



Državni izpitni center



M 1 3 2 7 7 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

ELEKTROTEHNIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Sreda, 28. avgust 2013

SPLOŠNA MATURA

IZPITNA POLA 1

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
1	2	$t = \frac{m}{Ic} = \frac{\rho Ad}{Ic} = \frac{10,5 \cdot 10^3 \cdot 40 \cdot 10^{-4} \cdot 10 \cdot 10^{-6}}{0,2 \cdot 1,118 \cdot 10^{-6}} = 1878 \text{ s} = 0,52 \text{ h}$	Izraz za čas 1 točka Izračun 1 točka

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
2	2	$Q_A = Q - It = 100 - 0,1 \cdot 120 = 88 \text{ C}$	Izraz za preostali naboj 1 točka Izračun preostalega naboja 1 točka

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Oznaka: G ♦ Enota: Simens (S) 	Oznaka 1 točka Enota 1 točka

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
4	2	♦ Dinamična prevodnost g_A je večja od g_B (odgovor A).	Obkrožen odgovor A 2 točki

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
5	2	$R_g = R_{20} (1 + \alpha_{\Delta} \vartheta) = 3(1 + 0,039(-40)) = 2,5 \Omega$	Enačba za temperaturno odvisnost upornosti 1 točka Izračunana upornost 1 točka

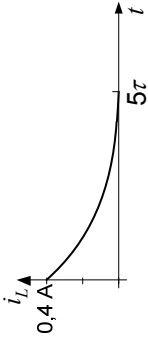
Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
6	2	$\underline{S} = \underline{U} \underline{I}^* = j100 \cdot (50 - j20) \cdot 10^{-3} = (2 + j5) \text{ VA}$	Enačba za izračun kompleksne moči \underline{S} 1 točka Izračunana moč \underline{S} 1 točka

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
7	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $T = 30 \text{ ms}$ ♦ $I_{\text{sr}} = \frac{6 \cdot 10 + 0 \cdot 20}{30} \cdot 10^{-3} = 2 \text{ mA}$ 	Odcitana peroida 1 točka Izračunana srednja vrednost toka 1 točka

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
8	2	♦ Napetost na tuljavi je ob koncu prehodnega pojava $u_L = 0 \text{ V}$.	Določena napetost na tuljavi ob koncu prehodnega pojava ... 2 točki

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
9.1	2	♦ $I_V = \frac{U_V}{R_V} = \frac{150}{1000} = 0,15 \text{ A}$	Enačba za izračun toka I_V 1 točka Izračunan tok I_V 1 točka
9.2	2	♦ $I_R = I_A - I_V = 0,75 - 0,15 = 0,6 \text{ A}$ $R = \frac{U_V}{I_R} = \frac{150}{0,6} = 250 \Omega$	Izračunan tok I_R 1 točka Izračunana upornost R 1 točka
9.3	2	♦ $P = U_V \cdot I_R = 150 \cdot 0,6 = 90 \text{ W}$	Izračunana moč P 2 točki
9.4	2	♦ $R_1 = \frac{U_V}{I_A} = \frac{150}{0,75} = 200 \Omega$ $\Delta R/R = \frac{R_1 - R}{R} = \frac{200 - 250}{250} = -0,2 = -20 \%$	Izračunana upornost R_1 1 točka Izračunana relativna napaka 1 točka

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
10.1	2	♦ $P = UI \cos \varphi$ $I = \frac{P}{U \cos \varphi} = \frac{2000}{230 \cdot 0,75} = 11,6 \text{ A}$	Enačba za izračun delovne moči P 1 točka Izračunan tok I 1 točka
10.2	2	♦ $S = UI = 230 \cdot 11,6 = 2667 \text{ VA}$	Izračunana navidezna moč S 2 točki
10.3	2	♦ $Q_L = S \sin \varphi = S \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} = 2667 \cdot \sqrt{1 - 0,75^2} = 1764 \text{ var}$	Izračunana jalova moč Q_L 2 točki
10.4	2	♦ $Q_C = U^2 \omega C = 230^2 \cdot 2\pi \cdot 50 \cdot 50 \cdot 10^{-6} = 831 \text{ var}$ $Q = Q_L - Q_C = 1764 - 831 = 933 \text{ var}$ $\varphi_1 = \arctg \frac{Q}{P} = \arctg \frac{934}{2000} = 25^\circ \Rightarrow \cos \varphi_1 = 0,91$	Izračunana kapacitivna jalova moč Q_C 1 točka Izračunan faktor delavnosti $\cos \varphi_1$ 1 točka

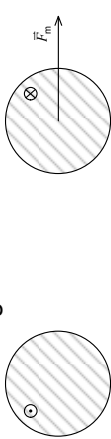
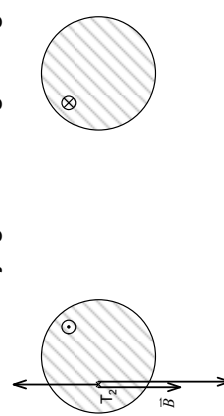
Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
11.1	2	$I_0 = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{12}{20 + 10} = 0,4 \text{ A}$	Enačba za tok tuljave pred vklopom stikala S 1 točka Izračunan tok tuljave 1 točka
11.2	2	$W = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{10 \cdot 10^{-3} \cdot 0,4^2}{2} = 0,8 \text{ mJ}$	Enačba za energijo v tuljavi pred vklopom 1 točka Izračunana energija v tuljavi 1 točka
11.3	2	$\tau = \frac{L}{R_2} = \frac{10 \cdot 10^{-3}}{10} = 1 \text{ ms}$	Izračunana časovna konstanta 2 točki
11.4	2	$W(t = 5\tau) = 0$ <p>♦ Skica toka tuljave po vklopu stikala S:</p> 	Določena energija v tuljavi ob koncu prehodnega pojava 1 točka Skiciran tok tuljave po vklopu stikala S 1 točka

Skupno število točk IP 1: 40

IZPITNA POLA 2

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
1	2	$F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ $d = \sqrt{\frac{Q_1 Q_2}{F 4\pi\epsilon_0}} = \sqrt{\frac{0,3 \cdot 10^{-6} \cdot 3,2 \cdot 10^{-6}}{3 \cdot 4\pi \cdot 8,854 \cdot 10^{-12}}} = 5,4 \text{ cm}$	Enačba za silo..... 1 točka Izračunana razdalja..... 1 točka
2	2	$\phi = \frac{\pi d^2}{4} B \cos \alpha = 8,43 \text{ mVs}$	Izraz za pretok..... 1 točka Izračunan pretok 1 točka
3	2	$U_m = \omega \psi_m \Rightarrow \psi_m = U_m / \omega$ $\psi_m = 62,5 \text{ mWb}$	Izražena amplituda sklepa 1 točka Izračunana amplituda sklepa 1 točka
4	2	$P = 3 \frac{U_f^2}{R} = 3 \cdot \frac{230^2}{10} = 15,9 \text{ kW}$	Izraz za moč P 1 točka Izračunana moč P 1 točka
5.1	2	$C_n = C_1(C_2 + C_3) / (C_1 + C_2 + C_3) = 2 \text{ } \mu\text{F}$	Izraz za nadomestno kapacitivnost..... 1 točka Izračunana nadomestna kapacitivnost..... 1 točka
5.2	2	$U_1 = \frac{Q}{C_1} = \frac{C_n U}{C_1} = 400 \text{ V}$	Izraz za napetost..... 1 točka Izračunana napetost U_1 1 točka
5.3	2	$U_2 = U_3 = U - U_1 = 1,2 - 0,4 = 800 \text{ V}$ $W_{e3} = C_3 U_3^2 / 2 = 320 \text{ mJ}$	Izračunana napetost U_3 1 točka Izračunana energija..... 1 točka
5.4	2	$W_{e3\text{nova}} = C_3 U^2 / 2 = 720 \text{ mJ}$ $(W_{e3\text{nova}} - W_{e3}) / W_{e3} = 1,25 \text{ oziroma } 125 \%$	Izraz za energijo 1 točka Izračunan odstotek povečanja energije 1 točka

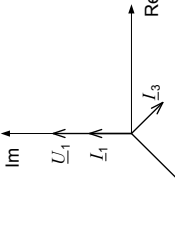
Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
6.1	2	$\diamond D_A = \sigma_1 = 2 \text{ } \mu\text{C}/\text{m}^2$	Izraz za gostoto električnega pretoka D_A 1 točka Izračunana gostota električnega pretoka D_A 1 točka
6.2	2	$\diamond D_B = \sigma_3 = 4 \text{ } \mu\text{C}/\text{m}^2$	Izraz za gostoto električnega pretoka D_B 1 točka Izračunana gostota električnega pretoka D_B 1 točka
6.3	2	$\diamond E_A = \frac{D_A}{\epsilon_{12}} = 75,3 \text{ kV/m}$	Izraz za poljsko jakost E_A 1 točka Izračunana poljska jakost E_A 1 točka
6.4	2	$\diamond U_{13} = E_A d_{12} - \frac{D_B}{\epsilon_{23}} d_{23} = E_A d_{12} - \frac{D_B}{6\epsilon_0} d_{23} = -75,3 \text{ V}$	Izraz za napetost U_{13} 1 točka Izračunana napetost U_{13} 1 točka

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
7.1	2	\diamond Vektor magnetne sile na desni vodnik 	Narisan vektor magnetne sile na desni vodnik 2 točki
7.2	2	$\diamond F_m = \frac{\mu_0 I^2 l}{2\pi d} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 20^2 \cdot 30}{2\pi \cdot 0,1} = 24 \text{ mN}$	Izračunana abs. vrednost magnetne sile na desni vodnik 2 točki
7.3	2	$\diamond B = 2 \frac{\mu_0 I}{2\pi(\frac{d}{2})} = 2 \frac{\mu_0 I}{\pi d} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 20}{\pi \cdot 0,05} = 160 \text{ } \mu\text{T}$	Izračunana abs. vrednost vektorja gostote magnetnega pretoka v T_1 2 točki
7.4	2	\diamond Skica vektorja gostote magnetnega pretoka v točki T_2 	Skiciran vektor gostote magnetnega pretoka v T_2 1 točka Izračunana absolutna vrednost vektorja gostote magnetnega pretoka v T_2 1 točka
		$\diamond B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r_0^2} r_2 - \frac{\mu_0 I}{2\pi(d+r_2)} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 20}{2\pi \cdot 0,02^2} \cdot 0,01 - \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 20}{2\pi \cdot 0,11} = 100 - 36,36 = 63,64 \text{ } \mu\text{T}$	

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
8.1	2	♦ Pri $B_1 = 1,6 \text{ T}$ odčitamo iz krivulje $H_1 = 62 \text{ A/m}$.	Odčitana magnetna poljska jakost v srednjem stebru 2 točki
8.2	2	♦ $B_2 = B_1 / 2 = 0,8 \text{ T}$	Izraz za gostoto mag. pretoka v krajnih stebrih 1 točka Izračunana gostota mag. pretoka v krajnih stebrih 1 točka
8.3	2	♦ Pri $B_2 = 0,8 \text{ T}$ odčitamo iz krivulje $H_2 = 6 \text{ A/m}$. $\theta_2 = H_2 l_2 = 0,72 \text{ A}$	Odčitana magnetna poljska jakost v krajnih stebrih 1 točka Izračunana magnetna napetost v krajnih stebrih 1 točka
8.4	2	♦ $I = \frac{H_1 l_1 + H_2 l_2}{N} = 74 \text{ mA}$	Izračunan tok skozi navitje 2 točki

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
9.1	2	♦ $L = \frac{\mu_0 \mu_r N^2 A}{\pi d} = 183 \text{ mH}$	Izraz za induktivnost tuljave 1 točka Izračunana induktivnost tuljave 1 točka
9.2	2	♦ $\psi = LI = 8,2 \text{ mWb}$	Izraz za magnetni sklep tuljave 1 točka Izračunan magnetni sklep tuljave 1 točka
9.3	2	♦ $W_m = \psi I / 2 = 185 \mu\text{J}$	Izraz za magnetno energijo v tuljavi 1 točka Izračunana magnetna energija v tuljavi 1 točka
9.4	2	♦ $F_m = 2 \frac{B^2 A}{2 \mu_0} = \frac{\psi^2}{\mu_0 N^2 A} = 21,2 \text{ N}$	Izračunana magnetna sila, ki tišči dela toroida skupaj 2 točki

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
10.1	2	♦ $u_{\text{ind}} = Bv l = 6 \text{ V}$	Izraz za inducirano napetost med vodiloma 1 točka Izračunana inducirana napetost med vodiloma 1 točka
10.2	2	♦ Elektroni se pomikajo v zanki v levo (v nasprotni smeri urinega kazalca).	Določena smer gibanja elektronov v zanki 2 točki
10.3	2	♦ $P = u_{\text{ind}}^2 / R = 18 \text{ W}$	Izraz za moč na uporu 1 točka Izračunana moč na uporu 1 točka
10.4	2	♦ Moč bo polovična pri hitrosti $v / \sqrt{2}$ oziroma pri 70,7 % prvotne hitrosti. $v_{\text{nova}} = v / \sqrt{2} = 25,46 \text{ km/h}$	Ugotovitev za novo hitrost 1 točka Določena nova hitrost 1 točka

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
11.1	2	<p>♦ Kazalca faznih napetosti \underline{U}_1 in \underline{U}_3</p> 	<p>Narisan kazalec napetosti \underline{U}_1 1 točka Narisan kazalec napetosti \underline{U}_3 1 točka</p>
11.2	2	♦ Kazalca linijskih tokov \underline{I}_1 in \underline{I}_3 , gl. gornjo sliko	<p>Narisan kazalec linijskega toka \underline{I}_1 1 točka Narisan kazalec linijskega toka \underline{I}_3 1 točka</p>
11.3	2	♦ $\underline{I}_2 = \frac{U_2}{Z_2} = \frac{230e^{-j30^\circ}}{20e^{j90^\circ}} = 11,5e^{-j120^\circ}$ A = (-5,75 - j9,96) A	<p>Izraz za kazalec linijskega toka \underline{I}_2 1 točka Izračunan kazalec linijskega toka \underline{I}_2 1 točka</p>
11.4	2	<p>♦ $\underline{I}_3 = \frac{U_3}{Z_3} = \frac{230e^{-j150^\circ}}{10e^{-j90^\circ}} = 23e^{-j60^\circ}$ A = (11,5 - j19,92) A $\underline{I}_1 = \frac{U_1}{Z_1} = \frac{j230}{10} = j23$ A $\underline{I}_0 = \underline{I}_1 + \underline{I}_2 + \underline{I}_3 = (5,75 - j6,88) = 8,97e^{-j50,1^\circ}$ A</p>	<p>Izračunan kazalec linijskega toka \underline{I}_1 ali \underline{I}_3 1 točka Izračunan tok \underline{I}_0 v nevtralnem vodniku 1 točka</p>

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
12.1	2	♦ $\underline{Z}_{12} = \frac{ \underline{U}_{12} ^2}{P_{12}} = \frac{400^2}{50 \cdot 10^3} = 3,2 \Omega$	<p>Enačba za impedanco \underline{Z}_{12} 1 točka Izračunana impedanca \underline{Z}_{12} 1 točka</p>
12.2	2	♦ $\underline{I}_{31} = \frac{P_{31}}{U_{31} \cos \varphi_{31}} = \frac{30000}{400 \cdot 0,9} = 83,3$ A	<p>Enačba za tok \underline{I}_{31} 1 točka Izračunan tok \underline{I}_{31} 1 točka</p>
12.3	2	♦ $\underline{Z}_{31} = \frac{U_{31} e^{j\varphi}}{I_{31}} = \frac{400 e^{j25,8^\circ}}{83,3} = 4,8e^{j25,8^\circ} = (4,3 + j2,1) \Omega$	<p>Enačba za impedanco \underline{Z}_{31} 1 točka Izračunana impedanca \underline{Z}_{31} 1 točka</p>
12.4	2	<p>♦ $\underline{S} = \underline{S}_{12} + \underline{S}_{23} + \underline{S}_{31}$ $\underline{S}_{31} = (30 + j14,5)$ kVA $\underline{S} = (130 + j14,5)$ kVA</p>	<p>Izračunana kompleksna moči \underline{S} 2 točki</p>

Skupno število točk IP 2: 40