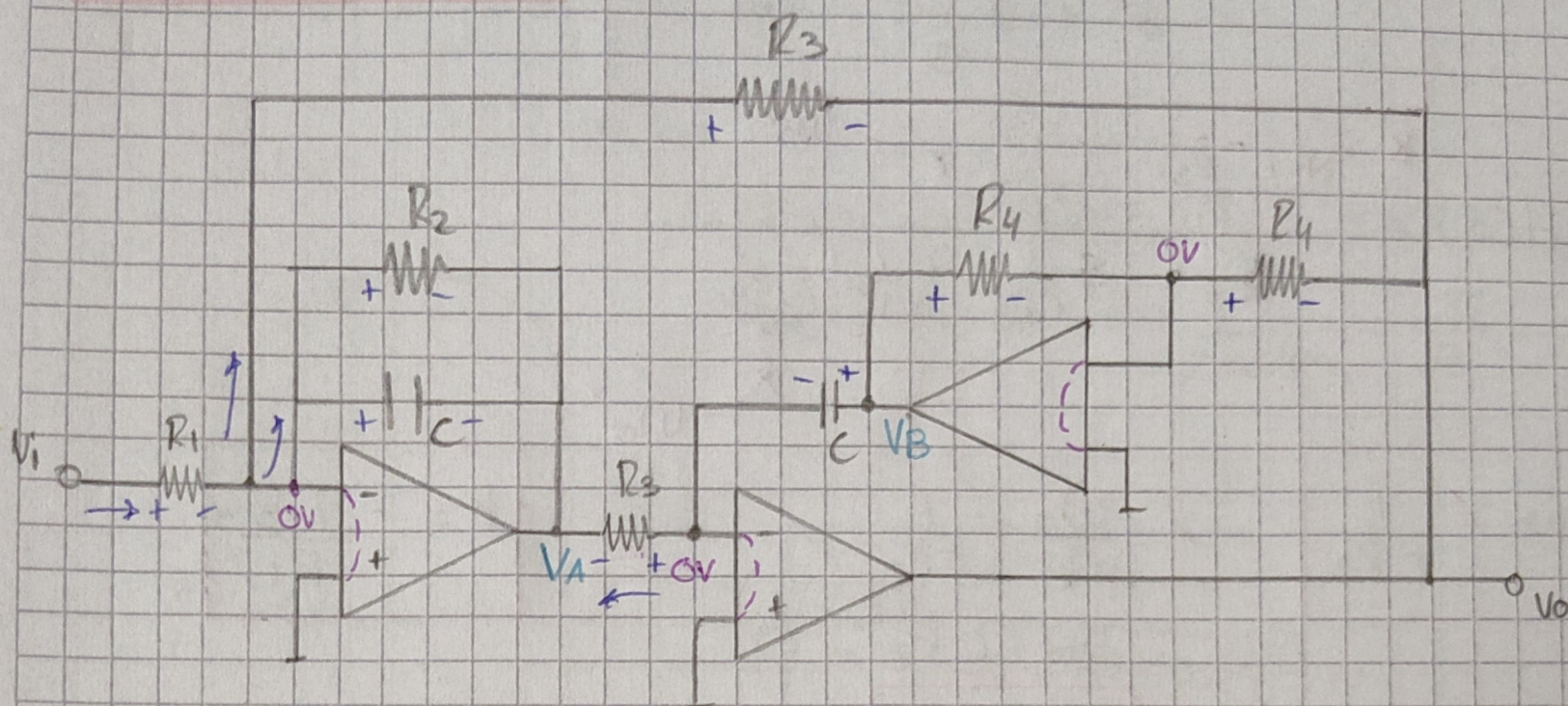


## Tarea Semanal 2

①



Supongo amplificadores ideales y correctamente realimentados

$$\frac{V_B - 0V}{R_4} = \frac{0V - V_O}{R_4} \Rightarrow V_B = -V_O \quad (1)$$

$$\frac{0 - V_A}{R_3} = (V_B - 0V) \cdot C \Rightarrow V_A = -V_B \cdot C R_3 \quad \text{Reemplazo } (1)$$

$$V_A = V_O \cdot C R_3 \quad (2)$$

$$\frac{V_i - 0V}{R_1} = \frac{0V - V_O}{R_3} + (0V - V_A) \cdot C + \frac{0V - V_A}{R_2}$$

$$\frac{V_i}{R_1} = -\frac{V_O}{R_3} - V_A \left( \frac{C R_2 + 1}{R_2} \right) \quad \text{Reemplazo } (2)$$

$$\frac{V_i}{R_1} = -V_O \left( \frac{C^2 R_2 R_3 + C R_3 + \frac{1}{R_3}}{R_2} \right)$$

$$\frac{V_i}{R_1} = -V_O \left( \frac{C^2 R_2 R_3^2 + C R_3^2 + R_2}{R_2 R_3} \right)$$

$$H(s) = \frac{-R_2 R_3}{C^2 R_1 R_2 R_3^2 + C R_1 R_3^2 + R_1 R_2} = \frac{1}{s^2 + \frac{1}{C R_2} + \frac{1}{C^2 R_3^2}}$$



Buscamos la siguiente expresion:

$$H(s) = \frac{k \omega_0^2}{s^2 + s \frac{\omega_0}{Q} + \omega_0^2}$$

$$H(s) = \frac{k \cdot \frac{R_3}{R_1} \cdot \frac{1}{C^2 R_3^2}}{s^2 + s \frac{1}{C R_2} + \frac{1}{C^2 R_3^2}}$$

$\omega_0^2$

$$\omega_0 = \frac{1}{C R_3}$$

$$\frac{\omega_0}{Q} = \frac{1}{C R_2}$$

$$k = -\frac{R_3}{R_1}$$

$$\omega_0 \cdot C R_2 = Q$$

$$\frac{R_2}{R_3} = Q$$

Para Butterworth de 2° orden buscamos la siguiente expresion.

$$T_2(s) = \frac{1}{s^2 + s \sqrt{2} + 1}$$

$\frac{1}{Q}$

Normalizado en frecuencia.

$$\omega_0 = \frac{1}{C R_3} = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{R_3} \quad Q = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{R_2}{R_3} \Rightarrow R_2 = \frac{R_3}{\sqrt{2}}$$

Si queremos ganancia unitaria  $\Rightarrow \left| -\frac{R_3}{R_1} \right| = 1 \Rightarrow R_3 = R_1$

Para simplificar, podemos elegir  $R_3 = 1 \Omega \Rightarrow$

$$C = 1 F; R_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \Omega; R_1 = 1$$