

NACRT

MODEL ZADATKA ZA NATJECATELJSKU DISCIPLINU MEHATRONIKA

NACRT

UVOD

Natjecanje iz Mehatronike provodi se u tri razine:

1. školsko natjecanje:

- škole koje namjeravaju sudjelovati na natjecanju prijavljuju učenike na Vetis - ASOO najkasnije 7 dana prije dana održavanja školskih natjecanja
- školsko povjerenstvo u svim županijama u 8 sati na dan natjecanja dijele vlastiti zadatak natjecateljima
- za školsko natjecanje koristite zadatke iz:
 - modula 1. pneumatika - 60 min.
 - modula 2. elektropneumatika - 90 min.
- školsko povjerenstvo evaluiraju i bodovnu listu šalju na Vetis u ASOO istog dana

2. međuzupanijsko natjecanje :

- međuzupanijsko natjecanje je grupiranje natjecatelja iz geografski bliskih županija, određuje ASOO koje su to županije
- izbor škole domaćina za međuzupanijsko natjecanje određuje ASOO temeljem prijava s školskog natjecanja
- za međuzupanijsko natjecanje koristite zadatke iz:
 - modula 1. pneumatika - 60 min.
 - modula 2. elektropneumatika - 90 min.
 - modula 3. programiranje PLC – Logo Simens - 120 min.
- odgovorne osobe u školi domaćin/međuzupanijsko povjerenstvo u 8 sati na dan natjecanja preuzimaju zadatak sa web stranice www.worldskillscroatia.hr, pripremaju tiskane verzije i dijele ih natjecateljima u 9 sati
- zadaci se rješavaju od 9 do 14 sati
- međuzupanijsko povjerenstvo evaluiraju i bodovnu listu šalju na Vetis u ASOO

3. državno natjecanje

- nakon provedenih međuzupanijskih natjecanja na državno natjecanje ide prvi natjecatelj s međuzupanijskog natjecanja te drugi najbolji rezultati do popunjavanja liste od 6 natjecatelja
- izbor škole domaćina za državno natjecanje određuje ASOO
- za državno natjecanje koristite zadatke iz:

modula 1. pneumatika - 60 min.

modula 2. elektropneumatika - 90 min.

modula 3. programiranje PLC – Logo Simens - 120 min.

modula 4. montaža modularnog proizvodnog sustava (MPS) programiranje i

puštanje u pogon - 240 min.

OPIS MODELA I ZADAĆA

Za disciplinu Mehatroniku na državnom natjecanju učenici rješavaju u dva dana zadatke koje smo podijelili u četiri modula:

- **Modul 1 Pneumatika**
- **Modul 2 Elektropneumatika**
- **Modul 3 PLC – LOGO Siemens**
- **Modul 4 Montaža MPS-a, programiranje PLC-a i puštanje u rad**

Svi zadaci biti će zadani Alfanumeričkim zapisom.

Svaki modul donosi određeni broj bodova i to:

Školsko natjecanje:

	Opis kriterija	Bodovi
A	MODUL 1: Pneumatika	40
B	MODUL 2: Elektropneumatika	60
UKUPNO		100

Međužupanijsko natjecanje:

	Opis kriterija	Bodovi
A	MODUL 1: Pneumatika	30
B	MODUL 2: Elektropneumatika	30
C	MODUL 3: PLC – LOGO Siemens	40
UKUPNO		100

Državno natjecanje:

	Opis kriterija	Bodovi
A	MODUL 1: Pneumatika	15
B	MODUL 2: Elektropneumatika	15
C	MODUL 3: PLC – LOGO Siemens	30
D	MODUL 4: Montaža MPS-a, programiranje PLC i puštanje u rad	40
UKUPNO		100

MODUL 1. PNEUMATIKA

Radno vrijeme: 60 min.

Bodovi 15 /100

Prvi dan natjecanja

Problem:

Koristeći Festove pakete opreme iz pneumatike TP101 i TP 102 potrebno je za zadani alfanumerički zapis:

A+ B+ B- C+ B+ B- C- A-

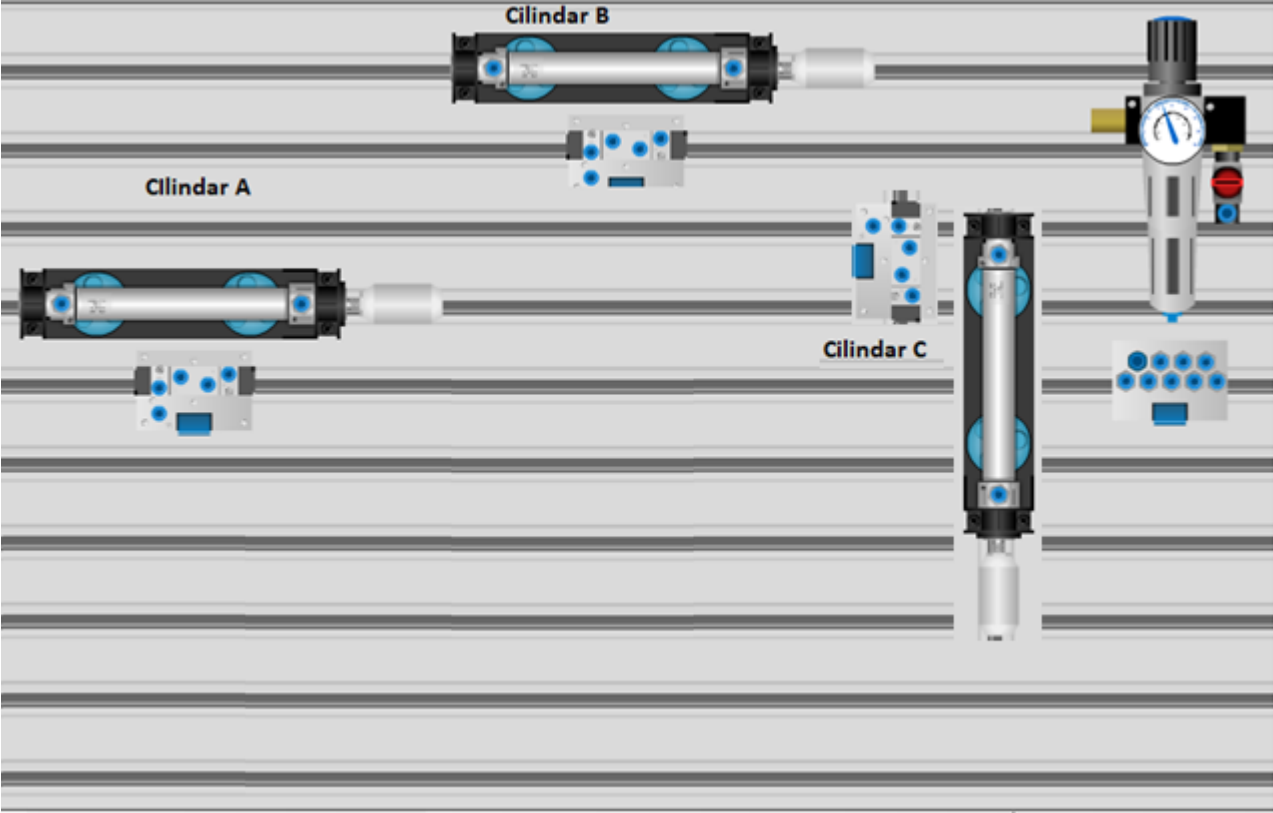
- nacrtati pneumatsku shemu upravljanja taktnom metodom
- nacrtajte upravljački funkcionalni dijagram svih komponenti
- nacrtati shemu na računalu s programom FluidSIM i simulirati rad sustava
- na pneumatskom stolu spojiti komponente prema zadanom rasporedu
- namjestite pneumatski sustav prema zadanim uvjetima i pustiti sustav u rad

Opis progama:

1. Namjestite tlak na 5,0 bara na pneumatskom sustavu.
2. Cilindri A, B i C su dvoradni s prigušenijima u krajnjim položajima.
3. Glavni razvodnici su 5/2 bistabili za sva tri cilindra.
4. Ciklus se pokreće pomoću 3/2 razvodnika.
5. Klipnjače cilindar A vremenski izlazi $3,0 \pm 0,5$ s
6. Klipnjače cilindar B vremenski izlazi $2,0 \pm 0,5$ s.
7. Klipnjača cilindra C izlazi normalnom brzinom bez prigušenja.
8. Za taktnu metodu, potrebno je koristiti taktne module.
9. Klipnjače cilindar A se uvlači normalnom brzinom, klipnjača cilindra B se uvlači maksimalnom mogućom brzinom.
10. Klipnjača cilindra C se uvlači $3,0 \pm 0,5$ s.
11. Prema položajnoj skici potrebno je složiti elemente na didaktičkoj ploči.
12. Ostale pneumatske elemente postavite na didaktičku ploču i mjesta predviđena za to.
13. Pneumatske cijevi postavite u kanalice.

NACRT

Položajna skica



OCIJENSKI LIST ZA MODUL 1. PNEUMATIKA

Vrijeme rješavanja: 60 min.

Bodovi: 15/100

Opis	Ocjena	Maksimalna ocjena
Pneumatska shema		1
Funkcionalni dijagram		1
Simulacija u FluidSimu		2
Izbor i podešavanje elemenata		1
Postavljanje kanalice, polaganje ožičenja i pneumatskih cijevi		1
Klipnjače cilindar A vremenski izlazi $3,0 \pm 0,5$ s		2
Klipnjače cilindar B vremenski izlazi $2,0 \pm 0,5$ s.		2
Klipnjača cilindra C se uvlači $3,0 \pm 0,5$ s.		2
Povrat B cilindra maksimalnom brzinom		1
Funkcionalnost sustava		2
Ukupan broj bodova		15

MODUL 2. ELEKTROPNEUMATIKA

Radno vrijeme: 90 min.

Bodovi 15 /100

Prvi dan natjecanja

Problem:

Koristeći Festove pakete opreme iz pneumatike TP101 i TP 102 i elektropneumatike TP 201 potrebno je za zadani alfanumerički zapis:

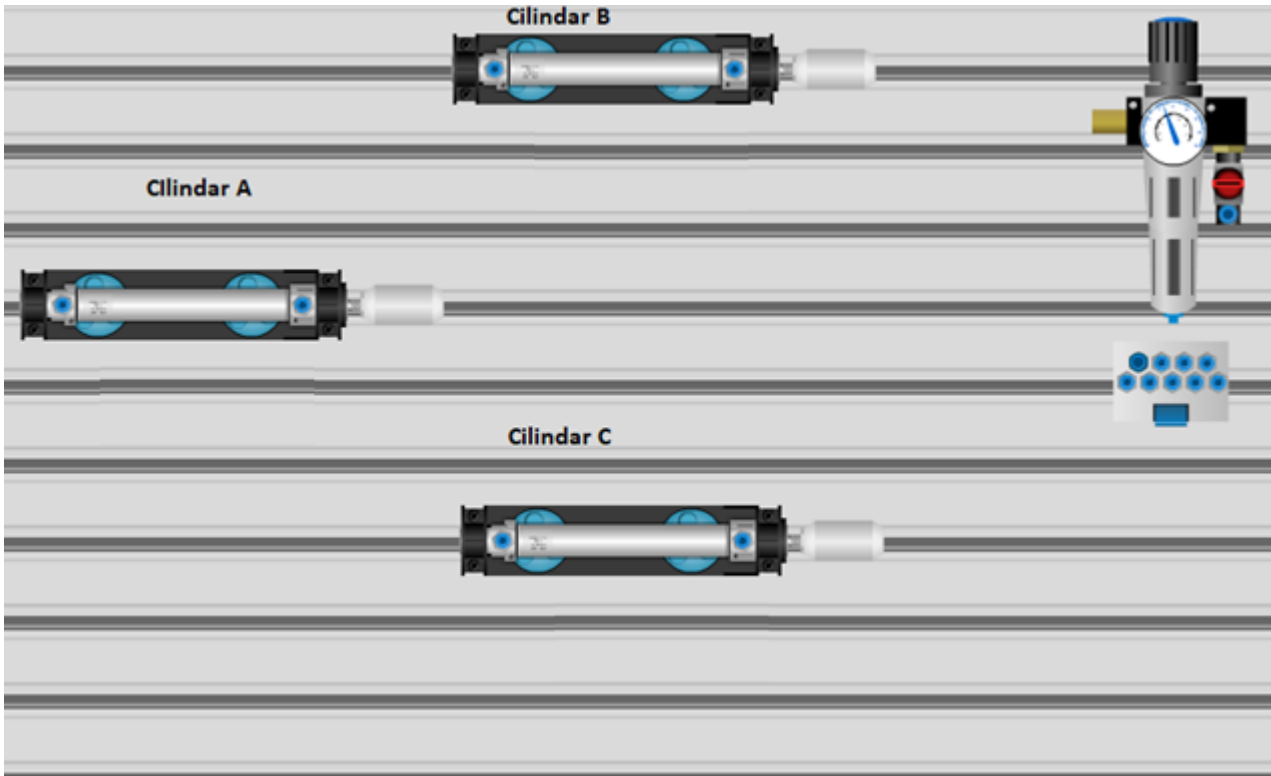
**C+ B+ (t=5s) A+ C- A-
B-**

- nacrtati elektropneumatsku shemu upravljanja
- nacrtajte upravljački funkcionalni dijagram svih komponenti
- nacrtati shemu na računalu s programom FluidSIM i simulirati rad sustava
- na didaktičkom stolu spojiti komponente prema zadanom rasporedu
- namjestite elektropneumatski sustav prema zadanim uvjetima i pustiti sustav u rad

Zahtjevi za elektropneumatski sustav:

1. Namjestite tlak na 5,5 bara na pneumatskom sustavu.
2. Cilindri A, B i C su dvoradni, glavni razvodnici 5/2 bistabili.
3. Ciklus se pokreće pomoću tipkala.
4. Klipnjače cilindar A izlazi normalnom brzinom bez prigušenja.
5. Klipnjače cilindar B vremenski izlazi $4,0 \pm 0,5$ s.
6. Dolaskom klipnjače B u izvučeni položaj nakon 5 s izlazi klipnjača C cilindra.
7. Klipnjača cilindra C izlazi normalnom brzinom bez prigušenja.
8. Klipnjače cilindar A i B se uvlače istodobno, klipnjača cilindra A uvlači se normalnom brzinom, a klipnjača cilindra B se uvlači maksimalnom mogućom brzinom.
9. Klipnjača cilindar C se uvlači $3,0 \pm 0,5$ s.
10. Prema položajnoj skici potrebno je složiti elemente na didaktičkoj ploči.
11. Ostale pneumatske elemente postavite na didaktičku ploču i mjesta predviđena za to.
12. Cilindar B ima magnetske prekidače, a ostali cilindri granične prekidače.
13. Žice i pneumatske cijevi postavite u kanalice.

Položajna skica



OCIJENSKI LIST ZA MODUL 2. ELEKTROPNEUMATIKA

Vrijeme rješavanja: 90 min.

Bodovi: 15/100

Opis	Ocjena	Maksimalna ocjena
Elektropneumatska shema		1
Funkcionalni dijagrami svih elemenata		1
Simulacija u FluidSimu		2
Izbor i podešavanje elemenata		1
Klipnjača cilindra B vremenski izlazi $4,0 \pm 0,5$ s.		2
Vrijeme kašnjenja ukapčanja cilindra A		1
Istodobno izvlačenje A i B klipnjače , B maksimalnom brzinom		2
Klipnjača cilindra C vremenski uvlači $3,0 \pm 0,5$ s.		2
Postavljanje kanalica, polaganje ožičenja i pneumatskih cijevi		1
Funkcionalnost sustava		2
Ukupan broj bodova		15

MODUL 3. PLC – LOGO SIEMENS

Radno vrijeme: 120 min.

Bodovi 30 /100

Prvi dan natjecanja

Problem:

Postavi na profilnu ploču pneumatske i elektropneumatske komponente te ih poveži s PLC–om „LOGO” koji se ugrađuje u napravu za spajanje prema zadanoj dokumentaciji. Naprava za spajanje biti će poslana u Rijeku i nećeš imati prilike za popravke kasnije.

Koristeći Festove pakete opreme iz pneumatike TP101, TP 102 i elektropneumatike TP 201 potrebno je za zadani alfanumerički zapis:

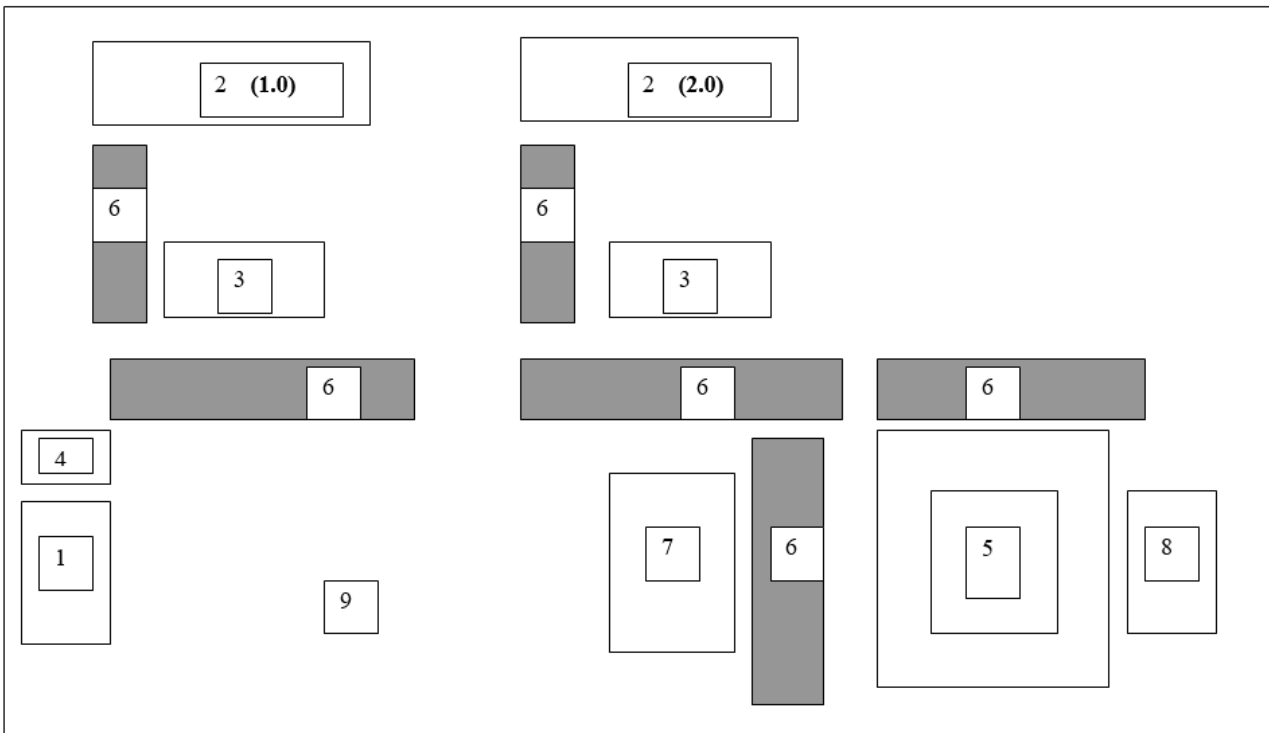
$$\left[\left[\begin{matrix} (A+) \\ (B+) \end{matrix} \right], \begin{matrix} (A-) \\ (B-) \end{matrix} \right]^2, 2s, A+, B+, \begin{matrix} (A-) \\ (B-) \end{matrix}$$

- nacrtati pneumatsku shemu upravljanja
- nacrtajte upravljački funkcionalni dijagram svih komponenti
- programirati PLC – LOGO za zadani alfanumerički zapis
- na didaktičkom stolu spojiti komponente prema zadanom rasporedu
- povežite komponente prema zadanim uvjetima i pustiti sustav u rad

Zahtjevi za pneumatski sustav:

1. Namjestite tlak na 6,0 bara na pneumatskom sustavu.
2. Cilindri A, B su dvoradni s prigušenjima u krajnjim položajima.
3. Ciklus se pokreće pomoću tipkala START.
4. Klipnjača cilindra A i B vremenski izlazi $4,0 \pm 0,5$ s.
5. Povrat klipnjača cilindra A i B odvija se $4,0 \pm 0,5$
6. Svaki cilindar ima dva granična prekidača koji detektira uvučeni i izvučeni položaj klipnjače cilindra
7. Prema položajnoj skici potrebno je složiti elemente na didaktičkoj ploči.
8. Ostale pneumatske elemente postavite na didaktičku ploču i mjesta predviđena za to.
9. Žice i pneumatske cijevi postavite u kanalice.

Položajna skica



Specifikacija elemenata

Pozicija	Komada	Naziv komponente	Proizvođač
1.	1	Pripremna grupa elemenata	Festo
2.	2	Dvoradni cilindar (1.0; 2.0)	Festo
3.	2	5/2 razvodnik monostabil	Festo
4.	1	Pneumatski razvodni blok	Festo
5.	1	PLC „LOGO“	SIEMENS
6.	7	Instalacijski kanal 40x40	Wago
7.	1	Tipkalo	Festo
8.	1	Napajanje 230V AC/24V DC	Festo
9.	1	Didaktička aluminijska ploča	Festo

Napomena!

Specifikacija elemenata iz tablice prema zadanoj poziciji treba odgovarati rasporedu na didaktičkoj ploči prema slici 1.

Sve električne vodove i cjevčice od zraka postavite u instalacijske kanale (6.). Ostale komponente koje nisu u specifikaciji postavite na didaktičku ploču prema pravilima struke.

OCIJENSKI LIST ZA MODUL 3. PLC – LOGO Siemens

Vrijeme rješavanja: 120 min.

Bodovi: 30 /100

Opis	Ocjena	Maksimalna ocjena
Izrada pneumatske sheme upravljanja		2
Funkcionalni dijagrami svih komponenti		2
Funkcionalnost PLC programa		3
Minimiziranost programa		2
Izbor komponenti i njihovo pravilno podešavanje		1
Postava komponenti prema položajnoj skici		3
Postavljanje kanalice, polaganje ožičenja i pneumatskih cijevi		2
Pravilno startanje ciklusa		1
Klipnjača cilindara A vremenski izlazi $4,0 \pm 0,5$ s.		2
Klipnjača cilindara B vremenski izlazi $4,0 \pm 0,5$ s		2
Povrat klipnjača A i B		3
Izlaz klipnjače A uz ispunjavanje elemenata zadanih u zadatku		2
Pravilan izbor i pozicioniranje krajnjih prekidača		2
Funkcionalnost sustava		3
Ukupan broj bodova		30

MODUL 4. MONTAŽA MPS-A, PROGRAMIRANJE PLC-A I PUŠTANJE U RAD

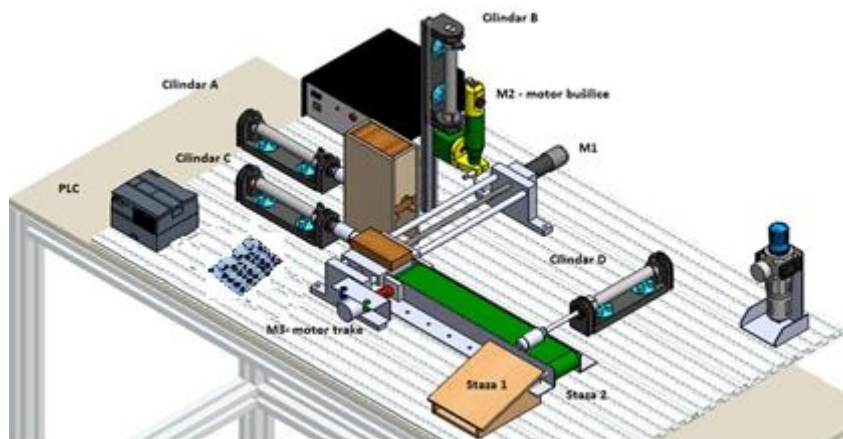
Radno vrijeme: 240 min.

Bodovi 40 /100

Drugi dan natjecanja

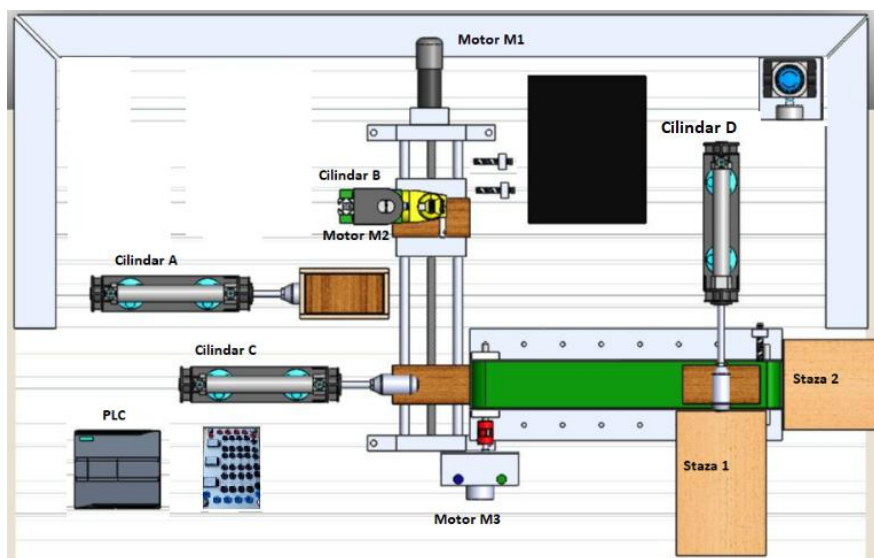
Scenarij:

Ti si odgovoran za sastavljanje MPS sustava za bušenje. Sustav se šalje u Zadar, i nakon isteka vremena od 240 minuta nemaš mogućnost popravka. U navedenom vremenu morate sastaviti MPS prema položajnoj slici, spojiti žice, pneumatske cijevi, programirati PLC i pustiti MPS u probni rad prema alfanumeričkom zapisu.



Alfanumerički zapis:

A+ A- M1+ M2+ B+ B- M1+ B+ B-M1- C+ C- M3+ D- D+



Tvoj zadatak je gotov kada:

- nacrtáš pneumatsku shemu upravljanja
- programiraš PLC, popuniš tablicu adresa
- nacrtáš shemu spajanja (povezivanje PLC-a s ulazima i izlazima)
- nacrtáš funkcionalni upravljački dijagram svih komponenata
- na didaktičkom stolu spojiš komponente prema zadanom predlošku
- pustiš sustav u rad i optimiziraš rad sustava

Početne postavke MPS-a za bušenje

Klipnjače cilindara A, B i C su u uvučenom položaju a klipnjača cilindra D je u izvučenom položaju. Motori su isključeni, a nosač trake mora biti pozicionirati ispred spremnika kako bi prihvatio radni predmet.

1. Radni tlak sustava je 6,0 bara.
2. Cilindri A, B i C su dvoradni a D je jednoradni
3. Glavni razvodnici su:
 - za cilindar A – 5/2 razvodnik monostabil
 - za cilindar B – 5/2 razvodnik bistabil
 - za cilindar C – 5/2 razvodnik (monostabil ili bistabil)
 - za cilindar D – 3/2 razvodnik monostabil
4. Motori M1 i M3 su istosmjerni 24V a motor M2 je motor bušilice
5. Dva različita proizvoda

Opis programa rada MPS-a

1. Ciklus se pokreće pomoću tipkala start S1.
2. Klipnjače cilindar A vremenski izlazi ($3,0 \pm 0,5$ s) i radni predmet gurne na nosač trake s pužnim vijkom.
3. Motor trake M1 se pokrene i dovede nosač s radnim predmetom ispod bušilice u poziciju 1, na 20 mm od ruba predmeta, tada se upali motor bušilice M2 i nakon toga cilindar B izlazi van ($6,0 \pm 0,5$ s) te započne proces bušenja na dubinu 5 mm, zatim se postupak ponavlja u poziciji 2 na udaljenosti 30 mm, od ruba predmeta.

4. Nakon izbušene rupe u poziciji 2 cilindar B se vrati u uvučeni položaj i motor M3 se ugasi a upali se motor trake M1 koji pokreće traku u drugom smjeru. Dolaskom na krajnju poziciju klipnjača cilindra C izlazi van ($3,0 \pm 0,5$ s) i gurne radni predmet na drugu traku,
5. Klipnjača cilindra C se uvlači maksimalnom brzinom, te se onda upali motor trake M3 koji odveze predmet do cilindra D koji sortira veće predmete na stazu 1, a manje predmete propusti na stazu 2 kada se klipnjača cilindra D vrati u uvučeni položaj.

Napomena !

Sve komponente (granične prekidače, senzore prigušnice i druge komponente) birate sami u skladu s tehničkim zahtjevima sustava i postavite ih na didaktičku ploču i mjesta predviđena za to. Žice i pneumatske cijevi postavite u kanalice. Položaj kanalice odredite sami kako bi sustav bio uredno složen prema pravilima struke.

OCIJENSKI LIST ZA MODUL 4. SASTAVLJANJE MPS-A, PROGRAMIRANJE PLC-a I PUŠTANJE U RAD

Vrijeme rješavanja: 240 min.

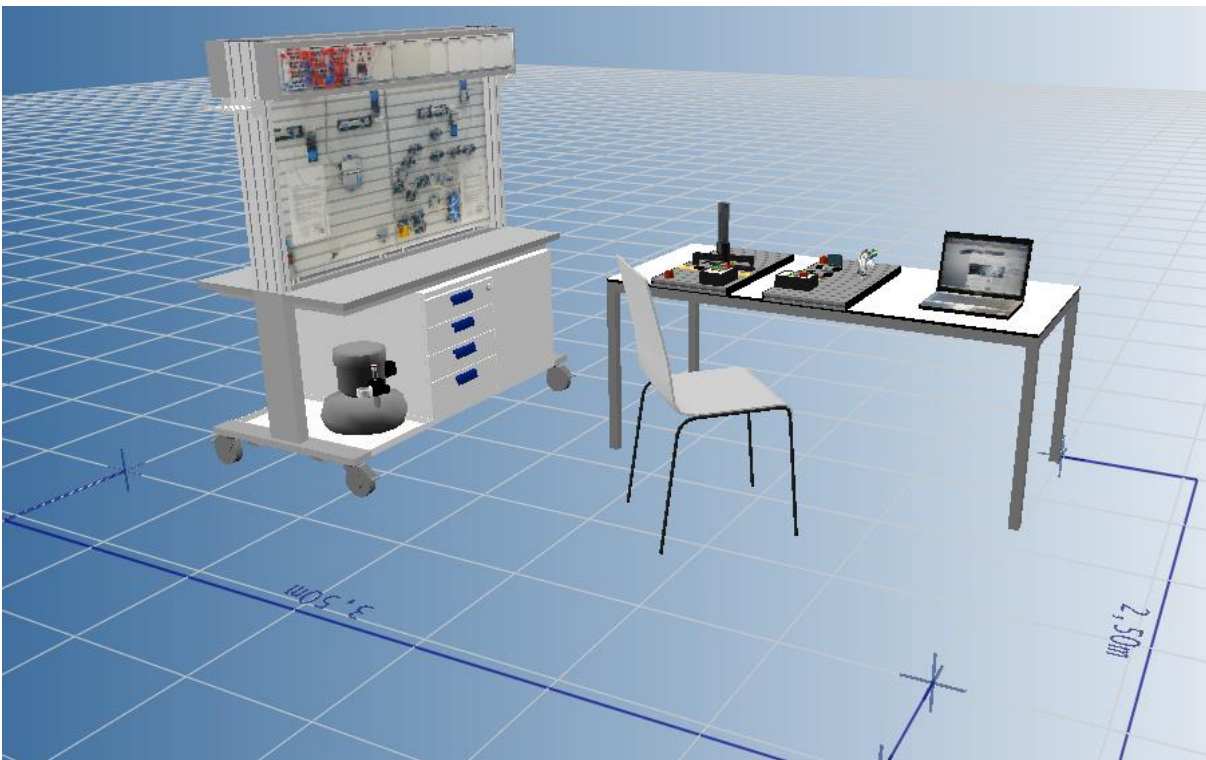
Bodovi: 40 /100

Opis	Ocjena	Maksimalna ocjena
Pneumatska shema		2
Tablica adresa		1
Izrada PLC programa		3
Minimizacija programa		2
Spojna shema (PLC ulazi i izlazi)		1
Funkcionalni dijagrami svih elemenata		1
Izbor elemenata		1
Početni položaj MPS sustava		3
Početno pozicioniranje trake		1
Startanje ciklusa		1
Klipnjača cilindara A vremenski izlazi $3,0 \pm 0,5$ s		2
Pozicioniranje predmeta ispod bušilice		2
Startanje motora bušilice		1
Klipnjača cilindara B vremenski izlazi $6,0 \pm 0,5$ s		2
Dubina bušenja 5mm		2
Klipnjača cilindara B se uvlači		1
M3 se gasi		2
M1 promjena smjera		2
Klipnjača cilindara C vremenski izlazi $3,0 \pm 0,5$ s		2
Klipnjača cilindara C vraća se maksimalnom brzinom, pali se M3		3
Sortiranje po veličini		2
Funkcionalnost sustava		3
Ukupno		40

OPREMA, STROJEVI, INSTALACIJE I POTREBNI MATERIJALI

Svaki tim ima osigurano od škole domaćina:

Festove setove TP 101, TP102, i TP201, dvije didaktičke ploče, vertikalnu i horizontalnu s priključkom spojenim na izvor zraka i pripremnom grupom zraka, PLC – Logo Siemens i PLC – Simatic S7 1200.



Na radnom mjestu biti će postavljeno:

- Didaktička ploča za pneumatiku i elektropneumatiku vertikalna
- Didaktička ploča za modularnih proizvodnih sustava (MPS-ova) horizontalna
- Pneumatski set TP101, TP102 Festova specifikacija opreme iz kataloga je na linkovima:

https://www.festo-didactic.com/didactic/Demos/Katalog_2015_en/files/assets/basic-html/page-105.html

https://www.festo-didactic.com/didactic/Demos/Katalog_2015_en/files/assets/basic-html/page-107.html

- Elektropneumatski set TP 201 (Festova specifikacija opreme iz kataloga)
https://www.festo-didactic.com/didactic/Demos/Katalog_2015_en/files/assets/basic-html/page-109.html

- Pokretne trake s motorima 24V DC
- Napajanja 24 V DC
- Kompresor
- Kanalice za cijevi i žice
- 6 Logo PLC Siemens
- 6 PLC- ova S7 – 1200 Siemens
- Kablovi za spajanje PLC-a na računalo
- 1 Printer
- Sve materijale, papir olovke bit će osigurani od strane organizatora natjecanja – škole domaćina

MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJI DONOSE NATJECATELJI

Svaki natjecatelj donosi slijedeću opremu:

- PLC Logo Siemens (verzija. 6 i više)
- Laptop s instaliranim programima za PLC
- PLC koji ima minimalno 8 ulaza i 8 izlaza
- Kablove za spajanje PLC-a s računalom
- Instrument za mjerenje napona i struje
- Alat za spajanje (inbus ključeve, odvijači križni i ravni, kombinirana kliješta)

MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJI SU ZABRANJENI NA RADNOM MJESTU

Na radnom mjestu zabranjeno je koristiti mobitel.

TABLICA OCJENJIVANJA

PRIMJER TABLICE KRITERIJA PO UDJELIMA

CJELINE SPECIFIKACIJE STRANDARDA	KRITERIJ									UKUPNA OCJENA PO CJELINI
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	5									5
2		10								10
3			20							20
4				20						20
5					20					20
6						10				10
7							15			15
UKUPNA OCJENA PREMA KRITERIJU	5	10	20	20	20	10	15			100

PRIMJER TABLICE KRITERIJA

CJELINA	KRITERIJ	BODOVI		
		PROSUDBA	MJERENJE	UKUPNO
A	Organizacija posla i samostalno upravljanje		5	5
B	Komunikacijske vještine i međuljudski odnosi	5	5	10
C	Pneumatski sustav MPS-a		20	20
D	Električni sustav MPS-a		20	20
E	Programiranje PLC-a		20	20
F	Tehnička dokumentacija		10	10
G	Puštanje u pogon – optimiziranje rada MPS-a		15	15
UKUPNO		5	95	100

SADRŽAJ

UVOD	2
OPIS MODELA I ZADAĆA	3
Modul 1. PNEUMATIKA	4
Modul 2. ELEKTROPNEUMATIKA	7
Modul 3. PLC – LOGO Siemens	10
Modul 4. MONTAŽA MPS-a, PROGRAMIRANJE PLC-a I PUŠTANJE U RAD	13
OPREMA, STROJEVI, INSTALACIJE I POTREBNI MATERIJALI	17
MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJI DONOSE NATJECATELJI	19
MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJI SU ZABRANJENI NA RADNOM MJESTU	20
TABLICA OCJENJIVANJA	21
SADRŽAJ	22