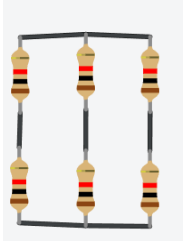


SECCIÓN 7-1 Identificación de relaciones en serie-paralelo

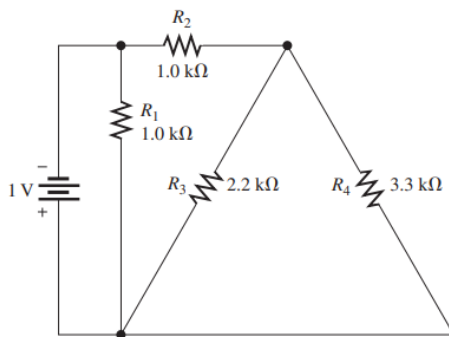
2. Visualice y trace los siguientes circuitos en serie-paralelo:

(a) Una combinación en paralelo de tres ramas, cada rama con dos resistores en serie

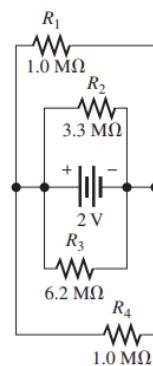


(b) Una combinación serie de tres circuitos en paralelo, cada circuito con dos resistores

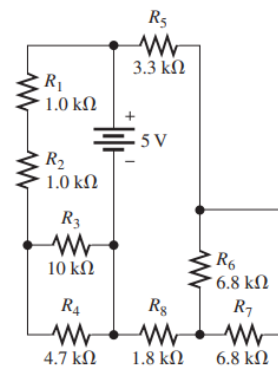
4. En cada uno de los circuitos de la figura 7-63, identifique las relaciones en serie-paralelo de los resistores vistas desde la fuente.



(a)



(b)



(c)

a) $R_1 \parallel R_3 + R_2 + R_4$

b) $R_2 \parallel R_3 + R_1 \parallel R_4$

c) $R_1 + R_2 \parallel (R_3 \parallel R_4) + R_8 + (R_6 \parallel R_7) +$

*6. Desarrolle un diagrama esquemático de la tarjeta de circuito impreso de doble cara mostrada en la figura 7-65, y marque los valores de resistor

SECCIÓN 7-2 Análisis de circuitos resistivos en serie-paralelo

8. Un cierto circuito se compone de dos resistores en paralelo. La resistencia total es de 667Ω . Uno de los resistores es de $1.0\text{ k}\Omega$. ¿Cuál es el otro resistor?

$$R_t = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2} \rightarrow 667 = \frac{1000R_2}{1000 + R_2} \rightarrow 667k + 667R_2 = 1kR_2 \rightarrow R_2 = \frac{667k}{333} \rightarrow$$

$$R_2 = 2003\Omega$$

10. Repita el problema 9 para cada uno de los circuitos mostrados en la figura 7-63 determine la resistencia total presentada a la fuente.

a)

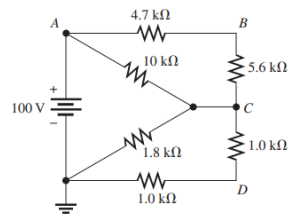
b)

c) 13,69k

12. Determine la corriente a través de cada resistor en cada circuito de la figura 7-63; luego calcule cada caída de voltaje.

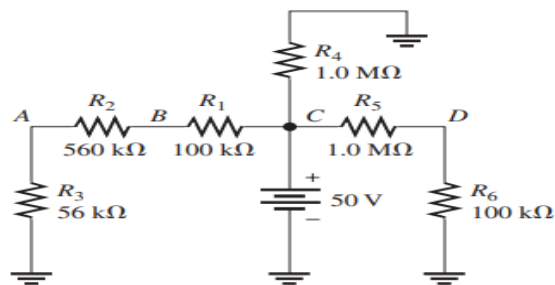
14. Determine la resistencia entre A y B en la figura 7-67 sin la fuente

► FIGURA 7-67



16. Determine el voltaje en cada nodo con respecto a tierra en la figura 7-68

► FIGURA 7-68



C) $0 = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$

A) $0 = I_7 + I_8$

D) $0 = I_5 + I_6$

B) $0 = I_9 + I_{10}$

$$C) 0 = \frac{(V_c - V_b)}{100k} + \frac{V_c}{1M} + (V_c - 50) + \frac{(V_c - V_d)}{1M}$$

$$0 = V_c \left(\frac{250003}{250000} \right) - \frac{V_b}{100k} - \frac{V_d}{1M} - 50$$

$$D) 0 = \frac{(Vd - Vc)}{1M} + \frac{Vd}{100k}$$

$$0 = Vd \left(\frac{11}{1000000} \right) - \frac{Vc}{1M}$$

$$B) 0 = \frac{(Vb - Vc)}{100k} + \frac{(Vb - Va)}{560k}$$

$$0 = Vb \left(\frac{33}{2800000} \right) - \frac{Vc}{100k} - \frac{Va}{560k}$$

$$A) \frac{(Va - Vb)}{560k} + \frac{Va}{56k}$$

$$Va \left(\frac{11}{560000} \right) = \frac{Vb}{560k} \rightarrow \mathbf{Vb = 11Va}$$

Reemplazo en B)

$$0 = Va \left(\frac{363}{2800000} \right) - \frac{Vc}{100k} - \frac{Va}{560k} \rightarrow (127.85\mu)Va = \frac{Vc}{100k} \rightarrow \mathbf{Vc = \frac{179}{14}Va}$$

Reemplazo en D)

$$Vd \left(\frac{11}{1000000} \right) = Va \frac{179}{14M} \rightarrow \mathbf{Vd = \frac{179}{154}Va}$$

Reemplazo en C)

$$0 = Va(12.78) - Va \frac{11}{100k} - Va \frac{179}{154M} - 50 \rightarrow Va = \frac{50}{12.78} \rightarrow \mathbf{3.91v}$$

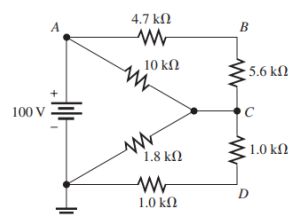
$$\mathbf{Vb = 11Va \rightarrow Vb = 43.03v}$$

$$\mathbf{Vc = \frac{179}{14}Va \rightarrow Vc = 50v}$$

$$\mathbf{Vd = \frac{179}{154}Va \rightarrow Vd = 4.54v}$$

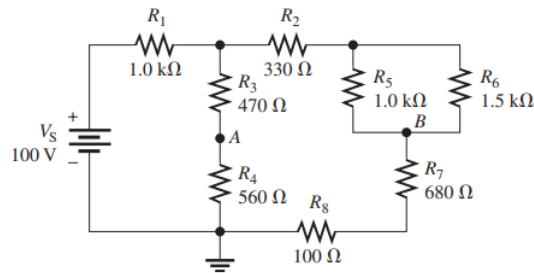
18. Determine la resistencia del circuito mostrado en la figura 7-67 como se ve desde la fuente de voltaje.

► FIGURA 7-67

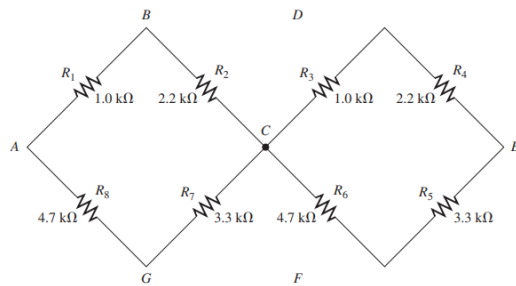


20. Determine el voltaje, V_{AB} , en la figura 7-69.

► FIGURA 7-69

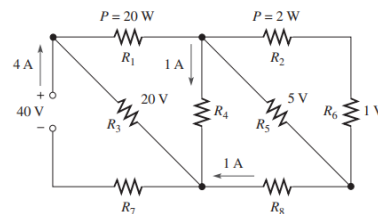


* 22. En la figura 7-71, determine la resistencia entre el nodo A y cada uno de los demás nodos (R_{AB} , R_{AC} , R_{AD} , R_{AE} , R_{AF} , y R_{AG}).



* 24. Determine el valor de cada resistor mostrado en la figura 7-73.

► FIGURA 7-73

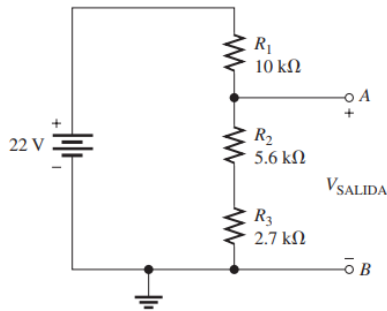


SECCIÓN 7-3 Divisores de voltaje con cargas resistivas

26. La salida de una batería de 12 V se divide para obtener dos voltajes de salida. Se utilizan tres resistores de $3.3 \text{ k}\Omega$ para proporcionar dos tomas. Determine los voltajes de salida. Si se conecta una carga de $10 \text{ k}\Omega$ a la más alta de las salidas, ¿cuál será su valor con carga?

$$V_{\text{salida}} = \left(\frac{2.48k}{5.78k} \right) 12 \rightarrow V_{\text{salida}} = 4.29v$$

28. En la figura 7-74, determine el voltaje de salida sin carga entre las terminales de salida. Con una carga de $100\text{ k}\Omega$ conectada de A a B, ¿cuál es el voltaje de salida?



Sin carga $R_{2+3} = 8.3\text{k}\Omega \rightarrow V_{salida} = \left(\frac{8.3\text{k}\Omega}{18.3\text{k}\Omega}\right) 22 \rightarrow V_{salida} = 9.97\text{v}$

Con carga $R_{2+3} = 8.3\text{k}\Omega \rightarrow R_{2+3} \parallel R_l = \frac{830\text{M}}{108.3\text{k}} \rightarrow R_{2+3} \parallel R_l = 7.66\text{k}$

$V_{salida} = \left(\frac{7.66\text{k}}{17.66\text{k}}\right) 22 \rightarrow V_{salida} = 9.54\text{v}$

30. En la figura 7-74, determine la corriente continua extraída de la fuente sin carga entre las terminales de salida. Con una carga de $33\text{ k}\Omega$, ¿cuál es la corriente extraída?

Sin carga $R_{2+3} = 8.3\text{k}\Omega + R_1 \rightarrow R_t = 18.3\text{k}\Omega$

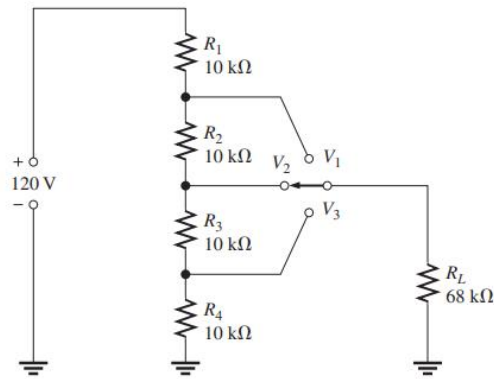
$I = \frac{22}{18.3\text{k}} \rightarrow I = 1.2\text{mA}$

Con carga $R_{2+3} = 8.3\text{k}\Omega \rightarrow R_{2+3} \parallel R_l = \frac{830\text{M}}{108.3\text{k}} \rightarrow R_{2+3} \parallel R_l = 7.66\text{k}$

$7.66\text{k}\Omega + 10\text{k}\Omega \rightarrow R_t = 17.66\text{k}\Omega$

$I = \frac{22}{17.66\text{k}} \rightarrow I = 1.24\text{mA}$

32. El divisor de voltaje de la figura 7-75 tiene una carga controlada por interruptor. Determine el voltaje en cada toma (V1, V2 y V3) para cada posición del interruptor.



▲ FIGURA 7-75

$$V2) V_{salida} = \left(\frac{15.45k}{35.45k} \right) 120 \rightarrow V_{salida} = 52.29v$$

$$V1) V_{salida} = \left(\frac{20.81k}{30.81k} \right) 120 \rightarrow V_{salida} = 81v$$

$$V3) V_{salida} = \left(\frac{8.71k}{38.71k} \right) 120 \rightarrow V_{salida} = 27v$$

*34. Diseñe un divisor de voltaje que produzca una salida de 6 V sin carga y un mínimo de 5.5 V entre los extremos de una carga de 1.0 kΩ. El voltaje de fuente es de 24 V y la corriente extraída sin carga no debe exceder de 100 mA.

$$R_t = \frac{24v}{100mA} \rightarrow R_t = 240$$

$$\text{El voltaje sin carga debe ser } 6v \rightarrow 6 = \left(\frac{R}{240} \right) 24 \rightarrow R = 60$$

Entonces una Resistencia de 60 esta en paralelo con la carga

$$V_{salida} = \left(\frac{56.6}{236.6} \right) 24 \rightarrow V_{salida} = 5.71v$$

SECCIÓN 7-4 Efecto de carga de un voltímetro

36. Determine la resistencia interna de un voltímetro de 20,000 Ω/V en cada uno de los siguientes ajustes de intervalo.

(a) 0.5 V

$$20000 \frac{\Omega}{V} * 0.5V = 10000\Omega$$

(c) 5 V

(b) 1 V

$$20000 \frac{\Omega}{V} * 1V = 20000\Omega$$

$$20000 \frac{\Omega}{V} * 5V = 100k\Omega$$

(d) 50 V

$$20000 \frac{\Omega}{V} * 50V = 1M\Omega$$

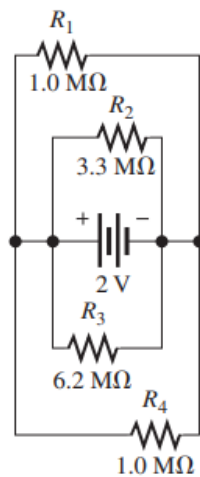
$$20000 \frac{\Omega}{V} * 100V = 2M\Omega$$

(f) 1000 V

(e) 100 V

$$20000 \frac{\Omega}{V} * 1000 = 20M\Omega$$

38. Repita el problema 37 si se utiliza el voltímetro para medir voltaje entre los extremos de R4 en el circuito de la figura 7-62(b).

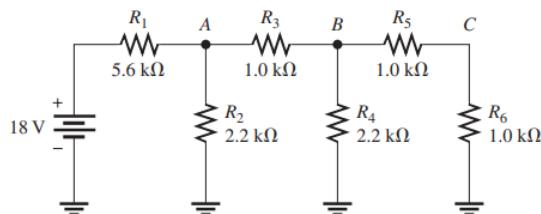


(b)

En un intervalo de 100V, el voltaje mostrado no se vería afectado.

SECCIÓN 7-5 Redes en escalera

40. Determine la resistencia total y el voltaje en los nodos A, B y C de la red en escalera mostrada en la figura 7-78.



▲ FIGURA 7-78

A) $0 = I_1 + I_2 + I_3$

B) $0 = I_4 + I_5 + I_6$

C) $0 = I_7 + I_8$

$$A) 0 = \frac{(V_a - 18)}{5.6k} + \frac{V_a}{2.2k} + \frac{(V_a - V_b)}{1k}$$

$$0 = V_a \left(\frac{503}{308000} \right) - V_b \left(\frac{1}{1k} \right) - \frac{18}{5.6k}$$

$$B) 0 = \frac{(V_b - V_a)}{1k} + \frac{V_b}{2.2k} + \frac{(V_b - V_c)}{1k}$$

$$0 = V_b \left(\frac{27}{11000} \right) - V_a \left(\frac{1}{1k} \right) - V_c \left(\frac{1}{1k} \right)$$

$$C) 0 = \frac{(V_c - V_b)}{1k} + \frac{V_c}{1k}$$

$$V_c \left(\frac{1}{500} \right) = V_b \left(\frac{1}{1k} \right) \rightarrow V_b = 2V_c$$

Reemplazo en B)

$$V_c \left(\frac{43}{11000} \right) = V_a \left(\frac{1}{1k} \right) \rightarrow V_a = V_c \left(\frac{43}{11} \right)$$

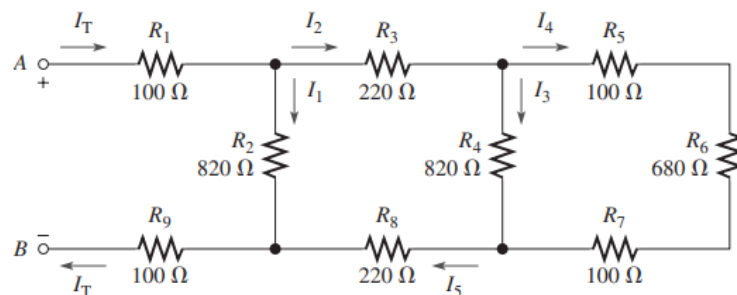
Reemplazo en A)

$$0 = V_c(5.47m) - \frac{18}{5.6k} \rightarrow V_c = \frac{18}{5.6k} * \frac{1}{(5.47m)} \rightarrow V_c = 0.73v$$

$$V_b = 2V_c \rightarrow V_b = 1.46v$$

$$V_a = V_c \left(\frac{43}{11} \right) \rightarrow V_a = 2.85v$$

42. En la figura 7-79, ¿cuál es el voltaje entre los extremos de cada resistor con 10 V entre A y B?



▲ FIGURA 7-79

Usamos analisis de malla

$$1) 10 = 1020I_1 - 820I_2$$

$$2) 0 = 2080I_2 - 820I_3 - 820I_1$$

$$3) 0 = 1700I_3 - 820I_2$$

$$I_1 = 16.1mA$$

$$I_2 = 7.8mA$$

$$I_3 = 3.78mA$$

$$V_1 = (16.1mA)(100) = 1.61v$$

$$V_2 = (16.1mA - 7.8mA)(820) = 6.81v$$

$$V_3 = (7.8mA)(220) = 1.71v$$

$$V_4 = (7.8mA - 3.78mA)(820) = 3.29v$$

$$V_5 = (3.78mA)(100) = 0.37v$$

$$V_6 = (3.78mA)(680) = 2.57v$$

$$V_7 = (3.78mA)(100) = 0.37v$$

$$V_8 = (7.8mA)(220) = 1.7v$$

$$V_9 = (16.1mA)(100) = 1.61v$$

44. Determine VSALIDA para la red R/2R en escalera mostrada en la figura 7-81 para las siguientes condiciones:

(a) Interruptor SW2 conectado a +12 V y los demás conectados a tierra

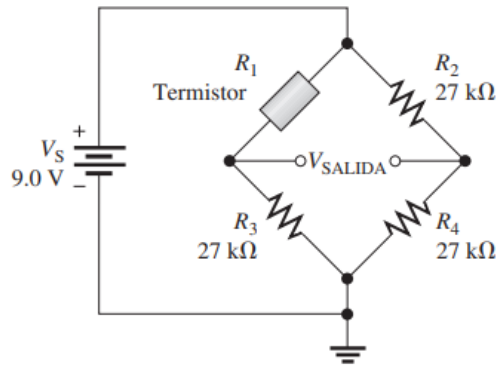
(b) Interruptor SW1 conectado a +12 V y los demás conectados a tierra

SECCIÓN 7-6 El puente Wheatstone

46. Se conecta un resistor de valor desconocido a un circuito puente Wheatstone. Los parámetros del puente en equilibrio se establecen como sigue: $R_V = 18 \text{ k}\Omega$ y $R_2/R_4 = 0.02$. ¿Cuál es R_X ?

$$\text{Si } R_x = R_V \left(\frac{R_2}{R_4} \right) \rightarrow R_x = (18 \text{ k}\Omega)(0.02) \rightarrow R_x = 360\Omega$$

48. Determine el voltaje de salida para el puente desequilibrado mostrado en la figura 7-83 a una temperatura de 60°C. La característica de resistencia según la temperatura del termistor se muestra en la figura 7-60.



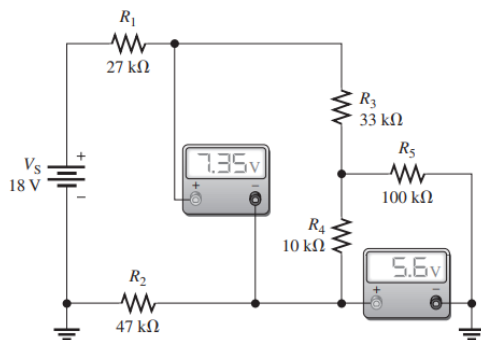
▲ FIGURA 7-83

$$\Delta R_{termistor} = 27 \text{ k}\Omega - 5 \text{ k}\Omega \rightarrow \Delta R_{termistor} = 22 \text{ k}\Omega$$

$$\Delta V_{salida} = 22 \text{ k}\Omega \left(\frac{9}{108 \text{ k}} \right) \rightarrow \Delta V_{salida} = 1.83 \text{ v}$$

SECCIÓN 7-7 Localización de fallas

50. ¿Son correctas las lecturas del medidor mostrado en la figura 7-85?



▲ FIGURA 7-85

$$V_{ab} = 18 - 60 \text{ k} I_t$$

$$V_{ab} = 57 \text{ k} I_1$$

$$V_{ab} = 100 \text{ k} I_2$$

$$I_t = I_1 + I_2$$

Igualando ecuaciones

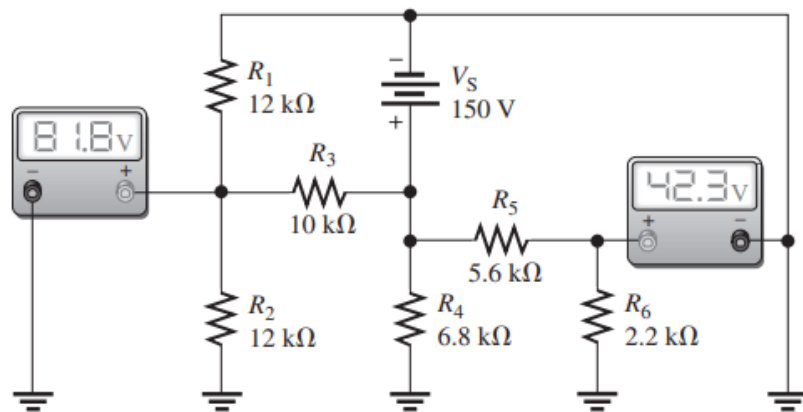
$$1) 18 - 60kI_t = 57kI_1$$

$$2) 18 - 60kI_t = 100kI_2$$

$$I_t = 186\mu A \rightarrow I_1 = 119\mu A \rightarrow I_2 = 67\mu A$$

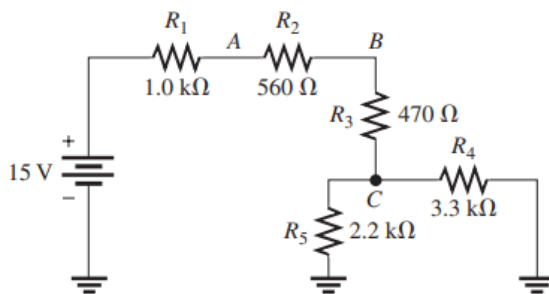
No hay ningún error de lectura

52. Vea los medidores ilustrados en la figura 7-87 y determine si hay una falla en el circuito. Si la hay, identifíquela.



▲ FIGURA 7-87

54. Si en la figura 7-89 R₂ se abre, ¿qué voltajes se leerán en los puntos A, B y C?



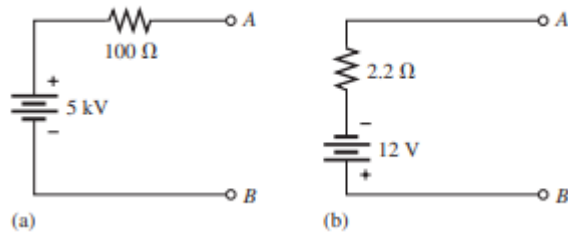
▲ FIGURA 7-89

En se leerá todo el voltaje que en este caso es de 15V y en los demás puntos B y C el voltaje será de cero.

SECCIÓN 8-3 Conversiones de fuente

2. Convierta las fuentes de voltaje prácticas de la figura 8-67 en fuentes de corriente equivalentes.

► FIGURA 8-67



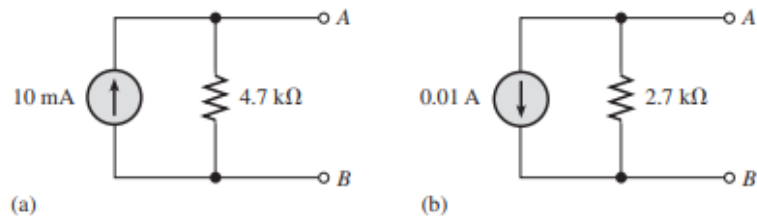
$$A) I = \frac{5k}{100} \rightarrow I = 50A$$

$$B)) I = \frac{12}{2.2} \rightarrow I = 5.45A$$

4. Trace los circuitos equivalentes de fuentes de voltaje y corriente para la batería tipo D del problema 3.

6. Convierta las fuentes de corriente prácticas de la figura 8-68 en fuentes de voltaje equivalentes.

► FIGURA 8-68



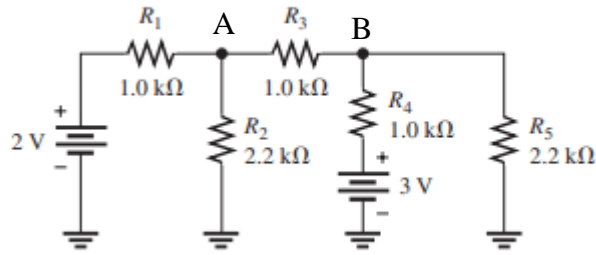
$$A) V_s = (10mA)(4.7k) \rightarrow V_s = 47v$$

$$B) V_s = (10mA)(2.7k) \rightarrow V_s = 27v$$

SECCIÓN 8-4 El teorema de superposición

8. Use el teorema de superposición para determinar la corriente a través, y el voltaje entre, los extremos de la rama R2 de la figura 8-69.

► FIGURA 8-69



Hacemos que la fuente de voltaje 3v se tome como un corto

Usamos metodo de nodos

$$0 = \frac{V_a - 2}{1k} + \frac{V_a}{2.2k} + \frac{V_a - V_b}{1k} \rightarrow V_a \left(\frac{27}{11k} \right) - V_b \left(\frac{1}{1k} \right) = \left(\frac{2}{1k} \right)$$

$$0 = \frac{V_b - V_a}{1k} + \frac{V_b}{1k} + \frac{V_b}{2.2k} \rightarrow V_a \left(-\frac{1}{1k} \right) + V_b \left(\frac{27}{11k} \right) = 0$$

$$V_a = 0.97v$$

$$V_b = 0.39v$$

$$\rightarrow I_2 = \frac{0.97v}{2.2k} \rightarrow 440\mu A$$

Hacemos que la fuente de voltaje 2v se tome como un corto

Usamos metodo de nodos

$$0 = \frac{V_a}{1k} + \frac{V_a}{2.2k} + \frac{V_a - V_b}{1k} \rightarrow V_a \left(\frac{27}{11k} \right) - V_b \left(\frac{1}{1k} \right) = 0$$

$$0 = \frac{V_b - 3}{1k} + \frac{V_b - V_a}{1k} + \frac{V_b}{2.2k} \rightarrow -V_a \left(\frac{1}{1k} \right) + V_b \left(\frac{27}{11k} \right) = \left(\frac{3}{1k} \right)$$

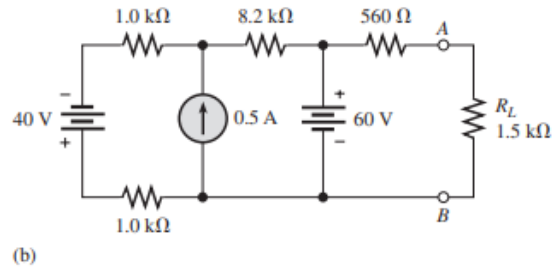
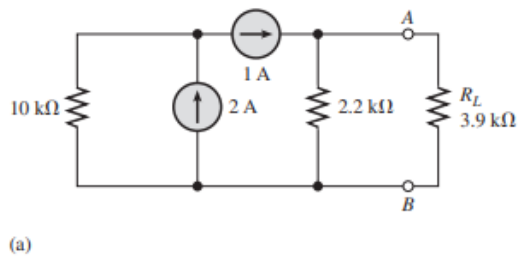
$$V_a = 0.59v$$

$$V_b = 1.46v$$

$$\rightarrow I_2 = \frac{0.59v}{2.2k} \rightarrow 269\mu A$$

$$I_t = 440\mu A + 269\mu A \rightarrow I_t = 708\mu A$$

10. Con el teorema de superposición, determine la corriente de carga en cada uno de los circuitos mostrados en la figura 8-71.



A) Hacemos que la corriente 1A este abierta

Usamos divisor de corriente

$$I_l = \left(\frac{2.2k}{6.1k} \right) 2A \rightarrow 0.72A$$

Hacemos que la corriente 2A este abierta

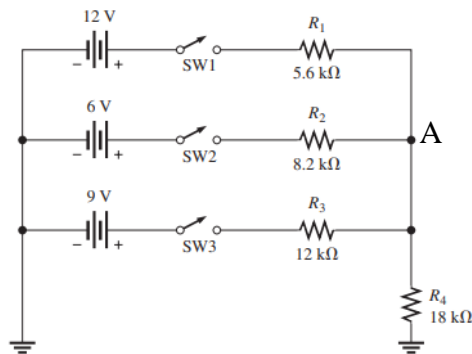
$$I_l = \left(\frac{2.2k}{6.1k} \right) A \rightarrow 0.36A$$

$$A) I_t = 0.72A + 0.36A \rightarrow 1.08A$$

12. Repita el problema 11 si R2 es de 10 kΩ.

14. Los interruptores mostrados en la figura 8-74 se cierran en secuencia, SW1 primero. Determine la corriente a través de R4 después del cierre de cada interruptor.

► FIGURA 8-74



Si SW1 se cierra

$$I = \frac{12}{23.6k} \rightarrow I = 508\mu A$$

Si SW2 se cierra

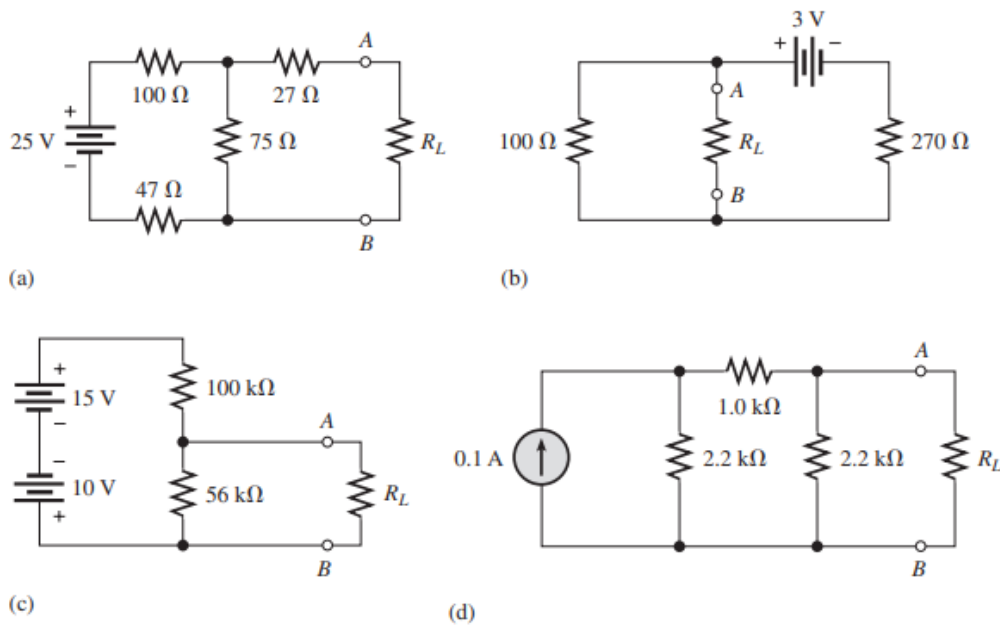
Método de nodos

$$0 = \frac{Va - 12}{5.6k} + \frac{Va - 6}{6.2k} + \frac{Va}{18k} \rightarrow 0 = Va(395.41\mu A) = \frac{27}{8680} \rightarrow 7.86v$$

$$I = \frac{7.86}{18k} \rightarrow I = 437\mu A$$

SECCIÓN 8-5 Teorema de Thevenin

16. Para cada uno de los circuitos de la figura 8-76, determine el equivalente de Thevenin como se ve desde las terminales A y B.



▲ FIGURA 8-76

Para a) $R_t = R_4 + R_1 \parallel (R_2 + R_3)$

$$R_t = 27 + \frac{100(75 + 47)}{100 + 75 + 47} \rightarrow R_t = 81.95$$

calculamos el voltaje entre a y b

$$0 = \frac{Va - 25}{100} + \frac{Va}{122} \rightarrow Va \left(\frac{111}{6100} \right) = \frac{25}{100} \rightarrow Va = 13.73v$$

Para b) $R_t = R_1 + R_2$

$$R_t = 100 + 270 \rightarrow R_t = 370$$

El voltaje entre A y B es directamente los 3 voltios

Para c) $R_t = R_1 + R_2$

$$R_t = 100k + 56k \rightarrow R_t = 156k$$

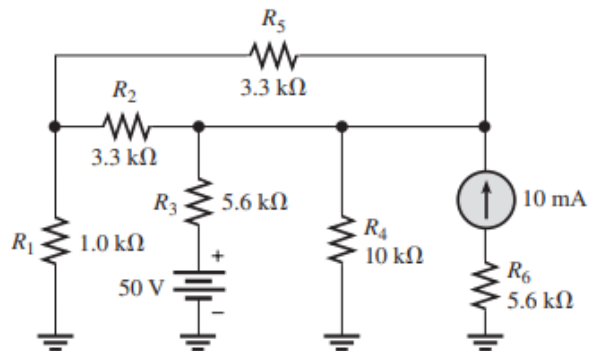
$$0 = \frac{V_a - 10}{56k} + \frac{V_a - 15}{100k} \rightarrow V_a \left(\frac{39}{1400000} \right) = \frac{23}{70000} \rightarrow V_a = 11.79$$

Para c) $R_t = (R_2 + R_3) \parallel R_1$

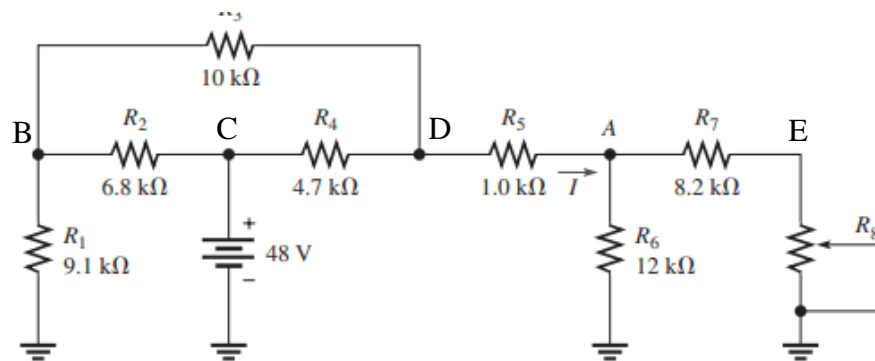
$$R_t = \frac{3.2k(2.2k)}{3.2k + 2.2k} \rightarrow R_t = 1.3k$$

*18. Con el teorema de Thevenin, determine el voltaje entre los extremos de R4 en la figura 8-78.

► FIGURA 8-78



20. Determine la corriente que se dirige al punto A cuando R8 es de 1.0 kΩ, 5 kΩ, y 10 kΩ en la figura 8-80.



▲ FIGURA 8-80

$$0 = \frac{V_a - V_d}{1k} + \frac{V_a}{12k} + \frac{V_a - V_e}{8.2k}$$

$$0 = V_a \left(\frac{593}{492000} \right) + V_d \left(-\frac{1}{1k} \right) + V_e \left(-\frac{1}{8.2k} \right)$$

$$Va(1.06m) = Vd\left(\frac{1}{1k}\right) \rightarrow Vd = Va\left(\frac{53}{50}\right)$$

$$0 = \frac{Vd - Vc}{4.7k} + \frac{Vd - Va}{1k} + \frac{Vd}{10k}$$

$$Vd\left(\frac{617}{470000}\right) = Vc\left(\frac{1}{4.7k}\right) + Va\left(\frac{1}{1k}\right) \rightarrow Vd = Va(1.07m) \rightarrow Vd = 0.81Va$$

$$0 = \frac{Ve - Va}{8.2k} + \frac{Ve}{R4}$$

$$Ve\left(\frac{1}{8.2k + 1k}\right) = Va\left(\frac{1}{8.2k}\right) \rightarrow Ve = Va\frac{46}{41}$$

$$0 = \frac{Vb - Vc}{6.8k} + \frac{Vb}{9,1k} + \frac{Vb - Vd}{10k}$$

$$0 = Vc(357\mu) + Va\left(-\frac{1}{8.2k}\right) \rightarrow Vc = Va\frac{25}{73}$$

$$48 = \frac{Vc - Vb}{6.8k} + Vc + \frac{Vc - Vd}{4.7k}$$

$$48 = Vc\left(\frac{63943}{63920}\right) + Vb\left(-\frac{1}{6.2k}\right) + Vd\left(-\frac{1}{4.7k}\right)$$

$$48 = Va(0.34) + Va\left(-\frac{1}{6.2k}\right) + Va\left(-\frac{81}{470000}\right)$$

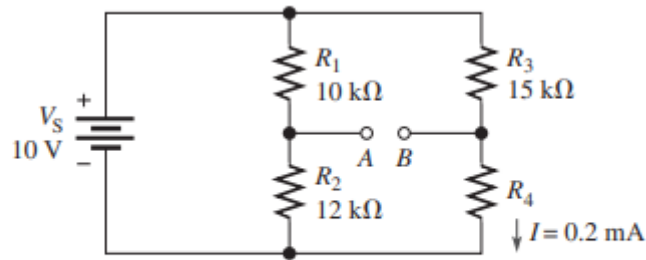
$$48 = Va(3.4) \rightarrow Va = 14.1v \rightarrow Ve = 15.83$$

$$I_4 = \frac{15.83}{1k} \rightarrow I_4 = 15.83mA$$

$$I_4 = \frac{15.83}{5k} \rightarrow I_4 = 3.1mA$$

$$I_4 = \frac{15.83}{10k} \rightarrow I_4 = 1.58mA$$

22. Determine el equivalente de Thevenin del circuito mostrado en la figura 8-82 visto desde las terminales A y B.



▲ FIGURA 8-82

$$V_{TH} = V_A - V_B = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) V_S - \left(\frac{R_4}{R_3 + R_4} \right) V_S$$

$$V_{TH} = \left(\frac{12k}{10k + 12k} \right) 10 - \left(\frac{35k}{15k + 35k} \right) 10$$

$$V_{TH} = 5.45 - 7 \rightarrow V_{TH} = -1,54$$

$$R_{TH} = (R_1 + R_2) \parallel (R_3 + R_4)$$

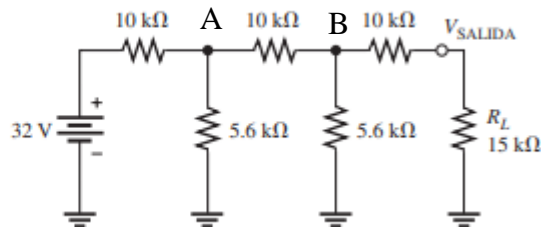
$$R_{TH} = (10k + 12k) \parallel (15k + 35k)$$

$$R_{TH} = 15.27k$$

SECCIÓN 8-6 Teorema de Norton

24. Con el teorema de Norton, determine la corriente que circula a través del resistor de carga R_L en la figura 8-77.

► FIGURA 8-77



Hacemos pasar a R_L por un corto

$$0 = \frac{V_a - 32}{10k} + \frac{V_a}{5.6k} + \frac{V_a - V_b}{10k} \rightarrow V_a \left(\frac{53}{140000} \right) - V_b \left(\frac{1}{10k} \right) = \frac{32}{10k}$$

$$0 = \frac{Vb - Va}{10k} + \frac{Vb}{5.6k} + \frac{Vb}{10k} \rightarrow Vb \left(\frac{53}{140000} \right) - Va \left(\frac{1}{10k} \right) = 0$$

$$\rightarrow Va = 9.08v$$

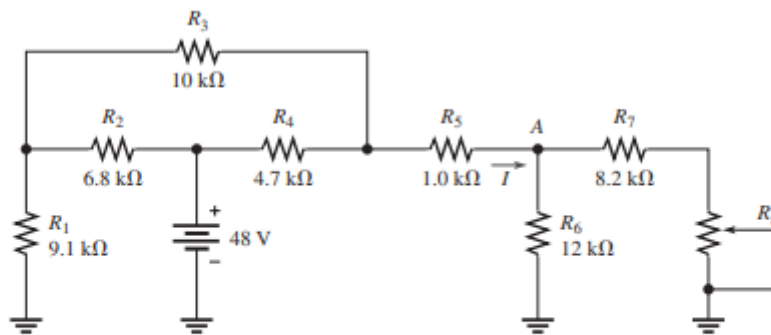
$$\rightarrow Vb = 2.4v$$

$$I_n = \frac{2.4}{10k} \rightarrow 240\mu A$$

$$R_n = 10k + (10k \parallel 5.6k) + (10k \parallel 5.6k) \rightarrow 17.17k$$

$$I_l = 128.1\mu A$$

26. Con el teorema de Norton, determine la corriente que circula a través de R1 en la figura 8-80 cuando R8 = 8 kΩ.



▲ FIGURA 8-80

$$0 = \frac{Va - Vd}{1k} + \frac{Va}{12k} + \frac{Va - Ve}{8.2k}$$

$$0 = Va \left(\frac{593}{492000} \right) + Vd \left(-\frac{1}{1k} \right) + Ve \left(-\frac{1}{8.2k} \right)$$

$$Va(1.06m) = Vd \left(\frac{1}{1k} \right) \rightarrow Vd = Va \left(\frac{53}{50} \right)$$

$$0 = \frac{Vd - Vc}{4.7k} + \frac{Vd - Va}{1k} + \frac{Vd}{10k}$$

$$Vd \left(\frac{617}{470000} \right) = Vc \left(\frac{1}{4.7k} \right) + Va \left(\frac{1}{1k} \right) \rightarrow Vd = Va(1.07m) \rightarrow Vd = 0.81Va$$

$$0 = \frac{Ve - Va}{8.2k} + \frac{Ve}{R4}$$

$$Ve \left(\frac{1}{8.2k + 1k} \right) = Va \left(\frac{1}{8.2k} \right) \rightarrow Ve = Va \frac{46}{41}$$

$$0 = \frac{Vb - Vc}{6.8k} + \frac{Vb}{9.1k} + \frac{Vb - Vd}{10k}$$

$$0 = Vc(357\mu) + Va\left(-\frac{1}{8.2k}\right) \rightarrow Vc = Va \frac{25}{73}$$

$$48 = \frac{Vc - Vb}{6.8k} + Vc + \frac{Vc - Vd}{4.7k}$$

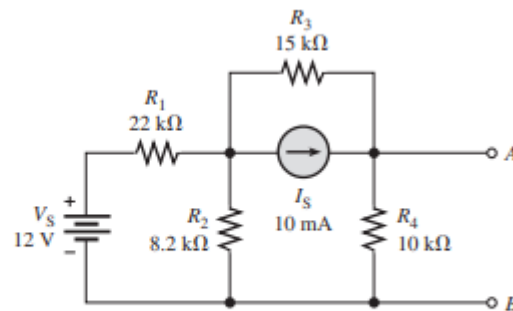
$$48 = Vc\left(\frac{63943}{63920}\right) + Vb\left(-\frac{1}{6.2k}\right) + Vd\left(-\frac{1}{4.7k}\right)$$

$$48 = Va(0.34) + Va\left(-\frac{1}{6.2k}\right) + Va\left(-\frac{81}{470000}\right)$$

$$48 = Va(3.4) \rightarrow Va = 14.1v \rightarrow Ve = 15.83$$

$$I_1 = \frac{11.2}{9.1k} \rightarrow I_4 = 1.23mA$$

28. En la figura 8-83, reduzca el circuito entre las terminales A y B a su equivalente Norton

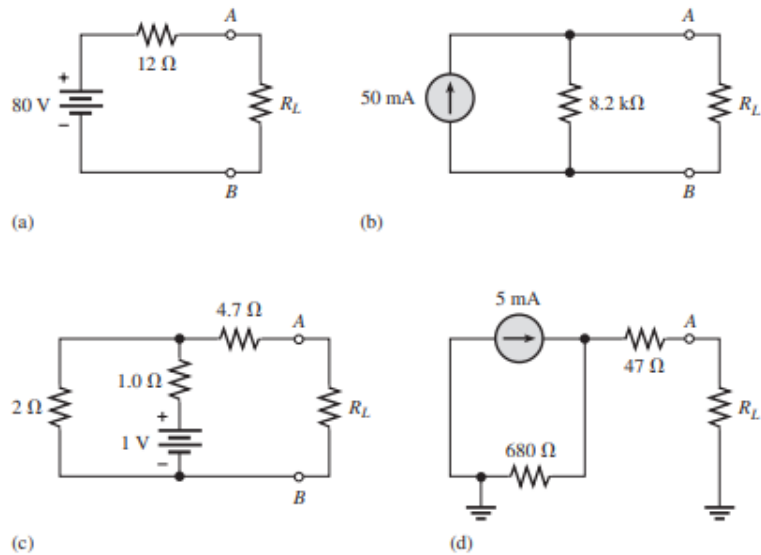


▲ FIGURA 8-83

SECCIÓN 8-7 Teorema de transferencia de potencia máxima

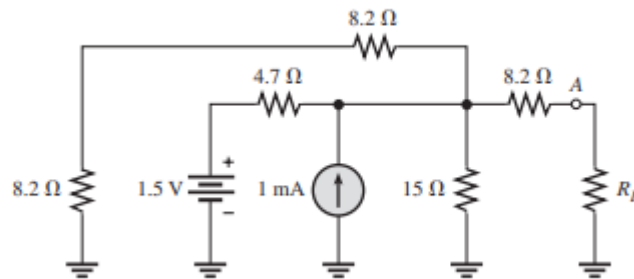
30. En cada circuito mostrado en la figura 8-85, se tiene que transferir potencia máxima a la carga R_L . Determine el valor apropiado de R_L en cada caso.

► FIGURA 8-85



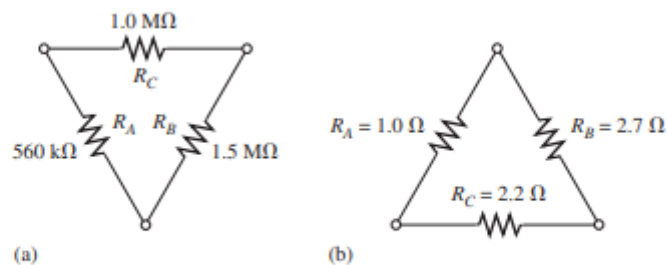
32. ¿Cuánta potencia se suministra a la carga cuando R_L es un 10% más alta que su valor para transferencia de potencia máxima en el circuito de la figura 8-86?

► FIGURA 8-86



SECCIÓN 8-8 Conversiones delta a Y (_____ a Y) y Y a _____

34. En la figura 8-88, convierta cada red delta en una red Y.



▲ FIGURA 8-88

$$\text{Para a) } R_a = \frac{(1M * 560k)}{1M + 560k + 1.5M} \rightarrow R_a = 183k$$

$$R_B = \frac{(1M * 1.5M)}{1M + 560k + 1.5M} \rightarrow R_b = 490k$$

$$R_a = \frac{(1.5M * 560k)}{1M + 560k + 1.5M} \rightarrow R_c = 274k$$

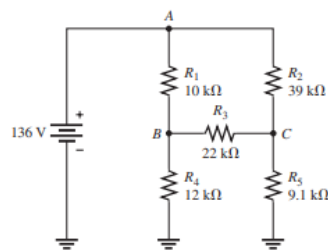
$$\text{Para b) } R_x = \frac{(1 * 2.2)}{1 + 2.2 + 2.7} \rightarrow R_x = 0.37$$

$$R_y = \frac{(2.2 * 2.7)}{1 + 2.2 + 2.7} \rightarrow R_y = 1$$

$$R_z = \frac{(2.7 * 1)}{1 + 2.2 + 2.7} \rightarrow R_z = 0.45$$

* 36. Determine todas las corrientes que circulan en el circuito de la figura 8-90.

► FIGURA 8-90



Metodo de nodos

$$0 = V_a - 136 + \frac{V_a - V_b}{10k} + \frac{V_a - V_c}{39k}$$

$$136 = V_a(1.0001) - V_b\left(\frac{1}{10k}\right) - V_c\left(\frac{1}{39k}\right)$$

$$0 = \frac{V_b - V_a}{10k} + \frac{V_b - V_c}{22k} + \frac{V_b}{12k}$$

$$V_b\left(\frac{151}{660k}\right) = V_a\left(\frac{1}{10k}\right) + V_c\left(\frac{1}{22k}\right)$$

$$0 = \frac{V_c - V_a}{39k} + \frac{V_c - V_b}{22k} + \frac{V_c}{9.1k}$$

$$V_c(181\mu) = V_a\left(\frac{1}{39k}\right) + V_b\left(\frac{1}{22k}\right)$$

$$V_b = 66.6v$$

$$V_c = 35.99v$$

$$I_1 = \frac{136 - 66.6}{10k} \rightarrow I_1 = 6.94mA$$

$$I_2 = \frac{136 - 35.99}{39k} \rightarrow I_2 = 2.59mA$$

$$I_3 = \frac{66.6 - 35.99}{22k} \rightarrow I_3 = 1.39mA$$

$$I_4 = \frac{66.6}{12k} \rightarrow I_4 = 5.55mA$$

$$I_5 = \frac{35.99}{9.1k} \rightarrow I_5 = 3.95mA$$

