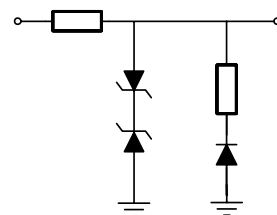


Ispit traje 4 sata. Na ispitu je dozvoljeno korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita. Svaki zadatak početi na novoj strani. Napraviti razmak između tačaka i jasno označiti svaku tačku zadatka.

1. a) (8 poena) Nacrtati šemu polutalasnog (jednostranog) usmerača sa kapacitivnim filtrom i pomoću talasnih oblika signala ilustrovati rad kola. Pretpostaviti da se na ulaz kola dovodi napon sinusoidalnog talasnog oblika. Izvesti izraz za talasnost izlaznog napona.

b) (12 poena) Odrediti i grafički prikazati karakteristiku prenosa $v_P=f(v_U)$ diodnog kola sa slike P1. Na crtežu označiti vrednosti napona u karakterističnim tačkama. Poznato je: $R_1=1\text{ k}\Omega$, $R_2=1\text{ k}\Omega$, $V_Z=5\text{ V}$, $V_D=0\text{ V}$.



Slika P1

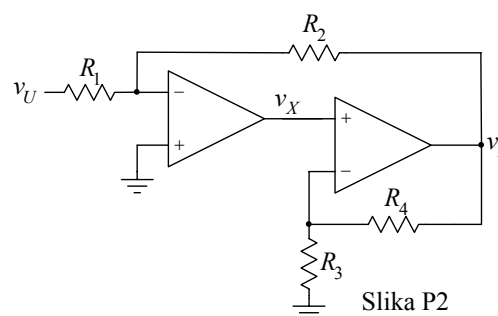
2. a) (6 poena) Nacrtati ekvivalentno kolo operacionog pojačavača. Nacrtati funkciju prenosa idealnog operacionog pojačavača koji se napaja iz izvora napajanja V_{CC} i $-V_{CC}$ i označiti vrednosti pojačanja u pojedinim oblastima. Kako se definiše strujni ofset kod realnog operacionog pojačavača?

b) (5 poena) Odrediti pojačanja $A_I = v_I/v_U$ i $A_X = v_X/v_U$ kod kola sa slike

P2. Smatrati da su operacioni pojačavači idealni.

c) (9 poena) Odrediti ulaznu otpornost kola sa slike P2. Smatrati da upotrebljeni operacioni pojačavači imaju $R_u = \infty$, $R_i = 0\Omega$, $A = 10$.

Poznato je: $R_1 = 1\text{ k}\Omega$, $R_2 = 4\text{ k}\Omega$, $R_3 = 100\text{ k}\Omega$, $R_4 = 100\text{ k}\Omega$.



Slika P2

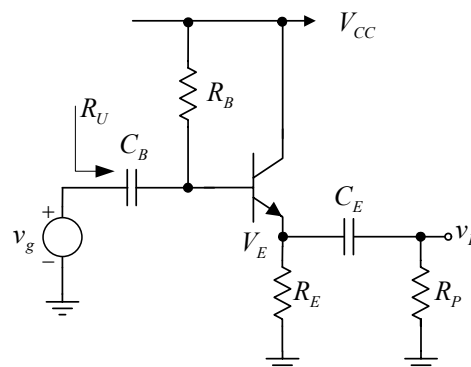
3. Na slici P3 prikazan je pojačavač sa zajedničkim kolektorom.

a) (5 poena) Odrediti vrednost otpornosti R_B tako da vrednost napona emitora u mirnoj radnoj tački iznosi $V_E=6\text{ V}$.

b) (10 poena) Nacrtati šemu pojačavača za male signale i izvesti izraze za naponsko pojačanje i ulaznu otpornost.

c) (5 poena) Izračunati vrednosti naponskog pojačanja i ulazne otpornosti pojačavača.

Poznato je: $V_{CC}=12\text{ V}$, $R_E=2\text{ k}\Omega$, $R_P=2\text{ k}\Omega$, $\beta = 100$, $V_{BE}=0.7\text{ V}$, $V_T=25\text{ mV}$, $C_B=\infty$, $C_E=\infty$ i $r_i=r_{ce}=\infty$.



Slika P3

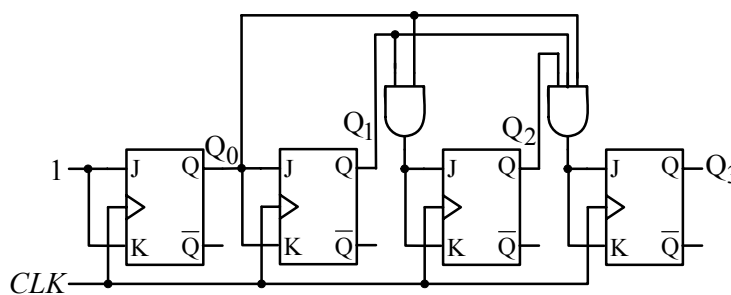
4. a) (8 poena) Nacrtati šemu MOS logičkog invertora sa otpornim opterećenjem. Grafički predstaviti statičku karakteristiku prenosa invertora i označiti vrednosti napona u karakterističnim tačkama. Izvesti izraz za maksimalni dozvoljeni napon logičke nule na ulazu V_{IL} .

b) (8 poena) Pomoću minimalnog broja osnovnih logičkih kola projektovati digitalni komparator na čije se ulaze dovode neoznačeni binarni brojevi $A = a_1a_0$ i $B = b_1b_0$, a koji ima dva izlaza: $A > B$ i $A < B$.

c) (4 poena) Korišćenjem samo jednog osnovnog logička kola i izlazâ komparatora iz prethodne tačke obezbediti da komparator ima dodatni izlaz $A = B$.

5. a) (8 poena) Nacrtati šemu četvorobitnog pomeračkog registra sa serijskim ulazom i paralelnim izlazom sa D master-slejev flipflopovima. Ako se na ulaz registra dovodi povorka bita $D_3D_2D_1D_0=1110$ sinhronizovano sa taktnim signalom, pomoću talasnih oblika signala predstaviti izlaz registra tokom 4 taktna intervala.

b) (12 poena) Na slici P5 prikazan je sinhroni brojač realizovan korišćenjem JK flipflopova. Pomoću vremenskih dijagrama prikazati rad brojača i odrediti osnovu brojanja. Smatrati da je na početku brojač resetovan.



Slika P5