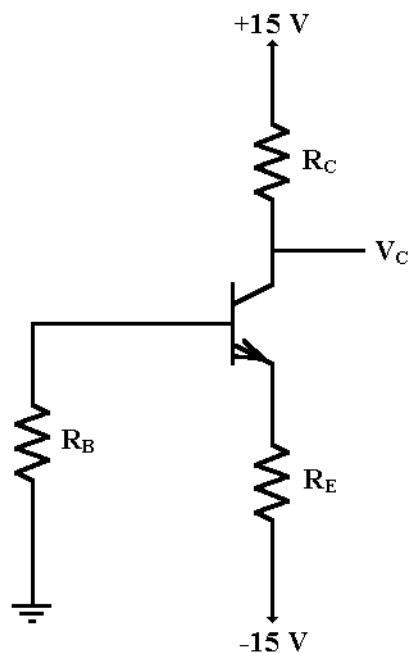


### 4.30



Γνωρίζουμε ότι  $\beta = 100$ ,  $I_E = 1 \text{ mA}$  και  $V_C = +5 \text{ V}$ . Άρα έχουμε:

$$\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1} = \frac{100}{101} = 0.99 \quad (1)$$

$$I_C = \alpha I_E = 0.99 \text{ mA} \quad (2)$$

$$R_C = \frac{15 - V_C}{I_C} = \frac{15 - 5}{0.99} = 10.1 \text{ k}\Omega \cong 10 \text{ k}\Omega \quad (3)$$

$$I_E = \frac{15 - 0.7}{R_E + \frac{R_B}{\beta + 1}} \Rightarrow R_E + \frac{R_B}{101} = 14.3 \quad (4)$$

Καθώς το  $\beta$  μεταβάλλεται από 50 ως 150, θέλουμε το  $I_E$  να μεταβάλλεται  $\pm 10\%$  γύρω από το 1 mA. Η μεγαλύτερη μεταβολή στο  $I_E$  συμβαίνει όταν είναι  $\beta = 50$  και όχι όταν  $\beta = 150$  γιατί στη μεταβολή του  $\beta$  από 100 σε 50 το  $I_B$  διπλασιάζεται ενώ στη μεταβολή του  $\beta$  από 100 σε 150 το  $I_B$  μειώνεται και έχει τα 2/3 της τιμής που έχει για  $\beta = 100$ .

Έτσι, το όριο  $\pm 10\%$  τίθεται για  $\beta = 50$ :

$$0.9 = \frac{14.3}{R_E + \frac{R_B}{51}} \Rightarrow R_E + \frac{R_B}{51} = 15.89 \quad (5)$$

Να σημειωθεί ότι το  $I_E$  μεταβάλλεται κατά -10% και γίνεται 0.9 mA γιατί η ποσότητα  $R_E + (R_B/\beta)$  αυξάνεται όταν μειώνεται το  $\beta$  οπότε επειδή αυτή η ποσότητα βρίσκεται στον παρονομαστή στην σχέση (5) η τιμή του κλάσματος άρα και του  $I_E$  μειώνεται. Από τις σχέσεις (4) και (5) έχουμε:

$$(5) - (4) \Rightarrow R_B \left( \frac{1}{51} - \frac{1}{101} \right) = 1.59 \Rightarrow R_B = 163.8 \text{ k}\Omega \cong 164 \text{ k}\Omega \quad (6)$$

Αντικαθιστώντας την τιμή αυτή στην (4) έχουμε  $R_E = 12.7 \text{ k}\Omega \cong 13 \text{ k}\Omega$ . Οι ακραίες τιμές των  $I_C$  και  $V_C$  προκύπτουν από τις σχέσεις (1), (2) και (3) και είναι:

$$\text{Για } \beta = 50: \quad I_C = 0.864 \text{ mA} \quad V_C = 6.36 \text{ V}$$

$$\text{Για } \beta = 150: \quad I_C = 1.008 \text{ mA} \quad V_C = 4.42 \text{ V}$$