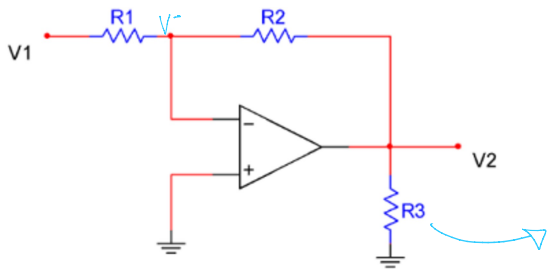


Ejercicio #1

Partiendo de las siguientes estructuras circuitales, se requiere diseñar un amplificador inversor cuya impedancia de entrada $Z_i = 10 \text{ k}\Omega$ y su transferencia de tensión $\frac{V_2}{V_1} = 3000$

. Analizar ventajas y desventajas de cada circuito.

a)



No hace nada en lo que refiere a la transferencia de Tension, simplemente vendría a ser una R de carga que impondrá una corriente en función de V_2 y el OPAM deberá ser capaz de brindar esa corriente.

Nodo n

$$V^- \cdot (G_1 + G_2) - V_1 \cdot G_1 - V_2 \cdot G_2 = 0$$

$$V^- = V^+ = 0V$$

$$\Delta -V_1 \cdot G_1 = V_2 \cdot G_2 \rightarrow A_V = -\frac{G_1}{G_2} = -\frac{R_2}{R_1}$$

$$\bullet A_V = 30000 \rightarrow 30000 = -\frac{R_2}{R_1}$$

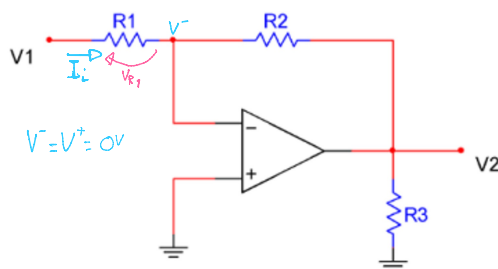
De por si no puedo amplificar positivamente porque es un amplificador inversor y por lo que se ve la relacion entre las resistencias va a tener que ser muy grande.

Suponiendo que habla de Modulo de $|A_V|$:

$$\bullet R_i = 10 \text{ k}\Omega$$

$$Z_i = \frac{V_i}{I_i}$$

$$Z_i = \frac{V_i}{\frac{(V_i - V^-) 0V}{R_1}} = R_1$$

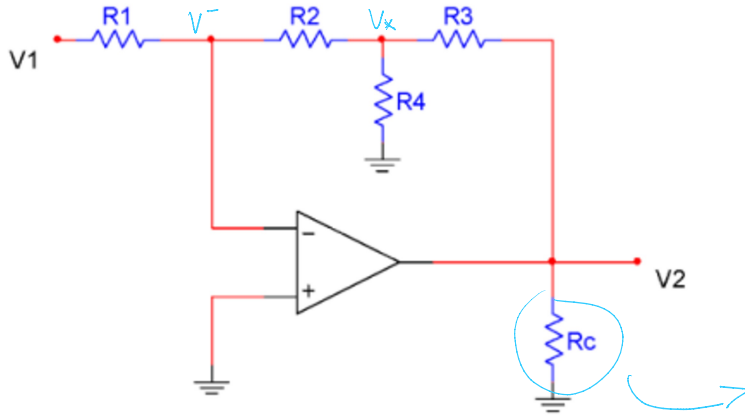


$$\rightarrow R_1 = 10 \text{ k}\Omega \rightarrow |A_V| = 30000 \rightarrow R_2 = 30000 \cdot 10 \text{ k}\Omega = 30 \text{ M}\Omega$$

Observaciones:

Esto imposible de armar realmente porque una resistencia de $30 \text{ M}\Omega$ es muy grande, y la ganancia de tension va a variar muchísimo dependiendo de esta resistencia y su tolerancia.

b)



Igual que en el anterior ejercicio la voy a despreciar

$$(A) \quad V^- \cdot (G_1 + G_2) - V_x \cdot (G_2) - V_1 \cdot (G_1) = 0$$

$$(B) \quad V_x \cdot (G_2 + G_4 + G_3) - V^- \cdot (G_2) - V_2 \cdot (G_3) = 0$$

$$V^- = V^+ = 0V$$

em (A)

$$(B) \quad V_x = V_2 \cdot \frac{G_3}{(G_2 + G_4 + G_3)}$$

$$V_1 \cdot G_1 = -V_2 \cdot \frac{G_3 \cdot G_2}{(G_2 + G_4 + G_3)}$$

$$- \frac{G_1 \cdot (G_2 + G_4 + G_3)}{G_3 \cdot G_2} = \frac{V_2}{V_1} = A_v$$

Otra vez sucede lo mismo de que la A_v va a ser negativa por ser un inversor con un circuito T en realimentación.

$$A_v = 30000$$

$$Z_{in} = R_1 \rightarrow \text{Igual que el Anterior punto}$$

$$L \triangleright R_1 = 10 K\Omega$$

$$L \triangleright - \frac{G_1 \cdot (G_2 + G_4 + G_3)}{G_3 \cdot G_2} = -3 \cdot 10^4$$

Me va convenir que G_2 y G_3 sean chicas y que G_4 sea lo mas grande dentro de lo posible, G_1 ya esta fijada, el componente que voy a calcular al final va a ser G_4 que es el mas influye directamente en la A_v

$$\rightarrow \frac{G_2 + G_3 + G_4}{G_3 \cdot G_2} = 300 \cdot 10^6 [\Omega]$$

Supongamos: $G_2 = G_3 = 3 \cdot 10^{-6} S = \frac{1}{300 k\Omega} \rightarrow G_4 = 3,3266 \cdot 10^{-3} [S]$

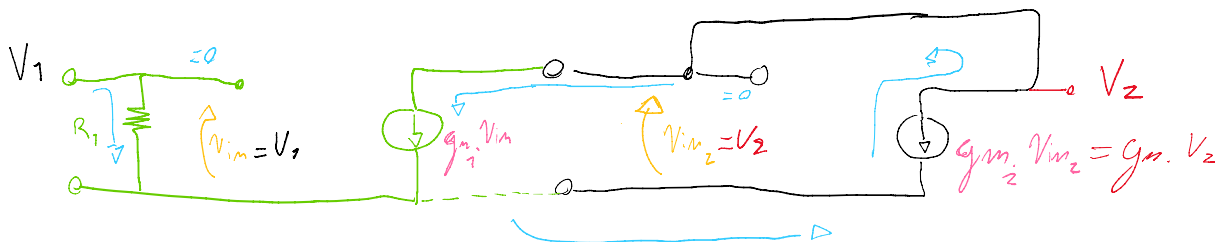
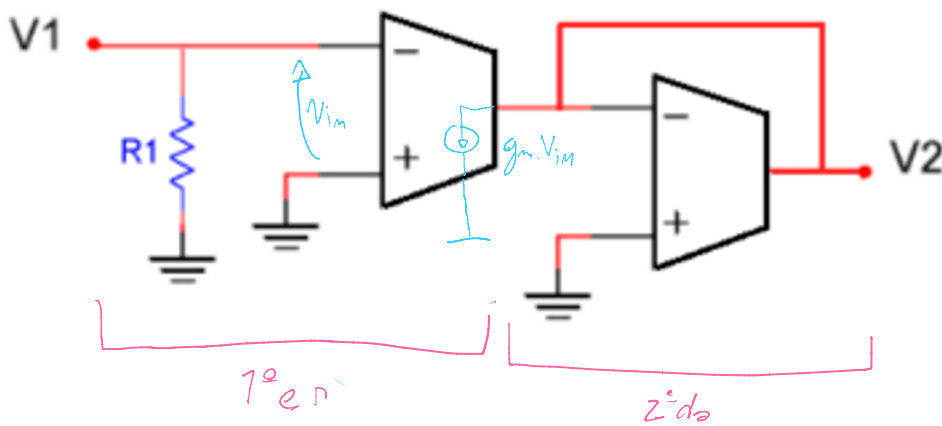
$$R_2 = R_3 = 300 k\Omega$$

$$R_4 = 300 \Omega$$

Observaciones:

En este caso con esta RED T me quedo valores de resistencias mucho mas posibles, y la Av va a ser mucho mas estable que en el caso anterior.

c)



$$g_{m1} \cdot V_1 = -g_{m2} \cdot V_2 \rightarrow \left| \frac{V_2}{V_1} \right| = \frac{g_{m1}}{g_{m2}} \Rightarrow 30000$$

Van a tener que ser diferenciales muy distintos para tener esa relacion

$$Z_{in} = R_1 = 10 k\Omega$$

Observaciones:

Lo interesante de esta doble etapa de OTA es que la ganancia queda en funcion de los parámetros de construcción del diferencial y no de resistencias como en los otros casos.

Esto es una ventaja para la fabricación, ya que resistencias de alto valor ocupan mucha área en las planchas de silicio.

Otra ventaja es que la Zin puede ser cualquier valor que quieras y se va a definir como el paralelo de la R1 con la Rin en este caso al ser un OTA la entrada son a las compuertas de mosfet que su Rin es muy alta.