

Nombre:

Solución

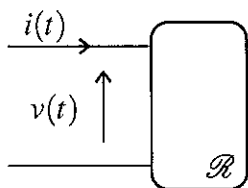
ELO102 – S1 2016 – Control #14 – 4 de julio de 2016

Responda SOLO UNO de los problemas propuestos. Indique cuál responde: 14.1 14.2

Problema 14.1 En la figura, se sabe que la red $\mathcal{R}$ es lineal, invariante en el tiempo, estable y no contiene fuentes de tensión ni de corriente. Se observa que, en estado estacionario, cuando

$$v(t) = 2 + \cos(3t) \quad \Rightarrow \quad i(t) = 1,41 + 0,5 \cos(3t - \pi/4)$$

Determine una red $\mathcal{R}$ que cumpla con el comportamiento observado, justificando claramente su respuesta.



La excitación $v(t)$ y la respuesta $i(t)$ tienen dos componentes en frecuencia: en $\omega = 0$ y en $\omega = 3$

Dado que el sistema LTI podemos aplicar superposición y determinar las condiciones que debe satisfacer la impedancia equivalente

$$Z_{eq} = Z_{eq}(\omega) \quad \text{en cada frecuencia}$$

$$\underline{\omega=0} \quad \begin{aligned} v(t) &= 2 \\ i(t) &= 1,41 \cos 0 \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} V = \frac{2}{\sqrt{2}} \angle 0 \\ I = 1 \angle 0 \end{cases} \Rightarrow Z_{eq}|_{\omega=0} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

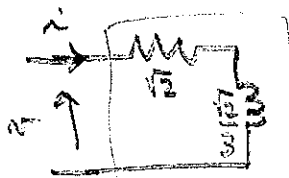
$$\underline{\omega=3} \quad \begin{aligned} v(t) &= \cos(3t) \\ i(t) &= \frac{1}{2} \cos(3t - \frac{\pi}{4}) \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} V = \frac{1}{\sqrt{2}} \angle 0 \\ I = \frac{1}{2\sqrt{2}} \angle -\frac{\pi}{4} \end{cases} \Rightarrow Z_{eq}|_{\omega=3} = 2 \angle \frac{+\pi}{4} = \sqrt{2} + j\sqrt{2}$$

Por tanto, hay 2 restricciones sobre Z_{eq} .

Note que si $Z_{eq} = R + j\omega L$ (una posible solución)

$$\begin{aligned} \text{entonces para } \omega=0 \quad R + j \cdot 0 \cdot L &= \sqrt{2} \Rightarrow R = \sqrt{2} \\ \text{y para } \omega=3 \quad R + j \cdot 3 \cdot L &= \sqrt{2} + j\sqrt{2} \Rightarrow 3L = \sqrt{2} \\ &\Rightarrow L = \frac{\sqrt{2}}{3} \end{aligned}$$

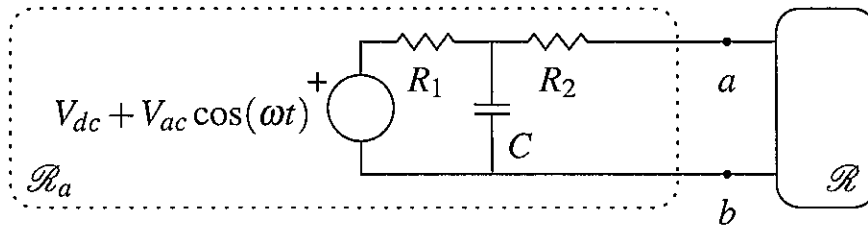
Es decir R puede ser



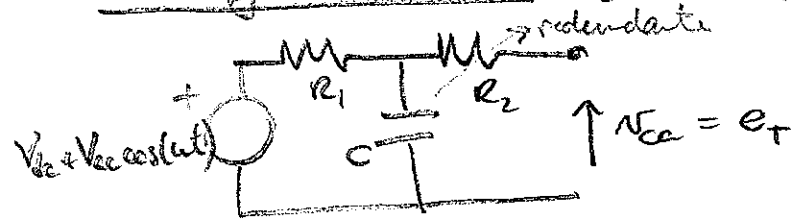
para cumplir con el comportamiento observado.

Solución

Problema 14.2 En la red de la figura, determine el equivalente Thévenin en estado estacionario de la red R_1 desde los terminales $a - b$.

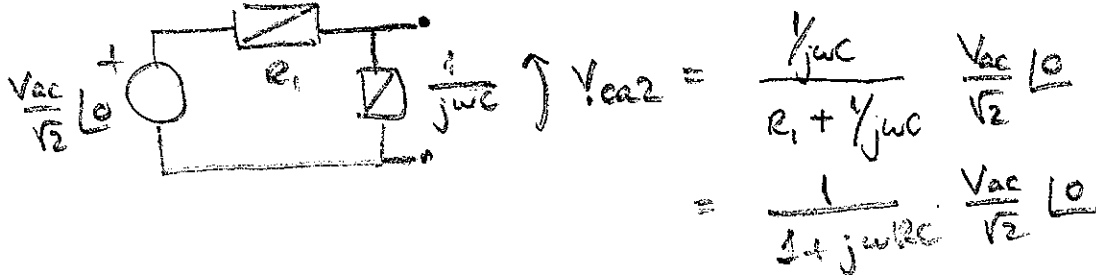


f. voltage Thévenin: se determina el voltaje de circuito abierto



2 frecuencias: i) para DC, en e.e., $V_{ca1} = V_{dc}$ (el condensador se carga al voltaje de la fuente)

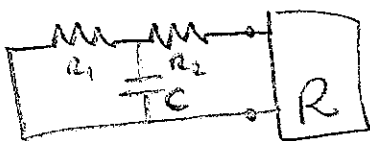
ii) para AC, se aplica T-Fasorial a la red:



$$\Rightarrow V_{ca,2}(t) = \frac{V_{ac}}{\sqrt{1 + (\omega RC)^2}} \cos(\omega t - \text{Arctg}(\omega RC))$$

$$\therefore e_r(t) = V_{dc} + \frac{V_{ac}}{\sqrt{1 + (\omega RC)^2}} \cos(\omega t - \text{Arctg}(\omega RC))$$

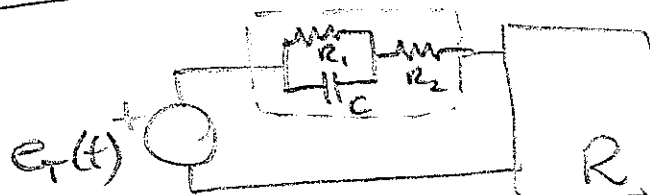
Red Relajada: se apagan las fuentes independientes (en e.e. los c.i. no importan)



... que **NO** puede simplificarse por ser red equivalente más simple.

JYE - 3 de julio de 2016

Por tanto:



... es el equivalente Thévenin buscado.