

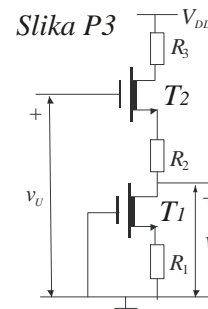
Ispit traje 3 sata. Studenti koji su položili kolokvijum rade zadatke 5-8 u trajanju od 2 sata. Na ispitu je dozvoljeno korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita. Svaki zadatak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

1. (9 poena)

- a) 3p Nacrtati električnu šemu dvostranog usmerača sa Grecovim spojem (mostom).
- b) 3p Ako je napon na sekundaru transformatora usmerača iz tačke (a) $v_s(t) = V_s \sin \omega t$ nacrtati talasni oblik napona na izlazu usmerača. Pretpostaviti da dioda ima konstantan napon provodjenja V_D .
- c) 3p Ako je napon proboja diode BV_D odrediti maksimalnu vrednost napona V_s .

2. (8 poena)

- a) 4p Nacrtati model FET tranzistora za male signale.
- b) 4p Izvesti izraz za prenosnu provodnost (transkodnduktansu) MOSFET tranzistora.



3. (10 poena)

U kolu sa slike P3 koriste se MOSFET tranzistori sa ugrađenim kanalom.

- a) 6p Odrediti napon na izlazu kola sa slike P3 u funkciji napona na ulazu. Pretpostaviti da tranzistori T_1 i T_2 rade u oblasti zasićenja.
- b) 4p Odrediti minimalnu i maksimalnu vrednost napona na ulazu tako da tranzistori T_1 i T_2 rade u oblasti zasićenja.

Poznato je: $V_{DD} = 10 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 4 \text{ k}\Omega$.

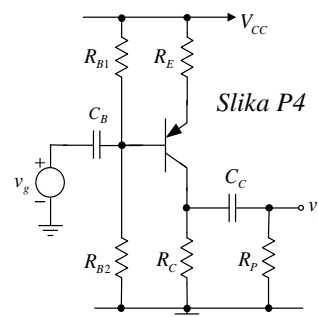
Upotrebljeni tranzistori su identičnih karakteristika: $V_p = -3 \text{ V}$, $k_n = 250 \mu\text{A/V}^2$.

4. (13 poena)

Na slici P4 prikazan je jednostepeni pojačavač sa bipolarnim tranzistorom u konfiguraciji sa zajedničkim emitorom.

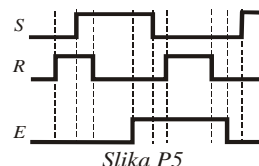
- a) 4p Izračunati struju kolektora I_C u odsustvu naizmeničnog pobudnog signala.
- b) 7p Nacrtati ekvivalentnu šemu pojačavača za male signale i izvesti izraz za naponsko pojačanje ovog pojačavača.
- c) 2p Izračunati vrednost naponskog pojačanja pojačavača.

Poznato je: $V_{CC} = 5 \text{ V}$, $R_{B1} = 1 \text{ k}\Omega$, $R_E = 134 \Omega$, $R_{B2} = 4 \text{ k}\Omega$, $R_C = 1 \text{ k}\Omega$, $R_P = 1 \text{ k}\Omega$, $\beta = 49$, $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$.



5. (9 poena)

- a) 5p Nacrtati šemu SR leča sa signalom dozvole. Na raspolaganju stoje dvoulazna NI logička kola. Rad leča predstaviti pomoću funkcionalne tablice.
- b) 4p Ako se na ulaz SR leča sa signalom dozvole dovedu signali čiji je talasni oblik prikazan na slici P5, pomoću talasnog oblika signala prikazati rad leča. Pretpostaviti da je u početnom trenutku leč bio resetovan.



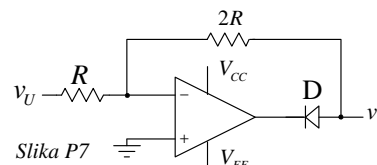
6. (9 poena)

- a) 2p Pokazati kako se određuje broj flipflopova n potreban za realizaciju brojača čija je osnova brojanja X.
- b) 7p Nacrtati šemu asinhronog brojača sa T flipflopovima koji ima osnovu brojanja 8. Rad brojača predstaviti vremenskim dijagramom signala. Početno stanje brojača $Q_2 Q_1 Q_0 = 000$. Koristiti T flipflopove sa okidanjem na silaznu (opadajuću) ivicu.

7. (14 poena)

U kolu sa slike P7, operacioni pojačavač je idealan i napaja se iz baterija $V_{CC} = 5 \text{ V}$ i $V_{EE} = -5 \text{ V}$, dioda je idealna sa $V_D = 0.7 \text{ V}$, dok je $R = 10 \text{ k}\Omega$.

Odrediti i nacrtati zavisnosti $v_I = f(v_U)$ ako se ulazni napon menja u granicama $V_{EE} \leq v_U \leq V_{CC}$.



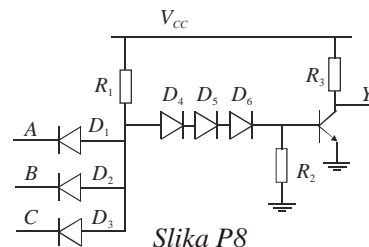
8. (14 poena)

- a) 4p Odrediti funkciju koju obavlja logičko kolo sa slike P8.
- b) 10p Odrediti vrednosti karakterističnih napona V_{IL} , V_{IH} , V_{OL} i V_{OH} za kolo iz tačke (a) i izračunati vrednosti margina šuma.

Poznato je: $V_{CC} = 5 \text{ V}$.

Parametri upotrebljenih dioda su: $V_{DT} = 0.6 \text{ V}$ i $V_D = 0.7 \text{ V}$.

Parametri upotrebljenog tranzistora su: $V_{BET} = 0.65 \text{ V}$, $V_{BE} = V_{BESat} = 0.85 \text{ V}$, $V_{CESat} = 0.2 \text{ V}$, $\beta = \infty$.



9. (14 poena)

Nacrtati vremenski dijagram signala na izlazima brojača sa slike P9 i navesti sadržaj brojača izražen decimalnim brojem nakon svakog taktneog impulsa. Uzeti da je početno stanje brojača $Q_2 Q_1 Q_0 = 100$.

Odrediti osnovu brojanja brojača.

