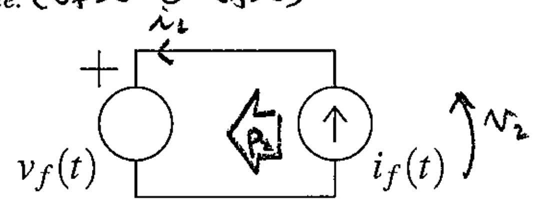
Nombre: Solución

ELO102 – S1 2017 – Control #4 – 12 de abril de 2017

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

Problema 4.1 *En la red de la figura $v_f(t) = V_f\cos(\omega t)$ e $i_f(t) = I_f\sin(\omega t)$. Determine la potencia promedio entregada por cada fuente.* ($V_f > 0$ e $I_f > 0$)

y la potencia máxima



Note que $i_1(t) = i_f(t)$ (LCK)

y $v_2(t) = v_f(t)$ (LVK)

$v_2(t)$ e $i_f(t)$ están en referencia NO combinada, por tanto su producto será la potencia instantánea entregada por la fuente de corriente

$$p_2(t) = v_2(t)\, i_f(t) = v_f(t)\, i_f(t)$$

Por tanto, la potencia <u>promedio</u> entregada por la fuente de corriente es igual a

$$\bar{p}_2 = \int_0^T p_2(t)\,dt = \int_0^T V_f\cos(\omega t)\, I_f \operatorname{sen}(\omega t)\,dt \qquad \left(T = \frac{2\pi}{\omega}\right)$$

$$= \frac{V_f I_f}{2}\int_0^T \operatorname{sen}(2\omega t)\,dt = 0 \quad \left(\text{pues } \operatorname{sen}(2\omega t) \text{ tiene período } \frac{T}{2}\right)$$

o bien $$\bar{p}_2 = \frac{V_f I_f}{2}\left.\left(\frac{-\cos(2\omega t)}{2\omega}\right)\right|_0^{\frac{2\pi}{\omega}} = 0$$

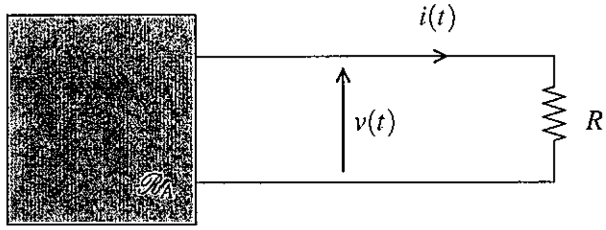
Por tanto la fuente de voltaje también entrega potencia promedio <u>cero</u>

La potencia instantánea máxima es

$$\text{máx}\; p_2(t) = \frac{V_f I_f}{2}$$

pues la potencia instantánea entregada por v_f es $p_1(t) = -p_2(t)$

Problema 4.2 *Considere la red $\mathscr{R}_A$ conectada a una resistencia $R = 100[\Omega]$. Si la corriente $i(t) = 2e^{-t}$, determine la energía total entregada por la red $\mathscr{R}_A$ en el intervalo $[0, \infty)$.*



Para la resistencia $v(t) = R\,i(t)$

$$\Rightarrow \quad v(t) = 200\, e^{-t}$$

Por tanto la potencia instantánea entregada por $\mathscr{R}_A$ (que es igual a la potencia instantánea absorbida por R) es igual a $p(t) = v(t)\,i(t) = 400\, e^{-2t}$

La energía total entregada es por tanto

$$E_{TOTAL} = \int_0^{\infty} p(t)\,dt = \int_0^{\infty} 400\, e^{-2t}\, dt$$

$$= 400 \left(\frac{e^{-2t}}{-2} \right) \Big|_0^{\infty}$$

$$= 200\ [J]$$