

# SISTEMAS LINEALES 2

Primer Parcial, 28 de setiembre de 2018

- Se indican en cada caso los puntos (C,E) que cada ejercicio aporta a los objetivos de la ganancia de curso y de la exoneración parcial.
- Escriba **nombre y apellido** en todas las hojas. Al entregar cuente las hojas y firme la planilla.
- Utilice las hojas de un solo lado. Resuelva problemas diferentes en hojas diferentes.
- Sea prolijo. Expresé sus resultados exactamente en el formato pedido. Explique y detalle todos sus pasos. Tenga presente que si algo no es claro para el evaluador, Ud. podría perder los puntos de la pregunta.

## Problema 1: (10,10) puntos

- a.C Verificar que el circuito de la figura 1 realiza una rectificación de onda completa dando explícitamente la expresión de la salida  $v_o(t)$  y el estado de cada diodo en un período.

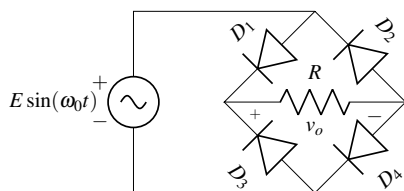


Figura 1: Rectificador de onda completa

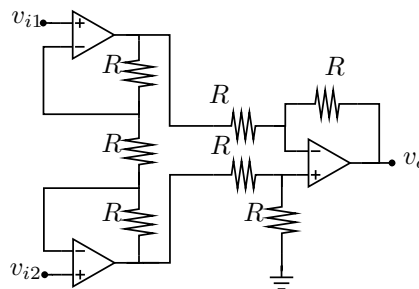


Figura 2: Amplificador de instrumentación

- b.C En el circuito de las figura 2 los operacionales son ideales. Reconoce alguna configuración básica?. Halle  $v_o$  en función de  $v_{i1}$  y  $v_{i2}$ .

## Problema 2: (10,14) puntos

- a.C Muestre que, si  $0 < \zeta < 1$ ,  $\omega_n > 0$ , se cumple

$$\mathcal{L}^{-1} \frac{s + \alpha}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2} = e^{-\zeta\omega_n t} [\cos(\sqrt{1 - \zeta^2}\omega_n t) + \frac{\alpha - \zeta\omega_n}{\sqrt{1 - \zeta^2}\omega_n} \sin(\sqrt{1 - \zeta^2}\omega_n t)].$$

En el circuito de la figura 3 el condensador se encuentra inicialmente a una tensión  $V_o > 0$  y la bobina descargada. Defina los parámetros  $\omega_n^2 := \frac{1}{LC}$ ,  $\zeta := \frac{1}{2R}\sqrt{\frac{L}{C}}$ . Se cumple  $0 < \zeta < 1$ . El interruptor  $S$  cierra en  $t = 0$  y abre definitivamente en  $t = T := \frac{2\pi}{\sqrt{1 - \zeta^2}} \frac{1}{\omega_n}$ .

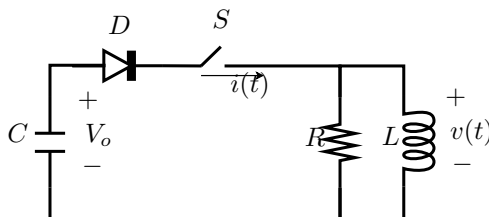


Figura 3:

- b.C Calcular  $i(t)$  y  $v(t)$  para todo  $t > 0$  en función de los parámetros del problema.

- c.C Qué relación cumplen las potencias instantáneas entregadas a la resistencia, inductancia y condensador?. Justifique.
- d. Calcular el trabajo entregado a la resistencia en el intervalo  $[0, T]$  y  $[T, +\infty]$ . Justifique.

### Problema 3: (3,16) puntos

En este problema todos los operacionales son ideales y operan en zona lineal.

- a.C Halle el equivalente Norton del circuito de la figura 4 entre los puntos A y B.

Explique breve y concisamente por qué se puede ver como una fuente **ideal** de corriente dependiente del voltaje de entrada  $v_i$ .

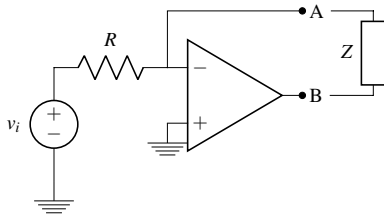


Figura 4: Fuente de corriente dependiente

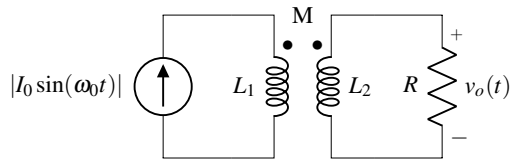


Figura 5: Transformador

- b. En el circuito de la figura 5, hallar la salida en régimen  $v_o(t)$ . Se cumple que  $L_2 = M = \frac{R}{\omega_0}$ .
- c. En el circuito de la figura 6 calcular el voltaje de salida  $v_o$  en régimen. Note que dos bloques de la figura 6 son analizados separadamente en el Problema 1.

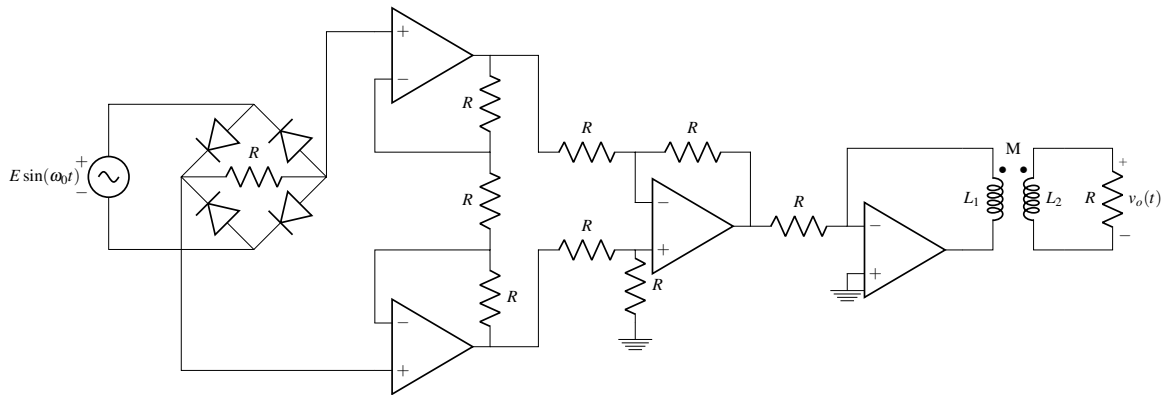
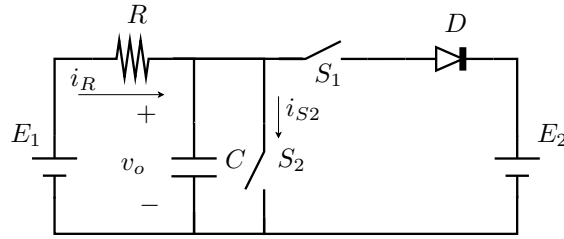


Figura 6: Uniendo partes

### Problema 4: (2,10) puntos

En el circuito de la figura, el condensador se encuentra inicialmente descargado. Se cumple además  $E_1 = 2E_2$ . En  $t = 0$ , la llave  $S_1$  se cierra y  $S_2$  se abre.



- a.C Calcular el instante de tiempo  $t^*$  en que el diodo cambia su modo de funcionamiento.
- b. A partir del instante  $2t^*$  la llave  $S_1$  se abre y  $S_2$  se cierra, permaneciendo así en adelante. Calcular y graficar  $v_o(t)$  e  $i_{S2}(t)$  para todo  $t > 0$ . En todos los cálculos anteriores, verifique explícitamente el modo de funcionamiento del diodo.