



Državni izpitni center



P 2 3 3 J 2 0 1 1 3

ZIMSKI IZPITNI ROK

ELEKTROTEHNIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Petek, 2. februar 2024

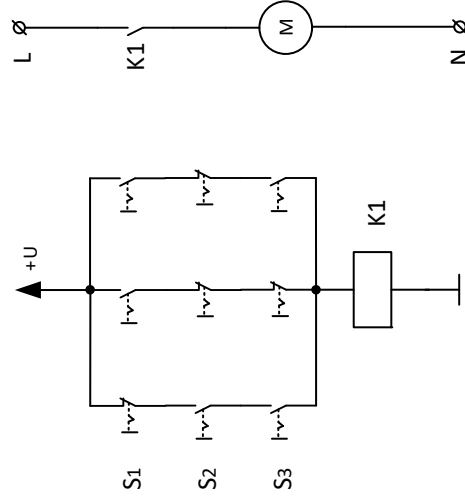
POKLICNA MATURA

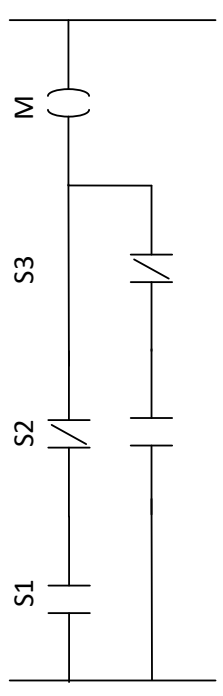
Moderirana različica

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	♦ C	
2	1	♦ spomska celica SR	
3	1	♦ C	
4	1	♦ Električna upornost je štirikratna.	Pravilni so tudi odgovori, iz katerih je razvidno, da se upornost poveča.
5	1	♦ D	
6	1	♦ Tok skozi kondenzator se poveča.	Pravilni so tudi odgovori, ki pojasnijo fazne razmere.
7	1	♦ A	
8	1	♦ Večinski nosilci v P-tipu polprevodnika so vrzeli.	Pravilni so tudi odgovori, iz katerih je razviden značaj nosilcev naboja.
9	1	♦ C	
10	1	♦ bimetalni ali termični sprožnik	
11	2	♦	Če je pravilno narisano le krmilni tokokrog, se prizna 1 točka.



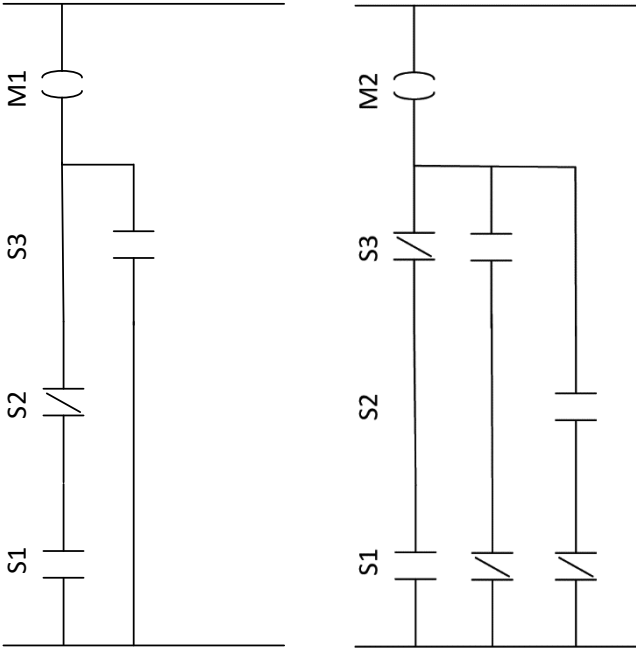
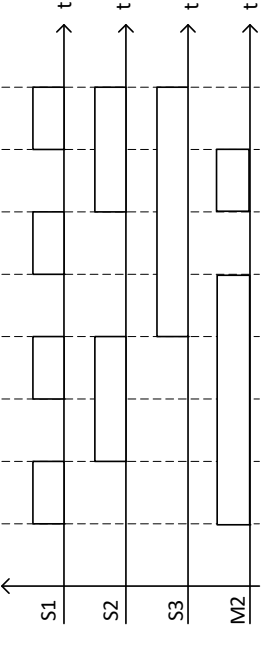
Naloga		Rešitev	Dodatna navodila
12	2	<p>♦</p> 	
13	2	<p>$C_s = 3 \cdot C$</p> <p>♦ $C_s = 3 \cdot 10 = 30 \mu\text{F}$</p>	<p>Pravilno izračunana skupna kapacitivnost 2 točki.</p> <p>Če rezultat ni pravilen, se za pravilno zapisano enačbo prizna 1 točka.</p>
14	2	<p>$\frac{I_1}{I} = \frac{R}{R_1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$</p> <p>♦ $I_1 = I \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 40 \cdot \frac{6}{8} = 30 \text{ mA}$</p>	<p>Pravilno izračunan tok I_1 2 točki.</p> <p>Če rezultat ni pravilen, se za pravilno zapisano enačbo delilnika toka prizna 1 točka.</p> <p>1 točka se prizna tudi, če je kandidat najprej pravilno izračunal napetost U.</p>
15	2	<p>♦ $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{3^2 + (0 - 4)^2} \Omega = 5 \Omega$</p>	<p>Pravilno izračunana impedanca 2 točki.</p> <p>Če rezultat ni pravilen, se za pravilno zapisano enačbo prizna 1 točka.</p>
16	2	<p>♦ $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 5,03 \text{ KHz}$</p>	<p>Pravilno izračunana frekvenca 2 točki.</p> <p>Če rezultat ni pravilen, se za ugotovitev, da je potrebno izračunati resonančno frekvenco zaporedne vezave RLC, prizna 1 točka.</p>
17	2	<p>$U_{RC} = U_{CC} - U_{CE} = 15 - 8 = 7 \text{ V}$</p> <p>♦ $I_C = \frac{U_{RC}}{R_C} = \frac{7}{500} = 14 \text{ mA}$</p>	<p>Pravilno izračunan kolektorski tok 2 točki.</p> <p>Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunano napetost U_{RC} prizna 1 točka.</p>
18	2	<p>$U_{sr} = 2 \cdot \frac{U_m}{\pi} \Rightarrow U_m = \frac{\pi}{2} \cdot U_{sr} = \frac{\pi}{2} \cdot 24 = 37,7 \text{ V}$</p> <p>♦ $U_2 = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{37,7}{\sqrt{2}} = 26,7 \text{ V}$</p>	<p>Pravilno izračunana sekundarna napetost transformatorja 2 točki.</p> <p>Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunano maksimalno napetost prizna 1 točka.</p>

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
19	2	$J = \frac{I}{A}$ $\diamond A = \frac{I}{J} = \frac{15}{2,5} = 6 \text{ mm}^2$	
20	2	$\diamond P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 25 \text{ A} = 17,3 \text{ kW}$ ali $\diamond P_n = 3 \cdot U_f \cdot I \cdot \cos \varphi = 3 \cdot 230 \text{ V} \cdot 25 \text{ A} = 17,3 \text{ kW}$	Pravilno izračunana nazivna moč 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno zapisano enačbo prizna 1 točka.

Skupno število točk 1. dela: 30

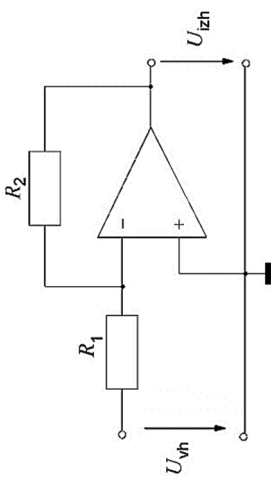
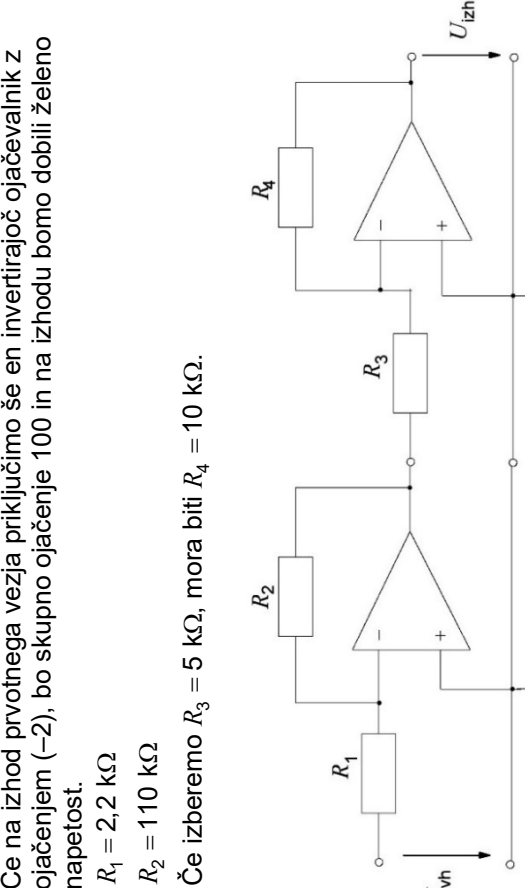
2. DEL

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																													
1.1	2	<p>♦</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>M1</th> <th>M2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	S1	S2	S3	M1	M2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	<p>Pravilno dopolnjena tabela za izhod M1 1 točka.</p> <p>Pravilno dopolnjena tabela za izhod M2 1 točka.</p>
S1	S2	S3	M1	M2																																												
0	0	0	0	0																																												
0	0	1	1	1																																												
0	1	0	0	1																																												
0	1	1	1	1																																												
1	0	0	1	1																																												
1	0	1	1	0																																												
1	1	0	0	1																																												
1	1	1	1	0																																												
1.2	2	<p>M1</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="border: none;">S2</th> <th colspan="2" style="border: none;">S1</th> <th colspan="2" style="border: none;">S3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border: 1px dashed black;">0</td> <td style="border: 1px dashed black;">1</td> <td style="border: 1px dashed black;">1</td> <td style="border: 1px dashed black;">1</td> <td style="border: 1px dashed black;">0</td> <td style="border: 1px dashed black;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px dashed black;">1</td> <td style="border: 1px dashed black;">1</td> <td style="border: 1px dashed black;">1</td> <td style="border: 1px dashed black;">1</td> <td style="border: 1px dashed black;">1</td> <td style="border: 1px dashed black;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>♦ $M1 = S1 \cdot S2 + S3$</p> <p>M2</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="border: none;">S2</th> <th colspan="2" style="border: none;">S1</th> <th colspan="2" style="border: none;">S3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border: 1px dashed black;">1</td> <td style="border: 1px dashed black;">0</td> <td style="border: 1px dashed black;">0</td> <td style="border: 1px dashed black;">1</td> <td style="border: 1px dashed black;">1</td> <td style="border: 1px dashed black;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px dashed black;">1</td> <td style="border: 1px dashed black;">0</td> <td style="border: 1px dashed black;">0</td> <td style="border: 1px dashed black;">1</td> <td style="border: 1px dashed black;">1</td> <td style="border: 1px dashed black;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>♦ $M2 = S1 \cdot S3 + \overline{S1} \cdot S3 + \overline{S1} \cdot S2$</p>	S2		S1		S3		0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	S2		S1		S3		1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	<p>Pravilno minimizirana funkcija za izhod M1 1 točka.</p> <p>Pravilno minimizirana funkcija za izhod M2 1 točka.</p> <p>Točka se prizna tudi za drugo, enakovredno rešitev.</p>									
S2		S1		S3																																												
0	1	1	1	0	0																																											
1	1	1	1	1	0																																											
S2		S1		S3																																												
1	0	0	1	1	0																																											
1	0	0	1	1	0																																											

<p>1.3</p>	<p>2</p>	<p>◆</p> 	<p>Pravilno narisane kontaktne (LD) načrte za izhod M1 .. 1 točka. Pravilno narisane kontaktne (LD) načrte za izhod M2 .. 1 točka.</p>
<p>1.4</p>	<p>2</p>	<p>◆</p> 	<p>Pravilno narisane časovni diagram za izhod M2 2 točki.</p>
<p>Skupaj</p>		<p>8</p>	

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	2	$R = R_1 + R_{245} + R_3 = R_1 + \frac{R_2 \cdot R_{45}}{R_2 + R_{45}} + R_3 =$ $= 200 + \frac{1000 \cdot 1000}{1000 + 1000} + 300 = 1 \text{ k}\Omega$	Pravilno izračunana upornost 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilen pristop k reševanju prizna 1 točka.
2.2	2	$U_2 = U \cdot \frac{R_{245}}{R} = 30 \cdot \frac{500}{1000} = 15 \text{ V}$	Pravilno izračunana napetost 2 točki. Če rezultat ni pravilen in je kandidat računal napetost po drugi poti, se za katerikoli pravilen delni rezultat prizna 1 točka.
2.3	2	$I_A = \frac{U_2}{R_{45}} = \frac{15}{1000} = 15 \text{ mA}$	
2.4	2	$U_V = U_2'$ $U_2' = U \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} = 30 \cdot \frac{1000}{1500} = 20 \text{ V} \rightarrow U_V = 20 \text{ V}$	Pravilno izračunana napetost voltmetra 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za katerikoli korak, iz katerega je razvidno, da kandidat razume novo nastalo situacijo v vezju, prizna 1 točka.
Skupaj	8		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	$\eta = \frac{P_m}{P_e}$ $\diamond P_e = \frac{P_m}{\eta} = 2500 \text{ W} = 2,5 \text{ kW}$	Pravilno izračunana električna delovna moč 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilen zapis enačbe prizna 1 točka.
3.2	2	$P_e = UI \cos \varphi$ $\diamond I = \frac{P_e}{U \cdot \cos \varphi} = 13,6 \text{ A}$	Pravilno izračunan tok. 2 točki. Če je kandidat pri izračunu uporabil podatek za mehansko moč, se prizna 1 točka.
3.3	2	$\diamond S = UI = 3128 \text{ VA} = 3,13 \text{ kVA}$	
3.4	2	$\varphi = \arccos 0,8 = 36,9^\circ$ $\varphi_k = \arccos 0,95 = 18,2^\circ$ $Q_C = P_e (\tan \varphi - \tan \varphi_k) = 1053 \text{ VAR}$ $\diamond C = \frac{Q_C}{2\pi f U^2} = 63,4 \text{ }\mu\text{F}$	Pravilno izračunana kapacitivnost 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunano kapacitivno jalovo moč prizna 1 točka.
Skupaj	8		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	2	<p>♦</p> 	
4.2	2	<p>♦ $A_u = -\frac{R_2}{R_1} = -\frac{22}{2,2} = -10$</p>	
4.3	2	<p>$A'_u = \frac{U_{izh}}{U_{vh}} = \frac{-5}{0,1} = -50$</p> <p>♦ $A'_u = -\frac{R'_2}{R_1} \rightarrow R'_2 = -R_1 \cdot A'_u = -2,2 \text{ k}\Omega \cdot (-50) = 110 \text{ k}\Omega$</p>	Pravilno izračunana uporabnost 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilen izračun ojačenja prizna 1 točka.
4.4	2	<p>Če na izhod prvotnega vezja priključimo še en invertirajoč ojačevalnik z ojačenjem (-2), bo skupno ojačenje 100 in na izhodu bomo dobili želeno napetost.</p> <p>$R_1 = 2,2 \text{ k}\Omega$ $R_2 = 110 \text{ k}\Omega$ Če izberemo $R_3 = 5 \text{ k}\Omega$, mora biti $R_4 = 10 \text{ k}\Omega$.</p> <p>♦</p> 	Predstavljena je ena od pravilnih rešitev. Pravilno narisano vezje in izračunane/določene vrednosti uporov 2 točki. Če vrednosti uporov niso pravilno določene oz. izračunane, se za pravilno narisano vezje prizna 1 točka.
Skupaj	8		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	2	$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$ $\diamond I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 15,2 \text{ A}$	Pravilno izračunan tok 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izražen tok prizna 1 točka.
5.2	2	$\diamond I_n = 16 \text{ A}$	
5.3	2	$\diamond \text{1. pogoj: } I \leq I_n \leq I_z \rightarrow 15,2 \text{ A} \leq 16 \text{ A} \leq 18 \text{ A}$ $\diamond \text{2. pogoj: } I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow k \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow 23,2 \text{ A} \leq 26,1 \text{ A}$	Pravilno zapisan 1. pogoj 1 točka. Pravilno zapisan 2. pogoj 1 točka.
5.4	2	$A = \frac{100 \cdot I \cdot P}{\lambda \cdot \Delta u \% \cdot U^2}$ $\diamond I = \frac{A \cdot \lambda \cdot \Delta u \% \cdot U^2}{100 \cdot P} = \frac{1,5 \text{ mm}^2 \cdot 56 \text{ Sm/mm}^2 \cdot 2 \% \cdot 400^2}{100 \cdot 10500 \text{ W}} = 25,6 \text{ m}$	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