



Državni izpitni center



P 2 3 2 1 1 4 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

MEHATRONIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

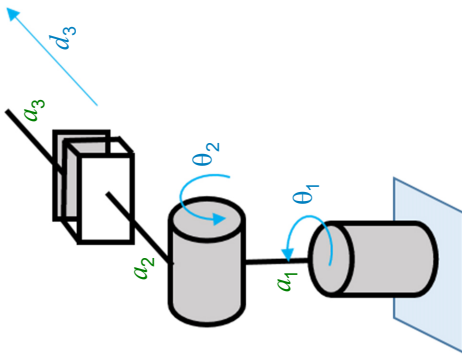
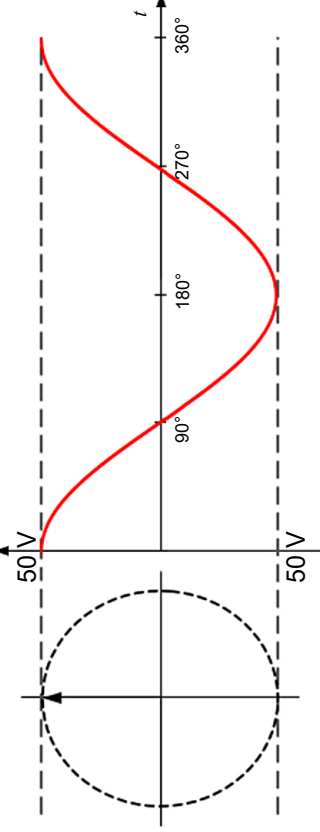
Sreda, 30. avgust 2023

POKLICNA MATURA

Moderirana različica

1. DEL

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila														
1	2	$\sum M = 0$ $F_1 \cdot l_1 = F_A \cdot l_2$ $\diamond F_A = \frac{F_1 \cdot l_1}{l_2} = \frac{12000 \text{ N} \cdot 74 \text{ mm}}{109 \text{ mm}} = 8146,8 \text{ N}$	Pravilno izračunana sila 2 točki. Samo pravilno zapisana momentna enačba 1 točka.														
2	2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Oznaka</th> <th>Naziv pnevmatske komponente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>dovod zraka</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>odvajalnik kondenzata</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>pripravna skupina</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>krmilni ventil</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>aktuator</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>dušenje zraka</td> </tr> </tbody> </table>	Oznaka	Naziv pnevmatske komponente	1	dovod zraka	2	odvajalnik kondenzata	3	pripravna skupina	4	krmilni ventil	5	aktuator	6	dušenje zraka	Šest ali pet pravih nazivov 2 točki. Samo štirje pravilni nazivi 1 točka.
Oznaka	Naziv pnevmatske komponente																
1	dovod zraka																
2	odvajalnik kondenzata																
3	pripravna skupina																
4	krmilni ventil																
5	aktuator																
6	dušenje zraka																
3	2	$\diamond \tau_{\max} = \frac{F}{A}$ $F = \tau_{\max} \cdot A = \tau_{\max} \cdot 2 \cdot \pi \cdot d \cdot t$ $= 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 20 \text{ mm} \cdot 3 \text{ mm} = 180956 \text{ N} \rightarrow 181 \text{ kN}$	Pravilno izračunana prebojna sila in zapisana v zahtevani enoti 2 točki. Samo pravilno izračunana sila 1 točka.														
4	2	$\diamond i = \frac{z_2}{z_1} \rightarrow z_2 = i \cdot z_1 = 2,4 \cdot 25 = 60 \text{ zob}$	Pravilno izračunano število zob 1 točka. Izbran pravilni odgovor 1 točka.														
		$\diamond B$															

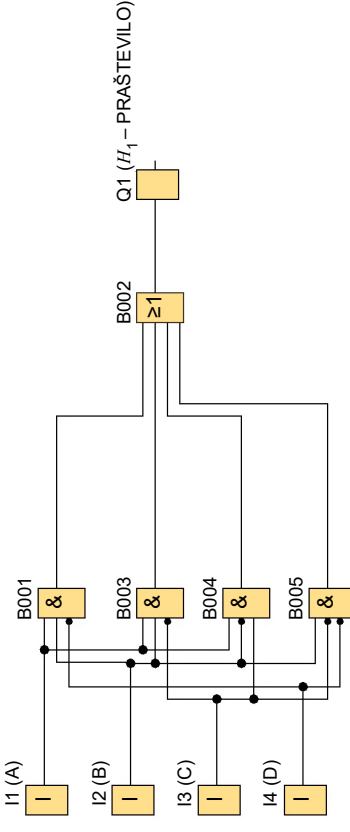
5		<p>Pravilno narisana skica členkastega manipulatorja 1 točka. Pravilno določeno število prostostnih stopenj 1 točka.</p>
6	<p>♦ Robotski manipulator na skici ima 3 prostostne stopnje.</p> <p>♦</p> <p>Kazalčni diagram Časovni potek</p> 	<p>Pravilno narisana in označen časovni potek 1 točka. Pravilno narisana kazalčni diagram 1 točka.</p>

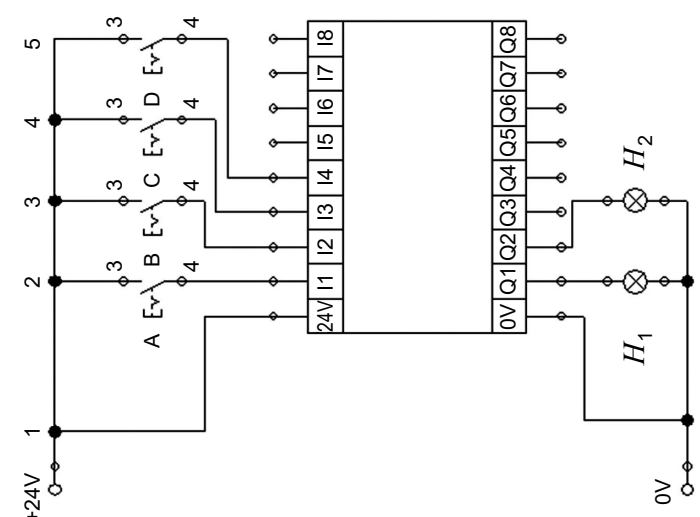
7	<p>♦ $L = l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 =$ $l_1 + \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot \pi \cdot (r_1 + \frac{\delta}{2}) + l_3 + \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot \pi \cdot (r_2 - \frac{\delta}{2}) + l_5 =$ $23 \text{ mm} + \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot \pi \cdot (10 \text{ mm} + \frac{3 \text{ mm}}{2}) +$ $11 \text{ mm} + \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot \pi \cdot (6 \text{ mm} - \frac{3 \text{ mm}}{2}) + 36 \text{ mm}$ ♦ $L = 95,13 \text{ mm}$</p>	Pravilen izračun dolžine 2 točki. Samo pravilno nastavljena formula za izračun, ki nakazuje, da je skupna dolžina sestavljena iz 5 odsekov, 1 točka.
8	<p>$\rho = \frac{m}{V}$ ♦ $V = L \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2) = 1280 \text{ mm} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (110^2 \text{ mm}^2 - 100^2 \text{ mm}^2) =$ $= 2111150 \text{ mm}^3$ $\rho = \frac{m}{V} = \frac{16,5 \text{ kg}}{2111150 \text{ mm}^3} = 0,000007815 \frac{\text{kg}}{\text{mm}^3}$ ♦ $\rho = 7815 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$</p>	Pravilen izračun gostote, rezultat podan v kg/m^3 , 2 točki. Samo pravilen izračun volumna cevi 1 točka.
9	<p>♦ B ♦ C</p>	Dva pravilna odgovora 2 točki. En pravilni odgovor 1 točka.
10	<p>♦ $\sigma = \frac{F}{A} = E \cdot \frac{\Delta L}{L} \rightarrow \Delta L = \frac{F \cdot L}{A \cdot E}$ $\Delta L = \frac{80000 \text{ N} \cdot 250 \text{ mm}}{32 \text{ mm} \cdot 32 \text{ mm} \cdot 2,07 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} = 0,094 \text{ mm}$</p>	Pravilno izračunan raztezek konzole 2 točki. Samo pravilno izražen raztezek 1 točka.
11	<p>♦ D ♦ H ♦ E ♦ B ♦ G ♦ A ♦ C ♦ F</p>	Osem ali sedem pravilnih rešitev 2 točki. Šest ali pet pravilnih rešitev 1 točka.
12	<p>♦ osmiško: 2313⁽⁸⁾ ♦ binarno: 0100 1100 1011₍₂₎</p>	Oba pravilna odgovora 2 točki. Samo en pravilni odgovor 1 točka.

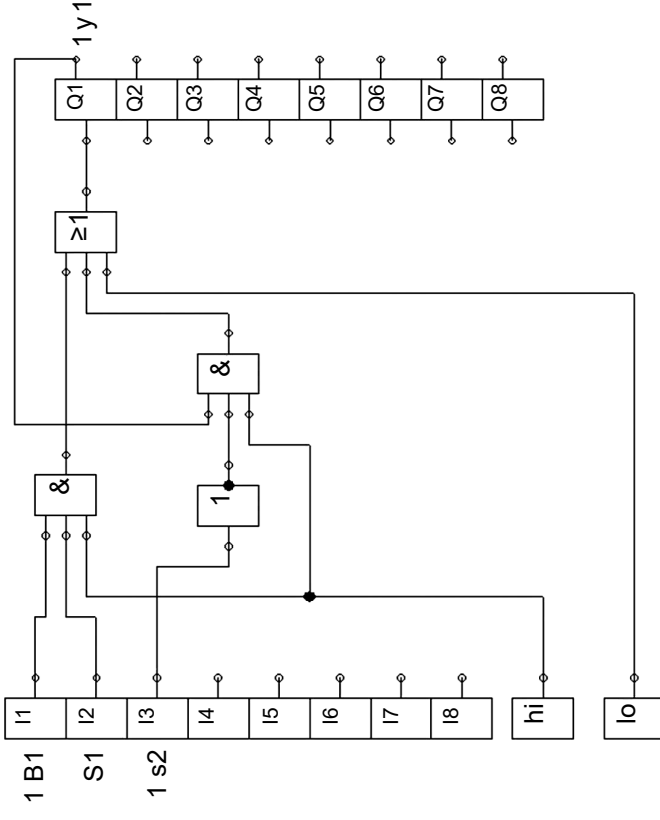
13	2	<ul style="list-style-type: none"> ◆ B ◆ C ◆ A ◆ E ◆ D 	Pet pravihnih rešitev 2 točki. Štiri ali tri pravilne rešitve 1 točka.
14	2	<ul style="list-style-type: none"> ◆ $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \rightarrow U_2 = \frac{U_1 \cdot N_2}{N_1} = \frac{230 \text{ V} \cdot 320 \text{ ov}}{1200 \text{ ov}} = 61,33 \text{ V}$ ◆ $U_{\max} = U_2 \cdot \sqrt{2} = 61,33 \text{ V} \cdot \sqrt{2} = 86,48 \text{ V}$ 	Pravilno izračunana maksimalna napetost U_{\max} 1 točka. Samo pravilno izračunana sekundarna napetost U_2 1 točka.
15	2	<ul style="list-style-type: none"> ◆ $v_2 = v_1 \cdot \frac{A_1}{A_2} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{0,1 \text{ m}^2}{0,05 \text{ m}^2} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 	Pravilno izračunana hitrost 2 točki. Pravilno izražena hitrost v_2 1 točka.

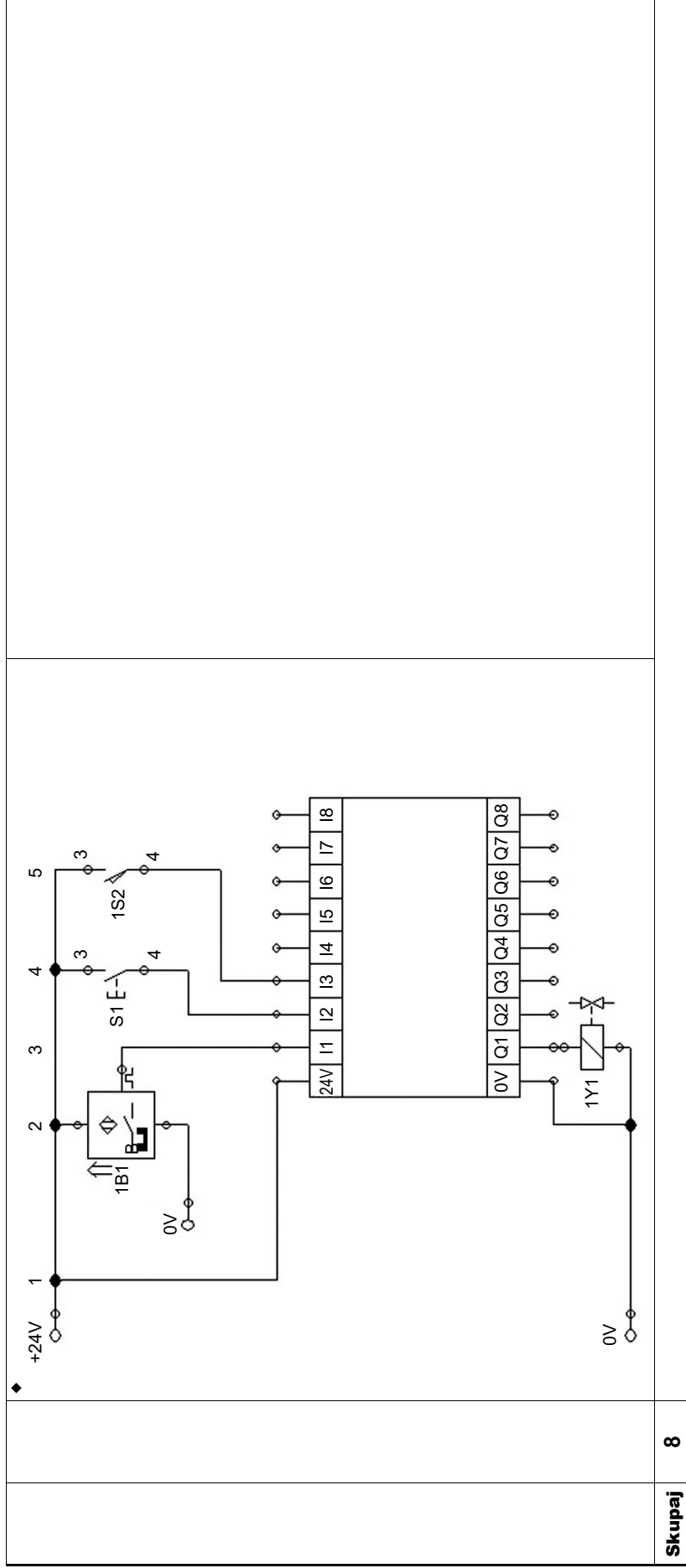
Skupno število točk 1. dela: 30

2. DEL

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																																																																																						
1.1	3	<p>Primer:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>D (2³)</th> <th>C (2²)</th> <th>B (2¹)</th> <th>A (2⁰)</th> <th>Praštevilo H_1</th> <th>Sodo število H_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>9</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>11</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>12</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>13</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>14</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>15</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>♦ $H_1 = \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}C\bar{D} + ABC\bar{D} + A\bar{B}CD + \bar{A}BCD$</p> <p>♦</p> 	D (2 ³)	C (2 ²)	B (2 ¹)	A (2 ⁰)	Praštevilo H_1	Sodo število H_2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	1	0	1	1	3	0	1	1	1	0	4	0	1	0	0	1	5	0	1	1	1	0	6	0	1	0	0	1	7	0	1	1	1	0	8	1	0	0	0	1	9	1	0	1	0	0	10	1	0	1	0	1	11	1	1	1	1	0	12	1	1	0	0	1	13	1	1	0	1	0	14	1	1	1	0	1	15	1	1	1	1	0	<p>Pravilno zapisana tabela za luč H_1 1 točka. Pravilno zapisana logična funkcija za luč H_1 1 točka. Pravilno narisano logično vezje 1 točka.</p>
D (2 ³)	C (2 ²)	B (2 ¹)	A (2 ⁰)	Praštevilo H_1	Sodo število H_2																																																																																																				
0	0	0	0	0	1																																																																																																				
1	0	0	1	0	0																																																																																																				
2	0	1	0	1	1																																																																																																				
3	0	1	1	1	0																																																																																																				
4	0	1	0	0	1																																																																																																				
5	0	1	1	1	0																																																																																																				
6	0	1	0	0	1																																																																																																				
7	0	1	1	1	0																																																																																																				
8	1	0	0	0	1																																																																																																				
9	1	0	1	0	0																																																																																																				
10	1	0	1	0	1																																																																																																				
11	1	1	1	1	0																																																																																																				
12	1	1	0	0	1																																																																																																				
13	1	1	0	1	0																																																																																																				
14	1	1	1	0	1																																																																																																				
15	1	1	1	1	0																																																																																																				

1.2	1	<p>♦ $H_2 = \bar{A}$</p>	<p>Pravilno zapisana logična funkcija za luč H_2 1 točka. Kot pravilen odgovor upoštevamo tudi, če kandidat ne uporabi števila 0 kot sodo število.</p>																												
1.3	4	<table border="1" data-bbox="316 1187 529 1814"> <thead> <tr> <th>KOMPONENTA</th> <th>OZNAKA</th> <th>NASLOV</th> <th>OPIS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stikalo 1</td> <td>A</td> <td>I1</td> <td>NO - kontakt</td> </tr> <tr> <td>Stikalo 2</td> <td>B</td> <td>I2</td> <td>NO - kontakt</td> </tr> <tr> <td>Stikalo 3</td> <td>C</td> <td>I3</td> <td>NO - kontakt</td> </tr> <tr> <td>Stikalo 4</td> <td>D</td> <td>I4</td> <td>NO - kontakt</td> </tr> <tr> <td>Luč – praštevilo</td> <td>H_1</td> <td>Q1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Luč – sodo število</td> <td>H_2</td> <td>Q2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>♦</p> 	KOMPONENTA	OZNAKA	NASLOV	OPIS	Stikalo 1	A	I1	NO - kontakt	Stikalo 2	B	I2	NO - kontakt	Stikalo 3	C	I3	NO - kontakt	Stikalo 4	D	I4	NO - kontakt	Luč – praštevilo	H_1	Q1		Luč – sodo število	H_2	Q2		<p>Pravilno izpolnjena IO tabela 2 točki. Samo pravilno zapisani vhodi ali izhodi 1 točka. Pravilno narisano ožičenje krmilnika 2 točki. Samo pravilno ožičenje vhodov ali izhodov 1 točka.</p>
KOMPONENTA	OZNAKA	NASLOV	OPIS																												
Stikalo 1	A	I1	NO - kontakt																												
Stikalo 2	B	I2	NO - kontakt																												
Stikalo 3	C	I3	NO - kontakt																												
Stikalo 4	D	I4	NO - kontakt																												
Luč – praštevilo	H_1	Q1																													
Luč – sodo število	H_2	Q2																													
Skupaj	8																														

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila															
2.1	2	<table border="1" data-bbox="271 1019 518 1825"> <thead> <tr> <th>Oznaka</th> <th>Opis</th> <th>Opomba</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1B1</td> <td>magnetni ali REED senzor</td> <td>zazna začetno lego batnice 1A</td> </tr> <tr> <td>1Y1</td> <td>tuljava elektroventila</td> <td>preklopi potni ventil V1</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>tipkalo (NO)</td> <td>proženje cikla</td> </tr> <tr> <td>1V</td> <td>monostabilni potni ventil 5/2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Oznaka	Opis	Opomba	1B1	magnetni ali REED senzor	zazna začetno lego batnice 1A	1Y1	tuljava elektroventila	preklopi potni ventil V1	S1	tipkalo (NO)	proženje cikla	1V	monostabilni potni ventil 5/2		<p>Pravilno dopolnjenih šest ali pet pojmov 2 točki. Pravilno dopolnjeni štiri ali trije pojmi 1 točka.</p>
Oznaka	Opis	Opomba																
1B1	magnetni ali REED senzor	zazna začetno lego batnice 1A																
1Y1	tuljava elektroventila	preklopi potni ventil V1																
S1	tipkalo (NO)	proženje cikla																
1V	monostabilni potni ventil 5/2																	
2.2	2	$F = A \cdot p \rightarrow p = \frac{F}{A} = \frac{230 \text{ N}}{\pi \cdot 0,04^2 \text{ m}^2} = 183028 \text{ Pa}$	<p>Pravilen izračun v zahtevani enoti 2 točki. Samo pravilen izračun 1 točka.</p>															
2.3	4	<p>Primer:</p> 	<p>Pravilno izdelan program z vsemi oznakami 2 točki. Pomanjkjivo izdelan delujoč program brez oznak 1 točka. Pravilno izdelana električna shema ožičenja 2 točki. Shema z neoznačenimi simboli 1 točka.</p>															



Skupaj 8

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Perioda: $T = \alpha_T \cdot k_T = 5 \cdot 0,001 = 50 \text{ ms}$ ◆ Frekvenca: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,05} = 20 \text{ Hz}$ 	<p>Pravilno izračunana frekvenca 2 točki. Pravilno izračunana samo perioda 1 točka.</p>
3.2	4	<ul style="list-style-type: none"> ◆ $U_m = \alpha \cdot k_u = 3,4 \cdot 50 \text{ V} = 170 \text{ V}$ ◆ $I_m = \beta \cdot k_i = 3 \cdot 0,5 \frac{\text{A}}{\text{del}} = 1,5 \text{ A}$ 	<p>Pravilno izračunana napetost z ustrezno enoto 2 točki. Samo pravilno zapisana enačba 1 točka. Pravilno izračunan tok z ustrezno enoto 2 točki. Samo pravilno zapisana enačba 1 točka.</p>
3.3	1	◆ $I = \frac{\alpha_i \cdot k_I}{\sqrt{2}} = \frac{3 \cdot 0,5}{\sqrt{2}} = 1,06 \text{ A}$	Pravilno izračunan tok z ustrezno enoto 1 točka.
3.4	1	◆ $\varphi = 50^\circ - 70^\circ$	Ustrezno odčitani kot v danem območju 1 točka.
Skupaj	8		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	$\diamond M_{\text{ELM}} = \frac{30 \cdot P_{\text{ELM}}}{\pi \cdot n_{\text{ELM}}} = \frac{30 \cdot 3500 \text{ W}}{\pi \cdot 160 \text{ min}^{-1}} = 208,9 \text{ Nm}$	Pravilno izračunan moment 1 točka.
4.2	2	$\diamond i = \frac{d_2}{d_1} = \frac{300 \text{ mm}}{80 \text{ mm}} = 3,75$ $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{n_{\text{ELM}}}{n_k} \rightarrow$ $\diamond n_k = \frac{n_{\text{ELM}}}{i} = \frac{160 \text{ min}^{-1}}{3,75} = 42,67 \text{ min}^{-1}$	Pravilno izračunano prestavno razmerje 1 točka. Pravilno izračunani vrtljaji koluta 1 točka.
4.3	2	$\diamond F_{\text{gb}} = m_b \cdot g = 3500 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 14715 \text{ N}$ <p>Učinek škripca \rightarrow iz slike $\rightarrow E = 2$</p> $\diamond F_v = \frac{F_{\text{gb}}}{E} = \frac{34335 \text{ N}}{2} = 7357,5 \text{ N}$	Pravilno izračunana sila v vrvi 2 točki. Samo pravilno izračunana teža bremena 1 točka.
4.4	2	$\diamond v_v = v_k = \pi \cdot d_k \cdot n_k = \pi \cdot 200 \text{ mm} \cdot 42,67 \text{ min}^{-1} =$ $26810 \frac{\text{mm}}{\text{min}} = 26,81 \frac{\text{m}}{\text{min}} = 0,447 \frac{\text{m}}{\text{sek}}$ $\diamond v_b = \frac{v_v}{E} = \frac{0,447 \frac{\text{m}}{\text{sek}}}{2} = 0,223 \frac{\text{m}}{\text{sek}} = 13,4 \frac{\text{m}}{\text{min}}$	Pravilno izračunana hitrost navijanja vrvi 1 točka. Pravilno izračunana hitrost dvigovanja bremena 1 točka.
4.5	1	$\diamond P = F_{\text{gb}} \cdot v_b = F_v \cdot v_v = 7357,5 \text{ N} \cdot 0,447 \frac{\text{m}}{\text{sek}} = 3288,8 \text{ W}$	Pravilno izračunana koristna moč 1 točka.
Skupaj	8		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	♦ N10 G00 X – 50 Y – 20 Z – 18	Pravilno zapisana vrstica 1 točka.
5.2	1	♦ N20 G42 M03 M08	Pravilno zapisana vrstica 1 točka.
5.3	1	♦ N30 G02 X8 Y – 20 Z – 18 CR8	Pravilno zapisana vrstica 1 točka.
5.4	1	♦ N40 G03 X30 Y20 Z – 18 CR20	Pravilno zapisana vrstica 1 točka.
5.5	1	♦ N50 G01 X – 50 Y10 Z – 18	Pravilno zapisana vrstica 1 točka.
5.6	2	♦ $n = \frac{v_c}{\pi \cdot d} = \frac{230 \frac{\text{m}}{\text{min}}}{\pi \cdot 0,010 \text{ m}} = 7321 \text{ min}^{-1}$ ♦ $f = f_z \cdot z \cdot n = 0,04 \text{ mm} \cdot 3 \cdot 7321 \text{ min}^{-1} = 878,5 \frac{\text{mm}}{\text{min}}$	Pravilno izračunani vrtljaji rezakarja 1 točka. Pravilno izračunana podajalna hitrost 1 točka.
5.7	1	♦ N120 G40 M05 M09	Pravilno zapisana vrstica 1 točka.
Skupaj	8		

Skupno število točk 2. dela: 40