

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. Na slici 1 je prikazan pojačavač snage kod koga je $V_{CC} = 15\text{ V}$, $\beta_{F1} = \beta_{F2} = 20$, $\beta_{F3}, \beta_{F4} \rightarrow \infty$, $V_{BE} = 0.7\text{ V}$, $V_D = 0.7\text{ V}$, $V_{CES} = 0.2\text{ V}$, $R = 1.43\text{ k}\Omega$, $L = 2\text{ mH}$, $v_{OUT} = V_m \cos(\omega_0 t)$.

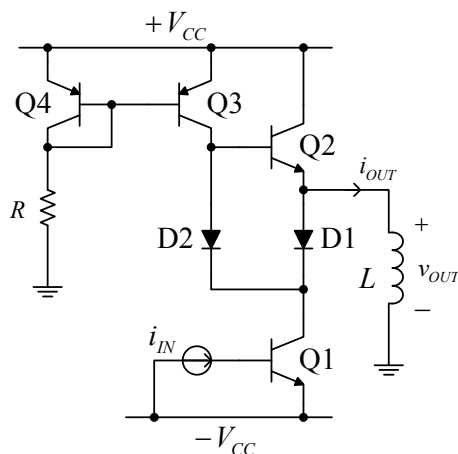
a) [10] Za $V_m = 10\text{ V}$ i $\omega_0 = 50 \frac{\text{krad}}{\text{s}}$ jedan ispod drugog nacrtati i označiti vremenske dijagrame i_{OUT} , i_{C2} , v_{CE2} , i_{D1} ,

v_{D1} , i_{D2} , v_{D2} , i_{C1} , v_{CE1} , i i_{IN} tokom jedne periode izlaznog napona.

b) [4] Za V_m i ω_0 kao pod a) nacrtati vremenske dijagrame trenutne snage disipacije na Q1 i Q2 i odrediti njihove srednje vrednosti.

c) [3] Odrediti opseg vrednosti ω_0 za koji je moguće ostvariti $V_m = 10\text{ V}$.

d) [3] Odrediti maksimalnu vrednost V_m koja se može ostvariti za $\omega_0 = 10 \frac{\text{krad}}{\text{s}}$.



Slika 1

2. Na raspolaganju je transformator prenosnog odnosa $n:1:1$, dve diode sa $V_D = 1\text{ V}$ i jedan kondenzator kapacitivnosti C . Efektivna vrednost mrežnog napona je 220 V , a frekvencija 50 Hz .

a) [1] Nacrtati šemu dvostranog ispravljača sa prostim kapacitivnim filtrom koji koristi navedene komponente.

Primenom aproksimacije malog ugla provodenja:

b) [6] Odrediti n i C tako da pri izlaznoj struji od $1\ \mu\text{A}$ jednosmerna komponenta izlaznog napona bude 16 V , a da pri izlaznoj struji od 2 A jednosmerna komponenta izlaznog napona bude 14 V .

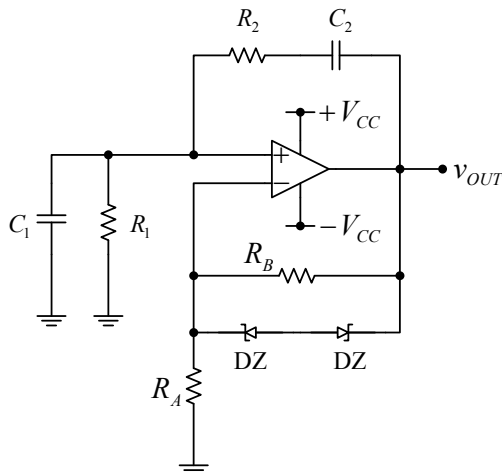
c) [4] Nacrtati vremenski dijagram izlaznog napona i ulazne struje pri struji potrošača od 1 A . Odrediti amplitudu talasnosti i faktor talasnosti izlaznog napona u ovom slučaju.

d) [4] Odrediti zavisnost srednje snage disipacije na diodi (bilo kojoj) od struje potrošača i odrediti ovu disipaciju pri struji potrošača od 2 A . Odrediti zavisnost koeficijenta korisnog dejstva ispravljača od struje potrošača i nacrtati odgovarajući dijagram (izračunati koeficijent korisnog dejstva za izlazne struje od $1\ \mu\text{A}$, 1 A i 2 A i ucrtati te tri tačke u dijagram).

3. [5] Nacrtati šemu stabilizatora napona kod koga je redni tranzistor Darlingtonov npn-npn par, a pojačavač greške je realizovan kao diferencijalni pojačavač sa npn tranzistorima. Nominalna vrednost izlaznog napona je 12 V , a struju potrošača ograničiti na 2 A . Ako je ulazni napon stabilizatora 18 V , odrediti zavisnost snage disipacije na stabilizatoru od otpornosti potrošača R za $0 < R < \infty$.

4. Na slici 4 je prikazan oscilator kod koga je $V_{CC} = 15 \text{ V}$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 10 \text{ nF}$, $C_2 = 1 \text{ nF}$, $R_A = 1 \text{ k}\Omega$, $V_Z = 3.3 \text{ V}$, $V_D = 0.7 \text{ V}$.

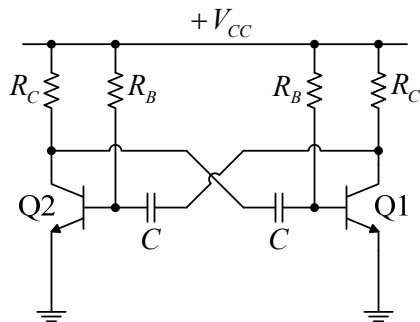
- [5] Odrediti R_1 tako da kružna frekvencija oscilovanja bude $\omega_0 = 100 \text{ krad/s}$.
- [5] Odrediti minimalnu vrednost R_B za koju se u kolu uspostavljaju oscilacije.
- [5] Za $R_B = 12 \text{ k}\Omega$ odrediti amplitudu izlaznog napona.



Slika 4

5. Na slici 5 je prikazan astabilni multivibrator kod koga je $V_{CC} = 9 \text{ V}$, $R_B = 10 \text{ k}\Omega$, $R_C = 1 \text{ k}\Omega$, $\beta_F \rightarrow \infty$, $V_{BE} = V_{BES} = 0.7 \text{ V}$, $V_{CES} = 0.2 \text{ V}$.

- [3] Odrediti C da frekvencija oscilovanja bude 10 kHz .
- [7] Jedan ispod drugog nacrtati i označiti vremenske dijagrame napona na bazama i napona na kolektorima oba tranzistora tokom dve periode oscilovanja.
- [5] Nacrtati vremenski dijagram struje koju multivibrator uzima iz izvora $+V_{CC}$.



Slika 5

6. PLL kod koga je fazni detektor realizovan primenom analognog množača sa karakteristikom $v_{M OUT} = \frac{v_{IN1} v_{IN2}}{4 \text{ V}}$,

koristi VCO sa karakteristikom $f_0 = 1 \text{ MHz} + 10 (\text{kHz/V})(v_C - 2 \text{ V})$ i jednopolni NF filtar. Ulazni naponi faznog detektora su sinusoidalnog oblika, amplitude 8 V .

- [2] Nacrtati blok šemu ovog PLL-a.
- [4] Odrediti prenosnu karakteristiku faznog detektora. Označiti numeričke vrednosti karakterističnih tačaka na dijagramu.
- [4] Nacrtati vremenske dijagrame ulaznog napona PLL-a i izlaznog napona VCO-a tokom dve periode za frekvenciju ulaznog napona jednaku 1.02 MHz . Smatrati da je PLL sinhronizovan.