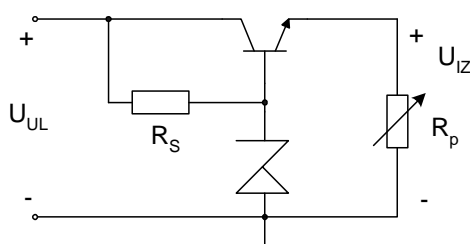


ZADACI IZ PISMENIH ISPITA IZ ELEKTRONIKE 1 – 2. DIO

1. Odrediti:

- a) iznos izlaznog napona (2 boda);
- b) maksimalni R_S (4 boda);
- c) minimalni R_S (4 boda),

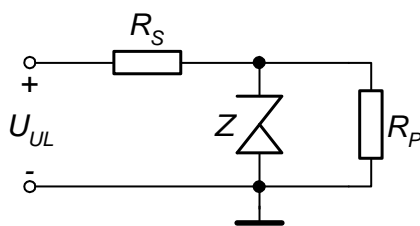
da bi stabilizator ispravno radio. Ulazni napon se mijenja u granicama $U_{UL}=9\div 11$ V. Parametri Zenerove diode su: $U_Z=6,7$ V, $I_{Zmin}=1$ mA, $P_{Zmax}=100$ mW. Otpor potrošača je $R_P \geq 100 \Omega$. Faktor strujnog pojačanja tranzistora iznosi $\beta=100$.



Rješenje: a) $U_{IZ}=6$ V; b) $R_{Smax}=1,44$ k Ω ; c) $R_{Smin}=288 \Omega$.

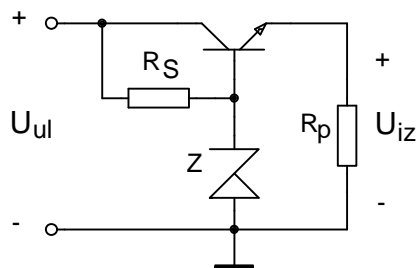
2. Zenerova dioda u stabilizatoru ima parametre: $U_Z=6$ V, $I_{Zmin}=4$ mA i $P_{Zmax}=200$ mW. Potrošač $R_P=200 \Omega$, a najmanji ulazni napon iznosi 10 V.

- a) Izračunati otpor R_{Smax} .
- b) Uz izračunati R_S odrediti najveći dozvoljeni ulazni napon U_{ULmax} .
- c) Kolika se snaga disipira na diodi ako se greškom potrošač R_P odspoji pri U_{ULmax} ?



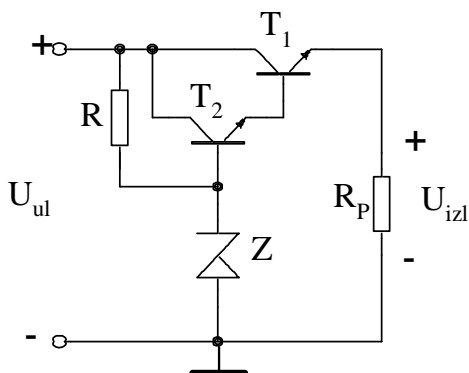
Rješenje: a) $R_{Smax}=117,65 \Omega$; b) $U_{ULmax}=13,45$ V; c) $P_{Zmax}=0,38$ W.

3. Odredite iznos izlaznog napona, te granice u kojima se mora kretati iznos otpornika R_S da bi stabilizator ispravno radio uz $R_P \geq 50 \Omega$ i $U_{ul} = 10 \pm 1 \text{ V}$. Parametri Zenerove diode su: $U_Z = 6 \text{ V}$, $I_{Zmin} = 1 \text{ mA}$, $P_{Zmax} = 180 \text{ mW}$. Tranzistor ima $\beta = 100$.



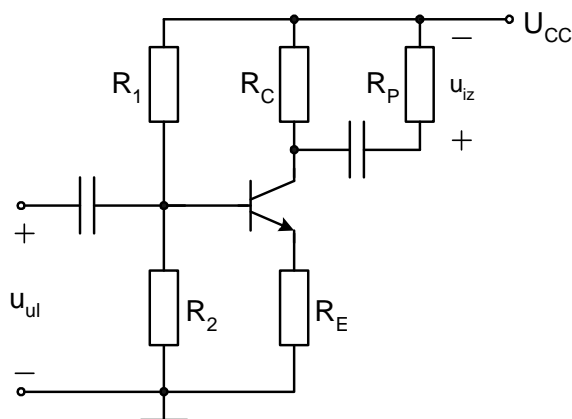
Rješenje: $U_{IZ} = 5,3 \text{ V}$, $R_{Smax} = 1,45 \text{ k}\Omega$, $R_{Smin} = 167 \Omega$.

4. Za stabilizator na slici izračunati U_{izl} , R i R_{Pmin} tako da stabilizator ispravno radi. Kolika je maksimalna disipacija na tranzistorima, te na otporu R ? Uz maksimalni napon valovitosti na izlazu neopterećenog stabilizatora od 1 mV , izračunati dozvoljeni napon valovitosti na ulazu. Zadano je: $U_Z = 11,4 \text{ V}$, $I_{Zmin} = 1 \text{ mA}$, $P_{Zmax} = 0,4 \text{ W}$, $U_{ul} = 16 \pm 2 \text{ V}$, $r_Z = 20 \Omega$, $R_P \geq R_{Pmin}$, $\beta_{1,2} = 10$.



Rješenje: $U_{izl} = 10 \text{ V}$, $R_{min} = 188,1 \Omega$, $R_{Pmin} = 6,45 \Omega$, $P_{T1max} = 12,4 \text{ W}$, $P_{T2max} = 1,13 \text{ W}$, $P_{Rmax} = 0,23 \text{ W}$, $U_{ulm} = 10,4 \text{ mV}$.

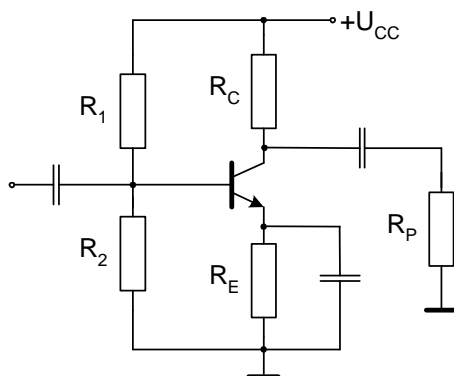
5. Za pojačalo na slici zadano je: $R_1=20\text{ k}\Omega$, $R_2=5\text{ k}\Omega$, $R_C=2\text{ k}\Omega$, $R_E=0,5\text{ k}\Omega$, $R_P=2\text{ k}\Omega$, $U_{CC}=10\text{ V}$. Strujno pojačanje tranzistora je $\beta \gg 1$.
- Odrediti statičku radnu točku I_{CQ} , U_{CEQ} . (2 boda)
 - Odrediti jednadžbe statičkog i dinamičkog radnog pravca. (2 boda)
 - Skicirati radne pravce u polju izlaznih karakteristika. (2 boda)
 - Izračunati maksimalni hod napona između kolektora i emitera. (3 boda)
 - Izračunati maksimalni hod izlaznog napona. (1 bod)



Rješenje: a) $I_{CQ}=2,6\text{ V}$, $U_{CEQ}=3,5\text{ V}$; d) $U_{cemax}=3,5\text{ V}$; e) $U_{izmax}=2,33\text{ V}$.

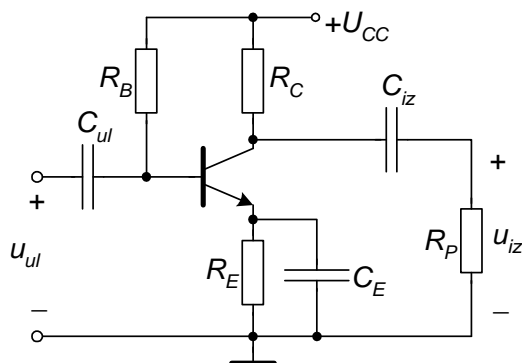
6. U sklopu na slici djelilo R_1 , R_2 osigurava stabilnu radnu točku u kojoj je $I_{CQ}=2,5\text{ mA} \approx I_{EQ}$. Treba:
- u koordinatni sustav i_C-u_{CE} ucrtati statički radni pravac i označiti statičku radnu točku Q. Koliki je U_{CEQ} ? (2 boda)
 - ucrtati dinamički radni pravac (3 boda);
 - odrediti maksimalni hod napona na R_P (3 boda);
 - odrediti maksimalni hod struje kroz R_P (2 boda).

Zadano je: $U_{CC}=12\text{ V}$, $R_C=2\text{ k}\Omega$, $R_E=1\text{ k}\Omega$, $R_P=2\text{ k}\Omega$.



Rješenje: a) $U_{CEQ}=4,5\text{ V}$; c) $U_{izmax}=2,5\text{ V}$; d) $I_{izmax}=1,25\text{ mA}$.

7. U sklopu na slici odrediti iznos otpora R_B potreban da se postigne maksimalni hod izlaznog napona. Zadano je: $U_{CC}=12\text{ V}$, $R_E=1\text{ k}\Omega$, $R_C=2\text{ k}\Omega$, $R_P=2\text{ k}\Omega$, $\beta=100$.

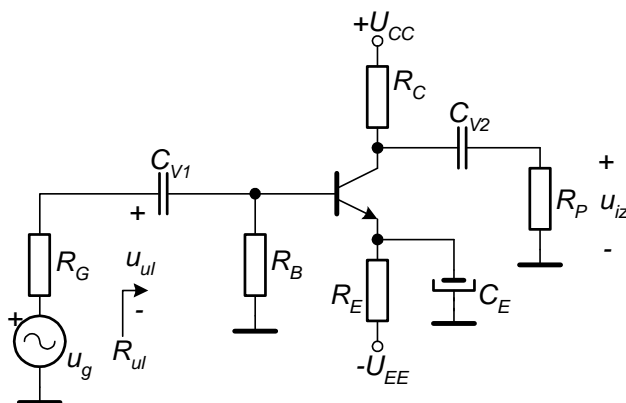


Rješenje: $R_B=275,7\text{ k}\Omega$.

8. Za pojačalo na slici:

- Odrediti I_{EQ} , I_{CQ} , I_{BQ} , U_{CEQ} , h_{ie} i g_m .
- Nacrtati nadomjesni sklop za dinamičku analizu.
- Izračunati ulazni otpor R_{ul} .
- Izračunati pojačanje A_V i A_{Vg} .
- Odrediti maksimalni hod napona i struje na R_P uz grafički prikaz.

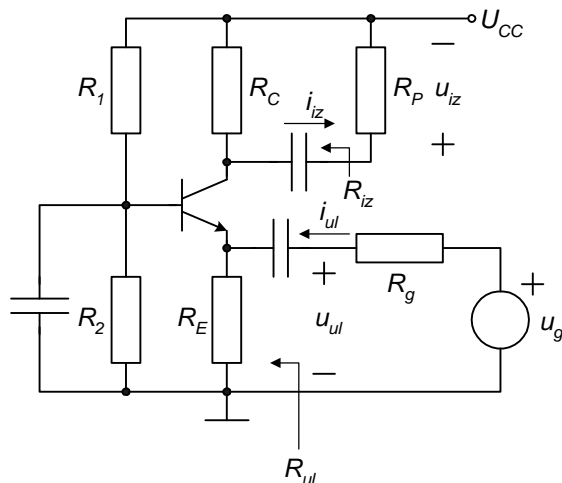
Zadano je: $U_{CC}=20\text{ V}$, $U_{EE}=10\text{ V}$, $R_C=R_E=R_P=1\text{ k}\Omega$, $R_B=R_G=10\text{ k}\Omega$, $\beta \approx h_{fe}=200$, $m=2$.



Rješenje: a) $I_{EQ}=8,86\text{ mA}$, $I_{CQ}=8,815\text{ mA}$, $I_{BQ}=44\text{ }\mu\text{A}$, $U_{CEQ}=12,325\text{ V}$, $h_{ie}=1,14\text{ k}\Omega$, $g_m=176,3\text{ mA/V}$; b) $A_V=-87,7$, $A_{Vg}=-8,12$; c) $U_{izmax}=4,4\text{ V}$, $I_{izmax}=4,4\text{ mA}$.

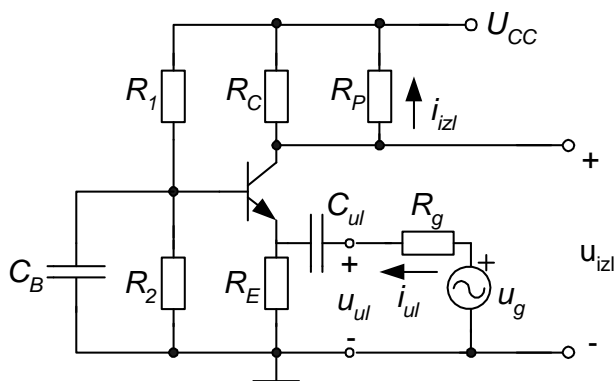
9. Za pojačalo na slici zadano je: $R_1=15\text{ k}\Omega$, $R_2=5\text{ k}\Omega$, $R_C=2\text{ k}\Omega$, $R_E=0,5\text{ k}\Omega$, $R_P=2\text{ k}\Omega$, $R_g=100\text{ }\Omega$, $U_{CC}=12\text{ V}$, $U_T=25\text{ mV}$. Parametri tranzistora: $\alpha\approx h_{fb}=0,99$, $h_{rb}, h_{ob}\approx 0$, $m=1$.

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



Rješenje: a) $I_{CQ}=4,24\text{ mA}$; c) $A_I=0,49$; d) $R_{ul}=5,77\text{ }\Omega$; e) $R_{iz}=2\text{ k}\Omega$.

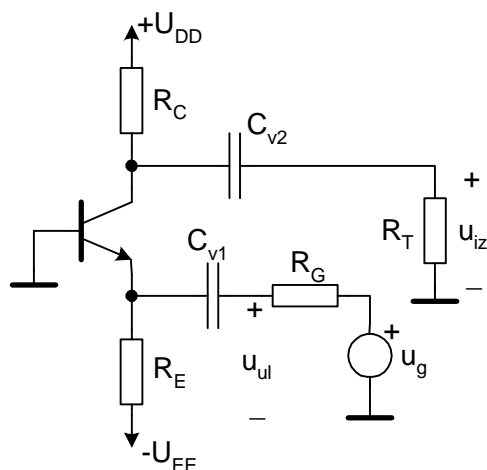
10. Za pojačalo na slici odrediti statičku radnu točku (U_{CEQ} , I_{CQ}) te izmjenične komponente ulaznih i izlaznih napona i struja (i_{ul} , u_{izl} , i_{izl}) ako napon generatora iznosi $u_g=10\cdot\sin(\omega t)\text{ mV}$. Zadano je: $R_1=25\text{ k}\Omega$, $R_2=10\text{ k}\Omega$, $R_C=2\text{ k}\Omega$, $R_P=2,5\text{ k}\Omega$, $R_E=1,5\text{ k}\Omega$, $R_g=20\text{ }\Omega$, $U_{CC}=10\text{ V}$, $\beta\approx h_{fe}=100$, $T=300\text{ K}$, C_B , $C_{ul}\rightarrow\infty$.



Rješenje: $U_{CEQ}=6,45\text{ V}$, $I_{CQ}=1,36\text{ mA}$, $i_{ul}=0,259\cdot\sin(\omega t)\text{ mA}$, $u_{izl}=0,2816\cdot\sin(\omega t)\text{ V}$, $i_{izl}=0,1126\cdot\sin(\omega t)\text{ mA}$.

11. Za sklop na slici je zadano: $m=2$, $\alpha \approx h_{fb}=0,99$, $U_{BE}=0,6$ V, $R_E=2,7$ k Ω , $R_C=R_T=3,3$ k Ω , $R_G=1$ k Ω , $U_{CC}=12$ V, $-U_{EE}=-6$ V. $U_T=25$ mV.

- Odrediti I_{EQ} , I_{CQ} , U_{CEQ} , h_{ib} i g_m u statičkoj radnoj točki.
- Nacrtati nadomjesnu shemu i izračunati ulazni otpor, te pojačanja A_V i A_{Vg} .
- U koordinatni sustav ucrtati SRP i DRP, te odrediti maksimalni hod izlaznog napona.

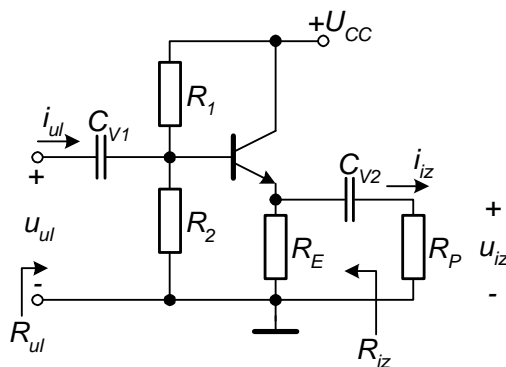


Rješenje: a) $I_{EQ}=2$ mA, $I_{CQ}=1,98$ mA, $U_{CEQ}=6,066$ V, $h_{ib}=25$ Ω , $g_m=39,6$ mA/V;
b) $R_{ul}=24,77$ Ω , $A_V=65,34$, $A_{Vg}=1,579$; c) $U_{izmax}=3,267$ V.

12. Za pojačalo na slici:

- Odrediti statičku radnu točku.
- Nacrtati nadomjesni sklop za mali signal sa h_e parametrima.
- Izračunati pojačanja $A_V=u_{iz}/u_{ul}$, $A_I=i_{iz}/i_{ul}$, te otpore R_{ul} i R_{iz} .
- Odrediti maksimalnu amplitudu izlaznog napona U_{izm} i struje I_{izm} .

Zadano je: $U_{CC}=12$ V, $R_1=R_2=30$ k Ω , $R_E=1$ k Ω , $R_P=2$ k Ω , $\beta \approx h_{fe}=100$, $h_{oe} \approx 0$, $h_{re} \approx 0$.

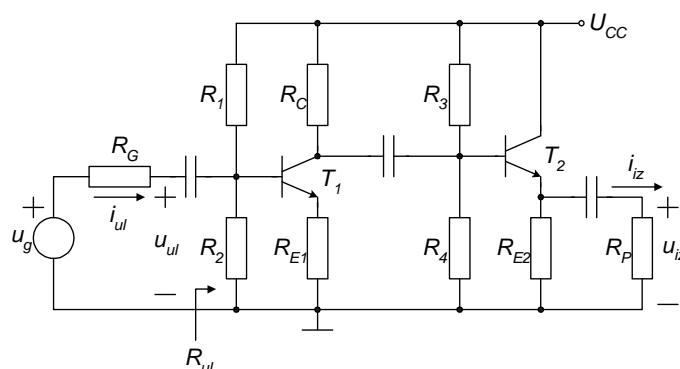


Rješenje: a) $I_{CQ}=4,57$ mA, $U_{CEQ}=7,38$ V; c) $A_V=0,992$, $A_I=6,1$, $R_{ul}=12,3$ k Ω , $R_{iz}=5,38$ Ω ; d) $U_{izmmax}=3,05$ V, $I_{izmmax}=1,52$ mA.

13. Za pojačalo na slici:

- odrediti statičku struju baze oba tranzistora I_{BQ} (2 boda);
- nacrtati dinamičku nadomjesnu shemu pojačala (1);
- odrediti naponsko pojačanje $A_V = u_{iz}/u_{ul}$ (4);
- odrediti ulazni otpor pojačala $R_{ul} = u_{ul}/i_{ul}$ (1);
- odrediti naponsko pojačanje $A_{Vg} = u_{iz}/u_g$ (1);
- odrediti strujno pojačanje $A_I = i_{iz}/i_{ul}$ (1).

Vrijednosti otpornika su: $R_G=1\text{ k}\Omega$, $R_1=R_3=100\text{ k}\Omega$, $R_2=R_4=40\text{ k}\Omega$, $R_{E1}=R_{E2}=0,5\text{ k}\Omega$, $R_C=2,2\text{ k}\Omega$, $R_P=5\text{ k}\Omega$. Napon napajanja je $U_{CC}=12\text{ V}$. Tranzistori imaju jednake parametre: $\beta \approx h_{fe}=100$, h_{re} i h_{oe} mogu se zanemariti. $U_T=25\text{ mV}$.

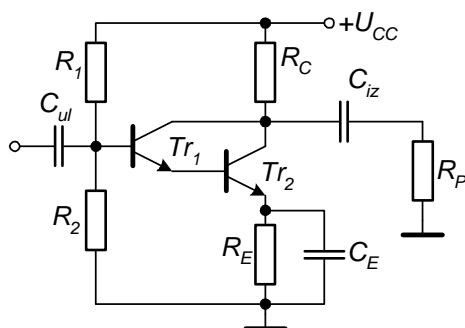


Rješenje: a) $I_{BQ1}=I_{BQ2}=34,5\text{ }\mu\text{A}$; c) $A_V=-4,13$; d) $R_{ul}=18,34\text{ k}\Omega$; e) $A_{Vg}=-3,92$; f) $A_I=-15,15$

14. Za sklop na slici:

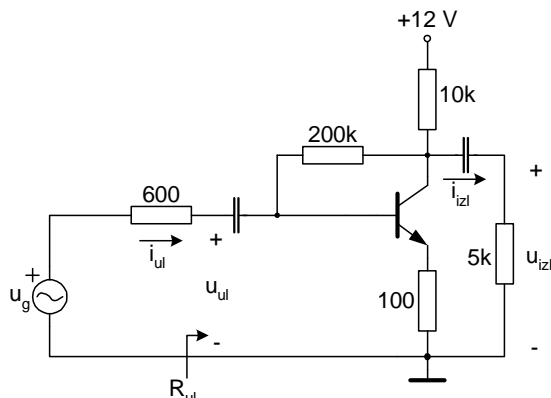
- Izvršiti statičku analizu. Izračunati sve struje tranzistora, napone U_{CEQ1} i U_{CEQ2} , te parametre h_{ie1} i h_{ie2} .
- Je li radna točka stabilizirana?
- Nacrtati statički i dinamički radni pravac te odrediti maksimalni hod napona i struje opterećenog otpora R_P (zanemariti I_{CQ1}).

Zadano je: $U_{CC}=15\text{ V}$, $R_C=R_P=1\text{ k}\Omega$, $R_E=0,5\text{ k}\Omega$, $R_1=500\text{ k}\Omega$, $R_2=250\text{ k}\Omega$, $\beta_1=50$, $U_{BEQ1}=0,6$, $\beta_2=100$, $U_{BEQ2}=0,7\text{ V}$.



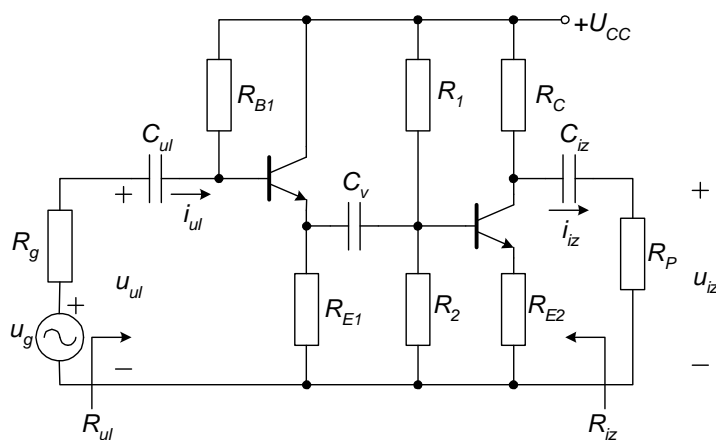
Rješenje: a) $I_{EQ2}=6,95\text{ mA}$, $I_{CQ2}=6,89\text{ mA}$, $I_{BQ2}=I_{EQ1}=68,9\text{ }\mu\text{A}$, $I_{BQ1}=1,35\text{ }\mu\text{A}$, $I_{CQ1}=67,5\text{ }\mu\text{A}$, $U_{CEQ2}=4,57\text{ V}$, $U_{CEQ1}=3,87\text{ V}$, $h_{ie2}=0,36\text{ k}\Omega$, $h_{ie1}=18,5\text{ k}\Omega$;
b) SRT je stabilizirana; c) $U_{izmax}=3,445\text{ V}$, $I_{izmax}=3,445\text{ mA}$.

15. Za sklop na slici odrediti pojačanja $A_V = u_{iz}/u_{ul}$, $A_I = i_{iz}/i_{ul}$, $A_{Vg} = u_{iz}/u_g$ i R_{ul} . Zadano je $\beta \approx h_{fe} = 100$.



Rješenje: $A_V = -25,6$, $A_I = -24$, $A_{Vg} = -22,7$, $R_{ul} = 4,7 \text{ k}\Omega$.

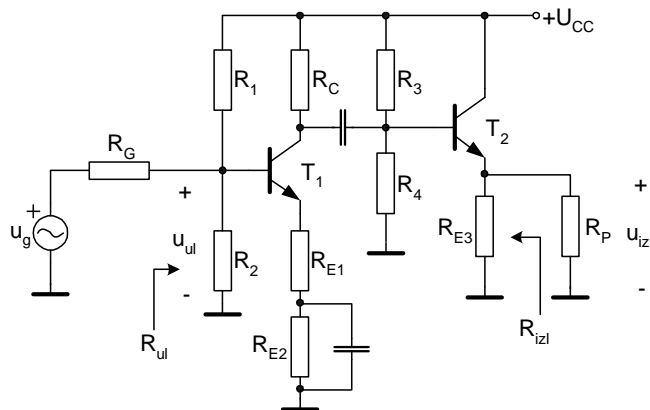
16. Za sklop na slici izračunati statičke radne točke oba tranzistora, te $A_V = u_{iz}/u_{ul}$, $A_{Vg} = u_{iz}/u_g$, $A_I = i_{iz}/i_{ul}$, R_{ul} i R_{iz} . Oba tranzistora su jednaka i imaju parametre $\beta \approx h_{fe} = 100$, $h_{oe} = 0$, $h_{re} = 0$. Zadano je: $U_{CC} = 15 \text{ V}$, $R_1 = 50 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 20 \text{ k}\Omega$, $R_C = 2 \text{ k}\Omega$, $R_{B1} = 100 \text{ k}\Omega$, $R_{E1} = 2 \text{ k}\Omega$, $R_{E2} = 0,5 \text{ k}\Omega$, $R_g = 50 \Omega$ i $R_P = 15 \text{ k}\Omega$, $mU_T = 25 \text{ mV}$, C_{ul} , C_V , $C_{iz} \rightarrow \infty$.



Rješenje: $I_{CQ1} = 4,74 \text{ mA}$, $U_{CEQ1} = 5,53 \text{ V}$, $I_{CQ2} = 5,54 \text{ mA}$, $U_{CEQ2} = 1,16 \text{ V}$, $A_V = -3,453$, $A_{Vg} = -3,45$, $R_{ul} = 63,21 \text{ k}\Omega$, $R_{iz} = 2 \text{ k}\Omega$.

17. Za sklop na slici odrediti $A_V = \frac{u_{iz}}{u_{ul}}$, $A_{Vg} = \frac{u_{iz}}{u_g}$, R_{ul} i R_{izl} . Tranzistori imaju

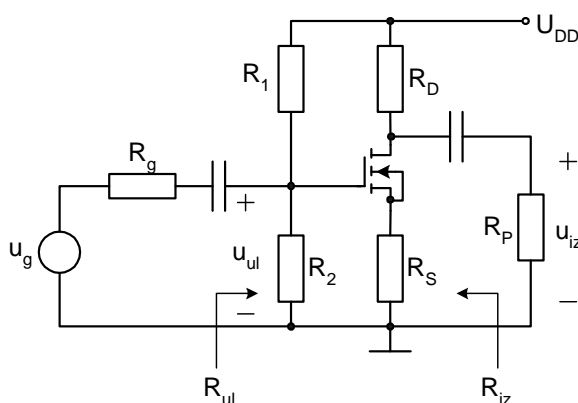
jednake parametre: $\beta \approx h_{fe} = 200$, $h_{re} \approx 0$, $h_{oe} \approx 0$. Zadano je: $U_{CC} = 20$ V, $R_1 = 50$ k Ω , $R_2 = 20$ k Ω , $R_3 = 60$ k Ω , $R_4 = 30$ k Ω , $R_C = 6$ k Ω , $R_{E1} = 100$ Ω , $R_{E2} = 900$ Ω , $R_{E3} = 1$ k Ω , $R_G = 20$ k Ω , $R_P = 500$ Ω .



Rješenje: $A_V = -38,92$, $A_{Vg} = -11,83$, $R_{ul} = 8,67$ k Ω , $R_{izl} = 24$ Ω .

18. Za pojačalo na slici zadano je: $R_1 = 1,5$ M Ω , $R_2 = 500$ k Ω , $R_S = 0,5$ k Ω , $R_D = 3,9$ k Ω , $R_P = 10$ k Ω , $R_g = 100$ Ω , $U_{DD} = 12$ V. Parametri tranzistora: $K = 4$ mA/V², $U_{GS0} = 1$ V, $\mu = 200$.

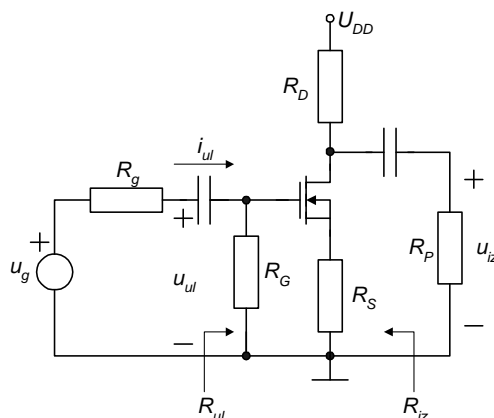
- Odrediti statičku radnu točku I_{DQ} , U_{DSQ} . (3 boda)
- Nacrtati nadomjesnu shemu sklopa sa svim oznakama. (1 bod)
- Odrediti naponsko pojačanje $A_V = u_{iz}/u_{ul}$. (3 boda)
- Odrediti ulazni otpor R_{ul} . (1 bod)
- Odrediti izlazni otpor R_{iz} . (2 boda)



Rješenje: a) $U_{GSQ} = 2$ V, $I_{DQ} = 2$ mA; c) $A_V = -3,66$; d) $R_{ul} = 375$ k Ω ; e) $R_{iz} = 3,8$ k Ω .

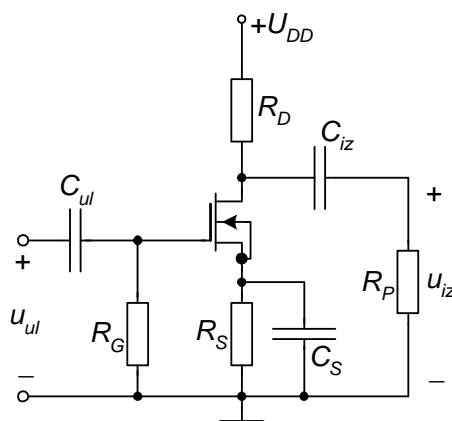
19. Za pojačalo na slici zadano je: $R_G=5\text{ M}\Omega$, $R_S=100\text{ }\Omega$, $R_D=2\text{ k}\Omega$, $R_P=10\text{ k}\Omega$, $R_g=100\text{ }\Omega$, $U_{DD}=10\text{ V}$. Parametri tranzistora: $K=4\text{ mA/V}^2$, $U_{GS0}=-1,5\text{ V}$, $\mu=400$.

- Odrediti statičku radnu točku I_{DQ} , U_{DSQ} . (3 boda)
- Nacrtati nadomjesnu shemu sklopa sa svim oznakama. (1 bod)
- Odrediti naponsko pojačanje $A_V=u_{iz}/u_{ul}$; (3 boda)
- Odrediti ulazni otpor $R_{ul}=u_{ul}/i_{ul}$; (1 bod)
- Odrediti izlazni otpor R_{iz} . (2 boda)



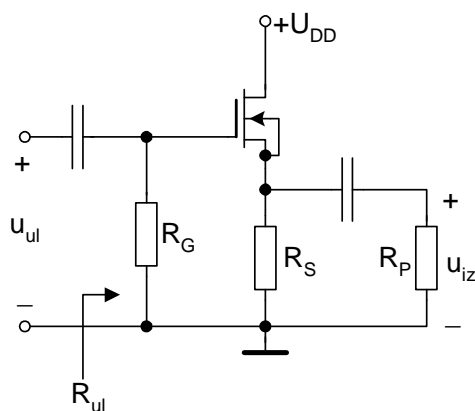
Rješenje: a) $I_{DQ}=2,92\text{ mA}$, $U_{DSQ}=3,87\text{ V}$; c) $A_V=-5,35$; d) $R_{ul}=5\text{ M}\Omega$; e) $R_{iz}=1,97\text{ k}\Omega$.

20. Za pojačalo na slici odrediti naponsko pojačanje A_V , ulazni otpor R_{ul} i izlazni otpor R_{iz} . Zadano je: $U_{DD}=12\text{ V}$, $R_S=2\text{ k}\Omega$, $R_D=10\text{ k}\Omega$, $R_P=10\text{ k}\Omega$, $K=1\text{ mA/V}^2$, $U_{GS0}=-2\text{ V}$, $\mu=400$.



Rješenje: $A_V=-4,94$, $R_{ul}=1\text{ M}\Omega$, $R_{iz}=9,76\text{ k}\Omega$.

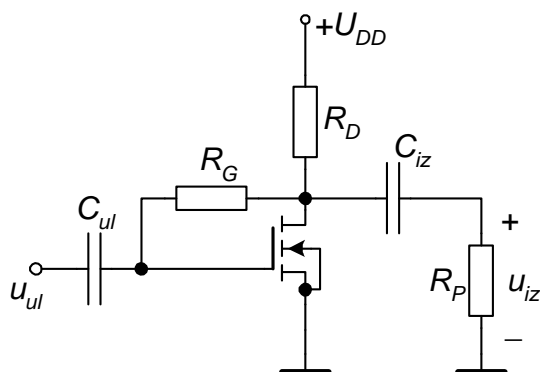
21. Izračunati naponsko pojačanje $A_V = u_{iz}/u_{ul}$ i ulazni otpor sklopa. Parametri tranzistora su: $K=1 \text{ mA/V}^2$, $U_{GS0} = -2 \text{ V}$, $\mu=200$. $R_G=1 \text{ M}\Omega$, $R_S=2 \text{ k}\Omega$, $R_P=10 \text{ k}\Omega$, $U_{DD}=6 \text{ V}$.



Rješenje: $A_V=0,623$, $R_{ul}=1 \text{ M}\Omega$.

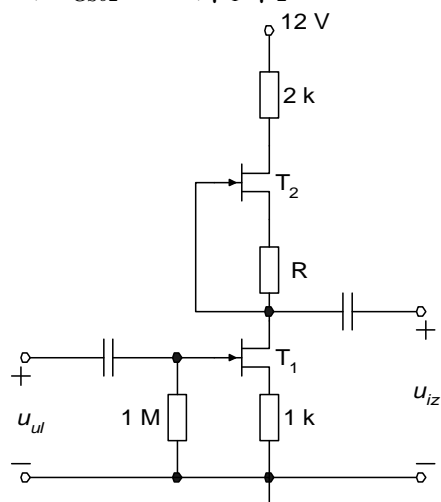
22. Za sklop na slici je zadano: $U_{GS0}=1,5 \text{ V}$, $K=0,25 \text{ mA/V}^2$, $r_d=60 \text{ k}\Omega$, $R_D=R_T=10 \text{ k}\Omega$, $R_G=10 \text{ M}\Omega$, $U_{DD}=15 \text{ V}$, C_{ul} , $C_{iz} \rightarrow \infty$.

- Izračunati U_{GSQ} , I_{DQ} , U_{DSQ} i g_m .
- Nacrtati nadomjesnu shemu, odrediti naponsko pojačanje i ulazni otpor.



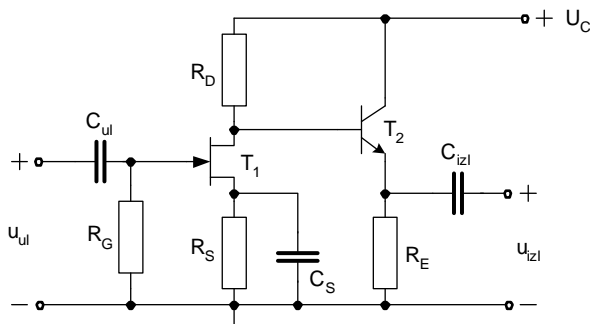
Rješenje: a) $U_{GSQ}=4,41 \text{ V}$, $I_{DQ}=1,06 \text{ mA}$, $U_{DSQ}=4,41 \text{ V}$, $g_m=0,728 \text{ mA/V}$;
b) $A_V=-3,356$, $R_{ul}=2,296 \text{ M}\Omega$.

23. Izračunati naponsko pojačanje $A_V = u_{iz}/u_{ul}$. Parametri tranzistora su: $I_{DSS1}=8\text{ mA}$, $I_{DSS2}=8\text{ mA}$, $U_{GS01}=-2\text{ V}$, $U_{GS02}=-4\text{ V}$, $\mu_1=\mu_2=200$.



Rješenje: $A_V = -133,48$.

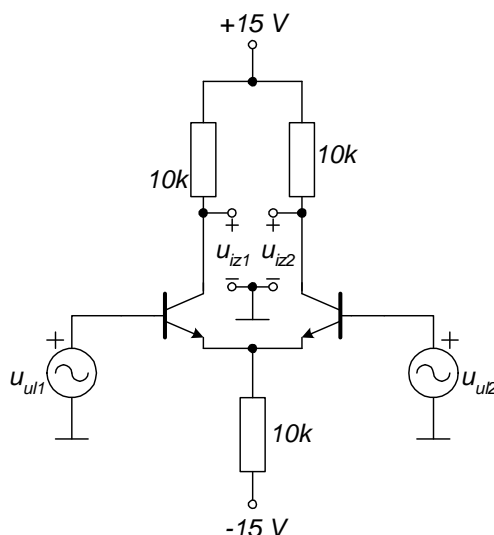
24. Za sklop na slici odrediti statičke radne točke i područje rada oba tranzistora, te izračunati naponsko pojačanje A_V . Zadano je: $R_G=1\text{ M}\Omega$, $R_S=0,5\text{ k}\Omega$, $R_D=1,8\text{ k}\Omega$, $R_E=2\text{ k}\Omega$, $I_{DSS}=8\text{ mA}$, $U_P=4\text{ V}$, $\mu=200$, $\beta \approx h_{fe}=100$, $U_{CC}=15\text{ V}$, $T=300\text{ K}$.



Rješenje: $I_{DQ1}=3\text{ mA}$, $U_{DSQ1}=8,02\text{ V}$, T_1 – zasićenje, $I_{CQ2}=4,37\text{ mA}$, $U_{CEQ2}=6,26\text{ V}$, T_2 – NAP, $A_V=-4,36$.

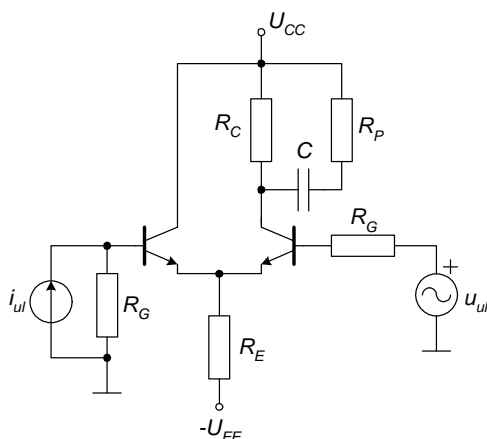
25. Za diferencijsko pojačalo na slici:

- odrediti $I_{EQ} \approx I_{CQ}$ i U_{CEQ} ako se uzme da je β velik, pa se razlika struje I_{EQ} i I_{CQ} može zanemariti,
- odrediti strmine tranzistora u SRT,
- izračunati pojačanja $A_{Vz1} = u_{iz1}/u_z$, $A_{Vz2} = u_{iz2}/u_z$, $A_{Vd1} = u_{iz1}/u_d$, $A_{Vd2} = u_{iz2}/u_d$, $A_{Vd12} = (u_{iz1} - u_{iz2})/u_d$; ($u_d = u_{ul2} - u_{ul1}$),
- izračunati izlazne napone u_{iz1} , u_{iz2} i u_{iz12} ako su ulazni izmjenični naponi u_{ul1} i u_{ul2} jednaki po iznosu (10 mV), ali protivni po fazi.



Rješenje: a) $I_{EQ} = I_{CQ} = 0,715$ mA; b) $g_m = 28,6$ mA/V; c) $A_{Vz} = -0,5$, $A_{Vd1} = -143$, $A_{Vd2} = 143$, $A_{Vd12} = 286$; d) $u_{iz2} = -2,86$ V, $u_{iz1} = 2,86$ V, $u_{iz12} = 5,72$ V.

26. Uz $i_{ul} = 40 \cdot \sin(\omega t)$ μ A i $u_{ul} = 300 \cdot \sin(\omega t)$ mV izračunati i_{iz} . Parametri tranzistora su jednaki: $\beta = h_{fe} = 100$, $h_{re} = 0$, $h_{oe} = 0$. Vrijednosti elemenata su: $R_G = 5$ k Ω , $R_E = 3$ k Ω , $R_C = 2$ k Ω , $R_P = 3$ k Ω , $C \rightarrow \infty$, $U_{CC} = 12$ V, $U_{EE} = -12$ V.

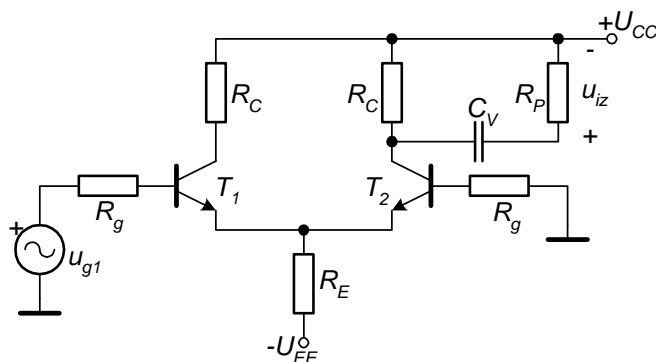


Rješenje: $i_{iz} = -331 \cdot \sin(\omega t)$ μ A.

27. Za diferencijsko pojačalo na slici:

- Odrediti I_{BQ} , I_{CQ} i U_{CEQ} za oba tranzistora.
- Nacrtati nadomjesni sklop i odrediti pojačanje za zajednički signal $A_{Vz}=u_{iz}/u_z$.
- Nacrtati nadomjesni sklop i odrediti pojačanje za diferencijski signal $A_{Vd}=u_{iz}/u_d$.
- Odrediti faktor potiskivanja.
- Odrediti izlazni napon ako je $U_{g1m}=25$ mV.

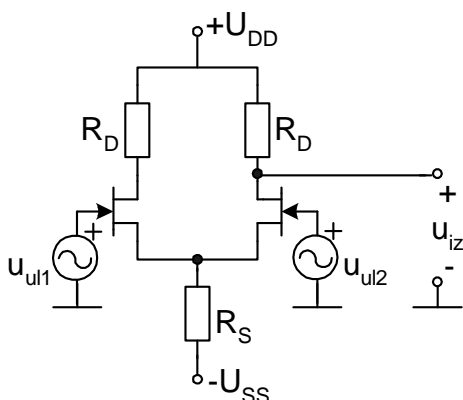
Zadano je: $U_{CC}=U_{EE}=5$ V, $R_C=R_E=3,9$ k Ω , $R_P=2,7$ k Ω , $R_g=50$ Ω , $\beta \approx h_{fe}=100$.



Rješenje: a) $I_{BQ1}=I_{BQ2}=5,458$ μ A, $I_{CQ1}=I_{CQ2}=0,546$ mA i $U_{CEQ1}=U_{CEQ2}=3,61$ V;
b) $A_{Vz}=-0,201$; c) $A_{Vd}=-17,23$; d) $\rho=38,65$ dB; e) $U_{izm}=428,2$ mV.

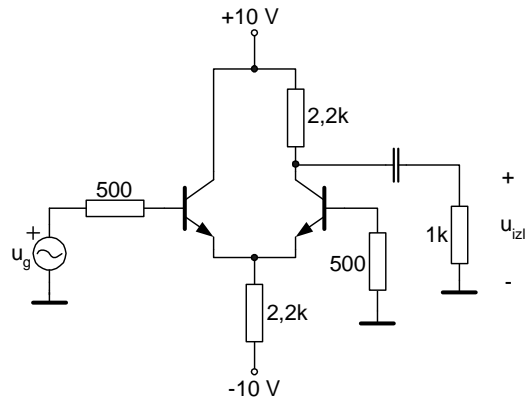
28. Za diferencijsko pojačalo na slici odrediti pojačanje zajedničkog signala $A_{Vz}=u_{izl}/u_z$, pojačanje diferencijskog signala $A_{Vd}=u_{izl}/u_d$, te faktor potiskivanja $\rho=|A_{Vd}/A_{Vz}|$.

Zadano je: $U_{DD}=60$ V, $-U_{SS}=-10$ V, $R_D=2$ k Ω , $R_S=5$ k Ω , $I_{DSS}=5$ mA, $U_{GS0}=-3$ V, $\mu=150$, $T=300$ K.



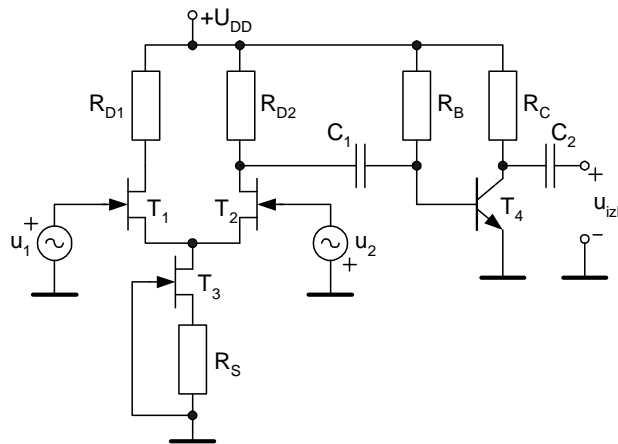
Rješenje: $A_{Vz}=0,192$, $A_{Vd}=2,885$, $\rho=23,53$ dB.

29. Izračunati faktor potiskivanja i izlazni napon u_{izl} ako je $u_g = 1 \cdot \sin(\omega t)$ mV. Tranzistori imaju jednake parametre: $\beta \approx h_{fe} = 100$, $h_{re} \approx 0$, $h_{oe} \approx 0$.



Rješenje: $\rho = 42,4$ dB, $u_{iz} = 20,2 \cdot \sin(\omega t)$ mV.

30. Odrediti izlazni napon za sklop sa slike. Zadano je: $U_{DD} = 10$ V, $R_{D1} = R_{D2} = 2,5$ k Ω , $R_S = 100$ Ω , $R_B = 500$ k Ω , $R_C = 2$ k Ω , $I_{DSS1} = I_{DSS2} = 15$ mA, $I_{DSS3} = 10$ mA, $U_{GS01} = U_{GS02} = -3$ V, $U_{GS03} = -1,5$ V, $\beta \approx h_{fe} = 200$, $\mu_1, \mu_2, \mu_3 \rightarrow \infty$; $C_1, C_2 \rightarrow \infty$, $U_T = 25$ mV, $u_1 = u_2 = u = 0,1 \cdot \sin(\omega t)$ mV.



Rješenje: $u_{iz} = -0,103 \cdot \sin(\omega t)$ V