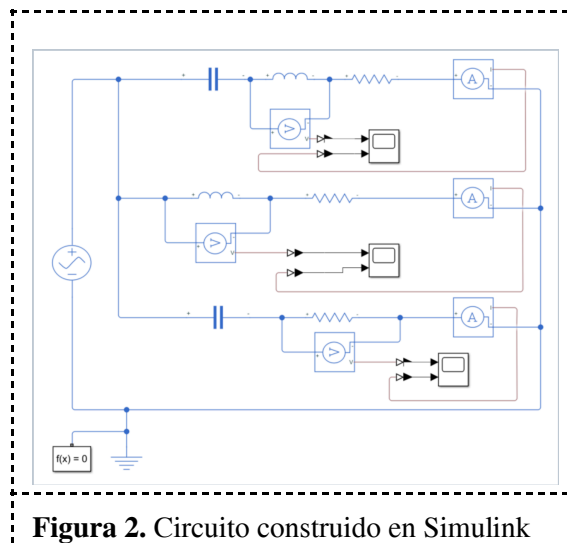


Figura 2. Circuito construido en Simulink

Table 1. Elementos dentro del circuito

Elemento	Descripción
Resistencia	1 Ohm
Inductor	Capacitancia: $1e-9$ 1/Ohm
	Inductancia: $1e-6$ H
Capacitor	Capacitancia: $1e-6$ F
	Resistencia: $1e-6$ Ohm
Medidor de Voltaje	-
Fuente de corriente AC	Amplitud: 1 V Frecuencia: 60 Hz
Medidor de Corriente	-

III. Resultados

Las siguientes gráficas muestran el distinto comportamiento de las frecuencias.

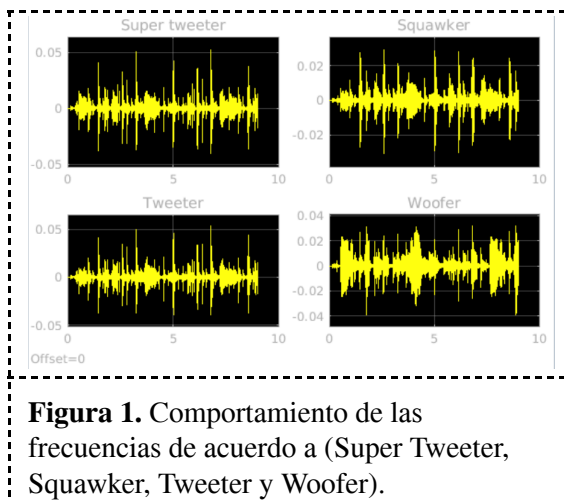


Figura 1. Comportamiento de las frecuencias de acuerdo a (Super Tweeter, Squawker, Tweeter y Woofer).

Con los parámetros iniciales, indicados en la tabla 1, obtenemos sistemas amortiguados y sobreamortiguados, lo cual ratifica la intención inicial de filtrar ciertas frecuencias.

Cabe mencionar, que el funcionamiento de nuestro prototipo, es por el momento únicamente digital, la implementación y resultados obtenidos en base a componentes físicos entrarán en la segunda etapa de este proyecto, la cual se seguirá trabajando en los siguientes semestres.

IV. Conclusiones

El diseño y prototipado de un circuito RLC en serie como ecualizador digital puede proporcionar una solución significativa para mejorar la calidad de vida de los pacientes con sordera de conducción. El circuito ha sido diseñado específicamente para ajustar y personalizar las frecuencias de sonido que los pacientes tienen dificultad para percibir debido a obstrucciones en el oído externo o medio. A través de un enfoque metodológico que incluye la investigación, diseño, construcción y pruebas del circuito, utilizando herramientas como Simulink y Matlab, se ha logrado modelar un sistema que altera la frecuencia original del sonido. Esto permite una variabilidad en la percepción del sonido en función de ciertos elementos digitales, como resistencias, inductancias y capacitancias específicas. El proyecto demuestra que con un adecuado diseño de circuitos electrónicos es posible mejorar dispositivos como los audífonos para personas con sordera de conducción, ofreciendo así una mejor integración y experiencia auditiva en su entorno cotidiano.

V. Referencias

[1] Valentín Alzina de Aguilar, Nerea Aznárez Sanado, and Alicia Huarte Irujo. Tratamiento de la sordera en la infancia. *Anales de Pediatría Continuada*, 10(6):334-342, 2012.

Dennis G Zill , Michael R Cullen, Ana Elizabeth García Hernández, and Ernesto Filio López. *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*. Thomson, 2002.