

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

6. септембар 2008.

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.

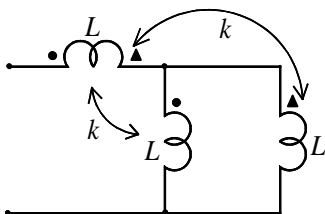
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)										КОЛОКВИЈУМ			
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име									
П1 П2 П3		/								УКУПНО ИСПИТ			
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ						ОЦЕНА	
1	2	3	4	5	6	Укупно		1	2	Укупно			УКУПНО ПОЕНА

ПИТАЊА

1. У свакој тачки нелинеарног феромагнетског материјала познати су вектор магнетизације (**M**) и вектор густине кондукционих струја (**J**). Колика је циркулација вектора (**B**) дуж затворене контуре *C* у томе материјалу? Нацртати слику и означити потребне референтне смерове.

2. Веома дугачак соленоид, кружног попречног пресека полупречника *a*, налази се у вакууму. Подужна густина завојака је N' , а у завојцима постоји простопериодична струја $i(t) = I_m \sin(\omega t + \pi/4)$. Одредити израз за комплексни вектор јачине индукованог електричног поља у соленоиду на одстојању $b = a/2$ од његове осе. Скицирати соленоид и јасно назначити референтне смерове струје, вектора магнетске индукције и вектора индукованог електричног поља.

3. Спрегнути калемови индуктивности *L* везани су као на слици. Одредити израз за еквивалентну индуктивност мреже, ако је $k = 0,5$.

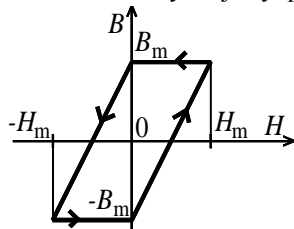


4. Тренутна вредност струје пријемника у простопериодичном режиму је $i(t) = -\sqrt{2} \cos \omega t$ А, где је $\omega = 10^3 \text{ s}^{-1}$. Ефективна вредност напона пријемника је $U = 5 \text{ V}$, а напон фазно предњачи струји за $\pi/4$. Референтни смерови напона и струје су усклађени. Израчунати (а) комплексну импедансу и (б) комплексну адмитансу пријемника.

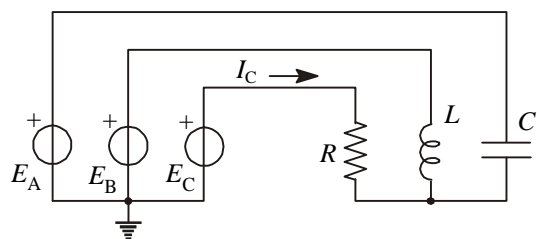
(a)

(б)

5. Циклус магнетисања једног торусног феромагнетског језгра приказан је на слици. Одредити израз за средњу снагу губитака услед хистерезиса у овом језгру, ако је учестаност струје у намотајима f , амплитуде магнетског поља и вектора магнетске индукције су, редом, H_m и B_m , а запремина језгра је v .

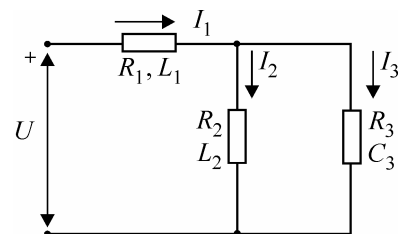


6. На трофазни симетрични идеални генератор **инверзног** система електромоторних сила прикључен је трофазни пријемник, као на слици. Ефективна вредност линијског напона је $U = 1 \text{ kV}$, кружна учестаност $\omega = 10^3 \text{ s}^{-1}$, а импедансе грана пријемника су $Z_R/4 = Z_L = Z_C = 1 \text{ k}\Omega$. Почетна фаза електромоторне силе E_A једнака је нули. Израчунати комплексну струју I_C .

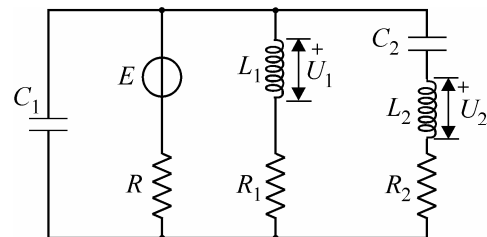


ЗАДАЦИ

1. Три пријемника су међусобно повезана и прикључена на простопериодични напон, као на слици. Први и други пријемник чине редне везе отпорника и калема, а трећи пријемник чини редна веза отпорника и кондензатора. Под овим околностима је комплексна импеданса првог пријемника $Z_1 = 125(1+j3) \Omega$, однос комплексних струја другог и трећег пријемника $I_2 : I_3 = 0,6-j0,8$, активна и реактивна снага другог пријемника $P_2 = 0,7 \text{ W}$ и $Q_2 = 0,1 \text{ var}$ и ефективна вредност и почетна фаза струје првог пријемника $I_1 = 50\sqrt{2} \text{ mA}$ и $\psi_1 = -\pi/4$. Израчунати ефективну јачину струје првог пријемника када се учестаност напона удвостручи. Сматрати да се ефективна вредност прикљученог напона не мења.



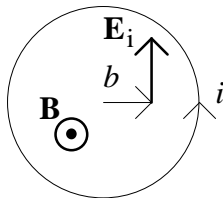
2. У електричном колу простопериодичне струје приказаном на слици је $E = 240 \text{ V}$, $\omega = 300 \text{ s}^{-1}$, $R = 10 \Omega$, $R_1 = 50 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$, $L_1 = 250 \text{ mH}$ и $L_2 = 500 \text{ mH}$. (а) Одредити капацитивности кондензатора C_1 и C_2 тако да напон U_2 фазно предњачи напону U_1 за $\pi/2$, а реактивна снага идеалног напонског генератора буде једнака нули. (б) Колика је тада средња (активна) снага идеалног напонског генератора?



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 6. СЕПТЕМБРА 2008. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $\oint_C \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \mu_0 \left(\int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S} + \oint_C \mathbf{M} \cdot d\mathbf{l} \right)$, где је S површ ослоњена на контуру C , а оријентације су везане правилом десне завојнице.



$$2. \underline{E}_i = \frac{\omega \mu_0 N' a I_m \sqrt{2}}{8} e^{-j\frac{3\pi}{4}} = \frac{\omega \mu_0 N' a I_m}{8} (-1 - j).$$

$$3. L_e = L.$$

$$4. \underline{Z} = 5e^{j\frac{\pi}{4}} \Omega = 2,5\sqrt{2}(1 + j) \Omega, \underline{Y} = 0,2e^{-j\frac{\pi}{4}} S = 0,1\sqrt{2}(1 - j) S.$$

$$5. P_{sr} = 2H_m B_m \nu f.$$

$$6. \underline{I}_C = 500(-1 - j\sqrt{3}) \text{ mA}.$$

ЗАДАЦИ

1. При првој учестаности је $\underline{Z}_1 = (125 + j375) \Omega$, $\underline{Z}_2 = (448 + j64) \Omega$, $\underline{Z}_3 = (320 - j320) \Omega$. При двоструко већој учестаности је $\underline{Z}'_1 = (125 + j750) \Omega$, $\underline{Z}'_2 = (448 + j128) \Omega$, $\underline{Z}'_3 = (320 - j160) \Omega$, па је тражена струја $I'_1 = 41,7 \text{ mA}$. Видети задатак 176 из Збирке решених испитних задатака, II део.

2. (a) $C_1 \approx 15,38 \mu\text{F}$, $C_2 \approx 15,38 \mu\text{F}$. (б) $P_E \approx 666 \text{ W}$. Видети задатак 181 из Збирке решених испитних задатака, II део.