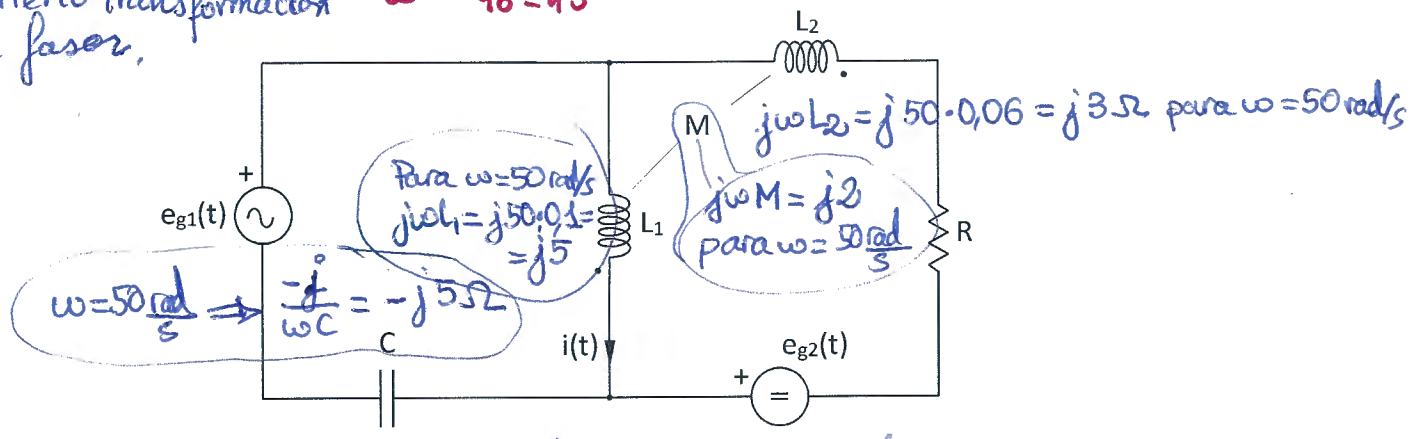


Prueba corta 4. Curso 2021_22

Dado el circuito de la figura, que se encuentra en régimen estacionario, determinar la intensidad $i(t)$. (10 pts)

Datos: $L_1 = 100 \text{ mH}$, $L_2 = 60 \text{ mH}$, $M = 40 \text{ mH}$, $R = 4 \Omega$, $C = 4 \text{ mF}$, $e_{g2}(t) = 20 \text{ V}$, \Rightarrow corriente continua $\omega = 0$
 $e_{g1}(t) = 90\sqrt{2} \cos(50t + \pi/4) \text{ V}$. $\Rightarrow E_{01} = \frac{90\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \angle 45^\circ = 90 \angle 45^\circ$

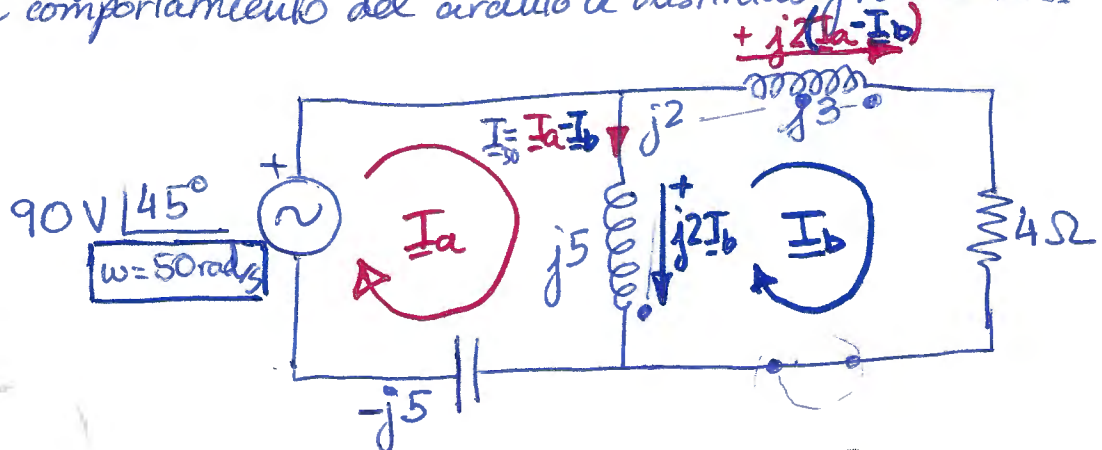
criterio transformación a fasor.



Una fuente independiente es de corriente continua ($\omega = 0$) mientras que la otra es de corriente alterna con $\omega = 50 \text{ rad/s}$, que se analizará en régimen estacionario sinusoidal.

Subcircuito de corriente alterna en RES a $\omega = 50 \text{ rad/s}$

- Anulo la fuente $e_{g2}(t)$ \Rightarrow cortocircuito.
- Calculo las impedancias complejas a $\omega = 50 \text{ rad/s}$
- Transformo todas las tensiones y corrientes a ondas representadas por fasores mediante la función coseno
- Analisis por mallas en el plano complejo (mediante fasores)
- Transformo el resultado a expresión temporal para poder superponer el comportamiento del circuito a distintas frecuencias.



En el circuito de la hoja anterior se han marcado las tensiones debidas al acoplamiento magnético (el resto son tensiones convencionales).

Ecuaciones de mallas (escritura tradicional)

$$\textcircled{I_a} \quad -90 \angle 45^\circ + j2 \underline{I_b} + j5 (\underline{I_a} - \underline{I_b}) - j5 \underline{I_a} = 0$$

Fuente $\omega = 50 \text{ rad/s}$ acoplamiento L_1

$$-90 \angle 45^\circ + j2 \underline{I_b} - j5 \underline{I_b} = 0 \Rightarrow \underline{I_b} = \frac{90 \angle 45^\circ}{-j5 + j3} = 30 \angle 135^\circ$$

$I_b = 30 \angle 135^\circ$ $15\sqrt{2} = 21,21$

$$\textcircled{I_b} \quad +j2(\underline{I_a} - \underline{I_b}) + j3 \underline{I_b} + 4 \underline{I_b} + j5(\underline{I_b} - \underline{I_a}) - j2 \underline{I_b} = 0$$

acoplamiento L_2 $j\omega L_2$ 4Ω $j\omega L_1$ acoplamiento L_1 sentido opuesto

$$-j3 \underline{I_a} + (4 + j4) \underline{I_b} = 0 \Rightarrow -j3 \underline{I_a} + (4 + j4) 30 \angle 135^\circ = 0$$

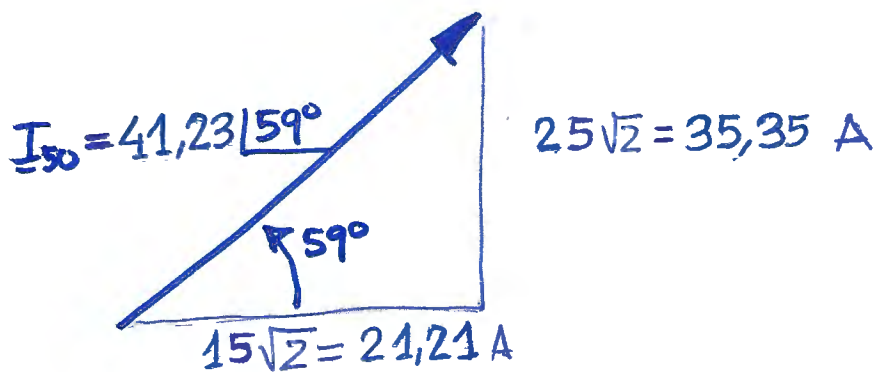
$$\underline{I_a} = - \frac{(4 + j4) 30 \angle 135^\circ}{-j3} = j 40 \sqrt{2} = 56,568 \angle 90^\circ$$

Corriente en la rama central expresada fasorial y temporalmente

$$\underline{I}_{50} = \underline{I_a} - \underline{I_b} \quad \underline{I}_{50} = \underline{I_a} - \underline{I_b} = j 60 \sqrt{2} - (-15\sqrt{2} + j 15\sqrt{2}) = 15\sqrt{2} + j 25\sqrt{2}$$

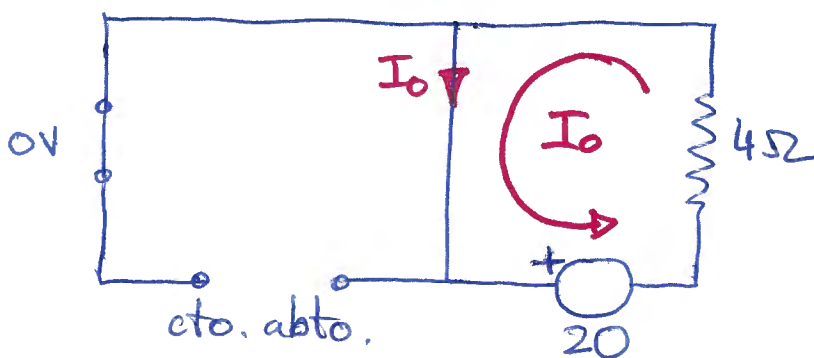
$$\underline{I}_{50} = 41,23 \angle 59,036^\circ \Rightarrow i_{50}(t) = 41,23 \sqrt{2} \cos(50t + 59,06 \frac{\pi}{180})$$

$$i_{50}(t) = 58,31 \cos(50t + 1,0304)$$



Subcircuito de corriente continua ($\omega = 0$ rad/s, pulsación nula)

- Anulo la fuente $e_{gs}(t) \Rightarrow 0V \Rightarrow 0V \Rightarrow 0V$ cortocircuito.
- Aplico los equivalentes de corriente continua para condensadores (circuito abierto) y bobinas (cortocircuito porque no hay fenómeno de autoinducción por ser constante el flujo magnético)
- Análisis por mallas el circuito (tiene una fuente de tensión y he de obtener la corriente del circuito).



$$(4\Omega) I_0 = -20V$$

$$I_0 = -\frac{20V}{4\Omega}$$

$$I_0 = -5A$$

SUPERPOSICIÓN

La superposición se aplica a las expresiones temporales.

Es un error grave sumar un fasor de una determinada frecuencia con otro de diferente frecuencia o con un valor constante, como el del subcircuito de corriente continua por tanto

$$i(t) = I_0 + i_{50}(t) = -5 + 41,23\sqrt{2} \cos\left(50t + 59,06^\circ \frac{\pi}{180}\right)$$

$$= -5 + 58,31 \cos(50t + 1,0304)$$