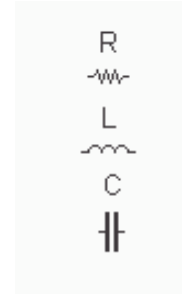


Sistemas Lineales 1 Marzo del 2001

Ejercicio 1

- a) Dada una señal $v(t) = A_1 \cos(20\pi * t) + A_2 \sin(100\pi * t) + A_3 \cos(300\pi * t)$ y tres componentes R (resistencia), L (bobina) y C (condensador), donde:

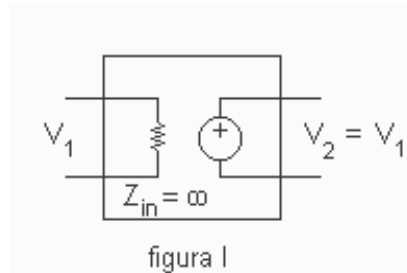
$$\frac{1}{RC} = 150\pi \quad \frac{R}{L} = 50\pi \quad A_2 = 220 * \sqrt{2}$$



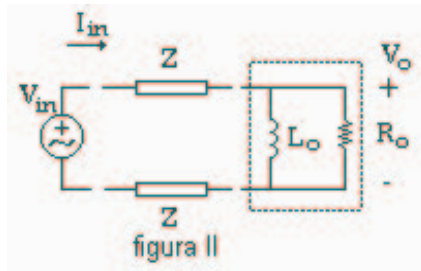
- i) Combinando dos de estos elementos, diseñar un filtro pasabajos que atenúe lo más posible al término de alta frecuencia de $v(t)$ y modifique lo menos posible a los demás términos.

Sugerencia: utilizar los Diagramas de Bode.

- ii) Combinando dos de estos elementos, diseñar un filtro pasa-altos que atenúe lo más posible al término de baja frecuencia de $v(t)$ y modifique lo menos posible a los demás términos.
- iii) Sea el cuadripolo de la figura I. Combinar los filtros de la parte i) y ii) más el cuadripolo, para lograr un filtro que “esencialmente” (aproximaciones por medio) deje pasar el término de 50 Hz.



- iv) Indicar que haría para que, usando el filtro de la parte iii), pueda obtener una señal de 50 Hz cuya amplitud no dependa de la carga que se ponga.
- b) Se tiene el circuito de la figura II, donde la fuente que lo alimenta es la salida de la parte a)iv), que se puede considerar como $v_{in}(t) = 220\sqrt{2} \sin(100\pi * t)$ fuente ideal, las impedancias Z (R y L en serie) son las impedancias de los cables y Z_o (R_o y L_o) es el equivalente de un motor.



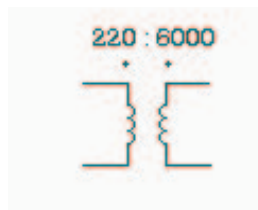
$$R = 1 \, \Omega$$

$$L = 300 \, \mu\text{Hy}$$

$$R_o = 60 \, \Omega$$

$$L_o = 60 \, \text{mHy}$$

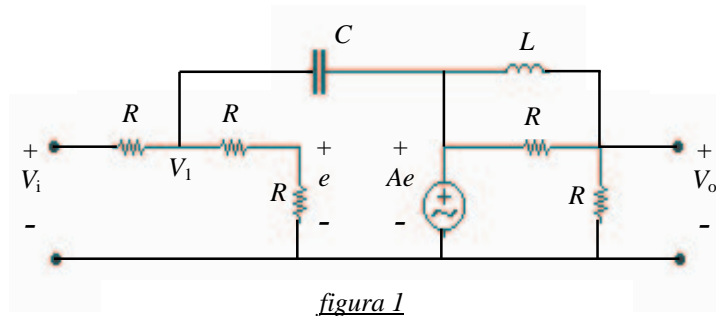
- i) Calcular V_o , V_z (caída en una de las impedancias Z) e I_{in} , en función de V_{in} y los parámetros del sistema.
 - ii) Realizar un diagrama fasorial de donde aparezcan V_{in} , V_o , V_z e I_{in} .
 - iii) Compensar la potencia reactiva basándose el diagrama fasorial e indicar con que componente lo haría y en que lugar. Justificar.
- c) Para esta parte, asumir que $|Z_o| \gg |Z|$. Se está buscando disminuir las pérdidas de potencia en la transmisión. Se dispone para ello de transformadores ideales, con una relación de vueltas 220:6000.



Las líneas de transmisión son las mismas, así como sus impedancias características.

¿Qué solución daría para disminuir las perdidas de potencia en la transmisión y en cuánto disminuiría ésta?

Sugerencia: plantear las ecuaciones de un transformador ideal.

Ejercicio 2

a) Hallar los coeficientes de Fourier de la señal $e(t) = \sum_{n=-\infty}^{n=+\infty} \delta'(t - nT) \quad \left(\omega_p = \frac{2\pi}{T} \right)$.

b) En el circuito de la figura 1,

i) hallar la transferencia $H(j\omega) = \frac{V_o(j\omega)}{V_i(j\omega)}$.

ii) sabiendo que $\frac{L}{R} = \tau$, $RC = 10\tau$ y $A=5$, verificar que

$$H(j\omega) = -\frac{1}{12\tau} \cdot \frac{j\omega + 1/\tau}{\left(j\omega + 1/2\tau\right)\left(j\omega - 1/10\tau\right)}$$

iii) Dibujar los Diagramas de Bode asintóticos de $H(j\omega)$. Explicar claramente los pasos utilizados en su construcción.

iv) Considerando $\tau = 1$, hallar ω_c tal que $|H(j\omega_c)| = 0 \text{ db}$.

c) Supongamos que la señal de la parte a) se inyecta en el circuito de la parte b). Hallar la relación entre ω_p y ω_c para que el tercer armónico de la salida en régimen tenga la misma amplitud que el tercer armónico de la entrada.