

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				
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. Полазећи од уопштеног Амперовог закона, **извести** одговарајући гранични услов.

2. (а) Написати **потпуни** систем Максвелових једначина за брзопроменљиво електромагнетско поље. Скицирати одговарајуће контуре и површи и јасно их оријентисати. (б) Шта се у том систему упрошћава када се анализирају квазистационарна поља?

(а)

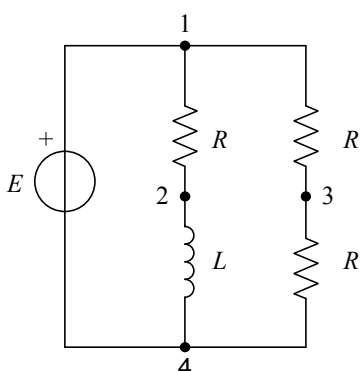
(б)

3. Одредити (а) средњу вредност и (б) ефективну вредност струје $i(t) = |20 \cos \omega t| \text{ A}$.

(а)

(б)

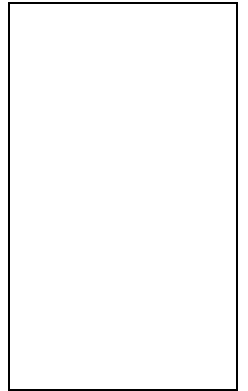
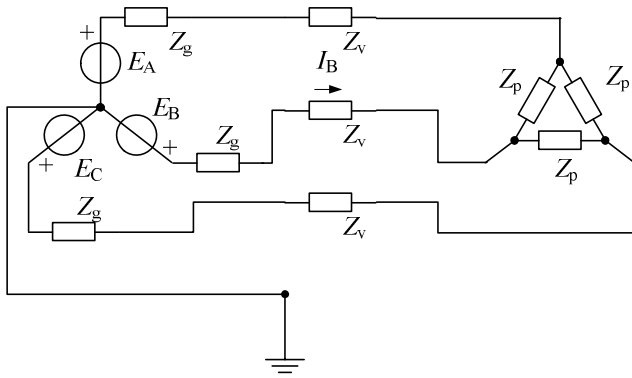
4. (а) Нацртати фазорски дијаграм напона за коло простопериодичне струје приказано на слици. Сматрати да је познато E , R , L и ω , а почетна фаза емс је нула. (б) На основу тог дијаграма, одредити ефективну вредност напона U_{32} .



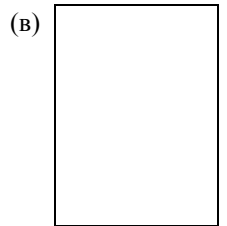
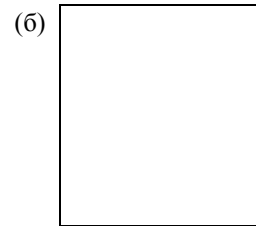
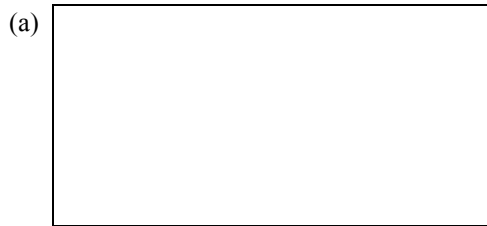
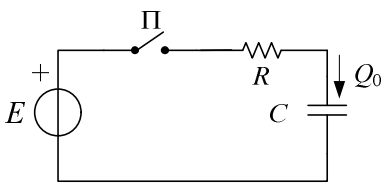
(а)

(б)

5. У трофазном колу приказаном на слици електромоторне силе чине инверзан симетричан систем. Ефективна вредност прве електромоторне силе је $E_A = 10 \text{ kV}$, а почетна фаза је нула. Познато је и $Z_g = j \Omega$, $Z_v = (1 + j) \Omega$ и $Z_p = 3 \Omega$. Израчунати ефективну вредност струје I_B .

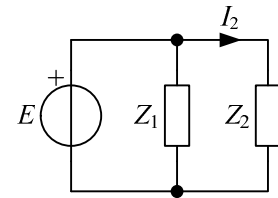


6. За коло приказано на слици познато је $E = 100 \text{ V}$ (емс генератора је стална), $R = 10 \text{ M}\Omega$ и $C = 10 \mu\text{F}$. Када је прекидач Π отворен, познато је $Q_0 = -1 \text{ mC}$. Прекидач се затвара у тренутку $t = 0$. (а) Извести диференцијалну једначину за ово коло по затварању прекидача. (б) Решити ту једначину. (в) Израчунати рад претворен у топлоту од тренутка затварања прекидача Π до успостављања стационарног стања.

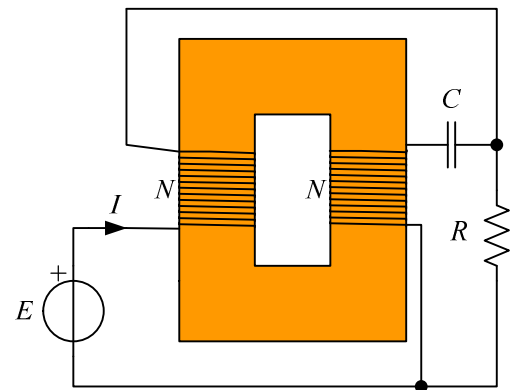


ЗАДАЦИ

1. Два пријемника су везана паралелно и прикључена на простопериодичан генератор, чија емс има амплитуду $E_m = 200 \text{ V}$, као на слици. Активна снага генератора је $P_E = 84 \text{ W}$, а реактивна снага је негативна. Резистанса првог пријемника је $R_1 = 300 \Omega$. Кондуктанса другог пријемника је $G_2 = 3 \text{ mS}$, а фактор реактивности је $k_{r2} = \sqrt{10}/10$. Почетна фаза струје другог пријемника је $\psi_2 = -\pi/2$. Израчунати (а) комплексну импедансу првог пријемника и (б) комплексну емс генератора.



2. Два намотаја, занемарљивих отпорности, са по $N = 200$ завојака, налазе се на феромагнетском језгру, као на слици. Пермеабилност језгра је $\mu = 10^{-3} \text{ H/m}$, површина попречног пресека је $S = 1 \text{ cm}^2$, а средњи обим је $l = 100 \text{ mm}$. Расипање је занемарљиво. Намотаји су везани у коло простопериодичне струје са генератором ефективне вредности емс $E = 20 \text{ V}$ и кружне учестаности $\omega = 500 \text{ s}^{-1}$, кондензатором непознате капацитивности и отпорником отпорности $R = 100 \Omega$. (а) Израчунати капацитивност кондензатора тако да фазна разлика емс E и струје I буде $\frac{\pi}{2}$. (б) Израчунати комплексну снагу генератора у том случају.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2, ОДРЖАНОГ 24. СЕПТЕМБРА 2011. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. Видети страну 66 уџбеника *Основи електротехнике, 3. део*.

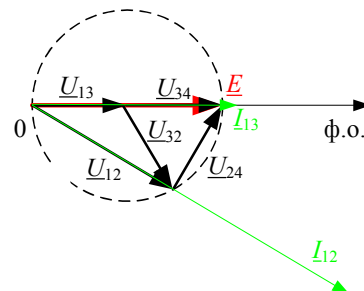
2. (а) $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\int_S \frac{d\mathbf{B}}{dt} \cdot d\mathbf{S}$, $\oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \int_S \left(\mathbf{J} + \frac{d\mathbf{D}}{dt} \right) \cdot d\mathbf{S}$, $\oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = \int_V \rho dv$, $\oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$, $\mathbf{D} = \mathbf{D}(\mathbf{E})$, $\mathbf{J} = \mathbf{J}(\mathbf{E})$, $\mathbf{V} = \mathbf{V}(\mathbf{H})$.

(б) $\oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S}$. Видети одељак 3.7 уџбеника *Основи електротехнике, 3. део*.

3. (а) Средња вредност струје је $I_{sr} = \frac{40}{\pi}$ А. (б) Ефективна вредност је $I = 10\sqrt{2}$ А. Видети и пример са слике 4.7 уџбеника

Основи електротехнике, 4. део.

4. (а) Фазорски дијаграм је приказан на слици. (б) Ефективна вредност напона је $U_{32} = E/2$. Видети и пример са слике 4.24 уџбеника *Основи електротехнике, 4. део*.



5. Ефективна вредност струје је $I_B = 2,5\sqrt{2}$ кА. Видети пример са слике 4.97(б) из уџбеника *Основи електротехнике, 4. део*.

6. (а) $\frac{du_C}{dt} + \frac{u_C(t)}{RC} = \frac{E}{RC}$, (б) $u_C(t) = (100 - 200\exp(-t/\tau)) [V]$ (референтни смер усклађен с референтним смером оптерећености), где је $\tau = RC = 100$ s, (в) $A_J = 200$ mJ. Видети и стране 160-162 уџбеника *Основи електротехнике, 4. део*.

ЗАДАЦИ

1. Еквивалентна кондуктанса паралелне везе је $G = G_1 + G_2 = P_E / E^2 = 4,2$ mS, одакле је $G_1 = 1,2$ mS. Из $G_1 = R_1 / (R_1^2 + X_1^2)$ је $X_1 = \pm 400 \Omega$. Фактор реактивности другог пријемника је позитиван, па је тај пријемник претежно индуктиван. Реактивна снага паралелне везе је негативна, па је паралелна веза претежно капацитивна. Одатле следи да први пријемник мора бити претежно капацитиван, одакле је $X_1 = -400 \Omega$, $Z_1 = (300 - j400) \Omega$ и $Y_1 = (1,2 + j1,6)$ mS. Из израза $k_{r2} = -B_2 / \sqrt{G_2^2 + B_2^2}$ је $B_2 = -1$ mS, па је $Y_2 = (3 - j1)$ mS. Даље је $I_2 = Y_2 E = 200\sqrt{5}$ mA и $I_2 = I_2 e^{-j\psi_2} = -j200\sqrt{5}$ mA, па је $E = I_2 / Y_2 = (20 - j60)\sqrt{5}$ V. Видети и задатак 188 из *Збирке задатака из Основа електротехнике, 4. део*.

2. (а) Индуктивност калемова је $L = 40$ mH, а коефицијент спреге $k = 1$. Капацитивност кондензатора је $C = 50$ μ F. (б) Комплексна снага генератора је $S_E = j10$ VA. Видети и задатак 348 из *Збирке задатака из Основа електротехнике, 4. део*.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 25. СЕПТЕМБРА У 20 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У ЛАБОРАТОРИЈИ 95а) И УПИСИВАЊЕ ОЦЕНА 25. СЕПТЕМБРА ОД 20:30 ДО 21:30 ЧАСОВА. У ИСТОМ ТЕРМИНУ ЋЕ СЕ ОДРЖАТИ И ЕВЕНТУАЛНА УСМЕНА ПРОВЕРА.