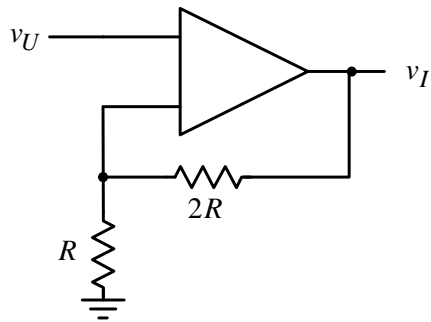
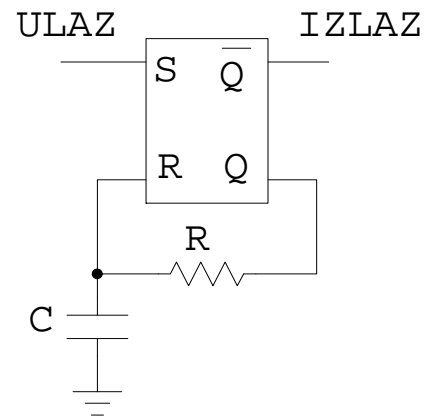


1. Nacrtati komparator sa histerezisom koji je realizovan pomoću integrisanog komparatora i dva jednaka otpornika povezana u neinvertujuću konfiguraciju (ulazni signal ide na + priključak komparatora preko otpornika). Ako su otpornici jednakih vrednosti, a naponi napajanja  $V_{CC} = 5V$ ,  $V_{EE} = -5V$ , izračunati i nacrtati jednosmernu prenosnu karakteristiku.
2. Nacrtati komparator sa histerezisom koji je realizovan pomoću integrisanog komparatora i dva jednaka otpornika povezana u invertujuću konfiguraciju, (ulazni signal ide direktno na - priključak komparatora). Ako su otpornici jednakih vrednosti, a naponi napajanja  $V_{CC} = 5V$ ,  $V_{EE} = 0$ , izračunati i nacrtati jednosmernu prenosnu karakteristiku.
3. Objasniti razliku sa stanovišta korisnika između komparatora i operacionog pojačavača. Navesti bar dve razlike u konstrukciji.
4. Ako je amplituda šuma na ulazu Šmitovog kola  $10mV$ , kolika treba da bude razlika  $V_{TH} - V_{TL}$ , da bi kolo bilo imuno na šum?
5. Nacrtati šemu i vremenske dijagrame napona u karakterističnim tačkama astabilnog multivibratora sa CMOS 74HC14 Šmitovim invertorom. Odrediti učestanost oscilovanja u funkciji parametara kola. Od čega zavisi odstupanje učestanosti oscilovanja od proračunate vrednosti? Kako može da se realizuje dozvola/zabrana oscilovanja? Koje su eksploatacione karakteristike?
6. Nacrtati ring oscilator sa minimalnim brojem logičkih kola i odrediti učestanost/periodu oscilovanja u zavisnosti od kašnjenja kroz jedno logičko kolo.
7. Nacrtati šemu i vremenske dijagrame napona u karakterističnim tačkama astabilnog multivibratora sa CMOS NI logičkim kolima. Odrediti učestanost oscilovanja u funkciji parametara kola. Od čega zavisi odstupanje učestanosti oscilovanja od proračunate vrednosti?
8. Nacrtati šemu monostabilnog multivibratora koji koristi CMOS NILI logička kola. Nacrtati vremenske dijagrame u karakterističnim tačkama kada se multivibrator pobudi okidnim impulsom. Ako se prag provođenja NILI kola promeni sa  $V_{DD}/2$  na  $V_{DD}/2 + \Delta V$ , za koliko se trajanje kvazistabilnog stanja produži ili skrati? Pokazati promenu na vremenskom dijagramu (isprekidanom linijom).
9. Nacrtati realizaciju astabilnog multivibratora pomoću idealnog integrisanog komparatora sa napajanjem od  $\pm 5V$ , jednog kondenzatora, potrebnog broja otpornika i dve zener diode sa probojnim naponom od  $3V$ . Napon direktne polarizacije zener dioda je  $1V$ . Odrediti vrednost kondenzatora i otpornika u kolu tako da pragovi okidanja komparatora sa histerezisom iz tačke a) budu  $\pm 1V$ , a učestanost oscilovanja  $10kHz$ . Dopuniti šemu iz tačke a) tako da se logičkom jedinicom može zaustaviti oscilovanje, a logičkom nulom dozvoliti.
10. Odrediti polaritet priključaka idealnog operacionog pojačavača na slici 1 tako da kolo radi kao komparator. Za polaritet određen u tački a) izračunati i nacrtati jednosmernu prenosnu karakteristiku  $v_I = f(v_U)$ , ako je napajanje pojačavača  $\pm 9V$ . Ponoviti prethodnu tačku ako je polaritet ulaznih priključaka suprotan polaritetu iz tačke a).



11. Nacrtati realizaciju astabilnog multivibratora pomoću Šmitovog logičkog invertora, jednog otpornika i jednog kondenzatora. Ako su pragovi  $V_{tl}=2.2V$ , a  $V_{th}=2.8V$ , odrediti učestanost oscilovanja za  $R=10k\Omega$  i  $C=10nF$ . Pomoću idealne diode i otpornika realizovati kolo koje će imati duplo duže trajanje impulsa od pauze. Kolika je vrednost dodatog otpornika?

12. Na slici je prikazan monostabilni multivibrator sa RS flip-flopom koji je realizovan uz pomoć CMOS NILI logičkih kola. Smatrajući da logička kola imaju zanemarljivo malu izlaznu otpornost, prag odlučivanja jednak polovini napona napajanja i zanemarljivo malo kašnjenje, nacrtati vremenske oblike napona u svim čvorovima kola i izračunati trajanje kvazistabilnog stanja, pod uslovom da ulazi logičkih kola nisu zaštićeni diodama. Ponoviti prethodnu tačku ako su ulazi logičkih kola zaštićeni diodama.



13. Nacrtati šemu Šmitovog komparatora sa neinvertorskom karakteristikom prenosa koristeći diferencijalni komparator i potrebne pasivne elemente. Od čega zavisi histerezis? Kako se može menjati centar histerezisa?

14. Nacrtati šemu Šmitovog komparatora sa invertorskom karakteristikom prenosa koristeći diferencijalni komparator i potrebne pasivne elemente. Od čega zavisi histerezis? Kako se može menjati centar histerezisa?

15. Nacrtati šemu i vremenske dijagrame napona u karakterističnim tačkama astabilnog multivibratora sa 74HC14 Šmitovim invertorom. Od čega zavisi odstupanje učestanosti oscilovanja od proračunate vrednosti? Kako je moguće menjati trajanje logičke jedinice unutar jedne periode? Kako je moguće realizovati funkciju dozvole oscilovanja?

16. Nacrtati monostabilni retrigirabilni multivibrator. Objasniti na vremenskim dijagramima princip funkcionisanja.

17. Upotreba retrigirabilnog monostabilnog multivibratora u Watch Dog tajmeru, objašnjenje.

18. Objasniti i nacrtati konstrukciju i svrhu trostatičkih bafera, u diskretnoj i integrisanoj varijanti.

19. Nacrtati internu strukturu trostatičkih bafera i invertora sa komplementiranim i nekomplementiranim EN signalom.

20. Objasniti konstrukciju I kola sa otvorenim drejnom. Šta je to *wired or* logika?

21. Objasniti realizaciju binarnog komparatora pomoću kola sa otvorenim drejnom.

22. Objasniti konstrukciju i funkcionisanje jednobitnog bidirekcionog bafera.

23. Na slici je prikazan Šmitov komparator koji ima napajanje  $V_{CC} = 5V$ ,  $V_{EE} = -5V$ . Ako je za  $t < 0$  napon na izlazu bio  $V_{CC}$ , u funkciji od vrednosti napona  $V_1$  i  $V_2$  odrediti:

a) napon na izlazu ukoliko se u trenutku  $t = 0$  zatvori prekidač  $P_1$ ,

b) napon na izlazu ukoliko se u trenutku  $t = 10ms$  otvori prekidač  $P_1$ ,

c) napon na izlazu ukoliko se u trenutku  $t = 20ms$  zatvori prekidač  $P_2$ ,

d) napon na izlazu ukoliko se u trenutku  $t = 30ms$  otvori prekidač  $P_2$ .

