

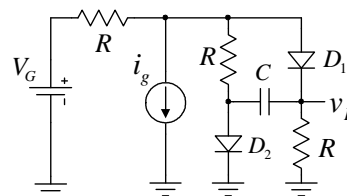
Ispit traje 3 sata. Studenti koji su položili kolokvijum rade zadatke 5-9 u trajanju od 2 sata. Na ispitu je dozvoljeno korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita. Svaki zadatak početi na novoj strani. Napraviti razmak između tačaka i jasno označiti svaku tačku zadatka. Na prvoj strani vežbanke za zadatke koji nisu rađeni upisati X. Ako je položen kolokvijumu na prvoj strani u polja za zadatke 1-4 upisati **Kolokvijum**.

**1.** (8 poena)

- a) Nacrtati električnu šemu dvostranog usmerača sa mrežnim transformatorom sa srednjim izvodom.
- b) Pomoću vremenskih dijagrama prikazati rad usmerača. Smatrati da su diode idealne i da imaju napon provođenja  $V_D$ .
- c) Odrediti maksimalnu vrednost napona inverzne polarizacije diode koja se nalazi u posmatranom usmeračkom kolu.

**2.** (8 poena)

- a) Nacrtati električnu šemu jednostepenog pojačavača sa NMOS tranzistorom u konfiguraciji sa zajedničkim drejnom koji se napaja iz jednostrukog izvora napajanja.
- b) Za pojačavač iz tačke (a) ovog zadatka nacrtati ekvivalentnu šemu za male signale za određivanje izlazne otpornosti pojačavača. Izvesti izraz za izlaznu otpornost ovog pojačavača. Smatrati da je  $R_D=0$ .



Slika P3

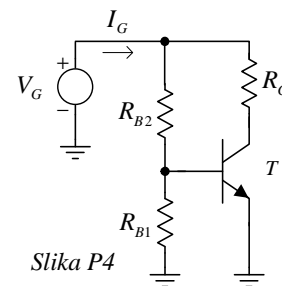
**3.** (12 poena)

Odrediti ukupni izlazni napon  $v_I$  u kolu čija je električna šema data na slici P3. Poznato je:

$$R = 100 \Omega, C \rightarrow \infty, V_G = 6V, i_g = I_g \sin(\omega t), I_g = 10 mA, V_D = 0.6V, V_T = 25 mV.$$

**4.** (12 poena)

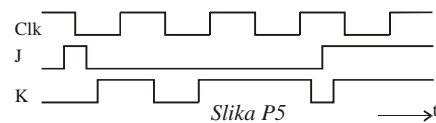
U kolu sa slike P4 koristi se bipolarni tranzistor koji ima:  $\beta = 20, V_{BE} = V_{BET} = V_{BES} = 0.7V$  i  $V_{CES} = 0.2V$ . Poznato je:  $R_{B1} = 70 \Omega, R_{B2} = 430 \Omega, R_C = 100 \Omega$ . Odrediti i grafički predstaviti zavisnost  $I_G = f(V_G)$  ako se ulazni napon kreće u opsegu  $0V < V_G < 10V$ .



Slika P4

**5.** (8 poena)

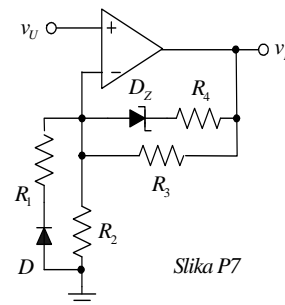
Nacrtati šemu master-slejev flipflopa realizovanog sa JK flipflopovima sa okidanjem na opadajuću ivicu. Rad flipflopa predstaviti pomoću funkcionalne tablice. Ako se na ulaz ovog flipflopa dovedu signali čiji je talasni oblik prikazan na slici P5 preko vremenskog dijagrama predstaviti izlaze kola. Pretpostaviti da je u početnom trenutku flipflop bio resetovan.



Slika P5

**6.** (10 poena)

Nacrtati šemu NMOS logičkog invertora sa otpornim opterećenjem. Grafički predstaviti statičku karakteristiku prenosa  $v_I = f(v_U)$  ovog invertora i na crtežu označiti karakteristične veličine. Izvesti izraz za maksimalno dozvoljenu vrednost napona logičke nule na ulazu.



Slika P7

**7.** (14 poena)

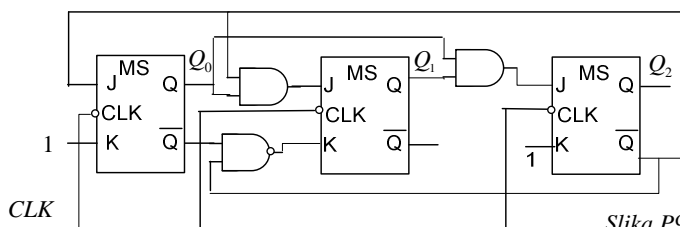
Za kolo sa slike P7 odrediti i grafički predstaviti zavisnost izlaznog od ulaznog napona  $v_I = f(v_U)$ . Smatrati da su operacioni pojačavač i diode idealni i da je  $V_D = 0V$  i  $V_Z = 4V$ . Poznato je:  $R_1 = 1 k\Omega, R_2 = 1 k\Omega, R_3 = 2 k\Omega, R_4 = 2 k\Omega$ .

**8.** (14 poena)

- a) Preko kombinacione tabele predstaviti rad kombinacione mreže na čiji ulaz ABCD se dovodi 4-bitni binarni broj, a izlaz Y je jednak jedinici ukoliko su najmanje dva susedna ulazna bita jednaka 0 (smatrati da su biti A i D takođe susedni).
- b) Realizovati kombinacionu mrežu koja obavlja funkciju opisanu u tački (a) korišćenjem minimalnog broja osnovnih logičkih kola.
- c) Realizovati kombinacionu mrežu korišćenjem samo dvoulaznih NI kola.

**9.** (14 poena)

Na slici P9 data je šema sinhronog brojača realizovanog sa JK master-slejev flipflopovima. Pomoću vremenskog dijagrama prikazati rad brojača i odrediti osnovu brojanja. Pretpostaviti da je u početnom trenutku brojač bio resetovan.



Slika P9