

Objetivos.

General.

Comprender los conceptos básicos relacionados a la resistencia eléctrica.

Específicos.

- Aprender a descifrar el código de colores de las resistencias.
- Conocer la forma de medir resistencia con el multímetro.
- Aprender a la utilidad de las resistencias variables.

Introducción.

Las resistencias son uno de los componentes fundamentales dentro de la electrónica vienen en diferentes colores y tamaños.

Para dominar la electrónica, es muy útil dominar el código de color, el cual permite identificar el valor de cada resistencia.



Ilustración 1. Resistencias varias. Fuente: http://galleryplus.ebayimg.com/ws/web/171360207911_1_0_1/500x500.jpg

Las resistencias fijas son los componentes electrónicos más comunes. Son tan comunes porque son muy útiles. Muy a menudo, éstas se identifican mediante su código de color (Tabla 1). Una forma de recordar el código de colores es mediante el arco iris (figura2).



Ilustración 2. Arcoíris fuente: <http://ejerciciosderelajacion.net/wp-content/uploads/2014/06/colores-del-arco-iris.png>

Si se observa en la figura 2, hay un orden en los colores que van de rojo hasta el violeta (el orden completo es: rojo, naranja, amarillo, verde, azul y violeta) a los cuales se les adhieren el color Negro y café al inicio y los colores gris y blanco al final para formar una escala de 10 colores con los que se puede representar casi cualquier número decimal, en las resistencias de 4 bandas de acuerdo a la tabla 1:

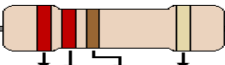


Código de 4 Bandas						
						
$22 \times 10^1 \Omega = 220 \Omega \pm 5\%$						
Código de 5 Bandas						
						
$465 \times 10^3 \Omega = 465 \text{ K}\Omega \pm 1\%$						
Código de 6 Bandas						
						
$276 \times 10^0 \Omega = 276 \Omega \pm 5\%$						
	Banda 1	Banda 2	Banda 3	Multiplicador	Tolerancia	Coefficiente Temperatura
Negro	0	0	0	10^0		
Marrón	1	1	1	10^1	$\pm 1.00\%$	100 ppm/°C
Rojo	2	2	2	10^2	$\pm 2.00\%$	50 ppm/°C
Naranja	3	3	3	10^3		15 ppm/°C
Amarillo	4	4	4	10^4		
Verde	5	5	5	10^5	$\pm 0.50\%$	
Azul	6	6	6	10^6	$\pm 0.25\%$	10 ppm/°C
Violeta	7	7	7	10^7	$\pm 0.10\%$	5 ppm/°C
Gris	8	8	8	10^8	$\pm 0.05\%$	
Blanco	9	9	9	10^9		
Dorado				10^{-1}	$\pm 5.00\%$	
Plateado				10^{-2}	$\pm 10.00\%$	

Tabla 1. código de colores resistencias de 4 bandas. Fuente: (Cutcher, 2011)

Por ejemplo para la resistencia mostrada en la figura 3, el valor de la resistencia se mediría así:

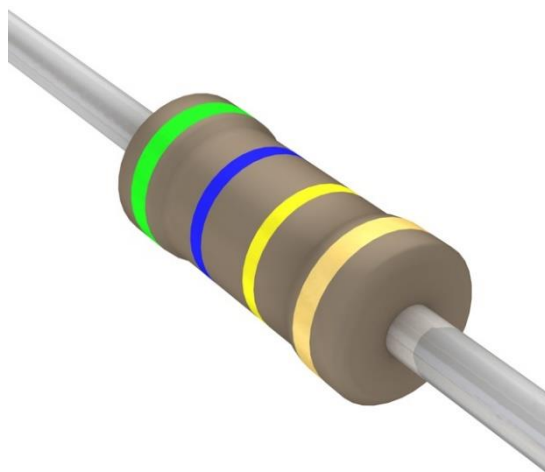


Ilustración 3. resistencia. Fuente: <http://media.digikey.com/Renders/Yageo%20Renders/CFR-12JR-560K.jpg>

La primera banda es verde (el lado dorado siempre denotará la última banda) por lo que corresponderá al número 5, la segunda banda es azul por lo que corresponderá al número 6 y en la tercera banda es de color amarillo por lo cual vendrían 4 ceros (0000) por lo tanto tenemos que esta resistencia es de 560000Ω (o en términos más prácticos $560k\Omega$) la banda dorada (que se dijo anteriormente que denotaba la banda final) representa la precisión en este caso esta precisión es del 5%, lo que quiere decir que el valor va a estar $\pm 5\%$ del valor nominal, entonces para el caso de esta resistencia se tiene que el valor mínimo será del 95% de $560k\Omega$ y el valor máximo será del 105% de $560k\Omega$, por lo tanto si realizamos algunos cálculos se podrá determinar que el valor real estará en el rango desde los $532k\Omega$ hasta los $588k\Omega$.

Materiales

- 1 resistencia (colores café, negro, café, dorado)
- 1 resistencia (colores amarillo, violeta, café, dorado)
- 1 resistencia (colores café, negro, rojo, dorado)
- 1 resistencia (colores café, negro, naranja, dorado)
- 1 resistencia (colores rojo, rojo, naranja, dorado)

1 resistencia (colores café, negro, amarillo, dorado)

Multímetro.

Protoboard.

Procedimiento.

Lectura del código de colores.

De acuerdo a lo expuesto en la introducción complete el siguiente cuadro.

Colores	Valor mínimo	Valor Nominal	Valor máximo
Verde, azul, amarillo, dorado	532 k Ω	560 k Ω	588 k Ω
amarillo, violeta, café, dorado			
café, negro, amarillo, dorado			
café, negro, café, dorado			
café, negro, naranja, dorado			
café, negro, rojo, dorado			
rojo, rojo, naranja, dorado			

Tabla 2. código de colores

Medición de resistencia.

La magnitud eléctrica a medir esta vez será la resistencia para esto complete el siguiente procedimiento:

- Conecte la terminal negra del cable del multímetro al conector marcado como “COM” en el multímetro.
- Conecte la terminal roja en el conector ubicado a la derecha del conector marcado como “COM” (generalmente está marcado con los símbolos V, °C, Ω)

c. Ubique la perilla en la función de resistencia. (generalmente el símbolo es Ω)

Si siguió el proceso debe tener el multímetro configurado de la siguiente forma:

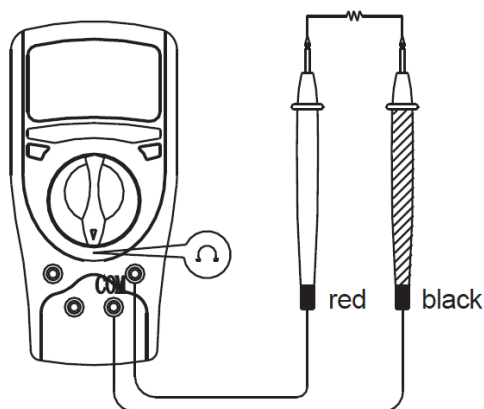


Ilustración 4. Configuración del multímetro para medir resistencia.

Ahora teniendo esto en cuenta, se medirán las resistencias. Para esto, ubique los pines de la resistencia entre conectores que no presenten continuidad y ubique las puntas del multímetro en cada extremo de la resistencia y complete la tabla 3, para calcular en esta tabla el error relativo se tiene en cuenta la siguiente ecuación:

$$E_{\text{relativo}} = \frac{|Valor_{\text{Medido}} - Valor_{\text{Nominal}}|}{Valor_{\text{Nominal}}} * 100\%$$

Por ejemplo si una resistencia tiene un valor nominal de 200Ω y al medirla vemos que su valor es de 207Ω , el error relativo será de:

$$E_{\text{relativo}} = \frac{|207 - 200|}{200} * 100\% = 3.5\%$$

Valor Nominal	Valor Medido	Error relativo
100 Ω		
470 Ω		

1000 Ω (1k Ω)		
10000 Ω (10 K Ω)		
22000 Ω (22 K Ω)		
100.000 Ω (100 K Ω)		

Tabla 3. Medición de resistencias

Resistencias variables

Aunque las resistencias fijas son muy útiles para establecer valores de corriente en un circuito, en algunos casos es necesario el uso de elementos que permitan la modificación del valor de resistencia, con este fin aparecen las resistencias variables que son llamadas comúnmente potenciómetros (figura 1).

Para medir el potenciómetro se tomará como referencia la figura 5.

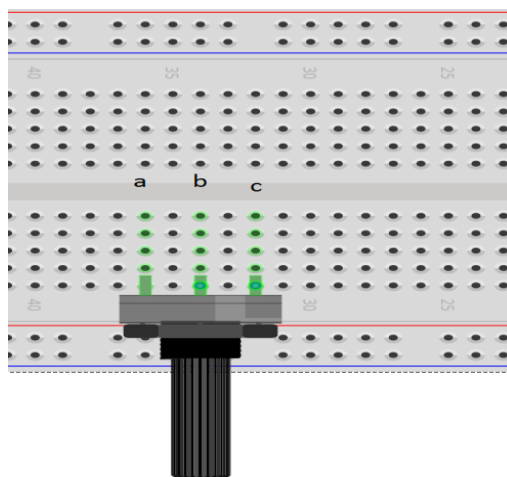


Ilustración 5. Referencia para medición del potenciómetro.

Ubique el cursor (la pieza rotativa del potenciómetro) totalmente a la izquierda y mida la resistencia entre los puntos “a” y “c”. consigne este valor en su informe.

Ahora mueva el cursor totalmente a la derecha y vuelva a medir la resistencia entre los puntos a y c.
¿Hubo algún cambio en la medida?

Luego mueva el cursor a un punto intermedio y vuelva a medir la resistencia entre los puntos a y c.
¿Hubo algún cambio en la medida?

Ahora de nuevo ubique el cursor totalmente a la izquierda y mida la resistencia entre a y b. Luego mida la resistencia entre b y c. Escriba sus resultados en el informe.

Después mueva el cursor totalmente a la y mida la resistencia entre a y b. Luego mida la resistencia entre b y c. Escriba sus resultados en el informe.

Para terminar ubique el cursor en un punto intermedio y mida la resistencia entre a y b. Luego mida la resistencia entre b y c. Escriba sus resultados en el informe.

De acuerdo a las mediciones tomadas ¿se puede afirmar que la resistencia entre los puntos a y b y la resistencia entre b y c están en serie? Justifique su respuesta.



Ilustración 6. Potenciómetro, fuente: «Potentiometer» de Iainf - Fotografía propia. Disponible bajo la licencia CC BY 2.5 vía Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Potentiometer.jpg#mediaviewer/File:Potentiometer.jpg>