



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



**ДВАДЕСЕТО РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ**

**РЕШЕЊА**

**ИЗ**

**ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ**

**ЗА УЧЕНИКЕ ДРУГОГ РАЗРЕДА**

<b>Број задатка</b>
---------------------

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Укупно
<b>Број бодова</b>												
6 -2	6	4 -1	8 -3	8	6 -2	8	6 -2	15	15	10	8	100 -10

**мај 2014.**



## 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. 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. Реактивна отпорност (реактанса) кондензатора је

а) обрнуто сразмерна учестаности и обрнуто сразмерна капацитивности кондензатора 6/-2

б) сразмерна учестаности и обрнуто сразмерна капацитивности кондензатора

в) обрнуто сразмерна учестаности и сразмерна капацитивности кондензатора

г) сразмерна учестаности и сразмерна капацитивности кондензатора

д) обрнуто сразмерна капацитивности, а не зависи од учестаности

ђ) сразмерна капацитивности, а не зависи од учестаности

2. Написати израз за тренутну вредност струје кроз кондензатор капацитивности  $C=60 \text{ pF}$  који је прикључен на простопериодичан напон  $u(t) = 127\sqrt{2} \sin(314t) \text{ [V]}$ .

Решење:

$$X_c = \frac{1}{\omega C} = 53 \Omega \quad 2 \text{ бода}$$

$$I_m = \frac{U_m}{X_c} = 3.38 \text{ A} \quad 2 \text{ бода}$$

$$i(t) = 3.38 \sin(314t + \pi/2) \text{ [A]} \quad 2 \text{ бода}$$

3. Присуство кондензатора у грани кола једносмерне струје еквивалентно је:

а) кратком споју у колу

б) прекиду кола 4/-1

в) или прекиду кола или кратком споју, што зависи од осталих елемената у колу једносмерне струје

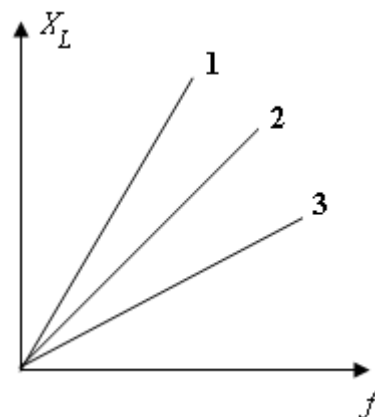
4. Шта се може закључити о односима индуктивности три калема, чији су графици зависности реактивне отпорности од учестаности приказани на слици:

а)  $L_1 < L_2 < L_3$

б)  $L_1 > L_2 > L_3$  8/-3

в)  $L_1 = L_2 = L_3$

г) на основу графика не може се ништа закључити о односима индуктивности





5. На цилиндрични соленоид са ваздушним језгром дужине  $l=10$  cm, пречника попречног пресека  $d=1$  cm постављен је намотај са  $N=5000$  завојака танке жице.

а) Одредити његову индуктивност

б) Одредити његову реактивну отпорност при учестаностима  $f_1=50$  Hz и  $f_2=1000$  Hz

Решење:

а)  $S = \frac{\pi d^2}{4}, L = \mu_0 \mu_r \frac{SN^2}{l} = 25 \text{ mH}$  4 бода

б)  $X_{L1} = 2\pi f_1 L = 7.8 \Omega$  2 бода

$X_{L2} = 2\pi f_2 L = 157 \Omega$  2 бода

6. Енергетски процеси у редном  $RL$  колу одвијају се на тај начин да:

а) се део енергије дате колу враћа извору 6/-2

б) се сва енергија дата колу потроши

в) се сва енергија дата колу враћа извору

7. Када је калем прикључен на извор једносмерног напона  $U=230$  V кроз њега протиче струја  $I=20$  A. Ако се исти калем прикључи на извор простопериодичног напона ефективне вредности 230 V и учестаности 50 Hz, амперметар показује струју 29.5 A.

а) Одредити активну отпорност калема

б) Одредити реактивну отпорност калема

в) Одредити фазну разлику између напона и струје

Решење:

а)  $R = \frac{U}{I} = 6 \Omega$  2 бода

б)  $Z = \frac{U_{eff}}{I_{eff}} = \frac{230 \text{ V}}{29.5 \text{ A}} = 7.8 \Omega, X_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = 5 \Omega$  3 бода

в)  $\varphi = \arctg \frac{X_L}{R} \approx 40^\circ$  3 бода



8. За квантитативну оцену процеса пуњења и пражњења кондензатора користи се временска константа  $\tau$  одређена са:

а)  $\tau = \frac{R}{C}$

б) $\tau = RC$	6/-2
----------------	------

в)  $\tau = \frac{C}{R}$

г)  $\tau = \frac{R^2}{C}$

д)  $\tau = (RC)^2$



9. Калем је прикључен на извор простопериодичног напона ефективне вредности  $U=220\text{ V}$  и учестаности  $f=50\text{ Hz}$ . Ефективна вредност струја у калему је  $I=5\text{ A}$ , а снага која се троши у калему је  $P=660\text{ W}$ . Одредити:

а) фактор снаге

б) активну отпорност калема

в) реактивну отпорност калема

г) индуктивност калема

д) максималну вредност енергије која се може нагомилати у магнетном пољу калема

Решење:

а)  $\cos \varphi = \frac{P}{U \cdot I} = 0.6$       3 бода

б)  $Z = \frac{U}{I} = 44\ \Omega$ ,  $R = Z \cos \varphi = \frac{P}{I^2} = 26.4\ \Omega$       3 бода

в)  $X_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = 35.2\ \Omega$       3 бода

г)  $L = \frac{X_L}{2\pi f} = 112\text{ mH}$       3 бода

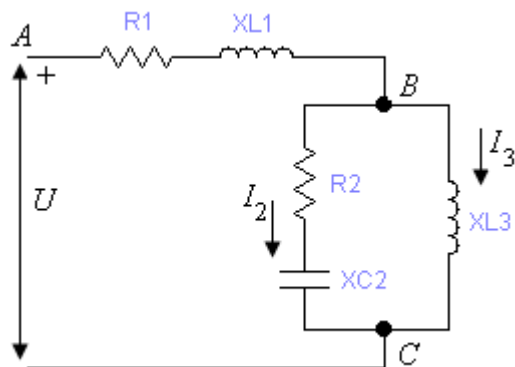
д)  $W_{Lm} = \frac{LI_m^2}{2} = LI^2 = 2.8\text{ J}$       3 бода





10. Коло приказано на слици прикључено је на мрежу простопериодичне струје. Ако је познато је:  $R_1=8\ \Omega$ ,  $X_{L1}=6\ \Omega$ ,  $R_2=48\ \Omega$ ,  $X_{C2}=64\ \Omega$  и  $X_{L3}=40\ \Omega$ , одредити:

- ефективне вредности струја у паралелним гранама  $I_2$  и  $I_3$
- ефективну вредност напона на крајевима првог пријемника  $U_{AB}$
- еквивалентну импедансу кола
- привидну, активну и реактивну снагу кола



Решење:

$$a) \underline{I}_2 = \frac{\underline{U}_{BC}}{R_2 - jX_{C2}} = \frac{U_{BC}}{R_2 - jX_{C2}} = (1.5 + j2) \text{ A} \quad 1 \text{ бод}$$

$$\underline{I}_3 = \frac{\underline{U}_{BC}}{jX_{L3}} = -j5 \text{ A} \quad 1 \text{ бод}$$

$$б) \underline{U}_{AB} = (\underline{I}_2 + \underline{I}_3) \underline{Z}_1 = (\underline{I}_2 + \underline{I}_3) (R_1 + jX_{L1}) = (30 - j15) \text{ V} \Rightarrow U_{AB} = 33.54 \text{ V} \quad 3 \text{ бода}$$

$$в) \underline{Z} = \underline{Z}_{AB} + \underline{Z}_{BC} = R_1 + jX_{L1} + \frac{(R_2 - jX_{C2}) jX_{L3}}{R_2 - jX_{C2} + jX_{L3}} = (34.67 + j59.33) \Omega \quad 4 \text{ бода}$$

$$г) \underline{S} = \underline{U} \underline{I}_1^* = \left\{ \begin{array}{l} \underline{I}_1 = \underline{I}_2 + \underline{I}_3 \\ \underline{U} = \underline{Z} \underline{I}_1 \end{array} \right\} = (390 + j666) \text{ VA} \Rightarrow P = 390 \text{ W}, Q = 666 \text{ VAr} \quad 4+1+1=6 \text{ бодова}$$





11. За редно  $RC$  коло, прикључено на напон ефективне вредности  $U=100\text{ V}$  и учестаности  $f=50\text{ Hz}$ , одредити елементе еквивалентног паралелног кола  $R_e$  и  $C_e$ , ако је познато  $R=6\ \Omega$  и  $X_C=8\ \Omega$ .

Решење:

$$R_e = 16.67\ \Omega \quad 5 \text{ бодова}$$

$$C_e = 254\ \mu\text{F} \quad 5 \text{ бодова}$$



12. Одредити капацитивност кондензатора осцилаторног кола чији калем има индуктивност  $L=100\ \mu\text{H}$ , ако је познато да доња гранична учестаност износи  $f_d=1.1\text{ MHz}$ , док горња гранична учестаност износи  $f_g=1.2\text{ MHz}$ .

Решење:

$$B = f_g - f_d = 0.1\text{ MHz} \quad 2 \text{ бода}$$

$$f_0 = f_d + \frac{B}{2} = 1.15\text{ MHz} \quad 2 \text{ бода}$$

$$C = \frac{1}{L(2\pi f_0)^2} = 190\text{ pF} \quad 4 \text{ бода}$$





[www.viser.edu.rs](http://www.viser.edu.rs)

**ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ, ДВАДЕСЕТО РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ, мај 2014.**