

Universidad de Guadalajara

Centro Universitario de los Valles



Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, Mecatrónica o Electrónica y Computación

Reporte del proyecto:

Práctica 1

Presentado por:

Andrade Salazar Ignacio

Guerrero Santana Edgar Geovanny

Ortiz Jiménez Vladimir

Profesor

Dr. Gerardo Ortiz Torres

Ameca, Jalisco, 21 de octubre del 2023

CONTENIDO

1. Introducción	3
1.1 Objetivos	4
1.2 Metodología.	4
1.3.1 Operación del sistema.....	4
2. Diseño	8
3. Implementación	9
4. Conclusiones	10

1. Introducción

La electrónica es una disciplina fundamental en la ingeniería y la ciencia, que nos permite comprender y controlar el comportamiento de los circuitos eléctricos en diversas aplicaciones. Los circuitos RC (resistencia-capacitancia) son elementos básicos de la electrónica, ampliamente utilizados en filtrado de señales, temporización y otras aplicaciones. En esta práctica, nos enfocaremos en dos tipos de circuitos RC: el circuito RC simple y el circuito RC doble, con el objetivo principal de comparar el voltaje de entrada con el voltaje de salida.

El propósito fundamental de esta práctica es proporcionar una experiencia práctica que permita a los estudiantes comprender en profundidad el comportamiento de los circuitos RC y cómo afectan las señales de entrada. Para ello, se realizarán simulaciones en Proteus, se armarán los circuitos en el mundo físico, se medirán las características utilizando un osciloscopio y se verificará la ecuación de transferencia en MATLAB. Sin embargo, el foco principal recae en la comparación de los voltajes de entrada y salida para determinar cómo estos circuitos afectan a las señales que los atraviesan. Esta comparación es esencial para evaluar la eficacia de los circuitos en diversas aplicaciones.

Al explorar estos circuitos y comparar sus respuestas, los estudiantes obtendrán una comprensión más profunda de los conceptos de atenuación, fase y temporización, que son esenciales para el diseño y la solución de problemas en la electrónica. Además, esta práctica ofrece la oportunidad de aplicar conocimientos teóricos en un entorno experimental, fomentando el desarrollo de habilidades de medición, análisis y verificación.

A lo largo de este reporte, se detallarán las etapas de simulación, montaje en físico, mediciones y verificación, brindando una visión completa de la exploración de los circuitos RC y RC doble. La comparación de los voltajes de entrada y salida será el punto central de análisis, permitiendo a los estudiantes evaluar el rendimiento y las características de estos circuitos en función de las señales aplicadas.

1.1 Objetivos

Objetivo general

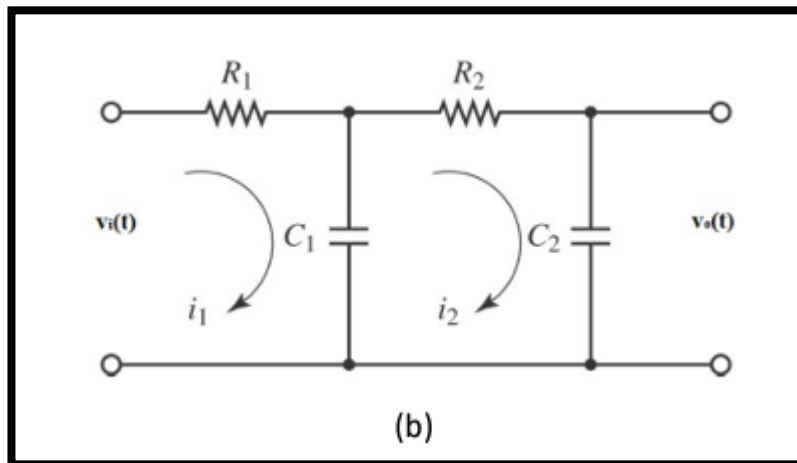
El objetivo general de esta práctica es comprender en profundidad el comportamiento de los circuitos RC y RC doble, centrándose en la comparación del voltaje de entrada con el voltaje de salida para evaluar cómo estos circuitos afectan a las señales que los atraviesan.

Objetivo particular

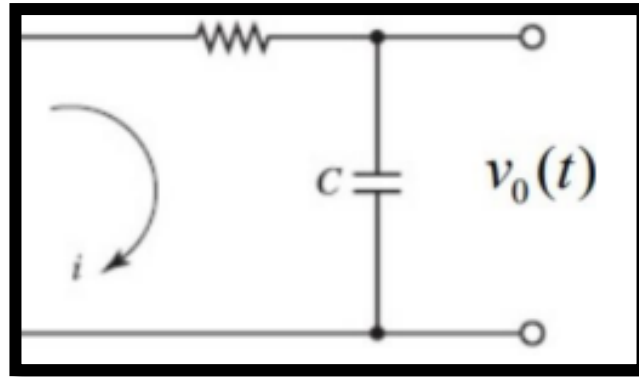
- Diseñar, simular y analizar el comportamiento de un circuito RC simple en el software Proteus, explorando sus propiedades teóricas y su respuesta ante diferentes condiciones de entrada.
- Realizar mediciones experimentales de las formas de onda de tensión y corriente en el circuito RC simple y el circuito RC doble utilizando un osciloscopio, con el fin de comparar los resultados con las simulaciones teóricas.
- Verificar la ecuación de transferencia de los circuitos RC y RC doble mediante el procesamiento de datos de medición en MATLAB y evaluar la precisión de la ecuación en relación con la teoría subyacente.

1.2 Metodología.

1.3.1 Operación del sistema.



Circuito RC doble

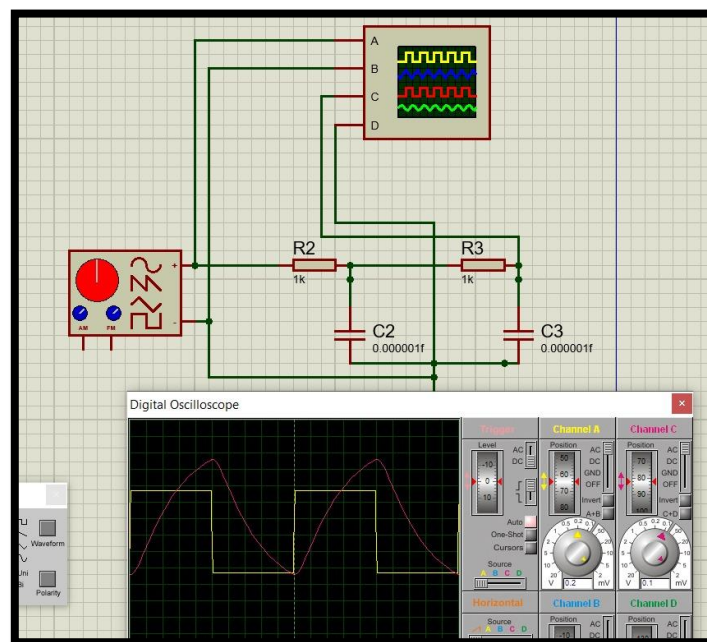


Circuito RC

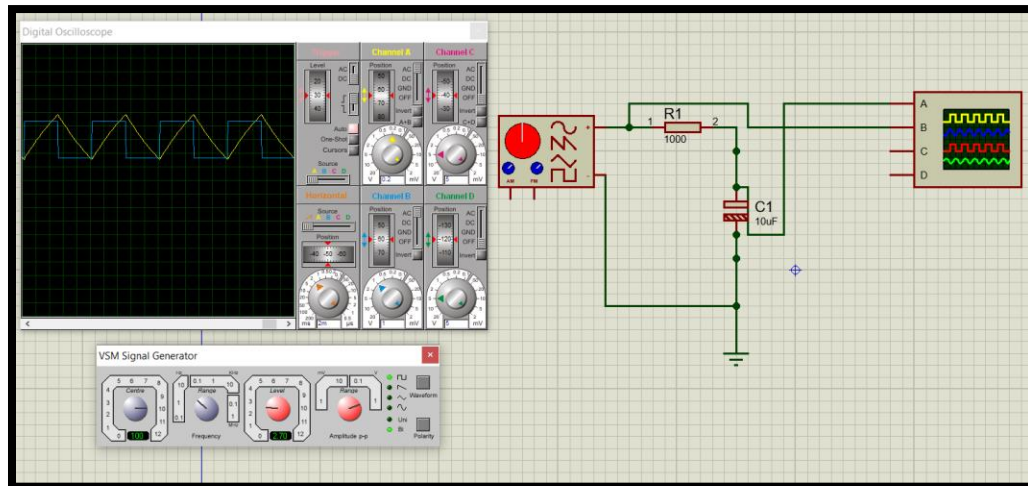
- (a) $R=1e3$;
 $C=10e-6$;
- (b) $R1 = 1e3$;
 $R2 = 10e3$;
- $C1 = 10e-6$;
 $C2 = 4.7e-6$;

1.3.2 Etapas del proyecto

Realice la simulación en Proteus de los circuitos y obtenga la respuesta al escalón unitario. Coloca las gráficas, comparando la entrada contra la salida del circuito.

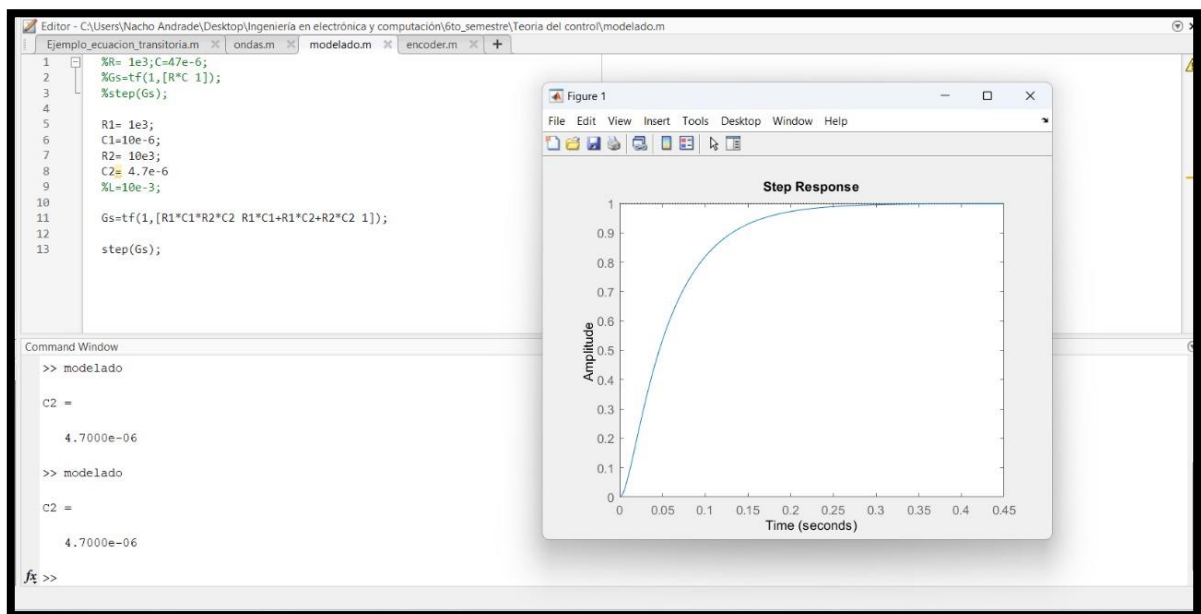


Circuito RC doble simulación proteus

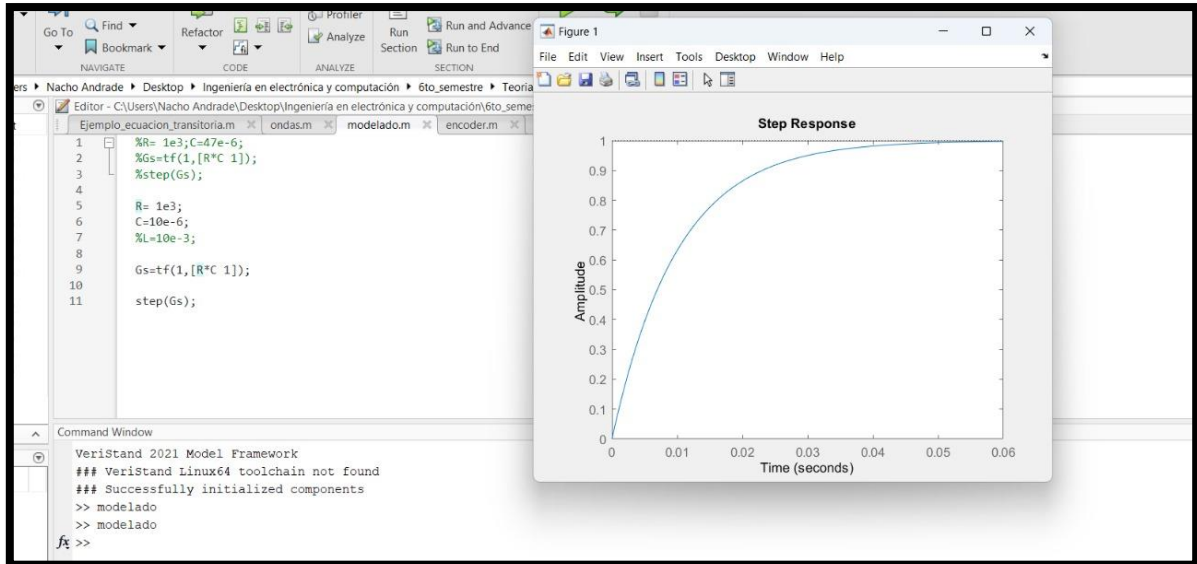


Circuito RC

Realice la simulación en Matlab/Simulink de la función de transferencia de cada uno de los circuitos. Compruebe los resultados obtenidos en Proteus. Coloque las gráficas, comparando la entrada contra la salida del circuito.



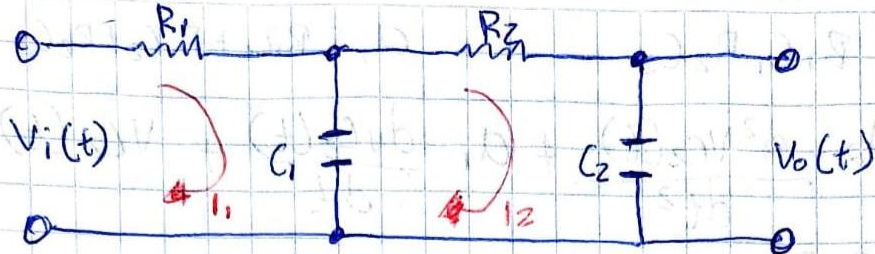
Comprobación de función de transferencia en Matlab (Circuito RC doble)



Comprobación de función de transferencia en Matlab (Circuito RC)

2. Diseño

Calculo de función de transferencia de circuito RC doble.



$$V_{R_1}(t) = R_1 i_1(t)$$

$$V_{R_2}(t) = R_2 i_2(t)$$

$$i_1(t) - i_2(t) = C_1 \frac{dV_{C_1}(t)}{dt} \quad i_2(t) = C_2 \frac{dV_{C_2}(t)}{dt}$$

$$i_1(t) = C_2 \frac{dV_{C_2}(t)}{dt} + C_1 \frac{dV_{C_1}(t)}{dt}$$

$$V_{R_1}(t) = R_1 \left(C_2 \frac{dV_{C_2}(t)}{dt} + C_1 \left(R_2 C_2 \frac{d^2 V_{C_2}(t)}{dt^2} + \frac{dV_{C_2}(t)}{dt} \right) \right)$$

$$V_i(t) = V_{R_1}(t) + V_{R_2}(t) + V_{C_2}(t)$$

$$V_i(t) = R_1 C_1 R_2 C_2 \frac{d^2 V_{C_2}(t)}{dt^2} + (R_1 C_1 + R_1 C_2 + R_2 C_2)$$

$$\frac{dV_{C_2}(t)}{dt} + V_{C_2}(t)$$

Cálculos de voltaje, frecuencia y periodo gracias a las medidas e indicadores obtenidos del osciloscopio:

CH1

$$(2V/div)(2div) = 4V$$

$$M = 10ms = 1 \times 10^{-2}s$$

$$(1 \times 10^{-2}s)(6div) = 60 \times 10^{-3} = T$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{60 \times 10^{-3}} = 16.6 Hz$$

CH2

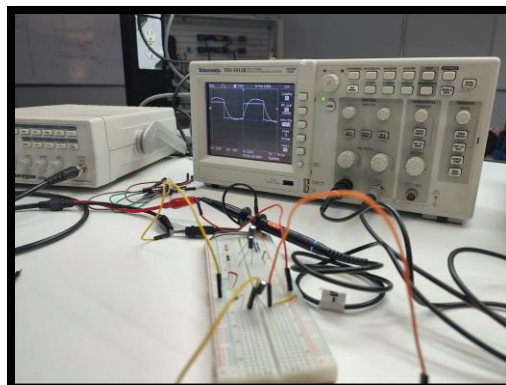
$$(4V/div)(3.9div) = 3.9V$$

$$M = 10ms = 1 \times 10^{-2}s$$

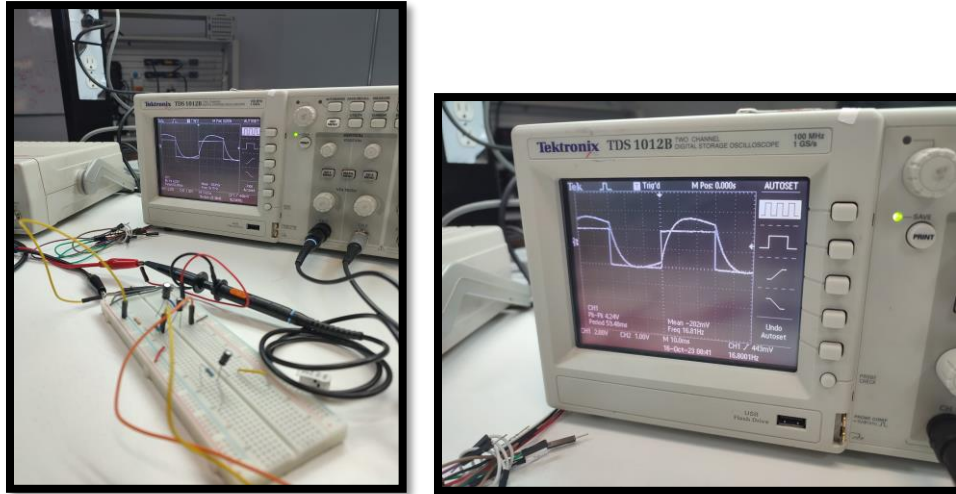
$$(1 \times 10^{-2}s)(6div) =$$

3. Implementación

Arme los circuitos en un protoboard y compruebe los resultados anteriores utilizando un osciloscopio y una fuente de alimentación. Tome fotografías de los resultados obtenidos, comparando la entrada contra la salida del circuito.



Circuito RC



Circuito RC doble

4. Conclusiones

En esta práctica, hemos explorado los circuitos RC simple y RC doble, centrándonos en la comparación del voltaje de entrada con el voltaje de salida. Hemos observado que estos circuitos tienen un efecto significativo en la señal de entrada, atenuando las amplitudes y desplazando las fases. Las mediciones experimentales han confirmado las simulaciones teóricas, y la ecuación de transferencia verificada en MATLAB ha sido consistente con la teoría. Estos resultados subrayan la importancia de comprender el comportamiento de los circuitos RC en aplicaciones prácticas y su utilidad en el procesamiento de señales.

Algo interesante que se observa es el desfase del capacitor debido a el tiempo en el que dura en cargarse y descargarse y al compararlo con el voltaje de entrada.

De igual manera esta práctica nos ha ayudado con la comprensión y análisis de instrumentos ampliamente usados en la industria de la electrónica tal como lo puede ser un osciloscopio, un generador de señales entre otros, es importante ya que nos capacita, aunque sea de manera introductoria en la industria si llegamos a necesitar hacer uso de estas herramientas.