

MANEJO DEL OSCILOSCOPIO

(Práctica nº 2)

1. INSTRUMENTOS DE MEDIDA



Figura 1: Osciloscopio

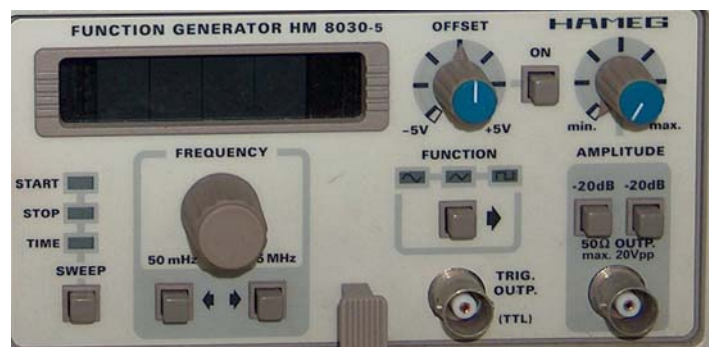


Figura 2: Generador de Funciones



Figura 3: Fuente de Alimentación de Continua

2. INTRODUCCIÓN TEÓRICA

2.1. MEDICIONES DE FRECUENCIA CON LAS CURVAS DE LISSAJOUS

Para la medición de frecuencia mediante el osciloscopio (fig. 1) los pasos a seguir serán en este orden:

1. Aplicar a la entrada horizontal (INPUT CH I (X)) del osciloscopio una señal “FH” del generador de onda senoidal, señal que representa de forma simbólica la frecuencia que se quiere medir.
2. La salida del secundario del transformador “FV” se aplicará a la entrada vertical (INPUT CH II) del osciloscopio. La frecuencia obtenida en el secundario del transformador, que es la de la red eléctrica, corresponde a la frecuencia patrón o de comparación.
3. Suprimir la base de tiempos del osciloscopio; para ello, se presionará brevemente sobre el pulsador denominado “DUAL” hasta que aparezca en la pantalla del osciloscopio “X/Y”.
4. La frecuencia del generador de funciones (fig. 2) se variará al actuar sobre el potenciómetro denominado “FREQUENCY”. Actuar sobre este mando hasta que aparezca una figura estable en la pantalla, esta es la llamada *figura o curva de Lissajous*.

La relación de frecuencias FH y FV se puede determinar dibujando las tangentes horizontal y vertical a las curvas y contando el número de puntos de tangencia (TH) de la tangente horizontal y el número de puntos de tangencia (TV) de la tangente vertical.

En cuanto a la relación de las dos frecuencias viene determinada por:

$$\frac{FV}{FH} = \frac{TH}{TV}$$

2.2. MEDICIONES DE FASE POR MEDIO DE LAS FIGURAS DE LISSAJAUS

También se pueden utilizar estas figuras para determinar la relación de fase entre dos ondas senoidales de la misma frecuencia. Lo mismo que en el caso de las mediciones de frecuencia, una de las señales se aplica en la entrada vertical y la otra señal en la entrada horizontal del osciloscopio. Se inhabilita el barrido interno del osciloscopio poniéndolo en la posición “X/Y”. Si las señales tienen la misma fase, la figura resultante será una recta inclinada que sube de izquierda a derecha. El ángulo de inclinación dependerá de la amplitud de las dos señales. Cuando el ángulo de fase entre ambas señales cambie, la figura de Lissajous variará. La figura 4 muestra como se puede calcular el ángulo de fase (θ).

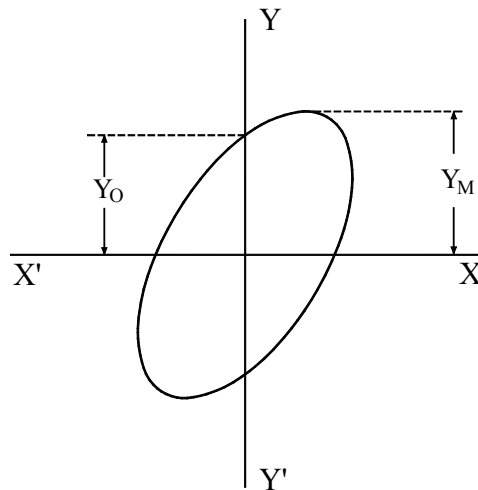


Figura 4

Uno de los requisitos para que los resultados sean correctos es que la curva de Lissajous debe estar centrada en los ejes X e Y del osciloscopio. Para ello, se conectarán los dos canales a masa (GND) y se eliminará la base de tiempos, poniendo el selector en la posición “X/Y”. Pudiéndose calcular el ángulo de fase al sustituir Y_M e Y_O en la siguiente fórmula:

$$\sin \theta = \frac{Y_o}{Y_M}$$

$$\theta = \arcsin \frac{Y_o}{Y_M}$$

El método descrito anteriormente determinará la diferencia de fase si se cumplen las siguientes condiciones:

- La frecuencia de las dos señales que se comparan debe ser la misma.
- La amplitud de las dos señales que se comparan deben ser la misma; si no son de la misma amplitud, los controles de ganancia horizontal y vertical del osciloscopio se deben de ajustar para obtener las mismas desviaciones horizontal y vertical.
- La forma de onda del osciloscopio debe estar perfectamente centrada con respecto a los ejes X e Y o lo que es igual, hay que situar el punto en el centro del eje de ordenadas.

3. PROCEDIMIENTO

3.1. MEDICIONES EN ALTERNA Y CONTINUA

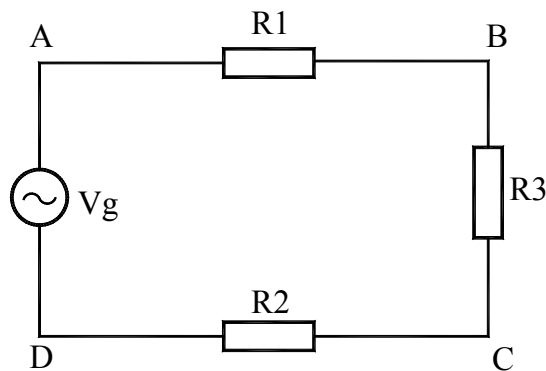


Figura 5

(R1: $1\text{K}\Omega/0,5\text{W}$, R2: $680\Omega/0,5\text{W}$, R3: $100\Omega/0,5\text{W}$)

MEDICIONES EN ALTERNA

1. Montar el circuito de la fig. 5 y ajustar la señal de salida (senoidal) del generador de funciones a 15 V_{pp} . A continuación medir los valores pedidos en la tabla 1.
2. Simular circuito y comparar resultados de simulación con reales.

MEDICIONES EN CONTINUA

1. Sustituir el generador de alterna por una fuente de alimentación en corriente continua (fig. 3), ajustando el voltaje de salida a un valor de 15 voltios. Anotar las tensiones en una tabla como puede ser la que aparece a continuación.

TENSIONES	ALTERNA		CONTINUA
	V_{pp}	V_{max}	
V_{AB}			
V_{BC}			
V_{CD}			

Tabla 1

3.2. MEDICIONES DE FRECUENCIA

1. Aplicar la tensión de $12V_{rms}$ del secundario del transformador a la entrada horizontal (INPUT CH I (X)) del osciloscopio y la salida del generador de funciones a la entrada vertical (INPUT CH II) del osciloscopio. Como información adicional que hay que tener muy presente es que el transformador recibe una tensión de la red de 220V/50Hz.
2. Ajustar los controles del osciloscopio para una presentación correcta.
3. Variar la frecuencia del generador hasta que aparezca una sola figura circular. Esta figura puede variar desde un círculo hasta una elipse o una línea recta. Dibujar esta curva en la tabla 3. Posteriormente, anotar la FV indicada en la escala del generador, así como los puntos de tangencia horizontal y vertical.
4. Variar la frecuencia del generador hasta que aparezca una curva con un punto de tangencia horizontal TH=1 y dos de tangencia vertical TV=2. Representar la curva y anotar la frecuencia leída en el generador.
5. Repetir el proceso para cada una de las relaciones TV/TH indicadas en la tabla. Calcular y anotar la frecuencia FV del generador de señal en una tabla, como la que aparece representada a continuación.

FIGURA DE LISSAJOUS	Nº de puntos de tangencia		FV	
	TH	TV	Leída	Calculada
	1	2		
	3	2		
	2	1		
	3	1		
	1	4		

Tabla 2

3.3. MEDICIÓN DEL ÁNGULO DE FASE ENTRE LA TENSION Y LA CORRIENTE EN UN CIRCUITO RESISTIVO Y EN UN CIRCUITO CAPACITATIVO

1. Montar el circuito resistivo de la figura 6. La fuente de corriente alterna se corresponde con la salida de un generador de onda senoidal, cuya tensión se va a ajustar a 15 V_{pp} (100 Hz). Las conexiones se deberán realizar, como viene especificado en la figura 6, siendo “C” el punto de unión de las masas del generador de funciones y del osciloscopio. El eje vertical se tomará como eje de tensión y el horizontal como eje de corriente.

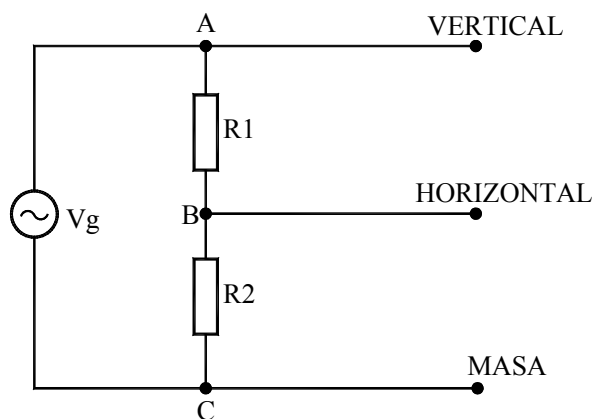


Figura 6

(R1: $1\text{K}\Omega/0,5\text{W}$, R2: $1\text{K}\Omega/0,5\text{W}$)

2. Obtener la figura resultante y anotar la diferencia de fase entre el voltaje y la intensidad.
3. Ajustar la frecuencia del generador a 1KHz, manteniendo la tensión de salida a 15 V_{pp} y realizar lo que se pidió para la frecuencia de 100 Hz.
4. Reemplazar R1 por un condensador de 56 nF y R2 por una resistencia de $3\text{k}\Omega$, ajustándose la salida del generador a una frecuencia de 50Hz, 15 V_{pp} .
5. Obtener la figura resultante y anotar la diferencia de fase entre tensión e intensidad en una tabla como puede ser la que viene a continuación.

FRECUENCIA	FIGURAS DE LISSAJOUS	Y_O	Y_M	ÁNGULO DE FASE
100Hz				
1KHz				
50Hz				

Tabla 3

4. SIMULACIÓN

1. Para el apartado de medidas en corriente alterna, se utilizará el generador de funciones (fig. 7) situado en la paleta a la derecha de la pantalla de MULTISIM. Ajustando antes de hacer las medidas, los valores de frecuencia y amplitud dados en el apartado 3.1.

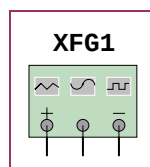


Figura 7

2. En cuanto a las medidas de continua, como fuente de alimentación se utilizará la situada en la paleta izquierda de la pantalla de MULTISIM, seleccionando “SOURCE” → “DC_POWER” (fig. 8).

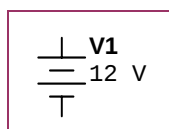


Figura 8

3. Para los apartados 3.2 y 3.3 denominados respectivamente como: “Mediciones de Frecuencia” y “Mediciones del Angulo de Fase”, se utilizará la opción de la paleta izquierda denominada “SOURCE” → “AC_POWER” (fig. 9).

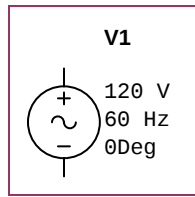


Figura 9

4. En el apartado 3.2, para que las Curvas o Figuras de Lissajous aparezcan correctamente, se deberá introducir en uno de los dos canales, concretamente en uno de los dos generadores (fig. 9) a utilizar, un desfase de 90° ya que por defecto el desfase es de 0° , solo hay que observar la fig. 9 como aparece ese valor (0Deg) por defecto.

5. CUESTIONARIO

A determinar por cada profesor a su grupo de prácticas.