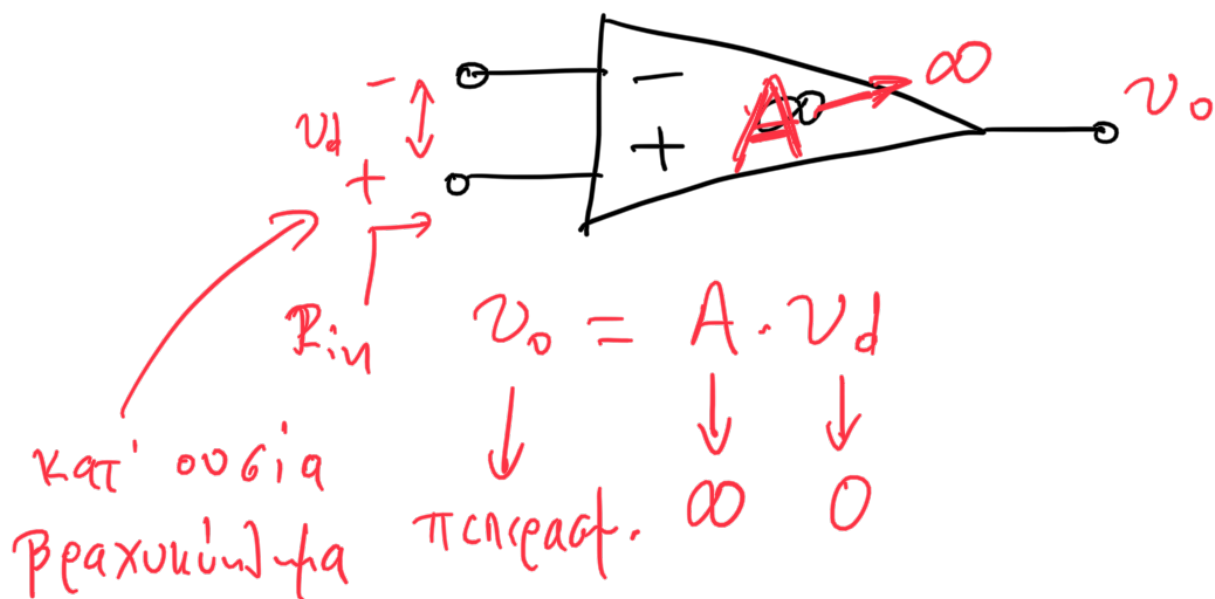


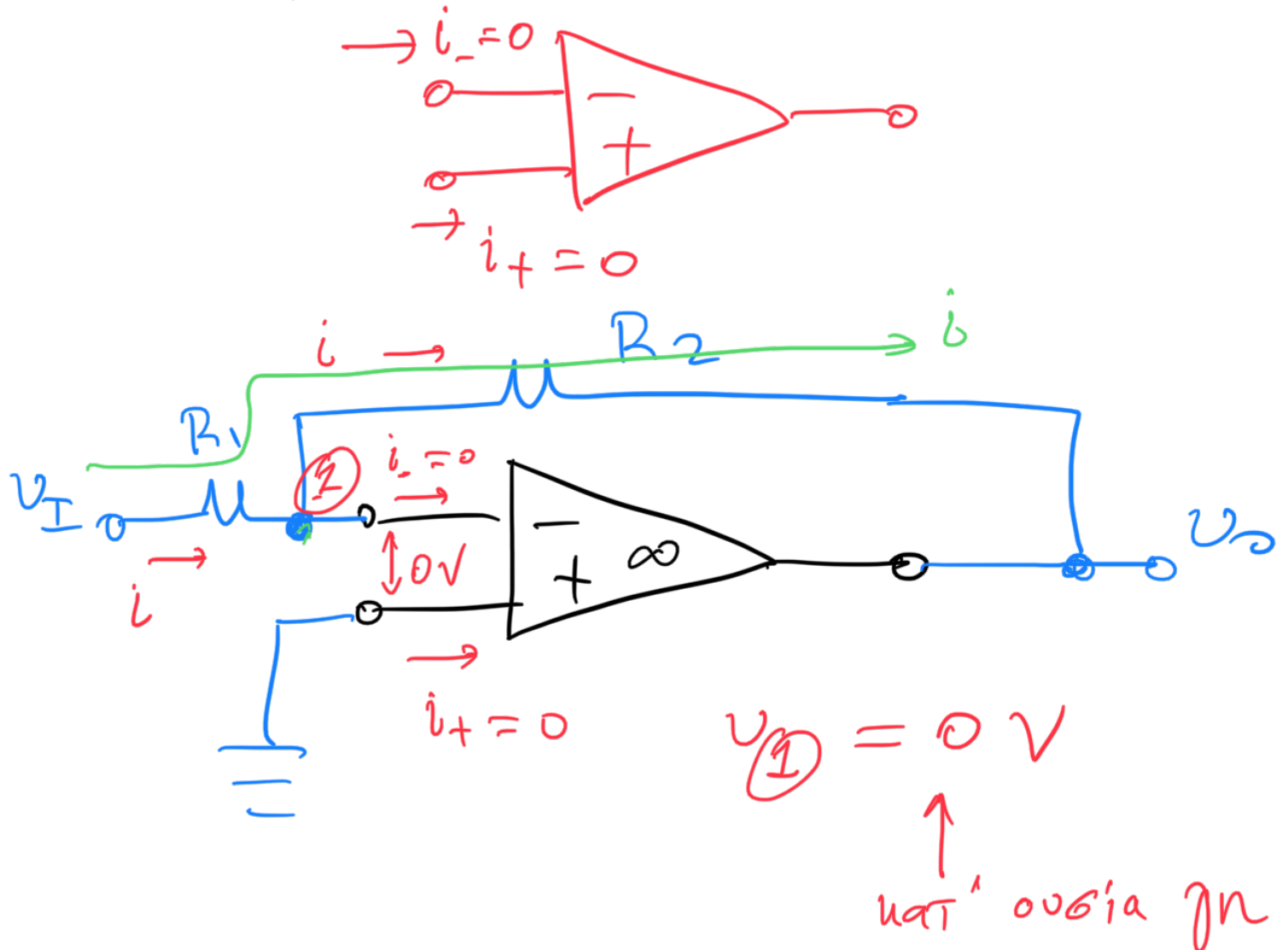
Μάθημα 10/11/21

Αναστρέφων ενισχυτής



$R_{in} \rightarrow \infty$ έχει

συνέπεια το πρώτα για δύο εισόδου του οραμα να είναι μηδενικό



NPK (1) μας δίνει $i_{R_2} = i$

v_o — ,

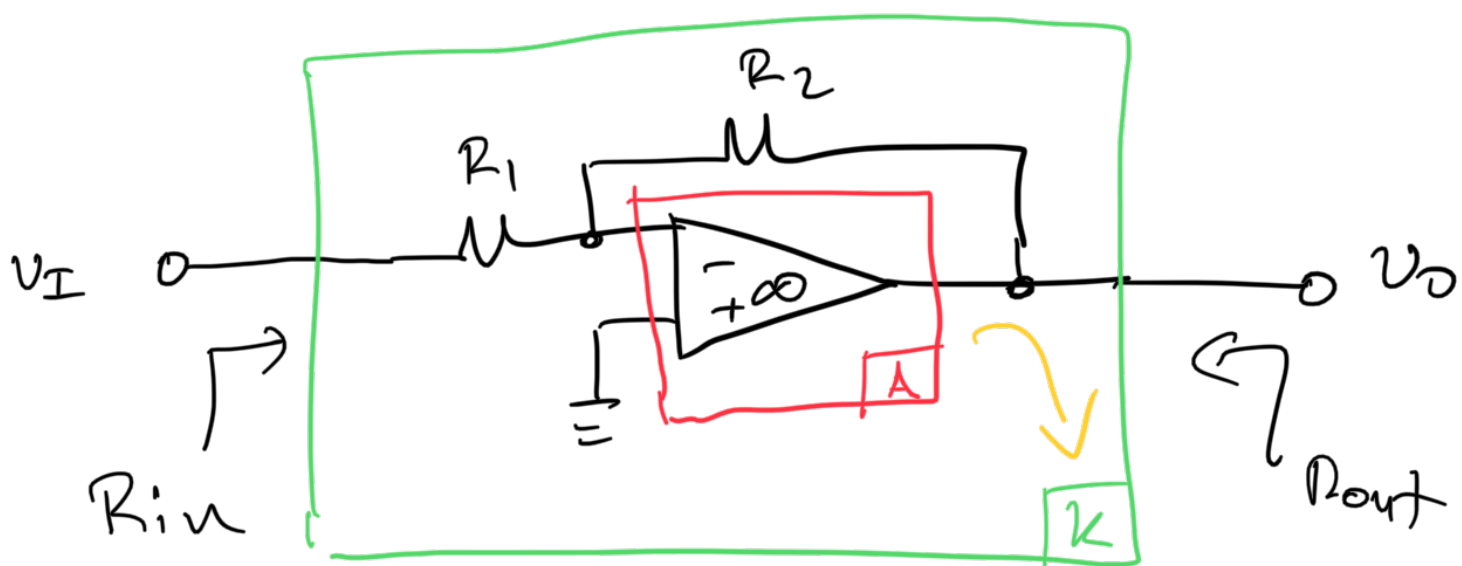
$$\overline{v_I} = ,$$

$$v_I = i \cdot R_1 + 0V$$

$$v_O = -i \cdot R_2 + 0V$$

$$\boxed{\frac{v_O}{v_I} = -\frac{R_2}{R_1}}$$

Ο αναστρέφων ενισχυτής μας δίνει
κέρδος $K = \frac{R_2}{R_1}$ & μετατόπιση
φάσης κατά 180° .



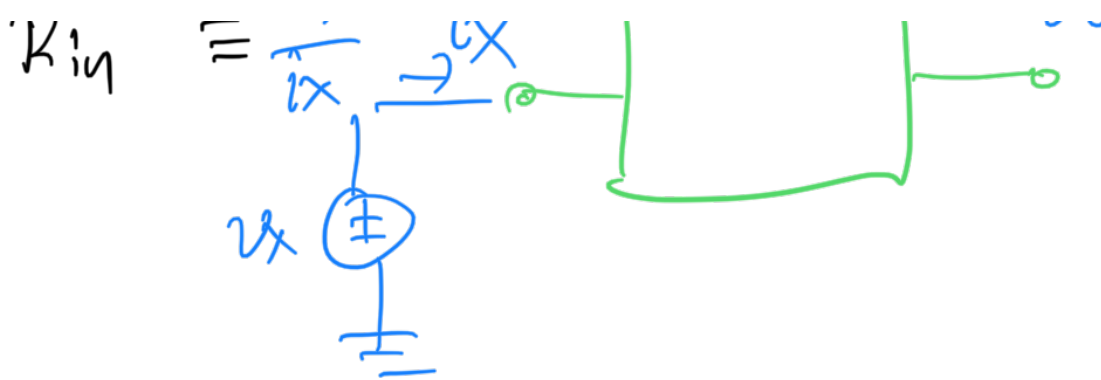
"Πράξιμο κουζί": Ενισχυτής τάσης με

- κέρδος $K = -\frac{R_2}{R_1}$

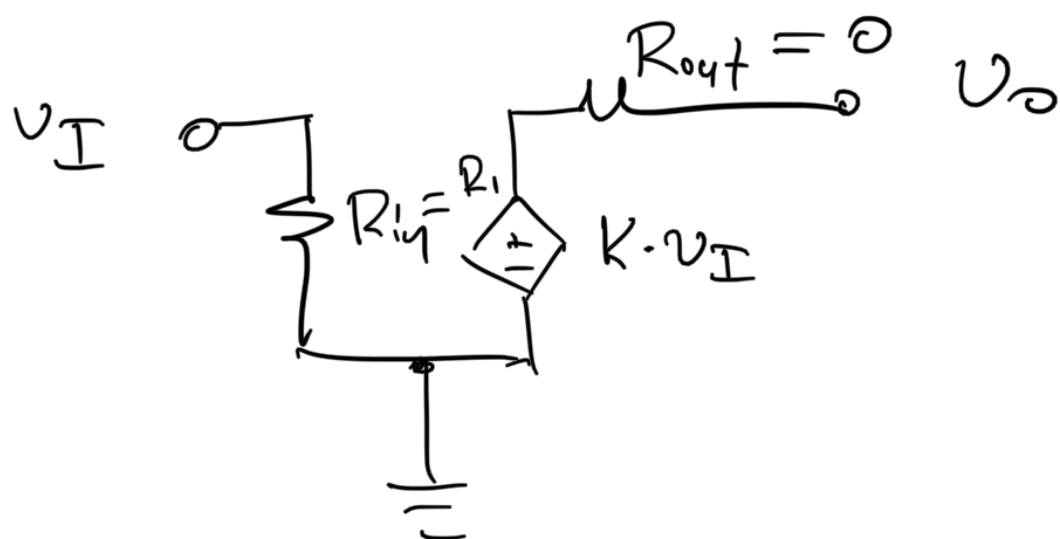
- Αντ. εισόδου $R_{in} = \frac{v_I}{i} = R_1$

- Αντ. εξόδου $R_{out} = 0$

v_x v_o



Μοντέλο ανασπόμενου ενισχυτή



Γενικά θέλουμε από ένα ενισχυτή

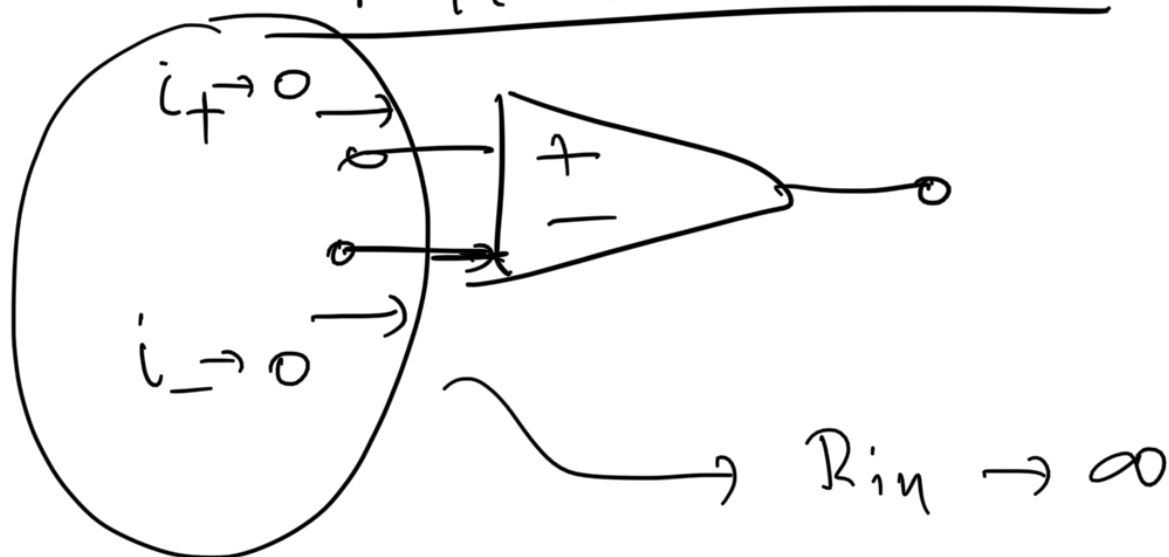
ταχύ να πάρουμε $R_{in} \gg (\rightarrow \infty)$

ΑΡΑ θα πρέπει $R_1 \gg$

Εάν θέλω $K \gg$ αυτό σημαίνει

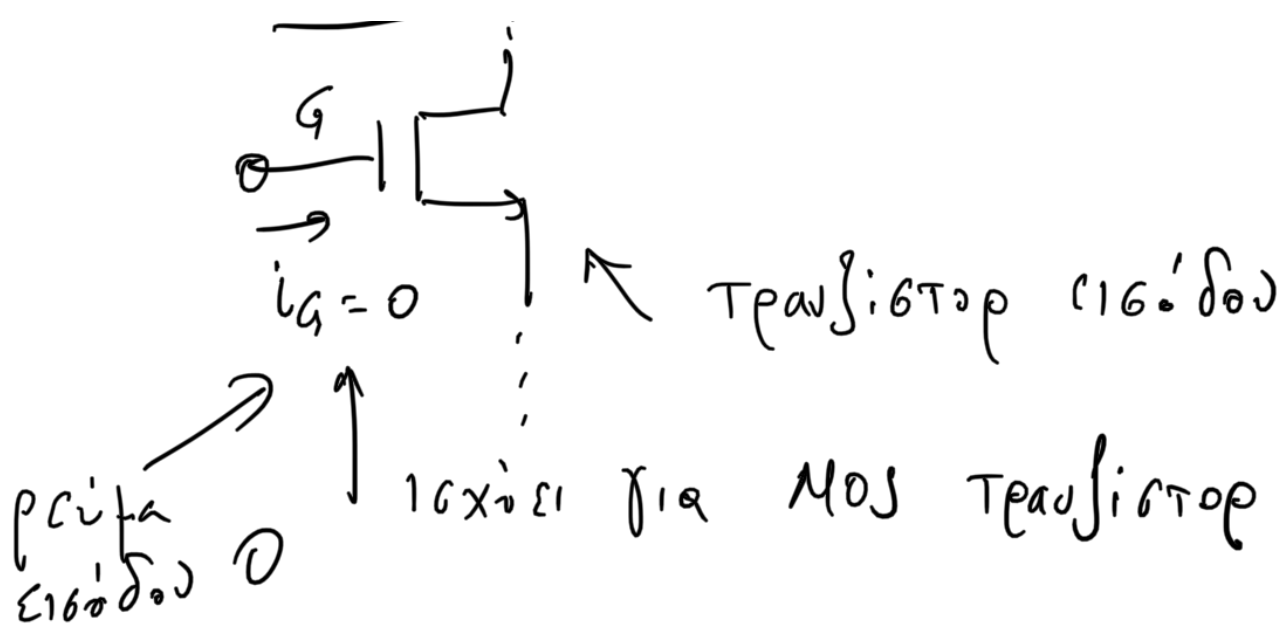
οτι $R_2 \gg$

Πρώτη είσοδος ΤΕ

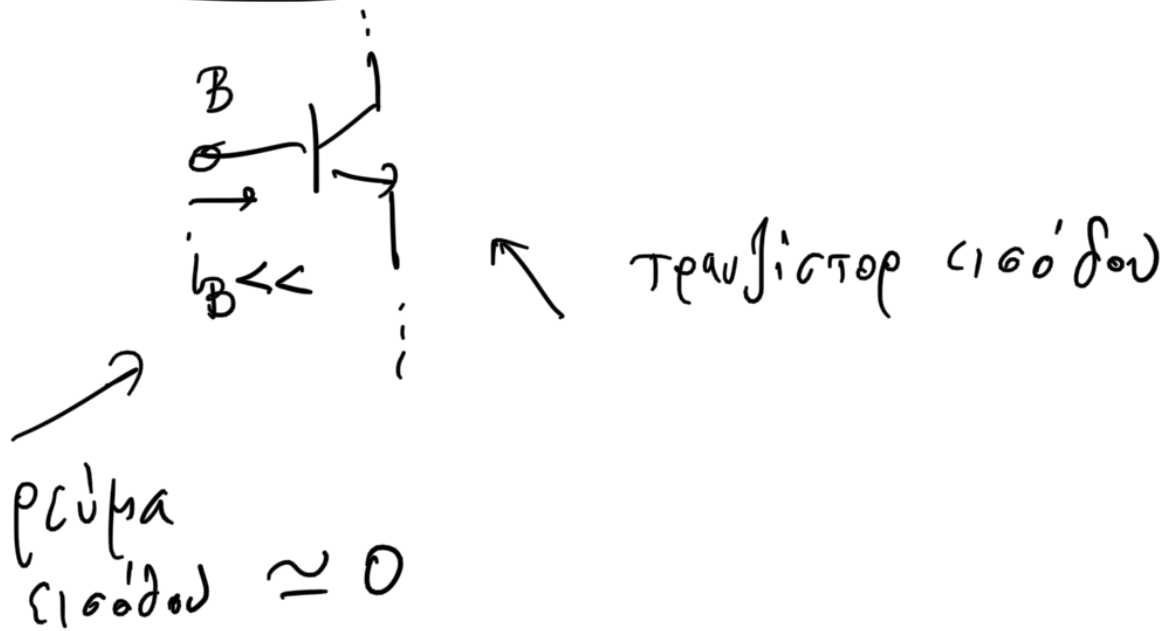


Υπονοούμετε — διπολική τρανζίστορ
 MOS — " —

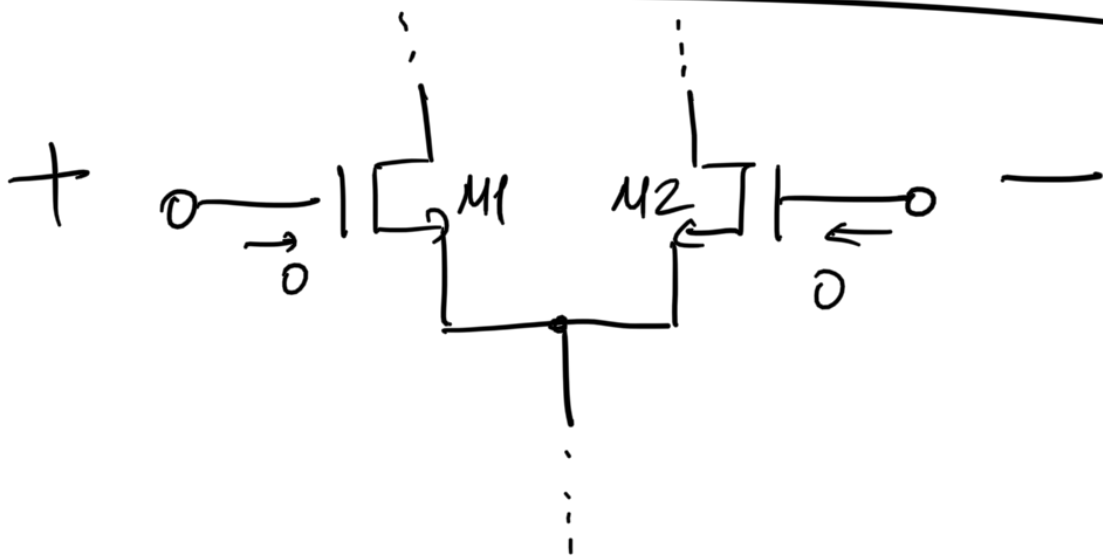
MOS!



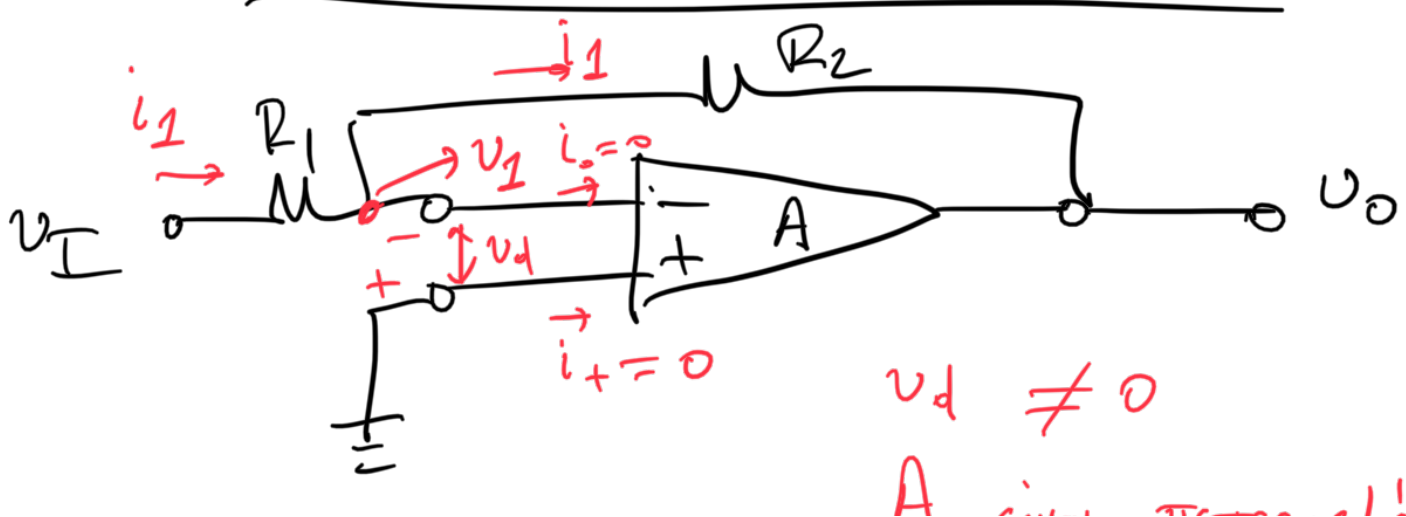
Δινοδίου



Στάδιο εισόδου ΤΕ με MOS:



Αναστρέφων ενισχυτής με
πτεροειδές κέρδος A



$$i_1 = \frac{v_I - v_1}{R_1}$$

$$v_1 = -\frac{v_o}{A}$$

$$\text{εξορισμός: } v_o = (v_+ - v_-) \cdot A = (0 - v_1) \cdot A$$

$$\text{οπότε: } i_1 = \frac{v_I - (-v_o/A)}{R_1} = \frac{v_I + v_o/A}{R_1} \quad (1)$$

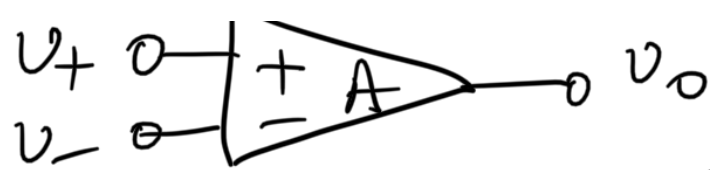
$$v_o = -i_1 R_2 - \frac{v_o}{A} \quad (2)$$

$$v_o = -\frac{v_o}{A} - \left(\frac{v_I + v_o/A}{R_1} \right) R_2 \Rightarrow$$

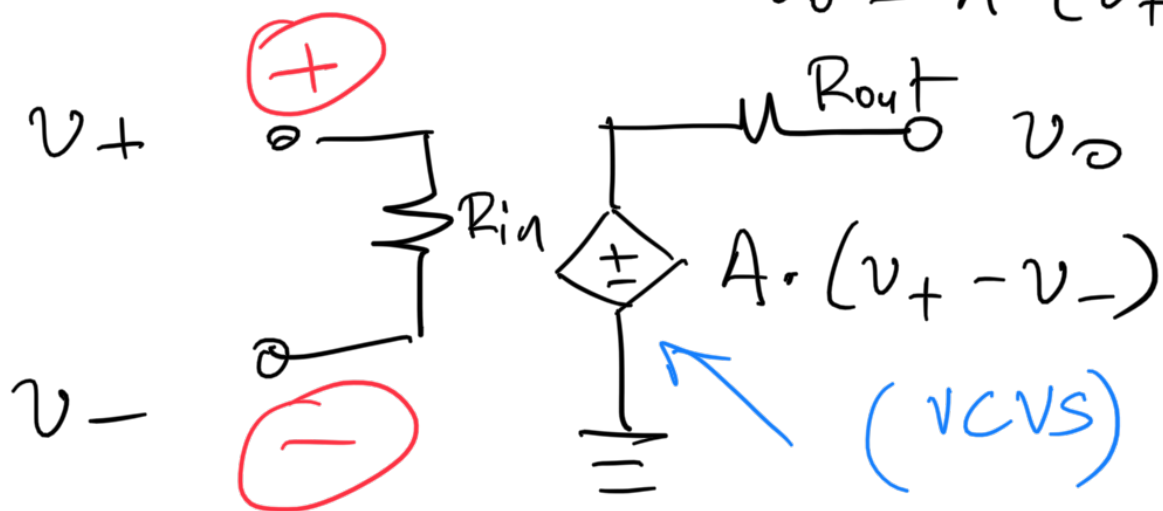
$$K = \frac{v_o}{v_I} = - \frac{R_2/R_1}{1 + (1 + \frac{R_2}{R_1})/A}$$

$$\text{εαν } A \rightarrow \infty \text{ τότε } K \rightarrow \underline{\underline{-\frac{R_2}{R_1}}}$$

Εναλλακτικό Μοντέλο ΤΕ
για LTSPICE



$$v_o = A \cdot (v_+ - v_-)$$



$$R_{in} = 1\text{ G}\Omega$$

$$R_{out} = 5\ \Omega$$

$$A \geq 10.000$$

