

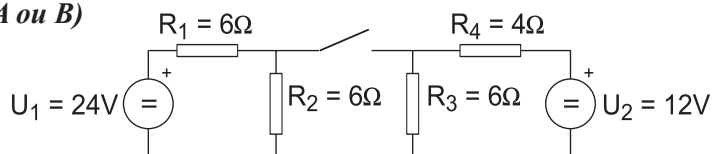
**ELECTROTECNIA**

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

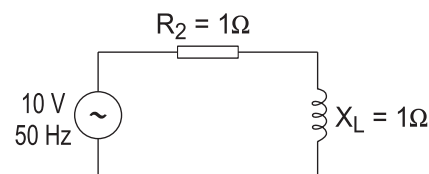
**BLOQUE 1: ANÁLISE DE CIRCUÍTOS (Elixir A ou B)**

A.- No circuito da figura determinar o valor da intensidade na resistencia  $R_2$  nos seguintes casos:

1.- Interruptor pechado, 2.- Interruptor aberto.



B.- Determinar a intensidade que circula polo circuito da figura. Representar o diagrama fasorial correspondente.



**BLOQUE 2: INSTALACIÓN S (Elixir A ou B)**

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

a) Unha lámpada de incandescencia de 100W

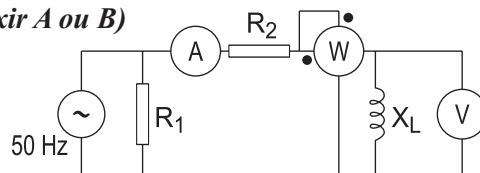
b) Unha carga de 150 VA que presenta un factor de potencia de 0.8.

Determina a intensidade na liña

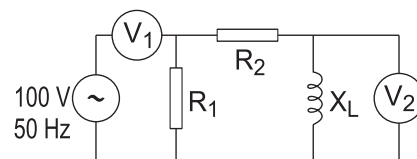
B.- Nunha estufa eléctrica indícanse na súa placa de características os seguintes datos:  $P=4\text{kW}$ ,  $U=220\text{V}$ . Determinar a súa resistencia eléctrica e a intensidade que consume se se conecta a 220V e a enerxía eléctrica en kWh consumida nun mes se se utiliza 3 horas diarias.

**BLOQUE 3: MEDIDAS EN CIRCUÍTOS ELÉCTRICOS (Elixir A ou B)**

A.- No circuito da figura o amperímetro marca 5A e o voltímetro 10V. Determinar o valor de  $X_L$  e a lectura do vatímetro.



B.- Determinar a lectura do voltímetro  $V_2$ .



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

A.- Determina a corrente que se establece nun díodo de silicio que se conecta en serie cunha resistencia de  $1\text{k}\Omega$  ao ser polarizado directamente por unha fonte de tensión de 10V. (Caída de tensión no díodo 0.7V) .

B.- Nun transistor mediuse unha variación de corrente de colector de 98 mA e unha variación de 100 mA na corrente de emisor. Determinar os parámetros  $\alpha$  e  $\beta$  do mesmo.

C.- Un transformador monofásico de relación de transformación 380/220V, e potencia nominal 100kVA, presenta unha caída de tensión no primario, cando circula a intensidade nominal, de 38V. Determinar a impedancia de cortocircuíto do mesmo.

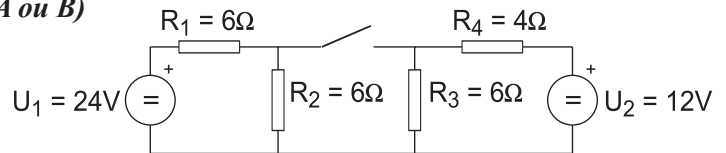
D.- Dun xerador de corrente continua de excitación independente, cuxa resistencia de inducido é de  $1\Omega$ , sábese que, conectada a unha carga de  $100\Omega$ , a intensidade de inducido vale 5A. Determinar o rendemento de devandita máquina supoñendo nulas as perdas no circuíto de excitación. Debuxar o esquema equivalente.

**ELECTROTECNIA**

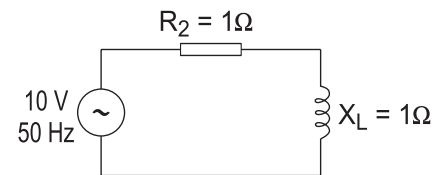
O exame consta de dez problemas, debendo o alumno elixir catro, un de cada bloque. Non é necesario elixir a mesma opción (A ou B) de cada bloque. Todos os problemas puntúan igual, é dicir, 2.5 pts.

**BLOQUE 1: ANÁLISE DE CIRCUÍTOS (Elixir A ou B)**

A.- No circuíto da figura determinar o valor da potencia cedida pola fonte U1 nos seguintes casos:  
1.- Interruptor pechado, 2.- Interruptor aberto.



B.- Determinar a intensidade na bobina. Representar nun diagrama os fasores de intensidade e tensión na resistencia e na bobina.



**BLOQUE 2: INSTALACIÓNS (Elixir A ou B)**

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

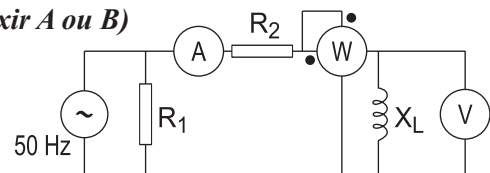
- a) Unha lámpada de incandescencia de 100W
- b) Unha carga de 150 VA que presenta un factor de potencia de 0.8.

Determina a intensidade na liña

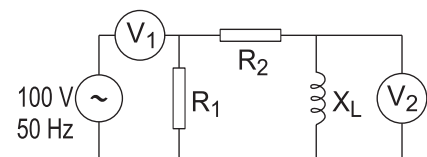
B.- Nunha estufa eléctrica indícanse na súa placa de características os seguintes datos: P=3kW, U=220V. Determinar a súa resistencia eléctrica e a intensidade que consome se se conecta a 220V e a enerxía eléctrica en kWh consumida nun mes se se utiliza 4 horas diarias.

**BLOQUE 3: MEDIDAS EN CIRCUÍTOS ELÉCTRICOS (Elixir A ou B)**

A.- No circuíto da figura o amperímetro marca 5A e o voltímetro 10V. Determinar o valor de XL e a lectura do vatímetro.



B.- Determinar a lectura do voltímetro V1.



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

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

B.- Un circuíto amplificador con transistor en conexión de emisor común ten un punto de funcionamento recomendado que se corresponde cos valores seguintes: VBE=0.4 V, IB=0.35mA, VCE=5V, IC=0.34A. Determina a tensión da alimentación do colector se a resistencia de carga é de 15Ω.

C.- Calcular a corrente absorbida por un motor trifásico de rendemento 0.9, factor de potencia 0.85 e tensión nominal 380 V, sabendo que fornece unha potencia de 2.5 CV.

D.- Os enrolamentos primario e secundario dun transformador monofásico ideal posúen 250 e 25 espiras respectivamente. A súa potencia nominal é 500 kVA. Se ao primario se lle aplica unha tensión de 2000 V, calcular:

- a) Tensión que se obtén no secundario.
- b) Intensidades nominais que circulan polo primario e o secundario.

# Crterios de Avaliaci3n / Correcci3n

## CRITERIOS XERAIS DE AVALIACI3N

Identificaci3n do problema e formulaci3n, amosando con claridade os pasos e razoamentos empregados: 1 punto

Utilizaci3n de esquemas e outras representaci3ns gráficas de apoio, como poden ser diagramas fasoriais, representaci3n esquemática dos equivalentes elctricos,...: 0.75 puntos

Emprego correcto da terminoloxía e manexo correcto das unidades : 0.25 puntos

Exactitude no resultado: realizaci3n correcta das operaci3ns. Non se terán en conta erros 3 transcribir os datos: 0.25 puntos

Orde e claridade na exposici3n: 0.25 puntos

## CONVOCATORIA DE XUÑO

### Bloque 1: Análise de circuítos elctricos

Identificaci3n do problema: determinaci3n das ecuaci3ns necesarias que permitan resolver o circuítu. A cualificaci3n non dependerá do método empregado na resoluci3n (teoría de mallas, thévenin, diagrama fasorial...): 1 punto

Utilizaci3n de esquemas e representaci3ns de apoio: deben representarse no circuítu todas as variables utilizadas na resoluci3n, indicando subíndices, e os sentidos de circulaci3n elixidos para as tensi3ns e intensidades: 0.75 puntos

### Bloque 2: Instalaci3ns

Identificaci3n do problema: determinaci3n das ecuaci3ns necesarias que permitan realizar o cálculo pedido. 1 punto

Utilizaci3n de esquemas e representaci3ns de apoio: realizaci3n dun esquema gráfico que represente o circuítu elctrico identificando os valores das variables utilizados na realizaci3n do problema: 0.75 puntos

### Bloque 3: Medidas en circuítos elctricos

Identificaci3n do problema:

Problema A: Indicar as ecuaci3ns que permitan a partir das devanditas medidas obter o valor da inductancia e a lectura do vatímetro: 0.5 puntos.

Problema B: Identificar se é correcta ou non a colocaci3n dos voltímetros: 0.5 puntos.

Definir as ecuaci3ns necesarias para a resoluci3n do problema: 0.5 puntos

Utilizaci3n de esquemas e representaci3ns de apoio: realizaci3n dun esquema gráfico que represente o circuítu elctrico identificando os valores das variables utilizados na realizaci3n do problema: 0.75 puntos

### Bloque 4: Electr3nica e máquinas elctricas

Problema A:

Identificaci3n do problema: determinaci3n correcta da influencia do díodo no circuítu: 0.75 puntos

Utilizaci3n de esquemas e representaci3ns de apoio: representaci3n correcta das ondas: 1 punto

Problemas B, C e D:

Identificaci3n do problema: determinaci3n das ecuaci3ns necesarias que permitan realizar o cálculo pedido: 1 punto

Utilizaci3n de esquemas e representaci3ns de apoio: realizaci3n dun esquema gráfico que represente o circuítu elctrico identificando os valores das variables utilizados na realizaci3n do problema: 0.75 puntos

## CONVOCATORIA DE SETEMBRO

### Bloque 1: Análise de circuítos elctricos

Identificaci3n do problema: determinaci3n das ecuaci3ns necesarias que permitan resolver o circuítu. A cualificaci3n non dependerá do método empregado na resoluci3n (teoría de mallas, thévenin, diagrama fasorial...): 1 punto

Utilizaci3n de esquemas e representaci3ns de apoio: deben representarse no circuítu todas as variables utilizadas na resoluci3n, indicando subíndices, e os sentidos de circulaci3n elixidos para as tensi3ns e intensidades: 0.75 puntos

# Criterios de Avaliación / Corrección

## **Bloque 2: Instalacións**

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 circuíto eléctrico identificando os valores das variables utilizados na realización do problema: 0.75 puntos

## **Bloque 3: Medidas en circuítos eléctricos**

Identificación do problema:

Problema A: colocación no diagrama dos equipos mínimos necesarios: 0.5 puntos

Indicar as ecuacións que permitan a partir das devanditas 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 circuíto eléctrico identificando os valores das variables utilizados na realización do problema: 0.75 puntos

## **Bloque 4: Electrónica e máquinas eléctricas**

Problemas A, B, C e D:

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

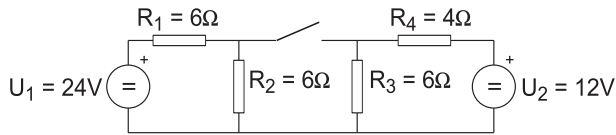
Utilización de esquemas e representacións de apoio: realización dun esquema gráfico que represente o circuíto eléctrico identificando os valores das variables utilizados na realización do problema: 0.75 puntos

## CONVOCATORIA DE XUÑO

### BLOQUE 1. ANÁLISE DE CIRCUÍTOS

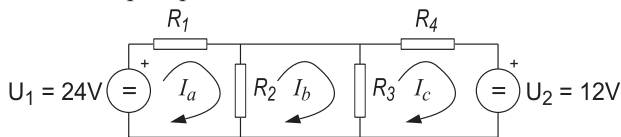
A.- No circuíto da figura determinar o valor da intensidade na resistencia  $R_2$  nos seguintes casos:

1.- Interruptor pechado, 2.- Interruptor aberto.



Solución:

1. Interruptor pechado:



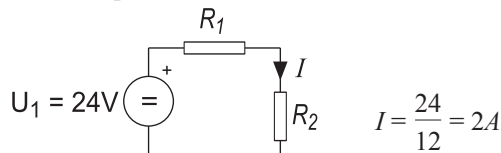
Polo método de mallas:

$$\begin{cases} U_1 = (R_1 + R_2) \cdot I_a - R_2 \cdot I_b \\ 0 = -R_2 \cdot I_a + (R_2 + R_3) \cdot I_b - R_3 \cdot I_c \\ -U_2 = -R_3 \cdot I_b + (R_3 + R_4) \cdot I_c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_a = \frac{22}{9} \\ I_b = \frac{8}{9} \\ I_c = \frac{2}{3} \end{cases}$$

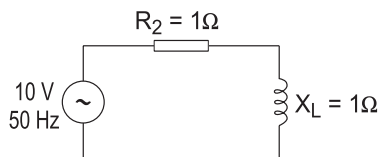
A intensidade pedida será:

$$I_{R2} = I_a - I_b = \frac{22}{9} - \frac{8}{9} = \frac{14}{9}$$

2. Interruptor aberto:



B.- Determinar a intensidade que circula polo circuíto da figura. Representar o diagrama fasorial correspondente.



Solución:

A impedancia total do circuíto é:

$$Z = R_2 + X_L \cdot j = 1 + 1j = \sqrt{2} \angle 45^\circ$$

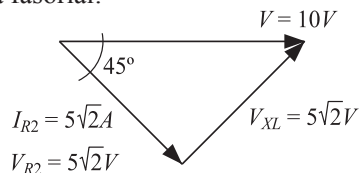
Supoñendo a referencia de fasores na tensión da alimentación:

$$U = 10 \angle 0^\circ$$

A intensidade será por tanto:

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{10 \angle 0^\circ}{\sqrt{2} \angle 45^\circ} = \frac{10}{\sqrt{2}} \angle -45^\circ = 5\sqrt{2} \angle -45^\circ$$

Diagrama fasorial:



Nota: As impedancias non son fasores, represéntanse por un número complexo con módulo e argumento fixo, non variable en función do momento no que se realiza o diagrama

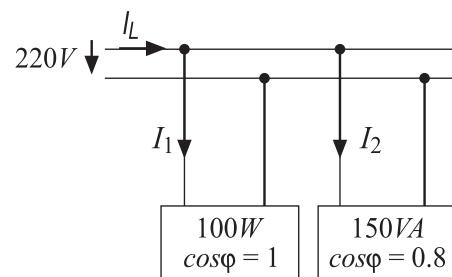
### BLOQUE 2: INSTALACIÓNS

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

- Unha lámpada de incandescencia de 100W
- Unha carga de 150 VA que presenta un factor de potencia de 0.8.

Determina a intensidade na liña

Solución:



$$I_1 = \frac{P}{U \cdot \cos\phi} = \frac{100}{220 \cdot 1} = 0.454A$$

$$I_2 = \frac{S}{U} = \frac{150}{220} = 0.681A$$

Nota: considérase un error moi grave sumar directamente os módulos das intensidades de cada receptor.

$$\begin{aligned} I_L &= I_1 + I_2 = \\ &= 0.454 \underline{0} + 0.681 \underline{-36.87} = \\ &= 0.454 + 0.544 - 0.408j = \\ &= 0.998 - 0.408j \Rightarrow I_L = 1.08A \end{aligned}$$

Resolvéndoo por potencias:

$$P_1 = 100W$$

$$P_2 = S_2 \cdot \cos\phi = 150 \cdot 0.8 = 120W$$

$$P_T = P_1 + P_2 = 220W$$

$$Q_1 = 0$$

$$Q_2 = S_2 \cdot \sin\phi = 150 \cdot 0.6 = 90Var$$

$$S_T = P_T + jQ_T = 220 + 90j = 237.69VA$$

$$I_T = \frac{S_T}{U} = \frac{237.69}{220} = 1.08A$$

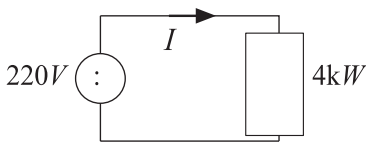
B.- Nunha estufa eléctrica indícanse na súa placa de características os seguintes datos:  $P=4kW$ ,  $U=220V$ . Determinar a súa resistencia eléctrica e a intensidade que consome se se conecta a 220V e a enerxía eléctrica en kWh consumida nun mes se se utiliza tres horas diarias.

Solución:

# Exemplos de resposta / Solucións

A súa resistencia será:

$$R = \frac{P}{U^2} = \frac{4000}{220^2} = 0.0826\Omega$$



Como non se ten en conta ningunha caída de tensión na liña de alimentación, a tensión que chega á estufa eléctrica serán os 220V:

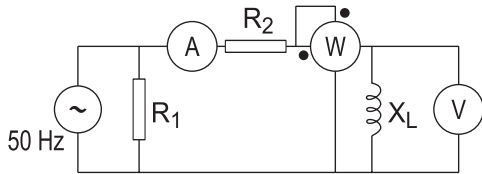
$$I = \frac{S}{U} = \frac{P}{U} = \frac{4000}{220} = 18.18A$$

NOTA: neste caso considérase que a estufa só consume potencia activa ou o que é o mesmo que o seu factor de potencia é 1.

$$E = P \cdot t = 4kW \cdot 3 \frac{h}{dia} \cdot 30dias = 360kwh$$

## BLOQUE 3: MEDIDAS NOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

A.- No circuíto da figura o amperímetro marca 5A e o voltímetro 10V. Determinar o valor de  $X_L$  e a lectura do vatímetro



Solución: o vatímetro mide unicamente potencia activa. Ao estar colocado en bornes da bobina, a potencia activa que mide é cero.

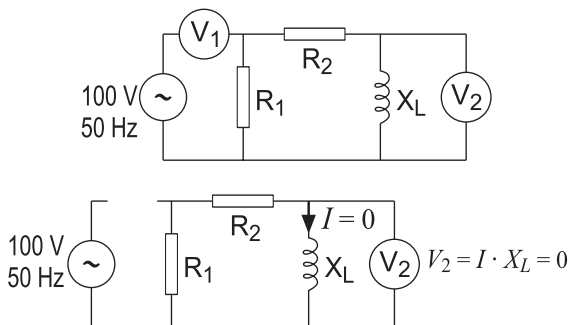
En canto ao valor de  $X_L$  tendo en conta a lectura de tensión en bornes da bobina: 10 V e que está percorrida por unha intensidade de 5 A:

Nestas condicións:

$$X_L = \frac{V}{A} = \frac{10}{5} = 2\Omega$$

B.- Determinar a lectura do voltímetro  $V_2$ .

Solución:



Ao estar o voltímetro  $V_1$  colocado en serie no circuíto compórtase como un circuíto aberto non circulando

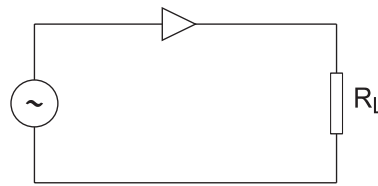
intensidade por este. Por tanto a diferenza de tensión en calquera elemento pasivo do circuíto é cero.

NOTA: nesta ocasión a colocación incorrecta do equipo causa a apertura deste.

## BLOQUE 4: ELECTRÓNICA e MÁQUINAS ELÉCTRICAS

A.- Determina a corrente que se establece nun diodo de silicio que se conecta en serie cunha resistencia de  $1k\Omega$  ao ser polarizado directamente por unha fonte de tensión de 10V (Caída de tensión no diodo 0.7V).

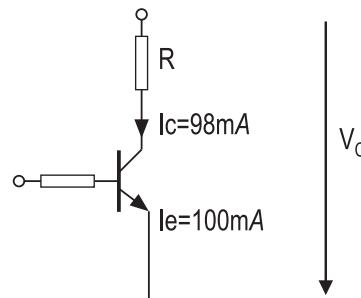
Solución:



$$I = \frac{V_{alimentación} - V_d}{R_L} = \frac{10 - 0.7}{1000} = 0.0093 = 9 \cdot 10^{-3} A$$

B.- Nun transistor mediuse unha variación de corrente de colector de 98 mA e unha variación de 100 mA na corrente de emisor. Determinar os parámetros  $\alpha$  e  $\beta$  deste.

Solución:

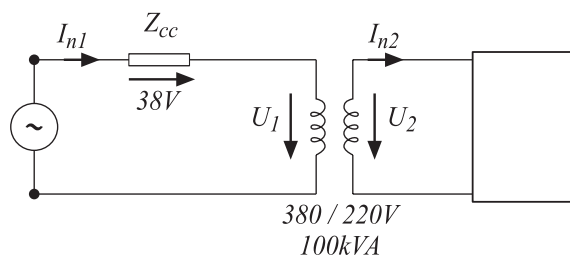


$$\alpha = \frac{I_c}{I_e} = \frac{98}{100} = 0.98$$

$$\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha} = \frac{0.98}{1-0.98} = 49$$

C.- Un transformador monofásico de relación de transformación 380/220V e potencia nominal 100kVA presenta unha caída de tensión no primario, cando circula a intensidade nominal, de 38V. Determinar a impedancia de cortocircuíto deste.

Solución:



Tal como se observa na figura, a impedancia de cortocircuíto vén representada por:

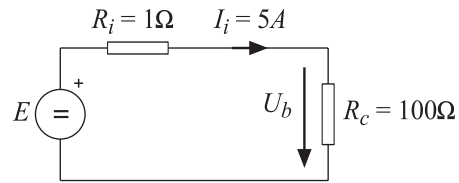


# Exemplos de resposta / Solucións

$$Z_{cc} = \frac{U_{cc}}{I_{n1}} = \frac{U_{cc}}{S_n/U_{n1}} = \frac{U_{cc} \cdot U_{n1}}{S_n} = \frac{38 \cdot 380}{100 \cdot 10^3} = 0.144 \Omega$$

D.- Dun xerador de corrente continua de excitación independente, cuxa resistencia de inducido é de  $1 \Omega$ , sábese que, conectada a unha carga de  $100 \Omega$ , a intensidade de inducido vale  $5A$ . Determinar o rendemento de devandita máquina supoñendo nulas as perdas no circuíto de excitación. Debuxar o esquema equivalente.

Solución:



$$U_b = R_c \cdot I_i = 500V$$

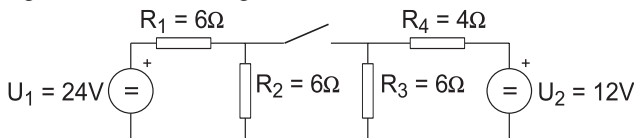
$$E = U_b + R_c \cdot I_i = 505V$$

$$\eta = \frac{P_{salida}}{P_{entrada}} = \frac{U_b \cdot I_i}{E \cdot I_i} = \frac{500}{505} = 0.99 \Rightarrow \eta = 99\%$$

## CONVOCATORIA DE SETEMBRO

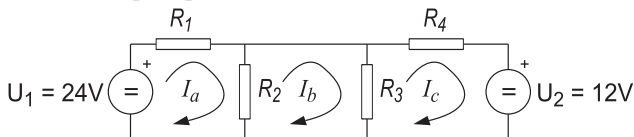
### BLOQUE 1. ANALISE DE CIRCUITOS

A.- No circuíto da figura determinar o valor da potencia cedida pola fonte  $U_1$  nos seguintes casos: 1.- Interruptor pechado, 2.- Interruptor aberto.



Solución:

1. Interruptor pechado:



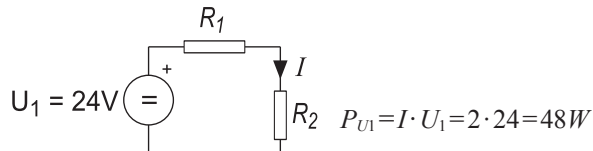
Polo método de mallas:

$$\left. \begin{aligned} U_1 &= (R_1 + R_2) \cdot I_a - R_2 \cdot I_b \\ 0 &= -R_2 \cdot I_a + (R_2 + R_3) \cdot I_b - R_3 \cdot I_c \\ -U_2 &= -R_3 \cdot I_b + (R_3 + R_4) \cdot I_c \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} I_a &= \frac{22}{9} \\ I_b &= \frac{8}{9} \\ I_c &= \frac{2}{3} \end{aligned}$$

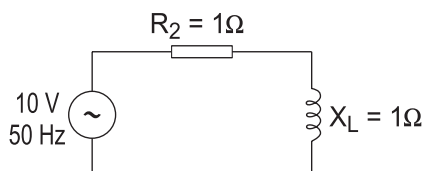
A potencia cedida pola fonte será:

$$P_{U1} = I_a \cdot U_1 = \frac{22}{9} \cdot 24 = 58.66W$$

2. Interruptor aberto:



B.- Determinar a intensidade na bobina. Representar nun diagrama os fasores de intensidade e tensión na resistencia e na bobina.



Solución: o problema expón a mesma cuestión que o exame de xuño, preguntado doutra forma.

### BLOQUE 2: INSTALACIÓNS

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

- Unha lámpada de incandescencia de  $100W$
- Unha carga de  $150VA$  que presenta un factor de potencia de  $0.8$ .

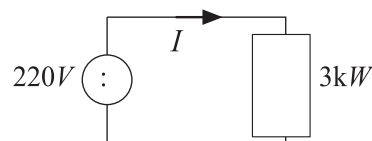
Determina a intensidade na liña

B.- Nunha estufa eléctrica indícanse na súa placa de características os seguintes datos:  $P=3kW$ ,  $U=220V$ . Determinar a súa resistencia eléctrica e a intensidade que consome se se conecta a  $220V$  e a enerxía eléctrica en  $kWh$  consumida nun mes se se utiliza catro horas diarias.

Solución:

A súa resistencia será:

$$R = \frac{P}{U^2} = \frac{3000}{220^2} = 0.0619 \Omega$$



Como non se ten en conta ningunha caída de tensión na liña de alimentación, a tensión que chega á estufa eléctrica serán os  $220V$ :

$$I = \frac{S}{U} = \frac{P}{U} = \frac{3000}{220} = 13.63A$$

NOTA: neste caso considérase que a estufa só consome potencia activa ou o que é o mesmo que o seu factor de potencia é  $1$ .

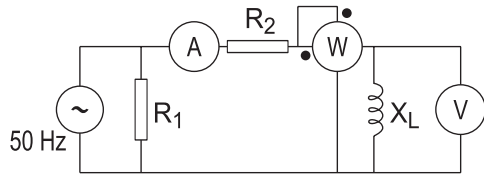
$$E = P \cdot t = 3kW \cdot 4 \frac{h}{dia} \cdot 30 dias = 360kwh$$

### BLOQUE 3: MEDIDAS NOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

A.- No circuíto da figura o amperímetro marca  $5A$  e o

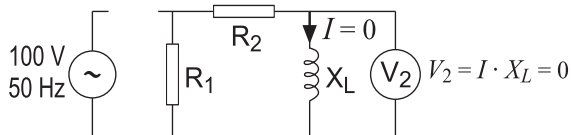
# Exemplos de resposta / Solucións

voltímetro 10V. Determinar o valor de  $X_L$  e a lectura do vatímetro



B.- Determinar a lectura do voltímetro  $V_r$ .

Solución:



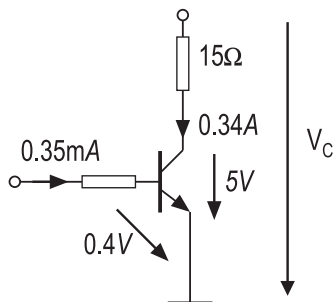
Ao estar o voltímetro V1 colocado en serie no circuito, compórtase como un circuito aberto non circulando intensidade por este. Por tanto a diferenza de tensión será a mesma que a da fonte.

## BLOQUE 4: ELECTRÓNICA e MÁQUINAS ELÉCTRICAS

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

B.- Un circuito amplificador con transistor en conexión de emisor común ten un punto de funcionamento recomendado que se corresponde cos valores seguintes:  $V_{BE} = 0.4 V$ ,  $I_B = 0.35 mA$ ,  $V_{CE} = 5V$ ,  $I_C = 0.34 A$ . Determina a tensión da alimentación do colector se a resistencia de carga é de  $15 \Omega$ .

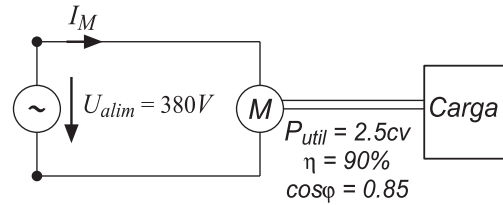
Solución:



$$V_C = I_C \cdot R + V_{CE} = 0.34 \cdot 15 + 5 = 10.1 V$$

C.- Calcular a corrente absorbida por un motor trifásico de rendemento 0.9, factor de potencia 0.85 e tensión nominal 380 V, sabendo que subministra unha potencia de 2.5 CV.

Solución:



$$P_{util} = 2.5 CV = \frac{735 V}{1 CV} = 1837.5 W$$

$$P_{entrada} = \frac{P_{util}}{\eta} = \frac{1837.5}{0.9} = 2041.66 W = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \phi$$

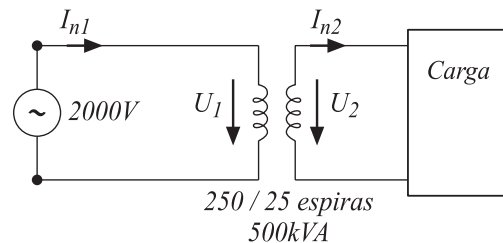
$$\Rightarrow I = \frac{P_{entrada}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{2041.66}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.85} = 3.65 A$$

D.- Os rolos primario e secundario dun transformador monofásico ideal posúen 250 e 25 espiras respectivamente. A súa potencia nominal é 500 kVA. Se ao primario se lle aplica unha tensión de 2000 V, calcular:

a) Tensión que se obtén no secundario.

b) Intensidades nominais que circulan polo primario e o secundario.

Solución:



$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow U_2 = \frac{N_2}{N_1} \cdot U_1 = \frac{25}{250} \cdot 2000 = 200 V$$

$$I_{n1} = \frac{S_n}{U_{n1}} = \frac{500 \cdot 10^3}{2000} = 250 A$$

$$\frac{I_{n1}}{I_{n2}} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow I_{n2} = \frac{N_1}{N_2} \cdot I_{n1} = \frac{250}{25} \cdot 250 = 2500 A$$