

LABORATORIO DE ELECTRICIDAD

Guía de Practica:

Medición de voltajes, corrientes y resistencias con el multímetro digital y comprobación de la Ley de Ohm y las Leyes de Kirchoff.

I. Objetivos:

1. Conocer y utilizar el protoboard para implementar circuitos sencillos.
2. Conocer y utilizar las funciones básicas del multímetro digital (DMM: Digital Multi Meter) para medir voltajes, corrientes y resistencias.
3. Comprobar experimentalmente la Ley de Ohm, Ley de tensiones de Kirchoff y ley de corrientes de Kirchoff en circuitos con DC.

2. Elementos a Utilizar:

Esta práctica se realizará en equipos de 3 ó 4 alumnos por equipo. Cada equipo de trabajo requiere el siguiente material:

- Un protoboard mediano.
- 4 baterías de 1.5 volts (tamaño "AA" o "D").
- Un Portapilas para las 4 baterías de 1.5 volts.
- Un metro de cable UTP de 4 pares.
- 2 resistencias de 1000 Ohms, 1/4 de watt (colores café, negro, rojo).
- 2 resistencias de 2000 Ohms, 1/4 de watt (colores rojo, negro, rojo).
- 2 resistencias de 100 Ohms, 1/4 de watt (colores café, negro, café).
- 1 multímetro digital.

3. Introducción

El voltaje, la corriente y la resistencia eléctrica son los parámetros básicos de todo circuito eléctrico y electrónico. La manipulación de estos parámetros de manera controlada nos permite utilizar dichos circuitos para representar y transmitir información.

El multímetro digital

El multímetro digital (DMM, por sus siglas en inglés) es el instrumento de laboratorio que nos permite medir estos parámetros. Puede configurarse como *voltímetro* para medir voltajes entre 2 puntos, puede configurarse como *amperímetro* para medir la corriente que circula por alguna rama o componente de los circuitos eléctricos y se puede configurar como *ohmímetro* para medir la resistencia eléctrica de algún componente o determinar la continuidad de los conductores eléctricos. Para medir voltaje el circuito debe estar energizado (activo) y las puntas del DMM se conectan

en paralelo con los puntos en los que se desea medir voltaje, que se mide en Voltios. Para medir corriente, el circuito debe estar activo y las puntas del DMM se conectan en serie con la rama del circuito en la que se desea medir la corriente, que se mide en Amperios o miliamperes. Para medir resistencia, el circuito debe estar desenergizado (pasivo) y las puntas del DMM se conectan en paralelo con el (los) elemento(s) de los que se quiere conocer su resistencia eléctrica.

El uso del protoboard

El ensamble del prototipo de un circuito se hace sobre un elemento denominado protoboard, tablero de prototipo (Véa la *Ilustración 1*). El protoboard permite montar y modificar fácil y rápidamente circuitos electrónicos sin necesidad de soldaduras, y muchas veces, sin herramientas. Una vez que el circuito bajo experimentación está funcionando correctamente sobre el protoboard, puede procederse a su construcción en forma definitiva sobre un circuito impreso utilizando soldaduras para fijar e interconectar los componentes.

Las perforaciones del protoboard están separadas entre sí por una distancia de 0,1", distancia que corresponde a la separación entre pines o terminales de los circuitos integrados, principales componentes de los circuitos electrónicos actuales. Al insertar las terminales de los componentes en las perforaciones del protoboard, el contacto eléctrico se realiza a través de laminillas que no están visibles, ya que se encuentran por debajo de la cubierta plástica aislante. Esta disposición también permite instalar fácilmente los demás componentes electrónicos tales como transistores, resistencias y capacitores, entre otros. Para hacer las uniones entre puntos distantes de los circuitos, se utiliza alambre calibre 22 (alambre usado en los cables UTP).

Ilustración 1: Fotografía de un protoboard

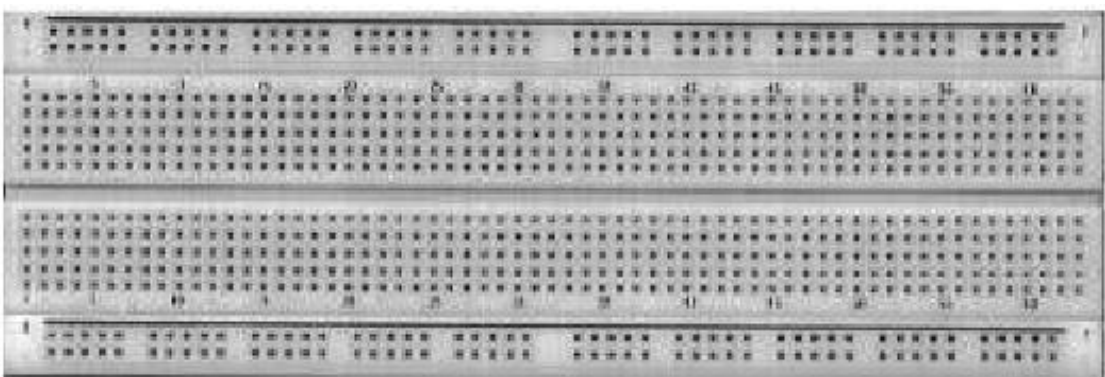
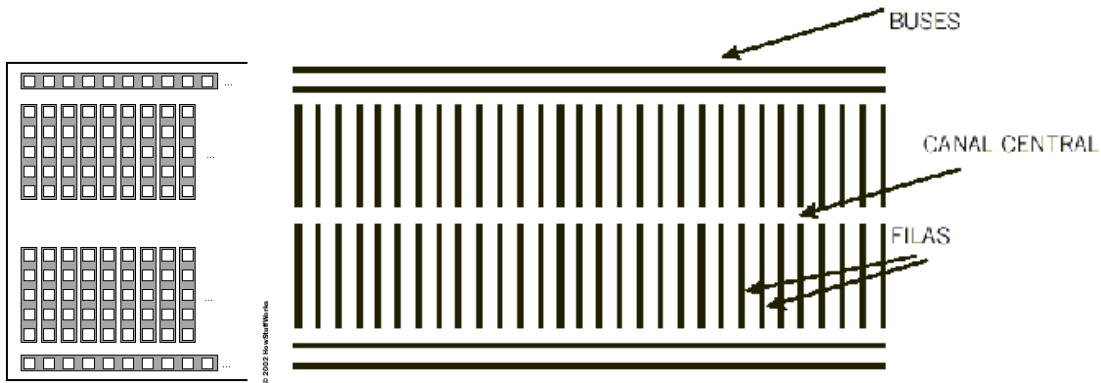


Ilustración 2: Esquema de conexiones del protoboard



Esquema de conexiones en el protoboard

Como se observa en las *Ilustración 2*, las **columnas** de orificios tienen cinco perforaciones que se conectan entre sí en forma vertical. Sin embargo entre una columna y otra **no** existe contacto. Además, existe un **canal central** a manera de separador, cuya distancia es igual a la que existe entre las filas de terminales de los circuitos integrados. Esto es con el fin de poder ubicar sobre dicha separación, todos los circuitos integrados que utilice el prototipo. Las columnas a cada lado del canal central no están unidas entre sí, lo que establece dos áreas de conexiones para el circuito. Los contactos de las filas externas se unen entre sí pero en forma horizontal y reciben el nombre de **buses**. Las mayorías de los protoboards tienen dos buses a cada lado, normalmente indicados por líneas azul y roja. Estos buses son utilizados normalmente para realizar las conexiones de alimentación y tierra (positivo y negativo de la batería) y así tener los polos de la batería accesibles desde cualquier punto del circuito donde sean necesarios.

4. Procedimientos y Actividades

A. Conocimiento del multímetro.

A.1 ¿Cuál es la marca y el modelo del multímetro que estás utilizando?

A.2 ¿Qué debe hacer para encender el multímetro?



A.3 ¿Cuántas y cuáles son las posiciones del multímetro para medir voltajes de corriente directa (V DC)?

A.4 ¿Cuántas y cuáles son las posiciones del multímetro para medir corrientes de DC (A DC)?

A.5 ¿Cuántas y cuáles son las posiciones del multímetro para medir resistencias (Ohms)?

A.6 ¿Qué otras funciones y posiciones tiene el multímetro que estás usando?

B.- Medición de voltajes

Instale las 4 baterías en el portapilas y prepare el multímetro para medir los 6 volts que entrega el conjunto de baterías. Preparar el multímetro requiere los siguientes pasos:

- i)* Colocar las puntas de prueba en su lugar correspondiente: punta Negra en entrada "Común", punta Roja en "V-Ohms",
- ii)* Colocar la perilla en la posición adecuada (V DC en escala mayor o igual a 6 V).
- iii)* Encender el multímetro.

B.1 Mida el voltaje que entrega el conjunto de baterías colocando una punta en cada contacto de salida del portapilas. ¿Qué número aparece en la pantalla del multímetro?

B.2 Intercambia las puntas en los contactos de salida del portapilas. ¿Qué número aparece en la pantalla del multímetro?

Nota: Una de las mediciones anteriores deberá aparecer con un signo negativo ("-"), lo que indica que el voltaje medido tiene una polaridad invertida con respecto a las puntas del DMM.

C. Medición de resistencias modo directo

Prepare el multímetro para medir resistencias ejecutando los siguientes pasos:

- i)* Colocar las puntas de prueba en su lugar correspondiente: punta Negra en entrada "Común", punta Roja en "V-Ohms",
- ii)* Colocar la perilla en la posición adecuada (Ohms en la escala adecuada) y
- iii)* Encender el multímetro.

C.1 Coloca las resistencias a medir sobre la mesa de manera que sus alambres de conexión estén libres y fácilmente accesibles. Coloca las puntas del multímetro una en cada alambre de conexión de la resistencia y reporte el resultado en la tabla siguiente:

Resistencia	Colores	Valor Teórico	Valor medido
1			
2			
3			

C.2 ¿Que sucede durante la medición de resistencias si intercambias las puntas entre los alambres de conexión de las resistencias?

D. Medición de resistencias modo indirecto Ley de Ohm

Prepare el multímetro para medir el voltaje y corriente ejecutando los siguientes pasos:

- i)* Colocar las puntas de prueba en su lugar correspondiente: punta Negra en entrada "Común", punta Roja en "V-Ohms",
- iv)* Colocar la perilla en la posición adecuada ((V DC en escala adecuada).
- ii)* y
- iii)* Encender el multímetro.
- iv)* Con otro multímetro medir la corriente eléctrica. Cerciórese de utilizar adecuada.

D.1 Coloca las resistencias a medir sobre la mesa del protoboard de manera que sus alambres de conexión estén libres y fácilmente accesibles. Coloca las puntas del multímetro una en cada alambre de conexión de la resistencia y reporte el resultado en la tabla siguiente:

Resistencia	Potencia	Imáx	Vmax	V(medido)	I(medido)	R=V/I
1						
2						
3						

E. Comprobación de la Ley de Tensiones de Kirchoff.

Ensamble el siguiente circuito con resistencias en serie:

E.1 Mida y compruebe que los voltajes de R1 y R2 y la corriente del circuito corresponden con las mostradas en la figura (mismas que fueron calculadas en clase).

V_{BATERIAS}: _____

V_{R1}: _____

V_{R2}: _____

V_{R1} + V_{R2}: _____

E.2 Desconecta la batería y mide el valor de las resistencias conectadas en serie:

R_{serie}: _____

E.3 En el circuito serie anterior sustituye R2 con una resistencia de 100 Ohms y vuelve a medir los siguiente valores:

V_{BATERIAS}: _____

V_{R1}: _____

V_{R2}: _____

V_{R1} + V_{R2}: _____

E.4 Desconecta la batería y mide el valor de las resistencias conectadas en serie:

R_{serie}: _____

E.5 En el circuito serie anterior sustituye R2 con una resistencia de 2000 Ohms y vuelve a medir los siguiente valores:

V_{BATERIAS}: _____

V_{R1}: _____

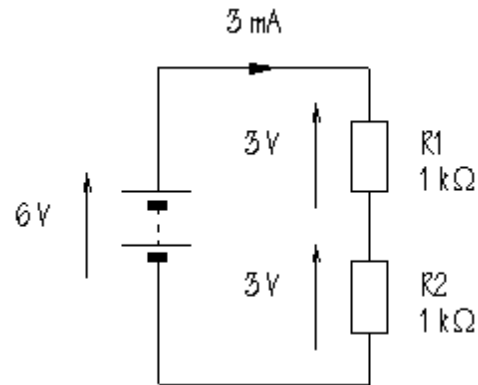
V_{R2}: _____

V_{R1} + V_{R2}: _____

E.6 Desconecte la batería y mida el valor de las resistencias conectadas en serie:

R_{serie}: _____

E.7 Aplique el principio de división de tensión para cada resistor



F. Comprobación de la Ley de Corrientes de Kirchoff.

Ensamble el siguiente circuito con resistencias en paralelo:

F.1 Mida y compruebe que las corrientes de R1 y R2 y la corriente del circuito corresponden con las mostradas en la figura (mismas que fueron calculadas en clase).

V_{BATERIAS} : _____

I_{total} : _____

I_{R1} : _____

I_{R2} : _____

$I_{R1} + I_{R2}$: _____

F.2 Desconecta la batería y mide el valor de las resistencias conectadas en paralelo:

R_{paralelo} : _____

F.3 En el circuito paralelo anterior sustituye R2 con una resistencia de 100 Ohms y vuelve a medir los siguientes valores:

I_{total} : _____

I_{R1} : _____

I_{R2} : _____

$I_{R1} + I_{R2}$: _____

F.4 Desconecta la batería y mide el valor de las resistencias conectadas en paralelo:

R_{paralelo} : _____

F.5 En el circuito paralelo anterior sustituye R2 con una resistencia de 2000 Ohms y vuelve a medir los siguientes valores:

I_{total} : _____

I_{R1} : _____

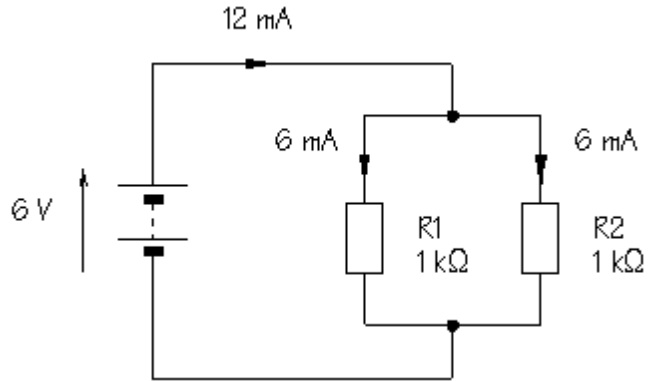
I_{R2} : _____

$I_{R1} + I_{R2}$: _____

F.6 Desconecte la batería y mide el valor de las resistencias conectadas en paralelo:

R_{paralelo} : _____

F.7 Aplique el principio de división de corriente para cada resistor



5. Comentarios y conclusiones
