

1. Trajanje kolokvijuma 120 minuta.
2. Kolokvijum se radi u vežbanci.
3. Dozvoljena je upotreba kalkulatora.
4. Parametri tranzistora i diode su dati gde je potrebno. Ne moraju svi parametri biti iskorišćeni u rešenju.
5. Koristiti sledeće skraćenice za označavanje režima rada tranzistora: *ZAK* – zakočenje, *DAR* – direktan aktivni režim, *ZAS* – direktno zasićenje, *ŠZAS* – šotki zasićenje, *IAR* – inverzni aktivni režim, *IZAS* – inverzno zasićenje. Za diodu koristiti: *ON* – provodi, *OFF* – zakočena.

Zadatak 1 (a - 10, b - 10, c- 10 poena)

Za logičko kolo sa slike 1:

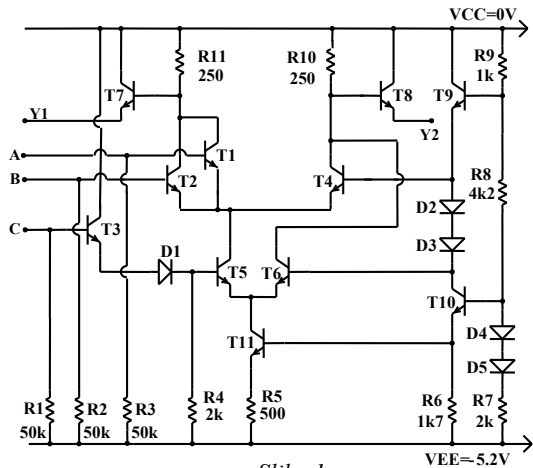
a) Proceniti režime rada svih tranzistora u kolu za sve kombinacije logičkih nivoa na ulazu kola. Rezultate prikazati tabelarno.

b) Odrediti logičke funkcije izlaza $Y1=f(A,B,C)$ i $Y2=f(A,B,C)$.

c) Odrediti vrednosti napona logičke nule i jedinice, V_{OL} i V_{OH} .

Poznato je:

$$V_{BE}=V_D=0.7V, V_\gamma=0.6V, V_{BES}=0.8V, V_{CES}=0.2V, \beta_F=50.$$



Slika 1

Zadatak 2 (a - 10, b - 5, c - 10, e - 5 poena)

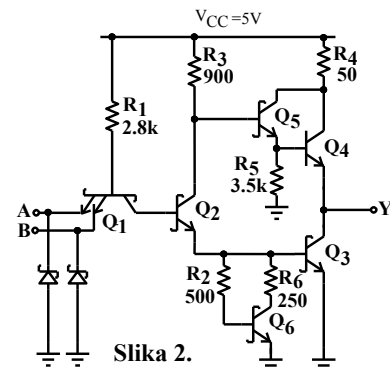
Za logičko kolo sa slike 2:

a) Proceniti režime rada svih tranzistora u kolu za sve kombinacije logičkih nivoa na ulazu kola. Rezultate prikazati tabelarno. Odrediti logičku funkciju kola $Y=f(A,B)$.

b) Odrediti vrednosti napona logičke nule i jedinice, V_{OL} i V_{OH} .

c) Odrediti karakteristiku prenosa logičkog kola, kao i margine šuma u slučaju višestrukih izvora smetnji. Za svaku karakterističnu tačku u proračunu navesti kojim uslovom je određena.

d) Odrediti strujne kapacitete kola pri naponima na izlazu V_{IL} i V_{IH} .



Slika 2.

Poznato je:

$$V_{BE}=0.7V, V_\gamma=0.6V, V_{DS}=0.3V, \beta_F=50, \beta_R=0.2. \text{ Za tranzistor Q6 važi } V_{BE6}=0.6V, V_{\gamma6}=0.5V,$$

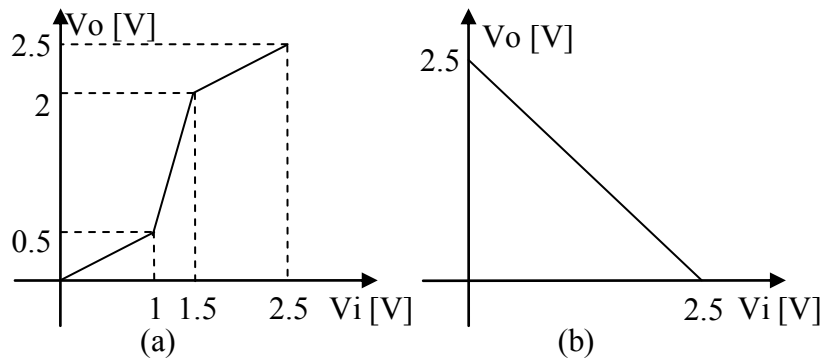
Zadatak 3 (a - 5, b - 5, c - 10, d - 5 poena)

a) Za logičko kolo čija je karakteristika prikazana na slici 3a odrediti V_{oh} , V_{ol} , V_{ih} , V_{il} , $V_m(V_s)$, NM_{ss} i NM .

b) Nacrtati karakteristike prenosa logičkog kola koje je dobijeno rednim sprežanjem kola sa karakteristikom prenosa sa slike 3a i kola sa karakteristikom prenosa sa slike 3b.

c) Nacrtati karakteristiku prenosa logičkog kola koje je dobijeno rednim sprežanjem kola sa karakteristikom prenosa iz tačke b) i kola sa slike 3a.

d) Za logičko kolo dobijeno u tački c) odrediti V_{oh} , V_{ol} , V_{ih} , V_{il} i $V_m(V_s)$.



Slika 3.

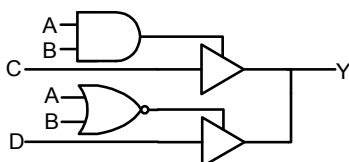
Zadatak 4 (a - 5, b - 5, c - 5 poena)

Sva logička kola na slici 4 su realizovana u LS TTL tehnologiji (totem pol na izlazu).

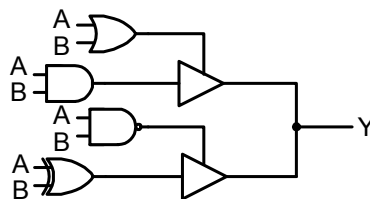
a) Šta može da se desi u kolu prikazanom na slici 4b, i pri kojoj kombinaciji ulaza?

b) Funkcionalnom tabelom prikazati funkciju dela digitalnog sistema prikazanog na slici 4a;

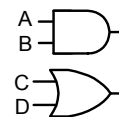
c) Koristeći mrežu sa slike 4c bateriju za napajanje, diode i otpornike realizovati funkciju $Y=AB(C+D)$.



Slika 4a



Slika 4b



Slika 4c