

VOLTAJES Y CORRIENTES EN UN CIRCUITO MIXTO.

Voltajes y corrientes en un circuito mixto

Para determinar las corrientes y los voltajes en un circuito mixto, deben calcularse primero la resistencia total (R_T) y la corriente total (I_T). El análisis se efectúa desde la fuente hacia las cargas. Como ejemplo, consideremos el cálculo de las corrientes y voltajes a través del circuito de la **figura 5.20(c)** cuando se aplica un voltaje de alimentación (V_T) de 100V. Esta situación se ilustra en la **figura 5.21**. En este caso, $V_T = 100V$ y $R_T = 50\Omega$. Por tanto:

$$I_T = \frac{V_T}{R_T} = \frac{100V}{50\Omega} = 2A$$

Esta corriente es la misma que circula a través de R_1 , R_2 y la resistencia equivalente R_9 . Es decir $I_T = I_1 = I_2 = I_9$. Por tanto, las caídas de voltaje en estas resistencias son:

$$\begin{aligned} V_1 &= I_T \times R_1 = 2A \times 15\Omega = 30V \\ V_2 &= I_T \times R_2 = 2A \times 30\Omega = 60V \\ V_9 &= I_T \times R_9 = 2A \times 5\Omega = 10V \end{aligned}$$

La caída de voltaje sobre R_9 es en realidad la diferencia de potencial que existe entre los puntos A y B del circuito. Esto significa que $V_9 = V_5 = V_8$, es decir las caídas de voltaje a través de la resistencia R_5 (V_5) y la resistencia equivalente R_8 (V_8) son ambas iguales a 10V. Por tanto, las corrientes a través de estas resistencias son:

$$\begin{aligned} I_5 &= V_5 / R_5 = 10V / 10\Omega = 1A \\ I_8 &= V_8 / R_8 = 10V / 10\Omega = 1A \end{aligned}$$

La corriente I_8 es en realidad la corriente que circula a través de R_6 y la resistencia equivalente R_7 . Esto significa que $I_8 = I_6 = I_7$. Por tanto, las caídas de voltaje en estas resistencias son:

$$\begin{aligned} V_6 &= I_6 \times R_6 = 1A \times 4\Omega = 4V \\ V_7 &= I_7 \times R_7 = 1A \times 6\Omega = 6V \end{aligned}$$

La caída de voltaje sobre R_7 es en realidad la diferencia de potencial que existe entre los puntos C y B del circuito. Esto significa que $V_7 = V_3 = V_4$. Por tanto, las corrientes a través de estas resistencias son:

$$\begin{aligned} I_3 &= V_3 / R_3 = 6V / 12\Omega = 0,5A \\ I_4 &= V_4 / R_4 = 6V / 12\Omega = 0,5A \end{aligned}$$

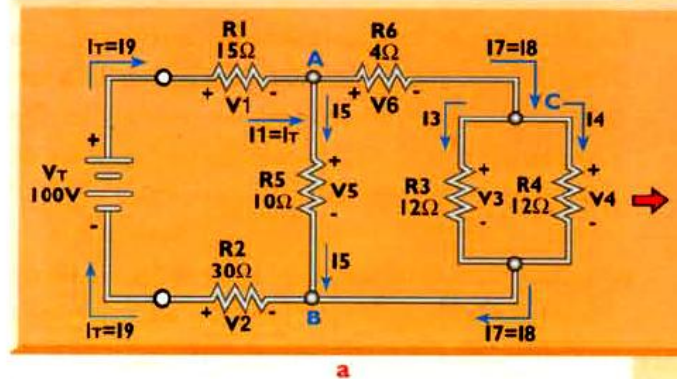
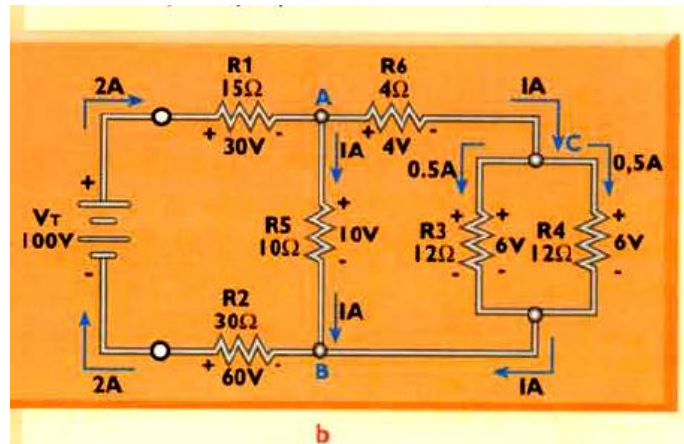


Figura 5.21. Corrientes y voltajes en un circuito mixto



Potencia en circuitos en serie, en paralelo y mixtos

En cualquier circuito con resistencias, la potencia proveniente de la fuente de alimentación del circuito se disipa en forma de calor en cada una de las resistencias. En otras palabras, la potencia total (P_T) entregada por la fuente es igual a la suma de las potencias absorbidas por las resistencias, sin importar si estas últimas están conectadas en serie, en paralelo o en una configuración mixta. Esto es:

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

Como ejemplo, consideremos nuevamente el circuito mixto de la **figura 5.21(b)**, reproducido en la **figura 5.22** para mayor comodidad. En este caso, la potencia entregada por la fuente (P_T) es:

$$P_T = V_T \times I_T = 100V \times 2A = 200W$$

Asimismo, las potencias absorbidas por cada una de las resistencias son:

$$P_1 = V_1 \times I_T = 30V \times 2A = 60W$$

$$P_2 = V_2 \times I_T = 60V \times 2A = 120W$$

$$P_3 = V_3 \times I_3 = 6V \times 0.5A = 3W$$

$$P_4 = V_4 \times I_4 = 6V \times 0.5A = 3W$$

$$P_5 = V_5 \times I_5 = 10V \times 1A = 10W$$

$$P_6 = V_6 \times I_6 = 4V \times 1A = 4W$$

Por tanto:

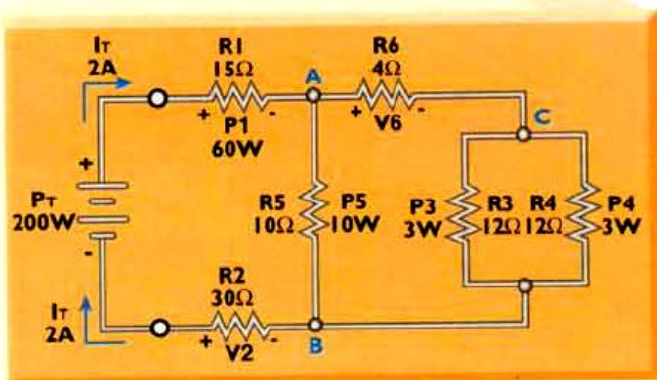


Figura 5.22. Distribución de potencias en un circuito mixto

$$P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 = 200W = P_T$$

El siguiente experimento fijará de manera práctica todo lo que usted ha aprendido acerca de los circuitos de resistencias en serie, en paralelo y en configuraciones mixtas. Le recomendamos seguirlo con atención, efectuar las mediciones y cálculos con cuidado y observar todos los detalles, sin omitir ninguno. En este experimento usted comprobará, entre otras, las siguientes características generales de estos tipos de circuitos:

1. La resistencia total en un circuito en serie es mayor que la mayor de las resistencias.
2. La resistencia total en un circuito en paralelo es menor que la menor de las resistencias.

3. La corriente total entregada por la fuente en un circuito en serie es la misma que circula a través de todas las resistencias.
4. La corriente total entregada por la fuente en un circuito en paralelo se distribuye entre las resistencias y es igual a la suma de las corrientes que circulan por cada una.
5. El voltaje total entregado por la fuente en un circuito en serie se distribuye entre las resistencias y es igual a la suma de las caídas de voltaje sobre cada una.
6. El voltaje total entregado por la fuente en un circuito en paralelo es el mismo aplicado a través de cada una de las resistencias.
7. La resistencia total, así como las corrientes y los voltajes en un circuito mixto, dependen de la forma como estén conectadas las resistencias. De todas formas, se siguen cumpliendo las leyes de Kirchhoff de las corrientes y los voltajes.

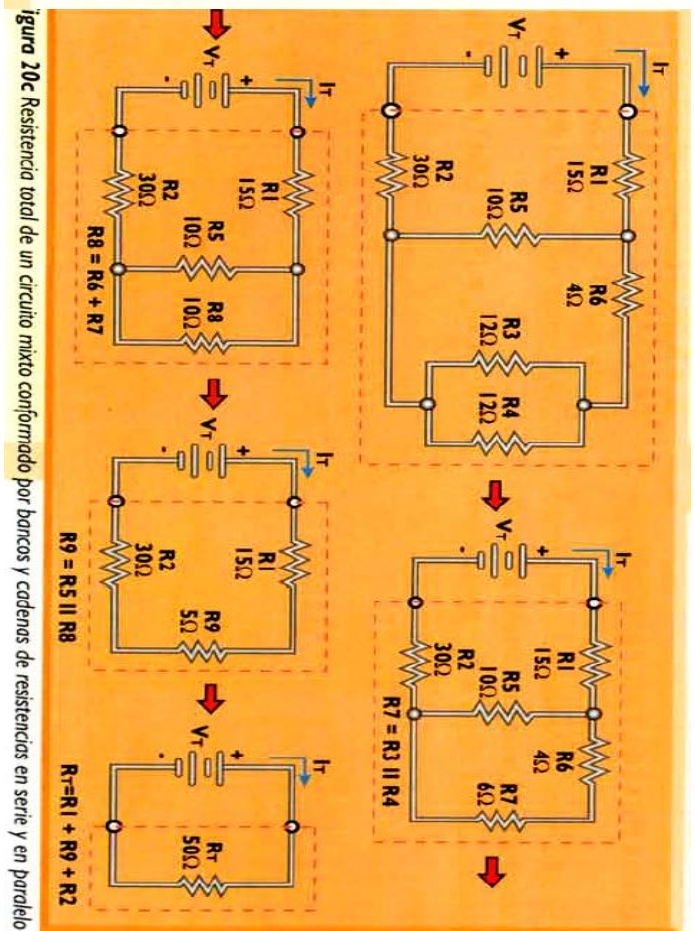


Figura 20c Resistencia total de un circuito mixto conformado por bancos y cadenas de resistencias en serie y en paralelo