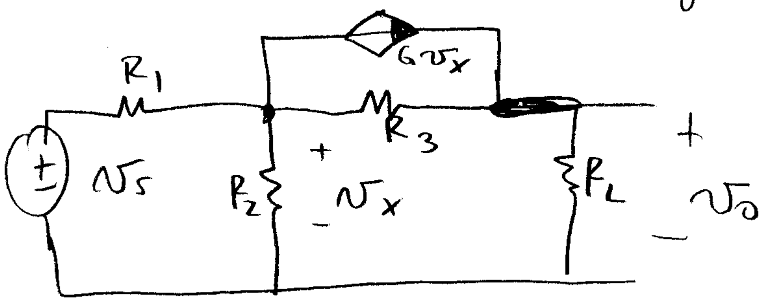
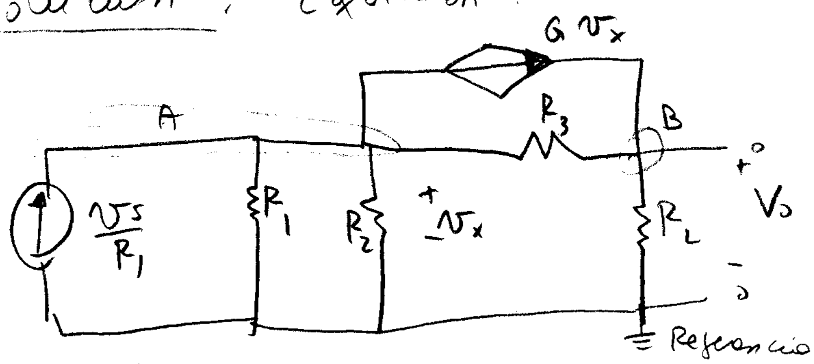
P1) Encuentre la expresión $\frac{v_o}{v_s}$ para el circuito de la figura



Solución: Equivalente.



2 nodos!:

LCK A $\quad v_A(G_1+G_2+G_3) - G_3 v_B = G_1 v_s - G v_x$

LCK B $\quad v_B(G_3+G_L) - G_3 v_A = G v_x$

$v_x = v_A \quad$ y $\quad v_B = v_o$

A) $\quad v_A(G_1+G_2+G_3+G) - G_3 v_o = G_1 v_s$

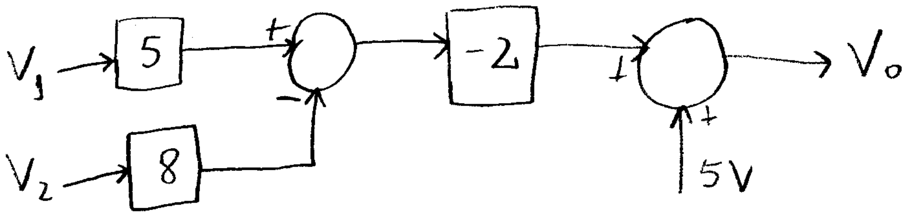
B) $\quad (-G_3 - G)v_A + (G_3+G_L)v_o = 0$

(B) $\Rightarrow \quad v_A = \dfrac{G_3+G_L}{G_3+G}\cdot v_o$

en (A) $\quad \left(\dfrac{G_3+G_L}{G_3+G}\right)(G_1+G_2+G_3+G)\cdot v_o - G_3 v_o = G_1 v_s$

$$v_o = v_s \cdot \frac{G_1}{\left(\frac{G_3+G_L}{G_3+G}\right)(G_1+G_2+G_3+G) - G_3}$$

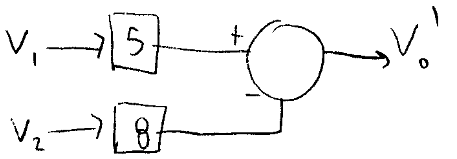
P2) Diseñe un circuito de OPAMP que implemente el diagrama de bloques de la figura.



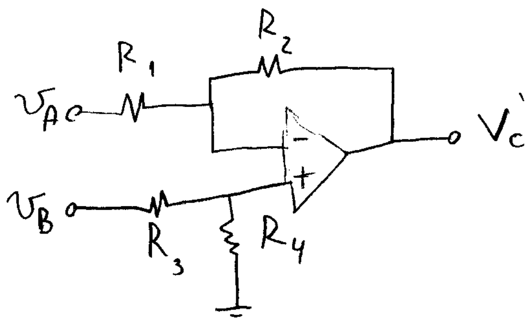
Solución:

$V_0 = (5V_1 - 8V_2) \cdot -2 + 5$

- Primero implemento el restador



con



$V_c = \underbrace{-\frac{R_2}{R_1}}_{K_A} \cdot v_A + \underbrace{\frac{R_1+R_2}{R_1} \cdot \frac{R_4}{R_3+R_4}}_{K_B} v_B$ si escojo $R_1 + R_2 = R_3 + R_4$

$V_c = \frac{R_4 v_B}{R_1} - \frac{R_2 v_A}{R_1}$

$\Rightarrow$ para el problema tengo $v_1 = v_B$, $v_2 = v_A$ y $v_0' = v_c$

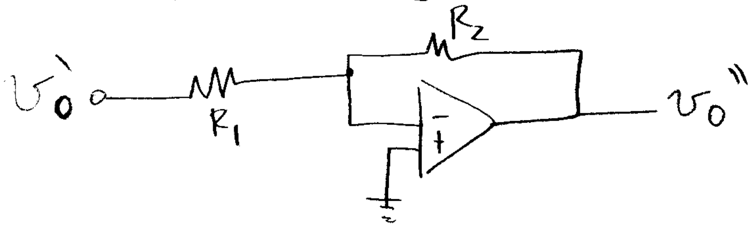
$v_0' = \frac{R_4}{R_1} V_1 - \frac{R_2}{R_1} V_2$

$\Rightarrow \frac{R_4}{R_1} = 5 \qquad \frac{R_2}{R_1} = 8 \qquad R_1 + R_2 = R_3 + R_4$

tomo $R_1 = 1\,K\Omega \Rightarrow R_2 = 8\,K\Omega \wedge R_4 = 5\,K\Omega$

y $R_3 = 4\,K\Omega$

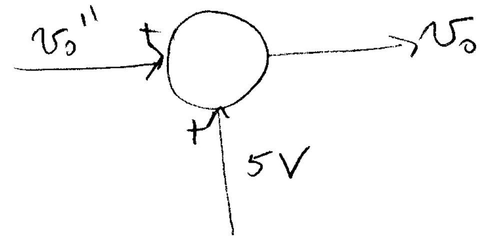
• El bloque $v_0' \to \boxed{-2} \to v_0''$ se implementa con un inversor



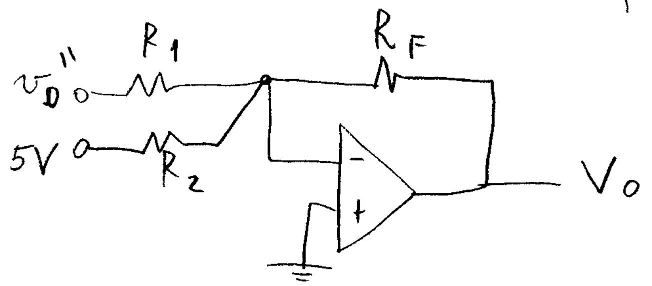
y $v_0'' = \dfrac{-R_2}{R_1} v_0'$

Entonces escojo $R_1 = 1K\Omega$ y $R_2 = 2K\Omega$ para que $K = -2$

• El sumador



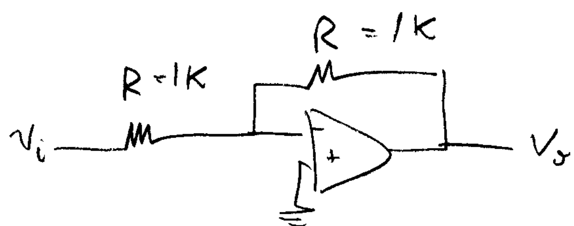
lo implemento con



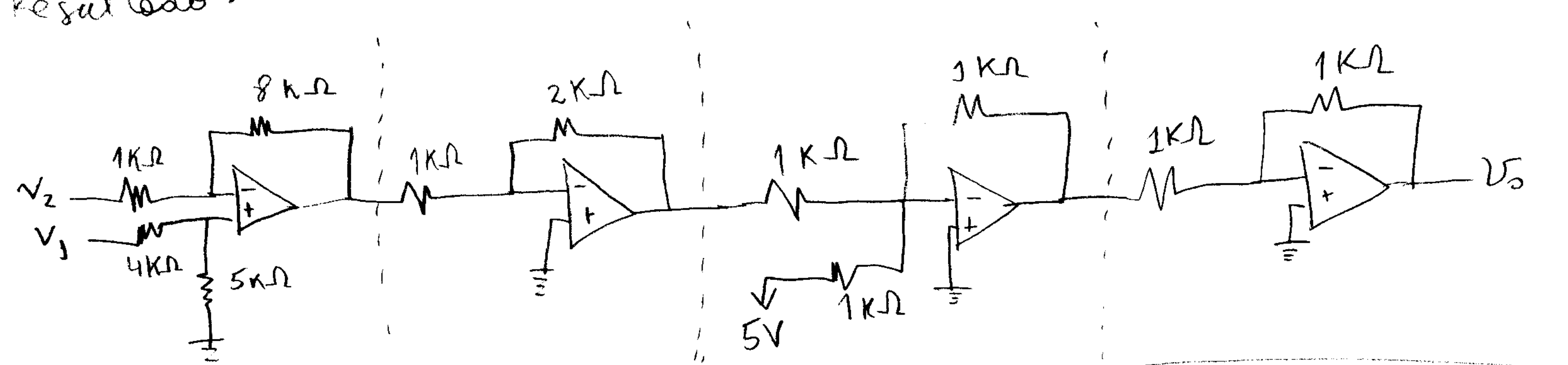
$$V_0 = -v_0'' \frac{R_F}{R_1} - 5 \cdot \frac{R_F}{R_2}$$

Si tomo $R_1 = R_2 = R_F = 1K\Omega$ se tiene el resultado pedido invertido.

• Agrego inversor de ganancia -1



Resultado:



Solución alternativa con menos OPAMP y 2 restadores: ambos cumplen $R_1 + R_2 = R_3 + R_4$