

Nombre:

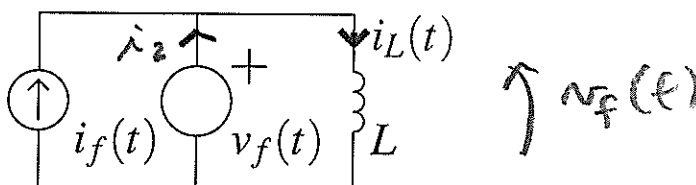
Solución

ELO102 – S1 2018 – Control #7 – 4 de mayo de 2018

Responda SOLO UNO de los dos problemas propuestos. Indique claramente cuál responde.

Problema 7.1 En la red de la figura $i_f(t) = I_f$ (constante), $v_f(t) = A \cos(\omega t)$, $i_L(0) = 0$.

- (a) Grafique el comportamiento del inductor en su plano voltaje/corriente
(b) Determine la máxima energía instantánea almacenada por el inductor.



(a) Definimos variables en la red (basta con $i_2(t)$)

$$\text{LCK: } i_f + i_2 = i_L$$

$$\text{LVK: } -$$

$$\text{III: } v_f = L \frac{di_L}{dt}$$

* Note que para efectos del inductor solo "importa" la fuente de voltaje!!!

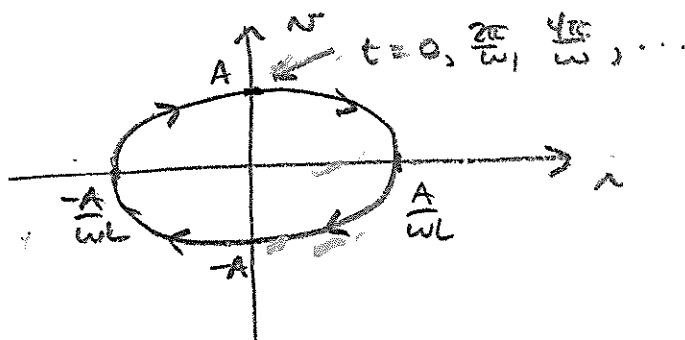
$$\left. \begin{array}{l} \text{Si: } v_f(t) = A \cos(\omega t) \\ i_L(0) = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} i_L(t) &= i_L(0) + \frac{1}{L} \int_0^t v_f(\tau) d\tau \\ &= \frac{1}{L} \int_0^t A \cos(\omega \tau) d\tau \\ &= \frac{A}{\omega L} \sin(\omega t) \end{aligned}$$

En el plano v/i :

$$\begin{aligned} v &= v_f = A \cos(\omega t) \\ i &= i_L = \frac{A}{\omega L} \sin(\omega t) \end{aligned}$$

$\Rightarrow$



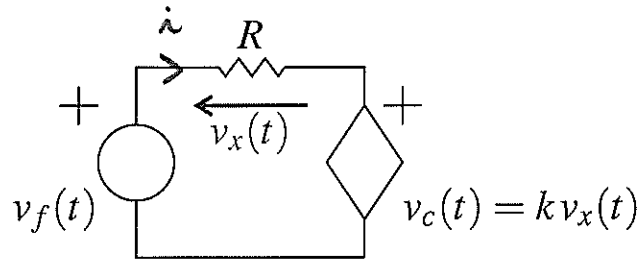
$$(b) E_L(t) = \frac{1}{2} L i_L^2(t)$$

$$i_{L, \text{máx}} = \left| \frac{A}{\omega L} \right|$$

$$\Rightarrow E_{L, \text{máx}} = \frac{1}{2} L \frac{A^2}{\omega^2 L^2} = \frac{A^2}{2 \omega^2 L}$$

Solución

Problema 7.2 En la red de la figura, $v_f(t)$, R y k son datos. Determine bajo qué condiciones ambas fuentes entregan potencia en todo instante de tiempo.



Definimos variables en la red (es suficiente con $i(t)$)

LCK: -

LVR: $v_f = v_x + v_c$

III: $v_x = R i$

$v_c = k v_x$

3 ecuaciones / 3 incógnitas
d.i. $\{v_x, v_c, i\}$

$$\Rightarrow v_f = v_x + k v_x \Rightarrow v_x = \frac{v_f}{1+k}$$

$$\Rightarrow i = \frac{1}{R} \frac{v_f}{1+k}$$

$$\Rightarrow v_c = \frac{k}{1+k} v_f$$

La potencia instantánea entregada por...

... de la fuente controlada: $p_c(t) = -v_c i = -\frac{k v_f^2}{R(1+k)^2} > 0 \Leftrightarrow \boxed{k < 0}$

... de la fuente independiente: $p_f(t) = v_f i = \frac{v_f^2}{R(1+k)} > 0 \Leftrightarrow \boxed{k > -1}$

Por tanto AMBAS fuentes entregan potencia en todo instante de tiempo si y solo si $-1 < k < 0$