Diseño de circuitos

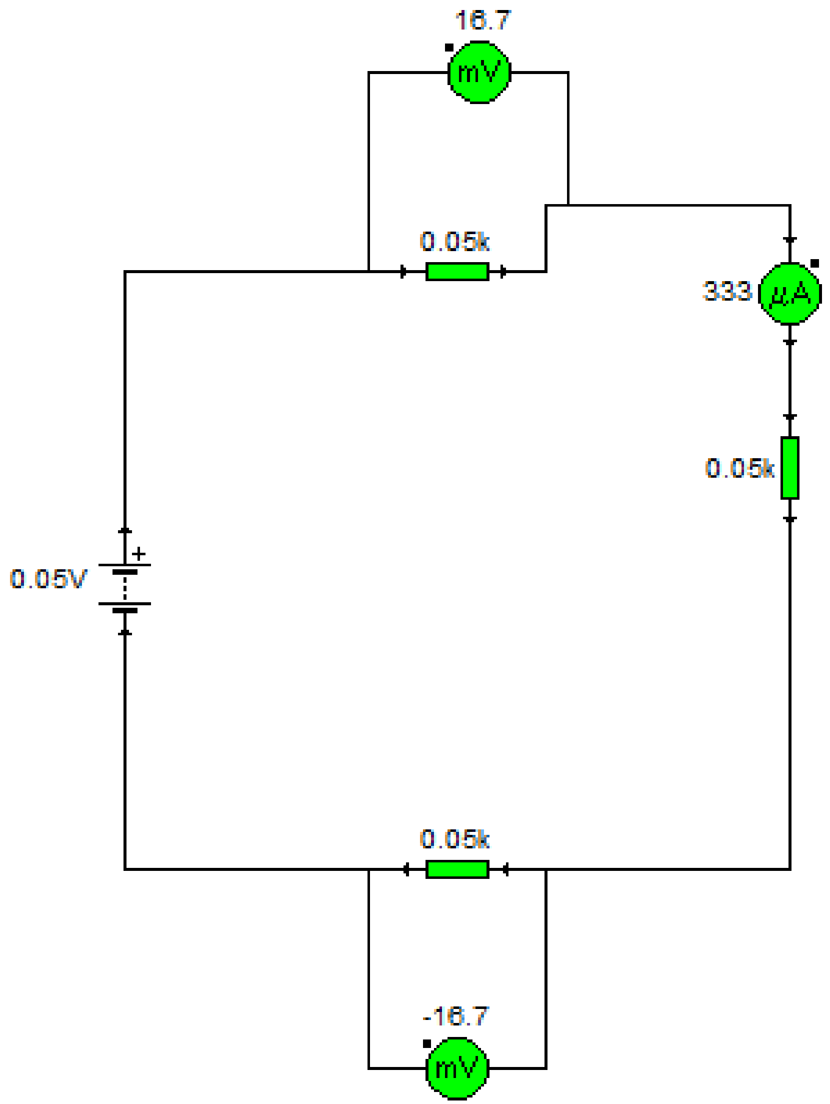
Algunos diseños

- Divisor de voltaje
- Divisor de corriente
- Otros circuitos

Divisor de voltaje

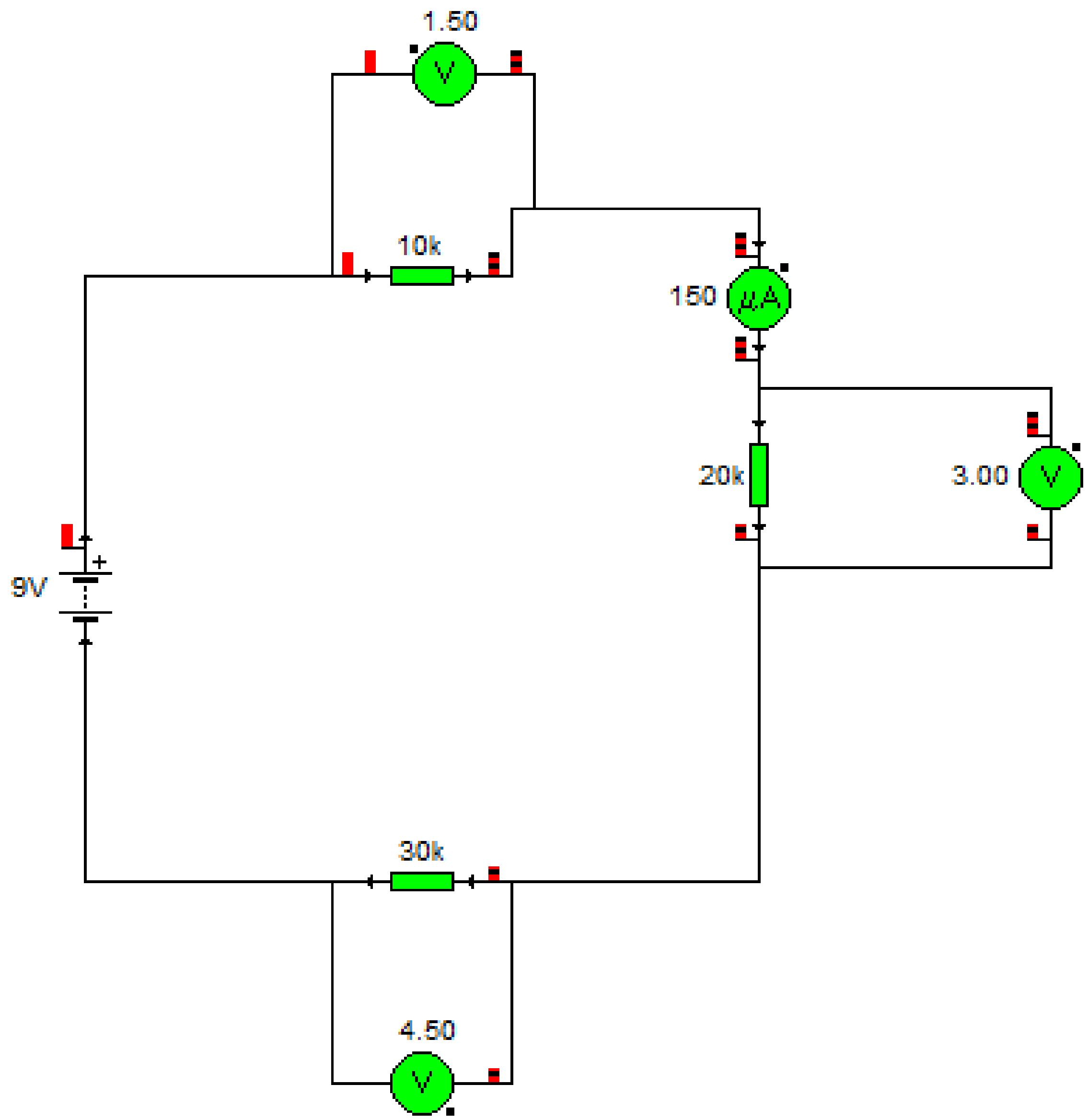
Qué es?

- Un divisor de voltaje es un circuito sencillo de resistores en serie. Su voltaje de salida es una fracción fija de su voltaje de entrada. La razón de la entrada a la salida está determinada por dos resistores
- $R_{equ} = \sum_{i=1}^{n} R_i$
- $i_f = i_1 = \cdots = i_n = \frac{v_f}{R_{equ}}$
- $v_f = \sum_{i=1}^{n} v_i$



Diseño básico

- $v_1 = R_1 i_1 = R_1 \frac{v_f}{R_{equ}}$
- $v_2 = R_2 i_2 = R_2 \frac{v_f}{R_{equ}}$
- $v_3 = R_3 i_3 = R_3 \frac{v_f}{R_{equ}}$
- .
- .
- .
- $\boldsymbol{v_i = R_i i_i = R_i \frac{v_f}{R_{equ}}}$



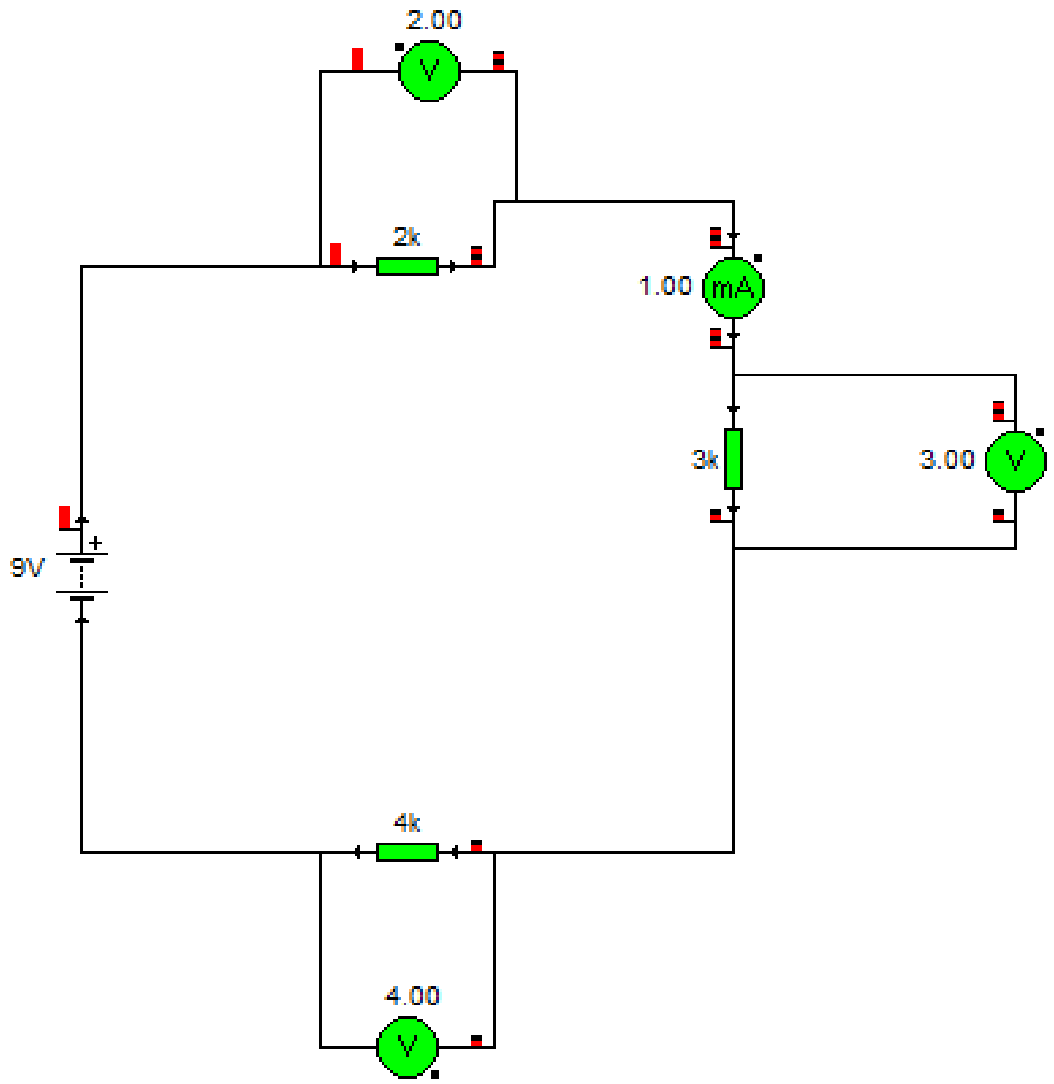
Ejemplo 1

Se cuenta con una fuente de 9 V y se requiere entregar 2 y 3 V, ¿como quedaría el circuito que entregue estas dos tensiones?

- Solución
  - $v_f = 9V$
  - $v_1 = 2V$
  - $v_2 = 3V$
  - $v_3 = 4V$
  - Asumir corriente, SUPONGAMOS en nuestro caso 1 mA. Entonces:
  - $R_{equ} = \frac{v_f}{i_{equ}} = \frac{9V}{1\ mA} = 9k\Omega$

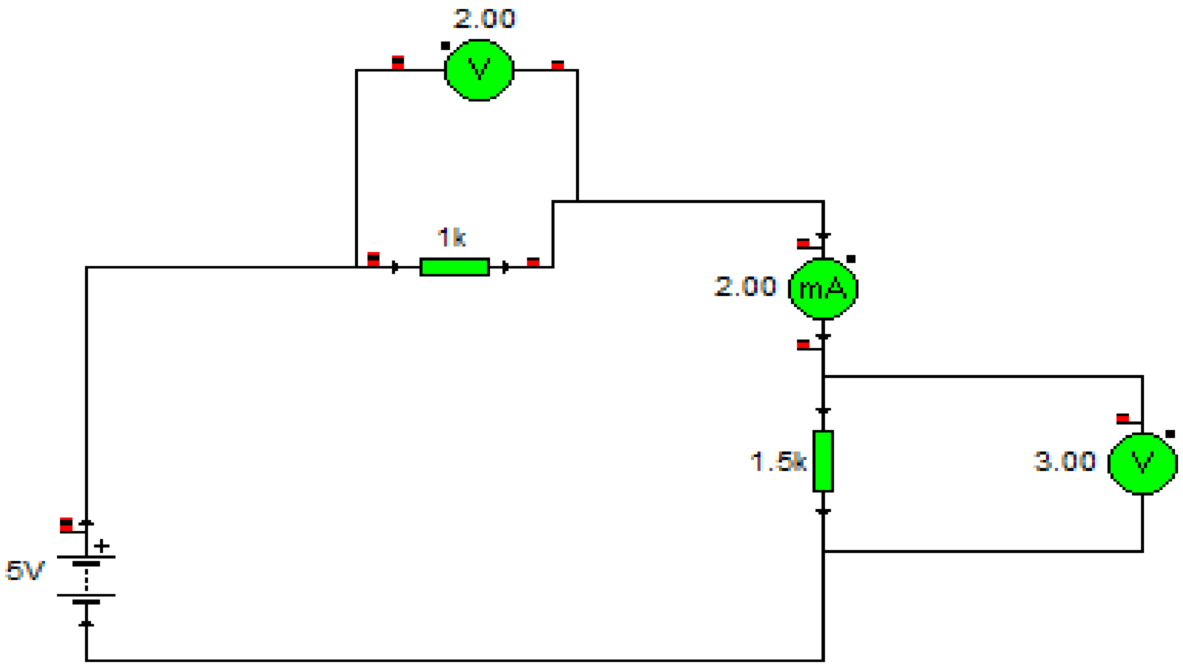
Solución

- $v_i = R_i \frac{v_f}{R_{equ}}$
- *Para 2V*
  - $v_1 = R_1 \frac{v_f}{R_{equ}}$
  - $R_1 = R_{equ} \frac{v_1}{v_f} = 9\text{k}\frac{2V}{9V} = 2K$
- **Para 3V**
  - $v_2 = R_2 \frac{v_f}{R_{equ}}$
  - $R_2 = R_{equ} \frac{v_1}{v_f} = 9\text{k}\frac{3V}{9V} = 3K$
- **Quedan 4V, se supone R_3=4k**



Ejemplo 2

- Diseñar un divisor de voltaje que con una fuente de 5 V entregue 2 y 3 V
- Solución: Asumamos ahora 2 mA, entonces $R_{equ} = \frac{v_f}{i_{equ}} = \frac{5V}{2\,mA} = 2{,}5k\Omega$
- $\boldsymbol{v_i = R_i \frac{v_f}{R_{equ}}}$
- ***Para 2V***
  - $\boldsymbol{v_1 = R_1 \frac{v_f}{R_{equ}}}$
  - $\boldsymbol{R_1 = R_{equ} \frac{v_1}{v_f} = 2{,}5\text{k} \frac{2V}{5V} = 1K}$
- **Para 3V**
  - $\boldsymbol{v_2 = R_2 \frac{v_f}{R_{equ}}}$
  - $\boldsymbol{R_2 = R_{equ} \frac{v_1}{v_f} = 2,5\text{k} \frac{3V}{5V} = 1,5K}$



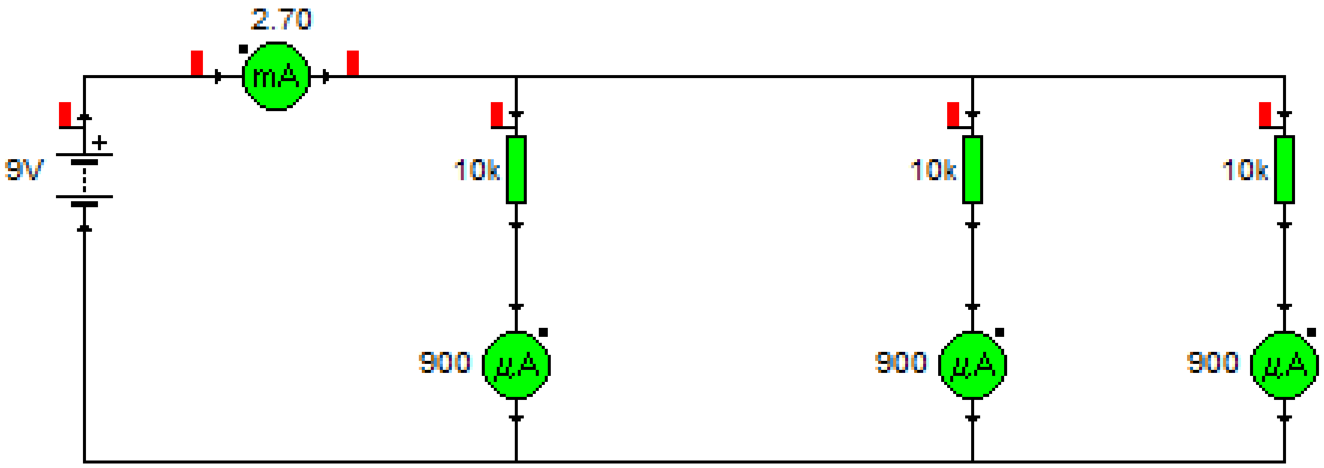
Divisor de corriente

Que es?

- Un divisor de corriente es una configuración presente en circuitos eléctricos que puede fragmentar la corriente eléctrica de una fuente entre diferentes resistencias o impedancias conectadas en paralelo. El divisor de corriente satisface la Ley de corriente de Kirchhoff.
- $R_{equ} = 1/\sum_{i=1}^{n} 1/R_i$
- $v_f = v_1 = \cdots = v_n = i_{equi} R_{equi}$
- $i_f = \sum_{i=1}^{n} i_i$

solución

- $\boldsymbol{i_i} = \frac{v_1}{R_1} = \frac{i_{equi}R_{equi}}{R_1}$
- $i_1 = v_2/R_2 = \frac{i_{equi}R_{equi}}{R_2}$
- $i_3 = v_3/R_3 = \frac{i_{equi}R_{equi}}{R_2}$
- .
- .
- .
- $\boldsymbol{i_i = v_i/R_i} = \frac{i_{equi}R_{equi}}{R_i}$

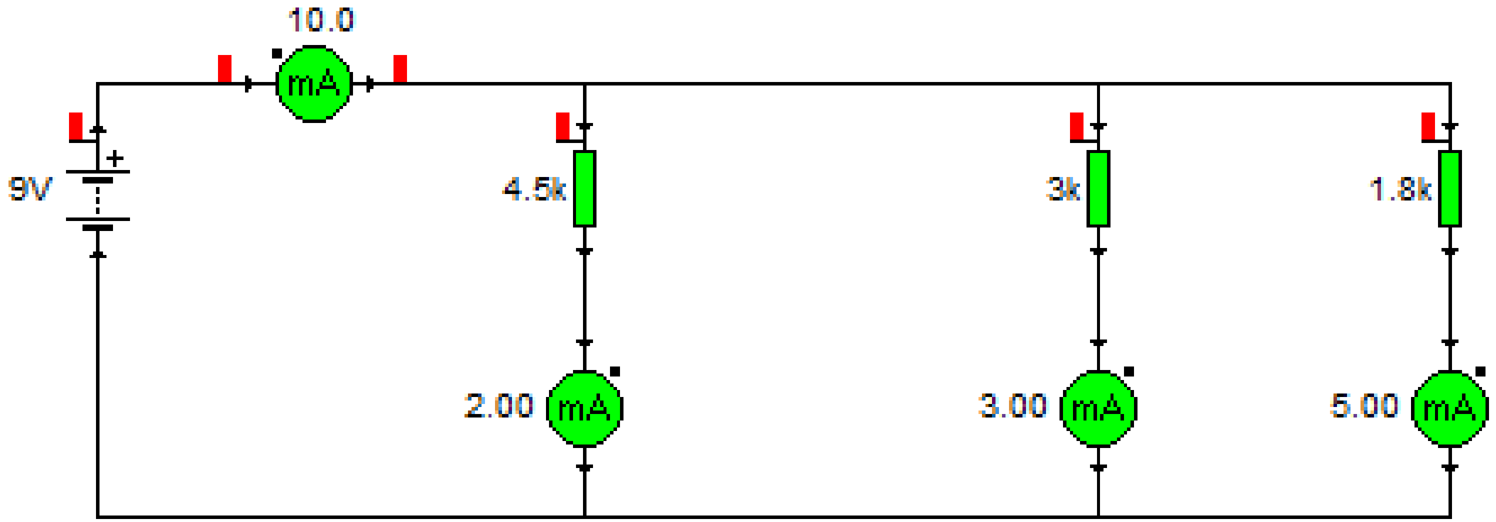


Ejemplo 1

- Se cuenta con una fuente de 9 V y se requiere entregar 2 mA y 3 mA y 5 mA ¿como quedaría el circuito que entregue estas tres corrientes?
- Solución
  - $v_f = 9V$
  - $i_1 = 2mA$
  - $i_2 = 3mA$
  - $i_3 = 5mA$
  - La corriente total es $i_{equ} = i_1 + i_2 + i_3 = 2mA + 3mA + 5mA = 10\ mA$ Entonces:
  - $R_{equ} = \frac{v_f}{i_{equ}} = \frac{9V}{10\ mA} = 900\Omega$

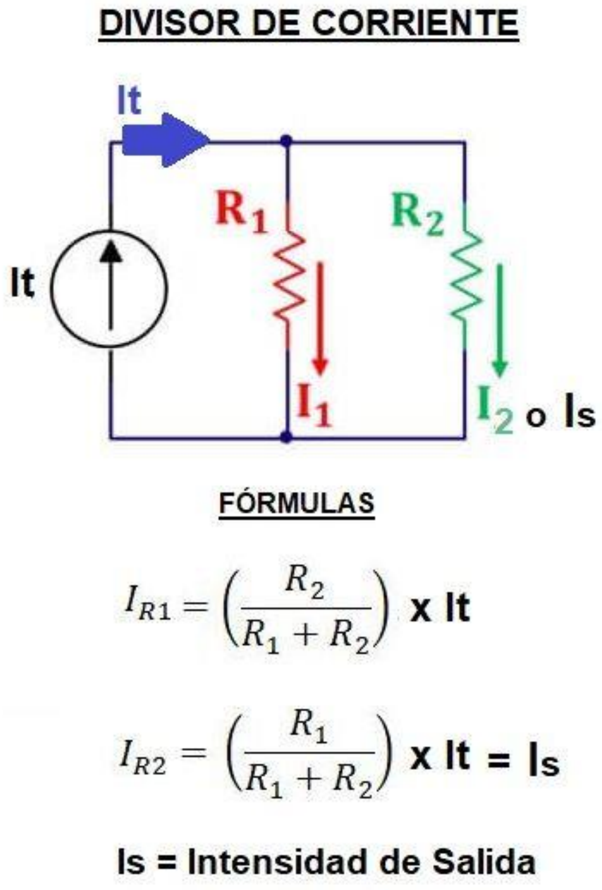
solución

- $\boldsymbol{i_i} = v_i/R_i = \frac{i_{equi}R_{equi}}{R_i}$
- Para 2mA
  - $i_1 = v_1/R_1$
  - $R_1 = v_1/i_1$
  - $R_1 = 9V/$2mA=4,5K
- Para 3mA
  - $i_2 = v_2/R_2$
  - $R_2 = v_2/i_2$
  - $R_2 = 9V/$3mA=3K
- Para 5mA
  - $i_3 = v_3/R_3$
  - $R_3 = v_3/i_3$
  - $R_2 = 9V/$5mA=1,8



Ejemplo 2

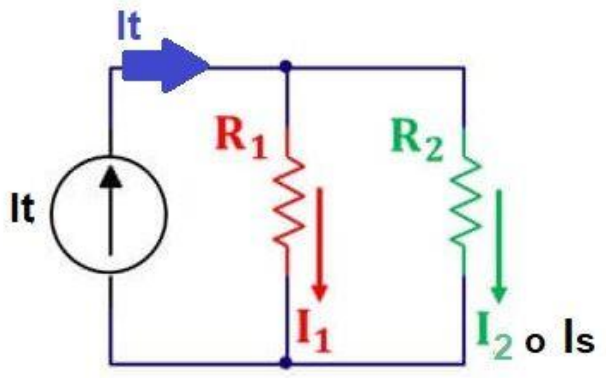
- Con una fuente de corriente de 2 Ma, se requiere un par de corrientes de 1,5 mA y 0,5 mA, cuál es el valor de las resistencias
- $I_t = 2\,mA$
- $i_1 = 1{,}5\,mA$
- $i_2 = 0{,}5\,mA$



Ejemplo 2

- $\boldsymbol{i_i} = v_i/R_i = \frac{i_{equi}R_{equi}}{R_i}$
- Asumir el v_f, supongamos que es de 5V.
- Con ello, se halla la Resistencia Equivalente
- $R_{equ} = \frac{v_f}{i_t} = \frac{5V}{2mA} = 2{,}5K$
- Para 1,5 mA,
- $\boldsymbol{i_1} = \frac{i_{equi}R_{equi}}{R_1}$, $\boldsymbol{R_1} = \frac{2mA2{,}5K}{1{,}5mA}$ =3,33…K
- Para 0,5 mA,
- $\boldsymbol{i_1} = \frac{i_{equi}R_{equi}}{R_1}$, $\boldsymbol{R_2} = \frac{2mA2{,}5K}{0{,}5mA} = 10\text{K}$

DIVISOR DE CORRIENTE



FÓRMULAS

$$I_{R1} = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2}\right) \text{ x It}$$

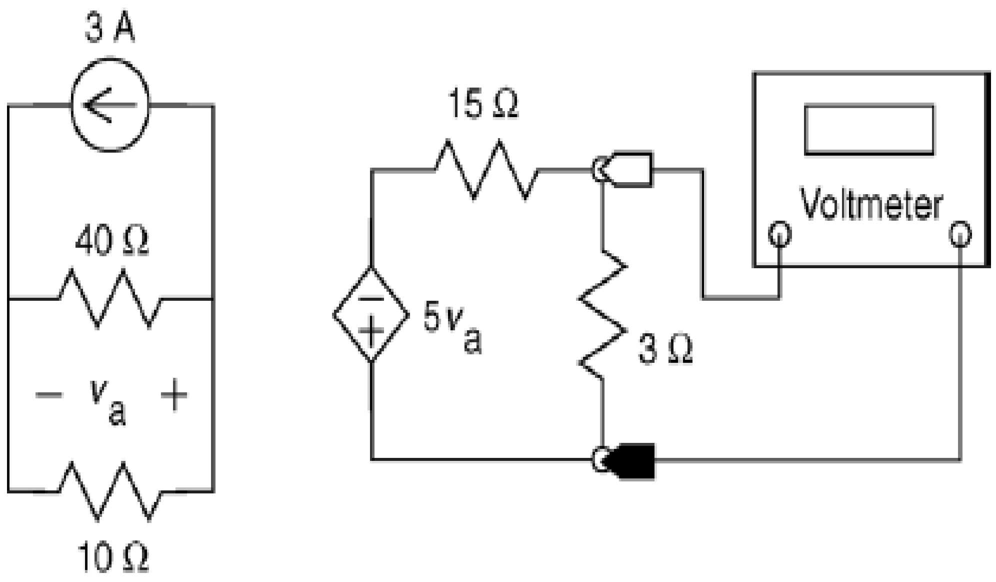
$$I_{R2} = \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2}\right) \text{ x It} = \text{Is}$$

Is = Intensidad de Salida

Otros ejemplos

Ejemplo 2

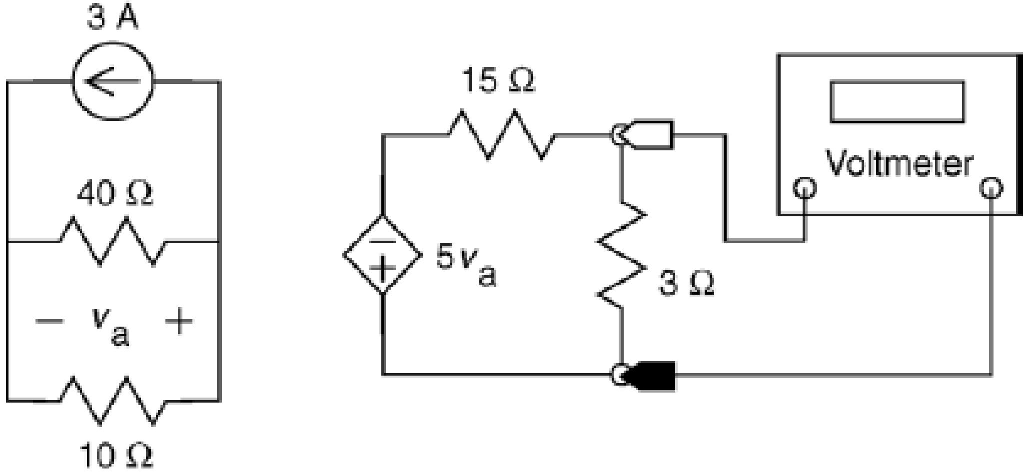
- Cuál es la lectura del volmetro



- Solución:
- Se pregunta por el voltaje sobre la resistencia de 3Ω
  - El voltaje de la FVCV es de 5v_a
  - Por ello se debe hallar v_a
  - $v_a = R * i_a$
  - Hallar entonces i_a
  - Se aplica divisor de corriente: $\boldsymbol{i_i} = \frac{i_{equi} R_{equi}}{R_i}$
  - Se halla $R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{40}+\frac{1}{10}} = 8\Omega$

solución

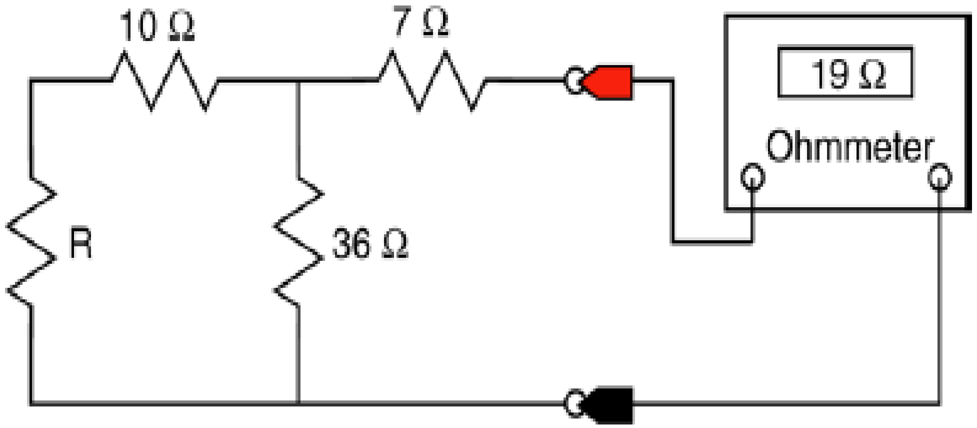
- Se aplica divisor de corriente con esa resistencia de 8Ω
- $\boldsymbol{i_a} = \frac{i_{equi}R_{equi}}{R_i} = \frac{3A8\Omega}{10\Omega}$=2,4A
- Ahora si se encuentra Va
- Por ello se debe hallar v_a
- $v_a = R * i_a$=10Ω2,4A=24V
- El voltaje de la FVCV es de $5v_a$ y es 5(24V)= 120V
- Para hallar la lectura del voltmetro se aplica el divisor de voltaje $\boldsymbol{v_i = R_i \frac{v_f}{R_{equ}}}$
- $\boldsymbol{v_3 = 3\Omega \frac{120V}{15+3} = \frac{120V}{18\Omega}}$ =20V



Ejemplo

Encuentre el valor de R en el circuito de la figura

- Solución
  - R_{equi}=19 Ω
- Se desarrolla la resistencia equivalente de R hacia los puntos donde está el medidor
- Serie R y 10 Ω
- Esa R_{serie} queda en paralelo con la de 36 Ω
- $R_{para} = \frac{1}{\frac{1}{R+10}+\frac{1}{36}} = \frac{1}{\frac{36+R+10}{36R+360}} = \frac{36R+360}{46+R}$
- Esa R_{para} queda en serie con la de 7Ω y se tiene
- 19=$\frac{36R+360}{46+R}$+7, o sea que $12 = \frac{36R+360}{46+R}$



12(46+R)=36R+360
552+12R=36R+360
552-360=36R-12R
192=24R
192/24=R
8 Ω=R