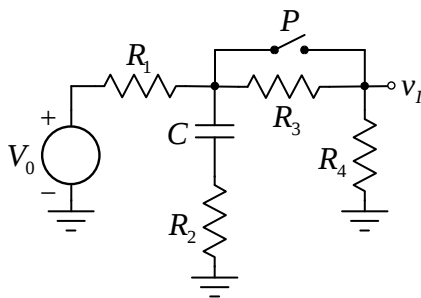


1. KOLOKVIJUM

1. a) [5] Nacrtati trouglazno, nebaferisano, standardno CMOS NI kolo. Objasniti kako se realizuju zaštite ulaza i izlaza od prenapona?
- b) [5] Nacrtati šemu trostatičkog CMOS bafera u **integriranoj** tehnologiji i objasniti princip funkcionisanja.
- c) [10] Ako je za jedan logički inverter $I_{OH} = 5\text{mA}$ a $V_{IH}=4\text{V}$, pri $V_{DD}=5\text{V}$, odrediti broj invertora koje treba povezati u paralelu da bi se upalila led dioda a da se pritom margina šuma logičke jedinice ne smanji za više od 50%. Led dioda se pali strujom od 10mA a pad napona na njoj je 1.4V.

2. [30] U kolu sa slike naponski generator generiše konstantan napon $V_0 = 5\text{V}$. 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 $R_1 = R_2 = 4.7\text{k}\Omega$, $R_3 = R_4 = 800\Omega$ i $C = 22\text{nF}$.



3. KOLOKVIJUM

1. a) [15] Nacrtati principsku šemu A/D konvertora sa sukcesivnim aproksimacijama i objasniti način na koji funkcioniše.

b) [10] Ilustrovati rad četvorobitnog A/D konvertora sa sukcesivnim aproksimacijama pomoću vremenskog dijagrama izlaznog napona D/A konvertora koji se nalazi u sastavu pomenutog A/D konvertora. Na istom dijagramu naznačiti i vrednosti izlaznog digitalnog podatka A/D konvertora za svaku od perioda takta konverzije ako je vrednost ulaznog napona A/D konvertora:

$$\frac{3}{8}V_{PS} < V_{UL} < \frac{7}{16}V_{PS} \text{ (gde je } V_{PS} \text{ napon pune skale D/A konvertora).}$$

2. [25] Diodno-otpornom mrežom obezbeđeno je da NMOS tranzistori u kolu D/A konvertora sa slike rade kao prekidači kada su ulazni digitalni signali standardni CMOS signali (0–5V).

Odrediti vrednosti otpornika R_D , R_0 , R_1 , R_2 i R_3 ako se zahteva da maksimalna apsolutna vrednost izlaznog napona bude $|V_{\max}| = 7V$. Poznato je: $V_{R1} = 10V$, $V_{R2} = -1V$, $R_S = 900\Omega$, otpornost NMOS tranzistora kada provode $r_{ON} = 100\Omega$, $R_f = 4k\Omega$. Sve ostale karakteristike svih komponenti su idealne.

