

Elementi elektronike

Kolokvijum

01.12.2013.

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 za zadatke koji nisu rađeni upisati znak X.

1. (10 poena)

a) (6 poena) Nacrtati električnu šemu polutalasnog (jednostranog) usmerača. Ako se na ulaz usmerača dovede naizmenični napon sinusoidalnog talasnog oblika a na izlaz usmerača poveže potrošač čija je otpornost R_p , napisati izraze za napon na izlazu kola tokom jedne periode ulaznog signala. Smatrati da dioda ima izlomljeno-linearnu statičku strujno-naponsku karakteristiku. Nacrtati funkciju prenosa posmatranog polutalasnog usmerača $v_I=f(v_U)$. Na crtežu označiti karakteristične veličine.

b) (4 poena)

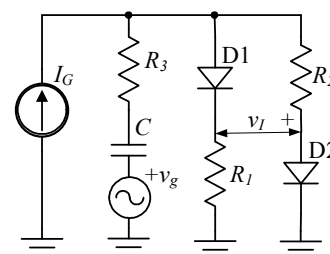
Grafički predstaviti skup izlaznih statičkih karakteristika NMOS tranzistora sa ugrađenim kanalom za različite karakteristične moguće vrednosti napona V_{GS} . Na crtežu označiti karakteristične oblasti rada tranzistora. Pokazati kako se preko izlaznih statičkih karakteristika određuje faktor modulacije dužine kanala tranzistora.

2. (8 poena)

Odrediti ukupni izlazni napon v_I u kolu čija je električna šema data na slici 2.

Poznato je $I_G = 18 \text{ mA}$, $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 20 \Omega$, $C \rightarrow \infty$,

$V_D = 0.7 \text{ V}$, $V_T = 25 \text{ mV}$, $v_g = V_g \sin \omega t$, $V_g = 1 \text{ V}$.



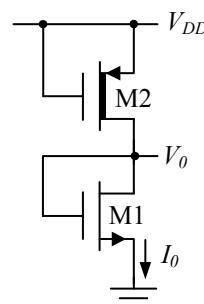
Slika 2

3. (8 poena)

Tranzistori M1 i M2 u kolu sa slike 3 imaju napon praga $V_{T1} = V_{T2} = V_T = 1 \text{ V}$, dok

je za tranzistor M1 $k_{n1} = 2 \text{ mA/V}^2$. Napon napajanja je $V_{DD} = 3 \text{ V}$. Odrediti maksimalnu vrednost k_{p2} tako da oba tranzistora rade u zasićenju. Izračunati

vrednosti napona V_0 i struje I_0 kada oba tranzistora rade u zasićenju.



Slika 3

4. (14 poena)

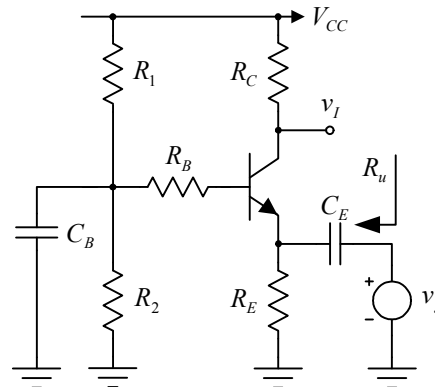
Na slici 4 prikazan je jednostepeni pojačavač sa bipolarnim tranzistorom u konfiguraciji sa zajedničkom bazom.

a) (4p) Izračunati struja kolektora i jednosmernu vrednost napona na izlazu u odsustvu promenljivog pobudnog signala.

b) (8p) Nacrtati ekvivalentnu šemu pojačavača sa slike 4 za male signale i izvesti izraze za naponsko pojačanje A_v i ulaznu otpornost R_u ovog pojačavača.

c) (2p) Izračunati vrednost naponskog pojačanja i ulazne otpornosti ovog pojačavača.

Poznato je: $V_{CC}=10 \text{ V}$, $R_1=6 \text{ k}\Omega$, $R_2=4 \text{ k}\Omega$, $R_B=2 \text{ k}\Omega$, $R_C=200 \Omega$, $R_E=200 \Omega$, $V_{BE}=0.7 \text{ V}$, $V_T=25 \text{ mV}$, $\beta=100$, $r_i=\infty$, $C_E=\infty$, $C_B=\infty$.



Slika 4.