

# ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2

3. октобар 2009.

**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 | УКУПНО ПОЕНА |  |       |  |
|                                        |   |                    |   |               |        |        |   |   |        |              |  |       |  |

## ПИТАЊА

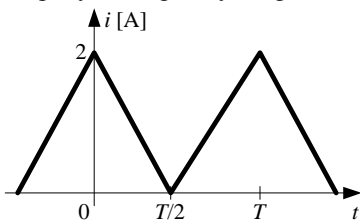
1. Усамљена кружна жичана контура полупречника  $a = 200 \text{ mm}$  налази се у вакууму. Пречник жице је  $d = 1 \text{ mm}$ . У контури постоји стална струја. Концентрација слободних носилаца (електрона) је  $N = 8,47 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ , а средња брзина њиховог усмереног кретања је  $|\mathbf{v}| = 1 \text{ mm/s}$ . Израчунати вектор магнетске индукције у центру контуре. Наелектрисање електрона је  $Q_e = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

$\mathbf{B} =$

2. За једно намагнетисано тело вектор магнетизације,  $\mathbf{M}$ , је познат и константан у телу. Израчунати флукс вектора  $\mathbf{H}$  кроз затворену површ која се цела налази у овом телу.

$\oint_S \mathbf{H} \cdot d\mathbf{S} =$

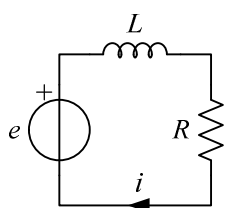
3. Израчунати средњу и ефективну вредност периодичне струје приказане на слици.



$I_{sr} =$

$I =$

4. За коло простопериодичне струје са слике познато је  $I = 1 \text{ A}$ ,  $\omega = 10^6 \text{ s}^{-1}$ ,  $L = 10 \mu\text{H}$  и  $R = 20 \Omega$ . Израчунати тренутну електромоторну силу генератора када је јачина струје у колу (а) једнака нули и опада, (б) једнака нули и расте, (в) максимална и (г) минимална.



$(a) e_1 =$

$(b) e_2 =$

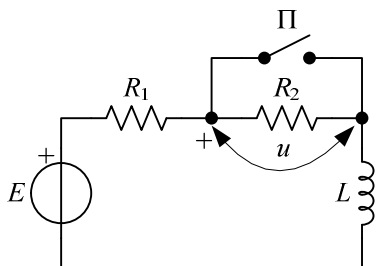
$(v) e_3 =$

$(r) e_4 =$

5. За један пријемник у колу простопериодичне струје, позната је тренутна струја,  $i(t) = 10 \sin \omega t$  А, и комплексни напон,  $\underline{U} = 100 \exp(-j2\pi/3)$  V. Референтни смерови напона и струје су усаглашени. Израчунати (а) активну снагу, (б) реактивну снагу, (в) комплексну снагу, (г) фактор снаге и (д) фактор реактивности овог пријемника.

|           |           |                       |           |             |
|-----------|-----------|-----------------------|-----------|-------------|
| (а) $P =$ | (б) $Q =$ | (в) $\underline{S} =$ | (г) $k =$ | (д) $k_r =$ |
|-----------|-----------|-----------------------|-----------|-------------|

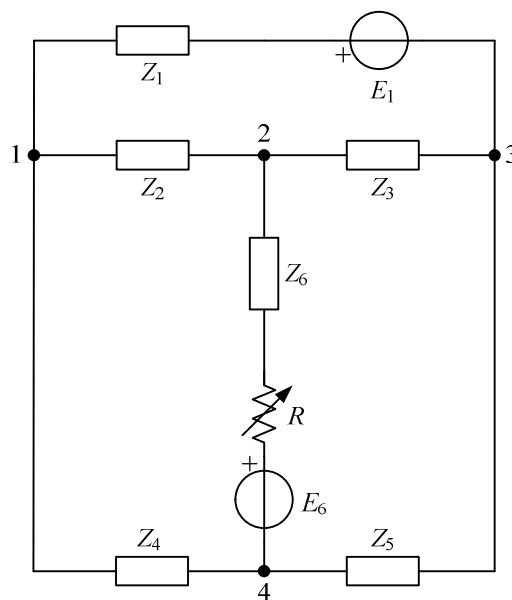
6. У колу на слици електромоторна сила генератора је константна,  $E = 1$  V, отпорности отпорника су  $R_1 = R_2 = 1 \Omega$ , а индуктивност калема је  $L = 10$  mH. Прекидач П је затворен и у колу је успостављено стационарно стање. Прекидач П се отвори у тренутку  $t = 0$ . Одредити израз за напон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



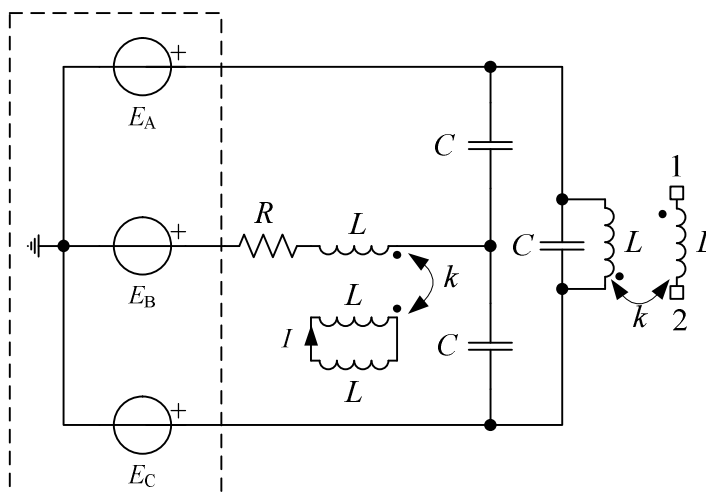
$u(t) =$

### ЗАДАЦИ

1. За колу простопериодичне струје са слике је познато:  $\underline{E}_1 = (13 + j9)$  V,  $\underline{E}_6 = -2(7 + j2)$  V,  $\underline{Z}_1 = 100(1 + j)\Omega$ ,  $\underline{Z}_2 = 10(7 + j)\Omega$ ,  $\underline{Z}_3 = 10(3 - j)\Omega$ ,  $\underline{Z}_4 = -j20\Omega$ ,  $\underline{Z}_5 = 40\Omega$  и  $\underline{Z}_6 = 4(2 + j9)\Omega$ . Отпорност променљивог отпорника се може мењати у границама  $R \in [60\Omega, 100\Omega]$ . Уз услов да ефективна вредност струје променљивог отпорника не пређе  $I_{\max} = 0,1$  A, израчунати: (а) отпорност променљивог отпорника тако да се на њему развија највећа активна (средња) снага и (б) највећу активну снагу отпорника.



2. У колу простопериодичне струје на слици познати су отпорност  $R$ , капацитивност  $C$ , индуктивност  $L$ , коефицијент спреге  $k$  и ефективне вредности емс генератора  $E_A = E_B = E_C = E$ . Електромоторне силе генератора чине директан трофазни систем. Кружна учестаност је  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ . Одредити изразе за: (а) ефективну вредност напона  $U_{12}$ , (б) ефективну вредност струје  $I$  и (в) активну снагу коју развија трофазни генератор.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА  
ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2, ОДРЖАНОГ 3. ОКТОБРА 2009. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1.  $I = \pi \frac{d^2}{4} Q_e N v \approx -10,657 \text{ A}$ , у односу на референтни смер кретања електрона,  $B = \frac{\mu_0 I}{2a} \approx -33,48 \mu\text{T}$ , у

односу на референтни смер усклађен по правилу десне завојнице са референтним смером струје.

$$2. \oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{S} = \frac{1}{\mu_0} \oint_C \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} - \oint_C \mathbf{M} \cdot d\mathbf{S} = 0$$

$$3. I_{sr} = 1 \text{ A}, I = \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ A}.$$

$$4. (a) e_1 = -10\sqrt{2} \text{ V}, (б) e_2 = 10\sqrt{2} \text{ V}, (в) e_3 = 20\sqrt{2} \text{ V}, (г) e_4 = -20\sqrt{2} \text{ V}.$$

$$5. (a) P = 250\sqrt{6} \text{ W}, (б) -250\sqrt{2} \text{ var}, (в) \underline{S} = 250(\sqrt{6} - j\sqrt{2}) \text{ VA}, (г) k = \frac{\sqrt{3}}{2}, (д) k_r = -\frac{1}{2}.$$

$$6. u(t) = \frac{1}{2} \left( 1 + e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \text{ V}, \text{ где је } \tau = 5 \text{ ms}.$$

ЗАДАЦИ

$$1. (a) R = 80 \Omega, (б) P = RI_{\max}^2 = 0,8 \text{ W}.$$

$$2. (a) U_{12} = k\sqrt{3}E, (б) I = \frac{1}{2} \frac{3kE}{\sqrt{4R^2 + \left( 2\omega L \left( 1 - \frac{k^2}{2} \right) - \frac{1}{\omega C} \right)^2}}, (в) P = \frac{9RE^2}{4R^2 + \left( 2\omega L \left( 1 - \frac{k^2}{2} \right) - \frac{1}{\omega C} \right)^2}.$$