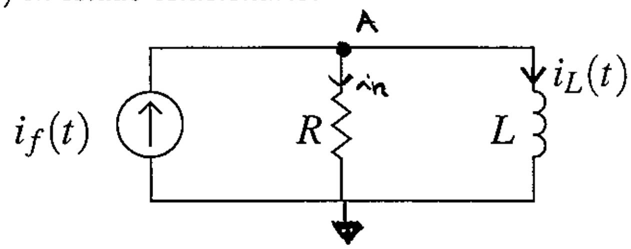
Nombre: Solución

ELO102 – S1 2015 – Control #13 – 14 de septiembre de 2015

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

Problema 13.1 *En el circuito de la figura, $i_f(t) = 10\sqrt{2}\cos(2t + \frac{\pi}{4})[A]$, $R = 1[\Omega]$ y $L = 0,5[H]$. Determine la corriente $i_L(t)$ en estado estacionario.*



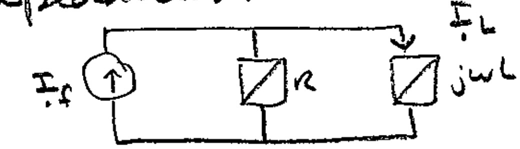
Haciendo LCK en nodo A

$$i_f = i_R + i_L$$

$$i_f = \frac{1}{R} v_L + i_L$$

$$i_f = \frac{L}{R}\frac{di_L}{dt} + i_L$$

O bien puede hacerse con impedancias:



Aplicando división de corrientes

$$\dot{I}_L = \frac{R}{R + j\omega L}\cdot \dot{I}_f$$

Aplicando transformada fasorial

$$\dot{I}_f = \frac{L}{R} j\omega \dot{I}_L + \dot{I}_L \Rightarrow \dot{I}_L = \frac{R}{R + j\omega L}\dot{I}_f$$

Pero $i_f(t) = 10\sqrt{2}\cos(2t + \pi/4) \Rightarrow \dot{I}_f = 10\angle\pi/4$ $(\omega = 2)$

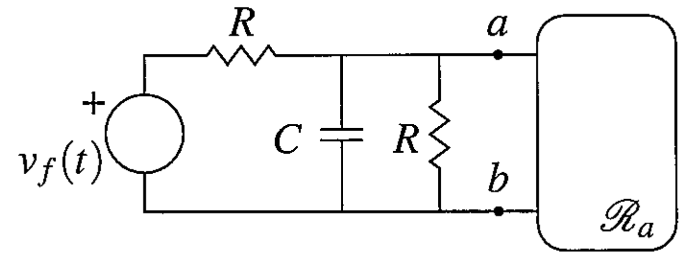
Por tanto reemplazando en $\dot{I}_L = \frac{1}{1 + j\cdot 2\cdot 0.5}\cdot(10\angle\pi/4)$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}}\angle{-\pi/4}\cdot 10\angle\pi/4 = \frac{10}{\sqrt{2}}\angle 0$$

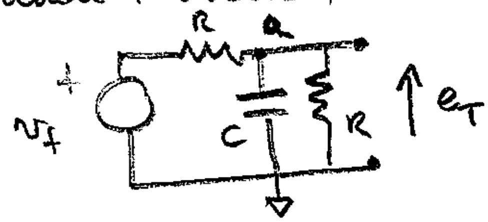
Aplicando transformada fasorial inversa (recordando que $\omega = 2$)

$i_L(t) = 10\cos(2t)$ es la corriente en estado estacionario.

Problema 13.2 (10 puntos) *En la red de la figura, $v_f(t) = A\cos(\omega t)$. Determine la red equivalente Thévenin en estado estacionario desde los terminales $a-b$*



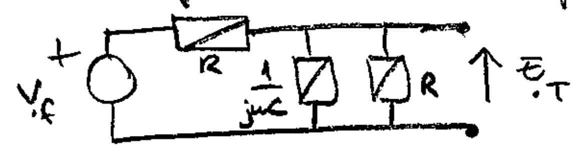
1) Fuente Thévenin:



LCK en a:

$$\frac{v_f - e_T}{R} = C\frac{de_T}{dt} + \frac{e_T}{R}$$

O bien, pueden usarse impedancias



y se aplica división de tensiones

$$\dot{E}_T = \frac{\frac{1}{j\omega C} // R}{R + \frac{1}{j\omega C} // R}\, \dot{V}_f$$

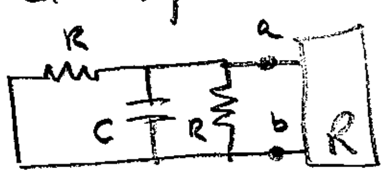
$$\Rightarrow \quad RC\frac{de_T}{dt} + 2e_T = v_f \quad \Rightarrow \quad RC\, j\omega \dot{E}_T + 2\dot{E}_T = \dot{V}_f$$

$$\Rightarrow \quad \dot{E}_T = \frac{\dot{V}_f}{2 + j\omega RC}$$

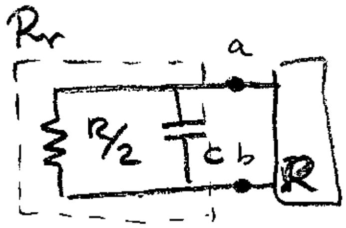
$$v_f(t) = A\cos(\omega t) \Rightarrow \dot{V}_f = \frac{A}{\sqrt{2}}\angle 0 \Rightarrow \dot{E}_T = \frac{A}{\sqrt{2}}\frac{1}{\sqrt{4 + (\omega RC)^2}} \angle -\mathrm{Arctg}\left(\frac{\omega RC}{2}\right)$$

$$\Rightarrow e_T = \frac{A}{\sqrt{4 + (\omega RC)^2}}\cos\left(\omega t - \mathrm{Arctg}\left(\frac{\omega RC}{2}\right)\right)$$

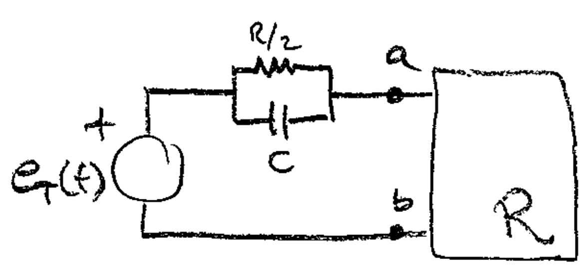
2) Red Relajada:



$\hat{=}$



∴ Equivalente Thévenin



JYE – 14 de septiembre de 2015