



МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ЗАЈЕДНИЦА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИХ ШКОЛА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ



ОСАМНАЕСТО РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ

РЕШЕЊА
ИЗ
ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ
ЗА УЧЕНИКЕ ДРУГОГ РАЗРЕДА

број задатка												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Укупно бодова
број бодова												
6	6	6	6	6	6	6	6	8	10	14	20	100
-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-4				-20

мај 2012.



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. Ако се периода простопериодичне величине смањи за 20%, како ће се променити кружна учестаност:

а) повећа се за 25π %

б) повећа се за $25/\pi$ %

в) повећа се за 25 %

6/-2

г) повећа се за 50π %

д) повећа се за $50/\pi$ %



2. Комплексни представник наизменчне струје $i(t)$ учестаности $f=50$ Hz је $\underline{I} = (1 + j)$ A. Њена амплитуда, ефективна вредност и тренутна вредност у тренутку $t=1$ s износе:

а) $I_m = \sqrt{2}$ A, $I = 1$ A, $i(t=1 \text{ s}) = 1$ A

б) $I_m = \sqrt{2}$ A, $I = 1$ A, $i(t=1 \text{ s}) = 1.41$ A

в) $I_m = 2$ A, $I = \sqrt{2}$ A, $i(t=1 \text{ s}) = 2$ A

г) $I_m = 2$ A, $I = \sqrt{2}$ A, $i(t=1 \text{ s}) = 1.41$ A

6/-2

д) $I_m = 2$ A, $I = \sqrt{2}$ A, $i(t=1 \text{ s}) = 1$ A



3. Ако се ефективна вредност напона на који је прикључен потрошач повећа два пута, како се мењају снаге:

а) све снаге се повећају четири пута

6/-2

б) активна и реактивна снага се повећају два пута, а привидна снага четири пута

в) активна и реактивна снага се повећају два пута, а привидна снага остаје непромењена

г) сва снаге се повећају два пута

д) активна и реактивна снага се повећају два пута, а привидна снага $2\sqrt{2}$ пута





4. Комплексна импеданса паралелне везе отпорника познате проводности G , калема познате реактивне проводности B_L и кондензатора познате реактивне проводности B_C одређује се као:

а) $\underline{Z} = \frac{1}{G} + j \frac{1}{B_C - B_L}$

б) $\underline{Z} = \frac{1}{G} + j \left(\frac{1}{B_C} - \frac{1}{B_L} \right)$

в) $\underline{Z} = \frac{1}{G} + j \left(\frac{1}{B_L} - \frac{1}{B_C} \right)$

г) $\underline{Z} = \frac{1}{G + j(B_C - B_L)}$ 6/-2

д) $\underline{Z} = \frac{1}{G + j(B_L - B_C)}$

☐

5. Кроз редну везу отпорника и кондензатора прикључену на простопериодичан напон $u(t)$ протиче струја $i(t)$. Заокружити тврђење (или тврђења) које није тачно:

а) напон на отпорнику предњачи у односу на напон на кондензатору за $\pi/2$

б) напон на кондензатору касни у односу на струју која протиче кроз коло за $\pi/2$

в) напон на отпорнику је у фази са струјом која протиче кроз коло

г) укупан напон касни у односу на струју која протиче кроз коло

д) струја која протиче кроз коло предњачи у односу на укупан напон за $\pi/2$ 6/-2

☐

6. Ако је познат напон на потрошачу \underline{U} и струја која кроз њега протиче \underline{I} , како се може одредити комплексна привидна снага потрошача:

а) $\underline{S} = \underline{U} \cdot \underline{I}$

б) $\underline{S} = \frac{1}{2} \underline{U} \cdot \underline{I}$

в) $\underline{S} = U_m \cdot I_m \cos \varphi$

г) $\underline{S} = \frac{1}{2} \underline{U} \cdot \underline{I} (\cos \varphi + j \sin \varphi)$

д) $\underline{S} = \underline{U} \cdot \underline{I}^*$ 6/-2

☐



7. Фактор снаге се може поправити:

а) на било коју вредност мању од јединице или јединицу

6/-2

б) искључиво на вредност 1

в) на било коју вредност већу од јединице или јединицу

г) на било коју вредност између -1 и 1

д) ни један одговор није тачан

8. Заокружити тачан израз за израчунавање снага на појединим елементима у редном RLC колу напајаном наизменичном струјом таласног облика $i(t) = I_m \sin(\omega t + \psi)[A]$:

а) $P_R = \frac{1}{2} R \cdot I_m^2$, $P_L = \frac{1}{2} X_L \cdot I_m^2$, $P_C = \frac{1}{2} X_C \cdot I_m^2$

б) $P_R = \frac{1}{2} R \cdot I_m^2$, $P_L = \frac{1}{2} X_L \cdot I_m^2$, $P_C = -\frac{1}{2} X_C \cdot I_m^2$

в) $P_R = \frac{1}{2} R \cdot I_m^2$, $Q_L = \frac{1}{2} X_L \cdot I_m^2$, $Q_C = \frac{1}{2} X_C \cdot I_m^2$

г) $P_R = \frac{1}{2} R \cdot I_m^2$, $Q_L = \frac{1}{2} X_L \cdot I_m^2$, $Q_C = -\frac{1}{2} X_C \cdot I_m^2$

6/-2

д) $P_R = R \cdot I_m^2$, $Q_L = X_L \cdot I_m^2$, $Q_C = -X_C \cdot I_m^2$



9. Максимална ($p_{R\max}$) и минимална ($p_{R\min}$) тренутна снага на отпорнику у колу наизменичне струје износе:

а) $p_{R\max} = \frac{1}{2} U_m I_m$, $p_{R\min} = 0$

б) $p_{R\max} = \frac{1}{2} U_m I_m$, $p_{R\min} = -\frac{1}{2} U_m I_m$

в) $p_{R\max} = U_m I_m$, $p_{R\min} = -U_m I_m$

г) $p_{R\max} = U_m I_m$, $p_{R\min} = 0$

4/-2

д) ни један одговор није тачан

док максимална ($p_{L\max}$) и минимална ($p_{L\min}$) тренутна снага на калему у колу наизменичне струје износе:

а) $p_{L\max} = \frac{1}{2} U_m I_m$, $p_{L\min} = 0$

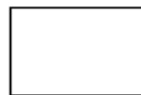
б) $p_{L\max} = \frac{1}{2} U_m I_m$, $p_{L\min} = -\frac{1}{2} U_m I_m$

4/-2

в) $p_{L\max} = U_m I_m$, $p_{L\min} = -U_m I_m$

г) $p_{L\max} = U_m I_m$, $p_{L\min} = 0$

д) ни један одговор није тачан



10. Напон на струјном генератору у делу сложеног кола приказаном на слици одређујете као:

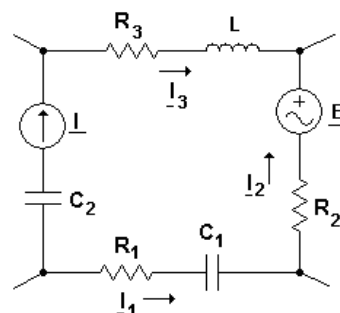
а) $\underline{U} = (R_3 + jX_L) \underline{I}_3 - R_2 \underline{I}_2 - (R_1 - jX_{C1}) \underline{I}_1 - jX_{C2} \underline{I} + \underline{E}$ 10

б) $\underline{U} = (R_3 + jX_L) \underline{I}_3 - R_2 \underline{I}_2 - (R_1 - jX_{C1}) \underline{I}_1 + jX_{C2} \underline{I} + \underline{E}$

в) $\underline{U} = (R_3 + jX_L) \underline{I}_3 - R_2 \underline{I}_2 - (R_1 - jX_{C1}) \underline{I}_1 + \underline{E}$

г) $\underline{U} = (R_3 + jX_L) \underline{I}_3 - R_2 \underline{I}_2 - (R_1 + jX_{C1}) \underline{I}_1 + jX_{C2} \underline{I} + \underline{E}$

д) $\underline{U} = (R_3 + jX_L) \underline{I}_3 - R_2 \underline{I}_2 - (R_1 + jX_{C1}) \underline{I}_1 + \underline{E}$





11. Две редно везане импедансе аргумената $\varphi_1 = \pi/3$ и $\varphi_2 = 0$ имају привидне снаге $S_1 = S_2 = 200$ VA. Колика је укупна привидна снага S ове редне везе?

Решење:

$$P = P_1 + P_2, \quad Q = Q_1 + Q_2 \quad 8 \text{ бодова (4+4)}$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad 4 \text{ бода}$$

$$S = 200\sqrt{3} \text{ VA} \quad 2 \text{ бода (за тачан крајњи резултат)}$$



12. Коло приказано на слици прикључено је на наизменични напон таласног облика

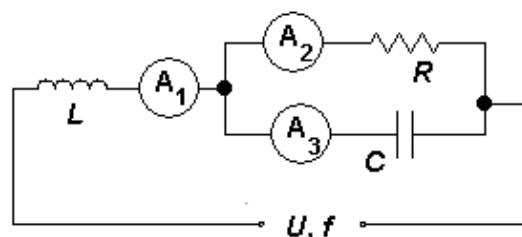
$$u(t) = 200 \cdot \sin(1000t + 45^\circ) [\text{V}].$$

Познато је: $R=100 \, \Omega$, $L=0,2$ H и $C=5 \, \mu\text{F}$.

а) Одредити показивање свих амперметара у колу, уз претпоставку да се унутрашње отпорности амперметара могу занемарити

б) Одредити активну, реактивну и привидну снагу на свим елементима кола

ц) Одредити фактор снаге кола и карактер кола (претежно индуктивно или претежно капацитивно)



Решење:

$$\text{а) } \underline{U} = 100(1 + j) \text{ V}$$

$$\underline{Z}_e = R_e + jX_e = j\omega L + \frac{R}{1 + j\omega CR} = 80(1 + j2) \, \Omega$$

$$\underline{I}_L = \frac{\underline{U}}{\underline{Z}_e} = 0.25(3 - j) \text{ A} \Rightarrow I_{A1} = I_L = 790,57 \text{ mA} \quad 3 \text{ бода}$$

$$\underline{I}_C = \underline{I} \frac{j\omega CR}{1 + j\omega CR} = 0.25(1 + j) \text{ A} \Rightarrow I_{A2} = I_C = 353,55 \text{ mA} \quad 3 \text{ бода}$$

$$\underline{I}_R = \underline{I}_L - \underline{I}_C = 0.5(1 - j) \text{ A} \Rightarrow I_{A3} = I_R = 707,1 \text{ mA} \quad 3 \text{ бода}$$

$$\text{б) } \underline{U}_L = j\omega L \underline{I}_L = 50(1 + j3) \text{ V}$$

$$\underline{U}_{CR} = \underline{U} - \underline{U}_L = 50(1 - j) \text{ V}$$

$$\underline{S}_L = \underline{U}_L \underline{I}_L^* = j125 \text{ VA} \Rightarrow P_L = 0, Q_L = 125 \text{ VAR}, S_L = 125 \text{ VA} \quad 3 \text{ бода}$$

$$\underline{S}_C = \underline{U}_{CR} \underline{I}_C^* = -j25 \text{ VA} \Rightarrow P_C = 0, Q_C = -25 \text{ VAR}, S_C = 25 \text{ VA} \quad 3 \text{ бода}$$

$$\underline{S}_R = \underline{U}_{CR} \underline{I}_R^* = 50 \text{ VA} \Rightarrow P_R = 50 \text{ W}, Q_C = 0, S_R = 50 \text{ VA} \quad 3 \text{ бода}$$

$$\text{ц) } \cos \varphi = \frac{R_e}{Z_e} = \frac{1}{\sqrt{5}} = 0.447 \Rightarrow \text{ind} \quad 2 \text{ бода (1+1)}$$





www.viser.edu.rs

ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ ОСАМНАЕСТО РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ, мај 2012.