

# ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

21. фебруар 2009.

**Напомене:** Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овога папира и једне вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, уцртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена.

**Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)										КОЛОКВИЈУМ		
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име								
П1 П2 П3		/								УКУПНО ИСПИТ		
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ						ОЦЕНА
1	2	3	4	5	6	Укупно		1	2	УКУПНО ПОЕНА		

## ПИТАЊА

1. Полазећи од Био-Саваровог закона за планарну контуру (тј. за копланарни систем), или од општег облика Био-Саваровог закона, одредити израз за магнетску индукцију у центру усамљене жичане контуре облика једнакоугаоног троугла дужине странице  $a$ . У контури постоји стална струја јачине  $I$ , а средина је вакуум. Скицирати контуру и означити референтни смер струје и смер вектора  $\mathbf{B}$ .

$\mathbf{B} =$

2. Правоугаона жичана контура, полупречника жице  $a = 0,5 \text{ mm}$  (жица је кружног попречног пресека) и растојања између оса наспрамних страница контуре  $d = 1 \text{ cm}$  и  $l = 1 \text{ km}$  налази се у вакууму. Израчунати (а) спољашњу **индуктивност** контуре, (б) унутрашњу **индуктивност** контуре, ако су проводници од бакра ( $\mu_{\text{Cu}} = \mu_0$ ,  $\sigma_{\text{Cu}} = 56 \text{ MS/m}$ ). Занемарити ефекте крајева.

(а)

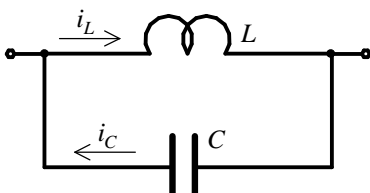
$L_e =$

---

(б)

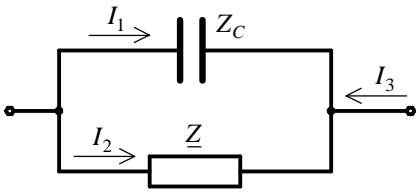
$L_i =$

3. Калем и кондензатор на слици везани су паралелно и укључени у коло простопериодичне струје учестаности  $f = \frac{1}{4\pi\sqrt{LC}}$ . Израчунати тренутну струју кондензатора у тренуцима када је тренутна струја калема  $i_L = 60 \text{ mA}$ , а према референтним смеровима означеним на слици.



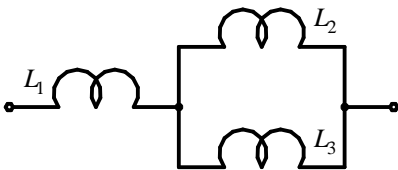
$i_C =$

4. У делу кола простопериодичне струје на слици позната је импеданса кондензатора,  $Z_C$ . Такође је познато да су ефективне вредности све три струје међусобно једнаке,  $I_1 = I_2 = I_3$ . Извести израз за комплексну импедансу пријемника.



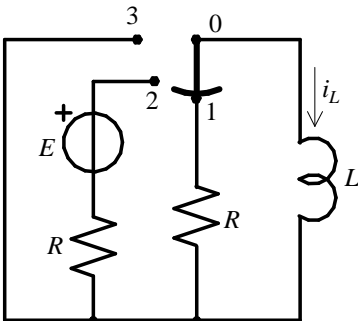
$$\underline{Z} =$$

5. За део кола простопериодичне струје учестаности  $f = 50 \text{ Hz}$ , приказан на слици, позната је укупна реактивна снага,  $Q = 100 \text{ var}$ . Израчунати максималну тренутну енергију калемова,  $W_{L\max} = (W_{L1} + W_{L2} + W_{L3})_{\max}$ .



$$W_{L\max} =$$

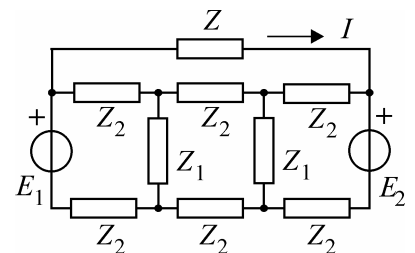
6. У колу са напонским генератором сталне емс, приказаном на слици, познато је  $E = 10 \text{ V}$ ,  $R = 10 \Omega$  и  $L = 50 \mu\text{H}$ . Преклопник је прво у положају 0-1 и успостављено је стационарно стање. У тренутку  $t = 0$ , преклопник се пребацује из положаја 0-1 у положај 0-2, а у тренутку  $t_1 = 5 \mu\text{s}$  из положаја 0-2 у положај 0-3 у коме и остаје. Израчунати струју калема у тренутку  $t_2 = 10 \mu\text{s}$ .



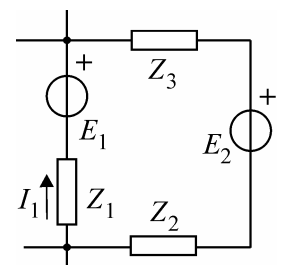
$$i_L(t_2) =$$

## ЗАДАЦИ

1. У колу простопериодичне струје приказаном на слици су познате комплексне импедансе  $\underline{Z}_1 = (40 - j20) \Omega$ ,  $\underline{Z}_2 = (60 + j30) \Omega$  и ефективне вредности електромоторних сила  $E_1 = E_2 = 54 \text{ V}$ , а електромоторне силе су у противфази. Фактор снаге пријемника  $Z$  је  $k = 0,8$ . Израчунати импедансу  $Z$ , тако да у грани са њом ефективна вредност струје буде  $I = \frac{9}{5\sqrt{34}} \text{ A}$ .



2. За део кола простопериодичне струје приказан на слици позната је ефективна вредност  $E_1 = 10\sqrt{2} \text{ V}$  и почетна фаза  $\theta_1 = -\frac{\pi}{4}$  емс првог идеалног напонског генератора, резистанса  $R_1 = 200 \Omega$  и реактанса  $X_1 = -400 \Omega$  првог пријемника, комплексна струја  $\underline{I}_1 = (0,1 - j0,06) \text{ A}$ , комплексна импеданса другог пријемника  $\underline{Z}_2 = (100 + j200) \Omega$ , реактанса трећег пријемника  $X_3 = 400 \Omega$ , комплексна емс  $\underline{E}_2 = j50 \text{ V}$  и привидна снага другог идеалног напонског генератора  $S_{E2} = \frac{\sqrt{26}}{4} \text{ VA}$ . Израчунати средњу снагу трећег пријемника.



# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2, ОДРЖАНОГ 21. ФЕБРУАРА 2009. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1.  $B = \frac{9\mu_0 I}{2\pi a}$ , а смер вектора  $\mathbf{B}$  повезан је са референтним смером струје контуре правилом десне завојнице.
2.  $L_e = \frac{\mu_0 l}{\pi} \ln \frac{d}{a} = 1,198 \text{ mH}$ ,  $L_i = \frac{\mu_0(l+d)}{4\pi} \approx \frac{\mu_0 l}{4\pi} = 0,1 \text{ mH}$ .
3.  $i_C = \frac{i_L}{4} = 15 \text{ mA}$ .
4.  $\underline{Z} = Z_C e^{j\frac{\pi}{6}}$ .
5.  $W_{L\max} = \frac{Q}{2\pi f} = 0,318 \text{ J}$ .
6.  $i_L(t_2) = \frac{E}{R}(1 - e^{-1}) = 0,632 \text{ A}$ .

## ЗАДАЦИ

1. Тевененов генератор у односу на потрошач  $Z$  може се одредити применом антисиметрија кола при рачунању  $\underline{E}_T$  и симетрије кола при рачунању  $\underline{Z}_T$ . Задатак има два решења:  $Z^{(1)} = 75 \Omega$  (када је пријемник претежно индуктиван) и  $Z^{(2)} = 105 \Omega$  (када је пријемник претежно капацитиван).
2.  $P_3 = 65 \text{ mW}$ .

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 22. ФЕБРУАРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У ЛАБОРАТОРИЈИ 95а) И УПИСИВАЊЕ ОЦЕНА (У СОБИ 95) 23. ФЕБРУАРА ОД 13:00 ДО 13:30 ЧАСОВА.

Са предмета Основи електротехнике

