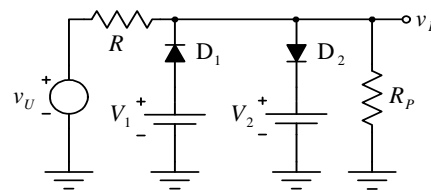


Ispit traje 3 sata. Studenti koji su položili kolokvijum rade zadatke 5-8 u trajanju od 2 sata. Na ispitu je dozvoljeno korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita. Svaki zadatak 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. (7 poena)

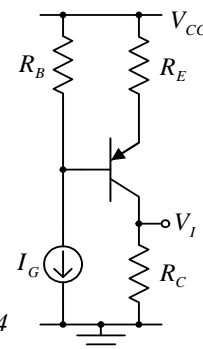
- a) 3p Nacrtati električnu šemu dvostranog (punotalasnog) usmerača sa mrežnim transformatorom sa srednjim izvodom.
- b) 2p Pomoću vremenskih dijagrama prikazati rad usmerača. Smatrati da su diode idealne, $V_D=0$.
- c) 2p Ako je napon na ulazu usmerača $v_S=V_S \sin \omega t$ odrediti srednju vrednost napona na izlazu usmerača.



Slika 3

2. (9 poena)

- a) 3p Nacrtati strukturu NMOS tranzistora sa indukovanim kanalom i izvršiti njegovu polarizaciju za rad u oblasti zasićenja.
- b) 2p Navesti uslove koje je potrebno zadovoljiti da bi posmatrani tranzistor radio u režimu zasićenja.
- c) 2p Nacrtati prenosnu statičku karakteristiku posmatranog tranzistora.
- d) 2p Izvesti izraz za izlaznu otpornost posmatranog tranzistora kada on radi u režimu zasićenja



Slika 4

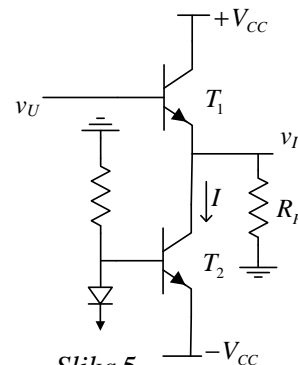
3. (12 poena)

Za diodno kolo sa slike 3 odrediti i grafički predstaviti zavisnost $v_I=f(v_U)$.

Poznato je: $V_1=5\text{ V}$, $V_2=10\text{ V}$, $R=1\text{ k}\Omega$, $R_P=1\text{ k}\Omega$, $V_D=0.7\text{ V}$.

4. (12 poena)

U kolu sa slike 4 koristi se bipolarni tranzistor koji ima: $\beta=50$, $|V_{BE}|=|V_{BET}|=|V_{BES}|=0.7\text{ V}$ i $|V_{CES}|=0.2\text{ V}$. Poznato je: $V_{CC}=12\text{ V}$, $R_B=1\text{ k}\Omega$, $R_E=2\text{ k}\Omega$ i $R_C=10\text{ k}\Omega$. Odrediti napon na izlazu V_I i radni režim tranzistora ako je: a) $I_G=0.5\text{ mA}$, b) $I_G=1.5\text{ mA}$.

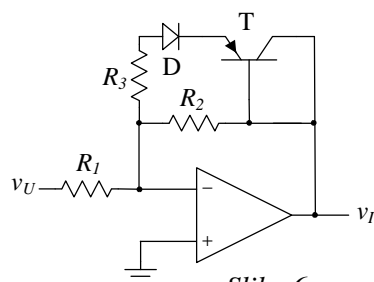


Slika 5

5. (14 poena)

Na slici 5 data je uprošćena električna šema stepena sa zajedničkim kolektorom koji se koristi kao pojačavač snage. Tranzistor T_2 služi kao izvor konstantne struje I .

- a) 5p Odrediti i nacrtati funkciju prenosa $v_I=f(v_U)$ kola sa slike 5. Na crtežu obeležiti vrednosti napona u karakterističnim tačkama.
- b) 4p Odrediti minimalnu vrednost struje I tako da se obezbedi maksimalna moguća promena izlaznog napona v_I bez izobličenja.
- c) 5p Izvesti izraz za stepen korisnog dejstva pojačavača sa slike 5 kada je pobuda sinusoidalna a promena izlaznog napona maksimalna.



Slika 6

6. (16 poena)

Operacioni pojačavač u kolu sa slike 6 je idealan i napaja se iz dve baterije za napajanje $V_{CC}=-V_{EE}=15\text{ V}$, dioda je idealna sa $V_D=1\text{ V}$, dok je za tranzistor $V_{BE}=1\text{ V}$, $\beta=100$. Poznato je: $R_1=1\text{ k}\Omega$, $R_2=5\text{ k}\Omega$ i $R_3=3\text{ k}\Omega$. Odrediti i nacrtati prenosnu karakteristiku $v_I=f(v_U)$ kola sa slike 6.

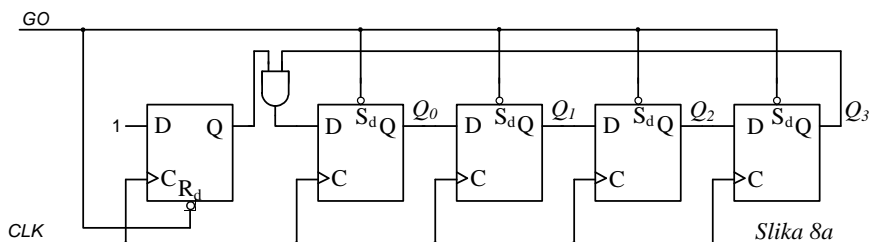
7. (16 poena)

Kombinaciona mreža služi za računanje izraza $Y=A \times B$, gde su $A(a_1 a_0)$ i $B(b_1 b_0)$ dvobitni neoznačeni binarni brojevi na ulazu kombinacione mreže, dok je $Y(y_3 y_2 y_1 y_0)$ četvorobitni neoznačeni binarni broj na izlazu kombinacione mreže.

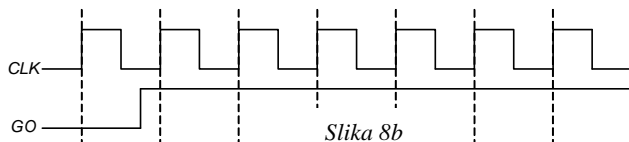
- a) Popuniti kombinacionu tablicu za mrežu koja obavlja zadatu funkciju.
- b) Realizovati kombinacionu mrežu korišćenjem minimalnog broja osnovnih logičkih kola.
- c) Realizovati kombinacionu mrežu korišćenjem samo dvoulaznih NI kola.

8. (14 poena)

Pomoću vremenskih dijagrama predstaviti signale na izlazima Q_0 , Q_1 , Q_2 i Q_3 sekvencijalne mreže prikazane na slici 8a za vreme sedam perioda taktog signala CLK ako signal GO ima oblik prikazan na slici 8b. Sa S_d je označen asinhroni ulaz za setovanje a sa R_d asinhroni ulaz za resetovanje flipflopa.



Slika 8a



Slika 8b