

Práctico de Laboratorio 1

Reglamento de Laboratorio:

- Antes de ingresar, el alumno rendirá un cuestionario sobre la guía de laboratorio correspondiente.
- Haya aprobado o no el cuestionario el alumno ingresa al Laboratorio
- Al final del mismo deberá entregar un informe individual.
- Si no aprueba el Informe se le computará como un cuestionario mal contestado.
- Al tercer cuestionario mal contestado el alumno queda libre. (Puede salir mal en dos cuestionarios solamente^{*})

Ubicación del Laboratorio: Laboratorio: 14 - Segundo piso del 2° Bloque.

Docentes Responsables:

- Paulo Centres (pcentres@unsl.edu.ar)
- Aso, Fernando (faso@unsl.edu.ar)
- López, Raúl (rlopez@unsl.edu.ar)

Página Web de la Materia: <http://www0.unsl.edu.ar/~eyme1/horarios/horarios.html> de la cual podrá bajar las guías de Laboratorio, como así también el cronograma, el programa de la materia e información de interés.

El informe es individual. Cada alumno deberá entregar las hojas de informe completas al terminar el laboratorio.

^{*} El alumno que presente certificado de trabajo cuenta con una recuperación extra.

Sección I

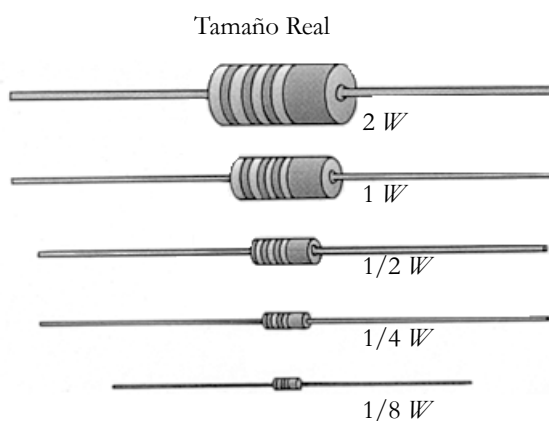
Objetivos:

- Reconocer los elementos de un circuito y sus símbolos.
- Aprender el código de color de las resistencias.
- Aprender a manejar las herramientas e instrumental básico de laboratorio de electricidad.
- Aprender a soldar componentes en un circuito.

Componentes electrónicos y sus símbolos.

1. Resistencias.

Las *resistencias* son uno de los elementos más comunes que se emplean en los circuitos electrónicos. Se fabrican en diversas formas, pero todas pertenecen a uno de dos grupos: *fijas* o *variables*. El más común de los resistores fijos de bajo consumo es la resistencia de carbono moldeado. La construcción básica se muestra en la Figura 1.



El ohmio es la unidad de resistencia y su símbolo es Ω (letra griega omega). Los fabricantes han adoptado un sistema de código de colores para identificar el valor óhmico de la resistencia. Este código implica el uso de bandas o franjas de color en el cuerpo de la resistencia, los colores y sus equivalentes numéricos se dan en la Tabla 1[†].

Figura. 1: Resistencias Fijas de diferentes potencias.

Tabla 1: Código de color de resistencias.

Color	Valor numérico	Multiplicador	
Negro	0	$10^0 = 1$	
Marrón	1	$10^1 = 10$	
Rojo	2	$10^2 = 100$	
Naranja	3	$10^3 = 1000$	
Amarillo	4	$10^4 = 10000$	
Verde	5	$10^5 = 100000$	
Azul	6	$10^6 = 1000000$	
Violeta	7	10^7	
Gris	8	10^8	
Blanco	9	10^9	
			Tolerancia
Oro	-	0,1	5%
Plata	-	0,01	10%
Sin Color	-	-	20%

En la Fig. 2 se puede observar el dibujo de una resistencia tipo.

[†] No es necesario memorizar dicha tabla.

- El color de la primera franja indica el valor de la primera cifra significativa.
- El color de la segunda franja indica la segunda cifra significativa.

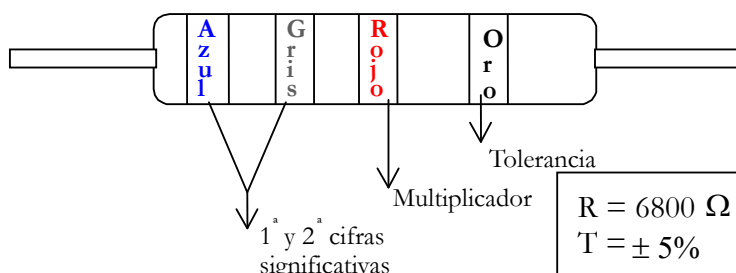


Figura 2 : Código de color para resistencias fijas

- El color de la tercera indica el multiplicador.
- Se emplea una cuarta franja de color para determinar la **tolerancia**[‡]. La ausencia de la cuarta franja indica una tolerancia del 20%.[§]

En la Figura 2, la resistencia está codificada con los colores: (Azul), (Gris), (Rojo) y (Oro). De la Tabla 1, vemos que: Azul =6, Gris= 8, Rojo= 2 y oro=5%, entonces, para obtener el valor de la resistencia procedemos así:

$$R = (\text{Azul})(\text{Gris}) \times 10^{\text{Rojo}} \Omega \pm \text{oro}\% = 68 \times 10^2 \Omega \pm 5\% = 6800 \Omega \pm 5\% = 6k8 \Omega \pm 5\%$$

Otros ejemplos:

Color 1	Color 2	Color 3	Tolerancia	Valor
Azul	Gris	Negro	oro	$68 \times 10^0 \Omega \pm 5\% = 68 \Omega \pm 5\%$
Marrón	Verde	Marrón	Plata	$15 \times 10^1 \Omega \pm 10\% = 150 \Omega \pm 10\%$
Amarillo	Violeta	Oro	Oro	$47 \times 0.1 \Omega \pm 5\% = 4.7 \Omega \pm 5\%$
Naranja	Negro	Naranja	plata	$30 \times 10^3 \Omega \pm 10\% = 30000 \Omega \pm 10\% = 30 k\Omega \pm 10\%$
Nota: $1k = 1000$				

Nota: Deberá comprender muy bien el procedimiento para obtener el valor de una resistencia a partir del código de color y viceversa.

Las *resistencias variables*, como implica su nombre, tienen un valor de resistencia que se modifica girando un control que puede ser: una perilla, un tornillo o lo que resulte conveniente según la aplicación. Pueden tener dos o tres terminales, aunque la más frecuente es la de tres. Si se lo usa como resistencia variable se lo llama *reóstato*, en cambio, si se lo usa para controlar niveles de tensión se lo denomina *potenciómetro*. Aunque a este tipo de dispositivo se lo puede usar como reóstato o como potenciómetro (dependiendo de cómo se lo conecte) por lo general se lo denomina potenciómetro. El esquema de un potenciómetro se muestra en la Figura 3.

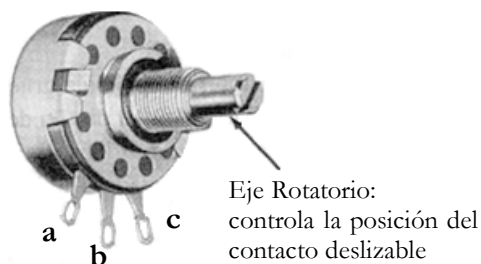


Figura. 3.: Potenciómetro del tipo de composición moldeada. La resistencia entre las terminales a y c es la resistencia máxima del potenciómetro.

La resistencia entre la terminal b y cualquier terminal externa puede variar desde un mínimo de 0Ω hasta un valor máximo igual al valor completo determinado por el potenciómetro.

[‡] Las resistencias comerciales son generalmente de una tolerancia del 5%

[§] Algunas resistencias tienen una quinta/sexta banda, que representa un factor de confiabilidad.

Símbolos.

Por simplicidad cuando se hace un esquema de un circuito, no se dibujan los componentes mismos, si no que se los representa mediante símbolos standards. Por ahora solo trabajaremos con resistencias fijas y variables, y sus respectivos símbolos son:

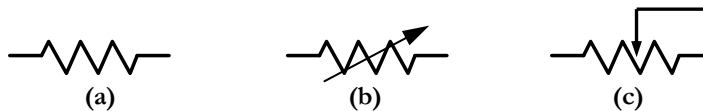


Figura. 4: (a) Símbolo de resistencia fija, (b) Símbolo del reóstato y (c) Potenciómetro.

El esquema del Circuito (Diagrama)

El esquema del circuito indica al técnico *dónde y cómo* se conectan los componentes eléctricos en un circuito determinado. Para su identificación hay que aprender algunas reglas:

- Los componentes están indicados por sus símbolos eléctricos.
- Los conductores que salen de un componente están indicados por líneas rectas.
- Si hay 3 o más componentes unidos eléctricamente en un punto (nodo), éste se indica en el esquema por un círculo negro.
- Si se cortan dos o más líneas y en el esquema no aparece el círculo negro significa que no hay contacto eléctrico en dicha unión.

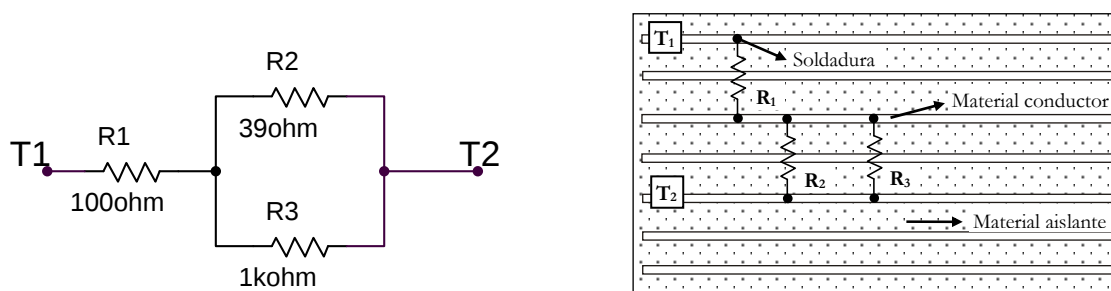


Figura 5: Diagrama que muestra el esquema de un circuito con tres resistencias (R_1 , R_2 y R_3) y dos terminales T1 y T2. A la derecha una de las posibles formas de armar el circuito en la plaqueta de diseño.

El esquema constituye pues la serie de instrucciones que el técnico necesita para montar y conectar las partes de un circuito. Los esquemas se emplean en el laboratorio y en el proceso de producción. El producto creado en la línea o cadena de fabricación tiene forma permanente, pero el circuito experimental se monta usualmente en el laboratorio en forma provisional a fin de que se le pueda modificar fácilmente hasta obtener la forma definitiva.

Los circuitos experimentales se montan en un *panel de ensayo o plaqueta*, el que nos permite establecer fácil y rápidamente las conexiones y modificarlas o deshacerlas. Por otra parte, la técnica del panel de ensayo permite el uso de las mismas piezas o partes una y otra vez en una amplia variedad de configuraciones.

La plaqueta de ensayo que usará en esta práctica es de un material aislante atravesado por pistas conductoras de cobre. Las pistas cuentan con orificios por donde se insertan los componentes para luego fijarlos. Para fijar los componentes se los suelda con una aleación de plomo y estaño que tiene bajo punto de fusión (se derrite a baja temperatura).

♦ **Reglas básicas para soldar:**

- *La punta del soldador debe estar limpia* (para limpiar la punta del soldador se puede utilizar virulana). Esto nos garantiza la máxima transferencia de calor de la punta a la superficie; además las superficies a soldar deben estar limpias.
- *Estañar la punta.* Para esto calentar el soldador y aplicar soldadura a la punta tan pronto como ésta esté lo suficientemente caliente para fundir la soldadura. Si el soldador está demasiado caliente hasta el punto de cambiar de color antes de aplicar la soldadura le será difícil estañar la punta.

Ahora siga los siguientes pasos: (Figura 6)

1. Inserte el extremo de la resistencia en el orificio de una de las pistas.
2. Caliente las partes a soldar entre 5 y 10 segundos. (Apoye el soldador solo en las partes metálicas)
3. Aplicar la soldadura a la junta y no a la punta.
4. Soldar rápidamente y no dejar que se queme o se caliente excesivamente el aislamiento de los componentes. (Utilizar solo la soldadura necesaria.)
Una buena soldadura presenta un aspecto uniforme y su color es plateado brillante.
5. En este paso se debería cortar con el alicate la parte sobrante de la resistencia, pero como volveremos a usar los componentes no lo haga.

Precauciones de Seguridad:

El soldador funciona a temperaturas suficientemente altas como para producir serias quemaduras.

- No esparza la soldadura caliente sacudiendo el soldador.**
- No tocar ninguna parte metálica del soldador.**
- El soldador debe descansar siempre en su soporte.**

Para derretir la aleación se la calienta con un soldador, estos se fabrican de diversas formas y potencias, en circuitos electrónicos, generalmente se utilizan pistolas o puntas de soldar de una potencia de entre 20 y 40 Watts.

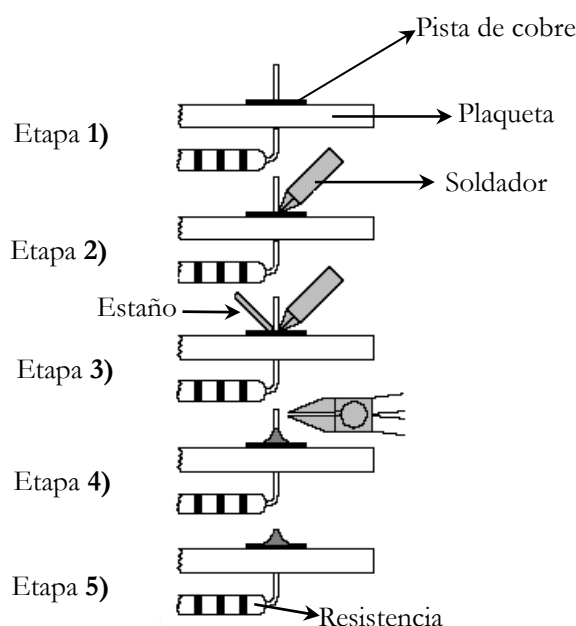


Figura 6: Pasos a seguir para lograr una buena soldadura.

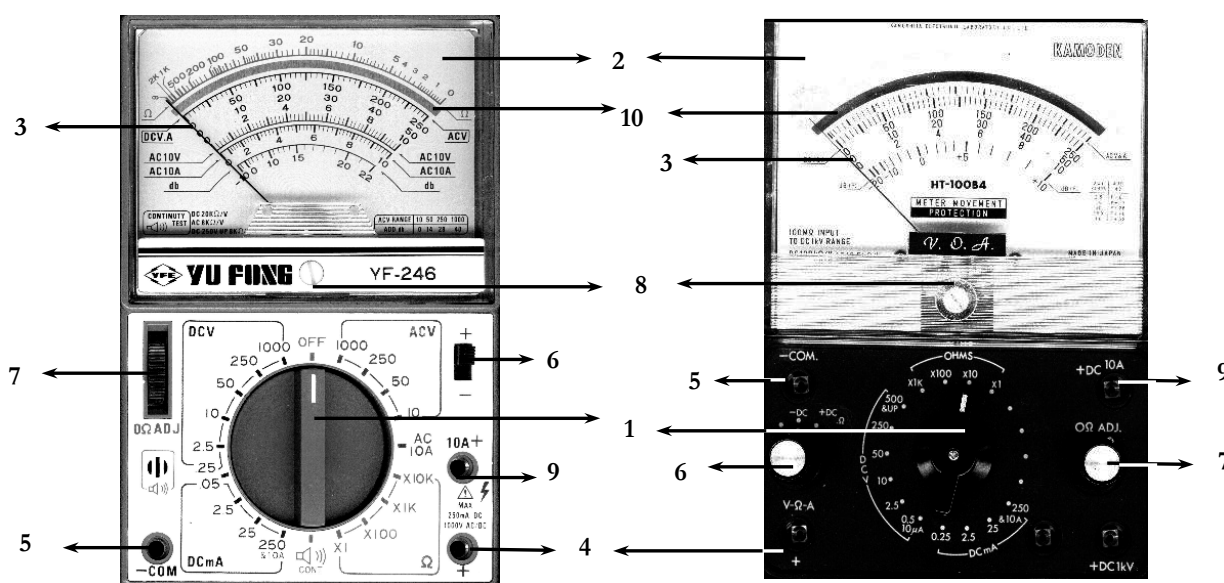
Sección II

Objetivos:

- Familiarizarse con el uso del Tester Analógico (o de aguja).
- Aprender a medir resistencias con el Tester (óhmetro)

TESTER O MULTIMETRO

El multímetro o **tester** electromecánico se utiliza para medir principalmente: tensiones, resistencias e intensidades de corriente. Existen una infinidad de modelos, pudiendo distinguir dos grandes familias: los *digitales* y los *analógicos*. Empezaremos con los analógicos, en particular con estos modelos: Yu-Fung 246 (YF-246) y el Kamoden (HT-100B4).



En este clase de instrumentos la medida la marca una aguja sobre una escala debidamente graduada. Identifiquemos en ambos aparatos el nombre de las distintas perillas:

1. Llave selectora (**Girarla con suavidad**)
2. Panel Indicador.
3. Aguja indicadora.
4. Terminal (+) (En este conector va la punta de prueba roja).
5. Terminal (-) (En este conector va la punta de prueba negra).
6. Selector de polaridad**.
7. Ajuste electrónico del cero para el óhmetro.
8. Ajuste manual para el cero de la aguja.
9. Terminal (+). Para corrientes grandes.
10. Espejo.

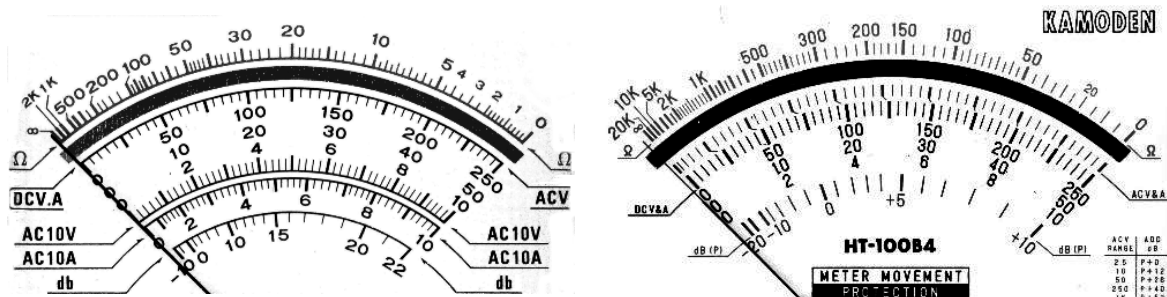
Existen muchos modelos más y por supuesto con sus diferencias y similitudes, es importante familiarizarse con las distintas perillas y funciones y consultar siempre el manual del instrumento antes de usarlo por primera vez.

La llave selectora permite configurar el tester para diferentes funciones: como *amperímetro* (para medir corriente), como *voltímetro* (medir diferencias de potencial) y como *Óhmetro* (para medir

** En el Kamoden también sirve para seleccionar corriente alterna o tensión alterna.

resistencias). En esta práctica usaremos el tester para medir resistencias, por lo que la llave selectora(1) deberá girarla suavemente y ubicarla en la región de Ohms (Ω). Los tester tienen una escala graduada(2) en donde la aguja(3) del instrumento marca el valor medido. Veamos más de cerca dichas escalas:

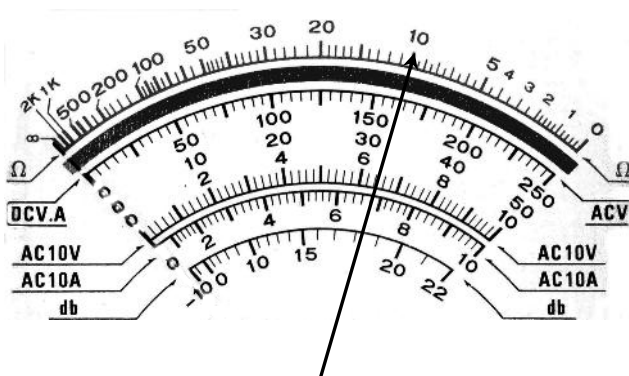
Centremos nuestra atención en la escala superior, que es la escala para medir resistencias



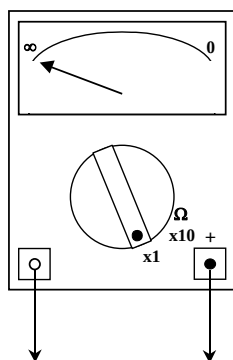
en ohms (Ω). Lo primero que hay que destacar es que se trata de una escala **no lineal**, es decir, no es una escala como la de por ejemplo la de la regla común, en donde las líneas están igualmente espaciadas cada un milímetro. Cuando uno mide una cierta resistencia, la aguja se moverá de izquierda a derecha y en el punto en donde se detenga uno lee el valor en Ohm. Para leer valores de resistencias mayores que el valor máximo indicado en la escala principal, habrá que seleccionar un alcance más alto.

Ejemplos:

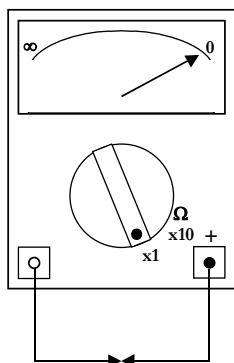
Veamos como se comporta la aguja del óhmetro en varias situaciones:



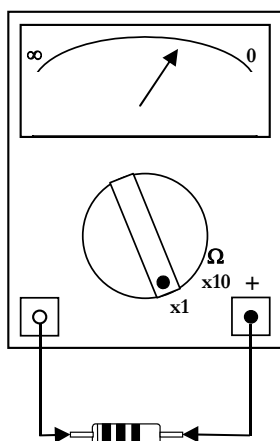
En este ejemplo la aguja señala el 10, por lo que la resistencia medida es de 10Ω . Esto es así ya que el alcance está en **x1**. Si el alcance estuviera en **x100** lo que estaríamos midiendo serían: 1000Ω . ($1K \Omega$). Si estuviera en **x1000** (**x1K**) estaríamos midiendo: 10000Ω ($10 K$)



A la izquierda vemos un esquema del tester, en donde la llave selectora está puesta en la función de óhmetro (**x1**). En la escala, la aguja del instrumento marca ∞ (infinito), esto significa que la lectura es muy grande. Para medir resistencias uno ubica el resistor entre las 2 puntas, en este caso no hay nada entre las puntas, por lo que la resistencia es muy grande (Más adelante veremos por qué, pero cualitativamente se deduce que, como NO hay un camino por donde pueda fluir la electricidad, la resistencia será muy grande).



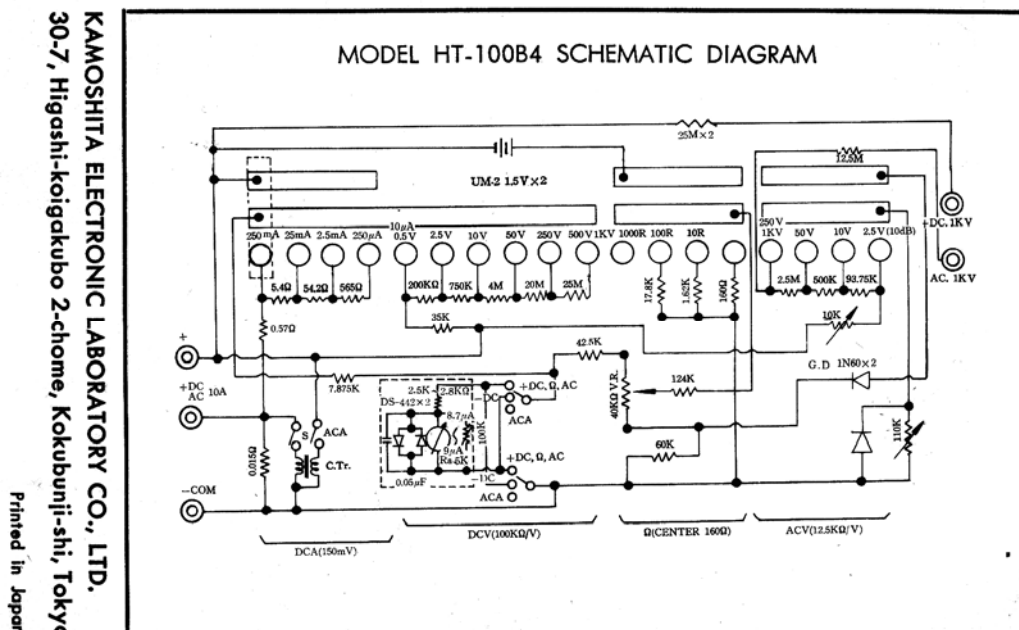
En este caso, las puntas del tester se tocan entre sí, por lo que la aguja marcará 0 (Más adelante se verá por que, pero es lógico que al tocarse las puntas no hay nada que se oponga al flujo de electricidad por lo que la resistencia es cero)



Para medir una resistencia se debe ubicar el resistor como en el esquema y seguir los siguientes pasos:

1. Tocar las puntas entre sí y ver que la aguja marque cero. En caso contrario ajustar con la perilla del ajuste de cero (7). Esto se debe hacer siempre y en especial cuando cambia de escala, por ejemplo de **x1** a **x10**. Si no logra poner la aguja en cero es señal que el tester tiene poca pila.
2. Tocar los extremos de las resistencias con las puntas. (No tocar con lo dedos las partes metálicas ya que influye en la medición. La resistencia del cuerpo humana es muy alta, para tener una idea mídase su resistencia agarrando con los dedos las puntas del tester.).
3. Para una mejor medida usar (siempre que se pueda) la zona central de la escala graduada.

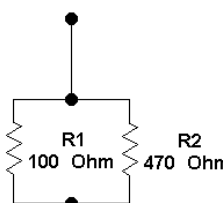
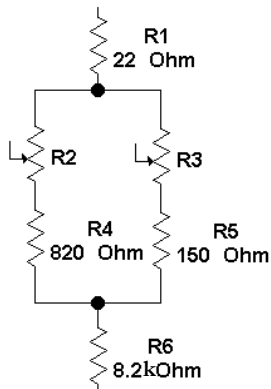
Diagrama esquemático del Tester: Para que se vaya familiarizando con circuitos más complejos le presentamos el "circuito" del tester Kamoden. Como ve se compone de diversos componentes (resistencias, capacitores, etc.)



Informe de Laboratorio 1 – Sección I

Apellido y Nombre:..... Horario:..... Caja Nro:.....

1. Dibuje los circuitos en la plaqueta, complete el cuadro de resistencias y arme cada uno de los circuitos. Llame a un docente para comprobar los circuitos antes y después de soldar.

Esquema del Circuito	Circuito en la plaqueta experimental	Código de color.
		$R_1 = (\text{Nar})(\text{Nar})(\text{Neg})(\text{Oro})$ $= 33 \times 10^0 = 33 \, \Omega \pm 5\%$ $R_2 =$ $R_3 =$
		$R_1 =$ $R_2 =$
		$R_1 =$ $R_2 =$ $R_3 =$ $R_4 =$ $R_5 =$ $R_6 =$

Informe de Laboratorio 1 – Sección II

Apellido y Nombre:..... Horario:..... Caja Nro:.....

Completar las siguientes Tablas con las resistencias que le serán entregadas:

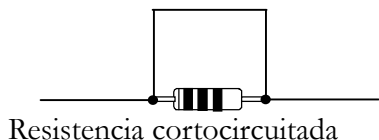
Tester Kamoden	Resistencia				
	1	2	3	4	5
1 ^{er} color	Rojo				
2 ^{do} color	Violeta				
3 ^{er} color	Negro				
4 ^{to} color	Oro				
Valor [Ω]	27				
Tolerancia	± 1.35				
Valor Medido	25				
Multiplicador	$\times 1$				

Tester Yu-Fung	Resistencia				
	1	2	3	4	5
1 ^{er} color	Rojo				
2 ^{do} color	Violeta				
3 ^{er} color	Negro				
4 ^{to} color	Oro				
Valor [Ω]	27				
Tolerancia	± 1.35				
Valor Medido	26				
Multiplicador	$\times 1$				

- Pida al docente un potenciómetro y mida su resistencia, vea como esta varía cuando mueve con el destornillador el contacto del potenciómetro.

Preguntas:

1. ¿En qué extremo de la escala son más seguras las lecturas de resistencia?
2. Usted tiene un resistencia que según el código de color vale 5.6Ω y la quiere medir con el óhmetro. ¿Cuál de los dos tester usaría? ¿Por qué?
3. ¿Qué se entiende por *cortocircuito* y por *circuito abierto*?
4. ¿Qué valor marcará el tester si se mide una resistencia en cortocircuito? (Ver Figura) ¿Y de un circuito abierto?



5. Arme los siguientes circuitos y mida la resistencia entre los puntos A y B. ¿Por qué son diferentes las mediciones de resistencia entre los circuitos?

