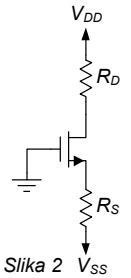


Ispit traje 3 sata. Studenti koji su položili kolokvijum rade zadatke 5-8 u trajanju od 2 sata. Na ispitu je dozvoljeno korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita. Svaki zadatak početi na novoj strani. Napraviti razmak između tačaka a), b), c)...u zadatku i jasno označiti svaku tačku zadatka. Na naslovnoj strani vežbanke za zadatak koji nije rađen u odgovarajući kvadratić upisati X. Ako je **položen** kolokvijum na naslovnoj strani u kvadratiće za zadatke 1-4 upisati **Kolokvijum**.

1. (9 poena)

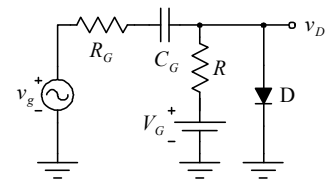
- a) 5p Nacrtati električnu šemu jednostranog (polutalasnog) usmerača sa kapacitivnim filtrom. Na izlaz filtra priključeno je opterećenje R_p . Nacrtati talasne oblike napona na izlazu usmerača v_I i struje koja teče kroz diodu i_D . Pretpostaviti da se na ulaz usmerača dovodi napon v_S sinusoidalnog talasnog oblika periode T . Dijagrame $v_S(t)$, $v_I(t)$ i $i_D(t)$ crtati jedan ispod drugog.
- b) 4p Izvesti izraz za talasnost (maksimalnu promenu) izlaznog napona. Smatrati da je $RC \gg T$.



Slika 2

2. (9 poena)

- a) 5p Pomoću preseka prikazati strukturu NMOS tranzistora sa indukovanim kanalom kada se on nalazi na granici između triodne oblasti i oblasti zasićenja. Na crtežu prikazati kako je izvršena polarizacija tranzistora. Navesti uslove koji moraju biti zadovoljeni da bi tranzistor radio na granici triodne oblasti i oblasti zasićenja.
- b) 4p U kolu sa slike 2 odrediti otpornosti R_D i R_S tako da su struja drena $I_D=0.4$ mA i napon drena $V_D=1$ V. Poznato je $V_{DD}=5$ V, $V_{SS}=-5$ V, $V_P=2$ V i $k_n=0.8$ mA/V².



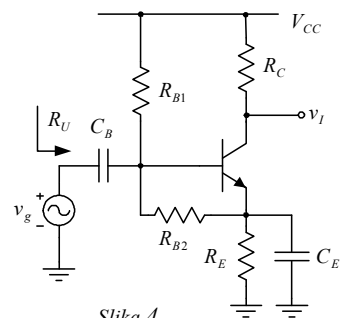
Slika 3

3. (10 poena) Na ulaz kola sa slike 3 povezan je generator naizmeničnog signala sinusoidalnog talasnog oblika $v_g=V_g \sin(2\pi f t)$ i amplitude $V_g=0.15$ V.

- a) 2p Odrediti otpornost R tako da struja diode u odsustvu naizmenične pobude iznosi 1 mA.
 - b) 8p Izvesti izraz za vremenski oblik napona na diodi v_D .
- Poznato je: $R_G=50$ Ω , $V_D=0.7$ V, $V_G=5$ V, $V_I=25$ mV, $C_G=\infty$.

4. (12 poena) Na slici 4 prikazan je pojačavač sa zajedničkim emitorom. Poznato je: $V_{CC}=10$ V, $R_E=1$ k Ω , $R_C=2$ k Ω , $R_{B1}=10$ k Ω , $\beta=50$, $V_{BE}=0.7$ V, $V_I=25$ mV, $C_B=\infty$, $C_E=\infty$ i $r_i=r_{ce}=\infty$.

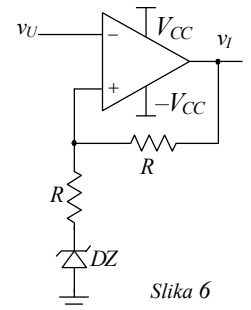
- a) 4p Odrediti vrednost otpornosti R_{B2} tako da vrednost napona kolektora u mirnoj radnoj tački iznosi $V_C=7$ V.
- b) 6p Nacrtati šemu pojačavača za male signale i izvesti izraze za naponsko pojačanje i ulaznu otpornost.
- c) 2p Izračunati vrednosti naponskog pojačanja i ulazne otpornosti.



Slika 4

5. (15 poena)

- a) 5p Nacrtati električnu šemu diferencijalnog pojačavača koji se napaja iz dva izvora jednosmernog napona.
- b) 4p Korišćenjem oznaka za signale sa slike iz tačke (a) ovog zadatka napisati izraze kojim se definišu diferencijalno pojačanje i pojačanje signala srednje vrednosti za različite konfiguracije izlaza pojačavača.
- c) 6p Izvesti izraz za pojačanje signala srednje vrednosti kada je izlaz konfigurisan tako da se signal uzima sa drena prvog NMOS tranzistora.



Slika 6

6. (15 poena)

Poznati parametri u kolu komparatora sa slike 6 su: $V_{CC} = 5$ V, $V_Z = 3$ V, $V_D = 1$ V, $R = 1$ k Ω .

- a) 8p Odrediti pragove diskriminacije i nacrtati karakteristiku prenosa komparatora.
- b) 7p Ukoliko je maksimalna izlazna struja operacionog pojačavača $i_{OPmax} = 10$ mA, odrediti minimalnu dozvoljenu vrednost otpornosti otpornika R .

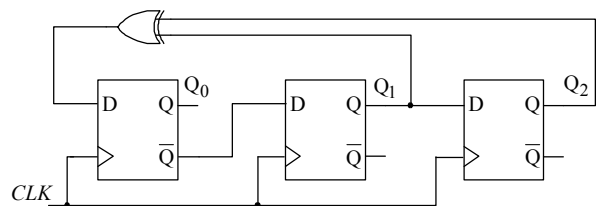
7. (15 poena) Projektovati kombinacionu mrežu koja ima ulaze za podatke D_1 i D_0 , kontrolne ulaze C_1 i C_0 i izlaz Y . Kontrolni ulazi određuju izlaz mreže, na način prikazan u tabeli 1.

- a) 5p Predstaviti rad kombinacione mreže pomoću kombinacione tablice.
- b) 5p Korišćenjem minimalnog broja osnovnih logičkih kola realizovati kombinacionu mrežu.
- c) 5p Realizovati kombinacionu mrežu korišćenjem multipleksera 4/1.

C_1	C_0	Y
0	0	$D_1 \cdot D_0$
0	1	D_0
1	0	D_1
1	1	$D_1 + D_0$

Tabela 1

8. (15 poena) Pomoću vremenskih dijagrama prikazati signale na izlazima Q_0 , Q_1 i Q_2 brojača sa slike 8. Smatrati da je početno stanje brojača $Q_0=Q_1=Q_2=0$. Odrediti moduo brojanja ovog brojača.



Slika 8