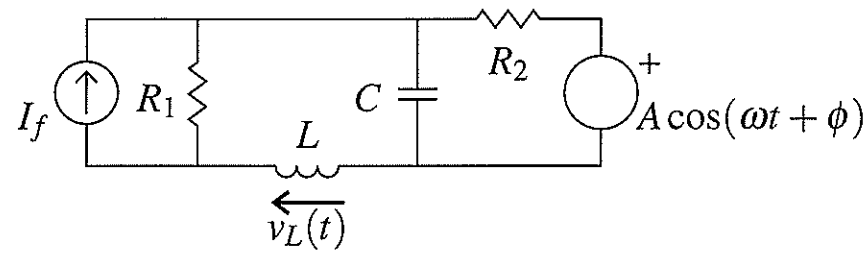
Nombre: Solución — JYE – 12 de diciembre de 2018

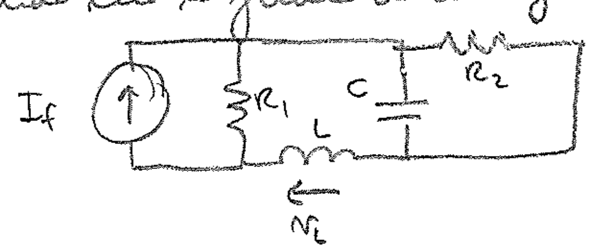
ELO102 – S2 2018 – Control #7

Problema 6.1 *En la red de la figura, determine el voltaje en el inductor $v_L(t)$ en estado estacionario.*



La red es lineal y se puede aplicar superposición

i) Haciendo cero la fuente de voltaje:



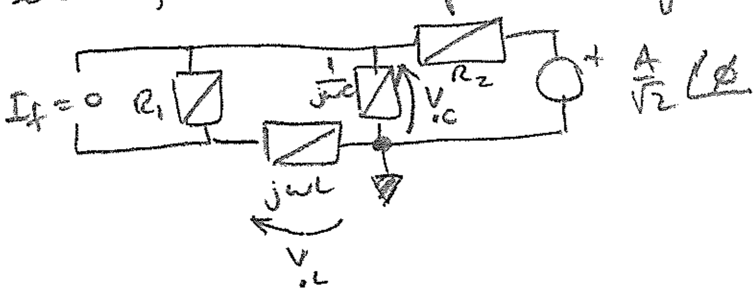
La fuente de corriente es constante $\Rightarrow$ en e.e. todas las señales son constantes

$\Rightarrow$ en e.e. $v_L(t)=0$

(Lo mismo resulta de calcular su impedancia $Z_L = j\omega L$ con $\omega = 0$

$\Rightarrow$ $Z_L = 0$ es decir se comporta como un cortocircuito y $v_L(t)=0$

ii) Haciendo cero la fuente de corriente y aplicando transformada fasorial, la red se puede representar como:



Aplicando, por ejemplo, método de v. de nodos

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{R_1}+j\omega C+\frac{1}{R_2} & -\frac{1}{R_1} \\ -\frac{1}{R_1} & \frac{1}{R_1}+\frac{1}{j\omega L} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_C \\ V_L \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{R_2}\frac{A}{\sqrt{2}}\angle\phi \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \quad \dot{V}_L = \frac{\begin{vmatrix} \frac{1}{R_1} + j\omega C + \frac{1}{R_2} & \frac{1}{R_2}\frac{A}{\sqrt{2}}\angle\phi \\ -\frac{1}{R_1} & 0 \end{vmatrix}}{\left(\frac{1}{R_1} + j\omega C + \frac{1}{R_2}\right)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{j}{\omega L}\right) - \left(\frac{1}{R_1}\right)^2}$$

$$= \frac{\frac{1}{R_1 R_2}\frac{A}{\sqrt{2}}\angle\phi}{\left(\frac{1}{R_1 R_2} + \frac{C}{L}\right) + j\left(\frac{\omega C}{R_1} - \frac{1}{\omega R_2 L}\right)}$$

$$\Rightarrow \quad |\dot{V}_L| = \frac{\frac{1}{R_1 R_2}\frac{A}{\sqrt{2}}}{\sqrt{\left(\frac{1}{R_1 R_2} + \frac{C}{L}\right)^2 + \left(\frac{\omega C}{R_1} - \frac{1}{\omega R_2 L}\right)^2}}$$

$$\measuredangle \dot{V}_L = \phi - \text{Arctg}\left(\frac{\frac{\omega C}{R_1} - \frac{1}{\omega R_2 L}}{\frac{1}{R_1 R_2} + \frac{C}{L}}\right)$$

$$\Rightarrow \quad v_L(t) = \sqrt{2}\,|\dot{V}_L| \cos(\omega t + \measuredangle \dot{V}_L)$$

... que es el voltaje en estado estacionario en el inductor debido a AMBAS fuentes.