

SECCIÓN 14–1 Inductancia mutua

2. Determine el coeficiente de acoplamiento cuando $L_M = 1 \mu H$, $L_1 = 8 \mu H$ y $L_2 = 2 \mu H$.

Tenemos la fórmula para la inductancia mutua

$$L_M = k\sqrt{L_1 L_2} \rightarrow k = \frac{L_M}{\sqrt{L_1 L_2}} \rightarrow k = \frac{1 \mu H}{\sqrt{8 \mu H \cdot 2 \mu H}}$$

$$\therefore k = 0.25$$

SECCIÓN 14–2 El transformador básico

4. Cierta transformador tiene 250 vueltas en su devanado primario. Para duplicar el voltaje, ¿cuántas vueltas debe haber en el devanado secundario?

Tenemos la fórmula de relación de vueltas

$$n = \frac{N_{sec}}{N_{pri}} \rightarrow N_{sec} = nN_{pri} \rightarrow N_{sec} = 2 \cdot 250$$

$$N_{sec} = 250 \text{ vueltas}$$

SECCIÓN 14–3 Transformadores elevadores y reductores

6. Para elevar 240 V de ca a 720 V, ¿cuál debe ser la relación de vueltas?

Tenemos la fórmula:

$$V_{sec} = nV_{pri} \rightarrow n = \frac{V_{sec}}{V_{pri}} \rightarrow n = \frac{720 V}{240 V}$$

$$\therefore n = 3 \text{ vueltas}$$

8. ¿Cuántos volts primarios se deben aplicar a un transformador que tiene relación de vueltas de 10 para obtener un voltaje secundario de 60 V de ca?

Tenemos la fórmula:

$$V_{sec} = nV_{pri} \rightarrow V_{pri} = \frac{V_{sec}}{n} \rightarrow V_{pri} = \frac{60 V}{10}$$

$$\therefore V_{pri} = 6 V$$

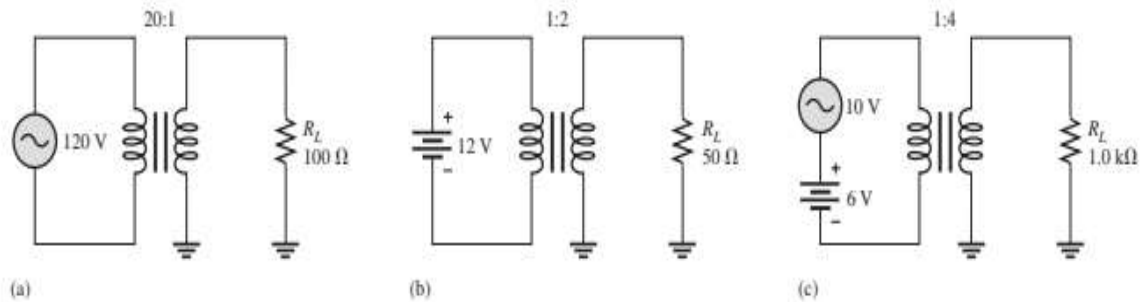
10. El devanado primario de un transformador tiene 1200 V a través de él. ¿Cuál es el voltaje secundario si la relación de vueltas es de 0.2?

Tenemos la fórmula:

$$V_{sec} = nV_{pri} \rightarrow V_{sec} = 0.2 \cdot 1200 \text{ V}$$

$$\therefore V_{sec} = 240 \text{ V}$$

12. ¿Cuál es el voltaje a través de la carga en cada uno de los circuitos de la figura?



Para el circuito **(a)** tenemos la relación:

$$20 : 1 \rightarrow n = \frac{1}{20} \rightarrow n = 0.05$$

Tenemos la fórmula:

$$V_{sec} = nV_{pri} \rightarrow V_{sec} = 0.05 \cdot 120 \text{ V}$$

$$\therefore V_{sec} = 6 \text{ V}$$

Para el circuito **(b)** tenemos la relación:

$$1 : 2 \rightarrow n = \frac{2}{1} \rightarrow n = 2$$

Tenemos la fórmula:

$$V_{sec} = nV_{pri} \rightarrow V_{sec} = 2 \cdot 12 \text{ V}$$

$$\therefore V_{sec} = 24 \text{ V}$$

Para el circuito **(c)** tenemos la relación:

$$1 : 4 \rightarrow n = \frac{4}{1} \rightarrow n = 4$$

Tenemos la fórmula:

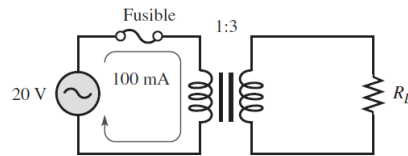
$$V_{sec} = nV_{pri} \rightarrow V_{sec} = 4 \cdot 6 \text{ V}$$

$$\therefore V_{sec} = 24 \text{ V}$$

SECCIÓN 14-4 Carga del devanado secundario

14. Determine I_s en la figura 14-45. ¿Cuál es el valor de R_L ?

► FIGURA 14-45



$$n = \frac{3}{1} = 3$$

$$I_{secun} = \frac{I_{prim}}{n} = \frac{100}{3} = 33.33 \text{ mA.}$$

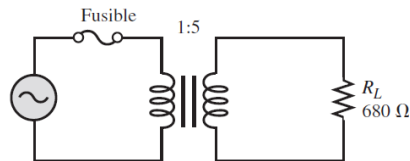
$$V_{secun} = n V_{prim} = 3 * 20 = 60 \text{ V}$$

$$R_L = \frac{60 \text{ V}}{33.33 \text{ mA}} = 1.8 \Omega$$

SECCIÓN 14-5 Carga reflejada

16. ¿Cuál es la resistencia en la carga vista por la fuente en la figura 14-47?

► FIGURA 14-47



$$n = \frac{5}{1} = 5$$

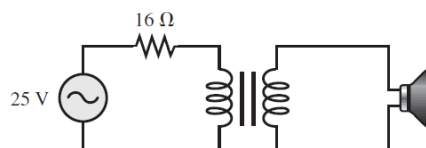
$$R_{prim} = \left(\frac{1}{n}\right)^2 R_L$$

$$R_{prim} = \left(\frac{1}{5}\right)^2 680 = 27.2 \Omega$$

SECCIÓN 14-6 Igualación de impedancia

18. En el circuito de la figura 14-49, encuentre la relación de vueltas requerida para suministrar potencia máxima al altavoz de 4Ω .

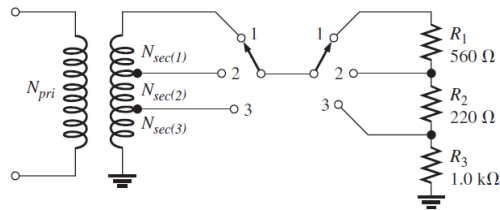
► FIGURA 14-49



$$n = \sqrt{\frac{R_L}{R_{prim}}} = \sqrt{\frac{4}{16}} = \frac{1}{2}$$

*20. Encuentre la relación de vueltas apropiada en cada una de las posiciones mostradas en la figura 14-50 para transferir potencia máxima a cada carga cuando la resistencia de fuente es de $10\ \Omega$. Especifique el número de vueltas requerido para el devanado secundario si el devanado primario tiene 1000 vueltas.

► FIGURA 14-50



1-1

$$R_{secun} = 1000 + 220 + 560 = 1780\ \Omega$$

$$n = \sqrt{\frac{1780}{10}} = 13.34$$

$$N_{secun} = (13.34)(1000) = 13340\ \text{vueltas}$$

1-2

$$R_{secun} = 1000 + 220 = 1220\ \Omega$$

$$n = \sqrt{\frac{12200}{10}} = 11.05$$

$$N_{secun} = (11.05)(1000) = 11050\ \text{vueltas}$$

1-3

$$R_{secun} = 1000\ \Omega$$

$$n = \sqrt{\frac{1000}{10}} = 10$$

$$N_{secun} = (10)(1000) = 10000\ \text{vueltas}$$

2-1

$$R_{secun} = 1000 + 220 + 560 = 1780\ \Omega$$

$$n = \sqrt{\frac{1780}{10}} = 13.34$$

$$N_{secun} = (13.34)(667) = 8898\ \text{vueltas}$$

2-2

$$R_{secun} = 1000 + 220 = 1220\ \Omega$$

$$n = \sqrt{\frac{1220}{10}} = 11.05$$

$$N_{secun} = (11.05)(667) = 7370 \text{ vueltas}$$

2-3

$$R_{secun} = 1000 \, \Omega$$

$$n = \sqrt{\frac{1000}{10}} = 10$$

$$N_{secun} = (10)(667) = 6670 \text{ vueltas}$$

3-1

$$R_{secun} = 1000 + 220 + 560 = 1780 \, \Omega$$

$$n = \sqrt{\frac{1780}{10}} = 13.34$$

$$N_{secun} = (13.34)(333) = 4442 \text{ vueltas}$$

3-2

$$R_{secun} = 1000 + 220 = 1220 \, \Omega$$

$$n = \sqrt{\frac{1220}{10}} = 11.05$$

$$N_{secun} = (11.05)(333) = 3680 \text{ vueltas}$$

3-3

$$R_{secun} = 1000 \, \Omega$$

$$n = \sqrt{\frac{1000}{10}} = 10$$

$$N_{secun} = (10)(333) = 3330 \text{ vueltas}$$

SECCIÓN 14-7 Características de un transformador no ideal

22. ¿Cuál es la eficiencia del transformador en el problema 21?

-21. En cierto transformador, la potencia de entrada al primario es de 100 W, Si se pierden 5.5 W en las resistencias de devanado, ¿cuál es la potencia de salida hacia la carga, omitiendo cualesquiera otras pérdidas?

$$P_{prim} = 100 \text{ W} = P_{secun} + 5.5 \text{ W}$$

$$P_{secun} = 94.5 \text{ W}$$

$$n = \frac{94.5}{100} * 100\% = 94.5 \%$$

24. La potencia nominal de cierto transformador es de 1 kVA. El transformador opera a 60 Hz y 120 V de ca. El voltaje secundario es de 600 V.

(a) ¿Cuál es la corriente máxima en la carga?

$$I_L = \frac{P_{pri}}{V_{pri}} = \frac{1000}{120} = 8.33 \text{ A}$$

$$I_L = \frac{P_{sec}}{V_{sec}} = \frac{1000}{600} = 1.66 \text{ A}$$

(b) ¿Cuál es el valor RL más pequeño que puede ser excitado?

$$R = \frac{V}{I} = \frac{600}{1.66} = 360 \Omega$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{120}{8.33} = 14.40 \Omega$$

El valor más pequeño que toma la resistencia de carga es de 14.40Ω

(c) ¿Cuál es el capacitor más grande que se puede conectar como carga?

26. La potencia nominal de cierto transformador es de 5 k VA, 2400/120 V, a 60 Hz.

(a) ¿Cuál es la relación de vueltas si los 120 V son el voltaje secundario?

La relación de vueltas es de 1

$$\begin{aligned} \frac{V_S}{V_P} &= \frac{N_S}{N_P} \\ \frac{120}{2400} &= \frac{N_S}{N_P} \\ \frac{1}{20} &= \frac{N_S}{N_P} \end{aligned}$$

(b) ¿Cuál es la corriente nominal del secundario si los 2400 V son el voltaje primario?

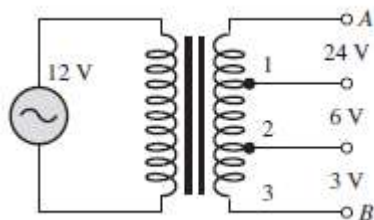
$$I_L = \frac{P_{sec}}{V_{sec}} = \frac{5000}{2400} = 2.08 \text{ A}$$

(c) ¿Cuál es la corriente nominal del devanado primario si los 2400 V son el voltaje primario?

$$I_L = \frac{P_{sec}}{V_{sec}} = \frac{5000}{2400} = 2.08 \text{ A}$$

SECCIÓN 14-8 Transformadores con tomas y devanados múltiples

28. Con los voltajes indicados en la figura 14-52, determine la relación de vueltas de cada sección de toma del devanado secundario al devanado primario.



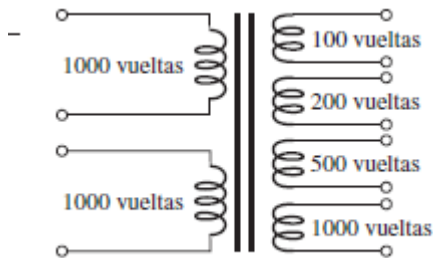
$$V_{A1} = n_{A1} V_{prim}$$

$$n_{A1} = \frac{V_{A1}}{V_{prim}} = \frac{24}{12} = 2$$

$$n_{A2} = \frac{V_{A2}}{V_{prim}} = \frac{6}{12} = 0.5$$

$$n_{3B} = \frac{V_{3B}}{V_{prim}} = \frac{3}{12} = 0.25$$

30. En la figura 14-54, cada primario puede acomodar 120 V de ca. ¿Cómo se deberán conectar los primarios para que operen con 240 V de ca? Determine cada voltaje secundario para operación con 240 V



Se debe conectar en serie para que opere a 240 V

Análisis cuando se encuentra en serie para que opere a 240 V.

$$V_{sec1} = n_{A1} V_{prim} = \frac{100}{1000} (240) = 24V$$

$$V_{sec2} = n_2 V_{prim} = \frac{200}{1000} (240) = 48V$$

$$V_{sec3} = n_3 V_{prim} = \frac{500}{1000} (240) = 120V$$

$$V_{sec4} = n_4 V_{prim} = \frac{1000}{1000} (240) = 240V$$

SECCIÓN 14-8 Localización de fallas

32. Cuando se aplican 120 V de ca a través del devanado primario de un transformador y se verifica el voltaje en el devanado secundario, se leen 0 V. Una investigación más a fondo muestra que no hay corriente en el primario ni en el secundario. Enumere las posibles fallas. ¿Cuál es el siguiente paso en la investigación del problema?

Existe una localización de falla de un devanado primario abierto, por lo cual se desconecta la fuente del devanado primario y verifico el devanado primario con un Ohmímetro.

34. Mientras usted revisa un transformador, se da cuenta que el voltaje secundario es menor de lo que debería ser, aunque no es de cero. ¿Cuál es la falla más probable?

Probablemente existe una localización de falla de un devanado secundario abierto