



Learner Centric Advanced Manufacturing Platform



**PNEVMATIKA**

**OSNOVNO USPOSABLJANJE**

**(VAJE)**

WP6 TOVARNA SODELOVALNEGA UČENJA



**Co-funded by  
the European Union**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Co-funded by  
the European Union

Financirano s strani Evropske unije. Mnenja in mnenja, izražena, pa so izključno avtorjeva in ne odražajo nujno stališč Evropske unije ali Evropske izvršne agencije za izobraževanje in kulturo (EACEA). Niti Evropska unija niti EACEA ne moreta biti odgovorna za njih.



To delo je licencirano s strani LCAMP Partnership pod licenco Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International.

### Partnerji LCAMP-a:

TKNIKA – Basque VET Applied Research Centre, CIFP Miguel Altuna LHII, DHBW Heilbronn – Duale Hochschule, Baden-Württemberg, Curt Nicolin High School, AFM – Spanish Association of Machine Tool Industries, EARLALL – European Association of Regional & Local Authorities for Lifelong Learning, FORCAM, CMQE: Association campus des métiers et des qualifications industrie du future, MV: Mecanic Vallée, KIC: Knowledge Innovation Centre, MADE Competence Centre Industria 4.0; AFIL: Associazione Fabbrica Intelligente Lombardia, SIMUMATIK AB; Association HVC Association of Slovene Higher Vocational Colleges; TSCMB: Tehniški šolski center Maribor, KPDoNE: Kocaeli Directorate Of National Education; GEBKİM OIZ and CAMOSUN college.



## Povzetek dokumenta

<b>Vrsta dokumenta:</b>	Javni tečaj
<b>Naslov</b>	Pnevmatika, osnovno usposabljanje
<b>Avtor/avtorji</b>	Knez Boris
<b>Pregledovalca</b>	Samo Čretnik
<b>Datelj</b>	November 2025
<b>Status dokumenta</b>	1.0
<b>Raven dokumenta</b>	Zaupno do objave
<b>Opis dokumenta</b>	Ta predmet si prizadeva, da pridobite fizikalne osnove pnevmatike, razumevanje delovanja pnevmatskih komponent, načrtovati pnevmatske krmilne sisteme, upravljati pnevmatske komponente in vzdrževati pnevmatske sisteme.
<b>To objavo navedite kot:</b>	Knez B., 2025, PLK
<b>Raven dokumenta</b>	Javno



# KAZALO

---

<b>POVZETEK.....</b>	<b>5</b>
VAJA 1 - PNEVMATSKA ŠTANCA - kontrola lege.....	7
VAJA 2 - POMIKANJE VRAT s kontrolo hitrosti.....	8
VAJA 3 - LEPLJENJE - časovna odvisnost.....	10
VAJA 4 - KEMIČNO ČIŠČENJE- LUŽENJE OBDELOVANCEV - kontrola lege in časa ...	12
VAJA 5 - S - PODAJANJE TRAKU - zaporedje delovanja cilindrov: 1A1+, 2A1+, 1A1-, 2A1- .....	14
VAJA 6 - OSCILACIJA - SEPARACIJA.....	16



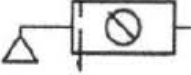
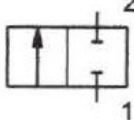
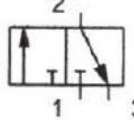
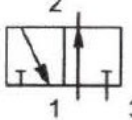
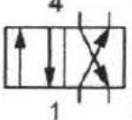
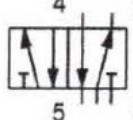
# POVZETEK

Glavna naloga pnevmatike v sodobni tehnologiji je pretvorba energije stisnjenega zraka v mehansko delo, kar omogoča hitro, čisto in stroškovno učinkovito izvajanje linearnih ter rotacijskih gibov. V robotiki in avtomatizaciji je nepogrešljiva predvsem pri končnih izvršilnih elementih, kjer skrbi za zanesljivo delovanje prijemal, vakuumskih sistemov in fiksiranje obdelovancev. Z razvojem elektro-pnevmatike se njena funkcionalnost nadgrajuje s pametnimi ventili in senzoriko, ki omogočajo povezljivost

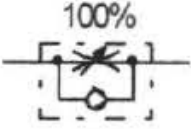
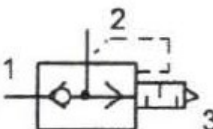
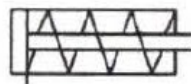
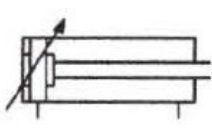
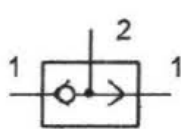
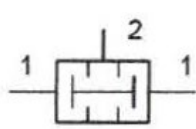


## Simbolika v krmilni tehniki

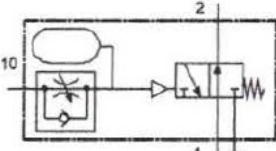
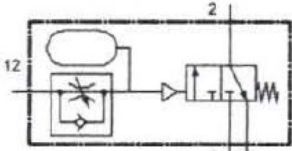
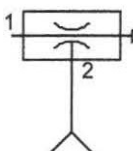
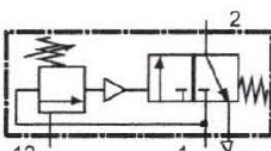
### PNEVMATIKA - simboli aktualnih ventilov v pnevmatiki

					
IZVOR IN PRIPRAVA	POTNI VENTIL 2 / 2	POTNI VENTIL 3 / 2- zaprt	POTNI VENTIL 3 / 2- odprt	POTNI VENTIL 4 / 2	POTNI VENTIL 5 / 2

=

					
POVRATNO DUŠILNI VENTIL	HITROODZRAČVALNI VENTIL	ENOSMERNI CILINDER	DVOSMERNI CILINDER	MENJALNI - ALI VENTIL	DVOTLAČNI - IN VENTIL

### SESTAVLJENI VENTILI - simboli nekaterih elementov

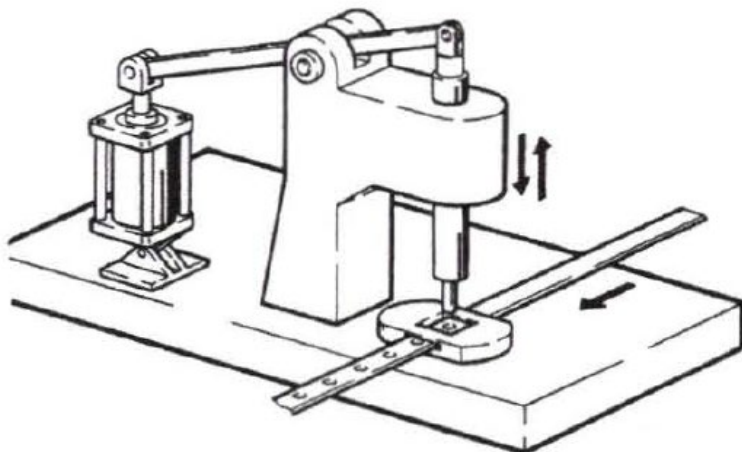
			
ČASOVNI VENTIL ODPRT	ČASOVNI VENTIL ZAPRT	VAKUUMSKI INJEKTOR IN PRISESEK	TLAČNI PREKLOPNIK

Vaje, ki jih bomo izvajali so podprte z delovnimi listi. Ti predstavljajo določeno situacijo - delovanja neke mehatronske naprave. Pri snovanju krmilja za to napravo bomo uporabili računalniško orodje za načrtovanje in simulacijo krmilja. Narisali bomo krmilno shemo, funkcijski diagram in opisali delovanje krmilja. To bo podlaga za izdelavo krmilja na didaktični tabli.

Na didaktični tabli bomo realizirali in preizkusili delovanje krmilja.



# VAJA 1 - PNEVMATSKA ŠTANCA - KONTROLA LEGE



Slika 1: Situacijska skica naprave

Krmilne zahteve delovanja naprave: Dvosmerni pnevmatski cilindri producira silo, ki se preko vzvoda poveča in prenese na orodje štanca .

Po premiku traku aktiviramo start tipko in izvede se delovni gib. Ob doseganju spodnje lege orodja naj se to samodejno vrne. Cilinder bomo krmilili posredno.

Izdelajte:

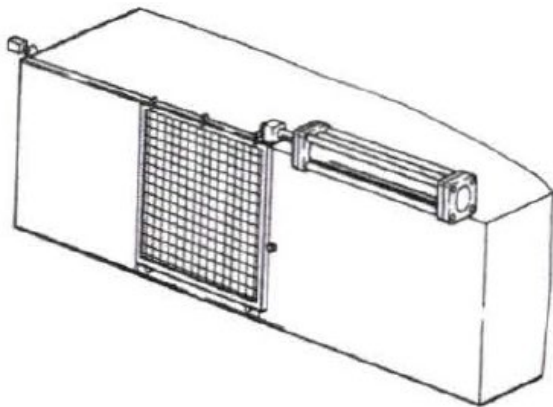
- Pnevmatško krmilno shemo
- Označi komponente krmilja
- Kratek opis delovanja

Krmilna shema:

Kratek opis delovanja krmilja:




## VAJA 2 - POMIKANJE VRAT S KONTROLO HITROSTI



Slika 2: Situacijska skica naprave

Krmilne zahteve delovanja naprave:

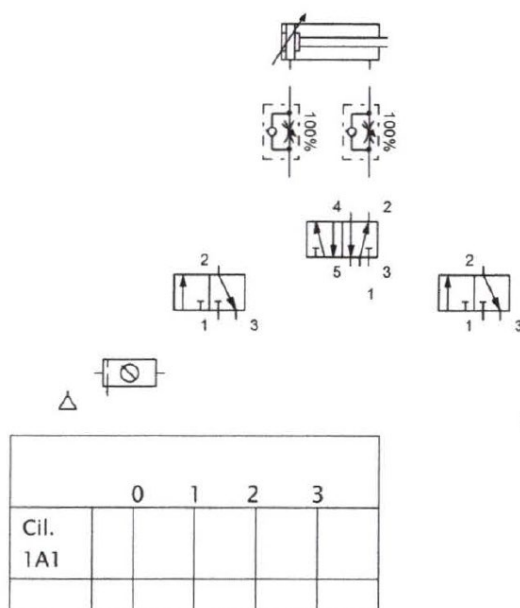
Dvosmerni pnevmatski cilinder s končnim dušenjem premika drsna vrata.

Z aktiviranjem ene oziroma druge ročne tipke se vrata zapirajo ali odpirajo.

Cilinder bomo krmilili posredno z možnostjo nastavljanja hitrosti gibanja v obeh smereh. Izdelajte:

- Pnevmatško krmilno shemo
- Označi komponente krmilja
- Pot korak diagram akterjev s pogoji gibanj
- Kratek opis delovanja

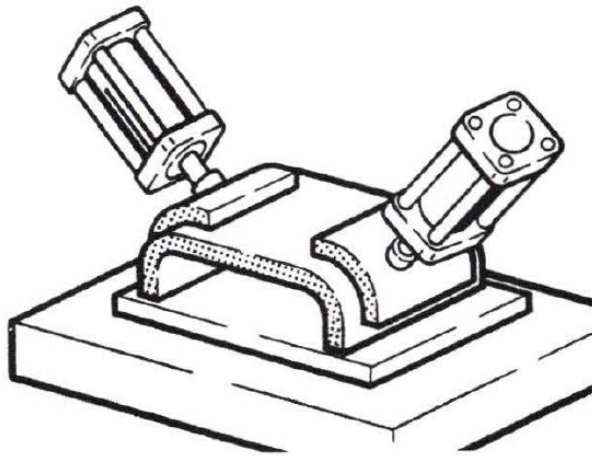
Krmilna shema:



Kratek opis delovanja krmilja:




# VAJA 3 - LEPLJENJE - ČASOVNA ODVISNOST



Slika 3: Situacijska skica naprave

Krmilne zahteve delovanja naprave:

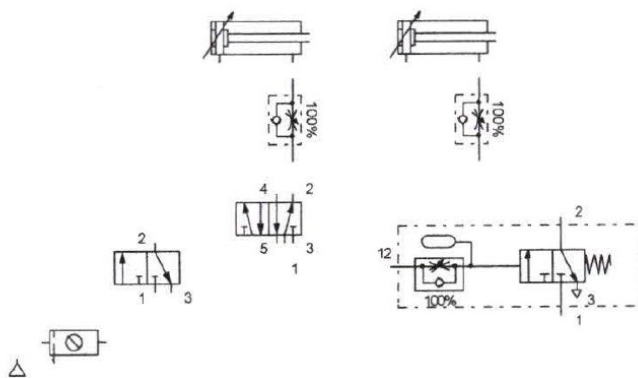
Ob aktiviranju startne krmilne tipke pnevmatska cilindra pritisneta oblogo ob lepljenec. Po preteku časa lepljenja se cilindra samodejno vrneti.

Cilindra bomo krmilili posredno z možnostjo nastavljanja hitrosti pri gibu naprej.

Izdelajte:

- Pnevmatško krmilno shemo
- Pot korak diagram akterjev s pogoji gibanj
- Označi komponente krmilja
- Kratek opis delovanja

Krmilna shema:



Pot – korak diagram:

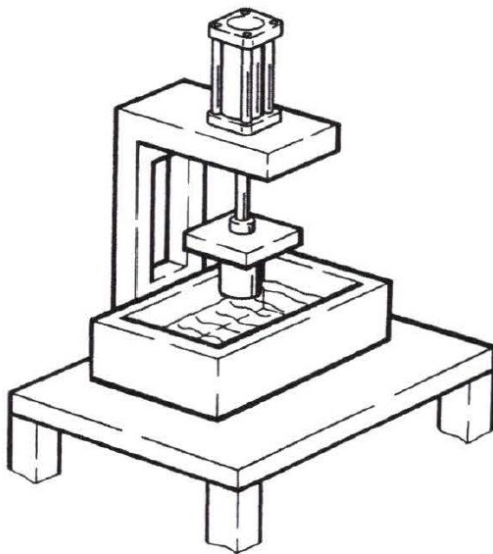
	0	1	2	3
Cil. 1A1				



Kratek opis delovanja krmilja:




# VAJA 4 - KEMIČNO ČIŠČENJE- LUŽENJE OBDELOVANCEV - KONTROLA LEGE IN ČASA



Slika 4: Situacijska skica naprave

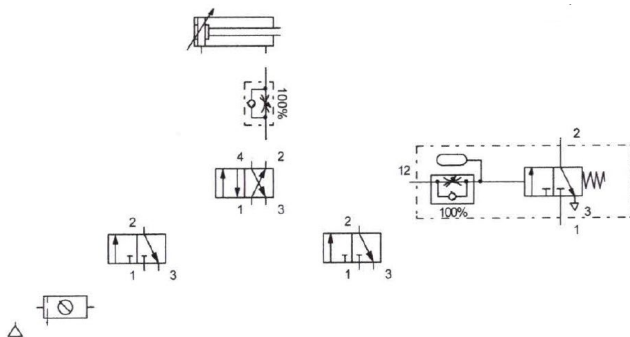
Krmilne zahteve delovanja naprave:

Dvosmerni pnevmatski cilindri naj ob aktiviranju startne krmilne tipke potopi magnetno pritrjen obdelovanec do določene lege. Ko preteče čas čiščenja naj se vrne v začetni položaj. Cilinder bomo krmilili posredno z možnostjo nastavljanja hitrosti pri gibu naprej in nazaj.

Izdelajte:

1. Pnevmatško krmilno shemo
2. Pot korak diagram akterjev s pogoji gibanj
3. Kratek opis delovanja

Krmilna shema:



Pot - korak diagram:

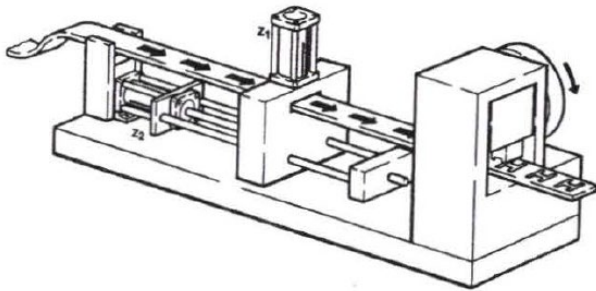
	0	1	2	3
Cil.				
1A1				



Kratek opis delovanja krmilja:




# VAJA 5 - S - PODAJANJE TRAKU - ZAPOREDJE DELOVANJA CILINDROV: 1A1+, 2A1+, 1A1-, 2A1-



Slika 5: Situacijska skica naprave

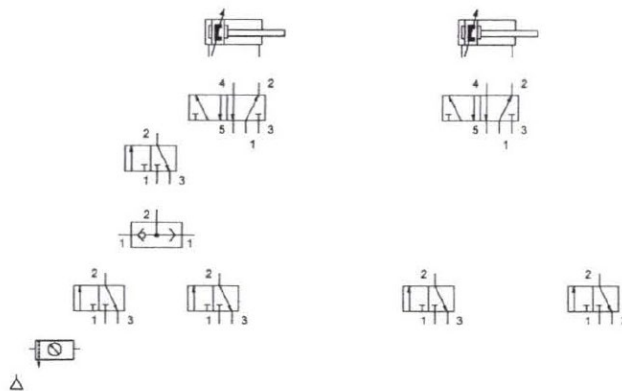
Krmilne zahteve delovanja naprave:

Podajalna naprava podaja trak do štanice. Cilinder 1A1 vpenja trak, ko aktiviramo ST, nato cilinder 2A1 opravi pomik. Sledi štančanje, za tem cilinder 1A1 izpne obdelovanec in cilinder 2A1 se vrne v izhodiščni položaj. če Je krmilni ventil v položaju AUTO se cikel samodejno ponavlja.

Izdelajte:

- Pnevmatško krmilno shemo
- Pot korak diagram akterjev
- Kratak opis delovanja

Krmilna shema:



Pot – korak diagram:

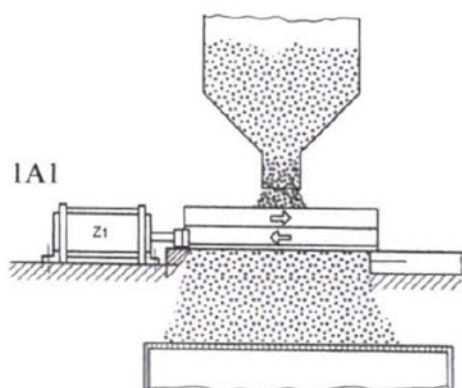
	0	1	2	3	4
Cil. 1A1					
Cil. 2A1					



Kratek opis delovanja krmilja:




## VAJA 6 - OSCILACIJA - SEPARACIJA



Slika 6: Situacijska skica naprave

Krmilne zahteve delovanja naprave:

Dvosmerni pnevmatski cilindar 1A1 naj se ob aktiviranju startne krmilne tipke premakne naprej ko doseže želeno lego pa se samodejno vrne. Način gibanja se ponavlja - oscilira, če je krmilni ventil preklopljen na položaj AUTO. Cilinder bomo krmilili posredno z možnostjo nastavljanja hitrosti pri obeh gibih.

Izdelajte:

- Pnevmatško krmilno shemo
- Pot korak diagram akterjev s pogoji gibanj
- Kratek opis delovanja

Krmilna shema:

	0	1	2	3	4
Cil. 1A1					

Kratek opis delovanja krmilja:




# LCAMP

Learner Centric Advanced Manufacturing Platform



**Co-funded by  
the European Union**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.