

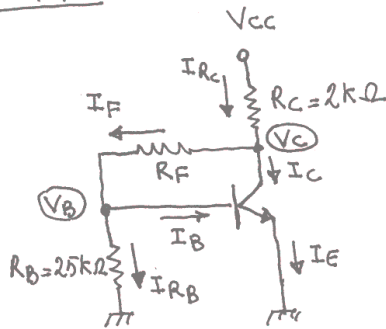
Esercizio 3-16

(Esercizi Millman)

Il circuito di figura ha $R_C = 2\text{ k}\Omega$, $R_B = 25\text{ k}\Omega$ e $V_{CC} = 12\text{ V}$. Il BJT ha $\beta_F = 49$ e una corrente inversa di saturazione trascurabile.

- determinare R_F in modo che sia $I_E = 2\text{ mA}$
- utilizzando R_F ricavato al punto a), determinare I_E per $\beta_F = 150$.

SOLUZIONE



a) $\beta_F = 49$

$$I_E = I_B + I_C = (\beta_F + 1) I_B$$

$$I_B = \frac{I_E}{\beta_F + 1} = \frac{2\text{ mA}}{50} = 40\text{ }\mu\text{A}$$

$$I_C = \beta_F I_B = 49 \cdot 40\text{ }\mu\text{A} = 1,96\text{ mA}$$

$$I_F = I_B + \frac{V_B}{R_B} = 40 + \frac{0,7}{25\text{ k}} = 40 + 28 = 68\text{ }\mu\text{A}$$

$$I_{RC} = I_C + I_F = 1,96 + 0,068 = 2,028\text{ mA}$$

$$V_C = V_{CC} - R_C I_{RC} = 12 - 2 \cdot 2,028 = 7,944\text{ V}$$

$$R_F = \frac{V_C - V_B}{I_F} = \frac{7,944 - 0,7}{68\text{ }\mu\text{A}} \approx 106\text{ k}\Omega$$

b) $\beta_F = 150$

$$I_{RC} = I_C + I_F = I_C + I_B + \frac{V_B}{R_B} = I_C + \frac{I_C}{\beta_F} + \frac{V_B}{R_B} = I_C \left(1 + \frac{1}{\beta_F}\right) + \frac{V_B}{R_B}$$

$$\downarrow I_C + 0,028\text{ mA}$$

$$I_B = I_F - I_{RB} = \frac{V_C - V_B}{R_F} - \frac{V_B}{R_B} = \frac{(V_{CC} - R_C I_{RC}) - V_B}{R_F} - \frac{V_B}{R_B}$$

$$\downarrow \frac{(12 - 2(I_C + 0,028)) - 0,7}{106} - 0,028 = \frac{(12 - 2(150 \cdot I_B + 0,028)) - 0,7}{106} - 0,028$$

$$\downarrow \frac{12 - 300 I_B - 0,056 - 0,7}{106} - 0,028$$

$$106 I_B = 12 - 300 I_B - 0,756 - 2,968$$

$$I_B = \frac{8,276}{406} \approx 20\text{ }\mu\text{A}$$

$$I_C = \beta_F I_B = 150 \cdot 20\text{ }\mu\text{A} = 3\text{ mA}$$

$$I_E = I_C + I_B = 3,02\text{ mA}$$