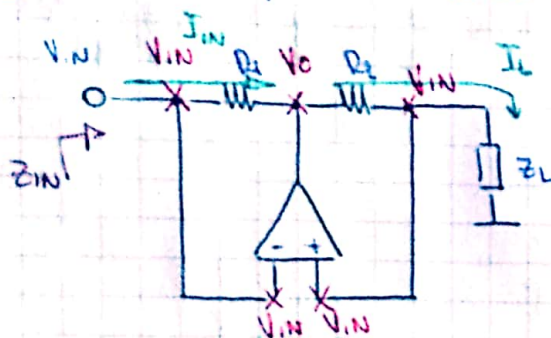


⑥ Determinar la impedancia de excitación:



$$Z_{IN} = \frac{V_{IN}}{I_{IN}}$$

$$I_{IN} = \frac{V_{IN} - V_O}{R_1}$$

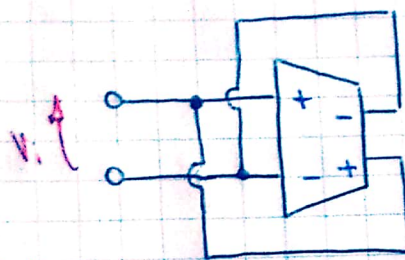
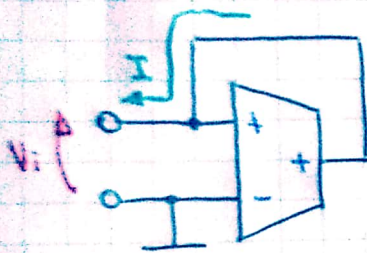
$$\frac{V_{IN}}{Z_L} = I_L = \frac{V_O - V_{IN}}{R_2} \Rightarrow \frac{V_O}{R_2} = V_{IN} \left( \frac{1}{Z_L} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow V_O = V_{IN} \cdot R_2 \cdot \frac{R_2 + Z_L}{R_2 \cdot Z_L} = V_{IN} \frac{R_2 + Z_L}{Z_L}$$

$$\Rightarrow I_{IN} = \frac{V_{IN} - V_{IN} \frac{R_2 + Z_L}{Z_L}}{R_1} = V_{IN} \frac{1 - \frac{R_2 + Z_L}{Z_L}}{R_1} \Rightarrow \frac{V_{IN}}{I_{IN}} = \frac{R_1}{1 - \frac{R_2 + Z_L}{Z_L}}$$

$$\Rightarrow Z_{IN} = \frac{V_{IN}}{I_{IN}} = \frac{Z_L R_1}{Z_L - R_2 - Z_L} = \boxed{-Z_L \cdot \frac{R_1}{R_2} = Z_{NW}}$$

- a) Este red puede usarse para implementar resistores negativos. Se puede aplicar, por ejemplo, para compensar pérdidas de transconductores o para reducir pérdidas de inductores usados en Altos de altas frecuencias.
- b) El Schawmman muestra 3 posibilidades para implementar resistencias negativas basadas en OTAs. Se presenta una alternativa referida a masa y una alternativa diferencial.



$$R = -\frac{1}{g_m}$$