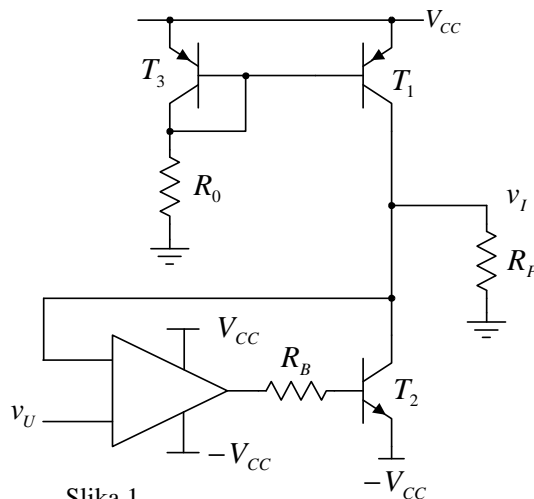


NAPOMENA:

Numerisati svaku stranu sveske u gornjem spoljašnjem uglu. Svaki zadatak početi na novoj strani. Zadaci moraju biti čitko i uredno napisani. Zaokruživanjem broja zadatka u tabeli na omotu označiti koji su zadaci rađeni, i pored toga upisati broj strane na kojoj zadatak počinje. Svako nepoštovanje ove napomene povlači oduzimanje jednog poena po zadatku!

1. Poznati parametri u kolu pojačavača snage sa slike 1 su: $R_p = 1 \text{ k}\Omega$, $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$, $V_{CES} = 0.2 \text{ V}$, $\beta_2 = 30$, $\beta_1 = \beta_3 = \beta \rightarrow \infty$, $R_B = 1 \text{ k}\Omega$, $V_{CC} = 12 \text{ V}$. Operacioni pojačavač je idealan.

- [1] Označiti priključke operacionog pojačavača tako da u kolu bude ostvarena negativna povratna sprega.
- [3] Odrediti vrednost otpornosti otpornika $R_0 = R_{0\max}$ tako da se na izlazu može dobiti maksimalno moguća amplituda simetričnog neizobličenog signala.
- [5] Ako je $R_0 = R_{0\max}$ i na ulaz kola je doveden sinusoidalni napon ugaone učestanosti $\omega = 10 \text{ krad/s}$ amplitude tolike da je amplituda neizobličenog napona na izlazu kola maksimalno moguća za date parametre, izračunati i nacrtati vremenske dijagrame signala v_I , i_p , i_{C1} , i_{C2} i v_{IOP} .
- [3] Pod uslovima iz tačke c) odrediti koeficijent korisnog dejstva pojačavača
- [3] Ako je $R_0 = R_{0\max}$, odrediti zavisnost koeficijenta korisnog dejstva pojačavača od amplitude ulaznog sinusoidalnog napona, $\eta(V_u)$, za $V_u < V_{u\max}$.
- [3] Odrediti srednju snagu disipacije na tranzistorima T_1 i T_2 ako dođe do kratkog spajanja izlaznog priključka sa: 1) potencijalom mase, 2) negativnim napajanjem, i 3) pozitivnim napajanjem.
- [2] Pod uslovima iz tačke c) odrediti maksimalno dozvoljenu vrednost otpornosti otpornika R_B .



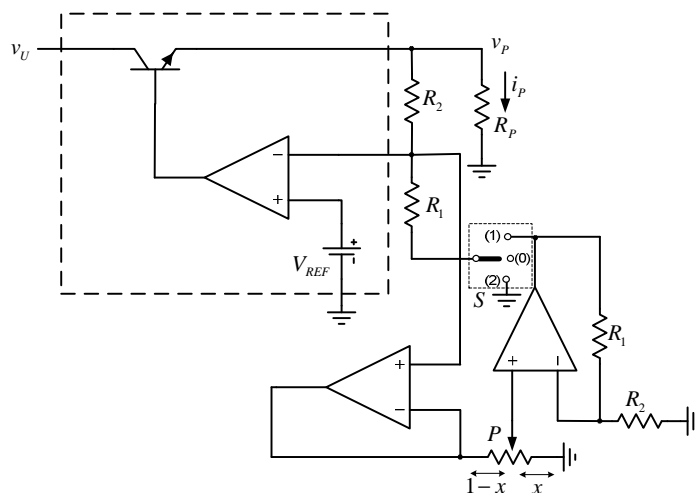
Slika 1

2. Na raspolaganju je transformator prenosnog odnosa $n:1$, četiri diode sa $V_D = 1 \text{ V}$ i jedan kondenzator kapacitivnosti C . Efektivna vrednost mrežnog napona je 230 V , a frekvencija 50 Hz .

- [1] Nacrtati šemu ispravljača sa Grecovim spojem i prostim kapacitivnim filtrom koji koristi navedene komponente. Primenom aproksimacije malog ugla provođenja:
- [5] Odrediti n i C tako da pri izlaznoj struji od $10 \mu\text{A}$ jednosmerna komponenta izlaznog napona bude 14 V , a da pri izlaznoj struji od 2 A jednosmerna komponenta izlaznog napona bude 12 V .
- [4] Nacrtati vremenski dijagram izlaznog napona i ulazne struje pri struji potrošača od 1 A . Odrediti amplitudu talasnosti i faktor talasnosti izlaznog napona u ovom slučaju.

3. Na slici 3 prikazan je podesivi linearni naponski regulator povezan u spoljašnje kolo. Poznati elementi kola su: $R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_p = 220 \Omega$, $V_{REF} = 2.5 \text{ V}$, $v_U = 8 \text{ V}$, $P = 100 \text{ k}\Omega$. Operacioni pojačavači su idealni i napajaju se jednostrano sa v_U .

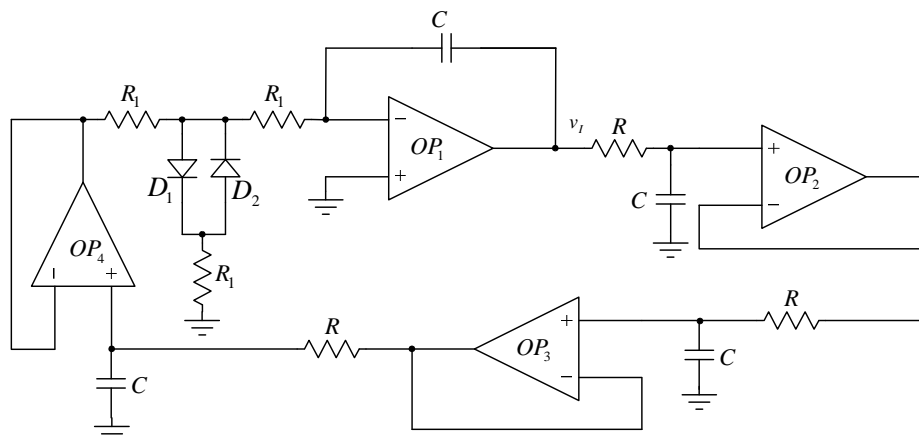
- [7] Odrediti izraze za napon na izlazu regulatora za sva tri položaja prekidača S .
- [3] Ako je prekidač S u položaju (1), odrediti minimalnu vrednost napona na izlazu regulatora koju je moguće ostvariti tako da je u kolu i dalje ostvarena regulacija.



Slika 3

4. U oscilatoru sa slike 4 poznato je: $V_{CC} = 15 \text{ V}$, $R = 10 \text{ k}\Omega$ i $C = 10 \text{ nF}$. Diode su idealne sa $V_D = 0.7 \text{ V}$. Operacioni pojačavači su idealni i napajaju se sa $\pm V_{CC} = 15 \text{ V}$.

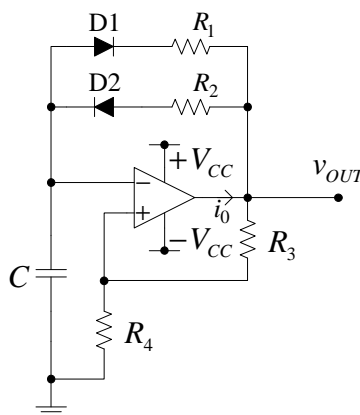
- [5] Odrediti kružnu učestanost oscilovanja ω_0 .
- [5] Odrediti maksimalnu vrednost otpornosti R_1 za koju se uspostavljaju oscilacije.
- [5] Ako je $R_1 = 5 \text{ k}\Omega$, odrediti amplitudu oscilacija napona na izlazu kola.



Slika 4

5. Na slici 5 je prikazan astabilni multivibrator kod koga je $V_{CC} = 15 \text{ V}$, $R_1 = R_4 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = R_3 = 20 \text{ k}\Omega$, $C = 100 \text{ nF}$, operacioni pojačavač i diode smatrati idealnim.

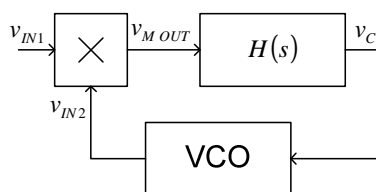
- [10] Nacrtati i označiti vremenske dijagrame napona v_{OUT} , kao i napona na ulazu operacionog pojačavača, v_+ i v_- . Odrediti frekvenciju oscilovanja i faktor ispunjenosti impulsa izlaznog napona.
- [5] Nacrtati i označiti vremenski dijagram izlazne struje operacionog pojačavača, i_0 .



Slika 5

6. Na slici 6 je prikazan PLL kod koga je $v_{IN1} = 2 \text{ V} \sin(\omega_x t)$, $v_{IN2} = 2 \text{ V} \sin(\omega_x t - \varphi)$, $v_{M OUT} = (v_{IN1} v_{IN2}) / (0.5 \text{ V})$, $H(s) = 1 / (1 + (s / \omega_p))$, $f_{VCO} = 1 \text{ MHz} + 10 (\text{kHz/V}) v_C$.

- [4] Odrediti prenosnu karakteristiku faznog detektora $\overline{v_{M OUT}}(\varphi)$.
- [6] Nacrtati vremenske dijagrame v_{IN1} , v_{IN2} , $v_{M OUT}$ i v_C za $v_{IN1} = 2 \text{ V} \sin(2\pi(1020 \text{ kHz})t)$. Smatrati $\omega_p \ll \omega_x$.



Slika 6