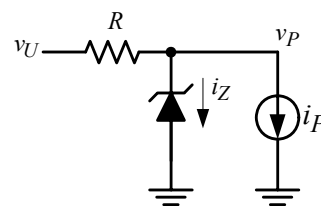


1. Za stabilizaciju napona na potrošaču koristi se zener dioda koja ima $V_Z=5.2\text{ V}$ pri $i_Z=5\text{ mA}$ i $r_Z=20\ \Omega$. (slika P1). Napon na ulazu kola v_U menja se u opsegu od 5.5 V do 7.5 V , a struja potrošača menja se od 0 mA do 10 mA .

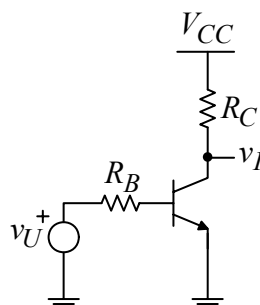


Slika P1

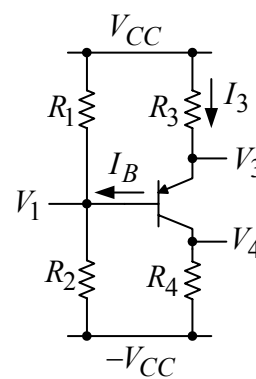
- [6 poena] Odrediti otpornost otpornika R tako da je $i_{Zmin}=2\text{ mA}$.
- [10 poena] Izvesti izraz za napon na potrošaču v_P u funkciji napona na ulazu kola v_U i struje potrošača i_P , $v_P(v_U, i_P)$.
- [4 poena] Ako struja potrošača ima maksimalnu vrednost, odrediti za koliko se promeni v_P kada se v_U menja od minimalne do maksimalne vrednosti.

2.

- [4 poena] Pomoću odgovarajućih ekvivalentnih kola predstaviti bipolarni tranzistor kada se nalazi u aktivnom režimu i u zasićenju.
- [4 poena] Napisati izraze za struju baze i struju kolektora kod tranzistora iz kola sa slike P2a u režimima rada tranzistora koji su navedeni u tački (a).
- [12 poena] Odrediti vrednosti napona V_1 , V_3 i V_4 i vrednosti struja I_B i I_3 u kolu sa slike P2b. Pri analizi kola bazna struja tranzistora se ne može zanemariti. Poznato je: $R_1=180\text{ k}\Omega$, $R_2=300\text{ k}\Omega$, $R_3=6.8\text{ k}\Omega$, $R_4=10\text{ k}\Omega$, $V_{CC}=10\text{ V}$, $|V_{BE}|=0.7\text{ V}$ i $\beta=100$.

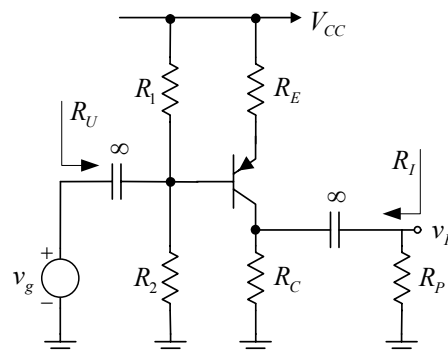


Slika P2a



Slika P2b

3. Na slici P3 prikazan je pojačavač sa bipolarnim tranzistorom u konfiguraciji sa zajedničkim emitorom. Poznato je: $V_{CC}=12\text{ V}$, $R_1=3\text{ k}\Omega$, $R_2=9\text{ k}\Omega$, $R_E=115\ \Omega$, $R_C=300\ \Omega$, $R_P=1\text{ k}\Omega$, $\beta=\infty$, $|V_{BE}|=0.7\text{ V}$.

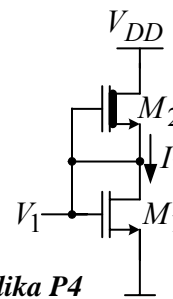


Slika P3

- [8 poena] Izračunati napone i struje emitora, baze i kolektora tranzistora u odsustvu naizmeničnog pobudnog signala.
- [12 poena] Nacrtati ekvivalentnu šemu pojačavača za male signale, izvesti izraze za naponsko pojačanje i ulaznu otpornost i izračunati vrednosti navedenih parametara ovog pojačavača.

4.

- [8 poena] Grafički prikazati statičke izlazne strujno-naponske karakteristike NMOS tranzistora sa ugrađenim kanalom kada je $V_{GS} \leq V_p$, $V_p < V_{GS} < 0$, $V_{GS} = 0$ i $V_{GS} > 0$. Na crtežu označiti karakteristične parametre tranzistora, označiti karakteristične oblasti rada tranzistora i napisati uslove rada tranzistora u označenim oblastima.
- [12 poena] Odrediti vrednost struje I_1 i napona V_1 u kolu sa slike P4. Poznato je $k_{n1}=60\ \mu\text{A/V}^2$, $k_{n2}=60\ \mu\text{A/V}^2$ i $|V_p|=1\text{ V}$ i $V_{DD}=3\text{ V}$.



Slika P4