

Elektrotehnički fakultet u Beogradu
 Katedra za Elektroniku
 Predmet: UVOD U ELEKTRONIKU
 Ispit: 02.07.2005. u 12:30

KONAČNA OCENA _____

DEŽURNI:

KANDIDAT:

Sala _____
 Vreme početka _____
 Vreme završetka _____
 Potpis _____

Ime _____
 Prezime _____
 Broj indeksa _____
 Potpis _____

USLOVI ISPITA

1. Trajanje ispita 120 minuta
2. Ispit se polaže na formularu
3. Dozvoljeni su kalkulator i hemijska olovka
4. Ocenjuju se rad kandidata i sposobnost rezonovanja
5. Traži se koncizan, jasan, čitak odgovor napisan u predviđenom prostoru (linija, boks, crtež)

OCENJIVANJE

R.Br.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Max	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
Dobijen											

Zadatak 1 Uvod (10 poena)

a. Šta definiše Murov zakon? (5 poena)

MUROV ZAKON DEFINIŠE EKSPONENCIJALNU ZAVISNOST BROJA KOMPONENATA NA ČIPU I MJHOVIM ELEMENTIMA OD VREMENA. BROJ TRANZISTORA SE PRIBLIŽNO POVEĆAVA DVA PUTA SVAKIH 18 MESECI

b. Šta se proučava u elektronici? (5 poena)

KONSTRUKCIJA I PRIMENA KOMPONENATA, PROJEKTOVANJE ELEKTRONSKIH KOLA I SISTEMA, OBRADA SIGNALA, ITD...

Zadatak 2 Signali (10 poena)

a. Definisati analogni signal i nacrtati jedan primer takvog signala. (3 poena)

VIDE TI <http://tnt.etf.bg.ac.yu>

I GODINA
 UVOD U ELEKTRONIKU
 PREDAVANJE: "SIGNALI I OBRADA SIGNALA"

b. Definisati digitalni signal i nacrtati jedan primer takvog signala. (3 poena)

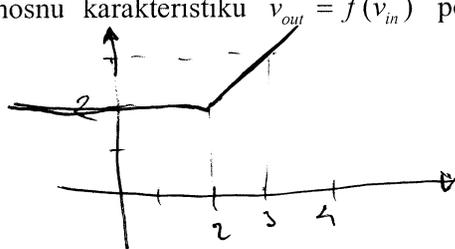
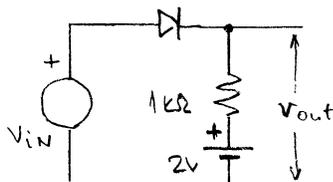
str. 7, 8, 9, 10, 11.

c. Definirati diskretni signal i nacrtati jedan primer takvog signala. (2 poena)

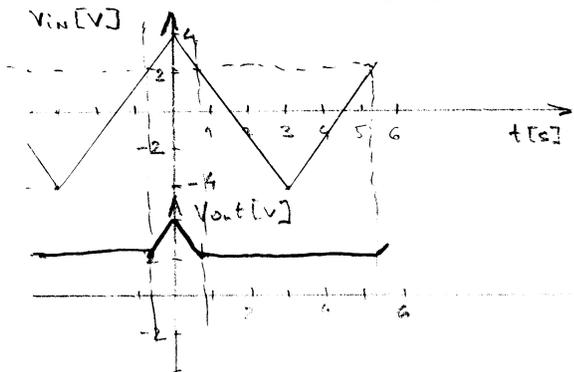
d. Definirati kvantizovan diskretni signal i nacrtati jedan primer takvog signala. (2 poena)

Zadatak 3 Analiza jednostavnih kola (10 poena)

(a) Za kolo na slici nacrtati prenosnu karakteristiku $v_{out} = f(v_{in})$ pod pretpostavkom da je karakteristika diode idealna. (5 poena)

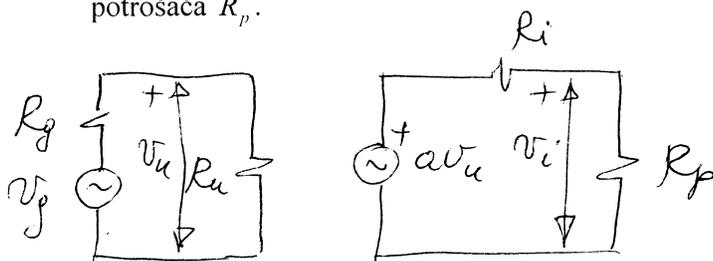


(b) Ako pobudni napon v_{in} ima vremensku zavisnost kao na slici, nacrtati na priloženom dijagramu vremensku zavisnost izlaznog napona. (5 poena)



Zadatak 4 Pojačavači (10 poena)

a) Nacrtati ekvivalentnu šemu pojačavačkog kola, ako su poznati: napon pobudnog naponskog generatora v_g , unutrašnja impedansa R_g , ulazna otpornost pojačavača R_u , pojačanje a zavisnog naponskog generatora zavisnog od napona na R_u , izlazna otpornost pojačavača R_i i otpornost potrošača R_p . (5 poena)



b) Izračunati pojačanje $A = \frac{v(R_p)}{v_g}$ pojačavačkog kola iz a).

(5 poena)

$$A = a \cdot \frac{R_u}{R_u + R_g} \cdot \frac{R_p}{R_p + R_i}$$

Zadatak 5 Računarska analiza kola

(10 poena)

(a) U prazna polja sa \checkmark označiti na koje analize u PSPICE-u (jednu ili više) se odnosi navedeni tekst (3 poena)

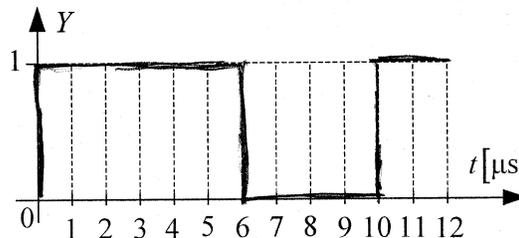
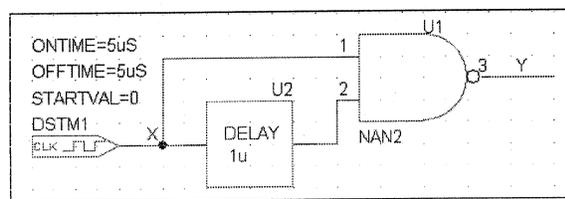
ODNOSI SE NA ANALIZE	DC SWEEP	AC SWEEP	TRANSIENT
Ova analiza se koristi za prikazivanje napona i struja u funkciji vremena	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pri ovoj analizi su vrednosti svih DC i vremenski promenljivih izvora jednaki nuli (IAC, VAC, VSIN...)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ova analiza se koristi za dobijanje pojačanja i frekvencijskog odziva pojačavača	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pri ovoj analizi su vrednosti svih AC i vremenski promenljivih izvora jednaki nuli (IAC, VAC, VSIN...)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pri ovoj analizi su vrednosti svih AC izvora jednaki nuli (IAC, VAC), dok DC izvori zadržavaju svoje vrednosti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pri ovoj analizi su svi kondenzatori otvorene veze, a kalemovi kratki spojevi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(b) Zavisni generatori u PSPICE-u imaju oznake E, F, G i H. Pored svakog od njih napisati šta predstavlja (npr. naponski kontrolisan naponski generator) (3 poena)

F STRUJOM KONTROLISAN STRUJNI
E NAPONSKI KONTROLISAN NAPONSKI

G NAPONSKI KONTROLISAN STRUJNI
H STRUJOM KONTROLISAN NAPONSKI

(c) Na slici 5a je prikazano jedno digitalno kolo koje se koristi u PSPICE simulaciji. Na grafiku sa slike 5b nacrtati vremenski oblik napona na izlazu. (4 poena)



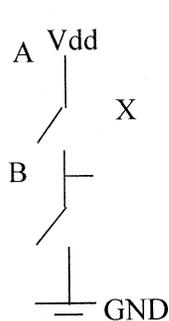
Zadatak 6 Digitalna kola

Zaokružiti odgovore.

(10 poena)

(a) Koje stanje prekidača treba da bude da bi izlaz X, u negativnoj logici, bio:

(6 poena)



stanje 1	A	zatvoren	otvoren	nije bitno
	B	zatvoren	otvoren	nije bitno
stanje 0	A	zatvoren	otvoren	nije bitno
	B	zatvoren	otvoren	nije bitno
stanje Z	A	zatvoren	otvoren	nije bitno
	B	zatvoren	otvoren	nije bitno

(b) Kod realnog logičkog kola zbir margina šuma je:

(4 poena)

manji od napona napajanja

jednak naponu napajanja

veći od napona napajanja

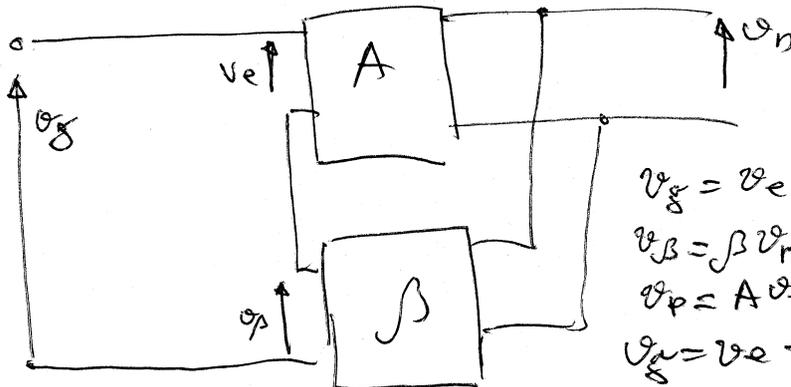
Zadatak 7 Povratna sprega

Napisati odgovor u datom prostoru

(10 poena)

(a) Nacrtati blok-semu pojačavača sa povratnom spregom i izvesti formulu za signal greške.

(7 poena)



$$v_g = v_e + v_p$$

$$v_p = \beta v_r$$

$$v_p = A v_e$$

$$v_g = v_e + \beta A v_e = (1 + \beta A) v_e$$

$$v_e = \frac{v_g}{1 + \beta A}$$

(b) Kako se definiše jaka povratna sprega prema signalu greške.

(3 poena)

$$v_e \rightarrow 0 \Leftrightarrow |1 + \beta A| \gg 1, |\beta A| \gg 1$$

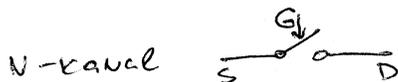
Zadatak 8 Projektovanje integrisanih kola

Napisati odgovor u datom prostoru

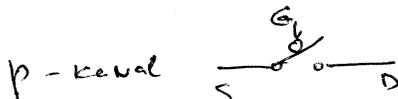
(10 poena)

(a) Nacrtajte i objasnite najjednostavniji model n-kanalnog MOSFET-a.

(4 poena)



$G=0$ upravljanje naponom
 $G=1$ upravljanje tokom



$G=0$ upravljanje tokom
 $G=1$ upravljanje naponom

(b) Koja je razlika izmedju p-kanalnog i n-kanalnog MOSFET-a?

(3 poena)

p-kanalni MOSFET ovladava se "n" i na ulazu naponom i izlazu tokom
 kada μ na ulazu "n" i "0"
 n-kanalni MOSFET ovladava se "p" i na ulazu tokom i izlazu naponom
 kada μ na ulazu "n" i "1"

(c) Kako se rešava problem složenosti IK pri projektovanju?

(3 poena)

Smatramo pri projektovanju "događaj na sum" i "događaj na izlazu"
 i pri svim sistemima izdajama, hijerarhijskim strukturama
 i koristeći se principima projektovanja.

Zadatak 9 Bezbednost

Napisati odgovor u datom prostoru

(10 poena)

- (a) Kojim bojama se, prema Evropskoj konvenciji, označavaju odgovarajući provodnici za mrežno napajanje i za jednosmerne izvore? (5 poena)

AC: FAZA - BRAON

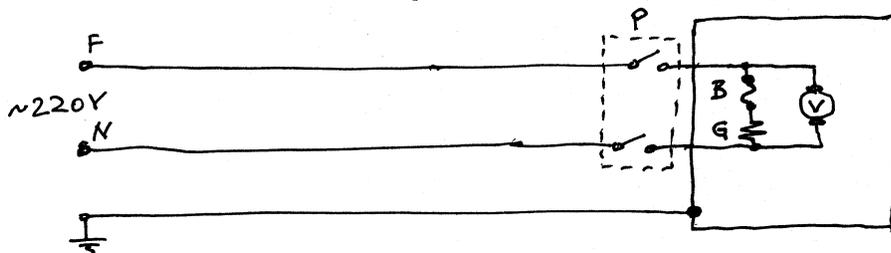
NULA - PLAVA

UZEMLENJE - ZELENO ŽUTA

DC: DVRUĆI KRAJ - CRVENA

⊖ MASA - CRNA

- (b) Električna grejalica sa ventilatorom (kalorifer), izrađena u metalnom oklopu, snage grejača 1 kW i snage ventilatora 50 W priključena je preko trožilnog kabla na mrežni napon od ~220 V. Grejalica ima bimetalni osigurač, kao i prekidač koji istovremeno prekida i nulu i fazu. Nacrtati električnu šemu koja sadrži sve pomenute komponente, uključujući i oklop. I grejalica i ventilator su dimenzionisani za mrežni napon od ~220 V. (5 poena)

**Zadatak 10 Komponente**

Napisati odgovor u datom prostoru

(10 poena)

- (a) Prilikom konstrukcije kalema induktivnosti 1nH proračunom je dobijeno da je potrebno namotati izvestan broj zavoja žice na kartonsko jezgro ($\mu_r=1$). Kada je kalem konstruisan, njegova induktivnost je izmerena i utvrđeno je da je dobijena induktivnost 0.9nH. Ukoliko se želi vrednost induktivnosti približnija željenoj, a jedino se može menjati broj navojaka na jezgru (jezgro nepromenljivih dimenzija), šta je potrebno uraditi, smanjiti ili povećati broj navojaka? (4 poena)

povećati

- (b) Ako je kartonsko jezgro iz tačke (a) šuplje i nepromenljivih dimenzija, kako se sa istim jezgrom može dobiti kalem mnogo veće induktivnosti? (4 poena)

ubacivanjem u šupljinu nekog feromagnetnog materijala

- (c) Za obeležavanje induktivnosti kalemova jedan proizvođač koristi istu konvenciju kao za kondenzatore i otpornike, sa osnovom μH (kod kondenzatora pF, a otpornika Ω). Kolika je onda induktivnost kalema sa oznakom 221? (2 poena)

$$22 \cdot 10^1 \mu\text{H} = 220 \mu\text{H}$$