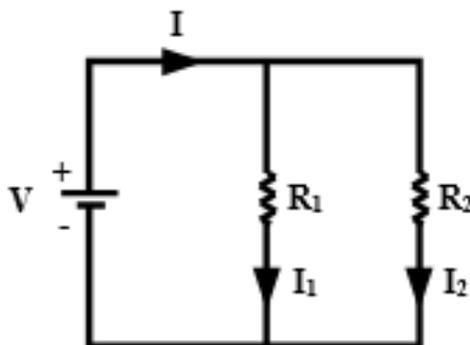


## Circuitos eléctricos en conexión Paralela y Ley de Corrientes de Kirchoff

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 hacer 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.

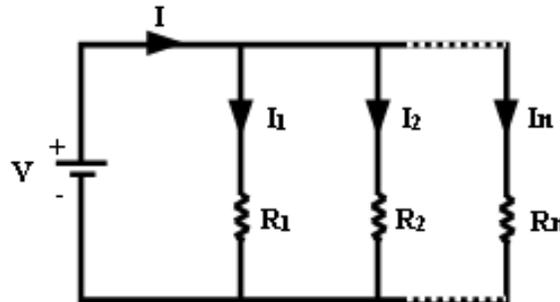
$$R_t[\Omega] = \frac{1}{\frac{1}{R_1[\Omega]} + \frac{1}{R_2[\Omega]} + \frac{1}{R_3[\Omega]} + \dots + \frac{1}{R_n[\Omega]}} = \left( \frac{1}{R_1[\Omega]} + \frac{1}{R_2[\Omega]} + \frac{1}{R_3[\Omega]} + \dots + \frac{1}{R_n[\Omega]} \right)^{-1}$$

$R_n$  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:

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

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

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

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

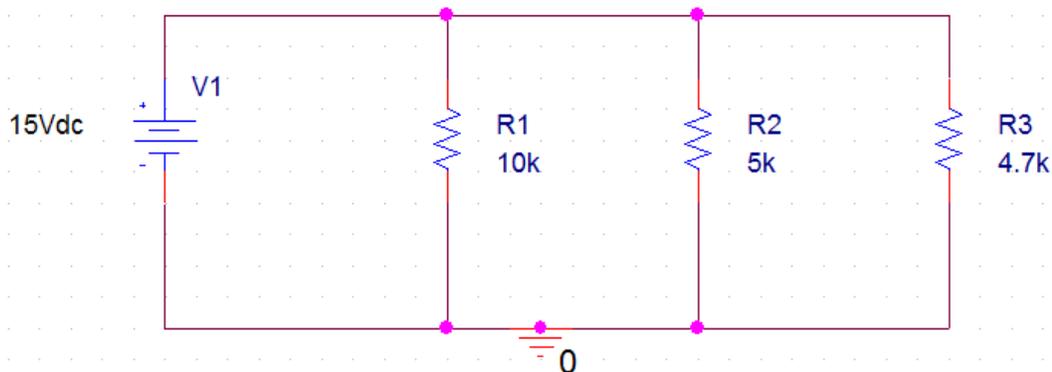
$$I_n[A] = \frac{V_{fuente}[V]}{R_n[\Omega]}$$

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.

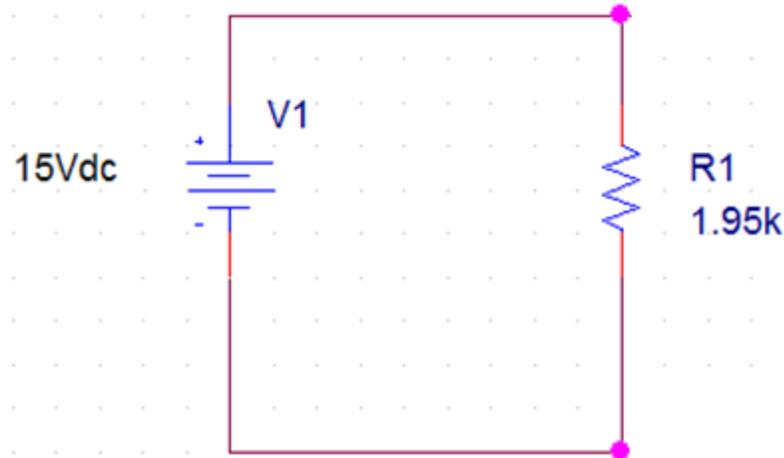


Primero calcular la resistencia total o equivalente, al ser un circuito en serie se suma las resistencias.

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

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

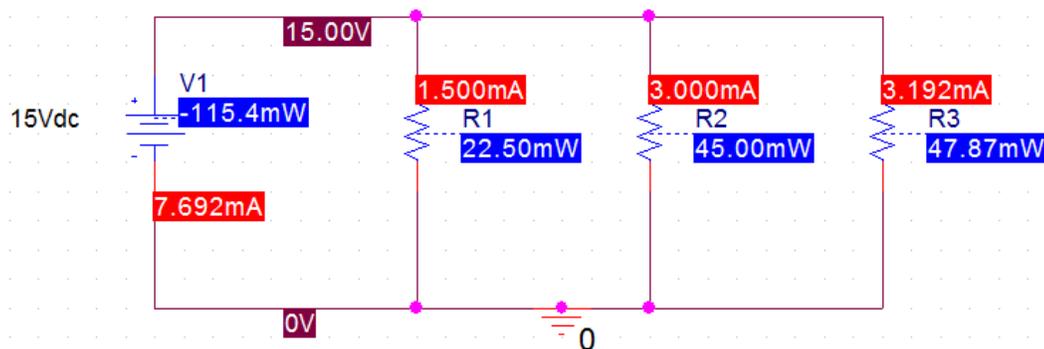
$$P_{R1}[W] = 1.5m[A] * 15 [V] = (1.5m[A])^2 * 10k[\Omega] = \frac{(15 [V])^2}{10k[\Omega]} = 22.5m[W]$$

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

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

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

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



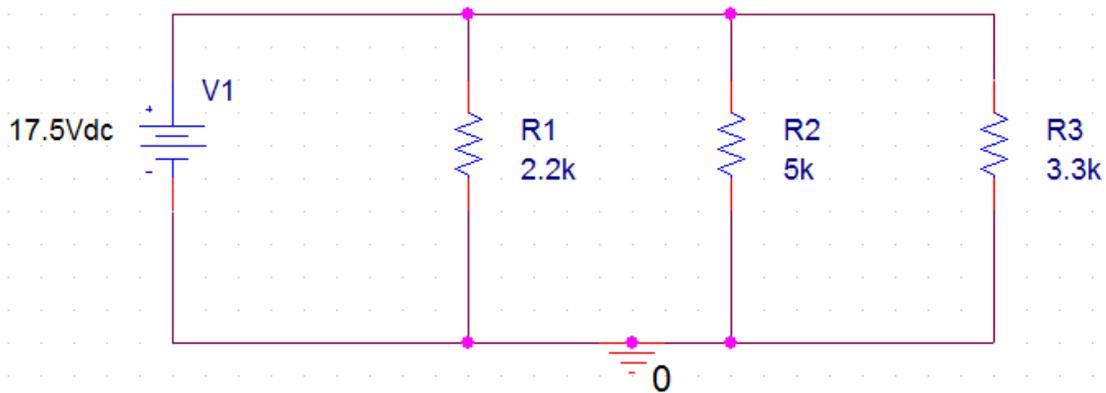
Resistencia	Valor Óhmico	Color Banda 1 Número 1	Color Banda 2 Número 2	Color Banda 3 Multiplicador	Color Banda 4 Tolerancia	Potencia calculada m[W]	Potencia requerida por la resistencia
<b>R1</b>	10kΩ	Marrón	Negro	Naranja	Rojo ±2%	22.5	¼ [W]
<b>R2</b>	5kΩ	Verde	Negro	Rojo	Rojo ±2%	45	¼ [W]
<b>R3</b>	4.7kΩ	Amarillo	Violeta	Rojo	Oro ±5%	47.87	¼ [W]
<b>R total</b>	1.95kΩ = la más cercana a 1.9kΩ	Marrón	Blanco	Rojo	Marrón ±1%	115.37	¼ [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.

Practica<sup>8</sup>

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  $P_{R3}$ .



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