

Electrónica básica

Club de Robótica
UTN-FRC

18 de Abril de 2012

Índice

| | | |
|-----------|-------------------------------------|-----------|
| I | Conceptos básicos | 4 |
| 1. | Conductores y Aisladores | 4 |
| 2. | Definiciones de Tensión y Corriente | 5 |
| 3. | Resistores | 8 |
| 4. | Símbolos mas comunes | 9 |
| 5. | Ley de ohm | 9 |
| 6. | Ejercitación | 15 |
| II | Introducción al laboratorio | 18 |
| 7. | Instrumentos de medición | 18 |

La electrónica es una de las áreas de la ciencia que más evoluciona en los últimos tiempos. La complejidad de algunos de sus componentes nos llevaría a dedicarle al tema más de un manual en forma exclusiva. Pero no es la intención de éste formar a expertos en electrónica, sino dotarlos de los conocimientos básicos y necesarios para afrontar el análisis de circuitos simples, la utilización de las herramientas de laboratorio y el desarrollo de un proyecto a nivel técnico.

Al finalizar este curso básico, usted debería ser capaz de :

- Realizar cálculos de Tensión y Corriente sobre circuitos resistivos.
- Identificar los componentes electrónicos básicos.
- Conocer el comportamiento del diodo y sus aplicaciones mas comunes.
- Realizar ensayos de medición con instrumentos de laboratorio (Multímetro y osciloscopio)
- Construir circuitos sobre una Protoboard.
- Diseñar y construir una placa de circuito.
- Entender el funcionamiento de una fuente lineal de tensión e identificar cada etapa.

Parte I

Conceptos básicos

Antes de comenzar a hablar de electrónica , es necesario saber en que contexto se trabaja, y para ello hay que diferenciar el comportamiento de algunos materiales:

1. Conductores y Aisladores

Materiales conductores

En un cuerpo conductor los electrones están flojamente unidos a su núcleo, inclusive muchas veces se movilizan y cambia de núcleo en forma casual; aunque siempre que un átomo adquiere un electrón cede otro para mantener la neutralidad.

Ejemplos de cuerpos conductores son los metales como el cobre, el aluminio, la plata, el oro, etc. Pero debemos aclarar que no solo los metales son conductores; algunos líquidos también lo son. Dejemos el caso obvio de los metales líquidos a temperatura ambiente como el mercurio. Algunos líquidos compuestos como los ácidos, las bases y las sales disueltas (como el agua salada) son conductores, aunque no tan buenos como los metales. También existen sólidos conductores como por ejemplo el grafito (un estado de agregación del carbono).

Materiales aisladores

En un cuerpo aislador los electrones están fuertemente unidos a su núcleo y es difícil o imposible sacarlos de sus orbitas.

Como ejemplo de aisladores podemos indicar, al vidrio, los materiales plásticos y el agua destilada. En realidad son aisladores hasta cierto punto. En efecto si un cuerpo esta muy cargado de electricidad y la barra aisladora no es muy larga puede ocurrir un efecto de circulación disrruptiva que perfora el aislador y lo vuelve conductor. En general esta circulación se produce con presencia de ruido, efectos luminosos y térmicos dando lugar a lo que se llama una descarga eléctrica y en muchos casos el cuerpo aislador queda definitivamente transformado en un conductor.

2. Definiciones de Tensión y Corriente

Corriente eléctrica

Los electrones que circulan entre dos cuerpos cargados con cargas opuestas, al unirlos con un conductor, forman lo que clásicamente se conoce como corriente eléctrica. Es decir que circulación de electrones y corriente eléctrica son sinónimos. Por lo general cuando se trata de fenómenos electrostáticos se habla de circulación de cargas o de electrones y cuando los procesos son continuos se habla de corriente eléctrica.

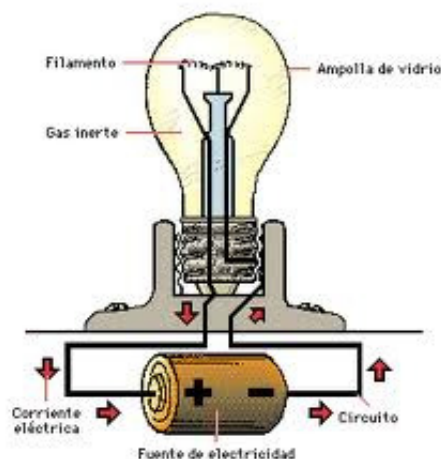


Figura 1: Corriente eléctrica

La corriente se divide en dos grandes ramas:

- Corriente alterna
- Corriente continua.

La CORRIENTE ALTERNA es la que cambia de polaridad y amplitud en el tiempo. La característica principal de una corriente alterna es que durante un instante de tiempo un polo es negativo y el otro positivo, mientras que en el instante siguiente las polaridades se invierten tantas veces como ciclos por segundo o [hertz] posea esa corriente. No obstante, aunque se produzca un constante cambio de polaridad, la corriente siempre fluirá del polo negativo al positivo, tal como ocurre en las fuentes de FEM que suministran corriente directa.

La razón del amplio uso de la corriente alterna viene determinada por su facilidad de transformación, cualidad de la que carece la corriente continua. En el caso de la corriente continua la elevación de la tensión se logra conectando dinamos en serie, lo cual no es muy práctico, al contrario en corriente alterna se cuenta con un dispositivo: el transformador, que permite elevar la tensión de una forma eficiente.

La energía eléctrica viene dada por el producto de la tensión, la intensidad y el tiempo. Dado que la sección de los conductores de las líneas de transporte de energía eléctrica depende de la intensidad, podemos, mediante un transformador, elevar el voltaje hasta altos valores (alta tensión), disminuyendo en igual proporción la intensidad de corriente. Con esto la misma energía puede ser distribuida a largas distancias con bajas intensidades de corriente y, por tanto, con bajas pérdidas por causa del efecto Joule y otros efectos asociados al paso de corriente tales como la histéresis o las corrientes de Foucault. Una vez en el punto de consumo o en sus cercanías, el voltaje puede ser de nuevo reducido para su uso industrial o doméstico y comercial de forma cómoda y segura.

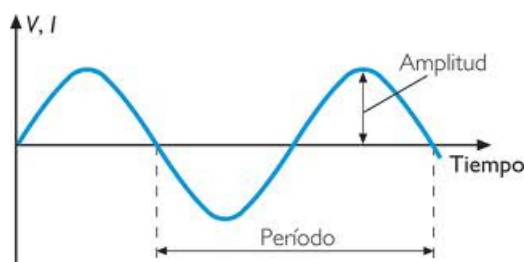


Figura 2: C.Alterna sinusoidal

La CORRIENTE CONTINUA es la que permanece con polaridad y amplitud constante.

La corriente continua o corriente directa es el flujo continuo de electrones a través de un conductor entre dos puntos de distinto potencial. A diferencia de la corriente alterna, en la corriente continua las cargas eléctricas circulan siempre en la misma dirección (es decir, los terminales de mayor y de menor potencial son siempre los mismos). Aunque comúnmente se identifica la corriente continua con la corriente constante (por ejemplo la suministrada por una batería), es continua toda corriente que mantenga siempre la misma polaridad. También cuando los electrones se mueven siempre en el mismo sentido, el flujo se denomina corriente continua y va del polo positivo al negativo

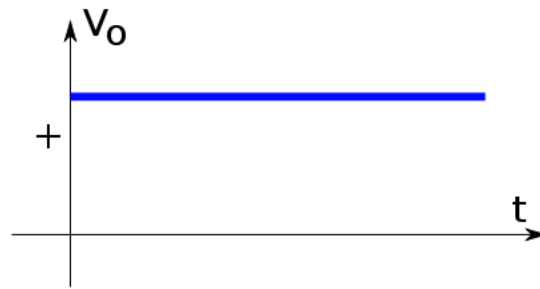


Figura 3: Corriente Continua

La corriente continua se identifica con la letra I mientras que la alterna con la letra i . Tanto la C.C como la C.A se miden en [ampers]

Tensión

La tensión eléctrica o diferencia de potencial (también denominada voltaje) es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. Se identifica con la letra V y su unidad de medida es el [volt].

3. Resistores

La resistencia eléctrica de un objeto es una medida de su oposición al paso de corriente. Cualquier dispositivo o consumidor conectado a un circuito eléctrico representa en sí una carga, resistencia u obstáculo para la circulación de la corriente eléctrica.

Se identifica con la letra R y su unidad de medida es el Ohm $[\Omega]$.

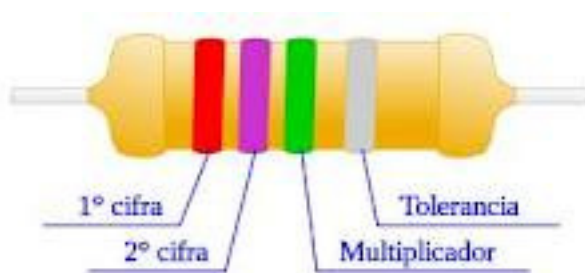


Figura 4: Resistor

Identificación de los resistores

Para poder identificar el valor de un resistor, es necesario conocer el «código de colores», en el cual cada color indica un valor a tener en cuenta.

| Color | 1ª Cifra | 2ª Cifra | 3ª Cifra | Multiplicador | Tolerancia | Coefficiente de temperatura |
|----------|----------|----------|----------|------------------|--------------|-----------------------------|
| Plateado | | | | $\times 10^{-2}$ | $\pm 10\%$ | |
| Dorado | | | | $\times 10^{-1}$ | $\pm 5\%$ | |
| Negro | 0 | 0 | 0 | $\times 10^0$ | | |
| Marrón | 1 | 1 | 1 | $\times 10^1$ | $\pm 1\%$ | 100 ppm/°C |
| Rojo | 2 | 2 | 2 | $\times 10^2$ | $\pm 2\%$ | 50 ppm/°C |
| Naranja | 3 | 3 | 3 | $\times 10^3$ | | 15 ppm/°C |
| Amarillo | 4 | 4 | 4 | $\times 10^4$ | | 25 ppm/°C |
| Verde | 5 | 5 | 5 | $\times 10^5$ | $\pm 0.5\%$ | |
| Azul | 6 | 6 | 6 | $\times 10^6$ | $\pm 0.25\%$ | |
| Violeta | 7 | 7 | 7 | $\times 10^7$ | $\pm 0.1\%$ | |
| Gris | 8 | 8 | 8 | $\times 10^8$ | $\pm 0.05\%$ | |
| Blanco | 9 | 9 | 9 | $\times 10^9$ | | |
| Ninguno | | | | | $\pm 20\%$ | |

Figura 5: Código de colores

4. Símbolos mas comunes

En electrónica existe una cantidad muy extensa de componentes y no es posible conocerlos todos, pero gran variedad de estos , no son otra cosa mas que extensiones o aplicaciones particulares de elementos básicos.

Por eso vamos a mostrar el símbolo de aquellos mas sencillos y comunes , con el tiempo se ira familiarizando con los componentes mas complejos.

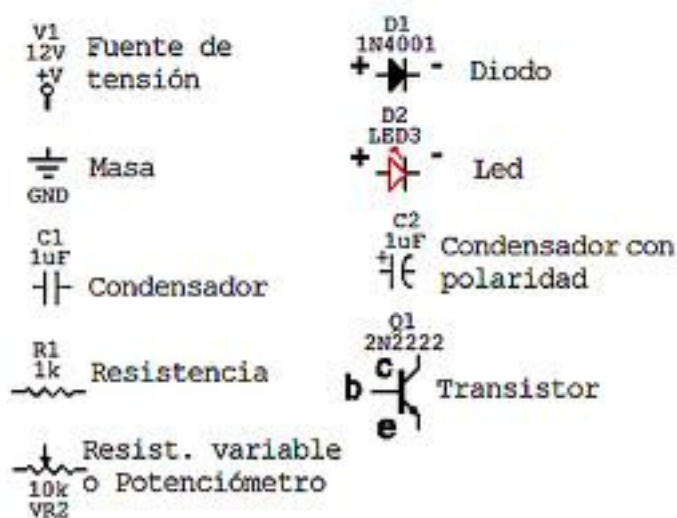


Figura 6: Componentes mas comunes

5. Ley de ohm

En los terminales de una batería existe una fuerza electromotriz (fem) cuando no circula corriente. Esta fuerza electromotriz, es considerada en ocasiones como una presión eléctrica y se debe a un sobrante de electrones en uno de los terminales, y a la falta de electrones en el otro. El sobrante y la falta de electrones, es causado por la acción química de la batería. En tanto por un lado exista exceso y por el otro falta de electrones, habrá una atracción entre las cargas. En el momento oportuno, el exceso de electrones del terminal negativo se precipitará para combinarse con los átomos deficientes de electrones en el terminal positivo y se considera que dichos electrones están bajo presión.

¿Porqué los electrones no pasan por la batería y se combinan con los iones positivos(átomos deficientes de electrones)?

Porque los electrones y los iones se generan bajo presión y no pueden volver a la batería tanto como el agua que no puede retroceder a la bomba para igualar la presión creada por la misma. Así como el agua fluye por tuberías exteriores para neutralizar la presión de la bomba, también los electrones fluyen por los conductores para neutralizar los iones. Al recorrido que ofrecen los conductores a la corriente de la batería se le llama *circuito*. Cuando se conectan uno más conductores a la batería, pero sin completar el recorrido para que circulen los electrones, se le llama *circuito abierto*, por el contrario, si se completa el camino se le llama *circuito cerrado*, estos términos se aplican a cualquier fuente de fuerza electromotriz. Cuando se conecta un conductor al terminal negativo de una fuente de [fem], el exceso de electrones se distribuye por sí mismo a lo largo del conductor, y cuando se conecta al terminal positivo, los átomos se ionizan en el conductor, aunque el circuito no se complete (se cierre) los extremos de los conductores tienen exceso o falta de electrones. Si se aplica una fuente de fuerza electromotriz mayor la ionización será más completa. La relación entre corriente y voltaje es un hecho, imaginemos nuevamente el circuito abierto. Si a una batería le conectamos un voltímetro (en paralelo con los terminales de la batería), un interruptor, un amperímetro (en serie con el circuito) y una resistencia, creamos un circuito (abierto). En este caso el voltímetro indicará el voltaje de la batería, aún con el circuito abierto, en cambio el amperímetro indicará cero puesto que no circula corriente por el circuito, en tanto exista una diferencia de cargas en los terminales de la batería, existe un voltaje, esto puede definirse como una *diferencia de potencial*. Ahora, cerramos el interruptor, lo cual nos da un circuito cerrado, el voltímetro seguirá indicando el voltaje y este en el interruptor será "0"; en este caso el amperímetro indicará la corriente que fluye por el circuito, obviamente cuando cerramos el circuito el voltaje tendrá una ligera caída por efecto de la resistencia interna de la batería, en algunos casos esta caída será insignificante. Cuando los electrones circulan por la resistencia tratan de agruparse en el lado por donde entran, esto significa que existen más electrones en el lado de la resistencia por donde entran, que por el lado donde salen existiendo en la resistencia un voltaje. La polaridad del voltaje a través la resistencia se contrapone a la polaridad de la batería, dicho de otra manera, el voltaje en la resistencia se opone al voltaje de la batería, esto obedece a que el voltaje negativo de la resistencia trata de rechazar a los electrones de la batería. dado que el voltaje en la resistencia se establece por la circulación de corriente, no es posible para ese voltaje detener la circulación de corriente, si esto fuera posible, el voltaje en la resistencia sería "0" y la corriente de la batería no tendría oposición. Si medimos el voltaje de la resistencia, el voltímetro indicaría exactamente el mismo que en los terminales de la batería.

Relación entre Voltaje, Corriente y Resistencia

Si se aplican 10 voltios a una resistencia de un ohmio en un circuito cerrado, fluye por el una corriente de 10 amperios los cuales se pueden medir con un amperímetro. La caída de voltaje en la resistencia es de 10 voltios, medidos con un voltímetro y es opuesto en polaridad al voltaje de la batería. Si se aumenta el voltaje a 20 y la resistencia sigue siendo de 1 ohmio, esto es causa de una corriente de 20 amperios, mismos que fluirán por la resistencia. La caída de voltaje en la resistencia sigue siendo igual al voltaje de la batería, en este caso 20 voltios. Otro ejemplo: Si mantenemos el voltaje en 20 voltios y aumentamos la resistencia a 5 ohmios, la corriente bajará a 4 amperios. A esta relación entre el voltaje, la corriente y la resistencia se le llama "LEY DE OHM".

- Postulado de la Ley de Ohm

El flujo de corriente que circula por un circuito eléctrico cerrado, es directamente proporcional a la tensión o voltaje aplicado, e inversamente proporcional a la resistencia en ohm de la carga que tiene conectada.

Desde el punto de vista matemático el postulado anterior se puede representar por medio de la siguiente fórmula : $I = \frac{V}{R}$

- I: corriente que circula por el circuito medida en Amper [A].
- V: diferencia de potencial entre dos puntos del circuito medida en Volts [V].
- R: resistencia de la carga del circuito medida en Ohms [Ω].

Una forma sencilla de recordar esta ley es formando un triángulo equilátero, como el que se muestra en la siguiente figura

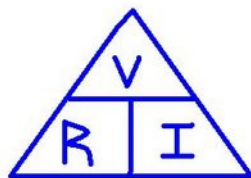


Figura 7: Deducción de la ley de Ohm

Ejemplo: si tapamos la V, R e I estarán multiplicándose para encontrar el valor de V; de igual forma si cubrimos R, quedará V/I al descubierto para encontrar la incógnita R.

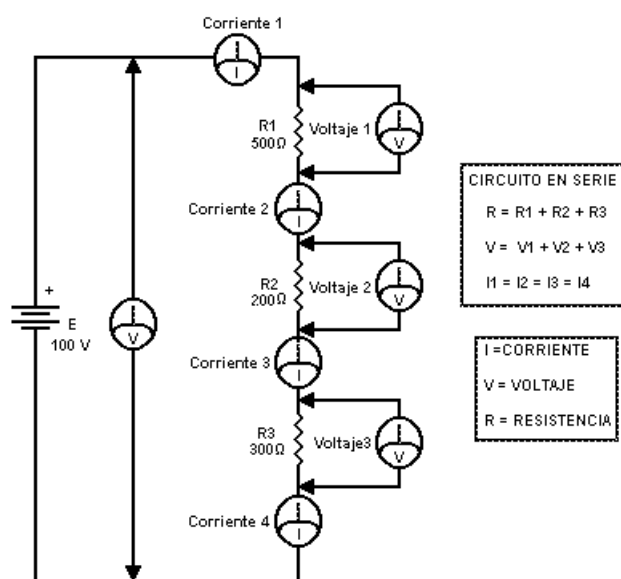
Asociación de resistencias : serie y paralelo

Hasta aquí se han hecho cálculos con una resistencia conectada en los terminales de la batería, en este caso nos preguntamos, *¿si hay más de una resistencia, como se aplica la ley de ohm?*.

Hay 3 maneras de conectar un resistor a un circuito:

- Serie
- Paralelo
- Serie - Paralelo.

Cada uno de estos métodos de conexión se usa en la práctica y depende del resultado deseado.



| | | | | | | |
|----------------|-------------------|-----|---|-----|----|---------|
| El voltaje en: | $R1 = V1 = IR1 =$ | 0.1 | x | 500 | 50 | voltios |
| El voltaje en: | $R2 = V2 = IR2 =$ | 0.1 | x | 200 | 20 | voltios |
| El voltaje en: | $R3 = V3 = IR3 =$ | 0.1 | x | 300 | 30 | voltios |

Figura 8: Circuito serie

Cuando hablamos de un CIRCUITO EN SERIE significa que las resistencias u otros componentes se conectan uno tras otro, para decirlo de otra

forma, en fila. En la «figura 8» se pueden ver 3 resistencias en serie conectadas a una batería. En este caso la corriente que circula por una resistencia en serie debe circular por todos los demás, definido de esta forma se obtiene una regla importante:

La corriente que circula en un circuito serie es siempre la misma en todos sus elementos.

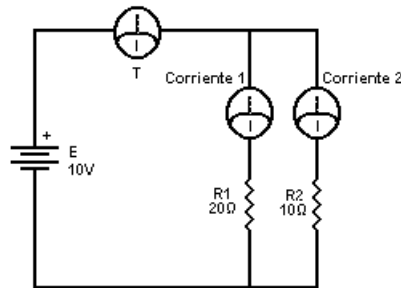
Si se coloca un amperímetro entre R1 y R2, o bien R2 y R3, o entre la batería y R1, el instrumento indicará el mismo amperaje. Como ya se dijo, la corriente eléctrica se mide en electrones por segundo, la corriente será siempre la misma en cualquier parte del circuito. En la figura se puede observar que la resistencia total(R_t) es igual a: $500 + 200 + 300 = 1000 \text{ } [\Omega]$. La corriente que circula y que está limitada por la resistencia total, según la ley de ohm, deducimos: $I = \frac{E}{R_t} = \frac{100}{1000} = 0,1 \text{ } [A]$. Esta es la corriente que circula en cada resistencia. Como cada resistencia tiene diferente valor, el voltaje en cada uno es diferente. En los siguientes cálculos se notará que se usa el símbolo "V" que equivale a la caída de voltaje, en otras palabras "E" lo definimos como el voltaje de la fuente(batería) y "V", como la caída de voltaje.

Si observamos los cálculos, notaremos que, aunque son diferentes los voltajes en cada resistencia, la suma de los voltajes de caída es igual al voltaje aplicado(E), ahora veámoslo en una ecuación matemática: $E = V_1 + V_2 + V_3 \Rightarrow 50 + 20 + 30 = 100 \text{ } [v]$.

En **la siguiente figura se puede observar** un circuito con 2 resistencias en paralelo. Los electrones que parten de la batería se dividen en 2 grupos, uno de los cuales circula por R1 y el otro por R2 pero, los 2 grupos se juntan nuevamente al otro extremo de la unión y regresan a la batería. Dado que existen caminos paralelos para la circulación de la corriente, la combinación de resistencias de dicha figura se llama **circuito paralelo**. Como puede notarse en este circuito, ambas resistencias se conectan directamente a los terminales de la batería, y la teoría indica que no existe resistencia en los alambres conductores. Para estos circuitos existe la regla:

El voltaje en todas las partes de un circuito en paralelo es el mismo.

La corriente en R1 puede encontrarse por la ley de ohm. Ya que dicha corriente es diferente de la corriente en R2.



| | | | | | |
|---|----------|----|----------|----|-----|
| Corriente en R1 = | $E / R1$ | 10 | dividido | 20 | 0.5 |
| Corriente en R2 = | $E / R2$ | 10 | dividido | 10 | 1.0 |
| Corriente total: $I1 + I2 = 0.5 + 1.0 = 1.5$ amperios | | | | | |

Figura 9: Circuito paralelo

El último cálculo está basado en una importante ley. La corriente total I_t se encontró sumando las corrientes en cada ramal, esto hace pensar que no puede circular más corriente de la que entrega la batería, esto está expresado en una ley fundamental que se conoce como *LEY DE KIRCHOFF*, que determina que:

LA SUMA DE LAS CORRIENTES QUE ENTRAN A UN PUNTO ES IGUAL A LA SUMA DE LAS CORRIENTES QUE SALEN DE DICHO PUNTO.

Por lo mismo, la corriente total que circula por las 2 resistencias en paralelo es de 1.5 amperios. Puede conectarse una sola resistencia en los terminales de la batería lo que causa que circule el mismo valor de corriente; ¿que valor tendrá esta resistencia?. Tanto la corriente (1.5 A) como el voltaje (10 V) se conocen, aquí aplicamos la ecuación: $R = \frac{E}{I}$, o sea, $\frac{10[V]}{1.5[A]} = 6,66 [\Omega]$, esto quiere decir que este valor es equivalente a las 2 resistencias de la figura ya que por este también circulan 1.5 amperios, de este hecho se deriva su nombre: Resistencia equivalente (R_{eq}), abajo se indica como obtener directamente la resistencia equivalente .

| | | | |
|------------|--------------------------------|---|-------------|
| $R_{eq} =$ | $\frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$ | $\frac{20 \times 10}{20 + 10} = \frac{200}{30} =$ | 6.66 |
|------------|--------------------------------|---|-------------|

Figura 10: R equivalente

La formula anterior es aplicada únicamente cuando hay 2 resistencias en paralelo, cuando existen mas de dos resistencias, la forma de halla la R_{eq} sera :

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_n}}$$

6. Ejercitación

■ EJERCICIO N°1.

Encontrar la resistencia total del siguiente circuito:

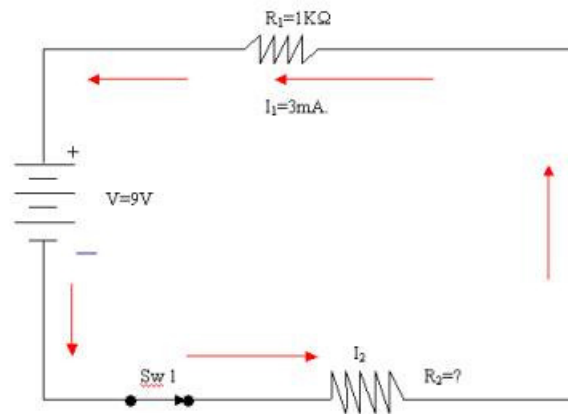


Figura 11: Ejercicio 1

■ EJERCICIO N°2.

Encontrar el voltaje de la resistencia R2 del siguiente diagrama:

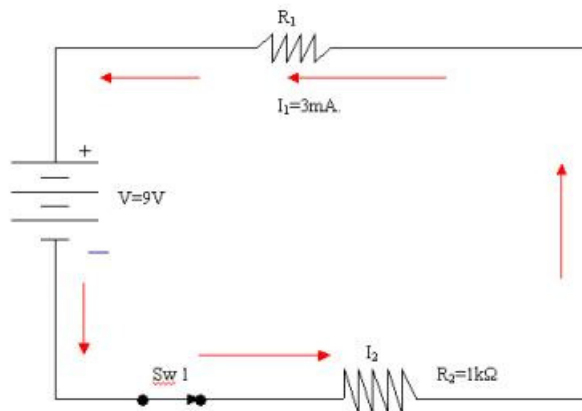


Figura 12: Ejercicio 2

■ EJERCICIO N°3.

Encontrar el voltaje de la fuente del diagrama siguiente:

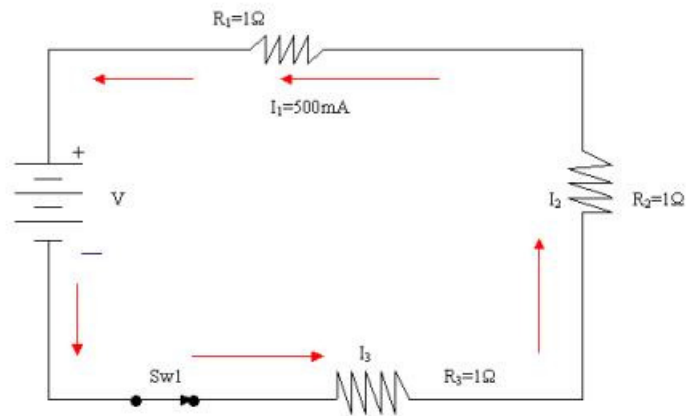


Figura 13: Ejercicio 3

■ EJERCICIO N°4.

a) Demostrar que para el siguiente circuito en paralelo de dos resistencias la resistencia total es igual a: $R_{eq} = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2}$

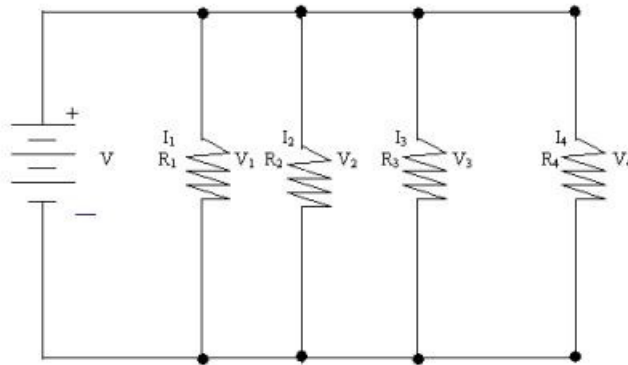


Figura 14: Ejercicio 4

- b) Se tienen los siguientes datos para el circuito anterior :
- $R_1 = 2 [K\Omega]$; $R_2 = 470 [K\Omega]$; $R_3 = 220 [K\Omega]$; $R_4 = 100 [K\Omega]$
- $I_1 = 500 [mA]$
- 1).- Encontrar el voltaje de la fuente.
 - 2).- Encontrar la corriente administrada por la fuente .

■ EJERCICIO N°5.

Encontrar la resistencia R_x del siguiente circuito considerando :

$$R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 1 [K\Omega]$$

$$R_1 = 1 [\Omega]$$

$$V_T = 24 [V]$$

$$I_T = 300 [mA]$$

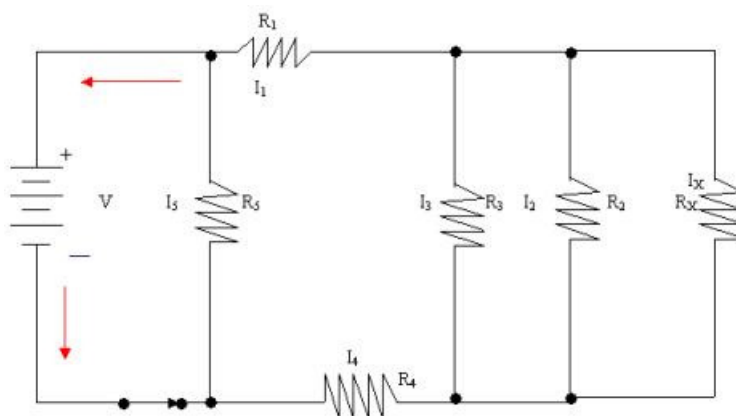


Figura 15: Ejercicio 5

Parte II

Introducción al laboratorio

7. Instrumentos de medición

■ Multímetro

Un Multímetro, también denominado “tester”, es un instrumento eléctrico portátil para medir directamente magnitudes eléctricas activas como corrientes y potenciales (tensiones), o magnitudes pasivas como resistencias, capacidades y otras. Las medidas pueden realizarse para corriente continua o alterna y en varios márgenes de medida cada una. Los hay analógicos y digitales cuya función es la misma (con alguna variante añadida).

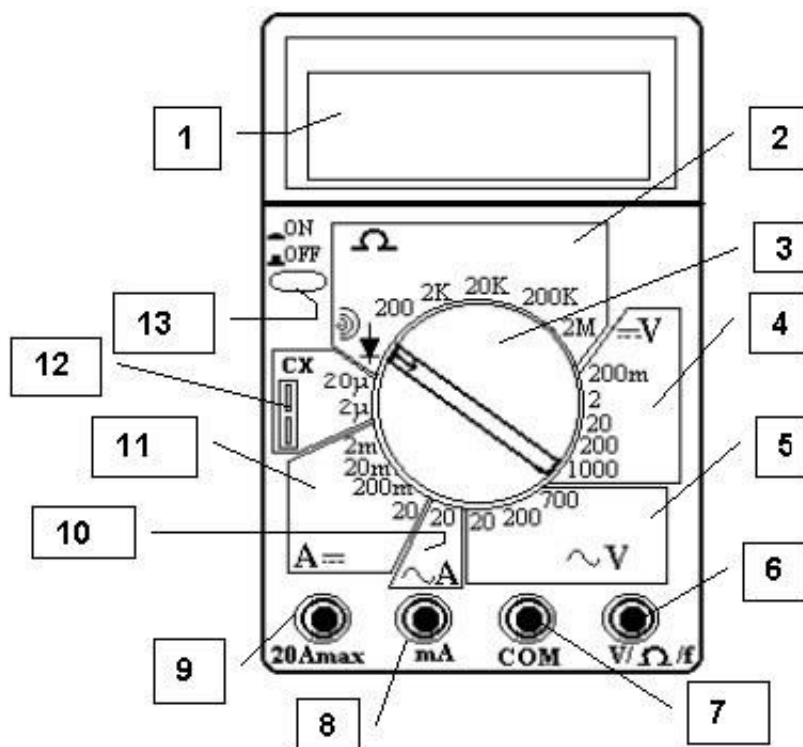


Figura 16: Multímetro digital

Referencias:

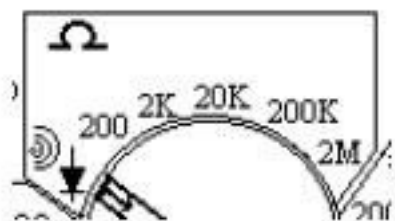
1. Display de cristal líquido.

2. Escala o rango para medir resistencia.
3. Llave selectora de medición.
4. Escala o rango para medir tensión en continua (puede indicarse DC en vez de una línea continua y otra punteada).
5. Escala o rango para medir tensión en alterna (puede indicarse AC en vez de la línea ondeada).
6. Borne o “jack” de conexión para la punta roja ,cuando se quiere medir tensión, resistencia y frecuencia (si tuviera), tanto en corriente alterna como en continua.
7. Borne de conexión o “jack” negativo para la punta negra.
8. Borne de conexión o “jack” para poner la punta roja si se va a medir mA (miliamperes), tanto en alterna como en continua.
9. Borne de conexión o “jack” para la punta roja cuando se elija el rango de 20A máximo, tanto en alterna como en continua.
10. Escala o rango para medir corriente en alterna (puede venir indicado AC en lugar de la línea ondeada).
11. Escala o rango para medir corriente en continua (puede venir DC en lugar de una línea continua y otra punteada).
12. Zócalo de conexión para medir capacitores o condensadores.
13. Botón de encendido y apagado.

SELECCIÓN DE LAS MAGNITUDES Y ESCALAS O RANGOS

Continuidad , prueba de diodos y resistencias

Tengamos en cuenta que para utilizar el Multímetro en esta escala, el componente a medir no debe recibir corriente del circuito al cual pertenece y debe encontrarse desconectado. Los valores indicados en la respectiva escala.



Puntas de prueba:

Negra a "COM" (7) y roja a "V/.." (6).

Figura 17: Escala continuidad-diodos

Midiendo resistencia Medir una resistencia es un procedimiento sencillo, lo primero que hacemos es conectar los cables en los jacks correctos, luego movemos la llave selectora al símbolo Ω y escogemos el rango adecuado de acuerdo a la resistencia proporcionada por el resistor, si no lo sabemos, escogemos el rango más alto y lo disminuimos poco a poco hasta llegar a un cantidad diferente de uno (el uno indica que el rango es muy pequeño para medir esa resistencia) y con el mayor número de decimales, tocamos los extremos del resistor con las puntas roja y negra y finalmente multiplicamos la cantidad por el valor del rango. Esto lo podemos comprobar teóricamente al observar las bandas del resistor y hacer las operaciones correspondientes por medio de su código de colores.

Midiendo continuidad medir continuidad es quizás la opción mas utilizada de un Multímetro. Esta opción es la que nos permite en muchas ocasiones detectar si un circuito esta en buen estado o no, ya que nos avisa si ciertas partes del mismo están en contacto. Tal cual como está posicionada la llave selectora en la figura anterior, nos indica que podemos medir continuidad mediante el sonar de un timbre o "buzzer", por ejemplo cuando en un mazo de cables se busca con las puntas de prueba un extremo y el correspondiente desde el otro lado. Se activa un zumbido si la resistencia es menor de 30 Ohms (aproximadamente). Si la resistencia es despreciable (como debería ocurrir en un conductor), no solo sonará el buzzer sino que además el display indicará 000. Cuando encuentra una resistencia, la indicación son los mili-volts de caída de tensión, por la resistencia detectada, a mayor resistencia, mayor serán los mV indicados.

Probando diodos cuando realizamos un trabajo con diodos lo ideal es asegurarnos que estos estén en perfecto estado, para ello los probamos con la función correcta. Cuando se prueban diodos, en un sentido (el inverso a su polaridad), aparece el número "1" a la izquierda del display; esto significa

que está bloqueando la corriente (con una resistencia muy elevada) y por lo tanto no se encuentra en corto circuito. En cambio en la polaridad correcta, el display indica unos mili-ivolts que dependen del tipo de diodo que se está probando, ya que si bien el diodo conduce conectando las puntas en la polaridad correcta, lo hace con resistencia apreciable. El instrumento fija una corriente de prueba de 1mA.

Tensión Dc Para realizar una medición de tensión es necesario conectar el instrumento en paralelo con el componente a medir, de tal manera que indique la diferencia de potencial entre las puntas. Donde indica 200m el máximo es 200 mili-ivolts (0,2 V), el resto se comprende tal cual están expresados por sus cifras. Por lo tanto para medir tensiones de batería del automóvil debemos elegir la de 20V.

Siempre hay que empezar por un rango alto, para ir bajando y así obtener mayor precisión. Cuando el valor a medir supere el máximo elegido, también indicará "1" en el lado izquierdo del display .

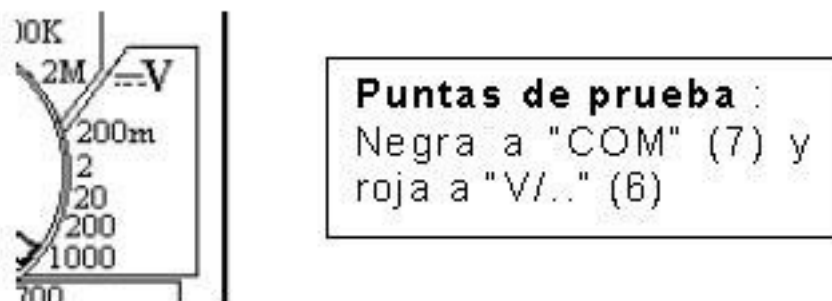
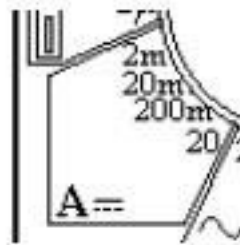


Figura 18: Medición de tensión

Corriente Para medir esta magnitud, hay que tener mucha precaución porque como amperímetro el tester se conecta en serie con el circuito. Por lo tanto toda la corriente a medir se conducirá por su interior, con el riesgo de quemarlo. En el manual de uso el fabricante aconseja no solo el máximo de corriente que puede soportar sino además el tiempo en segundos (por ejemplo 15 seg.).



Puntas de prueba:

Negra a "COM"(7) y la roja a mA (8) para un máximo de 200mA o 20Amax. (9), según el rango seleccionado

Figura 19: Medición de corriente

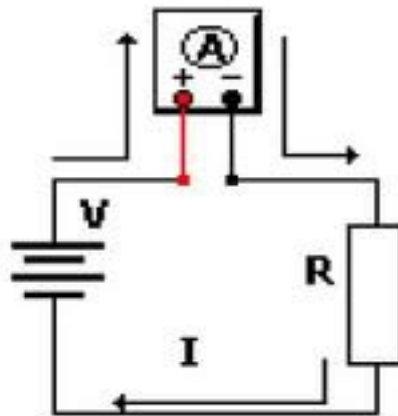


Figura 20: Colocación del amperímetro

Otras magnitudes El Multímetro tiene además otras opciones, las mas comunes son : capacitancia, transistores, ganancia de corriente , temperatura; y los mas completos tienen la opción de medir frecuencia.