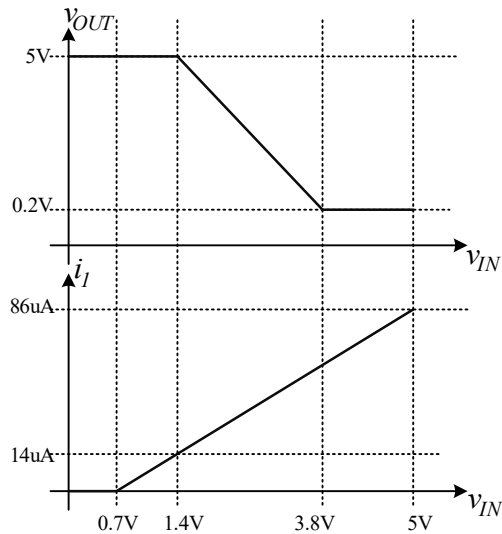


3.

**Segmenti:****I) $V_{IN} \leq 0.7V$, $i_1 = 0$, $v_{OUT} = V_{CC} = 5V$, D – OFF, Q – OFF****II) $0.7V \leq v_{IN} < 1.4V$, $i_1 = (v_{IN} - V_D) / R_1 = 20mSv_{IN} - 14\mu A$, $v_{OUT} = V_{CC} = 5V$, D – ON, Q – OFF****III) $1.4V \leq v_{IN} < 3.8V$, $i_1 = (v_{IN} - V_D) / R_1 = 20mSv_{IN} - 14\mu A$, $v_{OUT} = V_{CC} - \beta R_C / R_B (v_{IN} - V_D - V_{BE}) = 5V - 2(v_{IN} - 1.4V)$, D – ON, Q – ON_{DAR}****IV) $3.8V \leq v_{IN} \leq 5V$, $i_1 = (v_{IN} - V_D) / R_1 = 20mSv_{IN} - 14\mu A$, $v_{OUT} = V_{CES} = 0.2V$, D – ON, Q – ON_{ZAS}**

4.

- Tražena otpornost je $R_{G2} = 22 \text{ k}\Omega$.
- Naponsko pojačanje je $A_v = g_m R_D$, a ulazna otpornost $R_u = 1/g_m \parallel R_S$.
- Tražene vrednosti su $A_v = 10$, i $R_u \approx 454 \Omega$.

Videti i zadatak 4 sa ispitnog roka Oktobar 2017 iz Elemenata elektronike.

7. a) Na osnovu šeme zadatka možemo uočiti

$$v_{UOP}^- = v_U$$

Izraz za napon na neinvertujućem priključku operacionog pojačavača ne može se napisati u opštoj formi, tako da se određuje pojedinačno za slučajeve pozitivog i negativnog zasićenja izlaza operacionog pojačavača. Ako je izlaz operacionog pojačavača u pozitivnom zasićenju

$$v_{IOP} = V_{CC} = 12 \text{ V}$$

tada je zener dioda D_Z u proboju i provodi dioda D_1 . Napon na izlazu komparatora v_I je visok $V_{OH} = V_{CC} = 12 \text{ V}$.

Da bi izlaz operacionog pojačavača bio u pozitivnom zasićenju mora važiti

$$v_{UOP}^+ > v_U$$

Ekvivalentna šema kada je na izlazu operacionog pojačavača visok naponski nivo prikazana je na slici 7.1. Korišćenjem ove slike određuje se napon neinvertujućeg ulaznog priključka operacionog pojačavača

$$v_{UOP}^+ = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_R + \frac{R_1}{R_1 + R_2} V_{CC} = \frac{1}{2} V_R + \frac{1}{2} V_{CC} = 7 \text{ V}$$

Vrednost gornjeg praga diskriminacije komparatora je

$$V_{TH} = 7 \text{ V}$$

Ako je izlaz operacionog pojačavača u negativnom zasićenju

$$v_{IOP} = -V_{CC} = -12 \text{ V}$$

tada Zener diode vodi kao obična diode dok je dioda D_1 isključena. Izlaz kola je jednak -0.7 V a to je i nizak naponski nivo na izlazu

$$V_{OL} = -0.7 \text{ V}$$

Da bi izlaz operacionog pojačavača bio u negativnom zasićenju mora važiti

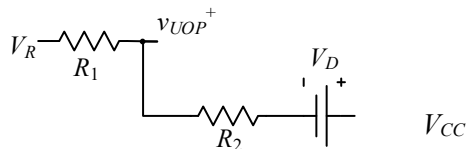
$$v_{UOP}^+ > v_U$$

Ekvivalentna šema kola kada je izlaz operacionog pojačavača u negativnom zasićenju prikazana je na slici 7.2. Korišćenjem ove slike određuje se napon neinvertujućeg ulaznog priključka operacionog pojačavača

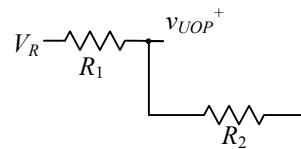
$$v_{UOP}^+ = V_R = 2 \text{ V}$$

Vrednost donjeg praga diskriminacije komparatora je

$$V_{TL} = 2 \text{ V}$$



Slika 7.1



Slika 7.2

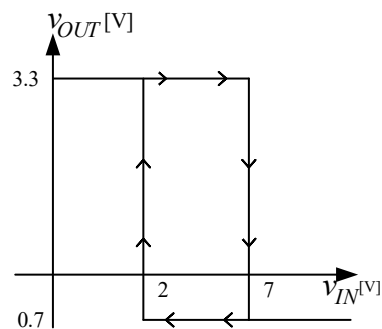
Karakteristika prenosa komparatora prikazana je na slici 7.3.

b) Centar histerezisa je

$$V_{TC} = \frac{V_{TL} + V_{TH}}{2} = \frac{\frac{1}{2} V_R + \frac{1}{2} V_{CC} + V_R}{2} = \frac{3V_R + V_Z}{4}$$

Na osnovu uslova $V_{TC} = 0$ dobija se

$$V_R = -\frac{V_Z}{3} = -1.3 \text{ V}$$



Slika 7.3

8.

- Minimalni napon napajanja je $R_{\text{S}} I_{\text{LD,max}} + V_{\text{CES}} + V_{\text{D}} = 3,5 \text{ V}$. U tom slučaju, tranzistor Q je polarisan na granici DAR i zasićenja za $i_{\text{LD}} = i_{\text{LD,max}}$, inače je u DAR.
- Tražena zavisnost je $i_{\text{LD}} = v_{\text{G}}/R_{\text{S}}$.
- Tražena snaga tranzistora je $P_{\text{Q}} = (V_{\text{CC}} - V_{\text{D}} - v_{\text{G}})v_{\text{G}}/R_{\text{S}}$, odnosno $P_{\text{Q}}[\text{mW}] = 12 v_{\text{G}}[\text{V}] - 10 (v_{\text{G}}[\text{V}])^2$. Traženi grafik prikazan je na slici.

