PRÁCTICA 2

CALIBRACIÓN Y USO DEL OSCILOSCOPIO

OBJETIVOS:

- Comprender la utilidad, el principio de operación y el uso correcto del osciloscopio.

ANTECEDENTES TEÓRICOS

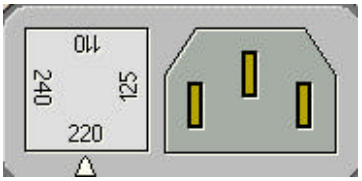
EL OSCILOSCOPIO
Puesta en funcionamiento

Poner a tierra

Una buena conexión a tierra es muy importante para realizar medidas con un osciloscopio.

Colocar a tierra el Osciloscopio

Por seguridad es obligatorio colocar a tierra el osciloscopio. Si se produce un contacto entre un alto voltaje y la carcasa de un osciloscopio no puesto a tierra, cualquier parte de la carcasa, incluidos los mandos, puede producirle un peligroso shock. Para conectar a tierra un osciloscopio se necesita unir el chasis del osciloscopio con el punto de referencia neutro de tensión (comúnmente llamado tierra). Esto se consigue empleando cables de alimentación con tres conductores (dos para la alimentación y uno para la toma de tierra). El osciloscopio necesita, por otra parte, compartir la misma tierra con todos los circuitos bajo prueba a los que se conecta.



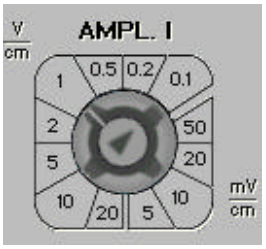
Ajuste inicial de los controles

Después de conectar el osciloscopio a la toma de red y de alimentarlo pulsando en el interruptor de encendido. Es necesario familiarizarse con el panel frontal del osciloscopio. Todos los osciloscopios disponen de tres secciones básicas que llamaremos: *Vertical*, *Horizontal*, y *Disparo*. Dependiendo del tipo de osciloscopio empleado en particular, podemos disponer de otras secciones. Existen unos conectores BNC, donde se colocan las sondas de medida.

La mayoría de los osciloscopios actuales disponen de dos canales etiquetados normalmente como I y II. (X y Y). Algunos osciloscopios avanzados poseen un interruptor etiquetado como AUTOSET ó PRESET que ajustan los controles en un solo paso para ajustar perfectamente la señal a la pantalla. Si tu osciloscopio no posee esta característica, es importante ajustar los diferentes controles del aparato a su posición estándar antes de proceder a medir. Estos son los pasos más recomendables:

- Ajustar el osciloscopio para visualizar el canal I. (al mismo tiempo se colocará como canal de disparo el I).

- Ajustar a una posición intermedia la escala voltios/división del canal I (por ejemplo 1v/cm).



- Colocar en posición calibrada el mando variable de voltios/división (potenciómetro central).

- Desactivar cualquier tipo de multiplicadores verticales.
- Colocar el conmutador de entrada para el canal I en acoplamiento DC.

- Colocar el modo de disparo en automático.

- Desactivar el disparo retardado al mínimo ó desactivado. Situar el control de intensidad al mínimo que permita apreciar el trazo en la pantalla, y el trazo de focus ajustado para una visualización lo más nítida posible (generalmente los mandos quedaran con la señalización cercana a la posición vertical).

Sistema de visualización: *Intensidad*

Se trata de un potenciómetro que ajusta el brillo de la señal en la pantalla. Este mando actúa sobre la rejilla más cercana al cátodo del CRT, controlando el número de electrones emitidos por este.

Sistema de visualización: *Enfoque*

Se trata de un potenciómetro que ajusta la nitidez del haz sobre la pantalla. Este mando actúa sobre las rejillas intermedias del CRT controlando la finura del haz de electrones.

Sistema de visualización: *Rotación del haz*

Resistencia ajustable actuando sobre una bobina y que nos permite alinear el haz con el eje horizontal de la pantalla. Campos magnéticos intensos cercanos al osciloscopio pueden afectar a la orientación del haz. La posición del osciloscopio con respecto al campo magnético terrestre también puede afectar. Se ajustará dicha resistencia, con el mando de acoplamiento de la señal de entrada en posición GND, hasta conseguir que el haz esté perfectamente horizontal.

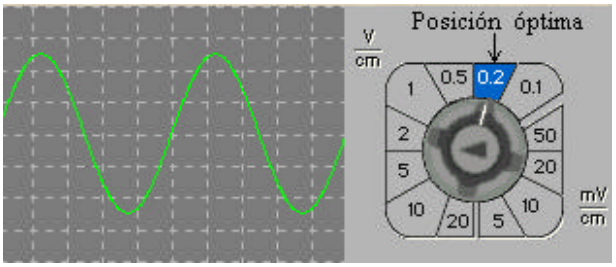
Sistema vertical: *Posición*

Este control consta de un potenciómetro que permite mover verticalmente la forma de onda hasta el punto exacto que se desee. Cuando se está trabajando con una sola señal el punto normalmente elegido suele ser el centro de la pantalla.

Sistema vertical: ***Conmutador***

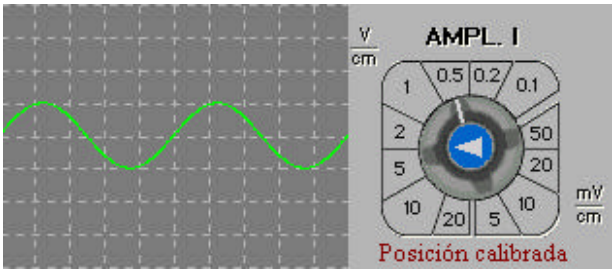
Se trata de un conmutador con un gran número de posiciones, cada una de las cuales, representa el factor de escala empleado por el sistema vertical. Por ejemplo si el mando esta en la posición 2 voltios/div significa que cada una de las divisiones verticales de la pantalla (aproximadamente de un 1 cm.) representan 2 voltios. Las divisiones más pequeñas representaran una quinta parte de este valor, o sea, 0.4 voltios.

La máxima tensión que se puede visualizar con el osciloscopio presentado y con una sonda de 10X será entonces: 10 (factor de división de la sonda) x 20 voltios/div (máxima escala) x 8 divisiones verticales = 1600 voltios. En la pantalla se representa una señal de 1Vpp tal como la veríamos en diferentes posiciones del conmutador.



Sistema vertical: ***Mando Variable***

Se trata de un potenciómetro situado de forma concéntrica al conmutador del amplificador vertical y podemos considerarlo como una especie de lupa del sistema vertical. Para realizar medidas es necesario colocarlo en su posición calibrada.



Sistema vertical: ***Acoplamiento de la entrada***

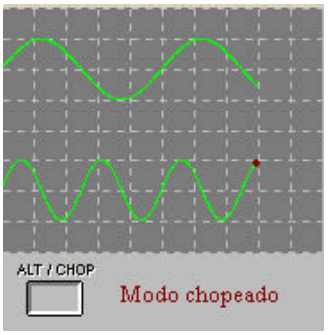
Se trata de un conmutador de tres posiciones que conecta eléctricamente a la entrada del osciloscopio la señal exterior. El acoplamiento **DC** deja pasar la señal tal como viene del circuito exterior (es la señal real).El acoplamiento **AC** bloquea mediante un condensador la componente continua que posea la señal exterior. El acoplamiento **GND** desconecta la señal de entrada del sistema vertical y lo conecta a masa, permitiéndonos situar el punto de referencia en cualquier parte de la pantalla (generalmente el centro de la pantalla cuando se trabaja con una sola señal).

Sistema vertical: ***Inversión***

Es un conmutador de dos posiciones en forma de botón que permite en una de sus posiciones invertir la señal de entrada en el canal I.

Sistema vertical: ***Modo alternado / chopeado***

Es un conmutador de dos posiciones, en forma de botón, que permite, cuando nos encontramos en modo DUAL, seleccionar el modo de trazado de las señales en pantalla. En el modo **alternado** se traza completamente la señal del canal I y después la del canal II y asi sucesivamente. Se utiliza para señales de media y alta frecuencia (generalmente cuando el mando TIMEBASE está situado en una escala de 0.5 msg. ó inferior). En el modo **chopeado** el osciloscopio traza una pequeña parte del canal I después otra pequeña parte del canal II, hasta completar un trazado completo y empezar de nuevo. Se utiliza para señales de baja frecuencia (con el mando TIMEBASE en posición de 1 msg. ó superior).



Sistema vertical: ***Modo simple / dual / suma***

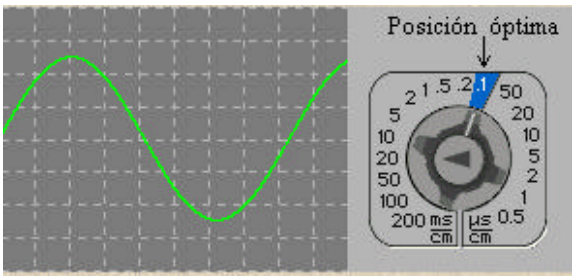
Es un control formado por tres conmutadores de dos posiciones, que permite seleccionar entres tres modos de funcionamiento: simple, dual y suma. En el modo **simple** actuamos tan solo sobre el conmutador etiquetado como CH I/II. Si no está pulsado visualizaremos la señal que entra por el canal I y si lo está la señal del canal **II**. El modo **dual** se selecciona con el conmutador etiquetado DUAL. Si no está pulsado visualizaremos un solo canal (cual, dependerá del estado del conmutador CH I/II) y si lo está visualizaremos simultáneamente ambos canales. El modo **suma** se selecciona pulsando el conmutador etiquetado I+II (si también lo está el etiquetado como DUAL) y nos permite visualizar la suma de ambas señales en pantalla.

Sistema horizontal: ***Posición***

Este control consta de un potenciómetro que permite mover horizontalmente la forma de onda hasta el punto exacto que se desee. Cuando se está trabajando con una sola señal el punto normalmente elegido suele ser el centro de la pantalla.(Para observar mejor el punto de disparo se suele mover la traza un poco hacia la derecha).

Sistema horizontal: *Conmutador*

Se trata de un conmutador con un gran número de posiciones, cada una de las cuales, representa el factor de escala empleado por el sistema de barrido horizontal. Por ejemplo si el mando esta en la posición 1 msg/div significa que cada una de las divisiones horizontales de la pantalla (aproximadamente de un 1 cm.) representan 1 milisegundo. Las divisiones más pequeñas representaran una quinta parte de este valor, o sea, 200 µsg.

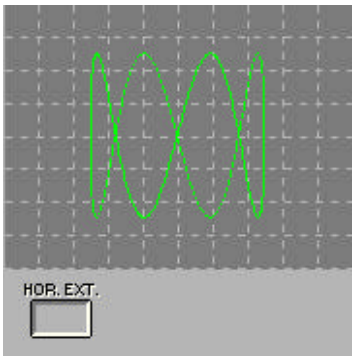


Sistema horizontal: *Mando variable*

Se trata de un potenciómetro situado de forma concéntrica al conmutador de la base de tiempos y podemos considerarlo como una especie de lupa del sistema horizontal. Para realizar medidas es necesario colocarlo en su posición calibrada.

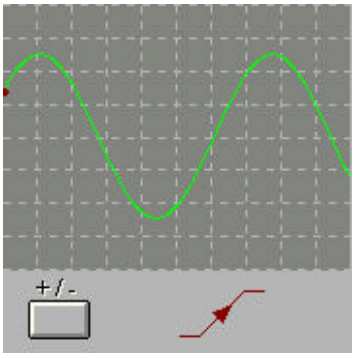
Sistema horizontal: *XY*

Este control consta de un pequeño conmutador en forma de botón que permite desconectar el sistema de barrido interno del osciloscopio, haciendo estas funciones uno de los canales verticales (generalmente el canal II). Esto nos permite visualizar curvas de respuesta ó las famosas figuras de Lissajous, útiles tanto para la medida de fase como de frecuencia.



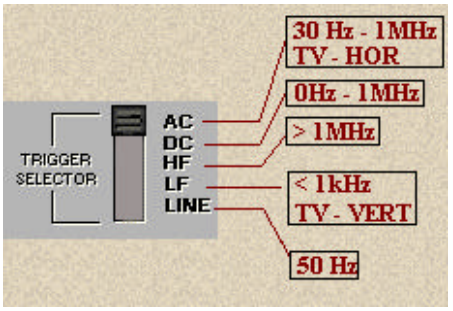
Sistema de disparo: *Sentido*

Este control consta de un conmutador en forma de botón que permite invertir el sentido del disparo. Si está sin pulsar la señal se dispara subiendo (flanco positivo +) y si lo pulsamos se disparará bajando (flanco negativo -). Es conveniente disparar la señal en el flanco de transición más rápida.



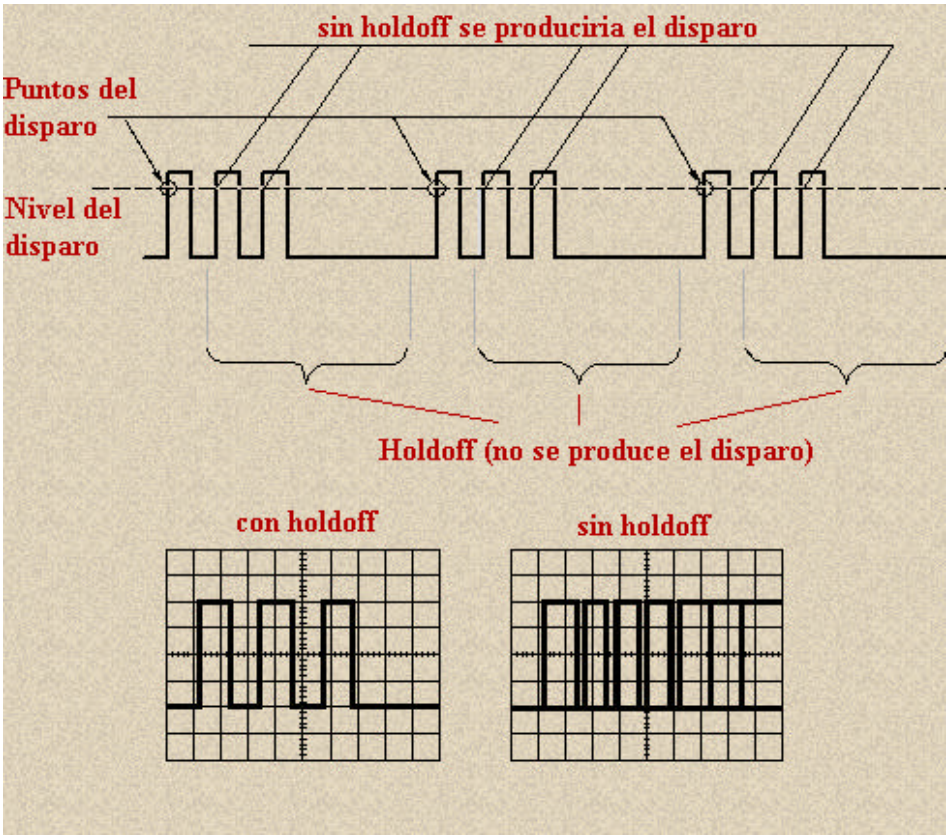
Sistema de disparo: *Acoplamiento*

Debido a las muy diferentes señales que se pueden presentar en electrónica, el osciloscopio presenta un conmutador con el que podemos conseguir el disparo estable de la señal en diferentes situaciones. La gama de frecuencias ó tipos de señales que abarca cada posición del conmutador depende del tipo de osciloscopio (es posible incluso que el osciloscopio tenga otras posiciones, especialmente para tratar las señales de televisión). En la siguiente figura se especifica los datos para un osciloscopio en particular.



Otros: *Holdoff*

Puede traducirse como mantener (*hold*) y desconectado (*off*). Este control no está incluido en los osciloscopios de nivel bajo ó medio. Se utiliza cuando deseamos sincronizar en la pantalla del osciloscopio señales formadas por trenes de impulsos espaciados en el tiempo. Se pretende que el osciloscopio se dispare cuando el primer impulso del que consta el tren alcance el nivel de tensión fijado para el disparo, pero que exista una zona de sombra para el disparo que cubra los impulsos siguientes, el osciloscopio no debe dispararse hasta que llegue el primer impulso del siguiente tren. Consta generalmente de un mando asociado con un interruptor, este último pone en funcionamiento el sistema holdoff y el mando variable ajusta el tiempo de sombra para el disparo.



MATERIAL Y EQUIPO

1 Osciloscopio
1 Generador de funciones

DESARROLLO EXPERIMENTAL

2.1 Ajuste el osciloscopio como se indicó en el apartado teórico.

2.2 Encienda el osciloscopio.

2.3 Localice el trazo del barrido en paralelo al eje horizontal y en ello modifique los controles: INTEN, FOCUS, TIME/DIV, POSICIÓN Y, POSICION X.

2.4 Conecte la punta del osciloscopio al canal I (canal X) y la punta de medición a la señal de prueba que proporciona el osciloscopio como se muestra en la Figura 2.1. Observe lo que sucede en el desplegado al modificar los controles del canal I: TIME/DIV, VOLTS/DIV y MODE Vertical.

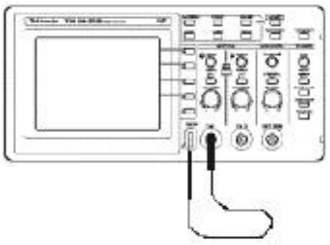


Figura 2.1

2.5 Conecte la salida del generador de señales a la entrada canal 1 del osciloscopio, como se muestra en la Figura 2.2.

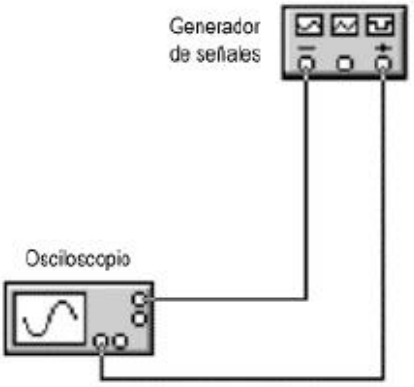
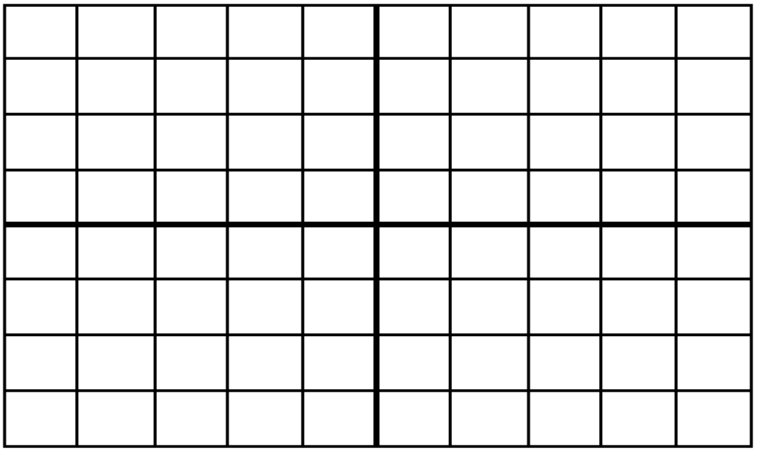


Figura 2.2

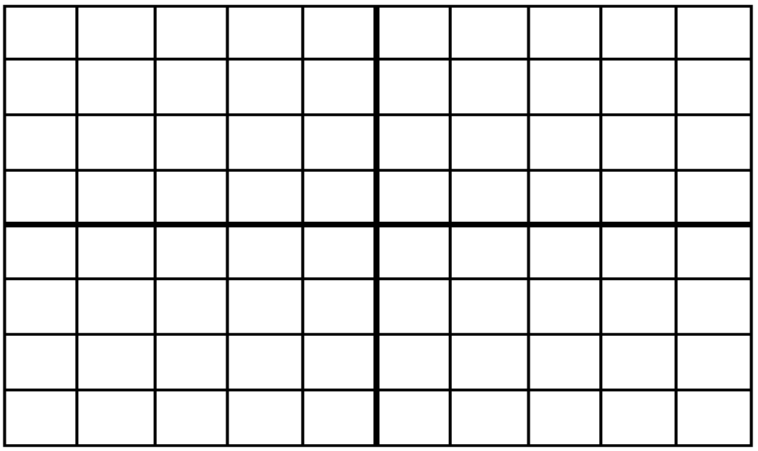
2.6 Ajuste los controles del generador de señales para obtener en el osciloscopio las siguientes señales:

- Señal cuadrada de 5Vp-p a una frecuencia de 10KHz.
- Señal senoidal de 4Vp-p a una frecuencia de 1KHz.
- Señal triangular de 2Vp-p a una frecuencia de 1MHz.

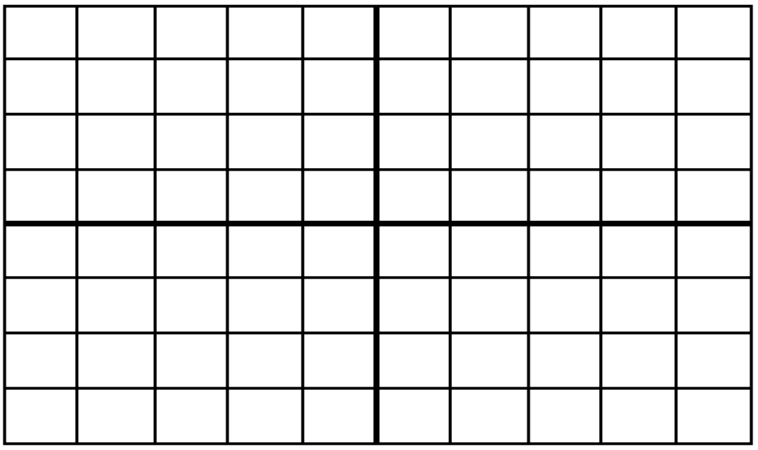
2.7 Dibuje las señales en las siguientes gratículas.



SEÑAL CUADRADA



SEÑAL SENOIDAL



SEÑAL TRIANGULAR