



**UNIVERZITET U ZENICI**  
**MAŠINSKI FAKULTET**  
**KATEDRA ZA AUTOMATIZACIJU I METROLOGIJU**

**Pismeni ispit iz predmeta „Elektrotehnika i elektronika“**  
**Mašinski fakultet, prva godina prvog ciklusa, svi odsjeci**

Školska godina 2014/2015

**Varijanta A.**

**Ime i prezime.....**

**Broj indeksa.....**

**Upute za rad:**

Zadatak broj 1 vrijedi deset bodova. Boduju se i ispravni dijelovi zadatka. Najmanja jedinica mjere pri bodovanju je 0,5 bodova. Neispravan odgovor ne donosi negativne bodove.

Zadatak broj 2 vrijedi deset bodova. Od ponuđenih odgovora ispravan je samo jedan. Odabir odgovora vrši se zaokruživanjem. Svaki ispravno zaokružen odgovor vrijedi jedan bod. Svaki neispravno zaokružen odgovor kažnjava se sa 0,5 negativnih bodova. Zaokružen odgovor „ne znam“ vrijedi nula bodova. Svako pitanje u kome se ne može nedvojbeno vidjeti koji je odgovor student zaokružio (zaokružena dva ili više odgovora, nezaokružen niti jedan odgovor i slično) bit će tretirano kao zaokružen odgovor „ne znam“.

Zadatak broj 3 vrijedi dvadeset bodova. Boduju se i ispravni dijelovi zadatka. Najmanja jedinica mjere pri bodovanju je 0.5 bodova.

**Rezultati provjere znanja:**

Zadatak	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ukupno
1											
2											
3					×	×	×	×	×	×	
Ukupan broj osvojenih bodova											

Zenica, 01.09.2015. godine

\_\_\_\_\_  
vlastoručni potpis studenta

### Zadatak broj 1.

1.1. Navesti uvjete elektrostatske ravnoteže za vodljiva tijela.

*Neophodno je da se u provodnim tijelima ispune slijedeći uvjeti:*

1. U unutrašnjosti vodiča, vektor jačine elektrostatskog polja mora biti jednak  $\mathbf{E} = 0$ .
2. Tangencijalna komponenta vektora jačine elektrostatskog polja, uz površinu vodiča, sa strane sredine koja okružuje vodič, jednaka je nuli.
3. Sve tačke vodljivog tijela su na istom električnom potencijalu.
3. Normalna komponenta vektora jačine elektrostatskog polja u sredini koja okružuje vodljivo tijelo, proporcionalna je površinskoj gustoći električnog naboja raspoređenog po površini vodiča.
4. Unutar vodiča nema slobodnih naboja.

1.2. Objasniti razliku između nepolarnih i polarnih dielektrika.

*Nepolarni dielektrici: Dielektrici kod kojih se, u odsustvu djelovanja stranog elektrostatskog polja, manifestira električki neutralno ponašanje. moment odgovarajućeg dipola jednak nuli.*

*Polarni dielektrici: Imaju osobinu da i u odsustvu djelovanja stranog elektrostatskog polja, njihovi elementarni dijelovi – molekule, posjeduju moment električnog dipola različit od nule*

1.3. Navesti podjelu električne struje, s obzirom na prirodu nastanka.

- *kondukcijska struja ili struja vodljivosti, izazvana djelovanjem električnog polja*
- *struja dielektričnog pomjeraja, izazvana djelovanjem elektrostatskog polja nastalog polarizacijom dielektrika,*
- *konvekcijska struja, izazvana mehaničkim silama.*

1.4. Navesti formulu koja daje ovisnost električne otpornosti od temperature.

$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha (T - T_0)) = \rho_0 (1 + \alpha (\vartheta - \vartheta_0))$$

*Gdje je  $\rho$  specifična električna otpornost na apsolutnoj temperaturi  $T$  (temperaturi  $\vartheta$ ),  $\rho_0$  specifična električna otpornost na referentnoj apsolutnoj temperaturi  $T_0$  (temperaturi  $\vartheta_0$ ) a  $\alpha$  tzv. temperaturni koeficijent otpornosti*

1.5. Objasniti Hallov efekt.

*Hallov efekt opisuje pojavu električnog napona, odnosno elektrostatskog polja u bilo kojoj materijalnoj sredini kroz koju je propuštena električna struja, a koja se nađzi u stranom magnetnom polju. Pravac elektrostatskog polja je normalan na pravac djelovanja stranog magnetskog polja.*

1.6. Definirati gustoću električne struje.

*Intenzitet vektora gustoće struje:  $\mathbf{J} = N_e \cdot \mathbf{e} \cdot \mathbf{v}_s$*

*$e$  - iznosom naboja pojedinačnog elektrona;  $\mathbf{v}_s$  intenzitet makroskopske srednje brzina kretanja elektrona;  $N_e$  - broj elektrona u zapremini*

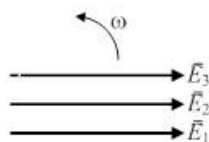
1.7. Navesti kojim konstantnim veličinama možemo opisati promjenljivu struju.

*Srednja vrijednost, efektivna vrijednost, maksimalna vrijednost, frekvencija, period*

1.8. Navesti formulu za izračun rezonantne frekvencije strujne rezonancije.

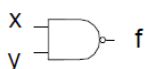
$$\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

1.9. Nacrtati fazore simetričnog trofaznog sistema nultog redoslijeda faza.



1.10. Nacrtati simbol i ispisati tablicu istine logičkog kruga „NI“ („NAND“).

NI (NAND)



$$f = \overline{xy}$$

x	y	$\overline{xy}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

## Zadatak broj 2.

- 2.1. Jedinica mjere za intenzitet elektrostatskog polja, koga stvara usamljeni naboj je:
- a) farad po metru,
  - b) kulon po metru,
  - c) **volt po metru,**
  - d) ne znam.
- 2.2. Električni potencijal elektrostatskog polja, koga stvara usamljeni naboj:
- a) obrnuto je proporcionalan udaljenosti od toga naboja,
  - b) obrnuto je proporcionalan kvadratu udaljenosti od toga naboja,
  - c) **obrnuto je proporcionalan kubu udaljenosti od toga naboja,**
  - d) ne znam.
- 2.3. Ako se nekom linijskom vodiču polumjer (poluprečnik) poveća tri puta:
- a) njegova otpornost ostane nepromijenjena,
  - b) njegova otpornost smanji se tri puta,
  - c) **njegova otpornost smanji se devet puta,**
  - d) ne znam.
- 2.4. Ako na raspolaganju imamo tri otpornika, najmanju ekvivalentnu otpornost ostvarit ćemo ako:
- a) otpornike vežemo serijski,
  - b) **otpornike vežemo paralelno,**
  - c) otpornike vežemo u trokut,
  - d) ne znam.
- 2.5. Između vektora magnetske indukcije i jakosti magnetskog polja u materijalu je linearna veza:
- a) uvijek,
  - b) **ako materijal nije feromagnetski,**
  - c) ako je materijal feromagnetski,
  - d) ne znam.
- 2.6. U krugu jednofazne izmjenične struje koga čini serijska veza otpornika i kondenzatora:
- a) struja kroz kondenzator i pad napona na krajevima kondenzatora su u fazi,
  - b) **struja kroz kondenzator fazno prednjači ispred napona na krajevima kondenzatora,**
  - c) struja kroz kondenzator fazno zaostaje za naponom na krajevima kondenzatora,
  - d) ne znam.
- 2.7. Prividna snaga u krugu izmjenične struje jednaka je:
- a) proizvodu maksimalnih vrijednosti napona i struje,
  - b) **proizvodu srednjih vrijednosti napona i struje,**
  - c) proizvodu efektivnih vrijednosti napona i struje,
  - d) ne znam.
- 2.8. U izmjeničnom krugu, u stanju naponske rezonancije:
- a) **impedancija je čista omska otpornost,**
  - b) impedancija je čista reaktivna otpornost,
  - c) impedancija je jednaka nuli,
  - d) ne znam.
- 2.9. Kod trofaznih sistema vezanih u zvijezdu:
- a) **linijske struje i odgovarajuće fazne struje su u fazi,**
  - b) linijske struje kasne za odgovarajućim faznim strujama,
  - c) linijske struje prednjače odgovarajućim faznim strujama,
  - d) ne znam.
- 2.10. Za bipolarni tranzistor kažemo da se nalazi u režimu kočenja:
- a) ako je prijelaz baza-emiter polariziran propusno, a prijelaz baza-kolektor nepropusno,
  - b) ako su prijelazi baza-emiter i baza-kolektor polarizirani propusno,
  - c) **ako su prijelazi baza-emiter i baza-kolektor polarizirani nepropusno,**
  - d) ne znam.

### Zadatak broj 3.

- 3.1. (4 boda) Dva tijela, zanemarivih dimenzija, naboja  $q_1 = -6 \cdot 10^{-14} \text{ C}$  i  $q_2 = 4 \cdot 10^{-14} \text{ C}$  nalaze se u vakuumu, na udaljenosti  $r = 20 \text{ mm}$ . Odrediti vektor Coulombove sile kojom naboj  $q_1$  djeluje na naboj  $q_2$ .
- 3.2. (4 boda) U krugu stalne istosmjerne struje zadano je:  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = R_3 = R_5 = 25 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 50 \text{ k}\Omega$  i  $U = 12 \text{ V}$ . Odrediti struje  $I_1$ ,  $I_{24}$  i  $I_{35}$ , kroz odgovarajuće otpornike.
- 3.3. (8 bodova) Aktivni otpor otpornosti  $R$  i kondenzator kapacitivnosti  $C = 3000 \text{ pF}$  serijski su vezani u krug izmjenične struje. Odrediti otpornost  $R$  tako da pri frekvenciji  $f = 800 \text{ Hz}$  impedancija bude  $Z = 100 \text{ k}\Omega$ . Posebno treba odrediti efektivnu vrijednost napona napajanja  $U$  tako da efektivna struja u krugu bude  $I = 300 \text{ }\mu\text{A}$ , kao i efektivne padove napona na otporu  $U_R$  i kondenzatoru  $U_C$ .
- 3.4. (4 boda) Kompleksne efektivne vrijednosti struja i napona jednog električnog trošila u strujnom krugu prostoperiodične izmjenične struje su  $I = (-9 + j12) \text{ mA}$  i  $U = (2,1 + j7,2) \text{ V}$ . Odrediti kompleksnu prividnu snagu ovog trošila. Odrediti aktivnu i reaktivnu snagu, te faktor snage.

