



RESISTORES

La función de estos componentes en un circuito eléctrico es limitar la cantidad de corriente o dividir el voltaje. La unidad de medida es el ohm (Ω) y su símbolo es como a continuación se muestra:

TIPO	SIMBOLO
FIJO	
VARIABLE	

Las dos principales características de un resistor son su resistencia R dada en ohms y la disipación de potencia W , se pueden encontrar en una amplia variedad de valores de R , desde unos cuantos ohms, hasta varios megaohms. La disipación de potencia es muy importante ya que indica la máxima cantidad de potencia que un resistor puede disipar (generalmente en forma de calor) sin sufrir un calentamiento excesivo. El término disipar significa que la potencia I^2R (derivada de la ley de ohm) se desperdicia, ya que no se utiliza el calor generado. Un calentamiento excesivo puede ocasionar que el elemento se queme y por ende se dañe. Por lo general, como medida de seguridad, la disipación nominal de potencia de un resistor es mayor que la disipación de potencia real.

Común mente se pueden encontrar dos tipos de construcción de resistores como son; de carbón, utilizados en aplicaciones de “baja” potencia igual o menor a 2 W y resistores de alambre que van de potencias igual o superiores a los 5 W, para potencias entre 2 y 5 W se pueden encontrar resistores tanto de carbón como de alambre.

Resistores de alambre devanado.

Para construir este tipo de resistores se emplea un alambre conocido como alambre resistencia, este alambre se enrolla alrededor de un núcleo aislante, la longitud empleada y la resistividad específica determinan la resistencia R del resistor. Los materiales más comunes para la fabricación del alambre de resistencia son el tungsteno y la mangamina. El material del núcleo aislante generalmente es porcelana, un material fenólico parecido a la baquelita. Se emplea alambre sin recubrimiento, pero el resistor se encuentra, en general, cubierto por material aislante.

Este tipo de resistores son utilizados generalmente en aplicaciones de alta potencia y la resistencia es baja. Los valores de resistencia para este tipo de resistores van desde menos de un ohm hasta varios miles de ohms, estos resistores suelen ser empleados cuando es necesario tener valores exactos y estables de resistencia.

Resistores de carbón.

Se fabrican con una mezcla de carbón o grafito y material aislante pulverizado que sirve como aglutinante. La cantidad de mezcla es la necesaria para obtener un valor específico de resistencia R , el resistor tiene un recubrimiento plástico que sirve como aislante y que, además, le proporciona rigidez mecánica. Unidos a los extremos del elemento de carbón del resistor, se encuentran metalizaciones con terminales estañadas de cobre, una para cada extremo, que sirven para soldar el resistor a cualquier circuito. Este tipo de Terminal es conocida como Terminal axial, debido a que su ubicación respecto al resistor coincide con el eje de éste.

Los resistores de carbón se encuentran disponibles con valores de resistencia R desde pocos ohms hasta 20 MΩ, la disipación nominal de potencia para este tipo de resistores tiene, en general, los siguientes valores:

1/10, 1/8, 1/4, 1/2, 1 y 2 W.

Resistores de tipo pelicular.

Existen dos clases de resistores de este tipo. El resistor de película de carbón tiene un recubrimiento delgado que sirve como aislante. El resistor de película metálica está constituido por una espiral metálica arrollada sobre un sustrato de cerámica y su ventaja es que dan valores más precisos de R. Los resistores de tipo pelicular utilizan metalizaciones en cada uno de sus extremos para soldar las terminales. Lo anterior trae como consecuencia que los extremos de este tipo de resistores sean más grandes que el cuerpo de los mismos.

Resistores de cermet.

Este tipo de resistores está formado por un recubrimiento de carbón sobre un sustrato de cerámica sólida. Los resistores de cermet tienen valores más precisos de resistencia R y son más estables frente al calor. El encapsulado más frecuente tiene la forma de un cuadrado y las terminales son las apropiadas para efectuar la conexión de este tipo de resistores en tarjetas de circuito impreso.

Resistores fusible.

Este tipo de resistores es de alambre devanado y se fabrica con el fin de que se abra cuando se exceda su disipación nominal de potencia. De acuerdo con lo anterior, las funciones de estos resistores son: servir como fusibles y limitar la corriente.

Resistores no lineales.

Todos los anteriores tipos de resistores son lineales, lo cual significa que su comportamiento puede describirse por la ley de ohm $I = V/R$. En algunas aplicaciones resultan muy útiles ciertas características especiales, un ejemplo de lo anterior es el termistor, el cual incrementa su resistencia R cuando aumenta la temperatura, otro tipo de estos es el varistor, en el cual el valor de la resistencia R depende del voltaje aplicado a sus terminales un tipo más son las fotorresistencias ya que la resistencia R varía de acuerdo a la incidencia de luz sobre su cuerpo, un ejemplo de esto es la figura de la derecha.



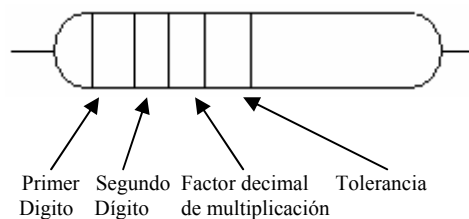
Una forma común para saber el valor R de un resistor es de acuerdo a el código de colores, la base de este sistema radica en el uso de colores para representar números; la correspondencia entre estos se muestra a continuación.

Color	Valor		Tolerancia
Negro	0		
Café	1		
Rojo	2		
Naranja	3		
Amarillo	4		
Verde	5		
Azul	6		
Violeta	7		
Gris	8	$\times 10^{-2}$	

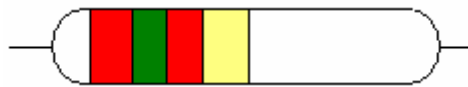
Blanco	9	X 10 ⁻¹	
Plata	-	X 10 ⁻²	± 10 %
Oro	-	X 10 ⁻¹	± 5 %
Ninguno	-	-	± 20 %

Este código de colores está estandarizado por la asociación de industrias electrónicas (EIA).

Las bandas de color se encuentran ubicadas en uno de los extremos del cuerpo aislante del resistor. La lectura se lleva a cabo de izquierda a derecha; la primera banda indica el primer dígito del valor de la resistencia R, con la siguiente banda se indica el segundo dígito, la tercera banda señala el valor del multiplicador decimal, el cual proporciona el número de ceros que sigue a los dos primeros dígitos.



Como ejemplo obsérvese la figura siguiente:



La primera banda de color rojo y de acuerdo a la tabla anterior, corresponde el número 2, la siguiente banda, verde, indica el número 5, la tercer banda, rojo, indica nuevamente el número 2 y la cuarta banda. Dorado indica la tolerancia de ± 5 %.

Quedaría de la siguiente manera;

$$2 \ 5 \times 100 = 2500 \ \Omega \quad \text{ó} \quad 2,5 \ \text{k}\Omega$$

con una tolerancia de ± 5 %

Este valor de 2500 Ω es un valor relativamente “ideal” o que su valor central es de 2500 Ω ya que al medirlo con un instrumento muy preciso puede ser que el instrumento indique otro valor, esto es debido principalmente a la tolerancia del mismo resistor, entre otros factores, en este caso la tolerancia es de ± 5 %, por lo que su valor bien puede estar en el rango de 2375 Ω a 2625 Ω, sin embargo para efectos de diseño en algún circuito de uso general, esto no representa ningún problema ya que los valores son muy cercanos al valor real R que se pueden encontrar en el mercado y esto es debido a la tecnología que se utiliza para la fabricación de los componentes.

Sin embargo si el diseño que se está realizando requiere ser preciso en su función, entonces es muy posible que se requiera la utilización de resistores de precisión ya sean fijos y variables, de los conocidos multivuelta, por ejemplo, esto conllevará a un aumento en el costo del circuito ya que estos elementos son relativamente más caros que un resistor común.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente la metodología para encontrar el valor R del resistor será siempre la misma de acuerdo al código de colores y usando la secuencia anteriormente descrita.

Para algunos elementos en particular en donde no se señala el elemento con este código, como es el caso de termistores, varistores o de fotoresistencias, será necesario recurrir a la hoja de especificaciones del fabricante para poder conocer el rango de operación de dichos elementos o en último caso se tendría que hacer la medición “directa” con la ayuda de un medidor de resistencia y modificar la variable que afecta el valor R del elemento para poder conocer el rango de operación, sin embargo esto no es deseable ya que será solamente una prueba de ensayo y error para acercarse al posible valor.

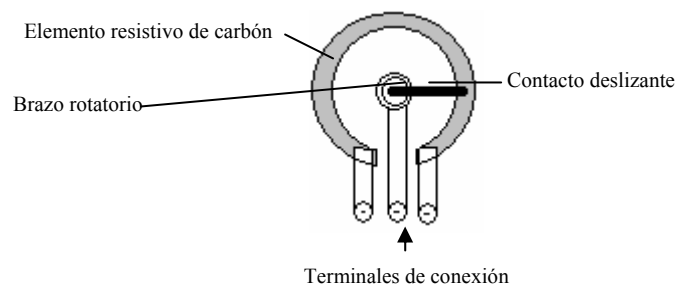
Resistores menores de 10Ω . Para estos resistores, el color de la tercera banda puede ser dorado o plateado, lo que indica un multiplicador decimal fraccionario. Cuando la tercera banda es dorada, los dos primeros dígitos deben multiplicarse por 0.1, el color plateado indica un valor del multiplicador de 0.01, es imperante tener en mente que los colores oro y plata se emplean como multiplicadores solo cuando aparecen en la tercera banda. Sin embargo, es común que estos colores aparezcan en la cuarta banda para indicar la precisión del valor de la resistencia R.

Para los resistores de alambre devanado, es común, que debido a su mayor tamaño es posible inscribir sobre el recubrimiento aislante el valor de su resistencia. Es común que el valor de la tolerancia para este tipo de resistores sea de $\pm 5\%$, con excepción de los resistores de precisión que tienen una tolerancia igual o menor a $\pm 1\%$, en ocasiones la resistencia de los resistores de alambre devanado cuyo tamaño físico es pequeño viene codificada en bandas de colores, como ocurre con resistores de carbón. En este caso, la primera banda tiene un ancho igual al doble de las restantes y sirve para indicar que el resistor es de alambre devanado. La disipación nominal de potencia de este tipo de resistores es de 3 o 4 W.

Para minimizar el problema de fabricar valores diferentes de resistores para una casi ilimitada variedad de circuitos, los resistores se producen en grandes cantidades con valores específicos. Los resistores comúnmente pueden ser encontrados con valores específicos como son; 10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47, 56, 68, y 82, contando además de sus múltiplos y submúltiplos.

Resistores variables

Estos resistores pueden ser de alambre devanado o de carbón.



En el interior del encapsulado metálico del resistor de la figura anterior el control tiene un disco metálico en el que se encuentra el elemento resistivo de carbón.

Este último puede estar formado por un recubrimiento delgado sobre papel comprimido, o por un disco moldeado de carbón. Unidas a cada uno de los extremos, se encuentran las terminales, la terminal ubicada en la parte media está conectada al brazo de posición variable, que entra en contacto con el elemento resistivo a través de una escobilla formada por un resorte metálico, conforme el vástago gira el brazo rotatorio mueve el contacto deslizante por lo que entra en contacto con el elemento resistivo en diferentes puntos. Cuando el contacto se desplaza hacia uno de los extremos, el valor de la resistencia R disminuye en esta Terminal y la que corresponde al brazo rotatorio, sin embargo, entre los dos extremos, la resistencia R no es variable y siempre tiene el valor máximo de la resistencia.

Es común que el valor de la disipación nominal de potencia en este tipo de resistores se encuentre entre $\frac{1}{2}$ y 2 W.

En ocasiones es posible encontrar a estos resistores variables en combinación con interruptores de cierta potencia, con lo que se logra abrir o cerrar un interruptor al girar el vástago y posteriormente variar la resistencia, este tipo de elementos era muy frecuente encontrarlos en radios, al girar la perilla del volumen era posible encender también el aparato.

Aut: EZEQUIEL ISRAEL GARCIA G.

www.solecmexico.com

BIBLIOGRAFIA.

GROB. ELECTRONICA BASICA.
McGraw-Hill. 5 Ed.

Howard H. Gerrish. FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD
LIMUSA. 1 Ed. 1991.