

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

4. октобар 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, учртати 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. (а) Полазећи од Био-Саваровог закона, **извести** израз за вектор магнетске индукције на оси кружне контуре у којој постоји стална струја. Контура се налази у вакууму. (б) Показати да је у далеким тачкама магнетска индукција сразмерна магнетском моменту ове контуре.

(а)

(б)

2. Поперечници проводника танког симетричног ваздушног двожишног вода су $a = 1 \text{ mm}$, а растојање између њихових оса је $d = 10 \text{ mm}$. Израчунати (а) подужну спољашњу индуктивност вода и (б) подужну унутрашњу индуктивност вода. Проводници су од бакра.

(а)

(б)

3. Написати основне Максвелове једначине у општем случају.

4. Тренутна вредност струје пријемника у престоериодичном режиму је $i(t) = -\sqrt{2} \cos \omega t \text{ A}$, где је $\omega = 10^3 \text{ s}^{-1}$, ефективна вредност напона пријемника је $U = 5 \text{ V}$, а напон фазно заостаје за струјом за $3\pi/4$. Референтни смерови напона и струје су неусклађени. Израчунати (а) комплексну импедансу пријемника, (б) комплексну адмитансу пријемника и (в) комплексну снагу пријемника.

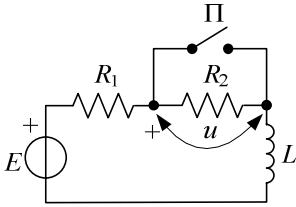
(а)

(б)

(в)

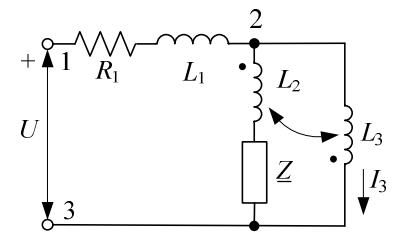
5. Фазни напони трофазног вода чине симетричан инверзан систем. Тренутна вредност првог фазног напона је $u_A = 300 \cos 2\pi ft$ V, где је $f = 50$ Hz. Одредити израз за комплексни линијски напон \underline{U}_{BC} .

6. У колу на слици електромоторна сила генератора је константна, $E = 1$ V, отпорности отпорника су $R_1 = R_2 = 1$ Ω , а индуктивност калема је $L = 10$ mH. Прекидач П је затворен и у колу је успостављено стационарно стање. Прекидач П се отвори у тренутку $t = 0$. Одредити напон $u(t)$ за $t > 0$.

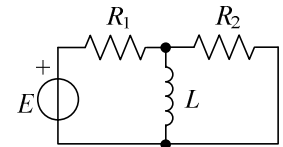


ЗАДАЦИ

1. У колу простопериодичне струје на слици је $R_1 = 5$ Ω , $L_1 = L_2 = 5$ mH, $L_3 = 4$ mH, $|L_{23}| = 2$ mH и $\omega = 10^3$ s⁻¹. Позната је и почетна фаза напона U_{21} , $\theta_{21} = \pi/4$, као и ефективна вредност струје $I_3 = 5$ A. (а) Израчунати комплексну импедансу \underline{Z} тако да напон калема L_2 буде једнак нули. (б) Израчунати комплексни напон \underline{U} у том случају.



2. У колу на слици електромоторна сила генератора је простопериодична, ефективне вредности $E = 1$ V, а кружна учестаност ω се може мењати. Отпорности отпорника су $R_1 = R_2 = 100$ Ω . (а) Израчунати снагу отпорника R_2 када $\omega \rightarrow +\infty$. (б) Израчунати индуктивност калема (L) тако да при $\omega_0 = 10^3$ s⁻¹ снага отпорника R_2 буде два пута мања него у случају (а). (в) Скицирати зависност ефективне вредности напона оба отпорника од кружне учестаности за 10^2 s⁻¹ < ω < 10^4 s⁻¹.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 4. ОКТОБРА 2008. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

- Видети пример са слике 3.9 из уџбеника *Основи електротехнике, Електромагнетизам*.
- (а) $L_e' = 921 \text{ nH/m}$, (б) $L_i' = 100 \text{ nH/m}$ Видети пример са стране 145 уџбеника *Основи електротехнике, Електромагнетизам*.
- $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\int_S \frac{d\mathbf{B}}{dt} \cdot d\mathbf{S}$, $\oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \int_S \left(\mathbf{J} + \frac{d\mathbf{D}}{dt} \right) \cdot d\mathbf{S}$, $\oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = \int_V \rho dv$, $\oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$. Видети једначине (3.21)-(3.24) на страни 154 уџбеника *Основи електротехнике, Електромагнетизам*.
- (а) $\underline{Z} = 5 e^{j\pi/4} \Omega = 2,5\sqrt{2}(1+j)\Omega$, (б) $\underline{Y} = 0,2 e^{-j\pi/4} \text{ S} = 0,1\sqrt{2}(1-j)\text{ S}$, (в) $\underline{S} = 5 e^{j\pi/4} \text{ VA} = 2,5\sqrt{2}(1+j)\text{ VA}$.
- $\underline{U}_{BC} = j300\sqrt{\frac{3}{2}} \text{ V}$. Видети и стране 125 и 126 уџбеника *Основи електротехнике, Кола променљивих струја*.
- $u(t) = \frac{E}{2} \left(1 + e^{-\frac{t(R_1+R_2)}{L}} \right) = 0,5 \left(1 + e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \text{ V}$, $t > 0$, $\tau = \frac{L}{R_1 + R_2} = 5 \text{ ms}$, Видети и пример са слике 4.117а из уџбеника *Основи електротехнике, Кола променљивих струја*.

ЗАДАЦИ

- $\underline{Z} = j8 \Omega$, $\underline{U} = -(35 + j51) \text{ V}$. Видети и задатак 3 са испита из Основа електротехнике 2 одржаног 16. фебруара 2006. године.

- (а) $P_{R_2} (+\infty) = 2,5 \text{ mW}$, (б) $L = 50 \text{ mH}$, (в)

