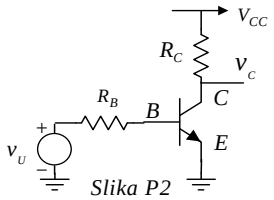
Elementi elektronike 21.09.2011.

*Ispit traje 3 sata. Studenti koji su položili kolokvijum rade zadatke 5-9 u trajanju od 2 sata. Na ispitu je dozvoljeno korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita. Svaki zadatak početi na novoj strani. Napraviti razmak između tačaka i jasno označiti svaku tačku zadatka. Na prvoj strani vežbanke za zadatke koji nisu rađeni upisati **X**. Ako je položen kolokvijumu na prvoj strani u polja za zadatke 1-4 upisati **Kolokvijum**.*

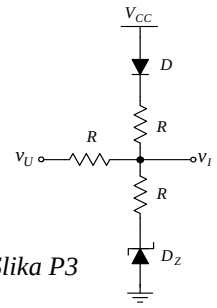
1. *(7 poena)*
Nacrtati električnu šemu mernog kola za snimanje statičke strujno-naponske karakteristike diode. Grafički predstaviti statičku strujno-naponsku karakteristiku diode i na crtežu označiti karakteristične vrednosti napona i struje. Napisati izraze za struju kroz diodu pri direktnoj i pri inverznoj polarizaciji.



Slika P2

2. *(7 poena)*
Odrediti jednosmerne napone i struje u kolu sa slike P2. Odrediti uslov koji je potrebno zadovoljiti da bi tranzistor radio u oblasti zasićenja. Nacrtati ekvivalentno kolo tranzistora sa slike P2 kada on radi u zasićenju.

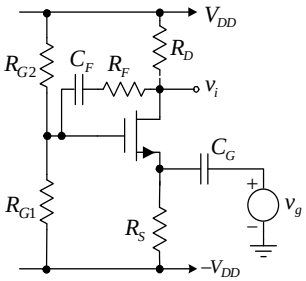
3. *(12 poena)*
Za diodno kolo sa slike P3 odrediti i grafički predstaviti zavisnost izlaznog napona od ulaznog napona $v_I = f(v_U)$. Na dijagramu označiti vrednosti napona u karakterističnim tačkama. Ulazni napon se nalazi u opsegu 0 V$\leq v_U \leq$10 V. Poznato je: V_D=0 V, V_Z=4 V, V_{CC}=5 V.



Slika P3

4. *(14 poena)*
Na slici P4 prikazan je jednostepeni pojačavač sa MOSFET tranzistorom u konfiguraciji sa zajedničkim gejtom. Poznato je: V_{DD}=10 V, R_{G1}=5 kΩ, R_{G2}=5 kΩ, R_D=5 kΩ, R_S=6 kΩ, R_F=10 kΩ k_n=2mA/V^2, V_P=3 V, C_G=∞, C_F=∞.

a) *(4 poena)* Izračunati jednosmernu vrednost struje drejna I_D i napona na izlazu V_I u mirnoj radnoj tački.
b) *(7 poena)* Nacrtati ekvivalentnu šemu pojačavača za male signale i izvesti izraz za naponsko pojačanje pojačavača.
c) *(3 poena)* Izračunati vrednost naponskog pojačanja pojačavača sa slike P4.



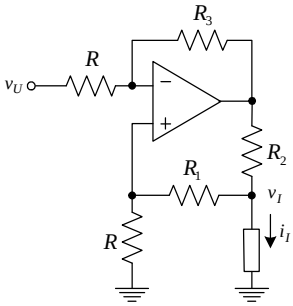
Slika P4

---

5. *(8 poena)*
Nacrtati šemu integratora realizovanog pomoću idealnog operacionog pojačavača koji ima simetrično napajanje $+V_{cc}$ i $-V_{cc}$. Izvesti izraz za napon na izlazu integratora u funkciji ulaznog napona $v_I=f(v_U)$. Odrediti i grafički predstaviti napon na izlazu integratora ako se na ulaz dovede signal definisan na sledeći način: $v_U = \begin{cases} 0, & t \leq 0, \\ V_{cc}, & t > 0 \end{cases}$.

6. *(8 poena)*
Pomoću blok šeme predstaviti multiplekser sa 8 ulaza za podatke. Na šemi prikazati prekidačku mrežu realizovanu korišćenjem osnovnih logičkih kola. Upravljačku mrežu predstaviti kao jedan blok. Rad multipleksera predstaviti preko kombinacione tablice.

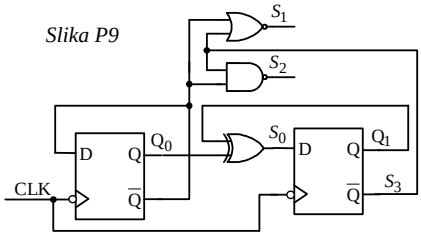
7. *(15 poena)*
Za kolo sa slike P7:
a) *(12 poena)* odrediti zavisnost struje i_I od napona v_U i v_I , $i_I=f(v_U,v_I)$.
b) *(3 poena)* odrediti uslov pod kojim struja i_I ne zavisi od napona v_U .
Smatrati da je upotrebljeni operacioni pojačavač idealan.



Slika P7

8. *(15 poena)*
Projektovati kombinacionu mrežu koja ima ulaze za podatke D_1 i D_0, kontrolne ulaze C_1 i C_0 i izlaz Y. Kontrolni ulazi određuju izlaz mreže, na način prikazan u datoj tabeli.
a) *(5 poena)* Predstaviti rad kombinacione mreže pomoću kombinacione tablice.
b) *(5 poena)* Korišćenjem minimalnog broja osnovnih logičkih kola realizovati kombinacionu mrežu.
c) *(5 poena)* Realizovati kombinacionu mrežu korišćenjem multipleksera 4/1.

C_1	C_0	Y
0	0	$D_1 + D_0$
0	1	D_1
1	0	D_0
1	1	$D_1 \cdot D_0$

9. *(14 poena)*
Na slici P9 predstavljena je sinhrona sekvencijalna mreža čiji su izlazi S_3, S_2, S_1 i S_0.
Ako je početno stanje izlaza mreže $S_3S_2S_1S_0 = 1000$, pomoću vremenskih dijagrama signala na izlazima S_3, S_2, S_1 i S_0 ilustrovati rad mreže.
Tabelarno prikazati prelaze izlaza mreže iz stanja u stanje.

Slika P9