



U
N
E
X
P
O

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

PRACTICA N° 9

ANALISIS DE SEÑALES PERIODICAS

En la experiencia 7, pudimos observar que en las distintas posiciones de los controles de Tiempo de barrido (TIMEBASE) y VARIABLE (17) se obtiene un desplazamiento del punto luminoso de izquierda a derecha sobre la pantalla. Si observamos atentamente este desplazamiento podremos verificar que se realiza con velocidad constante. Esto permite analizar cómo varía una señal en función del tiempo: si conectamos la señal a la entrada de desviación vertical del osciloscopio y utilizamos simultáneamente el circuito de barrido obtendremos en la pantalla la gráfica de esta variación.

En esta forma la coordenada X indicara el tiempo y la coordenada Y el valor de la señal en cada instante.

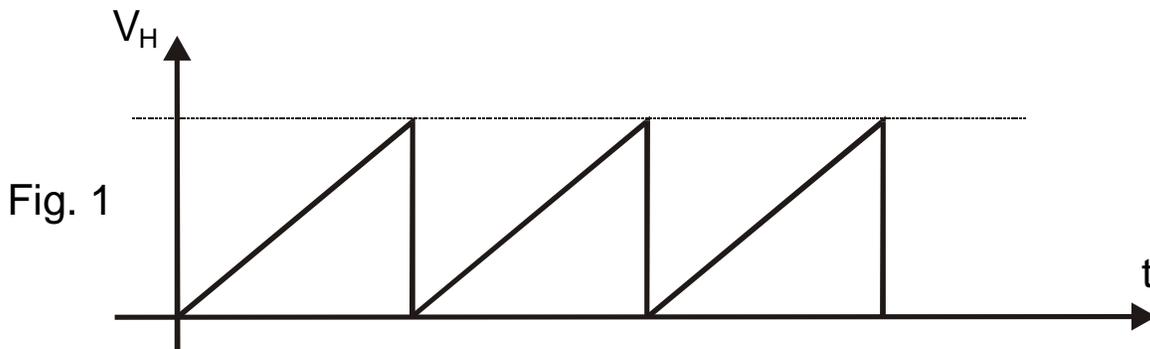
En las experiencias que siguen aprenderemos a usar el circuito de barrido y su sincronización, o sea, los controles: (12) al (23) y (38).

Para su mejor comprensión conviene tener en cuenta algunos hechos:

a) Si la señal de entrada es periódica y se desea observar un ciclo de la misma en la misma pantalla del osciloscopio, se podría trazar dicho ciclo de la señal en la pantalla, pero esta imagen se desvanecerá rápidamente y su observación sería

difícil. Es posible obtener una imagen persistente repitiendo continuamente el trazado de la misma señal. Para que sea posible es necesario aplicar una señal de barrido periódica y sincronizada con la señal que se quiere analizar.

b) Esto se logra si se aplica una señal de la forma siguiente:



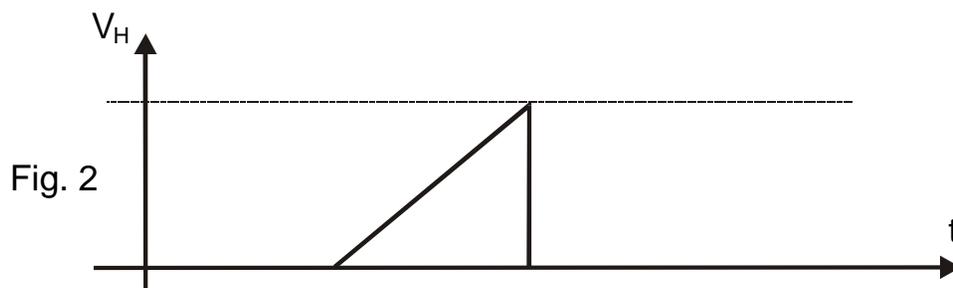
Con lo cual el punto luminoso recorrerá la pantalla con velocidad constante y repetirá el proceso en forma periódica.

c) Esta señal por lo general, y tal como vamos a trabajar nosotros en la experiencia, es generada internamente en el osciloscopio y aplicada a las placas de desviación horizontal.

d) La señal requerida se genera en lo que llamamos “base de tiempos”. Esta consta de dos partes principales: El “generador de impulsos de disparo” (Trigger pulse generator) y el “generador de barrido” (Sweep generator).

e) La salida del generador de barrido es 0 (nula) hasta el momento en que le llega un impulso que produce el “disparo” de él.

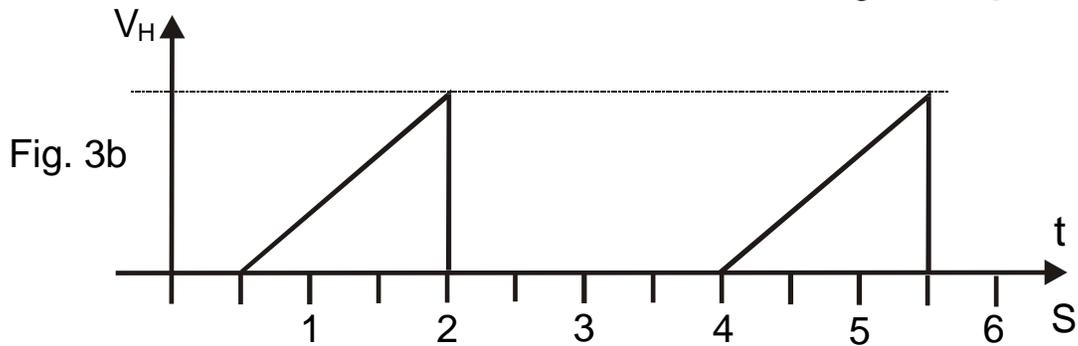
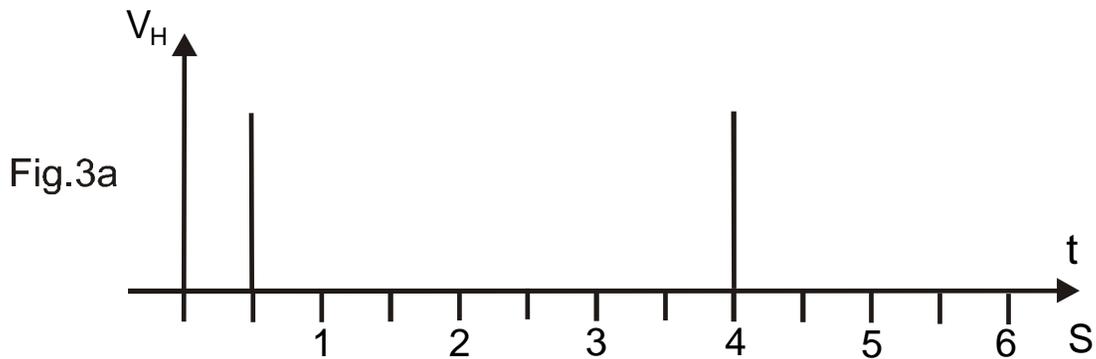
Al hacerse presente el impulso disparador, aparece en la salida del generador la señal de barrido que muestra la figura 2.



f) La velocidad con la cual se desplaza el punto luminoso a través de la pantalla (o barre de la pantalla) puede alterarse mediante el selector de tiempo de barrido (16). Si el tiempo de barrido se sitúa en 50 ms/cm, el tiempo necesario para que el punto luminoso cruce la pantalla será 0.5 s. Si el tiempo de barrido se sitúa en R ms/cm el tiempo requerido para que el punto luminoso recorra N divisiones será:

$$t = (R \text{ s/cm}) \times (N \text{ cm})$$

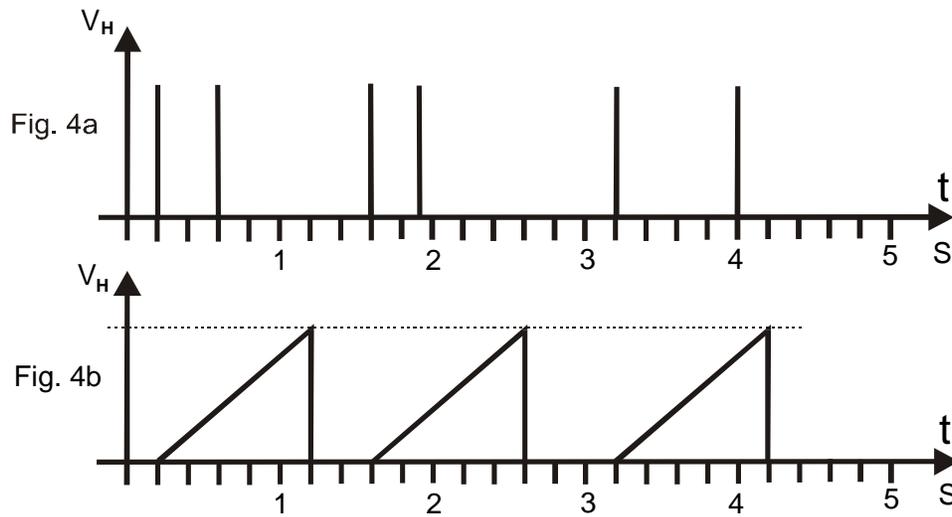
g) Supongamos que el tiempo de barrido es tal que el punto luminoso tarda 1,5 s en cruzar la pantalla y los impulsos de disparo se producen tal como indica la fig. 3a, entonces la forma de la señal de barrido será la indicada en la fig.



3b.

h) Una vez que el generador de barrido ha sido disparado, no puede volverse a disparar hasta tanto no halla finalizado el barrido indicado. Si se repite un impulso de disparo mientras se está realizando un barrido, tal impulso no tiene efecto alguno. De tal forma que si el tiempo de barrido es tal que tarda

5 ms en recorrer la pantalla y los impulsos que llegan al generador de barrido son como se indica en la fig. 4a, la señal de barrido será como en la fig. 4b.



- i) El impulso de disparo es producido de acuerdo a una señal de disparo. Esta puede ser aplicada externamente o seleccionada internamente a la salida del amplificador vertical y por tanto es la misma señal que se quiere analizar.
- j) El control pendiente de disparo: +/- (12) determina si el disparo debe producirse durante la pendiente positiva o negativa de la señal de disparo. (Recuerde que de igual forma que en matemáticas la pendiente de una función o gráfica es positiva cuando la función es creciente y negativa cuando la función es decreciente).
- k) El control (15) NIVEL DE DISPARO determina el valor de la señal de disparo, para el cual debe producirse el disparo.

Supongamos que se utiliza una señal sinusoidal como señal de disparo, fig. 5a. Si se seleccionó pendiente negativa como pendiente de disparo y el nivel de disparo se puso en 0, los impulsos de disparo se producirán como se

indica en la fig. 5b, y la señal de barrido será la de la fig. 5c (suponiendo que el tiempo de barrido se selecciono de forma que tarde 3 ms en recorrer la pantalla).

El generador de barrido no se dispara con los impulsos que ocurren en los instantes 3 y 7 ms de acuerdo a lo dicho en (h).

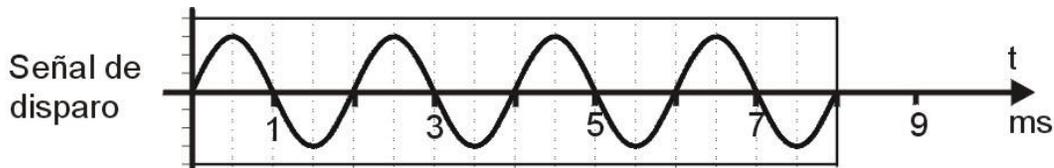


Fig. 5a

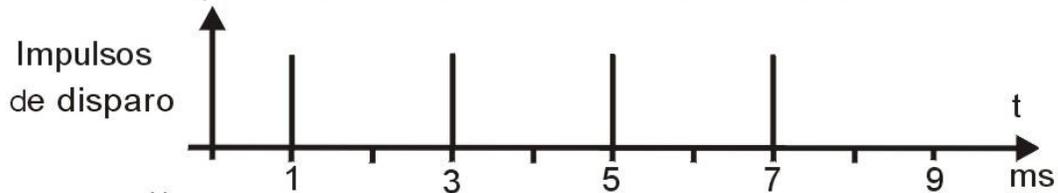


Fig. 5b

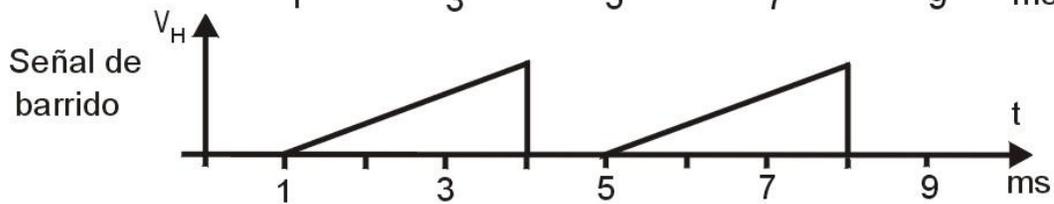
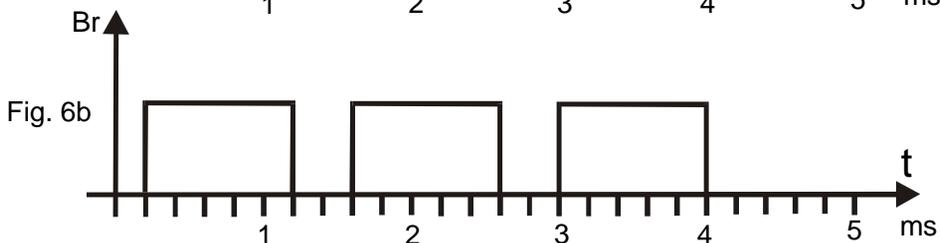
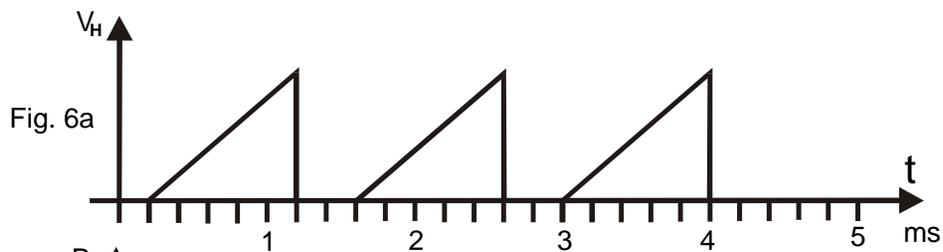


Fig. 5c

l) De lo dicho hasta el presente se concluye que el punto luminoso permanece inmóvil sobre el margen izquierdo de la retícula hasta tanto no se inicie el barrido. Cuando el punto luminoso no está en movimiento, su intensidad es reducida automáticamente y no es visible. Lo mismo ocurre cuando está atravesando la pantalla de derecha a izquierda. Supuesta la señal de barrido que indica la fig. 6a, el brillo del punto luminoso será como indica la fig. 6b.



m) El mando de NIVEL DE DISPARO (LEVEL) tiene una posición señalada con AT (disparo automático). En ella el barrido se dispara o inicia automáticamente a intervalos regulares aún cuando no se haga presente ninguna señal de disparo.

Si el mando Trigger source (fuente de disparo) se halla en INT y no se hace presente ninguna señal de disparo en la entrada vertical, estando el mando de nivel en posiciones distintas de AT, no se observa el barrido; el punto luminoso permanecerá inmóvil en el margen izquierdo de la pantalla, pero con intensidad reducida.

EXPERIENCIA 8:

Análisis de Señales Periódicas:

Esta experiencia y las siguientes, hasta la 10 inclusive, tiene por objeto familiarizarse con el manejo y funciones de los controles relacionados con los del circuito de barrido, así como aprender a utilizarlos en el análisis de señales periódicas.

Material: Fuente variable de C.A.

1.- Pondremos los controles de forma que trabaje el circuito de barrido y permita la entrada de señales por el canal I:

- a) Interruptor DELAY (9) en norm.
- b) Interruptor Hor.ext en normal (sin presionar).
- c) Los interruptores: AC/DC (38), TV (20) y +/- (12) todos fuera (sin presionar).
- d) Los interruptores Trigger source (22) y (23) en Int e I respectivamente.

- e) Los interruptores: Invert.I (34), Mono/Dual (35) y Alt/Chop (36) todos sin presionar.
 - f) Los controles LEVEL (15) y VARIABLE (17) en AT y Cal. respectivamente.
 - g) El tiempo de barrido (16) en una posición media.
 - h) Los controles de sensibilidad de acuerdo a los conocimientos que debe tener.
 - i) Los interruptores (24) y (29) en GD y DC respectivamente.
- 2.- Aplique una tensión externa de 8 V de acuerdo al esquema de la experiencia 2.
 - 3.- Varíe la posición del control del tiempo de barrido para obtener dos ciclos de la señal.
 - 4.- Gire lentamente hacia la derecha el control de nivel de disparo (LEVEL). La imagen de la pantalla desaparecerá.
Siga girando lentamente y observe atentamente la imagen de la pantalla. Hay un momento en que la imagen vuelve a desaparecer, observe el inicio de la imagen en ese momento. Si es necesario gire hacia la derecha o hacia la izquierda varias veces en todo el recorrido del control. ¿Conclusiones?.
 - 5.- Ponga el control de pendiente de disparo +/- (12) en presionado.
 - 6.- Gire nuevamente el nivel de disparo en todo su recorrido observando la imagen. ¿Conclusiones?.

EXPERIENCIA 9:

Analisis de Señales Periódicas y Medida de su Frecuencia:

Material: Fuente variable de C.A.
Generador de señales.

- 1.- Proceda de igual forma que en la experiencia 8 hasta el punto 3, y obtenga dos o tres períodos.
- 2.- Teniendo en cuenta la posición del tiempo de barrido y lo dicho en la parte (f) del análisis de señales, mida el período de la señal y calcule su frecuencia.
- 3.- Sustituya la fuente de C.A, por el generador de señales y haga lo mismo para distintos tipos de señal y frecuencias. Escriba la ecuación correspondiente en el caso de señales sinusoidales (recuerde que la ecuación general de estas es:

$$A = A_0 \text{ sen } \omega t.$$

EXPERIENCIA 10:

Separación de la Componente Alterna de una Señal Variable:

Material: Pila seca de 6 o 1.5 V.

Fuente variable de C.A.

Introduccion:

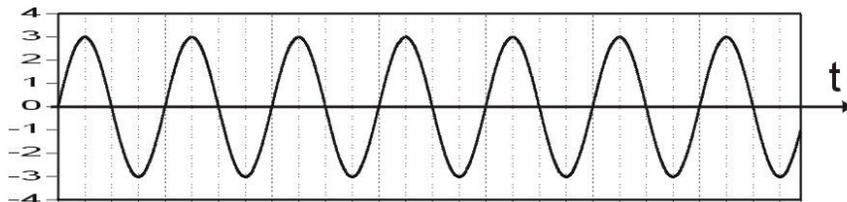


Fig. 7a

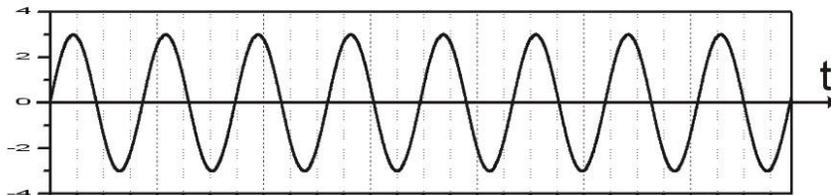


Fig. 7b

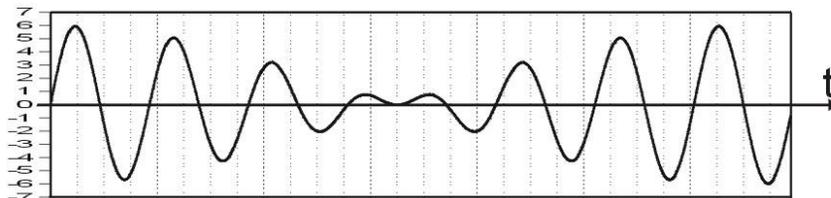
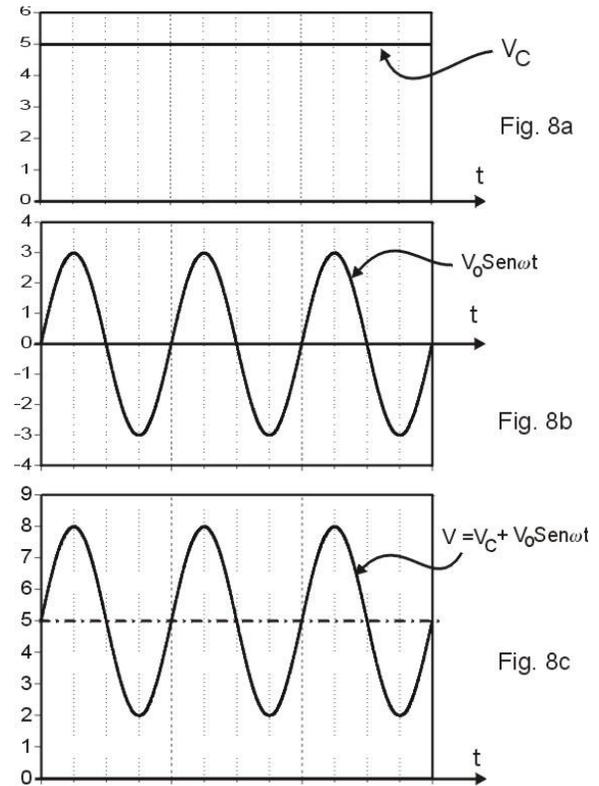


Fig. 7c

Debemos recordar que si tenemos una señal de la forma de la fig. 7a y otra de la forma de la fig. 7b, la resultante es de la forma de la fig. 7c.

En cada instante la elongación (valor instantáneo de la señal) es la suma algebraica de sus elongaciones. Por lo tanto, si tenemos una señal continua (constante) como en la fig. 8a y una alterna como en la fig. 8b, la resultante será como en la fig. 8c.

En ocasiones se nos presenta una señal variable periódica y al analizarla nos interesa poder determinar si tiene componente continua y medir los parámetros de cada componente. Esto lo podemos lograr con el interruptor (29).



Por tanto, si conectamos en serie una fuente de C.A. y una pila seco como indica la figura 9, se obtendrá entre A y B una señal variable como en la figura 8c.

Procedimiento:

- 1.- Asegúrese que el interruptor (29) esté en DC.
- 2.- Ponga el control de sensibilidad del osciloscopio en 5 V/cm.
- 3.- Conecte los extremos A y B a la entrada vertical del osciloscopio: bornes (28^a) y 28B. Ver fig. 9.

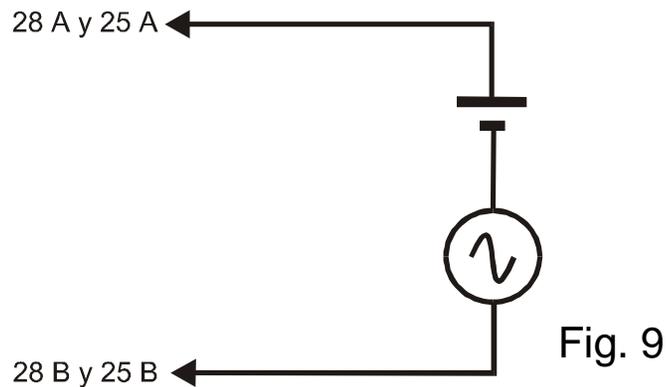


Fig. 9

- 4.- Ponga una tensión de 2 ó 0.5 V, según sea la pila seca de 6 ó 1.5 V respectivamente.
- 5.- Proceda como en las experiencias anteriores para obtener dos o tres períodos de la señal.
- 6.- Seleccione la sensibilidad en el canal I de tal forma que la amplitud de la senoide sea la mayor posible, pero que la señal no se salga de la pantalla.
- 7.- Ponga el interruptor (29) en AC y compare la imagen observada con la que tenía anteriormente. Explique.
- 8.- Utilizando las dos posiciones del interruptor (29), mida los valores de las dos componentes: alterna y continua. La ecuación general de este tipo de señal será:

$$V = V_C + V_0 \text{ sen } \omega t$$

Complete las mediciones y escriba la ecuación particular de su señal.

Nota: En la posición AC la señal pasa al amplificador a través de un condensador en serie. En la posición DC la señal pasa directamente a través de una resistencia.