



Asignatura: Fundamentos de Circuitos eléctricos

Curso: 5416

Integrantes:

- Alex Aimacaña
- Ariel Muñoz
- Diego Núñez

Fecha: 15/06/2021

1. Los voltímetros de la figura 5-44 tienen autopolaridad. Determine la lectura de cada medidor, con la magnitud y el signo correctos.

$$\begin{array}{ll} a. V = I \cdot R & b. V = I \cdot R \\ a. V = 3A \cdot 10ohms & b. V = 6A \cdot 15ohms \\ a. +30v & b. -90v \end{array}$$

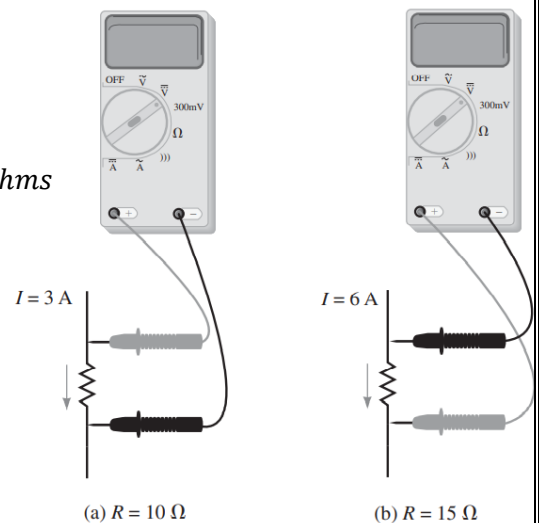
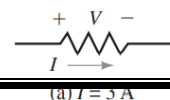


FIGURA 5-44

3. Todos los resistores de la figura 5-46 son de 15Ω . Determine para cada caso la magnitud y la polaridad del voltaje V .



$$a. V = I.R \quad b. V = I.R$$

$$a. V = 3A.15ohms \quad b. V = -4A.15ohms$$

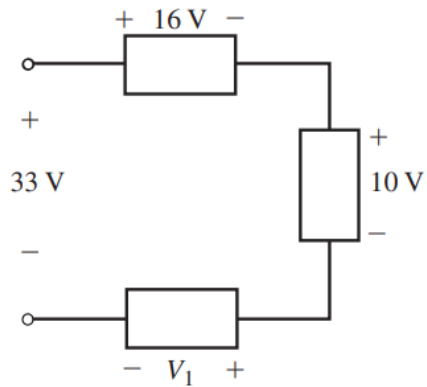
$$a. +45v \quad b. -60v$$

$$c. V = I.R \quad d. V = I.R$$

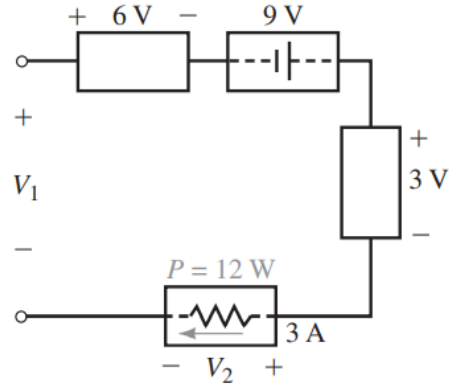
$$c. V = 6A.15ohms \quad d. V = -7A.15ohms$$

$$c. +90v \quad d. -105v$$

5. Determine los voltajes desconocidos en las redes de la figura 5-48.



(a)



(b)

FIGURA 5-48

$$a. v1 + 10v + 16v = 33v$$

$$b. v1 = 6v - 9v + 3v + v2$$

$$a. v1 = -10v - 16v + 33v$$

$$v2 = \frac{P}{I} = \frac{12w}{3} = 4v$$

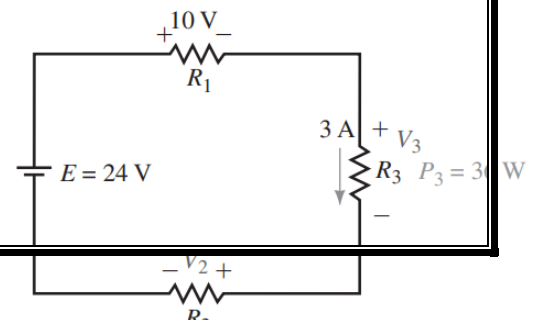
$$a. v1 = 7v$$

$$b. v1 = 6v - 9v + 3v + 4v$$

$$b. v1 = 4v$$

7. Resuelva para hallar los voltajes desconocidos en el circuito de la figura 5-50.

$$v3 = \frac{P}{I} = \frac{36w}{3} = 12v$$



$$E = 10v + 12v + v2$$

$$24v = 10v + 12v + v2$$

$$24v - 10v - 12v = v2$$

$$v2 = 2v$$

9. Determine la resistencia total de las redes que se muestran en la figura 5-52.

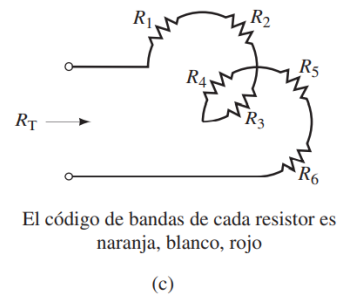
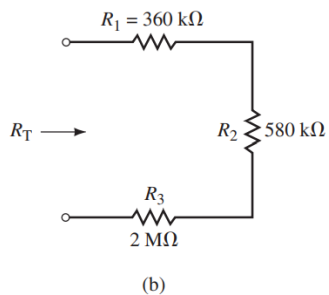
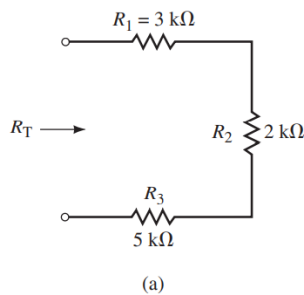


FIGURA 5-52

$$a. RT = r1 + r2 + r3$$

$$b. RT = r1 + r2 + r3$$

$$a. RT = 3k \text{ ohms} + 2k \text{ ohms} + 5k \text{ ohms}$$

$$b. RT = 360 + 580 + 2M \text{ ohms}$$

$$a. RT = 10k \text{ ohms}$$

$$b. RT = 0.94M \text{ ohms} + 2M \text{ ohms}$$

$$b. RT = 2.94M \text{ ohms}$$

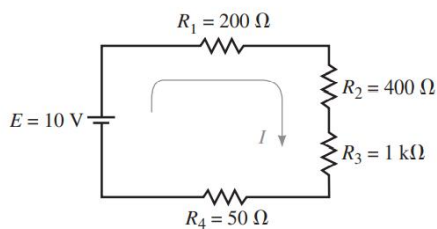
$$c. RT = r1 + r2 + r3 + r4 + r5 + r6$$

$$c. RT = 6(3900 \text{ ohms})$$

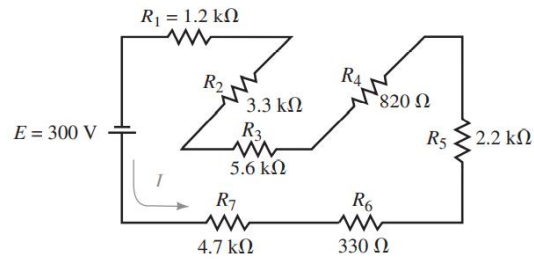
$$c. RT = 23400 \text{ ohms}$$

$$c. RT = 2.34 k \text{ ohms}$$

11. Para cada uno de los circuitos de la figura 5-54, determine la resistencia total, R_T , y la corriente I .



(a) Circuito 1



(b) Circuito 2

FIGURA 5-54

$$a. RT = r1 + r2 + r3 + r4$$

$$b. RT = r1 + r2 + r3 + r4 + r5 + r6 + r7$$

$$a. RT = 200oh + 400oh + 1000oh + 50 \quad b. RT = 1.2k + 3.3k + 5.6k + 0.82k + 2.2k + 0.33k + 4.7k$$

$$a. RT = 1650 \text{ ohms}$$

$$b. RT = 18.15k \text{ ohms}$$

$$a. IT = \frac{E}{RT}$$

$$b. IT = \frac{E}{RT}$$

$$a. IT = \frac{10v}{1650ohms}$$

$$b. IT = \frac{300v}{18.5k \text{ ohms}}$$

$$a. IT = 0.06mA$$

$$b. IT = 16.2mA$$

13. Para el circuito de la figura 5-56 encuentre las siguientes cantidades:

- La corriente del circuito.
- La resistencia total.
- El valor de la resistencia desconocida, R .
- La caída de voltaje en todos los resistores en el circuito.
- La potencia disipada por todos los resistores.

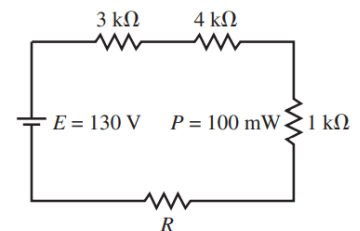


FIGURA 5-56

a.

$$P = I^2 * R$$

$$I^2 = \frac{100mw}{1kohms}$$

$$I = \sqrt{100mA}$$

$$I = 10mA$$

b.

$$RT = r1 + r2 + r3 + R$$

$$RT = 3k + 4k + 1k + R$$

$$RT = 8k + R$$

$$RT = 8k + (5k)$$

$$RT = 13k \text{ ohms}$$

c.

$$E = I(RT)$$

$$130v = 10mA(8k + R)$$

$$\frac{130v}{10mA} = (8k + R)$$

$$13kohms - 8kohms = (R)$$

$$R = 5kohms$$

d.

$$v1 = (10mA)(3kohms) = 30v$$

$$v2 = (10mA)(4kohms) = 40v$$

$$v3 = (10mA)(1kohms) = 10v$$

$$vR = (10mA)(5kohms) = 50v$$

e.

$$p1 = (10mA)^2(3kohms) = 300mw$$

$$p2 = (10mA)^2(4kohms) = 400mw$$

$$p3 = (10mA)^2(1kohms) = 100mw$$

$$p4 = (10mA)^2(5kohms) = 500mw$$

15. Para el circuito de la figura 5-58, encuentre las siguientes cantidades:

- La corriente, I .
- La caída de voltaje en cada resistor en el circuito.
- El voltaje en las terminales abiertas a y b .

a.

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{4v}{100ohms}$$

$$I = 0.04A$$

$$I = 40mA$$

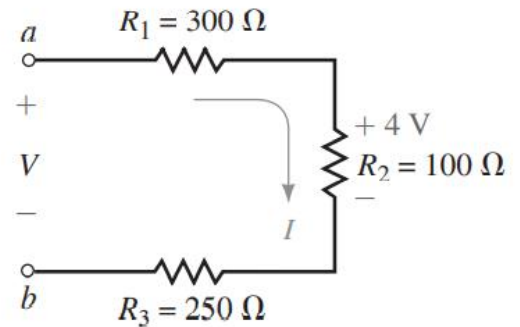


FIGURA 5-58

b.

$$v1 = (40mA)(3kohms) = 12v$$

$$v3 = (40mA)(0.25kohms) = 10v$$

c.

$$E = I(RT)$$

$$E = 40mA(300ohm + 100ohm + 250ohm)$$

$$E = 40mA(0.65k ohms)$$

$$E = 26v$$

17. Repita el problema 16 para el circuito de la figura 5-60.

- Utilice la ley de voltaje de Kirchhoff para encontrar las caídas de voltaje en R_2 y R_3 .
- Determine la magnitud de la corriente, I .
- Encuentre la resistencia desconocida, R_1 .

$$E = v1 + v2 + v3$$

$$16v = 7.5 + I * R2 + I * R3$$

$$16v = 7.5 + I * 4.7 + I * 3.6$$

$$Vr2 = (4.7ohms)(1.02mA) = 4.81v$$

$$Vr3 = (3.6ohms)(1.02mA) = 3.69v$$

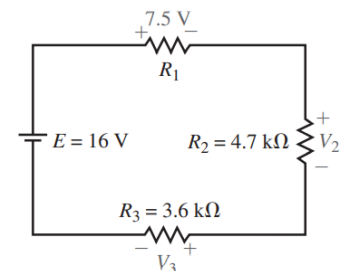


FIGURA 5-60

$$\frac{E}{RT} = I$$

$$\frac{16v}{(7.32 + 4.7 + 3.6)} = I$$

$$1.02mA = I$$

19. Repita el problema 18 para el circuito de la figura 5-62.

- Encuentre R_T .
- Resuelva para hallar la corriente, I .
- Determine la caída de voltaje en cada resistor.
- Verifique la Ley de voltaje de Kirchhoff alrededor del lazo cerrado.
- Encuentre la potencia disipada por cada resistor.
- Determine la potencia mínima especificada para cada resistor, si están disponibles con las siguientes especificaciones de potencia: $\frac{1}{8}$ W, $\frac{1}{4}$ W, $\frac{1}{2}$ W, 1 W y 2 W.
- Muestre que la potencia suministrada por la fuente de voltaje es igual a la suma de las potencias disipadas por los resistores.

a.

$$RT = r1 + r2 + r3 + r4$$

$$RT = 120 + 39 + 78 + 220$$

$$RT = 457ohms$$

b.

$$E = I(RT)$$

$$36v = I(457ohms)$$

$$\frac{36v}{(457ohms)} = I$$

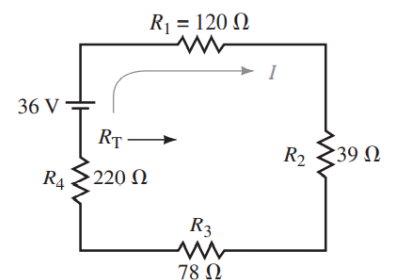


FIGURA 5-62

$$I = 78.8mA$$

c.

$$v1 = (78.8mA)(0.12kohms) = 9.46v$$

$$v2 = (78.8mA)(0.39kohms) = 3.07v$$

$$v3 = (78.8mA)(0.78kohms) = 6.14v$$

$$v4 = (78.8mA)(0.22kohms) = 17.33v$$

d.

$$IT = I1 + I2 + I3 + I4$$

$$36v = 9.46v + 3.07v + 6.14v + 17.33v$$

$$36v = 36v$$

e.

$$p1 = (78.8mA)^2(0.12kohms) = 0.745w$$

$$p2 = (78.8mA)^2(0.39kohms) = 0.242w$$

$$p3 = (78.8mA)^2(0.78kohms) = 0.484w$$

$$p4 = (78.8mA)^2(0.22kohms) = 1.365w$$

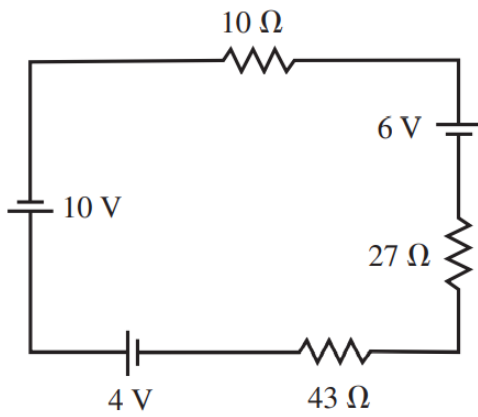
g.

$$P = P1 + P2 + P3 + P4$$

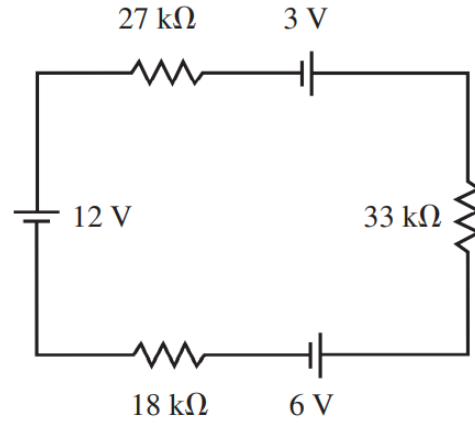
$$2.836w = 0.745w + 0.242w + 0.484w + 1.365w$$

$$2.836w = 2.836w$$

21. Vuelva a dibujar los circuitos de la figura 5-64 para mostrar una sola fuente de voltaje para cada circuito. Encuentre la corriente para cada circuito.



(a) Circuito 1



(b) Circuito 2

FIGURA 5-64

a.

$$E = I(RT)$$

$$\frac{E}{RT} = I$$

$$\frac{(10v + 6v - 4v)}{(10ohms + 43ohms + 27ohms)} = I$$

$$I = 0.15A$$

b.

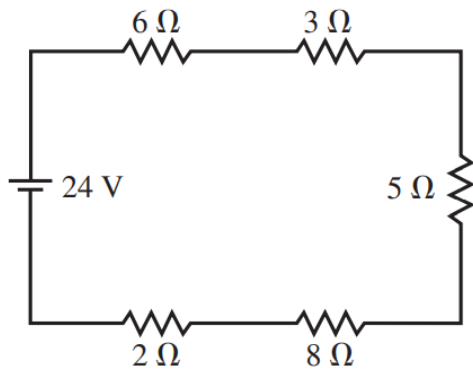
$$E = I(RT)$$

$$\frac{E}{RT} = I$$

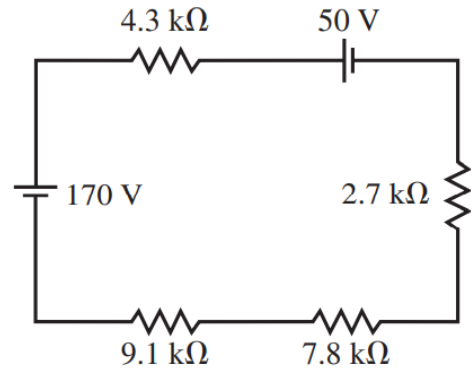
$$\frac{(12 + 3v - 6v)}{(18kohms + 27kohms + 33kohms)} = I$$

$$I = 0.115mA$$

23. Utilice la regla del divisor de voltaje para determinar el voltaje en cada resistor en los circuitos de la figura 5-66. Use sus resultados para verificar la ley de voltaje de Kirchhoff para cada circuito.



(a) Circuito 1



(b) Circuito 2

FIGURA 5-66

Circuito 1

$$V_x = \frac{R_x}{R_T} E :$$

$$v1 = \left(\frac{6\text{ohm}}{24\text{ohms}} \right) * 24v = 6v$$

$$v2 = \left(\frac{3\text{ohm}}{24\text{ohms}} \right) * 24v = 3v$$

$$v3 = \left(\frac{5\text{ohm}}{24\text{ohms}} \right) * 24v = 5v$$

$$v4 = \left(\frac{8\text{ohm}}{24\text{ohms}} \right) * 24v = 8v$$

$$v5 = \left(\frac{2\text{ohm}}{24\text{ohms}} \right) * 24v = 2v$$

$$VT = v1 + v2 + v3 + v4 + v5$$

$$VT = 6v + 3v + 5v + 8v + 2v$$

$$VT = 24v$$

Circuito 2

$$v1 = \left(\frac{4.3\text{kohm}}{23.9\text{kohms}} \right) * (170 - 50)v = 21.6v$$

$$v2 = \left(\frac{2.7\text{kohm}}{23.9\text{kohms}} \right) * (170 - 50)v = 13.6v$$

$$v_3 = \left(\frac{7.8 \text{ kohm}}{23.9 \text{ kohms}} \right) * (170 - 50) \text{ v} = 39.2 \text{ v}$$

$$v_4 = \left(\frac{9.1 \text{ ohm}}{23.9 \text{ kohms}} \right) * (170 - 50) \text{ v} = 45.7 \text{ v}$$

$$V_T = v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5$$

$$V_T = 21.6 \text{ v} + 13.6 \text{ v} + 39.2 \text{ kv} + 45.7 \text{ v}$$

$$V_T = 120.1 \text{ v}$$

25. Vea los circuitos de la figura 5-68:

- Encuentre los valores de los resistores desconocidos.
- Calcule el voltaje en cada resistor.
- Determine la potencia disipada por cada resistor.

$$R_T = \frac{V}{I} = \frac{24}{20 \times 10^{-3}} = 1200$$

$$1200 = 11.5 R_1$$

$$R_T = R_1 + R_2 + 2R_2$$

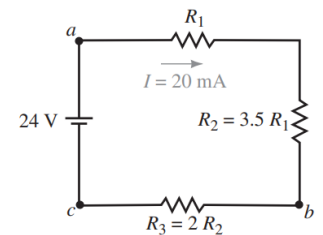
$$R_T = R_1 + 3.5 R_1 + 7 R_1$$

$$R_1 = \frac{1200}{11.5} = 104.35 \Omega$$

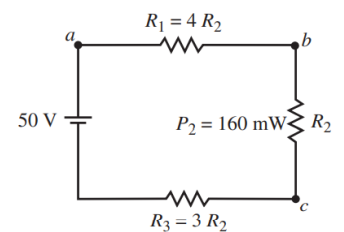
$$V_{R1} = \frac{R_1}{R_T} V = \frac{104.35}{1200} (24) = 2.09 \text{ V}$$

$$V_{R2} = \frac{R_2}{R_T} V = \frac{365.23}{1200} (24) = 7.3 \text{ V}$$

$$V_{R3} = \frac{R_3}{R_T} V = \frac{730.45}{1200} (24) = 14.61 \text{ V}$$



(a) Circuito 1



(b) Circuito 2

FIGURA 5-68

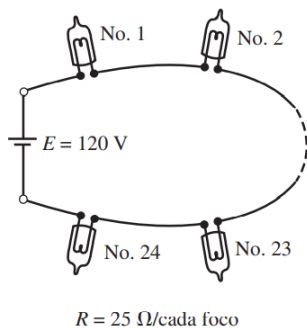


FIGURA 5-70

27. Una serie de focos se conecta a una fuente de 120 V como se muestra en la figura 5-70.

- Determine la corriente en el circuito.
- Utilice la regla del divisor de voltaje para encontrar el voltaje en cada foco.
- Calcule la potencia disipada por cada foco.
- Si un solo foco llegara a estar en circuito abierto, la serie entera dejaría de funcionar. Para prevenir que ello ocurra, cada foco tiene una pequeña cinta de metal que pone en corto al foco cuando el filamento falla. Repita los pasos (a) a (c), si dos focos de la serie se quemaran.
- Basado en sus cálculos del paso (d), ¿qué cree que pasaría con la esperanza de vida del resto de los focos, si los dos que fallan no fueran reemplazados?

$$E = I(RT)$$

$$\frac{E}{RT} = I$$

$$\frac{(120v)}{24(25kohms)} = I$$

$$I = 0.2A$$

b.

$$v = \left(\frac{25ohm}{24(25ohms)} \right) * 120v = 5v$$

$$vf = \left(\frac{5v}{24focos} \right) = 0.2v$$

c.

$$p = (0.2A)^2(25kohms) = 1w$$

d.

$$E = I(RT)$$

$$\frac{E}{RT} = I$$

$$\frac{(120v)}{22(25kohms)} = I$$

$$I = 0.218A$$

$$p = (0.218A)^2(25kohms) = 1.19w$$

e.

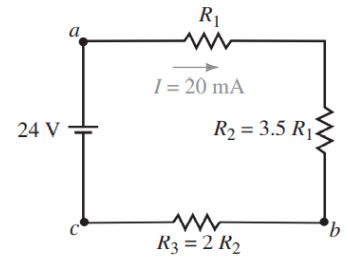
El tiempo de vida de estos disminuiría a causa de los focos faltantes

29. Resuelva para hallar los voltajes V_{ab} y V_{bc} en los circuitos de la figura 5-68.

Circuito 1

$$V_{ab} = \left(\frac{0.104k \text{ ohm} + 0.365k \text{ ohms}}{(0.478) \text{ ohms}} \right) * 24v = 9.39v$$

$$V_{bc} = \left(\frac{2(0.365k \text{ ohms})}{(0.478) \text{ ohms}} \right) * 24v = 14.61v$$

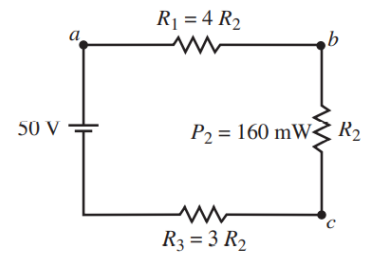


(a) Circuito 1

Circuito 2

$$V_{ab} = \left(\frac{4(244 \text{ ohm}) + 244 \text{ ohms}}{(1953) \text{ ohms}} \right) * 50v = +25v$$

$$V_{bc} = \left(\frac{244 \text{ ohms} + 3(244 \text{ ohms})}{(1953) \text{ ohms}} \right) * 50v = +6.25v$$



(b) Circuito 2

33. Se mide el voltaje en una batería que tiene un voltaje de terminales abiertas de 14.2 V. Cuando se conecta a una carga de 100Ω , el voltaje medido entre las terminales de la batería cae a 6.8 V.

- Determine la resistencia interna de la batería.
- Si la carga de 100Ω fuera reemplazada con una de 200Ω , ¿qué voltaje se mediría en las terminales de la batería?

$$I_2 + 1A = 2A$$

$$I_2 = 1A$$

$$I_1 = I_2 + 1A$$

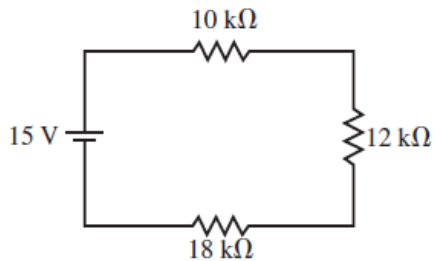
$$I_1 = 2A$$

$$6A - I_1 + I_3 = 0$$

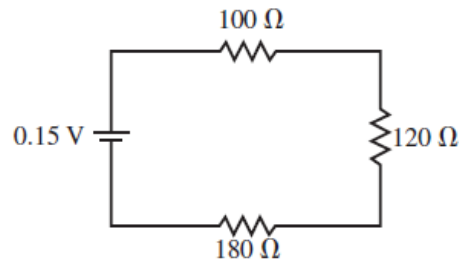
$$6A - 2A = I_3$$

$$I_3 = 4A$$

35. Para los circuitos en serie de la figura 5-74, determine la corriente en cada circuito. Si un amperímetro que tiene una resistencia interna de $50\ \Omega$ se usa para medir la corriente en los circuitos, determine la corriente a través de él y calcule el efecto de carga en cada circuito.



(a) Circuito 1



(b) Circuito 2

$$I_T = I_1 + I_1 + I_3 + I_4 + I_5$$

$$I_T = -4A + 1A + 2A + 3A + 2A$$

$$I_T = 4A$$

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

$$R_T = 2 + 3 + 6 + 5$$

$$R_T = 16\Omega$$

$$V = I_T \cdot R_T$$

$$V = 4A \cdot 16 = 64$$

37. Vea los circuitos de la figura 5-66. Utilice Multisim para encontrar lo siguiente:

- La corriente en cada circuito.
- El voltaje en cada resistor en el circuito.

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

$$100k\Omega = R_1 + 2(R_1) + 3(R_1) + 4(R_1)$$

$$R_1 = 10k\Omega$$

$$R_2 = 20k\Omega$$

$$R_3 = 30k\Omega$$

$$R_4 = 40k\Omega$$

39. Vea el circuito de la figura 5-62. Use PSpice para encontrar lo siguiente:

- La corriente en el circuito.
- El voltaje en cada resistor en el circuito.

$$I_1 = \frac{-30}{2} = -15\text{mA}$$

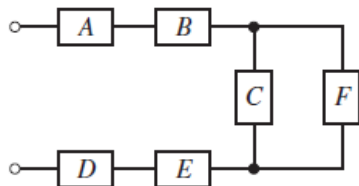
$$I_2 = \frac{-30}{3} = -10\text{mA}$$

$$I_3 = \frac{-30}{1.8} = -16.67\text{mA}$$

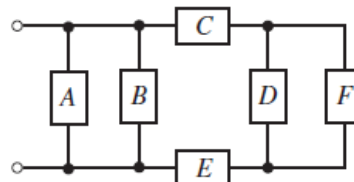
$$I_4 = I_1 + I_2 = -25\text{mA}$$

$$I_5 = I_4 + I_3 = -41.67\text{mA}$$

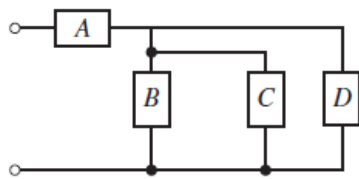
- Indique cuáles de los elementos en la figura 6-44 están conectados en paralelo y cuáles en serie.



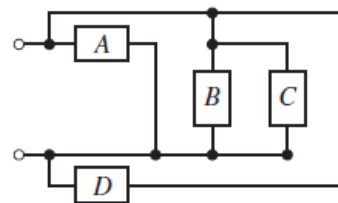
(a)



(c)



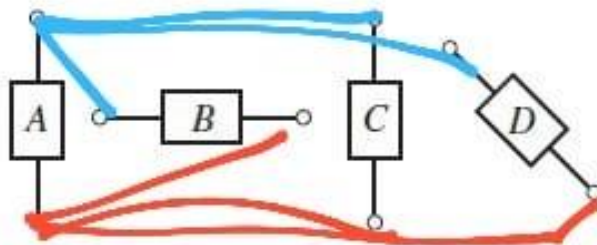
(b)



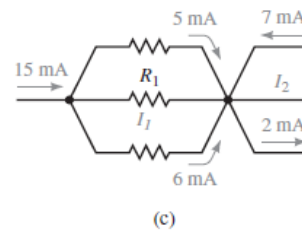
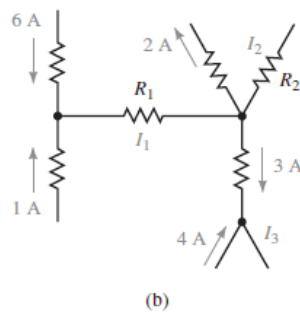
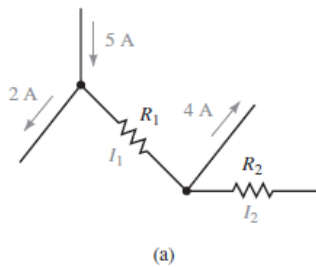
(d)

A Y B	Están en serie
C Y F	Paralelo
D Y E	SERIE
B C Y D	PARALELO

3. Sin cambiar las posiciones de los componentes, muestre al menos una forma de conectar en paralelo todos los elementos de la figura 6-46.



5. Utilice la ley de corriente de Kirchhoff para determinar las magnitudes y direcciones de las corrientes que se indican en cada red que se muestra en la figura 6-48.



$$b) I_1 = 6A + 1A = 7A$$

$$I_3 = -4A + 3A = -1A$$

$$a) 5A - 2A = 3A$$

$$I_2 = -1A$$

$$c) I_1 = 15mA - 6mA - 5mA$$

$$I_2 = 20mA$$

7. Considere la red de la figura 6-50.

- Calcule las corrientes I_1 , I_2 , I_3 e I_4 .
- Determine el valor de la resistencia R_3 .

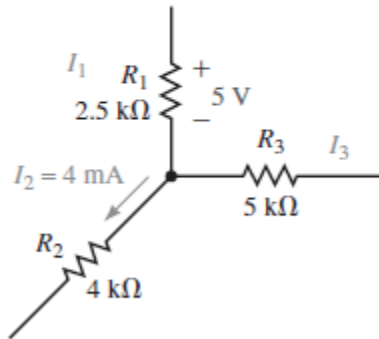


FIGURA 6-49

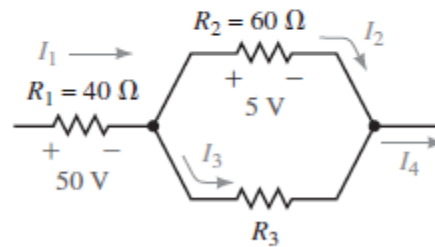


FIGURA 6-50

$$I = V \cdot R$$

$$I_2 = 0,0833 \text{ Ma}$$

$$I_3 = 1,167 \text{ A}$$

$$I_1 = 5 \cdot 2,5 \text{ K}$$

$$I_1 = 1,25 \text{ a}$$

$$R_3 = 4,29$$

$$I_4 = 1,25 \text{ A}$$

$$B) R = V / I$$

9. Vea la red de la figura 6-52:

- Utilice la ley de corriente de Kirchhoff para calcular las corrientes desconocidas, I_1 , I_2 , I_3 e I_4 .
- Calcule el voltaje V , en la red.
- Determine los valores de los resistores desconocidos, R_1 , R_3 y R_4 .

$$100 \text{ k}\Omega = R_1 + 2(R_1) + 3(R_1) + 4(R_1)$$

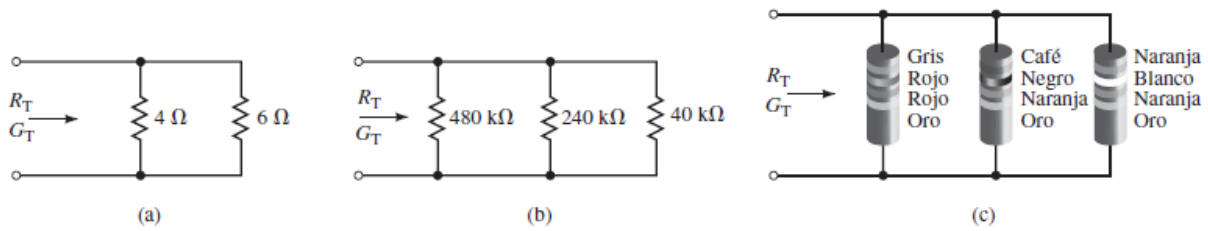
$$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 20 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 30 \text{ k}\Omega$$

$$R_4 = 40 \text{ k}\Omega$$

11. Calcule la conductancia total y resistencia total de cada red que se muestra en la figura 6-54.



$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

$$100\text{k}\Omega = R_1 + 2(R_1) + 3(R_1) + 3(R_2)$$

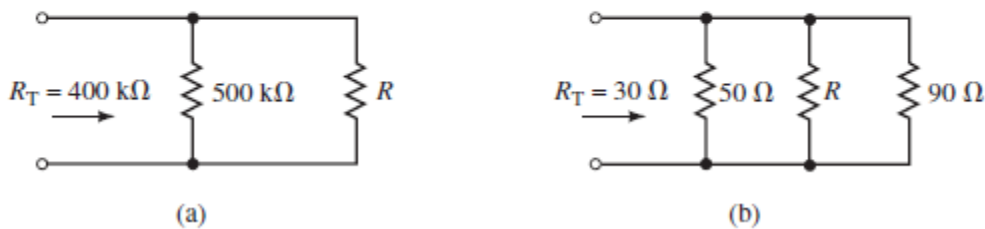
$$(R_2) = 2R_1 = 3R_2 = 6R_1$$

$$100\text{k}\Omega = R_1 + 2(R_1) + 3(R_1) + 6(R_1)$$

Resuelvo Para R_1 y nos da un valor

$$R_1 = 8.5\text{k}\Omega$$

13. Para las redes de la figura 6-56 determine el valor de la(s) resistencia(s) desconocidas para que resulte la resistencia total que se indica.



$$\text{a) } \frac{1}{r} = \frac{1}{500} + \frac{1}{R} = 2000K$$

$$\text{b) } \frac{1}{rt} = \frac{1}{50} + \frac{1}{r} + \frac{1}{95} = 450$$

17. Vea la red de la figura 6-60:

- Encuentre los voltajes a través de R_1 y R_2 .
- Determine la corriente I_2 .

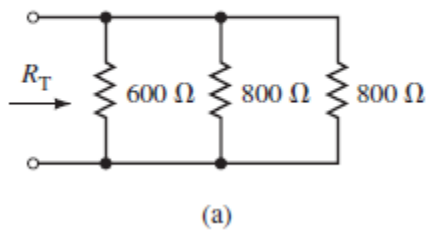
$$\text{a) } R_T = 200\Omega + 400\Omega + 1000\Omega + 50\Omega = 1650\Omega$$

$$I = \frac{E}{R_T} = \frac{10 \text{ V}}{1650 \Omega} = 6.06 \text{ mA}$$

$$b) R_T = 1.2 \text{ k}\Omega + 3.3 \text{ k}\Omega + 5.6 \text{ k}\Omega + 820 \Omega + 2.2 \text{ k}\Omega + 330 \Omega + 4.7 \text{ k}\Omega = 18.15 \text{ k}\Omega$$

$$I = \frac{E}{R_T} = \frac{300 \text{ V}}{18.15 \text{ k}\Omega} = 16.5 \text{ mA}$$

19. Determine la resistencia total de cada red de la figura 6-62.



$$R_T = 2200$$

21. Determine los valores de los resistores en el circuito de la figura 6-64, de acuerdo con las condiciones que se indican.

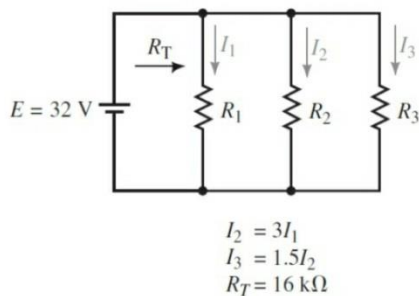


FIGURA 6-64

$$I = \frac{V}{R} = \frac{32}{16 \text{ K}} = 2 \text{ mA}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$2 \text{ mA} = I_1 + 3I_1 + 4.5I_1$$

$$2 \text{ mA} = 8.5I_1$$

$$I_1 = 235 \mu \text{ A}$$

$$I_2 = 3I_1$$

$$I_2 = 3(235 \mu \text{ A}) = 705 \mu \text{ A}$$

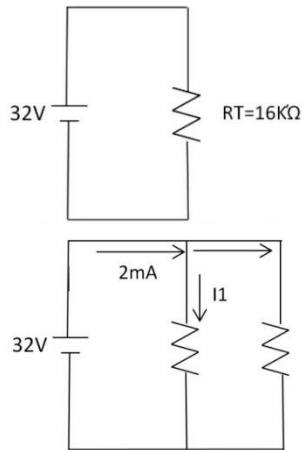
$$I_3 = 1.5I_2$$

$$I_3 = 1.5(705 \mu \text{ A}) = 1,05 \mu \text{ A}$$

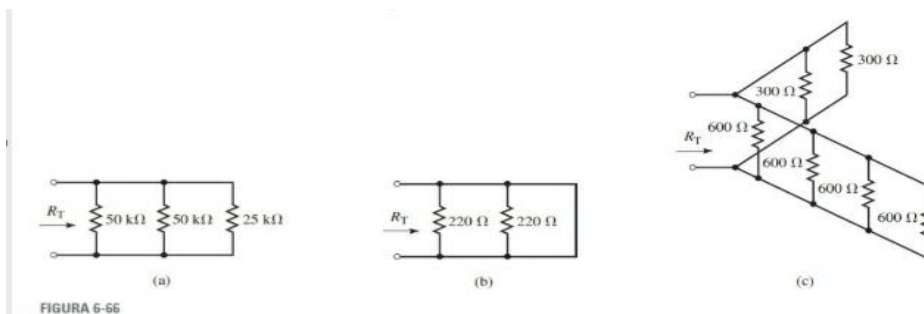
$$R_1 = \frac{32 \text{ v}}{235 \mu \text{ A}} = \boxed{136 \text{ k}\Omega}$$

$$R_2 = \frac{32 \text{ v}}{705 \mu \text{ A}} = \boxed{45 \text{ k}\Omega}$$

$$R_3 = \frac{32 \text{ v}}{1,05 \mu \text{ A}} = \boxed{30,4 \text{ k}\Omega}$$



23. Sin usar lápiz, papel o calculadora determine la resistencia de cada red en la figura 6-66.



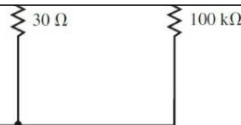
a) Las resistencias de 25k y 50k están en paralelo por lo tanto.

$$R = \frac{25(50)}{75} = 16,67k\Omega$$

y la resistencia de 16,67kΩ está en paralelo con la resistencia de 50kΩ

$$R_{total} = \frac{16,67k\Omega(50k\Omega)}{16,67k\Omega + 50k\Omega} = 12,50k\Omega$$

b) ya que un cable esta conectado en paralelo a las resistencias, la resistencia equivalente tendría un valor de 0.



c) Las resistencias 1 y 2 de 600Ω y 600Ω están en paralelo y a la vez las resistencias 3 y 4 tienen el mismo valor y también están en paralelo por lo tanto.

Las resistencias de 100kΩ y de 30Ω están en paralelo, por lo tanto.

$$R = \frac{600(600)}{100k + 30} = 300\Omega$$

y tenemos en total 4 resistencias de 300Ω en paralelo y la resistencia de 30Ω es paralela a la resistencia de 30Ω.

$$R_{total} = \frac{150\Omega(150\Omega)}{60\Omega} = 15\Omega$$

27. Dos baterías de 20v se conectan en paralelo para suministrar corriente a una carga de 100v, como se muestra en la figura 6-69. Determine la corriente en la carga y en cada batería.

La corriente I1 va a hacer igual que la corriente I2 ya que al tener el mismo voltaje pasan la misma corriente.

$$I = \frac{20V}{100\Omega} = 0,2mA$$

$$I1 + I2 = I$$

Si I1 Y I2 son iguales, entonces:

$$2I1 = I$$

$$I1 = 0, I2 = I$$

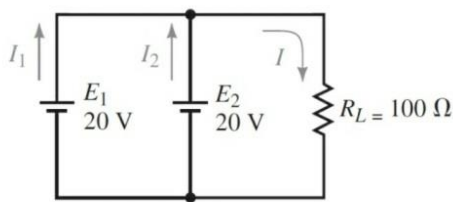
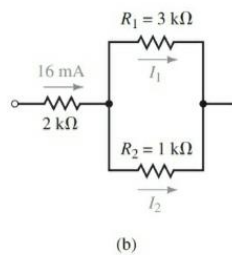
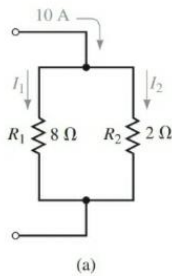


FIGURA 6-69

29. Utilice la regla del divisor de corriente para encontrar las corrientes I_1 e I_2 en las redes de la figura 6-71.



Formula de divisor de Corriente

$$I_{R1} = \frac{I(R_2)}{R_1 + R_2}$$

FIGURA 6-71

B)

31. Utilice la regla del divisor de corriente para determinar todas las corrientes desconocidas en las redes de la figura 6-73.

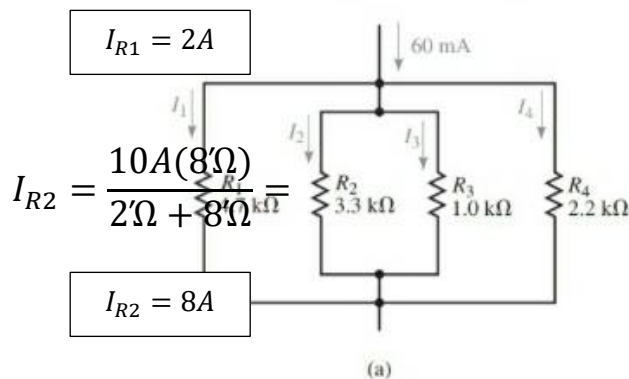
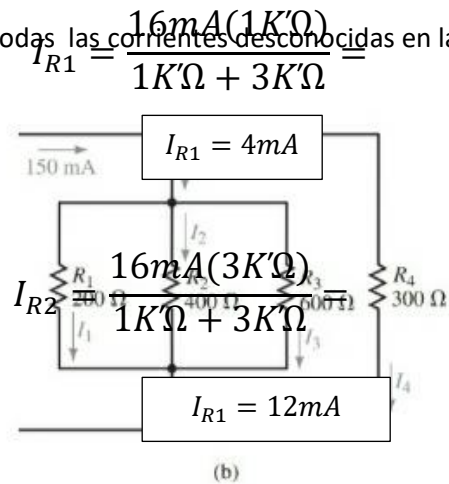


FIGURA 6-73

A)

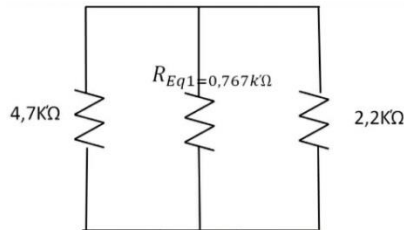


Las resistencias R_2 y R_3 están en paralelo:

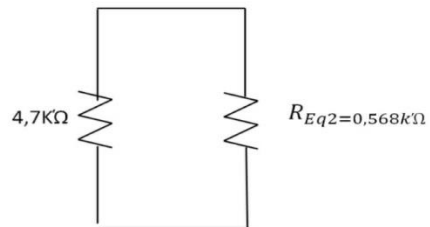
$$R_{Equivalente\ 1} = \frac{3,3K(1K)}{4,3K} = 0,767K\Omega$$

Las resistencias $R_{Equivalente\ 1}$ y R_4 están en paralelo:

$$R_{Equivalente\ 2} = \frac{0,767K(2,2K)}{2,967K} = 0,568K\Omega$$



Aplicamos la fórmula de divisor de corriente



$$I_{R1} = \frac{60mA(0,568k\Omega)}{5,268} =$$

$$I_{Ecuivalente\ 2} = \frac{60mA(4,7\Omega)}{5,268} =$$

$$I_{R1} = 6,46mA$$

$$I_{Ecuivalente\ 2} = 53,5mA$$

Conociendo la corriente equivalente 2, la cual circula por las resistencia 4 y la resistencia equivalente 1. Podemos volver aplicar la fórmula de división de corriente para determinar la corriente.

$$I_{R4} = \frac{53,5mA(0,767k\Omega)}{2,967} =$$

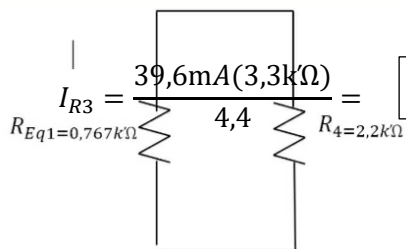
$$I_{R4} = 13,8mA$$

$$I_{Requivalente\ 1} = \frac{53,5mA(2,2k\Omega)}{2,967} = 39,6mA$$

Conociendo la corriente equivalente 1, la cual circula por la resistencia 2 y la resistencia 3. Podemos volver aplicar la fórmula de división de corriente para determinar la corriente.

$$I_{R2} = \frac{39,6mA(1k\Omega)}{4,4} =$$

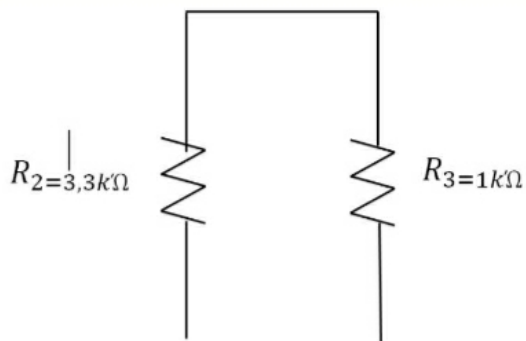
$$I_{R2} = 9mA$$

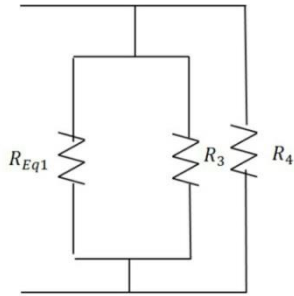


$$I_{R3} = \frac{39,6mA(3,3k\Omega)}{4,4} =$$

$$I_{R3} = 30mA$$

La resistencia 1 y 2 están en paralelo, por lo tanto:



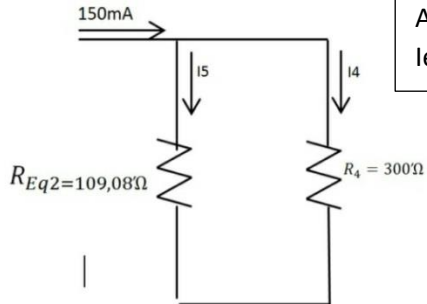


$$R_{Equivalente\ 1} = \frac{200(400)}{600} = 133,33\Omega$$

La resistencia equivalente 1 y 3 están en paralelo, por lo tanto:

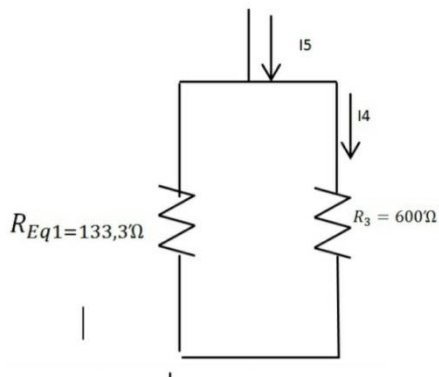
$$R_{Equivalente\ 2} = \frac{(133,3)(600)}{733,3} = 109,088\Omega$$

Aplicamos la ley de división de corriente para obtener el I4 Y Ieq2 para saber que corrientes circulan por R3 y Req1.



$$I_5 = \frac{150mA(300\Omega)}{409,08} = 110mA$$

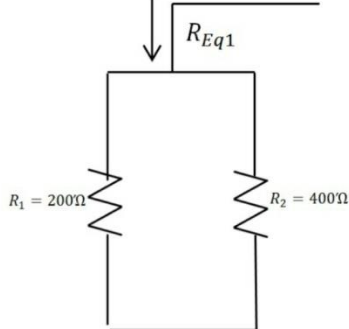
$$I_4 = \frac{150mA(109,08\Omega)}{409,08} = 40mA$$



Obtenido el I5 podemos determinar que corrientes pasan por Req1 y R3, aplicando la ley de división de corriente.

$$I_{R3} = \frac{150mA(133,3\Omega)}{733,3} = 20mA$$

$$I_{Req1} = \frac{150mA(600\Omega)}{733,3} = 90mA$$



Obtenido el Ire1 podemos saber que corrientes pasan por R1 y R2, aplicando la ley de división de corriente.

$$I_{R1} = \frac{90mA(400\Omega)}{600} = 60mA$$

$$I_{R2} = \frac{90mA(200\Omega)}{600} = 30mA$$

33. Utilice la regla del divisor de corriente para determinar todas las corrientes desconocidas en las redes de la figura 6-75.

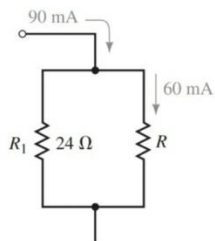


FIGURA 6-75

$$I_R = \frac{90\text{mA}(24\Omega)}{24 + R} = 60\text{mA}$$

$$60\text{mA} = \frac{90\text{mA}(24\Omega)}{24 + R}$$

$$24 + R = \frac{90\text{mA}(24\Omega)}{60\text{mA}}$$

$$R = 12\Omega$$

35. Vea el circuito de la figura 6-77:

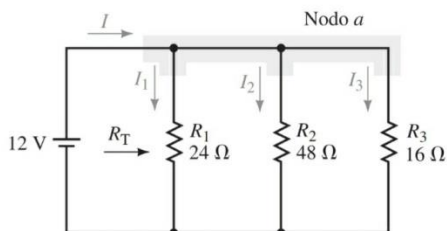


FIGURA 6-77

a) Las resistencias R1, R2 y R3 están en paralelo.

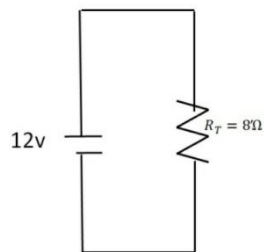
$$R_{\text{Equivalente 1}} = \frac{16(48)}{64} = 12\Omega$$

$$R_{\text{Total}} = \frac{24(28)}{36} = 8\Omega$$

a. Determine la resistencia equivalente R_T , del circuito.

$$R_T = 8\Omega$$

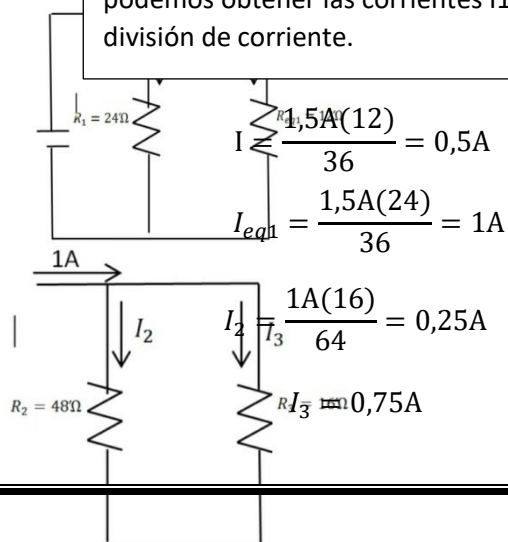
b. Encuentre la corriente I .



$$I = \frac{12}{8} = 1,5\text{A}$$

c. use la regla del divisor de corriente para determinar la corriente en cada resistor.

Conociendo las corrientes que circula por la primera malla podemos obtener las corrientes I_1 y I_{eq1} , a través de la ley de división de corriente.



37. Vea el circuito de la figura 6-79:

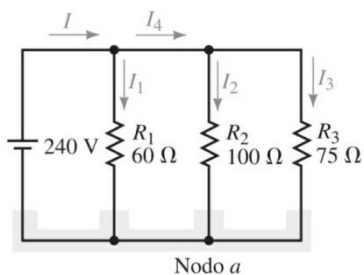
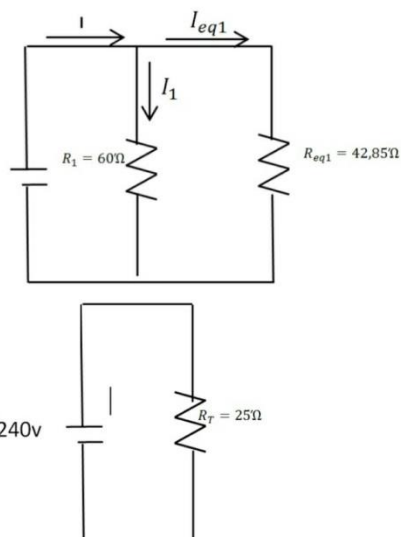


FIGURA 6-79



a. Encuentra la resistencia equivalente R_t y la corriente I a través de la fuente de voltaje.

Las tres resistencias están en paralelo.

$$R_{eq1} = \frac{75(100)}{175} = 42,85\Omega$$

Las tres resistencias Equivalente 1 y la resistencia 1 están en paralelo.

$$R_{eq1} = \frac{42,85(60)}{102,85} = 25\Omega$$

$$I = \frac{240}{25} = 9,6A$$

b. Encuentra todas las corrientes desconocidas en el circuito.

$$I_1 = \frac{9,66(42,85)}{102,85} = 4A$$

$$I_4 = \frac{9,66(60)}{102,85} = 5,60A$$

$$I_2 = \frac{5,60(75)}{175} = 2,4A$$

$$I_3 = \frac{5,60(100)}{175} = 3,2A$$

c. Verifique la ley de corriente de Kirchhoff en el nodo a.

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$9,6A = 4A + 2,4A + 3,2A$$

$$9,6A = 9,6A$$

d. Determine la potencia disipada por cada resistor. Verifique que la potencia total disipada por los resistores es igual a la potencia suministrada por la fuente de voltaje.

$$P_{R1} = 240(4) = 960w$$

$$P_{R2} = 240(2,4) = 576w$$

$$P_{R3} = 240(3,2) = 768w$$

$$P_{de\ la\ fuente} = 240(9,6) = 2304w$$

39. Vea el circuito de la figura 6-81:

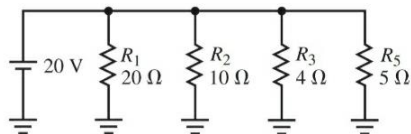
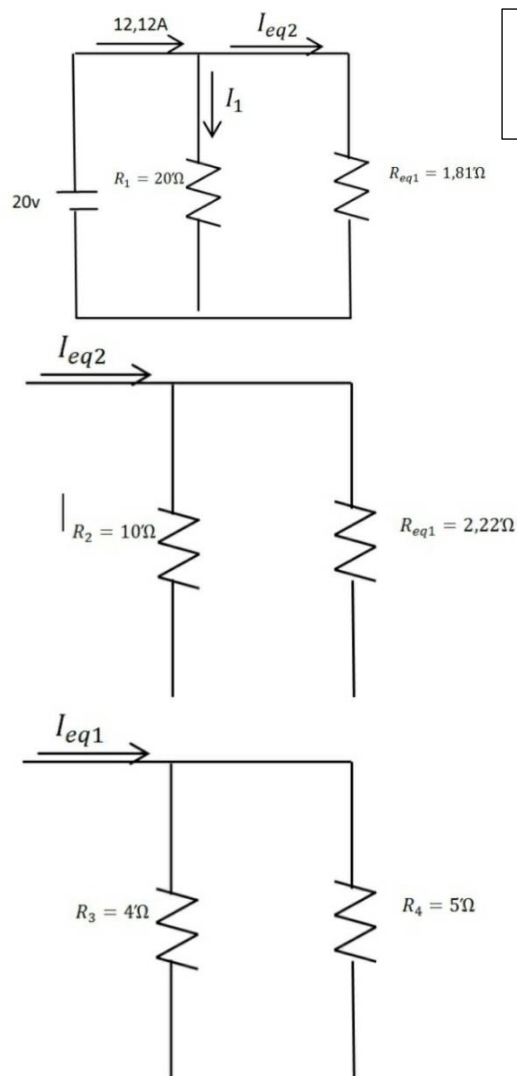


FIGURA 6-81

a. Calcule la corriente a través de cada resistor en el circuito.



La resistencia 3 y 4 están en paralelo.
La resistencia equivalente 1 está en paralelo con la resistencia 2

$$R_{eq1} = \frac{5(4)}{9} = 2,22\Omega$$

$$R_{eq2} = \frac{2,22(10)}{12,22} = 1,81\Omega$$

$$R_{total} = \frac{1,81(20)}{21,81} = 1,65\Omega$$

$$I_1 = \frac{12,12(1,81)}{21,81} = 1A$$

$$I_{eq2} = \frac{12,12(20)}{21,81} = 11,11A$$

$$I_2 = \frac{11,11(1,81)}{12,21} = 2A$$

$$I_{eq1} = \frac{11,11(10)}{12,22} = 9A$$

$$I_3 = \frac{9(5)}{9} = 5A$$

$$I_4 = \frac{9(4)}{9} = 4A$$

b. determine la corriente total suministrada por la fuente de voltaje.

$$I = \frac{20}{1,65} = 12,12A$$

c. Encuentre la potencia disipada por cada resistor.

$$P_{R1} = 20(1) = 20W$$

$$P_{R2} = 20(2) = 40W$$

$$P_{R3} = 20(5) = 100W$$

$$P_{R4} = 20(4) = 80W$$

41. Vea el circuito de la figura 6-83:

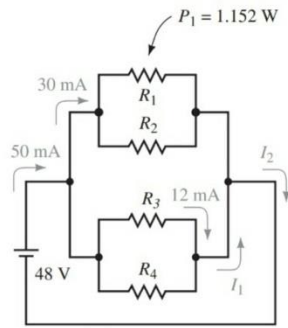


FIGURA 6-83

a. Determine los valores de todos los resistores.

$$R_1 = \frac{48}{24mA} = 2K\Omega$$

$$R_2 = \frac{48}{6mA} = 8K\Omega$$

$$R_3 = \frac{48}{12mA} = 4K\Omega$$

$$R_4 = \frac{48}{8mA} = 6K\Omega$$

b. calcule las corrientes a través de R1, R2 Y R4.

Nodo 1

$$20mA = 12mA + IR4$$

$$8Ma = IR4$$

$$I1 = 20mA = IR3 + IR4$$

$$I2 = 5 mA$$

Nodo 2

$$30mA = 24mA - IR2$$

$$IR2 = 6Ma$$

$$Ir1 = 24mA$$

c. Encuentre la potencia disipada por los resistores R2, R3 Y R4.

$$P_{R2} = 48(6mA) = 288mW$$

$$P_{R3} = 48(12mA) = 576mW$$

$$P_{R4} = 48(8mA) = 384mW$$

43. Para el circuito de la figura 6-85 determine cada una de las corrientes indicadas. Si el circuito tiene un fusible de 15A, como se muestra. ¿La corriente es suficiente para hacer que el fusible se abra?

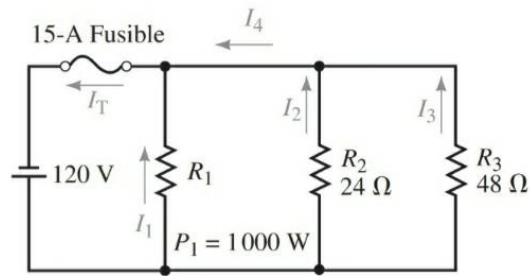


FIGURA 6-85

$$P=1\text{KW}$$

$$P=V \times I$$

$$1\text{K}/120=I$$

$$I=8,33\text{A}$$

$$R_1=120/8,33$$

$$R_1=14,40\Omega$$

La R3 Y R2 está en paralelo.

$$R_{eq1} = \frac{48(24)}{48 + 24} = 16\Omega$$

La resistencia equivalente 1 está en paralelo con R1.

$$R_{TOTAL} = \frac{16(14,40)}{30,40} = 7,57\Omega$$

$$I_{TOTAL} = \frac{120}{7,57} = 15,85\text{A}$$

Si se abrirá ya que la corriente excede a lo establecido en el fusible.

45. Un voltímetro con una resistencia interna de $1M\Omega$ se usa para medir el voltaje que se indica en el circuito de la figura 6-86.

a. Determine la lectura de voltaje que indicara el medidor.

b. Calcule el efecto de carga del voltímetro cuando se usa para medir el voltaje indicado.

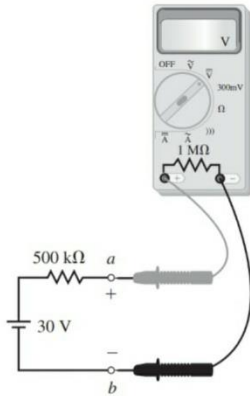


FIGURA 6-86

$$V_{a-b} = \frac{1M\Omega(30)}{1M\Omega + 500K} = 20V$$

$$\text{Efecto de Carga} = \frac{30 - 20(100\%)}{30} = 33\%$$

47. Un voltímetro analógico barato se usa para medir el voltaje en los terminales a y b en el circuito de la figura 6-87. Si el voltímetro indica que el voltaje $V_{ab} = 1,2V$ ¿Cuál es el voltaje real de la fuente de la resistencia del medidor es de $50K\Omega$?

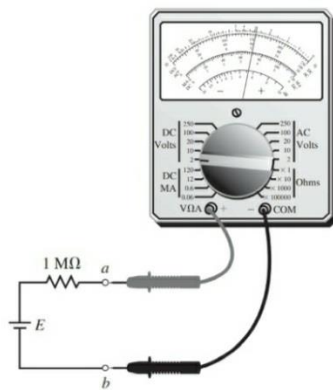


FIGURA 6-87

$$1,2v = \frac{50k}{50k + 1M} X$$

$$X = \frac{50k + 1M}{50k}$$

$$X = 25,2$$