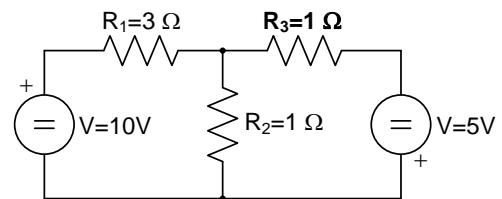


ELECTROTECNIA

O alumno contestará os exercicios dunha das dúas opcións (A ou B). A puntuación máxima de cada exercicio é de 2,5 puntos.

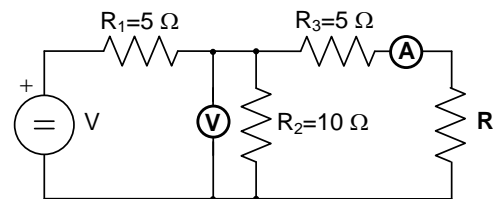
OPCIÓN A



1.- Determina a potencia consumida pola resistencia R_3 .

2.- Unha liña de 640 m. de lonxitude está composta por dous condutores de cobre de 50 mm^2 de sección, e resistividade $0,017 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$. Se a tensión ao principio da liña é 240 V. e a corrente que circula pola mesma é 75 A., ¿cal é a tensión ao final da liña?.

3.- No circuíto da figura a lectura do voltímetro é de 15 V. e a do amperímetro 2 A. Determina o valor da resistencia descoñecida R .



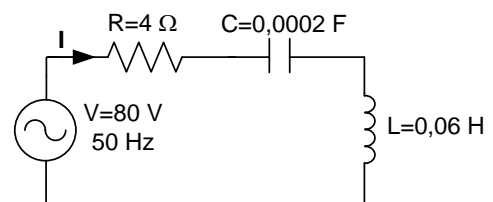
4. Elixir un dos seguintes exercicios:

4.1.- Nun transistor a corrente de colector é de 97 mA, e a corrente de emisor de 98 mA. Determinar os parámetros α e β do mesmo.

4.2.- Un transformador monofásico de 5 kVA e relación de transformación 380/220 V. está conectado a 380 V absorbendo a intensidade nominal, a caída de tensión no primario é de 3,5 V. Determina a impedancia de cortocircuíto do mesmo.

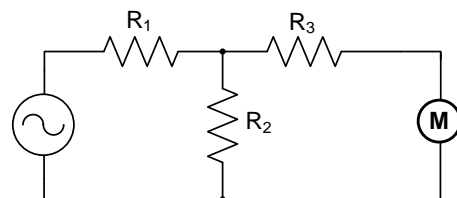
OPCIÓN B

1.- Determina a intensidade proporcionada pola fonte no circuíto da figura. Debuxa o diagrama fasorial de tensións.



2.- Un motor proporciona unha potencia de 2,5 C.V., cun rendemento de 0,8, traballa 8 horas ao día. Sabendo que o custo do kWh é de 0,17 €, determina o custo diario do funcionamento do motor.

3.- Colocar no circuíto da figura os instrumentos de medida, (voltímetros, amperímetros, vatímetros), necesarios para medir a intensidade e o consumo do motor M.



4. Elixir un dos seguintes exercicios:

4.1.- Determina a corrente que se establece nun díodo de xermanio que se conecta en serie cunha resistencia de 2 kΩ ao ser polarizado directamente por unha fonte de tensión de 15 V. (Caída de tensión no díodo 0,3 V.)

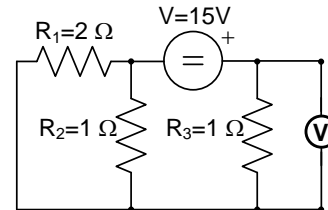
4.2.- Un motor asíncrono trifásico de catro polos, que vira a 1450 r.p.m. está conectado a unha rede eléctrica trifásica de 380 V. 50 Hz. Consumindo 8 A. cun rendemento de 0,8 e un factor de potencia de 0,86. determina a potencia que consome da rede e a útil no eixo.

ELECTROTECNIA

O alumno contestará os exercicios dunha das dúas opcións (A ou B). A puntuación máxima de cada exercicio é de 2,5 puntos.

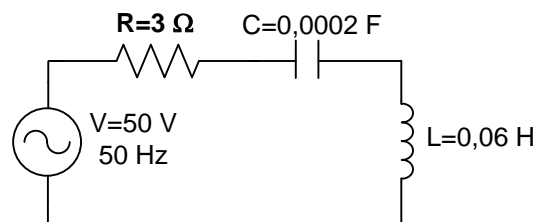
OPCIÓN A

1.- Determina a lectura do voltímetro no circuíto da figura.



2.- Unha calefacción eléctrica monofásica de 220 V está composta por 2 resistencias de 22 Ω . cada unha. Calcular a potencia consumida : A) Coas dúas resistencias en serie. B) Coas dúas resistencias en paralelo. Se temos conectada a calefacción coas dúas resistencias en paralelo, caso B, 10 horas ao día , e o custo do kWh é de 0,17 € , determinar o custo diario de ter conectada a calefacción.

3.- Calcular no circuíto da figura a potencia consumida pola resistencia R



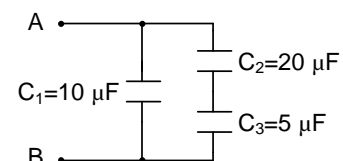
4. Elixir un dos seguintes exercicios:

4.1.- Un circuíto amplificador con transistor en conexión de emisor común ten un punto de funcionamento recomendado cos seguintes valores, $V_{CE} = 5$ V, $I_C = 0,4$ A. Determina a tensión da alimentación do colector se a resistencia de carga é de 18 Ω .

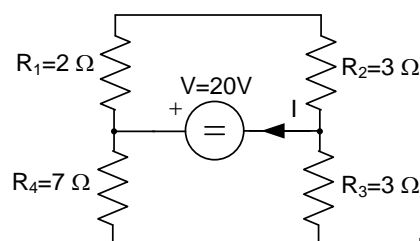
4.2.- Un transformador monofásico de 25 kVA e relación de transformación 5000/240 V. 50 Hz. deu os seguintes valores no ensaio de cortocircuíto. $P = 250$ W. $I_1 = 5$ A. $V_1 = 400$ V. Determina a impedancia de cortocircuíto do transformador referida ó primario.

OPCIÓN B

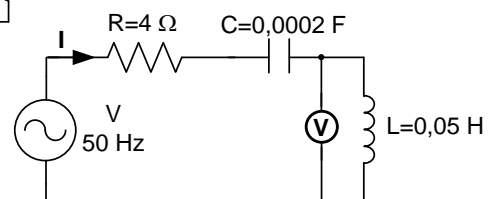
1.- Determina a capacidade equivalente entre os terminais A e B da asociación de condensadores da figura.



2.- Calcular a intensidade na fonte no circuíto da figura.



3.- No circuíto da figura o voltímetro marca 50 V. Calcular o valor da intensidade I, e a potencia consumida pola bobina.



4. Elixir un dos seguintes exercicios:

4.1.- Un díodo polarizado directamente por unha fonte de tensión de 12 V ten conectado en serie unha resistencia de 1 k Ω . Se a caída de tensión na resistencia é de 11,3 V. calcula a caída de tensión no díodo.

4.2.- Un transformador monofásico ideal con 100 espiras no primario e 50 espiras no secundario. Conectamos o primario á rede, e no secundario conectamos unha impedancia $Z = 3 + j 4$ pola que circula unha intensidade de 10 A. Calcular o valor da tensión e intensidade do primario.

Criterios de Avaliación / Corrección

CONVOCATORIAS DE XUÑO E SETEMBRO

- Todos os exercicios terán unha puntuación máxima de 2,5 puntos.
- Identificación do problema, formulación, amosando con claridade os pasos e razoamentos empregados: 1.20 puntos.
- Utilización de esquemas e outras representacións gráficas de apoio, como poden ser diagramas fasoriais, representación esquemática dos equivalentes eléctricos: 0.75 puntos.
- Emprego correcto da terminoloxía e das unidades: 0.30 puntos.
- Exactitude no resultado: realización correcta das operacións. Non se terán en conta erros ó transcribir os datos: 0.25 puntos.

Exemplos de resposta / Solucións

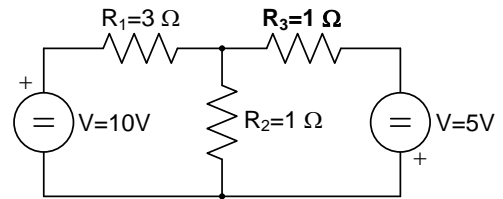
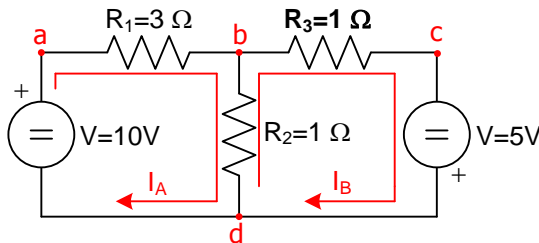
CONVOCATORIA DE XUÑO

O alumno contestará os exercicios dunha das dúas opcións (A ou B). A puntuación máxima de cada exercicio é de 2,5 puntos.

OPCION A

1.-Determina a potencia consumida pola resistencia R_3 .

SOLUCIÓN



Para a malla A : $V_{ad} = V_{ab} + V_{bd}$; $10 = 3 I_A + 1 (I_A - I_B)$; $10 = 4 I_A - I_B$;

Para a malla B: $V_{dc} = V_{db} + V_{bc}$; $5 = 1 (I_B - I_A) + 1 I_B$; $5 = - I_A + 2 I_B$; $I_A = 3,57 \text{ A}$; $I_B = 4,29 \text{ A}$.

A potencia consumida pola R_3 é: $P_{R_3} = R_3 I_B^2 = 1 (4,29)^2 = \mathbf{18,40 \text{ W}}$.

Pódese comprobar a solución, xa que a $P_{xerada} = P_{consumida}$

As dúas fontes xeran pois as intensidades saen polo +, se unha das dúas intensidades fose negativa entraría polo + e consumiría potencia.

Potencia xerada: $10 I_A + 5 I_B = 10 (3,57) + 5 (4,29) = 57,15 \text{ W}$.

Potencia consumida: $R_1 I_A^2 + R_3 I_B^2 + R_2 (I_B - I_A)^2 = 3 (3,57)^2 + 1 (4,29)^2 + 1 (0,72)^2 = 57,15 \text{ W}$.

2.- Unha liña de 640 m. de lonxitude está composta por dous conductores de cobre de 50 mm^2 de sección, e resistividade $0,017 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$. Se a tensión ao principio da liña é 240 V. e a corrente que circula pola mesma é 75 A., ¿cal é a tensión ao final da liña?.

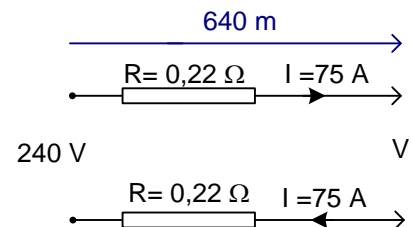
SOLUCIÓN

$$R = \rho \frac{l}{S} = 0,017 \frac{640}{50} = 0,22 \Omega \quad ; \quad R_{\text{total}} = R + R = 0,44 \Omega.$$

Caída de tensión na liña: $V_l = 75 R_{\text{total}} = 75 \cdot 0,44 = 33 \text{ V}$.

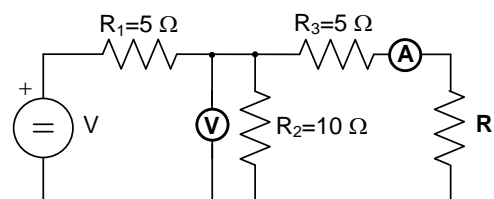
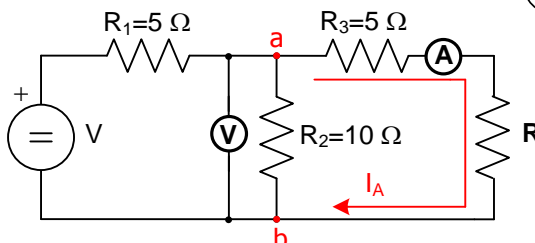
A tensión ao final da liña é:

$$V = 240 - V_l = 240 - 33 = \mathbf{207 \text{ V}}$$



3.- No circuíto da figura a lectura do voltímetro é de 15 V. a do amperímetro 2 A. Determina o valor da resistencia descoñecida R .

SOLUCIÓN



Exemplos de resposta / Solucións

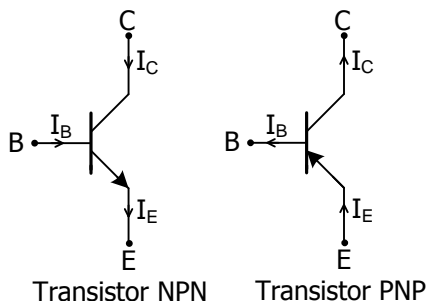
A lectura do voltímetro indica $V_{ab} = 15 \text{ V}$. A lectura do amperímetro indica $I_A = 2 \text{ A}$.

Polo tanto $V_{ab} = R_3 I_A + R I_A$; $15 = 5 \times 2 + R \times 2$; $R = \mathbf{2,5 \Omega}$.

4. Elixir un dos seguintes exercicios:

4.1.- Nun transistor a corrente de colector e de 97 mA. E a corrente de emisor de 98 mA. Determinar os parámetros α e β do mesmo.

SOLUCIÓN

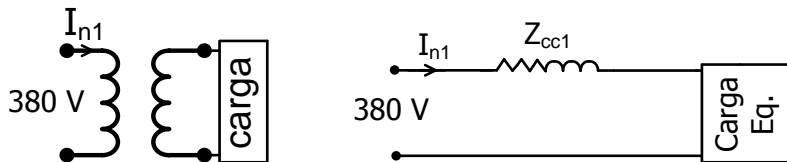


$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{97 \times 10^{-3}}{98 \times 10^{-3}} = \mathbf{0,9898}$$

$$\beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha} = \frac{0,9898}{1 - 0,9898} = \mathbf{97}$$

4.2.- Un transformador monofásico de 5 kVA e relación de transformación 380/220 V. está conectado a 380 V absorbindo a intensidade nominal, a caída de tensión no primario e de 3,5 V. Determina a impedancia de cortocircuito do mesmo.

SOLUCIÓN



$$I_{n1} \times Z_{cc1} = 3,5 \text{ V}$$

$$I_{n1} = \frac{5000}{380} = 13,16 \text{ A}; \quad Z_{cc1} = \frac{3,5}{13,16} = \mathbf{0,27 \Omega}$$

OPCION B

1.- Determina a intensidade proporcionada pola fonte no circuíto da figura. Debuxa o diagrama fasorial de tensións.

SOLUCIÓN

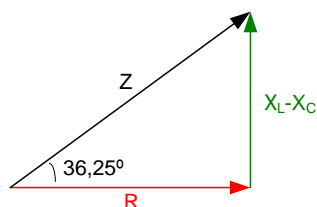
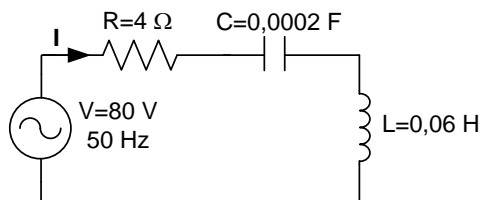
$$X_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{2 \times 10^{-4} \times 100 \pi} = 15,92 \Omega$$

$$X_L = L\omega = 6 \times 10^{-2} \times 100 \pi = 18,85 \Omega; \quad Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{4^2 + (18,85 - 15,92)^2} = 4,96 \Omega$$

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{80}{4,96} = \mathbf{16,13 \text{ A}}$$

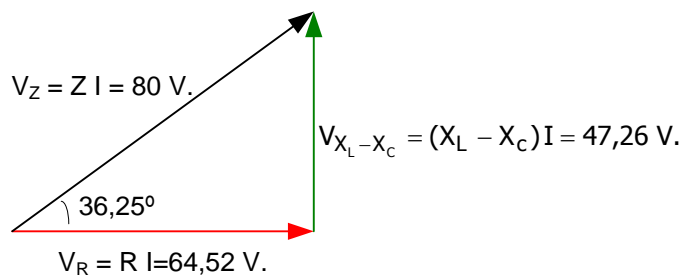
Diagrama fasorial: O triángulo de impedancias é :

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{4}{4,96} = 0,8065; \quad \varphi = \arccos(\cos \varphi) = 36,25^\circ$$



Exemplos de resposta / Solucións

Si aumentamos $I = 16,13$ veces o triángulo de impedancias obtemos o de tensións,



2.- Un motor proporciona unha potencia de 2,5 C.V., con rendimento de 0,8, traballa 8 horas ao día. Sabendo que o custo do kWh é 0,17 €. Determina o custo diario do funcionamento do motor.

SOLUCIÓN

Convertimos os C.V. a W. ; 1 C.V. = 735 W. ; 2,5 C.V. = $2,5 \times 735 = 1837,5$ W. que é a potencia proporcionada polo motor ou, o que é o mesmo, a potencia útil.

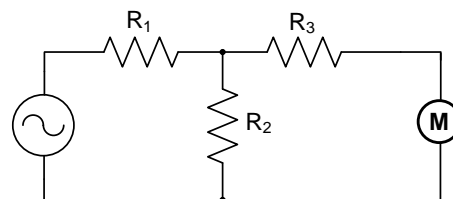
$$\eta = \frac{P_{\text{útil, suministrada polo eixo}}}{P_{\text{absorbida da rede eléctrica}}}; \quad 0,8 = \frac{1837,5}{P_{\text{absorbida da rede eléctrica}}};$$

$$P_{\text{absorbida da rede eléctrica}} = 2296,88 \text{ W.} = 2,30 \text{ kW.}$$

$$\text{Coste [Euros]} = \text{Precio do kWh} \times \text{horas} \times \text{kW.}$$

$$\text{Coste} = 0,17 \left[\frac{\text{Euros}}{\text{kWh}} \right] \times 8 [\text{horas}] \times 2,30 [\text{kW}] = \mathbf{3,13 \text{ Euros.}}$$

3.- Colocar no circuíto da figura os instrumentos de medida, (voltímetros, amperímetros, vatímetros), necesarios para medir a intensidade e o consumo do motor M.



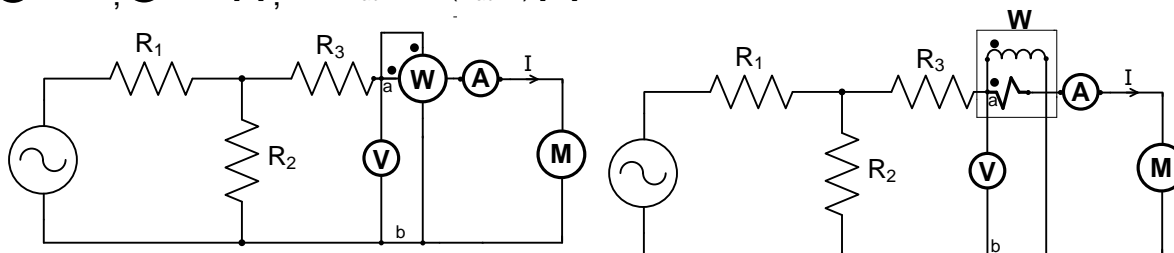
SOLUCIÓN

Os amperímetros (A) conéctanse en serie cos elementos cuxa intensidade quere medirse.

Os voltímetros (V) conéctanse en paralelo cos elementos cuxa tensión quere medirse.

Os vatímetros teñen dúas bobinas unha de intensidade \sim que se conecta exactamente igual que un amperímetro e outra de tensión \sim que se conecta igual que o voltímetro, é importante non confundilas, se optamos por esta representación, admítase calquera outra sempre que se distinga claramente entre ambas dúas bobinas.

$$\text{(A)} = I [\text{A}]; \quad \text{(V)} = V_{ab} [\text{V}]; \quad \text{W} = V_{ab} I \cos(\varphi) [\text{W}]$$

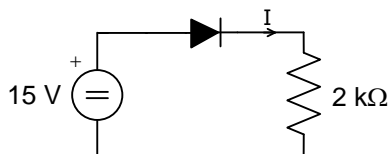


4. Elixir un dos seguintes exercicios:

Exemplos de resposta / Solucións

4.1.- Determina a corrente que se establece nun díodo de xermanio que se conecta en serie cunha resistencia de 2 kΩ ao ser polarizado directamente por unha fonte de tensión de 15 V. (Caída de tensión no díodo 0,3 V.)

SOLUCIÓN



$$I = \frac{15 - 0,3}{2000} = 7,35 \times 10^{-3} \text{ A.}$$

4.2.- Un motor asíncrono trifásico de catro polos, que vira a 1450 r.p.m. está conectado a unha rede eléctrica trifásica de 380 V. 50 Hz. Consumindo 8 A. cun rendemento de 0,8 e un factor de potencia de 0,86. Determina a potencia que consume da rede e a útil no eixo.

SOLUCIÓN

$$S_{\text{absorbida}} = \sqrt{3} V_L \times I_L = \sqrt{3} \times 380 \times 8 = \mathbf{5265,44VA.}$$

$$P_{\text{absorbida}} = \sqrt{3} V_L \times I_L \times \cos \varphi = \sqrt{3} \times 380 \times 8 \times 0,86 = 4528,27 \text{ W.}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{útil}}}{P_{\text{absorbida}}}; P_{\text{útil}} = 0,8 \times 4528,27 = \mathbf{3622,62W.}$$

CONVOCATORIA DE SETEMBRO

O alumno contestará os exercicios dunha das dúas opcións (A ou B). A puntuación máxima de cada exercicio é de 2,5 puntos.

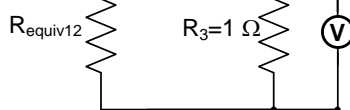
OPCION A

1.-Determina a lectura do voltímetro no circuíto da figura.

SOLUCIÓN

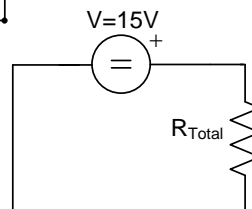
R₁ e R₂ están en paralelo

$$\frac{1}{R_{\text{equiv12}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}; R_{\text{equiv12}} = \frac{2}{3} \Omega;$$



R_{equiv12} y R₃ están en serie, R_{Total} = R_{equiv12} + R₃ = $\frac{2}{3} + 1 = \frac{5}{3} \Omega$;

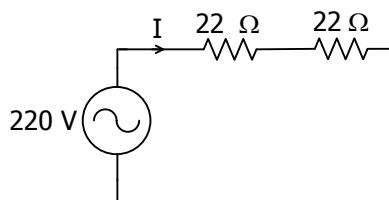
$$I = \frac{V}{R_{\text{Total}}} = \frac{15}{\frac{5}{3}} = 9 \text{ A};$$



A lectura do voltímetro será: $V = R_3 \times I = 1 \times 9 = \mathbf{9V.}$

2.- Unha calefacción eléctrica monofásica de 220 V, está composta por 2 resistencias de 22 Ω. cada unha Calcular a potencia consumida : A) Con as dúas resistencias en serie. B) Con as dúas resistencias en paralelo. Si temos conectada a calefacción con as dúas resistencias en paralelo, caso B, 10 horas ao día , e o custo do kWh e de 0,17 € , determinar o custe diario de ter conectada a calefacción.

SOLUCIÓN A



Exemplos de resposta / Solucións

$$I = \frac{V}{R_{\text{Total}}} = \frac{220}{44} = 5 \text{ A.}$$

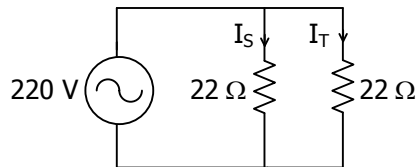
$$P_A = RI^2 + RI^2 = 22 \times 5^2 + 22 \times 5^2 = \mathbf{1100 \text{ W.}}$$

SOLUCIÓN B

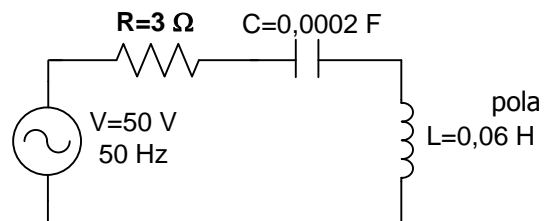
$$I_S = \frac{220}{22} = 10 \text{ A}; I_T = \frac{220}{22} = 10 \text{ A.}$$

$$P_B = 22 \times 10^2 + 22 \times 10^2 = \mathbf{4400 \text{ W.}}$$

$$\text{Coste} = 0,17 \left[\frac{\text{Euros}}{\text{kWh}} \right] \times 10 [\text{horas}] \times 4,4 [\text{kW}] = \mathbf{7,48 \text{ Euros.}}$$



3.- Calcular no circuíto da figura a potencia consumida resistencia R.



SOLUCIÓN

$$X_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 2 \times 10^{-4}} = 15,92 \ \Omega; \quad X_L = L\omega = 2\pi \times 50 \times 6 \times 10^{-2} = 18,85 \ \Omega.$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{3^2 + (18,85 - 15,92)^2} = 4,19 \ \Omega;$$

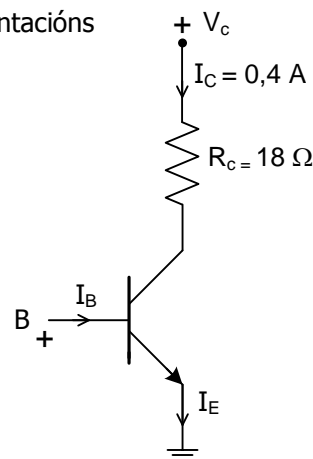
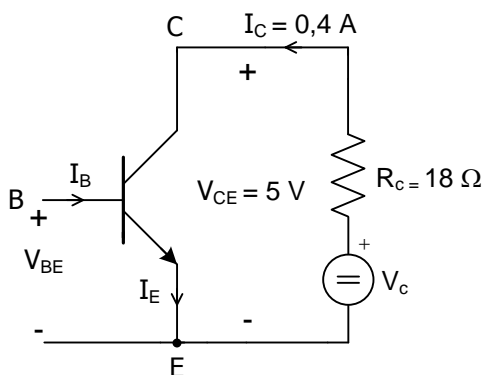
$$I = \frac{V}{Z} = \frac{50}{4,19} = 11,93 \ \text{A}; \quad P_R = R \times I^2 = 3 \times (11,93)^2 = \mathbf{426,98 \text{ W.}}$$

4. Elixir un dos seguintes exercicios:

4.1.- Un circuíto amplificador con transistor en conexión de emisor común, ten un punto de funcionamento recomendado cos seguintes valores, $V_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,4 \text{ A}$. Determina a tensión da alimentación do colector se a resistencia de carga é de $18 \ \Omega$.

SOLUCIÓN

Amosáanse dúas representacións



$$V_{CE} = V_C - R_C I_C; \quad V_C = 5 + 18 \times 0,4 = \mathbf{12,2 \text{ V.}}$$

4.2.- Un transformador monofásico de 25 kVA e relación de transformación 5000/240 V. 50 Hz. Deu os seguintes valores no ensaio de cortocircuíto. $P = 250 \text{ W}$. $I_1 = 5 \text{ A}$. $V_1 = 400 \text{ V}$. Determina a impedancia de cortocircuíto do transformador referida o primario.

SOLUCIÓN

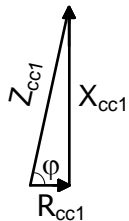
Exemplos de resposta / Solucións

O ensaio realízase no primario pois $V_1 = 400 \text{ V} > 240 \text{ V}$ (tensión nominal do secundario), por tanto os valores obtidos xa están referidos ao primario.



No circuito de arriba o único elemento que consume potencia activa é a resistencia R_{cc1} por tanto,

$$P = R_{cc1} \times I_1^2; R_{cc1} = \frac{P}{I_1^2} = \frac{250}{5^2} = 10 \Omega; \text{coñecemos a hipotenusa e un cateto do triángulo rectángulo das impedancias}$$



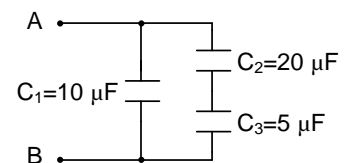
$$X_{cc1} = \sqrt{Z_{cc1}^2 - R_{cc1}^2} = \sqrt{80^2 - 10^2} = 79,37 \Omega.$$

$$\tan \varphi = \frac{X_{cc1}}{R_{cc1}} = \frac{79,37}{10} = 7,94; \varphi = \text{arccot} \varphi = 82,82^\circ.$$

$$\bar{Z}_{cc1} = 10 + j79,37 = 80 \angle 82,82^\circ \Omega.$$

OPCION B

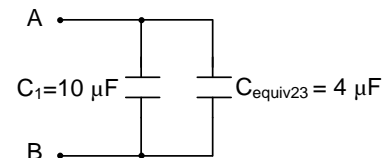
1.- Determina a capacidade equivalente entre os terminales A e B da asociación de condensadores da figura.



SOLUCIÓN

C_2 e C_3 están en serie, $\frac{1}{C_{\text{equiv}23}} = \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{20} + \frac{1}{5}; C_{\text{equiv}23} = 4 \mu\text{F};$

$C_{\text{equiv}23}$ e C_1 están en paralelo, $C_{\text{Total}} = C_{\text{equiv}23} + C_1 = 4 + 10 = 14 \mu\text{F}.$

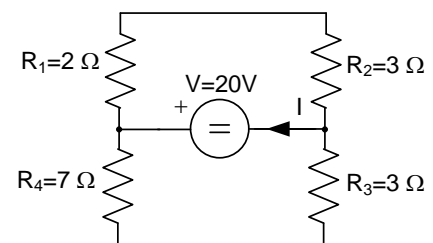
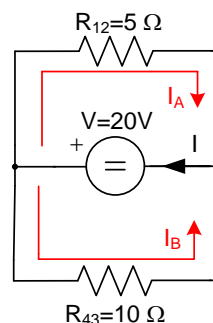


2.- Calcular a intensidade na fonte no circuito da figura.

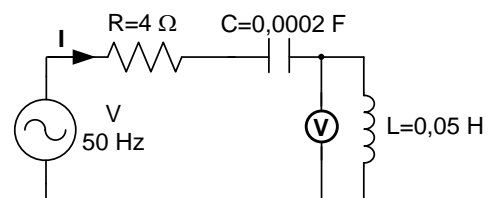
SOLUCIÓN

R_1 e R_2 están en serie; R_4 e R_3 están en serie

$$I_A = \frac{20}{5} = 4 \text{ A}; I_B = \frac{20}{10} = 2 \text{ A}; I = I_A + I_B = 6 \text{ A}.$$



3.- No circuito da figura o voltímetro marca 50 V. Calcular o valor da intensidade I , e a potencia consumida pola bobina.



Exemplos de resposta / Solucións

SOLUCIÓN

$$X_L = L\omega = 2\pi \times 50 \times 5 \times 10^{-2} = 15,71 \Omega; V = X_L \times I; I = \frac{V}{X_L} = \frac{50}{15,71} = \mathbf{3,18A}.$$

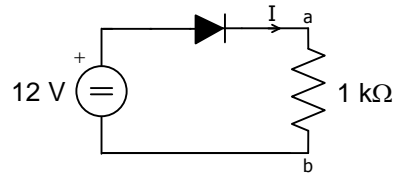
$$Q = X_L \times I^2 = 15,71 \times 3,18^2 = \mathbf{158,87Var}.$$

4. Elixir un dos seguintes exercicios:

4.1.- Un díodo polarizado directamente por unha fonte de tensión de 12 V ten conectado en serie unha resistencia de 1 k Ω . Si a caída de tensión na resistencia e de 11,3 V. Calcula a caída de tensión no díodo.

SOLUCIÓN

$$V_{ab} = 11,3V; 12 = V_d + V_{ab}; V_d = 12 - 11,3 = \mathbf{0,7V}.$$



4.2.- Un transformador monofásico ideal con 100 espiras no primario e 50 espiras no secundario. Conectamos o primario a rede, e no secundario conectamos unha impedancia $Z = 3+j4 \Omega$, pola que circula unha intensidade de 10 A. Calcular o valor da tensión e intensidade do primario.

SOLUCIÓN

$$V_2 = I_2 \times Z_2; Z_2 = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{9+16} = 5\Omega; V_2 = 10 \times 5 = 50V.$$

$$m = \frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{100}{50} = 2;$$

$$V_1 = m \times V_2 = \mathbf{100V}; I_1 = \frac{I_2}{m} = \frac{10}{2} = \mathbf{5A}.$$

