

Tutoría 09

Problema 1: Sea el siguiente diagrama la magnitud de Bode de una respuesta en frecuencia $H(\omega)$.

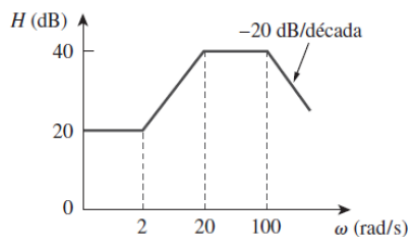


Figura 1. Diagrama de magnitud

- a) A partir del diagrama anterior, determine $H(\omega)$ en su forma estándar.

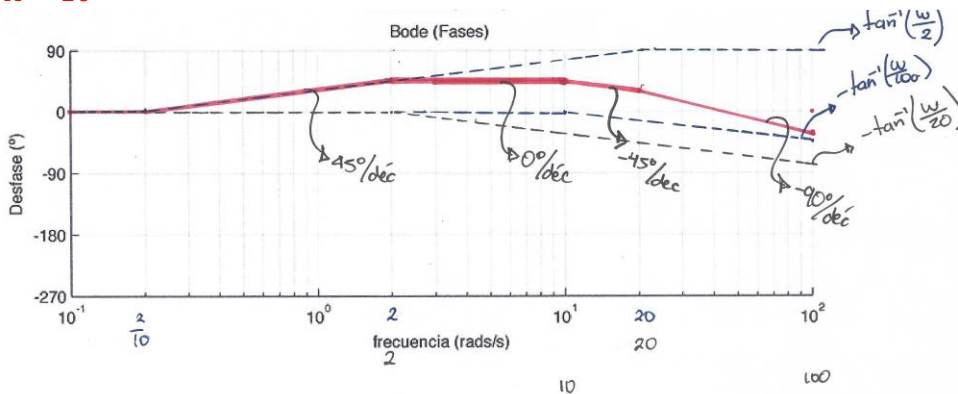
Respuesta:

- $H(\omega) = \frac{\pm 10 \left(1 + \frac{j\omega}{2}\right)}{\left(1 + \frac{j\omega}{20}\right) \left(1 + \frac{j\omega}{100}\right)}$

- b) Grafique el diagrama de fase de la función $H(\omega)$ (Considere que la ganancia K es positiva).

Respuesta:

- $\Theta(\omega) = \tan^{-1}\left(\frac{\omega}{2}\right) - \tan^{-1}\left(\frac{\omega}{20}\right) - \tan^{-1}\left(\frac{\omega}{100}\right)$
- $K = 10$



Problema 2: Calcule la frecuencia de resonancia del siguiente circuito:

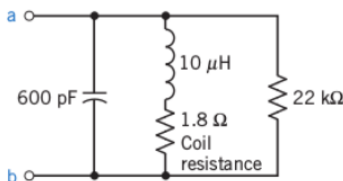


Figura 2. Circuito para el problema 2

Respuesta:

- $\omega_0 = 12,9 \text{ [Mrad/s]}$

Problema 3: Considere el siguiente circuito:

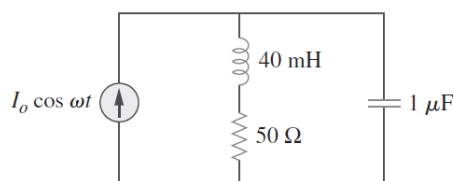


Figura 3. Circuito para el problema 3

- a) Encuentre el valor de frecuencia f a la cual la tensión de la fuente estaría en fase con la señal de corriente de esta.

Respuesta:

- $\omega_o = 770,51 \text{ [Hz]}$

Problema 4: Diseñe un RLC en serie con $BW = 20 \text{ [rad/s]}$ y $\omega_0 = 1000 \text{ [rad/s]}$. Encuentre la Q del circuito. Considere una $R = 10 \text{ } \Omega$.

Respuesta:

- $L = 0,5 \text{ H}$
- $C = 2 \text{ } \mu\text{F}$

Problema 5: Para el siguiente circuito determine ω_0 , B y Q . Considere la salida como la tensión vista en la bobina.

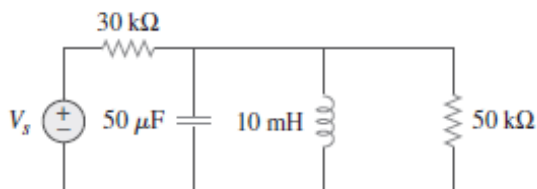


Figura 4. Circuito par el problema 5

Respuesta:

- $\omega_0 = 1414,21 \text{ [rad/s]}$

- $B = \frac{16}{15} \left[\frac{rad}{s} \right]$
- $Q = 1325,82$

Problema 6: El puente de Wheatstone es un circuito eléctrico ampliamente utilizado en instrumentación electrónica. El siguiente circuito representa una configuración de impedancias definida según la topología del puente Wheatstone:

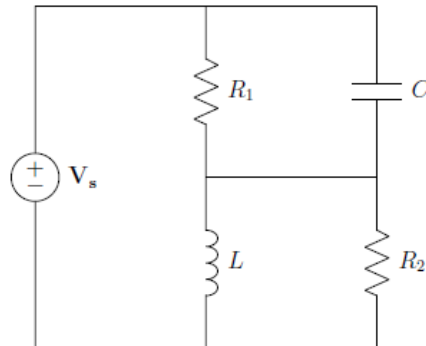


Figura 5. Circuito para el problema 6

- a) Determine una expresión para la frecuencia de resonancia ω_0 del circuito del puente de Wheatstone anterior en función de los elementos que forman parte del circuito.

Respuesta:

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{R_2^2 L - R_2^2 R_1^2 C}{L^2 R_1^2 C - R_1^2 C^2 R_2^2 L}}$$

- b) Calcule el valor de la frecuencia de resonancia ω_0 si $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1,5 \text{ k}\Omega$, $C = 10 \text{ }\mu\text{F}$ y $L = 1 \text{ mH}$.

Respuesta:

$$\omega_0 = 9999,72 \text{ rad/s}$$

- c) Calcule la potencia promedio consumida por el puente de Wheatstone cuando se encuentra en resonancia si la fuente de alimentación es $V_s = 12\angle 45^\circ V_{rms}$.

Respuesta:

$$P = 864,06 \text{ W}$$

Problema 7: Un sintonizador AM (Amplitud Modulada), se conforma por un circuito resonante de tipo RLC paralelo con un $L = 1 \text{ }\mu\text{H}$, donde su intervalo de transmisión en AM va de los 540 kHz hasta los 1600 kHz. Con base en el escenario anterior determine el rango del capacitor C que permite sintonizar ese intervalo de frecuencias en AM.

Respuesta:

$$9,9 < C < 86,9 \text{ nF}$$