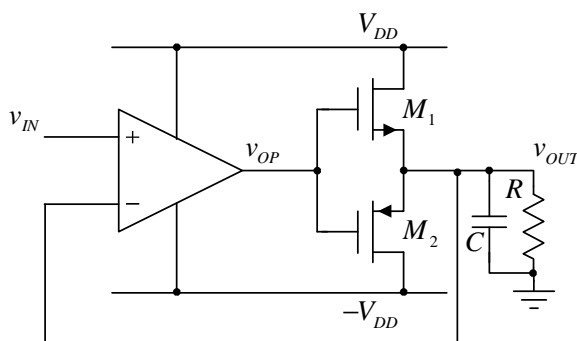


NAPOMENA:

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. U kolu pojačavača snage sa slike 1 ulazni napon je trougaonog talasnog oblika, amplitude V_m i periode T . Poznati parametri u kolu su: $V_{DD} = 15\text{ V}$, $B_1 = B_2 = 1\text{ A/V}^2$, $V_{T1} = |V_{T2}| = 1\text{ V}$, $P_{D1\text{max}} = P_{D2\text{max}} = 30\text{ W}$.

- [4] Ako je $V_m = 5\text{ V}$, $T = 10\mu\text{s}$, $C = 1\mu\text{F}$, $R \rightarrow \infty$, odrediti i nacrtati vremenske oblike napona v_{OUT} i v_{OP} , struja i_{OUT} , i_1 i i_2 , i snaga P_{D1} i P_{D2} .
- [4] Ako je $T = 10\mu\text{s}$, $C = 1\mu\text{F}$, $R \rightarrow \infty$, odrediti maksimalnu amplitudu ulaznog napona tako da se na izlazu dobija maksimalno moguća amplituda simetričnog neizobličenog napona.
- [8] Ako je $C = 1\mu\text{F}$, $R \rightarrow \infty$, odrediti i skicirati zavisnost maksimalne amplitude ulaznog napona od T , tako da se na izlazu dobija maksimalno moguća amplituda simetričnog neizobličenog napona.
- [4] Ako je $T = 10\mu\text{s}$, $R = 1\Omega$, $C \rightarrow 0$, odrediti maksimalnu amplitudu ulaznog napona tako da se na izlazu dobija maksimalno moguća amplituda simetričnog neizobličenog napona.



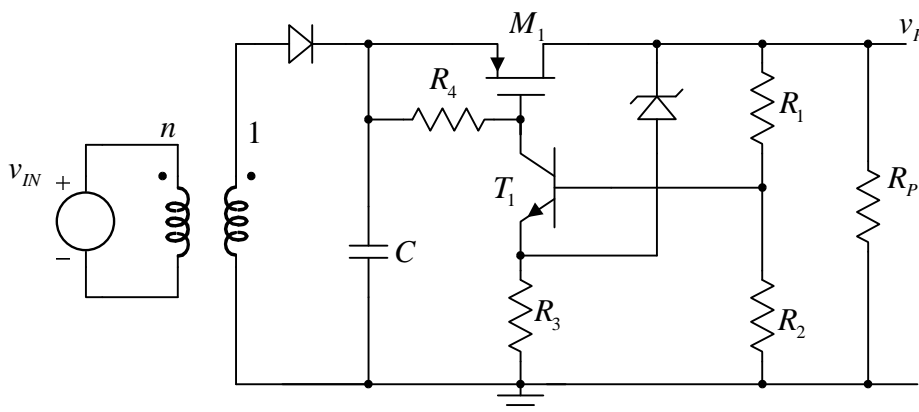
Slika 1

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 220 V , a frekvencija 50 Hz .

- [1] Nacrtati šemu ispravljača sa prostim kapacitivnim filtrom koji koristi sve navedene komponente. Primenom aproksimacije malog ugla provođenja:
- [4] Odrediti n i C tako da pri izlaznoj struji od $100\mu\text{ A}$ jednosmerna komponenta izlaznog napona bude 16 V , a da pri izlaznoj struji od 2 A jednosmerna komponenta izlaznog napona bude 14 V .
- [5] 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.

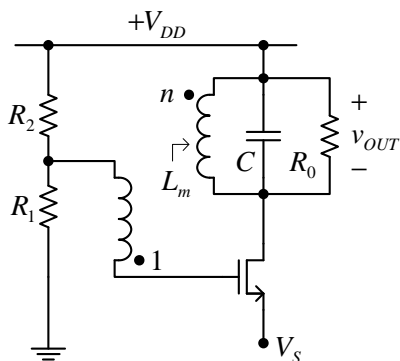
3. Na slici 3 je prikazan izvor pozitivnog napajanja. Poznato je $R_2 = 10\text{ k}\Omega$, $V_Z = 4.3\text{ V}$, $R_4 = 1\text{ k}\Omega$, $V_{BE} = V_D = 0.7\text{ V}$, $v_{IN} = 220\sqrt{2} \sin(2\pi ft)$, $n = 19$, $f = 50\text{ Hz}$, $B = 1\text{ A/V}^2$, $V_T = 1\text{ V}$, $C \rightarrow \infty$.

- [9] Nacrtati karakteristiku prenosa $v_p(i_p)$ i odrediti vrednosti nepoznatih parametara u kolu tako da je $v_{p\text{nom}} = 12\text{ V}$, $i_{p\text{max}} = 1\text{ A}$.
- [4] Odrediti i nacrtati zavisnost snage disipacije rednog tranzistora $P_M(i_p)$ u svim režimima rada, i odrediti maksimalnu srednju snagu disipacije rednog tranzistora.
- [4] Odrediti koeficijent korisnog dejstva izvora za napajanje u nominalnom režimu rada.
- [3] Odrediti minimalnu vrednost kapacitivnosti C tako da ispravan rad kola ne zavisi od ove vrednosti.



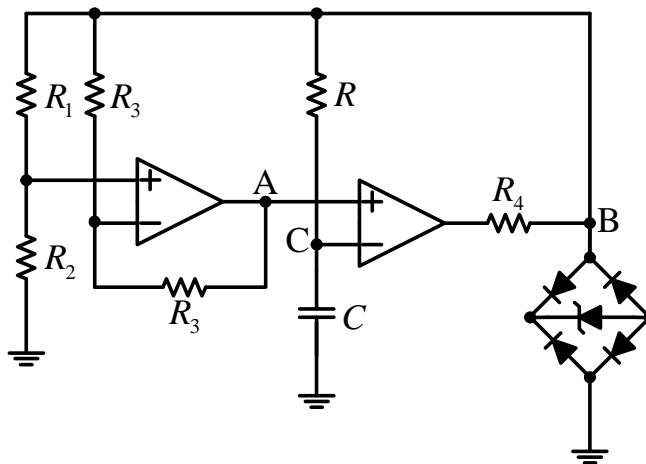
Slika 3

4. Na slici 4 je prikazan oscilator kod koga je $L_m = 100 \mu\text{H}$, $n = 10$, sprega među namotajima transformatora je savršena, $C = 10 \text{ nF}$, $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 30 \text{ k}\Omega$, $R_0 = 100 \Omega$, $V_{DD} = 12 \text{ V}$, $B = 100 (\text{mA}/\text{V}^2)$, $V_T = 2 \text{ V}$.
- a) [4] Odrediti maksimalnu vrednost V_S za koju je ispunjen uslov oscilovanja.
- b) [2] Odrediti frekvenciju oscilovanja.
- c) [4] Približno odrediti amplitudu izlaznog napona.



Slika 4

5. [15] Izračunati i nacrtati talasne oblike napona u tačkama A, B i C za kolo sa slike 5. Odrediti frekvenciju oscilovanja kola. Poznato je: $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 20 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 12 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 820 \Omega$, $R = 10 \text{ k}\Omega$, $C = 100 \text{ nF}$, $V_Z = 7.6 \text{ V}$, $V_D = 0.7 \text{ V}$, $V_{CC} = 15 \text{ V}$. Operacioni pojačavači su idealni i napajaju se sa $\pm V_{CC}$.



Slika 5

6. PLL kod koga je fazni detektor realizovan primenom XOR kola koristi logička kola za koje je napon logičke jedinice 5 V , a napon logičke nule 0 V , VCO sa karakteristikom $f_0 = 100 \text{ kHz} + 10 (\text{kHz}/\text{V})(v_{OUT} - 3 \text{ V})$ i NF filter sa $F(s) = \frac{1}{1 + s/\omega_p}$.
- a) [1] Nacrtati blok šemu ovog PLL-a.
- b) [5] Odrediti prenosnu karakteristiku faznog detektora i nacrtati odgovarajući dijagram ako je $v_1 = 5 \text{ V h}(\sin(\omega_0 t))$, a $v_2 = 5 \text{ V h}(\sin(\omega_0 t - \varphi))$.
- c) [4] Nacrtati vremenske dijagrame ulaznog napona PLL-a i izlaznog napona VCO-a tokom dve periode za frekvenciju ulaznog napona jednaku 90 kHz . Smatrati da je PLL sinhronizovan.

Ispit traje tri sata