



Bitácora de Laboratorio #7

Escuela de Ingeniería en Computadores

Laboratorio de Circuitos Eléctricos (CE-2201)

Integrantes:

Tamara Cajiao Molina - 2024143333  
Santiago Robles Obando - 2022207100

Profesor: Jeferson González Gómez

II Semestre

2025

## Laboratorio 7. Introducción al osciloscopios

### 1. Introducción

Al finalizar este experimento, el estudiante estará en capacidad de manipular el osciloscopio de rayos catódicos o el osciloscopio digital (OSC), diferenciando entre el acople en DC, acople en AC, y utilizando de forma correcta el disparador (trigger) y el modo XY.

### 2. Objetivos

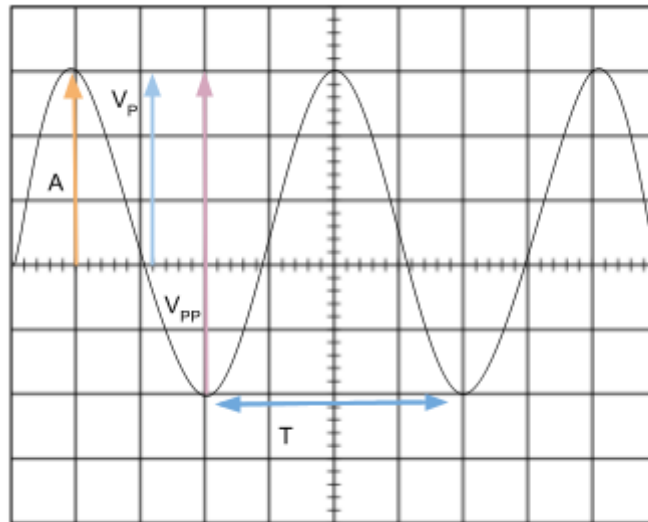
1. Observar formas de onda de tensión y de corriente en la pantalla del OSC.
2. Aprender a utilizar las escalas de tiempo y de tensión por división.
3. Identificar los parámetros que caracterizan las señales sinusoidales y cuadradas.
4. Estudiar el modo XY del osciloscopio para obtener funciones de transferencia.

### 3. Cuestionario Previo

1. **Explique los siguientes conceptos relacionados con señales senoidales: amplitud ( $A$ ), ángulo de fase ( $\phi$ ), frecuencia hertziana ( $f$ ), frecuencia angular ( $\omega$ ), periodo ( $T$ ), valor pico ( $V_p$ ), valor pico-pico ( $V_{pp}$ ).**

Una onda sinusoidal se caracteriza por el conjunto de varios parámetros fundamentales, como los siguientes: La amplitud representa el desplazamiento máximo desde la posición de equilibrio hasta un pico o un valle. El ángulo de fase indica el desplazamiento horizontal de la onda, expresado en grados o radianes, y determina su posición dentro del ciclo. La frecuencia hertziana, indica cuántos ciclos completos realiza la onda por segundo. La frecuencia angular ( $\omega$ ) mide la rapidez con que cambia la fase de la onda, expresada en radianes por segundo. El valor pico corresponde al punto máximo que alcanza la onda respecto al nivel cero, mientras que el valor pico a pico es la diferencia total entre el máximo positivo y el mínimo negativo.

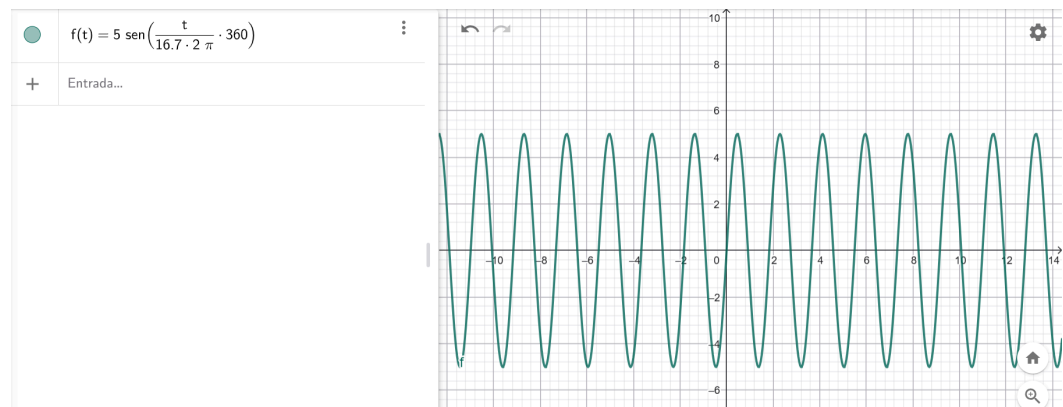
2. **Dibuje una onda senoidal de 60 Hz, 5  $V_p$  en un eje coordenado e identifique gráficamente todos los términos del apartado anterior. Utilice tensión en voltios para el eje Y, y el tiempo en milisegundos para el eje X. Puede utilizar las plantillas de OSC en blanco que se muestran en el apartado del procedimiento para dibujar las señales.**



3. Explique cómo convertir los valores de tiempo del eje X (en milisegundos) de manera que pueda redibujar la gráfica utilizando grados en el eje horizontal. Realice el dibujo y rotule los ángulos importantes.

Para representar la onda en función de grados se usa la relación:

$$\theta = 360 \cdot \frac{t}{T}$$



4. Investigue para qué sirve el disparador (trigger) del osciloscopio.

El disparador del osciloscopio sincroniza los datos de voltaje y tiempo de su forma de onda. Su función es fijar un punto específico de la forma de onda como referencia, evitando que la señal se mueva. Es decir, el disparador permite observar una imagen estable y analizar detalles como amplitud, periodo o distorsión.

**5. Investigue cómo medir la corriente que pasa por un elemento resistivo utilizando la tensión medida con el osciloscopio.**

Para medir corriente en un elemento resistivo, se coloca una resistencia de bajo valor en serie con este, luego se conecta el osciloscopio de manera que se mida el voltaje en la resistencia de bajo valor. Finalmente, se calcula la corriente utilizando la Ley de Ohm.

**6. Explique qué información brinda la curva tensión contra corriente (y viceversa) en una resistencia.**

En la gráfica tensión-corriente, la pendiente de la línea recta en dicha gráfica representa el valor de la resistencia.

**7. Investigue porque es necesario aislar la conexión a tierra del osciloscopio y del generador de señales en el punto 2 del procedimiento. Note que ignorar este punto puede dañar los equipos.**

Si ambos dispositivos se conectan directamente a un circuito sin aislamiento, se genera un cortocircuito, lo que puede dañar el equipo, alterar las mediciones y generar riesgos eléctricos.

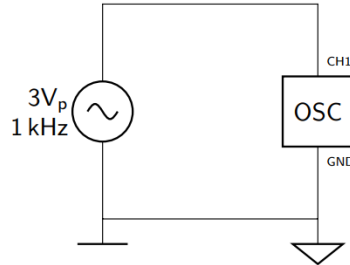
## **4. Equipo y Materiales**

Cantidad	Descripción
1	Generador de funciones
1	Osciloscopio
1	Protoboard
1	Resistencia de 1 k $\Omega$
1	Resistencia de 2 k $\Omega$
	Cables de conexión

## 5. Procedimiento

### 5.1. Características de las señales senoidales

1. Arme el circuito de la figura 7.1.



**Figura 7.1:** Conexión del osciloscopio.

2. Configure el canal 1 del osciloscopio en acople de DC.
3. Ajuste la escala horizontal a 100  $\mu\text{s}/\text{div}$ .
4. Ajuste la escala vertical a 1 V/div.
5. Encienda el generador de funciones y ajuste una frecuencia de 1 kHz.
6. Seleccione la forma de onda senoidal en el selector del generador de funciones.
7. Ajuste la tensión hasta obtener una señal de 3 V<sub>p</sub>.
8. Ajuste la perilla de trigger hasta que la línea cruce la onda representada, de modo que la imagen del osciloscopio quede quieta.
9. Describa qué es lo que pasa si la línea del trigger no cruza la onda que se muestra en pantalla.

**La onda se desestabiliza y empieza a moverse a lo largo del osciloscopio.**

10. Dibuje la forma de onda que observa en el canal 1 en la cuadrícula de la izquierda.
11. Cambie la escala horizontal a 200  $\mu\text{s}/\text{div}$  y dibuje la forma de onda en la cuadrícula derecha.

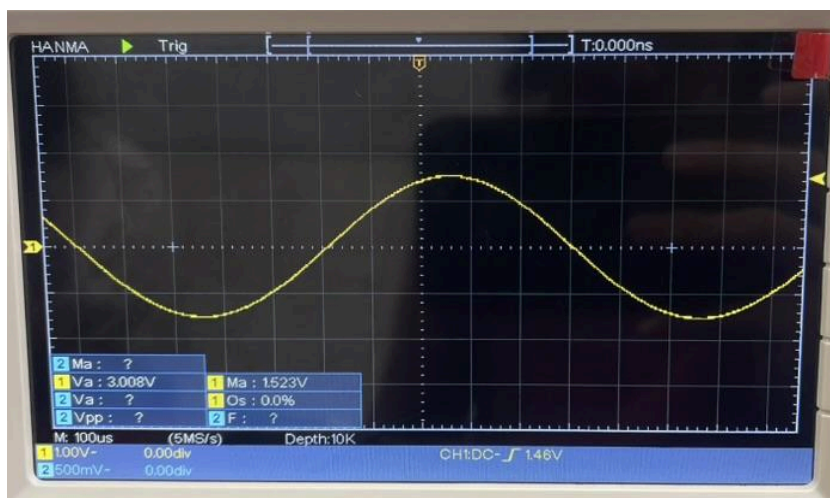


Figura 7.2.1: Oscilograma para punto 10..

Eje Horizontal:  $t$  [ $\mu s$ ] (Escala 1:200)

Eje vertical:  $V$  [V] (Escala 1:2)

12. Rotule los ejes vertical y horizontal, escriba las unidades y numere las divisiones con el valor correspondiente.



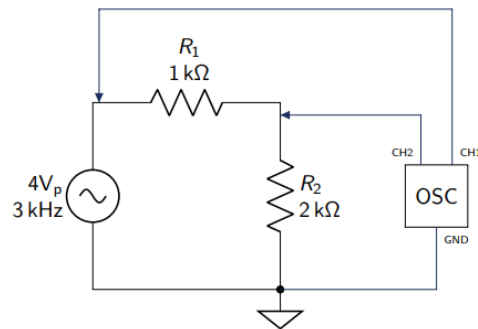
Eje Horizontal:  $t$  [ $\mu s$ ] (Escala 1:100)

Eje vertical:  $V$  [V] (Escala 1:2)

Figura 7.2.2: Oscilograma para punto 11.

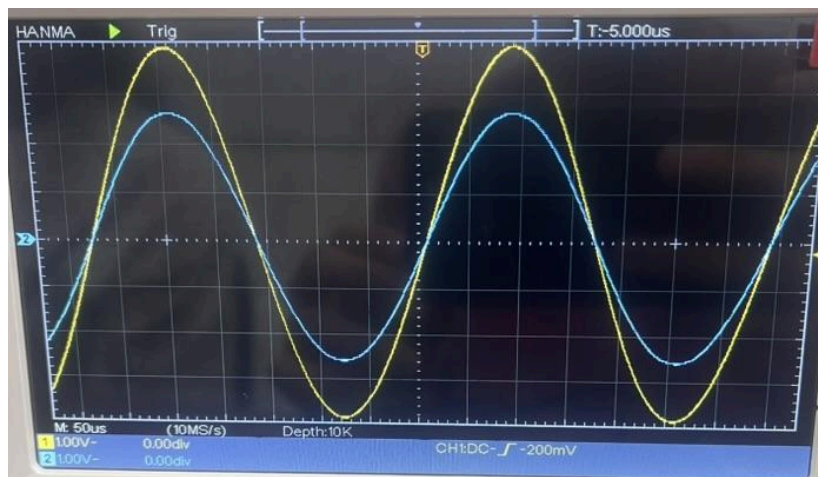
## 5.2. Medición de tensiones en un circuito

1. Arme el circuito de la figura 7.3.



**Figura 7.3:** Medición de tensiones en un circuito.

2. Configure ambos canales del osciloscopio en acople de DC.
3. Ajuste una tensión de 4 V<sub>p</sub> en el generador, con una frecuencia de 3 kHz.
4. Ajuste la escala de tiempo del osciloscopio hasta que aprecie solamente un periodo completo en la pantalla. Escriba el valor final de la escala T = **50** μs/div.
5. Ajuste la escala vertical del canal 1 hasta que la onda alcance una cantidad máxima de cuadros en la pantalla. Maximice el uso de la pantalla del OSC. CH1= **1** V/div.
6. Ajuste la escala vertical del canal 2 hasta que la onda alcance una cantidad máxima de cuadros en la pantalla. Maximice el uso de la pantalla del OSC. CH2= **1**V/div.
7. Dibuje ambas formas de onda en la misma plantilla de osciloscopio, a continuación



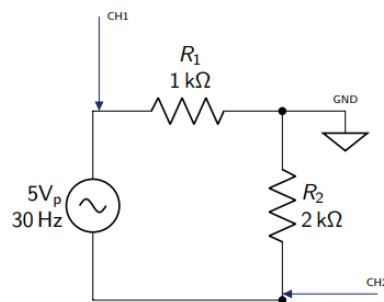
**Figura 7.3.1:** Oscilograma para punto 7.

**Eje Horizontal:  $t$  [ $\mu s$ ] (Escala 1:50)**

**Eje vertical:  $V$  [V] (Escala 1:1)**

### 5.3. Modo XY

1. Arme el circuito de la figura 7.4.



**Figura 7.4:** Circuito de medición para el modo XY.

2. Precaución: Asegúrese de que el cable de alimentación de 110 V del osciloscopio no tenga conexión a tierra. Si es necesario, cambie el cable por uno que no la tenga.
3. Configure ambos canales del osciloscopio en acople de DC.
4. Ajuste una tensión de 5 Vp en el generador, con una frecuencia de 30 Hz.
5. Configure el osciloscopio para trabajar en modo XY.
6. Ajuste las escalas para maximizar el uso de la pantalla. Escriba las escalas utilizadas en la tabla 7.1



T [us/div]	CH1 [V/div]	CH2 [V/div]
120	1	1

**Tabla 7.1:** Escalas utilizadas en el modo XY.

7. Dibuje la figura que se muestra en la pantalla del osciloscopio en la cuadrícula.



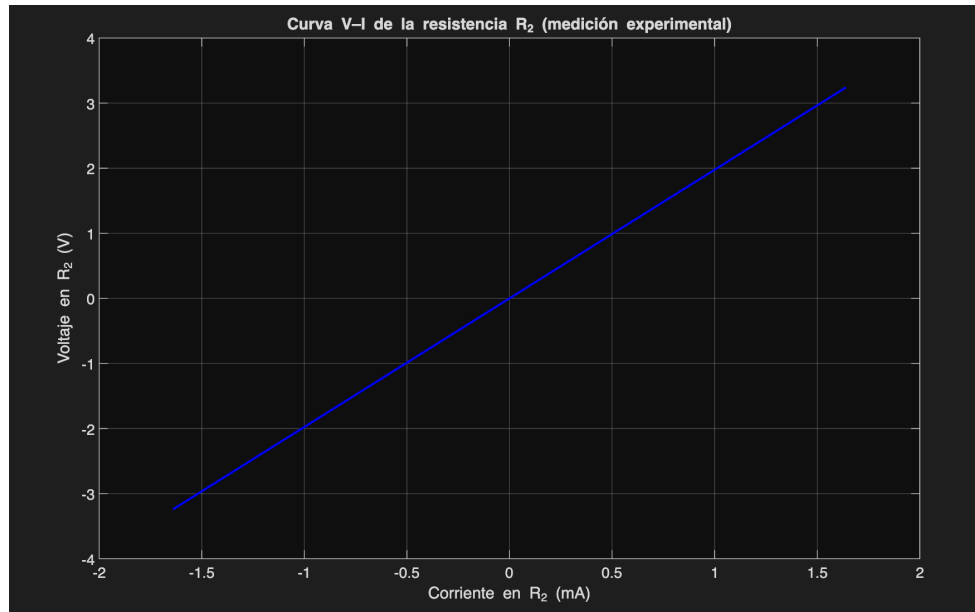
Figura 7.5: Oscilogramas para punto 7.

## 6. Evaluación

1. Rotule todos los ejes de las gráficas dibujadas, indicando la variable medida y las unidades.
2. Con ayuda de la Ley de Ohm, utilice la tensión en la resistencia  $R_1$  para obtener los valores de corriente en el circuito y genere un gráfico de tensión contra corriente en la resistencia  $R_2$ .

$$I_{R2pp} = \frac{V_{R1pp}}{R1} = \frac{3.281 V}{1000 \Omega} = 3.281 mA_{pp}$$

$$I_{R2p} = \frac{3.281 \text{ mA}}{2} = 1.65 \text{ mA}_p$$



**Figura 7.6. Tensión contracorriente de la medición experimental (Graficado con MATLAB)**

3. Utilizando el resultado del punto 2 obtenga de manera gráfica el valor de la resistencia  $R_2$ .

**Este valor se obtiene analizando la recta y encontrando la pendiente, que es la equivalente a la resistencia, se puede observar que es aproximadamente de 2.**

$$R_2 = \frac{3.242 \text{ V}}{1.64 \text{ mA}} \approx 1.98 \text{ k}\Omega \approx 2 \text{ k}\Omega$$

## 7. Bibliografía

- C. K. Alexander, M. N. O. Sadiku, "Fundamentos de circuitos eléctricos", McGraw-Hill.
- R. C. Dorf, J. A. Svoboda, "Introduction to electric circuits", John Wiley & Sons.
- Vinci, A. (2021). How to Measure Current with an Oscilloscope. Tektronix. Recuperado de: <https://www.tek.com/en/blog/how-can-an-oscilloscope-measure-current>