

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)

- a) (4p) Pomoću uzdužnog preseka predstaviti PN spoj. Izvršiti direktnu polarizaciju PN spoja i pomoću odgovarajućih simbola predstaviti slobodne elektrone, šupljine i vezana naelektrisanja. Ispod ovog crteža grafički predstaviti raspodelu gustine struja elektrona i šupljina.
- b) (2p) Izvesti izraze za difuzionu kapacitivnost i za dinamičku otpornost PN spoja.

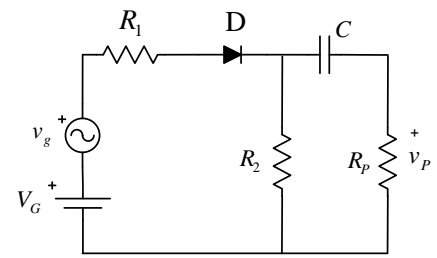
2*. (6 poena)

- a) (2p) Izvršiti polarizaciju NMOS tranzistora sa indukovanim kanalom za rad u zasićenju, navesti uslove za rad tranzistora u zasićenju i pomoću crteža prikazati presek tranzistora i oblik kanala kada tranzistor radi u zasićenju.
- b) (2p) Grafički predstaviti izlaznu strujno-naponsku karakteristiku tranzistora iz tačke (a).
- c) (2p) Izvesti izraz za prenosnu provodnost (transkonduktansu) tranzistora iz tačke (a).

3. (8 poena)

U diodnom kolu sa slike 1 potrebno je odrediti:

- a) 4p otpornost R_2 tako da u odsustvu pobude ($v_g=0$) struja diode bude 3 mA;
- b) 4p vremenski oblik ukupnog signala na potrošaču $v_p(t)$.



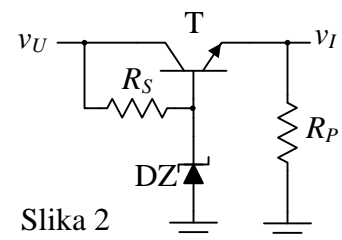
Slika 1

Poznato je: inverzna struja zasićenja diode $I_s=0.15$ fA, $V_T=kT/q=25$ mV, $V_G=3$ V, $v_g(t)=V_m \sin(2\pi ft)$, $V_m=20$ mV, $R_1=100$ Ω , $R_p=2$ k Ω i $C \rightarrow \infty$.

4. (8 poena)

Na slici 2 data je električna šema jednostavnog stabilizatora napona sa bipolarnim tranzistorom i Zener diodom. Poznato je: $R_p = 200$ Ω , $V_Z = 4.7$ V, $V_{BE} = 0.7$ V i $\beta = 49$. Ulazni napon se menja u granicama 5.2 V $\leq v_U \leq 5.7$ V

- a) 3p Odrediti vredost napona v_I na izlazu kola.
- b) 3p Odrediti maksimalnu vrednost otpornosti R_S tako da kolo ispravno radi.
- c) 2p Ako otpornost R_S ima maksimalnu vrednost iz prethodne tačke, odrediti maksimalne snage disipacije Zener diode i tranzistora.

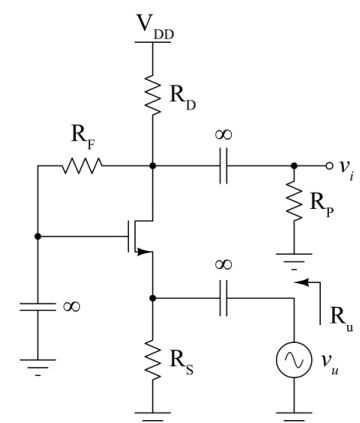


Slika 2

5. (12 poena)

Na slici 3 prikazan je jednostepeni pojačavač sa MOSFET tranzistorom u konfiguraciji sa zajedničkim gejtom. Poznato je $V_{DD} = 15$ V, $V_t = 3$ V, $R_D = R_S = 1$ k Ω , $R_P = 4$ k Ω , $R_F = 9.2$ k Ω , $k_n = 1$ mA/V², $r_{ds} = 100$ k Ω .

- a) 4p Odrediti struju drena I_D i napon drena V_D u mirnoj radnoj tački.
- b) 8p Nacrtati ekvivalentnu šemu pojačavača sa slike 3 za male signale i izvesti izraze za naponsko pojačanje i ulaznu otpornost pojačavača.
- c) 2p Izračunati vrednosti naponskog pojačanja i ulazne otpornosti pojačavača sa slike 3.



Slika 3.