

Sistemas Lineales 2

Propuesta de ejercicio 2do Parcial

2^{do} semestre 2011

1.- Dado el circuito de la Figura 1.1, en el que el amplificador operacional se considera ideal, calcule Z_v .

SOLUCION:

El circuito de la Figura 1.1, es un NIC (Convertidor de Impedancia Negativa, analizado en el práctico), y se cumple:

$$Z_v = -Z \quad (1.1)$$

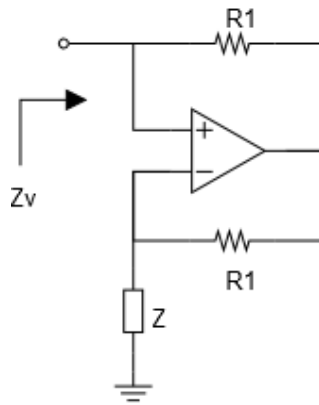


Figura 1.1:

2.-

Considere ahora el circuito de la Figura 2.1. Asumiendo que los amplificadores operacionales son ideales:

a) Halle $H(s) = \frac{V_o}{V_{in}}$, sabiendo que se cumple $\frac{1}{RC} = 75 s^{-1}$, $\frac{1}{LC} = 7500 s^{-2}$.

SOLUCION:

Observando que hay un divisor de impedancia entre L, R y el circuito de la Parte 1 (con $Z = \frac{1}{C.s}$), que alimentan el segundo operacional (realimentado con R_2 , que constituye una configuración no inversora con ganancia 2), se cumple que:

$$V_O = \frac{-2.V_{in}}{LC.s^2 + R.s - 1} \quad (2.1)$$

De donde, utilizando los valores de RC y LC suministrados, se obtiene:

$$H(s) = \frac{V_O}{V_{in}} = \frac{-15000}{s^2 + 100.s - 7500} \quad (2.2)$$

b) ¿Es el sistema BIBO estable? Justifique.

SOLUCION:

Polos de $H(s)$, son los valores de s tales que $s^2 + 100s - 7500 = 0$.

$$s_1 = -150$$

$$s_2 = 50$$

El sistema no es BIBO estable pues $H(s)$ tiene un polo con parte real mayor que 0 (en el semiplano complejo "derecho")

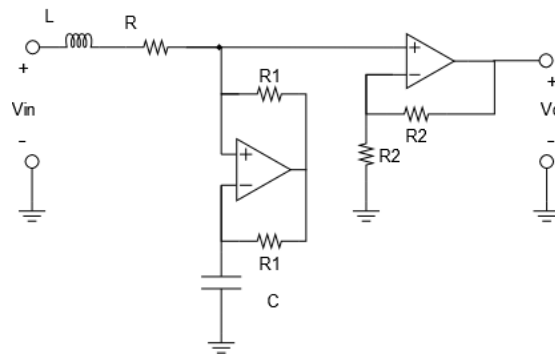


Figura 2.1:

3.- Asuma que en el circuito de la Figura 3.1 los amplificadores operacionales son ideales y que se sigue cumpliendo $\frac{1}{RC} = 75 \text{ s}^{-1}$, $\frac{1}{LC} = 7500 \text{ s}^{-2}$.

a) Identifique los bloques con transferencias conocidas.

SOLUCION:

Se observan dos bloques conocidos, además de los ya analizados en partes anteriores.

A la entrada el AO realimentado por R_4 constituye una configuración inversora (Ganancia: -1).

El lazo de realimentación externo, está constituido por un AO realimentado por $k.R_3$, que constituye una configuración inversora de Ganancia $-\frac{k}{2}$. La resistencia R_4 que le sigue, complementa la configuración inversora de la entrada, al colocar V_{in} a tierra para el cálculo de la ganancia en lazo abierto.

b) Calcule la transferencia en lazo abierto.

SOLUCION:

Se abre el lazo en (*) según la Figura 3.1. Se inyecta una señal E_i y se mide E_o al retorno. De esta forma, según lo visto, se cumple que $-A\beta = \frac{E_o}{E_i}$. Utilizando las transferencias de bloques conocidos, incluida la $H(s)$ ya hallada se tiene que:

$$V_O = H(s).E_i V_1 = -\frac{k}{2}.V_O \implies V_1 = -\frac{k}{2}.H(s).E_i \quad (3.1)$$

Luego

$$E_o = -V_1 \implies E_o = \frac{k}{2}.H(s).E_i \implies -A\beta(s) = \frac{k}{2}.H(s) \quad (3.2)$$

Utilizando las relaciones suministradas y la expresión para $H(s)$ de la Parte 2, se obtiene que:

$$-A\beta(s) = \frac{-k.7500}{s^2 + 100.s - 7500} \quad (3.3)$$

4.- Utilizando el Criterio de Nyquist, estudiar la estabilidad del sistema realimentado de la Figura 3.1, discutiendo según k .

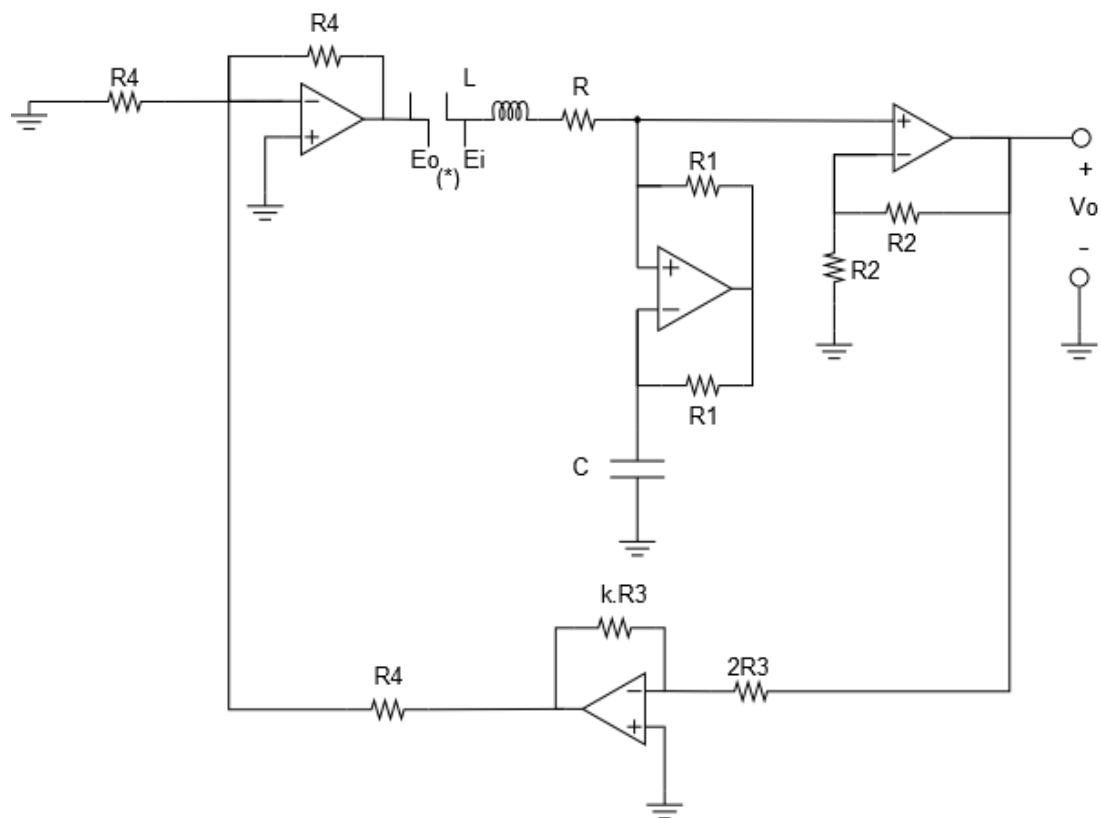


Figura 3.1: