

Sistemas Lineales 1 - Práctico 8

Diagramas de Bode

1^{er} semestre 2018

Ejercicios de parciales anteriores.

1.-(Segundo parcial del 2007)

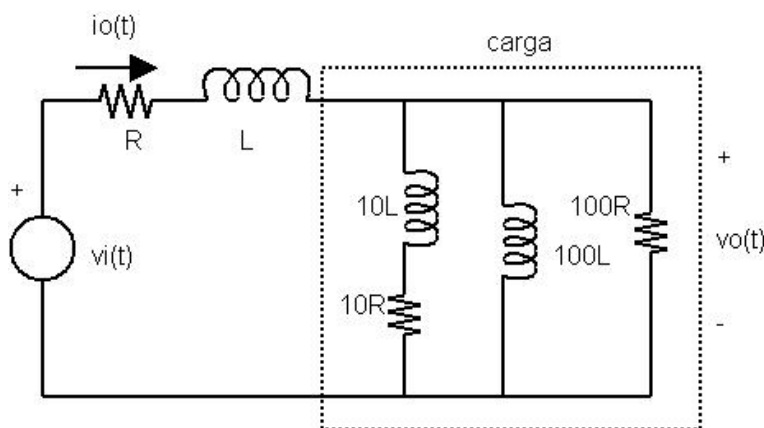


Figura 1: Circuito del Ejercicio 1

- a) En el circuito de la figura 1, hallar las transferencias $H_1(j\omega) = \frac{V_o(j\omega)}{V_i(j\omega)}$ y $H_2(j\omega) = \frac{I_o(j\omega)}{V_i(j\omega)}$.
- b) i) Mostrar que es posible escribir H_1 y H_2 de la siguiente forma

$$H_1(j\omega) = \frac{100\omega_o j\omega}{(j\omega)^2 + 112\omega_o j\omega + \omega_o^2}, \quad H_2(j\omega) = \frac{1}{L} \cdot \frac{(j\omega)^2 + 12\omega_o j\omega + \omega_o^2}{[(j\omega)^2 + 112\omega_o j\omega + \omega_o^2](j\omega + \omega_o)}$$

y bosquejar los respectivos Diagramas de Bode asintóticos, explicando claramente su construcción.

- ii) Mostrar que $H_1(j\omega)$ es un filtro pasabanda y hallar **aproximadamente** el ancho de banda del mismo.

c) De la observación de los Diagramas de Bode asintóticos:

- i) Determinar **aproximadamente** la frecuencia angular ω' a la cual el módulo de la potencia aparente consumida por la carga es máximo.
- ii) Hallar $v_o(t)$ en régimen cuando la entrada es $v_i(t) = 1V \cdot \cos(\omega't)$.
- iii) Determinar **aproximadamente** a qué frecuencia de trabajo la potencia activa consumida por la carga es igual a la potencia reactiva.

2.-(Segundo parcial del 2006) Se considera la transferencia en régimen sinusoidal $H(j\omega) = \frac{\omega_n(j\omega)}{(j\omega)^2 + 2\zeta\omega_n(j\omega) + \omega_n^2}$, con $0 < \zeta^2 < 1$ y $\omega_n > 0$.

- Mostrar que el denominador puede escribirse como $(j\omega + z)(j\omega + \bar{z})$, siendo $z = \alpha + j\beta$ un número complejo con partes real e imaginaria no nulas. Hallar α y β , en función de ζ y ω_n .
- Para $\zeta > 0$, dibujar los Diagramas de Bode asintóticos de módulo y fase, explicando claramente como los construye -en particular el diagrama de fase- e indicando los valores de abscisas, ordenadas y pendientes que correspondan. Describir qué cambia si se toma $\zeta < 0$.
- Hallar un valor positivo para ζ , que llamaremos ζ_0 , tal que $|H(j\omega_n)| = 20db$.
- Para las frecuencias $\frac{\omega_n}{2}$, ω_n y $10\omega_n$, hallar:
 - el valor respectivo de $|H(j\omega)|$ y ubicarlo en el diagrama construido en la parte b).
 - las distancias real-asintótico.en decibeles.

3.-(Segundo parcial del 2005). Trabajaremos con la transferencia $H(j\omega) = K \cdot \frac{(j\omega)^2}{(j\omega - 0.1)(j\omega + 10)}$.

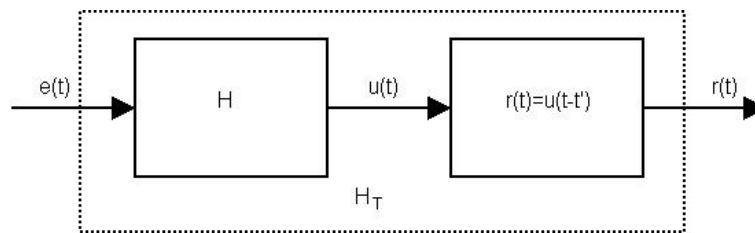


Figura 2: Sistema del Ejercicio 3

- Hallar los valores de K para los cuales $\lim_{\omega \rightarrow +\infty} |H(j\omega)| = 40db$.
- Determinar K si además se pide que $\lim_{\omega \rightarrow +\infty} \arg [H(j\omega)] = 0rad$.
- Bosquejar los Diagramas de Bode asintóticos de $H(j\omega)$, **justificando detalladamente los pasos seguidos para la obtención de los mismos**.
- Calcular la distancia entre el Diagrama de módulo asintótico y el real para las siguientes frecuencias: $\omega = 0.1, 1, 10, 100$.
- En el sistema de la figura 2, se muestra la cascada del sistema anterior con un retardo de valor $t' > 0$.
 - Hallar la transferencia en régimen del sistema retardador y la transferencia total $H_T(j\omega)$. (Sugerencia: recordar la definición de transferencia en régimen).
 - ¿Cómo se relacionan los Diagramas de Bode de módulo de $H(j\omega)$ y $H_T(j\omega)$? **Justificar**.

4.-(Segundo parcial del 2000)

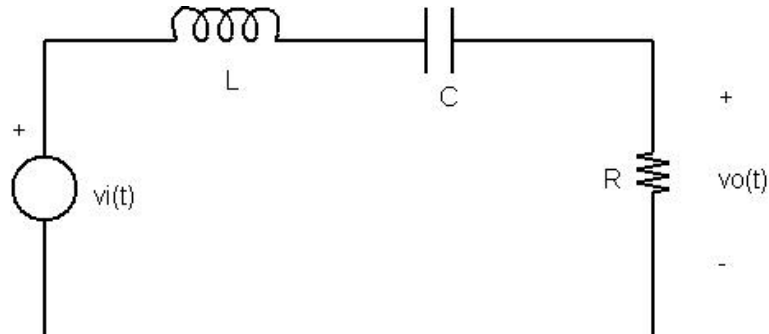


Figura 3: Circuito del Ejercicio 4

- a) Sea el circuito de la figura 3, hallar $H(j\omega) = \frac{V_o(j\omega)}{V_i(j\omega)}$.
- b) Sean $\omega_2 = \frac{R}{L}$ y $\omega_1 = \frac{1}{RC}$, probar que si $\omega_2 \gg \omega_1$, entonces $H(j\omega)$ se puede aproximar por:

$$H(j\omega) = \frac{\omega_2 \cdot (j\omega)}{(j\omega + \omega_1) \cdot (j\omega + \omega_2)}$$

(Sugerencia: recordar la identidad $\sqrt{a} - \sqrt{b} = \frac{a-b}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$ para obtener la raíz de menor módulo).

- c) Realizar los Diagramas de Bode asintóticos para $H(j\omega)$.
- d) i) Hallar L y C en función de R para que el sistema no atenúe la entrada en más de $3db$ en el rango de frecuencias de $20Hz$ a $20kHz$.
- ii) ¿A cuántas décadas queda ω_2 de ω_1 ? ¿Diría Ud. que estamos en las condiciones de la parte b)?.
- e) Hallar la respuesta en régimen cuando la entrada es $v_i(t) = \text{sen}(\omega_2 t)$.