

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

12. јун 2016.

Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. 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	УСМЕНА ПРОВЕРА	
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име							Да	
П1	П2	П3	/							УКУПНО ИСПИТ		
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ				УКУПНО ПОЕНА	КОНАЧНА ОЦЕНА	
1	2	3	4	5	6	Укупно	1	2	Укупно			

ПИТАЊА

1. Танак торус од феромагнетског материјала, релативне пермеабилности $\mu_r = 1000$, има узан ваздушни процеп, дужине $l_0 = 0,1 \text{ mm}$. Дужина средње линије у феромагнетском материјалу је $l = 100 \text{ mm}$, а површина попречног пресека торуса је $S = \frac{100}{\pi} \text{ mm}^2$. На торусу се налази намотај са $N = 100$ завојака. Занемарујући расипање, израчунати индуктивност намотаја.

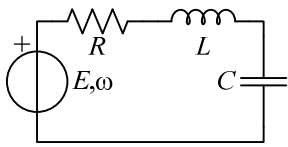
2. (а) Полазећи од Амперовог закона, извести израз за вектор магнетске индукције у бакарној жици, кружног попречног пресека полупречника a , у којој постоји стална струја јачине I . (б) На основу тога извести израз за подужну унутрашњу индуктивност жице и (в) израчунати ту подужну индуктивност.

(а)	(б)	(в)
-----	-----	-----

3. У калему индуктивности L постоји простопериодична струја познате ефективне вредности I , кружне учестаности ω и почетне фазе $\psi = 0$. Одредити изразе за (а) тренутну вредност магнетске енергије калема, $W_m(t)$, (б) максималну тренутну вредност те енергије, $W_{m \max}$, и (в) средњу вредност, $W_{m \text{sr}}$. (г) Изразити реактивну снагу калема, Q , преко средње вредности магнетске енергије.

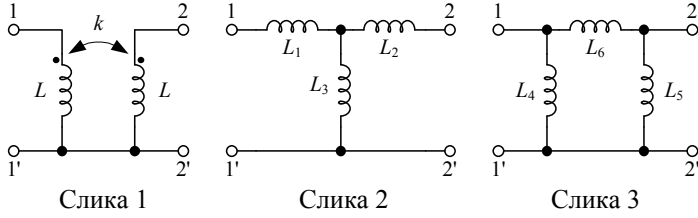
(а)	(б)	(в)	(г)
-----	-----	-----	-----

4. У колу простопериодичне струје приказаном на слици је $E = 100 \text{ V}$, $\omega = 10^4 \text{ s}^{-1}$, $R = 30 \Omega$ и $L = 4 \text{ mH}$. Израчунати (а) капацитивност кондензатора тако да привидна снага кондензатора буде максимална и (б) ту максималну снагу.



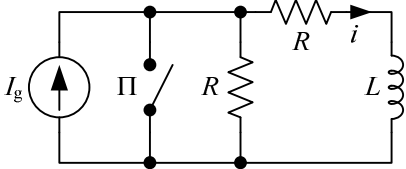
(а)	(б)
-----	-----

5. За спрегнуте калемове приказане на слици 1 познато је $L = 6 \mu\text{H}$ и $k = 1/2$. Израчунати индуктивности калемова са (а) слике 2 и (б) слике 3 тако да мреже приказане на тим сликама буду еквивалентне мрежи са слике 1.



(а)	(б)
-----	-----

6. За коло приказано на слици познати су параметри I_g , R и L . Струја генератора је стална. Прекидач П је затворен и успостављено је стационарно стање. Прекидач се отвори у тренутку $t = 0$. (а) Извести диференцијалну једначину за струју калема $i(t)$ за $t > 0$. (б) Уврштавањем у ту једначину, показати да је њено решење облика $i(t) = I_\infty + (I_0 - I_\infty) \exp(-t/\tau)$ и одредити константе I_∞ , I_0 и τ .

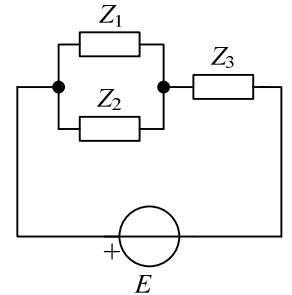


(а)	(б)
-----	-----

ЗАДАЦИ

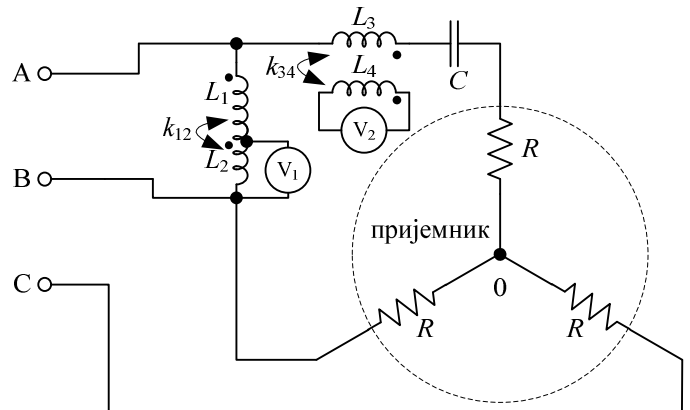
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

У колу простопериодичне струје са слике познате су резистанса и сусцептанса првог пријемника, $R_1 = 400 \Omega$, односно $B_1 = 1 \text{ mS}$, адмитанса паралелне везе првог и другог пријемника, $Y_{12} = 5 \text{ mS}$, и адмитанса трећег пријемника, $Y_3 = 1 \text{ mS}$. Веза три пријемника је претежно капацитивна. Реактивна снага првог пријемника је $Q_1 = -0,08 \text{ var}$, фактор снаге првог пријемника је већи од 0,5, активна снага другог пријемника је $P_2 = 0,24 \text{ W}$, а привидна снага идеалног напонског генератора је $S_E = 1,6\sqrt{2} \text{ VA}$. (а) Израчунати ефективну вредност електромоторне силе идеалног напонског генератора. (б) Израчунати комплексне импедансе сва три пријемника.



2. (Задатак се ради полазећи од последње стране вежбанке.)

Симетричан трофазни пријемник, који се састоји од три отпорника непознате отпорности R , прикључен је на симетричан трофазни систем напона, као на слици. Кружна учестаност је $\omega = 1000 \text{ s}^{-1}$, а капацитивност кондензатора је $C = 1 \mu\text{F}$. Волтметар V_1 , прикључен преко аутотрансформатора индуктивности $L_1 = 9 \text{ H}$ и $L_2 = 1 \text{ H}$, показује ефективну вредност напона $U_1 = 400 \text{ V}$. Волтметар V_2 , прикључен преко раздвојног трансформатора индуктивности $L_3 = L_4 = 1 \text{ H}$, показује ефективну вредност напона $U_2 = 1000 \text{ V}$. Волтметри су идеални, а коефицијенти спреге су $k_{12} = k_{34} = 1$. Израчунати комплексну снагу трофазног пријемника.



Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима.

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 12. ЈУНА 2016. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $L = \frac{\mu_0 N^2 S}{\frac{l}{\mu_r} + l_0} = 2 \text{ mH}$. Видети и задатак 155 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 3. део.

2. (а) $\mathbf{B} = \mu_0 \frac{Ir}{2\pi a^2} \mathbf{i}_\phi$. (б,в) $L'_i = \frac{\mu_0}{8\pi} = 50 \frac{\text{nH}}{\text{m}}$. Видети одељке 3.2.6 и 3.6.1 уџбеника Основи електротехнике, 3. део.

3. (а) $W_m(t) = \frac{1}{2} Li(t)^2 = LI^2 \cos^2 \omega t$. (б) $W_{m \max} = LI^2$. (в) $W_{m \text{sr}} = \frac{1}{2} LI^2$. (г) $Q = \omega LI^2 = 2\omega W_{m \text{sr}}$. Видети и задатак 157 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 4. део.

4. (а) $C = 2 \mu\text{F}$. (б) $S = 500 \text{ VA}$.

5. (а) $L_1 = L_2 = L_3 = 3 \mu\text{H}$. (б) $L_4 = L_5 = L_6 = 9 \mu\text{H}$. Видети одељке 4.13 и 4.9.5 уџбеника Основи електротехнике, 4. део.

6. (а) $\frac{di}{dt} + \frac{2R}{L}i = \frac{R}{L}I_g$. (б) $I_\infty = I_g / 2$, $I_0 = 0$, $\tau = L / 2R$.

ЗАДАЦИ

1. (а) $E = 16\sqrt{10} \text{ V}$. (б) $\underline{Z}_1 = 200(2 - j)\Omega$, $\underline{Z}_2 = 100(3 + j)\Omega$, $\underline{Z}_3 = 200(3 - j4)\Omega$.

2. $\underline{S} = 1,6\sqrt{3} \text{ kVA}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 19. ЈУНА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ У САЛИ 56, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 20. ЈУНА ОД 8:00 ДО 8:30 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 20. ЈУНА У 9:00 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике