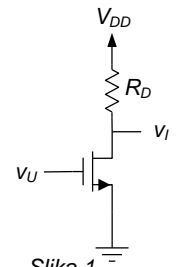


Ispit traje 3 sata. Studenti koji su položili kolokvijum rade zadatke 5-8 u trajanju od 2 sata. Na ispitu je dozvoljeno korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita. Svaki zadatak početi na novoj strani. Napraviti razmak između tačaka 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. (8 poena)

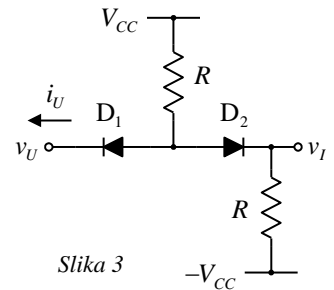
Naveći uslove koji moraju biti ispunjeni da bi tranzistor u kolu sa slike 1 radio u triodnoj (omskoj) oblasti, u oblasti zasićenja ili bio neprovođan. Napisati jednačinu radne prave $i_D=f(v_{DS})$ kola sa slike 1. U dijagram izlaznih statičkih karakteristika tranzistora ucrtati položaj radne prave i položaj mirne radne tačke za napred navedene režime rada tranzistora.



Slika 1

2. (6 poena)

- a) 2p Nacrtati električnu šemu polutalasnog (jednostranog) usmerača.
- b) 2p Ako se na ulaz usmerača dovede naizmenični signal sinusoidalnog talasnog oblika amplitude V_s , nacrtati talasni oblik napona na izlazu usmerača. Smatrati da je dioda idealna i da je napon provodne diode V_D .
- c) 2p Izvesti izraz za srednju vrednost usmerenog napona.



Slika 3

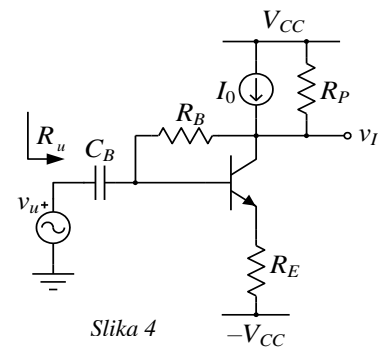
3. (14 poena)

Za diodno kolo sa slike 3 odrediti i grafički predstaviti zavisnosti $v_I=f(v_U)$ i $i_U=f(v_U)$. Smatrati da je dioda idealna i da je $V_D=0.7$ V. Poznato je: $R=5$ k Ω , $V_{CC}=5$ V, -5 V $\leq v_U \leq 5$ V.

4. (12 poena)

Za pojačavač sa slike 4 je poznato: $V_{CC} = 10$ V, $I_0 = 30$ mA, $R_B = 300$ Ω , $R_E = 180$ Ω , $C_B \rightarrow \infty$, $V_{BE} = 0,7$ V, $V_{CES} = 0,2$ V, $\beta = 49$, $r_i \rightarrow \infty$, $V_T = 25$ mV.

- a) (4p) Odrediti vrednost otpornosti R_p tako da jednosmerna vrednost napona na izlazu kola iznosi $V_I = 0$ V.
- b) (6p) Izvesti izraz za naponsko pojačanje pojačavača sa slike 4 i izračunati njegovu vrednost.
- c) (2p) Izvesti izraz za ulaznu otpornost pojačavača i izračunati njenu vrednost.



Slika 4

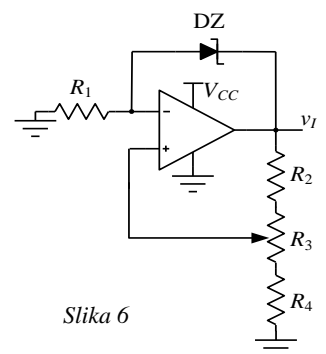
5. (14 poena)

- a) (5p) Nacrtati električnu šemu pojačavača snage sa komplementarnim tranzistorima koji se napaja iz izvora napajanja oba polariteta. Nacrtati vremenske dijagrame struja tranzistora i napona na potrošaču R_p kada je pobuda sinusoidalna.
- b) (4p) Objasniti kako se može izbeći izobličenje izlaznog signala pri prolasku kroz nulu.
- b) (5p) Izvesti izraz za stepen korisnog dejstva pojačavača opisanog u tački (a) ovog zadatka.

6. (16 poena)

Kolo sa slike 6 služi za generisanje jednosmernog referentnog napona v_I čija se vrednost može menjati promenom položaja klizača potencijometra R_3 . Poznati parametri su $V_{CC} = 15$ V, $V_Z = 3$ V, $i_{Zmin} = 1$ mA, $R_3 = 10$ k Ω , $R_4 = 10$ k Ω .

- a) (10p) Odrediti vrednost otpornosti R_2 tako da maksimalna vrednost izlaznog napona v_I bude jednaka V_{CC} . Za izračunatu vrednost otpornosti R_2 odrediti minimalnu vrednost izlaznog napona.
- b) (6p) Ako otpornost R_2 ima vrednost određenu u prethodnoj tački, odrediti maksimalnu dozvoljenu vrednost otpornosti R_1 pri kojoj kolo zadržava svoju funkciju.



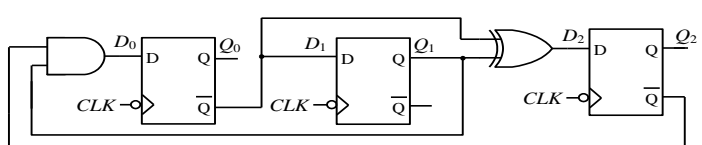
Slika 6

7. (16 poena)

Potrebno je projektovati kombinacionu mrežu na čiji ulaz se dovodi četvorobitni označeni binarni broj $A(a_3a_2a_1a_0)$ u kome najstariji bit a_3 označava znak broja (ukoliko je $a_3 = 1$ broj je negativan, ukoliko je $a_3 = 0$ broj je pozitivan), a preostali biti predstavljaju apsolutnu vrednost broja. Izlaz mreže je četvorobitni označeni binarni broj $Y(y_3y_2y_1y_0)$ u komplementu dvojke.

- a) (6p) Popuniti kombinacionu tablicu za mrežu koja obavlja zadatu funkciju.
- b) (5p) Realizovati kombinacionu mrežu korišćenjem minimalnog broja osnovnih logičkih kola.
- c) (5p) Realizovati kombinacionu mrežu korišćenjem NI kola sa proizvoljni brojem ulaza.

8. (14 poena) Pomoću vremenskih dijagrama predstaviti signale na ulazima D_0 , D_1 i D_2 i izlazima Q_0 , Q_1 i Q_2 brojača sa slike 8. Smatrati da su početna stanja flipflopova $Q_0 = Q_1 = Q_2 = 0$. Odrediti sekvencu brojanja i moduo brojanja ovog brojača.



Slika 8