

# Elementi elektronike

## Kolokvijum

21.11.2015.

**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)

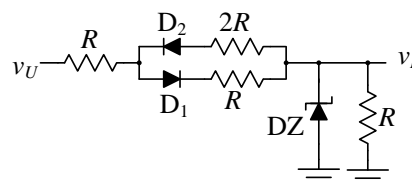
- (2 poena) Nacrtati električnu šemu punotalasnog (dvostranog) usmerača sa transformatorom sa srednjim izvodom.
- (2 poena) Ako je napon na sekundaru transformatora  $v_s(t) = V_s \sin(\omega t)$  pomoću vremenskih dijagrama signala predstaviti rad usmerača. Smatrati da je napon provodne diode konstantan i da iznosi  $V_D$ .
- (2 poena) Kolika mora biti minimalna vrednost napona proboja diode koja je upotrebljena u posmatranom kolu.

### 2\* (6 poena)

- (3 poena) Nacrtati ekvivalentno kolo (model) MOSFET tranzistora za male signale
- (3 poena) Izvesti izraze za parametre MOSFET tranzistora koji se koriste u ovom modelu.

### 3. (8 poena)

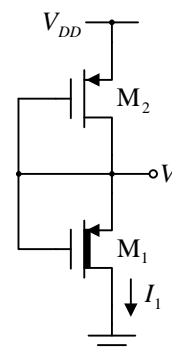
Za kolo sa slike 3 odrediti i nacrtati karakteristiku prenosa  $v_I = f(v_U)$ . Poznato je  $R = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $V_D = 1 \text{ V}$ ,  $V_Z = 3 \text{ V}$ .



Slika 3

### 4. (8 poena)

Tranzistori u kolu sa slike 4 imaju  $k_{p1} = 50 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ,  $k_{p2} = 200 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ,  $V_{t1} = -V_{t2} = V_t = 1 \text{ V}$ . Napon napajanja je  $V_{DD} = 3 \text{ V}$ . Odrediti struju  $I_1$  i napon  $V_1$  i pokazati u kom režimu rade tranzistori  $M_1$  i  $M_2$ .

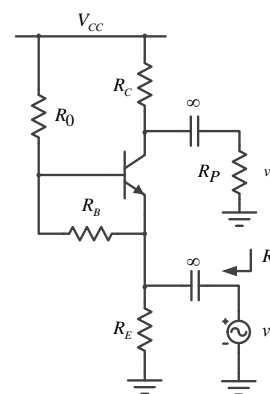


Slika 4

### 5. (12 poena)

Na slici 5 je prikazan pojačavač sa zajedničkom bazom. Poznato je:  $V_{CC} = 20 \text{ V}$ ,  $R_C = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_E = 5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_B = 0.5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_P = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_0 = 3 \text{ k}\Omega$ ,  $\beta = 100$ ,  $V_T = 25 \text{ mV}$ ,  $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ,  $r_{ce} \rightarrow \infty$  i  $V_{CES} = 0.2 \text{ V}$ .

- (5 poena) Izvesti izraz za struju kolektora tranzistora u mirnoj radnoj tački.
- (7 poena) Nacrtati ekvivalentno kolo pojačavača za male signale i izvesti izraze za naponsko pojačanje i ulaznu otpornost  $R_{in}$ .



Slika 5