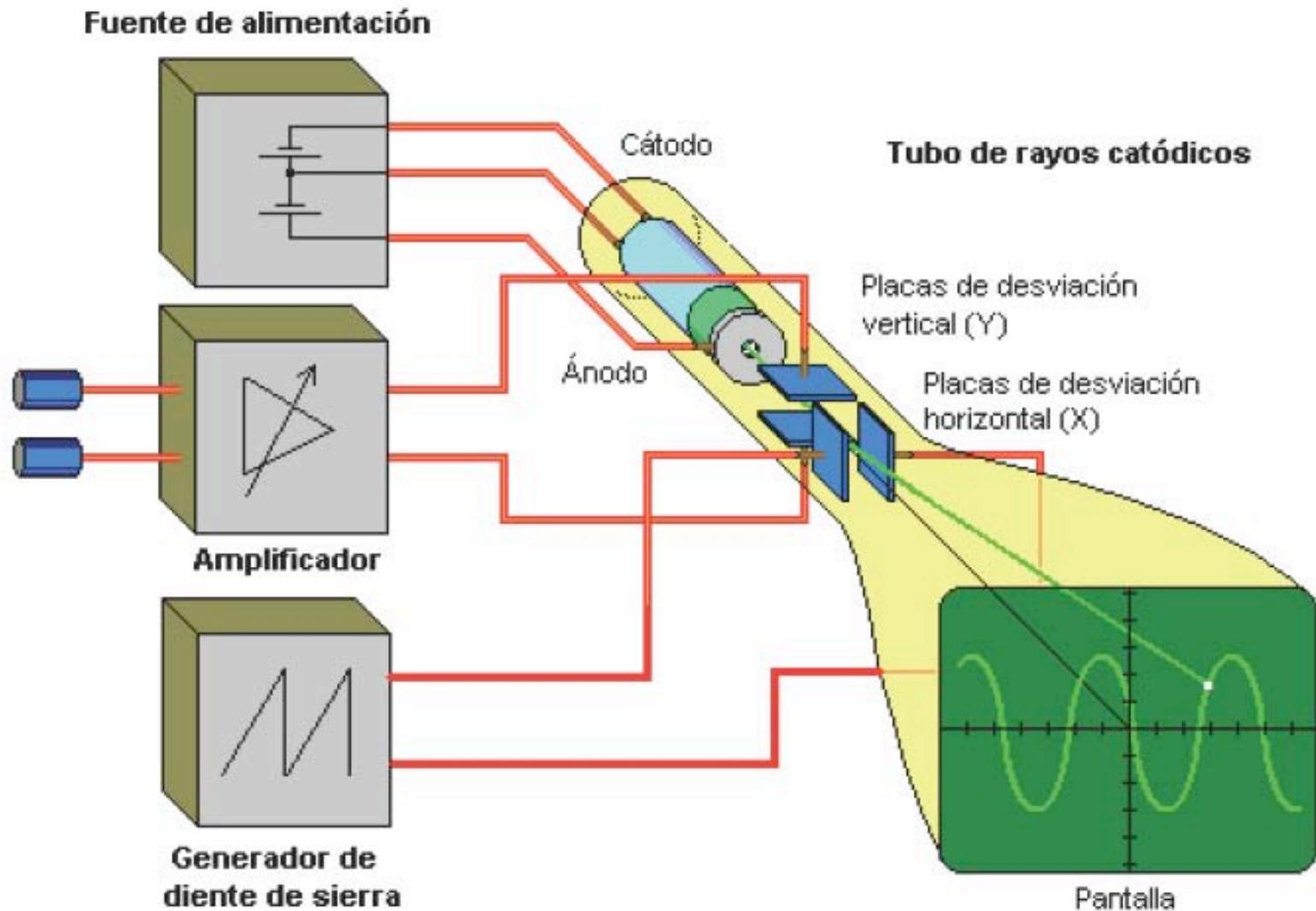


EC1281
LABORATORIO DE MEDICIONES ELÉCTRICAS

PRELABORATORIO N° 3
EL OSCILOSCOPIO DIGITAL

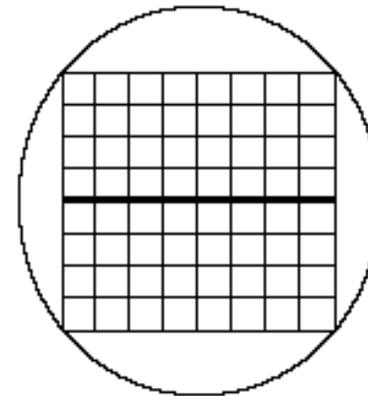
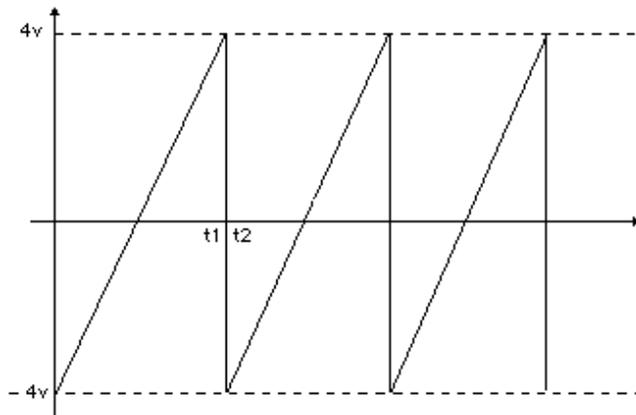


DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO

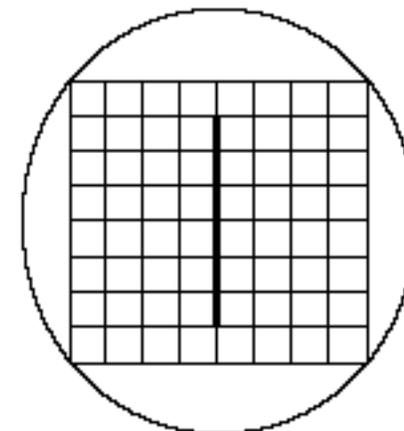
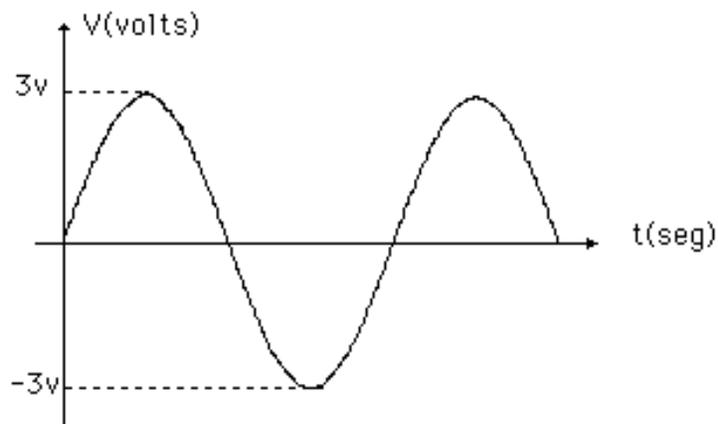


PRESENTACIÓN DE LAS FIGURAS EN LA PANTALLA DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO

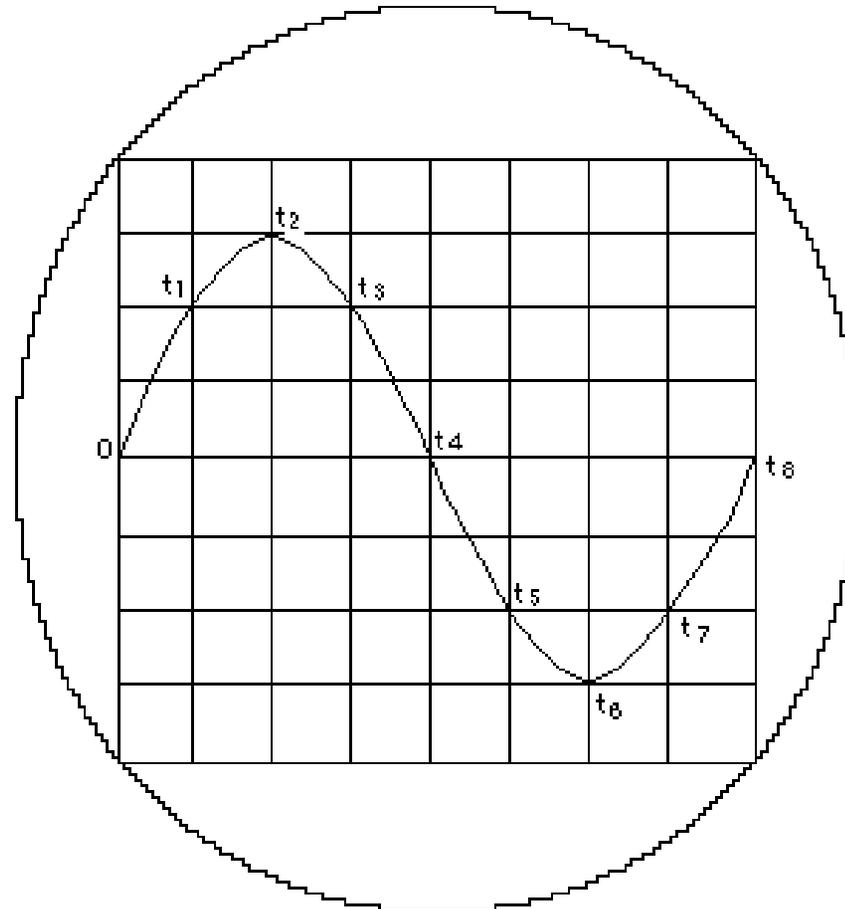
Aplicación de la diente de sierra a las placas de deflexión horizontal



Aplicación de una señal sinusoidal a las placas de deflexión vertical

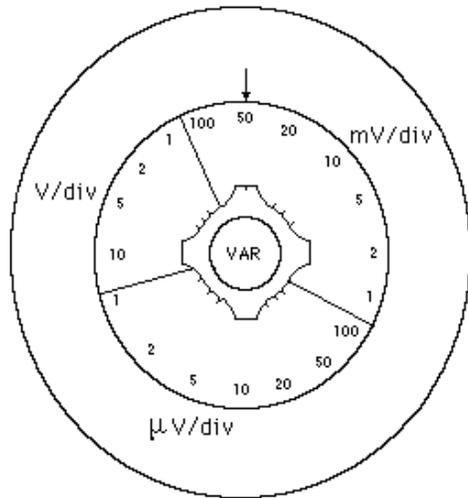


Señales aplicadas simultáneamente a la placas de deflexión

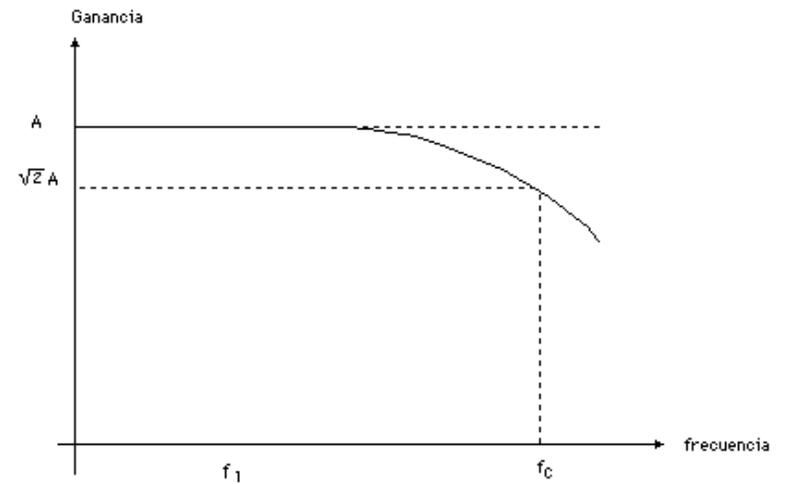


Amplificador vertical

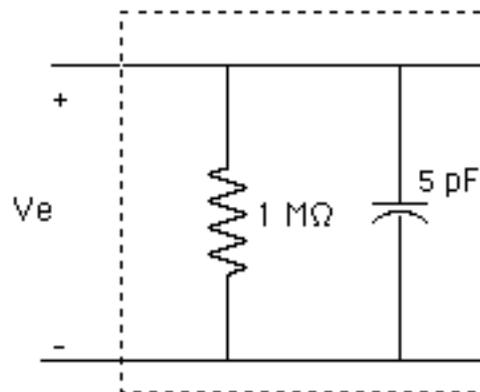
Perilla de calibración



Respuesta en frecuencia

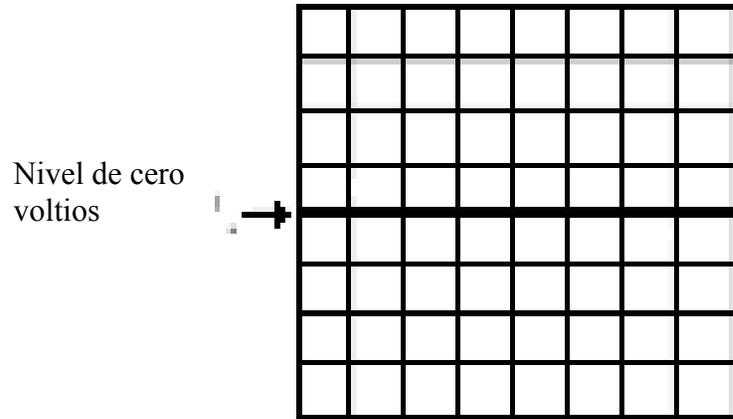


Impedancia de entrada

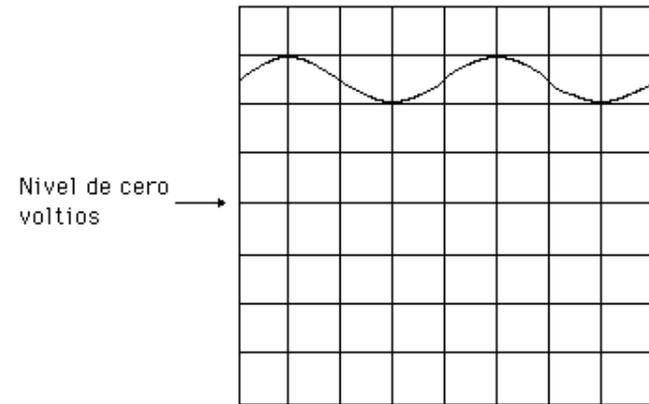


Amplificador vertical : Acoplamiento de la señal de entrada

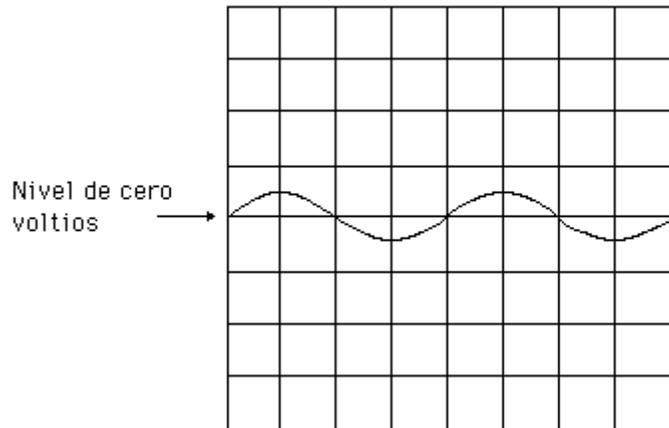
Acoplamiento GND



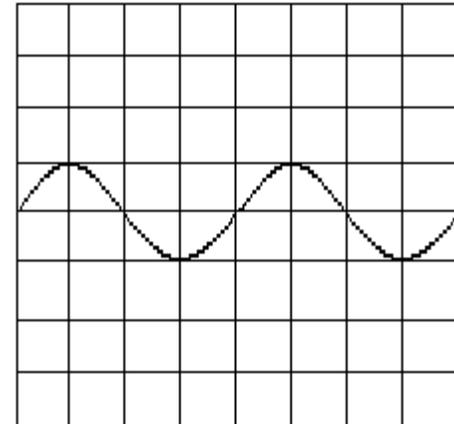
Acoplamiento DC, 1V/div



Acoplamiento AC, 1V/div

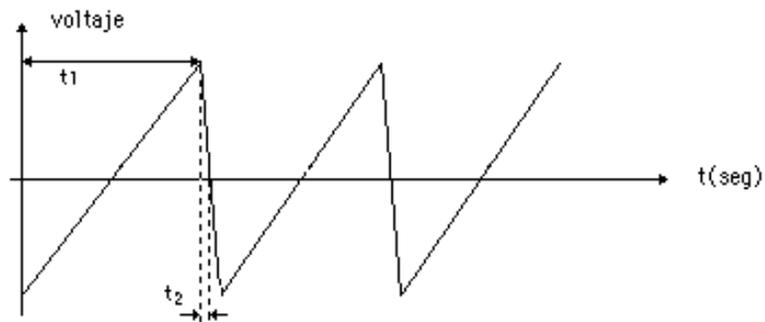


Acoplamiento AC, 0.5V/div

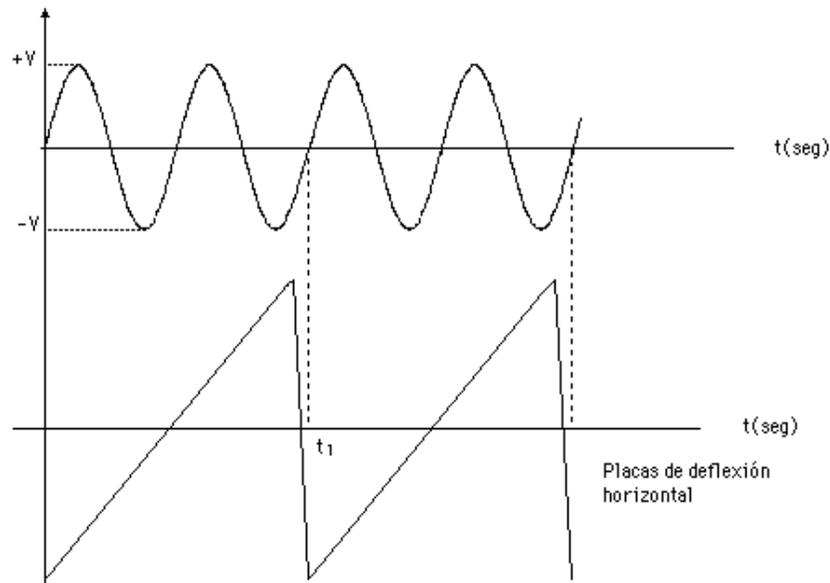


Amplificador Horizontal - Base de tiempo

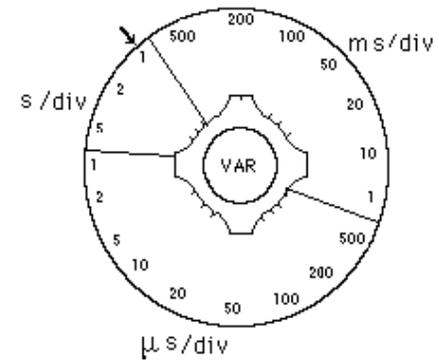
Diente de sierra



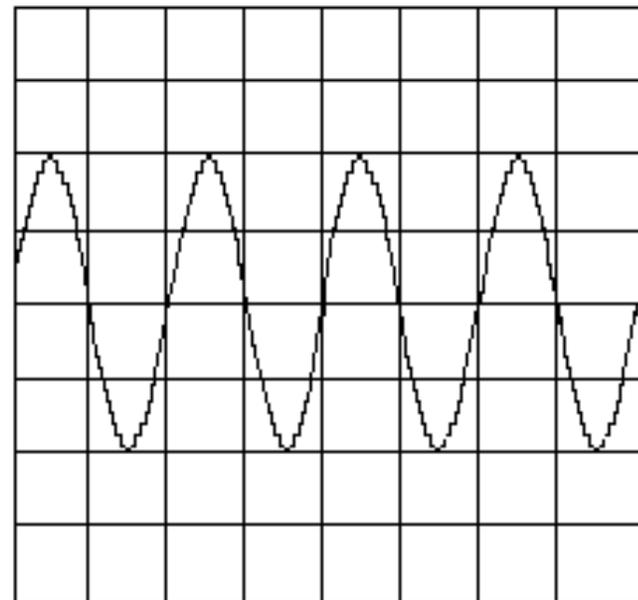
Formas de onda



Perilla de calibración

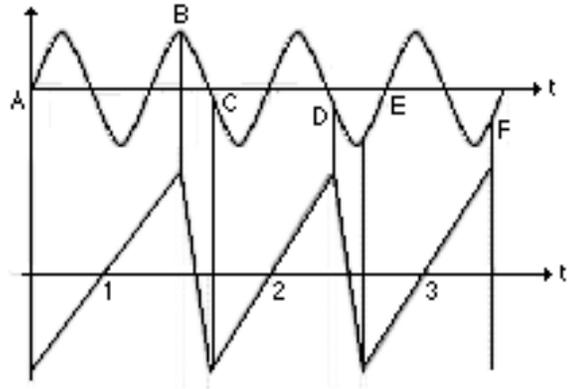


Pantalla osciloscopio

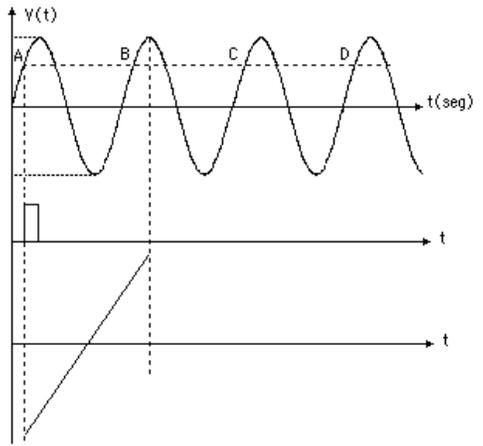


Circuito de disparo

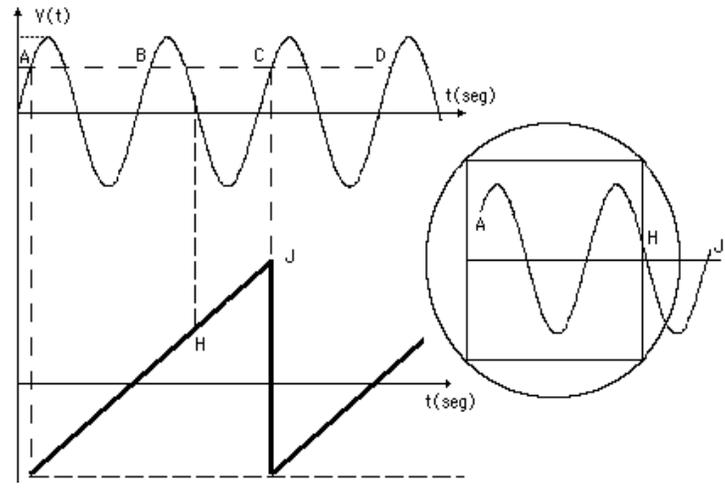
Diente de sierra y señal no sincronizadas



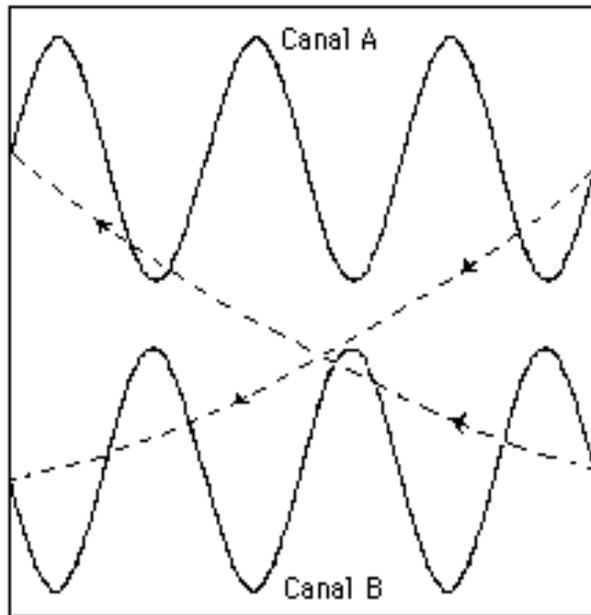
Operación del circuito de disparo



Sincronización de la diente de sierra para observar una señal estable



SISTEMAS PARA PRESENTAR DOS O MAS SEÑALES SIMULTÁNEAS SOBRE LA PANTALLA DE UN OSCILOSCOPIO CON UN SOLO CAÑÓN

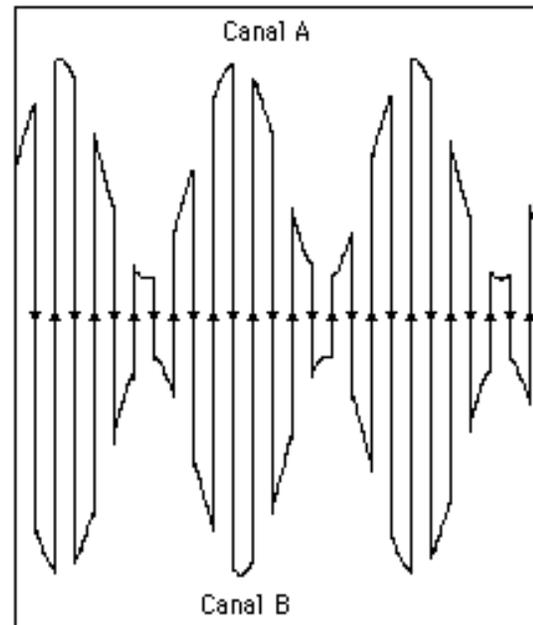


Primer ciclo de la diente de sierra

Segundo ciclo de la diente de sierra

MODO ALTERNADO (ALT)

Para señales de frecuencias altas

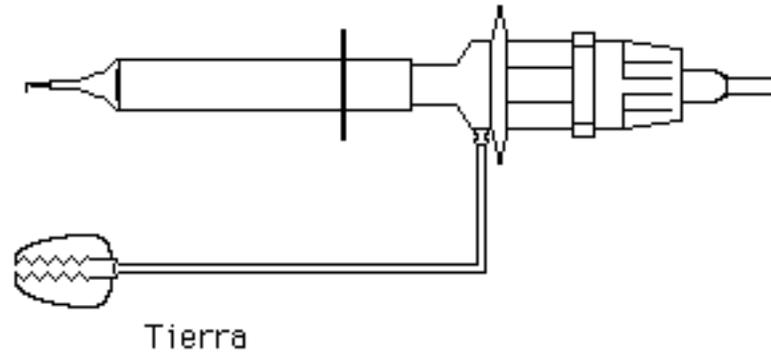


Un solo ciclo de la diente de sierra

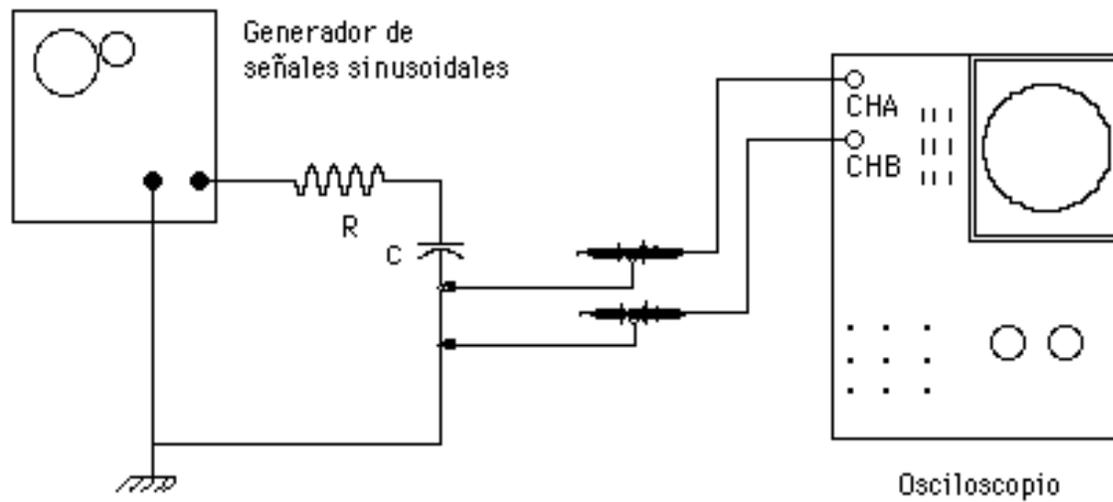
MODO CORTADO (CHOP)

Para señales de frecuencias bajas

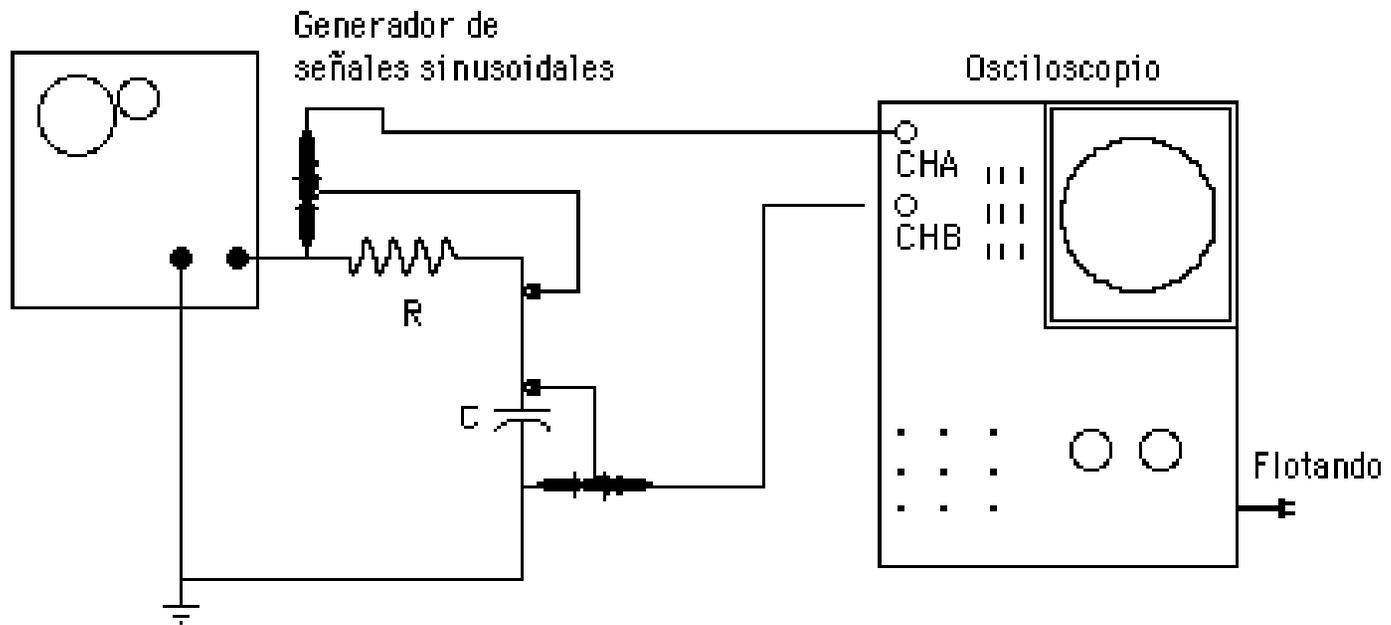
PUNTAS DE PRUEBA DEL OSCILOSCOPIO



Osciloscopio con conexión a tierra (aterrado)

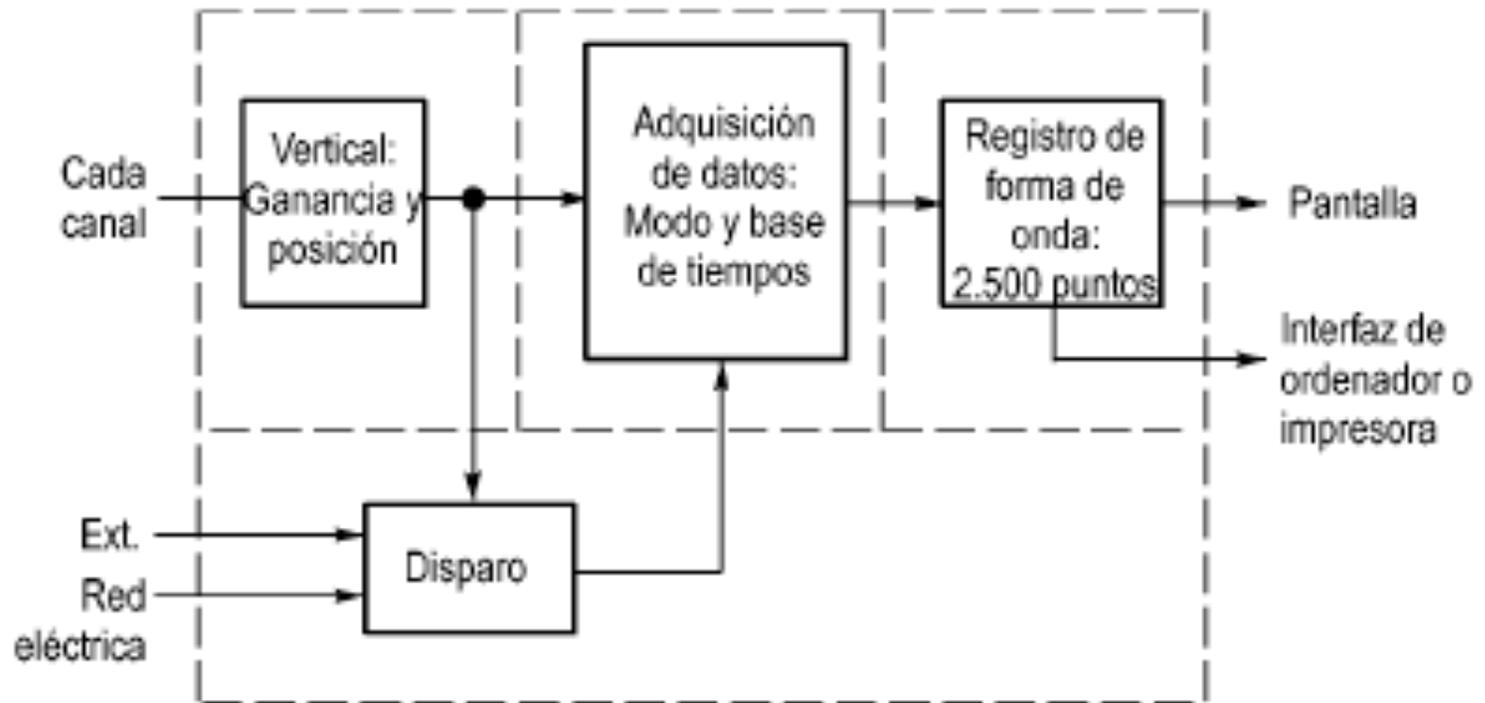


Osciloscopio sin conexión a tierra (flotando)

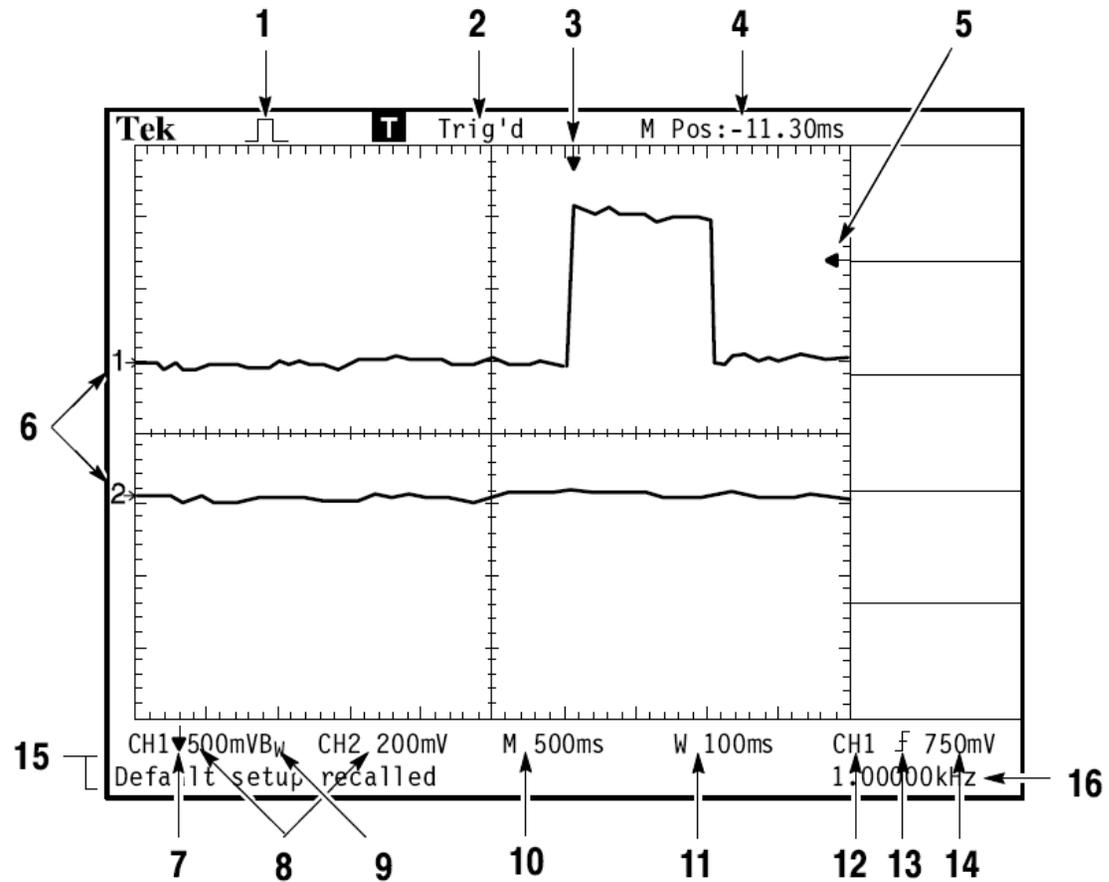


OSCILOSCOPIO DIGITAL

DIAGRAMA DE BLOQUES



PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL



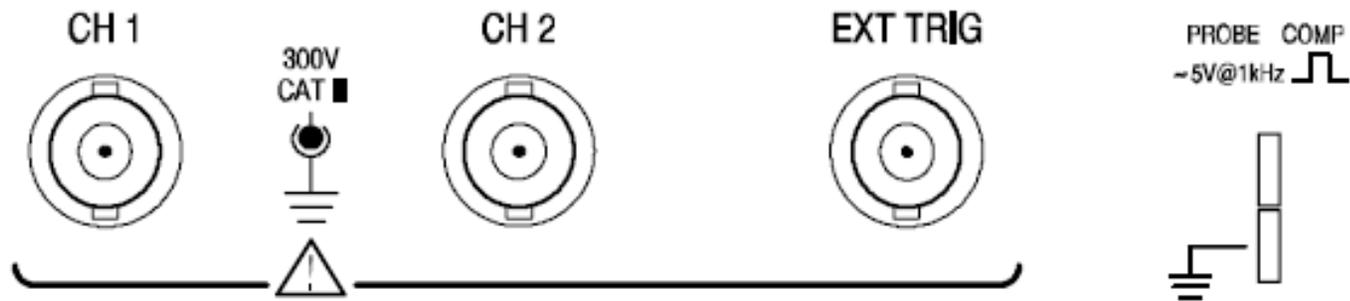
INFORMACIÓN EN LA PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL

- 1.-Modo de adquisición: Muestra, pico, promedio (sample, peak, average)
- 2.- Estatus del circuito de disparo (trigger). La letra T indica que se ha generado una señal de disparo y el osciloscopio está adquiriendo datos posteriores a la señal.
- 3.- Marcador de la posición de disparo horizontal
- 4.- El número indica el tiempo en el centro de la grátícula
- 5.-El marcador indica el nivel de disparo
- 6.-Los marcadores indican la posición de tierra (GND) del canal respectivo
- 7.-La flecha apuntando hacia abajo indica que el canal está invertido
- 8.- Los números indican las calibraciones de las escalas verticales (V/div)

INFORMACIÓN EN LA PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL (CONTINUACIÓN)

- 9.- El ícono B_w indica que el canal tiene el ancho de banda limitado (Punta X1)
- 10.- El número indica la calibración de la escala horizontal (main time base setting) (s/div)
- 11.- El número indica la calibración de la escala horizontal cuando se define una ventana, si se ha escogido esta opción (window time base setting) (s/div)
- 12.- Indica la fuente con la que se está realizando el disparo (CH1)
- 13.- El ícono indica el tipo de disparo
- 14.- El número indica el nivel del disparo
- 15.- Área de mensajes
- 16.- El número indica la frecuencia del disparo

CONECTORES

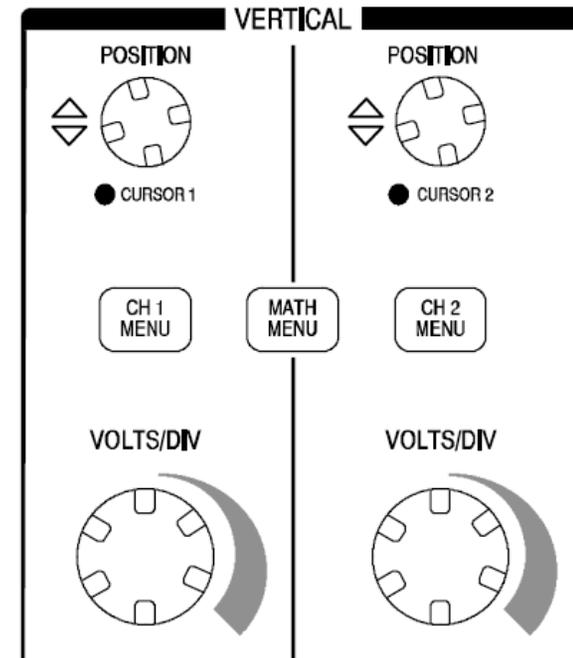
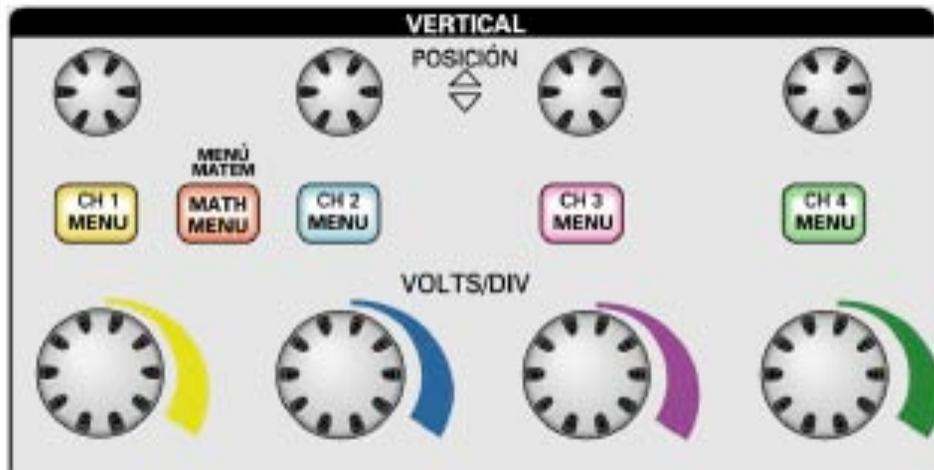


2-channel models

TIPOS DE CONTROLES

Selección de página	Lista circular	Acción	Radio											
<table border="1"> <tr><td>DISPARO</td></tr> <tr><td>Tipo Flanco</td></tr> </table>	DISPARO	Tipo Flanco	<table border="1"> <tr><td>CH1</td></tr> <tr><td>Acoplamiento CC</td></tr> </table>	CH1	Acoplamiento CC	<table border="1"> <tr><td>AYUDA</td></tr> <tr><td>Página Anterior</td></tr> <tr><td>Página Siguiente</td></tr> </table>	AYUDA	Página Anterior	Página Siguiente	<table border="1"> <tr><td>ADQUISICIÓN</td></tr> <tr><td> Muestreo Normal</td></tr> <tr><td> Det. Pico</td></tr> <tr><td> Promedio</td></tr> </table>	ADQUISICIÓN	 Muestreo Normal	 Det. Pico	 Promedio
DISPARO														
Tipo Flanco														
CH1														
Acoplamiento CC														
AYUDA														
Página Anterior														
Página Siguiente														
ADQUISICIÓN														
 Muestreo Normal														
 Det. Pico														
 Promedio														
o	o													
<table border="1"> <tr><td>DISPARO</td></tr> <tr><td>Tipo Video</td></tr> </table>	DISPARO	Tipo Video	<table border="1"> <tr><td>CH1</td></tr> <tr><td>Acoplamiento CA</td></tr> </table>	CH1	Acoplamiento CA									
DISPARO														
Tipo Video														
CH1														
Acoplamiento CA														
o	o													
<table border="1"> <tr><td>DISPARO</td></tr> <tr><td>Tipo Pulso</td></tr> </table>	DISPARO	Tipo Pulso	<table border="1"> <tr><td>CH1</td></tr> <tr><td>Acoplamiento Tierra</td></tr> </table>	CH1	Acoplamiento Tierra									
DISPARO														
Tipo Pulso														
CH1														
Acoplamiento Tierra														

CONTROLES DE LOS CANALES VERTICALES



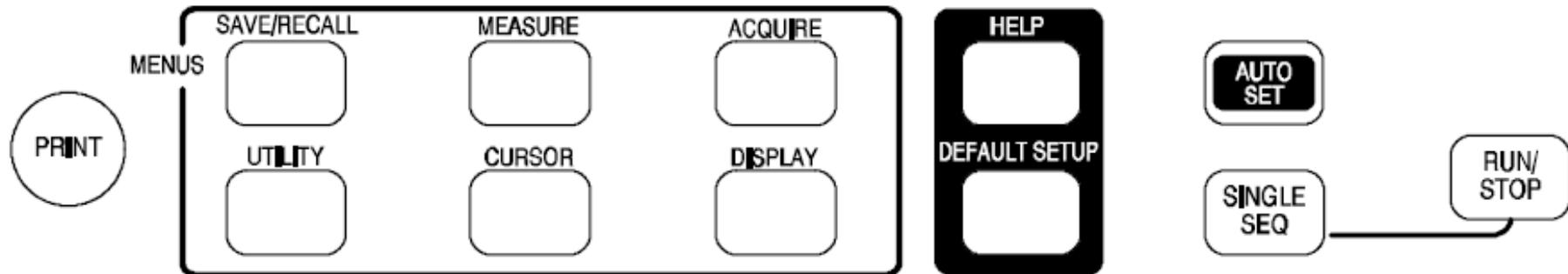
CONTROLES DEL CANAL HORIZONTAL



CONTROLES DEL CIRCUITO DE DISPARO



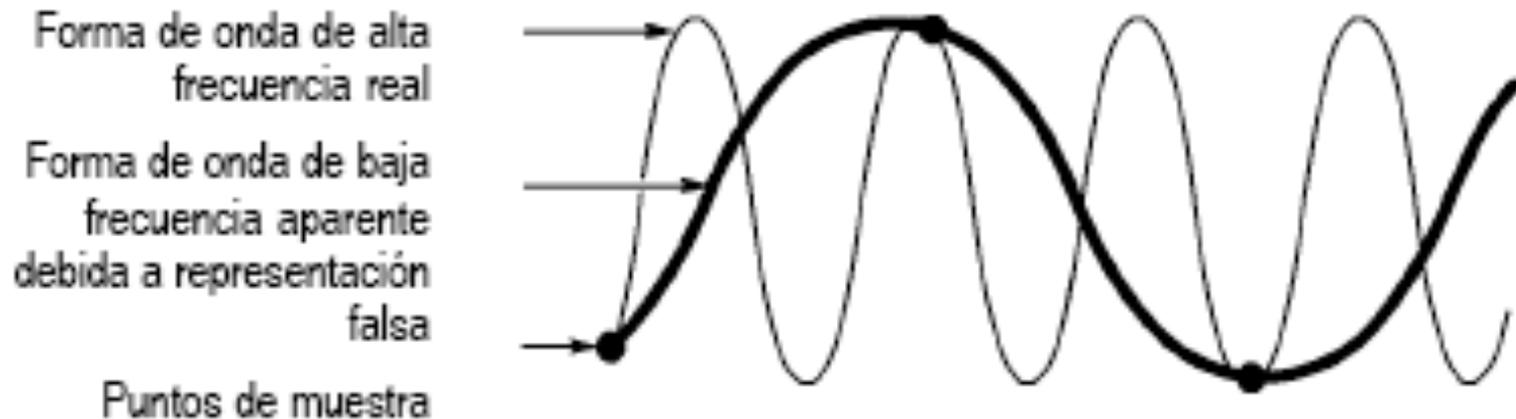
CONTROLES DEL AREA SUPERIOR



Mando multiuso



EL EFECTO "ALIASING"

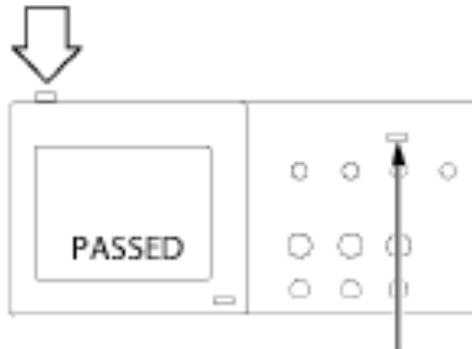


Para comprobar si está ocurriendo o no el efecto "aliasing":

Mueva la perilla de SEC/DIV para cambiar la escala horizontal. Si la forma de la señal cambia drásticamente, puede estar ocurriendo el efecto "aliasing".

PRUEBA INICIAL

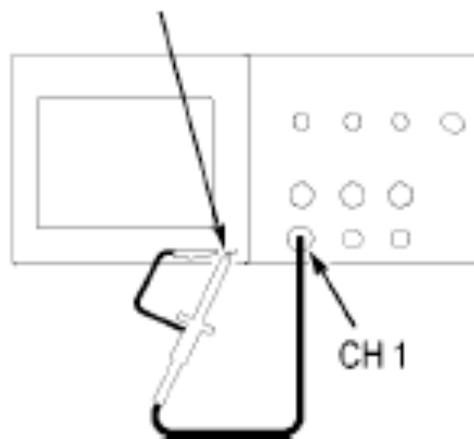
Botón SÍ/NO



1. Encienda el osciloscopio.
Pulse el botón **CONFIG. PREDETER.**
El valor de atenuación predeterminado para la opción Sonda es 10X.

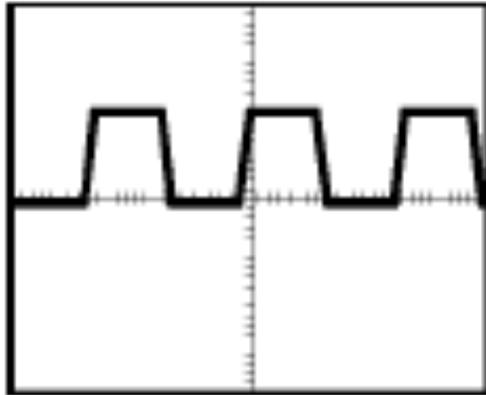
CONFIG. PREDETER., botón

COMP. SOND



2. Establezca el conmutador de la sonda P2220 en 10X y conecte la sonda al canal 1 del osciloscopio. Para ello, alinee la ranura del conector de la sonda con la llave del BNC de CH 1, presione hasta conectar y gire a la derecha para fijar la sonda en su sitio.
Conecte la punta de la sonda y el cable de referencia a los terminales de **COMP. SOND.**

PRUEBA INICIAL (2)



3. Pulse el botón **AUTOCONFIGURAR**. En unos segundos, debería ver en la pantalla una onda cuadrada de aproximadamente 5 V pico a pico a 1 kHz.

Pulse el botón CH1 MENU en el panel frontal dos veces para eliminar el canal 1, pulse el botón CH2 MENU para mostrar el canal 2 y, a continuación, repita los pasos 2 y 3. En los modelos de cuatro canales, repita el procedimiento para CH 3 v CH 4.

INSTRUCCIONES EN LA GUÍA

Prueba inicial de funcionamiento el osciloscopio

Presione el botón CONFIGURACIÓN PREDETERMINADA (DEFAULT SETUP). El osciloscopio automáticamente comienza la prueba por el canal 1.

Conecte ambos terminales de la punta de CH1 (con el selector en X10) a los correspondientes conectores de PROBE COMP

Presione el botón AUTOCONFIGURAR (AUTOSET).

Debe aparecer en la pantalla una señal cuadrada de 5 Vpico y 1 kHz, lo cual indica el correcto funcionamiento del canal 1.

Presione dos veces el botón de selección de menú del canal 1, CH1 MENU, para salir de la prueba del canal 1

Presione el botón de selección de menú del canal 2, CH2 MENU, para realizar la misma prueba con este canal.

PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC

Paso 1- Conectamos la punta de prueba en un canal vertical.

Paso 2.- Ubicamos el selector de imagen en CH1.

Paso 3.- Ubicamos el selector de disparo de base de tiempo en CH1.

Paso 4.- Ubicamos el control de calibración de la escala horizontal en una posición tal que veamos una línea continua en la pantalla.

Paso 5.- Con el selector de acoplamiento de la señal en "Tierra" (GND), ubicamos la línea de 0V en el centro de la pantalla.

Paso 6.- Pasamos el selector de acoplamiento a la posición DC, para aplicar la señal al canal vertical.

Paso 7.- Ajustamos el control de calibración de la escala vertical hasta que podamos observar claramente si la señal es positiva o negativa.

PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC (CONTINUACIÓN)

Paso 8.- Ponemos el selector de acoplamiento nuevamente en GND y hacemos coincidir la línea de 0V con la línea inferior de la pantalla si el voltaje es positivo o con la línea superior de la pantalla si el voltaje es negativo. De esta manera obtenemos el máximo rango de medición.

Paso 9.- Con el selector de acoplamiento en DC, ajustamos el control de calibración de la escala vertical hasta lograr la máxima separación posible entre la posición de 0V y la línea de señal.

Paso 10.- Contamos el número de divisiones entre la posición de 0V y la línea de señal y multiplicamos por el número indicado en el control de calibración de la escala vertical. Este es el valor del voltaje de la señal DC.

PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC

Paso 1.- Seguimos los pasos 1, 2 y 3 del procedimiento para medir voltajes DC.

Paso 2.- Ubicamos el control de calibración de la escala horizontal en una posición tal que podamos observar unos pocos ciclos de la señal.

Paso 3.- Con el selector de acoplamiento de la señal en GND, ubicamos la línea de 0V en el centro de la pantalla.

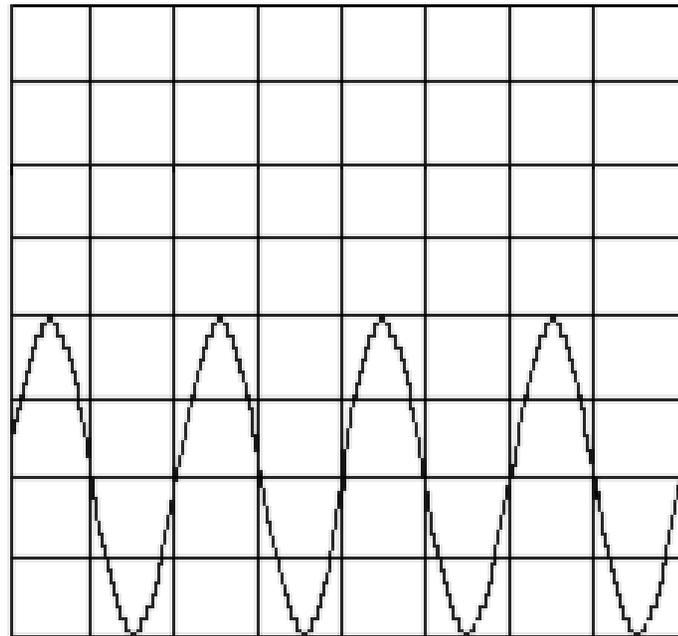
Paso 4.- Pasamos el selector de acoplamiento a la posición AC.

Paso 5.- Ajustamos el control de calibración de la escala vertical hasta que podamos observar la señal más grande sin que se salga de pantalla.

Paso 6.- Hacemos coincidir el extremo inferior de la señal con la línea inferior de la pantalla.

PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC (CONTINUACIÓN)

Paso 7.- Contamos el número de divisiones y subdivisiones (por lo general cada subdivisión es 0,2 divisiones) entre el extremo inferior y el superior de la señal y lo multiplicamos por el número indicado en el control de calibración de la escala vertical. Este es el voltaje pico a pico de la señal AC.

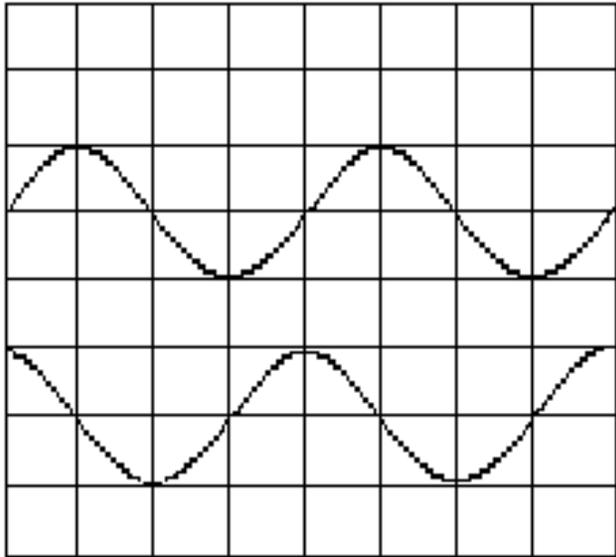


PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL

Paso 1.- Seguimos los pasos 1 al 5 del procedimiento para medir voltajes AC.

Paso 2.- Contamos el número de divisiones y subdivisiones horizontales entre dos máximos, dos mínimos o dos cruces por cero de la señal y los multiplicamos por el número indicado en el control de calibración de la escala horizontal. Este es el período de la señal AC. Su inverso es la frecuencia.

PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL



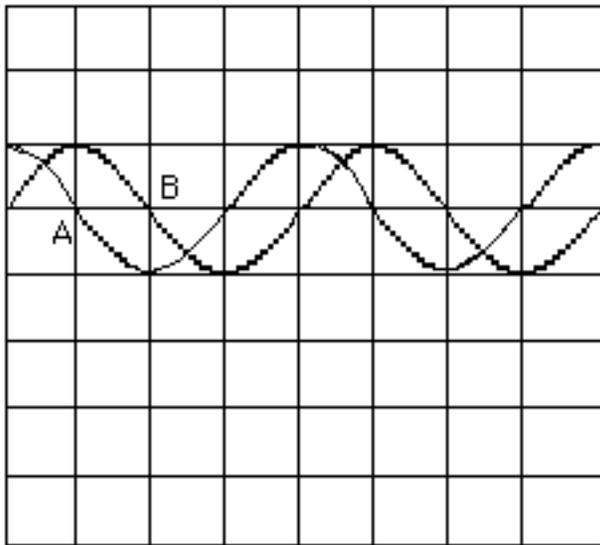
Paso 1.- A cada canal vertical conectamos las señales entre las que queremos medir el desfase (deben tener la misma frecuencia).

Paso 2.- Ubicamos el selector de imagen en ALT o CHOP, dependiendo de la frecuencia de las señales.

Paso 3.- Ubicamos el control de calibración de la escala horizontal en una posición tal que podamos observar uno o dos ciclos de las señales.

Paso 4.- Determinamos cuántas divisiones en el sentido horizontal corresponden a un ciclo de la senoide, y tomamos nota de ello. Un ciclo es equivalente a un desfase de 2π radianes ó 360° .

PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL (CONTINUACIÓN)



Paso 5.- Con el selector de acoplamiento de la señal en GND para cada uno de los canales verticales, ubicamos las líneas de 0V de ambos canales en el centro de la pantalla, utilizando para ello el ajuste de posición vertical.

Paso 6.- Pasamos los selectores de acoplamiento de los canales verticales a la posición AC.

Paso 7.- Contamos el número de divisiones existentes entre un determinado punto de una de las señales y un punto de la otra que tenga la misma fase que el primero.

Paso 8.- Aplicamos una regla de tres simple para determinar el desfase entre las señales.

GENERADOR DE FUNCIONES



Selector de forma de onda

Selector por décadas para la frecuencia

Selector fino de frecuencia

Selector de amplitud

Selector de atenuación de la amplitud

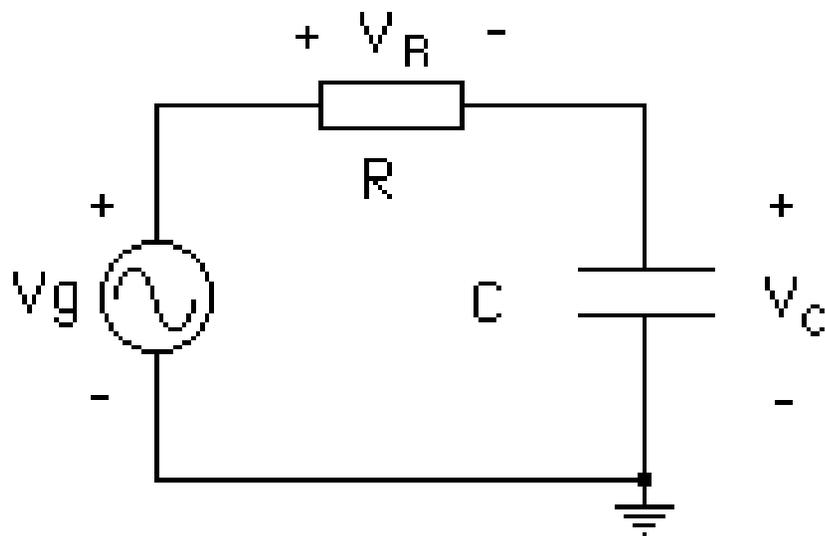
Inclusión de nivel DC (positivo o negativo) identificado como OFFSET

Salida 50 Ω

FORMAS DE ONDA EN LA PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO

Descripción de la señal	V/div	s/div	Acoplam.	GND
Sinusoidal de 400 mV pico a pico y 10 kHz				
Sinusoidal de 3 V pico y 50 Hz				
Triangular de 1,5 V pico a pico y 800 Hz				
Cuadrada de 3 V pico a pico y 2,5 kHz				
$F_a(t) = 3 \text{ V} + 1 \text{ V} \text{ sen}(2\pi 1000t)$				
Triangular de -3 V a 1,5 V y 10 kHz				
Cuadrada de 0 a 5 V y 300 Hz				

CIRCUITO PARA REALIZAR MEDICIONES



Circuito RC

$$V_g = 5 \text{ V}; f = 1 \text{ KHz};$$

$$R = 1 \text{ K}\Omega, C = 100 \text{ nF}$$

$$X_c = \frac{1}{j\omega C} = -j1.591\Omega$$

$$V_c = \frac{X_c}{\sqrt{R^2 + X_c^2}} 5V = 4,23V$$

$$V_R = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X_c^2}} 5V = 2,66V$$

CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 4

Demostración del osciloscopio analógico	30 minutos
Familiarización con el osciloscopio digital	30 minutos
Ajustes y mediciones de señales DC	30 minutos
Presentación de señales alternas obtenidas del generador	60 minutos
Mediciones sobre el circuito RC	30 minutos

**VIDEOS SOBRE EL OSCILOSCOPIO DIGITAL
TEKTRONIX TDS 1000 Y 2000**

ESPAÑOL

<http://www.youtube.com/watch?v=A4pFqYP2CIU>

<http://www.youtube.com/watch?v=cV5vCOyfkJU>

<http://www.youtube.com/watch?v=Q1t9hawyMeY>

INGLÉS

<http://www.youtube.com/watch?v=7nwIIPN9QEY&feature=related>