



МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ, НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА  
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ  
ЗАЈЕДНИЦА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИХ ШКОЛА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ



**ДВАДЕСЕТПЕТО РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ**

**РЕШЕЊА**

**ИЗ**

**ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ**

**ЗА УЧЕНИКЕ ДРУГОГ РАЗРЕДА**

Број задатка												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Укупно
Број бодова												
6	4 -2	5	4 -2	7	8	7	10	12	7	15	15	100 -4

**јун 2019.**



## УПУТСТВО

(ОБАВЕЗНО ПРОЧИТАТИ!)

Питања и задаци су припремљени у складу са наставним програмима предмета Основе електротехнике.

Провера знања траје 120 минута. При раду такмичари могу да користе само прибор за писање и лични калкулатор.

Одговор на питање, односно решење постављеног задатка треба писати читко, обавезно на месту које је за то предвиђено. У случају да је расположиви простор за решавање задатка недовољан, може да се користи последња, празна страница. Притом је неопходно назначити број питања, односно задатка на које се наставак решавања односи. На дну простора предвиђеног за решавање одређеног задатка назначити да постоји наставак на крају рада.

Учесници такмичења самостално дају одговоре на питања и решавају постављене задатке. За време рада мора да влада тишина. Такмичар који не поштује ова правила биће дисквалификован и удаљен са такмичења.

За свако питање и задатак дат је број бодова на насловној страни. На питања са предложеним одговором за погрешан одговор добијају се негативни бодови. Уколико такмичар изостави јединицу у резултату, одузима се 1 бод. Највећи могући укупан број бодова је 100.

## САВЕТИ

Свако питање и задатак треба пажљиво прочитати да бисте разумели шта се захтева.

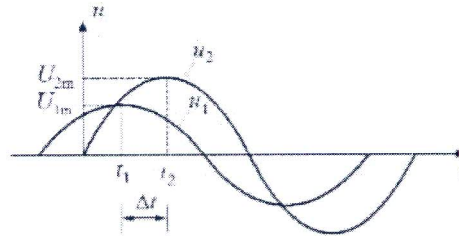
Уколико нисте потпуно сигурни који од предложених одговора на постављено питање треба заокружити, таква питања треба оставити без одговора. Тако се не добијају бодови “на срећу”, али се сигурно избегавају негативни бодови.

Није мудро да се дуго задржавате на питањима и задацима код којих, у датом тренутку, не можете са сигурношћу да одредите тачан одговор, односно да сагледате решење постављеног задатка. Усредсредите се на питања и задатке који следе. Након тога, преостало време посветите решавању задатака које сте “прескочили”.

# Срећно!



1. Одредити временски размак између појава максималних вредности напона, који се мењају по законима:  $u_1(t) = U_{1m} \sin(\omega \cdot t + 15^\circ)$  V и  $u_2(t) = U_{2m} \sin(\omega \cdot t - 30^\circ)$  V ако је фреквенција  $f = 50$  Hz.



$u_1(t)$  достиже свој максимум за  $\sin(\omega \cdot t_1 + 15^\circ) = 1$  2 бода

$$\sin\left(\omega \cdot t_1 + \frac{\pi}{12}\right) = 1$$

$$\omega \cdot t_1 + \frac{\pi}{12} = \frac{\pi}{2}$$

$$\omega \cdot t_1 = \frac{5\pi}{12}$$

$$2\pi f \cdot t_1 = \frac{5\pi}{12}$$

$$t_1 = \frac{5}{1200} \text{ s} = 0,00417 \text{ s} \quad 0.5 \text{ бода}$$

$u_2(t)$  достиже свој максимум за  $\sin(\omega \cdot t_2 - 30^\circ) = 1$  2 бода

$$\sin\left(\omega \cdot t_2 - \frac{\pi}{6}\right) = 1$$

$$\omega \cdot t_2 - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{2}$$

$$\omega \cdot t_2 = \frac{2\pi}{3}$$

$$2\pi f \cdot t_2 = \frac{2\pi}{3}$$

$$t_2 = \frac{1}{150} \text{ s} = 0,00668 \text{ s} \quad 0.5 \text{ бода}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 0,00251 \quad 1 \text{ бод}$$

2. Амплитуде осцилација у реалном осцилаторном LC колу:

а) се постепено повећавају

б) се постепено смањују 4/-2 бодова

в) су константне

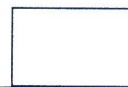
г) се прво повећавају, па затим смањују



3. Електрично осцилаторно коло састоји се од калема и кондензатора. Ако се капацитивност кондензатора повећа четири пута, а индуктивност калема остане непромењена, како ће се променити период осциловања осцилаторног кола? Одговор образложити.

$$\begin{aligned}\omega_0 &= \frac{1}{\sqrt{LC}}, \omega'_0 = \frac{1}{\sqrt{L'C'}} = \frac{1}{\sqrt{L \cdot 4C}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{\omega_0}{2} \quad 1 \text{ бод} + 1 \text{ бод} \\ f_0 &= \frac{1}{T_0} \rightarrow T_0 = \frac{1}{f_0} = \frac{1}{\frac{\omega_0}{2}} = \frac{2\pi}{\omega_0} \quad 1 \text{ бод} \\ f'_0 &= \frac{1}{T'_0} \rightarrow T'_0 = \frac{1}{f'_0} = \frac{1}{\frac{\omega'_0}{2}} = \frac{2\pi}{\frac{\omega_0}{2}} = 2 \cdot \frac{2\pi}{\omega_0} = 2 \cdot T_0 \quad 1 \text{ бод}\end{aligned}$$

Период осциловања се повећава два пута. 1 бод



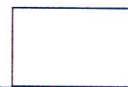
4. Капацитивност кондензатора везаног паралелно са електромотором, у циљу поправке фактора снаге, износи:

$\text{a) } C = \frac{P\sqrt{1-\cos^2\varphi}}{U^2\omega\cos\varphi}$	4/-2 бодова
---	-------------

б)  $C = \frac{P\cos\varphi}{U^2\omega\sqrt{1-\cos^2\varphi}}$

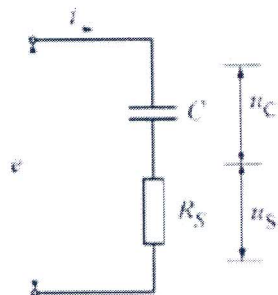
в)  $C = \frac{P\sqrt{1-\cos^2\varphi}}{U\omega^2\cos\varphi}$

г)  $C = \frac{P\cos\varphi}{U\omega^2\sqrt{1-\cos^2\varphi}}$





5. Сијалица са металним влакном номиналне снаге 750 W и напона 100 V везује се на ред са кондензатором преко извора  $e_{ms}$  230 V, фреквенције 60 Hz, као на слици. Одредити:
- а) капацитивност кондензатора
- б) фазни померај између струје и напона напајања.



$$а) P_S = U_S \cdot I \rightarrow I = \frac{P_S}{U_S} = \frac{750}{100} = 7,5 \text{ A} \text{ 1 бод}$$

$$R_S = \frac{U_S}{I} = \frac{100}{7,5} = 13,35 \Omega \text{ 1 бод}$$

$$I = \frac{E}{\sqrt{R_S^2 + \left(-\frac{1}{\omega C}\right)^2}} \text{ 2 бода}$$

$$R_S^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2 = \frac{E^2}{I^2}$$

$$\left(\frac{1}{\omega C}\right)^2 = \frac{E^2}{I^2} - R_S^2 = \frac{230^2}{7,5^2} - 13,35^2 = 762$$

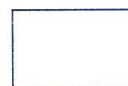
$$\frac{1}{\omega C} = 27,5 \Omega$$

$$C = \frac{1}{2\pi \cdot 60 \cdot 27,5} = 0,0000965 \text{ F} = 96,5 \mu\text{F} \text{ 1 бод}$$

б)

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{-X_C}{R_S} = \frac{-\frac{1}{\omega C}}{R_S} \text{ 1 бод}$$

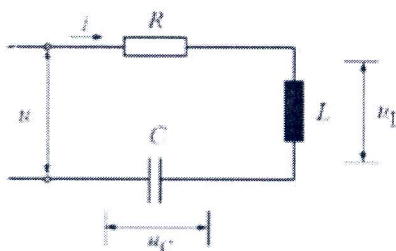
$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{-27,5}{13,35} = -2,06 \text{ 1 бод}$$







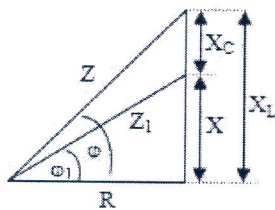
6. Струја у приказаном делу кола фазно заостаје за напоном за  $\frac{\pi}{6}$ . Ефективна вредност напона између крајева калема је два пута већа од ефективне вредности напона између електрода кондензатора. Израз за тренутну вредност напона на калему је  $u_L(t) = 10 \cdot \sin 1000t$  V. Активна отпорност приказаног дела кола је  $R = 20 \Omega$ . Одредити индуктивност  $L$  и капацитивност  $C$ .



$$\begin{aligned}\frac{U_L}{U_C} &= \frac{\frac{U_{Lm}}{\sqrt{2}}}{\frac{U_{Cm}}{\sqrt{2}}} = \frac{U_{Lm}}{U_{Cm}} = 2 \quad 1 \text{ бод} \\ \frac{U_L}{U_C} &= \frac{X_L I}{X_C I} = \frac{X_L}{X_C} = 2 \rightarrow X_L = 2X_C \quad 1 \text{ бод} \\ \tan \varphi &= \frac{X_L - X_C}{R} \rightarrow X_L - X_C = \tan \varphi = 20 \cdot \tan 30^\circ = 11,55 \Omega \quad 2 \text{ бода} \\ 2X_C - X_C &= 11,55 \Omega \rightarrow X_C = 11,55 \Omega \quad 1 \text{ бод} \\ X_C &= \frac{1}{\omega C} \rightarrow C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{1000 \cdot 11,55} = 86,58 \mu F \quad 1 \text{ бод} \\ X_L &= 2X_C = 23,1 \Omega \quad 1 \text{ бод} \\ X_L &= \omega L \rightarrow L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{23,1}{1000} = 23,1 \text{ mH} \quad 1 \text{ бод}\end{aligned}$$



7. У неком колу налази се импеданса  $Z = 40 \Omega$  са  $\cos\varphi = 0,6$  (индуктивно). Колики капацитивни отпор  $X_C$  треба везати на ред са овом импедансом да би се остварио  $\cos\varphi_1 = 0,8$ ? Колика је вредност новонастале импедансе  $Z_1$  и колики је термогени отпор кола  $R$ ?



Из троугла отпора, следи:

$$R = Z \cos\varphi = 40 \cdot 0,6 = 24 \Omega \text{ 1 бод}$$

$$Z_1 = \frac{R}{\cos\varphi_1} = \frac{24}{0,8} = 30 \Omega \text{ 1 бод}$$

$$X = X_L - X_C = \sqrt{Z_1^2 - R^2} = \sqrt{30^2 - 24^2} = 18 \Omega \text{ 3 бода}$$

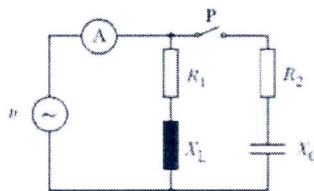
$$X_L = Z \sin\varphi = 40 \cdot 0,8 = 32 \Omega \text{ 1 бод}$$

$$X_C = X_L - X = 14 \Omega \text{ 1 бод}$$





8. За колико ће се процената променити показивање амперметра након затварања прекидача? Познате су следеће вредности:  $R_1 = 7,5 \Omega$ ,  $X_L = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 10 \Omega$ ,  $X_C = 7,5 \Omega$ .



$$Z_1 = \sqrt{R_1^2 + X_L^2} = \sqrt{7,5^2 + 10^2} = 12,5 \Omega \quad 1 \text{ бод}$$

$$\varphi_1 = \arctg \frac{X_L}{R_1} = \arctg 1,33 = 53,13^\circ \quad 1 \text{ бод}$$

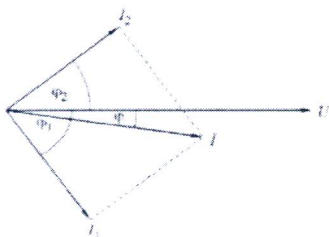
$$Z_2 = \sqrt{R_2^2 + X_C^2} = \sqrt{10^2 + 7,5^2} = 12,5 \Omega \quad 1 \text{ бод}$$

$$\varphi_2 = \arctg \frac{-X_C}{R_2} = \arctg(-0,75) = 36,87^\circ \quad 1 \text{ бод}$$

Пре затварања прекидача P:

$$I_1 = \frac{U}{Z_1} = \frac{U}{12,5} \quad 1 \text{ бод}$$

Након затварања прекидача P у колу постоје два паралелно везана потрошача ( $R_1, X_L$  и  $R_2, X_C$ ), односно може се нацртати фазорски дијаграм:



$$= \sqrt{I_x^2 + I_y^2} \quad 1 \text{ бод}$$

$$I_x = I_1 \cos \varphi_1 + I_2 \cos \varphi_2 \quad 1 \text{ бод}$$

$$I_y = I_1 \sin \varphi_1 - I_2 \sin \varphi_2 \quad 1 \text{ бод}$$

$$I^2 = (I_1 \cos \varphi_1 + I_2 \cos \varphi_2)^2 + (I_1 \sin \varphi_1 - I_2 \sin \varphi_2)^2$$

$$I^2 = (0,6 \cdot I_1 + 0,8 \cdot I_2)^2 + (0,8 \cdot I_1 - 0,8 \cdot I_2)^2$$

$$U = Z_1 I_1 = Z_2 I_2, Z_1 = Z_2 \rightarrow I_1 = I_2$$

$$I^2 = (0,6 \cdot I_1 + 0,8 \cdot I_2)^2 + (0,8 \cdot I_1 - 0,8 \cdot I_2)^2 = (1,4 I_1)^2 + (0,2 I_1)^2 = 2 I_1^2$$

$$I = \sqrt{2} I_1 \quad 1 \text{ бод}$$

$$\Delta I \% = \frac{I_1}{I} = \frac{I_1}{\sqrt{2} I_1} = 0,707 = 70,7 \% \quad 1 \text{ бод}$$







9. Редна веза отпорника отпорности  $R$  и кондензатора капацитивности  $C$  прикључена је на струјни генератор простопериодичне струје  $i_g = 20 \cdot \sin\left(500t + \frac{\pi}{3}\right)$  А. Израз за тренутну снагу коју прима ова редна веза је:  $p = 0,6 - \cos\left(1000t + \frac{\pi}{4}\right)$  W. Одредити отпорност  $R$  и капацитивност  $C$ .

Нека су изрази за тренутне вредности простопериодичне струје  $i(t)$  и простопериодичног напона  $u(t)$ :

$$i(t) = I_m \cdot \sin(\omega t + \varphi_1) \quad 0.5 \text{ бода}$$

$$u(t) = U_m \cdot \sin(\omega t + \varphi_2) \quad 0.5 \text{ бода}$$

Тренутна вредност снаге се одређује као:

$$p(t) = u(t) \cdot i(t) = U_m \cdot I_m \cdot \sin(\omega t + \varphi_1) \cdot \sin(\omega t + \varphi_2) \quad 1 \text{ бод}$$

$$p(t) = U_m \cdot I_m \cdot \frac{1}{2} \cdot [\cos(\varphi_1 - \varphi_2) - \cos(2\omega t + \varphi_1 + \varphi_2)] \quad 1 \text{ бод}$$

$$p(t) = U \cdot I \cdot [\cos(-\varphi) - \cos(2\omega t + 2\varphi_1 + \varphi_2 - \varphi_1)] \quad 1 \text{ бод}$$

$$p(t) = U \cdot I \cdot [\cos\varphi - \cos(2(\omega t + \varphi_1) + \varphi)]$$

$$p(t) = S \cdot \cos\varphi - S \cdot \cos[2(\omega t + \varphi_1) + \varphi]$$

$$p(t) = P - S \cdot \cos[2(\omega t + \varphi_1) + \varphi] \quad 1 \text{ бод}$$

Поређењем добијеног израза са изразом за тренутну снагу, добија се:

$$P = 0,6 \text{ W}, S = 1 \text{ VA} \quad 1 \text{ бод}$$

$$\text{Како је: } P = R \cdot I_g^2 \rightarrow R = \frac{P}{I_g^2} = \frac{P}{\left(\frac{I_m}{\sqrt{2}}\right)^2} = \frac{2 \cdot 0,6}{(20 \cdot 10^{-3})^2} = 3 \text{ k}\Omega \quad 2 \text{ бода}$$

Из израза за привидну снагу следи:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{(RI_g^2)^2 + \left(\frac{1}{\omega C} I_g^2\right)^2} = I_g^2 \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2} \quad 2 \text{ бода}$$

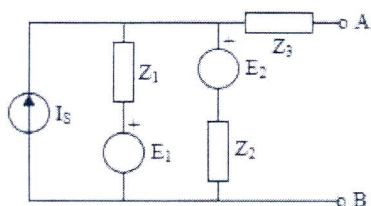
$$C = \frac{1}{\omega \sqrt{\frac{S^2}{I_g^4} - R^2}}$$

$$I_g = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{20 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{2}} \text{ A}, \omega = 500 \text{ s}^{-1} \rightarrow C = 0,6 \text{ }\mu\text{F} \quad 1 \text{ бод} + 1 \text{ бод}$$





10. Одредити параметре еквивалентног Тевененовог генератора, у односу на тачке А и В, за сложено простопериодично коло, дато на слици:



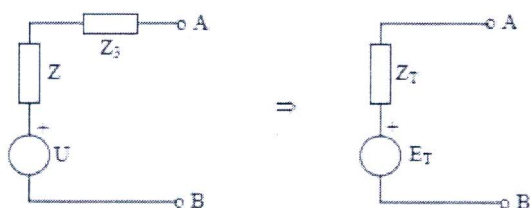
Бројни подаци:  $E_1 = 10 \text{ V}$ ,  $E_2 = 15 \text{ V}$ ,  $Z_1 = 5 \Omega$ ,  $Z_2 = 4 \Omega$ ,  $Z_3 = 1 \Omega$ ,  $I_s = 0,5 \text{ A}$ .

Методом заједничког напона можемо одредити напон на заједничким крајевима све три гране. Он износи:

$$U = \frac{\frac{E_1}{Z_1} + \frac{E_2}{Z_2} + I_s}{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}} = \frac{\frac{10}{5} + \frac{15}{4} + 0,5}{\frac{1}{5} + \frac{1}{4}} = \frac{2 + 3,75 + 0,5}{0,2 + 0,25} = \frac{6,25}{0,45} = 13,889 \text{ V} \quad 3 \text{ бода}$$

Еквивалентна импеданса на крајевима ових грана је

$$Z = \frac{Z_1 \cdot Z_2}{Z_1 + Z_2} = \frac{5 \cdot 4}{5 + 4} = \frac{20}{9} \Omega \quad 2 \text{ бода}$$



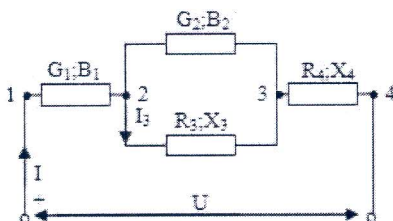
$E_T = U = 13,889 \text{ V}$ , јер на отпорнику  $R_3$  нема пада напона (коло је отворено). 1 бод

$$Z_T = Z + Z_3 = \frac{20}{9} + 1 = 3,222 \Omega \quad 1 \text{ бод}$$



11. Четири пријемника су везана као на слици, и прикључена су у коло простопериодичне струје. Ако је струја трећег пријемника  $I_3 = 5 \text{ mA}$ , и ако су:  $G_1 = 0,2 \text{ mS}$ ,  $B_1 = -0,1 \text{ mS}$ ,  $G_2 = 0,1 \text{ mS}$ ,  $B_2 = -0,3 \text{ mS}$ ,  $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $X_3 = -1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 6 \text{ k}\Omega$ ,  $X_4 = -3 \text{ k}\Omega$ , одредити:

- а) ефективну вредност напона између тачака 1 и 4,  
б) фазну разлику између напона  $U_{14}$  и струје  $I$ .



Импеданса трећег пријемника је  $Z_3 = \sqrt{R_3^2 + X_3^2} = \sqrt{2} \text{ k}\Omega$  1 бод

ефективна вредност напона између тачака 2 и 3 је једнака:  $U_{23} = I_3 Z_3 = 5\sqrt{2} \text{ V}$  1 бод

Активна и реактивна проводност трећег пријемника (кондуктанса и сусцептанса) је:

$$G_3 = \frac{R_3}{Z_3^2} = 0,5 \text{ mS}, B_3 = \frac{X_3}{Z_3^2} = 0,5 \text{ mS} \quad 1 \text{ бод}$$

Активна и реактивна проводност паралелне везе је:

$$G_{23} = G_2 + G_3 = 0,6 \text{ mS}, B_{23} = B_2 + B_3 = 0,2 \text{ mS} \quad 1 \text{ бод} + 1 \text{ бод}$$

Адмитанса паралелно везаних грана је:  $Y_{23} = \sqrt{G_{23}^2 + B_{23}^2} = 0,2\sqrt{10} \text{ mS}$  1 бода

Ефективна вредност струје првог и четвртог пријемника је:

$$I = I_{12} = I_{34} = \frac{U_{23}}{Z_{23}} = U_{23} \cdot Y_{23} = 2\sqrt{5} \text{ A} \quad 1 \text{ бод}$$

Активну и реактивну отпорност одређујемо из израза:

$$G_1 = \frac{R_1}{R_1^2 + X_1^2} \rightarrow R_1^2 + X_1^2 = \frac{R_1}{G_1} \quad 1 \text{ бод}$$

$$B_1 = \frac{X_1}{R_1^2 + X_1^2} \rightarrow R_1^2 + X_1^2 = \frac{X_1}{B_1}$$

$$\frac{R_1}{G_1} = \frac{X_1}{B_1} \rightarrow X_1 = \frac{B_1}{G_1} R_1$$

$$R_1^2 + \frac{B_1^2}{G_1^2} R_1^2 = \frac{R_1}{G_1}$$

$$R_1 \left( 1 + \frac{B_1^2}{G_1^2} \right) = \frac{1}{G_1} \rightarrow \frac{G_1^2 + B_1^2}{G_1^2} R_1 = \frac{1}{G_1} \rightarrow R_1 = \frac{G_1}{G_1^2 + B_1^2} = \frac{0,2}{(0,2^2 + 0,1^2) \cdot 10^{-3}} = 4 \text{ k}\Omega \quad 1 \text{ бод}$$

$$X_1 = \frac{B_1}{G_1} R_1 = \frac{B_1}{G_1^2 + B_1^2} = 2 \text{ k}\Omega \quad 1 \text{ бод}$$

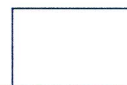
Активна и реактивна отпорност целог кола је:

$$R = R_1 + R_{23} + R_4 = 11,5 \text{ k}\Omega, X = X_1 + X_{23} + X_4 = -1,5 \text{ k}\Omega \quad 1 \text{ бод} + 1 \text{ бод}$$

Импеданса кола је:  $Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 11,6 \text{ k}\Omega$  1 бод

Ефективна вредност укупног напона између тачака 1 и 4 је:  $U = Z \cdot I = 52 \text{ V}$  1 бод

б) фазна разлика између напона  $U$  и струје  $I$  је  $\varphi = \arctg \frac{X}{R} = -7^\circ 26'$  1 бод





12. Између крајева редне везе два пријемника прикључен је простопериодичан напон. Познато је: активна снага целог кола  $P_e = 5 \text{ W}$ , реактивна проводност целог кола  $B_e = -1,25 \cdot 10^{-4} \text{ S}$ , реактивна снага другог пријемника  $Q_2 = -2,5 \text{ Var}$ , реактивна отпорност другог пријемника  $X_2 = -2 \text{ k}\Omega$  и импеданса првог пријемника  $Z_1 = 3\sqrt{5} \text{ k}\Omega$ . Одредити активну отпорност првог пријемника  $R_1$  и активну отпорност другог пријемника  $R_2$ .

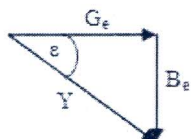
Други пријемник је капацитивног карактера ( $Q_2 < 0$ ), док је први пријемник индуктивног карактера, јер је укупна реактивна проводност  $B_e < 0$  (превађава индуктивно оптерећење). Струја у колу се одређује из реактивне снаге другог пријемника:

$$Q_2 = I^2 X_2 \rightarrow I = \sqrt{\frac{Q_2}{X_2}} = 35,4 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 35,4 \text{ mA} \quad 1 \text{ бод}$$

Укупна активна отпорност у колу је  $R_e = \frac{P_e}{I^2} = 4 \text{ k}\Omega$ . 1 бод

Привидна снага првог пријемника је  $S_1 = I^2 \cdot Z_1 = 3,75\sqrt{5} \text{ VA}$ . 1 бод

Торугао проводности првог пријемника, као и укупног кола је:



1 бод

Укупни реактивни отпорник целог кола је  $X = X_L - X_C$ , где је  $X > 0$ . 1 бод

Однос између укупне активне и реактивне проводности је

$$B_e = \frac{X}{Z^2} \rightarrow X = B_e Z^2 \quad 1 \text{ бод}$$

Укупна импеданса кола је  $Z = \sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{4 + (X_L - 2)^2} \text{ k}\Omega$  1 бод

У комплексном облику, импеданса целог кола је  $\underline{Z} = 4 + j(X_L - 2) \text{ k}\Omega$  1 бод

Укупна адмитанса кола у комплексном облику је

$$\underline{Y} = G_e - jB_e = \frac{R_e}{Z^2} - j\frac{X}{Z^2} = \frac{4}{4^2 + (X_L - 2)^2} - j\frac{X_L - 2}{4^2 + (X_L - 2)^2} \text{ mS} \quad 2 \text{ бода}$$

Следи:

$$B_e = \frac{X_L - 2 \cdot 10^3}{(4 \cdot 10^3)^2 + (X_L - 2 \cdot 10^3)^2} = 1,25 \cdot 10^{-4} \quad 1 \text{ бод}$$

$$X_L - 2 \cdot 10^3 = 1,25 \cdot 10^{-4} (16 \cdot 10^6 + X_L^2 - 4 \cdot 10^3 X_L + 4 \cdot 10^6)$$

$$1,25 \cdot 10^{-4} X_L^2 - 1,5 X_L + 4500 = 0$$

$$X_{L1,2} = \frac{1,5 \pm \sqrt{1,5^2 - 4 \cdot 1,25 \cdot 10^{-4} \cdot 4500}}{2 \cdot 1,25 \cdot 10^{-4}} = \frac{1,5 \pm \sqrt{2,25 - 2,25}}{2 \cdot 1,25 \cdot 10^{-4}} = 6000 \Omega \quad 2 \text{ бода}$$

Како квадратна једначина има само једно исто решење ( $X_{L1} = X_{L2} = X_L$ ), индуктивна отпорност првог пријемника износи:  $X_L = X_1 = 6000 \Omega = 6 \text{ k}\Omega$ .

Из импедансе првог пријемника  $Z_1 = \sqrt{R_1^2 + X_L^2} = 3\sqrt{5} \rightarrow R_1^2 + X_L^2 = 45$ , следи

$$R_1^2 = 45 - 6^2 = 9, \rightarrow R_1 = 3 \text{ k}\Omega \quad 1 \text{ бод}$$

$$R_2 = R_e - R_1 = 1 \text{ k}\Omega. \quad 1 \text{ бод}$$