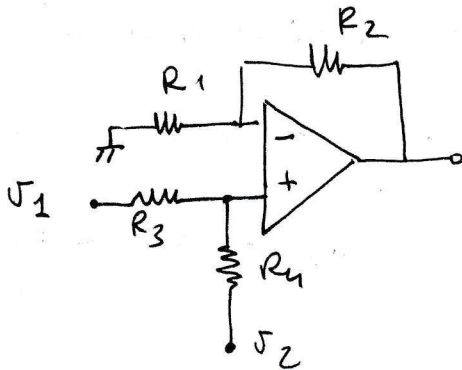


1) Con la struttura vista è benone
 Il problema ha più numeri di variabili,
 problema quindi non avere soluzione:



$$\beta = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$A(f) = \frac{A_0}{1 + j f / f_H} = \frac{10^5}{1 + j f / 15}$$

In continuo, trascurando la parte $\frac{A_0}{1 + \beta A_0}$:

$$\begin{aligned} \text{si ha } V_0 &= V_+ \cdot \frac{1}{\beta} = \frac{1}{\beta} \left[\frac{R_4}{R_3 + R_4} V_1 + \frac{R_3}{R_3 + R_4} V_2 \right] = \\ &= \frac{1}{\beta} \left[\alpha V_1 + (1 - \alpha) V_2 \right] \end{aligned}$$

$$\text{con } \frac{1}{\beta} \alpha = 4 \quad \text{e} \quad \frac{1}{\beta} (1 - \alpha) = 6 \quad *$$

Il sistema (*) ha per soluzione

$$\frac{1}{\beta} = 10 \quad \text{e} \quad \alpha = \frac{4}{10} \quad (\text{e quindi } 1 - \alpha = \frac{6}{10})$$

$$\text{da cui } \frac{R_2}{R_1} = \frac{3}{2}$$

È compatibile la condizione sulla
 banda passante con i valori trovati?

$$f_{HF} = 15 (1 + \beta A_0) \approx 15 \cdot 10^5 \cdot 10^{-1} = 1.5 \cdot 10^5 \text{ Hz}$$

quindi le valore di β derivati dalla condizione sul guadagno corrisponde con le valore minimo che permette di soddisfare la condizione $f_{HF} \geq 150 \text{ kHz}$

Per quanto riguarda le dimensioni di R_1, R_2, R_3, R_4 , la condizione sulle ampiezze di uscita pone un limite su R_2

$$\rightarrow \text{Per } V_{O_{MAX}} = 10 \text{ V}, \quad V_+ = V_- \approx 1 \text{ V}$$

$$\Rightarrow I(R_2) = \frac{10 - 1}{R_2}$$

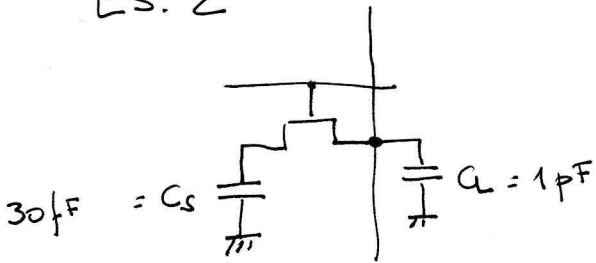
$$\Rightarrow R_2 \geq \frac{9}{I_{O_{MAX}}} = \frac{9}{20 \cdot 10^{-3}} \Omega = 450 \Omega$$

$$\text{quindi } R_1 = 1 \text{ k}\Omega, \quad R_2 = 9 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 6 \text{ k}\Omega, \quad R_4 = 4 \text{ k}\Omega$$

è una possibile scelta.

ES. 2



$$V_{OH} = V_{DD} - V_T = 3.5 \text{ V}$$

$$V_{OL} = 0 \text{ V}$$

$$V_R = 2.5 \text{ V}$$

$$V_M = \begin{cases} V_{OH} \\ V_{OL} \end{cases}$$

Dopo la redistribuzione del carica si separa
alle utenze si ha:

$$C_S V_M + C_L V_R = V_R' (C_M + C_L)$$

$$\rightarrow V_R' = \frac{C_S V_M}{C_M + C_L} + \frac{C_L V_R}{C_M + C_L}$$

$$\rightarrow \Delta V_R = V_R' - V_R = \frac{C_S}{C_M + C_L} \cdot (V_M - V_R) =$$

$$= \frac{30 \cdot 10^{-15}}{10^{-12} + 30 \cdot 10^{-15}} \cdot (V_M - V_R) \approx$$

$$\approx 30 \cdot 10^{-3} (V_M - V_R)$$

$$\approx \begin{cases} 30 \text{ mV} & V_M = 3.5 \text{ V} \\ -75 \text{ mV} & V_M = 0 \text{ V} \end{cases}$$