

Código de bandas

Muchas veces nos habremos preguntado por qué algunas resistencias tienen unas bandas o líneas de colores alrededor de su cuerpo. Estas bandas tienen un significado específico determinado por un código especial llamado el código de colores.

Para las resistencias pequeñas de carbón y película de carbón, que son las más utilizadas en los circuitos electrónicos, existe un método de identificación muy versátil llamado el código de colores.

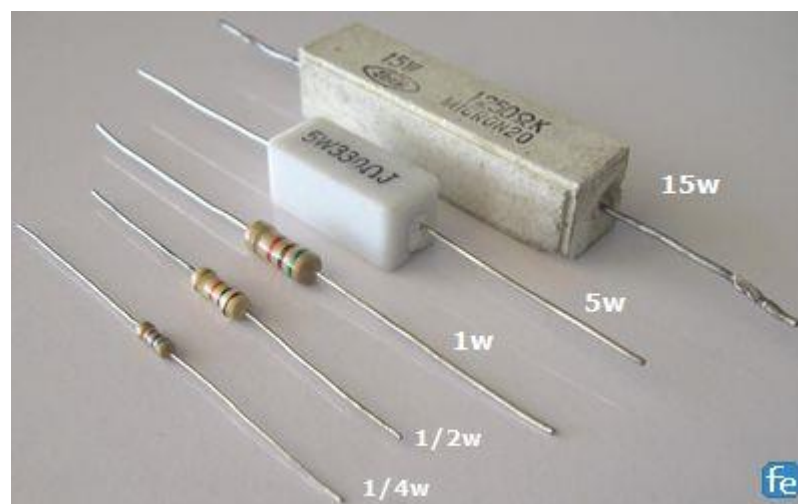
Este método, que utiliza **cuatro, cinco o seis** líneas de colores pintadas alrededor del cuerpo de la resistencia, sirve para indicar su valor en Óhmico y su precisión

El sistema de las líneas de colores resuelve dos problemas principalmente:

- Sería demasiado difícil ver números grandes marcados en resistores pequeños. Por ejemplo: 1.000.000 Ohm en un resistor de 1/4 de watt no se vería muy bien.
- Si el resistor queda en cierta posición en el circuito, no sería visible este número y no se podría leer su valor.

Las bandas de colores que tienen este tipo de resistencias alrededor de su cuerpo, parece que resuelven todos estos problemas. En este código, cada color corresponde a un número en particular.

A estas resistencias se le denominan resistencias fijas, las cuales se utilizan para el control de corrientes manteniendo un valor constante.



Como podrán apreciar en la figura anterior, en las resistencias que son mayores de 1 Watt de disipación se pueden escribir en su estructura el valor Óhmico de la

resistencia, pero aquellas menores al 1 Watt se implementan el código de colores para poder identificarlas.

Lectura del código de colores

Para leer el código de colores de una resistencia, ésta se debe tomar en la mano y colocar de la siguiente forma: la línea o banda de color que está más cerca del borde se coloca a la izquierda, quedando generalmente a la derecha una banda de color dorado o plateado.

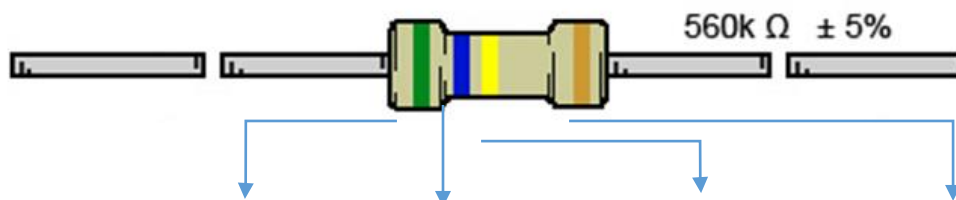


En el sistema de **cuatro bandas** está conformado por:

- ✓ La primera banda representa la primera cifra.
- ✓ La segunda banda representa la segunda cifra.
 - Estas dos cifras se unen para formar un solo número.
- ✓ La tercera banda representa el número de ceros que siguen a los dos primeros números. (Si la tercera banda es negra no hay ceros en el número, si esta banda es dorada se divide por 10 y si esta banda es plateada se divide por 100).
- ✓ La cuarta banda representa la tolerancia.

Tolerancia: Se expresa en forma porcentual y con el signo "±" por ejemplo "±2%, ±5%, ±10%". La tolerancia significa que tan exacta va hacer la resistencia con su valor real.

Por ejemplo una resistencia de $1.2k[\Omega] \pm 10\%$, esto quiere decir $1.2k * 10\% = 120[\Omega]$. Entonces el valor medido con un multímetro esta entre $1.2k\Omega - 120[\Omega] = 1.08k[\Omega]$ y $1.2k[\Omega] + 120[\Omega] = 1.32k[\Omega]$, de ahí viene el signo más menos ±.



| Color | 1 ^{era} Banda | 2 ^{da} Banda | Multiplicador | Tolerancia |
|-----------|------------------------|-----------------------|----------------------|----------------|
| Negro | 0 | 0 | $x 10^0 = x 1$ | |
| Café | 1 | 1 | $x 10^1 = x 10$ | $\pm 1\%$, |
| Rojo | 2 | 2 | $x 10^2 = x 100$ | $\pm 2\%$, |
| Naranja | 3 | 3 | $x 10^3 = x 1k$ | |
| Amarrillo | 4 | 4 | $x 10^4 = x 10k$ | |
| Verde | 5 | 5 | $x 10^5 = x 100k$ | $\pm 0.5\%$, |
| Azul | 6 | 6 | $x 10^6 = x 1M$ | $\pm 0.25\%$, |
| Violeta | 7 | 7 | $x 10^7 = x 10M$ | $\pm 0.10\%$, |
| Gris | 8 | 8 | - | - |
| Blanco | 9 | 9 | - | - |
| Oro | - | - | $x 10^{-1} = x 0.1$ | $\pm 5\%$, |
| Plata | - | - | $x 10^{-2} = x 0.01$ | $\pm 10\%$, |
| Sin color | - | - | - | $\pm 20\%$, |

Por ejemplo

| Banda 1 | Banda 2 | Banda 3 | Tolerancia | Valor Óhmico |
|---------|---------|---------------|--------------|------------------------------|
| Violeta | Rojo | Café | Plata | $720\Omega \pm 10\%$ |
| 7 | 2 | $\times 10^1$ | $\pm 10\%$, | $72 \times 10 = 720\Omega$ |
| Rojo | Rojo | Azul | Oro | $22M\Omega \pm 5\%$ |
| 2 | 2 | $\times 10^6$ | $\pm 5\%$ | $22 \times 10^6 = 22M\Omega$ |

Practica:

| Banda 1 | Banda 2 | Banda 3 | Tolerancia | Valor Óhmico ⁶ |
|---------|----------|---------|------------|---------------------------|
| Café | Rojo | Rojo | Plata | |
| Naranja | Amarillo | Rojo | Plata | |
| Violeta | Verde | Café | Rojo | |
| Blanco | Rojo | Azul | Oro | |
| Verde | Amarillo | Negro | Café | |

⁶ a) $1.2k[\Omega] \pm 10\%$ b) $3.4k[\Omega] \pm 10\%$ c) $750[\Omega] \pm 2\%$ d) $92M[\Omega] \pm 5\%$ e) $54[\Omega] \pm 1\%$

El código de las **cinco bandas** se utiliza para resistencias de precisión, la cual está conformado por:

- ✓ La primera banda representa la primera cifra.
- ✓ La segunda banda representa la segunda cifra.
- ✓ La tercera banda representa la tercera cifra.
 - Estas tres cifras se unen para formar un solo número.
- ✓ La cuarta banda representa el número de ceros que siguen a los tres primeros números.
- ✓ La quinta banda representa la tolerancia. El café o marrón indica el 1%, el rojo indica un 2% y si es verde tiene una tolerancia del 0.5%.



$331 \Omega \pm 2\%$

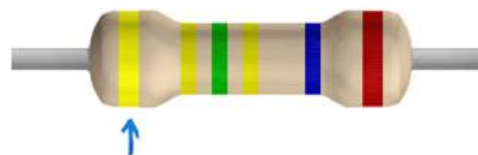


$46800 M\Omega \pm 5\%$

En las resistencias de 6 bandas, la última banda especifica el coeficiente térmico expresado en ppm/°C (partes por millón por cada grado Centígrado). Este valor determina la estabilidad resistiva a determinada temperatura “el tanto por millón de variación de la resistividad por grado de temperatura”



Resistencia : 333Ω
 Tolerancia : $\pm 0.25\%$
 Coeficiente de temperatura : $1 \text{ PPM}/^\circ\text{C}$



Resistencia : $4.45 M\Omega$
 Tolerancia : $\pm 0.25\%$
 Coeficiente de temperatura : $50 \text{ PPM}/^\circ\text{C}$

Otros parámetros importantes son:

- **Potencia nominal (P_n):** es la potencia (en Watts o Vatios) que la resistencia puede disipar sin deteriorarse a la temperatura nominal de funcionamiento. La potencia es determinada por las dimensiones físicas de la resistencia.
- **La potencia eléctrica:** que en el caso de una resistencia eléctrica la disipa en forma de calor.
- **Tensión nominal (V_n):** es la tensión continua que se corresponde con la resistencia y potencia nominal.
- **Intensidad nominal (I_n):** es la intensidad continua que se corresponde con la resistencia y potencia nominal.

Valores comerciales de resistencias que se encuentran en el mercado

| Colores | Multiplicador | | | | | | |
|--------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | Oro | Negro | Marrón | Rojo | Naranja | Amarillo | Verde |
| Marrón - Negro | 1.0 [Ω] | 10 [Ω] | 100 [Ω] | 1.0 [K Ω] | 10 [K Ω] | 100 [K Ω] | 1.0 [M Ω] |
| Marrón - Rojo | 1.2 [Ω] | 12 [Ω] | 120 [Ω] | 1.2 [K Ω] | 12 [K Ω] | 120 [K Ω] | 1.2 [M Ω] |
| Marrón - Verde | 1.5 [Ω] | 15 [Ω] | 150 [Ω] | 1.5 [K Ω] | 15 [K Ω] | 150 [K Ω] | 1.5 [M Ω] |
| Marrón - Gris | 1.8 [Ω] | 18 [Ω] | 180 [Ω] | 1.8 [K Ω] | 18 [K Ω] | 180 [K Ω] | 1.8 [M Ω] |
| Rojo - Rojo | 2.2 [Ω] | 22 [Ω] | 220 [Ω] | 2.2 [K Ω] | 22 [K Ω] | 220 [K Ω] | 2.2 [M Ω] |
| Rojo - Violeta | 2.7 [Ω] | 27 [Ω] | 270 [Ω] | 2.7 [K Ω] | 27 [K Ω] | 270 [K Ω] | 2.7 [M Ω] |
| Naranja - Naranja | 3.3 [Ω] | 33 [Ω] | 330 [Ω] | 3.3 [K Ω] | 33 [K Ω] | 330 [K Ω] | 3.3 [M Ω] |
| Naranja - Blanco | 3.9 [Ω] | 39 [Ω] | 390 [Ω] | 3.9 [K Ω] | 39 [K Ω] | 390 [K Ω] | 3.9 [M Ω] |
| Amarillo - Violeta | 4.7 [Ω] | 47 [Ω] | 470 [Ω] | 4.7 [K Ω] | 47 [K Ω] | 470 [K Ω] | 4.7 [M Ω] |
| Verde - Azul | 5.6 [Ω] | 56 [Ω] | 560 [Ω] | 5.6 [K Ω] | 56 [K Ω] | 560 [K Ω] | 5.6 [M Ω] |
| Azul - Gris | 6.8 [Ω] | 68 [Ω] | 680 [Ω] | 6.8 [K Ω] | 68 [K Ω] | 680 [K Ω] | 6.8 [M Ω] |
| Gris - Rojo | 8.2 [Ω] | 82 [Ω] | 820 [Ω] | 8.2 [K Ω] | 82 [K Ω] | 820 [K Ω] | 8.2 [M Ω] |
| Blanco - Negro | 9.1 [Ω] | 91 [Ω] | 910 [Ω] | 9.1 [K Ω] | 91 [K Ω] | 910 [K Ω] | 9.1 [M Ω] |

Código de marcas

Es otro de los códigos utilizados para identificar los valores de las resistencias, como en el caso del código de colores, el objetivo del código de marcas es el marcado del valor nominal y tolerancia del componente y, aunque se puede aplicar a cualquier tipo de resistencias, es típico encontrarlo en resistencias bobinadas y variables.

Como valor nominal podemos encontrarnos con tres, cuatro, o cinco caracteres formados por la combinación de dos, tres, o cuatro números y una letra, de acuerdo con las cifras significativas del valor nominal. La letra del código sustituye a la coma decimal, y representa el coeficiente multiplicador según la siguiente correspondencia:

| Letra de código | R | K | M | G | T |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|------------|
| Coeficiente Multiplicador | $x10^0$ | $x10^3$ | $x10^6$ | $x10^9$ | $x10^{12}$ |

| Tolerancia % | Letra código |
|--------------|--------------|
| $\pm 0.1\%$ | B |
| $\pm 0.25\%$ | C |
| $\pm 0.5\%$ | D |
| $\pm 1\%$ | F |
| $\pm 2\%$ | G |
| $\pm 5\%$ | J |
| $\pm 10\%$ | K |
| $\pm 20\%$ | M |
| $\pm 30\%$ | N |

| Valor de la resistencia en ohmios | Código de marcas |
|-----------------------------------|------------------|
| 0,1 | R10 |
| 3,32 | 3R32 |
| 59,04 | 59R04 |
| 590,4 | 590R4 |
| 5,90K | 5K9 |
| 10K | 10K |
| 2,2M | 2M2 |
| 1G | 1G |
| 2,2T | 2T2 |
| 10T | 10T |