

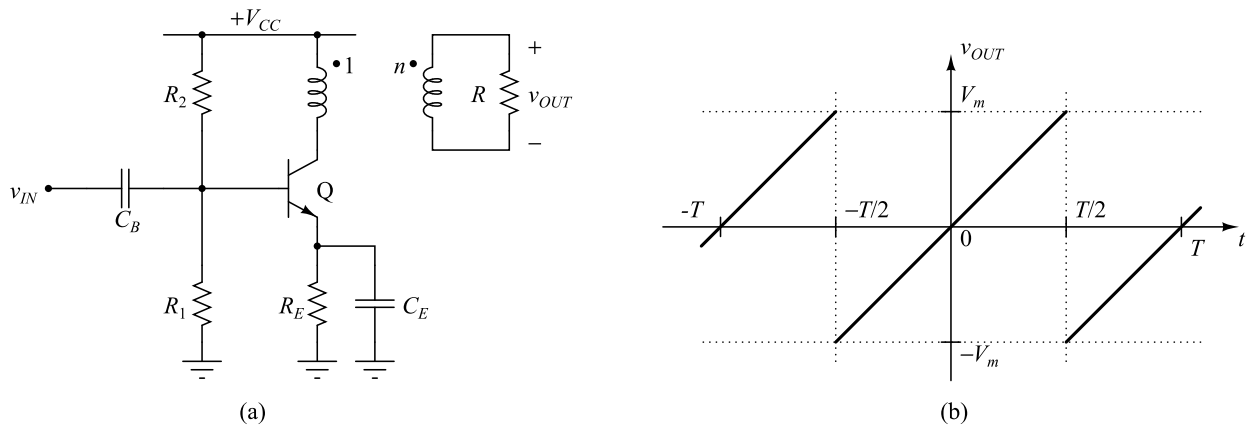
1. U pojačavaču snage sa slike 1.a poznato je: $V_{CC} = 12\text{ V}$, $R_1 = 2.7\text{ k}\Omega$, $R_2 = 9.3\text{ k}\Omega$, $R_E = 20\ \Omega$, $C_E \rightarrow \infty$, $C_B \rightarrow \infty$, $\beta_F \rightarrow \infty$, $V_{BE} = 0.7\text{ V}$, $R = 25\ \Omega$, magnetizacionu induktivnost transformatora smatrati beskonačno velikom.

a) [2] Odrediti jednosmernu radnu pravu $I_C(V_{CE})$. U mirnoj radnoj tački odrediti struju kolektora I_{CQ} , napon između kolektora i emitora V_{CEQ} , disipaciju na tranzistoru P_D i potrošnju kola P_{CC} .

b) [2] Odrediti optimalnu vrednost prenosnog odnosa transformatora n_{OPT} pri kojoj je moguće ostvariti najveću snagu neizobličenog signala na izlazu.

c) [3] Za $n = n_{OPT}$ odrediti naizmeničnu radnu pravu $i_C(v_{CE})$.

d) [3] Pri $n = n_{OPT}$ i izlaznom naponu oblika sa slike 1.b maksimalno moguće amplitude V_m odrediti V_m , izlaznu snagu, disipaciju na tranzistoru i koeficijent korisnog dejstva.



Slika 1

2. Ispravljač sa slike 2 ima ulazni napon je $v_{IN} = 220\sqrt{2}\text{ V} \sin(2\pi(50\text{ Hz})t)$, a koristi diode sa $V_D = 1\text{ V}$.

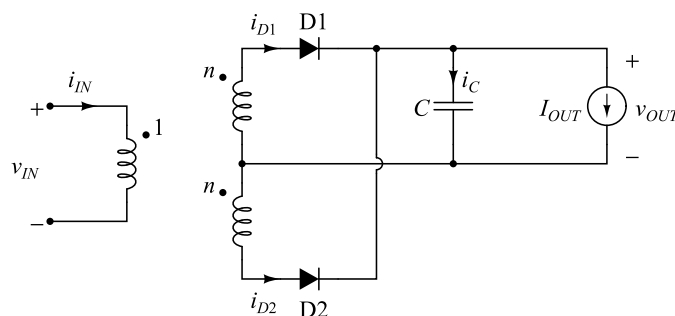
a) [1] Odrediti n tako da pri jako maloj izlaznoj struji („tek da provedu diode“) izlazni napon bude $V_{OUT} = 16\text{ V}$.

b) [1] Odrediti C tako da pri izlaznoj struji $I_{OUT} = 1\text{ A}$ jednosmerna komponenta izlaznog napona bude $V_{OUT} = 15\text{ V}$.

c) [2] Pri $I_{OUT} = 1\text{ A}$ odrediti srednju snagu disipacije na diodi D1 i koeficijent korisnog dejstva ispravljača.

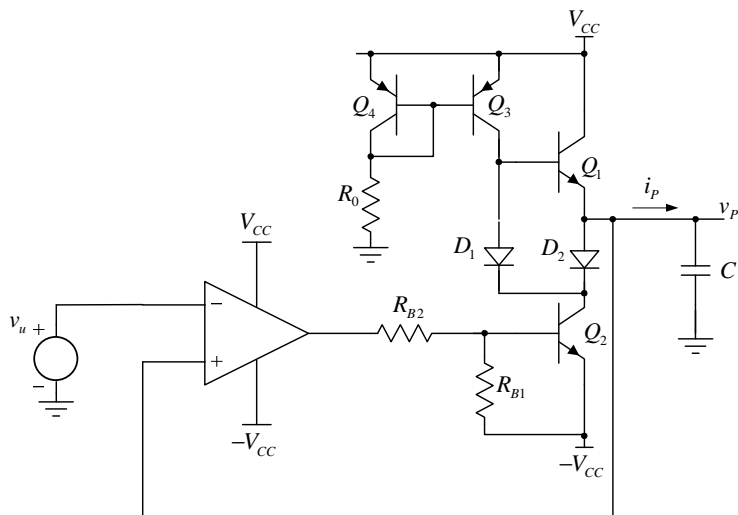
d) [3] Pri $I_{OUT} = 1\text{ A}$ odrediti, nacrtati i označiti vremenske dijagrame struja dioda D1 i D2, struje kondenzatora i_C i ulazne struje i_{IN} .

e) [3] Pri $I_{OUT} = 1\text{ A}$ odrediti, nacrtati i označiti vremenske dijagrame napona na diodama D1 i D2, v_{D1} i v_{D2} .



Slika 2

3. U kolu sa slike 3 operacioni pojačavač se može smatrati idealnim, sa maksimalnom strujom $i_{OPmax} = 4 \text{ mA}$. Parametri tranzistora u kolu sa slike su $\beta_1 = \beta_2 = 99$, $\beta_3 = \beta_4 \rightarrow \infty$, $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$, $V_{CES} = 0.2 \text{ V}$ dok je $V_{CC} = 12 \text{ V}$, $C = 2.5 \mu\text{F}$, $R_0 = 11.3 \text{ k}\Omega$, $R_{B1} = 1 \text{ k}\Omega$, $R_{B2} = 2 \text{ k}\Omega$. Napon na ulazu kola je trougaonog talasnog oblika amplitude V_u i periode T .

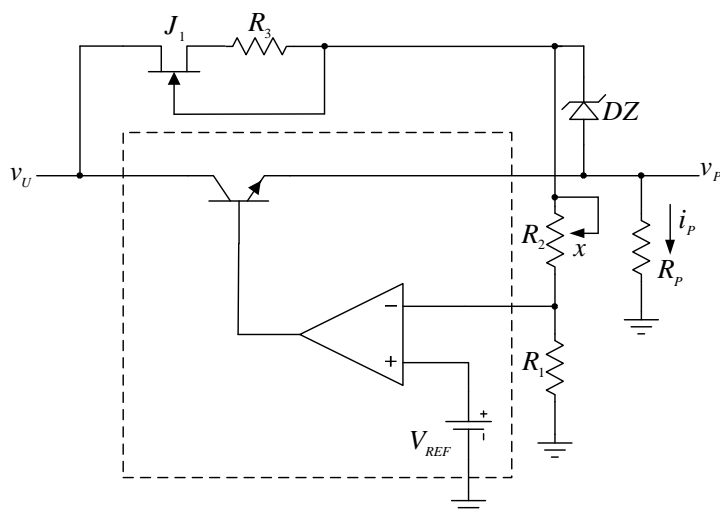


Slika 3

- a) [3] Nacrtati i označiti dijagrame v_U , v_P , i_P , i_{C1} , i_{C2} i v_{IOP} tokom jedne periode ulaznog napona, ako je $V_u = 3 \text{ V}$, $T = 1 \text{ ms}$.
- b) [2] Pod uslovima iz tačke a) izračunati snage disipacije tranzistora Q_1 i Q_2 , i korisnu snagu koja se razvija na potrošaču.
- c) [4] Odrediti graničnu vrednost kapacitivnosti $C = C_{gr}$ tako da maksimalno moguća amplituda neizobličenog simetričnog napona na izlazu ne zavisi od vrednosti ove kapacitivnosti.
- d) [1] Ako je $C = C_{gr}$ iz tačke c) odrediti opseg mogućih vrednosti otpornosti R_{B2} tako da kolo i dalje ispravno radi.

4. Na slici 4 je prikazan podesivi linearni naponski regulator povezan u spoljašnje kolo. Poznati elementi kola su: $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 25 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 1.2 \text{ k}\Omega$, $R_p = 100 \Omega$, $V_{REF} = 1.2 \text{ V}$, $V_Z = V_{REF}$, $v_U = 5.5 \text{ V}$. Parametri JFET-a su $I_{DSS} = 10 \text{ mA}$ i $V_T = -2 \text{ V}$. Za redni bipolarni tranzistor u regulatoru je $V_{CES} = 0.2 \text{ V}$ i $\beta \rightarrow \infty$. Toplotni parametri kućišta regulatora su: $\theta_{ja} = 60 \text{ }^\circ\text{C/W}$, $\theta_{jc} = 3 \text{ }^\circ\text{C/W}$, $T_{jmax} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$, dok je maksimalna očekivana temperatura radne sredine $T_{amax} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$. Operacioni pojačavač je idealan i napaja se jednostrano sa v_U .

- a) [2] Odrediti izraz za napon na izlazu regulatora, pod pretpostavkom da JFET radi u zasićenju, i da je ostvarena regulacija u kolu.
- b) [3] Odrediti minimalnu vrednost napona na izlazu regulatora koju je moguće ostvariti tako da je u kolu i dalje ostvarena regulacija.
- c) [3] Odrediti minimalnu potrebnu vrednost napona v_U tako da kolo radi na isti način kao u tački a).
- d) [2] Ukoliko je regulator opterećen potrošačem konstantne struje $i_p = 0.2 \text{ A}$ i ne koristi se spoljašnji hladnjak, odrediti maksimalnu dozvoljenu vrednost napona v_U .



Slika 4