

NAPOMENA:

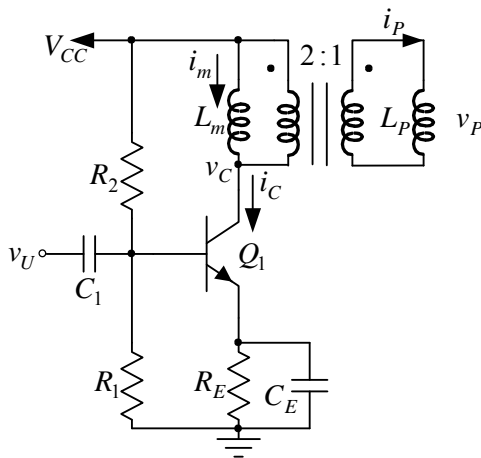
Numerisati svaku stranu sveske u gornjem spoljašnjem uglu. Svaki zadatak početi na novoj strani. Zadaci moraju biti čitko i uredno napisani. Zaokruživanjem broja zadatka u tabeli na omotu označiti koji su zadaci rađeni, i pored toga upisati broj strane na kojoj zadatak počinje. Svako nepoštovanje ove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

1. Na slici 1.a je prikazan pojačavač snage u klasi A sa transformatorskom spregom. Transformator je savršen i predstavljen magnetizacionom induktivnošću L_m i idealnim transformatorom. Poznato je: $V_{CC} = 12\text{ V}$, $C_1 \rightarrow \infty$, $R_1 = 54\ \Omega$, $R_2 = 186\ \Omega$, $R_E = 2\ \Omega$, $C_E \rightarrow \infty$, $L_m = 40\text{ mH}$, $L_P = 10\text{ mH}$, prenosni odnos transformatora je 2:1, $V_{BE} = 0,7\text{ V}$, $V_T = 25\text{ mV}$, smatrati $V_{CES} \approx 0\text{ V}$ i $\beta_F \rightarrow \infty$.

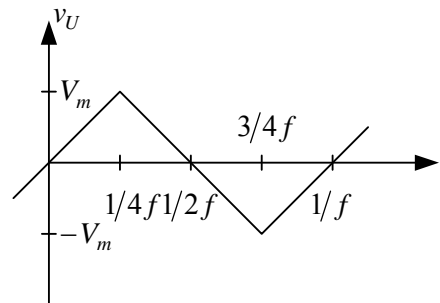
a) [6] Za ulazni napon prikazan na slici 1.b, za $V_m = 10\text{ mV}$ i $f = 250\text{ Hz}$ odrediti vremenske dijagrame v_U , i_m , i_C , v_C , v_P i i_P tokom jedne periode ulaznog napona, i izračunati srednju snagu disipacije na tranzistoru Q_1 .

b) [2] Za $f = 250\text{ Hz}$ odrediti maksimalnu amplitudu ulaznog napona oblika datog na slici 1.b, za koju se na izlazu dobija neizobličen signal.

c) [2] Ponoviti tačku b) za $f = 100\text{ Hz}$.



Slika 1.a



Slika 1.b

2. Koristeći dve diode sa $V_D = 1\text{ V}$, transformator prenosnog odnosa $n:1:1$, kalem i kondenzator treba realizovati ispravljač sa L filtrom koji u kontinualnom režimu provođenja ima izlazni napon $V_{OUT} = 5\text{ V}$. Mrežni napon ima efektivnu vrednost $V_{RMS} = 220\text{ V}$ i frekvenciju $f_0 = 50\text{ Hz}$. Smatrati

$$|\sin x| \cong (2/\pi) - (4/(3\pi))\cos(2x).$$

a) [2] Nacrtati šemu veze ispravljača koji koristi navedene komponente.

b) [2] Odrediti prenosni odnos n transformatora.

c) [2] Odrediti induktivnost primenjenog kalema tako da ispravljač prelazi iz diskontinualnog u kontinualni režim pri struji potrošača jednakoj 200 mA .

d) [2] Odrediti kapacitivnost primenjenog kondenzatora tako da amplituda naizmenične komponente izlaznog napona u kontinualnom režimu bude jednaka 0.2 V .

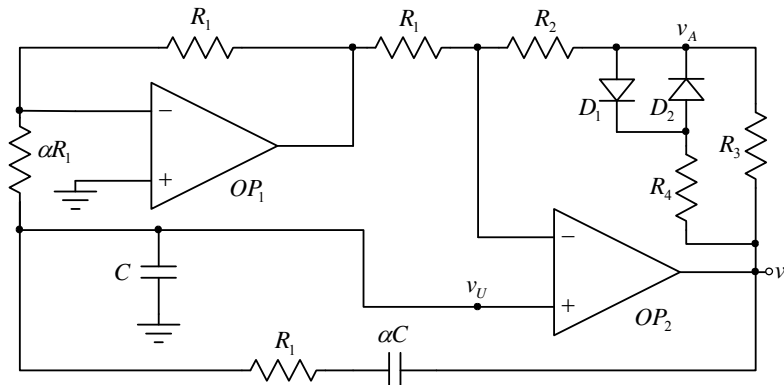
e) [4] Na granici između kontinualnog i diskontinualnog režima nacrtati vremenski dijagram ulazne struje ispravljača tokom jedne periode ulaznog napona.

f) [3] Pri struji potrošača jednakoj 200 mA odrediti srednju snagu disipacije na jednoj diodi.

3. [5] Nacrtati šemu stabilizatora napona sa rednim tranzistorom kod koga je pojačavač greške diferencijalni pojačavač, izvor referentnog napona je zener dioda, svi upotrebljeni tranzistori osim tranzistora za zaštitu od preopterećenja su n-kanalni MOSFETovi, zaštita je izvedena ograničavanjem struje potrošača na konstantnu vrednost.

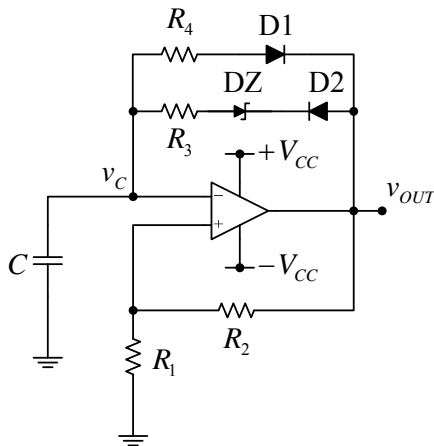
4. U oscilatoru sa Wien-ovim mostom (slika 4) poznato je: $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$, $C = 10 \text{ nF}$, $\alpha = 0,5$. Operacioni pojačavači su idealni i napajaju se sa $\pm V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$. Diode su idealne sa $V_D = 0,6 \text{ V}$.

- [3] Odrediti kružnu učestanost oscilovanja ω_0 .
- [3] Odrediti minimalnu vrednost otpornosti $R_{3\text{min}}$ za koju se uspostavlja oscilacije.
- [4] Ako je $R_3 = 6R_{3\text{min}}$ odrediti amplitudu oscilacija na izlazu V_{Im} .



Slika 4

5. [10] U astabilnom multivibratoru sa slike 5 poznato je: $V_{CC} = 15 \text{ V}$, $V_D = 0.7 \text{ V}$, $V_Z = 6 \text{ V}$, $R_1 = R_3 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = R_4 = 20 \text{ k}\Omega$, $C = 100 \text{ nF}$, komparator je idealan. Odrediti frekvenciju oscilovanja i nacrtati vremenske dijagrame napona v_{OUT} i v_C tokom jedne periode oscilovanja.



slika 5

6. [10] Analogni množač sa karakteristikom $v_{OUT} = (v_1 v_2)/4 \text{ V}$ se koristi kao fazni detektor. Ulazni naponi faznog detektora su dati sa $v_1 = 4 \text{ V} \sin(\omega t)$ i $v_2 = 4 \text{ V} \cos(\omega t + \varphi)$.

- Odrediti zavisnost $V_{OUT}(\varphi)$, gde je $V_{OUT} = \overline{v_{OUT}}$.
- Nacrtati vremenske dijagrame napona v_1 , v_2 i v_{OUT} za $\varphi = 90^\circ$.
- Nacrtati šemu PLL-a koji koristi ovaj fazni detektor i RC filter i ostale potrebne komponente.

Ispit traje 4 sata.