

# SISTEMAS LINEALES 2

Examen, febrero de 2016

- 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

- a. En el circuito de la figura 1 hallar la impedancia vista  $Z_V$  y la transferencia  $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$  en función de  $Z_1$ ,  $Z_2$  y  $Z$ .

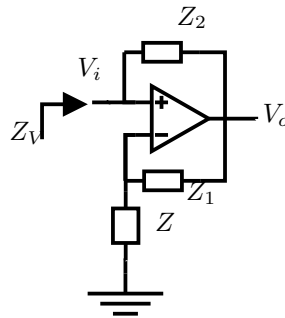


Figura 1:

- b. Hallar la transferencia de lazo abierto del circuito de la figura 2.

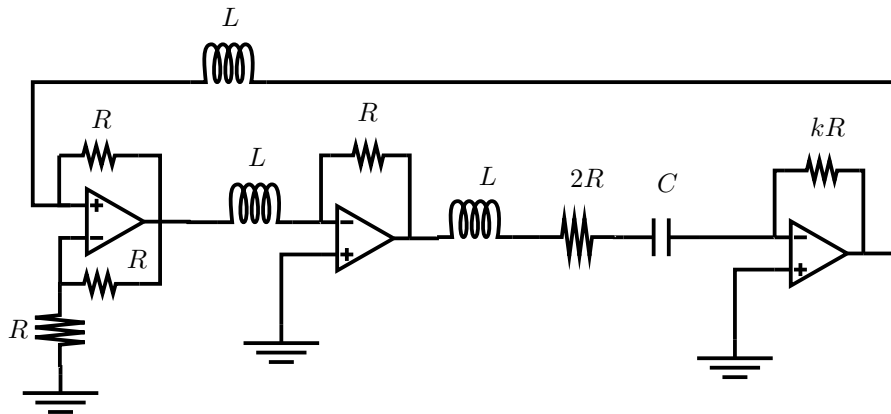


Figura 2:

- c. Estudiar la estabilidad del circuito de la figura 2 usando el criterio de Nyquist sabiendo que  $\frac{L}{10R} = \sqrt{LC} = \frac{1}{\omega_0}$ . Discutir según  $k \in R$ .

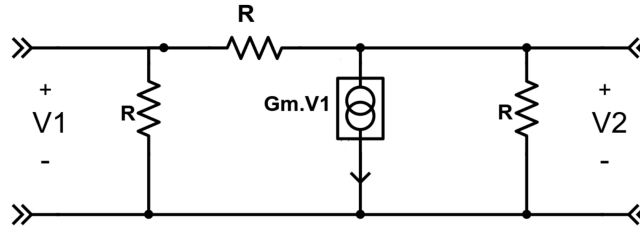


Figura 3: Cuadripolo C1.

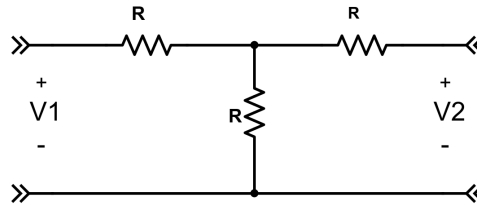


Figura 4: Cuadripolo C2.

## Problema 2

- Calcule la matriz de parámetros H que caracterizan completamente el circuito de la Fig. 3, con  $G_m = \frac{4}{R}$ . ¿Es este cuadripolo simétrico? ¿Es recíproco? Justifique.
- Calcule una matriz de parámetros que caracterice el cuadripolo de la Fig. 4 (la que le resulte más conveniente). ¿Es este cuadripolo simétrico? ¿Es recíproco? Justifique.
- Se conectan ambos cuadripolos (recuerde  $G_m = \frac{4}{R}$ ) como se muestra en la Fig. 5 con el Amplificador Operacional modelado con ganancia  $A$  finita y resistencias de entrada y salida  $R_i = \infty, r_o = 0$ . Aplique el teorema de Miller para calcular la impedancia de entrada al amplificador inversor. Calcule la Impedancia Vista a todo el circuito  $Z_v$ .

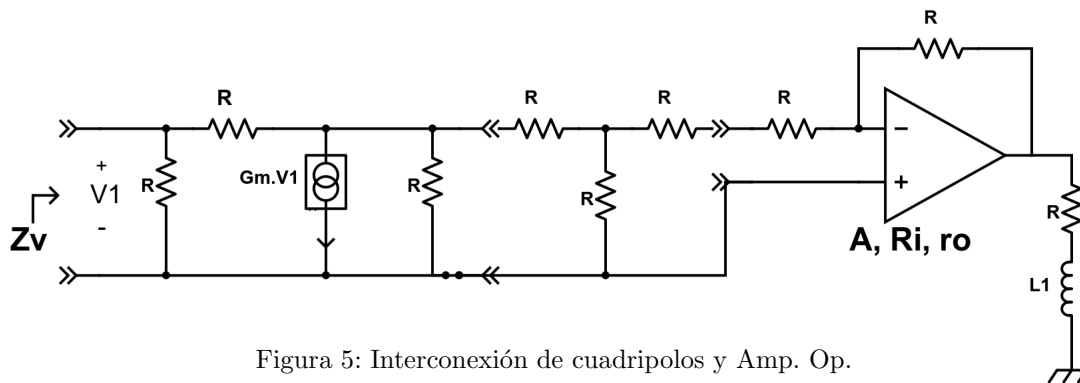


Figura 5: Interconexión de cuadripolos y Amp. Op.

- La configuración de la Fig. 5 se conecta como carga en una línea de transmisión **sin pérdidas** que se modela como una sucesión infinita de cuadripolos en cascada, cada uno representado por el modelo de la Fig. 6. Determine la naturaleza de cada elemento  $h_{11}, h_{22}$  (inductivo, capacitivo, resistivo, etc.). Calcule el coeficiente de reflexión en función de  $h_{11}, h_{22}$  y  $Z_v$ .

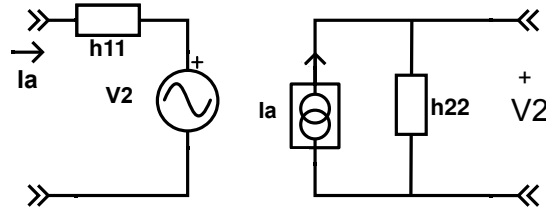


Figura 6: Modelo infinitesimal de la línea de transmisión.

### Problema 3

En el circuito de la figura 7 los amplificadores operacionales son ideales. Los amplificadores  $A_1$  y  $A_3$  operan siempre en zona lineal, no saturan. El amplificador  $A_2$  es alimentado con fuentes  $+/- V_{CC}$ .

La corriente  $i(t)$  que entrega la fuente de corriente es de la forma  $i(t) = Y(t)I_0$ ,  $I_0 > 0/R I_0 = V_{CC}$ . El condensador se encuentra inicialmente descargado.

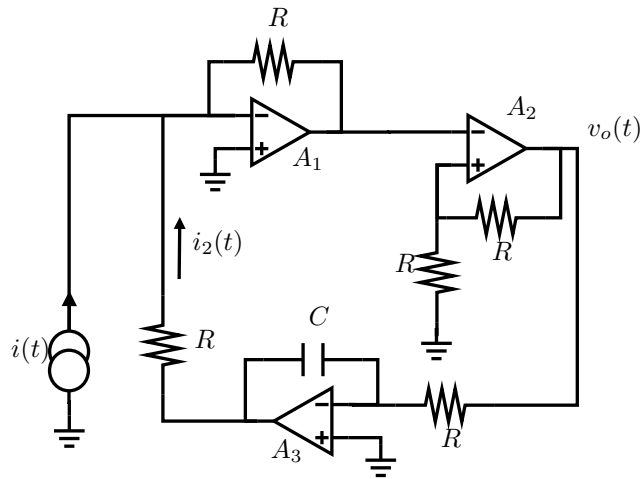


Figura 7:

1. Identificar bloques conocidos y describir su funcionamiento.
2. Calcular y graficar  $v_o(t)$  e  $i_2(t)$  para todo tiempo positivo. Justifique.
3.
  - a) Calcular  $T$ , período de  $v_o(t)$ .
  - b) Calcular el ciclo de trabajo de  $v_o(t)$ .
4. Proponga una modificación en el circuito de forma de cambiar el ciclo de trabajo de  $v_o$ . Presentar el circuito modificado y describir cualitativamente el efecto que este cambio tiene sobre el ciclo de trabajo de  $v_o$ .