



**TROOSNA MAŠINA
SA PARALELNOM KINEMATIKOM**

LOLA pn101_4 V.1

Deset godina od pojavljivanja prvih mašina sa paralelnom kinematikom na sajmu u Čikagu (IMTS94), napravljen je ovaj domaći prototip troosne paralelne mašine. On je i glavni rezultat saradnje LOLA sistema i Katedre za proizvodno mašinstvo Mašinskog fakulteta iz Beograda u realizaciji projekta MIS 3.02.0101.B TROOSNE PARALELNE MAŠINE, koji finansira Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine u okviru realizacije Programa tehnološkog razvoja i mašina i sistem za upravljanje rezultat su sopstvenog razvoja. Za okruženje za programiranje konfigurisani su postprocesori za odabrane CAD/CAM sisteme. Mašina se programira kao i vertikalna troosna glodalica sa serijskom kinematikom.

Prve analize koncepcije mašine i priprema za razvoj sistema za upravljanje sprovedeni su pre početka projekta. U samom projektu aktivnosti su deljene tako da se prototip razvije od početka, bez kopiranja drugih rešenja.

 LOLA  MFB-KaProM

Koncepcija	Parametri	Kalibracija
Optimizacija	Programiranje	Izrada
Ispitivanje	Projektovanje	Upravljanje

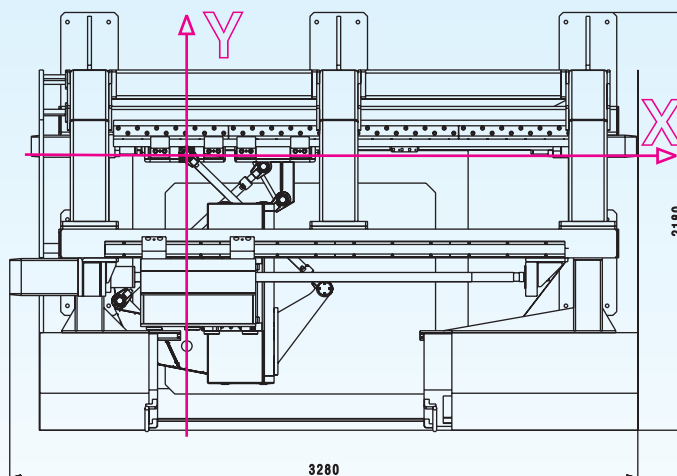
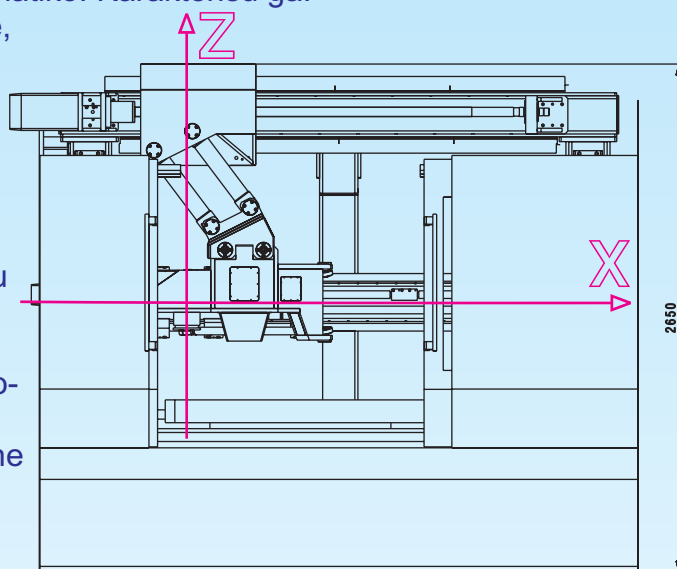


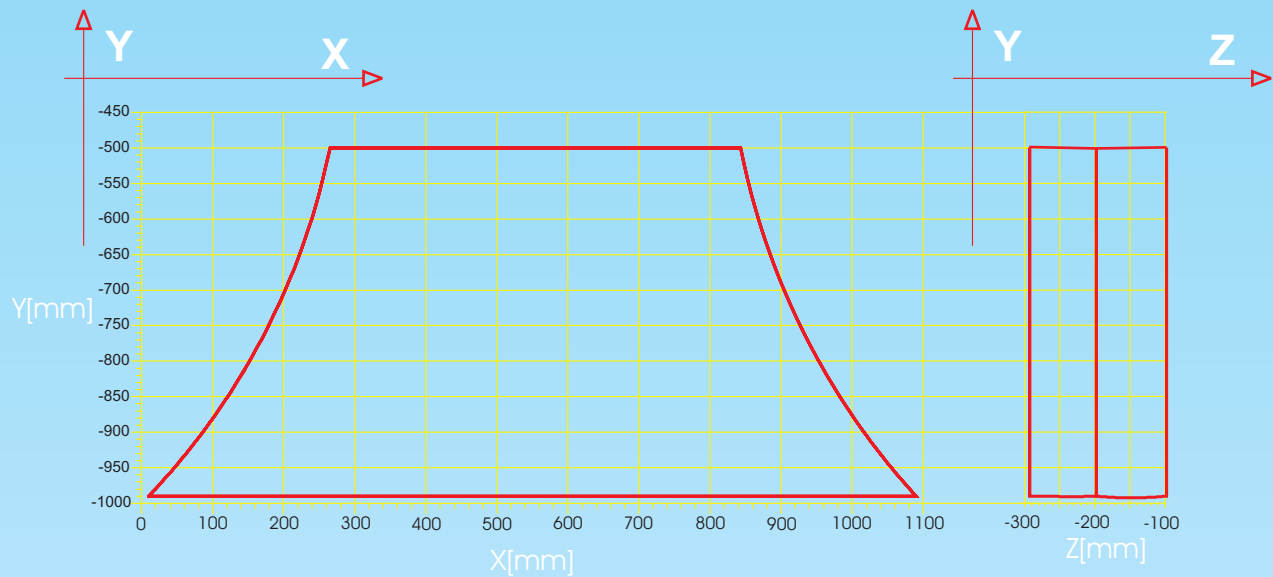
Konfigurisan je tako da mu oblik radnog prostora bude što pravilniji i približniji obliku radnog prostora mašina sa serijskom kinematikom. Karakterišu ga:

- Tri translatorne paralelne pogonske ose, od kojih su dve kolinearne.
- Jedna pasivna translatorska veza.
- Adekvatan broj dopunskih veza za ojačavanje mehanizma.
- Sferni zglobovi na kolinearnim pogonskim osama.
- Raspored vođica pogodan za kalibraciju mehanizma.
- Platforma zadovoljavajućeg gabarita za smeštaj motora za glavno kretanje i sklopa glavnog vretena sa čaurom koja ima mogućnost pozicioniranja u tri kalibrisane pozicije.
- Odnos hodova glavnog vretena po osama koordinatnog sistema mašine je približno $X:Y:Z=5:2:1$, kao kod ekvivalentnih vertikalnih glodalica sa serijskom kinematikom.

Koordinatni sistem mašine postavljen je po standardu za vertikalne glodalice. Osa X je duž udvojenih pogonskih osa.

Radni prostor ima konstantnu visinu u pravcu ose Z. Ona iznosi 200 mm. Profili radnog prostora u ravnima (X,Y) i (Y,Z) ukazuju na njegovu zadovoljavajuću pravilnost u poređenju sa oblicima i merama radnih prostora drugih mašina sa paralelnom kinematikom.

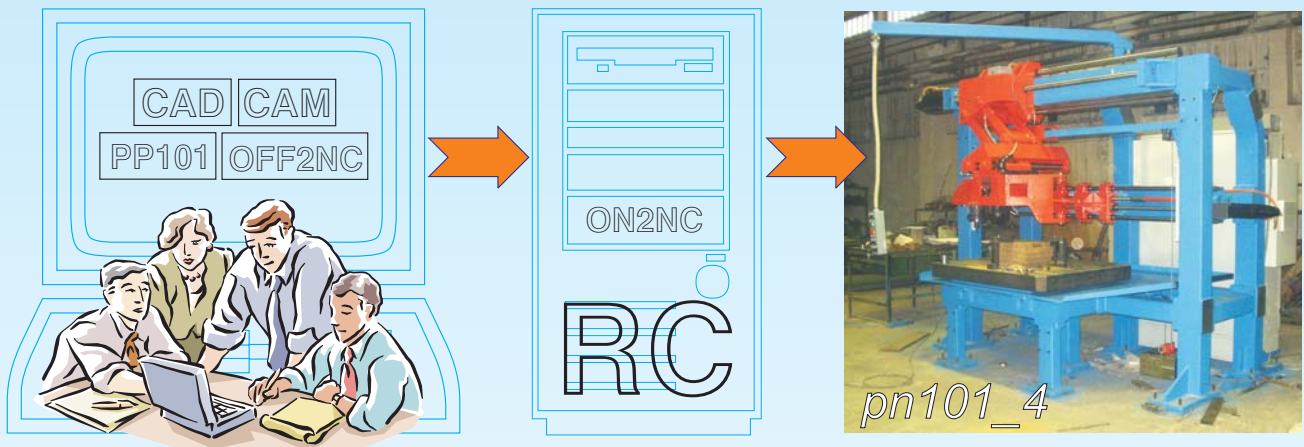




UPRAVLJANJE I PROGRAMIRANJE

Ovaj sistem je razvijen po sledećim zahtevima:

- Koristiti uobičajeno okruženje za programiranje troosnih vertikalnih glodalica, a postpro - cesorom samo prilagoditi format programa.
- Interfejs za rukovaoca mašine prilagoditi pravilima za troosne glodalice.
- Iskoristiti sopstveni sistem za upravljanje robotom i prilagoditi ga za ovu mašinu.
- Ostaviti mogućnost da se mašina može dograditi do petoosne.
- Koristiti PC kao platformu za programiranje i raspoloživu jedinicu za upravljanje robotom radi kompletiranja sistema.



Upravljačka jedinica mašine Off line sistem za programiranje

- Editor teksta
 - Kompilator NC koda
 - Simulator kretanja
 - Grafički prikaz kretanja
 - HMI
(interface za direktno upravljanje mašinom)
- Razvijeno u Visual C++ 7.0

ON line sistem za programiranje i upravljanje

- Operativni sistem za rad u realnom vremenu OS9
- Ručno programiranje u G - kodu
- Programsko upravljanje
- JOG upravljanje
- Proracun svih kretanja u realnom vremenu

Hardware upravljačke jedinice

- Industrijski računar nemačke firme
PEP Modular Computers
- Procesor Motorola 68060:
 - radni takt 60 MHz
 - RISC tehnologija
 - 100 MIPS
 - RAM 500kB
 - SDRAM 1MB
 - D/A konvertori 12 bita
 - Brojači 32 bita
 - Ulazno izlazne kartice

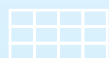
PP101

Postprocesor za mašinu pn101_4 V.1

Format programa:

%
L4
N4 G2 X,Y,Z,R,I,J,K+/- 5.3
F4.1 S5 M2 H2 P4
%
Primer:
%
L1000
{Komentar}
N100 G0 G17 G90
N102 G54 ...

...
N9000 M30
%



PARAMETRI MAŠINE

Hodovi pogonskih osa	p1	mm	1100	Glavno vreteno	Konus	ISO 30		
	p2	mm	1100		Broja obrta (n)	o/min	3000	
	p3	mm	1400		Hodovi čaure	mm	0, 50, 100	
Brzine pogonskih osa	Vp	mm/min	0 - 4000	Rešenje DGP/DKP		Analitičko		
Gabarit radnog prostora	X	mm	600/1100	Gabarit mašine (L - dužina, B - širina, H - visina)		L	mm	3280
	Y	mm	500			B	mm	2180
	Z	mm	200			H	mm	2650

Struktura pogonskih osa: AC servo motori, zavojna vretena, kotrljajne vođice, inkrementalni enkoderi. Inkrement pogonskih osa: 0.005 mm.



ADRESE

LOLA sistem A.D.
Bulevar Kralja Aleksandra 84
11000 Beograd
<http://www.lola-c.co.yu/home.html>

Mašinski fakultet
Katedra za proizvodno mašinstvo
27. marta 80
11000 Beograd
<http://www.mas.bg.ac.yu/>
<http://cent.mas.bg.ac.yu/mpk/index.htm>

