

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE

Nombre: Cristhian Cuenca

NRC: 10063

Fecha: 19 de diciembre del 2022

TAREA 4

1. OBJETIVOS

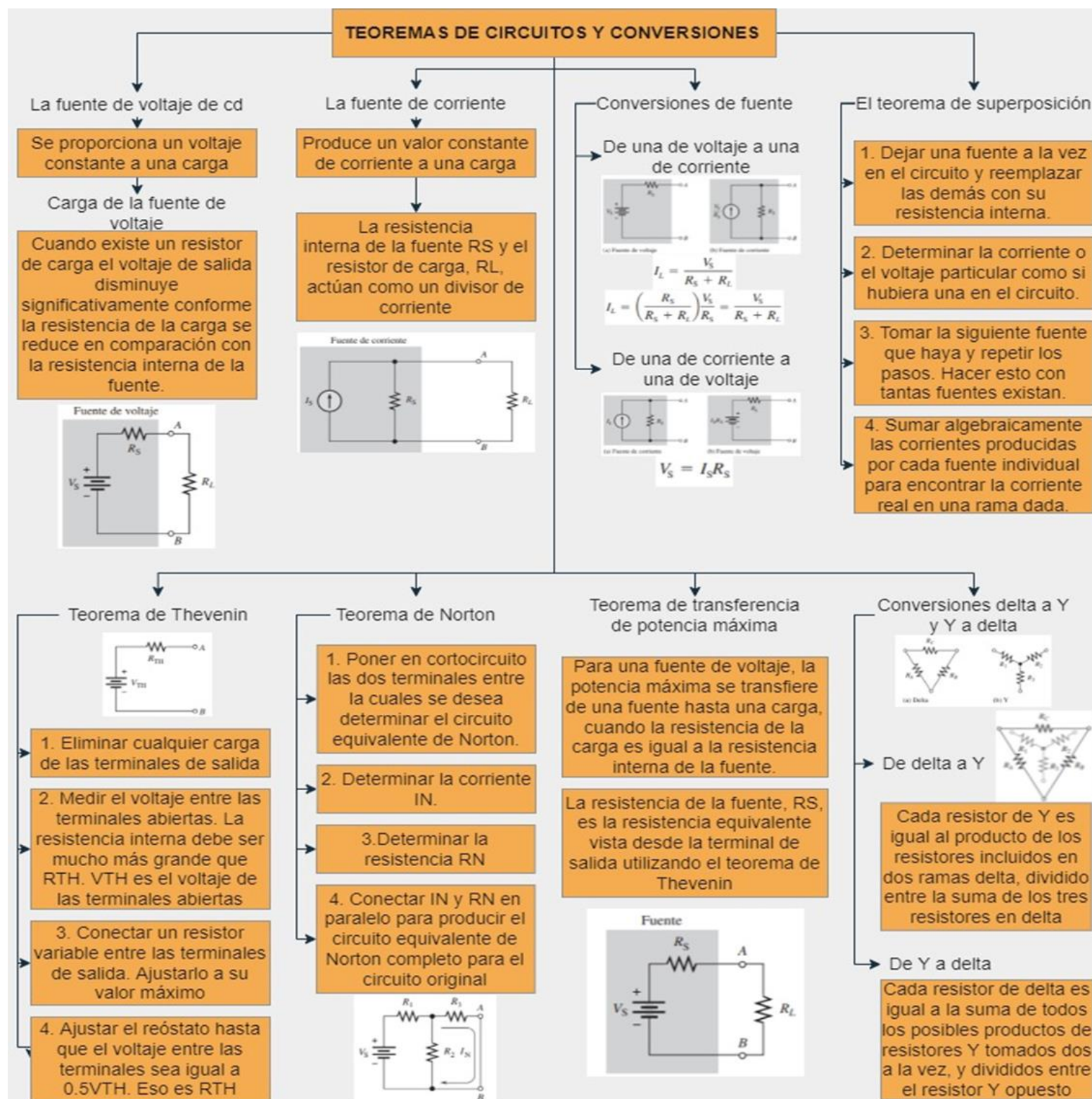
1.1. Objetivo general:

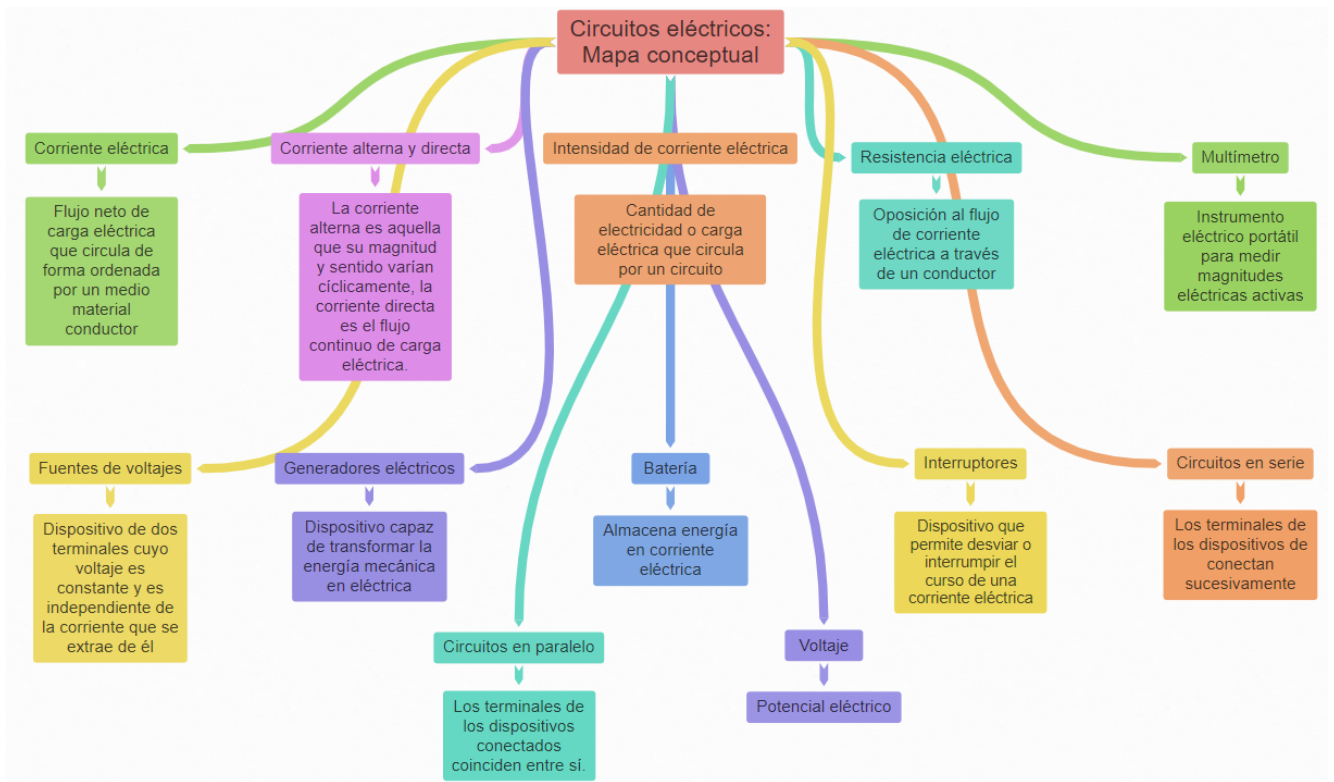
Analizar y conocer los conceptos generales y específicos con respecto a los circuitos en serie-paralelo y los teoremas de circuitos y conversiones para comprender de mejor manera tanto la teoría como los ejercicios, mediante el estudio y solución de los problemas propuestos en el respectivo libro de estudio.

1.2. Objetivos Específicos:

- Elaborar organizadores gráficos donde se pueda observar información contundente con respecto a los temas circuito en serie-paralelo y los teoremas de circuitos y conversiones.
- identificar fórmulas que sean necesarias para que la resolución de los ejercicios no sea complicada.
- Analizar de manera correcta cada uno de los ejercicios y mostrar su solución.

2. MARCO TEORICO





===== EJERCICIOS DEL CAPITULO 7 =====

SECCIÓN 7-1

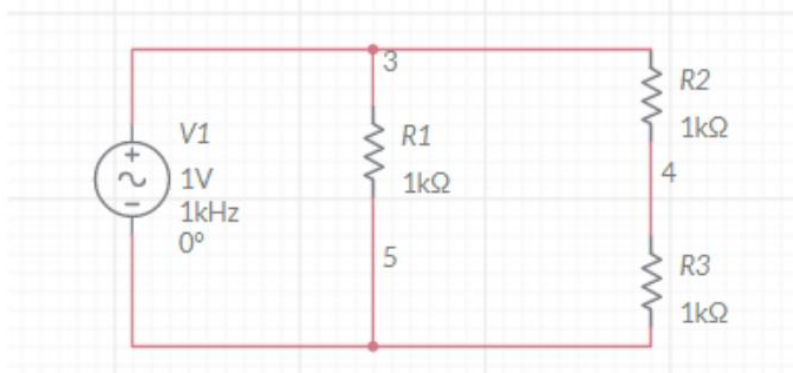
Identificación de relaciones en serie-paralelo

1. Visualice y trace las siguientes combinaciones en serie-paralelo:

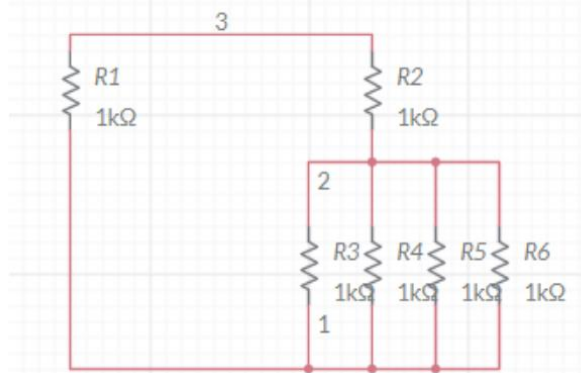
(a) R1 en serie con la combinación en paralelo de R2 y R3



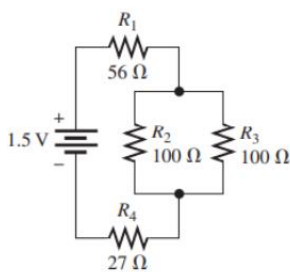
(b) R1 en paralelo con la combinación en serie de R2 y R3



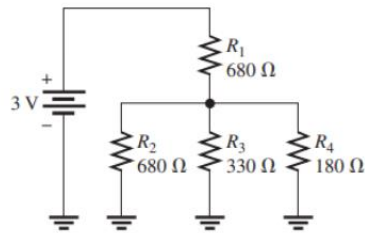
(c) R1 en paralelo con una rama que contiene R2 en serie con una combinación en paralelo



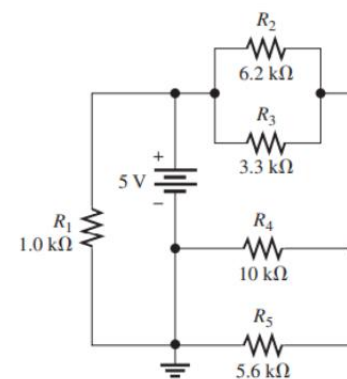
3. En cada circuito de la figura 7-62, identifique las relaciones en serie-paralelo de los resistores vistas desde la fuente



(a)



(b)



(c)

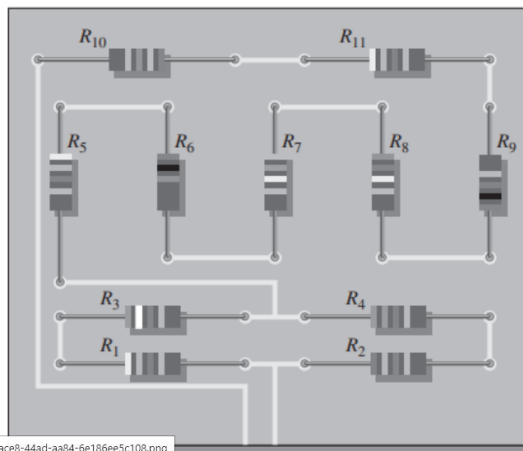
(a) R1 y R4 están en serie con R2 y R3 que están en paralelo.

(b) R1 en serie con R2, R3 y R4 que están en paralelo.

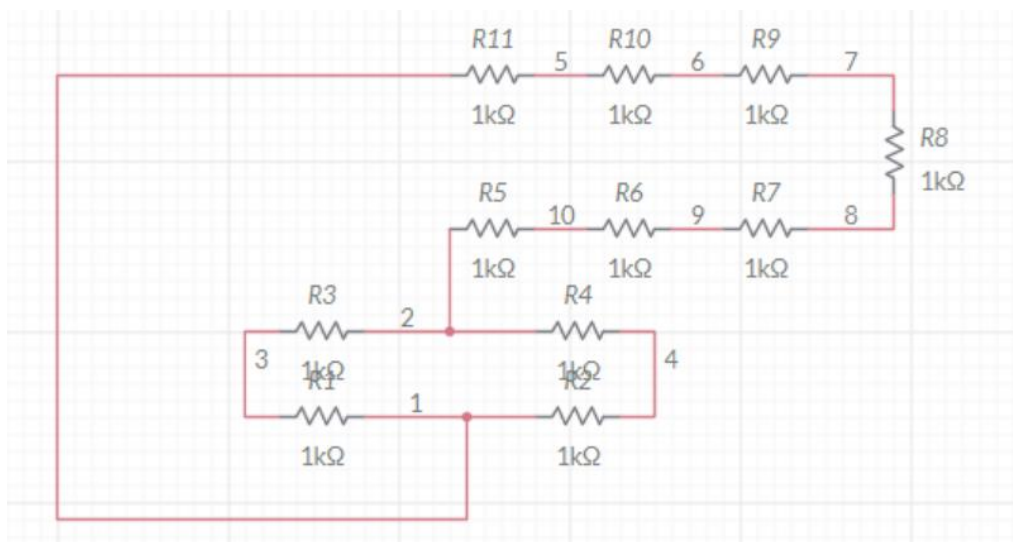
(c) R1 está en paralelo con la combinación de R2 y R3 que está en serie con la combinación en paralelo de R4 y R5.

5. Trace el diagrama esquemático de la configuración de la tarjeta de circuito impreso mostrada en la figura 7-64 indicando valores de resistor, e identifique las relaciones en serie-paralelo. Conclusiones

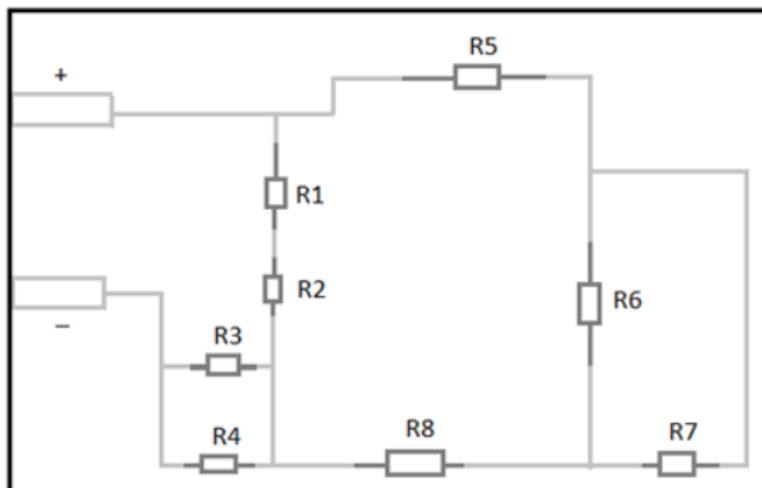
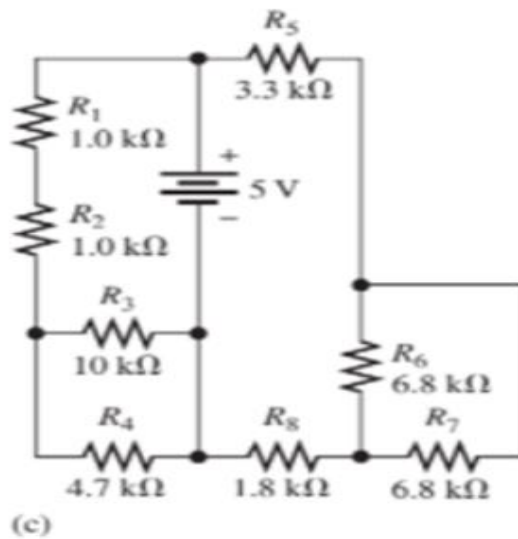
► FIGURA 7-64



images.githubusercontent.com/116814386/206823568-b81f2118-ace8-44ad-aa84-6e186ee5c108.png



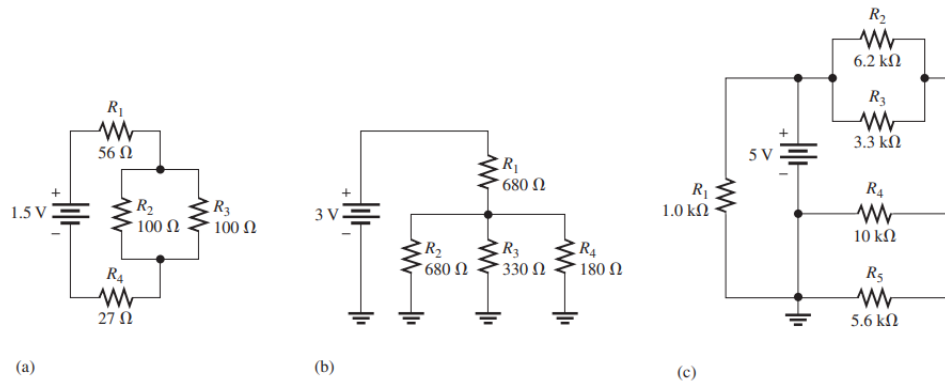
7. Configure una tarjeta de circuito impreso para el circuito de la figura 7-63(c). La batería tiene que conectarse externa a la tarjeta.



SECCIÓN 7-2

Análisis de circuitos resistivos en serie-paralelo

9. Para cada uno de los circuitos mostrados en la figura 7-62, determine la resistencia total presentada a la fuente.



▲ FIGURA 7-62

$$\text{a) } R_T = R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} + R_4$$

$$R_T = \left(56 + \frac{1}{\frac{1}{100} + \frac{1}{100}} + 27 \right) \Omega = 133\Omega$$

$$\text{b) } R_T = R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}}$$

$$R_T = \left(680 + \frac{1}{\frac{1}{680} + \frac{1}{330} + \frac{1}{180}} \right) \Omega = 779\Omega$$

$$\text{c) } R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{\frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}}}$$

$$R_T = \left(\frac{1}{\frac{1}{1} + \frac{1}{\frac{1}{\frac{1}{6.2} + \frac{1}{3.3}} + \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{5.6}}}} \right) k\Omega = 852\Omega$$

11. Determine la corriente a través de cada resistor del circuito de la figura 7-62; calcule en seguida cada caída de voltaje.

a) $I_T = \frac{V_T}{R_T} = \frac{3V}{79\Omega} = 11.3mA$

De las características de circuitos en serie y paralelo deducimos que

$$I_1 = I_4 = 11.3mA$$

$$V_1 = I_1 * R_1 = 11.3mA * 56\Omega = 633mV$$

$$V_2 = I_1 * R_2 = 11.3mA * 27\Omega = 3.05mV$$

Y como $R_2 = R_3$ deducimos que $I_2 = I_3 = \frac{11.3}{2} mA$

También sabemos que $v_2 = V_3 = \frac{11.3}{2} mA * 100\Omega = 564mV$

b) $I_T = \frac{V_T}{R_T} = \frac{3V}{779\Omega} = 3.85mA$

De las características de circuitos en serie y paralelo deducimos que

$$I_1 = 3.85mA$$

$$V_1 = I_1 * R_1 = 3.85mA * 680\Omega = 2.62V$$

$$V_{RP} = V_2 = V_3 = V_4 = I_{RP} * R_P = 3.85mA * \frac{1}{\frac{1}{680} + \frac{1}{330} + \frac{1}{180}} \Omega = 383mV$$

$$I_2 = \frac{383mV}{680\Omega} = 563microA$$

$$I_3 = \frac{383mV}{330\Omega} = 1.16 mA$$

$$I_4 = \frac{383mV}{180\Omega} = 2.13 mA$$

$$\text{c) } I_T = \frac{V_T}{R_T} = \frac{5V}{852\Omega} = 5.86mA$$

De las características de circuitos en serie y paralelo deducimos que

$$V_1 = 5V \quad I_1 = \frac{5V}{1000\Omega} = 5mA$$

$$V_2 = V_3 = \frac{\frac{1}{\frac{1}{6.2} + \frac{1}{3.3}}}{\frac{1}{\frac{1}{6.2} + \frac{1}{3.3}} + \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{5.6}}} K\Omega * 5V = 1.88V$$

$$V_4 = V_5 = \frac{\frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{5.6}}}{\frac{1}{\frac{1}{6.2} + \frac{1}{3.3}} + \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{5.6}}} K\Omega * 5V = 3.13V$$

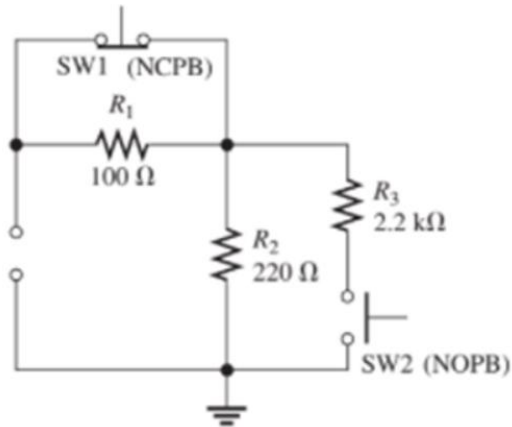
$$I_2 = \frac{1.88V}{6200\Omega} = 3.03\mu A$$

$$I_3 = \frac{1.88V}{3300\Omega} = 568 \mu A$$

$$I_4 = \frac{5V}{10000\Omega} = 313\mu A$$

$$I_5 = \frac{5V}{5600\Omega} = 558\mu A$$

13. Encuentre R_T para todas las combinaciones de los interruptores de la figura 7-66.



$$R_{T1} = 100 + 220$$

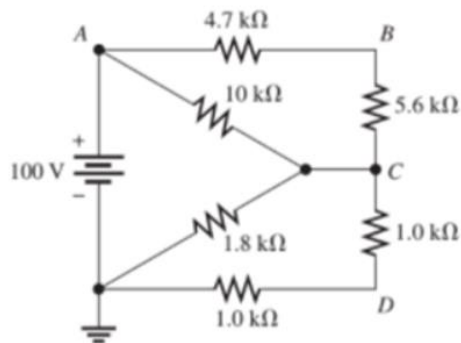
$$R_{T1} = 320$$

$$R_{T2} = 100$$

$$R_{T3} = 2200 + 220$$

$$R_{T3} = 2420$$

15. Determine el voltaje en cada nodo con respecto a tierra en la figura 7-67.



$$R_D = 1$$

$$V_A = \left(\frac{1}{7,35} \right) \times 100$$

$$V_A = 13,6 \text{ V}$$

$$R_T = R_2 + R_1 \parallel R_3 + R_4 \parallel R_6 + R_5$$

$$R_T = 4,7 + 0,8 + 0,85 + 1$$

$$R_T = 7,35$$

$$R_A = 2,8$$

$$V_A = \left(\frac{0,84}{7,35} \right) \times 100$$

$$V_A = 38,09 \text{ V}$$

$$R_C = 0,64$$

$$V_A = \left(\frac{0,64}{7,35} \right) \times 100$$

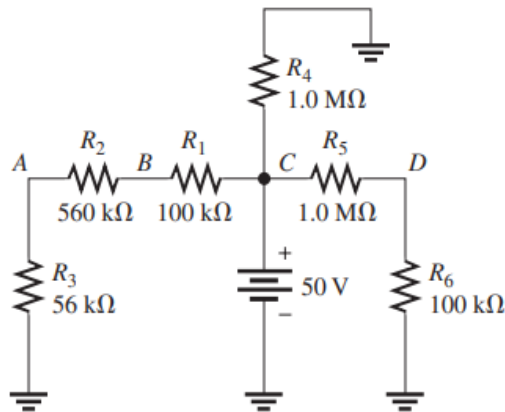
$$V_A = 8,70 \text{ V}$$

17. En la figura 7-68, ¿cómo determinaría el voltaje entre los extremos de R2 por medición sin conectar directamente un medidor entre los extremos del resistor?

Medir el voltaje en A con respecto a tierra y el voltaje en B con respecto a tierra. La diferencia es VR2

19. Determine la resistencia del circuito mostrado en la figura 7-68 como se ve desde la fuente de voltaje.

► FIGURA 7-68

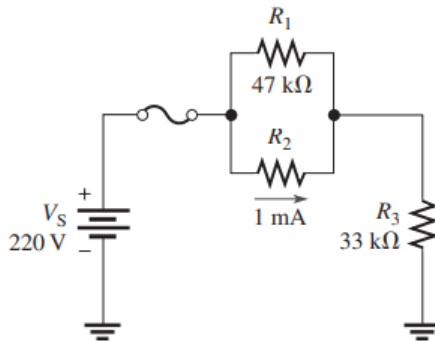


$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1 + R_2 + R_3} + \frac{1}{R_5 + R_6} + \frac{1}{R_4}}$$

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{716k\Omega} + \frac{1}{1M\Omega + 100k\Omega} + \frac{1}{1M\Omega}} = 303k\Omega$$

21. (a) Determine el valor de R2 en la figura 7-70. (b) Encuentre la potencia en R2.

► FIGURA 7-70



$$I_T = \frac{V}{R_T} = \frac{V}{\frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} + R_3} = \left(\frac{V(R_1 + R_2)}{R_1 R_2 + R_3(R_1 + R_2)} \right)$$

$$I_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I_T \rightarrow I_T = \frac{I_2(R_1 + R_2)}{R_2}$$

$$\left(\frac{V(R_1 + R_2)}{R_1 R_2 + R_3(R_1 + R_2)} \right) = \frac{I_2(R_1 + R_2)}{R_2}$$

$$V(R_2) = I_2(R_1 R_2 + R_3(R_1 + R_2))$$

$$R_2 = \frac{(I_2 R_1 R_2 + I_2 R_3 R_1 + I_2 R_3 R_2)}{V}$$

$$R_2 = \frac{I_2 R_3 R_1}{V - I_2(R_1 + R_3)} = \frac{1mA \cdot 47k\Omega \cdot 33k\Omega}{220V - 1mA(47k\Omega + 33k\Omega)} = 110k\Omega$$

$$P_{R_2} = R_2 * I_2^2 = 110k\Omega * (1mA)^2 = 110mA$$

SECCIÓN 7-3

Divisores de voltaje con cargas resistivas

25. Un divisor de voltaje está compuesto por dos resistencias de 56 kΩ y una fuente de 15 V. Calcule el voltaje de salida sin carga. ¿Cuál será el voltaje de salida si se conecta una resistencia con carga de 1,0 MΩ a la salida?

Con carga

$$R_t = (28 \text{ k}\Omega * 1000 \text{ k}\Omega) / (28 \text{ k}\Omega + 1000 \text{ k}\Omega) = 27.24 \text{ k}\Omega$$

$$V_x = (R_t / R_x) * V_s = (27.24 \text{ k}\Omega / 56 \text{ k}\Omega) * 15 \text{ V} = 7.296 \text{ V}$$

Sin carga

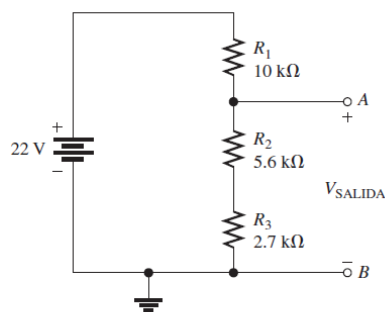
$$R_t = (56 \text{ k}\Omega * 56 \text{ k}\Omega) / (56 \text{ k}\Omega + 56 \text{ k}\Omega) = 28 \text{ k}\Omega$$

$$V_x = (R_t / R_x) * V_s = (28 \text{ k}\Omega / 56 \text{ k}\Omega) * 15 \text{ V} = 7.5 \text{ V}$$

27. ¿Cuál de dos cargas, una de 10 kΩ y otra de 47 kΩ, provocará una disminución más pequeña en el voltaje de salida de un divisor de voltaje dado?

Dado a que la resistencia es inversamente proporcional al voltaje, la carga de mayor resistencia, es decir, 47 kΩ provocará una disminución de voltaje de salida.

29. En la figura 7-74, determine el voltaje de salida con una carga de 33 kΩ conectada entre A y B.



▲ FIGURA 7-74

R2 y R3 están en serie por lo que:

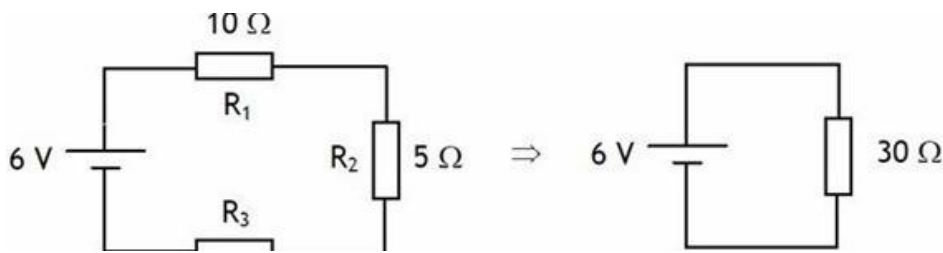
$$Req1 = 5.6 \text{ k}\Omega + 2.7 \text{ k}\Omega = 8.3 \text{ k}\Omega$$

Req1 está en paralelo con la carga de 33 kΩ, por lo que:

$$R_t = (8.3 \text{ k}\Omega * 33 \text{ k}\Omega) / (8.3 \text{ k}\Omega + 33 \text{ k}\Omega) = 6.63 \text{ k}\Omega$$

$$V_x = (R_t / (R_1 + R_t)) * V_s = (6.63 \text{ k}\Omega / (10 \text{ k}\Omega + 6.63 \text{ k}\Omega)) * 22 \text{ V} = 8.77 \text{ V}$$

31. Determine los valores de resistencia para un divisor de voltaje que debe satisfacer las siguientes especificaciones: la corriente extraída de la fuente sin carga no debe exceder de 5 mA; el voltaje de fuente tiene que ser de 10 V, y las salidas requeridas deben ser de 5 y 2.5 V. Trace el circuito. Determine el efecto en los voltajes de salida si se conecta una carga de 1.0 k Ω a cada toma, una a la vez.



$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{12 \text{ V}}{1.5 \text{ k}\Omega} = 8 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{12 \text{ V}}{10 \text{ k}\Omega} = 1.2 \text{ mA}$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{12 \text{ V}}{4.7 \text{ k}\Omega} = 2.55 \text{ mA}$$

$$I_4 = \frac{V}{R_4} = \frac{12 \text{ V}}{100 \text{ k}\Omega} = 0.12 \text{ mA}$$

$$R_T = \frac{R_{der} \times R_{izq}}{R_{der} + R_{izq}} = \frac{1 \text{ K} \times 500}{1 \text{ k} + 500} = 8 \text{ mA}$$

$$R_T = 333.3 \Omega$$

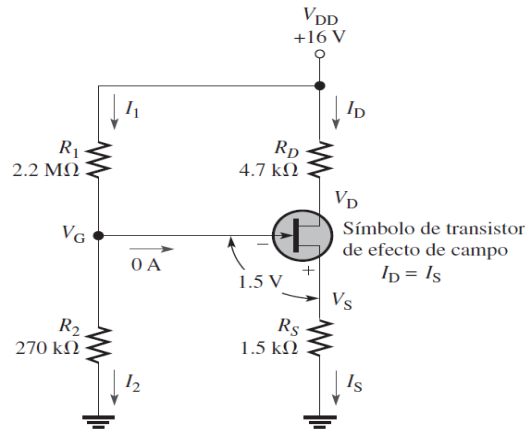
33. La figura 7-76 muestra un circuito polarizador de cd para un amplificador de transistor de efecto de campo. La polarización es un método común empleado para establecer ciertos niveles de voltaje de cd para la operación apropiada de un amplificador. Aunque no se espera que usted conozca los amplificadores con transistores en este momento, los voltajes y las corrientes de cd presentes en el circuito pueden ser determinados con métodos ya conocidos.

(a) Encuentre V_G y V_S

(b) Determine I_1 , I_2 , I_D , e I_S

(c) Encuentre VDS y VDG

► FIGURA 7-76



$$I_x = (V_{S1} = 0)$$

Ecuación de nodo V_1

$$\frac{V_1}{2} - 3 + \frac{V_1 - 2I_x}{1} = 0$$

$$I_x = \frac{-V_1}{2}$$

$$\frac{V_1}{2} - 3 + V_1 - 2\left(\frac{-V_1}{2}\right) = 0$$

$$\frac{V_1}{2} - 3 + 2V_1 = 0$$

$$V_1 = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ V}$$

$$I_x = -\frac{1}{2}V_1 = \left(-\frac{1}{2}\right)\frac{6}{5} = -\frac{3}{5}$$

$$I_x = (V_{S1} = 0)$$

$$I_x = -0,6 \text{ A}$$

SECCIÓN 7-4

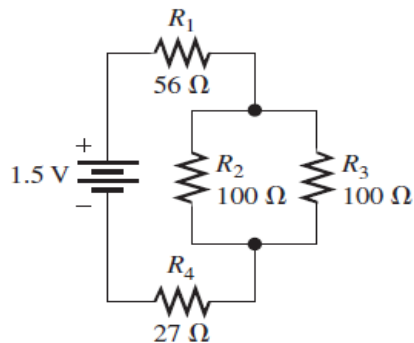
Efecto de carga de un voltímetro

35. ¿En cuál de los siguientes intervalos de voltaje utilizar un voltímetro la carga mínima que haya en un circuito?

- (a) 1 V (b) 10 V (c) 100 V (d) 1000 V

Dado a que la resistencia es inversamente proporcional al voltaje, el voltaje mayor será el que determine la mínima carga, en este caso, el de 1000 V

37. El voltímetro descrito en el problema 36 se utiliza para medir el voltaje entre los extremos de R_4 en la figura 7-62(a).



(a)

(a) ¿Qué intervalo se deberá utilizar?

Entre la fuente de voltaje de 5v y la R_4

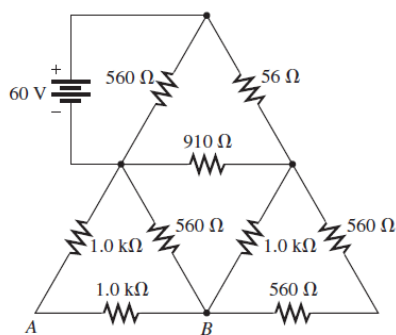
(b) ¿En cuánto se reduce el voltaje medido por el medidor con respecto al voltaje real?

El error aproximado es de 0.

SECCIÓN 7-5

Redes en escalera

39. Para el circuito mostrado en la figura 7-77, calcule:



▲ FIGURA 7-77

(a) La resistencia total entre las terminales de la fuente

$$\frac{1}{\frac{1}{560} + \frac{1}{910}} = 346,7 \, \Omega; \quad R_T = 346,7 + 358,9 + 358,9 + 56 + 560 + 1000$$

$$\frac{1}{\frac{1}{1000} + \frac{1}{560}} = 358,9 \, \Omega; \quad R_T = 2680,5 \, \Omega$$

$$\frac{1}{\frac{1}{1000} + \frac{1}{560}} = 358,9 \, \Omega$$

(b) La corriente total suministrada por la fuente

$$I_T = \frac{V_T}{R_T} = \frac{60}{346,7 + 56} = 0,15A$$

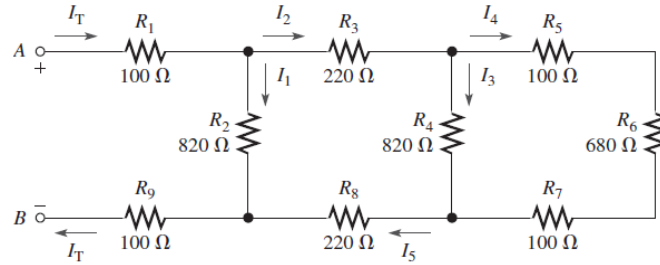
(c) La corriente a través del resistor de 910 Ω

$$I_T = \frac{V_T}{R_T} = \frac{60}{346,7 + 56} = 0,15A$$

(d) El voltaje desde el punto A hasta el punto B

$$V_x = \frac{R_x}{R_T} V_s = \frac{1000}{2680,5} (60) = 22,38 \, V$$

41. Determine la resistencia total entre las terminales A y B de la red en escalera de la figura 7-79. Asimismo, calcule la corriente en cada rama con 10 V entre A y B.



▲ FIGURA 7-79

$$\frac{1}{\frac{1}{100} + \frac{1}{820}} = 89,1 \, \Omega$$

$$\frac{1}{\frac{1}{820} + \frac{1}{220}} = 173,5 \, \Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{R_T} = \frac{10}{1462,6} = 6,8 \times 10^{-3}$$

$$R_T = 89,1 + 173,5 + 100 + 680 + 100 + 220 + 100$$

$$R_T = 1462,6$$

$$I_1 = \frac{R_1}{R_T} I_T = \frac{100}{1462,6} (6,8 \times 10^{-2}) = 4,6 \times 10^{-4}$$

$$I_2 = \frac{R_2}{R_T} I_T = \frac{820}{1462,6} (6,8 \times 10^{-2}) = 3,8 \times 10^{-2}$$

$$I_3 = \frac{R_3}{R_T} I_T = \frac{220}{1462,6} (6,8 \times 10^{-2}) = 1,0 \times 10^{-2}$$

$$I_4 = \frac{R_4}{R_T} I_T = \frac{820}{1462,6} (6,8 \times 10^{-2}) = 3,8 \times 10^{-2}$$

$$I_5 = \frac{R_5}{R_T} I_T = \frac{100}{1462,6} (6,8 \times 10^{-2}) = 4,6 \times 10^{-4}$$

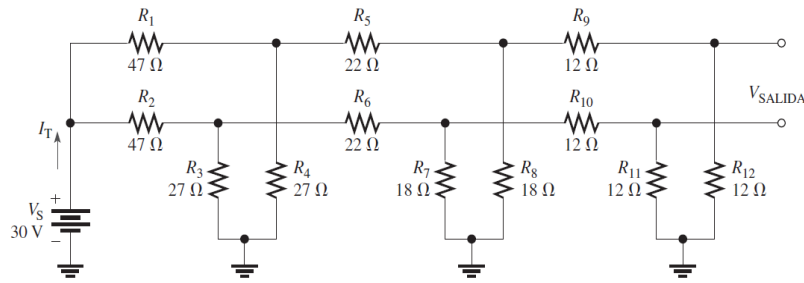
$$I_6 = \frac{R_6}{R_T} I_T = \frac{680}{1462,6} (6,8 \times 10^{-2}) = 3,2 \times 10^{-2}$$

$$I_7 = \frac{R_7}{R_T} I_T = \frac{100}{1462,6} (6,8 \times 10^{-2}) = 4,6 \times 10^{-4}$$

$$I_8 = \frac{R_8}{R_T} I_T = \frac{220}{1462,6} (6,8 \times 10^{-2}) = 1,0 \times 10^{-2}$$

$$I_9 = \frac{R_9}{R_T} I_T = \frac{100}{1462,6} (6,8 \times 10^{-2}) = 4,6 \times 10^{-4}$$

43. Determine I_T y V_{SALIDA} en la figura 7-80.



▲ FIGURA 7-80

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{47 + 22 + 12 + 12 + 12 + 12 + 22 + 47} + \frac{1}{27 + 27} + \frac{1}{18 + 18}}$$

$$R_T = 19,4 \, \Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{R_T} = \frac{30}{19,4} = 1,55 \, A$$

$$V_{salida} = R_{termistor} \times \frac{V_S}{4R} = 1,55 \times \frac{30}{4 \times 1,55} = 7,5 \, V$$

45. Repita el problema 44 para las siguientes condiciones

(a) SW3 y SW4 conectados a 112 V, SW1 y SW2 a tierra

$$V_{salida} = R_{termistor} \times \frac{V_S}{4R} = 3,42 \times \frac{30}{4 \times 1,55} = 7,5 \, V$$

(b) SW3 y SW1 conectados a 112 V, SW2 y SW4 a tierra

$$V_{salida} = R_{termistor} \times \frac{V_S}{4R} = 2,24 \times \frac{15}{4 \times 1,55} = 8,6 \, V$$

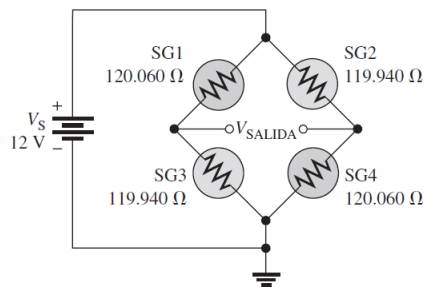
(c) Todos los interruptores conectados a 112 V

$$V_{salida} = R_{termistor} \times \frac{V_S}{4R} = 1,55 \times \frac{10}{4 \times 1,55} = 9,3 \, V$$

SECCIÓN 7-6

El puente Wheatstone

47. Una celda de carga tiene cuatro medidores de deformacion identicos con una resistencia ilimitada de $120,000\ \Omega$ para cada medidor (un valor estandar). Cuando se agrega una carga, los medidores a tensión incrementan su resistencia en $60\ m\Omega$, a $120,060\ \Omega$, y los medidores a compresion disminuyen su resistencia en $60\ m\Omega$, a $119.940\ \Omega$, como se muestra en la figura 7-82. ¿Cuál es el voltaje de salida con carga?



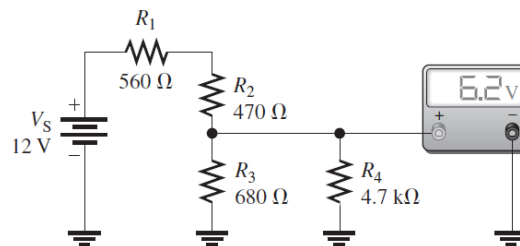
▲ FIGURA 7-82

$$V_{salida} = R_{termistor} \times \frac{V_s}{4R} = 2,55 \times \frac{30}{4 \times 1,55} = 9,5\ V$$

SECCIÓN 7-7

Localización de fallas

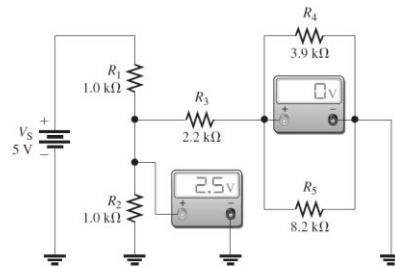
49. ¿Es correcta la lectura del voltímetro de la figura 7-84?



▲ FIGURA 7-84

Si

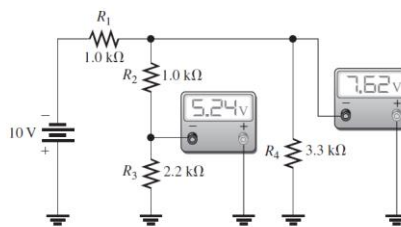
51. En la figura 7-86 hay una falla. Con base en las indicaciones del medidor, determine cual es la falla



▲ FIGURA 7-86

La falla es la medición incorrecta con instrumentos.

53. Revise las lecturas de los medidores de la figura 7-88 y localice cualquier falla que pudiera existir



▲ FIGURA 7-88

Existen cables cruzados mala ubicación de los medidores y por última mala ejecución.

===== EJERCICIOS DEL CAPITULO 8 =====

SECCIÓN 8-3

Conversiones de fuente

1. Una fuente de voltaje tiene los valores $V_S = 300 \text{ V}$ y $R_S = 50 \Omega$. Conviértala en una fuente de corriente equivalente.

$$V_S = 300 \text{ V}; R_S = 50 \Omega \qquad I_S = \frac{300 \text{ V}}{50 \Omega}$$

$$I_S = \frac{V_S}{R_S} \qquad I_S = 6 \text{ A}$$

3. Una batería tipo D nueva tiene entre sus terminales un voltaje de 1.6 V y puede suministrar hasta 8.0A a un cortocircuito durante muy poco tiempo. ¿Cuál es la resistencia interna de la batería?

$$V_S = 1.6 \text{ V}; I_S = 0.8 \text{ A}$$

$$I_S = \frac{V_S}{R_S}$$

$$R_S = \frac{V_S}{I_S}$$

$$R_S = \frac{1.6 \text{ V}}{0.8 \text{ A}}$$

$$R_S = 2 \Omega$$

5. Una fuente de corriente tiene una I_S de 600 mA y una R_S de 1.2 k Ω . Conviértala en una fuente de voltaje equivalente.

$$R_S = 1.2 \text{ k}\Omega; I_S = 600 \text{ mA}$$

$$V_S = I_S \cdot R_S$$

$$V_S = (600 \text{ mA})(1.2 \text{ k}\Omega)$$

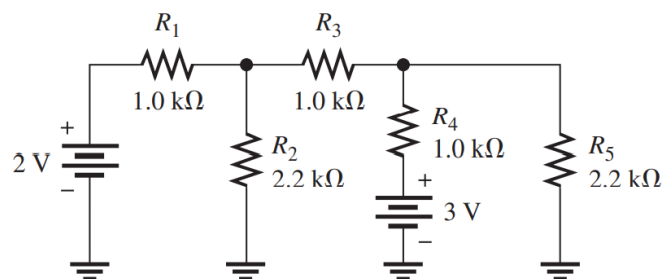
$$V_S = 720 \text{ V}$$

SECCIÓN 8-4

El teorema de superposición

7. Con el método de superposición, encuentre la corriente a través de R_5 en la figura 8-69

► FIGURA 8-69



Con V1

$$R_T = ((R_5 \parallel R_4 + R_3) \parallel R_2) + R_1$$

$$R_T = 1954,984 \approx 1955 \Omega$$

$$I_T = \frac{V}{R} = \frac{2}{1955} = 0,001 A = 1 mA$$

$$I_{R_5 \parallel R_4 + R_3} = \left(\frac{955}{1687,5} \right) 0,001 = 0,00056 A$$

$$I_{R_5} = \left(\frac{687,5}{2200} \right) 0,00056 = 0,000175 A$$

CON V2

$$R_T = ((R_5 \parallel R_4 + R_3) \parallel R_2) + R_1$$

$$R_T = 1954,984 \approx 1955 \Omega$$

$$I_T = \frac{V}{R} = \frac{3}{1955} = 0,0015 A = 1,5 mA$$

$$I_{R_5} = \left(\frac{1955}{2200} \right) 0,0015 = 0,001 A$$

I DE R5

$$I_{R_5} = I_{R_5 V_1} + I_{R_5 V_2}$$

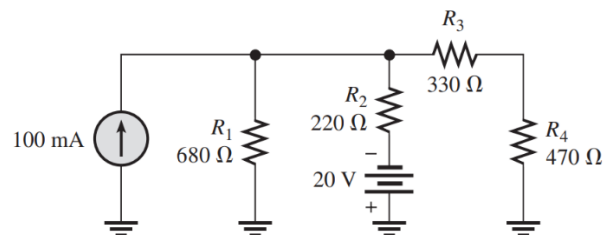
$$I_{R_5} = 0,000175 + 0,001$$

$$I_{R_5} = 0,00151 A$$

$$I_{R_5} = 1,51 mA$$

9. Con el teorema de superposición, determine la corriente a través de R3 en la figura 8-70.

► FIGURA 8-70



Con C1

$$R_T = ((R_4 + R_3) \parallel R_2) \parallel R_1$$

$$R_T = 137,63 \, \Omega$$

$$I_T = 0,1 \, A = 100 \, mA$$

$$I_{R_3} = \left(\frac{137,63}{880} \right) 0,1 = 0,0156 \, A$$

CON V1

$$R_T = ((R_4 + R_3) \parallel R_2) \parallel R_1$$

$$R_T = 137,63 \, \Omega$$

$$I_T = \frac{V}{R} = \frac{20}{137,63} = 0,145 \, A$$

$$I_{R_3} = \left(\frac{137,63}{880} \right) 0,145 = 0,023 \, A$$

I DE R3

$$I_{R_3} = I_{R3V1} - I_{R3C1}$$

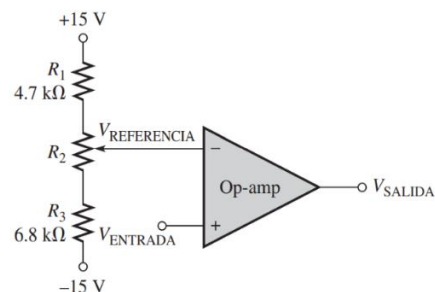
$$I_{R_5} = 0,023 \, A - 0,0156 \, A$$

$$I_{R_5} = 0,0074 \, A$$

$$I_{R_5} = 7,4 \, mA$$

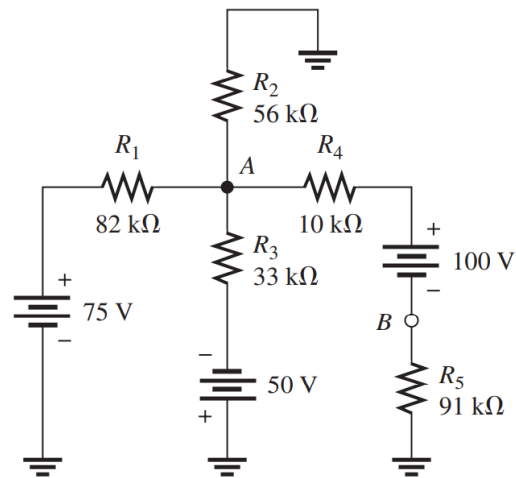
11. En la figura 8-72 se muestra un circuito comparador. El voltaje de entrada, V ENTRADA, se compara con el voltaje de referencia, V REFERENCIA, y se genera una salida negativa si V REFERENCIA > V ENTRADA; de lo contrario es positiva. El comparador no carga a una u otra entrada. Si R2 es de 1.0 kΩ, ¿cuál es el intervalo del voltaje de referencia?

► FIGURA 8-72



13. Determine el voltaje del punto A al punto B en la figura 8-73.

► FIGURA 8-73



Con V1

$$R_T = ((R_4 + R_5) \parallel R_2 \parallel R_3) + R_1$$

$$R_T = 99,222 \text{ k}\Omega$$

$$I_T = 0,756 \text{ mA}$$

$$I_{AB} = \left(\frac{17,222}{101} \right) 0,756 = 0,129 \text{ mA}$$

CON V2

$$R_T = ((R_4 + R_5) \parallel R_2 \parallel R_1) + R_3$$

$$R_T = 58,029 \text{ k}\Omega$$

$$I_T = 0,862 \text{ mA}$$

$$I_{R_3} = \left(\frac{25,029}{101} \right) 0,862 = 0,214 \text{ mA}$$

CON V3

$$R_T = (R_3 \parallel R_2 \parallel R_1) + R_4 + R_5$$

$$R_T = 117,57 \text{ k}\Omega$$

$$I_T = 0,851 \text{ mA}$$

$$I_{R_3} = 0,851 \text{ mA}$$

I DE AB

$$I_{AB} = 0,851 + 0,214 - 0,129$$

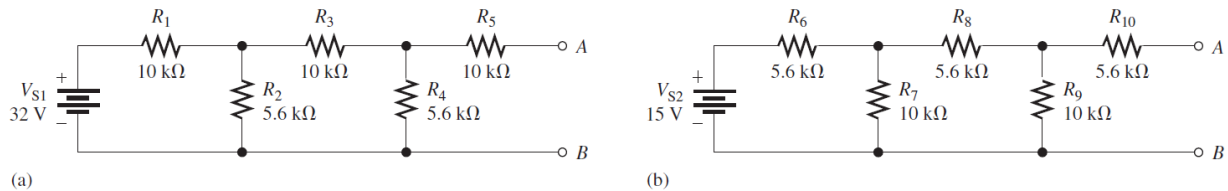
$$I_{AB} = 0,936 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = I \cdot R$$

$$V_{AB} = 0,936 \times 10$$

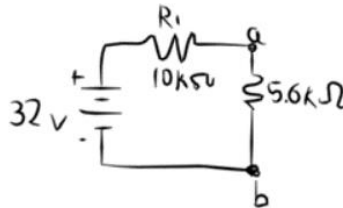
$$V_{AB} = 9,36 \text{ V}$$

15. La figura 8-75 muestra dos redes en escalera. Determine la corriente producida por cada una de las baterías cuando se conectan las terminales A (A a A) y las terminales B (B a B).



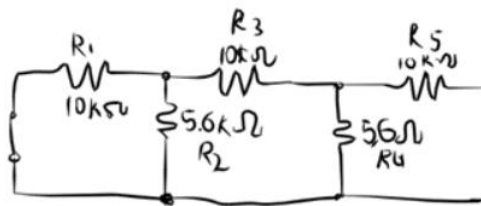
▲ FIGURA 8-75

a) El voltaje de A a B es igual al voltaje entre a y b:



$$V_{Th} = (5.6 \text{ k}\Omega / (10 \text{ k}\Omega + 5.6 \text{ k}\Omega)) * 32 \text{ V} = 11.49 \text{ V}$$

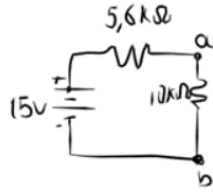
Para hallar R_{Th} se reemplaza el voltaje por un cortocircuito



$$R_{Th} = 10 \text{ k}\Omega + [(10 \text{ k}\Omega * 5.6 \text{ k}\Omega) / (10 \text{ k}\Omega + 5.6 \text{ k}\Omega)] * 2 = 17.18 \text{ k}\Omega$$

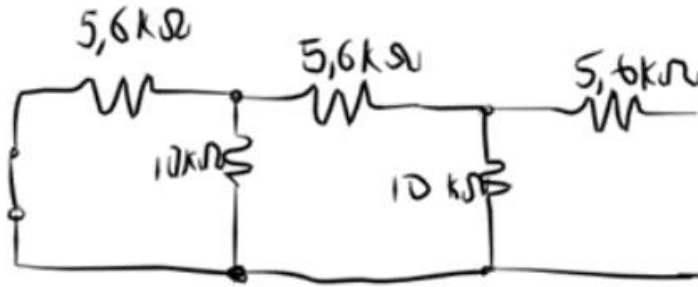
$$\text{Entonces } I_{Th} = 11.49 \text{ V} / 17.18 \text{ k}\Omega = 2.28 \text{ mA}$$

b) El voltaje de A a B es igual al voltaje entre a y b:



$$V_{Th} = (10 \text{ k}\Omega / (5.6 \text{ k}\Omega + 10 \text{ k}\Omega)) * 15 \text{ V} = 9.62 \text{ V}$$

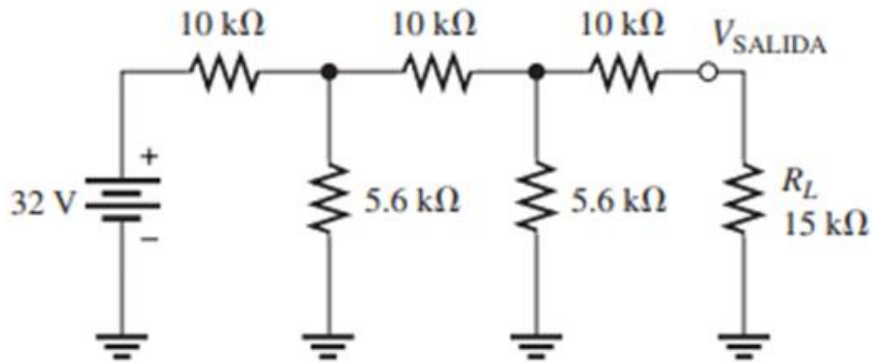
Para hallar R_{Th} se reemplaza el voltaje por un cortocircuito



$$R_{Th} = 5.6 \text{ k}\Omega + [(10 \text{ k}\Omega * 5.6 \text{ k}\Omega) / (10 \text{ k}\Omega + 5.6 \text{ k}\Omega)] * 2 = 12.78 \text{ k}\Omega$$

$$\text{Entonces } I_{Th} = 9.62 \text{ V} / 12.78 \text{ k}\Omega = 1.35 \text{ mA}$$

17. Con el teorema de Thevenin, determine la corriente a través de la carga R_L en la figura 8-77.

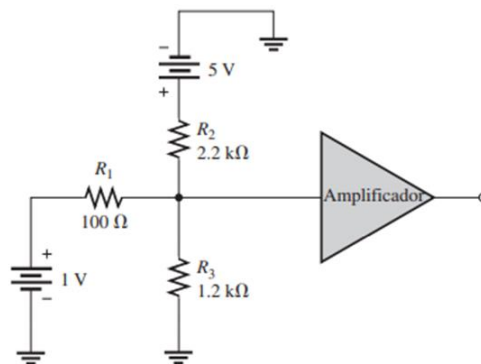


Apartando R_L

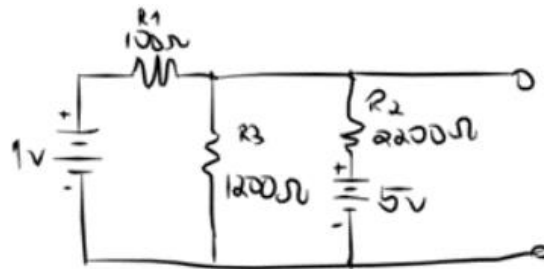
$$V_{Th} = (5.6 \text{ k}\Omega / (10 \text{ k}\Omega + 5.6 \text{ k}\Omega)) * 32 \text{ V} = 11.49 \text{ V}$$

$$I_{RL} = V_{Th} / R_L = 11.49 \text{ V} / 15 \text{ k}\Omega = 0.116 \text{ mA} = 116 \mu\text{A}$$

19. Determine el equivalente de Thevenin para el circuito externo al amplificador de la figura 8-79.

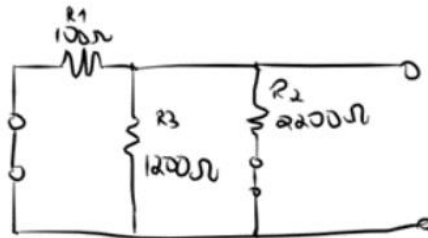


Redibujando:



$$V_{Th} = (776.47 \Omega / (100 \Omega + 776.47 \Omega)) * (5 - 1) V = 1.1 V$$

Reemplazando las fuentes de voltaje con cortocircuito:

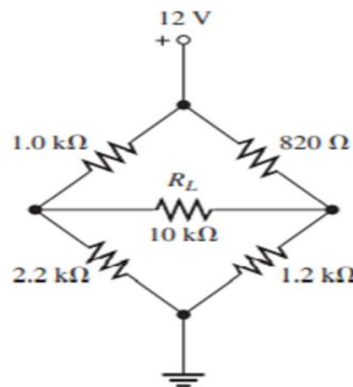


Las tres resistencias están en paralelo

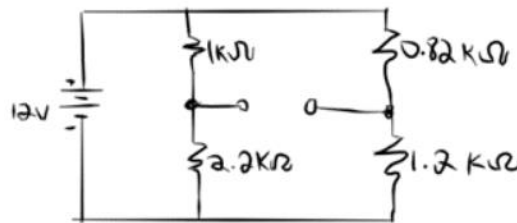
$$1/R_{Th} = 1/100 \Omega + 1/1200 \Omega + 1/2200 \Omega = 0.01129 \Omega$$

$$R_{Th} = 88.57 \Omega$$

21. Determine la corriente a través del resistor de carga en el circuito puente de la figura 8-81



Redibujando:



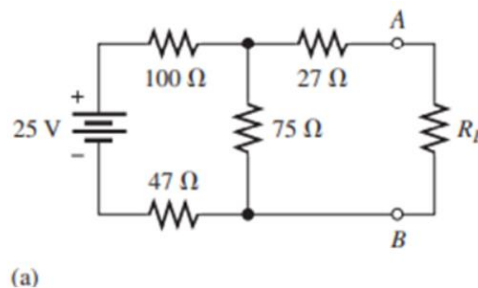
$$V_{Th} = (2.2 \text{ k}\Omega / 1 \text{ k}\Omega + 2.2 \text{ k}\Omega) * 12 \text{ V} - (1.2 \text{ k}\Omega / 0.82 \text{ k}\Omega + 1.2 \text{ k}\Omega) * 12 \text{ V} = 6.38 \text{ V}$$

$$R_{Th} = (1 \text{ k}\Omega * 2.2 \text{ k}\Omega / 1 \text{ k}\Omega + 2.2 \text{ k}\Omega) + (0.82 \text{ k}\Omega * 1.2 \text{ k}\Omega / 0.82 \text{ k}\Omega + 1.2 \text{ k}\Omega) = 1.17 \text{ k}\Omega$$

$$V_L = (10 \text{ k}\Omega / 10 \text{ k}\Omega + 1.17 \text{ k}\Omega) * 6.38 \text{ V} = 1 \text{ V}$$

$$I_L = 1 \text{ V} / 10 \text{ k}\Omega = 0.1 \text{ mA} = 100 \mu\text{A}$$

23. Para cada uno de los circuitos mostrados en la figura 8-76, determine el equivalente Norton visto por R_L



Se coloca un cortocircuito entre A y B, teniendo como R_t :

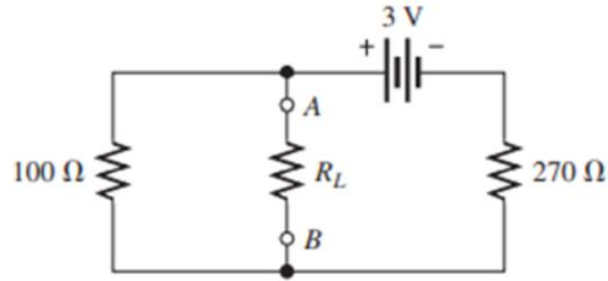
$$R_t = 100 \, \Omega + 47 \, \Omega + (27 \, \Omega * 75 \, \Omega / 27 \, \Omega + 75 \, \Omega) = 166.85 \, \Omega$$

$$I_t = 25 \, V / 166.85 \, \Omega = 0.1498 \, A = 149.8 \, mA$$

$$I_N = (75 \, \Omega / 75 \, \Omega + 27 \, \Omega) * 149.8 \, mA = 110.15 \, mA$$

Se reemplaza la fuente de voltaje con un cortocircuito:

$$R_N = [(100 \, \Omega + 47 \, \Omega) * 75 \, \Omega] / [(100 \, \Omega + 47 \, \Omega) + 75 \, \Omega] + 27 \, \Omega = 76.66 \, \Omega$$



(b)

Se coloca un cortocircuito entre A y B, teniendo como R_t :

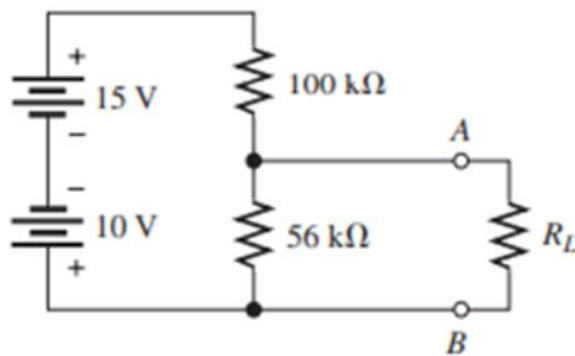
$$R_t = (100 \, \Omega * 270 \, \Omega / 100 \, \Omega + 270 \, \Omega) = 72.97 \, \Omega$$

$$I_t = 3 \, V / 72.97 \, \Omega = 0.0416 \, A = 41.6 \, mA$$

$$I_N = (100 \, \Omega / 100 \, \Omega + 270 \, \Omega) * 41.6 \, mA = 11.24 \, mA$$

Se reemplaza la fuente de voltaje con un cortocircuito:

$$R_N = (100 \, \Omega * 270 \, \Omega / 100 \, \Omega + 270 \, \Omega) = 72.97 \, \Omega$$



(c)

Se coloca un cortocircuito entre A y B, teniendo como R_t :

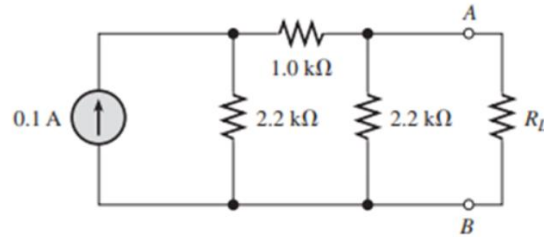
$$R_t = (100 \, k\Omega * 56 \, k\Omega / 100 \, k\Omega + 56 \, k\Omega) = 35.9 \, k\Omega$$

$$I_t = (15 - 10) V / 35.9 k\Omega = 0.1393 mA = 139.3 \mu A$$

$$I_N = (56 k\Omega / 56 k\Omega + 100 k\Omega) * 139.3 \mu A = 50 mA$$

Se reemplaza la fuente de voltaje con un cortocircuito:

$$R_N = (100 k\Omega * 56 k\Omega / 100 k\Omega + 56 k\Omega) = 35.9 k\Omega$$



(d)

Se coloca un cortocircuito entre A y B, teniendo como R_t :

$$Req1 = 2.2 k\Omega + 1 k\Omega = 3.1 k\Omega$$

$$R_t = (3.1 k\Omega * 2.2 k\Omega / 3.1 k\Omega + 2.2 k\Omega) = 1.3 k\Omega$$

$$I_t = 0.1 A$$

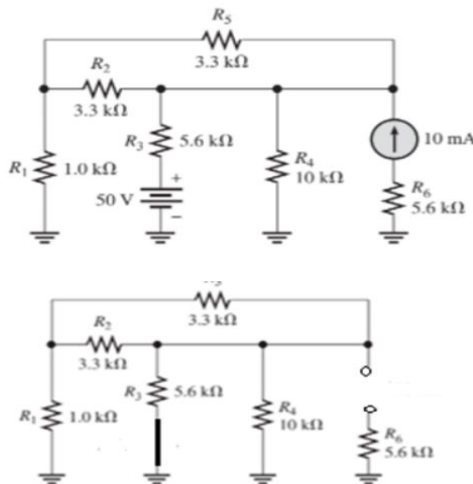
$$I_x = (1.3 k\Omega / 3.1 k\Omega) * 0.1 A = 0.0419 A$$

$$I_N = 0.1 A - 0.0419 A = 0.0581 A = 58.1 mA$$

Se reemplaza la fuente de voltaje con un cortocircuito:

$$R_N = (3.1 k\Omega * 2.2 k\Omega / 3.1 k\Omega + 2.2 k\Omega) = 1.3 k\Omega$$

13. Con el teorema de Norton, determine el voltaje entre los extremos de R_5 en la figura 8-78.



$$R_N = 5,6 + 3,3$$

$$R_N = 8,9$$

$$I_N = 10 \times \left(\frac{10}{15,6} \right)$$

$$I_N = 6,41 \text{ mA}$$

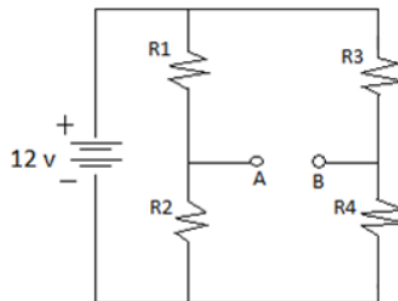
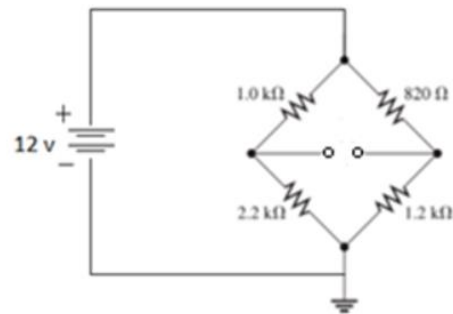
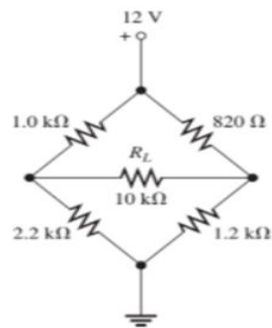
$$V_s = 6,41 \times 3,3$$

$$V_s = 21,15 \text{ V}$$

$$V_N = 6,41 \times 8,9$$

$$V_N = 57,05 \text{ V}$$

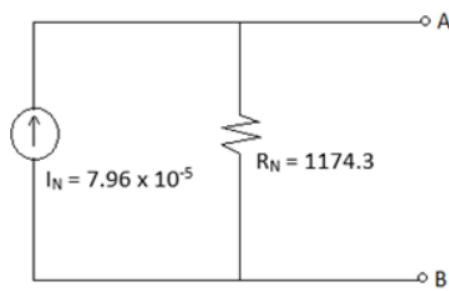
15. Determine el circuito equivalente Norton para el puente que aparece en la figura 8-81 sin R_L .



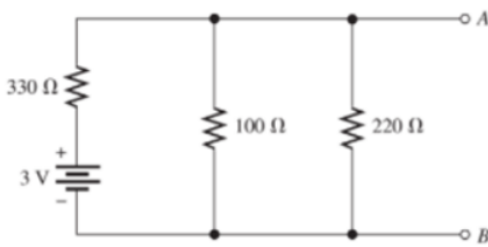
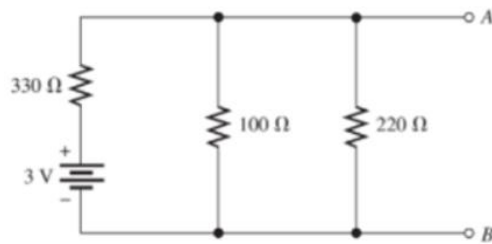
$$V_{TH} = 0.6875 - 0.594$$

$$V_{TH} = 0.0935$$

$$I_N = 7,96 \times 10^{-5}$$



17. Aplique el teorema de Norton al circuito de la figura 8-84.



$$R_N = R_1 \parallel R_2 \parallel R_3$$

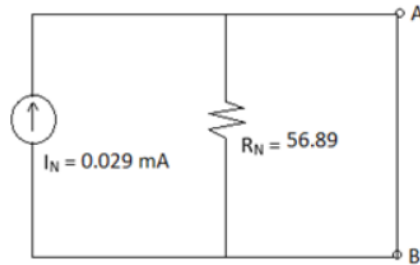
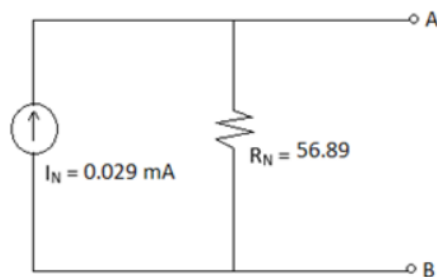
$$R_N = 56,89$$

$$V_{TH} = 5 \left(\frac{22}{65} \right)$$

$$V_{TH} = 1,69 \text{ V}$$

$$I_N = \frac{1,69}{56,89}$$

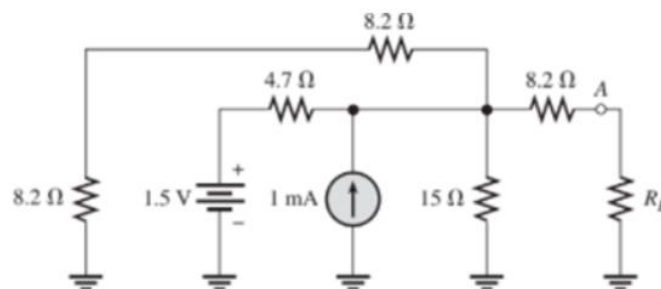
$$I_N = 0,029 \text{ mA}$$



19. En el circuito de la figura 8-86, determine el valor de R_L para transferencia de potencia máxima.

$$R_N = 8,2 + 4,76 + 8,2$$

$$R_N = 21,16$$

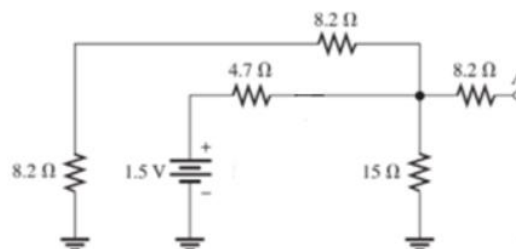


$$I_N = 100 \times \left(\frac{15}{23,2} \right)$$

$$I_N = 646,55 \text{ A}$$

$$I_1 = 646,55 \times \left(\frac{21,16}{29,98} \right)$$

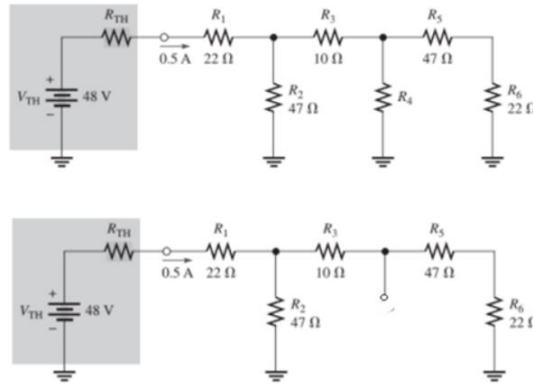
$$I_1 = 465,97 \text{ A}$$



$$R_L = \left(\frac{646,55 \times 21,16}{465,97} \right)$$

$$R_L = 29,36$$

21. ¿Cuáles son los valores de R_4 y R_{TH} cuando la potencia máxima se transfiere de la fuente thevenizada a la red en configuración de escalera de la figura 8-87?



$$R_{TH} = R_1 || R_2 || R_3 || R_5 + R_6$$

$$R_{TH} = 5,31 + 22$$

$$R_{TH} = 27,31$$

$$I_N = 0,5 \times \left(\frac{47}{57} \right)$$

$$I_N = 0,41$$

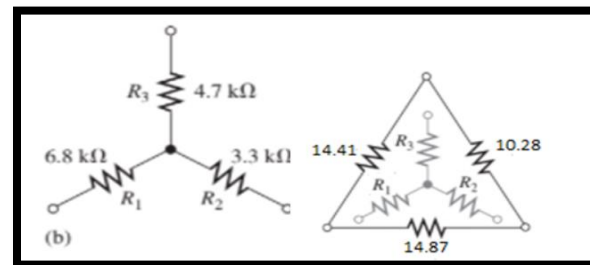
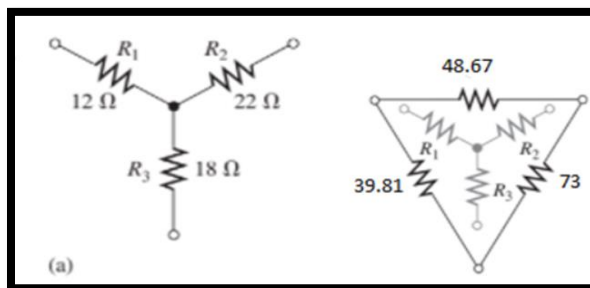
$$I_1 = 0,41 \times \left(\frac{27,31}{0,41} \right)$$

$$I_1 = 0,23 \text{ A}$$

$$R_L = \left(\frac{27,31 \times 0,41}{0,23} \right)$$

$$R_L = 48,68$$

23. En la figura 8-89, convierta cada red Y en una red delta.



4. VIDEO

<https://www.youtube.com/watch?v=3IBp6mLk2IA>

5. CONCLUSIONES

El circuito en serie-paralelo trata de la combinación de diferentes trayectorias para las corrientes, tanto en paralelo como en serie, por ello se debe analizar de manera contundente la manera en que están estos elementos del circuito en relación a sus funciones en serie y paralelo. Interviene resistencia total, corriente total, caídas de voltaje, entre otras funciones que se pueden aplicar según el análisis que se realice del circuito.

Teoremas de circuitos y conversiones se trata de Analizar el efecto de carga en una fuente de voltaje práctica, puesto que cuando la fuente de voltaje de cd idealmente proporciona un voltaje constante a una carga, incluso cuando la resistencia de está varia. Se encuentra presente la fuente de voltaje cd, la carga de la fuente de voltaje, la fuente de corriente el teorema de superposición, teorema de Norton y de transferencia de potencia máxima.

6. BIBLIOGRAFÍA

Floyd, T. (2007). Principio de Circuitos Eléctricos. Pearson, Prentice Hall