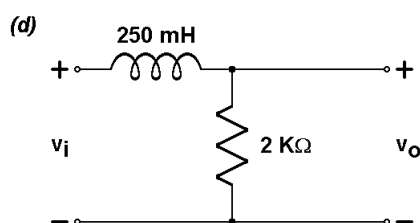
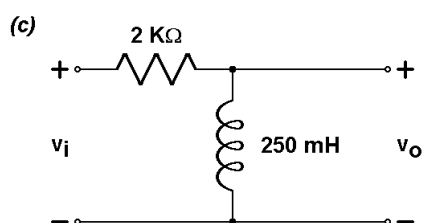
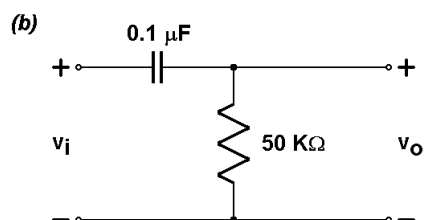
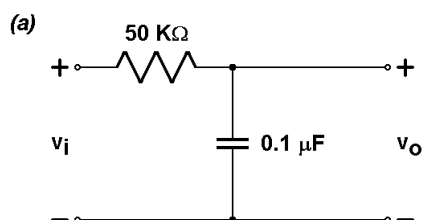


PROBLEMAS DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

2º Curso de Grado en Ingeniería Informática – 19/20

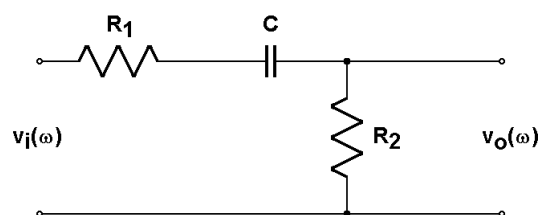
TEMA 2: Introducción a los circuitos selectivos en frecuencia

1.- Encontrar la función de transferencia A_V de las siguientes redes y dibujar los correspondientes diagramas de Bode utilizando la simulación del circuito basada en LTspice IV.



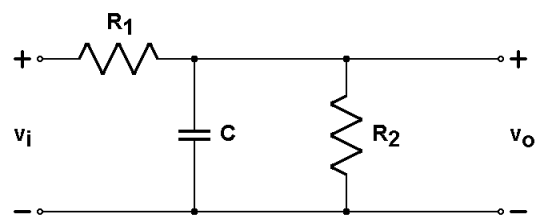
2.- En el circuito de la figura, siendo $R_1 = 1 \text{ K}\Omega$, $R_2 = 4 \text{ K}\Omega$ y $C = 10^{-6} \text{ F}$,

- Encontrar la función de transferencia A_V .
- ¿De qué tipo de filtro se trata?
- Encontrar la frecuencia para la que $|A_V| = 0.2$.



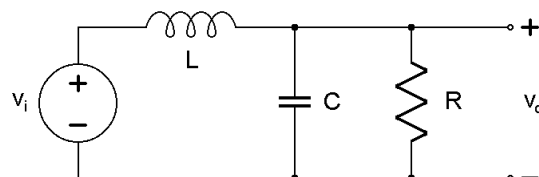
3.- Para el circuito de la figura:

- Calcular la función de transferencia A_V e identificar el tipo de filtro por su comportamiento.
- Identificar las frecuencias de corte.
- Suponiendo: $R_1 = 9 \text{ K}\Omega$, $R_2 = 1 \text{ K}\Omega$ y $C = 0.177 \text{ μF}$, dibujar esquemáticamente el diagrama de Bode del módulo de la función de transferencia A_V .



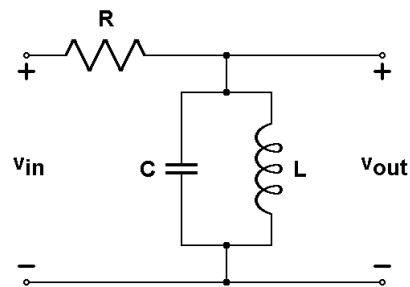
4.- Dado el siguiente circuito de corriente alterna:

- Hallar la función de transferencia $H(j\omega) = v_o/v_i$.
- Calcular el valor de la frecuencia angular, ω , para la cuál la impedancia equivalente del circuito, Z_{eq} , es puramente resistiva.



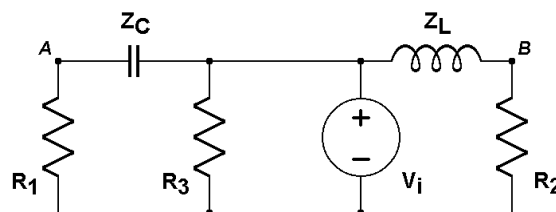
5.- El circuito de la figura es un filtro paso de banda. Calcular:

- El módulo de la ganancia de voltaje en función de la frecuencia f .
- La frecuencia f_0 para la cual la ganancia es máxima.
- La ganancia $|A_v^{\text{máx}}|$ para dicha frecuencia.
- Las dos frecuencias de corte, f_1 y f_2 , y su separación Δf (no considerar las soluciones negativas).



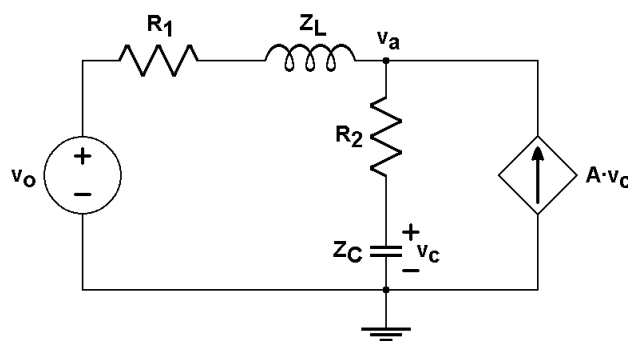
6.- En el circuito siguiente la fuente de tensión es una fuente sinusoidal de amplitud V_i y frecuencia variable ω .

- Deducir la expresión de la función de transferencia v_{AB}/v_i en función de la frecuencia, y calcular el valor de su módulo para los casos $\omega \rightarrow 0$ y $\omega \rightarrow \infty$.
- Dibujar los circuitos equivalentes para los dos casos anteriores ($\omega \rightarrow 0$ y $\omega \rightarrow \infty$) y calcular en ellos v_{AB}/v_i .



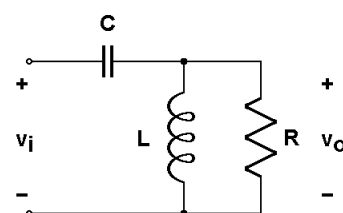
7.- Para el circuito de la figura, y suponiendo que V_o sea una tensión sinusoidal:

- Determinar una expresión para el cociente (v_a/v_o) , así como los límites de su módulo cuando ω tiende a cero y a infinito.
- Para una amplitud de v_o de 6 V y unos valores de $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$, $A = 2 \Omega^{-1}$ y a una frecuencia a la que $Z_L = j 2 \Omega$ y $Z_C = -j 5 \Omega$ determinar la amplitud de v_a así como su fase con respecto a v_o .



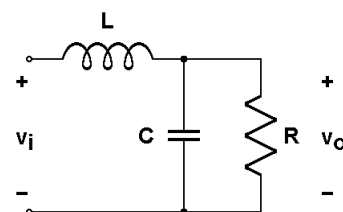
8.- El circuito de la figura es un filtro:

- Dibujar el circuito equivalente en los casos $\omega = 0$ y $\omega \rightarrow \infty$, y estimar el valor del módulo de la función de transferencia en ambos casos.
- Calcular la impedancia vista desde la entrada $Z(j\omega)$.
- Calcular la función de transferencia $A_v(j\omega)$, su módulo y su fase.



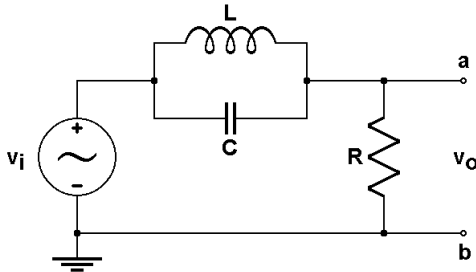
9.- El circuito de la figura es un filtro:

- Dibujar el circuito equivalente en los casos $\omega = 0$ y $\omega \rightarrow \infty$, y estimar el valor del módulo de la función de transferencia en ambos casos.
- Calcular la impedancia vista desde la entrada $Z(j\omega)$.
- Calcular la función de transferencia $A_v(j\omega)$, su módulo y su fase.

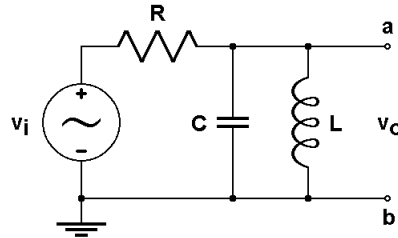


10.- Para cada uno de los filtros, de las siguientes figuras:

- Deducir la expresión de la función de transferencia v_o/v_i (ganancia en tensión, A_v), proporcionando además las de su módulo y su fase (en la forma: $A_v = |A_v| e^{j\theta}$).
- Estimar la dependencia asintótica del módulo de la ganancia cuando $\omega \rightarrow 0$ y cuando $\omega \rightarrow \infty$.
- Deducir la expresión de la frecuencia natural del filtro (i.e., la frecuencia del mínimo o máximo de $|A_v|$).
- Esbozar gráficamente el módulo de la ganancia en función de la frecuencia.



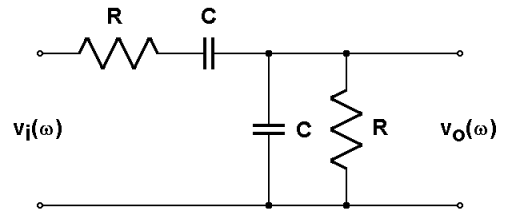
(i)



(ii)

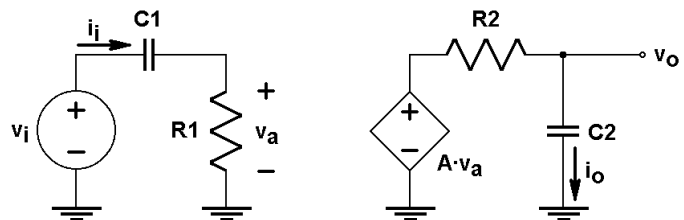
11.- Para el circuito de la figura, y con señales sinusoidales a la entrada, determinar:

- La forma aproximada del módulo de la ganancia de voltaje, $G = |v_o/v_i|$, en función de la frecuencia.
- La frecuencia para la cual G es máxima.
- Valor de G a la frecuencia del apartado anterior.
- Desfase entre las señales de entrada y salida para frecuencias mucho menores, iguales y mucho mayores que la del apartado b).
- Si la señal de entrada es una señal cosenoidal de amplitud 1V y periodo $T=20\text{ms}$, dibujar la forma de la señal v_o que se obtendrá a la salida, siendo $R = 6\text{K}\Omega$ y $C = 1\mu\text{F}$.



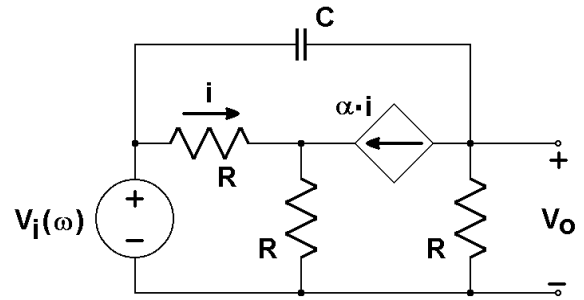
12.- En el circuito de la figura la fuente v_i es una fuente de tensión alterna.

- Hallar la expresión de la impedancia equivalente de Thévenin del circuito, vista entre su terminal de salida y el origen de potencial.
- Encontrar la expresión de la ganancia de voltaje, $A_v = v_o/v_i$, en función de la frecuencia.
- Obtener el módulo de la ganancia y deducir de él la función que realiza el circuito.
- Representar gráficamente los diagramas de Bode del módulo y de la fase entre 0.1Hz y 100MHz, sabiendo que $R_1 = 100\text{K}\Omega$, $R_2 = 1\text{K}\Omega$, $C_1 = 1\mu\text{F}$, $C_2 = 1\text{nF}$ y $A = 100$.



13.- En el siguiente circuito:

- Hallar el módulo y la fase de la ganancia en tensión en el circuito de la figura, siendo $\alpha > 0$.
- Calcular el valor de módulo en los casos $\omega \rightarrow 0$ y $\omega \rightarrow \infty$. Evaluar a continuación el tipo de filtro (paso alto o paso bajo) que resulta en el caso $\alpha \rightarrow 0$.



14.- Diseñar un circuito RCL que actúe como filtro paso-banda, con una frecuencia natural (frecuencia en el máximo, ω_0) de $16\pi \cdot 10^5$ rad/s, y un ancho de banda (Δ) de $2\pi \cdot 10^4$ rad/s.