

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

19. јун 2022.

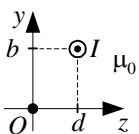
Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво 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. Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена. Употреба калкулатора није дозвољена.

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				КОНАЧНА ОЦЕНА			
1	2	3	4	5	6	Укупно	1	2	Укупно	УКУПНО ПОЕНА			

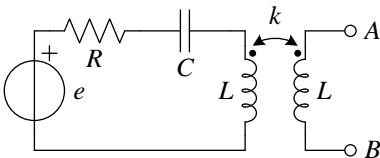
ПИТАЊА

1. На слици је приказан попречни пресек бесконачно дугачког праволинијског проводника са сталном струјом I . Одредити израз за z -компоненту вектора магнетске индукције на y -оси ако су b и d познате позитивне константе. Средина је вакуум.

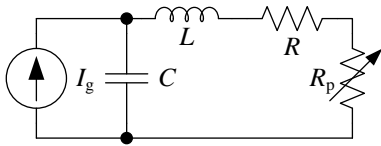


2. Написати потпуни систем Максвелових једначина за брзопроменљиво електромагнетско поље у вакууму, у простору у коме нема наелектрисања ни струја, тако да у тим једначинама фигуришу само вектори \mathbf{E} и \mathbf{H} .

3. За мрежу простопериодичне струје приказану на слици познато је $e(t) = 200\sin\omega t \text{ V}$, $\omega = 10^6 \text{ s}^{-1}$, $R = 100 \Omega$, $L = 100 \mu\text{H}$, $k = \sqrt{2}/2$ и $C = 20 \text{ nF}$. Скицирати еквивалентни Тевененов генератор за прикључке A и B и одредити његове комплексне параметре.

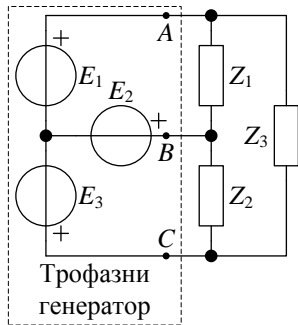


4. За коло простопериодичне струје са слике познато је $I_g = 10 \text{ A}$, $R = 20 \Omega$, $L = 30 \mu\text{H}$, $C = 50 \text{ nF}$ и $\omega = 10^6 \text{ s}^{-1}$, а отпорност променљивог отпорника може се мењати у границама $50 \Omega \leq R_p \leq 100 \Omega$. Израчунати (а) отпорност отпорника R_p тако да његова средња снага буде највећа могућа и (б) његову средњу снагу у том случају.

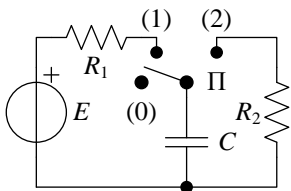


(а)
(б)

5. У трофазном колу приказаном на слици познато је $Z_1 = 10 \Omega$, $Z_2 = j10 \Omega$ и $Z_3 = j20 \Omega$, а електромоторне силе трофазног генератора чине симетричан директан трофазни систем. Ако је позната ефективна вредност $E_3 = 100 \text{ V}$, израчунати комплексну снагу трофазног генератора.



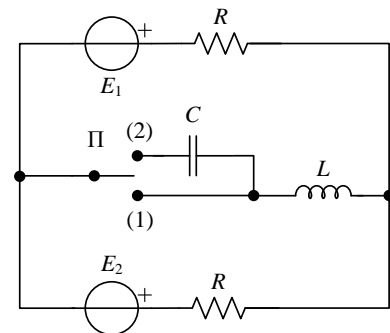
6. У колу приказаном на слици електромоторна сила сталног генератора је $E = 6 \text{ V}$, отпорности отпорника су $R_1 = 200 \text{ k}\Omega$ и $R_2 = 500 \text{ k}\Omega$, а капацитивност кондензатора је $C = 20 \mu\text{F}$. Преклопник П је у положају (0) и кондензатор је неоптерећен. У тренутку $t_1 = 0$ преклопник се пребаци у положај (1), а након тога, у тренутку $t_2 = 4 \ln 2 \text{ s}$, преклопник се пребаци у положај (2) у коме и остане. Израчунати рад претворен у топлоту од тренутка t_2 до успостављања стационарног стања.



ЗАДАЦИ

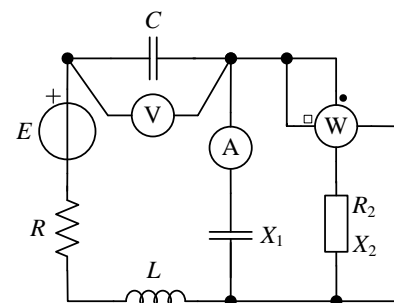
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

У колу простопериодичне струје, приказаном на слици, је $\omega L = \frac{1}{\omega C} = \frac{R}{2}$, електромоторна сила генератора E_1 фазно заостаје за електромоторном силом генератора E_2 за $\pi/2$, а ефективне вредности су им једнаке. У устаљеном стању када је преклопник П у положају (1) комплексна снага генератора E_1 је $S_{E_1}^{(1)} = 25(2 + j) \text{ VA}$. Израчунати комплексну снагу генератора E_2 у устаљеном стању када је преклопник П у положају (2).



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

За коло простопериодичне струје са слике познато је $R = 200 \Omega$, $L = 90 \text{ mH}$, $C = 1 \mu\text{F}$, $X_1 = -400 \Omega$ и $R_2 = X_2$. Сви инструменти су идеални, волтметар и амперметар мере ефективне вредности, а показивања инструмената су редом: $U_V = 5\sqrt{2} \text{ V}$, $I_A = 50\sqrt{2} \text{ mA}$ и $P_W = 2 \text{ W}$. Израчунати (а) кружну учестаност, (б) ефективну вредност електромоторне силе, (в) активну и (г) реактивну снагу идеалног напонског генератора.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 19. ЈУНА 2022. ГОДИНЕ

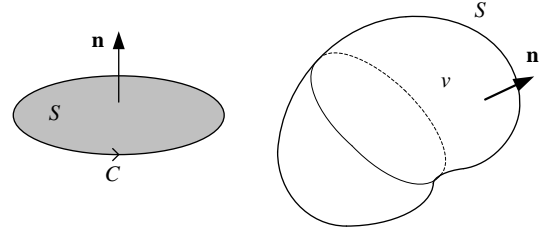
ПИТАЊА

1. $B_z = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \frac{b-y}{(b-y)^2 + d^2}$. (Питање упростијено моделује део система за формирање линеарног градијента z -компоненте

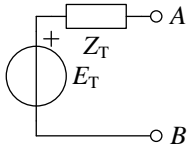
магнетске индукције у тачки O , а читаоцу се оставља да покаже да је за $b = d(1 + \sqrt{2})$ трећи извод $B_z(y=0)$ једнак нули.)

2. Потпуни систем Максвелових једначина гласи

$$\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\mu_0 \int_S \frac{d\mathbf{H}}{dt} \cdot d\mathbf{S}, \quad \oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \epsilon_0 \int_S \frac{d\mathbf{E}}{dt} \cdot d\mathbf{S}, \quad \oint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = 0, \quad \oint_S \mathbf{H} \cdot d\mathbf{S} = 0.$$



3. Параметри Тевененовог генератора приказаног у наставку су $\underline{E}_T = 40(2 - j) \text{ V}$ и $\underline{Z}_T = 40(1 + j2) \Omega$.



4. (а) Када је отпорност променљивог отпорника $R_p = 50 \Omega$ његова снага је највећа могућа у посматраном колу и износи

(б) $P_{p\max} = 400 \text{ W}$.

5. Комплексна снага трофазног генератора је $\underline{S}_g = 1,5(2 + j3) \text{ kVA}$.

6. До успостављања стационарног стања рад претворен у топлоту је $A_J = 90 \mu\text{J}$.

ЗАДАЦИ

1. $\underline{S}_{E_2}^{(2)} = 50 \text{ VA}$.

2. (а) $\omega = 10^4 \text{ s}^{-1}$, (б) $E = 50\sqrt{2} \text{ V}$, (в) $P_E = 3 \text{ W}$ и (г) $Q_E = 4 \text{ var}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 24. ЈУНА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У САЛИ 56), САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 25. ЈУНА ОД 8:00 ДО 9:00 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 25. ЈУНА У 9:30 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике