

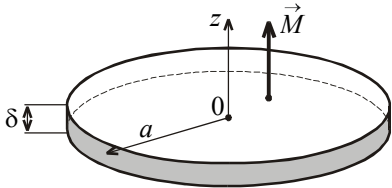
Напомене: Испит траје 240 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овога папира и једне вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. 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						Колоквијум	Укупно питања			
Група са предавања	Индекс година/број	Презиме и име				XXXXXX				
П1 П2 П3 РТИ	/					XXXXXX	Укупно задаци			
ПИТАЊА			ЗАДАЦИ			ОЦЕНА	Укупно поена			
1	2	3	4	5	6			1	2	3

ПИТАЊА

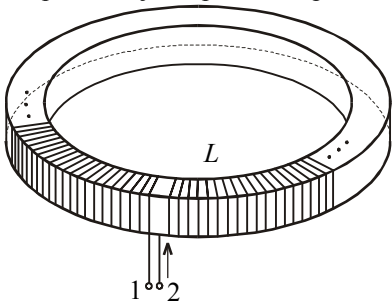
1. Танак диск од феромагнетика, полупречника a и дебљине δ ($\delta \ll a$), хомогено је намагнетисан по запремини, као на слици. Познат је вектор магнетизације $\vec{M} = M \vec{i}_z$, где је z оса диска управна на базису диска, а координатни почетак је у центру диска. Околна средина је ваздух. (а) Одредити густину Амперових струја диска и (б) **извести** израз за вектор магнетске индукције у произвољној тачки на z -оси.



(а)

(б)

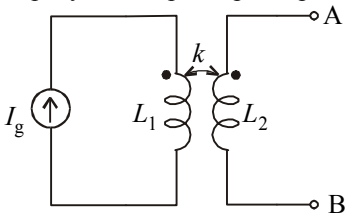
2. На картонском торусу, равномерно и густо дуж целе дужине торуса, намотани су завојци жице занемарљиво мале отпорности, као на слици. Индуктивност овога намотаја је L . У намотају је успостављена простопериодична струја. Прикључци намотаја су блиски и напон између њих је $u_{12}(t) = U_0 \sin(\omega t)$, где је U_0 константа. За назначени референтни смер намотаја, одредити изразе за (а) струју намотаја и (б) магнетски флуks кроз контуру коју образује намотај.



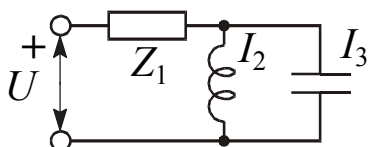
(а)

(б)

3. У колу простопериодичне струје приказаном на слици је $I_g = (1 - j) \text{ A}$, $\omega = 1000 \text{ s}^{-1}$, $L_1 = 10 \text{ mH}$, $L_2 = 40 \text{ mH}$ и $k = 0,5$. Израчунати параметре Нортеновог генератора за прикључке А и В. Скицирати тај генератор.

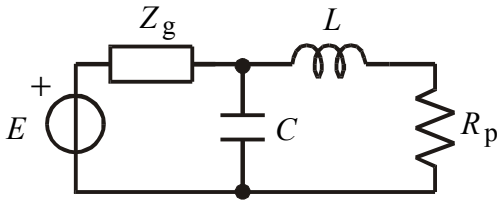


4. У колу простопериодичне струје приказаном на слици познате су ефективне вредности струја $I_2 = 2 \text{ A}$, $I_3 = 3,5 \text{ A}$ и средња снага целог кола $P = 225 \text{ W}$. Израчунати резистансу пријемника импедансе Z_1 .



5. У колу простопериодичне струје приказаном на слици је $E = 4 \text{ mV}$, $Z_g = 150(1 + j0) \Omega$, $R_p = 50 \Omega$ и $Z_C = 75\sqrt{2} \Omega$.

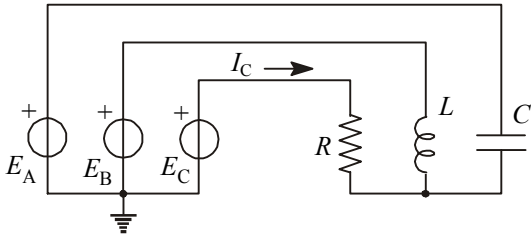
(а) Израчунати импедансу калема тако да средња снага пријемника отпорности R_p буде максимална. (б) Колика је та снага?



(а) $Z_L =$

(б) $P_p =$

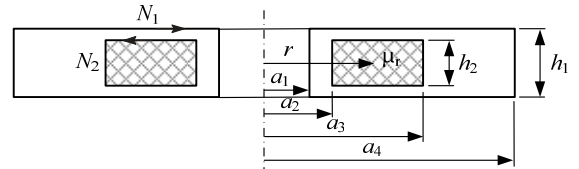
6. На трофазни симетрични идеални генератор директног система електромоторних сила прикључен је трофазни пријемник, као на слици. Ефективна вредност линијског напона је $U = 1 \text{ kV}$, кружна учестаност $\omega = 10^3 \text{ s}^{-1}$, а импедансе грана пријемника су $Z_R/4 = Z_L = Z_C = 1 \text{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



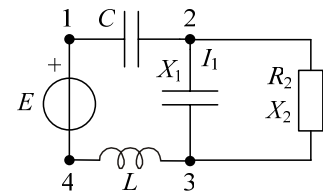
$I_C =$

ЗАДАЦИ

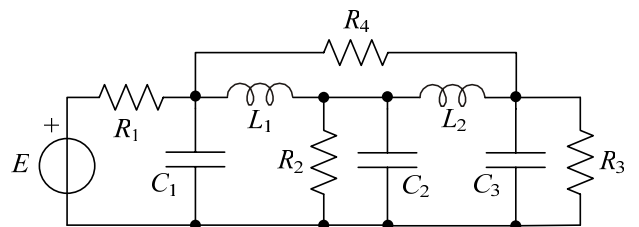
1. На слици је приказан попречни пресек два торусна намотаја који се налазе један у другоме. Познато је $a_1 = 20 \text{ mm}$, $a_2 = 30 \text{ mm}$, $a_3 = 60 \text{ mm}$, $a_4 = 100 \text{ mm}$, $h_1 = 30 \text{ mm}$, $h_2 = 20 \text{ mm}$, $N_1 = 1000$ и $N_2 = 500$. Други (секундарни) намотај се налази на језгру од линеарног хомогеног магнетског материјала чија је релативна пермеабилност $\mu_r = 500$. Израчунати (а) индуктивност L_1 примарног намотаја, (б) индуктивност L_2 секундарног намотаја, (в) међусобну индуктивност L_{12} примарног и секундарног намотаја, (г) сачинилац индуктивне спреге k и (д) ефективну вредност напона између отворених прикључака примарног намотаја ако је секундарни намотај прикључен на идеални напонски генератор ефективне вредности електромоторне силе $E = 10 \text{ V}$ и учестаности $f = 1 \text{ kHz}$. Губици у проводницима и језгру су занемарљиви.



2. За коло простопериодичне струје са слике је познато: $X_1 = -400 \Omega$, $R_2 = 400 \Omega$, $X_2 = 400 \Omega$, $C = 0,5 \mu\text{F}$, $L = 30 \text{ mH}$, $I_1 = 50\sqrt{2} \text{ mA}$ и $U_{43} = 15 \text{ V}$. Израчунати активну и реактивну снагу идеалног напонског генератора.



3. У колу простопериодичне струје приказаном на слици је $E = 2 \text{ V}$, $\omega = 10^{10} \text{ s}^{-1}$, $R_1 = R_2 = R_3 = 50 \Omega$, $L_1 = L_2 = 5\sqrt{2} \text{ nH}$ и $C_1 = C_3 = \sqrt{2} \text{ pF}$. (а) Израчунати отпорност R_4 и капацитивност C_2 тако да снага отпорника R_3 буде нула. (б) Израчунати колике су при томе снаге отпорника R_1 , R_2 и R_4 .



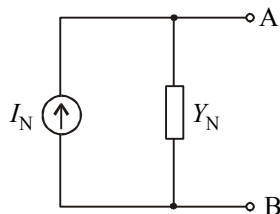
ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2 ОДРЖАНОГ 10. МАРТА 2007. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. (а) Амперове струје постоје по омотачу диска и њихова густина је одређена изразом $\mathbf{J}_{As} = \mathbf{M} \times \mathbf{n}$, где је \mathbf{n} орт нормале на омотач диска усмерен од диска упоље. (б) Вектор магнетске индукције на оси диска је $\mathbf{B} = \frac{\mu_0 \delta a^2}{2(z^2 + a^2)^{3/2}} \mathbf{M}$.

2. (а) $i(t) = \frac{U_0}{\omega L} \cos(\omega t)$ и (б) $\Phi(t) = \frac{U_0}{\omega} \cos(\omega t)$.

3. Нортонов генератор приказан је на слици, а његови параметри су $\underline{I}_N = 250(1 - j) \text{ mA}$ и $\underline{Y}_N = -j25 \text{ mS}$.



4. $R_1 = 100 \Omega$.

5. (а) $Z_L = 50\sqrt{2} \Omega$. (б) Снага пријемника је тада $P_p = \frac{E^2}{4 \operatorname{Re}\{Z_g\}} = 26,67 \text{ nW}$.

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

ЗАДАЦИ

1. $L_1 = \frac{\mu_0 N_1^2}{2\pi} \left(h_1 \ln \frac{a_4}{a_1} + h_2 (\mu_r - 1) \ln \frac{a_3}{a_2} \right) = 1393 \text{ mH}$, $L_2 = \frac{\mu_0 \mu_r N_2^2}{2\pi} h_2 \ln \frac{a_3}{a_2} = 346,6 \text{ mH}$,

$L_{12} = -\frac{\mu_0 \mu_r N_1 N_2}{2\pi} h_2 \ln \frac{a_3}{a_2} = -693,1 \text{ mH}$, $k = 0,997$, $U_{12} = E \frac{N_1}{N_2} = 20 \text{ V}$.

2. $P = 1 \text{ W}$, $Q = -0,75 \text{ var}$.

3. $R_4 = 100 \Omega$, $C_2 = 2\sqrt{2} \text{ pF}$, $P_{R_1} = 20 \text{ mW}$, $P_{R_2} = P_{R_4} = 10 \text{ mW}$.