

SISTEMAS LINEALES 2

Examen, diciembre de 2015

- Escriba **nombre y apellido** en todas las hojas.
- 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. Si algo no es claro para el evaluador, Ud. podría perder los puntos de la pregunta.
- Al entregar cuente las hojas y firme la planilla.
- No escriba ni raye el sobre.

Problema 1

1. En el circuito de la figura 1 hallar la transferencia $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$.

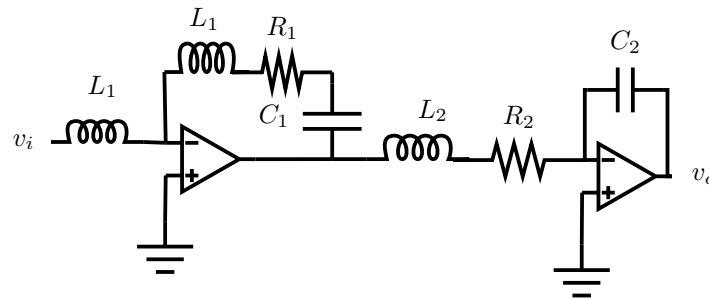


Figura 1:

2. Calcular la ganancia de lazo abierto $G_{ol}(s)$ del circuito de la figura 2.

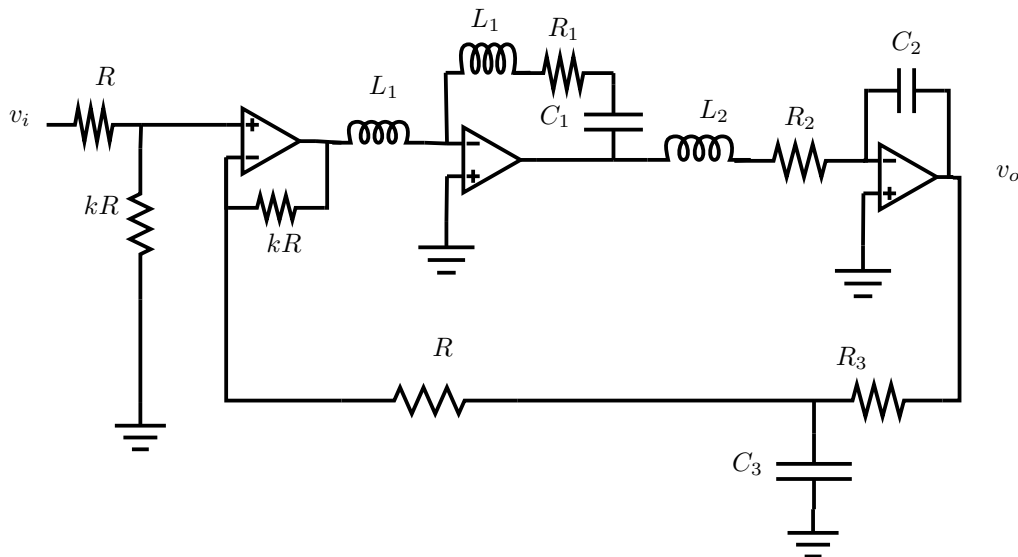


Figura 2:

3. Asuma $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}$, $\frac{L_1}{C_1} = \frac{R_1^2}{4}$, $\frac{R_2}{L_2} = 1000\omega_0$, $L_2 C_2 = \frac{1}{1000\omega_0^2}$, $R_3 C_3 = \frac{1}{100\omega_0}$ y $R C_3 = \frac{1}{900\omega_0}$.

a) Verificar que la ganancia de lazo abierto da:

$$G_{ol} = -10^5 k \frac{\omega_0^3}{s^3} \frac{(s + \omega_0)^2}{(s + 1000\omega_0)^2}.$$

- b) Realizar los diagramas asintóticos de Bode de " $A\beta$ ", y en base a ellos estimar las frecuencias en las cuales " $A\beta$ " es real.
- c) ¿Es razonable basarse en el diagrama asintótico en este caso? Justificar.
- d) Utilizando el criterio de Nyquist estudiar la estabilidad del circuito para todo $k \in R$.

Problema 2

En el circuito de la figura 3 el amplificador operacional es ideal y se asume que opera siempre saturado entre fuentes V_{DD} y $-V_{DD}$.

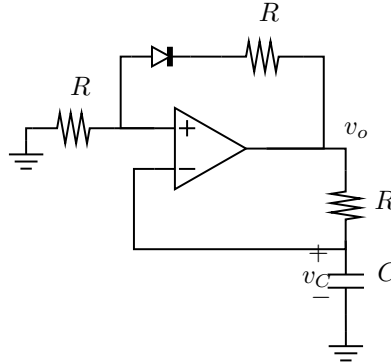


Figura 3:

1. Sabiendo que en el instante inicial la tensión de salida del operacional es $-V_{DD}$ y que el condensador se encuentra descargado:
 - a) Calcular las tensiones $v_C(t)$ y $v_o(t)$ bosquejarlas. **Justifique su respuesta.**
 - b) Calcular el período y el ciclo de trabajo de la tensión v_o en régimen.
 - c) En régimen, calcular la potencia media del diodo, las resistencias y el condensador. **Justifique su respuesta.**
2. En el circuito de la figura 4, se cumple que: $R_f C_f \gg RC$. Hallar el valor de la tensión de salida en régimen. **Justifique su respuesta.**

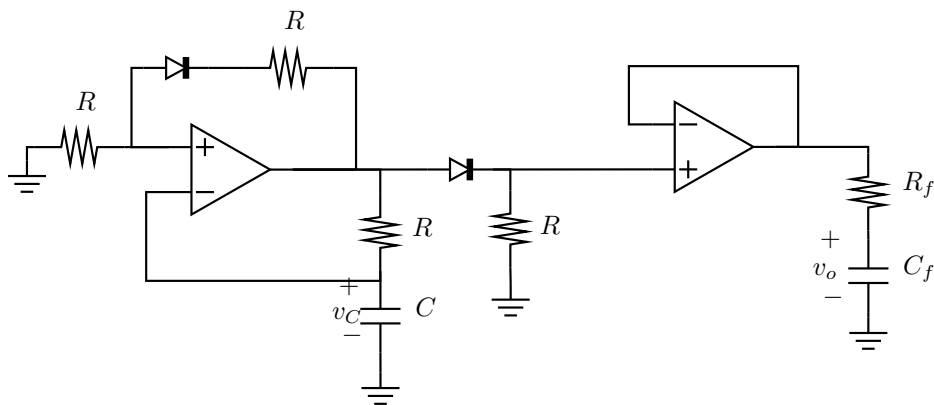


Figura 4:

Problema 3

Considere el circuito de la figura 5. En $t = 0$, con datos previos $i_{L1}(0^-) = I_o$, $i_{L2}(0^-) = 0$ se abre la llave S. La fuente de corriente $I(t)$ está dada en la figura 6. Denote $\tau = \frac{L}{R}$ y asuma $T = (2 \ln 2)\tau$.

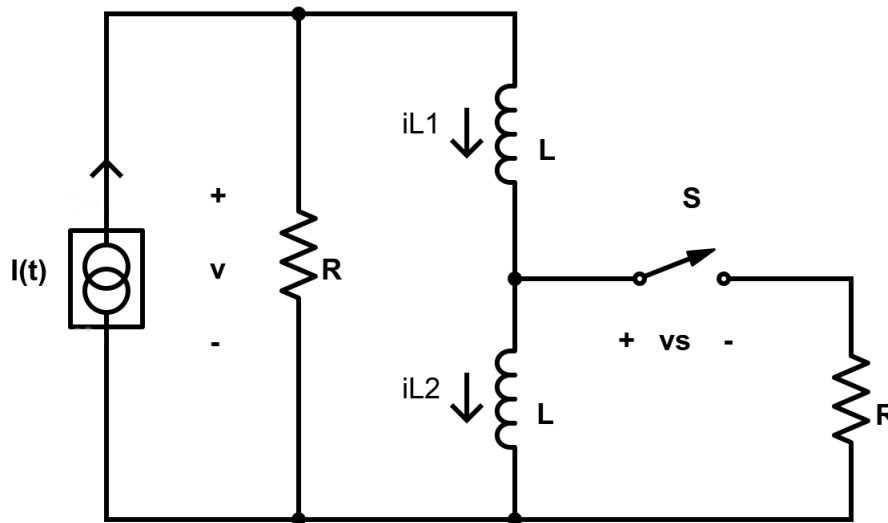


Figura 5:

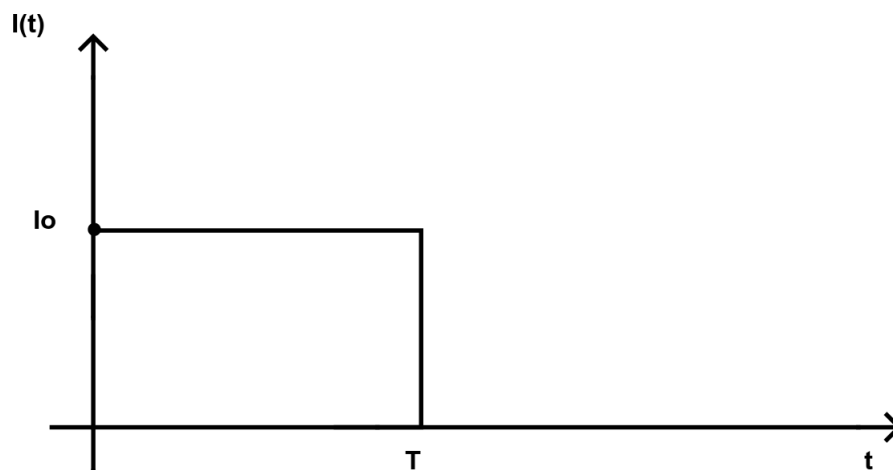


Figura 6:

- Calcule y grafique $i_{L1}(t)$, $i_{L2}(t)$, $v(t)$, $v_S(t)$ para todo $t \in [0, +\infty)$. Exprese sus resultados exclusivamente en función de I_o , τ , R .
- Calcule la energía disipada en R en el período $t \in [T, +\infty)$.