

Elementi elektronike

Kolokvijum

05.12.2010.

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.

1. (8 poena)

a) (4 poena) Nacrtati uzdužni presek NPN tranzistora, izvršiti polarizaciju tranzistora za rad u aktivnom režimu, simbolima predstaviti nosioce naelektrisanja i njihove koncentracije u pojedinim oblastima tranzistora i označiti komponente struja koje teku kroz tranzistor. Korišćenjem oznaka za komponente struja sa crteža, napisati izraze za struje baze, kolektora i emitora.

b) (2 poena) Za tranzistor iz tačke (a) napisati izraz za efikasnost emitora γ i transportni faktor β^* . Navesti kolike vrednosti treba da imaju γ i β^* i obrazložiti kako se to postiže.

c) (2 poena) Do kakvih promena u raspodeli struja kod tranzistora iz tačke (a) će doći ako se poveća vrednost napona polarizacije V_{CB} . Obrazložiti odgovor.

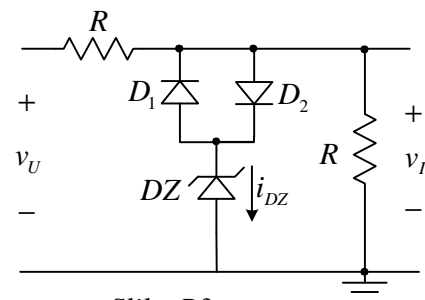
2. (6 poena)

a) (4 poena) Nacrtati električnu šemu diodnog usmerača sa Grecovim spojem. Preko talasnih oblika napona prikazati rad kola kada se na ulaz usmerača dovede napon $v_s(t) = V_s \sin \omega t$. Napon provodne diode iznosi V_D . Pretpostaviti da je $V_s > V_D$.

b) (2 poena) Odrediti maksimalnu vrednost napona V_s koja neće dovesti do proboja diode kod usmerača iz tačke (a). Pretpostaviti da je probojni napon diode BV_D i da na izlaz usmerača nije povezan potrošač.

3. (12 poena)

Za diodno kolo sa slike P3 odrediti karakteristiku prenosa $v_I = f(v_U)$ i zavisnost struje koja teče kroz Zenerovu diodu i_{DZ} od napona na ulazu v_U , $i_{DZ} = f(v_U)$. Poznato je: $V_Z = 9.3 \text{ V}$, $V_D = 0.7 \text{ V}$ i $R = 1 \text{ k}\Omega$.



Slika P3

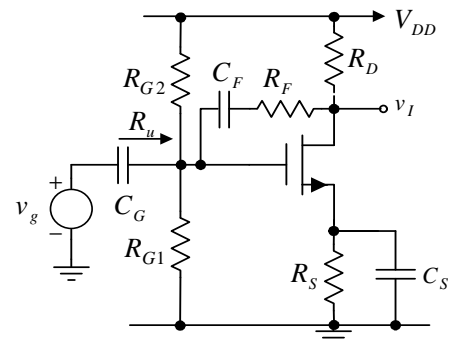
4. (14 poena)

Na slici P4 prikazan je pojačavač sa MOSFET tranzistorom u konfiguraciji sa zajedničkim sorsom. Poznato je: $V_{DD} = 12 \text{ V}$, $R_S = 1 \text{ k}\Omega$, $R_{G1} = 20 \text{ k}\Omega$, $R_D = 2 \text{ k}\Omega$, $R_F = 10 \text{ k}\Omega$, $k_n = 1 \text{ mA/V}^2$, $V_P = 2 \text{ V}$, $C_G = \infty$, $C_S = \infty$, $C_F = \infty$ i $r_i = r_{ds} = \infty$.

a) (4 poena) Odrediti vrednost otpornosti R_{G2} tako da vrednost izlaznog napona u mirnoj radnoj tački iznosi $V_I = 8 \text{ V}$.

b) (8 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 P4.



Slika P4