



Radioaficionados

Unión de Radioaficionados Españoles - Julio - 2001

**FILTROS
PASA-ALTO**

**OPERACIÓN
ANTENA**

¡ VIVE LA RADIOAFICIÓN !

LAS RESISTENCIAS.

1.- INTRODUCCIÓN.

Uno de los componentes más comunes en los montajes electrónicos son las resistencias, que se presentan en una gran variedad de tipos y tamaños. A veces es difícil determinar sus parámetros, como valor, potencia, etc., por lo que en las siguientes líneas trataremos de revisar las características de estos componentes.

Seguramente el constructor avezado tendrá un total conocimiento de lo que aquí se va a tratar, pero esperemos que los datos que aquí se darán sean de utilidad a los lectores menos experimentados.

2.- CÓDIGO DE COLORES.

La unidad de resistencia es el OHMIO y se representa por la letra griega OMEGA. Una resistencia de un ohmio es aquella que al aplicarle una tensión de un voltio, deja pasar una corriente de una intensidad de un amperio. Como múltiplos del OHMIO se utilizan el Kiloohmio, que equivale a mil ohmios, y el megohmio, que equivale a un millón de ohmios.

	1ª CIFRA	2ª CIFRA	MULTIPLICADOR	TOLERANCIA
NEGRO	—	0	x 1	10% PLATA
MARRON	1	1	x 10	5% ORO
ROJO	2	2	x 100	
NARANJA	3	3	x 1.000	
AMARILLO	4	4	x 10.000	
VERDE	5	5	x 100.000	
AZUL	6	6	x 1.000.000	
VIOLETA	7	7	ORO: 10	
GRIS	8	8		
BLANCO	9	9		

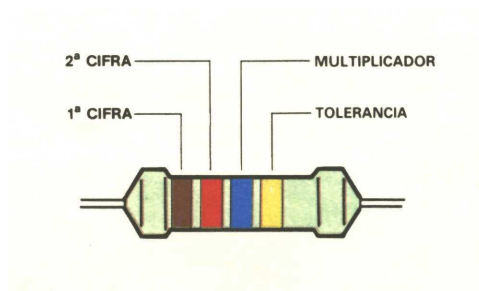
Las resistencias normales se construyen depositando una capa de carbón sobre una forma de material cerámico en cuyos extremos se colocan los casquillos y los hilos de conexión. Los valores de las resistencias se indican normalmente con unas bandas de colores impresos sobre el cuerpo de la resistencia. En la figura número uno tenemos los colores y las correspondientes cifras. La equivalencia entre colores y cifras se da en la

siguiente tabla.

Color	Cifra	Abreviatura
NEGRO	0	Ne
MARRON	1	Ma
ROJO	2	Ro
NARANJA	3	Na
AMARILLO	4	Ao
VERDE	5	Ve
AZUL	6	Az
MORADO	7	Mo
GRIS	8	Gr
BLANCO	9	Bl

Para indicar el valor de las resistencias se utilizan normalmente cuatro bandas de color. La primera banda de color constituye la primera cifra, la segunda

banda de color indica la segunda cifra, la tercera banda de color indica el multiplicador, es decir, el número de ceros que hay que añadir a las dos primeras cifra, y la cuarta banda de color indica la tolerancia, es decir los valores máximos y mínimos que puede tomar una determinada resistencia.



En la figura número dos tenemos una resistencia con las cuatro bandas de color. Los valores de resistencias que encontramos en el comercio corresponden a una serie de valores normalizados. Estos valores pertenecen a la serie E12, es decir, hay doce valores por cada década. Los valores de la serie E12 y sus colores correspondientes son los

siguientes:

SERIE E12

Valor	Colores
10	Ma - Ne
12	Ma - Ro
15	Ma - Ve
18	Ma - Gr
22	Ro - Ro
27	Ro - Mo
33	Na - Na
39	Na - Bl
47	Ao - Mo
56	Ve - Az
68	Az - Gr
82	Gr - Ro

A estos colores se le añadirá la tercera banda que indica el número de ceros que hay que añadir a las dos primeras cifras. Así una resistencia cuyos colores sean Ma – Ne – Ma, tendrá un valor de 100 ohmios. Para valores comprendidos entre 10 y 82 ohmios, la tercera banda será de color negro, indicando que no hay que añadir ningún cero a las dos primeras cifras. Si la tercera banda es de color naranja habrá que añadir tres ceros, es decir, leeremos directamente el valor de la resistencia en kilohmios. Si la tercera banda es de color azul, habrá que añadir seis ceros, es decir leeremos el valor de la resistencia directamente en megohmios.

El color de la cuarta banda indica la tolerancia, es decir, los valores máximos y mínimos que puede tomar la resistencia. El color plata indica una tolerancia del diez por ciento y el color oro indica una tolerancia del cinco por ciento. En algunos casos podremos encontrar resistencias con un dos por ciento de tolerancia, en cuyo caso la cuarta banda será de color rojo. Si tenemos una resistencia de 100 ohmios, (Ma – Ne – Ma) y la cuarta banda es de color plata,

esto quiere decir que el valor real de la resistencia puede estar comprendido entre 90 y 110 ohmios. Si el color de la cuarta banda es oro, el valor de la resistencia estará comprendido entre 95 y 105 ohmios.

Para leer el valor de las resistencias comenzaremos por el lado contrario a la banda de tolerancia, teniendo en cuenta que los valores de las resistencias corresponderán normalmente a los indicados anteriormente para la serie E12. Existe otra serie de valores menos utilizados correspondientes a la serie E24, es decir, veinticuatro valores por década. Estos valores son los siguientes:

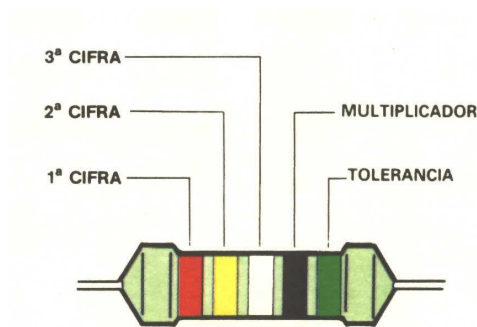
SERIE E24

Valor	Colores
10	Ma - Ne
11	Ma - Ma
12	Ma - Ro
13	Ma - Na
15	Ma - Ve
16	Ma - Az
18	Ma - Gr
20	Ro - Ne
22	Ro - Ro
24	Ro - Ao
27	Ro - Mo
30	Na - Ne
33	Na - Na
36	Na - Az
39	Na - Bl
43	Ao - Na
47	Ao - Mo
51	Ve - Ma
56	Ve - Az
62	Az - Ro
68	Az - Gr
75	Mo - Ve
82	Gr - Ro
91	Bl - Ma

Para valores menores de diez ohmios, se utilizan solamente tres bandas de colores. La primera banda de color indica unidades de ohmio, la segunda banda de color indica décimas de ohmio y la tercera banda de color indica la tolerancia, con los colores ya mencionados, oro o plata.

3.- CINCO BANDAS DE COLOR.

Existen resistencias cuyos valores no corresponden a las mencionadas series E12 o E24, sino que tienen valores específicos. A diferencia de las de película de carbón, estas resistencias se construyen con una película metálica y se suelen emplear en aparatos de medida. En estos casos, las resistencias tienen



cinco bandas de color, correspondiendo las tres primeras a las cifras significativas, la cuarta al multiplicador y la quinta a la tolerancia. En la figura número tres tenemos una resistencia de cinco bandas de color.

Para identificar el lado por donde hay que empezar la lectura del valor de la resistencia, la quinta banda correspondiente a la tolerancia suele ir

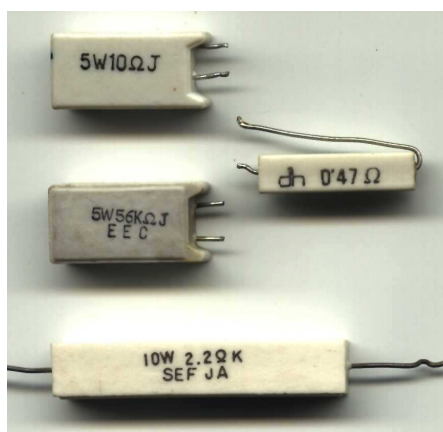
mas separada del resto de las bandas de color. En estas resistencias, la banda de color correspondiente a la tolerancia puede ser de color rojo, indicando el 2 por ciento de tolerancia, de color marron, indicando el 1 por ciento de tolerancia, o de color verde, indicando el 0,5 por ciento de tolerancia.

Eventualmente, puede aparecer una sexta banda de color que indica el coeficiente de temperatura, es decir la variación del valor de la resistencia con la variación de la temperatura. Este coeficiente de temperatura se expresa en partes por millón (ppm) por cada grado de variación de la temperatura. Los colores que puede tomar esta sexta banda pueden ser los siguientes:

COEFICIENTE DE TEMPERATURA

Color	Coeficiente
NEGRO	200 ppm.
MARRÓN	100 ppm.
ROJO	50 ppm.
NARANJA	15 ppm.
AMARILLO	25 ppm.
AZUL	10 ppm.

4.- RESISTENCIAS BOBINADAS.



Cuando por una resistencia va a pasar una corriente de cierta intensidad y se necesita una gran disipación de calor, se recurre al empleo de resistencias bobinadas. En este tipo de resistencia hay un hilo metálico bobinado sobre una forma cerámica aislante y casi siempre recubierto por una cápsula, también de material cerámico. En la figura número cuatro tenemos algunas resistencias bobinadas. Normalmente en este tipo de resistencias el valor se indica directamente con números, por lo que no hay problema en leer su valor. En algunos

casos, y para resistencias de bajo valor, se utiliza la letra R mayúscula en lugar de la coma decimal.

5.- CONJUNTOS DE RESISTENCIAS.



En los circuitos digitales se utilizan con mucha frecuencia conjuntos de resistencias como se muestra en la figura número cinco. Se trata normalmente de ocho resistencias del mismo valor con un terminal común que suele venir identificado con un punto y está colocado en el extremo del conjunto.

El valor de cada elemento del conjunto viene indicado por números, por lo que, al igual que ocurre con las resistencias bobinadas, no hay mayor problema a la hora de leer su valor.

5.- RESUMEN.

En las líneas precedentes se ha dado un repaso a los distintos tipos de resistencias y la forma de identificarlas mediante el código de colores. Espero que la información aquí descrita sea de utilidad al lector. En cualquier caso quedo a la entera disposición de quien necesite mayor información sobre lo aquí tratado.

El presente artículo y todos los publicados hasta el momento en la revista "RADIOAFICIONADOS", están recopilados en un DVD a disposición de quien lo solicite. Se incluyen todos los textos, así como las fotografías, dibujos, gráficos, plantillas de circuitos impresos, etc.

Luis Sánchez Pérez. EA4-NH
Apartado 421, 45080-TOLEDO
Tlf. 606-383-140

Web: www.ea4nh.com
E-mail: ea4nh@ure.es

FIGURA NÚMERO UNO.
CÓDIGO DE COLORES.

FIGURA NÚMERO DOS.
RESISTENCIA DE CUATRO COLORES.

FIGURA NÚMERO TRES.
RESISTENCIA DE CINCO COLORES.

FIGURA NÚMERO CUATRO.
RESISTENCIAS BOBINADAS.

FIGURA NÚMERO CINCO.
CONJUNTO DE RESISTENCIAS.