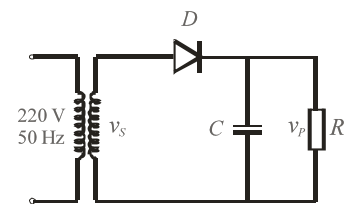


1.

- a) Grafički predstaviti strujno-naponsku karakteristiku idealne diode i nacrtati ekvivalentno kolo direktno polarisane i inverzno polarisane idealne diode. (2 poena)
- b) Na slici P1 data je električna šema usmerača sa kapacitivnim filtrom. Grafički predstaviti talasni oblik napona na izlazu usmerača, označiti karakteristične parametre ovog signala i izvesti izraz za talasnost izlaznog napona. Smatrati da je $R_p C \gg T$, pri čemu je sa T označena perioda naizmeničnog napona. (10 poena)

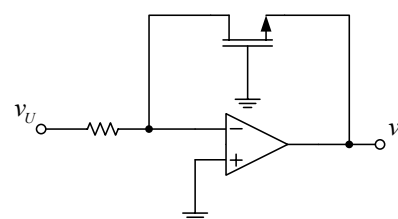


Slika P1

- c) Odrediti vrednost kapacitivnosti C tako da talasnost izlaznog napona bude 10 %. Otpornost potrošača iznosi $R_p=1 \text{ k}\Omega$ a učestanost naizmeničnog napona je $f=50 \text{ Hz}$. Smatrati da je dioda idealna. (8 poena)

2.

- a) Polazeći od izraza za struju drejna MOSFET tranzistora u triodnoj (omskoj) oblasti $i_D = k_n [(v_{GS} - V_p) v_{DS} - \frac{1}{2} v_{DS}^2]$ izvesti izraz za struju drejna u oblasti zasićenja. (7 poena)



Slika P2

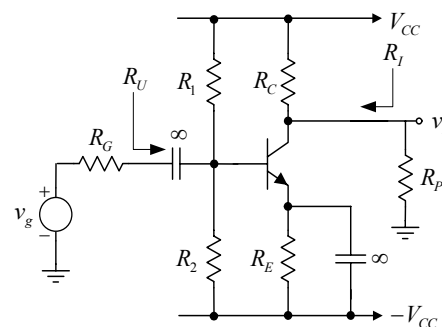
- b) Odrediti funkciju prenosa pojačavača sa slike P2 ako je $v_U \geq 0$. Smatrati da je operacioni pojačavač idealan. (7 poena)
- c) Ako je na ulaz pojačavača sa slike P2 doveden signal $v_U=0.5 \text{ V} + v_u$, pri čemu je sa v_u označen mali promenljiv signal, odrediti pojačanje pojačavača za male signale. (6 poena)

Poznato je $R = 500\Omega$. Parametri MOS tranzistora su $k_n=2 \text{ mA/V}^2$, $V_p=2 \text{ V}$.

3.

Na slici P3 prikazan je jednostepeni pojačavač sa bipolarnim tranzistorom

- a) Izvesti izraz za naponsko pojačanje, ulaznu otpornost i izlaznu otpornost pojačavača sa slike P3. (6 poena)
- b) Izračunati vrednost otpornosti R_E tako da izlazni napon u odsustvu naizmeničnog pobudnog signala bude 0V. (4 poena)
- c) Izračunati vrednosti naponskog pojačanja, ulazne otpornosti i izlazne otpornosti pojačavača sa slike P3. (6 poena)
- d) Odrediti minimalnu i maksimalnu vrednost napona na izlazu tako da tranzistor radi u aktivnom režimu. (4 poena).

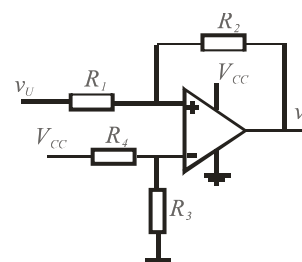


Slika P3

Poznato je: $V_{CC}=12\text{V}$, $R_G=20 \text{ k}\Omega$, $R_I=15 \text{ k}\Omega$, $R_2=5\text{k}\Omega$, $R_C=3\text{k}\Omega$, $R_p=3\text{k}\Omega$. Parametri tranzistora su: $\beta=50$, $V_{BE}=0.7\text{V}$, $V_T=25 \text{ mV}$.

4.

- a) Nacrtati električnu šemu komparatora sa pozitivnom povratnom spregom (Šmitov komparator) realizovanog korišćenjem idealnog operacionog pojačavača i dva otpornika, izvesti izraze za pragove diskriminacije (okidanja) i grafički predstaviti funkciju prenosa kola. Smatrati da je izlazni napon saturacije operacionog pojačavača jednak naponu napajanja. (8 poena)



Slika P4

- b) Izračunati vrednosti pragova diskriminacije komparatora sa slike P4. Poznato je $R_I=2 \text{ k}\Omega$, $R_2= 5 \text{ k}\Omega$, $R_3=1 \text{ k}\Omega$, $R_4=6 \text{ k}\Omega$, $V_{cc}= 5 \text{ V}$. Operacioni pojačavač je idealan, izlazni napon saturacije operacionog pojačavača jednak je naponu napajanja a ulazni napon nalazi se u opsegu $-V_{cc} \leq v_U \leq V_{cc}$. (12 poena)

5.

- a) Korišćenjem minimalnog broja osnovnih logičkih kola projektovati kombinacionu mrežu na čiji ulaz se dovodi četvorobitni binarni broj $a_3 a_2 a_1 a_0$ i koja na izlazu X generiše logičku jedinicu ukoliko je broj na ulazu neparan, a na izlazu Y generiše logičku jedinicu ako je broj na ulazu prost (jedinicu smatrati prostim brojem, nulu ne). (12 poena)
- b) Kombinacionu mrežu iz tačke (a) realizovati korišćenjem multipleksera 8/1. (8 poena)