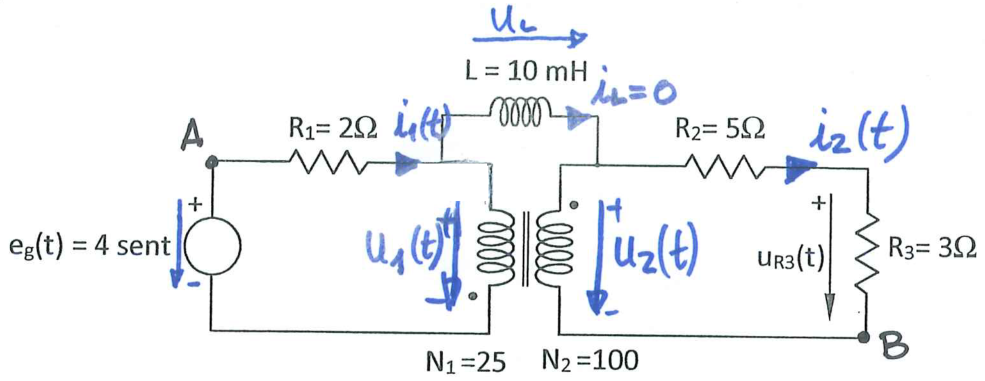
Nombre: SOLUCIÓN versión 1a

Sección: ....

Prueba 2. Curso 2021_22 (Duración de la prueba: 45 min)

Cuestión 1: Dado el circuito de la figura, que se encuentra en régimen estacionario:
(5 puntos)



a) Determinar la tensión $u_{R3}(t)$

b) Determinar la potencia absorbida por la fuente de tensión ($p_{abs\ fuente}(t)$)

a) La bobina L que conecta primario y secundario del transformador se puede obviar porque por ella no circula corriente y tampoco cae tensión, $u_L(t) = L\frac{d}{dt}\phi = 0$ (es una conexión equipotencial). Ver prueba 2a para más detalles.

Ecuaciones del TRANSFORMADOR
$$\begin{cases} \dfrac{u_1(t)}{u_2(t)} = -\dfrac{N_1}{N_2} = -\dfrac{25}{100} = -\dfrac{1}{4} \\ 25 i_1(t) + 100 i_2(t) = 0 \end{cases}$$

$$u_1(t) = -\frac{u_2(t)}{4} \quad \text{I} \qquad i_1(t) = -4 i_2(t) \quad \text{II}$$

LKT 1° (A)

$$2 i_1(t) + u_1(t) - 4\,\text{sen}\,t = 0 \overset{\text{I, II}}{\Rightarrow} 8 i_2(t) + \frac{u_2(t)}{4} + 4\,\text{sen}(t) = 0 \quad \text{III}$$

LKT 2° (B)

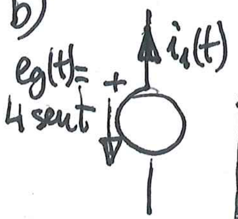
$$-u_2(t) + 5 i_2(t) + 3 i_2(t) = 0 \Rightarrow u_2(t) = 8 i_2(t) \quad \text{IV}$$

sustituyo IV en III $\Rightarrow 10 i_2(t) + 4\,\text{sen}(t) = 0 \Rightarrow \boxed{i_2(t) = -0{,}4\,\text{sen}\,t}$

$\text{II} \Rightarrow \boxed{i_1(t) = +1{,}6\,\text{sen}\,t}$ $\qquad$ $\text{IV} \Rightarrow \boxed{u_2(t) = -3{,}2\,\text{sen}\,t}$

$\text{I} \Rightarrow \boxed{u_1(t) = +0{,}8\,\text{sen}\,t}$ $\qquad$ $\boxed{u_{R3}(t) = 3 i_2(t) = -1{,}2\,\text{sen}\,t}$

b)

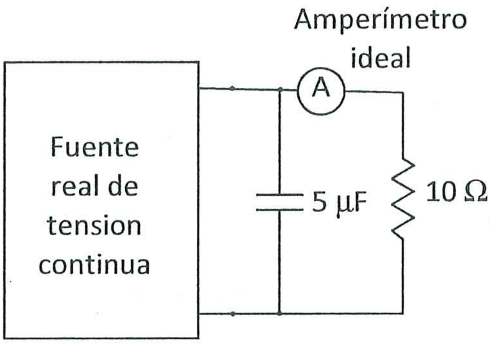


Las referencias $i_1(t)$ y $e_g(t)$ tienen sentidos opuestos

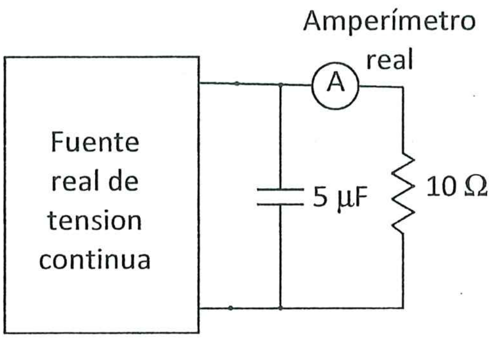
$$\boxed{p_{abs\ fuente} = -e_g(t)\cdot i_1(t) = -4\,\text{sen}\,t \cdot 1{,}6\,\text{sen}\,t = -6{,}4\,\text{sen}^2 t}\ \text{W}$$

1a

Cuestión 2: (5 puntos) En bornes de una fuente real de tensión continua se conecta un condensador en paralelo con una resistencia. En la situación a) se conecta un amperímetro ideal para medir la intensidad que circula por la resistencia, mientras que en la situación b) se conecta un amperímetro real, de resistencia interna $R_A = 2\ \Omega$, para medir esa misma intensidad. En la situación a) se sabe que el condensador almacena una energía de 640 µJ, mientras que en la situación b) el condensador almacena una energía de 717,51 µJ. Determinar los parámetros que modelan la fuente real de tensión. El circuito se encuentra en régimen estacionario.



a)



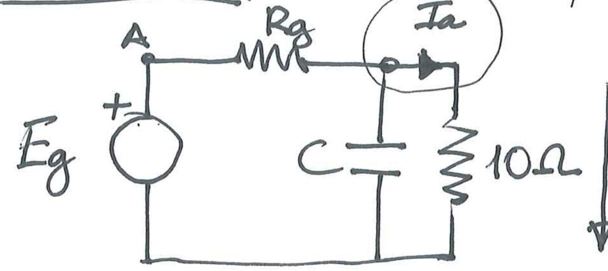
b)

P2, 1a, C2

$W_c = \frac{1}{2} C V^2$ **1a**

Situación A)

Amperímetro ideal



$$V_a = \sqrt{\frac{2 \cdot W_{ca}}{C}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 640\,\mu J}{5\,\mu J}} = 16\,V$$

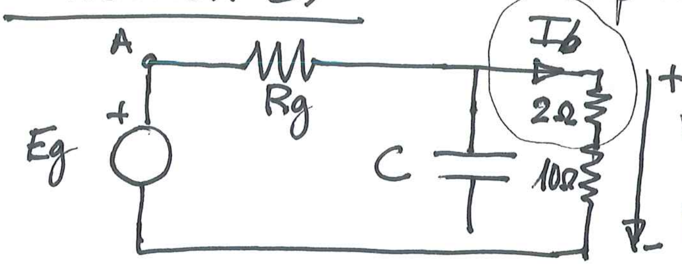
$$V_a = 10 \cdot I_a$$

LKT: $R_g I_a + 10 \cdot I_a - E_g = 0$ donde $I_a = \frac{16\,V}{10\,\Omega} = 1{,}6\,A$

$$\Rightarrow E_g = (R_g + 10) \cdot 1{,}6 \quad (I)$$

Situación B)

Amperímetro real



$$V_b = (10+2) I_b$$

$$V_b = \sqrt{\frac{2 \cdot 717{,}51\,\mu J}{5\,\mu F}} = 16{,}941\,V$$

LKT: $R_g \cdot I_b + (2+10) I_b - E_g = 0$ donde $I_b = \frac{16{,}941\,V}{12\,\Omega}$

$$I_b = 1{,}4117\,A$$

$$\Rightarrow E_g = (R_g + 12) \cdot 1{,}412 \quad (II)$$

Tengo un sistema de ecuaciones con dos incógnitas.

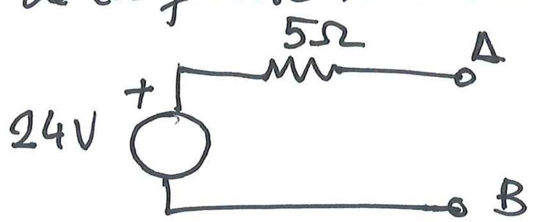
$(I) = (II) \Rightarrow \quad (R_g + 10)\,1{,}6 = (R_g + 12) \cdot 1{,}412$

$$1{,}6\,R_g + 16 = 1{,}412\,R_g + 16{,}941$$

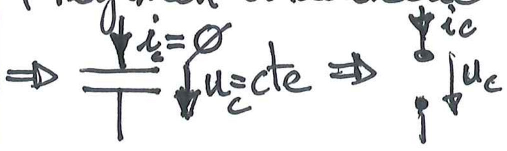
$$\boxed{R_g = \frac{16{,}941 - 16}{1{,}6 - 1{,}412} = 5\,\Omega}$$

$$(I) \Rightarrow \boxed{E_g = (5+10) \cdot 1{,}6 = 24\,V}$$

Modelo de la fuente real de tensión



Nota: Fuente de ~~corriente~~ tensión continua (valor cte en t) + régimen estacionario

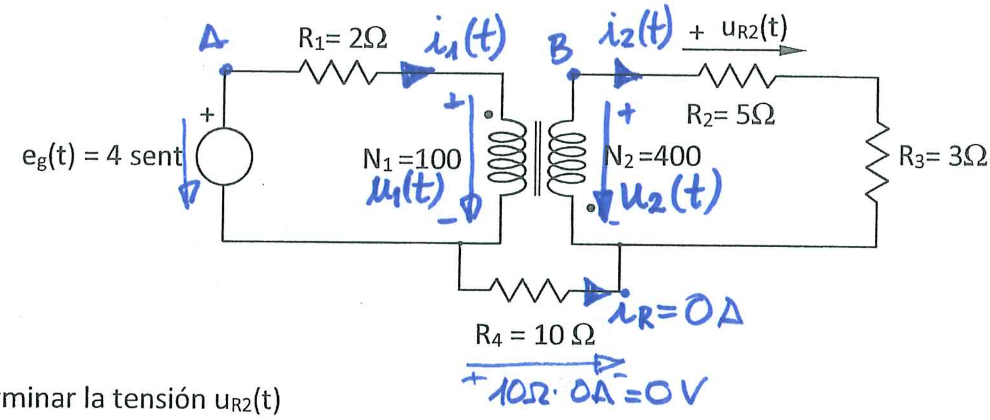


Nombre: Solución versión 1b

Sección: ....

Prueba 2. Curso 2021_22 (Duración de la prueba: 45 min)

Cuestión 1: Dado el circuito de la figura, que se encuentra en régimen estacionario:
(5 puntos)



a) Determinar la tensión $u_{R2}(t)$

b) Determinar la potencia absorbida por la fuente de tensión ($p_{abs\ fuente}(t)$)

La resistencia R_4 que conecta primario y secundario del transformador se puede obviar porque por ella no circula corriente y tampoco cae tensión (es una conexión equipotencial). Para más detalles ver prueba 2a.

Ecuaciones del TRANSFORMADOR

$$\frac{u_1(t)}{u_2(t)} = -\frac{N_1}{N_2} = -\frac{100}{400} = -\frac{1}{4} \Rightarrow u_1(t) = -\frac{u_2(t)}{4} \quad \text{I}$$

$$100\, i_1(t) + 400\, i_2(t) = 0 \Rightarrow i_1(t) = -4 i_2(t) \quad \text{II}$$

LKT 1º

$$2 i_1(t) + u_1(t) - 4\,\text{sen}\,t = 0 \xRightarrow{\text{I, II}} +\frac{u_2(t)}{4} + 8 i_2(t) + 4\,\text{sen}\,t = 0 \quad \text{III}$$

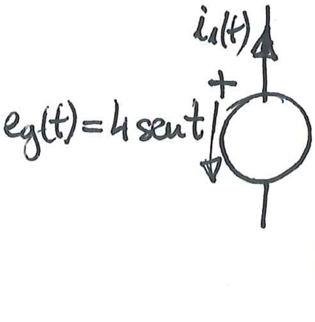
LKT 2º

$$5 i_2(t) + 3 i_2(t) - u_2(t) = 0 \Rightarrow u_2(t) = 8 i_2(t) \quad \text{IV}$$

Sustituyo IV en III $\Rightarrow 2 i_2(t) + 8 i_2(t) + 4\,\text{sen}\,t = 0 \Rightarrow \boxed{i_2(t) = -0{,}4\,\text{sen}(t)}$ V

Sustituyo V en IV $\Rightarrow \boxed{u_2(t) = -3{,}2\,\text{sen}(t)} \xRightarrow{\text{I}} \boxed{u_1 = -0{,}8\,\text{sen}(t)}$

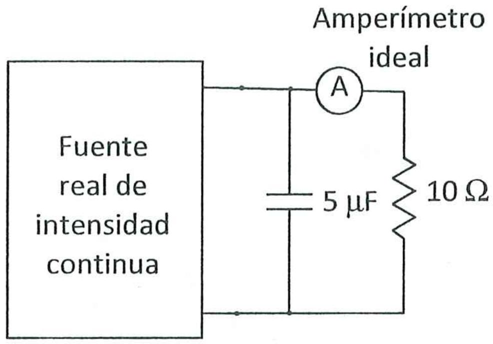
" V " II $\Rightarrow \boxed{i_1(t) = +1{,}6\,\text{sen}(t)}$ $\boxed{u_{R2}(t) = 5 i_2(t) = -2\,\text{sen}(t)}$



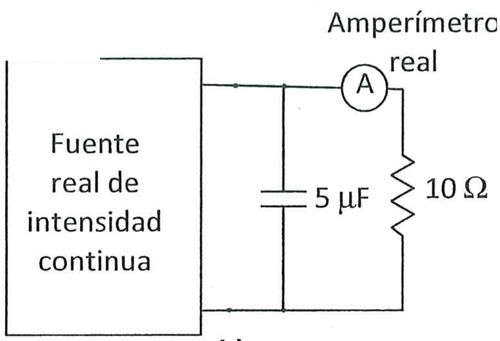
Las referencias $i_1(t)$ y $e_g(t)$ tienen sentidos opuestos

$$\boxed{p_{abs\ fuente}(t) = -e_g(t) \cdot i_1(t) = -4\,\text{sen}\,t \cdot 1{,}6\,\text{sen}\,t = -6{,}4\,\text{sen}^2 t} \quad [W]$$

Cuestión 2: (5 puntos) En bornes de una fuente real de intensidad continua se conecta un condensador en paralelo con una resistencia. En la situación a) se conecta un amperímetro ideal para medir la intensidad que circula por la resistencia, mientras que en la situación b) se conecta un amperímetro real, de resistencia interna $R_A = 2\ \Omega$, para medir esa misma intensidad. En la situación a) se sabe que el condensador almacena una energía de 5,164 mJ, mientras que en la situación b) el condensador almacena una energía de 7,174 mJ. Determinar los parámetros que modelan la fuente real de intensidad. El circuito se encuentra en régimen estacionario.



a)



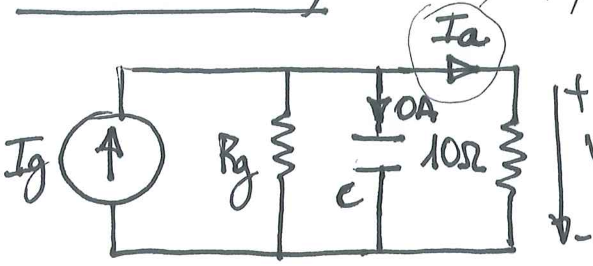
b)

P2, 1b, C2

$W_c = \frac{1}{2} C \cdot V^2$ **1b**

Situación a)

Amperímetro ideal

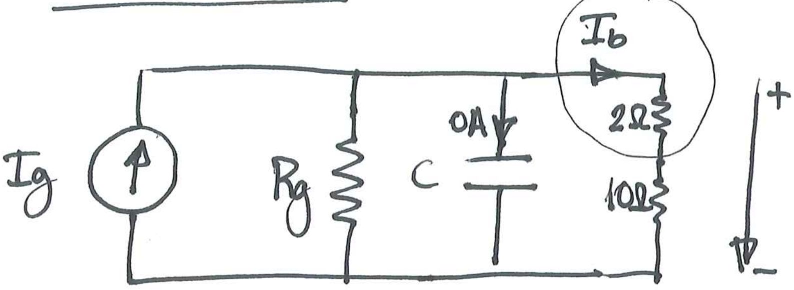


$$V_a = \sqrt{\frac{2 \cdot W_{C,a}}{C}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 5164 \mu J}{5 \mu F}} = 45{,}45\,V$$

$$\text{LKI: } I_g = \frac{V_a}{R_g} + \frac{V_a}{10\Omega} \quad (I)$$

Situación b

Amperímetro real $R_A = 2\,\Omega$



$$V_b = \sqrt{\frac{2 \cdot W_{C,a}}{C}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 7174 \mu J}{5}} = 53{,}57\,V$$

$$\text{LKI: } I_g = \frac{V_b}{R_g} + \frac{V_b}{10 + 2\Omega} \quad (II)$$

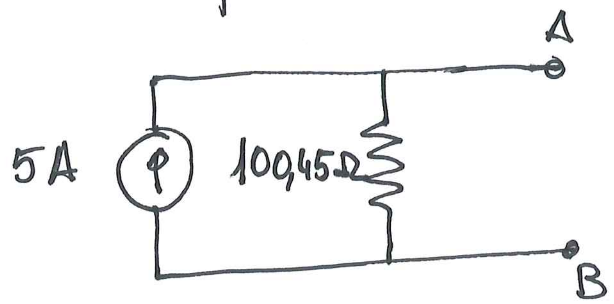
Tengo un sistema de ecuaciones con dos incógnitas.

$$(I) = (II) \Rightarrow \left(\frac{1}{R_g} + \frac{1}{10}\right) V_a = \left(\frac{1}{R_g} + \frac{1}{12}\right) V_b$$

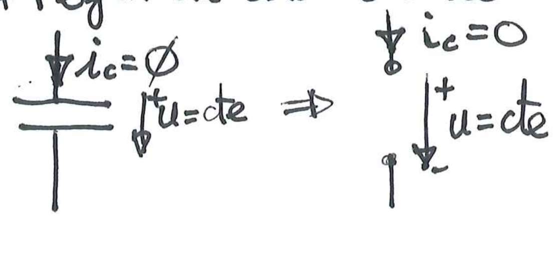
$$\frac{V_b - V_a}{R_g} = \frac{V_a}{10} - \frac{V_b}{12} \Rightarrow \boxed{R_g = \frac{V_b - V_a}{\frac{V_a}{10} - \frac{V_b}{12}} = 100{,}45\,\Omega}$$

$$(I) \Rightarrow \boxed{I_g = V_a \left(\frac{1}{R_g} + \frac{1}{10}\right) = 5\,A}$$

Modelo de la fuente real de intensidad



NOTA: Fuente de tensión/corriente continua (valor cte en t) + + régimen estacionario

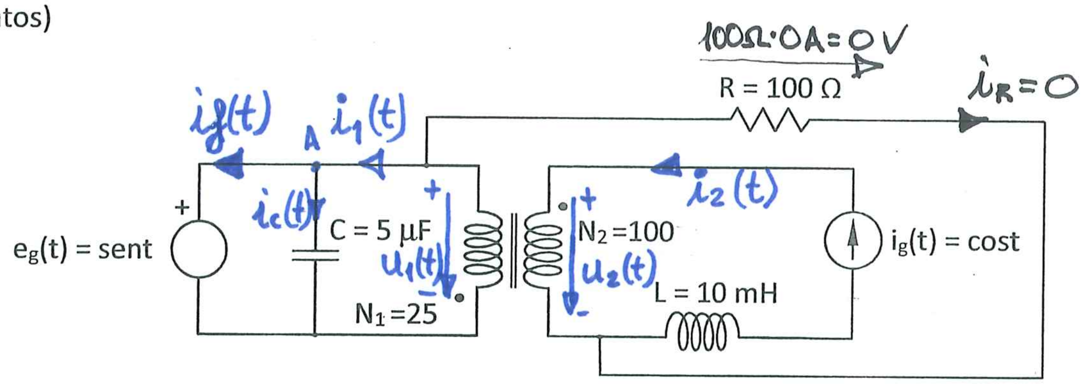


Nombre: SOLUCIÓN versión 2a

Sección: ....

Prueba 2. Curso 2021_22 (Duración de la prueba: 45 min)

Cuestión 1: Dado el circuito de la figura, que se encuentra en régimen estacionario:
(5 puntos)



a) Determinar la energía almacenada en la bobina: $w_L(t)$

b) Determinar la potencia absorbida por la fuente de tensión: $p_{abs\ fuente}(t)$

a) La corriente que circula por la bobina es conocida, $i_g = \cos t$

$$\Rightarrow W_L(t) = \frac{1}{2}L\,[i(t)]^2 = \frac{1}{2}\cdot 0{,}01\cdot\cos^2 t = 0{,}005\cos^2 t \quad [J]$$

b) La resistencia R que conecta el primario y el secundario del transformador se puede obviar porque por ella no circula corriente y tampoco cae tensión (es una conexión equipotencial). Entre los subcircuitos de la derecha y de la izquierda solo hay una conexión y sería necesario al menos un camino de ida y otro de vuelta para que pueda circular la corriente. Tomando como volumen cerrado el que encierra uno de los dos subcircuitos, la LKI generalizada indica que $i_R=0$. No hay un camino cerrado (ida y retorno) entre los subcircuitos.

Ecuaciones del transformador
$$\begin{cases} \dfrac{u_1(t)}{u_2(t)} = -\dfrac{100}{25} \rightarrow u_2(t) = -\dfrac{u_1(t)}{4} \quad \text{(I)} \\ 25\,i_1(t) + 100\,i_2(t) = 0 \rightarrow i_1(t) \underset{\text{(II)}}{=} -4 i_2(t) \end{cases}$$

Ecuaciones de las fuentes:

$$i_2(t) = i_g(t) = \cos t \overset{\text{(II)}}{\Rightarrow} \boxed{i_1(t) = -4 i_2(t) = -4\cos t} \quad [A]$$

$$u_1(t) = e_g(t) = \operatorname{sen} t \overset{\text{(I)}}{\Rightarrow} \boxed{u_2(t) = -\frac{u_1(t)}{4} = -0{,}25 \operatorname{sen} t} \quad [V]$$

Corriente por el condensador

$$i_c(t) = +C\frac{d}{dt}u_1(t) = +C\frac{d}{dt}e_g(t) = +5\cdot 10^{-6}\frac{d}{dt}\,\text{sen}\,t$$

↑ i_c y u_1 definidas en el mismo sentido

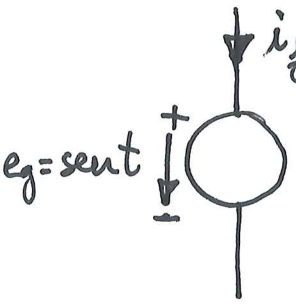
$$\boxed{i_c(t) = 5\cdot 10^{-6}\cos t} \quad [A]$$

Corriente por la fuente de tensión

Aplico LKI al nudo A: $if(t) = i_1(t) - i_c(t)$

$$\Rightarrow \boxed{if(t) = -4\cos t - 5\cdot 10^{-6}\cos t = -4{,}000\,005\cos t} \quad [A]$$

Dado que conozco la tensión y la corriente por la fuente de tensión y ambas referencias tienen el mismo sentido, su producto es la potencia que absorbe del resto del circuito



$$\boxed{\begin{array}{l} P_{abs\ fte} = +e_g(t)\cdot if(t) = -4{,}000\,005\cos t\cdot \text{sen}\,t \quad [W] \\ P_{abs\ fte} \approx -2\sin(2t) \end{array}}$$

Nota: Para despreciar la corriente por el condensador, hay que justificar que es por su baja magnitud frente a otras corrientes.

La potencia absorbida de la fuente irá alternando su signo. Unos instantes será positiva y otros instantes será negativa.

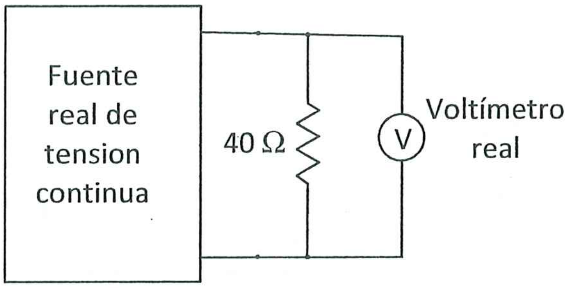
Esto es obvio si se aplica la transformación opcional: $2\cos t\cdot \text{sen}\,t = \text{sen}(2t)$

Nota: En este circuito las tensiones y corrientes variarán en el tiempo porque sus dos fuentes independientes no tienen valores constantes. Por tanto no es correcto sustituir bobinas por cortocircuitos y condensadores por circuitos abiertos. ($i_{bobina} \neq cte$ y $u_{condensador} \neq cte$).

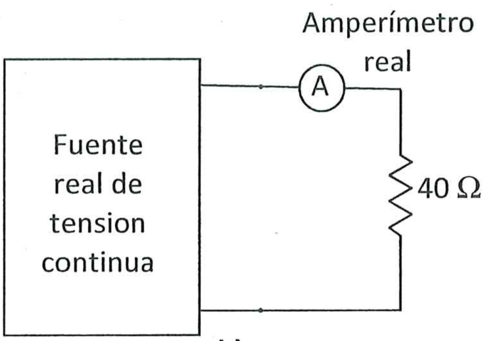
El circuito ha alcanzado su régimen estacionario de oscilación o alternancia, como un motor que gira a velocidad constante

2a

Cuestión 2: (5 puntos) En bornes de una fuente real de tensión continua se conecta una resistencia de 40 Ω. En la situación a) se conecta un voltímetro real, de resistencia interna R_V = 100 Ω, para medir la tensión en bornes de esta resistencia, y da una medida de 15,62 V. En la situación b) se conecta un amperímetro real, de resistencia interna R_A = 2 Ω, para medir la intensidad que circula por esta misma resistenc
0,4 A. Determinar los parámetros que modelan la fuente r
se encuentra en régimen estacionario.



a)

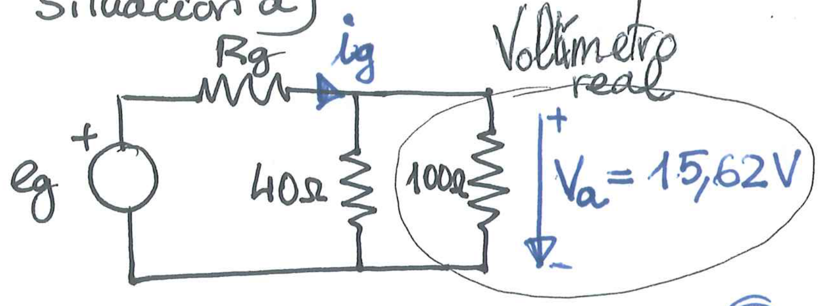


b)

P2, 2a, C2

2a

situación a)



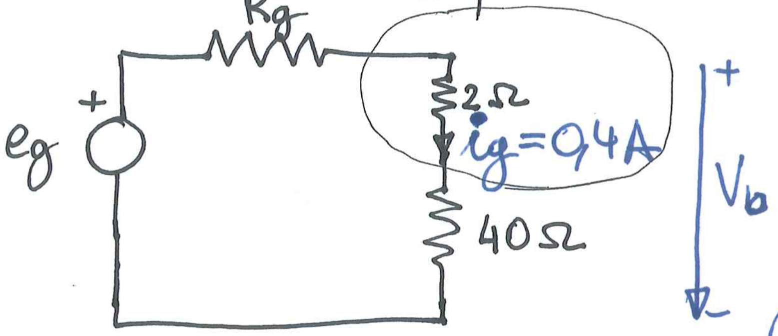
$i_g = 15{,}62V\left(\frac{1}{40\Omega} + \frac{1}{100\Omega}\right)$

$i_g = 0{,}5467A$

Ecuación de la fuente real

(I) $e_g - R_g \cdot 0{,}5467 = 15{,}62V$

situación b)



$V_b = 0{,}4A\,(2\Omega + 40\Omega)$

$V_b = 16{,}8V$

Ecuación de la fuente real:

(II) $e_g - R_g \cdot 0{,}4 = 16{,}8V$

Resto la ecuación (II) de la ecuación (I)

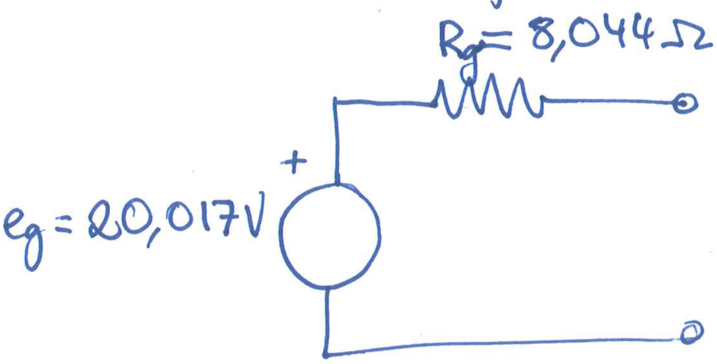
$\Rightarrow \quad -R_g(0{,}5467 - 0{,}4) = 15{,}62 - 16{,}8$

$\Rightarrow \boxed{R_g} = -\frac{15{,}62 - 16{,}8}{0{,}5467 - 0{,}4} = 8{,}044\,\Omega$

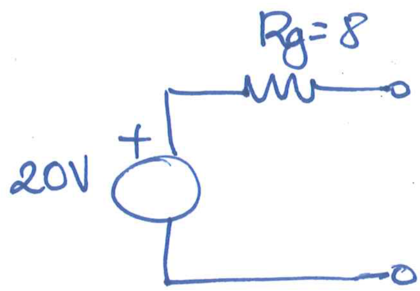
Sustituyo Rg en la ecuación (II)

$\boxed{e_g} = R_g \cdot 0{,}4 + 16{,}8 = \boxed{20{,}017V}$

Modelo de la fuente real de tensión



$\Rightarrow$ aproximando

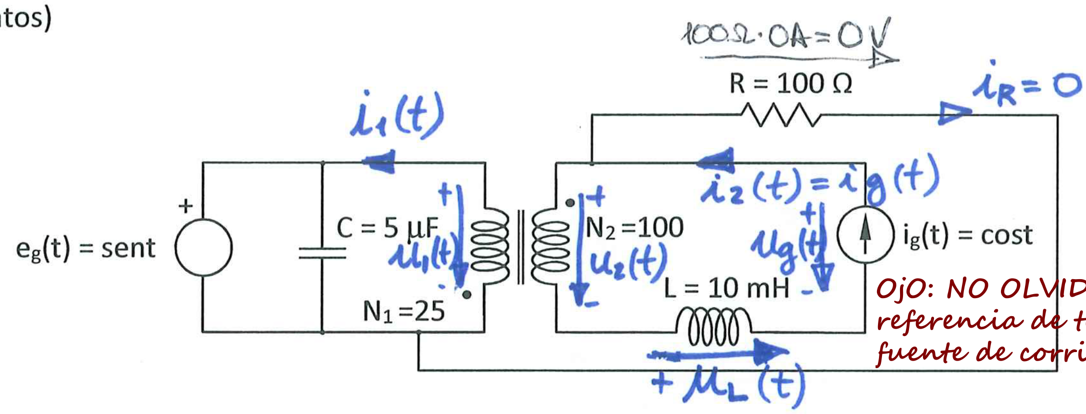


Nombre: Solución versión 2b

Sección: ....

Prueba 2. Curso 2021_22 (Duración de la prueba: 45 min)

Cuestión 1: Dado el circuito de la figura, que se encuentra en régimen estacionario:
(5 puntos)



OjO: NO OLVIDAR poner una referencia de tensión en la fuente de corriente $i_g(t)$

a) Determinar la energía almacenada en el condensdor: $w_C(t)$
b) Determinar la potencia absorbida por la fuente de intensidad: $p_{abs\ fuente}(t)$

a) La tensión en bornes del condensador es $e_g(t) = \text{sen}\, t$ [V]

$\Rightarrow W_c(t) = \frac{1}{2} C [u(t)]^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot \text{sen}^2 t = 2{,}5 \cdot 10^{-6}\, \text{sen}^2 t$ [J]

b) La resistencia R que conecta primario y secundario del transformador se puede obviar porque por ella no circula corriente. Es una conexión equipotencial pq no cae tensión en ella. Para más detalles, ver solución de la versión 2a.

Ecuaciones del transformador
$$\begin{cases} \dfrac{u_1(t)}{u_2(t)} = -\dfrac{100}{25} \rightarrow u_2(t) = -4u_1(t) \quad (I) \\ 25 i_1(t) + 100 i_g(t) = 0 \Rightarrow i_1 = -4 i_g \quad (II) \end{cases}$$

Ecuaciones de las fuentes:

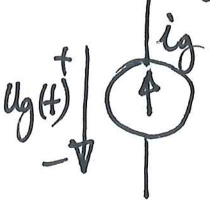
$i_2(t) = i_g(t) = \cos t \overset{(II)}{\Rightarrow} i_1(t) = -4 i_g(t) = -4 \cos t$ [A]

$u_2(t) = e_g(t) = \text{sen}\, t \overset{(I)}{\Rightarrow} u_2(t) = -4u_1(t) = -4\, \text{sen}\, t$ [V] [V]

Tensión en la bobina $u_L(t) = +L \frac{d}{dt} i_g = 0{,}01 \frac{d}{dt} \cos t = 0{,}01\, \text{sen}\, t$

LKT aplicado al secundario: $u_g(t) = u_2(t) + u_L(t)$

$u_g(t) = -4\, \text{sen}\, t - 0{,}01\, \text{sen}\, t = -4{,}01\, \text{sen}\, t$ [V]

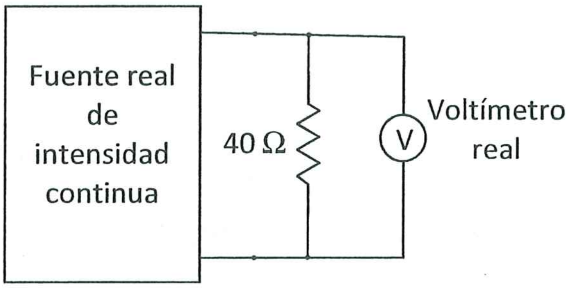


El producto $u_g(t) \cdot i_g(t)$ representa $P_{ced\ fuente}(t)$ pq las referencias tienen sentidos opuestos. VER COMENTARIOS VERSIÓN 2a

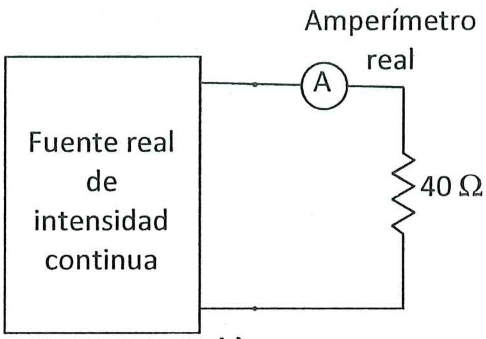
$P_{abs\ fte} = -(-4{,}01\, \text{sen}\, t) \cdot \cos t = 4{,}01\, \text{sen}\, t \cdot \cos t = 2{,}005\, \text{sen}(2t)$

El signo de la potencia oscila.

Cuestión 2: (5 puntos) En bornes de una fuente real de intensidad continua se conecta una resistencia de 40 Ω. En la situación a) se conecta un voltímetro real, de resistencia interna $R_V = 100\ \Omega$, para medir la tensión en bornes de esta resistencia, y da una medida de 139,731 V. En la situación b) se conecta un amperímetro real, de resistencia interna $R_A = 2\ \Omega$, para medir la intensidad que circula por esta misma resistencia, dando una lectura de 4,79 A. Determinar los parámetros que modelan la fuente real de intensidad. El circuito se encuentra en régimen estacionario.



a)

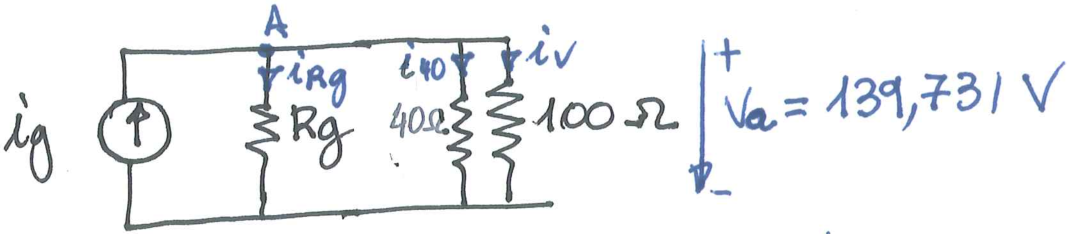


b)

P2, 2b, C2

2b

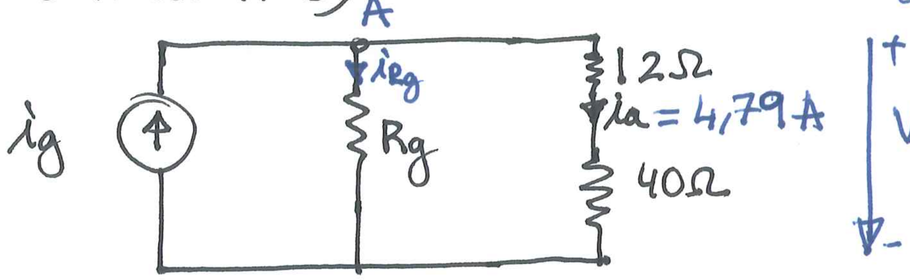
Situación a)



$$\text{LKI en A: } i_g = \frac{139{,}731\,V}{R_g} + \frac{139{,}731\,V}{100\,\Omega} + \frac{139{,}731\,V}{40\,\Omega} \quad (\mathrm{I})$$

$$i_g = \frac{139{,}731}{R_g} + 4{,}89\ A$$

Situación b)



$$V_b = (40+2)\cdot 4{,}79 = 201{,}18\,V$$

$$\text{LKI en A: } i_g = \frac{201{,}18}{R_g} + 4{,}79\ A \quad (\mathrm{II})$$

Resuelvo por igualación: (I) = (II)

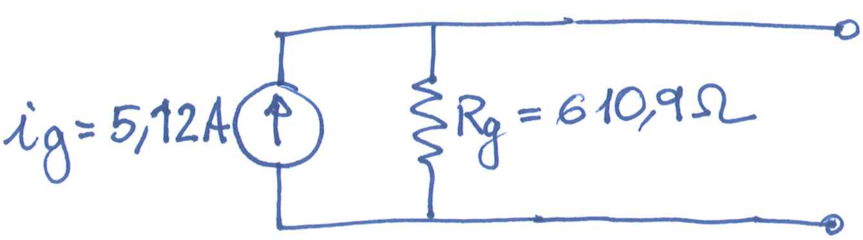
$$\frac{139{,}731}{R_g} + 4{,}89\,A = \frac{201{,}18}{R_g} + 4{,}79\,A$$

$$\Rightarrow \boxed{R_g = \frac{201{,}18 - 139{,}731\ V}{4{,}89\ A - 4{,}79\ A} = 615{,}5\ \Omega}$$

Sustituyo en (II) $\Rightarrow i_g = 5{,}12\ A$

Arrastrando todos los decimales $R_g = 610{,}9\,\Omega$

Circuito equivalente de la fuente real de corriente:

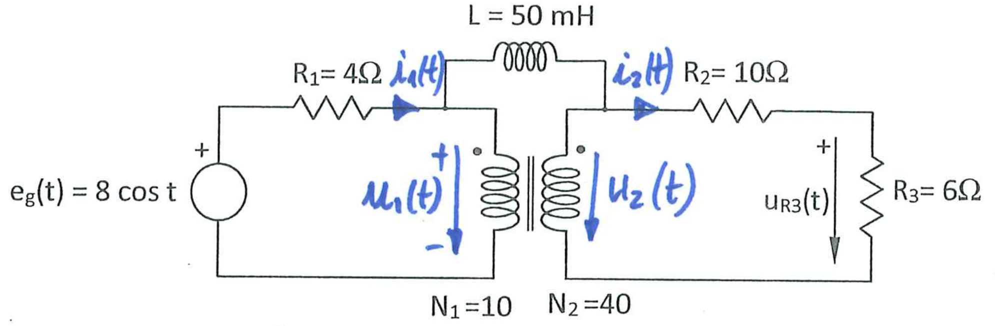


Nombre: SOLUCIÓN versión 3a

Sección: ....

Prueba 2. Curso 2021_22 (Duración de la prueba: 45 min)

Cuestión 1: Dado el circuito de la figura, que se encuentra en régimen estacionario:
(5 puntos)



a) Determinar la tensión $u_{R3}(t)$

b) Determinar la potencia absorbida por la fuente de tensión ($p_{abs\ fuente}(t)$)

La bobina L=50 mH se puede obviar porque no afecta al circuito (ver versión 2a para más detalles).

Ecuaciones del transformador

$$\frac{u_1(t)}{u_2(t)} = +\frac{10}{40} \Rightarrow u_2(t) = 4\,u_1(t) \quad \text{I} \quad [V]$$

$$10\,i_1(t) - 40\,i_2(t) = 0 \Rightarrow i_2(t) = \frac{1}{4}\,i_1(t) \quad \text{II} \quad [A]$$

LKT en el primario: $u_1(t) = e_g(t) - 4\,i_1(t)$ III [V]

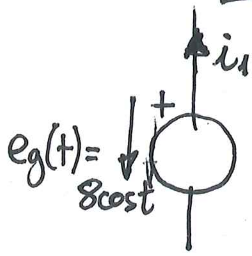
LKT en el secundario: $u_2(t) = (10+6)\,i_2(t) \overset{\text{II}}{=} 4\,i_1(t)$ IV

$$\text{I} \Rightarrow \text{IV} = \text{I} \qquad 4\,u_1(t) = 4\,i_1(t) \Rightarrow u_1(t) = i_1(t)$$

$$\text{III} \Rightarrow e_g(t) = 5\,i_1(t) \Rightarrow \boxed{i_1(t) = \frac{8}{5}\cos t} \overset{\text{II}}{\Rightarrow} \boxed{i_2(t) = \frac{2}{5}\cos t}$$

Tensión en R_3

$$\boxed{u_{R3}(t) = +6\,i_2(t) = +6\cdot 0{,}4\cos t = +2{,}4\cos t}$$



$i_1 = 1{,}6\cos t$. Dado que las referencias tienen el sentido contrario

$$P_{abs\,fte}(t) = -\,e_g(t)\cdot i_1(t) = -8\cos t\cdot 1{,}6\cos t = -12{,}8\cos^2 t$$

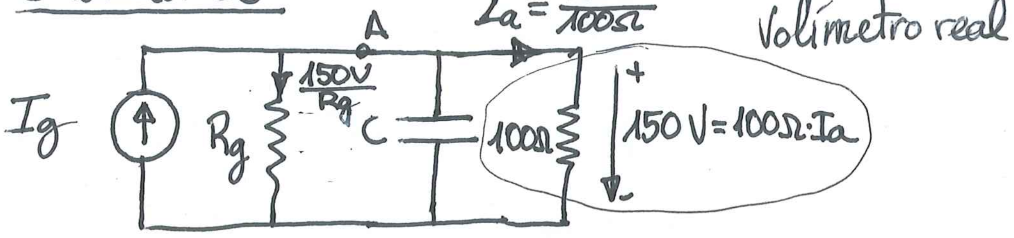
$$\boxed{P_{abs\,fuente} = -12{,}8\cos^2 t \quad [W]}$$

Cuestión 2: (5 puntos) Si en bornes de una fuente **real** de intensidad continua se conecta un condensador de 5 μF, y se mide la tensión en dicho condensador con un voltímetro real de resistencia interna 100 Ω, este voltímetro marca 150 V. Si, por el contrario, en bornes de esa misma fuente real se conecta una bobina de 10 mH y se mide la intensidad que circula por ella con un amperímetro real de resistencia interna 50 Ω, dicho amperímetro marca 2 A. Sabiendo que todos los circuitos se encuentran en régimen estacionario, determinar:

a) Los valores de los elementos que modelan la fuente real de intensidad.

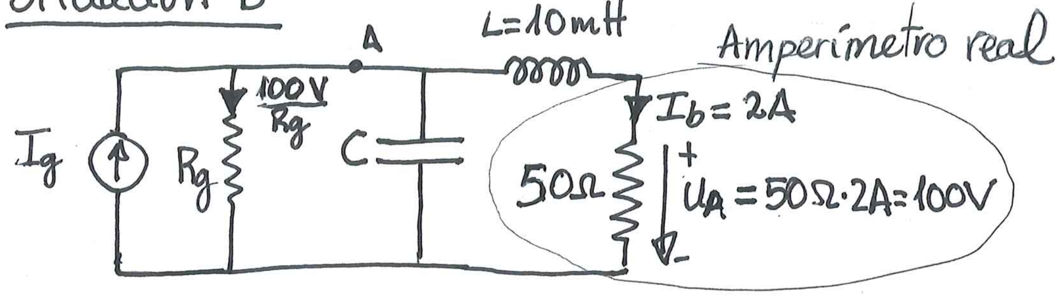
b) La energía almacenada por el condensador y la energía almacenada por la bobina en las condiciones descritas.

a) Situación a



$$\text{LKI en A:} \quad I_g = \frac{150V}{R_g} + \frac{150V}{100\Omega} = \frac{150V}{R_g} + 1{,}5A \quad \text{I}$$

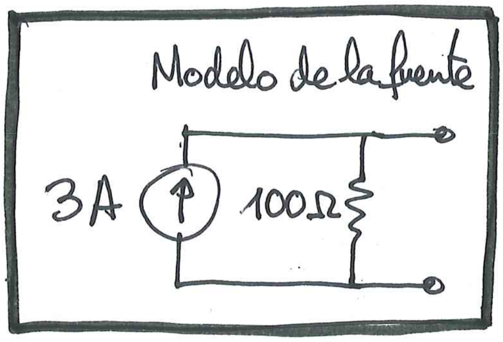
Situación b



$$\text{LKI en A:} \quad I_g = \frac{100}{R_g} + 2A \quad \text{II}$$

$$\text{I} = \text{II} \Rightarrow \frac{150V}{R_g} + 1{,}5A = \frac{100V}{R_g} + 2A \Rightarrow \frac{50V}{R_g} = 0{,}5A \Rightarrow \boxed{R_g = 100\Omega}$$

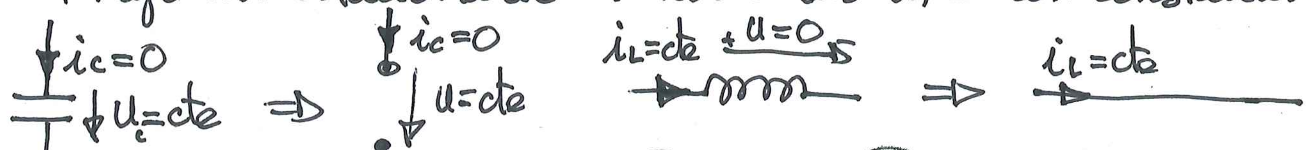
$$\text{I} \Rightarrow I_g = \frac{150V}{100\Omega} + 1{,}5A \Rightarrow \boxed{I_g = 3A}$$



b) $\boxed{W_C = \frac{1}{2} \cdot 5\mu F \cdot (150\ V)^2 = 56{,}25\ mJ}$

$\boxed{W_L = \frac{1}{2} \cdot 10mH \cdot (2A)^2 = 20\ mJ}$

Nota: La fuente es de corriente continua (valor cte. en t) + régimen estacionario ⇒ todas las U, I son constantes en t.

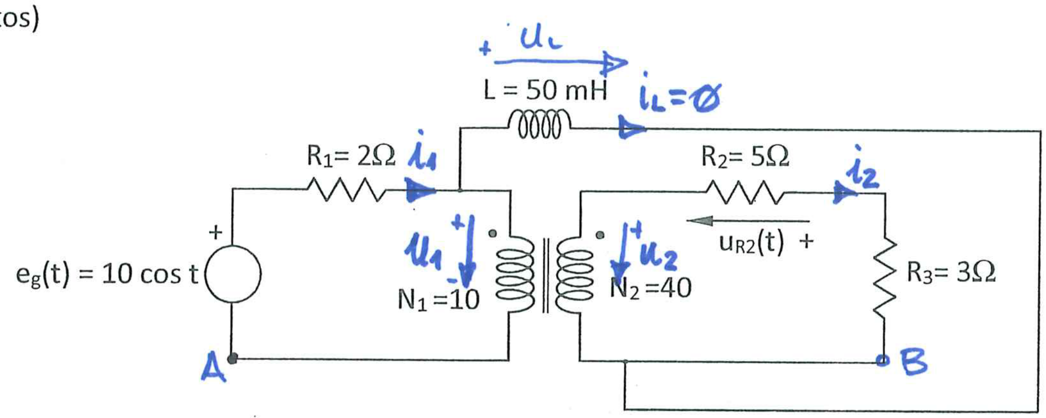


Nombre: Solución versión 3b

Sección: ....

Prueba 2. Curso 2021_22 (Duración de la prueba: 45 min)

Cuestión 1: Dado el circuito de la figura, que se encuentra en régimen estacionario:
(5 puntos)



a) Determinar la tensión $u_{R2}(t)$

b) Determinar la potencia cedida por la fuente de tensión ($p_{ced\ fuente}(t)$)

a) La bobina L que conecta primario y secundario del transformador se puede obviar porque por ella no circula corriente y tampoco cae tensión: $u_L(t) = L\frac{d}{dt}\emptyset = \emptyset$ (es una conexión equipotencial)

Para más detalles ver prueba 2a

Ecuaciones del transformador

$$\begin{cases} \frac{u_1}{u_2} = +\frac{1\emptyset}{4\emptyset} \Rightarrow u_2(t) = 4u_1(t) \quad \text{I} \\ 10\, i_1(t) - 40\, i_2(t) = 0 \Rightarrow i_1(t) = 4 i_2(t) \quad \text{II} \end{cases}$$

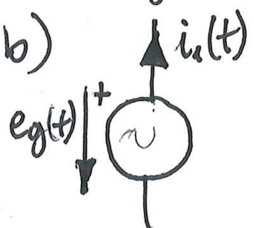
LKT A: $2i_1(t) + u_1(t) - e_g(t) = 0 \Rightarrow u_1(t) \overset{\text{II}}{=} 10\cos t - 8\, i_2(t)$ III

LKT B: $-u_2(t) + 5\, i_2 + 3\, i_2(t) = 0 \Rightarrow u_2(t) = 8\, i_2(t) \overset{\text{I}}{\Rightarrow} u_1(t) = 2 i_2(t)$ IV

Sustituyo IV en III: $2\, i_2(t) = 10\cos t - 8\, i_2(t) \Rightarrow \boxed{i_2(t) = \cos t}$ [A] V

Ley de Ohm: $\boxed{u_{R2}(t) = -5 i_2(t) \overset{\text{V}}{=} -5\cos t}$ [V]

b)



Las referencias $i_1(t)$ y $e_g(t)$ tienen sentidos opuestos

P_{abs} fuente $= -e_g(t)\cdot i_1(t) = -10\cos t \cdot 4\cos t$

$$\boxed{P_{ced}\ \text{fuente}(t) = +40\cos^2 t}$$

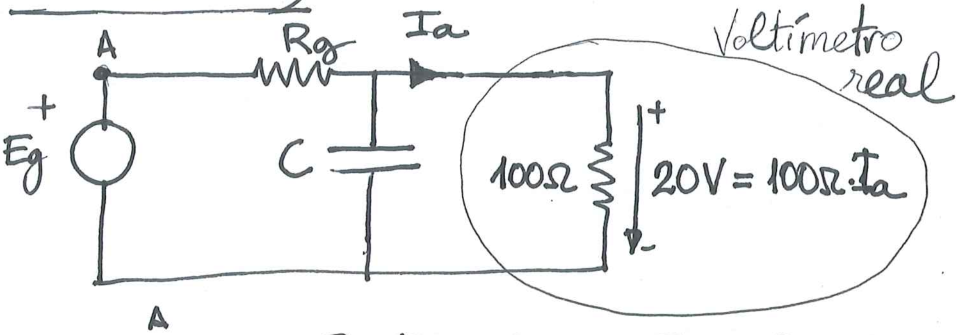
P_{ced} fuente $(t) = +e_g(t)\cdot i_1(t)$ (referencias con sentidos opuestos)

Cuestión 2: (5 puntos) Si en bornes de una fuente real de tensión continua se conecta un condensador de 5 μF, y se mide la tensión en dicho condensador con un voltímetro real de resistencia interna 100 Ω, este voltímetro marca 20 V. Si, por el contrario, en bornes de esa misma fuente real se conecta una bobina de 10 mH y se mide la intensidad que circula por ella con un amperímetro real de resistencia interna 10 Ω, dicho amperímetro marca 0,5 A. Sabiendo que todos los circuitos se encuentran en régimen estacionario, determinar:

a) Los valores de los elementos que modelan la fuente real de tensión.

b) La energía almacenada por el condensador y la energía almacenada por la bobina en las condiciones descritas.

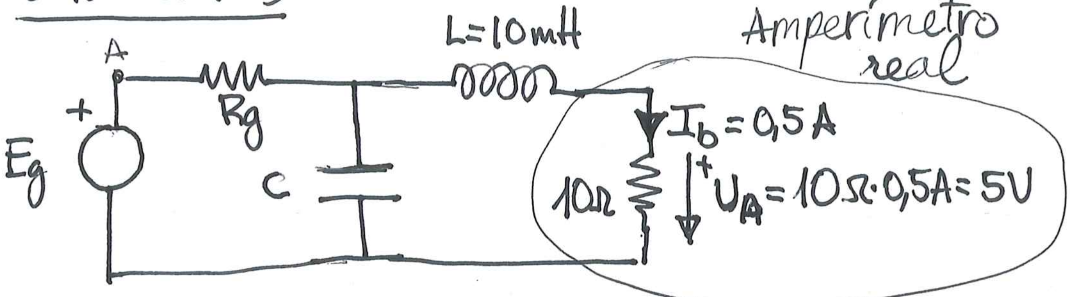
a) Situación a)



$$I_a = \frac{20V}{100\Omega} = 0{,}2A$$

LKT $\overset{A}{\circlearrowleft}$ $\quad R_g \cdot I_a + 20V - E_g = 0 \Rightarrow E_g = 0{,}2R_g + 20 \quad$ (I)

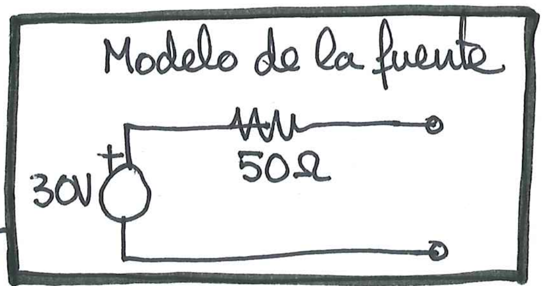
Situación b)



LKT $\overset{A}{\circlearrowleft}$ $\quad R_g \cdot 0{,}5A + 10\Omega \cdot 0{,}5A - E_g = 0 \Rightarrow E_g = \frac{R_g}{2} + 5 \quad$ (II)

(I) = (II) $\Rightarrow 0{,}2R_g + 20 = \frac{R_g}{2} + 5 \Rightarrow 0{,}3R_g = 15 \Rightarrow \boxed{R_g = 50\Omega}$

(I) $\Rightarrow \boxed{E_g = 0{,}2 \cdot 50 + 20 = 30V}$



b) $\boxed{W_C = \frac{1}{2} \cdot 5\mu F \cdot (20V)^2 = 1mJ}$

$\boxed{W_L = \frac{1}{2} \cdot 10mH(0{,}5A)^2 = 1{,}25mJ}$

Nota: La fuente es de corriente/tensión continua (valor constante en el tiempo) y el circuito está en régimen estacionario.

cto abto

corto circuito