

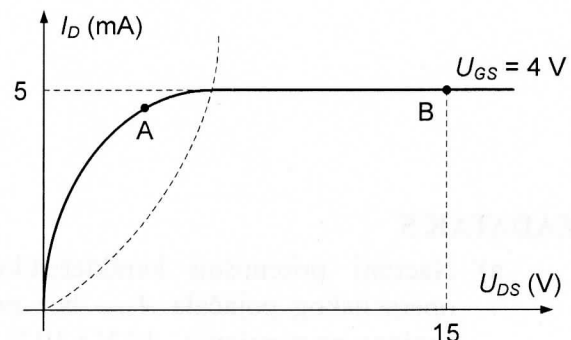
DEKANSKI ISPITNI ROK IZ ELEKTRONIKE 1

ZADATAK 1. Koncentracije primjesa na n i p strani diode iznose $N_D = 3 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ i $N_A = 6 \cdot 10^{15} \text{ cm}^{-3}$. Parametri manjinskih nosilaca su $\mu_n = 650 \text{ cm}^2/\text{Vs}$, $\mu_p = 370 \text{ cm}^2/\text{Vs}$, $\tau_n = 0,5 \text{ } \mu\text{s}$, $\tau_p = 1 \text{ } \mu\text{s}$. Površina pn spoja iznosi $S = 1 \text{ mm}^2$. Vrijedi $L_p \ll w_n$ i $L_n \ll w_p$. Temperatura je $T = 300 \text{ K}$. Pretpostaviti $m = 1$.

- a) Izračunati struju zasićenja diode (4 boda).
- b) Izračunati rubne i ravnotežne koncentracije te nacrtati raspodjele manjinskih nosilaca za propusni napon $U_D = 0.5 \text{ V}$ i označiti sve karakteristične vrijednosti (3 boda).
- c) Ako serijski otpor diode iznosi $8 \text{ } \Omega$, koliki napon je potrebno priključiti na diodu da bi potekla struja $i_D = 1 \text{ [mA]} + 0,2\sin(\omega t) \text{ [mA]}$ (3 boda)?

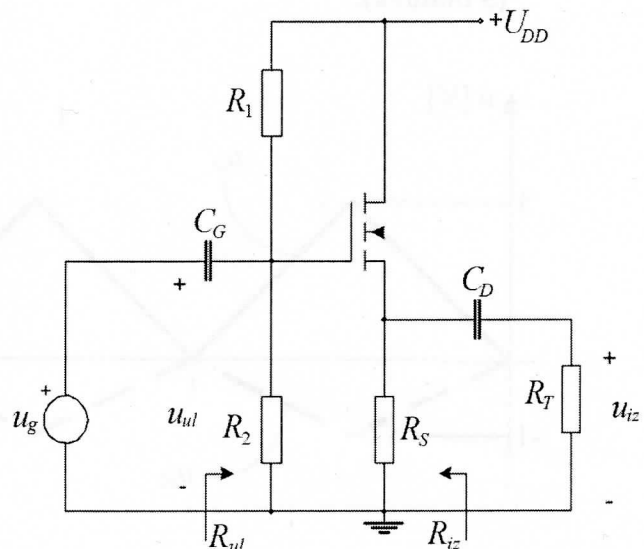
ZADATAK 2. U točki B strmina MOSFET-a iznosi 2 mA/V . Zanimariti porast struje odvoda u zasićenju. Izračunati:

- a) strujni koeficijent K MOSFET-a (3 boda),
- b) napon praga U_{GS0} (2 boda),
- c) napon U_{DS} u točki A uz koji će faktor pojačanja iznositi 4 (4 boda),
- d) strminu i dinamički otpor u točki A (1 bod).



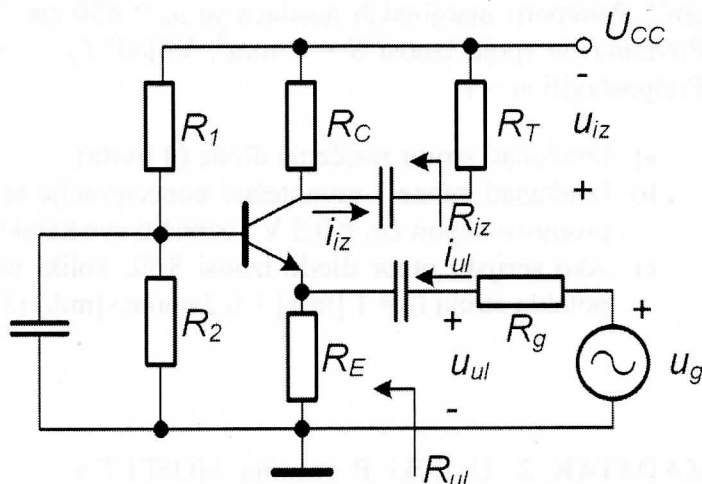
ZADATAK 3. Za pojačalo na slici zadano je: $U_{DD} = 15 \text{ V}$, $R_1 = 1 \text{ M}\Omega$, $R_2 = 2,5 \text{ M}\Omega$, $R_S = 8 \text{ k}\Omega$ i $R_T = 12 \text{ k}\Omega$. Parametri n -kanalnog MOSFET-a su: $K = 1 \text{ mA/V}^2$, $U_{GS0} = 1 \text{ V}$ i $\lambda = 0,005 \text{ V}^{-1}$.

- a) Odrediti statičku radnu točku tranzistora (I_{DQ} , U_{DSQ} , U_{GSQ}). Pri proračunu statičke radne točke zanemariti porast struje odvoda u području zasićenja (3 boda).
- b) Nacrtati nadomjesnu shemu te izvesti izraz i izračunati naponsko pojačanje $A_V = u_{iz}/u_{ul}$ (3 boda).
- c) Izračunati strminsko pojačanje $G_M = i_{iz}/i_{ul}$ (2 boda).
- d) Izračunati ulazni otpor R_{ul} te izvesti i izračunati izlazni otpor R_{iz} (2 boda).



ZADATAK 4. K Za pojačalo na slici zadano je: $U_{CC}=12\text{ V}$, $R_1=15\text{ k}\Omega$, $R_2=5\text{ k}\Omega$, $R_C=2\text{ k}\Omega$, $R_E=1\text{ k}\Omega$, $R_T=2\text{ k}\Omega$, $R_g=100\text{ }\Omega$, $U_T=25\text{ mV}$. Parametri tranzistora: $\alpha=0,99$, $U_\gamma=0,7\text{ V}$. Zanimariti porast struje kolektora u normalnom aktivnom području.

- Odrediti struju u statičkoj radnoj točki I_{CQ} i napon U_{CEQ} (2 boda).
- Nacrtati nadomjesnu shemu sklopa sa svim oznakama (1 bod).
- Izvesti izraz i izračunati strujno pojačanje $A_I=i_{iz}/i_{ul}$ (4 boda).
- Izvesti izraz i izračunati ulazni otpor $R_{ul}=u_{ul}/i_{ul}$ (2 boda).
- Izvesti izraz i izračunati izlazni otpor R_{iz} (1 bod).



• **ZADATAK 5.**

- Nacrtati prijenosnu karakteristiku operacijskog pojačala $u_{IZ} = f(u_D)$. Pojačanje operacijskog pojačala A_{VOP} bez primijenjene povratne veze iznosi 10^6 , a pojačalo je spojeno na napajanje -10 V i 10 V . Potrebno je jasno označiti koordinatne osi i istaknuti maksimalni hod izlaznog signala (5 bodova).
- Za zadano operacijsko pojačalo nacrtati sklop s kojime se ostvaruju valni oblici ulaznog i izlaznog signala prikazani na slici. Potrebno je odrediti vrijednosti svih elemenata sklopa (5 bodova).

