

ELEMENTI ELEKTRONIKE – FEBRUAR 2019 – REŠENJA

3. Kolo se može pojednostaviti primenom Tevenenove teoreme na deo kola povezan na bazu tranzistora. Ekvivalentni Tevenenov generator ima parametre

$$V_T = \frac{V_{CC} R_2 + v_B R_1}{R_1 + R_2} = 0.5 \text{ V} + 0.95 v_B,$$

$$R_T = R_1 \parallel R_2 = 475 \Omega.$$

Dok je $V_T < V_\gamma$, odnosno dok je $v_B < 0.21 \text{ V}$, tranzistor je zakočen, pa je $i_D = 0$.

Uz pretpostavku da za $v_B \geq 0.21 \text{ V}$ tranzistor radi u aktivnom režimu, može se pisati

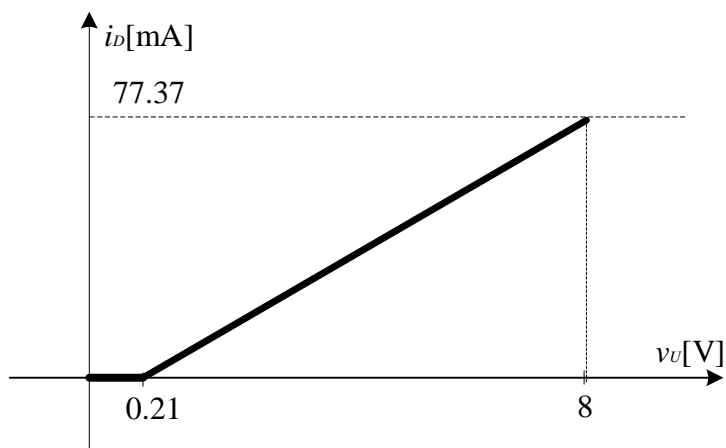
$$I_C = \beta I_B, I_E = (1 + \beta) I_B,$$

$$V_T - R_T I_B - V_{BE} - (1 + \beta) I_B R_3 = 0.$$

Na osnovu gornjih izraza dobija se tražena zavisnost struje diode D od napona v_B

$$i_D = I_C = \frac{\beta}{R_T + (1 + \beta) R_3} \left(\frac{V_{CC} R_2 + v_B R_1}{R_1 + R_2} - V_{BE} \right) = 9.932 \text{ mS} \cdot v_B - 2.09 \text{ mA},$$

sve dok važi da je $v_{CE} = V_{CC} - V_D - R_3 \frac{1 + \beta}{\beta} i_D \geq V_{CES}$, odnosno dok je $i_D \leq 0.1 \text{ A}$ i $v_B \leq 10.29 \text{ V}$. Kako je potrebno nacrtati karakteristiku do vrednosti $v_B = 8 \text{ V}$, tranzistor neće ulaziti u oblast zasićenja.



4.

a)

$$I_C = \frac{V_{CC} - V_C}{R_C} = 1.5 \text{ mA}, \quad I_B = \frac{I_C}{\beta} = 20 \mu\text{A}$$

$$I_{RB2} = \frac{V_{CC} - V_{BE} - I_B (R_{B1} + (1 + \beta) R_E)}{R_E + R_{B1}} = 679 \mu\text{A}$$

$$R_{B2} = \frac{V_{BE}}{R_{B2}} = 1.03 \text{ k}\Omega$$

b), c) $g_m = 60 \text{ mS}$, $r_\pi = 16.67 \Omega$

$$R_B = R_{B1} \parallel R_{B2} \parallel r_\pi$$

$$A_v = -g_m R_C = -120$$

$$A_i = A_v \frac{R_B}{R_C} = -26.4$$

7.

$$V_{OH} = V_{Z1} + V_{D2} = 6 \text{ V}$$

$$V_{OL} = -(V_{Z2} + V_{D1}) = -4.3 \text{ V}$$

$$V_{IH} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} V_{OH} = 2 \text{ V}$$

$$V_{IL} = -\frac{R_1}{R_1 + R_2} V_{OL} = -1.433 \text{ V}$$

8.

$$c_3 = a_1 b_1 + a_0 b_1 b_0$$

$$c_2 = a_1 b_0 + \overline{a_1} \cdot \overline{a_0} b_1 + \overline{a_1} b_1 \overline{b_0}$$

$$c_1 = \overline{a_1} \cdot \overline{b_1} b_0 + \overline{a_1} \cdot \overline{a_0} b_0 + a_1 a_0 b_1 + a_0 b_1 \overline{b_0}$$

$$c_0 = a_0 b_0$$

9.

Moduo brojanja je 5.