

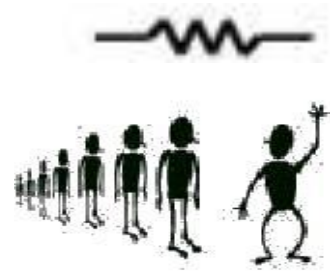
ELECTRÓNICA NIVEL I - GUÍA 4

CONTENIDO

5. RESISTENCIAS	2
5.1. TIPOS DE RESISTENCIAS	2
5.1.1. <i>Bobinadas</i>	2
5.1.2. <i>Aglomeradas</i>	2
5.1.3. <i>Resistores Variables</i>	2
5.1.4. <i>Resistores Especiales</i>	3
5.2. LIMITACIONES DE LOS RESISTORES	3
5.2.1. <i>Valores Comerciales</i>	4
5.3. CONDUCTANCIA	4
5.4. CÓDIGO DE COLORES	4
5.4.1. <i>Resistencias SMD</i>	5
5.4.2. <i>Series IEC E6 - E12 - E24 - E48</i>	6
5.5. CONEXIONES ENTRE RESISTENCIAS	6
5.5.1. <i>Resistencias en paralelo</i>	6
5.5.2. <i>Resistencias en serie</i>	6
5.5.3. <i>Resistencias en Mixto</i>	7
TALLER 4.....	7

5. Resistencias

Los circuitos electrónicos necesitan incorporar resistencias. Es por esto que se fabrican un tipo de componentes llamados resistores cuyo único objeto es proporcionar en un pequeño tamaño una determinada resistencia, especificada por el fabricante.



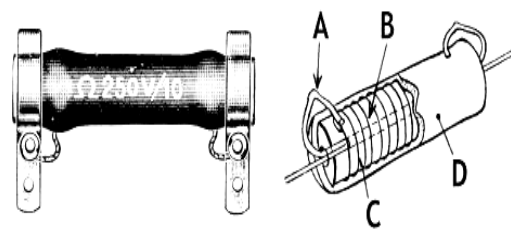
El símbolo de un resistor es:



5.1. Tipos de Resistencias

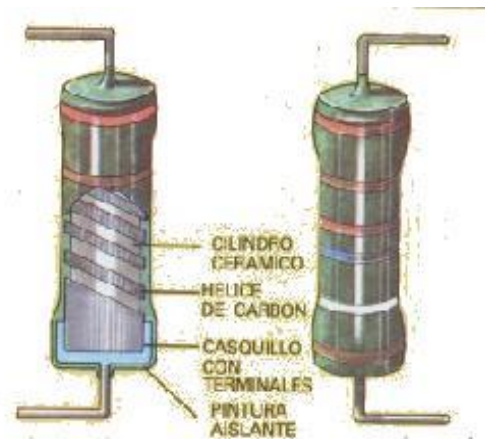
5.1.1. Bobinadas

Sobre una base de aislante en forma de cilindro se arrolla un hilo de alta resistividad (wolframio, manganina, constantán). La longitud y sección del hilo, así como el material de que está compuesto, darán una resistencia. Esta suele venir expresada por un número impreso en su superficie. Se utilizan para grandes potencias, pero tienen el inconveniente de ser inductivas.



5.1.2. Aglomeradas

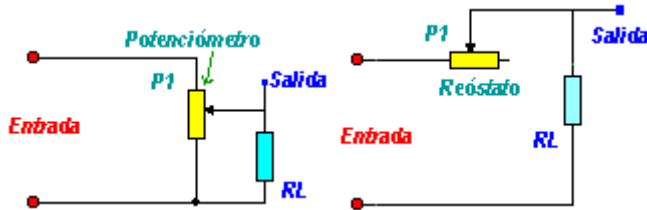
Una pasta hecha con gránulos de grafito (el grafito es una variedad del carbono puro; la otra es el diamante). El valor viene expresado por medio de anillos de colores, con un determinado código. DE PELICULA DE CARBON: Sobre un cilindro de cerámica se deposita una fina película de pasta de grafito. El grosor de ésta, y su composición, determinan el valor de la resistencia. PIROLITICAS: Similares a las anteriores, pero con la película de carbón rayada en forma de hélice para ajustar el valor de la resistencia. Son inductivas.



5.1.3. Resistores Variables

Hay veces en que interesa disponer de una resistencia cuyo valor pueda variarse a voluntad. Son los llamados reóstatos o potenciómetros. Se fabrican bobinados o de grafito, deslizantes o giratorios. Se suelen llamar potenciómetros cuando poseen un eje practicable, y resistencias ajustables cuando para vararlas se precisa la ayuda de una herramienta, porque una vez ajustados no se van a volver a retocar más.

Los potenciómetros se representan en los circuitos por :



Los potenciómetros y los reóstatos se diferencian entre sí, entre otras cosas, por la forma en que se conectan. En el caso de los potenciómetros, estos se conectan en paralelo al circuito y se comporta como un divisor de tensión. Ver la figura.

En el caso del reóstato este va conectado en serie con el circuito y se debe tener cuidado de que su valor (en ohmios) y su la potencia que puede aguantar (en watts) sea el adecuado para soportar la corriente (I en amperios) que por él va a circular por él.

5.1.4. Resistores Especiales

Existen resistores fabricados con materiales especiales, comúnmente semiconductores, cuya resistencia no es constante, sino que depende de algún parámetro exterior. Por ejemplo:

LDR	LDR (Ligth Dependent Resistance) Resistencia dependiente de la luz
VDR	VDR (Voltage Dependent Resistance) Resistencia dependiente del Voltaje
PTC	PTC (Positive Temperature Coefficient) Coeficiente de Temperatura Positivo
NTC	NTC (Negative Temperature Coefficient) Coeficiente de Temperatura Negativo

5.2. Limitaciones de los Resistores

A la hora de escoger un resistor hay que tener en cuenta, además de su valor óhmico, otros parámetros, tales como la máxima potencia que es capaz de disipar y la tolerancia. Respecto a la primera, es preciso considerar que una resistencia se calienta al paso por ella de una corriente (como se verá más adelante). Debido a esto, hace falta dimensionar el resistor de acuerdo con la potencia calorífica que vaya a disipar en su funcionamiento normal. Se fabrican resistores de varias potencias nominales, y se diferencian por su distinto tamaño. La tolerancia es un parámetro que expresa el error máximo sobre el valor óhmico nominal con que ha sido fabricado un determinado resistor. Por ejemplo, un resistor de valor nominal 470Ω con una tolerancia del 5 % quiere decir que el valor óhmico real de ese resistor puede oscilar entre el valor nominal más el 5 % del mismo, y el valor nominal menos el 5 %. Es decir, entre:

$$470 - 0,05 \times 470 = 446,5$$

$$470 + 0,05 \times 470 = 493,5$$

Si no se usan siempre resistores de alta precisión (baja tolerancia) es porque el coste es elevado y para las aplicaciones normales es suficiente con una tolerancia relativamente alta.

5.2.1. Valores Comerciales

No se fabrican resistores de todos los valores posibles por razones obvias de economía. Además sería absurdo, ya que, por ejemplo, en un resistor de 100 Ω y 10 % de tolerancia, el fabricante nos garantiza que su valor está comprendido entre 90 Ω y 100 Ω , por lo tanto no tiene objeto alguno fabricar resistores de valores comprendidos entre estos dos últimos. Hay tolerancias del 1 por mil, del 1 %, 5 %, 10 % y 20 %. Para la serie de resistores que se fabrican con una tolerancia del 10 % que es la más utilizada, los valores comerciales son:

10	18	33	56
12	22	39	68
15	27	47	82

y los mismos seguidos de ceros.

Resistores de valores muy pequeños no son comunes, por la dificultad que entraña ajustar su valor. Resistores de valores muy grandes son difíciles de conseguir, porque en ellos comienza a tener importancia fenómeno como la resistencia superficial, condiciones ambientales, etc. y tampoco es normal su uso. Por ejemplo: En la serie de resistores con tolerancia del 10 % el valor más pequeño es de 4,7 Ω y el mayor de 22 MΩ. En la serie del 5 % los valores extremos son 0,33 Ω 7 10 MΩ.

5.3. Conductancia

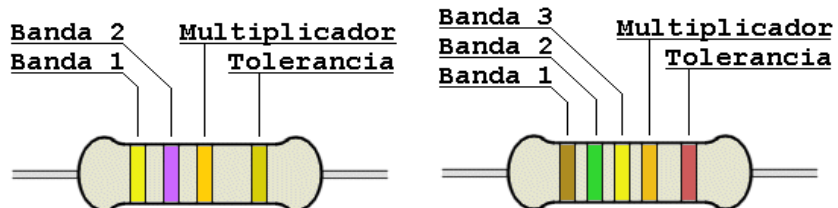
La conductancia es una magnitud eléctrica que se define como la inversa de la resistencia y se representa con la letra G. Por analogía con la resistencia, podría decirse que la conductancia es la facilidad que un conductor ofrece al paso de la corriente a través de él.

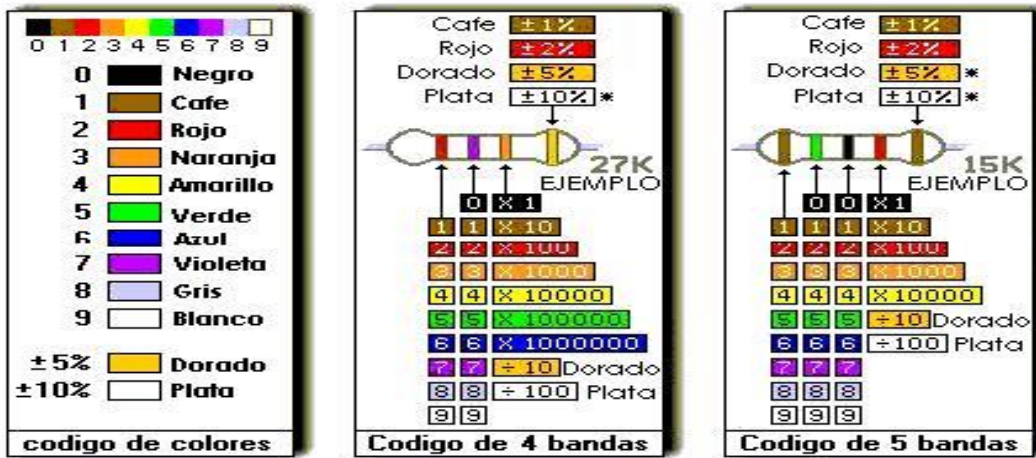
$$G = 1 / R \quad \text{ó} \quad R = 1 / G$$

La unidad de conductancia es el MHO (inverso de Ohm), y se representa por la letra omega invertida.

5.4. Código De Colores

Las resistencias llevan grabadas sobre su cuerpo unas bandas de color que nos permiten identificar el valor óhmico que éstas poseen. Esto es cierto para resistencias de potencia pequeña (menor de 2 W.), ya que las de potencia mayor generalmente llevan su valor impreso con números sobre su cuerpo.








COLOR	PARA PRIMERA Y SEGUNDA BANDA	TERCERA BANDA	TOLERANCIA
NEGRO	0	0	
CAFÉ	1	1	1%
ROJO	2	2	2%
NARANJA	3	3	
AMARILLO	4	4	
VERDE	5	5	
AZUL	6	6	
VIOLETA	7	NO SE USA	
GRIS	8	NO SE USA	
BLANCO	9	NO SE USA	
DORADO	NO SE USA	-1	5%
PLATA	NO SE USA	-2	10%
SIN COLOR			20%

5.4.1. Resistencias SMD

En las resistencias SMD ó de montaje en superficie su codificación mas usual es:

	1ª Cifra = 1º número 2ª Cifra = 2º número 3ª Cifra = Multiplicador	En este ejemplo la resistencia tiene un valor de: 1200 ohmios = 1K2
	1ª Cifra = 1º número La " R " indica coma decimal 3ª Cifra = 2º número	En este ejemplo la resistencia tiene un valor de: 1,6 ohmios
	La " R " indica " 0. " 2ª Cifra = 2º número	En este ejemplo la resistencia tiene un valor de: 0.22 ohmios

	3ª Cifra = 3º número	
--	----------------------	--

6	1.0		1.5		2.2		3.3		4.7		6.8													
E12	1.0	1.2	1.5	1.8	2.2	2.7	3.3	3.9	4.7	5.6	6.8	8.2												
E24	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.1	5.6	6.2	6.8	7.5	8.2	9.1
E48	1.0	1.05	1.10	1.15	1.21	1.27	1.33	1.40	1.47	1.54	1.62	1.69												
	1.78	1.87	1.96	2.05	2.15	2.26	2.37	2.49	2.61	2.74	2.87	3.01												
	3.16	3.32	3.48	3.65	3.83	4.02	4.22	4.42	4.64	4.87	5.11	5.36												
	5.62	5.90	6.19	6.49	6.81	7.15	7.50	7.87	8.25	8.66	9.09	9.53												

5.4.2. Series IEC E6 - E12 - E24 - E48

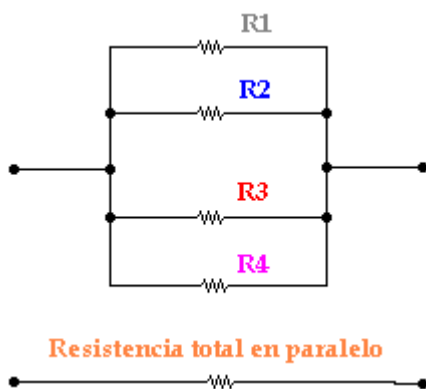
Series de resistencias normalizadas y comercializadas mas habituales para potencias pequeñas. Hay otras series como las E96, E192 para usos mas especiales

5.5. Conexiones entre Resistencias

5.5.1. Resistencias en paralelo

En el circuito de resistencias en serie la corriente tiene sólo un camino para circular, en el circuito de resistencias en paralelo la corriente se divide y circula por varios caminos. Este es un caso en que también se podríamos tener 2 o más resistencias.

La resistencia total de un circuito de resistencias en paralelo es igual al recíproco de la suma de las resistencias individuales, así, la fórmula para un caso de sólo 4 resistencia es como se muestra.



$$RESISTENCIA_TOTAL = R1 // R2 // R3 // R4$$

$$RESISTENCIA_TOTAL^{-1} = R1^{-1} + R2^{-1} + R3^{-1} + R4^{-1}$$

$$\frac{1}{RESISTENCIA_TOTAL} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \frac{1}{R4}$$

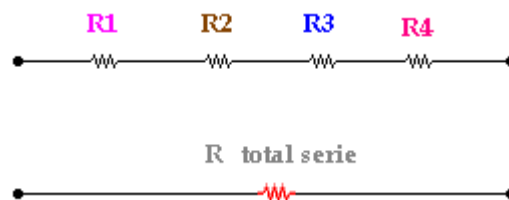
En todo circuito en paralelo el voltaje sobre cualquiera de las resistencias es siempre el mismo.

Sobre un circuito en paralelo hay una división de corrientes así como lo indica la segunda ley de los circuitos

5.5.2. Resistencias en serie

El valor total de las resistencias conectadas en serie es igual a la suma de los valores de todas las resistencias. Como puedes ver es muy fácil

Un circuito en serie se caracteriza por tener una corriente igual para todas las resistencias

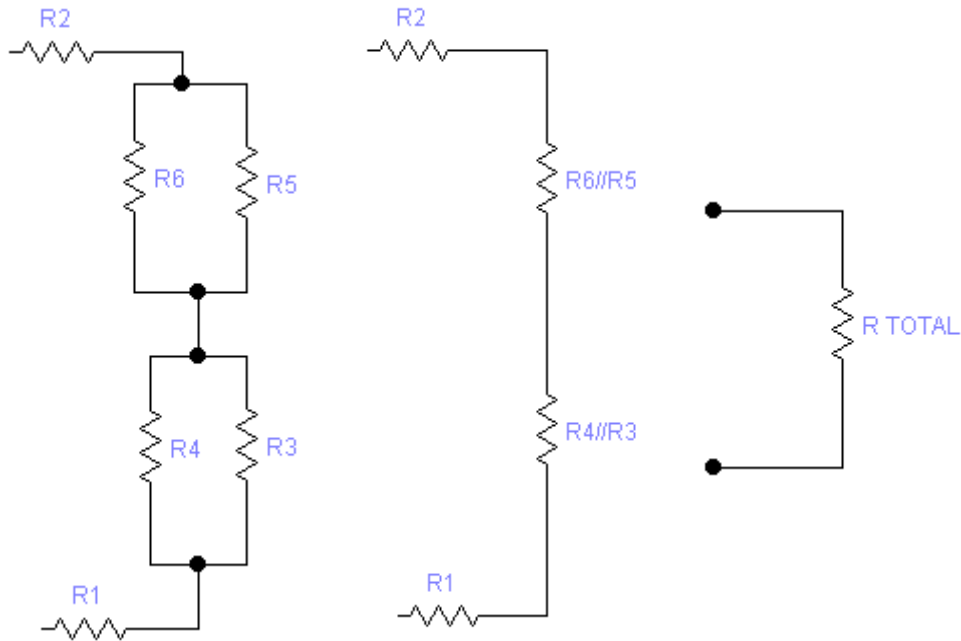


$$I_{R1} = I_{R2} = I_{R3} = I_{R4} \quad R_Total = R1 + R2 + R3 + R4$$

Escritorio, Web, desarrollo de aplicaciones móviles y soluciones en la nube.

Director Ing. Luis Fernando Gutiérrez Vélez. @ingenierluisfer / Facebook: testingsoftware

5.5.3. Resistencias en Mixto



$$R6 // R5 = \frac{(R6)(R5)}{R6 + R5} \quad R4 // R3 = \frac{(R4)(R3)}{R4 + R3} \quad R_TOTAL = R2 + R1 + \left[\frac{(R6)(R5)}{R6 + R5} \right] + \left[\frac{(R4)(R3)}{R4 + R3} \right]$$

- ✦ El voltaje sobre la resistencia R5 es igual al voltaje en R6 por que están en paralelo
- ✦ El voltaje sobre R4 es igual al voltaje en R3 por que están en paralelo
- ✦ La corriente que pasa por la resistencia R1 es igual a la corriente que pasa por la resistencia R2 por que ellas dos están en serie

Taller 4

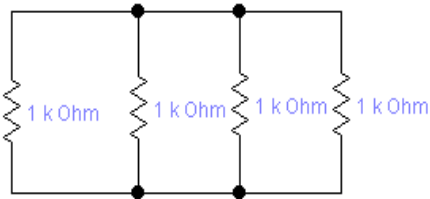
1. Según el código de colores complete el siguiente cuadro:

Primer color	Segundo color	Tercer color	Cuarto color	Valor minino	Valor nominal	Valor máximo
Amarillo	Café	Violeta	dorado			
Café	Rojo	Rojo	plateado			
	naranja	naranja	dorado		33000 Ω	
verde		Rojo	dorado			5250 Ω
Azul	gris	Café				816 Ω
Café	Negro	Negro	plateado			
Rojo				1.9 Ω	2 Ω	
					10000 Ω	
					27000 Ω	28350 Ω

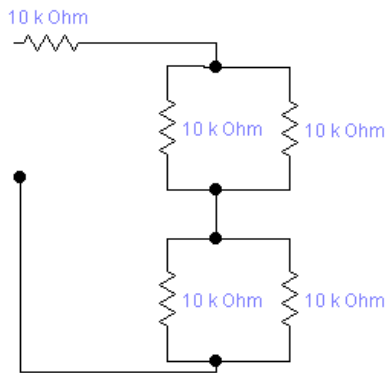
	rojo		dorado		1200 Ω	
--	------	--	--------	--	---------------	--

A)

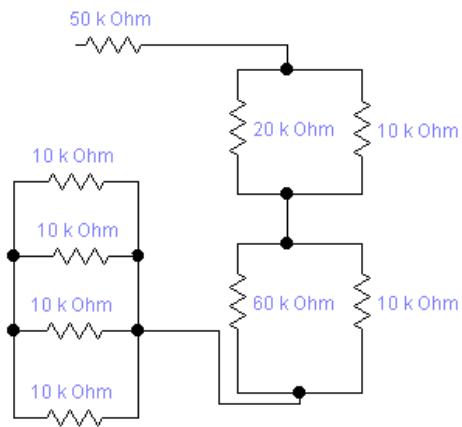
B)



C)



D)



2. dos resistencias en paralelo del mismo valor a cuanto equivale el valor de la resistencia equivalente?
3. ¿Cuatro resistencias del mismo valor en paralelo cuanto equivale si resistencia equivalente?
4. ¿Si tenemos 4 resistencias en serie, cual debe de ser la corriente que pasa por cada una?
5. ¿Si tenemos 10 resistencias en paralelo cual debe de ser el voltaje entre cada una de ellas?