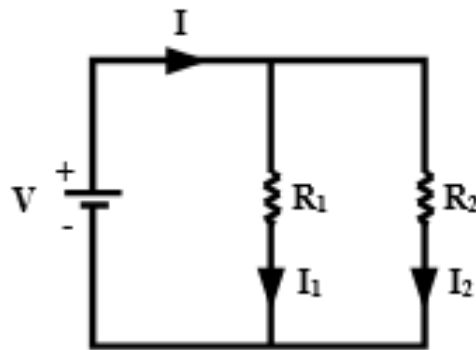


Circuitos eléctricos en conexión Paralela y Ley de Corrientes de Kirchoff

Cuando conectamos elementos o resistencias en paralelo, obtenemos lo que se denomina un divisor de corriente. Esto es muy común en los circuitos electrónicos. Los elementos están conectados en paralelo cuando tienen 2 puntos en común entre ellos. La resistencia R_1 está en paralelo con R_2 porque tienen 2 puntos en común, además la fuente de voltaje V tiene 2 puntos en común con R_1 también con R_2 , por tanto, los 3 elementos están en paralelo.



Como es un circuito en **paralelo** se debe **considerar** lo siguiente:

- La corriente total es la suma de las corrientes que pasa por las resistencias R_1 , R_2 , R_3 ,..... etc.
- Las caídas de tensión van a ser igual para cada resistencia las cuales van a ser igual a la tensión de la fuente.
- La potencia absorbida por las resistencias debe ser igual a la potencia entregada por la fuente.

Primero calcular la resistencia total o equivalente, al ser un circuito en serie se suma las resistencias.

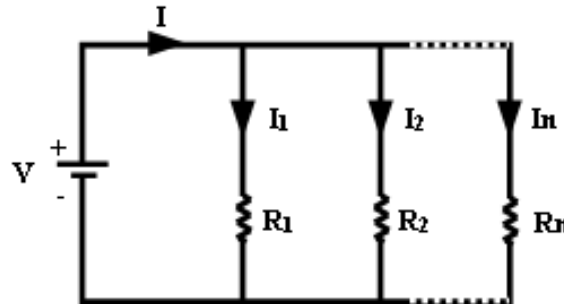
$$R_t[\Omega] = \frac{1}{\frac{1}{R_1[\Omega]} + \frac{1}{R_2[\Omega]} + \frac{1}{R_3[\Omega]} + \dots + \frac{1}{R_n[\Omega]}} = \left(\frac{1}{R_1[\Omega]} + \frac{1}{R_2[\Omega]} + \frac{1}{R_3[\Omega]} + \dots + \frac{1}{R_n[\Omega]} \right)^{-1}$$

R_n quiere decir que para n resistencia en paralelo se suma de esa forma

Ley de corrientes de Kirchoff

La Ley de corrientes de Kirchoff indica que:

$$I_T[A] = I_1[A] + I_2[A] + I_3[A] \dots I_N[A]$$



Fórmulas:

$$I_T[A] = \frac{V_{fuente}[V]}{R_T[\Omega]} = I_1[A] + I_2[A] + I_3[A] \dots I_N[A]$$

$$R_t[\Omega] = \frac{1}{\frac{1}{R_1[\Omega]} + \frac{1}{R_2[\Omega]} + \frac{1}{R_3[\Omega]} + \dots \frac{1}{R_n[\Omega]}} = \left(\frac{1}{R_1[\Omega]} + \frac{1}{R_2[\Omega]} + \frac{1}{R_3[\Omega]} + \dots \frac{1}{R_n[\Omega]} \right)^{-1}$$

$$I_1[A] = \frac{V_{fuente}[V]}{R_1[\Omega]}$$

$$I_2[A] = \frac{V_{fuente}[V]}{R_2[\Omega]}$$

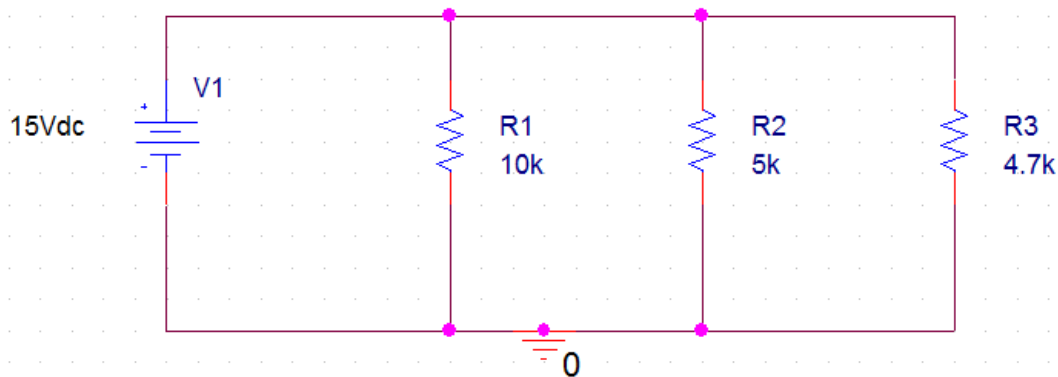
$$I_n[A] = \frac{V_{fuente}[V]}{R_n[\Omega]}$$

Nota: En un circuito en paralelo siempre la R_t o R equivalente va a ser menor que la menor de las resistencias.

Ejemplo

Calcule los siguientes valores:

- ✓ Resistencia total.
- ✓ La Corriente total “ I_T ” y las corrientes que pasan por R_1 , R_2 y R_3 .
- ✓ La caída de tensión en las resistencias V_{R1} , V_{R2} y V_{R3} .
- ✓ La Potencia total “ P_T ” y la potencia en P_{R1} , P_{R2} y P_{R3} .
- ✓ Indique el código de color en 4 bandas de cada una resistencia y de la resistencia total, la tolerancia la puede escoger usted.
- ✓ Cuando haya calculado la potencia que absorbe cada una de las resistencias, se escogerá la potencia con la cual se va a comprar la resistencia, recuerde que si escoge una resistencia con menor capacidad de potencia de disipación se funde.

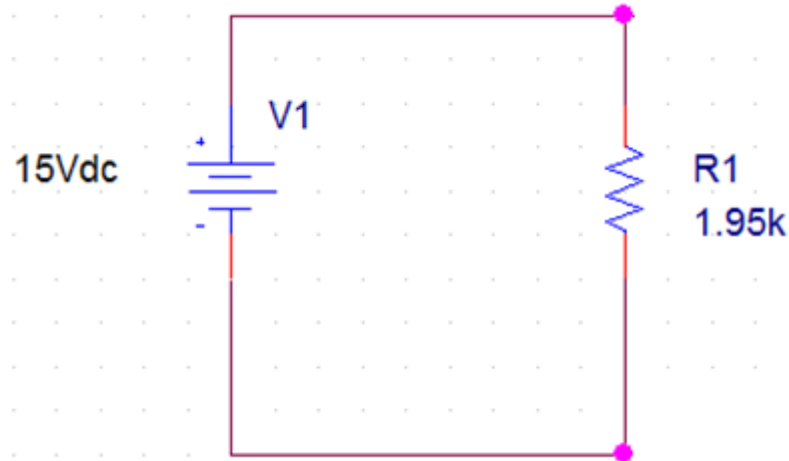


Primero calcular la resistencia total o equivalente, al ser un circuito en serie se suma las resistencias.

Entonces

$$R_t[\Omega] = \frac{1}{\frac{1}{10k[\Omega]} + \frac{1}{5k[\Omega]} + \frac{1}{4.7k[\Omega]}} = 1.95k[\Omega]$$

Simplificando el circuito



$$I_t[A] = \frac{V_{fuente} [V]}{R_T[\Omega]} = \frac{15 [V]}{1.95k[\Omega]} = 7.69m[A]$$

Nota: Se puede realizar primero $R_1 || R_2$ “R1 en paralelo en R2”, la cual la podemos llamar R_x y luego $R_x || R_3$ y se obtiene la total.

Aplicando la ley de Ohm para calcular las corrientes que circulan por las resistencias, recuerde que $V_{fuente} = V_{R1} = V_{R2} = V_{R3}$

$$I_{R1}[A] = \frac{V_{R1}[V]}{R_1[\Omega]} = \frac{15[V]}{10k[\Omega]} = 1.5m[A]$$

$$I_{R2}[A] = \frac{V_{R2}[V]}{R_2[\Omega]} = \frac{15[V]}{5k[\Omega]} = 3m[A]$$

$$I_{R3}[A] = \frac{V_{R3}[V]}{R_3[\Omega]} = \frac{15[V]}{4.7k[\Omega]} = 3.191m[A]$$

Mediante la ley de Kirchhoff

$$I_T[A] = I_{R1}[A] + I_{R2}[A] + I_{R3}[A] = 7.69m[A]$$

Calculando potencia total, la cual la podemos hacer de varias formas y en todas las formas deben dar igual.

$$P_T[W] = I_T[A] * V_{fuente}[V] = (I_T[A])^2 * R_T[\Omega] = \frac{(V_{fuente}[V])^2}{R_T[\Omega]}$$

$$P_T[W] = 7.69m[A] * 15[V] = (7.69m[A])^2 * 1.95k[\Omega] = \frac{(15[V])^2}{1.95k[\Omega]} = 115.37m[W]$$

Calculando la potencia para cada resistencia se utiliza la que más se acomode a los datos calculados, como tenemos todas las informaciones requeridas podemos utilizar cualquier de las siguiente formulas.

Los cálculos se repiten para R1, R2 y R3

$$P_{R1}[W] = I_{R1}[A] * V_{R1}[V] = (I_{R1}[A])^2 * R_1[\Omega] = \frac{(V_{R1}[V])^2}{R_1[\Omega]}$$

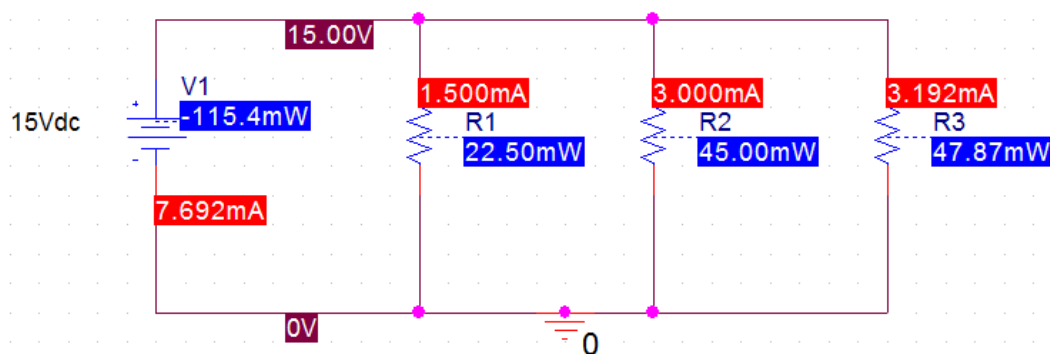
$$P_{R1}[W] = 1.5m[A] * 15 [V] = (1.5m[A])^2 * 10k[\Omega] = \frac{(15 [V])^2}{10k[\Omega]} = 22.5m[W]$$

$$P_{R2}[W] = 3m[A] * 15 [V] = 45m[W]$$

$$P_{R3}[W] = 3.191m[A] * 15 [V] = 47.87m[W]$$

$$P_{entregadas}[W] = P_{adsorbidas}[W]$$

$$P_T[W] = P_{R1}[W] + P_{R2}[W] + P_{R3}[W] = 115.37m[W]$$



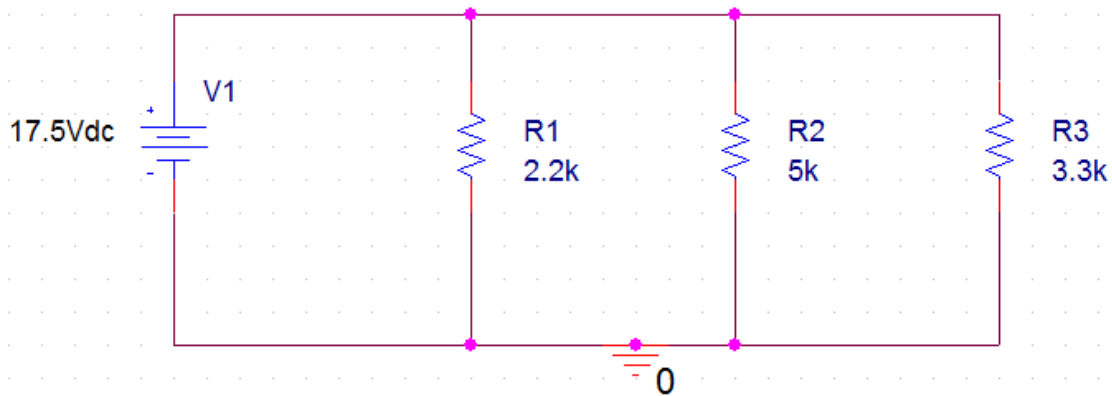
Resistencia	Valor Óhmico	Color Banda 1 Número 1	Color Banda 2 Número 2	Color Banda 3 Multiplicador	Color Banda 4 Tolerancia	Potencia calculada m[W]	Potencia requerida por la resistencia
R1	10k Ω	Marrón	Negro	Naranja	Rojo $\pm 2\%$	22.5	$\frac{1}{4}$ [W]
R2	5k Ω	Verde	Negro	Rojo	Rojo $\pm 2\%$	45	$\frac{1}{4}$ [W]
R3	4.7k Ω	Amarillo	Violeta	Rojo	Oro $\pm 5\%$	47.87	$\frac{1}{4}$ [W]
R total	1.95k Ω = la más cercana a 1.9k Ω	Marrón	Blanco	Rojo	Marrón $\pm 1\%$	115.37	$\frac{1}{4}$ [W]

Nota: Observe que la magnitud de corriente más grande pasa por la resistencia de menor valor y por consiguiente la corriente más pequeña pasa por la resistencia de mayor valor.

Practica⁸

Calcule los siguientes valores:

- ✓ Resistencia total.
- ✓ La Corriente total " I_T " y las corrientes que pasan por R_1 , R_2 y R_3 .
- ✓ La caída de tensión en las resistencias V_{R1} , V_{R2} y V_{R3} .
- ✓ La Potencia total " P_T " y la potencia en P_{R1} , P_{R2} y P_{R3} .



⁸ a) $1.04k[\Omega]$ b) $16.8m[A]$, $7.95m[A]$, $3.5m[A]$, $5.3m[A]$ c) $17.5[V]$, d) $293.2m[W]$, $139.2m[W]$, $61.25m[W]$, $92.80m[W]$