

Ejercicio 1

miércoles, 4 de mayo de 2022

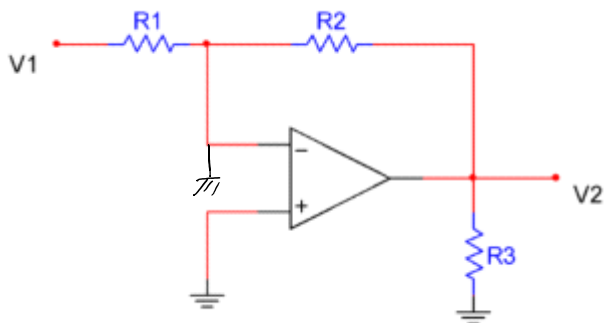
1:23 a. m.

Ejercicio #1

Partiendo de las siguientes estructuras circuitales, se requiere diseñar un amplificador inversor cuya impedancia de entrada $Z_1 = 10 \text{ k}\Omega$ y su transferencia de tensión

$$\frac{V_2}{V_1} = -3000 \text{ Analizar ventajas y desventajas de cada circuito.}$$

Circuito 1



AMPLIFICADOR INVERSOR

$$Z_1 = R_1 = 10 \text{ k}\Omega$$

$$AV = -\frac{R_2}{R_1} = -3000$$

$$R_2 = 30 \text{ M}\Omega$$

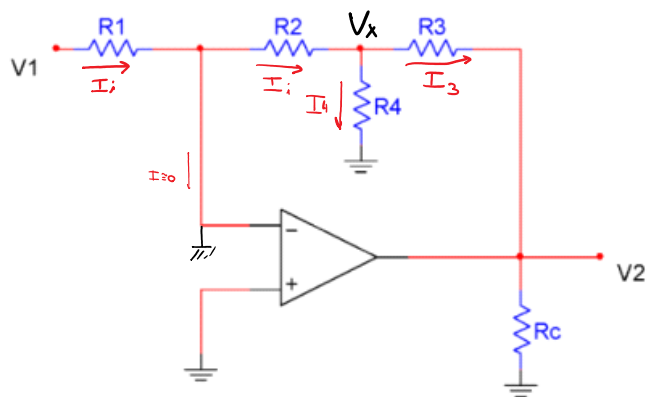
Ventajas:

- Pocos componentes y sencilla implementación

Contras

- No es realizable un diseño con una resistencia discreta tan elevada.

Circuito 2



$$Z_1 = \frac{V_1}{I_1} = \frac{V_1}{I_1} = R_1 = 10 \text{ k}\Omega$$

$$I_1 = I_4 + I_3$$

$$0 - V_x = \frac{V_x}{R_4} + \frac{V_x - V_2}{R_3} \quad (1)$$

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = -\frac{V_x}{R_2}$$

$$V_x = -\frac{R_2}{R_1} V_1 \quad (2)$$

① en ②

$$-\left(-\frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{V_1}{R_2}\right) = -\frac{1}{R_4} \cdot \frac{R_2}{R_1} V_1 - \frac{1}{R_3} \cdot \frac{R_2}{R_1} V_1 - \frac{V_2}{R_3}$$

$$V_1 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{R_2}{R_4 R_1} + \frac{R_2}{R_3 R_1} \right) = -\frac{V_2}{R_3}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = AV = -\left(\frac{R_3}{R_1} + \frac{R_2 R_3}{R_4 R_1} + \frac{R_2}{R_1} \right)$$

Necesito Fijar algún valor



Sea $AV = -3000$ y $R_1 = 10\text{K}\Omega$

$$AV = -\left(\frac{R_2}{R_1} + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_4 \cdot R_1} + \frac{R_2}{R_1}\right) = -\frac{R_2}{R_1} \left(\frac{R_3}{R_2} + \frac{R_3}{R_4} + 1\right) = -3000$$

$$3000 = \frac{R_2}{10\text{K}\Omega} \left(\frac{R_3}{R_2} + \frac{R_3}{R_4} + 1\right) \text{ Pruebo } R_2 = 100\text{K}\Omega$$

$$3000 = 10 \left(\frac{R_3}{R_2} + \frac{R_3}{R_4} + 1\right) \Rightarrow 300 = \frac{R_3}{R_2} + \frac{R_3}{R_4} + 1 \Rightarrow 299 = R_3 \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4}\right)$$

$$\Rightarrow 299 = R_3 \left(\frac{R_4 + R_2}{R_4 \cdot R_2}\right) \text{ Pruebo } R_4 = 10\text{K}\Omega$$

$$R_3 = 299 \left(\frac{10\text{K} \cdot 100\text{K}}{10\text{K} + 100\text{K}}\right) [\Omega] \approx 2.72\text{M}\Omega \text{ Valor Alto}$$

Pruebo $R_4 = 1\text{K}\Omega$

$$R_3 = 299 \left(\frac{1\text{K} \cdot 100\text{K}}{1\text{K} + 100\text{K}}\right) [\Omega] \approx 296\text{K}\Omega \xrightarrow{\text{Normalizar}} R_3 = 300\text{K}\Omega$$

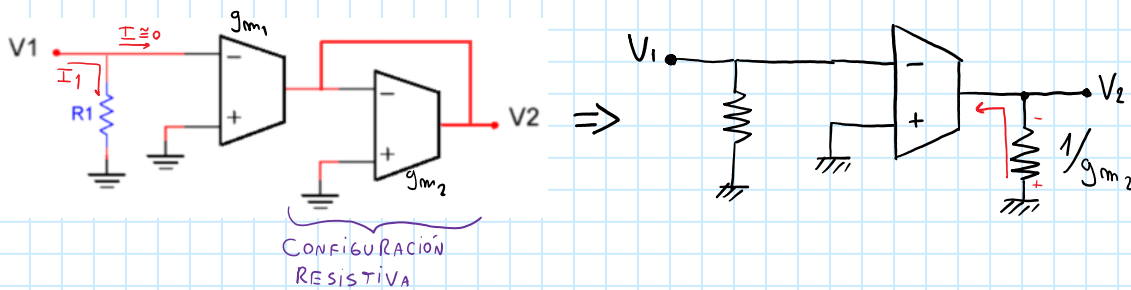
Ventajas:

- Cumple las especificaciones con valores comerciales de resistencias

Contras

- Mayor cantidad de componentes

Circuito 3



$$Z_i = \frac{V_1}{I_1} = R_1 = 10\text{K}\Omega$$

$$V_2 = -V_1 \cdot g_{m1} \cdot \frac{1}{g_{m2}} \rightarrow AV = \frac{g_{m1}}{g_{m2}} = 3000$$

$$AV = \frac{g_{m1}}{g_{m2}} = 3000 \text{ Para cumplir con la ganancia } g_{m1} \text{ tiene que ser } 3000 \text{ veces más grande que } g_{m2}$$

Ventajas

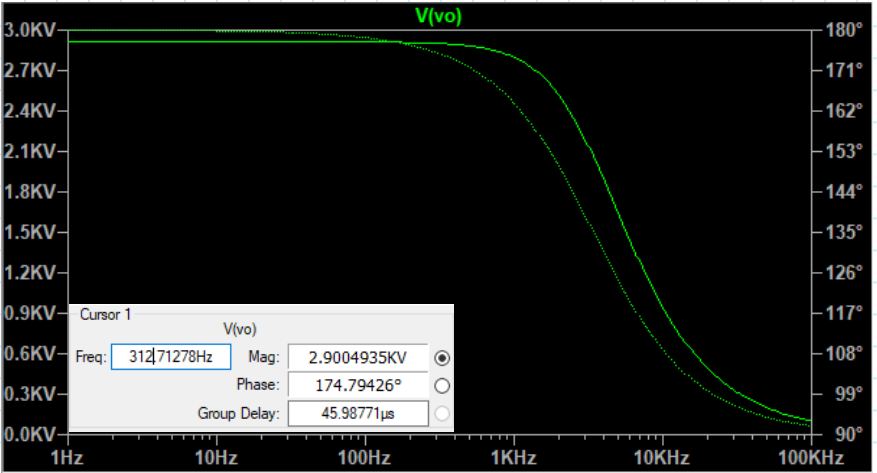
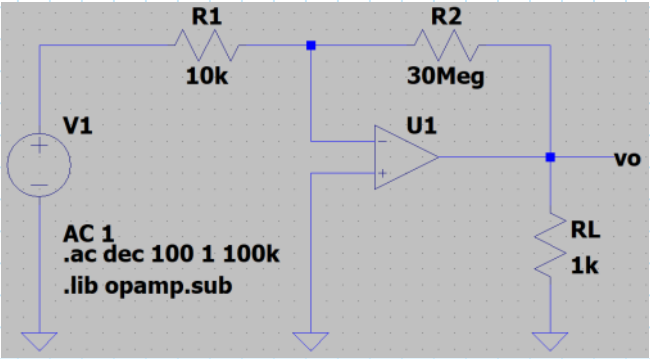
- Controlamos la ganancia con la relación entre los dos elementos activos

Desventajas

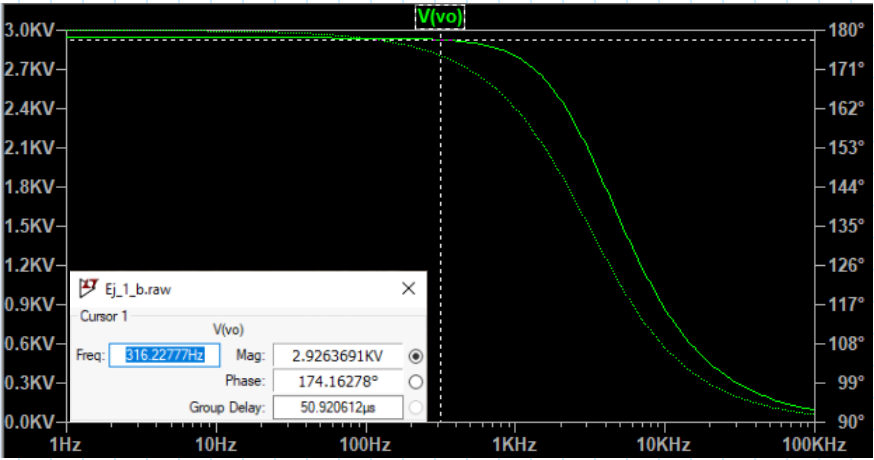
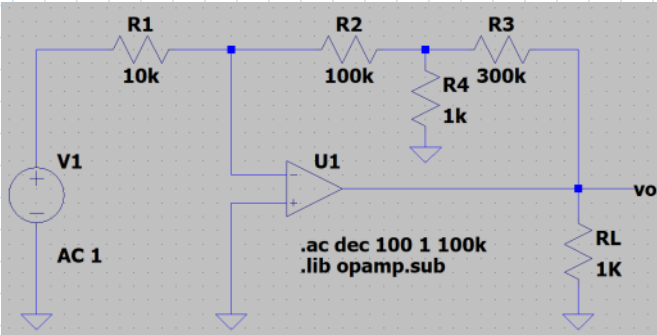
- Puede que el ratio de diferencia entre g_{m1} y g_{m2} sea muy elevado.

Gráficos

Circuito 1



Circuito 2



Circuito 3

