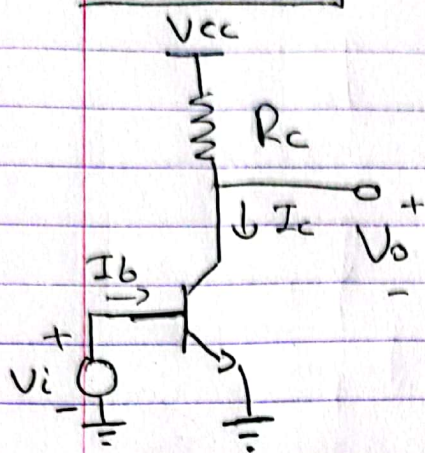


Ηλεκτρονική II : 2<sup>η</sup> Σειρά ασκήσεων.

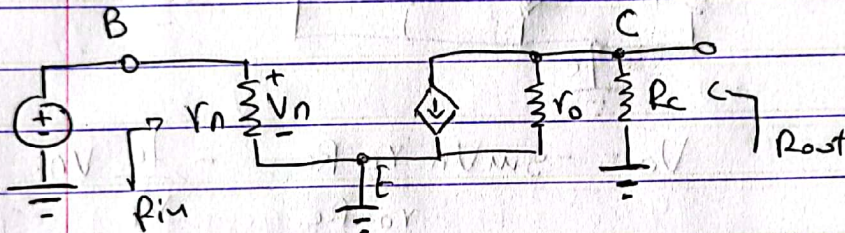
Ασκηση 1



$$R_c = 20 \text{ k}\Omega$$

$$I_c = 250 \mu\text{A}$$

Υβριδικό η-μοντέλο :



$$r_n = \frac{V_T}{I_B} = \beta \frac{V_T}{I_C} = \beta \cdot \frac{0,025}{250 \cdot 10^{-6}} = \beta \cdot 100$$

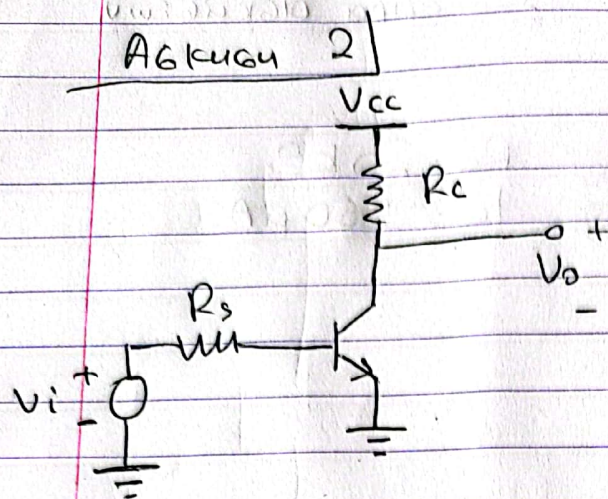
$$\text{Επίσης } R_{in} = r_n = 100\beta \cdot 100 = 10 \text{ k}\Omega$$

$$r_o = \frac{1 \text{ V/A}}{I_C} = \frac{100}{250 \cdot 10^{-6}} = 0,4 \text{ M}\Omega$$

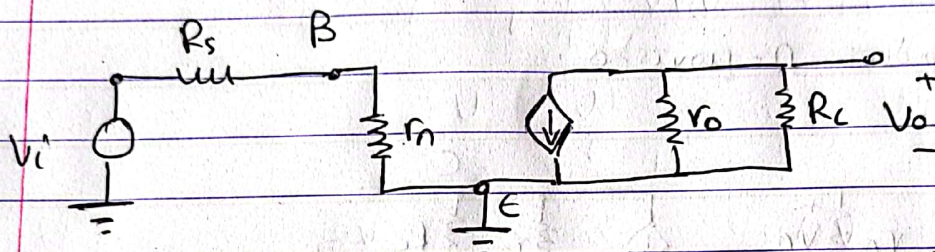
$$R_{out} = r_o \parallel R_c = \frac{0,4 \cdot 10^6 \cdot 20 \cdot 10^3}{0,4 \cdot 10^6 + 20 \cdot 10^3} = 19,047 \text{ k}\Omega$$

$$g_m = \frac{I_C}{V_T} = \frac{250 \cdot 10^{-6}}{0,025} = 0,01 \text{ S}$$





Π - μοντέλο



$$g_m = \frac{I_c}{V_T}$$

$$V_o = -g_m V_n \frac{r_o \cdot R_c}{r_o + R_c} = -\frac{I_c}{V_T} V_n \cdot \frac{V_A R_c}{I_c \left( \frac{V_A}{I_c} + R_c \right)}$$

$$r_o = \frac{V_A}{I_c}$$

$$V_o = -\frac{V_n V_A R_c I_c}{V_T (V_A + I_c R_c)}$$

$$V_i = I_B (R_s + r_n)$$

$$\frac{V_o}{V_i} = -\frac{B I_c V_A \cdot R_c}{(B V_T + R_s I_c) (V_A + R_c I_c)}$$

$$\left[ \frac{V_o}{V_i} (I_c) \right]' = 0 \Rightarrow \frac{I_c}{(B V_T - R_s I_c) (V_A - R_c I_c)} = 0$$

$$\Rightarrow I_{c_{\max}} = \sqrt{\frac{V_T B V_A}{R_s R_c}} \quad \text{για} \quad \frac{V_o}{V_i} = \max$$



$$\frac{V_o}{V_i} \text{ max} = - \frac{\beta V_A \sqrt{\beta V_T V_A R_C}}{R_S (\beta V_T \sqrt{\frac{\beta V_T V_A}{R_S R_C}} + \frac{\beta V_T V_A}{R_C}) \left( V_A + \sqrt{\frac{R_C \beta V_T V_A}{R_S}} \right)}$$

Ποιοτικά όταν το  $I_C$  μειώνεται το και  $V_{CE}$  μειώνεται  
 όπως  $V_{CE} = V_{out}$ . Άρα αφαιρείται μειώνεται το  $V_{out}$  μειώ-  
 νεται και το κέρδος. Όταν το ρεύμα είναι μεγάλο  
 η αντίσταση  $r_{\pi}$  μειώνεται  $\therefore$  οπότε το  $V_b$  τείνει  
 προς το 0,  $(V_b = V_A)$  και η ~~εξίσωση~~ ~~απόδοση~~ ~~απόδοση~~  
~~απόδοση~~ ~~απόδοση~~ ~~απόδοση~~ άρα δεν περνάει ρεύμα άρα  
 το  $V_o$  είναι 0.