

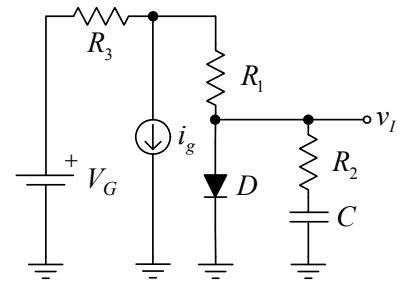
Ispit traje 3 sata. Na ispitu je dozvoljeno korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita. Svaki zadatak početi na novoj strani. Napraviti razmak između tačaka i jasno označiti svaku tačku zadatka.

1.

a) (6 poena) Nacrtati ekvivalentno kolo (model) diode za male signale. Pretpostaviti da je dioda direktno polarisana i da provodi. Izvesti izraz za dinamičku otpornost diode.

b) (14 poena) Odrediti ukupni izlazni napon v_I u kolu čija je električna šema data na slici P1.

Poznato je: $R_1=35\Omega$, $R_2=200\Omega$, $R_3=180\Omega$, $C \rightarrow \infty$, $V_G = 5V$, $i_g = I_m \sin(\omega t)$, $I_m=0.5mA$, $V_D = 0.7V$, $V_T = 25mV$.



Slika P1

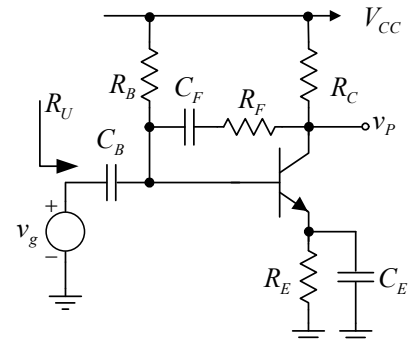
2.

Na slici P2 prikazan je pojačavač sa zajedničkim emitorom. Poznato je: $V_{CC}=5V$, $R_E=1k\Omega$, $R_C=2k\Omega$, $R_F=10k\Omega$, $\beta=100$, $V_{BE}=0.7V$, $V_T=25mV$, $C_B=\infty$, $C_F=\infty$, $C_E=\infty$ i $r_i=r_{ce}=\infty$.

a) (5 poena) Odrediti vrednost otpornosti R_B tako da vrednost napona kolektora u mirnoj radnoj tački iznosi $V_C=3V$.

b) (12 poena) Nacrtati šemu pojačavača za male signale i izvesti izraze za naponsko pojačanje i ulaznu otpornost.

c) (3 poena) Izračunati vrednosti parametara pojačavača navedenih u tački (b).



Slika P2

3.

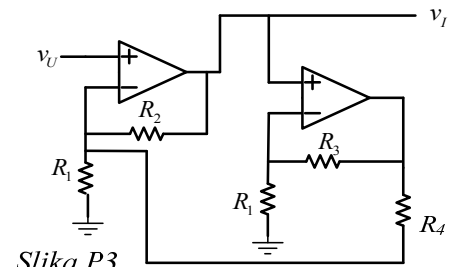
a) (10 poena) Nacrtati šemu diferencijalnog pojačavača sa otpornim opterećenjem u kolektorima i otpornim opterećenjem u emitoru. Pojačavač se napaja iz jednog izvora napajanja. Ulazne pobudne generatore označiti sa v_1 i v_2 a napone na kolektorima tranzistora sa v_{c1} i v_{c2} .

- Ako se izlazni napon uzima sa kolektora jednog tranzistora (nesimetrično) napisati definicione izraze za diferencijalno pojačanje, pojačanje signala srednje vrednosti i faktor potiskivanja signala srednje vrednosti.

- Nacrtati ekvivalentnu polovinu kola i izvesti izraz za diferencijalno pojačanje pojačavača kada je izlazni signal v_{c1} .

b) (10 poena) Odrediti zavisnost $v_I(v_U)$ za kolo sa slike P3.

Poznato je $R_1=1k\Omega$, $R_2=1M\Omega$, $R_3=10k\Omega$ i $R_4=475k\Omega$. Smatrati da su operacioni pojačavači idealni.



Slika P3

4.

a) (6 poena) Nacrtati šemu dvoulaznog diodno-tranzistorskog (DTL) NI logičkog kola i navesti vrednosti nivoa izlaznog napona koji odgovara logičkoj nuli V_{OL} i logičkoj jedinici V_{OH} .

b) (14 poena) Projektovati kombinacionu mrežu koja detektuje da li se u četvorobitnom binarnom broju $a_3a_2a_1a_0$, koji se dovodi na ulaz mreže, nalaze bar tri jedinice. Ako je odgovor da, na izlazu Y mreže treba da se generiše signal koji odgovara logičkoj jedinici, a ako je odgovor ne, na izlazu Y mreže treba da se generiše signal koji odgovara logičkoj nuli. Na raspolaganju su samo NI logička kola. Nacrtati šemu projektovane mreže.

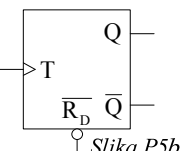
5.

a) (5 poena) Nacrtati šemu JK flipflopa sa okidanjem na usponsku ivicu. Rad flipflopa predstaviti funkcionalnom tabelom. Ako se na ulaz ovog flipflopa dovedu signali sa sl. P5a, preko vremenskog dijagrama predstaviti izlaze kola.



Slika P5a

b) (15 poena) Korišćenjem T flipflopova prikazanih na slici P5 i potrebnog broja dodatnih osnovnih logičkih kola, projektovati asinhroni brojač unapred po modulu 10. Brojač predstaviti šemom. Pomoću vremenskih dijagrama signala prikazati rad projektovanog brojača.



Slika P5b