

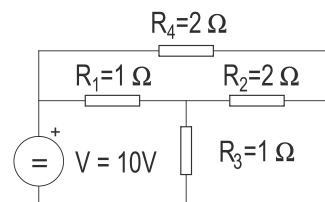
ELECTROTECNIA

O exame consta de dez problemas, debendo o alumno elixir catro, un de cada bloque. Non é necesario elixir a mesma opción (A o B) de cada bloque. Todos os problemas puntúan do mesmo xeito, e dicir 2.5 ptos.

BLOQUE 1: ANALISE DE CIRCUITOS (Elixir A ou B)

A.- Determina-la intensidade na resistencia R_3 .

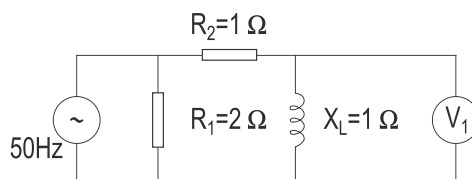
B.- No circuito da figura a lectura do voltímetro é $V_1=10V$. Determina-la intensidade na resistencia R_1 .



BLOQUE 2: INSTALACIONES (Elixir A ou B)

A.- Unha liña de 530 m. de lonxitude está composta por dous conductores de cobre de 16 mm² de sección e resistividade 0,018. Se a tensión ó principio da liña é 230 V. e a corrente que circula pola mesma é 40 A. ¿Cál é a tensión o final da liña?.

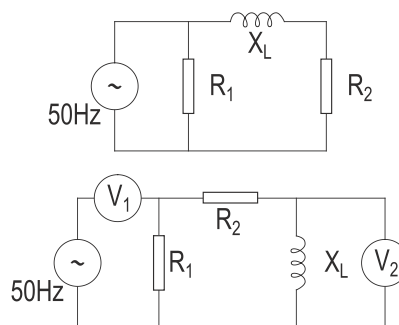
B.- Un conductor circular de cobre ten 85 m de lonxitude e 6 mm² de sección. Averigua-la temperatura á que duplica a súa resistencia en frío. ($\alpha=0,00393$; $\rho=0,01785$)



BLOQUE 3: MEDIDAS NOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS (Elixir A ou B)

A.- No circuito da figura coloca-los elementos de medida (voltímetros, amperímetros ou vatímetros) necesarios, para medi-la reactancia X_L . Xustifica a resposta.

B.- Determina-la lectura do voltímetro V_2



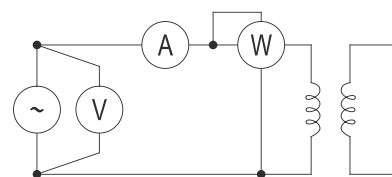
BLOQUE 4: ELECTRÓNICA e MÁQUINAS ELÉCTRICAS (Elixir A, B, C ou D)

A.- Debuxa-lo esquema simplificado dun rectificador de dobre onda.

B.- Nun transistor mediuse unha variación de corrente de colector de 98 mA e unha variación de 100 mA na corrente do emisor. Determina-los parámetros α e β do mesmo.

C.- Unha máquina de corrente continua de excitación independente ten unha resistencia de inducido de 1 Ω . A f.e.m. inducida mantense constante e igual a 100 V. Se se conecta a unha rede de 80 V, determina-la intensidade do inducido da máquina e se se comporta coma motor ou xerador. Debuxa-lo esquema equivalente.

D.- Un transformador monofásico real de 10kVA, 6000/230V, 50Hz, ensaiase en cortocircuito conectando o devanado de alta tensión a unha fonte de tensión regulable, según o esquema da figura. Nestas condicións, os equipos de medida sinalan: 250V, 170W y 1.67 A. Determina-la impedancia de cortocircuito.

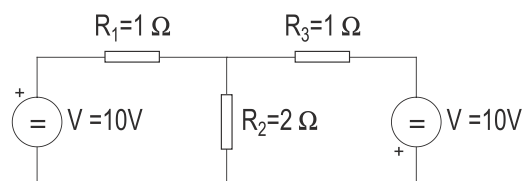


ELECTROTECNIA

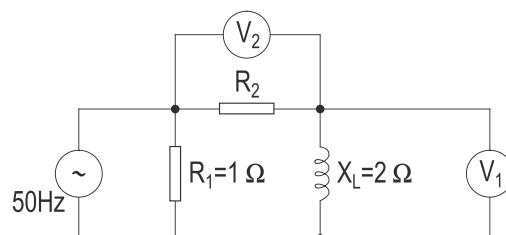
O exame consta de dez problemas, debendo o alumno elixir catro, un de cada bloque. Non é necesario elixir a mesma opción (A o B) de cada bloque. Todos os problemas puntúan do mesmo xeito, e dicir 2.5 pts.

BLOQUE 1: ANALISE DE CIRCUITOS (Elixir A ou B)

A.- Determina-la caída da tensión na resistencia R2.



B.- No circuito da figura os voltímetros marcan 10V. Determina-la intensidade aportada pola fonte.



BLOQUE 2: INSTALACIONES (Elixir A ou B)

A.- Unha liña monofásica de 220V alimenta un conxunto de receptores en paralelo formado por:

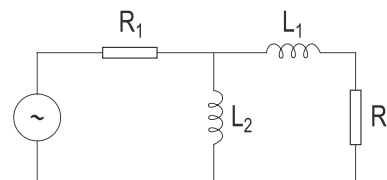
- Un grupo de lámparas de incandescencia que absorben 440 W
- Unha impedancia de 10 ohmios que presenta un factor de potencia de 0.8.

Determina-la intensidade na liña

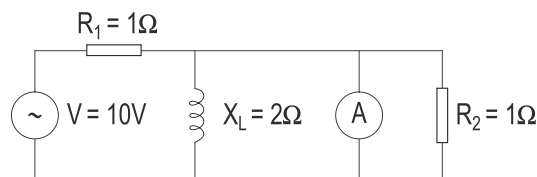
B.- Un calentador de auga funciona conectado a unha rede de 220 V., consumindo 15 A. Se funciona 2 horas diarias, ¿qué enerxía consumirá nun mes?

BLOQUE 3: MEDIDAS NOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS (Elixir A ou B)

A.- Coloca un amperímetro e un vatímetro de xeito que permitan determina-lo valor da resistencia R2. Xustifica a resposta.

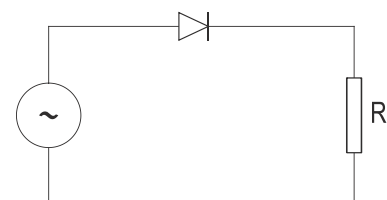


B.- Supoñendo a resistencia interna do amperímetro despreziable, ¿qué intensidade percorre a resistencia R1?. Xustifica a resposta.



BLOQUE 4: ELECTRÓNICA e MÁQUINAS ELÉCTRICAS (Elixir A, B, C ou D)

A.- Aliméntase o seguinte circuito con tensión alterna. Debuxa-la forma de onda da tensión na resistencia RL. ¿Cál sería a forma de onda se o circuito se alimenta con tensión continua?.



B.- Nun circuito amplificador de emisor común, a intensidade do colector é de 2mA, a resistencia da carga de 1kΩ, e a tensión medida entre o colector e o emisor é de 6V. Debuxa-lo esquema eléctrico e determina-la tensión da alimentación do colector.

C.- Unha máquina de c.c. de excitación independente, alimenta a 100V unha carga de 10Ω. Sabendo que a resistencia de inducido da máquina é de 2Ω, determina-la f.e.m. Debuxa-lo esquema equivalente.

D.- Determina-la velocidade de sincronismo e a nominal, en rpm, dun motor de inducción trifásico de 4 polos, se se alimenta cunha tensión de frecuencia 50 Hz, sendo o deslizamento nominal do motor do 5%. Valores nominais: potencia 4 CV, tensión 220/380 V, factor de potencia 0,8 e rendemento 0,85.

CRITERIOS XERAIS DE AVALIACIÓN

Identificación do problema e planteamento, amosando con claridade os pasos e razonamentos empregados: 1 punto

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 manexo correcto das unidades : 0.25 puntos

Exactitude no resultado: realización correcta das operacións. Non se terán en conta erros ó transcribir os datos: 0.25 puntos

Orde e claridade na exposición: 0.25 puntos

CONVOCATORIA DE XUÑO

Bloque 1: Análise de circuitos eléctricos

Identificación do problema: determinación das ecuacións necesarias que permitan resolver o circuito.

A cualificación non dependerá do método empregado na resolución (teoría de mallas, thévenin, diagrama fasorial...) : 1 punto

Utilización de esquemas e representacións de apoio: deben representarse no circuito todas as variables utilizadas na resolución, indicando subíndices, e os sentidos de circulación elixidos para as tensións e intensidades: 0.75 puntos

Problema A: realización do diagrama fasorial correspondente: 0.25 puntos

Bloque 2: Instalacións

Identificación do problema: determinación das ecuacións necesarias que permitan realizar o cálculo pedido. no caso B, o exame presenta un erro en canto ás unidades da resistividade do cobre. Neste caso valorarase positivamente a identificación do erro (0.25 puntos). non se penalizará en ningún caso confusións ás que puido levar este erro nas unidades: 1 punto

Utilización de esquemas e representacións de apoio: realización dun esquema gráfico que represente o circuito eléctrico identificando os valores das variables utilizados na realización do problema: 0.75 puntos

Bloque 3: Medidas en circuitos eléctricos

Identificación do problema:

Problema A:

Colocación no diagrama dos equipos mínimos necesarios: 0.5 puntos

Indicar as ecuacións que permitan a partir de ditas medidas obter o valor da inductancia: 0.5 puntos.

Problema B:

Identificar se é correcta ou non a colocación dos voltímetros: 0.5 puntos.

Definir as ecuacións necesarias para a resolución do problema: 0.5 puntos

Utilización de esquemas e representacións de apoio: realización dun esquema gráfico que represente o circuito eléctrico identificando os valores das variables utilizados na realización do problema: 0.75 puntos

Bloque 4: Electrónica e Máquinas Eléctricas

Identificación do problema: determinación das ecuacións necesarias que permitan realizar o cálculo pedido: 1 punto

Utilización de esquemas e representacións de apoio: realización dun esquema gráfico que represente o circuito eléctrico identificando os valores das variables utilizados na realización do problema: 0.75 puntos

CONVOCATORIA DE SETEMBRO

ELECTRÓNICA E MÁQUINAS ELÉCTRICAS

A: Valorarase como:

- Identificación e planteamento:
- Definir as relacións necesarias para determinar a

tensión pedida.

- Utilización das representacións de apoio.
- Definir sobre o diagrama os diferentes valores de intensidades e tensións utilizadas no cálculo

B: Valorarase como:

- Identificación e planteamento:
- Definir as relacións necesarias para determinar a tensión pedida.
- Utilización das representacións de apoio.

Bloque 1: Análise de circuitos eléctricos

Identificación do problema: determinación das ecuacións necesarias que permitan resolver o circuito.

A cualificación non dependerá do método empregado na resolución (teoría de mallas, thévenin, diagrama fasorial...): 1 punto

Utilización de esquemas e representacións de apoio: deben representarse no circuito todas as variables utilizadas na resolución, indicando subíndices, e os sentidos de circulación elegidos para as tensións e intensidades: 0.75 puntos

Problema A: realización do diagrama fasorial correspondente: 0.25 puntos

Bloque 2: Instalacións

Identificación do problema: determinación das ecuacións necesarias que permitan realizar o cálculo pedido.

Utilización de esquemas e representacións de apoio: realización dun esquema gráfico que represente o circuito eléctrico identificando os valores das variables utilizados na realización do problema: 0.75 puntos

Bloque 3: Medidas en circuitos eléctricos

Identificación do problema:

Problema A:

Colocación no diagrama dos equipos mínimos necesarios: 0.5 puntos

Indicar as ecuacións que permitan a partir de ditas medidas obter o valor da resistencia: 0.5 puntos.

Problema B:

Identificar se é correcta ou non a colocación dos amperímetros: 0.5 puntos.

Definir as ecuacións necesarias para a resolución do problema: 0.5 puntos

Utilización de esquemas e representacións de apoio: realización dun esquema gráfico que represente o circuito eléctrico identificando os valores das variables utilizados na realización do problema: 0.75 puntos

Bloque 4: Electrónica e Máquinas Eléctricas

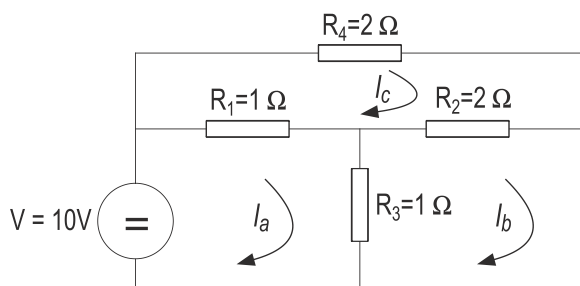
Identificación do problema: determinación das ecuacións necesarias que permitan realizar o cálculo pedido: 1 punto

Utilización de esquemas e representacións de apoio: realización dun esquema gráfico que represente o circuito eléctrico identificando os valores das variables utilizados na realización do problema: 0.75 puntos

SOLUCIÓN XUÑO

BLOQUE 1: ANÁLISE DE CIRCUITOS

A.- Determina-la intensidade na resistencia R3



Polo método de mallas:

$$\left. \begin{aligned} V &= (R_1 + R_3) \cdot I_a - R_3 \cdot I_b - R_1 \cdot I_c \\ 0 &= -R_3 \cdot I_a + (R_2 + R_3) \cdot I_b - R_2 \cdot I_c \\ 0 &= -R_1 \cdot I_a - R_2 \cdot I_b + (R_1 + R_2 + R_4) \cdot I_c \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

Polo tanto a intensidade pedida será:

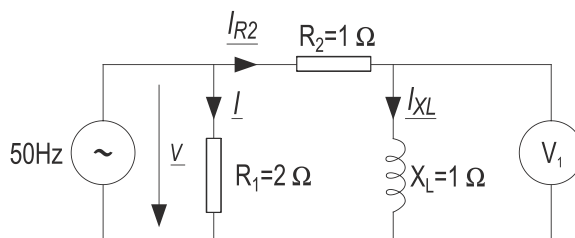
$$I_{R3} = I_a - I_b = 4A$$

Notas da corrección:

- A solución correcta exige o cálculo da intensidade pedida, no a resolución do problema por mallas.
- É imprescindible representar gráficamente o sentido das intensidades e tensións utilizadas no cálculo.

Podense utilizar outros métodos de resolución.

B.- No circuito da figura a lectura do voltímetro é de 10 V. Determina-la intensidade na resistencia R1



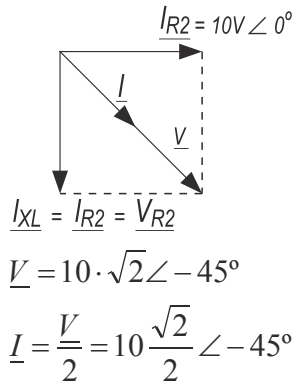
$$\underline{V} = \underline{I} \cdot R_1 = R_2 \cdot \underline{I}_{R2} + X_L \cdot \underline{I}_{XL} \cdot j = \underline{I}_{XL} \cdot (R_2 + X_L \cdot j)$$

$$\underline{I}_{XL} = \frac{\underline{V}_1}{X_L j} = \frac{10 \angle 0^\circ}{j} = 10 \angle -90^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I} = \underline{I}_{XL} \frac{(R_2 + X_L \cdot j)}{R_1} = 10 \angle -90^\circ \cdot \frac{1+j}{2} =$$

$$10 \frac{\sqrt{2}}{2} \angle -45^\circ \text{ A}$$

Utilizando o diagrama fasorial:

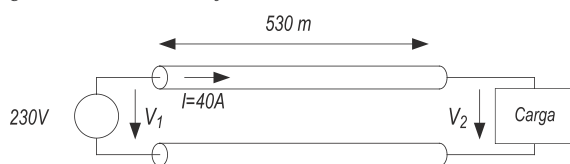


Notas da corrección:

- E imprescindible ter en conta os desfases dos fasores. Debes realizar a representación fasorial.
- As impedancias non son fasores, non se representan no diagrama fasorial.

BLOQUE 2: INSTALACIONES

A.- Unha liña de 530 m. de lonxitude está composta por dous conductores de cobre de 16 mm² de sección e resistividades 0.018. Se a tensión ó principio da liña é 230 V, e a corrente que circula pola mesma é 40 A ¿Cál a tensión ó final da liña?



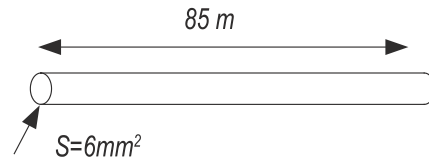
$$R = \frac{\rho \cdot L}{S} = 0.018 \frac{2 \cdot 530}{16} = 1.1925 \Omega$$

$$\Delta V = R \cdot I = 1.1925 \cdot 40 = 47.7 \text{ V}$$

$$V_2 = V_1 - \Delta V = 230 - 47.7 = 182.3 \text{ V}$$

Notas da corrección:

- É necesario realizar unha representación gráfica do problema co fin de non cometer erros.
- B.- Un conductor circular de cobre ten 85 m de lonxitude e 6 mm² de sección. Averigua-la temperatura á que duplica a súa resistencia en frío. ($\alpha=0,00393$; $\rho=0,01785$)

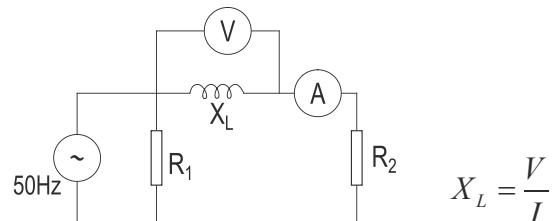


$$R_2 = R_1 \cdot (1 + \alpha \Delta T) \Rightarrow 2 \cdot R_1 = R_1 \cdot (1 + \alpha \Delta T) \Rightarrow$$

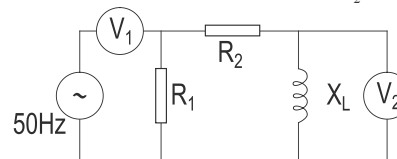
$$2 = 1 + \alpha \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{1}{\alpha} = \frac{1}{0.00393} = 254.45^\circ$$

BLOQUE 3: MEDIDAS EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS

A.- No circuito da figura coloca-los elementos de medida (voltímetros, amperímetros ou vatímetros) necesarios, para medi-la reactancia X_L . Xustifica a resposta.



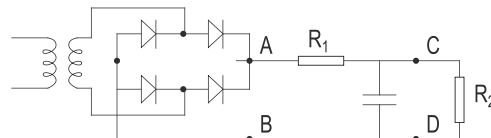
B.- Determina-la lectura do voltímetro V_2



Como V1 está en serie, compórtase coma un circuito aberto e por tanto a tensión en V2 será cero.

BLOQUE 4: ELECTRÓNICA e MÁQUINAS ELÉCTRICAS

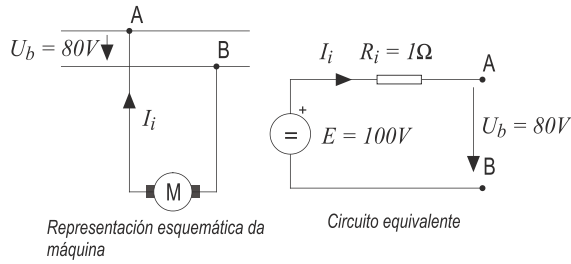
A.- Debuxa-lo esquema simplificado dun rectificador de dobre onda.



B.- Nun transistor mediuse unha variación de corrente de colector de 98 mA e unha variación de 100 mA na corrente do emisor. Determina-los parámetros α e β do mesmo.

C.- Unha máquina de corrente continua de excitación independente ten unha resistencia de inducido de 1 Ω . A f.e.m. inducida mantense constante e igual a 100 V. Se se conecta a unha rede de 80 V, determina-la intensidade do inducido da máquina e se se comporta coma motor ou xerador. Debuxa-lo esquema equivalente.

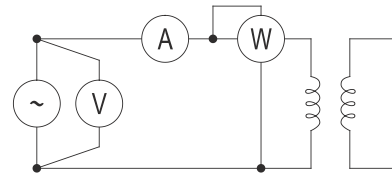
Compórtase coma un xenerador.



$$I_i = \frac{E - U_b}{R_i} = 20A$$

D.- Un transformador monofásico real de 10kVA, 6000/230V, 50Hz, ensáase en cortocircuito conectando o devanado de alta tensión a unha fonte de tensión regulable, segundo o esquema da figura.

Nestas condicións, os equipos de medida sinalan: 250V, 170W y 1.67 A. Determina-la impedancia de cortocircuito.



$$Z_{cc} = \frac{V}{I} = \frac{250}{1.67} = 149.7\Omega$$

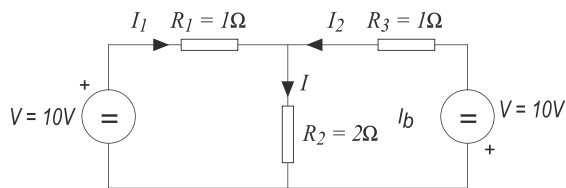
$$\cos\varphi_{Z_{cc}} = \frac{P}{S} = \frac{170}{250 \cdot 1.67} = 0.407 \Rightarrow$$

$$\varphi_{Z_{cc}} = 65.97^\circ \Rightarrow \underline{Z}_{cc} = 149.7 \angle 65.97^\circ$$

SOLUCIÓNS SETEMBRO

BLOQUE 1: ANÁLISE DE CIRCUITOS

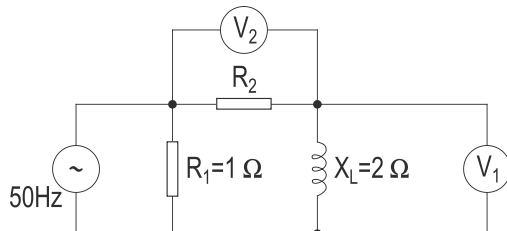
A.- Determina-la caída da tensión na resistencia R2



$$\left. \begin{array}{l} 10 = I_1 - 2 \cdot I \\ -10 = I_2 + 2 \cdot I \end{array} \right\} \Rightarrow 0 = I_1 + I_2 + 4I$$

Como $I_1 + I_2 = I \Rightarrow 5I = 0 \Rightarrow I = 0 \Rightarrow V_{R2} = 0$

B.- No circuito da figura os voltímetros marcan 10V. Determina-la intensidade aportada pola fonte.

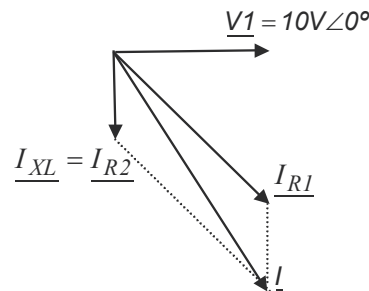


$$\underline{I}_{XL} = \underline{I}_{R2} = \frac{10 \angle 0^\circ}{2j} = 5 \angle -90^\circ$$

$$R_1 \cdot \underline{I}_{R1} = (R_2 + X_{Lj}) \cdot \underline{I}_{R2} \Rightarrow \underline{I}_{R1} =$$

$$\frac{2 + 2j}{1} 5 \angle -90^\circ = 10\sqrt{2} \angle 45^\circ$$

$$\underline{I} = \underline{I}_{R1} + \underline{I}_{R2} = 10\sqrt{2} \angle 45^\circ + 5 \angle -90^\circ = 15 + 10j$$



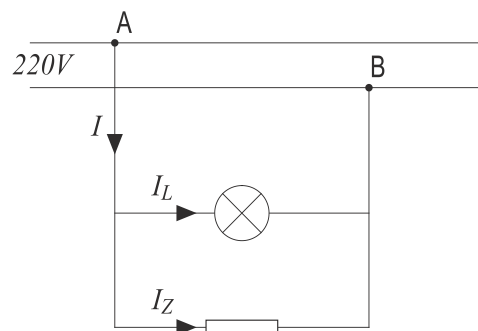
BLOQUE 2: INSTALACIÓNS (Elexir A ou B)

A.- Unha liña monofásica de 220V alimenta un conxunto de receptores en paralelo formado por:

a) Un grupo de lámpadas de incandescencia que absorben 440 W

b) Unha impedancia de 10 ohmios que presenta un factor de potencia de 0.8.

Determina-la intensidade na liña



A impedancia consume unha potencia:

$$P = \frac{U^2}{Z} \cos \varphi = \frac{220^2}{10} 0.8 = 3872W$$

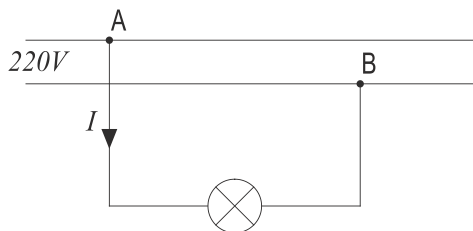
$$Q = \frac{U^2}{Z} \sin \varphi = \frac{220^2}{10} 0.6 = 2904W$$

A potencia total consumida será, tendo en conta que as lámpadas incandescentes non consumen potencia reactiva:

$$\left. \begin{aligned} P_T &= P_L + P = 440 + 3872W \\ Q_T &= Q = 2904W \end{aligned} \right\} S = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2} = 5198.7VA$$

$$I = \frac{S}{U} = \frac{5198.7}{220} = 23.63A$$

B.- Un quentador de auga funciona conectado a unha rede de 220 V., consumindo 15 A. Se funciona 2 horas diarias, ¿qué enerxía consumirá nun mes?



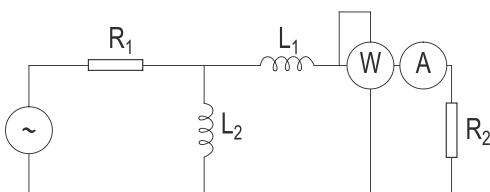
A potencia do calentador será:

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi = 220 \cdot 15 = 3300W$$

Duas horas diarias nun mes:

$$E = P \cdot t = 3,3kW \cdot 2h \cdot 30 \text{ días} = 198kwh$$

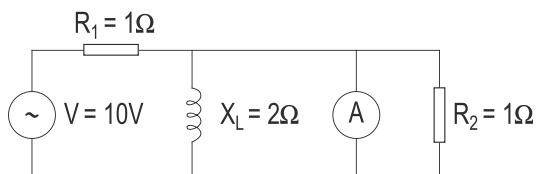
A.- Coloca un amperímetro e un vatímetro de xeito que permitan determina-lo valor da resistencia R_2 . Xustifica a resposta.



O vatímetro mide a potencia activa na resistencia e a amperímetro a intensidade que a recorre. Polo tanto:

$$R_2 = \frac{P}{I^2}$$

B.- Supoñendo a resistencia interna do amperímetro despreciable, ¿qué intensidade percorre a resistencia R_1 ? Xustifica a resposta

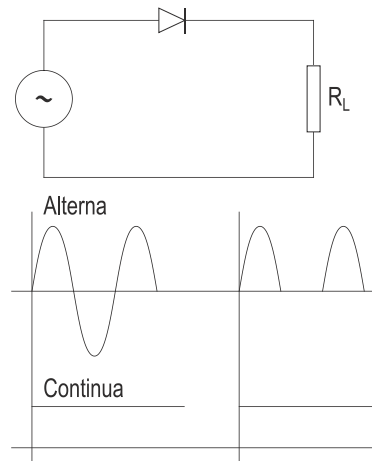


O amperímetro colocado en paralelo equivale a un cortocircuito, e por tanto, a intensidade que percorre a resistencia R_1 será:

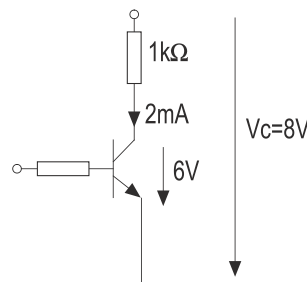
$$I = \frac{V}{R_1} = \frac{10}{1} = 10A$$

BLOQUE 4: ELECTRÓNICA e MÁQUINAS ELÉCTRICAS

A.- Aliméntase o seguinte circuito con tensión alterna. Debuxa-la forma de onda da tensión na resistencia R_L . ¿Cál sería a forma de onda se o circuito se alimenta con tensión continua?.

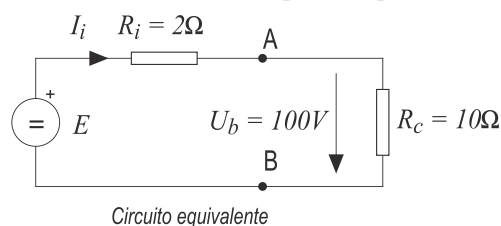


B.- Nun circuito amplificador de emisor común, a intensidade do colector é de 2mA, a resistencia da carga de $1k\Omega$, e a tensión medida entre o colector e o emisor é de 6V. Debuxa-lo esquema eléctrico e determina-la tensión da alimentación do colector.



$$V_C = I_C \cdot R + V_{CE} = 8V$$

C.- Unha máquina de c.c. de excitación independente, alimenta a 100V unha carga de 10Ω . Sabendo que a resistencia de inducido da máquina é de 2Ω , determina-la f.e.m. Debuxa-lo esquema equivalente.



$$E = I_i \cdot R_i + U_b = \frac{U_b}{R_c} \cdot R_i + U_b = 120V$$

D.- Determina-la velocidade de sincronismo e a nominal, en rpm, dun motor de inducción trifásico de 4 polos, se se alimenta cunha tensión de frecuencia 50 Hz, sendo o deslizamento nominal do motor do 5%. Valores nominais: potencia 4 CV, tensión 220/380 V, factor de potencia 0,8 e rendemento 0,85.

Para unha máquina de catro polos:

$$n_s = \frac{60 \cdot f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{2} = 1500 \text{ r.p.m.}$$

donde p é o número de pares de polos.

A velocidade do rotor é:

$$s = \frac{n_s - n_R}{n_s} \Rightarrow n_R = (1 - s) \cdot n_s = 1425 \text{ r.p.m.}$$