

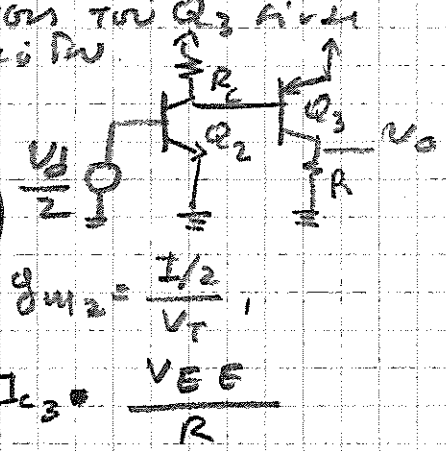
ΛΥΣΕΙΣ.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ 1

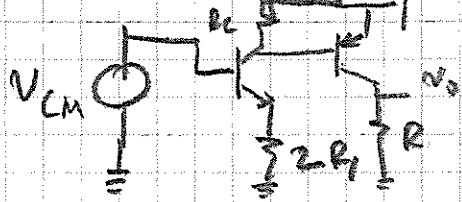
Θεωρούμε ότι είναι AC λειτουργία το πρώτο βήμα των Q2 είναι αμείνωτο. Εξοι έχουμε διαφορετικό σήμα μόνος εφέ των. Το ισόσημο κίχφο διαφορετική λειτουργία είναι: Το σήμα ε είναι AC γνήσιο:

$$A_{d_{\text{συγγ}}} = A_d \cdot A = -g_{m2} \cdot (R_c // r_{n3}) \cdot (-g_{m3} \cdot R)$$

$$= \frac{g_{m2} \cdot R_c}{2} \cdot \frac{V_{02} \cdot R}{R_c + r_{n3}} \approx 9 \times 10^3$$



Για λειτουργία μικρού σήματος



$$A_{cm} = \frac{g_{m2} \cdot (R_c // r_{n3})}{1 + g_{m2} \cdot 2 \cdot R_1}$$

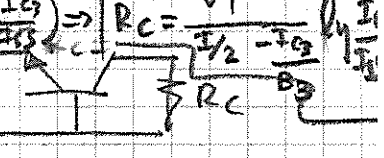
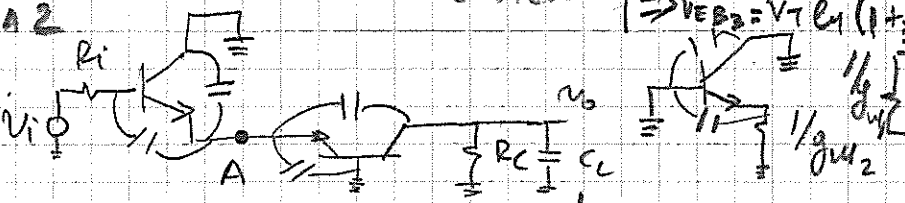
$$g_{m3} R \approx g_{m2} \cdot R_1$$

$$CMRR = 20 \log \frac{A_d}{A_{cm}} = 63.5 \text{ dB}$$

Πάτι offset: $\beta I_{C3} = 0 \Rightarrow V_0 = 0$
 $\Rightarrow I_{C3} = \frac{V_{EE}}{R}$ & $V_{CE3} = V_{CC}$

ΠΡΟΒΛΗΜΑ 2

2) μικρό σήμα



$$W_{pA} = \frac{1}{[R_c // r_n + (\beta + 1) R_E] [C_{n1} + \frac{C_n}{1 + g_{m1} R_E}] (R_i // 2 r_{n1}) \cdot (C_{n1} + \frac{C_n}{2})}$$

ομοια $R_E = \frac{1}{g_{m2}}$

$$W_{pB} = \frac{g_{m1} + g_{m2}}{C_{n1} + C_{n2}}$$

$$W_{pF} = \frac{1}{R_c (C_{n2} + C_L)}$$

B) $W_{pA} = \frac{1}{r_n [C_{n1} + C_{n2} (1 + g_{m1} R_E)] + \frac{R_L}{r_n} (C_{n1} + C_L)}$, ενδει $R_L = \frac{1}{g_{m2}} \Rightarrow$

$$\Rightarrow W_{pA} \approx \frac{1}{r_n (C_{n1} + 2 C_{n1})}$$

$$W_{pB} \approx \frac{g_{m2}}{C_{n2} + C_{n1}}$$

$$W_{pF} = \frac{1}{R_L (C_{n2} + C_L)}$$

ΠΡΟΒΛΗΜΑ 3

Short-short

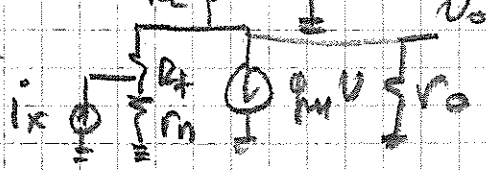
$g_m = 32 \text{ mS}$, $r_n = 4.69 \text{ k}\Omega$, $r_o = 62.4 \text{ k}\Omega$ για $I_C = 0.601 \text{ mA}$

$$A = \frac{v_o}{i_i}, \quad B = -\frac{1}{R_f} \quad \beta A'_R = -g_m [(R_c // R_f + r_n) // r_o]$$

$$\frac{r_n}{r_n + R_f} = -11.7 \Rightarrow A_{R_f} = \frac{\beta A'_R}{1 + \beta A'_R} = -46.1 \text{ k}\Omega$$

$$R_i' = r_n // (R_f + R_c // r_o) = 4.32 \text{ k}\Omega \Rightarrow R_{if} = 340 \Omega$$

$$R_o = R_c // r_o // (R_f + r_n) = 4.27 \text{ k}\Omega \Rightarrow R_{of} = 336 \Omega$$



ΠΡΟΒΛΗΜΑ 4

x) v_x $v_o = \frac{R_4}{R_3} \cdot \frac{R_L}{V_i} \cdot \frac{V_M}{\eta} = v_{RMS}$

B) v_{x1} , $\mu_{ovo} \approx v_x$
 $\mu_{ovo} \approx C_1 // C_{gs}$