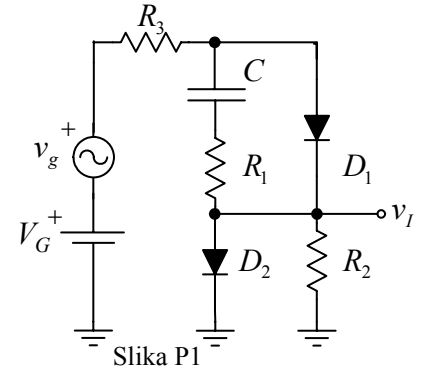


Ispit traje 4 sata. Na ispitu je dozvoljeno korišćenje samo pribora za pisanje. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita. Svaki zadatak početi na novoj strani. Napraviti razmak između tačaka i jasno označiti svaku tačku zadatka.

1.

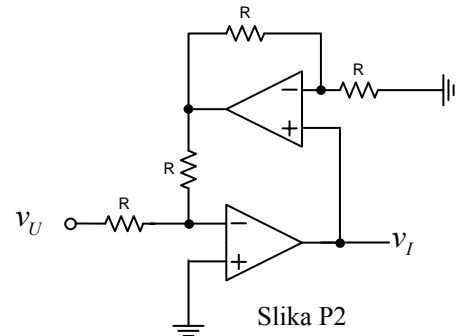
- a) (4 poena) Nacrtati ekvivalentno kolo poluprovodničke diode za male promenljive signale i izvesti izraze za parametre ovog kola.
- b) (4 poena) Nacrtati uprošćeno ekvivalentno kolo poluprovodničke diode za male signale za inverznu polarizaciju i za direktnu polarizaciju.
- c) (12 poena) Odrediti izlazni napon v_I u kolu čija je električna šema data na slici P1. Poznato je: $R_1 = 100\Omega$, $R_2 = 200\Omega$, $R_3 = 100\Omega$, $C \rightarrow \infty$, $V_G = 5V$, $v_g = V_m \sin(\omega t)$, $V_m = 1V$, $V_D = 0.7V$, $V_T = 25mV$.



Slika P1

2.

- a) (7 poena) Nacrtati električnu šemu neinvertujućeg pojačavača koji je realizovan pomoću operacionog pojačavača koji ima konačnu vrednost pojačanja A i sve druge karakteristike idealne. Izvesti izraze za pojačanje i za relativnu promenu pojačanja ovog neinvertujućeg pojačavača.
- b) (13 poena) Odrediti naponsko pojačanje i ulaznu otpornost pojačavača sa slike P2. Upotrebljeni operacioni pojačavači imaju konačnu vrednost pojačanja A . Druge karakteristike operacionih pojačavača su idealne.

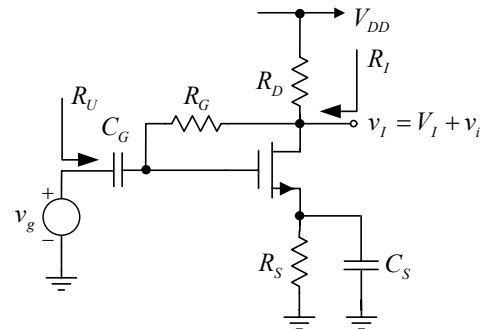


Slika P2

3.

Na slici P3 prikazan je pojačavač sa MOSFET tranzistorom u konfiguraciji sa zajedničkim sorsom. Poznato je: $V_{DD} = 10V$, $R_G = 5k\Omega$, $R_D = 5k\Omega$, $k_n = 2mA/V^2$, $V_P = 3V$, $r_f = \infty$.

- a) (5 poena) Izračunati vrednost otpornosti R_S tako da struja drena tranzistora u odsustvu promenljivog pobudnog signala v_g ima vrednost $I_{DQ} = 1mA$.
- b) (10 poena) Nacrtati ekvivalentnu šemu pojačavača za male signale sa slike P3 i izvesti izraze za naponsko pojačanje, ulaznu otpornost i izlaznu otpornost.
- c) (5 poena) Izračunati vrednosti naponskog pojačanja, ulazne otpornosti i izlazne otpornosti pojačavača.



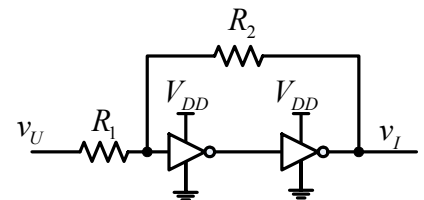
Slika P3

4.

- a) (5 poena) Nacrtati električnu šemu MOS invertora sa otpornim opterećenjem. Grafički predstaviti karakteristiku prenosa ovog invertora. Na crtežu označiti karakteristične oblasti, navesti režim rada tranzistora u svakoj od naznačenih oblasti i vrednosti napona u karakterističnim tačkama.

- b) (15 poena) Na slici P4 prikazan je komparator sa CMOS invertorima. Odrediti vrednosti pragova okidanja i nacrtati prenosnu karakteristiku komparatora. Smatrati da CMOS invertori imaju idealnu karakteristiku prenosa i da je napon prelaza $V_p = V_{DD}/2$.

Poznato je: $V_{DD} = 5V$, $R_1 = 10k\Omega$, $R_2 = 20k\Omega$, $V_{OH} = V_{DD}$, $V_{OL} = 0V$



Slika P4

5.

- a) (5 poena) Korišćenjem osnovnih logičkih kola sa proizvoljnim brojem ulaza realizovati koder decimalne cifre u binarno kodovane decimalne cifre.
- b) (5 poena) Korišćenjem minimalnog broja osnovnih logičkih kola realizovati kombinacionu mrežu koja obavlja funkciju konvertora 3-bitnog binarnog koda u kôd "više tri" (binarni broj na izlazu je za 3 veći od ulaznog).
- c) (10 poena) Kombinacionu mrežu iz tačke b) realizovati korišćenjem samo multiplekserâ 4/1.