

Práctica 0: Manejo de equipos de laboratorio.

Laboratorio de electrónica general

Introducción

La electrónica es una rama de la ingeniería que se encarga del estudio y aplicación de componentes y circuitos eléctricos. Para aprender y practicar esta disciplina, es fundamental realizar prácticas de laboratorio donde se pongan en uso equipos e instrumentos electrónicos.

Esta guía presenta los fundamentos para una práctica inicial de laboratorio de electrónica general. El objetivo principal es familiarizarse con los equipos básicos como el osciloscopio, el generador de señales, la fuente de voltaje y el multímetro. También se busca adquirir habilidades en el montaje de circuitos y en la medición y comparación entre valores teóricos y experimentales.

Al finalizar, el estudiante estará en capacidad de manipular de manera segura y efectiva, los instrumentos del laboratorio. Las habilidades adquiridas sentarán las bases para prácticas más avanzadas en el laboratorio de electrónica.

Objetivos de aprendizaje

- Familiarizarse con el equipo de laboratorio de electrónica.
- Adquirir habilidades prácticas de medición y observación de señales eléctricas.
- Comprender los conceptos de señales de CA y CC y cómo se miden.
- Adquirir habilidades prácticas para el montaje de circuitos electrónicos.

Materiales

En esta práctica se utilizarán los siguientes materiales::

- osciloscopio y 1 sonda para osciloscopio,
- generador de señales y una sonda para generador de señales,
- fuente DC y tres cables para fuente,
- multímetro digital y sus respectivas puntas de medición,
- protoboard.

Conceptos teóricos

Los instrumentos de trabajo básicos que se utilizarán en el laboratorio de electrónica general son 4, a saber:

1. Osciloscopio
2. Generador de señales
3. Fuente de voltaje
4. Multímetro

Osciloscopio

Un osciloscopio es una herramienta esencial en el campo de la electrónica y se utiliza para visualizar y analizar señales eléctricas en el tiempo. Es una pieza clave en la solución de problemas, desarrollo y diseño de circuitos electrónicos.

Partes principales de un Osciloscopio:

- **Pantalla:** Es la parte frontal del osciloscopio donde se muestra la forma de onda de la señal bajo prueba. Puede ser una pantalla de tubo de rayos catódicos (CRT) o una pantalla LCD, como la presente en los modelos modernos.
- **Perillas y botones de control:** Permiten al usuario ajustar la configuración del osciloscopio, como la escala de voltaje, el tiempo de base, el desplazamiento de la señal, entre otros parámetros.
- **Entradas de la sonda:** Aquí es donde se conectan las puntas de medición del osciloscopio. Las sondas permiten al osciloscopio recibir la señal eléctrica a analizar.
- **Botón de disparo (Trigger):** Controla el momento en el que el osciloscopio captura y muestra la señal. Permite estabilizar la visualización de señales repetitivas.

En la figura (1) se muestra un osciloscopio digital con sus partes principales resaltadas.

Las perillas y botones de control son la clave para una medición ajustada a la realidad, a continuación se describen con una mayor profundidad:

División del Eje Vertical: El eje vertical del osciloscopio muestra la amplitud de la señal bajo prueba y se encuentra en la parte izquierda de la pantalla. Las divisiones verticales representan diferentes niveles de voltaje y se utilizan para medir y ajustar la escala de la señal.

Perillas de ajuste vertical:

- **Perilla de Voltaje/División (VOLTS/DIV):** Esta perilla permite ajustar la amplitud de la señal en la pantalla. Girarla en sentido horario amplía la señal, mientras que girarla en sentido antihorario la reduce.



Figura 1: Osciloscopio digital

- Botón de Desplazamiento Vertical (POSITION): Esta perilla desplaza la señal verticalmente en la pantalla, lo que te permite colocar la señal en el nivel de referencia adecuado.

Cada división vertical se puede calibrar para representar un valor específico de voltaje. Por ejemplo, si una división vertical es de 1 volt/división y la señal ocupa 2 divisiones verticales en la pantalla, significa que el voltaje pico a pico de la señal es de 2 voltios.

División del Eje Horizontal: El eje horizontal del osciloscopio muestra el tiempo en el que se produce la señal y se encuentra en la parte inferior de la pantalla. Las divisiones horizontales representan diferentes intervalos de tiempo y se utilizan para medir y ajustar la base de tiempo del osciloscopio.

Perillas de ajuste horizontal:

- Perilla de Tiempo/División (TIME/DIV): Esta perilla controla la velocidad de barrido horizontal, es decir, la cantidad de tiempo que se muestra en la pantalla en una sola división horizontal. Girarla en sentido horario reduce el tiempo mostrado, permitiéndote ver detalles más finos de la señal, mientras que girarla en sentido antihorario aumenta el tiempo mostrado, lo que ayuda a observar señales más lentas.
- Botón de Desplazamiento Horizontal (POSITION): Esta perilla desplaza la señal horizontalmente en la pantalla, permitiéndote centrar la parte de la señal que deseas analizar.

Cada división horizontal se puede calibrar para representar un valor específico de tiempo. Por

ejemplo, si una división horizontal es de 1 ms/división y la señal ocupa 5 divisiones horizontales en la pantalla, significa que el período de la señal es de 5 milisegundos.

Generador de señales

Un generador de señales es una herramienta esencial en el campo de la electrónica, que permite producir señales eléctricas precisas y controlables para pruebas y análisis de circuitos. Su funcionamiento se basa en cinco partes clave:

1. **Pantalla:** El generador de señales cuenta con una pantalla donde se pueden visualizar los parámetros y ajustes de la señal que se está generando. Proporciona una interfaz gráfica para ver la forma de onda, frecuencia, amplitud y otros detalles importantes, lo que facilita la configuración y ajuste de la señal.
2. **Selector de Propiedades:** El generador de señales tiene un selector de propiedades que permite al usuario escoger y configurar las características de la señal de salida. Con este selector, se pueden elegir diferentes tipos de forma de onda, como senoidal, cuadrada, triangular, diente de sierra, pulso, entre otros. Además, se pueden ajustar la frecuencia, amplitud y offset (nivel DC) para generar señales con diferentes características.
3. **Teclado de Valores Numéricos:** El generador de señales está equipado con un teclado numérico que facilita la entrada precisa de valores para los parámetros de la señal. Esto permite al usuario ingresar directamente valores específicos para la frecuencia, amplitud y offset, lo que asegura una configuración exacta y rápida.
4. **Habilitación de la Salida:** El generador de señales dispone de una función para habilitar o deshabilitar la salida de la señal. Esta opción permite activar o desactivar la generación de la señal sin desconectar físicamente el generador. Es especialmente útil para realizar ajustes o cambiar configuraciones sin interrumpir la conexión con el dispositivo bajo prueba.
5. **Conector de Salida:** El generador de señales tiene un conector de salida donde se obtiene la señal generada. Este conector, generalmente de tipo BNC (Bayonet-Neill-Concelman), permite conectar la señal a otros dispositivos de medición, como osciloscopios o analizadores de espectro, para analizar y verificar la forma de onda y características de la señal generada.

En la figura (2) se muestra un generador digital de señales, como los usados en el laboratorio.

Fuente de voltaje

Una fuente de voltaje es un instrumento fundamental en el campo de la electrónica, que proporciona una fuente de alimentación de corriente continua para pruebas y proyectos. Su funcionamiento se basa en cuatro partes clave:

1. **Controles de Voltaje para Canal 1 y Canal 2:** La fuente de voltaje está equipada con controles independientes para el canal 1 y el canal 2, lo que permite ajustar de manera precisa los niveles de voltaje de cada canal. Estos controles permiten establecer la tensión de salida deseada en cada canal, lo que es especialmente útil cuando se requieren múltiples niveles de voltaje para pruebas o experimentos.



Figura 2: Generador digital de señales

2. **Botones para Seleccionar el Modo de Operación:** La fuente de voltaje ofrece la flexibilidad de seleccionar entre diferentes modos de operación, como serie, paralelo o independiente. Los botones correspondientes permiten al usuario cambiar fácilmente entre estos modos de funcionamiento. El modo en serie y en paralelo permite combinar los canales 1 y 2 para obtener niveles de voltaje más altos o corrientes más grandes, mientras que el modo independiente mantiene aislados los canales para obtener tensiones o corrientes separadas.
3. **Habilitación de la Salida:** La fuente de voltaje cuenta con una función para habilitar o deshabilitar la salida. Esta función permite activar o desactivar la generación de voltaje sin necesidad de desconectar físicamente la fuente. Es especialmente útil para realizar ajustes o cambiar las configuraciones sin interrumpir la conexión con los dispositivos bajo prueba.
4. **Conectores para los 3 Canales de Salida:** La fuente de voltaje está equipada con tres canales de salida de voltaje independientes (dos canales regulados y un canal fijo) que se encuentran en conectores de salida. Estos conectores permiten conectar los cables de prueba o los dispositivos bajo prueba de forma rápida y segura.

La figura (3) muestra las partes descritas anteriormente, en una fuente digital.



Figura 3: Fuente digital de voltaje

Multímetro

El funcionamiento de un multímetro se basa en la medición de diferentes magnitudes eléctricas en circuitos y componentes electrónicos. Es una herramienta de medición electrónica esencial utilizada en electrónica, electricidad y campos relacionados. Aquí se describe el funcionamiento general de un multímetro:

1. **Selección de la Función:** El multímetro cuenta con un selector de funciones que permite al usuario elegir la magnitud eléctrica que desea medir. Al girar el selector, se puede cambiar entre las diferentes opciones, como voltaje en corriente continua (DC), voltaje en corriente alterna (AC), corriente en DC, resistencia, continuidad, capacidad y algunas otras funciones específicas.
2. **Selección del Rango:** Además del selector de funciones, el multímetro también tiene un selector de rangos que permite ajustar el rango de medición para cada magnitud eléctrica. Esto es importante porque las magnitudes pueden variar en un rango amplio, y seleccionar el rango adecuado asegura mediciones precisas y evita dañar el multímetro en caso de valores muy altos. En algunos multímetros como el mostrado en la figura (4) los rangos y las funciones comparten la misma perilla.
3. **Lectura en la Pantalla:** El multímetro está equipado con una pantalla digital donde se

muestran los valores medidos. Dependiendo del modelo, la pantalla puede mostrar el valor numérico directamente, junto con la unidad de medida correspondiente (voltios, amperios, ohmios, etc.). Algunos multímetros también cuentan con una pantalla gráfica que muestra gráficamente las formas de onda de la señal en mediciones de voltaje AC.

4. **Botón de Encendido/Apagado:** El multímetro tiene un botón de encendido/apagado para activar o desactivar la unidad. Algunos modelos también tienen una función de apagado automático que ayuda a conservar la batería cuando el multímetro no está en uso por un período de tiempo determinado.
5. **Botón de Retención de Datos (Hold):** Algunos multímetros cuentan con una función de retención de datos (Hold) que permite congelar el valor medido en la pantalla para facilitar la lectura, especialmente en mediciones en áreas de difícil acceso.

En la figura (4) se muestra un multímetro digital comunmente utilizado en mediciones de laboratorio.



Figura 4: Multímetro digital

Procedimiento

A continuación se realizará una descripción de los experimentos de la práctica de laboratorio, así como un bosquejo de la configuración de los equipos.

Manejo del osciloscopio y el generador de señales

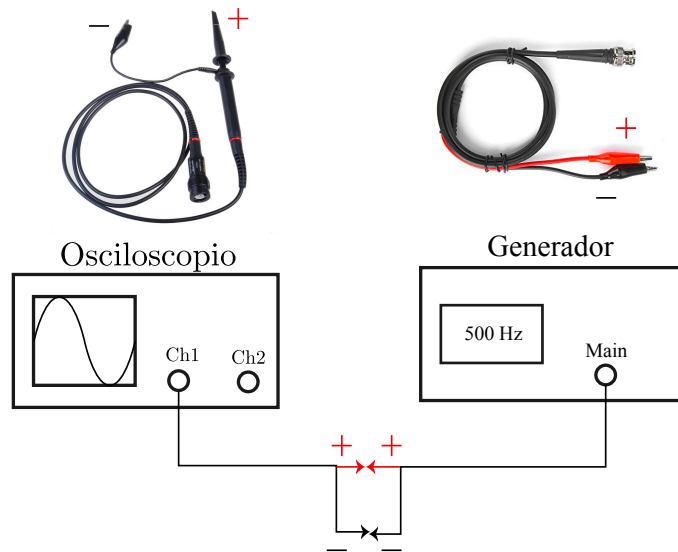


Figura 5: Configuración de osciloscopio y generador

Utilizando el osciloscopio y el generador de señales, realice la conexión que se muestra en la figura (5).

A continuación realice las siguientes modificaciones para los parámetros de los dos equipos, y documente sus resultados:

1. Configure en el generador una onda sinusoidal con 1kHz de frecuencia, con una amplitud de 1 Volt pico y un voltaje de offset de 0 Volts. Identifique el canal del osciloscopio por donde se realiza la adquisición de la señal (debe ser uno de los 2 canales posibles), y ajuste los diferentes controles del osciloscopio de la siguiente manera

- División de tiempo en 1 ms/div,
- Voltios por división en 1 Volt/div,
- Acople en DC.

Conteste las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuántas divisiones en el eje x se necesitan para que la señal realice un ciclo completo?
 - b) ¿A que se debe esto?
 - c) ¿La información del osciloscopio es suficiente para determinar la frecuencia de la onda?
 - d) ¿Que característica de la señal se ve reflejada en el eje x?
 - e) ¿En cuántas divisiones del eje y está contenida la señal?
 - f) ¿A que se debe lo anterior, y cómo se relaciona con el voltaje pico y el voltaje pico a pico?
2. Ajuste la señal del generador a 4 voltios **pico a pico**, 500 Hz de frecuencia y 2 voltios de voltaje de offset. La configuración del osciloscopio es 1ms/div y 1 Volt/div. Responda las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuántas divisiones en el eje x se necesitan para que se observe un ciclo completo de la señal de entrada?
 - b) ¿A qué se debe esto?
 - c) ¿Con esta información es posible determinar la frecuencia de la señal?
 - d) ¿Cuántas divisiones del eje y son necesarias para contener la señal de entrada?
 - e) ¿La señal ha cambiado su posición en x?
 - f) ¿La señal ha cambiado su posición en y?, si es así, ¿a qué se debe?
 - g) ¿En cuáles ocasiones es útil este cambio de acoplamiento?
 - h) documente gráficamente sus resultados y justifíquelos.
3. Utilice la misma configuración del punto 2, pero cambie el tipo de acople a (AC), (solicite ayuda al monitor o al instructor en caso de no ubicar el control respectivo). ¿Qué cambia en la señal, y por qué?
 4. Genere una señal cuadrada de 2 Volts pico, con una frecuencia de 500 Hz y 1 Voltio de offset. Documente gráficamente su experimento
 5. Genere una señal triangular de 1.5 Volts pico a pico de 10 kHz, y una salida de offset de 0 Volts. Documente gráficamente sus resultados.

Medición de voltaje utilizando el multímetro digital

Monte los equipos como se muestra en la figura (6).

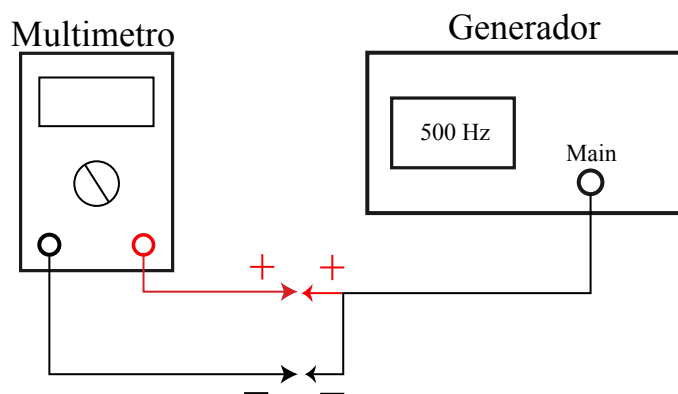


Figura 6: Configuración para la medición de voltajes con el multímetro

1. Configure en el generador de señales una señal que tenga 60 Hz de frecuencia con 4 voltios pico a pico, y un voltaje de offset igual a cero. Seleccione la opción de voltaje DC.
 - ¿Qué valor de voltaje se lee en el instrumento y por qué?

- ¿Existe relación entre el valor de la señal del generador y el valor leído por el multímetro? (puede realizar pequeños cambios en la amplitud, tenga en cuenta las unidades que muestra el multímetro)
2. Desconecte momentáneamente el multímetro y cambie la lectura de voltaje a AC, realice nuevamente la medición de voltaje con los mismos parámetros en el generador. ¿Qué voltaje se lee en el multímetro y por qué?.

Manejo del protoboard

Un protoboard es una tableta que permite realizar prototipos de una manera rápida. Los protoboards más comunes son del tipo que se muestra en la figura (7)

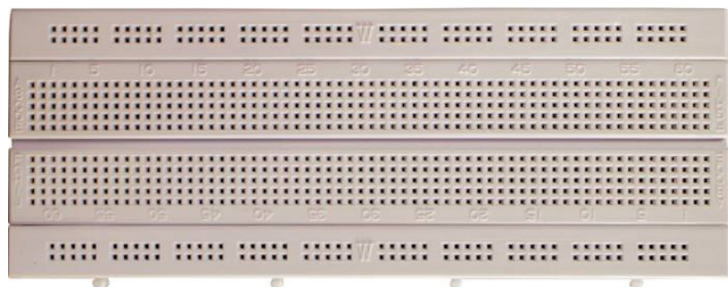


Figura 7: Protoboard común

La parte fundamental de la protoboard son las pistas, las cuales proveen conexión entre los componentes que se conectan en los huecos disponibles por pista (A-E, pistas superiores) y (F-J, pistas inferiores). La distribución de las pistas se muestra en la figura (8) Aparte a las pistas, existen

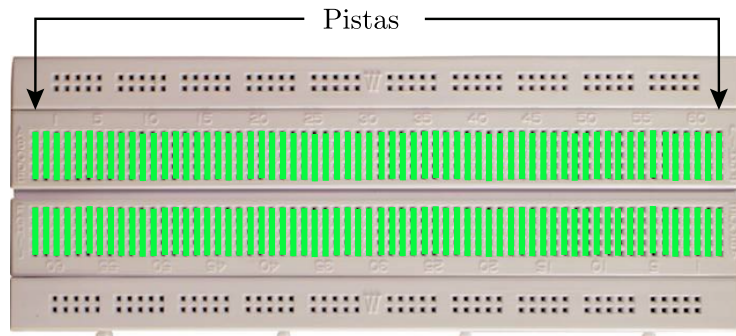


Figura 8: Pistas de la protoboard

unos canales de conexión los cuales son utilizados para transportar la alimentación a los circuitos.

Estos se denominan buses, y en la figura (9) se muestra coloreado toda la zona de huecos que presentan conectividad. Nótese que la conductividad se interrumpe en la mitad (Justo en la letra W).

Buses

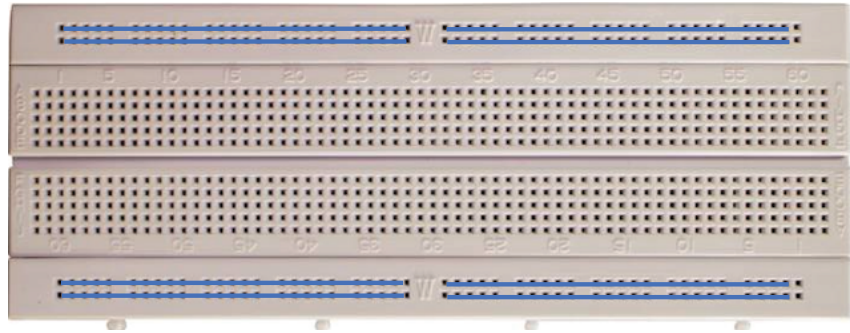


Figura 9: Buses de la protoboard

El canal central del protoboard se utiliza para colocar circuitos integrados, ya que separa las pistas de arriba y las pistas de abajo. A continuación se realizará el montaje del circuito que se muestra en el esquemático de la figura (10). Con base en el código de colores, escoja la resistencia $R_1 = R_2 = 1k\Omega$, y $R_3 = 2,2k\Omega$.

La idea es medir los voltajes en el sentido que se mostró en la figura (10).

Antes de conectar la fuente pida al monitor o al instructor que revise el montaje para evitar un daño

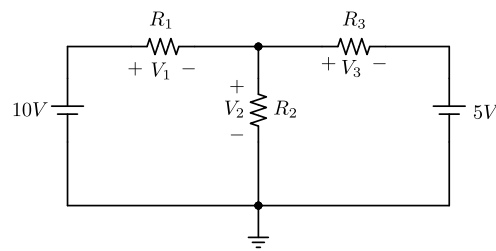


Figura 10: esquemático del circuito a montar

Llenar la tabla (1) con los valores teóricos y medidos. Los valores de las resistencias deben ser medidos con el multímetro y comparados con su valor nominal. Los valores de los voltajes deben ser medidos con el multímetro y se deben comparar con el valor obtenido en el simulador. ¿A qué se deben estas diferencias?

Elemento	Valor Teórico	Valor Medido
R_1		
R_2		
R_3		
V_1		
V_2		
V_3		

Cuadro 1: Valores teóricos y medidos para algunos elementos

Conclusiones

Realice las conclusiones de su trabajo y resuma lo aprendido en esta práctica.