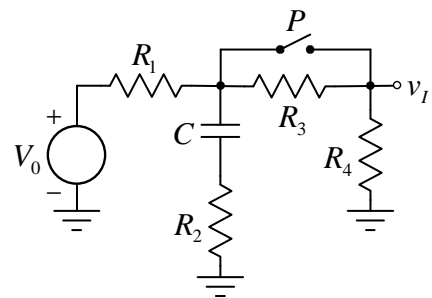


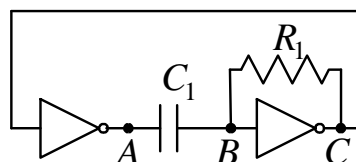
1. a) [8] Nacrtati i objasniti princip rada bilateralnog CMOS prekidača. Nacrtati realizaciju XOR kola u serijskoj logici. Nacrtati realizaciju analognog multipleksa 2/1 u serijskoj logici.
- b) [7] Nacrtati i objasniti princip rada trostatičkog invertora u integrisanoj i diskretnoj tehnologiji.
- c) [5] Nacrtati i objasniti kompletan 4-bitni binarni komparator koristeći XNOR kola sa otvorenim drejnom.

2. [30] U kolu sa slike naponski generator generiše konstantan napon $V_0 = 5V$. Za $t < 0$ kolo se nalazi u stacionarnom stanju i prekidač P je otvoren. Odrediti i nacrtati vremenski oblik napona $v_I(t)$, ako se u trenutku $t = 0$ prekidač P zatvori. Poznato je $R_1 = R_2 = 4.7k\Omega$, $R_3 = R_4 = 800\Omega$ i $C = 22nF$.



3. a) [10] Nacrtati neinvertujući komparator sa histerezisom i izračunati i nacrtati jednosmernu histerezisnu karakteristiku. Objasniti kako se može izvršiti pozicioniranje histerezisa.
- b) [10] Nacrtati šemu retrigerabilnog monostabilnog multivibratora i potom objasniti i odgovarajućim vremenskim dijagramima ilustrovati njegov rad.

4. [30] Na slici je prikazano kolo astabilnog multivibratora. Korišćeni invertori imaju idealnu prenosnu karakteristiku sa naponom praga $V_T = 2,5V$, beskonačnu ulaznu i nultu izlaznu otpornost i napajaju se sa $V_{DD} = 5V$. Kapacitivnost kondenzatora C_1 je $50nF$, a otpornost otpornika R_1 je $10k\Omega$. Izračunati i nacrtati vremenske oblike naponskih signala u tačkama A, B i C kada kolo radi u ustaljenom režimu. Zadatak rešavati pod pretpostavkom da na ulazu CMOS kola ne postoje zaštitne diode, ni prema napajanju, ni prema masi.



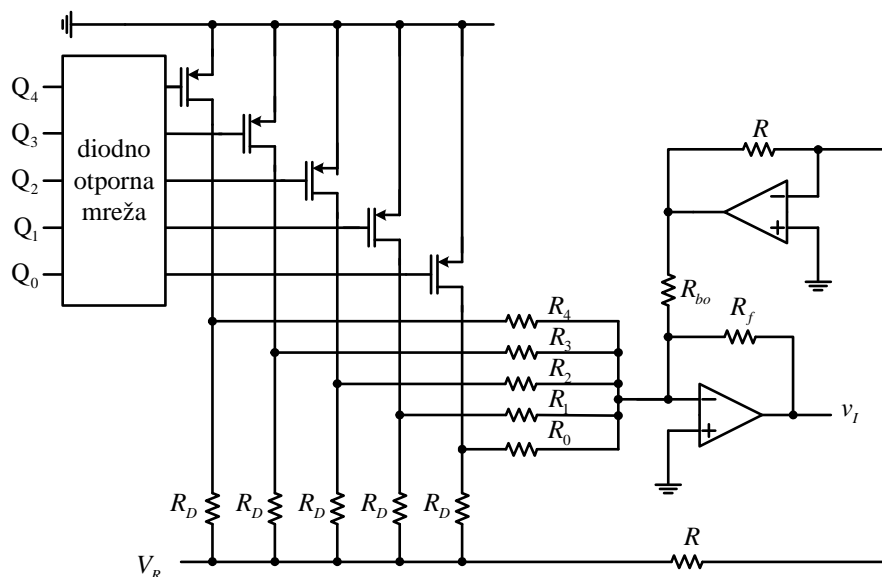
5. a) [5] Nacrtaati realizaciju S/H kola i objasniti njegovu ulogu.
 b) [5] Nacrtaati i objasnti kako se S/H kolo povezuje sa A/D konvertorom i signalnim linijama koje upravljaju konverzijom.
 c) [10] Nacrtaati i objasnti konstrukciju i ulogu analognih multipleksera u merenju jednostrukih i diferencijalnih naponskih kanala pomoću A/D konvertora.

6. [30] Na slici je prikazan bipolarni D/A konvertor sa težinskom otpornom mrežom sledećih karakteristika:

- rezolucija: 5 bita (4bita+znak)
- kôd: binarni ofset
- opseg izlaznog napona: $V_{\min} = -5V$ za ulazni kôd $Q_4Q_3Q_2Q_1Q_0 = 00000$,
 $V_{\max} = +4.6875V$ za ulazni kôd $Q_4Q_3Q_2Q_1Q_0 = 11111$.

Diodno-otporna mreža prilagođava naponske nivoe standardne digitalne CMOS logike na naponske nivoe koji odgovaraju ovom D/A konvertoru.

Izračunati vrednosti svih otpornika u D/A konvertoru ako je poznato $V_R = -10.2V$, $R_D = 1k\Omega$, otpornost otpornika povratne sprege $R_f = 1k\Omega$, dok se otpornost kanala uključenog tranzistora može zanemariti.



Ispit traje 3 sata.