

Nombre:

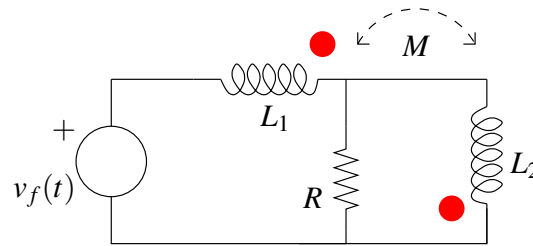
Solución

JYE – 17 de marzo de 2020

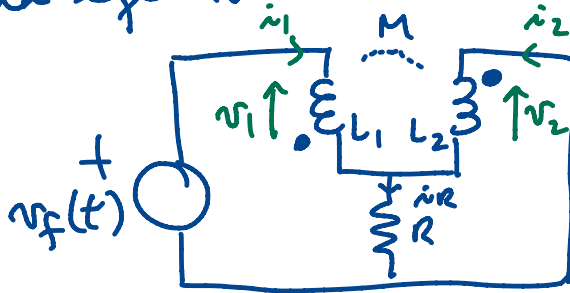
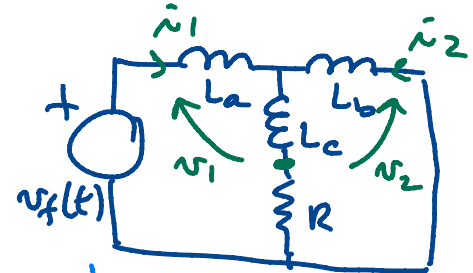
ELO102 – S2 2019 – Control #6 (Fase 2, online)

Problema 6.1 Considere la red de la figura más abajo, en que $v_f(t) = A \cos(\omega t)$ y la red se encuentra en estado estacionario.

- (a) Determine la corriente por la resistencia R .
- (b) Determine la potencia promedio entregada por la fuente de voltaje.



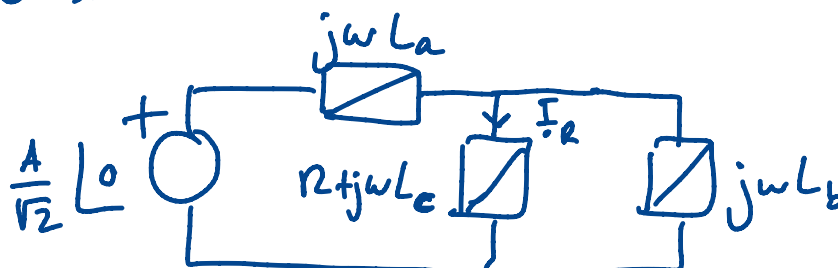
- (a) Para analizar la red se puede plantear ecuaciones y después aplicar T.Fasorial, o bien, se puede "redibujar" la red y usar la equivalencia T de los inductores acoplados:

 $\cong$ 

$$v_1 = L_1 \frac{di_1}{dt} - M \frac{di_2}{dt} = \underbrace{(L_1 + M)}_{L_a} \frac{di_1}{dt} + \underbrace{(-M)}_{L_c} \frac{d(i_1 + i_2)}{dt}$$

$$v_2 = L_2 \frac{di_2}{dt} - M \frac{di_1}{dt} = \underbrace{(L_2 + M)}_{L_b} \frac{di_2}{dt} + \underbrace{(-M)}_{L_c} \frac{d(i_1 + i_2)}{dt}$$

En el dominio de la T.Fasorial:



... donde nos interesa obtener I_R y luego $i_R(t)$

Nombre:

Solución

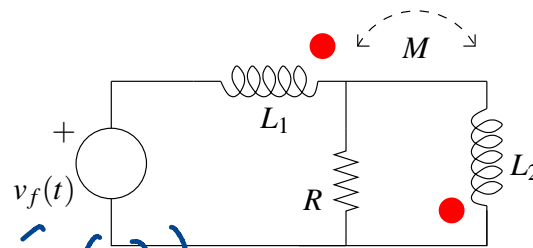
JYE – 17 de marzo de 2020

ELO102 – S2 2019 – Control #6 (Fase 2, online)

Problema 6.1 Considere la red de la figura más abajo, en que $v_f(t) = A \cos(\omega t)$ y la red se encuentra en estado estacionario.

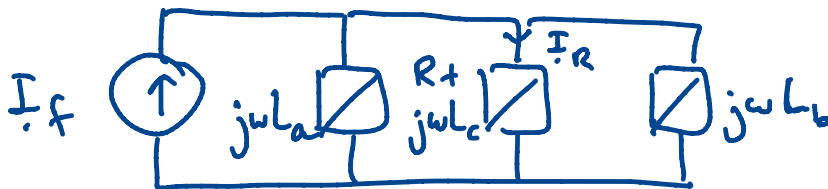
(a) Determine la corriente por la resistencia R .

(b) Determine la potencia promedio entregada por la fuente de voltaje.



(continuación (a))

Aplicamos transformación de fuentes:



$$I_f = \frac{\frac{A}{\sqrt{2}} L_0}{j\omega L_a}$$

Tenemos un divisor de corrientes:

$$I_R = \left[\frac{\frac{1}{R + j\omega L_c}}{\frac{1}{j\omega L_a} + \frac{1}{R + j\omega L_c} + \frac{1}{j\omega L_b}} \right] \left(\frac{\frac{A}{\sqrt{2}} L_0}{j\omega L_a} \right)$$

$$= \left[\frac{1}{R + j\omega L_c + j\omega L_a + \frac{L_a}{L_b} (R + j\omega L_c)} \right] \left(\frac{A}{\sqrt{2}} L_0 \right)$$

$$\Rightarrow |I_R| = \frac{1}{\sqrt{R^2 \left(1 + \frac{L_a}{L_b}\right)^2 + \omega^2 \left(L_c + L_a + \frac{L_a L_c}{L_b}\right)^2}} \frac{A}{\sqrt{2}}$$

$$\angle I_R = -\text{Arctg} \left(\frac{\omega \left(L_c + L_a + \frac{L_a}{L_b} L_c \right)}{R \left(1 + \frac{L_a}{L_b} \right)} \right)$$

Nombre:

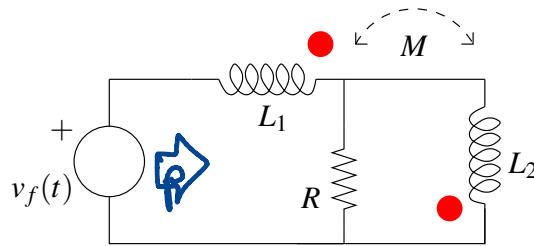
Solución

JYE – 17 de marzo de 2020

ELO102 – S2 2019 – Control #6 (Fase 2, online)

Problema 6.1 Considere la red de la figura más abajo, en que $v_f(t) = A \cos(\omega t)$ y la red se encuentra en estado estacionario.

- (a) Determine la corriente por la resistencia R .
- (b) Determine la potencia promedio entregada por la fuente de voltaje.

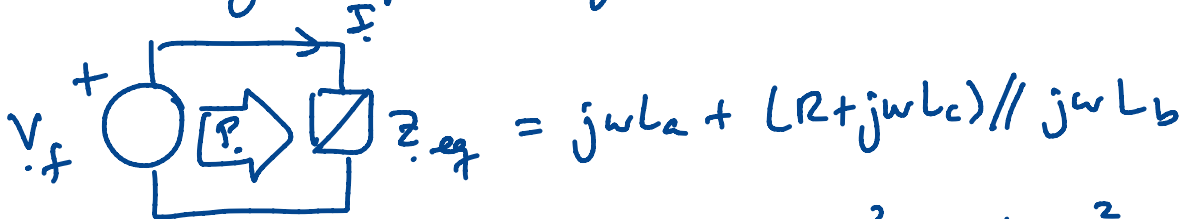


$$\Rightarrow i_R(t) = |I_R| \cos(\omega t + \angle I_R)$$

- (b) Note que la potencia promedio entregada por la fuente es la potencia promedio absorbida por la resistencia. Los inductores, en promedio, no absorben (ni entregan) potencia.

$$\Rightarrow \bar{p} = (i_{R,rms})^2 R = \frac{|I_R|^2}{2} R$$

Si se aplica T. Fasorial, la potencia promedio entregada por la fuente es la potencia activa



$$P_s = P_{act} + jQ = V_f I^* = \frac{|V_f|^2}{(Z_{eq})^*} = \frac{|V_f|^2}{|Z_{eq}|^2} Z_{eq}$$

$$\Rightarrow P_{ac} = \frac{|V_f|^2}{|Z_{eq}|^2} \text{Re}\{Z_{eq}\} = \dots$$