

Elementi elektronike

Kolokvijum

17.12.2016.

Kolokvijum traje 2 sata. Dozvoljeno je korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje kolokvijuma tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja kolokvijuma. Svaki zadatak početi na novoj strani. Napraviti razmak između tačaka i jasno označiti svaku tačku zadatka. Na prvoj strani vežbanke, u kvadratiće u koje se upisuju poeni, za zadatke koji nisu rađeni upisati znak X. **Za prolaz je potrebno da ukupan broj poena sa kolokvijuma bude veći od 20, uz uslov da se na zadacima označenim sa * (teorija) dobije više od 4 poena (1/3 maks. broja poena na teoriji).**

1*. (6 poena)

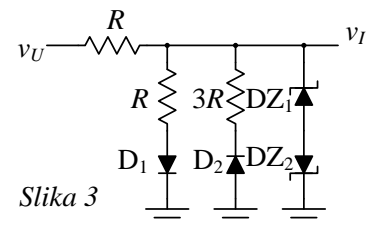
- (2 poena) Navesti uslove za rad NPN tranzistora u zasićenju i nacrtati ekvivalentno kolo (model) ovog tranzistora kada radi u zasićenju.
- (2 poena) Navesti uslove za rad NPN tranzistora u aktivnom režimu i nacrtati ekvivalentno kolo NPN tranzistora kada radi u aktivnom režimu (model koji se koristi za nalaženje struja i napona tranzistora u mirnoj radnoj tački).
- (2 poena) Nacrtati ekvivalentno kolo (model) NPN tranzistora za male promenljive signale i izvesti izraz za prenosnu provodnost (transkonduktansu) tranzistora.

2*. (6 poena)

- (4 poena) Nacrtati električnu šemu diodnog usmerača sa Grecovim spojem. Pomoću talasnih oblika napona ilustrovati rad kola. Pretpostaviti da je na ulazu usmerača doveden napon $v_s(t) = V_s \sin \omega t$ i da je napon provodne diode V_D . Navesti koji uslov treba da bude zadovoljen da u ovom usmeraču ne dođe do proboja pri inverznoj polarizaciji diode.
- (2 poena) Navesti prednosti i nedostatke usmerača sa Grecovim spojem u odnosu na punotalasni (dvostrani) usmerač sa transformatorom sa srednjim izvodom.

3. (8 poena)

Za diodno kolo sa slike 3 odrediti i nacrtati naponsku karakteristiku prenosa $v_I = f(v_U)$. Na crtežu označiti vrednosti napona u karakterističnim tačkama. Poznato je, $V_D = 1 \text{ V}$, $V_Z = 9 \text{ V}$.



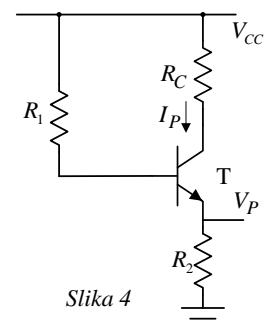
Slika 3

4. (8 poena)

U kolu sa slike 4 napon napajanja se može menjati u granicama $0 \leq V_{CC} \leq 15 \text{ V}$. Odrediti i nacrtati karakteristike $I_P(V_{CC})$. Na crtežu označiti vrednosti napona i struje u karakterističnim tačkama.

Poznato je $\beta = 50$, $V_{BE} = V_{BET} = V_{BES} = 0.7 \text{ V}$, $V_{CES} = 0.2 \text{ V}$,

$R_1 = 2000 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$ i $R_C = 20 \Omega$.

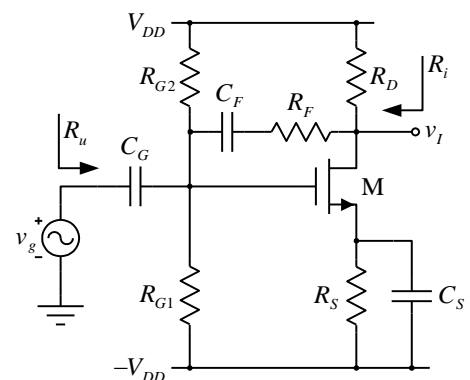


Slika 4

5. (12 poena)

Na slici 5 prikazan je pojačavač sa MOSFET tranzistorom u konfiguraciji sa zajedničkim sorsom. Poznato je: $V_{DD} = 10 \text{ V}$, $R_{G1} = 6 \text{ k}\Omega$, $R_F = 10 \text{ k}\Omega$, $R_D = 4 \text{ k}\Omega$, $R_S = 1 \text{ k}\Omega$, $k_n = 1 \text{ mA/V}^2$, $V_T = 2 \text{ V}$, $r_i = \infty$, $C_G = \infty$, $C_S = \infty$, $C_F = \infty$.

- (4 poena) Izračunati nepoznatu otpornost R_{G2} tako da napon na izlazu pojačavača u odsustvu promenljivog pobudnog signala ima vrednost $V_I = 2 \text{ V}$.
- (6 poena) Nacrtati ekvivalentnu šemu pojačavača za male signale i izvesti izraze za naponsko pojačanje, ulaznu otpornost i izlaznu otpornost pojačavača.
- (2 poena) Izračunati vrednosti naponskog pojačanja, ulazne otpornosti i izlazne otpornosti pojačavača.



Slika 5.