



LABORATORIO 8: USO DEL OSCILOSCOPIO

I. OBJETIVOS

- a) Aplicar las técnicas de ajuste en el osciloscopio.
- b) Realizar mediciones de voltaje CD en un circuito utilizando el osciloscopio.
- c) Aplicar las técnicas de ajuste y operación de un generador de señales (o de funciones) haciendo uso del osciloscopio.
- d) Identificar en el osciloscopio la gráfica V-t del proceso de carga y descarga de un capacitor en un circuito RC alimentado por el generador de señales.
- e) Obtener a partir del gráfico V-t en la pantalla del osciloscopio la constante de tiempo (τ_c) y comparar su valor con el dato teórico.

II. INTRODUCCIÓN

El osciloscopio es un instrumento de medición de alta precisión, que se usa para medir voltajes en función del tiempo. Su principio de funcionamiento se basa en la emisión de electrones altamente acelerados para que impacten en una pantalla recubierta con un material fosforescente. El lugar donde se genera la emisión de electrones se denomina cátodo y consiste en un filamento de alta temperatura que forma una nube de electrones. Para acelerar estos electrones y disponerlos en un haz se utiliza un alto voltaje positivo aplicado a unas placas denominadas ánodos. Los electrones al chocar en la pantalla fosforescente producen puntos brillantes denominados píxeles. El haz de electrones es desviados horizontalmente y verticalmente por un campo magnético variable distribuyéndose así los píxeles en la pantalla y produciendo una gráfica de acuerdo a las características de la señal de entrada al osciloscopio.

El osciloscopio es un instrumento muy utilizado en electrónica, en equipos de calibración eléctrica, equipos de uso biomédico, etc.

III. TAREA PREVIA

1. ¿Qué es un osciloscopio?
2. ¿Qué magnitudes se relacionan en los gráficos que se obtienen en la pantalla de un Osciloscopio?
3. ¿Cuál es el principio de operación de un osciloscopio?
4. ¿Qué es un generador de funciones?

5. ¿Qué es amplitud de una señal eléctrica?

6. ¿A qué se le llama voltaje pico-pico?

- INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN DEL OSCILOSCOPIO Y EL GENERADOR DE FUNCIONES:

Esta sección contiene la información necesaria para operar el osciloscopio DEGEM Modelo 112A y utilizarlo en una variedad de procedimientos de medición básicos que incluyen la identificación y funciones de los controles, conectores e indicadores, procedimiento de arranque y rutinas de operaciones básicas. Además contiene información sobre el generador de onda senoidal, onda cuadrada y onda triangular de múltiples aplicaciones. La figura 1 muestra la parte frontal del osciloscopio a utilizar en el laboratorio.

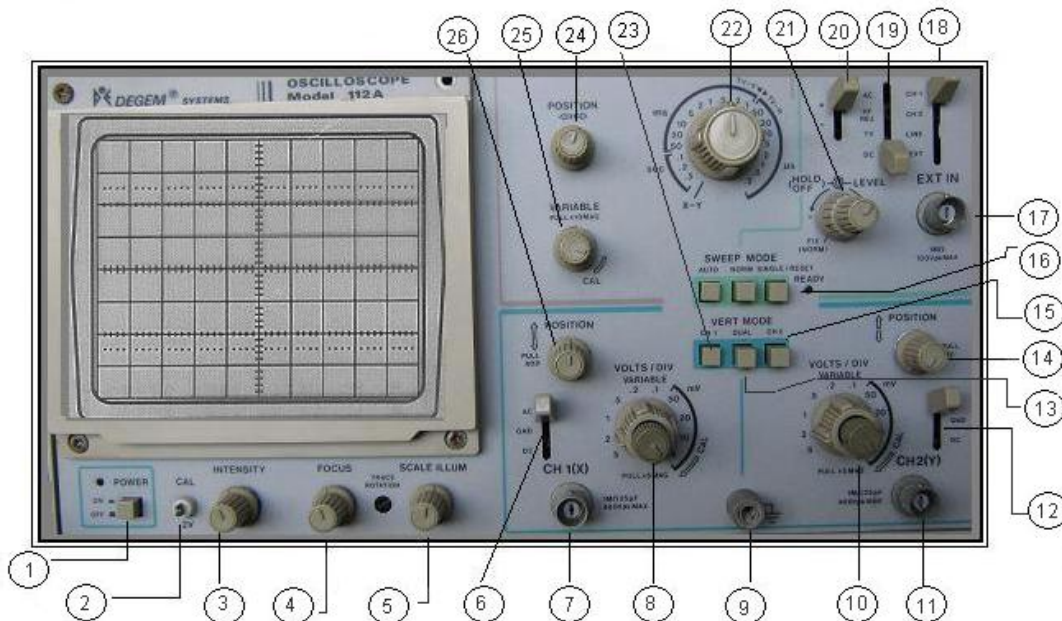


FIGURA 1. PANEL FRONTAL DEL OSCILOSCOPIO DEGEME 112A

IDENTIFICACION DE FUNCIONES DE CONTROL:

MANDO	FUNCIÓN	MANDO	FUNCIÓN
1. POWER on/off (botón y LED)	Interruptor de red; LED indica que el aparato funciona.	17. EXT IN. (conector)	Para la aplicación de una señal de disparo externa a los circuitos de disparo.
2. CAL (borne)	Salida de calibración 2V _{pp} .	18. SOURCE (conmutador palanca).	Selecciona adecuadamente la fuente de disparo (CH1, CH2, EXT..) .
3. INTENSITY (perilla)	Ajuste de la luminosidad del haz.	19. COUPLING (conmutador palanca).	Elección del acoplamiento de disparo.
4. FOCUS (perilla)	Ajuste del enfoque del haz.	20. SLOPE +/- (conmutador palanca).	Selección del flanco de disparo . +: Flanco ascendente. -: flanco descendente.
5. SCALE ILLUM (perilla)	Ilumina la pantalla.		
6. DC-AC-GD (conmutador palanca)	Selecciona el acoplamiento del amplificador vertical CH1. AC: Acoplamiento en alterna. DC: Acoplamiento en directa.	21. HOLD OFF (perilla).	Ampliación del tiempo holdoff entre los períodos de disparo.

MANDO	FUNCIÓN	MANDO	FUNCIÓN
7. CH1 (X) (conector BNC)	Entrada señal canal I y entrada para deflexión horizontal en modo X.	14. POSITION (perilla)	Ajuste de la posición vertical del haz para el canal II.
8. VOLT/DIV (conmutador giratorio))	Atenuador de entrada canal I. Selecciona la sensibilidad a la entrada en V/div, mV/div.	16. SWEEP MODE (botones)	Modo de barrido de la señal, de acuerdo a la tecla presionada ésta puede ser presentada en forma automática, normal o sencilla.
9. (borne)	Aterrizado a tierra.	22. TIME/DIV (conmutador giratorio).	Selecciona velocidad de barrido desde 0.5 seg hasta 0.2µseg.
10. VOLT/DIV (conmutador giratorio))	Atenuador de entrada canal II. Selecciona la sensibilidad a la entrada en V/div, mV/div.	24. POSITION (perilla)	Ajuste de la posición horizontal del haz.
11. CH2 (Y) (conector BNC)	Entrada señal canal II y entrada para deflexión vertical en modo Y.	25. VARIABLE CAL. (perilla)	Girándolo adecuadamente podemos ajustar el factor de deflexión
13. 15. 23. (botones)	Determina el modo monocal (pulsada CHI o CHII). DUAL pulsada, presenta simultáneamente las señales de CHI y CHII.	26. POSITION (perilla)	Ajuste de la posición vertical del haz para el canal II.
12. DC-AC-GD (conmutador palanca)	Selecciona el acoplamiento del amplificador vertical CH2. AC: Acoplamiento en alterna. DC: Acoplamiento en directa. GD: La señal queda desconectada.		

- DESCRIPCIÓN DEL GENERADOR DE FUNCIONES

En la figura 2 se muestra la parte frontal del generador de funciones con sus respectivos controles.

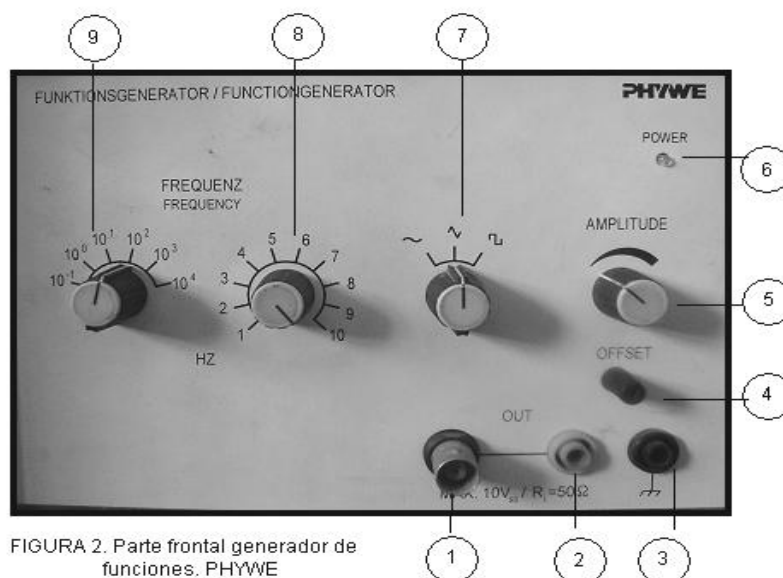


FIGURA 2. Parte frontal generador de funciones. PHYWE

1. Tensión de salida máxima V_{PP} a 50Ω .
 2. Salida para función seleccionada por (7).
 3. Borne de tierra común
 4. Offset. Señal de referencia (DC que se superpone a la onda en turno)
 5. Regulador de la amplitud de voltaje continuo en la salida. POWER. .
 6. Lámpara visible cuando el generador está encendido.
 7. Conmutador – selector de funciones
 8. Regulador de precisión de la frecuencia
 9. Regulador de la gama de frecuencia
- El Interruptor de red se encuentra ubicado en la parte trasera del generador.

IV. EQUIPO Y MATERIALES

1	Osciloscopio
1	Generador de funciones
1	Fuente de tensión CD
1	Capacitor de $0.1 \mu F$
1	Tablero para montaje de circuitos eléctricos y conectores
2	Resistencias

V. PROCEDIMIENTO

PARTE A: AJUSTE DEL OSCILOSCOPIO.

Ajustar el osciloscopio significa adecuar las divisiones del cuadrículado de la pantalla con las características de una señal ondulatoria patrón. Para ello se debe ajustar la amplitud con el eje Y y el periodo en el eje X de una onda cuadrada que el osciloscopio genera por sí mismo y exhibe visualmente.

NOTA IMPORTANTE: SI SE TIENE ALGUNA DUDA SOBRE EL USO DEL OSCILOSCOPIO ES OBLIGACIÓN CONSULTAR AL INSTRUCTOR ANTES DE REALIZAR CUALQUIER OPERACIÓN QUE PUEDA DAÑAR EL EQUIPO. POR NINGUN MOTIVO CONECTE LA RED A LOS CANALES DEL OSCILOSCOPIO.

1. Habilitar el interruptor (1) Power del osciloscopio.
2. Ajustar el control de brillo (3) de la posición media a posición completa.
3. Ajustar el control del enfoque (4) a una posición media.
4. Conectar la espiga de la punta de prueba en el conector CH1 (7)
5. Con (22) poner en 1 ms/DIV .
6. Colocar el control (8) del canal I en 2 VOLTS/DIV .
7. Colocar en dc el selector (6) del canal I.
8. Colocar la punta de prueba del osciloscopio en (2).
9. Si la señal está en constante movimiento haga uso de (21) para poder visualizar claramente la señal patrón.

Si el voltaje de prueba de la onda cuadrada es exactamente $2 V_{pp}$ (voltaje pico a pico) y la frecuencia de 1 KHz ., el osciloscopio esta ajustado, listo para realizar la práctica. En

caso contrario, se deberá ajustar la amplitud de la onda hasta alcanzar $2 V_{pp}$ y la frecuencia 1kHz con (8) del canal I (perilla de CAL) y (25). Si no logra obtener la señal consulte con el instructor.

PARTE B: MEDIDAS DE VOLTAJE CD NOTA: RECORDAR QUE SE DEBE CONSULTAR AL INSTRUCTOR ANTES DE ENERGIZAR Y/O MEDIR VOLTAJES CON EL OSCILOSCOPIO.

1. Construir el circuito que se muestra en la figura 3 y alimentarlo con una diferencia de potencial de 8.0 V dc. Anote los valores de R_1 y R_2 que utilizará en su circuito en la sección hoja de datos y análisis de resultados.

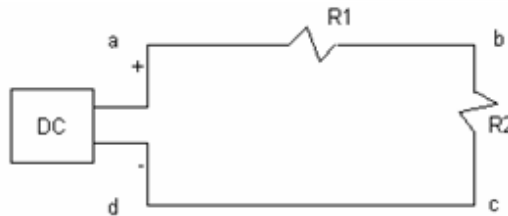


FIGURA 3.

2. Colocar el selector (6) del canal I en GND
3. Ajustar (26) de tal forma que el nivel de referencia (voltaje cero) coincida con la línea horizontal del eje central X.
4. Colocar (8) en el rango que considere apropiado (2 V/DIV por ejemplo).
5. Colocar de nuevo (6) en DC.
6. Proceder a medir con el cuidado de tomar en cuenta las polaridades del Terminal de prueba del osciloscopio los voltajes V_{ab} , V_{bc} , V_{ca} . Leer en la pantalla de acuerdo a la escala seleccionada, el desplazamiento del trazo horizontal. Anotar los valores obtenidos en la hoja de datos y análisis de resultados y verificar el cumplimiento de la segunda regla de Kirchhoff.

PARTE C: CIRCUITO RC

1. Construir el circuito que se muestra en la figura 4.

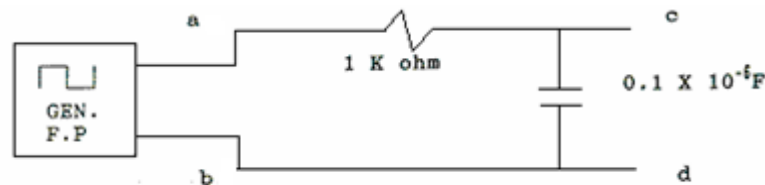


FIGURA 4. CIRCUITO RC

2. "a" y "b" están conectados en la salida variable del generador de funciones (consultar al docente)
3. Colocar el generador de funciones para onda cuadrada, en 1000 Hz y el multiplicador en x1.
4. Colocar (22) TIME/DIV del osciloscopio en 0.2 ms/DIV y (8) en 2 Volts/DIV.
5. Buscar una referencia adecuada ($V = 0$) con (26) del osciloscopio en GND y luego en AC.
6. Conectar el terminal positivo del osciloscopio (7) al punto c de la figura.

7. Conectar el terminal negativo del osciloscopio al punto d de la figura 4.
8. Ajustar un voltaje pico a pico de 9 Voltios en la salida del generador de funciones.
9. Observar la forma en la pantalla del osciloscopio de la onda obtenida, dibuje a escala un bosquejo de la señal. ¿Cuál es el valor del voltaje máximo V_{pp} que alcanza el capacitor?. Realice sus anotaciones en la “hoja de datos y análisis de resultados”.
10. Determinar el tiempo en que el capacitor logra el 63 % de su máxima tensión.

VI. HOJA DE DATOS Y ANALISIS DE RESULTADOS

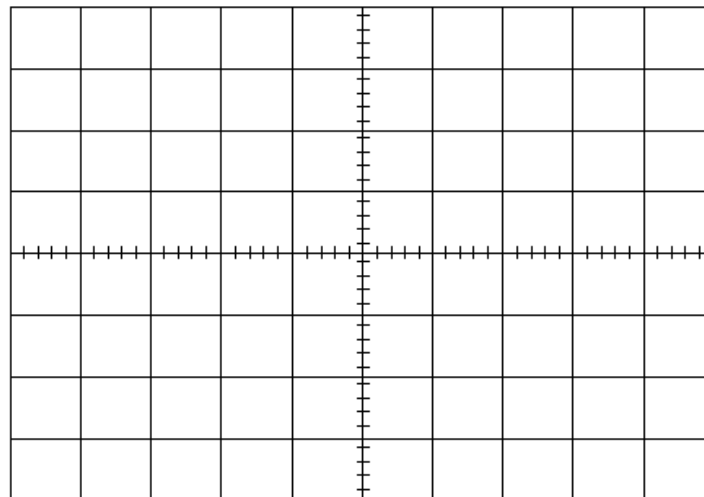
PARTE B: Circuito CD

$V_{ab} =$ _____ $R_1 =$ _____ $R_2 =$ _____

$V_{bc} =$ _____

$V_{ca} =$ _____

PARTE C: Circuito RC (bosquejo de la señal)



PARTE A: AJUSTE DEL OSCILOSCOPIO

1. ¿Qué significa ajustar un osciloscopio?
2. Antes de proceder al ajuste del osciloscopio, ¿Qué pasos previos deben efectuarse?
3. En la cuadrícula de la pantalla, ¿Qué magnitud se representa en el eje Y y cuál en el eje X?
4. ¿Cuáles son las características específicas de la señal de calibración del osciloscopio?
5. Para poder observar adecuadamente la señal de calibración, ¿Cuál debe ser la posición del control (22), TIME/DIV y el (8) VOLT/DIV?

PARTE B: MEDIDAS DE VOLTAJE CD

1. Antes de proceder a medir voltajes la guía indica poner el selector (6) de CH1, en GND y ajustar el control (26) CH1 POSITION; ¿Cuál es el objetivo de cada una de estas operaciones?
2. Si el circuito se alimenta con una tensión de 8.0 V, ¿Cuál debe ser la posición más adecuada del selector (8) CH1 VOLT/DIV?
3. ¿Cómo afecta el proceso de medición si el selector (8) se pone en 0.5 VOLT/DIV ó en 10 VOLT/DIV (tomando el voltaje de alimentación DC utilizado en la práctica)? Explicar para cada uno de los casos.

PARTE C: CIRCUITO RC

1. ¿Cuáles son las características específicas del voltaje con que se alimentó el circuito RC?
2. ¿A cuántas constantes de tiempo (τ) equivale el período del voltaje alterno aplicado al circuito?
3. Dibuje a escala las gráficas consecutivas que presenta el osciloscopio para la carga y descarga del capacitor.
4. Asumiendo que cuando $t = \tau_c$ el voltaje en el capacitor es el 63% de su valor final en el proceso de carga, determinar basándose en la gráfica del osciloscopio el valor de τ_c .
5. Repetir el paso anterior para el proceso de descarga, asumiendo que cuando $t = \tau_d$, el voltaje del capacitor es el 37% de su valor final. Compare los valores de τ en ambos procesos (carga y descarga) ¿Son iguales o diferentes? Concluya.
6. ¿Son semejantes o muy diferentes los valores de τ obtenidos mediante los gráficos al compararlos con el valor calculado ($\tau = RC$)? Concluya.

Electricidad y Magnetismo. Laboratorio N° 8. Hoja de criterios de evaluación de los resultados experimentales

Departamento: Ciencias Básicas
 Laboratorio: Física
 Asignatura: EMA

NOTA

Uso del Osciloscopio

Nº	Apellidos	Nombres	Carné	Firma	G.T
1					
2					
3					
4					

Docente de Laboratorio:

Mesa:

GL:

Fecha:

Nº	Criterios a evaluar	% asignado	% obtenido	Observaciones
1	PRESENTACIÓN	5		
2	Parte A, Que significa ajustar el osciloscopio	5		
3	Pasos previos calibración	5		
4	En pantalla que se representa en X y Y	5		
5	Características de la señal de calibración	5		
6	Posición de Time/Div y Volt/Div	5		
7	Parte B, Objetivos de Ch1 en GND.	5		
8	Para 8V posición adecuada de Volt/div	5		
9	Cómo afecta medición si Volt/div (0.5 ó 10)	10		
10	Parte C, Características de voltaje de alimentación para el circuito RC	5		
11	Cuántas τ equivale el periodo de la señal	10		
12	Dibujo escala, graficas de carga y descarga	5		
13	Encuentre τ_c , en el proceso de carga.	10		
14	Encuentre τ_d , en el proceso de descarga. Compare con el τ_c de carga y concluya.	15		
15	Son iguales τ medido con el calculado	5		
	Total de puntos	100		