



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITECNICA
" ANTONIO JOSE DE SUCRE "**
VICERECTORADO DE PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS GENERALES
SECCION DE FISICA
CATEDRA: FISICA II

PRACTICA N° 7

OSCILOSCOPIO HM 412

INSTRUCCIONES DE MANEJO Y GUIA DE EXPERIENCIAS

Nota Previa:

Las instrucciones básicas de instrucción y manejo de este osciloscopio, así como las experiencias seleccionadas, están programadas de forma que se comprenda cual es la función de cada control y el modo de trabajo. Al finalizar usted conocerá suficientemente bien este osciloscopio como para que pueda saber la mayor parte de sus aplicaciones y domine su forma de trabajo. De tal manera que podrá utilizarlo en otros casos aunque no estén descritos en ellas.

También se pretende que al final usted sea capaz de utilizar otros osciloscopios. Para ello le bastará identificar los controles equivalentes. Sin embargo deberá tener en cuenta que cada osciloscopio tiene sus características técnicas diferentes y algunos controles especiales, por lo que para su completo dominio deberá recurrir a su respectivo manual.

En las primeras páginas se usa el nombre y el número de identificación del control para ayudar a localizarlo, pero después solo se usara el nombre, ya que está

más estrechamente relacionado con sus funciones y coincide en muchos casos en todos los osciloscopios.

CONTROLES DE OPERACION E INDICADORES

- 1.- **POWER**: Interruptor de encendido. Al ser pulsado hacia adentro enciende el osciloscopio. Pulsando nuevamente apaga el osciloscopio.
- 2.- **ILLUM**: Interruptor de iluminación de la pantalla. Desplazado completamente hacia la izquierda la iluminación es mínima. Hacia la derecha crece la iluminación.
- 3.- **X-POS**: Control de posición horizontal. La rotación de esta perilla permite desplazar el haz electrónico en el eje horizontal. Tiene un interruptor “push-pull” que al ser halado se dividen por 5 las escalas del control (16); cuando está metido (empujado) las lecturas del mismo son normales.
- 4.- **INTENS**: Intensidad. Permite ajustar el brillo del trazo.
- 5.- **FOCUS**: Control de enfoque. Permite obtener con nitidez el trazo.
- 6.- **LAMPARA PILOTO**: Enciende cuando el osciloscopio está funcionando.
- 7.- **TR**: Control para corregir la horizontalidad del trazo.
- 8.- **DELAY**: Selecciona el tiempo de retardo del disparo.
- 9.- **INTERRUPTOR DE RETARDO**: En posición normal anula la acción del (8) y del (11).
En **search**: Para ajustar el retardo.
En **delay**: Actúa el retardo.
- 10.- **LAMPARA PILOTO**: Enciende cuando se está trabajando en delay.
- 11.- **AJUSTE FINO DE RETARDO**: Ajusta el tiempo de retardo en valores intermedios dados por el (8).

- 12.- **+/- PENDIENTE DE DISPARO:** Interruptor de presión. Selecciona la zona de la señal de sincronización, que hará actuar el disparo.
- + **(fuera):** Selecciona la zona de pendiente positiva.
 - **(presionado):** Selecciona la zona de pendiente negativa.
- 13.- **HOR.EXT:** Si está presionado anula el circuito de barrido y admite señales externas para la desviación horizontal a través del amplificador II. Modo de trabajo X-Y.
- 14.- **TRIG:** Lámpara piloto. Indica que está actuando el disparo de barrido.
- 15.- **LEVEL:** Se ajusta el nivel que debe alcanzar la señal de sincronización para que se indique el barrido.
- 16.- **TIMEBASE:** Control de tiempo de barrido. La rotación de esta perilla permite seleccionar las escalas de tiempo de barrido desde 0.5 s/cm hasta 2 s/cm en 21 pasos o posiciones. Este tiempo de barrido se aplica a los dos canales.
- 17.- **VARIABLE:** Esta perilla permite obtener tiempos de barrido intermedios a los seleccionados en 16. No hay calibración de tiempos de barrido. Para que sean válidos los tiempos seleccionados en 16 debe estar en cal.
- 18.- **CALIBRATOR:** Borne de calibración. Da una señal de onda cuadrada de 0.2 VPP, y es usada para la calibración de los atenuadores del amplificador vertical y para chequear los ajustes de compensación de frecuencia de las puntas de prueba del osciloscopio.
- 19.- **TRIG-EXT:** Borne de sincronización externa. Terminales de entrada para una señal externa de sincronización.
- 20.- **TV:** Control del circuito de barrido para analizar señales. (Actúa cuando está presionado).
- 21.- Borne de conexión a masa.

22.- INT-LINE-EXT: Interruptor de tres posiciones:

INT: Las señales observadas son usadas como fuente de sincronización de inicio.

LINE: Usa la señal de la red para la sincronización.

EXT: En esta posición y con una señal aplicada en el borne (19) el barrido es sincronizado con la señal externa.

23.- TRIGGER SOURCE I-II-I/II: Control de fuentes de inicio. Interruptor de tres posiciones:

I: La sincronización de inicio es determinada por la señal del canal I. Esta señal se usa cuando se trabaja con trazo sencillo.

II: La sincronización de inicio es determinada por la señal del canal II. Esta señal sólo se puede usar cuando se trabaja con trazo doble.

I/II: La sincronización de inicio es determinada por ambos canales.

24.- AC-DC-GD: Selector de entrada horizontal:

AC: Bloquea la componente de corriente continua de la señal de entrada.

DC: Entrada directa al amplificador para componentes AC y DC.

GD: Conecta a masa el circuito de entrada del amplificador II. Esto provee de una línea base para una señal de entrada cero, que puede ser usada como referencia para las medidas.

25.- VERT.INPUT-II: Hor.Int: Entrada horizontal. Borne de conexión para entrada horizontal en modo X-Y; y entrada al amplificador II en modo Dual (doble trazo).

26.- CONTROL VARIABLE DE SENSIBILIDAD CANAL II: Permite el ajuste fino de sensibilidad. En la posición extrema en el sentido contrario a las agujas del reloj (posición cal), el atenuador horizontal (27) se halla calibrado según los valores indicados.

- 27.- **ATENUADOR HORIZONTAL Y DEL CANAL II:** Permite el ajuste de la sensibilidad horizontal en modo X-Y, y del canal II en doble trazo. Esta se encuentra calibrada en 12 pasos de 5 mV/cm a 20 V/cm.
- 28.- **VERT.INPUT:** Entrada vertical. Borne de conexión para entrada de señal vertical, canal I.
- 29.- **DC-AC-GD:** Selector de entrada vertical. Vale lo dicho en (24).
- 30.- **ATENUADOR VERTICAL CANAL I:** Permite el ajuste de la sensibilidad vertical. Esta se encuentra calibrada en 12 pasos de 5 mV/cm a 20 V/cm.
- 31.- **CONTROL VARIABLE DE SENSIBILIDAD CANAL I:** Vale lo dicho en (26), pero referido al atenuador vertical canal I.
- 32.- **OVER.DRIVE:** Lámpara piloto. Indica que la señal está por encima o por debajo de la pantalla. Los voltajes aplicados son excesivos para el factor de amplificación seleccionado.
- 33.- **Y-POS.I:** Control de posición vertical canal I. Controla posición vertical de la señal observada por el canal I.
- 34.- **INVERT I:** Control de polaridad de la señal del canal I. Este interruptor permite invertir la polaridad de la señal aplicada al canal I.
- 35.- **MONO/DUAL:** Control que selecciona la operación en trazo sencillo o doble. Cuando está presionado el osciloscopio opera en doble trazo y habilita también la vertical II.
- 36.- **ALT/CHOP:** Actúa sólo en operación de doble trazo.
- ALT:** En esta posición (sin presionar), se aplica alternativamente la señal del canal I o del II a las placas de desviación vertical durante todo un ciclo de barrido. Se usa con señales de alta frecuencia.
- CHOP:** En esta posición (presionado), se aplica en forma alternada la señal del canal I o del II durante fracciones del ciclo de barrido. Se usa con señales de baja frecuencia (< 1 kHz).

- 37.- **Y-POS.II**: Control de posición vertical canal II. Controla posición vertical de la señal observada por el canal II.
- 38.- **AC/DC**: Para señales externas de disparo se puede escoger AC o DC. En DC, para observar fenómenos muy lentos, así se evita el ajuste continuo de los controles que estabilizan la imagen.

PRIMERA PARTE:

OPERACION X-Y Y TRAZO SENCILLO:

A.- PREPARACION:

El objeto de esta preparación es colocar los controles del osciloscopio de forma que al conectarlo no sufra ningún daño.

El primer paso es asegurarse que al conectarlo al tomacorriente no se encenderá, sino que lo hará en el momento escogido por nosotros después de colocar y seleccionar los controles convenientemente. Estos pasos y los de la puesta en funcionamiento deben seguirse cada vez que se vaya a encender el osciloscopio.

- 1.- Coloque el interruptor POWER (1) en la posición off (apagado). Debe estar fuera.

El siguiente paso es para asegurarse que la intensidad del trazo no será excesiva y tendrá un grado aceptable de enfoque.

- 2.- Coloque el control INTENS (4) en posición intermedia (vertical hacia arriba). El control FOCUS (enfoco) también en posición intermedia.

El tercer paso está dirigido a asegurarse que el trazo aparecerá próximamente en el centro de la pantalla y que la iluminación de la pantalla no la enmascarará.

3.- Coloque los controles X-POS (3), Y-POS.I (33) y Y-POS.II (37) en la mitad de sus rangos (la raya vertical hacia arriba). Ponga el control de iluminación de la pantalla ILUM (2) al mínimo (a la izquierda).

El cuarto, quinto y sexto paso aseguran que el circuito de barrido trabajara y de esta forma no aparecerá un punto fijo o ni siquiera aparecerá.

4.- Ponga el interruptor de retardo (9) en norm. (normal). Los interruptores de presión: AC/DC (38), TV (20), +/- (12) y Hor.ext (13) deben estar fuera (no presionado).

5.- Los interruptores Trigger Source (fuente de disparo) (22 y 23) en int. (interna) y I respectivamente.

6.- El control LEVEL (nivel de disparo) (15) en AT (disparo automático).

Aunque no es estrictamente necesario, es conveniente que los controles TIMBASE (tiempos de barrido) (20) y VARIABLE (ajuste variable) (17) estén en una posición media y en cal. respectivamente.

Los pasos que siguen completan la preparación. Seleccionan el modo fundamental de trabajo y sobre todo aseguran que no habrá aplicada una señal excesiva.

7.- Los interruptores de presión: Invert I (34), mono/Dual (35) y Alt/Chop (36) convienen que estén fuera (sin presionar).

8.- Los controles de sensibilidad: (27) y (30) deben estar en una posición intermedia o girados más hacia la izquierda donde la sensibilidad es menor.

Los controles de ajuste variable de sensibilidad (26) y (31) es conveniente que estén en C, posición de calibrado.

9.- Los interruptores (24) y (29) deben estar en GD (entradas de los amplificadores cortocircuitadas).

B.- PUESTA EN FUNCIONAMIENTO:

- 1.- Presione el interruptor POWER (1). Se encenderá la lámpara piloto (6) y se iluminará la pantalla.
- 2.- Después de unos segundos aparecerá una traza sobre la pantalla. Si no aparece proceda con el paso 3. Si aparece pase al 6.
- 3.- revise si se ha iluminado una de las lámparas Over drive (32). En caso afirmativo ajuste la posición de mando Y-POS.I (33) hasta que el trazo sea visible en el centro de la pantalla y siga con el paso 6. Si con esto no aparece el trazo siga con el paso 4.
- 4.- Mueva el control X-POS (3). Si aparece el trazo déjelo centrado y siga con el paso 6. En caso de que no aparezca en ninguna posición déjelo en la posición media y proceda con el paso 5.
- 5.- Revise si el control LEVEL (15) está realmente en AT. Si no lo está póngalo. Si con esto no aparece gire hacia la derecha el control INTENS (4). Si todavía no aparece déjelo en la posición media y revise nuevamente la preparación.
- 6.- Ajuste los controles INTENS (4) y FOCUS (5) para que el trazo tenga luminosidad suficiente para verse con comodidad, pero no mayor, y por la otra parte sea delgado y nítido.
- 7.- Ajuste si es necesario X-POS (3) y Y-POS.I (33) para centrar el trazo.

Precaución:

Nunca deje estacionaria una pequeña marca o punto sobre la pantalla si es de gran intensidad. La pantalla quedará dañada permanentemente en esa zona.

Reduzca **inmediatamente** la intensidad con el control **INTENS** (4).

GUIA DE PRACTICAS

EXPERIENCIA 1:

Desviación Vertical con Tensión Continua:

Esta experiencia y la siguiente tienen por objeto analizar el papel que desempeñan las placas de desviación vertical, así como la función y modo de empleo de los controles de sensibilidad del AMPL. I, que regulan la desviación vertical que producen las señales aplicadas en la entrada (28).

Material: Fuente de C.C variable.

Multímetro Leybold.

- 1.- Anule el circuito de barrido, presionando el interruptor Hort.ext (13). Con ello aparecerá un punto luminoso inmóvil en la pantalla. Céntrelo, si fuese necesario, con los controles X-POS (3) y Y-POS.I (33). Si está deformado o es muy luminoso, gradúe la intensidad y enfoque con los controles (4) y (5).
- 2.- Coloque el control de sensibilidad (30) en 5 V/cm y el (31) en C (calibrado).
- 3.- Coloque el interruptor (29) en DC, con lo que elimina el cortocircuito de la entrada del AMPL.I, para permitir la entrada de señales.
- 4.- Conecte de acuerdo al esquema de la figura una tensión de 2 V y observe la pantalla.

Nota: La fuente no debe tener las salidas conectadas internamente a tierra.

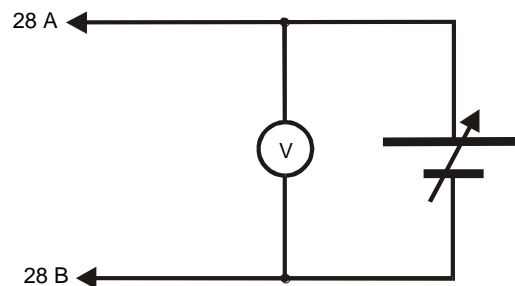


Fig. 1

- 5.- Varíe la tensión aplicada y compruebe si la desviación es directamente proporcional a la tensión aplicada. En ningún caso debe salirse de la pantalla el punto luminoso.
- 6.- Aplique una tensión de 2 V y ponga el control de sensibilidad (30) en distintas posiciones. Observe y tome nota de la posición del punto luminoso en cada caso. ¿Conclusiones?.
- 7.- Ponga el selector (30) en 1 V/cm. Gire ahora el control (31) y observe la posición del punto para distintas posiciones. Si es necesario vuelva a leer las funciones de este control. ¿Es posible hacer una medida directa de la tensión aplicada con el osciloscopio?. ¿Qué debe tenerse en cuenta?.
- 8.- Ponga en cero voltios la salida de la fuente e invierta la polaridad de los bornes (28A) y (28B). Repita del paso 2 al 7.
- 9.- Pulse el botón (34) y observe lo que ocurre. (Después déjelo como estaba inicialmente).

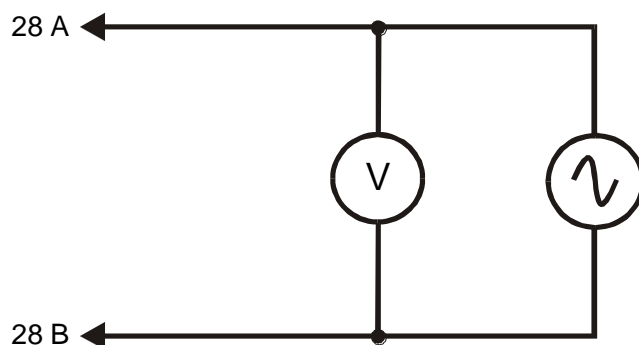
EXPERIENCIA 2:

Desviación Vertical con Corriente Alterna:

Material: Fuente de alimentación de C.A.

Multímetro Leybold.

- 1.- Repita los mismos pasos de la experiencia 1 (del 2 al 7 inclusive), pero conectando una fuente de corriente alterna de acuerdo al esquema de la figura. Anote las diferencias observadas con la experiencia anterior y de una explicación.



10
Fig. 2

Nota: La fuente no debe tener las salidas conectadas a tierra.

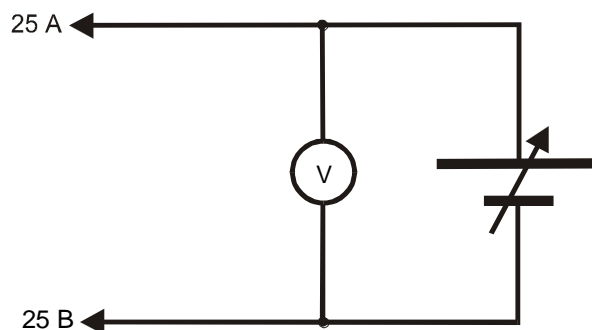
- 2.- ¿Se observa algo distinto si intercambiamos la conexión de los bornes (28A) y (28B)?.
- 3.- Pulse el botón Invert I (34) y note lo observado. (Déjelo como estaba inicialmente).

EXPERIENCIA 3:

Desviación Horizontal con Tensión Continua:

Material: El mismo de la experiencia 1.

- 1.- Colocaremos los controles de manera tal que permitan aplicar una señal externa a las placas de desviación horizontal (estando eliminado el circuito de barrido), y elimine las señales aplicadas a las placas de desviación vertical.
 - a) El interruptor Hort.ext (13) presionado.
 - b) El (42) en D.C.
 - c) El (29) en GD.
 - d) Centre el punto si es necesario con los controles X-POS y Y-POS.I.
- 2.- Coloque el control de sensibilidad (26) en 5 V/cm y el (27) en C (calibrado).
- 3.- Conecte de acuerdo al esquema de la figura una tensión de 2 V y observe la pantalla.



11
Fig. 3

Nota: La fuente no debe tener las salidas conectadas a tierra.

- 4.- Varíe la tensión aplicada y compruebe si la desviación es directamente proporcional a la tensión aplicada. En ningún caso debe salirse de la pantalla el punto luminoso.
- 5.- Aplique una tensión de 2 V y ponga el control de sensibilidad (27) en distintas posiciones. Observe y tome nota de la posición del punto luminoso en cada caso. ¿Conclusiones?.
- 6.- Ponga el selector (27) en 1 V/cm. Gire ahora el control (26) y observe la posición del punto para distintas posiciones. Compare los resultados con los obtenidos en la experiencia 1.
- 7.- Ponga en cero voltios la salida de la fuente e invierta la polaridad de los bornes (25A) y (25B). Repita del paso 2 al 6.

Nota: Las señales aplicadas a la entrada (25) pueden ser aplicadas a las placas de desviación vertical. Esto ocurre, por ejemplo, en operación en doble trazo. En estos casos, las funciones de los controles (26) y (27) son equivalentes a las de (30) y (31).

EXPERIENCIA 4:

Desviación Horizontal con Tensión Alterna:

Material: El mismo de la experiencia 2.

1. - Coloque los controles como en la experiencia 3.
2. - Repita los mismos pasos de la experiencia 3 (del 2 al 7 inclusive), pero conectando una fuente de corriente alterna como se indica en el esquema de la figura. Anote las diferencias observadas con la experiencia anterior y con la 2. De una explicación.

Nota: La fuente no debe tener las salidas conectadas a tierra.

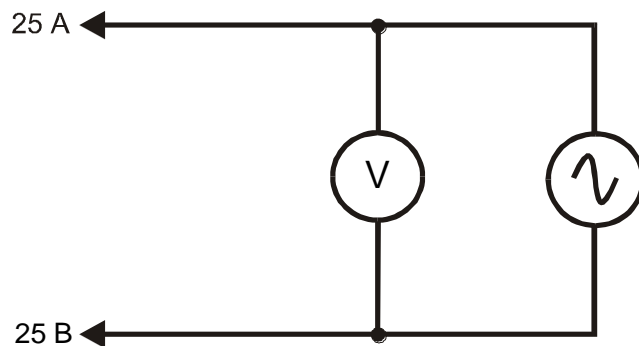


Fig. 4

EXPERIENCIA 5:

Desviación Horizontal y Vertical con Tensión Continua:

Material: El mismo de la experiencia 1.

- 1.- Pondremos los controles de forma que el circuito de barrido esté eliminado y la misma señal esté aplicada a las placas de desviación vertical y a las de desviación horizontal.
 - a) El interruptor Hort.ext en X-Y, presionado.
 - b) Los controles de sensibilidad (27) y (30) en 2 V/cm ambos.
 - c) Los controles (26) y (31) en C (calibrado) ambos.
 - d) Los interruptores (24) y (31) en DC ambos.
 - e) Centre el punto luminoso si fuese necesario con X-POS y Y-POS.I.

2.- Aplique una tensión continua de 2 V de acuerdo al esquema de la figura.

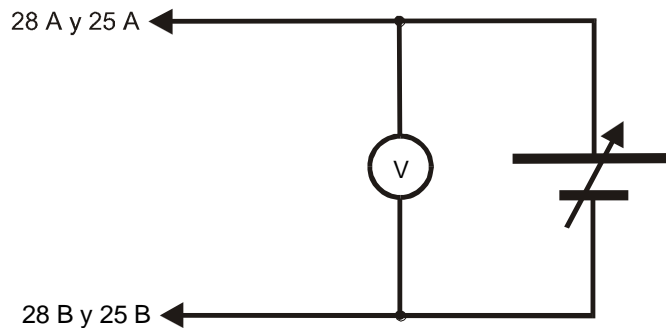


Fig. 5

3.- Varíe la tensión aplicada y observe la pantalla. De una explicación.

4.- Ponga la tensión de la fuente en 2 V y varíe:

a) Los controles (30) y (31) dejando fijos el (26) y (27).

b) Varíe los controles (26) y (27) dejando fijos el (30) y (31).

5.- Explique lo observado en cada caso.

EXPERIENCIA 6:

Desviación Vertical y Horizontal con C.A:

Material: El mismo de las experiencias 2 y 4.

1.- Ponga los controles y proceda de la misma forma que en la experiencia 4, pero en vez de conectar una señal de C.A como se indica en la figura

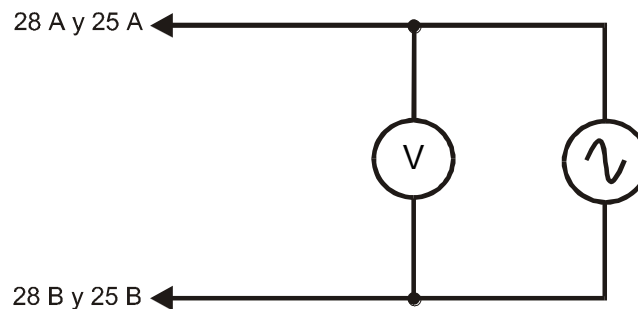


Fig. 6

EXPERIENCIA 7:

Circuito de Barrido:

Material: Únicamente el osciloscopio.

- 1.- Pondremos los controles de forma que actúe el circuito de barrido, pero no le aplicaremos ninguna señal externa:
 - a) Asegúrese que el (35) no esté presionado.
 - b) Los interruptores (24) y (29) en GD.
 - c) El interruptor hort.ext (13) fuera (sin presionar).
 - d) El LEVEL (15) en AT.
 - e) Los interruptores (22) y (23) en Int. y I respectivamente.

Con esto debe aparecer un trazo horizontal. Si es necesario céntralo con X-POS y Y-POS.I y ajuste la intensidad y enfoque.

- 2.- Ponga el control VARIABLE (17) en Cal.
- 3.- Ponga el control de tiempo de barrido (16) en 2 s y observe atentamente lo que ocurre. De una explicación.
- 4.- Varíe la posición del tiempo de barrido (16) y observe lo que ocurre en las demás posiciones.

Revisión realizada por: Profra. Durlym Requena
Prof. Cándido Mazón

10-06-99