

# Teoría de circuitos

## Examen

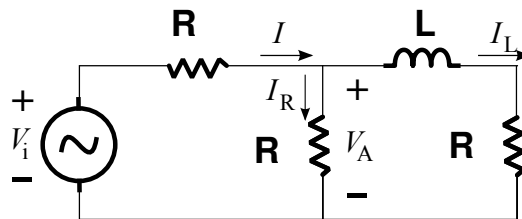
CURE

19 de febrero de 2015

### Indicaciones:

- La prueba tiene una duración total de 3 horas.
- Cada hoja entregada debe indicar nombre, número de C.I., y número de hoja. La hoja 1 debe indicar además el total de hojas entregadas.
- Se deber utilizar únicamente un lado de las hojas.
- Cada problema o pregunta se deber comenzar en una hoja nueva. Se evaluar explícitamente la claridad, prolijidad y presentación de las soluciones, desarrollos y justificaciones.

### Problema 1



El circuito de la Figura 1 se alimenta con una fuente sinusoidal de la forma  $V_i \cos \omega_0 t$ .

Datos:

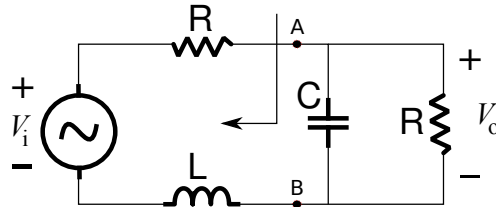
- $V_i = 220\sqrt{2}V$
- $R = 10\Omega$
- $L = 180mHy$
- $\omega_0 = 100\pi$

(a) Calcule los fasores  $V_A, I_L, I_R$  e  $I$ .

- (b) Realizar un diagrama fasorial incluyendo  $V_i, V_A, I_L, I_R$  e  $I$ .
- (c) Calcule la potencia aparente, activa y reactiva entregada por la fuente.
- (d) Indique que elemento conectaría para compensar la potencia reactiva. Indique su valor y donde lo conectaría.
- (e) Luego de realizada la compensación se decide bajar la tensión de la alimentación a la mitad ( $V_i = 110\sqrt{2}$ ). Indique si las siguientes aseveraciones son verdaderas o falsas justificando en cada caso:
- La compensación calculada anteriormente es la indicada para la nueva tensión.
  - La potencia activa pasa a ser la mitad.
  - La potencia activa se divide por un factor de 4.
  - La potencia aparente se mantiene constante.

## Problema 2

Sea el circuito de la Figura 2.



Datos:

- $\zeta = \frac{1}{\sqrt{2}}$
- $\omega_0 = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{LC}} = \frac{\sqrt{2}}{RC}$

- (a) Realice el equivalente de Thévenin desde los puntos A y B.
- (b) Se agregan ahora la resistencia y el capacitor entre A y B, tal como se muestra en la figura. Demuestre que la transferencia del circuito en cuestión  $H(j\omega) = \frac{V_o(j\omega)}{V_i(j\omega)}$  vale:

$$H(j\omega) = \frac{1}{2} \frac{\omega_0^2}{(j\omega)^2 + 2\zeta\omega_0(j\omega) + \omega_0^2}$$

- (c) Demuestre que  $H(j\omega)$  cuenta con dos polos complejos conjugados. Determine sus valores en función de  $\zeta$  y  $\omega$ .
- (d) ¿Que puede decir acerca de la estabilidad BIBO del sistema? Fundamente brevemente su respuesta.
- (e) Realice los diagramas asintóticos de Bode de módulo y fase de  $H(j\omega)$ . Bosqueje los reales y determine los valores exactos (módulo en dB y fase) en  $\omega = \omega_0$ .
- (f) ¿A qué tipo de filtro corresponde?
- (g) Se inyecta una entrada  $v_i(t) = A \cdot \cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{3})$ . ¿Cómo será la señal a la salida del sistema?
- (h) Realice un análisis cualitativo respecto de qué esperaría ver a la salida del sistema, si a este se le inyectara la misma señal que en la parte anterior, pero a una frecuencia  $\omega'_0 = 1000 \cdot \omega_0$ .