

### 1. KOLOKVIJUM

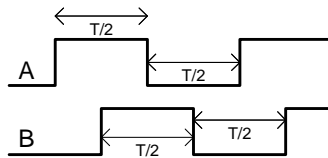
1. [20] Za nebaferisano CMOS NILI kolo važi:

- za ulaznu kombinaciju  $AB = 00$ :  $V_{OH} (I_{OH} = 25\text{mA}) = 3.5\text{V}$  ;
- za ulaznu kombinaciju  $AB = 11$ :  $V_{IL} (|I_{OL}| = 75\text{mA}) = 1.5\text{V}$  .

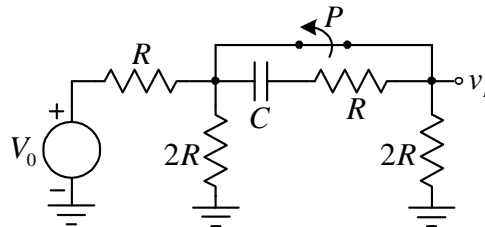
Za neopterećeno kolo važi  $V_{OH} = V_{DD}$ ,  $V_{OL} = 0$ .  $V_{DD} = 5\text{V}$  .

Ako se na ulaz kola dovode signali kao što su prikazani na slici, izračunati i nacrtati vremenski oblik signala na izlazu kola u ustaljenom stanju. Na izlaz kola vezan je kondenzator

$$C = 100\text{pF} \cdot \frac{T}{2} = 10\text{ns}, V_{DD} = 5\text{V} .$$

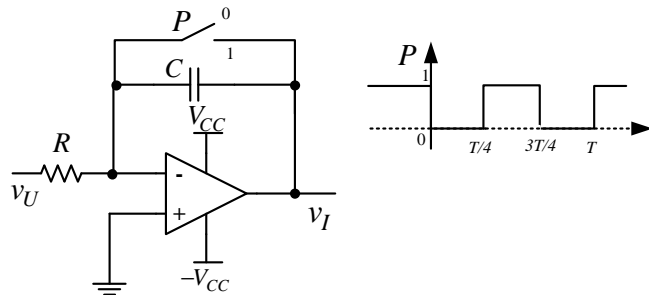


2. [30] U kolu sa slike naponski generator generiše konstantan napon  $V_0 = 3\text{V}$  . Za  $t < 0$  kolo se nalazi u stacionarnom stanju i prekidač  $P$  je zatvoren. Odrediti i nacrtati vremenski oblik napona  $v_i(t)$ , ako se u trenutku  $t = 0$  prekidač  $P$  otvori. Poznato je  $R = 10\text{k}\Omega$  i  $C = 10\text{nF}$  .



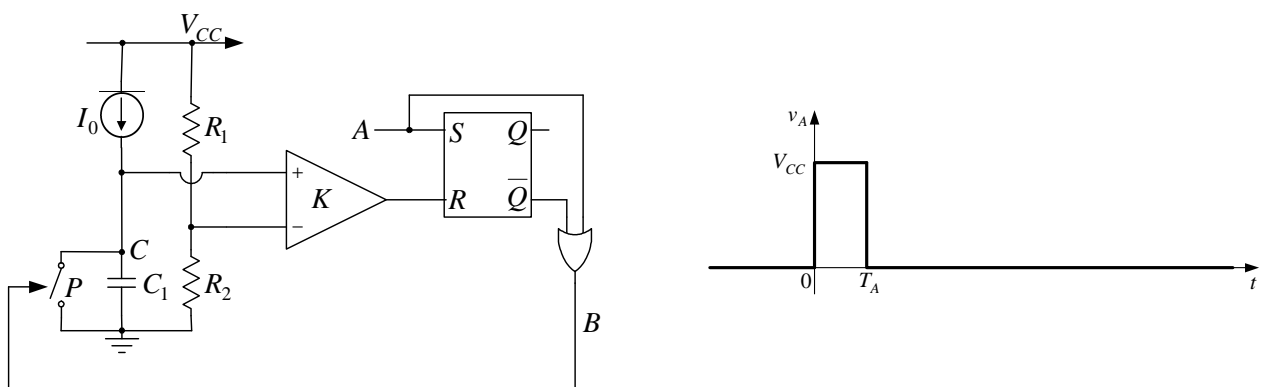
2. KOLOKVIJUM

1. [20] Izračunati i nacrtati vremenski oblik napona na izlazu kola sa slike, ako se stanje prekidača P menja kao na slici. Poznato je:  $V_{CC} = 5V$ ,  $R = 1k\Omega$ ,  $C = 25nF$ ,  $T = 30\mu s$ ,  $V_U = -V_{CC}$ .



2. [30] U kolu sa slike, otpornosti oba otpornika, kapacitivnost kondenzatora  $C_1$ , napon napajanja  $V_{CC}$  i struja strujnog izvora  $I_0$  se mogu smatrati poznatim. Naponski kontrolisani prekidač P je zatvoren ako je  $B = 1$  i tada se može ekvivalentirati otpornošću  $R_{ON} \rightarrow 0$ , a otvoren je ako je  $B = 0$  i tada se može ekvivalentirati otpornošću  $R_{OFF} \rightarrow \infty$ . Logičko ILI kolo je idealano, CMOS tipa sa naponom napajanja  $V_{CC}$ , a SR leč sačinjavaju CMOS logička kola sa naponom napajanja  $V_{CC}$ . Komparator K je idealan sa naponom napajanja  $V_{CC}$ . Za  $t < 0$  se celo kolo nalazilo dovoljno dugo vremena u stacionarnom stanju.

Odrediti i nacrtati vremenske dijagrame napona u tačkama B, C i izlazu leča Q, ako se na ulaz A dovede kratkotrajni naponski impuls prikazan na slici. Odrediti trajanje impulsa u tački B i tački Q.

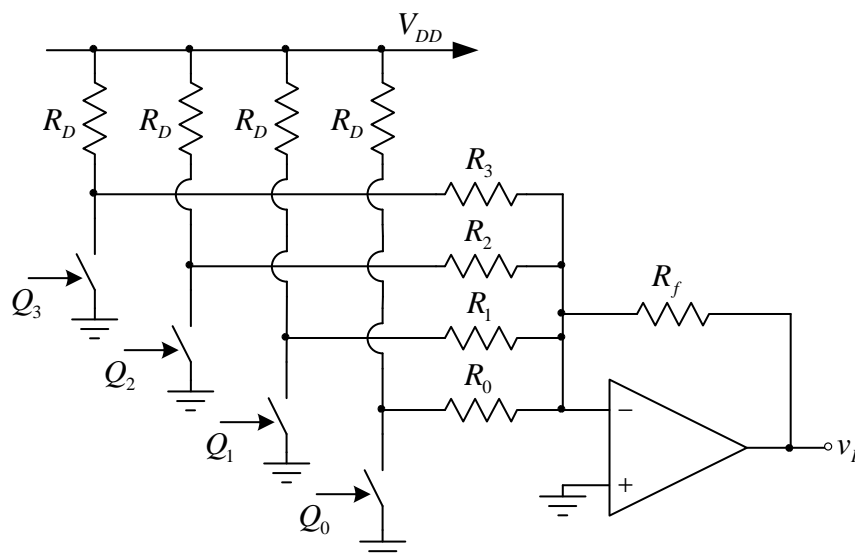


### 3. KOLOKVIJUM

1. a) [8] Nacrtaati kompletan 3-bitni D/A konvertor sa lestvičastom otpornom mrežom. Registar crtati kao blok sa odgovarajućim kontrolnim signalima, koristiti idealne prekidače.
- b) [8] Ako je izvor referentnog napona  $V_{ref} = -5V$ , otpornik u povratnoj sprezi operacionog pojačavača  $R_f = 10k\Omega$ , odrediti vrednost otpornika u lestvičastoj mreži tako da napon pune skale na izlazu D/A konvertora bude  $V_{ps} = 4.375V$ .
- c) [4] Dodati mrežu za generisanje binarnog ofseta tako da ulazni kod 100b na izlazu D/A konvertora generiše 0V.

2. Za D/A konvertor sa slike je poznato  $R_D = 1k\Omega$ ,  $R_f = 1k\Omega$ ,  $R_0 = 19k\Omega$ ,  $R_1 = 9k\Omega$ ,  $R_2 = 4k\Omega$ ,  $R_3 = 1.5k\Omega$  i  $V_{DD} = 12V$ . Poznato je da logički nivo  $Q_i = 1$  zatvara odgovarajući prekidač, a da logički nivo  $Q_i = 0$  otvara odgovarajući prekidač. Prekidači se mogu smatrati idealnim (tj. kada je zatvoren, prekidač se ponaša kao kratak spoj, a kada je otvoren, prekidač se ponaša kao otvorena veza).

- a) [22] Izvesti izraz za analogni izlazni napon D/A konvertora u zavisnosti od vrednosti binarnih promenljivih  $Q_3, Q_2, Q_1, Q_0$ .
- b) [4] Za koju kombinaciju binarnih promenljivih  $Q_3, Q_2, Q_1, Q_0$  je analogni izlazni napon D/A konvertora minimalan i koliko iznosi njegova vrednost u tom slučaju?
- c) [4] Za koju kombinaciju binarnih promenljivih  $Q_3, Q_2, Q_1, Q_0$  je analogni izlazni napon D/A konvertora maksimalan i koliko iznosi njegova vrednost u tom slučaju?



Kolokvijum traje 60 minuta