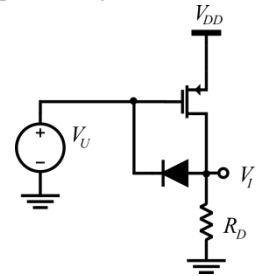


Dozvoljeno je korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita. Svaki zadatak početi na novoj strani. Napraviti razmak između tačaka i jasno označiti svaku tačku zadatka. Na naslovnoj strani vežbanke upisati odsek i šta student polaže: popravni kolokvijum, završni ispit ili integralni ispit. Za zadatak koji nije rađen u odgovarajući kvadratić na naslovnoj strani upisati X. Integralni ispit: zadaci 1-9, 180 minuta. Popravni kolokvijum: zadaci 1-4, 70 minuta. Završni ispit: zadaci 5-9, 110 minuta. **Za prolaz na ispitu je potreban 51 poen uz uslov da se na zadacima označenim sa * dobije više od 10 poena, odnosno više od 6 poena za studente koji polažu samo završni ispit. Za prolaz na ponovljenom kolokvijum potrebno je više od 20 poena uz uslov da se na zadacima označenim sa * dobije više od 4 poena.**

1.* (6 poena)

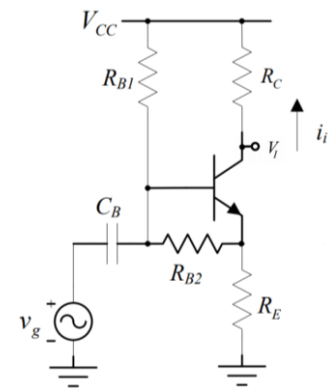
- a) (3 poena) Grafički predstaviti strujno-naponsku karakteristiku Zener diode. Na crtežu označiti karakteristične vrednosti napona i struje. Navesti uslov koji je potrebno da bude ispunjen da bi Zener dioda radila u oblasti proboja.
- b) (3 poena) Izvesti izraz za strujno-naponsku zavisnost u oblasti Zenerovog proboja smatrajući da je ona linearna.



Slika 3.

2.* (6 poena)

- a) (3 poena) Navesti uslove za rad npn tranzistora u aktivnom režimu i nacrtati ekvivalentno kolo (model) ovog tranzistora kada radi u aktivnom režimu .
- b) (1 poen) Nacrtati ekvivalentno kolo (model) bipolarnog tranzistora za male signale.
- c) (2 poena) Izvesti izraze za parametre bipolarnog tranzistora koji se koriste u modelu za male signale.



Slika 4.

3. (14 poena) Odrediti i grafički predstaviti karakteristiku prenosa $v_I = f(v_U)$ kola sa slike 3. Poznato je: $V_{DD} = 4V$, $R_D = 1.7k\Omega$, $V_I = -2V$, $k_p = 2mA/V^2$, $V_D = 0.7V$, ulazni napon se kreće u opsegu $0V \leq v_U \leq V_{DD}$.

4. (14 poena) Na slici 4 je prikazan pojačavač sa zajedničkim emitorom. Poznato je $V_{CC} = 10V$, $R_E = 1k\Omega$, $R_C = 2k\Omega$, $R_{B1} = 10k\Omega$, $R_{B2} = 1k\Omega$, $\beta = 50$, $V_{BE} = 0.7V$, $V_T = 25mV$, $C_B = \infty$.

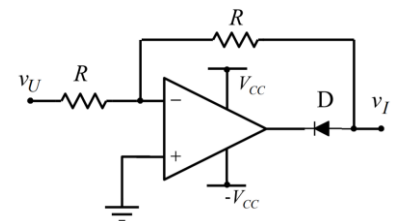
- a) (6 poena) Odrediti jednosmernu vrednost napona V_I i struje kolektora I_C .
- b) (6 poena) Nacrtati šemu pojačavača za male signale i izvesti izraze za naponsko pojačanje i strujno pojačanje.
- c) (2 poena) Izračunati vrednosti naponskog pojačanja i strujnog pojačanja.

5.* (10 poena)

- a) (3 poena) Nacrtati električnu šemu NMOS logičkog invertora sa otpornim opterećenjem.
- b) (3 poena) Nacrtati statičku karakteristiku prenosa kola iz tačke (a) ovog zadatka. Na crtežu označiti karakteristične veličine i navesti režime rada tranzistora u karakterističnim oblastima rada.
- c) (4 poena) Izvesti izraz za maksimalnu vrednost logičke nule na ulazu posmatranog logičkog kola.

6.* (10 poena)

- a) (4 poena) Pomoću kombinacione tablice predstaviti rad kodera decimalnih u **binarno kodovane decimalne cifre**.
- b) (6 poena) Napisati izraze za izlazne logičke funkcije i realizovati (nacrtati šemu) kodera koji obavlja funkciju opisanu u tački (a) ovog zadatka.



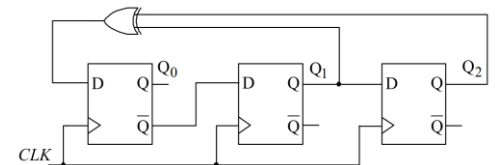
Slika 7.

7. (13 poena) Za kolo sa slike 7 odrediti i nacrtati zavisnost $v_I = f(v_U)$ ako je poznato $\pm V_{CC} = \pm 5V$, $R = 10k\Omega$, $V_D = 0.6V$. Smatrati da se ulazni napon menja u opsegu $-5V < v_U < 5V$. Operacioni pojačavač je idealan.

8. (14 poena) Kombinaciona mreža služi za računanje izraza $Y = A / B$, gde su $A = a_1a_0$ i $B = b_1b_0$ dvobitni neoznačeni binarni brojevi na ulazu kombinacione mreže, dok je $Y = y_1y_0$ dvobitni neoznačeni binarni broj na izlazu kombinacione mreže. Pored izlaza Y mreža poseduje i dodatni izlaz E. Ako je $B = 0$ izlaz Y je nevažeci, a dodatni jednobitni izlaz mreže $E = 1$. Ako nije $B = 0$ izlaz Y je važeci, dok je $E=0$.

- a) (4 poena) Popuniti kombinacionu tablicu za mrežu koja obavlja zadatu funkciju.
- b) (5 poena) Realizovati kombinacionu mrežu korišćenjem minimalnog broja osnovnih logičkih kola.
- c) (5 poena) Realizovati kombinacionu mrežu korišćenjem samo NI kola sa proizvoljnim brojem ulaza.

9. (13 poena) Pomoću vremenskih dijagrama prikazati signale na izlazima Q_0 , Q_1 i Q_2 brojača sa slike 9. Smatrati da su flip-flopovi u početnom stanju bili resetovani. Odrediti moduo brojanja ovog brojača.



Slika 9.