



Državni izpitni center



P 2 3 2 J 2 0 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

ELEKTROTEHNIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE


Sreda, 30. avgust 2023

POKLICNA MATURA

Popravljená moderirana različica

1. DEL

Če se kandidat najprej zmoti pri izračunu/risanju/načrtovanju in naprej pravilno računa/riše/načrtuje s sicer napačnimi podatki, se priznajo vse točke od napake naprej.

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																													
1	1	♦ B																																														
2	1	♦ $2^6 = 64$ kombinacij																																														
3	1	♦ D																																														
4	1	♦ Napetost odprtih sponk in kratkostični tok.	Točka se prizna tudi za katerikoli zapis, iz katerega je razvidno razumevanje vsaj ene izmed obeh oznak.																																													
5	1	♦ A																																														
6	1	♦ efektivno vrednost napetosti																																														
7	1	♦ C																																														
8	1	♦ 	Točka se prizna, če kandidat nariše oblikovno tudi nekoliko drugačen, vendar pravilen simbol.																																													
9	1	♦ C																																														
10	1	♦ PE vodnik ali zaščitni vodnik ali ozemljitev																																														
11	2	♦ <table border="1" data-bbox="917 1512 1300 1814"> <thead> <tr> <th></th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		S1	S2	S3	D		0	0	0	1		0	0	1	0		0	1	0	1		0	1	1	0		1	0	0	1		1	0	1	0		1	1	0	1		1	1	1	1	
	S1	S2	S3	D																																												
	0	0	0	1																																												
	0	0	1	0																																												
	0	1	0	1																																												
	0	1	1	0																																												
	1	0	0	1																																												
	1	0	1	0																																												
	1	1	0	1																																												
	1	1	1	1																																												

12	<p style="text-align: center;"> </p>	<p>Če enačba ni zapisana pravilno, se 1 točka prizna za pravilno označena polja minimizacije v veitchevem diagramu.</p>
13	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $M = S2 + S1 \cdot S3 + \overline{S1} \cdot S3$ ♦ $I_1 = \frac{3}{2} \cdot I_2 \Rightarrow I = I_1 + I_2 = \frac{3}{2} \cdot I_2 + I_2 = \frac{5}{2} \cdot I_2$ ♦ $I_2 = \frac{2}{5} \cdot I$ ♦ $I_2 = \frac{2}{5} \cdot 100 = 40 \text{ mA}$ ♦ $I_1 = I - I_2 = 60 \text{ mA}$ 	<p>Pravilno izračunan tok I_1 1 točka.</p> <p>Pravilno izračunan tok I_2 1 točka.</p> <p>Točki se za posamezen tok priznata tudi, če je kandidat nalogo rešil na drug, smiselni način, tudi v primeru, če je le s sklepanjem zapisal pravilni vrednosti.</p>
14	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $W_t = I^2 R t = \frac{I^2}{G} t$ ♦ $W_t = \frac{I^2}{G} t = \frac{12^2}{0,08} \cdot 2 = 3,6 \text{ kWh}$ 	<p>Pravilno izračunana toplota 2 točki.</p> <p>1 točka se prizna za katerikoli pravilen delni rezultat.</p> <p>Obe točki se priznata, če je rezultat pravilno zapisan v Wh ali J.</p>
15	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $U_1 = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 230 \text{ V}$ ♦ $U_2 = \frac{N_2}{N_1} \cdot U_1 = 23 \text{ V}$ 	<p>Pravilno izračunana napetost na sekundarni strani. 2 točki.</p> <p>Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunano efektivno vrednost napetosti na primarni strani prizna 1 točka.</p>
16	<p>Vežje obravnavamo kot napetostni delilnik. Izračunamo reaktance elementov:</p> <p>$X_1 = \frac{1}{2\pi f C_1} = 96,5 \Omega$; $X_2 = \frac{1}{2\pi f C_2} = 4244 \Omega$</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ $U_1 = \frac{U X_1}{X_1 + X_2} = 5,1 \text{ V}$ 	<p>Pravilno izračunana napetost U_1 2 točki.</p> <p>Če rezultat ni pravilen, se za pravilen pristop k reševanju naloge prizna 1 točka.</p>

17	2	$A_u(\text{dB}) = 20 \cdot \log A_u$ $A_u(\text{dB}) = 10 \frac{A_u}{20} = 100000$	Pravilno izračunana absolutna vrednost ojačenja 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno zapisano enačbo prizna 1 točka.
18	2	$U_1 = U_{\text{vh}} - U_z = 5 \text{ V}$ $I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{5}{200} = 25 \text{ mA}$	Pravilno izračunan tok. 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunano napetost U_1 prizna 1 točka.
19	2	$I_1 = I_2 \rightarrow J_1 \cdot A_1 = J_2 \cdot A_2$ $J_2 = \frac{J_1 \cdot A_1}{A_2} = \frac{3 \cdot 1,5}{2,5} = 1,8 \text{ A/mm}^2$	Pravilno izračunana gostota toka 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno zapisano enačbo ali pravilno izračunan tok I_1 prizna 1 točka.
20	2	$\Delta U = \frac{2 \cdot I \cdot l}{\lambda \cdot A}$ $I = \frac{\Delta U \cdot \lambda A}{2 \cdot l} = \frac{3 \cdot 56 \cdot 1,5}{2 \cdot 24} = 5,25 \text{ A}$	Pravilno izračunan fazni tok. 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izražen tok prizna 1 točka.

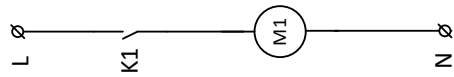
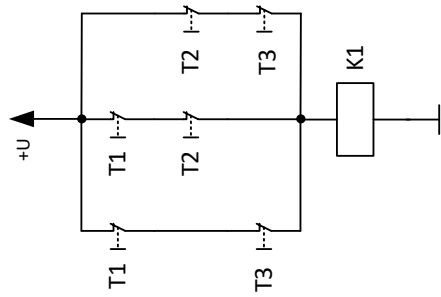
Skupno število točk 1. dela: 30

2. DEL

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																
1.1	2	<p>♦ $M1 = \bar{T1} \cdot \bar{T2} \cdot \bar{T3} + \bar{T1} \cdot \bar{T2} \cdot T3 + \bar{T1} \cdot T2 \cdot \bar{T3} + T1 \cdot \bar{T2} \cdot \bar{T3}$</p> <p>♦ $M2 = \bar{T1} \cdot T2 \cdot T3 + T1 \cdot \bar{T2} \cdot T3 + T1 \cdot T2 \cdot T3$</p>	<p>Pravilno zapisana funkcija za izhod M1 1 točka.</p> <p>Pravilno zapisana funkcija za izhod M2 1 točka.</p>																																
1.2	2	<p>M1</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">T1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">T2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">T3</td> </tr> </table> <p>♦ $M1 = \bar{T1} \cdot \bar{T3} + \bar{T1} \cdot \bar{T2} + \bar{T2} \cdot \bar{T3}$</p> <p>M2</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">T1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">T2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">T3</td> </tr> </table> <p>♦ $M2 = T1 \cdot T3 + T2 \cdot T3$</p>		T1			T2	0	0	0		1	0	1				T3		T1			T2	0	1	0		0	1	0				T3	<p>Pravilno zapisana logična funkcija za izhod M1 2 točki.</p> <p>Pravilno zapisana logična funkcija za izhod M2 2 točki.</p>
	T1																																		
T2	0	0	0																																
	1	0	1																																
			T3																																
	T1																																		
T2	0	1	0																																
	0	1	0																																
			T3																																

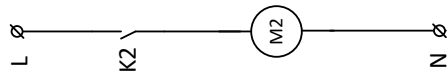
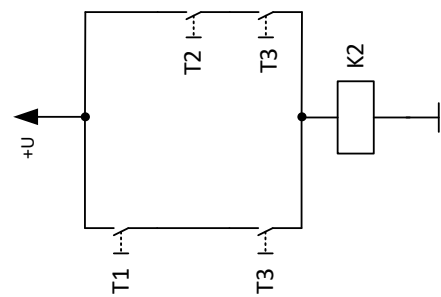
1.3

2



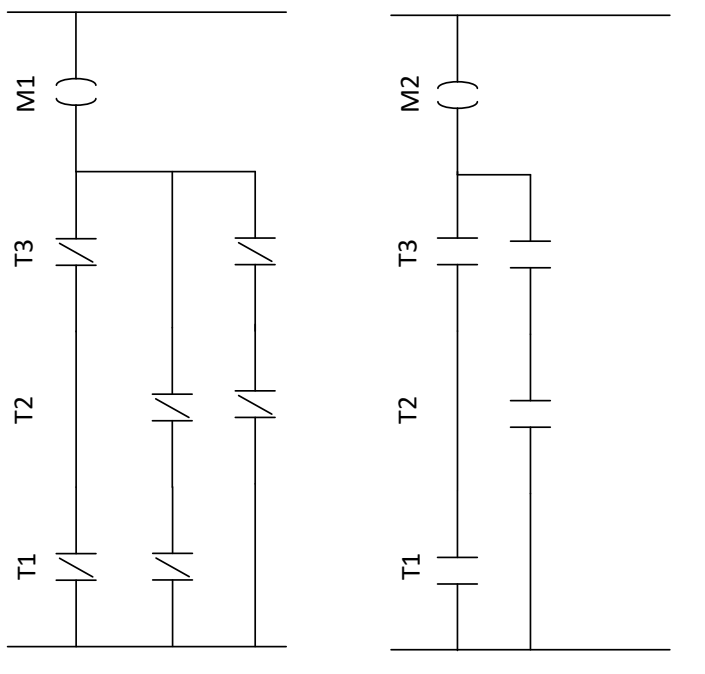
Pravilno narisane krmilne (stikalne) načrte za izhod M1 2 točki.

Pravilno narisane krmilne (stikalne) načrte za izhod M2 2 točki.



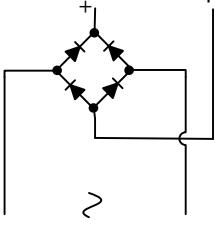
♦

♦

1.4	2	<p>♦</p>  <p>♦</p>	<p>Pravilno narisane kontaktne (LD) načrte za izhod M1 2 točki. Pravilno narisane kontaktne (LD) načrte za izhod M2 2 točki.</p>
Skupaj	8		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	2	$R' = \frac{6R \cdot 3R}{6R + 3R} = 2R$ $R'' = 2R + R' = 4R$ <p>♦ $R_s = \frac{4R \cdot R''}{4R + R''} = 2R = 400 \Omega$</p> <p>♦ $I = \frac{U}{R_s} = \frac{24}{400} = 60 \text{ mA}$</p>	Pravilno izračunana skupna upornost 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilen pristop k reševanju prizna 1 točka.
2.2	2	♦ $I = \frac{U}{R_s} = \frac{24}{400} = 60 \text{ mA}$	
2.3	2	Napetost U_1 najpreprosteje izračunamo s pomočjo delilnika napetosti: ♦ $U_1 = U \cdot \frac{2R}{4R} = 12 \text{ V}$	Pravilno izračunana napetost 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilen pristop k reševanju prizna 1 točka
2.4	2	♦ Spodnja dva upora določata razmerje 1 : 2. V zgornji levi veji je upornost $5R$. V zgornji desni veji mora biti zato upornost dvakrat večja. To pomeni, da mora biti upornost med sponkama C in D enaka $8R$.	Pravilno določena upornost 2 točki. Če utemeljitev ni podana, se točki ne priznata.
Skupaj	8		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	♦ $I = U \cdot Y = 1 \text{ A}$	Pravilno izračunan tok 2 točki.
3.2	2	$B_L = \frac{1}{2\pi f L} = 1,59 \text{ mS}$ <p>♦ $G = \sqrt{Y^2 - B_L^2} = 0,1 \text{ S}$</p>	Pravilno izračunana prevodnost upora 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunano induktivno prevodnost prizna 1 točka.
3.3	2	$B_C = 2\pi f C = 62,8 \text{ mS}$ <p>♦ $Y' = \sqrt{G^2 + (B_C - B_L)^2} = 117 \text{ mS}$</p>	Pravilno izračunana admittanca 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunano kapacitivno prevodnost prizna 1 točka.
3.4	2	Tok v novo breme bo najmanjši, ko bosta prevodnosti tuljave in kondenzatorja enaki. To je, ko bo vezje bremena v resonanci. ♦ $f' = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 159 \text{ Hz}$	Pravilno izračunana frekvenca 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za ugotovitev, da mora biti vezje v resonanci, prizna 1 točka.
Skupaj	8		

Naloga		Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	2	♦		Pravilno vrisane diode v Grectzov mostiček 2 točki. Če vse diode niso pravilno vrisane, se ne prizna nobena točka.
4.2	2	♦	$U_V = U_{sr} = I_{sr} \cdot R_b = I_A \cdot R_b = 25 \text{ V}$	Pravilno izračunana napetost voltmetra 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno zapisano enačbo prizna 1 točka.
4.3	2		$U_{sr} = U_m - \frac{I_{sr}}{4 \cdot f \cdot C}$ $U_m = U_{sr} + \frac{I_{sr}}{4 \cdot f \cdot C} = 25 + \frac{0,5}{4 \cdot 50 \cdot 1000 \cdot 10^{-6}} = 27,5 \text{ V}$	Pravilno izračunana maksimalna vrednost napetosti na bremenu 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izraženo maksimalno napetost bremena prizna 1 točka.
4.4	2		$U_{sr1} = U_m - \frac{I_{sr1}}{4 \cdot f \cdot C_1}$ $I_{sr1} \cdot R_b = U_m - \frac{I_{sr1}}{4 \cdot f \cdot C_1} \Rightarrow I_{sr1} = \frac{U_m}{R_b + \frac{1}{4 \cdot f \cdot C_1}}$ $I_{sr1} = I_{A1} = \frac{27,5}{50 + \frac{1}{4 \cdot 50 \cdot 470 \cdot 10^{-6}}} = 454 \text{ mA}$	Pravilno izračunan novi tok ampermetra 2 točki. Če rezultat ni pravilen in je kandidat vseeno upošteval, da se z novo srednjo vrednostjo toka spremeni tudi srednja vrednost napetosti, se prizna 1 točka.
Skupaj		8		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	2	$P = U_f \cdot I \cdot \cos \varphi$ $\diamond I = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{1500 \text{ W}}{230 \text{ V} \cdot 0,87} = 7,5 \text{ A}$	Pravilno izračunan tok 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izražen tok prizna 1 točka.
5.2	2	$\diamond I_n = 8 \text{ A}$	
5.3	2	\diamond 1. pogoj: $I \leq I_n \leq I_z \rightarrow 7,5 \text{ A} \leq 8 \text{ A} \leq 14,5 \text{ A}$ \diamond 2. pogoj: $I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow k \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow 15,2 \text{ A} \leq 21 \text{ A}$	Pravilno zapisan 1. pogoj 1 točka. Pravilno zapisan 2. pogoj 1 točka.
5.4	2	$A = \frac{200 \cdot I \cdot P}{\lambda \cdot u \% \cdot U_f^2}$ $\diamond I = \frac{A \cdot \lambda \cdot \Delta u \% \cdot U_f^2}{200 \cdot P} = \frac{1,5 \text{ mm}^2 \cdot 56 \text{ Sm/mm}^2 \cdot 0,5 \% \cdot 230^2}{200 \cdot 1500 \text{ W}} = 7,41 \text{ m}$	Pravilno izračunana dolžina kabla 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izraženo dolžino kabla prizna 1 točka.
Skupaj	8		

Skupno število točk 2. dela: 40.