

OSCILOSCÓPIO

(MARCA HAMEG. MODELO 203-X)

INTRODUCCIÓN

El Osciloscopio es un dispositivo electrónico útil para efectuar mediciones de diferencia de potencial; es un voltmetro. Se diferencia de los voltmetros analógicos o digitales, en que indica las lecturas mediante un trazo luminoso sobre una pantalla fluorescente que permite determinar las variaciones de la amplitud del voltaje en función del tiempo. Esta característica, hace del Osciloscopio uno de los instrumentos más útiles y versátiles para efectuar mediciones eléctricas.

Su valor en el estudio de circuitos eléctricos y electrónicos, en comunicaciones, en medicina (medición de impulsos eléctricos del corazón, del cerebro, etc.) y muchas otras ramas de actividad técnica y científica, es inapreciable.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El tubo de rayos catódicos es de vidrio y en él se hace un alto vacío. Los electrones son emitidos por un filamento caliente llamado cátodo (K) y se aceleran hacia el ánodo (P), que se encuentra a un alto potencial positivo. En su mayoría, los electrones chocan y sólo alcanzan a pasar en un estrecho haz, pocos de ellos, a través de un pequeño orificio practicado en el mismo ánodo. El haz continúa hasta la pantalla S, recubierta con una película fosforescente la cual emite luz visible en los puntos de incidencia del haz electrónico.

Este haz puede ser desviado en la dirección vertical u horizontal simultáneamente por dos juegos de placas (V) y (H), con lo que se logra un barrido completo de la pantalla S.

La intensidad del haz de electrones se regula con una rejilla (R) colocada a un potencial negativo, la cual rechaza cierta cantidad de electrones, según la magnitud de su potencial.

La dispersión del haz se minimiza por medio de placas (F) a un potencial negativo, que envuelven la trayectoria del haz, logrando trazas nítidas (enfoque). Con esto se logra disponer de dos variables (dependiendo de los potenciales que apliquemos a las placas H y V), combinarlas y obtener imágenes de señales o gráficas en un plano.

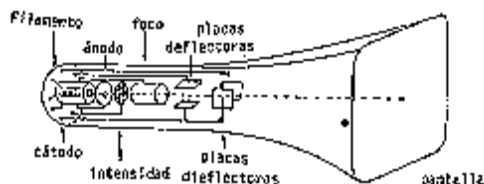


figura1

Como se dijo al principio, el osciloscopio es un voltmetro que indica como varía el voltaje en función del tiempo. Entonces, a las placas V se les aplica la diferencia de potencial a medir, a través de un amplificador y las placas H un voltaje que simule el transcurso del tiempo, este voltaje es de la forma de diente de sierra.

+VH

-VH

T T T

Este voltaje desvía horizontalmente, hasta el extremo izquierdo, el haz electrónico, cuando al tomar el valor -VH y conforme aumenta, lo va desplazando hacia la derecha, hasta llegar al extremo derecho; al tomar el valor +VH.

Este proceso se repite indefinidas veces, con lo cual se obtiene una imagen constante o continua de la forma de onda de un voltaje, aplicado en las placas V y que se gráfica en la pantalla del osciloscopio.

VOLTAJE

escala de voltaje

TIEMPO

escala de tiempo

PRECAUCIÓN:

EL MAXIMO VOLTAJE QUE EL OSCILOSCÓPIO ACEPTA, SIN DAÑO, EN SU ENTRADA VERTICAL VARIA DEPENDIENDO DE LA MARCA DEL EQUIPO (HAMEG o BK-PRECISION).

LAS PERILLAS Y PALANCAS DE CONTROL, SON PROPENSAS A DAÑARSE MECÁNICAMENTE (DESGASTE), DEBIDO AL USO. POR ESTO, PARA CAMBIAR DE POSICIÓN HAY QUE HACERLO LENTAMENTE.

NO CONECTE LAS TERMINALES DE MEDICIÓN DEL OSCILOSCÓPIO DIRECTAMENTE AL TOMACORRIENTE (CONTACTO).

OPERACIÓN DEL OSCILOSCÓPIO POR PRIMERA VEZ

ANTES DE CONECTAR EL OSCILOSCÓPIO A LA LÍNEA DE ENERGÍA ES RECOMENDABLE SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:

ASEGÚRESE QUE TODOS LOS BOTONES (PUSH BUTTONS) ESTÉN EN LA POSICIÓN FUERA.

GIRE LAS PERILLAS QUE TENGAN MARCADA UNA PEQUEÑA FLECHA (TAL COMO LAS QUE SE ENCUENTRAN EN TIME/DIV (13), CANAL CHI (25) Y CHII (31), A LA IZQUIERDA Ó A LA DERECHA HASTA ENCONTRAR EL TOPE.

GIRE LAS PERILLAS QUE TENGAN MARCADA UNA PEQUEÑA LÍNEA, HASTA LA POSICIÓN VERTICAL (POSICIÓN MEDIA DE TODO SU RECORRIDO). ESTAS PERILLAS SON INTENS (2) , X-POS (6), Y- POS.1 (21), Y-POS.2 (36), LEVEL (17).

LOS SELECTORES TV SEP (9) Y TRIG (10) EN EL CAMPO DE LAS X DEBEN COLOCARSE HASTA LA PARTE SUPERIOR.

OPRIMIR AMBOS BOTONES GD PARA EL CANAL CHI (22) Y CHII (35) EN EL CAMPO DE LAS Y.

DESPUES DE SEGUIR ESTOS PASOS, PRESIONE EL BOTÓN DE ENCENDIDO Y APAGADO

(POWER ON/OFF) (1). UN LED SE ILUMINARÁ Y HARA LA INDICACIÓN QUE EL EQUIPO QUEDÓ ENCENDIDO.

UN TRAZO LUMINOSOS (LÍNEA HORIZONTAL) SERÁ DESPLEGADA DESPUES DE 10 SEGUNDOS APROXIMADAMENTE.

GIRE LA PERILLA Y-POS I (21), Y X-POS (36). (CONTROLES DE POSICIÓN) PARA LLEVAR LA LÍNEA DESPLEGADA HACIA EL EJE HORIZONTAL DE REFERENCIA.

UTILICE LAS PERILLAS INTENS (2)(INTENSIDAD) Y FOCUS (3) (ENFOQUE) PARA OBTENER UN TRAZO FINO.

EL OSCILOSCÓPIO ESTÁ LISTO PARA SUS USO

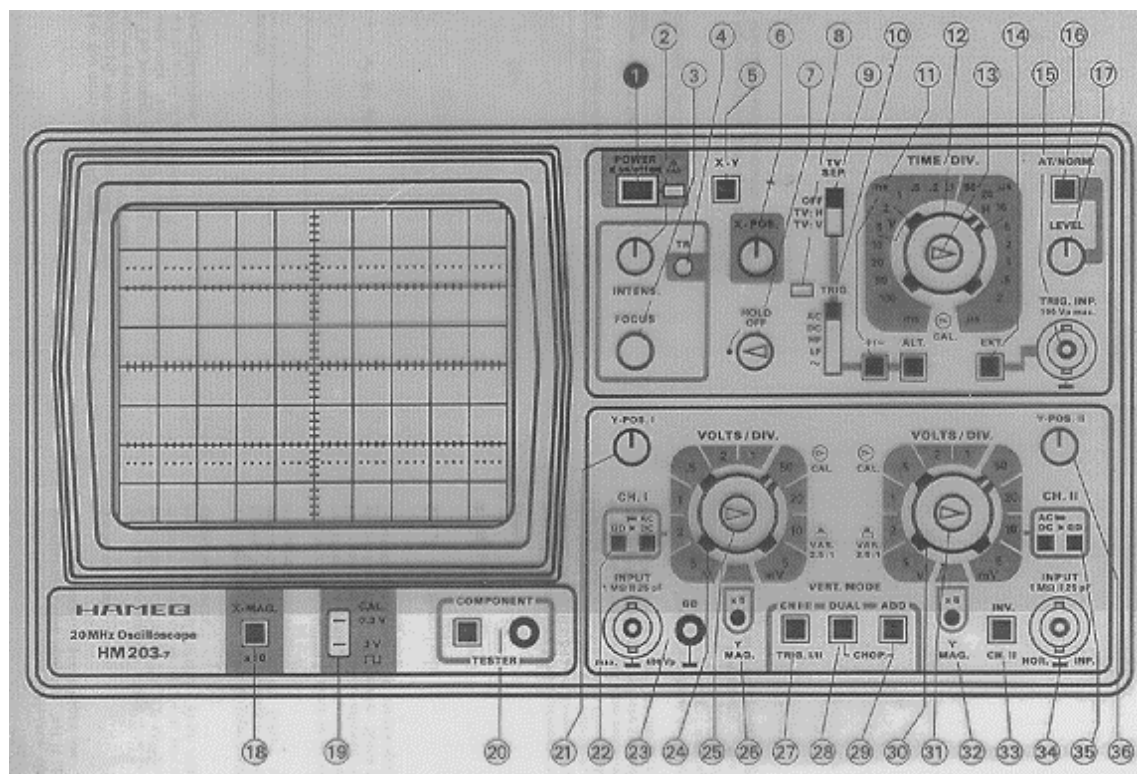
PRECAUCIÓN

EVITE QUE EN LA PANTALLA SÓLO APAREZCA UN PUNTO LUMINOSO FIJO.

SI EN LA PANTALLA SÓLO APARECE UN PUNTO DE LUZ, REDUZCA AL MÍNIMO INMEDIATAMENTE LA INTENSIDAD UTILIZANDO LA PERILLA INTENS., YA QUE EL RECUBRIMEINTO FOSFÓRICO DE LA PANTALLA PUEDE SER DAÑADO.

ASEGÚRESE QUE EL BOTÓN X-Y SE ENCUENTRE EN LA POSICIÓN FUERA. SI EL TRAZO AÚN NO ES VISIBLE, REVISE QUE LA POSICIÓN DE TODOS LOS BOTONES (ESPECIALMENTE AT/NORM) SE ENCUENTREN EN LA POSICIÓN FUERA.

MANTENGA LA PERILLA DE INTENSIDAD (2) AL MÍNIMO, PERO QUE PERMITAREALIZAR LA MEDICIÓN.



MEDICIONES DE VOLTAJE (AMPLITUD Y FRECUENCIA)

-Si una señal es como se muestra en la figura, la podemos descompones en 2, cuya suma es la señal original.

Vc.d. Vc.c. Vc.a.

= +

posición DC componente continua posición AC

-Cuando el selector indica la posición DC, observamos toda la señal.

-Cuando el selector indica la posición AC, se elimina la componente continua y únicamente observamos la componente alterna.

a) El selector GD-DC-AC, permite observar: en la posición GD la referencia a cero, en la posición DC la componente de directa y en la posición AC únicamente la componente de alterna.

Como el osciloscopio es un voltmetro, este se conecta en paralelo con los dos puntos, cuya diferencia de potencial o voltaje desea medirse.

b) Si el voltaje aplicado al osciloscopio es muy grande, el punto luminoso o traza vertical se desviará demasiado y saldrá de la pantalla; si es muy pequeño, apenas si lo desviará. En el primer caso, aumentamos la escala del selector de voltaje (24 o 30 dependiendo del canal usado), hasta que el punto luminoso o traza vertical quede dentro de la pantalla, es decir a 1/div, 2/div, 5/div ó 5/div, 10/div, 20/div (dependiendo del modelo del osciloscopio), hasta donde sea necesario. En el segundo caso, disminuimos la escala a 1V, 0.5V, etc., hasta antes de que el punto luminoso o traza vertical se salga de la pantalla.

c) Si se observa en la pantalla una traza vertical o dos puntos sobre una línea vertical, significa que la frecuencia es alta o muy alta para la escala de tiempo utilizada, entonces procedemos a disminuir el periodo de barrido con el selector TIME/DIV (12) a las posiciones 0.2/div, 0.1/div ó 0.5/div, 0.2/div, 0.1/div (dependiendo del modelo del osciloscopio) hasta lograr observar adecuadamente a la forma de onda del voltaje.

d) Lectura de voltaje.

Ejemplo:

VOLTAJE [V]

TIEMPO

ms/div

5

VOLTAJE

V/div

5

TIEMPO [segundos]

En este ejemplo se obtiene el voltaje de un transformador de 120 V a 10 Vc.a., que como se observa en la figura la señal es alterna.

Contemos el número de divisiones hasta el valor máximo, es decir casi 3 divisiones. La indicación del selector es de 5V/div, por lo que el valor máximo es :

- $[div] \times 5 [volts/div] = 15 \text{ Volts}$

$$V_{\text{máx}} = 15 \text{ Vc.a.} = V_p$$

$$V_{pp} = 30 \text{ Vpp}$$

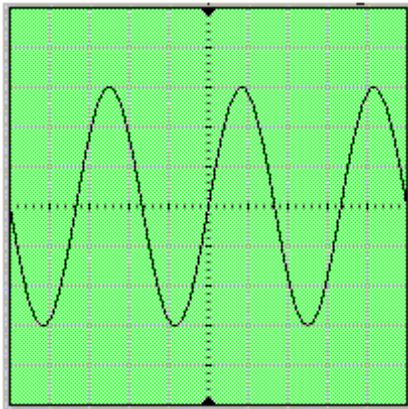
e) Lecturas de periodos y calculo de frecuencias

Se asocia al eje horizontal la variable de tiempo y se procede así:

En el caso de la figura se observa que la señal es periódica (repite un determinado valor cada periodo T) se cuentan las divisiones de un determinado punto de la gráfica, hasta que toma nuevamente este valor; por ejemplo de cresta a cresta, y se multiplica por lo indicado por el selector de tiempo.

3.3div

VOLTAJE [V]



TIEMPO

ms/div

5

VOLTAJE

V/div

5

TIEMPO [segundos]

Tenemos entonces:

• $[div] \times 5 [ms/div] = 16.5 ms$

$T=16.5 ms$

y la frecuencia $f=1/T$ es

$f=1/(16.5 ms) = 60 Hz.$

SOLUCIÓN A ALGUNOS PROBLEMAS DE OPERACIÓN.

SI NO APARECE UNA TRAZA HORIZONTAL DE LUZ O LA SEÑAL:

***REALICE LOS PASOS DE OPERACIÓN POR PRIMERA VEZ ó**

***GIRE LA PERILLA Y-POS.1 ó Y-POS.2. (INTENTE LO ANTERIOR EN AMBOS SENTIDOS) DEL CANAL 1 ó 2 RESPECTIVAMENTE**

***GIRE LA PERILLA DE VOLTS/DIV PARA DISMINUIR O AUMENTAR LA ESCALA DE VOLTAJE, SEGÚN SEA EL CASO**

***VERIFIQUE QUE EL CANAL SELECCIONADO ES EL CORRECTO. CH I/II**

SI LA SEÑAL NO PERMANECE FIJA EN PANTALLA:

***GIRE LENTAMENTE LA PERILLA LEVEL, HASTA LOGAR FIJAR LA SEÑAL ó GIRE LA PERILLA DE TIME/DIV PARA DISMINUIR O AUMENTAR LA ESCALA DE TIEMPO, SEGÚN SEA EL CASO**

NOTA. EL PROPÓSITO DE ESTE MANUAL ES PROPORCIONAR AL ALUMNO EL MANEJO BÁSICO DEL OSCILOSCÓPIO. SE OMITEN ALGUNAS FUNCIONES PARA EVITAR COMPLICAR LA EXPLICACIÓN.

SI TIENE DUDA, PREGUNTE AL ASESOR. EVITE DAÑOS AL EQUIPO.

30

