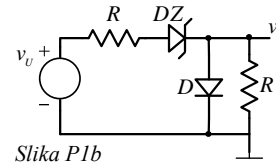
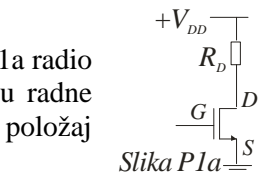


Ispit traje 3 sata. Na ispitu je dozvoljeno korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita. Svaki zadatak početi na novoj strani. Napraviti razmak između tačaka i jasno označiti svaku tačku zadatka. Položen kolokvijum meže da zameni 1. i 2. ispitni zadatak (obavezno naznačiti na prvoj strani vežbanke).

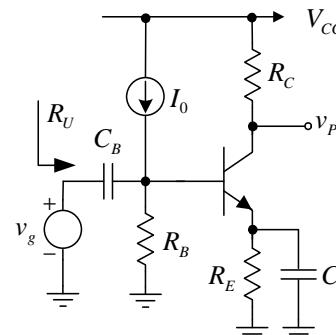
1. a) (8 poena) Navesti uslove koji moraju biti ispunjeni da bi tranzistor u kolu sa slike P1a radio u triodnoj (omskoj) oblasti, u oblasti zasićenja ili bio neprovodan. Napisati jednačinu radne prave kola sa slike P1a. U dijagram izlaznih statičkih karakteristika tranzistora ucrtati položaj radne prave i položaj mirne radne tačke za napred navedene režime rada tranzistora.

b) (12 poena) Odrediti i grafički predstaviti karakteristiku prenosa $v_i = f(v_u)$ kola sa slike P1b. Zener dioda DZ ima $V_z = 6.3V$ i $V_D = 0.7V$, a dioda D ima $V_D = 0.7V$. Otpornost otpornika je $R = 10k\Omega$.



2. Na slici P2 prikazan je pojačavač sa zajedničkim emitorom. Poznato je: $V_{CC}=10V$, $R_E=2k\Omega$, $R_C=5k\Omega$, $\beta=20$, $V_{BE}=0.7V$, $V_T=25mV$, $I_0=1mA$, $C_B=\infty$, $C_E=\infty$ i $r_i=r_{ce}=\infty$.

- a) (6 poena) Odrediti vrednost otpornosti R_B tako da vrednost napona kolektora u mirnoj radnoj tački iznosi $V_C=5V$.
- b) (11 poena) Nacrtati šemu pojačavača za male signale i izvesti izraze za naponsko pojačanje i ulaznu otpornost.
- c) (3 poena) Izračunati vrednosti naponskog pojačanja i ulazne otpornosti pojačavača sa slike P2.

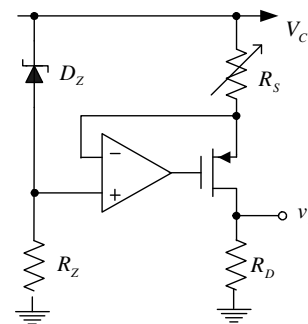


Slika P2

3. a) (6 poena) Nacrtati šemu integratora realizovanog pomoću idealnog operacionog pojačavača koji ima simetrično napajanje $+V_{cc}$ i $-V_{cc}$. Izvesti izraz za napon na izlazu integratora ako se na ulaz dovede signal $v_U = \begin{cases} 0, & t \leq 0, \\ -V_{cc}, & t > 0. \end{cases}$

Grafički prikazati vremenski oblik izlaznog signala.

- b) (7 poena) U kolu sa slike P3 odrediti zavisnost izlaznog napona v_i u funkciji promenljive otpornosti R_S .
- c) (7 poena) Odrediti minimalnu vrednost promenljive otpornosti R_S tako da FET tranzistor radi u oblasti zasićenja. Poznato je: $V_{CC}=5V$, $V_Z=1.2V$, $R_Z=1k\Omega$, $R_D=1k\Omega$, $k_n=1mA/V^2$. Operacioni pojačavač je idealan.



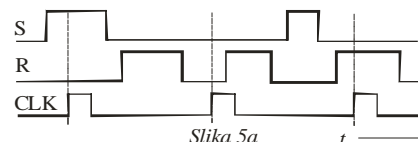
Slika P3

4. a) (5 poena) Navesti koju funkciju obavlja demultiplekser. Nacrtati blok šemu demultiplesera sa četiri izlaza. Rad demultiplesera predstaviti pomoću tablice istinitosti.

b) (15 poena) Funkcija F zadata je sledećim izrazom: $F = \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}BC + \overline{A}C\overline{D} + \overline{A}BCD + ACD$.

Realizovati funkciju F korišćenjem:

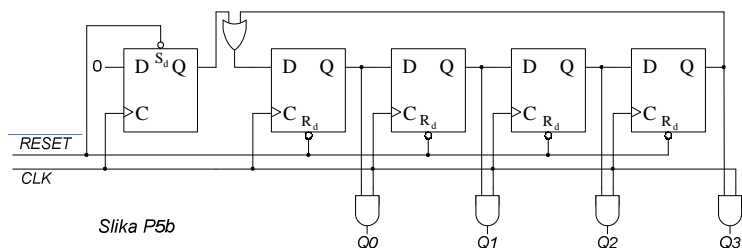
- minimalnog broja osnovnih logičkih kola,
- multiplexera 4/1,
- dvoulaznih NI logičkih kola.



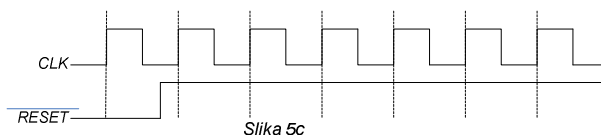
Slika 5a

5. a) (8 poena) Nacrtati šemu master-slejev flipflopa realizovanog pomoću SR flipflopova. Ako se na ulaz master-slejev flipflopa dovedu signali čiji je vremenski oblik prikazan na slici P5a preko vremenskog dijagrama predstaviti izlaze kola.

b) (12 poena) Pomoću vremenskih dijagrama predstaviti signale Q_0, Q_1, Q_2 i Q_3 na izlazima sekvencijalne mreže koja je prikazana na slici P5b. Signal \overline{RESET} ima vremenski oblik kao na slici P5c.



Slika P5b



Slika 5c