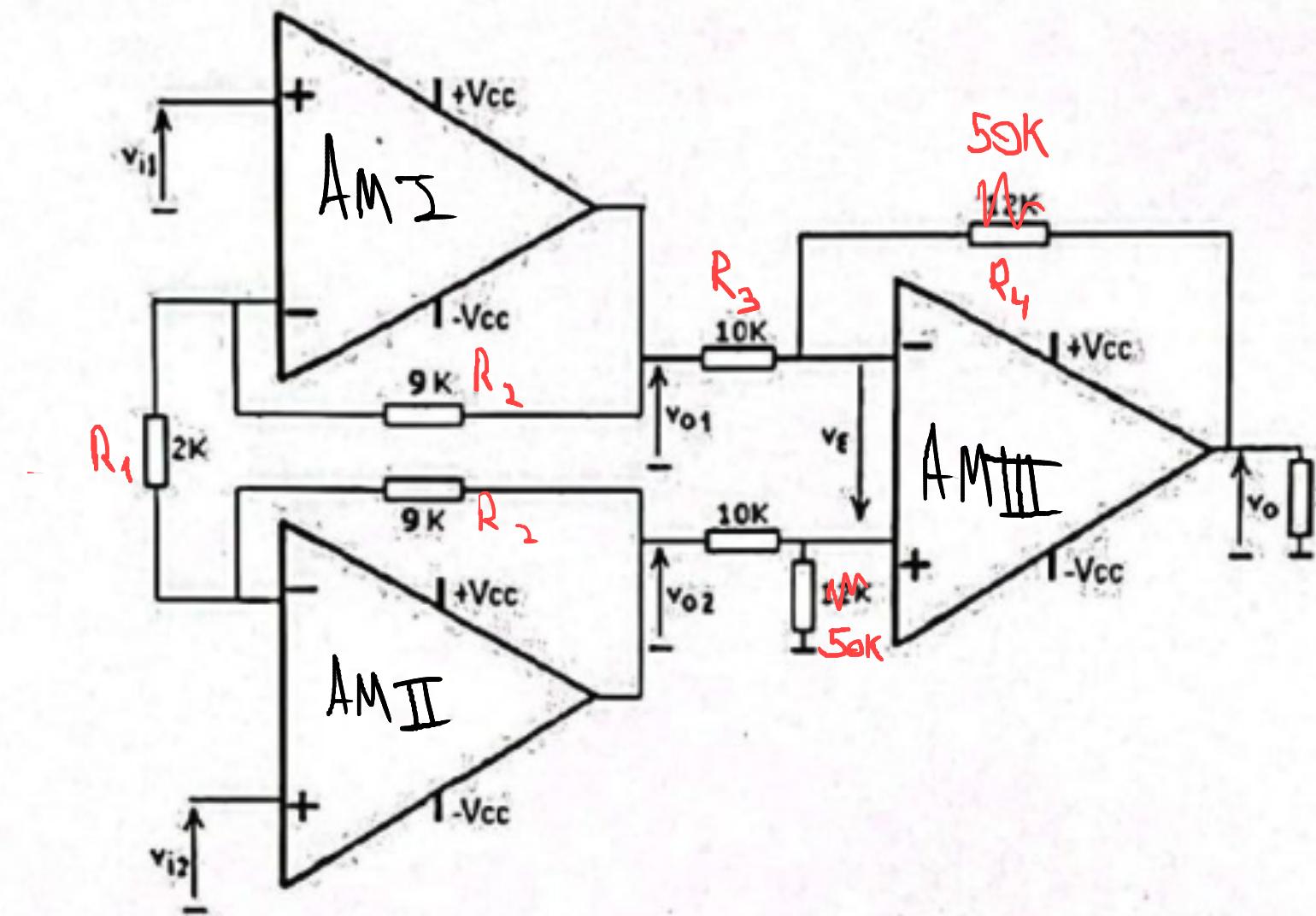


1.- Para el siguiente amplificador de instrumentación, admitiendo opamps ideales obtener:

a) Los valores de $v_o/(v_{o1}-v_{o2})$, $v_o/0,5(v_{o1}+v_{o2})$.

b) Los valores de $v_{o1}/(v_{i1}-v_{i2})$, $v_{o1}/0,5(v_{i1}+v_{i2})$. A partir de estos resultados, obtener A_{vd} , A_{vc} totales del amplificador de instrumentación.

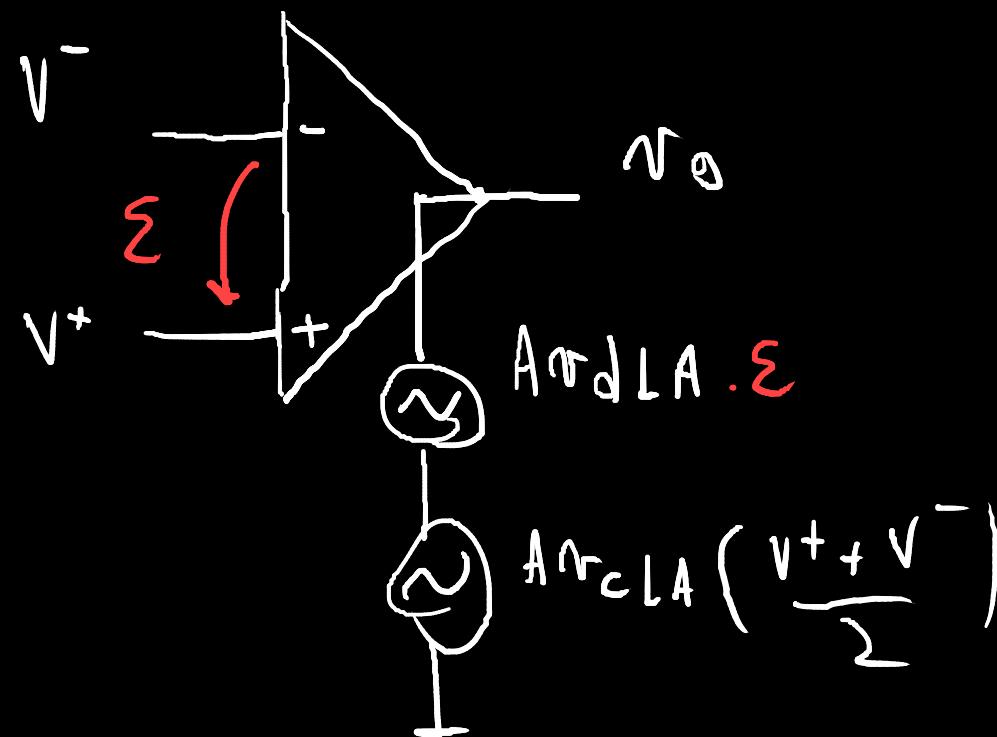
c) Si los opamps son reales e idénticos, de $RRMC = 80dB$, obtener la RRMC total del amplificador de instrumentación (admitir valores típicos en el resto de parámetros del opamp y resistores idénticos).



Lo confuso es que estamos mezclando el modelo real con el ideal.

Hay que llegar a que la 2da etapa tiene la misma RRMC con y sin realimentar
La primera etapa tiene una RRMC de 10, que se multiplica con la RRMC de la
segunda, lo que me da +20dB en la RRMC total del circuito.

AMII: Sin realimentar



$$\rightarrow 20 \log \left(\frac{A_{ndLA}}{A_{nrCLA}} \right) \approx 180 \text{ dB}$$

La retroalimentación rápida es que al realimentar las ganancias se modifican de la misma forma y la proporción se mantiene

$$A_{ndLC} = \frac{A_{ndLA}}{1 + k \cdot A_{ndLA}} = \frac{A_{ndLA}}{1 + T_d}$$

$$T_d = T_c$$

$$A_{nrCLC} = \frac{A_{ndLC}}{1 + T_c}$$

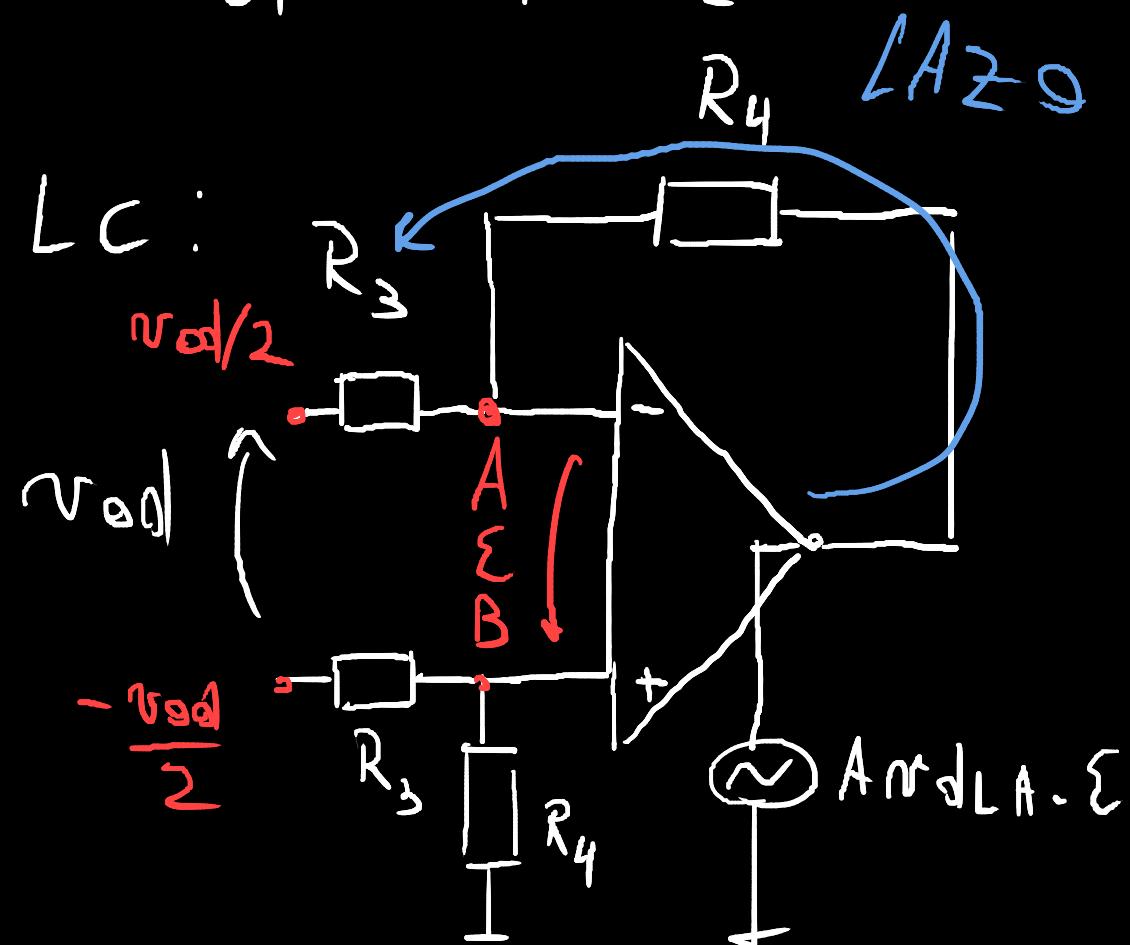
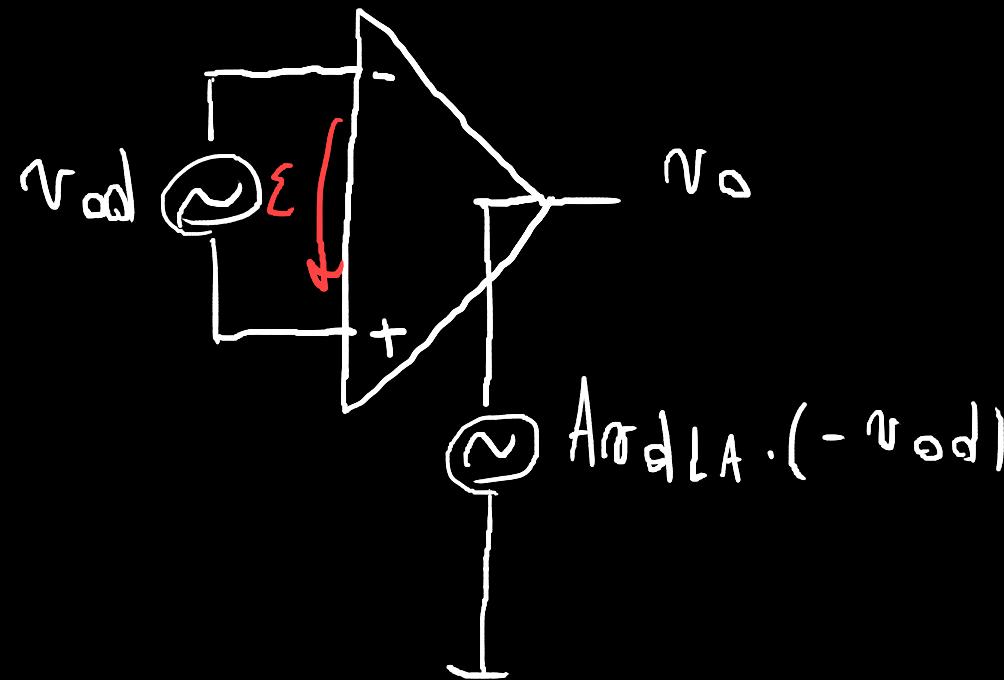
{ Por qué?

Confunde el hecho de tener 2 entradas, vamos dc a 1.

Pasivo $V_{oc} = \frac{V_{o1} + V_{o2}}{2}$, queda $V_{od} = V_{o1} - V_{o2}$

MVS V

LA:



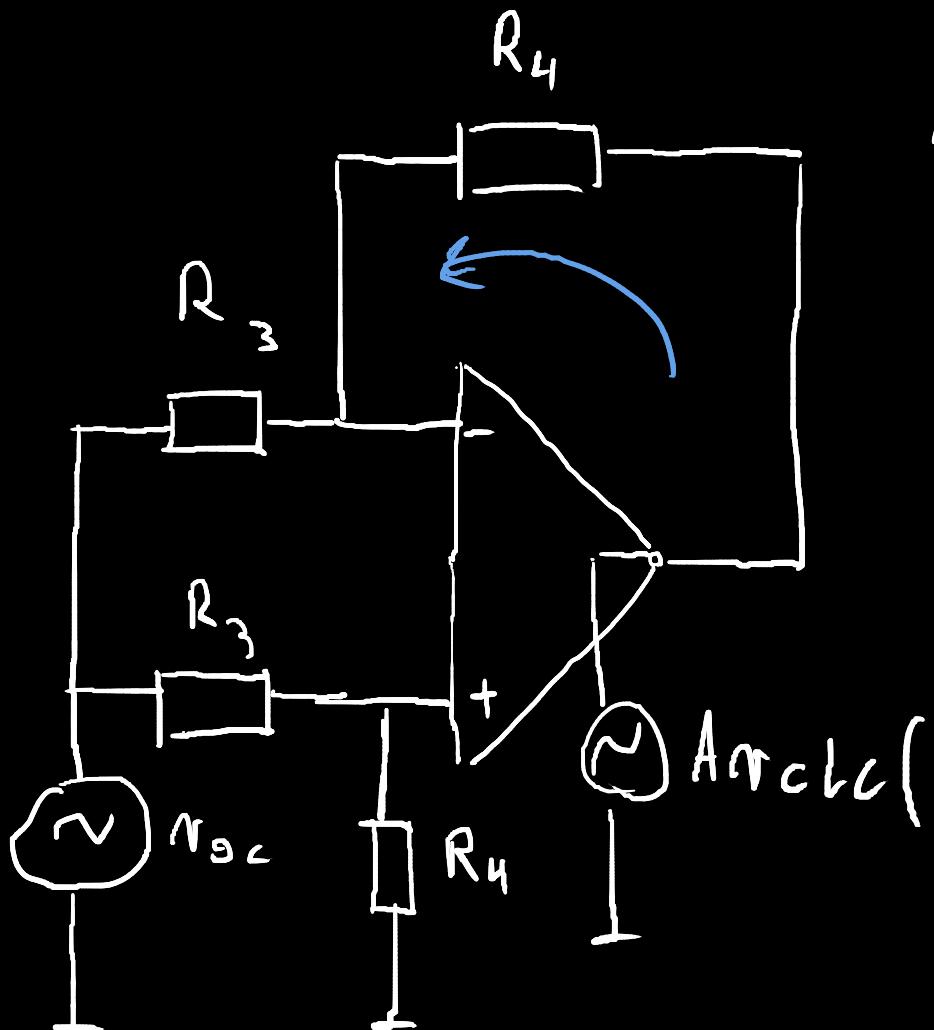
Mi tránsistor de ϵ : $V_o = \frac{R_4}{R_3 + R_4} \cdot \left(V_s - \frac{V_{od}}{2} \right) + \frac{V_{od}}{2}$

$\frac{V_{od}}{2} \rightarrow ?$ Pasivo?

Per a considerar la gairemàcia de la red de feedback deu passar el Av_{dLA} i Av_{CLA} ?

$$\rightarrow K = \frac{\text{Av}_{\text{dLA}}}{\text{Av}_{\text{CLA}}} = \frac{R_3}{R_3 + R_4} \Rightarrow \text{Av}_{\text{dLC}} = \frac{\text{Av}_{\text{dLA}}}{1 + K \cdot \text{Av}_{\text{dLA}}}$$

Per a mode comú:



El treballament es el mateix

$$\text{Av}_{\text{dLC}} = \frac{\text{Av}_{\text{CLA}}}{1 + K \cdot \text{Av}_{\text{CLA}}}$$

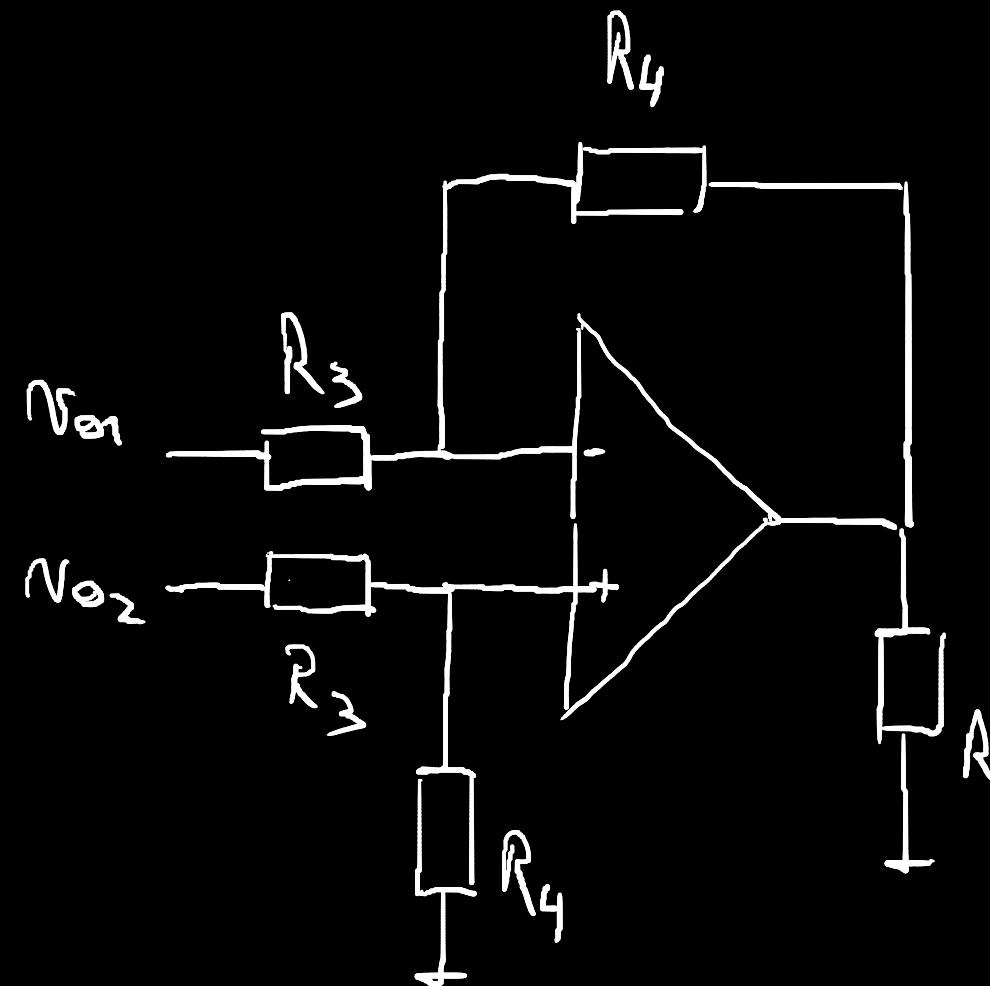
$$\text{Av}_{\text{dLC}} = \frac{V^+ + V^-}{2}$$

$$\rightarrow \text{RRM}_{\text{dLC}} = \frac{\text{Av}_{\text{dLA}}}{1 + K \cdot \text{Av}_{\text{dLA}}} \cdot \frac{1 + K \cdot \text{Av}_{\text{CLA}}}{\text{Av}_{\text{CLA}}} = \text{Av}_{\text{CLA}}$$

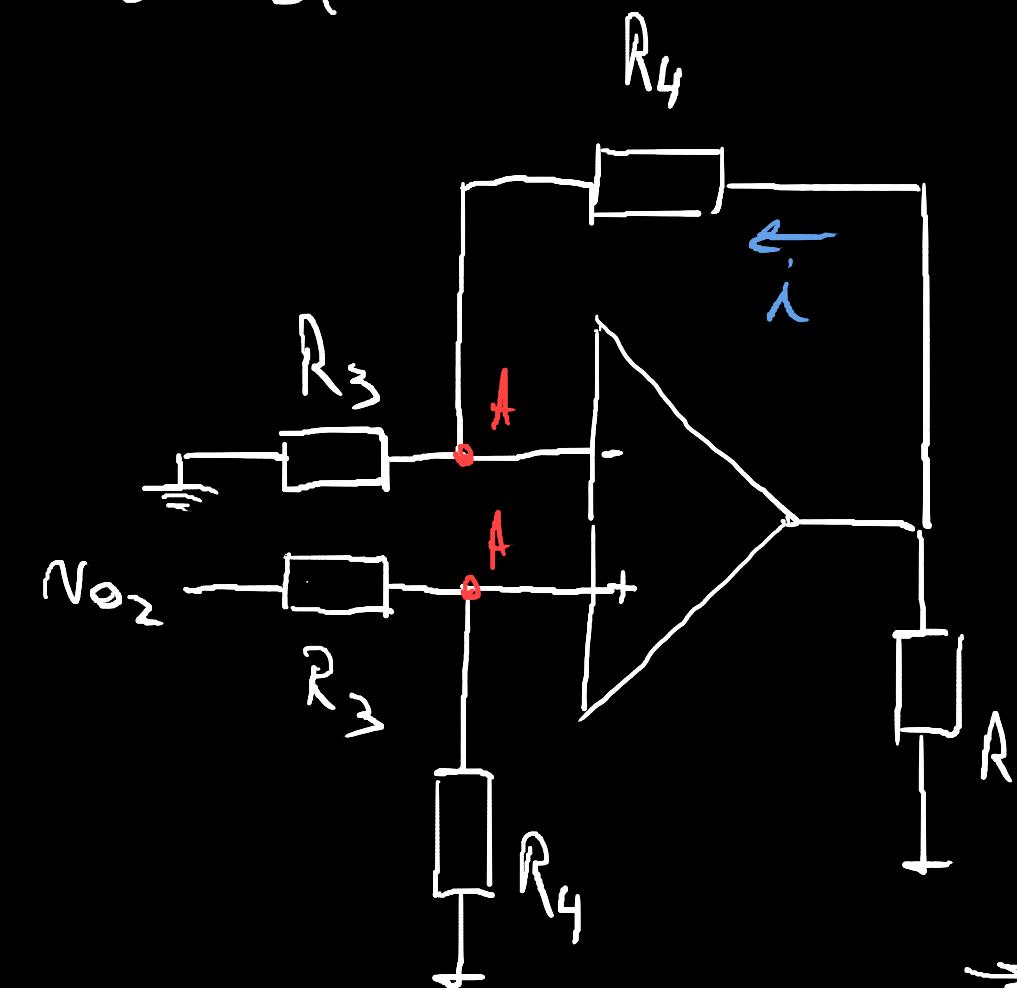
$$= \left[\frac{1 + k_{\text{AOSLA}}}{1 + k_{\text{tarLA}}} \cdot R_{\text{MCLA}} \right] \xrightarrow{\text{¿ESTo da 1?} \rightarrow \text{Se ve que s\'i.}}$$

Segunda etapa

Pasivo $v_{o_2} \rightarrow$ Inversor: $v_o|_{v_{o_2}=0} = -\frac{R_4}{R_3} v_{o_1}$



Pasivo v_{o_1}



$$V_A = \frac{R_4}{R_3 + R_4} v_{o_2}$$

$$i = \frac{v_o}{R_3 + R_4}$$

$$\rightarrow v_o = V_A + R_4 \cdot i$$

$$\rightarrow v_o = \frac{R_4}{R_3 + R_4} v_{o_2} + \frac{R_4}{R_3 + R_4} v_o$$

$$\rightarrow V_o - \frac{R_4}{R_3+R_4} V_g = \frac{R_4}{R_3+R_4} V_{o2} \rightarrow \cancel{\frac{R_3}{R_3+R_4}} V_o = \cancel{\frac{R_4}{R_3+R_4}} V_{o2}$$

$$\Rightarrow V_o|_{V_{o1}=0} = \frac{R_4}{R_3} V_{o2}$$

$$\Rightarrow V_o = - \frac{R_4}{R_3} V_{o1} + \frac{R_4}{R_3} V_{o2} = \frac{R_4}{R_3} (V_{o2} - V_{o1}) \xrightarrow{\text{Acá se ve más claramente q' amplifica diferencias}}$$

$$\frac{V_o}{\frac{V_{o1}+V_{o2}}{2}} = \frac{V_o}{V_{o2}} = 0$$

$$V_{o2} = V_{o1}$$

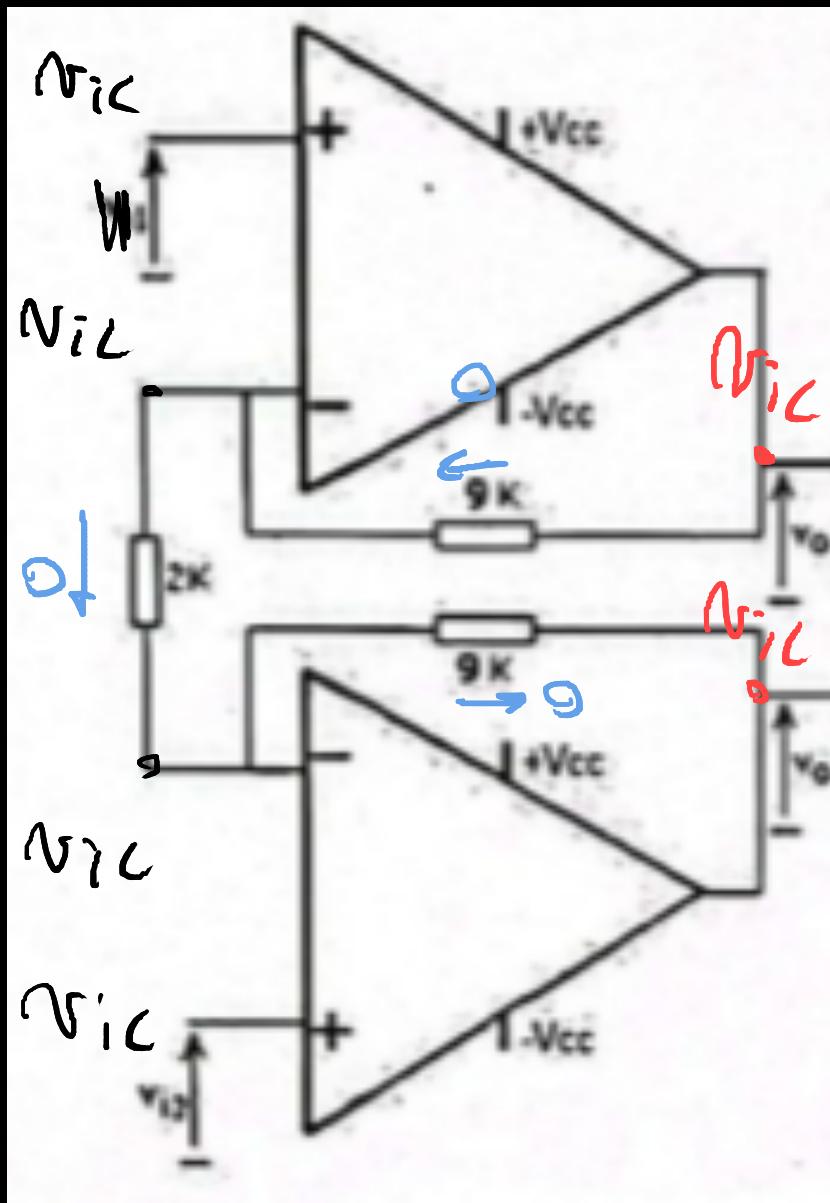
$$\frac{V_o}{V_{o1}-V_{o2}} = \frac{V_o}{V_{od}} = - \frac{R_4}{R_3} = -5$$

$$V_{o1} = \frac{V_{od}}{2}$$

$$V_{o2} = - \frac{V_{od}}{2}$$

$$2^{\text{da}} \text{ etapa: } Av_{c\text{II}} = \frac{N_0}{N_{oC}} = 5 \quad Av_{d\text{II}} = \frac{N_0}{N_{od}} = -5$$

Primera etapa:



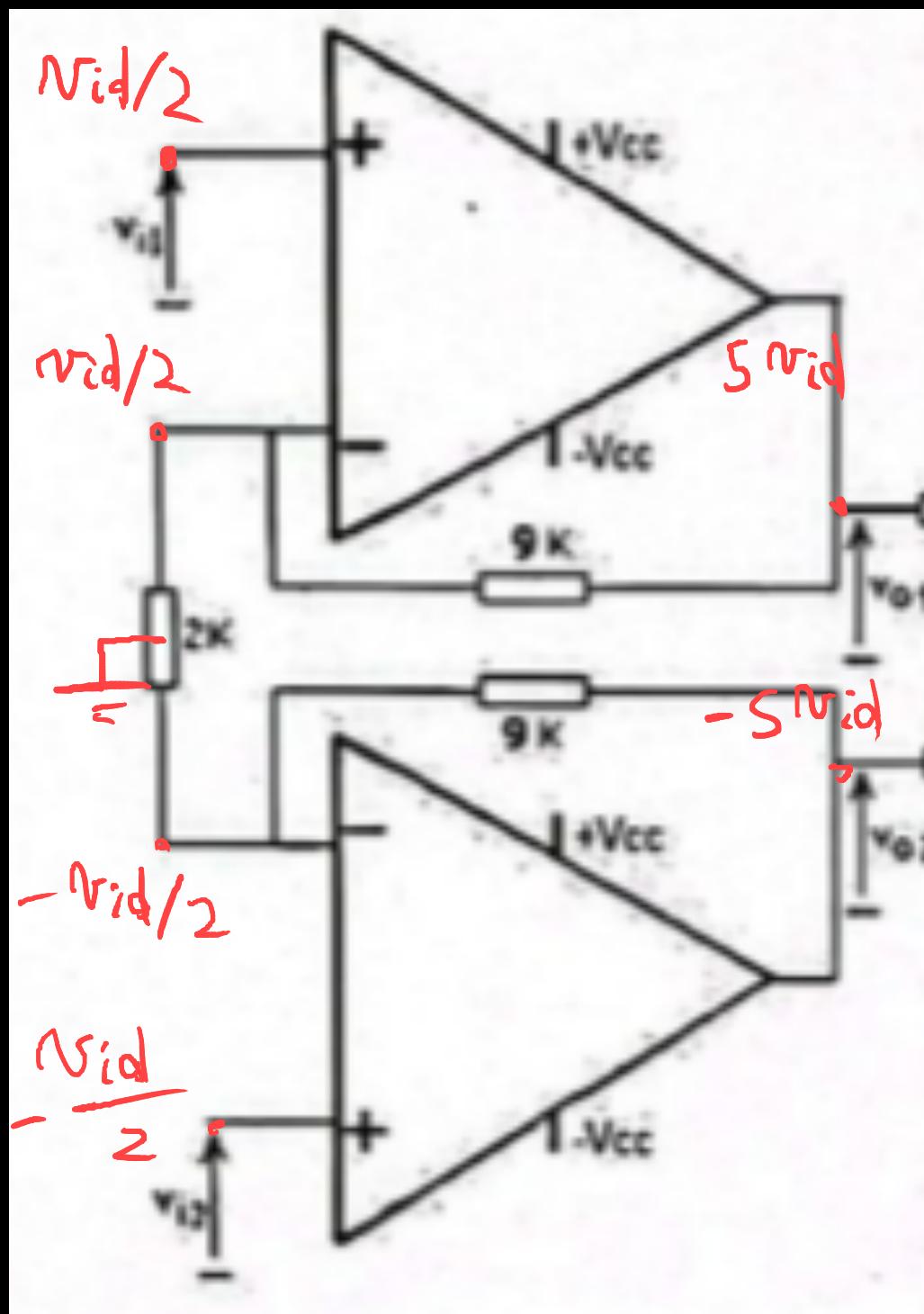
Pdta entrada Común:

$$Av_{1c} = \frac{N_{o1}}{V_{ic}} = 1 \quad Av_{2c} = \frac{N_{o2}}{V_{ic}} = 1$$

$$Av_{cc} = \frac{N_{o1} + N_{o2}/2}{V_{ic}} = 1 \quad Av_{dc} = \frac{N_{o1} - N_{o2}}{V_{ic}} = 0$$

Para entrada diferencial

Som 2 inversores com ganancia 1 + $\frac{9k}{1k} = 10$



$$A_{v1d} = \frac{v_{o1}}{v_{id}} = \frac{10 \cdot v_{id}/2}{v_{id}} = 5$$

$$A_{v2d} = \frac{v_{o2}}{v_{id}} = \frac{10 (-v_{id}/2)}{v_{id}} = -5$$

$$A_{vd} = \frac{v_{o1} - v_{o2}}{v_{id}} = 10$$

$$A_{vcd} = \frac{v_{o1} + v_{o2}/2}{v_{id}} = 0$$

$$\Rightarrow A_{\text{Vd,TOT}} = \frac{N_0}{N_{i_0}} = A_{\text{Vd,I}} \cdot A_{\text{Vd,II}} = 10 \cdot (-5) = -50$$

$$\Rightarrow A_{\text{Vc,TOT}} = \frac{N_0}{N_{i_c}} = A_{\text{Vc,CI}} \cdot A_{\text{Vc,CI}} = 0$$

RRMC: Pdra les tecles, $A_{\text{Vc,II}} \neq 0$

$$A_{\text{Vd,TOT}} = A_{\text{Vd,CI}} \cdot A_{\text{Vc,II}} + A_{\text{Vd,CI}} \cdot A_{\text{Vd,II}}$$

$$A_{\text{Vc,TOT}} = A_{\text{Vc,CI}} \cdot A_{\text{CII}} + A_{\text{Vd,CI}} \cdot A_{\text{Vd,II}}$$

$$\rightarrow RRMC = \frac{A_{\text{Vd,CI}} \cdot A_{\text{Vd,II}}}{A_{\text{Vc,CI}} \cdot A_{\text{Vc,II}}} = \frac{10}{1} \cdot RRMC_{\text{op}} \rightarrow +20 \text{ dB}$$