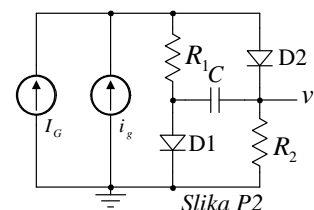


Ispit traje 3 sata. Studenti koji su položili kolokvijum rade zadatke 4-8 u trajanju od 2 sata. Na ispitu je dozvoljeno korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita. Svaki zadatak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

1. (12 poena)

- a) (6 poena) Grafički i analitički predstaviti statičku strujno-naponsku karakteristiku diode koja se aproksimira izlomljeno-linearnim modelom.
- b) (6 poena) Nacrtati električnu šemu polutalasnog usmerača. Na izlaz usmerača povezati otpornik R. Odrediti funkciju prenosa ovog kola $v_I = f(v_U)$. Pri analizi kola diodu zameniti izlomljeno-linearnim modelom.



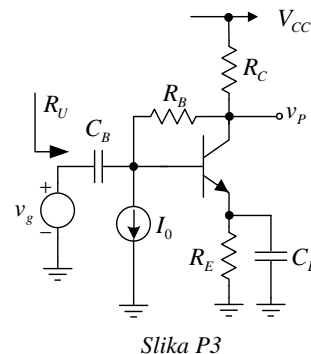
2. (14 poena)

Odrediti ukupni izlazni napon v_I u kolu čija je električna šema data na slici P2. Poznato je: $R_1 = 200 \Omega$, $R_2 = 300 \Omega$, $C \rightarrow \infty$, $I_G = 50 \text{ mA}$, $i_g = I_g \sin \omega t$, $I_g = 5 \text{ mA}$, $V_D = 1 \text{ V}$, $V_T = 25 \text{ mV}$.

3. (14 poena)

Na slici P3 prikazan je pojačavač sa zajedničkim emitorom. Poznato je: $V_{CC} = 12 \text{ V}$, $R_E = 2 \text{ k}\Omega$, $R_C = 2 \text{ k}\Omega$, $R_B = 10 \text{ k}\Omega$, $\beta = \infty$, $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$, $V_T = 25 \text{ mV}$, $I_0 = 0.33 \text{ mA}$, $C_B = \infty$, $C_E = \infty$ i $r_i = r_{ce} = \infty$.

- a) (6 poena) Odrediti vrednost napona na izlazu pojačavača u mirnoj radnoj tački.
- b) (6 poena) Nacrtati šemu pojačavača za male signale i izvesti izraze za naponsko pojačanje i ulaznu otpornost.
- c) (2 poena) Izračunati vrednosti naponskog pojačanja i ulazne otpornosti pojačavača sa slike P3.



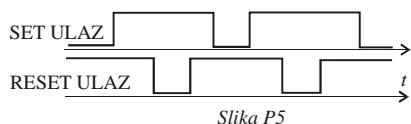
4. (12 poena)

Na raspolaganju su dva NMOS tranzistora sa indukovanim kanalom M_1 i M_2 , odgovarajući broj otpornika i izvori jednosmernog napona V_{DD} i $-V_{SS}$.

- a) (4 poena) Korišćenjem navedenih komponenti nacrtati električnu šemu diferencijalnog pojačavača.
- b) (4 poena) Primenom bisekcione teoreme (ekvivalentne polovine kola) nacrtati ekvivalentno kolo pojačavača za male signale kada na ulazu deluje samo signal srednje vrednosti v_s .
- c) (4 poena) Izvesti izraz za pojačanje signala srednje vrednosti ako se izlazni signal v_{d1} uzima sa drejna tranzistora M_1 .

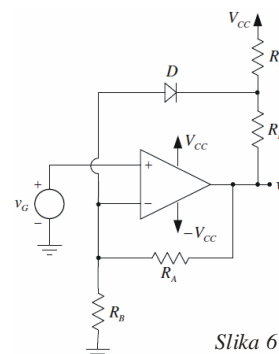
5. (8 poena)

Nacrtati šemu SR leča sa NI kolima. Rad leča predstaviti pomoću funkcionalne tablice. Ako se na ulaz ovog leča dovedu signali čiji je talasni oblik prikazan na slici P5 pomoću vremenskog dijagrama predstaviti izlaze kola. Dijagrame crtati jedan ispod drugog. Pretpostaviti da je leč u početnom trenutku bio **setovan**.



6. (14 poena)

U kolu sa slike 6 operacioni pojačavač i dioda su idealni. Poznato je: $V_{CC} = 12 \text{ V}$, $R_A = 15 \text{ k}\Omega$ i $R_B = 5 \text{ k}\Omega$. Odrediti i nacrtati karakteristiku prenosa $v_I = f(v_G)$ ovog kola ako se ulazni napon v_G menja u granicama $-V_{CC} \leq v_G \leq V_{CC}$.



7. (13 poena)

Funkcija F data je izrazom $F = ABC + ABD + ACD + BCD$. Realizovati funkciju F korišćenjem:

- a) NI logičkih kola sa proizvoljnim brojem ulaza
- b) NI logičkih kola sa dva ulaza
- c) Multipleksera 4/1 i potrebnih osnovnih logičkih kola

8. (13 poena)

Pomoću vremenskih dijagrama prikazati signale na izlazima Q_0 , Q_1 i Q_2 brojača sa slike P8 tokom pet taktih intervala. Smatrati da su u početnom trenutku svi flip-flopovi resetovani. Odrediti moduo brojanja ovog brojača.

