

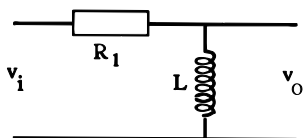
Electrotecnia 2º Bachillerato

Problemas de corriente alterna

Los dos circuitos representados son del tipo de los denominados filtros.

a- Calcular la relación v_o/v_i (función de transferencia) para cada uno de ellos.

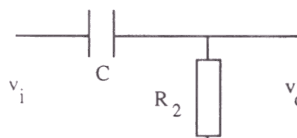
b- Determinar la relación entre R_1 , L , C y R_2 para que la función de transferencia de los dos filtros sea exactamente equivalente.



a) Relación de transferencia

$$V_o = \bar{V}_i \cdot \frac{L\omega}{Z_1} = \bar{V}_i \cdot \frac{L\omega}{\sqrt{R_1^2 + (L\omega)^2}}$$

$$\boxed{V_o/\bar{V}_i = \frac{L\omega}{\sqrt{R_1^2 + (L\omega)^2}}}$$



$$V_o = \bar{V}_i \cdot \frac{1/\omega}{Z_2} = \bar{V}_i \cdot \frac{1/\omega}{\sqrt{R_2^2 + (1/\omega)^2}}$$

$$\boxed{V_o/\bar{V}_i = \frac{1/\omega}{\sqrt{R_2^2 + (1/\omega)^2}}}$$

b) Para que la transferencia sea exactamente equivalente $\bar{V}_{o1} = \bar{V}_{o2}$

$$\begin{aligned} \bar{V}_{o1} &= \bar{V}_i \cdot \frac{L\omega j}{R_1 + L\omega j} \times \frac{R_2 - L\omega j}{R_2 - L\omega j} = \\ &= \bar{V}_i \cdot \frac{L\omega}{R_1^2 + (L\omega)^2} \cdot (L\omega + R_1 j) \end{aligned}$$

Tomando $\bar{V}_i = \bar{V}_i e^{j\omega t}$

$$\bar{V}_{o1} = \frac{\bar{V}_i (L\omega)^2}{R_1^2 + (L\omega)^2} + j \frac{\bar{V}_i R_1 L\omega}{R_1^2 + (L\omega)^2}$$

Para que $\bar{V}_{o1} = \bar{V}_{o2}$ deben ser iguales las partes reales y las complejas

$$\left. \begin{aligned} \text{Real} \quad \frac{\bar{V}_i (L\omega)^2}{Z_1^2} &= \bar{V}_i \cdot \frac{R_2^2}{Z_2^2} \Rightarrow \frac{Z_2^2}{Z_1^2} = \frac{R_2^2}{(L\omega)^2} \\ \text{Imagin.} \quad \bar{V}_i \cdot \frac{R_1 L\omega}{Z_1^2} &= \bar{V}_i \cdot \frac{R_2 \cdot 1/\omega}{Z_2^2} \Rightarrow \frac{Z_2^2}{Z_1^2} = \frac{R_2 \cdot 1/\omega}{R_1 L\omega} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{R_2^2}{(L\omega)^2} = \frac{R_2 \cdot 1/\omega}{R_1 L\omega} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{L\omega} = \frac{1/\omega}{R_1} \Rightarrow \boxed{R_1 R_2 = L\omega \cdot \frac{1}{\omega}}$$