

Circuitos Eléctricos

Divisor De Corriente

Diego Fernando Becerra Ramirez
dfernandobecerra@correo.uts.edu.co



@DiegOrigami
UTS



1 Divisor de Corriente

2 Ejemplos

3 Ejercicios

4 Bibliografía



¿Qué es un divisor de corriente?



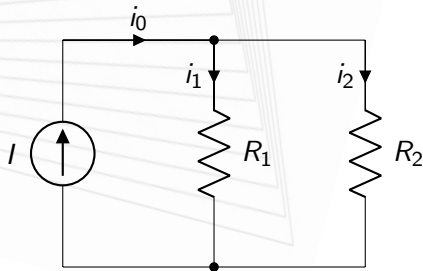
¿Qué es un divisor de corriente?

Un divisor de corriente es una configuración presente en circuitos eléctricos que puede fragmentar la corriente eléctrica de una fuente entre diferentes impedancias conectadas en paralelo.



¿Qué es un divisor de corriente?

Un divisor de corriente es una configuración presente en circuitos eléctricos que puede fragmentar la corriente eléctrica de una fuente entre diferentes impedancias conectadas en paralelo.





Recordemos LCK y ley de Ohm

- ✓ La suma algebraica de las corrientes en un nodo es igual a cero



Recordemos LCK y ley de Ohm

✓ La suma algebraica de las corrientes en un nodo es igual a cero



$$\sum_{i=1}^n i_i = 0$$



Recordemos LCK y ley de Ohm

✓ La suma algebraica de las corrientes en un nodo es igual a cero



$$\sum_{i=1}^n i_i = 0$$

✓ El voltage es igual al producto de la corriente por la resistencia
 $V = I * R$



Recordemos LCK y ley de Ohm

- ✓ La suma algebraica de las corrientes en un nodo es igual a cero



$$\sum_{i=1}^n i_i = 0$$

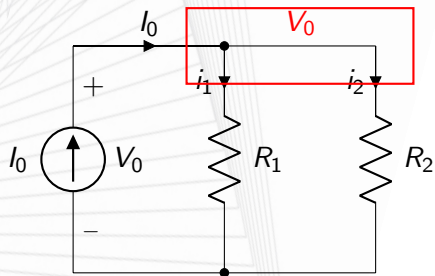
- ✓ El voltage es igual al producto de la corriente por la resistencia
 $V = I * R$



$$v_1 = i_1 * r_1, \quad v_2 = i_2 * r_2 \dots v_n = i_n * r_n$$

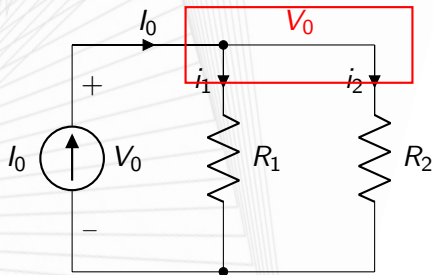


Retomando el circuito anterior





Retomando el circuito anterior



✓ Usando LCK se tiene

$$\frac{V_0}{R_1} + \frac{V_0}{R_2} = I_0 \quad \text{donde:} \quad i_1 = \frac{V_0}{R_1} \quad \text{e} \quad i_2 = \frac{V_0}{R_2}$$



Ahora es cuestión de álgebra



Ahora es cuestión de álgebra

$$✓ \frac{V_0}{R_1} + \frac{V_0}{R_2} = I_0 \quad [1]$$



Ahora es cuestión de álgebra

$$\checkmark \frac{V_0}{R_1} + \frac{V_0}{R_2} = I_0 \quad [1]$$

$$\checkmark V_0 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = I_0 \quad [2]$$



Ahora es cuestión de álgebra

$$✓ \frac{V_0}{R_1} + \frac{V_0}{R_2} = I_0 \quad [1]$$

$$✓ V_0 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = I_0 \quad [2]$$

$$✓ V_0 \left(\frac{R_2 + R_1}{R_1 * R_2} \right) = I_0 \quad [3]$$



Ahora es cuestión de álgebra

$$\checkmark \frac{V_0}{R_1} + \frac{V_0}{R_2} = I_0 \quad [1]$$

$$\checkmark V_0 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = I_0 \quad [2]$$

$$\checkmark V_0 \left(\frac{R_2 + R_1}{R_1 * R_2} \right) = I_0 \quad [3]$$

$$\checkmark V_0 = \frac{I_0 * (R_1 * R_2)}{R_1 + R_2} \quad [4]$$



Ahora es cuestión de álgebra



Ahora es cuestión de álgebra

$$✓ \quad i_1 = \frac{V_0}{R_1} \quad [5] \quad i_2 = \frac{V_0}{R_2} \quad [6]$$



Ahora es cuestión de álgebra

✓ $i_1 = \frac{V_0}{R_1}$ [5] $i_2 = \frac{V_0}{R_2}$ [6]

✓ Reemplazando [4] *en* [5]



Ahora es cuestión de álgebra

$$✓ \quad i_1 = \frac{V_0}{R_1} \quad [5] \quad i_2 = \frac{V_0}{R_2} \quad [6]$$

✓ Reemplazando [4] en [5]

$$i_1 = \frac{I_0 R_1 R_2}{R_1(R_1 + R_2)} = \frac{I_0 R_2}{R_1 + R_2}$$



Ahora es cuestión de álgebra

✓ $i_1 = \frac{V_0}{R_1}$ [5] $i_2 = \frac{V_0}{R_2}$ [6]

✓ Reemplazando [4] en [5]

$$i_1 = \frac{I_0 R_1 R_2}{R_1 (R_1 + R_2)} = \frac{I_0 R_2}{R_1 + R_2}$$

✓ Reemplazando [4] en [6]



Ahora es cuestión de álgebra

$$✓ \quad i_1 = \frac{V_0}{R_1} \quad [5] \quad i_2 = \frac{V_0}{R_2} \quad [6]$$

✓ Reemplazando [4] en [5]

$$i_1 = \frac{I_0 R_1 R_2}{R_1(R_1 + R_2)} = \frac{I_0 R_2}{R_1 + R_2}$$

✓ Reemplazando [4] en [6]

$$i_2 = \frac{I_0 R_1 R_2}{R_2(R_1 + R_2)} = \frac{I_0 R_1}{R_1 + R_2}$$



Generalizando

Definición

Divisor de corriente

En general, la fórmula para un divisor de corriente en un circuito que este formado por dos resistencias en paralelo es:

$$i_k = \frac{I_0 * \prod_{i=1}^2 R_i}{\sum_{i=1}^2 R_i}$$



Generalizando

Definición

Divisor de corriente

En general, la fórmula para un divisor de corriente en un circuito que este formado por dos resistencias en paralelo es:

$$i_k = \frac{I_0 * \prod_{i=1}^2 R_i}{\sum_{i=1}^2 R_i}$$

$$i_k = \frac{I_0 * \frac{R_1 R_2}{R_k}}{R_1 + R_2} \quad \text{con } k = 1, 2$$



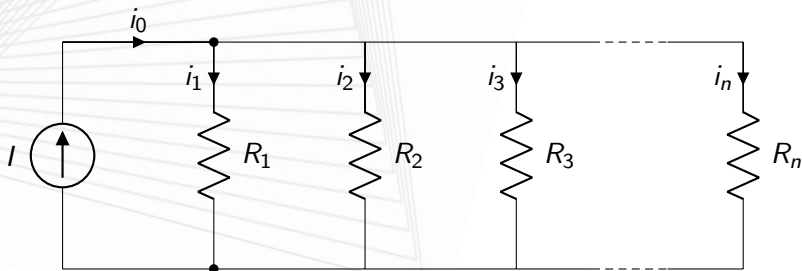
Divisor de Corriente

- ✓ Considerar un circuito con n resistencias en paralelo.



Divisor de Corriente

- ✓ Considerar un circuito con n resistencias en paralelo.





Divisor de Corriente para n resistencias en paralelo

Definición

Divisor de corriente

En general, la fórmula para un divisor de corriente en un circuito que este formado por n resistencias en paralelo es:

Divisor de Corriente para n resistencias en paralelo

Definición

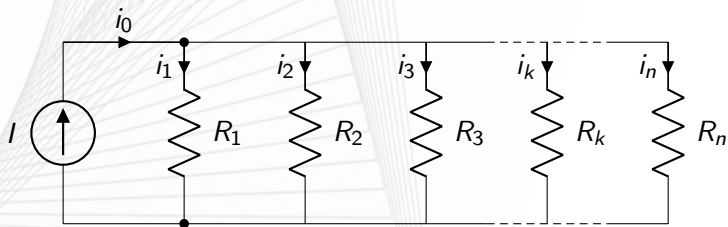
Divisor de corriente

En general, la fórmula para un divisor de corriente en un circuito que este formado por n resistencias en paralelo es:

$$i_k = \frac{I * \frac{\prod_{i=1}^n R_i}{R_k}}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\prod_{j=1}^n R_j}{R_i} \right)} \quad \text{con } k = 1, 2, \dots, n$$

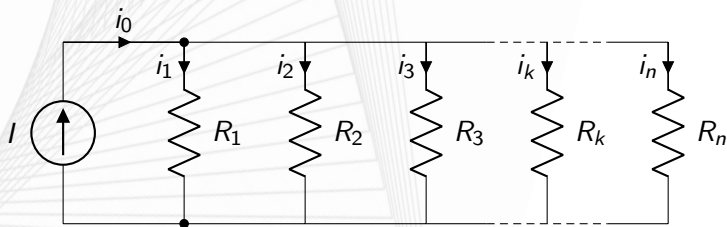


Del circuito a la ecuación





Del circuito a la ecuación



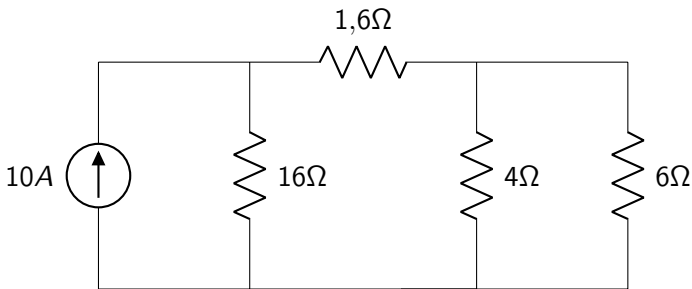
$$i_k = \frac{I * \frac{\prod_{i=1}^n R_i}{R_k}}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\prod_{j=1}^n R_j}{R_i} \right)} \quad \text{con } k = 1, 2, \dots, n$$



Más análisis que memoria

Ejercicio

Calcular la potencia disipada en la resistencia de $6\ \Omega$.





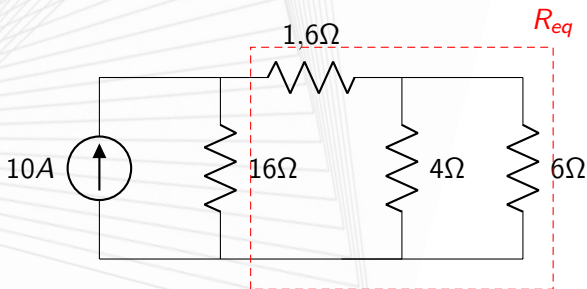
Más análisis que memoria

Se calcula la resistencia equivalente



Más análisis que memoria

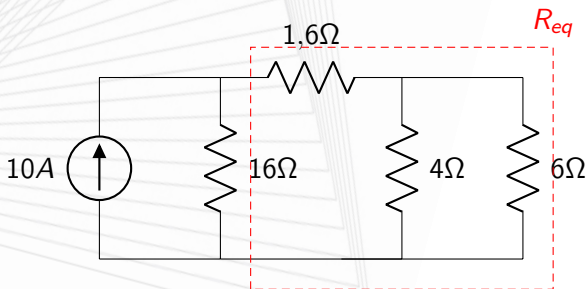
Se calcula la resistencia equivalente





Más análisis que memoria

Se calcula la resistencia equivalente



$$R_{eq} = 1,6 + \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{6}} = 4 [\Omega]$$

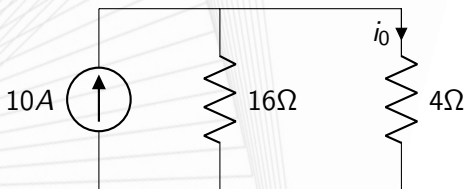


Más análisis que memoria





Más análisis que memoria



Usando divisor de corriente

$$i_0 = \frac{10 * 16}{16 + 4} = 8 [A]$$



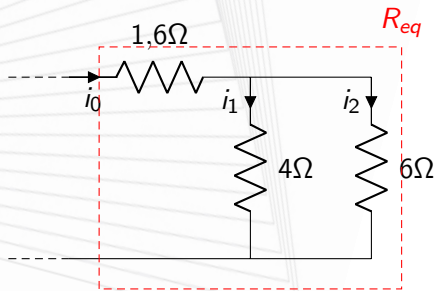
Más análisis que memoria

La corriente i_0 por la R_{eq} , es la misma que circula por la $R = 1,6 [\Omega]$



Más análisis que memoria

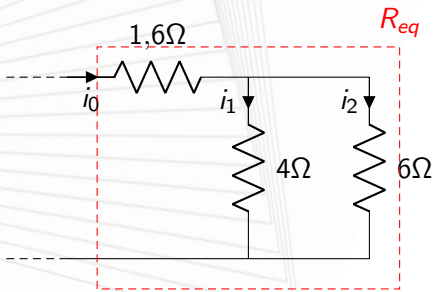
La corriente i_0 por la R_{eq} , es la misma que circula por la $R = 1,6 [\Omega]$





Más análisis que memoria

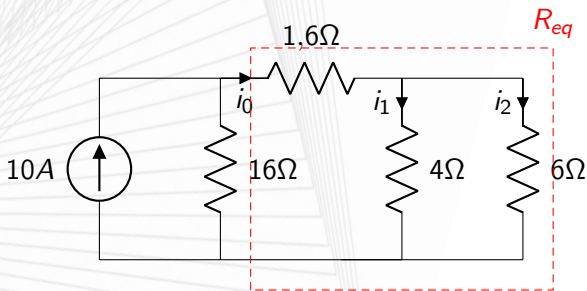
La corriente i_0 por la R_{eq} , es la misma que circula por la $R = 1,6 [\Omega]$



Se usa nuevamente un divisor de corriente, para calcular i_2

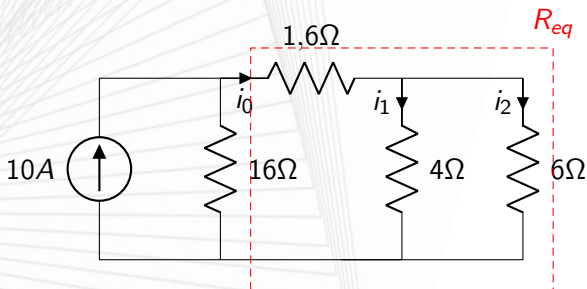


Más análisis que memoria.





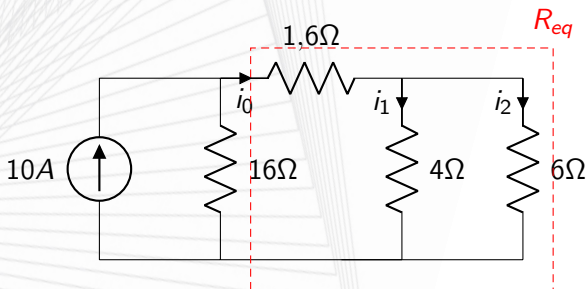
Más análisis que memoria.



$$i_2 = \frac{i_0 * 6}{4 + 6} = \frac{8 * 4}{10} = 3,2 [A]$$



Más análisis que memoria.



$$i_2 = \frac{i_0 * 6}{4 + 6} = \frac{8 * 4}{10} = 3,2 [A]$$

$$p = i^2 * R = (3,2)^2 * (6) = 61,44 [W]$$

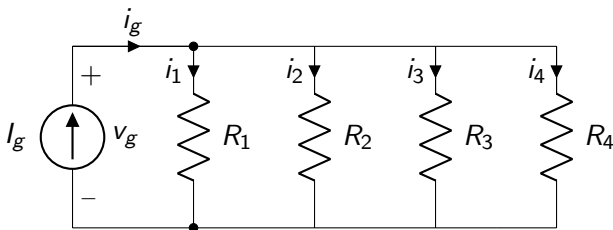


Ejercicios prácticos.

Ejercicio

Especificar los valores de las resistencias R_1 , R_2 , R_3 y R_4 en el circuito de la figura para satisfacer los siguientes parametros de diseño:

$$\checkmark i_g = 8 \text{ [mA]} \quad \checkmark v_g = 4 \text{ [V]} \quad \checkmark i_1 = 2i_2 \quad \checkmark i_2 = 10i_3 \quad \checkmark i_3 = i_4$$

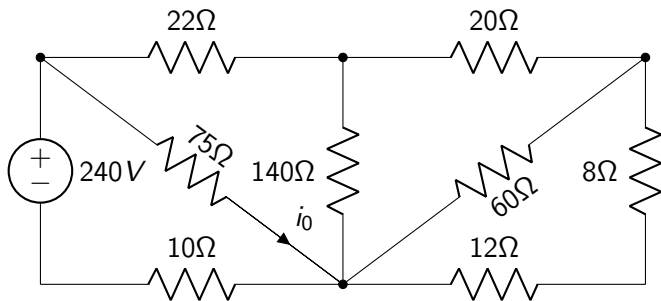




Ejercicios prácticos.

Ejercicio

Determine i_0 y la potencia que disipa la resistencia de $140\ [\Omega]$ en el circuito de la figura

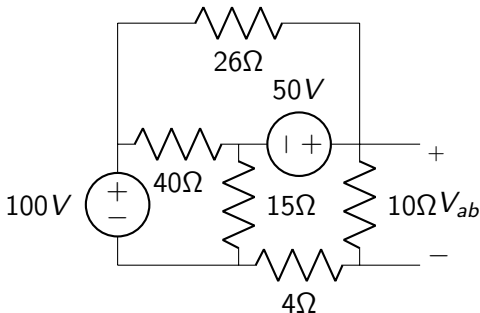




LCK, LVK, SERIE, PARALELO, DIVISORES DE V e I.

Ejercicio

Encuentre el valor de la tensión en los terminales a y b, que realice una tabla de potencias y asegure que el funcionamiento es correcto, de no ser así explique la razón y encuentre una solución.

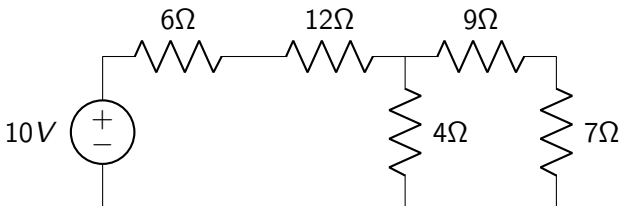




LCK, LVK, SERIE, PARALELO, DIVISORES DE V e I.

Ejercicio

Simplifique el siguiente circuito y encuentre la potencia que entrega cada fuente.

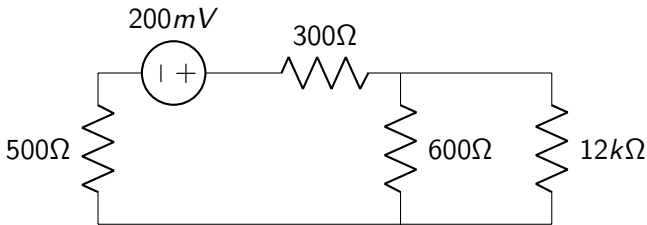




LCK, LVK, SERIE, PARALELO, DIVISORES DE V e I.

Ejercicio

Simplifique el siguiente circuito y encuentre la potencia que entrega cada fuente.

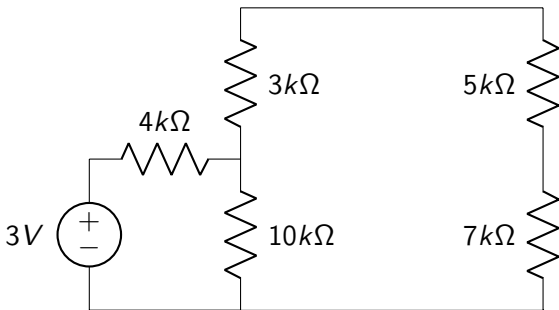




LCK, LVK, SERIE, PARALELO, DIVISORES DE V e I.

Ejercicio

Simplifique el siguiente circuito y encuentre la potencia que entrega cada fuente.





Referencias

- ✓ James W. Nilsson, Circuitos eléctricos. Sexta edición.
- ✓ Richard C. Dorf y James A. Svoboda, Circuitos electrónicos. Tercera edición.
- ✓ www.diegorigami.com