



Državni izpitni center



P 2 4 1 J 2 0 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

ELEKTROTEHNIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

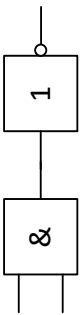
Četrtek, 6. junij 2024

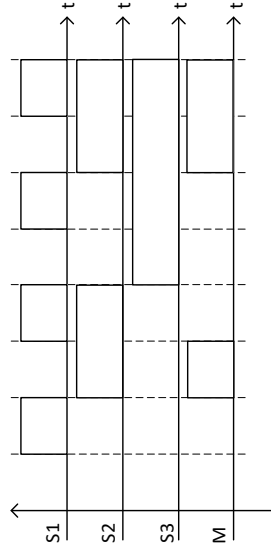
POKLICNA MATURA

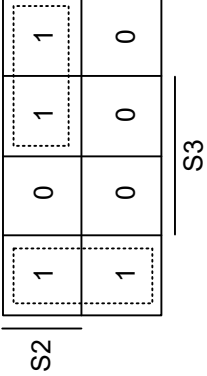
Moderirana različica

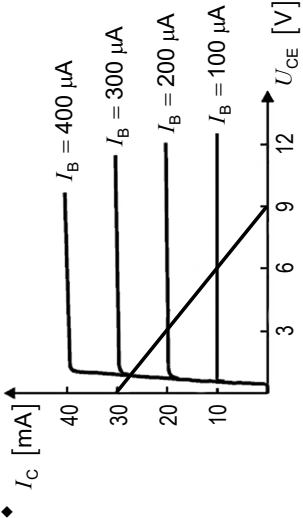
1. DEL

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	♦ 	Točka se prizna tudi, če kandidat namesto simbola nariše vezavo IN in NE.
3	1	♦ C	
4	1	♦ Ker imajo manjše število prostih elektronov.	Pravilen je vsak odgovor, iz katerega je razvidno poznavanje razlike v prevodnih lastnostih kovin in polprevodnikov.
5	1	♦ A	
6	1	♦ $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$	Pravilen je vsak odgovor, iz katerega je razvidno razmerje napetosti primarnega in sekundarnega navitja v razmerju s številom ovojev primarnega in sekundarnega navitja.
7	1	♦ D	
8	1	♦ diodi D1 in D3	
9	1	♦ C	
10	1	♦ RCD ali FID ali RCCB	
11	2	♦ $M = \bar{S1} \cdot S2 + S2 \cdot S3$	Če časovni diagram ni pravilno narisano, se za pravilno zapisano logično enačbo prizna 1 točka.



12	<p style="text-align: center;">  </p>	<p>Če enačba ni pravilno zapisana v minimizirani obliki, se za pravilen vpis enic v Veitchev diagram prizna 1 točka.</p>
13	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $M = S1 \cdot S3 + S1 \cdot S2$ ♦ $\frac{\Delta R}{R_{20}} = \alpha \cdot \Delta T$ ♦ $\frac{\Delta R}{R_{20}} = \alpha \cdot \Delta T = 0,0039 \cdot 35 = 0,137 \rightarrow 13,7\%$ 	<p>Pravilno izračunano odstotkovno povečanje upornosti 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno zapisano enačbo prizna 1 točka.</p>
14	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $-I_1 + I_2 + I_3 = 0$ ♦ $U_4 + U_5 - U_2 = 0$ 	<p>Pravilno zapisani enačbi 2 točki. Obe točki se priznata tudi, če sta enačbi zapisani drugače, vendar pravilno. Če je pravilno zapisana le ena enačba, se prizna 1 točka.</p>
15	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $X_C = \frac{1}{2\pi fC} = 31,8 \Omega$ 	<p>Pravilno izračunana reaktanca kondenzatorja 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilen zapis enačbe prizna 1 točka.</p>
16	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $B_n = B_{L1} + B_{L2} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} = \frac{3}{2} \text{ S}$ ♦ $X_n = \frac{1}{B_n} = 0,67 \Omega$ 	<p>Pravilno izračunana nadomestna reaktanca 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilen pristop k reševanju naloge prizna 1 točka.</p>
17	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $A_u = -\frac{R_2}{R_1} = -\frac{60}{6} = -10$ ♦ $U_{izh} = -10 \cdot 50 \text{ mV} = -500 \text{ mV}$ 	<p>Pravilno izračunana izhodna napetost 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilen izračun ojačenja prizna 1 točka.</p>

18	<p> $I_{Cmax} = \frac{U_{CC}}{R_C} = 30 \text{ mA}$ $U_{CE} = U_{CC} = 9 \text{ V}$ </p>  <p>♦ I_C [mA]</p>	<p>Pravilno vrisana delovna premica bremena 2 točki.</p> <p>Če je premica pravilno vpeta le v eni točki, se prizna 1 točka.</p> <p>Točka se prizna tudi, če je maksimalni tok pravilno izračunan, vendar ni vrisan.</p>
19	<p> $\Delta U = U_f - U_b = 6 \text{ V}$ $\Delta U = \frac{2 \cdot I \cdot l}{\lambda \cdot A}$ ♦ $A = \frac{2 \cdot I \cdot l}{\Delta U \cdot \lambda} = \frac{2 \cdot 10 \text{ A} \cdot 28 \text{ m}}{6 \text{ V} \cdot 56 \text{ Sm/mm}^2} = 1,67 \text{ mm}^2$ </p>	<p>Pravilno izračunan presek vodnika 2 točki.</p> <p>Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunan padec napetosti na kablju prizna 1 točka.</p>
20	<p> $P = U \cdot I$ ♦ $I = \frac{P}{U} = \frac{2000 \text{ W}}{230 \text{ V}} = 8,7 \text{ A}$ ♦ $I_n = 10 \text{ A}$ </p>	<p>Pravilno izračunan tok 1 točka.</p> <p>Pravilno izbran nazivni tok varovalke 1 točka.</p>

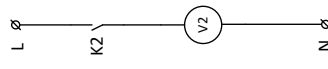
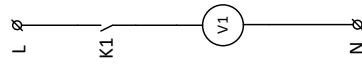
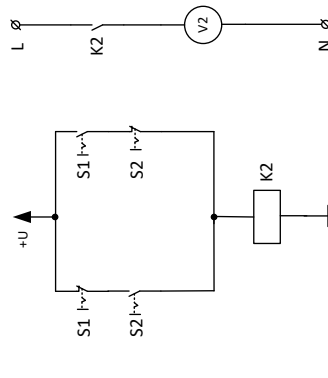
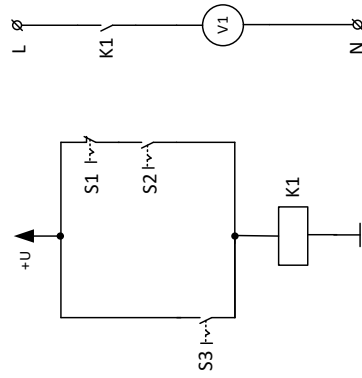
Skupno število točk 1. dela: 30

2. DEL

Naloga		Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																													
1.1	2	♦	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>V1</th> <th>V2</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>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</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>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	S1	S2	S3	V1	V2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	<p>Pravilno dopolnjena tabela za izhod V1 1 točka.</p> <p>Pravilno dopolnjena tabela za izhod V2 1 točka.</p>
S1	S2	S3	V1	V2																																													
0	0	0	0	0																																													
0	0	1	1	0																																													
0	1	0	1	1																																													
0	1	1	1	1																																													
1	0	0	0	1																																													
1	0	1	1	1																																													
1	1	0	0	0																																													
1	1	1	1	0																																													
1.2	2	♦	<div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td colspan="2" style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">S1</td> <td colspan="2" style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">S2</td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">1</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">V1</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: none;"></td> <td colspan="3" style="border: none; text-align: center;">S3</td> </tr> </table> <p>♦ $V1 = S3 + \overline{S1} \cdot S2$</p> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td colspan="2" style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">S1</td> <td colspan="2" style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">S2</td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">1</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">V2</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: none;"></td> <td colspan="3" style="border: none; text-align: center;">S3</td> </tr> </table> <p>♦ $V2 = \overline{S1} \cdot S2 + S1 \cdot \overline{S2}$</p> </div>			S1				S2	0	1	1	V1		0	1	0			S3					S1				S2	0	0	1	V2		1	1	0			S3			<p>Pravilno minimizirana funkcija za izhod V1 1 točka.</p> <p>Pravilno minimizirana funkcija za izhod V2 1 točka.</p>					
		S1																																															
	S2	0	1	1																																													
V1		0	1	0																																													
		S3																																															
		S1																																															
	S2	0	0	1																																													
V2		1	1	0																																													
		S3																																															

1.3

2



Pravilno narisana krmilna (stikalna) načrta za izhod V1 1 točka.

Pravilno narisana krmilna (stikalna) načrta za izhod V2 1 točka.

<p>1.4</p>	<p>♦</p>	<p>2</p>	<p>Pravilno narisano funkcijski načrt z dodanim elektronskim vezjem za izhod V2 2 točki. Če je pravilno narisano le funkcijski načrt, se prizna 1 točka.</p>
<p>Skupaj</p>	<p>8</p>	<p>8</p>	

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	2	<p>♦ mostično vezje</p>	<p>Če kandidat ni prepoznal mostičnega vezja in je vezje opisal smiselno, se prizna 1 točka.</p>
2.2	2	$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$ <p>♦ $R_2 = \frac{R_1 R_4}{R_3} = \frac{2 \cdot 4}{8} = 1 \text{ k}\Omega$</p>	<p>Pravilno izračunana upornost 2 točki.</p> <p>Če rezultat ni pravilen, se za pravilno zapisan ravnovesni pogoj prizna 1 točka.</p>
2.3	2	$U_2 = U \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 24 \cdot \frac{6}{2 + 6} = 18 \text{ V}$ $U_4 = U \cdot \frac{R_4}{R_3 + R_4} = 24 \cdot \frac{4}{8 + 4} = 8 \text{ V}$ <p>♦ $U_v = U_2 - U_4 = 18 - 8 = 10 \text{ V}$</p>	<p>Pravilno izračunana napetost voltmetra 2 točki.</p> <p>Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunano napetost U_2 ali U_4 prizna 1 točka.</p>
2.4	2	$R = R_{13} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = 1,6 \text{ k}\Omega$ <p>♦ $I_A = \frac{U}{R} = \frac{24}{1,6 \cdot 10^3} = 15 \text{ mA}$</p>	<p>Pravilno izračunan tok 2 točki.</p> <p>Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunano skupno upornost prizna 1 točka.</p>
Skupaj	8		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	$\diamond I = UI = 2,76 \text{ A}$	Pravilno izračunan tok 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno zapisano enačbo prizna 1 točka.
3.2	2	$G = \frac{1}{R} = 0,1 \text{ S}$ $\diamond B_C = \sqrt{Y^2 - G^2} = 0,21 \text{ S}$	Pravilno izračunana susceptanca kondenzatorja 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunano prevodnost G ali pravilno zapisano enačbo susceptance prizna 1 točka.
3.3	2	$\diamond \varphi = -\tan^{-1}\left(\frac{B_C}{G}\right) = -64,5^\circ$	Pravilno izračunan fazni kot vezave 2 točki. Če je rezultat zapisan s pozitivnim predznakom, se prizna 1 točka.
3.4	2	$S = UI = 33,1 \text{ VAR}$ $P = S \cos \varphi = 14,2 \text{ W}$ $\diamond W = Pt = 852 \text{ J}$	Pravilno izračunana energija, izražena v J ali Wh 2 točki. Prikazana je ena od možnih poti do rešitve. Če rezultat ni pravilen, se za katerikoli pravilen pristop prizna 1 točka.
Skupaj	8		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	2	$I_b = \frac{U_z}{R_b}$ $\diamond I_b = \frac{10}{500} = 20 \text{ mA}$	Pravilno izračunan tok bremena 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno zapisano enačbo prizna 1 točka.
4.2	2	$U_1 = U - U_z = 30 - 10 = 20 \text{ V}$ $\diamond I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{20}{600} = 33,3 \text{ mA}$	Pravilno izračunan tok I_1 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunano napetost na uporu prizna 1 točka.
4.3	2	$I_z = I_1 - I_b = 33,3 - 20 = 13,3 \text{ mA}$ $\diamond P_z = U_z \cdot I_z = 10 \cdot 0,0133 = 133 \text{ mW}$	Pravilno izračunana moč diode 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunan tok diode prizna 1 točka.
4.4	2	$I_{z\max} = \frac{P_{z\max}}{U_z} = \frac{0,5}{10} = 50 \text{ mA}$ $I_{1\max} = I_{z\max} + I_b = 50 + 20 = 70 \text{ mA}$ $\diamond U_{\max} = I_{1\max} \cdot R_1 + U_z = 0,07 \cdot 600 + 10 = 52 \text{ V}$	Pravilno izračunana maksimalna napetost 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilen pristop k reševanju prizna 1 točka.
Skupaj	8		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	2	$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$ $\diamond I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = 17,4 \text{ A}$	Pravilno izračunan tok 2 točki. Če rezultat ni pravilen, se za pravilno izražen tok prizna 1 točka.
5.2	2	$\diamond I_n = 20 \text{ A}$	
5.3	2	$\diamond \text{1. pogoj: } I \leq I_n \leq I_z \rightarrow 17,4 \text{ A} \leq 20 \text{ A} \leq 23 \text{ A}$ $\diamond \text{2. pogoj: } I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow k \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow 32 \text{ A} \leq 33,35 \text{ A}$	Pravilno zapisan 1. pogoj 1 točka. Pravilno zapisan 2. pogoj 1 točka.
5.4	2	$A = \frac{200 \cdot I \cdot P}{\lambda \cdot \Delta t \% \cdot U^2}$ $\diamond I = \frac{A \cdot \lambda \cdot \Delta t \% \cdot U^2}{200 \cdot P} = \frac{2,5 \text{ mm}^2 \cdot 56 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2} \cdot 1,5 \% \cdot 230^2}{200 \cdot 4000 \text{ W}} = 13,9 \text{ m}$	Pravilno izračunana dolžina kabla 2 točki.
Skupaj	8		

Skupno število točk 2. dela: 40