

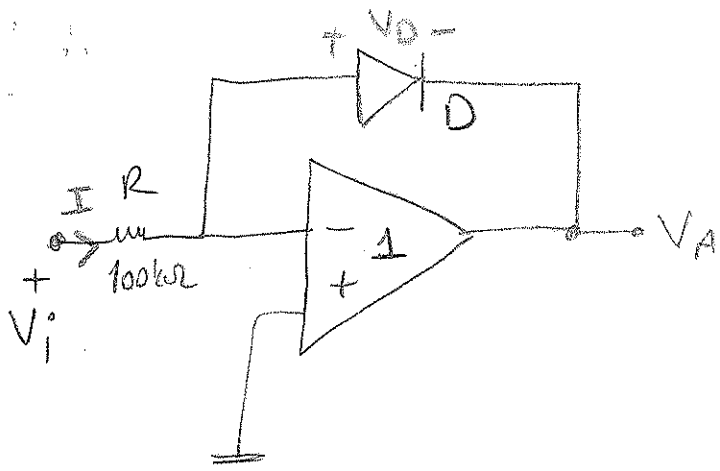
Yukarı devrede işlemsel kuvvetlendiriciler idealdır.

- a) $I_0 = 1 \mu A$ ve $V_T = 25 mV$ 'dir. Giriş geriliminin ($V_i > 0$ iken) $V_o = 1 + 0,1 \ln 10^7 V_i$ bağıntısını sağlayacağı için R_1 ve R_2 ile R_3 ve R_4 arasında nasıl bir ilişki olmalıdır?
- b) İlk katları değişiklikleri yaparak devrenin $V_o = 1 + 10^{-6} V_i$ şeklinde istediği işlem yapmasını sağlayınız

İdeal işlemsel kuvvetlendirici: gerilim kazancı sonsuz, giriş direnci sonsuz ve çıkış direnci sıfır olan bir fark kuvvetlendirici-sidir. F02 geriren ve f02 gerirmeyen olmak üzere iki grisi vardır.

İdeal işlemsel kuvvetlendiricinin tanım bağıntıları;

$$\underline{V_p = V_n \quad I_p = I_n = 0 \text{ dir.}}$$



$$I_D = I_0 (e^{V_D/V_T} - 1) \quad (2)$$

Yariletken diyodun akımı ile uçları arasındaki gerilim arasındaki ilişki

$$V_D + V_A = 0 \Rightarrow V_A = -V_D$$

$$I_D = I_0 (e^{V_D/V_T} - 1)$$

$$V_D \gg V_T$$

$$I_D \approx I_0 (e^{V_D/V_T})$$

$$I_D = I = \frac{V_i}{R} \Rightarrow \frac{V_i}{R} = I_0 e^{V_D/V_T}$$

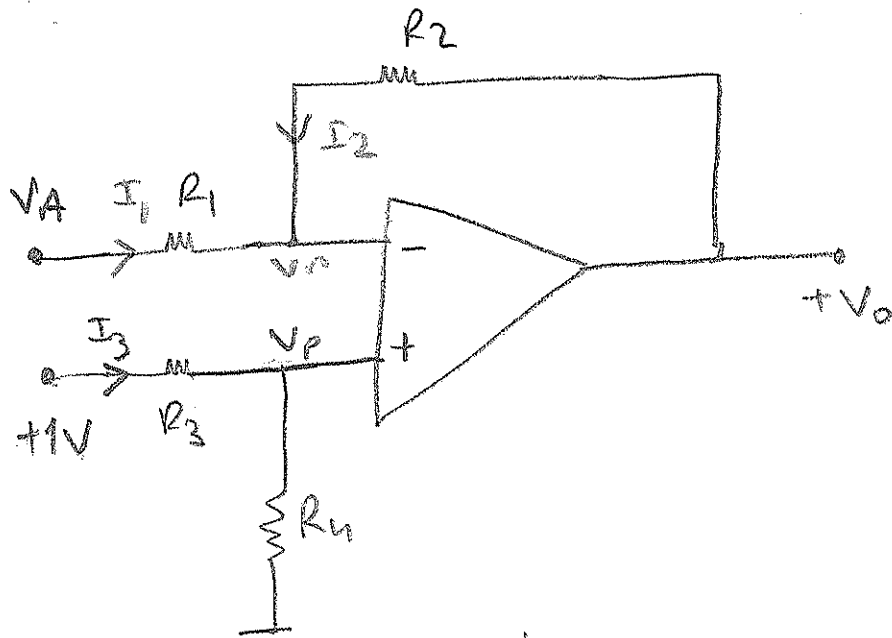
$$V_i = R I_0 e^{V_D/V_T} \Rightarrow \frac{V_i}{R I_0} = e^{V_D/V_T}$$

$$\frac{V_D}{V_T} = \ln \frac{V_i}{R I_0}$$

$$V_D = -V_A$$

$$V_A = -V_T \ln \frac{V_i}{R I_0}$$

(3)



For the device in i am.

$$V_n = V_p = \frac{R_4}{R_3 + R_4} \cdot (1V)$$

$$\left[V_p = \frac{1V \cdot R_4}{R_3 + R_4} \right]$$

$$I_1 = \frac{V_A - V_n}{R_1}, \quad I_2 = \frac{V_O - V_n}{R_2}$$

$$I_1 + I_2 = 0 \Rightarrow I_1 = -I_2$$

$$I_1 = -I_2 \Rightarrow \frac{V_A - V_n}{R_1} = -\frac{V_O - V_n}{R_2}$$

$$\frac{V_A - V_n}{R_1} = \frac{-V_O + V_n}{R_2}$$

$$-V_O + V_n = \frac{R_2}{R_1} (V_A - V_n)$$

$$\Rightarrow V_O = V_n - \frac{R_2}{R_1} V_A + \frac{R_2}{R_1} V_n \Rightarrow$$

$$V_O = \left[1 + \frac{R_2}{R_1} \right] V_n - \frac{R_2}{R_1} V_A$$

V_p

$$V_0 = \left[1 + \frac{R_2}{R_1} \right] \cdot \left[\frac{R_4}{R_3 + R_4} \right] \cdot 1V - \frac{R_2}{R_1} V_A$$

(4)

$$V_0 = \left[\frac{R_4}{R_3 + R_4} \right] \left[1 + \frac{R_2}{R_1} \frac{R_4}{R_3 + R_4} \right] \cdot 1V - \frac{R_2}{R_1} V_A$$

$$V_0 = -\frac{R_2}{R_1} \left\{ V_A - \frac{R_4}{R_3 + R_4} \times 1V \right\} + \frac{R_4}{R_3 + R_4} \times 1V$$

↓
yerine yazalım

$$V_0 = -\frac{R_2}{R_1} \left\{ -V_T \ln \frac{V_i}{R_{IO}} - \frac{R_4}{R_3 + R_4} \times 1V \right\} + \frac{R_4}{R_3 + R_4} \times 1V$$

$$V_0 = 1 + 0,1 \ln 10^7 \text{ vbi olması için.}$$

(1) $\frac{1}{R_{IO}} = 10^7$ olması için $\frac{1}{10^{5,1572}} = 10^7$ sağlanmalıdır

Aynı bağırıda

$$V_0 = +V_T \frac{R_2}{R_1} \ln \frac{V_i}{R_{IO}} + \frac{R_4}{R_3 + R_4} \times 1V \left(\frac{R_2}{R_1} + 1 \right)$$

sekilde de yazılabilir göre

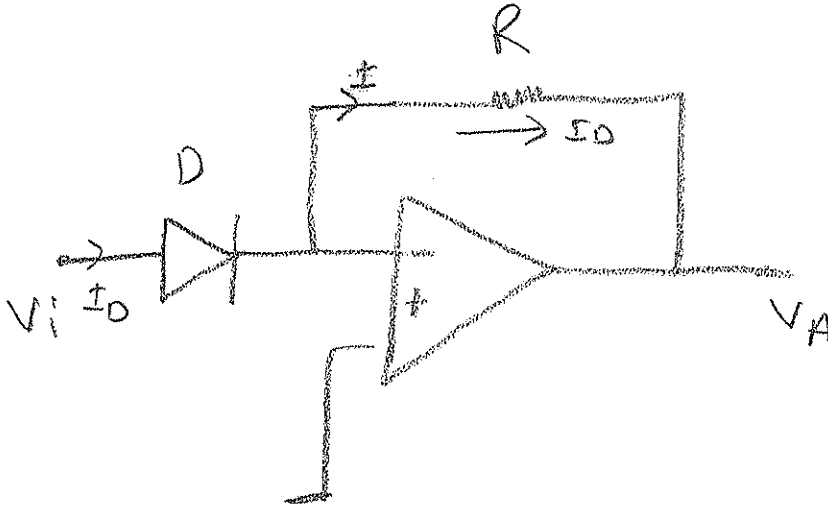
(2) $V_T \cdot \frac{R_2}{R_1} = 0,1$ $\frac{R_2}{R_1} = \frac{0,1}{25 \cdot 10^{-3}} = 4$ bulur.

5

$$(3) \frac{R_4}{R_3 + R_4} \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) = \frac{5R_4}{R_3 + R_4} = 1$$

$$\boxed{4R_4 = R_3} \quad \text{bulunur}$$

b)



Ös aktif devre.

$$I = I_D = I_0 e^{V_D/V_T} \quad , \quad V_D = V_i$$

$$V_A = -I \cdot R \Rightarrow I = -V_A/R$$

$$-\frac{V_A}{R} = I_0 e^{V_i/V_T} \Rightarrow V_A = -R I_0 e^{V_i/V_T}$$

$$V_0 = 1 + 10^{-6} e^{40 V_i}$$

devre gerçelik

olmaz can ilk but is almas

Bu durumda

$$V_0 = -\frac{R_2}{R_1} \left\{ V_A - \frac{R_4}{R_3 + R_4} \times 1V \right\} + \frac{R_4}{R_3 + R_4} \times 1V$$

$$V_0 = -\frac{R_2}{R_1} \left\{ -R I_0 e^{V_i/V_T} - \frac{R_4}{R_3 + R_4} \times 1V \right\} + \frac{R_4}{R_3 + R_4} \times 1V$$

Usted termine:

6

$$\frac{R_2}{R_1} \cdot R \cdot I_0 e^{V_i/N_T} = h \cdot R \cdot 10^{-12} e^{V_i/25mV} = h R 10^{-12} e^{40V_i}$$

$$h R 10^{-12} = 10^{-6} \text{ ohms} \text{ con } R = 250k\Omega \text{ al final}$$