

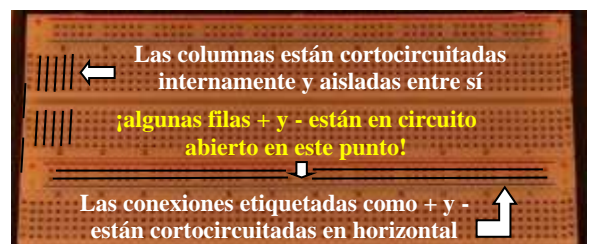
## Práctica 2: Tutorial de instrumentación

### PARTE I: EQUIPAMIENTO

A continuación, se muestra la instrumentación que se utilizará en el laboratorio para las sesiones de montaje. Las fotos corresponden al equipamiento de uno de los laboratorios; la marca y modelo de cada uno de los equipos puede cambiar de unos laboratorios a otros.

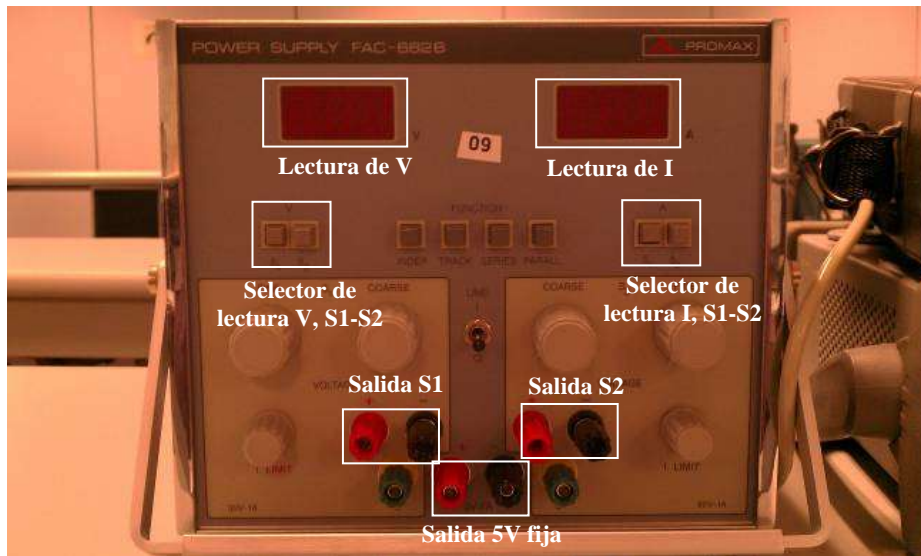


### Esquema de las conexiones internas de la placa de inserción



**MUY IMPORTANTE:** LAS SONDAS DE OSCILOSCOPIO Y RESTO DE CABLES NECESARIOS PARA LOS MONTAJES ESTARÁN DISPONIBLES EN LA VENTANILLA MÁS PRÓXIMA A VUESTRO LABORATORIO. HAY QUE SOLICITARLAS AL COMIENZO DE CADA UNA DE LAS SESIONES DEJANDO EN DEPÓSITO VUESTRO CARNET UNIVERSITARIO Y DEVOLVERLAS AL ACABAR LA SESIÓN RECUPERANDO EL CARNET.

## PARTE I: FUENTE DE ALIMENTACIÓN



Los puestos del laboratorio incluyen una fuente de alimentación como la de la figura con dos salidas de tensión (**S1**, **S2**) que pueden suministrar tensiones independientes a través de los conectores etiquetados como + y -.

La fuente muestra la tensión y corriente suministradas por las salidas S1 y S2 en los *displays* situados en la parte superior en unidades de voltios y amperios. Para ver la tensión y corriente de cada una de las salidas hay que seleccionar **S1** o **S2** en los conmutadores etiquetados **V** y **A**.

Durante la realización de las prácticas trabajaremos en modo independiente (INDEP), lo que significa que la tensión de S1 y S2 podrán ser distintas y de cualquier valor.

Asegurándonos de que vemos la fuente que estamos utilizando en V podemos ajustar la tensión utilizando los potenciómetros de ajuste grueso (COARSE) y ajuste fino (FINE)

Los potenciómetros I LIMIT permiten limitar la corriente que suministrará la fuente. Si este límite es demasiado bajo y el componente conectado a la salida tiene baja impedancia podría limitar la tensión que queremos fijar, necesitando incrementar su valor girando el potenciómetro en sentido horario.

La fuente también incluye otra unidad de tensión de salida de voltaje fija 5 V y límite de corriente 2 A.

En ningún caso utilizaremos las salidas de color verde etiquetadas como GND.

**E1. Sin conectar ningún cable, fije una tensión de +12 V en S1 y +5 V en S2.**

## PARTE I: MULTÍMETRO



El multímetro consta de cuatro entradas que se describen a continuación:

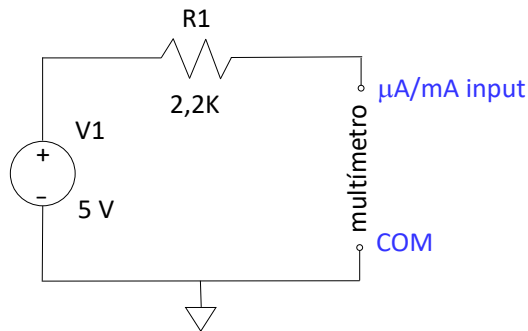
- a) V,  $\Omega$ : entrada para medida de tensión o resistencia.
- b)  $\mu$ A, mA: entrada para medida de baja corriente (hasta unos 200 mA)
- c) A: entrada para medida de alta corriente (no es necesario usarla en ninguna de las prácticas)
- d) COM: terminal común a la lectura de tensión y corriente. Se conecta a la tierra de nuestro circuito.

Para seleccionar la función a medir emplearemos la rueda multiposición situándola en el semicírculo izquierdo si queremos medir corriente, y en las posiciones V y  $\Omega$  si queremos medir tensión o resistencia. Para medida en corriente, podemos escoger diferentes escalas dependiendo del nivel esperado.

**E2. Conecte los cables banana-a-banana suministrados desde la fuente de alimentación hasta el multímetro y mida la salida de tensión de las fuentes S1 y S2 fijadas en el ejercicio anterior. El + de la fuente se conectará a la entrada V del multímetro y el – a la entrada COM.**

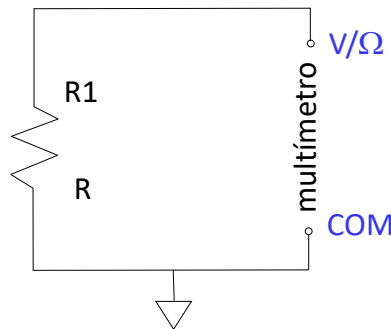


E3. Utilizando la fuente S2 a 5 V, mida la corriente que circula por una resistencia de 2.2 k $\Omega$  cuando la conectamos a la salida según el siguiente esquema (utilice los cocodrilos)



Repita la medida de corriente cambiando el valor de la fuente a 3 V y a 9 V. Calcule el valor de la resistencia a partir de la Ley de Ohm ( $V=IR$ )

E4. Mida el valor de la resistencia utilizando el multímetro y compare con el valor extraído de la Ley de Ohm.



## PARTE II (PRESENCIAL): GENERADOR DE FUNCIONES

Permite generar señales de tensión periódicas en el tiempo. Podemos ajustar parámetros como:

- a) La forma de la función de salida (sinusoidal, triangular, cuadrada o continua)
- b) La frecuencia
- c) La amplitud o tensión de pico
- d) El valor de una señal de Offset DC
- e) El ciclo de trabajo (Duty Cycle)

La salida del generador es de tipo BNC y está etiquetada como MAIN OUT ó OUTPUT generalmente. No conectad nada en aquellas salidas que ponga TTL o Sync.

E5. Fije los siguientes parámetros en el generador de funciones: a) función sinusoidal, b) amplitud=3Vpp, c) frecuencia=1kHz, d) offset DC=0 V. Mida el valor de la tensión de salida utilizando el multímetro y el cable conversor de BNC a bananas suministrado. Para ello habrá que poner el conmutador del multímetro en la posición V y pulsar el AC/DC del panel principal para cambiar a modo de medida AC. El valor mostrado es aproximadamente la tensión eficaz de la señal suministrada.

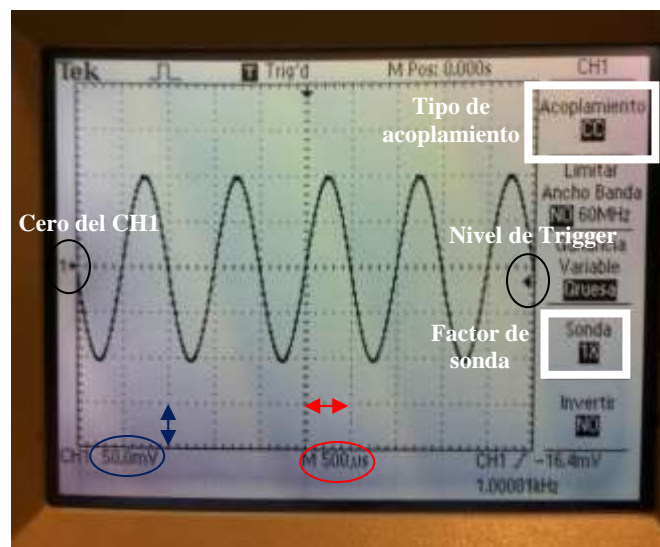
## PARTE II (PRESENCIAL): OSCILOSCOPIO



El osciloscopio permite registrar las señales de tensión en función de tiempo. Para ello consta de dos ejes. Un eje vertical para los valores de tensión y un eje horizontal para los valores de tiempo. Cada uno de estos ejes tiene una escala independiente que aparece en el *display* como el valor de cada una de las subdivisiones definidas por los cuadrados. El osciloscopio consta de dos canales independientes (CH1 y CH2). La entrada de Ext Trig no se utiliza en este laboratorio.

Las escalas vertical y horizontal se pueden ajustar utilizando los conmutadores VOLTS/DIV (para cada uno de los canales 1 y 2) y SEC/DIV respectivamente. Para visualizar los canales en pantalla si en algún momento desaparecen, o para quitarlos, basta con pulsar Ch1-MENU o Ch2-MENU.

La flecha que sale a la izquierda de la pantalla señala el valor cero de tensión en el canal y puede moverse con la rueda POSITION (debajo de VERTICAL)





La lectura del canal se puede hacer en varios modos de acoplamiento:

- a) Corriente continua (CC): se muestra la mezcla de la componente continua y la componente alterna de la señal.
- b) Corriente alterna (CA): se filtran las componentes continuas y sólo se muestra la componente alterna (valor medio=0V).
- c) Tierra: conecta el canal a tierra proporcionando un nivel de salida igual a cero.

La flecha en la parte de la derecha de la pantalla cambia el nivel de Trigger o disparo. Este nivel permite estabilizar la repetición de formas de onda cada vez que se refresca la pantalla controlando en momento en el que se inicia el barrido (disparo) La sincronización del disparo hace que las formas de onda parezcan estáticas en la pantalla. Si esta sincronización no se produce, aparece una onda que parece moverse de forma errática a lo largo de la pantalla debido a que cada barrido empieza en puntos diferentes de la señal (ver la Figura inferior)

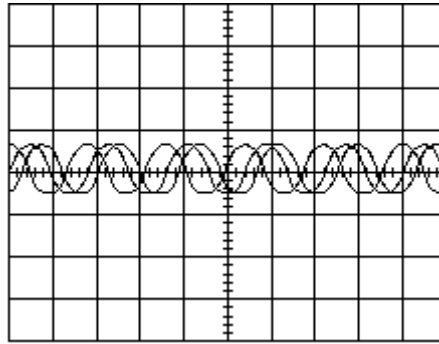
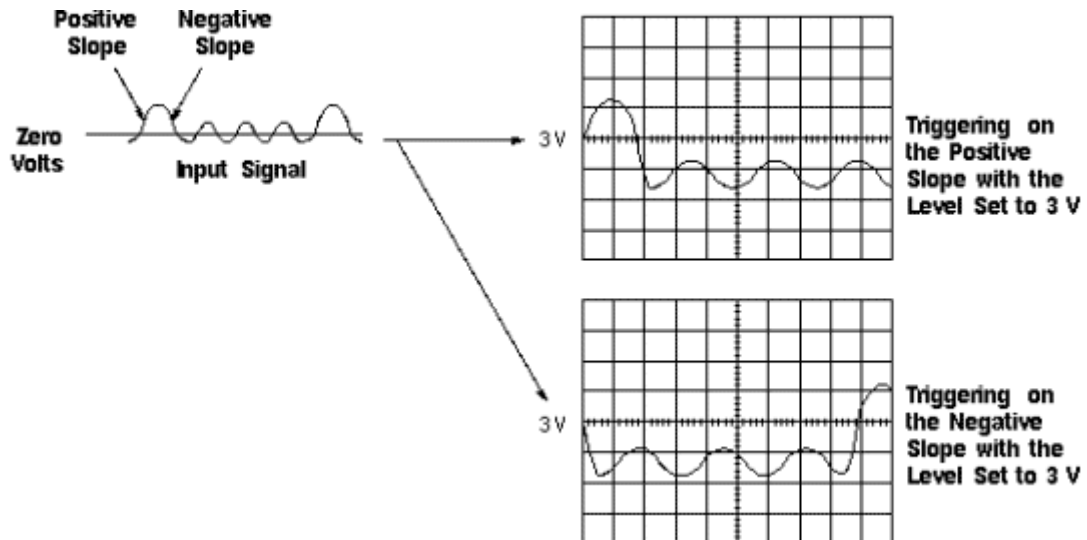


Diagrama de un *display* de osciloscopio sin ajuste de disparo

El circuito de disparo actúa como un comparador en el que se selecciona la pendiente (positiva o negativa) y el nivel de tensión al que ocurrirá el disparo. Cuando la señal presenta esa pendiente y nivel, el osciloscopio dispara el barrido. Los ajustes del Trigger se hacen en el menú que aparece cuando se pulsa TRIGGER MENU.

- a) El control de la pendiente determina si el punto de disparo está en una zona de señal creciente o decreciente. Una zona creciente tiene una pendiente positiva y una zona decreciente tiene pendiente negativa.
- b) El nivel de tensión determina el valor al que ocurre el disparo.

La siguiente Figura muestra como la pendiente seleccionada afecta a la forma de onda mostrada en pantalla.



El osciloscopio no tiene por qué disparar solo utilizando como referencia la señal mostrada. Las siguientes fuentes pueden permitir el ajuste del nivel de disparo:

- a) Cualquier canal de entrada.
- b) Una Fuente Externa distinta de las señales de entrada.
- c) La señal de una fuente de tensión (generador de funciones, por ejemplo)
- d) Una señal generada internamente por el osciloscopio.

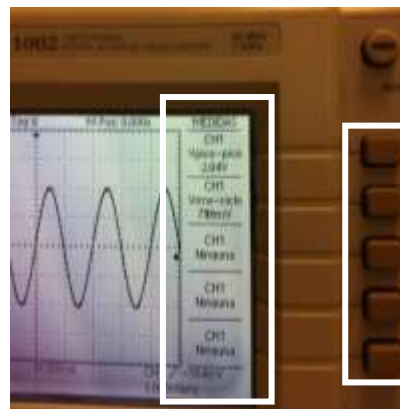
No obstante, la práctica común es ajustar el disparo del osciloscopio sobre el canal mostrado. Para seleccionar la Fuente, hay que ir a Trigger Menu y elegir CH1 para el Canal 1. **MANTENED EL NIVEL DE DISPARO ENTRE EL MÁXIMO Y EL MÍNIMO VALOR DE LA SEÑAL EN ESE CANAL.**

Fijaos que el osciloscopio puede ajustarse con la señal de un canal que no está en pantalla (Canal 2) Aseguraos que no cometéis el error de hacerlo para evitar el desplazamiento errático de la onda.

E6. Conecte la señal del E5 al canal 1 del osciloscopio utilizando la placa de inserción y conectando en paralelo la salida del generador de funciones y la del osciloscopio como se muestra en las figuras. Para el osciloscopio use una de las sondas suministradas y para el generador de funciones el cable BNC a bananas empleado anteriormente. Mida la tensión pico a pico ( $V_{pp}$ ) y periodo de la onda sinusoidal utilizando los cuadrantes del *display*. Para la medida de la tensión pico a pico asegúrese de que el factor de sonda en el menú del osciloscopio coincide con el factor de la sonda proporcionada ( $\times 1$  ó  $\times 10$ ) Este factor de sonda se encuentra escrito en la propia sonda y habrá que buscarlo para introducir el factor apropiado en el menú del osciloscopio.



El osciloscopio incluye su propio menú de medida en el que se pueden ver ambos parámetros. Para ello pulsar MEASURE. Al hacerlo se muestran varias medidas a la derecha de la pantalla como la Tensión Pico-Pico o el valor RMS de la señal. Puede seleccionarse el tipo de medida utilizando los botones de la derecha.



E7. Mida la  $V_{pp}$  y frecuencia de la señal anterior utilizando el menú MEASURE y compare con los valores nominales introducidos en el generador de funciones. Repita las medidas cambiando la onda sinusoidal por una onda triangular.