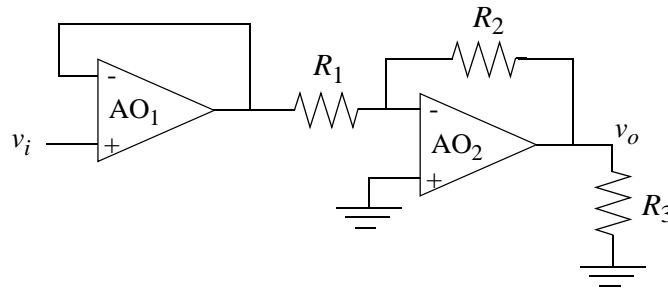
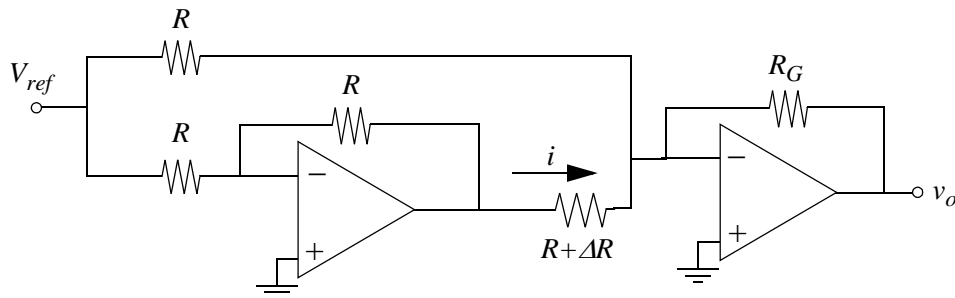


1.- Considere el circuito con amplificadores operacionales mostrados en la figura.



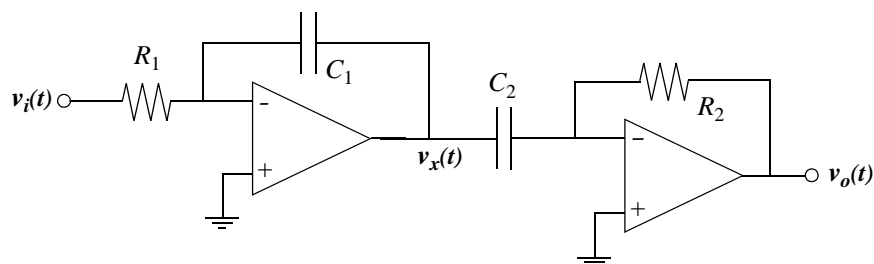
- (a) Usando un modelo ideal sin saturación para los amplificadores operacionales, determine la tensión de salida  $v_o$  en función de la tensión de entrada  $v_i$ .
- (b) Determine la intensidad que circula por todas las resistencias en función de  $v_i$ .
- (c) Usando un modelo con saturación ( $-E_{sat}$  a  $+E_{sat}$ ) para los amplificadores operacionales, determine una relación entre  $R_1$  y  $R_2$  para que AO2 no entre nunca en saturación.

2.- En el circuito de la figura, suponga  $R = 350\Omega$ ,  $R_G = 175k\Omega$ ,  $\Delta R < 10\Omega$  y  $-15V < V_{ref} < 15V$ .

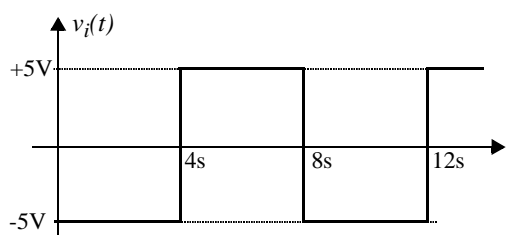


- (a) Suponiendo que los amplificadores operacionales son ideales, determine la tensión de salida  $v_o$  y la intensidad  $i$  en función de  $V_{ref}$ ,  $R$ ,  $R_G$  y  $\Delta R$ .
- (b) Suponiendo que los amplificadores operacionales presentan tensiones de saturación de  $+15V$  y  $-15V$ , determine el rango de  $V_{ref}$  que permite que estos trabajen en zona lineal.

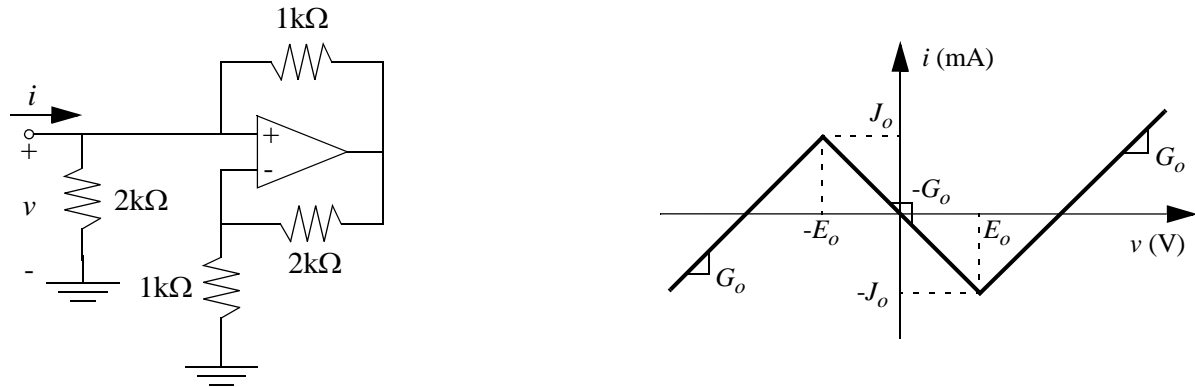
3.- Considere el circuito con dos amplificadores operacionales mostrado en la figura.



- (a) Suponiendo un modelo ideal para los amplificadores operacionales, determine  $v_x(t)$  y  $v_o(t)$  en función de la entrada  $v_i(t)$ . Particularice los resultados para  $R_1 = 1k\Omega$ ,  $C_1 = 1mF$ ,  $R_2 = 200k\Omega$  y  $C_2 = 10\mu F$ .
- (b) Determine y dibuje  $v_x(t)$  y  $v_o(t)$  si la entrada  $v_i(t)$  es la mostrada en la figura. Suponga que los dos amplificadores saturan en  $\pm 15V$  y que los condensadores están inicialmente descargados.

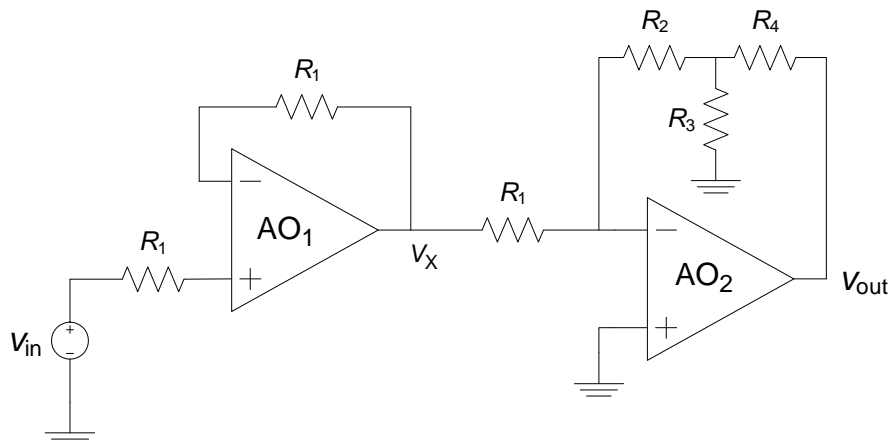


4.- La figura de la izquierda muestra la realización de un resistor no-lineal usando un amplificador operacional y resistores lineales.



Suponiendo que el amplificador operacional tiene ganancia infinita y tensiones de saturación de  $\pm 15V$ , demuestre que la característica  $i-v$  del resistor no-lineal tiene la forma de la figura de la derecha y obtenga los valores de  $E_o$ ,  $J_o$  y  $G_o$ .

5.- Considere el circuito de la figura, en el que los amplificadores operacionales presentan una ganancia muy alta (puede aproximarla a infinito).



- (a) Asumiendo que los amplificadores operacionales operan en zona lineal, determine la tensión de salida  $v_{out}$  en función de la de entrada  $v_{in}$  y los valores de las resistencias.
- (b) Si los amplificadores operacionales presentan tensiones de saturación de  $\pm E_{sat}$ , determine el rango de valores entre los que debe estar limitada  $v_{in}$  para que los dos operen en zona lineal.
- (c) Considere el caso en que  $R_1 = 3R$ ,  $R_2 = R_3 = R_4 = 2R$  y  $E_{sat} = 15V$ . Suponiendo que la entrada  $v_{in}$  presenta la forma de onda de la figura, dibuje las correspondientes para  $v_x$  y  $v_{out}$ .

