

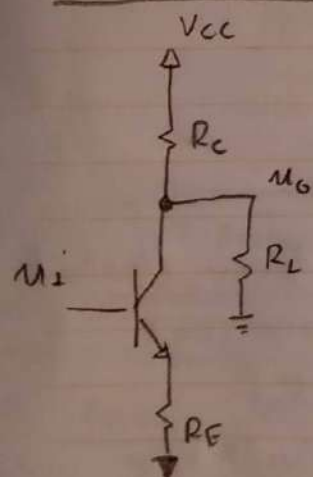
Ηλεκτρονική 1 [Τυπολόγιο για το διαγώνισμα]

Αντή βαθμίδα CE: ▷ Μεγάλη ενίσχυση τάσης & ρεύματος, μεγάλη ενίσχυση ισχύος
▷ Μεγάλες αντιστάσεις εισόδου & εξόδου.

Αντή βαθμίδα CB: ▷ Μεγάλη ενίσχυση τάσης
▷ Μοναδιαία ενίσχυση ρεύματος ("buffer για ρεύμα")
▷ Πολύ μικρή αντίσταση εισόδου
▷ Μεγάλη αντίσταση εξόδου

Αντή βαθμίδα CC / EF: ▷ Μοναδιαία ενίσχυση τάσης
▷ Μεγάλη ενίσχυση ρεύματος
▷ Πολύ μεγάλη αντίσταση εισόδου
▷ Πολύ μικρή αντίσταση εξόδου

Common Emitter

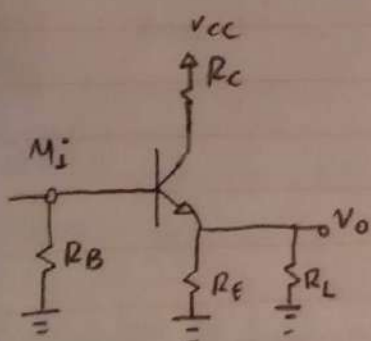


$$\triangleright \text{Gain } \frac{U_o}{U_i} = \frac{-\beta (R_C // R_L)}{(\beta + 1)(R_E + r_e)} = \frac{-\alpha (R_C // R_L)}{R_E + r_e} = \frac{-g_m r_e (R_C // R_L)}{R_E + r_e}$$

$$\triangleright R_{in} : r_{\pi} + (\beta + 1)R_E$$

$$\triangleright R_{out} : R_C \text{ (χωρίς Early & } R_L)$$

Common Collector:

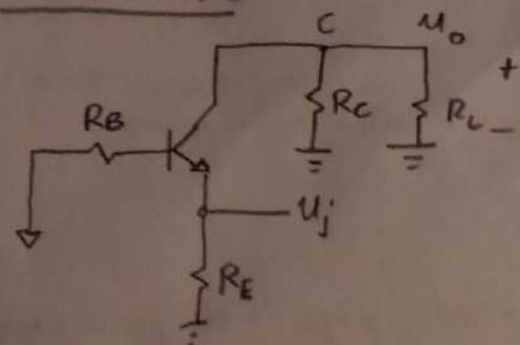


$$\text{Gain: } \frac{U_o}{U_i} = \frac{R_E // R_L}{r_e + R_E // R_L} \quad (\text{διαφέρη τάση } \approx 1)$$

$$R_{in} = r_{\pi} + (\beta + 1)(R_E // R_L)$$

$$R_{out} = \left(R_E // r_e + \frac{R_B}{\beta + 1} \right) \text{ (χωρίς } R_L)$$

Common Base



$$\text{Gain: } \frac{u_o}{u_i} = \frac{g_m r_e}{r_e + R_B - g_m R_B r_e} \quad (R_C // R_L)$$

$$= \frac{\beta (R_C // R_L)}{R_B + (\beta + 1) r_e}$$

$$u_o = -\beta I_b (R_C // R_L)$$

$$u_i = -(\beta + 1) r_e - R_B \rightarrow -(\beta + 1) r_e - \beta (R_C // R_L)$$

$$R_{in} = \left(r_e + \frac{R_B}{\beta + 1} \right) // R_E$$

$$R_{out} = R_C \text{ (χωρίς την } R_L \text{)}$$

DC Ανάλυση Ανδο γραμμικό μοντέλο $V_{BE} \approx 0.7V$

$$\begin{aligned} I_E &= (\beta + 1) I_B \\ I_C &= \beta I_B \end{aligned} \quad \left| \quad \begin{aligned} I_C &= \frac{\beta}{\beta + 1} I_E = \alpha I_E \end{aligned} \right.$$

Εκθετικό: Ισχύουν τα παραπάνω όμως: $I_C \approx I_S e^{\frac{V_{BE}}{V_T}}$ (NPN)

Για το κομμάτι του κ. Ξανθόπου :

MOSFET: κατώφλι

$A_V (V_G \geq V_{TH})$ τότε :

ο $A_V (V_D \leq V_G - V_{TH})$ τότε: (Γραμμική περιοχή λειτουργίας)

$$I_D = \mu_n C_{ox} \frac{W}{L} (V_G - V_{TH}) V_D$$

Αλλιώς:

$$I_D = \frac{\mu_n C_{ox}}{2} \frac{W}{L} (V_G - V_{TH})^2 \quad (\text{κορεσμός})$$

Αλλιώς:

$$I_D = 0 \quad (V_G < V_{TH})$$

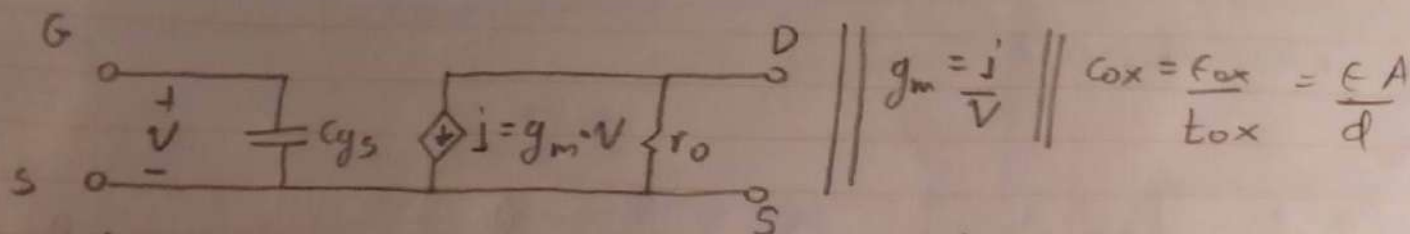
Κύρια Χρήση Mosfet

(στον κωδ. 100)

Overdrive:

$$(V_G - V_{TH}) = V_{OV}$$

Ισοδύναμο Κύκλωμα MOSFET: (σε κορτερό)



$$K' = \mu_n C_{ox}, \quad C_{gs} = \frac{2}{3} W L C_{ox}, \quad g_m = \frac{K' W}{L} V_{ov}$$

$$V_{ov} = \frac{2 L^2 C_{ox} g_m}{3 \mu_n C_{gs}} = \frac{2 L^2 g_m}{3 \mu_n C_{gs}} \parallel r_o = \frac{V_A}{I_D}$$

MOS: τετραγωνικός Νόμος ($I_D = \frac{1}{2} K_n V_{ov}^2$), BJT: $I_C = I_S e^{\frac{V_{BE}}{V_T}}$ (NPN)

Γενικά: $I_B = I_S e^{\frac{V_{BE}}{V_T}}$, $\beta = 1$, NPN
 $\beta = -1$, PNP

Νόμος Moore: $f_T = \frac{1}{2\pi} \frac{3}{2} \frac{\mu_n}{L^2} (V_{GS} - V_{TH}) \equiv$ Νόμος Moore

↓
δυναμότητα
σποχονής

$$f_T \propto \frac{1}{L^2}$$

Ⓛ, μήκος καναλιού

(Κατευνεί εδείχθη πως $f_T \propto \frac{1}{L}$)

BJT γ : συντελεστής μεταφοράς (επιχρόνως σήμ. / ρεύμα επιπορών)
 α_T : ποσοστό σήμ. που φθάνει στον συλλέκτη

$$\alpha = \gamma \cdot \alpha_T, \quad T_F = \frac{W_B^2}{2D_p} = \text{χρόνος διάχυσης μέσα από το βάθος του BJT}$$

$$\gamma = \frac{1}{1 + \frac{W_B D_n n_{p0}}{D_p L_p p_{n0}}} = \frac{1}{1 + \frac{W_B \mu_n N_D}{L_{np} \mu_p N_A}} \rightarrow (\text{PNP: } N_D \rightarrow \text{πρόσθια ελάνη})$$

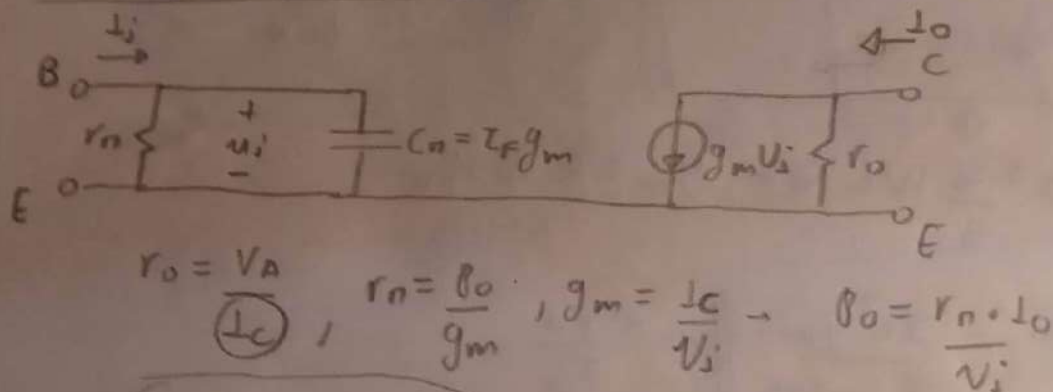
$$\gamma = \frac{1}{1 + \frac{W_B \mu_B N_B}{L \mu_X N_X}}$$

N_B : πρὸσμίξη-ρύος

μ_B : κίνη-τικότητα διαρροϊκῶν
Ράσος

n : δότες / ἡλεκτρόνια
πρὸσμίξη-ρύος

Αντικαταστάσιμο BJT



$$r_o = \frac{V_A}{I_C}, \quad r_n = \frac{\beta_o}{g_m}, \quad g_m = \frac{I_C}{V_T}, \quad \beta_o = \frac{r_n \cdot I_o}{V_T}$$

$$g_m = \frac{I_C}{V_T} = \frac{q I_C}{V_T}$$

Σ/Λ 1) Η θετική πόλωση μίας διόδου PN εχέει εκθετικά περιεσσότερους φορεῖς πλειονότητας των P & N πλευρῶν τῆς διόδου στὶς ἀνέναντι πλευρεῖς τους.

Λάθος. Εκθετικά περιεσσότερους φορεῖς πλειονότητας || Για θετική πόλωση PN: P → N οπεί N → P ἡλεκτρόνια

2) Η θετική πόλωση μίας διόδου εχέει εκθετικά πολλές οπεί τῆς P πλευρῆς στὴν N. Σωστό

3) Το ἀνὰ-τροπὸ ρεύμα κόρου I_o μίας PN διόδου ἀποτερεῖται ἀπὸ τους φορεῖς πλειονότητας τῆς διόδου. Σωστό

4) Το ἐξωτερικό δυναμικό μίας PN διόδου ἀποτερεῖ φράγμα για τους φορεῖς πλειονότητας καθε πλευρῆς. Λάθος. Για τους φορεῖς πλειονότητας.

5) Το ἡλεκτρόνιο τῆς N πλευρῆς θέλων φράγμα δυναμικού ὅταν οδεύει ἀπὸ N → P. Σωστό.

6) Το δυναμικό ὅπως καὶ το MOSFET ρετρουρρεῖ με ρεύματα ορίσθων. Λάθος. BJT → διάχυσις, MOSFET → ορίσθων.

7) Στο BJT, οἱ οπεί στὴν N πλευρῆς κατανέμονται πάντα γραμμικά ἀνεξαρτήτως γεμετρίας. Λάθος. Γραμμική κατανέμη για το γύρω-βάσις κύρος, ἀλλιῶς εκθετική.

8) BJT, κύριο ρεύμα το διάχυσις τῶν e στὴν βάση. Σωστό

9) Το BJT εἶναι συμμετρικά κατασκευασμένο ως προς το μεσσημένο εἰστέδο στὴν βάση του BJT. Λάθος. Διαφορετικές οἱ κοθεύσεις ἐκτελεσμοῦ, ὡς ἐκτεν σε εἰς γεμετρίας.

10) Αἰτία τῆς ἐξιδέσεως τῶν ἀνὰ-τροπῶν σε BJT → το γεμετρία δραστικά. Σωστό.