



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 27 – FEBRERO DE 2010

## “LOS COLORES Y LAS RESISTENCIAS ELÉCTRICAS”

AUTORÍA <b>ANGEL MANUEL RUBIO ORTEGA</b>
TEMÁTICA <b>ELECTRICIDAD. ELECTRÓNICA.</b>
ETAPA <b>ESO. BACHILLERATO.</b>

### Resumen

El mundo del color y la tecnología están muy relacionados, el hecho de que parte de la física estudie los fenómenos de radiación electromagnética que explican la descomposición de la luz en colores, hacen que a nivel tecnológico tenga un interés especial.

Los colores son fundamentales desde el punto de vista estético, lo que no ha pasado inadvertido por organismos de normalización, que decidieron aplicarlos como elemento distintivo para caracterizar el valor de las resistencias eléctricas.

En el presente artículo se va a presentar una aplicación didáctica de iniciación a la electrónica en la que el principal objetivo es conocer con detalle los resistores o lo que normalmente se denominan resistencias.

Se observará la clasificación de los principales tipos y se establecerá un método de identificación, basado en el código de colores.

### Palabras clave

Disipación de potencia.

Caloría.

Efecto Joule.

Ley de Ohm.

Ohmio.

Tolerancia.

Multiplicador.

Resistividad.

Sección.

Longitud.

Código de colores.

### 1. INTRODUCCIÓN

Si atendemos al primer significado que encontramos de resistencia, observaremos que dicho concepto fuera del concepto físico eléctrico es “oponerse a algo”.

Asimilando el concepto general al campo específico de la electricidad, resistencia es la oposición ofrecida por un material al paso de la corriente eléctrica.

Cuando encontramos oposición o resistencia a algo, buscamos un camino más sencillo, pues ese es el concepto de resistencia que debe ser transmitido a nuestro alumnado.

La resistencia eléctrica convenientemente encapsulada y dispuesta con terminales, es comprendida como el componente que ofrece una oposición a la corriente, siendo inversamente proporcional al paso de la misma y directamente proporcional a la tensión existente entre sus terminales.

Con la anterior definición se define la Ley de Ohm, lo que da una idea de la gran importancia que tiene dicho concepto para poder establecer los principios de la electricidad.

## 2. ELEMENTOS RESISTIVOS

El inicio del estudio de las resistencias debe comenzar por el conocimiento de la continuidad y las características conductivas de los materiales, que configuran los distintos tipos de dispositivos tanto en electricidad como en electrónica.

Un ejemplo claro lo tenemos en los materiales que nos rodean, el cobre, el acero, el plástico, la madera, el papel, todos y cada uno presentan distintas características de conducción, que viene determinado tanto por el coeficiente de resistividad como otros muchos parámetros como puede ser el coeficiente de temperatura.

De todas estas características se desprenden que según los materiales empleados y la geometría que adopte el elemento, pueden obtenerse distintos tipos de oposición al paso de la corriente eléctrica.

Las resistencias pueden ser definidas como los dispositivos que ofrecen una oposición al paso de la corriente eléctrica.

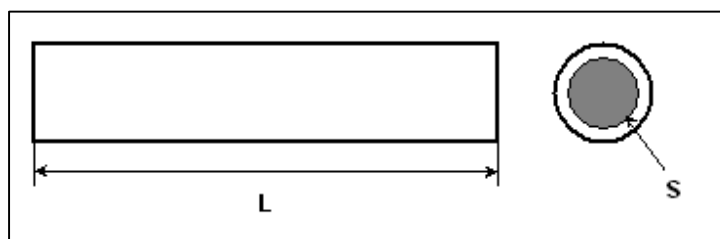


Figura 1.- Geometría de una resistencia

Dicha oposición depende de su coeficiente de resistividad ( $\gamma$ ) y de su geometría, variando en las que experimentan una variación lineal, de forma directamente proporcional a su longitud (L) en metros e inversamente proporcional a su sección (S) en  $\text{mm}^2$ .

$$R = \gamma(L/S)$$

La unidad de la resistencia es el Ohmio, que se representa por la letra griega  $\Omega$ .



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 27 – FEBRERO DE 2010

Puede decirse que las resistencias lineales experimentan una variación directamente proporcional a la tensión aplicada entre sus terminales e inversamente proporcional a la intensidad de corriente que la recorre.

El efecto resistivo se pone de manifiesto mediante la potencia disipada en dicho elemento. Es decir la oposición ofrecida por la resistencia es disipada en forma de calor.

La Ley de Joule establece que las calorías disipadas en una resistencia varían directamente con el cuadrado de la intensidad de corriente que la recorre, su resistencia y el tiempo en segundos.

La expresión que pone de manifiesto este efecto calorífico es:

$$Q = 0{,}24 I^2 R t$$

Dicha magnitud se expresa en Calorías o Julios. Las resistencias se caracterizan por tres parámetros:

- El valor nominal en ohmios, determinado por su código de colores.
- Su tolerancia o error máximo con el que se fabrica.
- Su potencia máxima que coincide con la que es capaz de disipar sin quemarse y que viene expresado en vatios (W).

Para identificarlas se emplea un código de colores para cada uno de los parámetros citados, que se explicará en el siguiente apartado.

### 3. TIPOS E IDENTIFICACIÓN

Puede afirmarse que hay tres grandes grupos de resistencias, las fijas, las variables y las especiales. Las resistencias fijas son aquellas que se fabrican con un único valor, que no puede ser modificado.

Sólo se fabrican determinados valores de resistencias fijas, que son de uso común y que por tanto sus valor ha sido normalizado (12  $\Omega$ , 24  $\Omega$ , 48  $\Omega$ , 1 K, etc).

A su vez este tipo de resistencias pueden clasificarse en dos grupos, las de usos generales de pequeño tamaño y escasa potencia de disipación, con una mala estabilidad a la temperatura y las de alta estabilidad entre las que destacan:

- Pirolíticas, que se componen de una fina capa de carbón sobre un soporte metálico, con un tamaño reducido.
- De hilo bobinado, de mayor tamaño y que permiten mayor disipación de potencia (hasta 400 W).
- De película metálica como su propio nombre indica, de tamaño medio y con un bajo coeficiente de temperatura.

Las resistencias variables también conocidas como potenciómetros o resistencias ajustables, permiten el ajuste de su valor resistivo en función del deslizamiento de un contacto móvil que recorre la resistencia, prolongando o acortando el recorrido de la corriente a través del mismo en función de si se desea aumentar o reducir la resistencia respectivamente.

El último grupo está constituido por las resistencias especiales, que normalmente varían su valor óhmico atendiendo a determinadas magnitudes, como puede ser la temperatura, la luz o la tensión. Las más conocidas son:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 27 – FEBRERO DE 2010

- PTC y NTC, coeficiente positivo con la temperatura o coeficiente negativo con la temperatura, aumentando o disminuyendo respectivamente, el valor óhmico al aumentar el valor de la temperatura.
- LDR, o resistencias dependientes de la luz, en las que disminuye el valor óhmico al aumentar el voltaje eléctrico entre sus extremos.
- VDR, o resistencias dependientes de la temperatura, disminuyendo su valor óhmico al aumentar el voltaje eléctrico entre sus terminales.

Para poderlas identificar, existe un código de colores, que se determina por varios conceptos, entro los que cabe citar:

- El color.
- El factor multiplicador.
- La tolerancia.

Para determinar el valor de una resistencia (de cuatro colores), debe atenderse al indicador de cada color:

- El primer color indica las decenas.
- El segundo color indica las unidades.
- El tercer color determina el factor multiplicador de la cifra anterior
- El cuarto color especifica la tolerancia.

En la siguiente tabla se muestran los diferentes valores asociados en función del color que presente la resistencia.

COLOR	VALOR	MULTIPLICADOR	TOLERANCIA %
NEGRO	0	1	
MARRÓN	1	10	±1
ROJO	2	100	±2
NARANJA	3	1.000	
AMARILLO	4	10.000	
VERDE	5	100.000	±0,5

AZUL	6	1.000.000	$\pm 0,25$
VIOLETA	7	10.000.000	$\pm 0,1$
GRIS	8		
BLANCO	9		
ORO		0,1	$\pm 5$
PLATA		0,01	$\pm 10$
SIN COLOR			$\pm 20$

Figura 2.- Tabla identificativa código de colores

A continuación se va a explicar un ejemplo sencillo en el que se va a determinar el valor óhmico y la tolerancia de una resistencia, aplicando el código de colores expuesto en la anterior tabla.

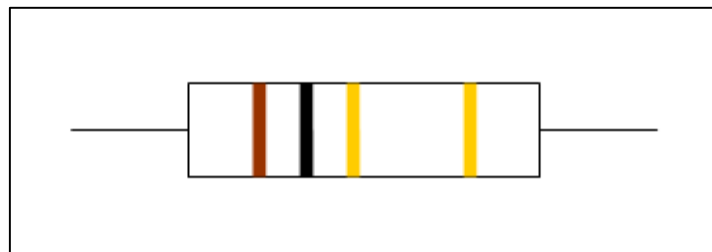


Figura 3.- Resistencia eléctrica

Observando los colores dispuestos en la resistencia, se puede determinar que:

Primer color:            MARRON    1



ISSN 1988-6047

DEP. LEGAL: GR 2922/2007

Nº 27 – FEBRERO DE 2010

Segundo color: NEGRO 0  
 Tercer color: ORO 0,1  
 Cuarto color: ORO ±5

Si aplicamos los factores establecidos en la Figura 2 relativa a la tabla identificativa de colores para determinar el valor de las resistencias, tenemos:

Primera cifra	Segunda cifra	Multiplicador	Valor de la resistencia
1	0	0,1	1
<b>Tolerancia</b>	±5%		

Figura 4.- Identificación de los valores

Por tanto el valor de la resistencia es:  $(10 \times 0,1) \pm 5$ , lo que nos dice que estará comprendido entre 0,95 y 1,05  $\Omega$ , atendiendo a su tolerancia.

Como se puede observar la forma de identificar el valor óhmico de una resistencia es bastante sencillo, pudiendo hacer prácticas sin la necesidad de acudir necesariamente al taller.

Aunque las actividades precisan de cierto grado de ejercicio de la memoria, es de gran interés pues normalmente la selección de dichos componentes van unidos a la realización de actividades de carácter práctico en el taller de Tecnología.

Es muy importante que pueden apreciar el valor que permite el margen de tolerancias, lo que les va a hacer ver la relevancia que en el mundo real tiene la precisión en la producción de cualquier objeto, que siempre va a estar sometido a un margen de error en su fabricación y que se hace patente en la utilización de estos dispositivos con una aproximación en ocasiones muy significativa.

#### 5. ACTIVIDAD PARA IDENTIFICAR RESISTENCIA A TRAVÉS DE SU CÓDIGO DE COLORES

Determinar el valor de las resistencias de la siguiente ficha, indicando en cada caso el margen de valores que puede tomar la resistencia en función de la tolerancia indicada en su código de colores.

En aquellos casos en los que la resistencia no venga indicada a través de su código de colores, dibujar el componente usando los colores adecuados para que se corresponda con su valor óhmico y con el margen de tolerancias que se indica a través del valor mínimo, máximo facilitados.





Resistencia	Valor ( $\Omega$ )	Margen de valores ( $\Omega$ )	
		Mínimo	Máximo
		90	110
			
			
	<b>2000</b>	1800	
			
	<b>8</b>		10
			
	<b>10000</b>		10500
		950	1110
	<b>40</b>	36	

Figura 5.- Ficha de actividades



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 27 – FEBRERO DE 2010

Una vez finalizada la ficha, seleccionar todos los componentes del armario de componentes y verificar su valor óhmico mediante la medición directa con el polímetro digital, ajustando el alcance y anotando el valor en el cuaderno de clase.

### **7. CONCLUSIONES**

Las resistencias eléctricas responden a un principio físico inherente a cualquier material conductor o no conductor.

Dicho principio es imprescindible para comprender el concepto fundamental a partir del cual se desarrollan los circuitos y que dieron lugar a componentes como la resistencia, que no son nada más que determinadas porciones de material con unas determinadas características conductivas para un fin determinado.

Con la identificación de resistencias se pueden poner de manifiesto competencias tan importantes como la lingüística y la matemática, practicando métodos de expresión alternativos y calculando y determinando los valores de componentes que están en el armario y cuyo valor necesitamos conocer para poder efectuar montajes eléctricos.

### **8. BIBLIOGRAFIA**

Machut, J. (2003). *Selección de componentes en electrónica: guía del savoir-faire de los circuitos electrónicos*. Barcelona: Marcombo.

Alarcón Gómez, J. (2000). *Desarrollo de Proyectos de productos electrónicos*. Madrid: Thomson Paraninfo.

### Autoría

- 
- Nombre y Apellidos: Ángel Manuel Rubio Ortega
  - Centro, localidad, provincia: Córdoba
  - E-mail: amrubioortega@yahoo.es