

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. Exprese 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.

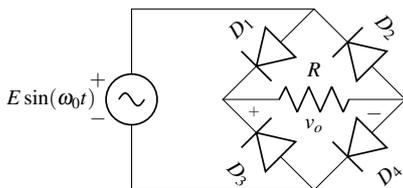


Figura 1: Rectificador de onda completa

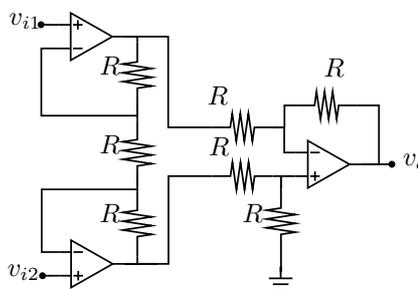


Figura 2: Amplificador de instrumentación

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 $t = T := \frac{2\pi}{\sqrt{1 - \zeta^2}} \frac{1}{\omega_n}$.

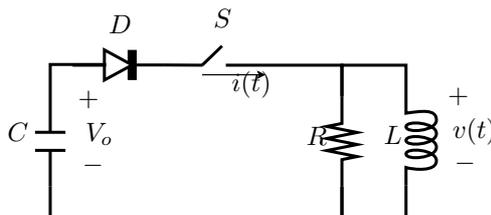


Figura 3:

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 .

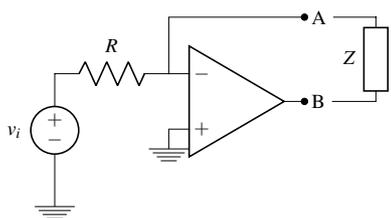


Figura 4: Fuente de corriente dependiente

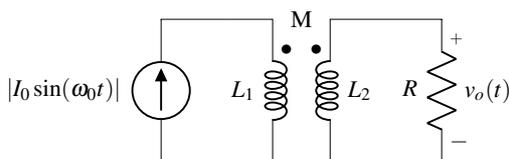


Figura 5: Transformador

- 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.

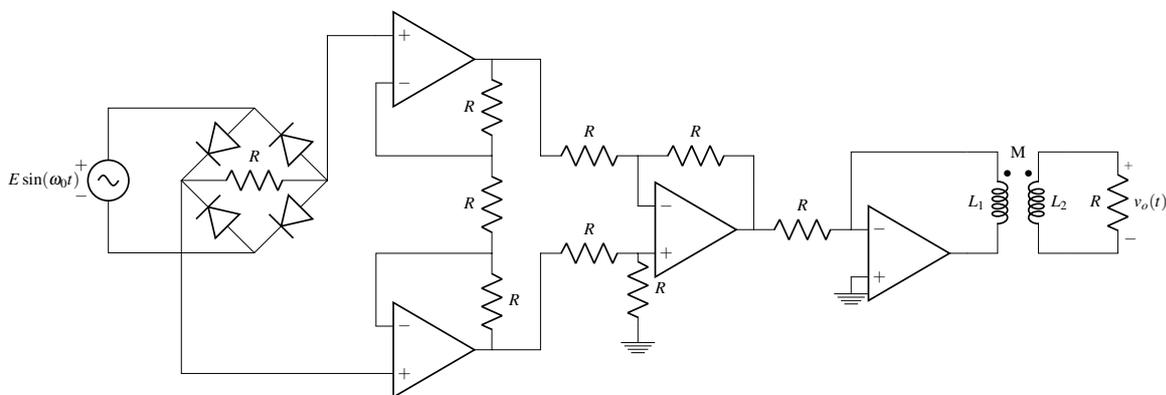
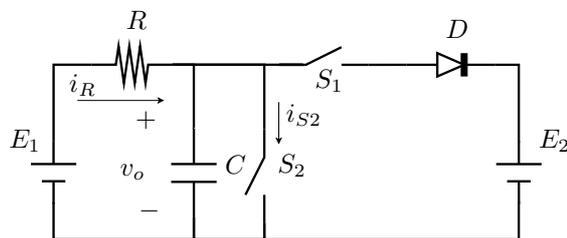


Figura 6: Uniendo partes

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.