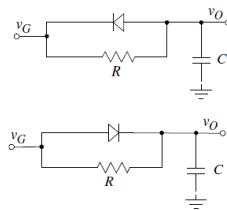


1. Na primeru idealnog invertora ilustrovati i objasniti karakteristike idealnog logičkog kola.
2. Na primeru NMOS tranzistora u omskoj oblasti, ako je  $V_{DS} \ll V_{GS} - V_T$  odrediti kolika je otpornost kanala u funkciji parametara  $C_{OX}$ ,  $\mu_N$ ,  $W$ ,  $L$ ,  $V_{GS} = V_{DD}$ ,  $V_T$ .
3. Kolika je ulazna kapacitivnost NMOS tranzistora u funkciji  $C_{OX}$ ,  $\mu_P$ ,  $\mu_N$ ,  $W$ ,  $L$ ,  $|V_{GS}| = V_{DD}$ ,  $V_T$ , a kolika dvotranzistorskog CMOS invertora?
4. Koje su razlike statičkih karakteristika CMOS invertora u odnosu na idealan invertor?
5. Objasniti nazive i smisao parametara  $V_{OH}$ ,  $V_{OL}$ ,  $V_{IH}$ ,  $V_{IL}$ .
6. Objasniti šta su margine šuma logičkih kola.
7. Objasniti nazive i smisao parametara  $I_{OH}$ ,  $I_{OL}$ ,  $I_O$ .
8. Objasniti pomoću jednačina vezu između  $V_{OH}$ ,  $V_{OL}$ ,  $V_{IH}$ ,  $V_{IL}$ ,  $I_{OH}$ ,  $I_{OL}$ ,  $I_O$ , i izlazne otpornosti logičkog kola.
9. Ako su diode u kolu idealne, izračunati i nacrtati oblik napona na izlazu kola sa slike, ako je pobudni napon pravougaoni impuls amplitude  $U$  trajanja  $5\tau$ . Odrediti širinu izlaznog impulsa.



10. Kako se realizuju zaštite na ulazu i izlazu u CMOS kolima?
11. Nacrtati i objasniti realizaciju 2-ulaznih i višeuulaznih nebaferisanih CMOS NI i NILI kola.
12. Objasniti realizaciju i smisao dvostrukog/višestrukog baferisanja u CMOS kolima.
13. Objasniti konstrukciju i primenu trostatičkog bafera u diskretnoj i integrisanoj tehnici.
14. Nacrtati realizaciju jednog bita bidirekcionog bafera sa kontrolnim signalima EN i DIR.
15. Objasniti konstrukciju I kola sa otvorenim drejnom. Šta je to *wired or* logika?
16. Kako se realizuje binarni komparator upotrebom EXILI/EXNILI kola sa otvorenim drejnom.
17. Nacrtati električni simbol i objasniti princip funkcionisanja optokaplera. Kako se definiše zavisnost struje kolektora izlaznog tranzistora od struje diode.
18. Objasniti princip funkcionisanja elektromehaničkog relea. Koje su primene?
19. Ako je otpornost namotaja elektromehaničkog relea  $R$ , i predviđeno je da je minimalna struja kalema  $10\text{mA}$  da bi rele privuklo kontakt, za minimalni aktivacioni napon namotaja relea od  $10\text{V}$ , koliko je  $R$ ?

20. Kako se uključuje elektromehaničko rele pomoću logičkog kola i tranzistora. Nacrtati kompletanu šemu uključujući i zaštitu od pregorevanja tranzistora.
21. Ako je rele iz prethodne tačke potrebno kontrolisati pomoću invertora i NPN tranzistora nacrtati kompletanu šemu sa zaštitom tranzistora od pregorevanja. Odrediti vrednost baznog otpornika. Ukoliko je napajanje invertora 5V, da li je moguće koristiti PNP tranzistor?
22. (Translator nivoa) Ako je potrebno prekidački (on-off) napajati potrošač  $R$  sa izvora od 48V, kako je moguće ostvariti kontrolu pomoću invertora (5V napajanje) i odgovarajućih tranzistora. Odrediti i odgovarajuće otpornike. Poznato je  $\beta=100$ ,  $|V_{BE}|=0.7V$ ,  $|V_{CES}|=0.2V$
23. (Translator nivoa) Ako je potrebno prekidački (on-off) napajati potrošač  $R//C$  sa izvora od 48V, kako je moguće ostvariti kontrolu pomoću invertora (5V napajanje), diode i odgovarajućih tranzistora tako da vremenska konstanta punjenja i praznjenja kondenzatora bude znatno manja od  $RC$ . Odrediti i odgovarajuće otpornike. Poznato je  $\beta=100$ ,  $|V_{BE}|=0.7V$ ,  $|V_{CES}|=0.2V$
24. Kako se sa diodama realizuje zaštita elektronskih komponenti od prenapona
25. Kako se sa diodama može realizovati diodna logika? Ilustrovati primerom.
26. Ako se 4 potrošača preko 4 osigurača povezuju na napajanje od 48V ilustrovati kako se diodnom logikom može detektovati pregorevanje bar jednog osigurača

Napomena: objašnjenja treba ilustrovati šemama i formulama gde je to potrebno