

Uso básico del osciloscopio

El osciloscopio es, en esencia, un voltímetro con una frecuencia de muestreo regulable y con una salida analógica mediante la posición de un punto luminoso en una pantalla.

Funcionamiento

Al ser un voltímetro, la medición se realiza mediante dos cables que se conectan a los dos puntos entre los que se quiere detectar la señal.

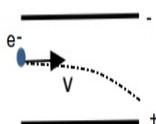
La frecuencia de muestreo permite medir diferencias de potenciales variables (como una corriente alterna) tan rápidamente que se puede detectar la onda completa en cada ciclo, de forma que lo que en un voltímetro normal sería un valor medio, en el osciloscopio se miden suficientes valores instantáneos como para ver la onda completa.



Haz de electrones controlado por dos campos electrostáticos perpendiculares.



Este sistema es una aplicación práctica del ejercicio clásico de electrostática en el que una carga es desviada al entrar perpendicularmente al campo de dos placas planas paralelas.



De esta forma, la salida por pantalla es una gráfica ddp-tiempo.

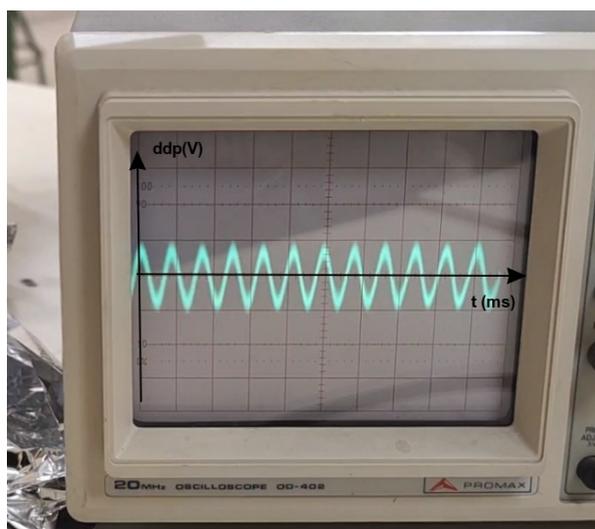
En realidad, en la pantalla hay un único punto, pero al moverse rápidamente hay un efecto de persistencia de la imagen que hace que el ojo perciba una línea continua.

Si se fotografía la pantalla a alta velocidad siempre se verá un único punto.

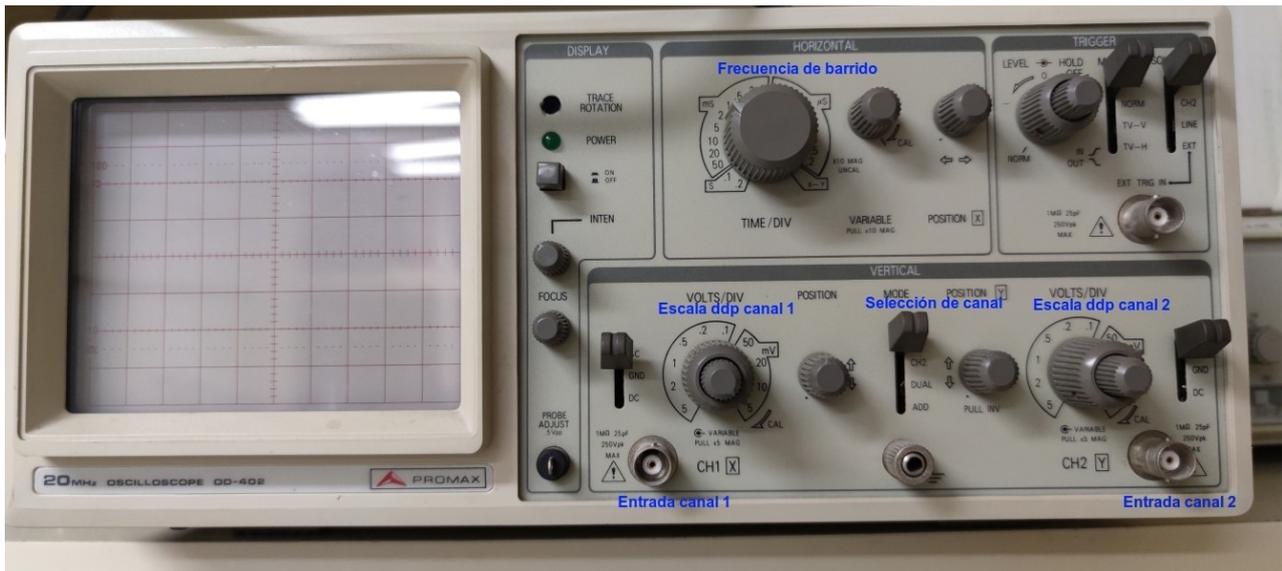
La salida analógica en pantalla consiste en un punto luminoso producido por impacto de un haz de electrones en un tubo de rayos catódicos. La posición del punto se controla desviando el haz de electrones con dos campos eléctricos perpendiculares (placa X y placa Y)

La placa Y determina la posición vertical del haz mediante la señal del voltímetro

La placa X determina la posición horizontal (placa X) a partir de la frecuencia de barrido. Esta placa recibe una señal en diente de sierra asimétrico que desvía el haz hacia la derecha con una frecuencia controlable y, al llegar al extremo derecho, salta rápidamente al izquierdo para repetir la secuencia.



Utilización básica



La utilización básica se hace conectando los cables los canales de entrada (canal 1 o canal 2) y ajustando las escalas de diferencia de potencial y la frecuencia de barrido.

Escalas de diferencia de potencial

Las escalas de diferencias de potencial aumentan o disminuyen la amplificación, separando o acercando del eje central horizontal de la pantalla el punto de luz. Si se está midiendo una onda, aumenta o disminuye la amplitud. Este control indica la ddp en voltios por cada división vertical de la cuadrícula de la pantalla.

Para hacer lecturas de datos hay que girar el botón central del mando completamente contra el reloj hasta que haga click. Entonces la lectura corresponderá a la escala del dial.

Frecuencia de barrido

El barrido de frecuencia varía el tiempo que tarda el punto de luz en cruzar la pantalla. Este control está graduado en los milisegundos que tarda el haz en cruzar una división horizontal de la cuadrícula de la pantalla. En el caso de una onda, el número de divisiones que tenga una longitud de onda multiplicado por el tiempo/división del control dará el periodo de la onda.

Para hacer lecturas de datos hay que girar el botón de calibrado que está al lado del mando principal completamente contra el reloj hasta que haga click. Entonces la lectura corresponderá a la escala del dial.

Selección de canal

Permite ver en pantalla la señal del canal 1, del canal 2 o de ambos canales simultáneamente.

Mediciones

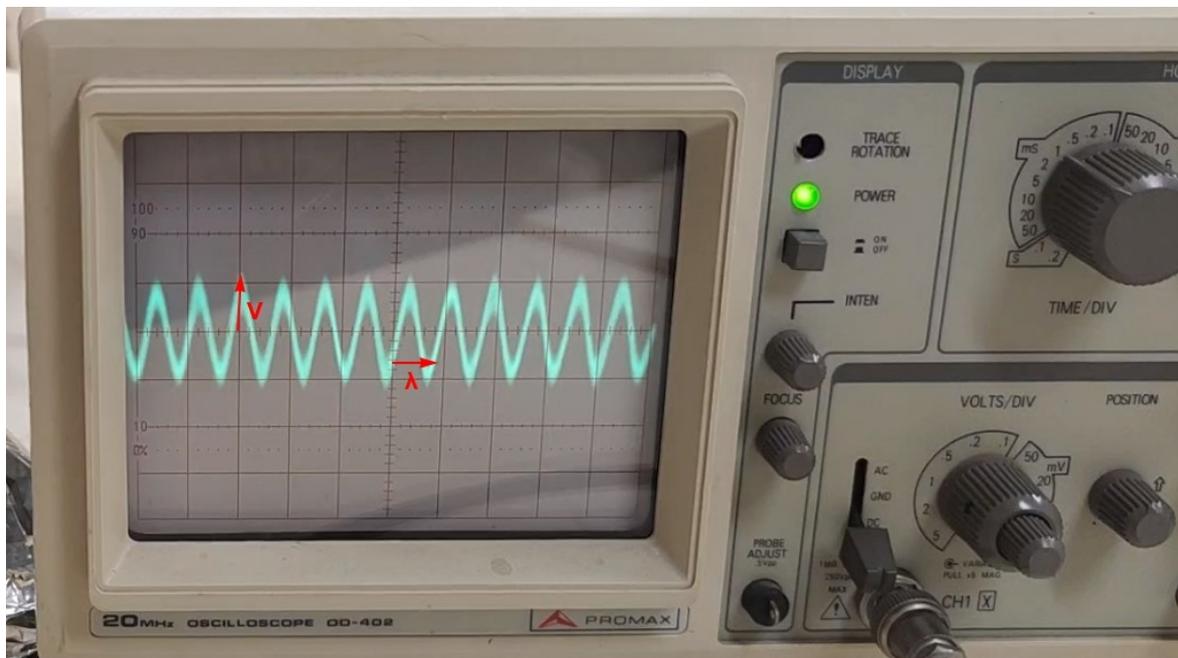
Diferencia de potencial.

Basta con multiplicar el número de divisiones verticales de la retícula de la pantalla por la escala de ddp utilizada. Sirve para ondas eléctricas, pero si se está viendo la señal de un altavoz o un micrófono al recibir un sonido, la altura de la onda sólo dará una aproximación cualitativa de la intensidad del sonido.

Frecuencia.

Se obtiene midiendo el número de divisiones horizontales de una longitud de onda completa en la pantalla reticulada. Este número de divisiones multiplicado por el barrido utilizado (tiempo/división) será el valor del periodo de la onda y, tras ponerlo en segundos, su inversa será la frecuencia.

Si se mide la señal de un altavoz o un micrófono al recibir un sonido, hay que tener en cuenta que su vibración tiene una frecuencia doble que la del sonido que ha recibido, ya que en una longitud de onda de una onda de sonido hay dos máximos de presión (onda longitudinal).



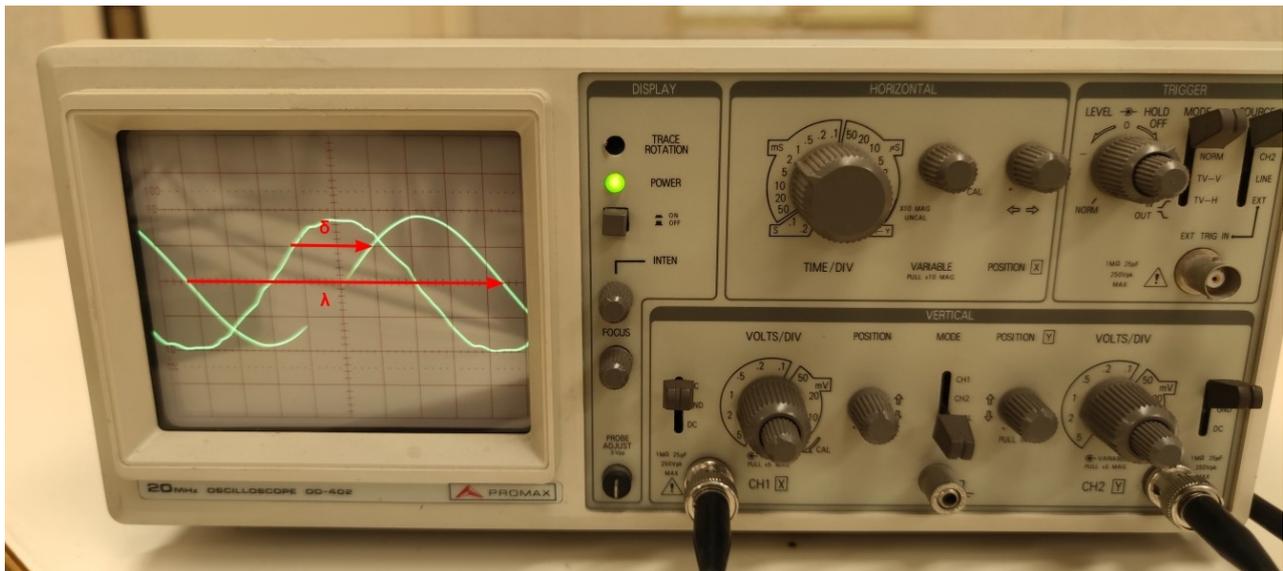
Señal de un altavoz vibrando

Lecturas:

Amplitud vertical: 1,1 div con escala de 10 mV/div; Resultado: $10 \text{ mV/div} \cdot 1,1 \text{ div} = 11 \text{ mV}$

Divisiones horizontales de una longitud de onda completa: 0,9 div ; barrido a 1 ms/div

Resultado: $T = 0,9 \text{ div} \cdot 1 \text{ ms/div} = 0,9 \text{ ms} = 9 \cdot 10^{-4} \text{ s}$; Frecuencia: 1111 Hz



Ondas de dos circuitos de corriente alterna con diferente impedancia.

Desfase.

Si se introduce en cada canal una señal que tengan la misma frecuencia y diferente fase, se podrá ver por pantalla las dos ondas. El desfase se obtiene midiendo el número de divisiones que separan dos puntos semejantes de las dos ondas y el número de divisiones que corresponde a una longitud de onda completa.

El cociente entre el desfase y la longitud de onda total es el desfase como fracción de la longitud de onda.

En la imagen está el resultado de conectar al un canal un circuito con sólo resistencia eléctrica y otro circuito con un condensador. El desfase entre ambas corrientes debe estar en el entorno de los 90° .

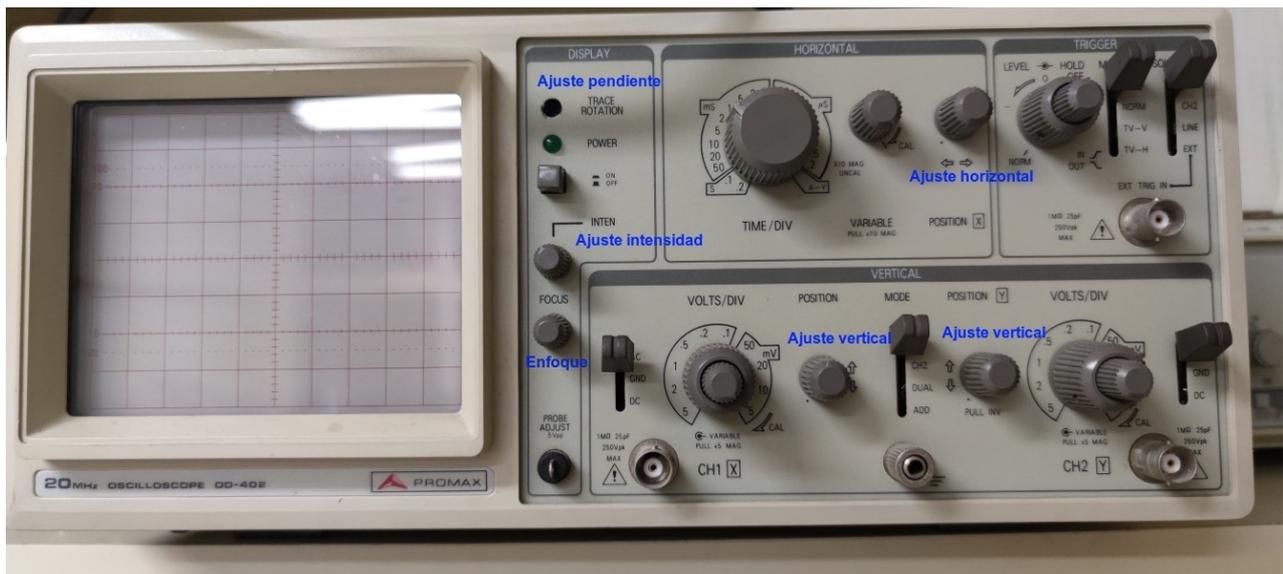
Lecturas:

Longitud de onda total: $\lambda = 8,3$ div

Desfase entre ambas ondas: $\delta = 2,0$ divisiones

El desfase será $2,0 / 8,3 = 0,241 \lambda = 0,48 \pi \text{ rad} = 86,7^\circ$

Ajustes de pantalla



Para obtener una mejor imagen en pantalla y aumentar la precisión hay algunos ajustes previos al trabajo experimental.

Calidad de la línea en pantalla.

Se mejora ajustando el foco y la intensidad.

Al ajustar el foco se obtiene un punto de mayor o menor tamaño, tarea que hay que hacer reduciendo al mínimo la frecuencia de barrido para poder ver el punto de luz a poca velocidad.

Al ajustar la intensidad se controla el brillo del punto o las líneas.

Posición del nivel cero

La posición de la línea cuando no hay entrada de señal da el nivel cero de la medición y se suele hacer coincidir con la línea central horizontal. Cada canal se ajusta con su control de ajuste vertical.

Pendiente de la línea de barrido

Puede ocurrir que la línea de nivel cero aparezca inclinada. Se ajusta con un destornillador girando el tornillo del ajuste de pendiente.

Intervalo de barrido horizontal

El ajuste horizontal controla la posición de los extremos entre los que oscila el barrido horizontal del haz.