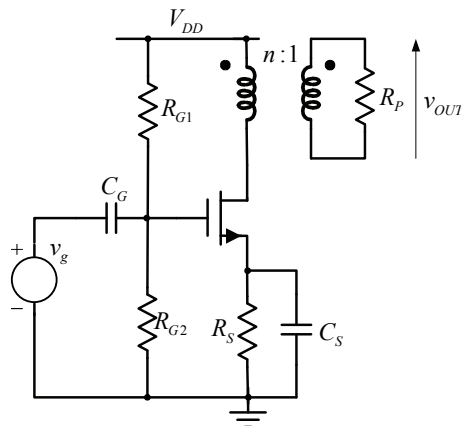


1. Na slici 1 je prikazan pojačavač snage u klasi A. Poznato je:  $R_{G1} = 2.25k\Omega$ ,  $R_{G2} = 1k\Omega$ ,  $R_E = 8\Omega$ ,  $R_p = 4\Omega$ ,  $V_{DD} = 15V$ ,  $B = 2A/V^2$ ,  $V_T = 1V$ ,  $L_m \rightarrow \infty$ ,  $C_G \rightarrow \infty$ ,  $C_S \rightarrow \infty$ ,  $n = 2$ . Napon na izlazu je sinusnog talasnog oblika maksimalne moguće amplitude za zadate parametre.

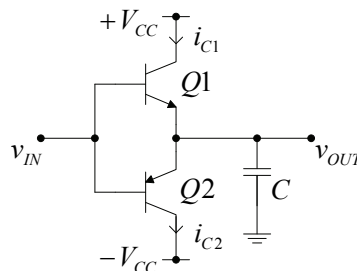
- [3] Nacrtati jednosmernu i dinamičku radnu pravu pojačavača.
- [5] Odrediti, jedan ispod drugog nacrtati, i označiti vremenske oblike napona  $v_{OUT}$  i  $v_{DS}$ , struje  $i_D$ , i snaga  $p_D$ ,  $p_{OUT}$ ,  $p_{L_m}$  i  $p_{DD}$ .
- [2] Izračunati koeficijent korisnog dejstva pojačavača.
- [3] Proračunati i skicirati potreban oblik ulaznog napona tako da se na izlazu dobija željeni signal.
- [5] Izvesti izraz za optimalnu vrednost parametra  $n$ , tako da se na izlazu dobija najveća moguća amplituda neizobličenog napona.
- [2] Za  $n = n_{opt}$ , odrediti i nacrtati zavisnost maksimalno moguće amplitude neizobličenog signala na drejnu MOSFET tranzistora u funkciji otpornosti potrošača  $R_p$ .



Slika 1

2. Na slici 2 je prikazan pojačavač snage kod koga je  $V_{CC} = 10V$ ,  $C = 20\mu F$ , tranzistori su sa  $|V_{BE}| = 0.7V$  i  $\beta_F \rightarrow \infty$ , izlazni napon je  $v_{OUT} = 5V \sin(1 \text{ (krad/s)} t)$ .

- [6] Nacrtati vremenske dijagrame  $i_{C1}$  i  $i_{C2}$  i dijagrame  $i_{C1}(v_{CE1})$  i  $i_{C2}(v_{CE2})$ .
- [2] Nacrtati vremenski dijagram ulaznog napona  $v_{IN}$  ne zanemarujući crossover izobličenje.
- [2] Nacrtati vremenski dijagram trenutne snage koju izvori za napajanje ulažu u kolo.
- [2] Odrediti srednju snagu koju izvori za napajanje daju kolu.
- [6] Odrediti maksimalnu trenutnu snagu i srednju snagu disipacije na tranzistoru Q1.
- [2] Dodavanjem jednog operacionog pojačavača i dva otpornika sa  $R = 10k\Omega$  modifikovati pojačavač sa slike 2 tako da se dobije pojačanje  $A = 2$  i izbegne crossover izobličenje. Nacrtati šemu.



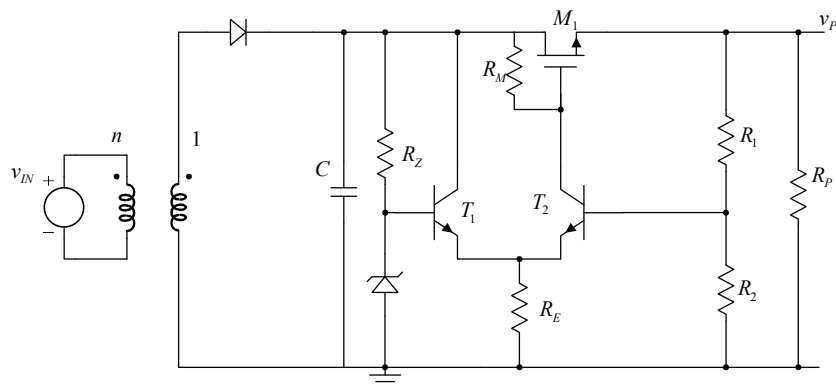
Slika 2

3. Potrebno je projektovati dvostrani ispravljač sa prostim kapacitivnim filtrom koji koristi transformator sa prenosnim odnosom  $n:1$  ( $n > 1$ ) (nije center-tap), diode sa  $V_D = 1\text{ V}$  i kondenzator. Ulazni napon na koji se ispravljač priključuje je  $v_{IN} = 220\sqrt{2}\text{ V} \cos((2\pi 50\text{ Hz})t)$ . Pri struji od  $I_{OUT} = 0.1\text{ mA}$  izlazni napon ispravljača je  $V_{OUT} = 18\text{ V}$ , a pri  $I_{OUT} = 1\text{ A}$  izlazni napon ispravljača je  $V_{OUT} = 15\text{ V}$ . Koristiti aproksimaciju malog ugla provođenja.

- [1] Nacrtať šemu veze ovog ispravljača.
- [2] Odrediti prenosni odnos  $n$  transformatora.
- [2] Odrediti kapacitivnost filterskog kondenzatora.
- [2] Odrediti zavisnost jednosmerne komponente izlaznog napona od izlazne struje.
- [2] Odrediti amplitudu talasnosti i izlaznog napona pri  $I_{OUT} = 0.5\text{ A}$  i  $I_{OUT} = 1\text{ A}$ .
- [2] Odrediti faktor talasnosti pri  $I_{OUT} = 0.5\text{ A}$  i  $I_{OUT} = 1\text{ A}$ .
- [3] Nacrtať vremenski dijagram ulazne struje u ustaljenom stanju pri  $I_{OUT} = 0.5\text{ A}$ .
- [2] Odrediti disipaciju na jednoj diodi pri  $I_{OUT} = 0.5\text{ A}$  i  $I_{OUT} = 1\text{ A}$ .
- [4] Ako se ispravljač na mrežu uključi u  $t_{ON} = 10\text{ ms}$ , odrediti naelektrisanje koje nosi impuls struje uključenja i nacrtati i označiti vremenski dijagram ulazne struje za  $0 < t < 60\text{ ms}$  ako se sa uspostavljanjem izlaznog napona uključuje i potrošač struje  $I_{OUT} = 0.5\text{ A}$ . Smatrati da je transformator idealan.

4. Na slici 4 je prikazan izvor pozitivnog napajanja. Parametri MOSFET tranzistora su  $V_T = 1\text{ V}$ ,  $B = 2\text{ A/V}^2$ . Za bipolarne tranzistore je  $V_{BE} = V_\gamma = 0.7\text{ V}$ , za diodu je  $V_D = 0.6\text{ V}$ . Ostali parametri kola:  $V_Z = 3.6\text{ V}$ ,  $i_{Z\text{min}} = 2\text{ mA}$ ,  $R_1 = 3.9\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 10\text{ k}\Omega$ ,  $R_E = 1\text{ k}\Omega$ ,  $R_M = 620\Omega$ . Ulazni napon je  $v_{IN} = 220\sqrt{2}\sin(2\pi ft)$ ,  $f = 50\text{ Hz}$ ,  $n = 36$ ,  $C \rightarrow \infty$

- [9] U  $v_p - i_p$  ravni ucrtati karakteristiku stabilizatora.
- [2] Odrediti zavisnost disipacije MOSFET tranzistora od struje  $i_p$  i odrediti maksimalnu disipaciju.
- [5] Modifikovati kolo dodavanjem minimalnog broja komponenti tako da kada je  $R_p \rightarrow \infty$  kolo na svom izlazu daje nominalni napon, i da ima ograničenje maksimalne struje potrošača koja je jednaka jednoj četvrtini maksimalne struje potrošača u nominalnom režimu rada za originalno kolo.
- [3] Za modifikovano kolo pod c) odrediti minimalnu vrednost kapacitivnosti  $C$  tako da napon na izlazu ne zavisi od vrednosti ove kapacitivnosti.
- [1] Za  $C = C_{\text{min}}$  odrediti graničnu vrednost otpornosti  $R_Z$ .



Slika 4