

REALIZAREA PRACTICA, PROGRAMAREA SI COMANDA UNUI ROBOT DE TIP SCARA CU STRUCTURA DE TIP LANT CINEMATIC INCHIS COMANDABIL DIRECT PRIN PC

SERBAN Cristian¹

Conducător științific: Prof. dr. ing. Adrian NICOLESCU

REZUMAT: Lucrarea are ca scop proiectarea, realizarea practica, programarea si comanda unui robot de tip SCARA cu structura de tip lant cinematic inchis. Programarea si comanda se realizeaza direct prin intermediul unui PC.

CUVINTE CHEIE: SCARA dublu, lant cinematic inchis.

1. INTRODUCERE

Robotul de tip SCARA dublu cu structura de tip lant cinematic inchis a fost proiectat in CATIA, toate reperele au fost executate conform desenelor de executie realizate, acestea urmand a fii asamblate conform proiectului.

2. STADIUL ACTUAL

Stadiul actual al robotului este urmatorul: robotul este complet asamblat atat din punct de vedere mecanic cat si electric, robotul a fost programat pentru a ajunge in 8 puncte fixe date in program.

Programul robotului a fost facut atat pentru a demonstra punctele in care acesta poate ajunge cat si pentru a demonstra modul de functionare al acestuia.

3. ELEMENTE COMPONENTE

3.1. ELEMENTE MECANICE

Pentru realizarea robotului au fost achizitionate urmatoarele:

- Pinioane dintate pentru curea T5
- Curele dintate T5 x 400
- Rulmenti
- Suruburi de blocare
- Profile Bosch Rexroth
- Coltare pentru profile
- Multiple semifabricate din aluminiu din seria 6000

¹ Master Robotica, Facultatea IMST;
E-mail: nume_prenume@yahoo.com;

- Cilindru pneumatic FESTO
- Electrovalva SMC
- Regulator de presiune SMC
- Furtun pneumatic SMC
- Cuple pneumatice SMC
- Placa suport

3.2. ELEMENTE ELECTRICE

- Motoare pas cu pas
- Encodere OMRON
- Drive pentru motoare
- Automat programabil Panasonic
- Sursa de alimentare
- Senzori inductivi M8 TURCK
- Butoane de comanda SCHRACK
- Siguranta EATON

4. PREZENTAREA MODELULUI CAD

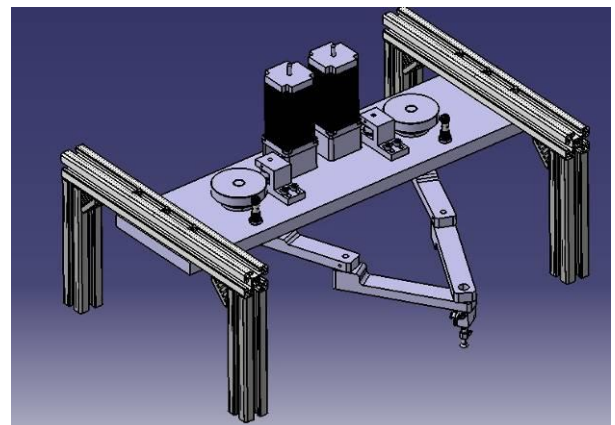


Fig. 1. Prototip virtual - vedere de ansamblu

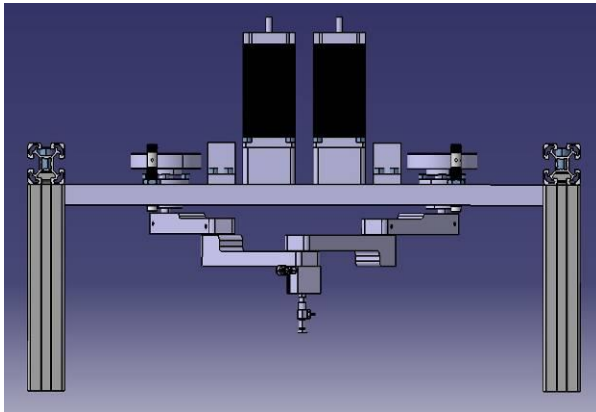


Fig. 2. Prototip virtual - vedere din fata

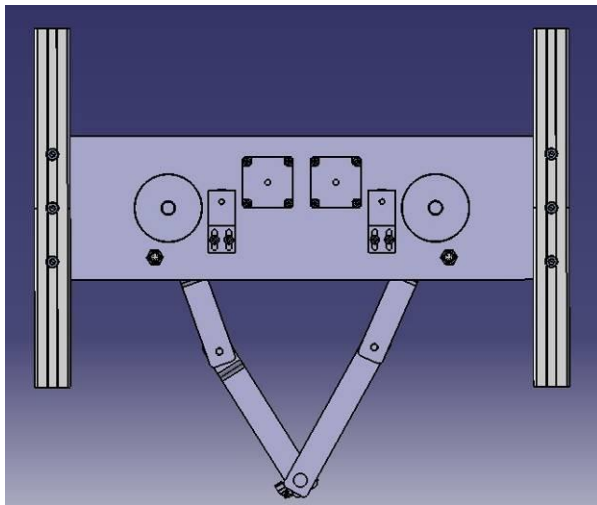


Fig. 3. Prototip virtual - vedere de sus

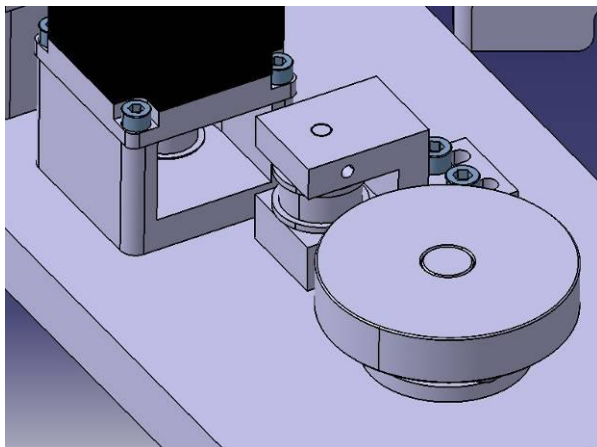


Fig. 4. Prototip virtual – detaliu reductor 1:4

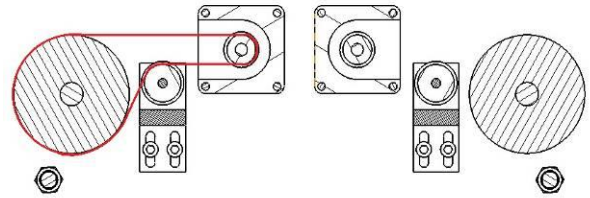


Fig. 5. Prototip virtual – evidentiarea traseului curelelor dintate

5. REALIZAREA DESENELOR DE EXECUTIE

Dupa terminarea modelului CAD in programul de proiectare CATIA V5, s-au realizat desenele de executie afrente pieselor componente ale robotului.

5.1. SUPORTUL MOTOARELOR

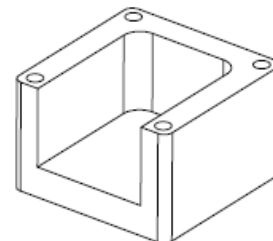
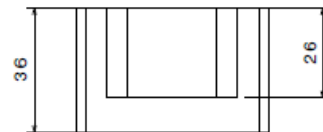
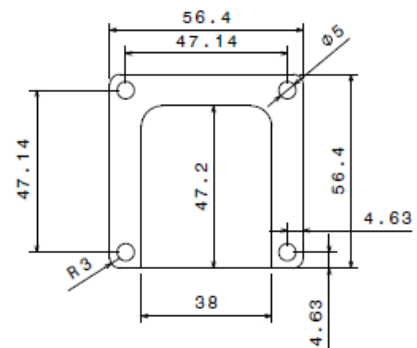


Fig. 6. Desenul de executie al suportilor motoarelor de actionare

Pentru realizarea suportilor motoarelor am ales aliaj de aluminiu din seria 6000 cu dimensiunile 60x60x40.

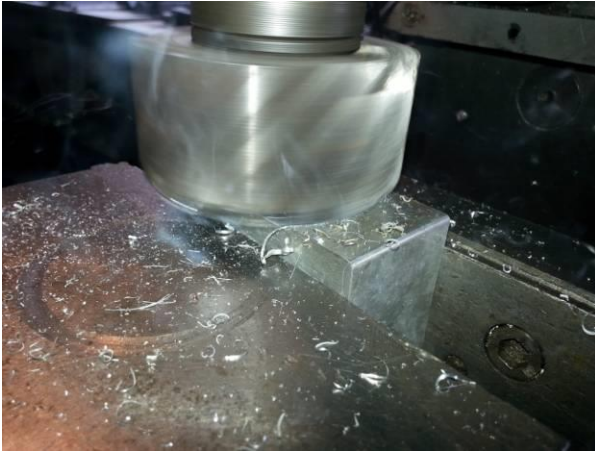


Fig. 7. Degrosarea pieselor



Fig. 8. Realizarea buzunarului pentru pinionul motorului.



Fig. 9. Prezenarea celor doi suporti

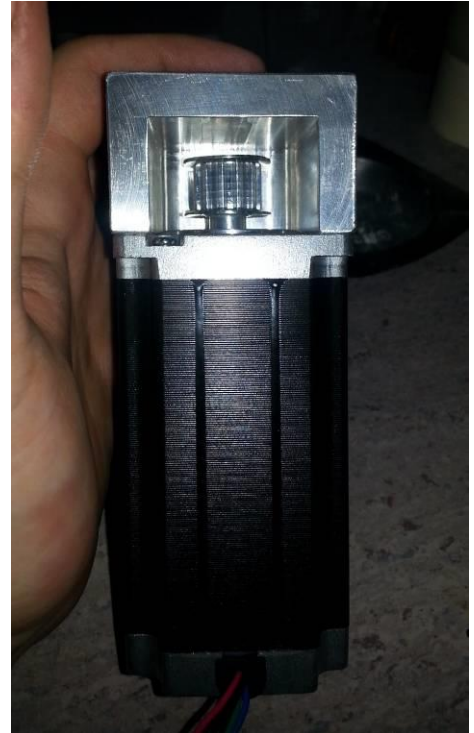


Fig. 10. Asamblarea suportului pe motor

5.2. BRATELE ROBOTULUI

Pentru realizarea bratelor robotului am folosit Aliaj de aluminiu din seria 6000 cu dimensiunile 30x30x205.

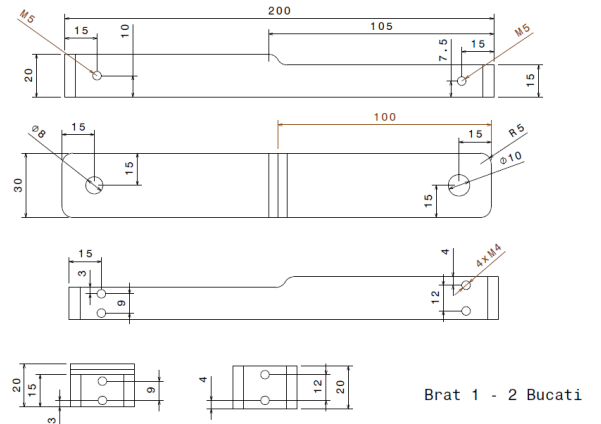


Fig. 11. Desenul de executie al primelor doua brate ale robotului.



Fig. 12. Degrosarea bratelor



Fig. 15. Prelucrarea axului



Fig. 13. Prezentarea primului set de brate asamblat



Fig. 16. Prezentarea axului finalizat

5.3. AXUL DE ANTRENARE AL BRATELOR

Pentru realizarea tuturor axelor și bolturilor robotului am folosit ca și material, inox categoria 304.

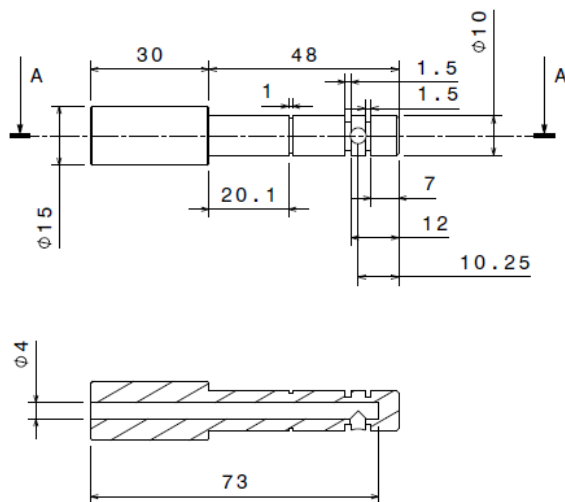


Fig. 14. Desenul de execuție al axului de antrenare

Toate prelucrarile au fost efectuate pe masinile conventionale conform desenele de executie realizate in CATIA V5 R21.

Toate reperetele au fost verificate dupa prelucrare pentru a se incadra in tolerantele specificate.

6. REALIZAREA PARTII ELECTRICE A ROBOTULUI

Pentru realizarea partii electrice a robotului, am folosit numai componente destinate mediului industrial.

Pentru a avea un control cat mai precis asupra miscarilor robotului, am folosit encodere incrementale OMRON cu 1600 de impulsuri pe rotatie. Acest lucru face ca sistemul de actionare sa lucreze in bucla inchisa ca un sistem de servo actionare. Masurarea se face indirect, la axul motorului de actionare.

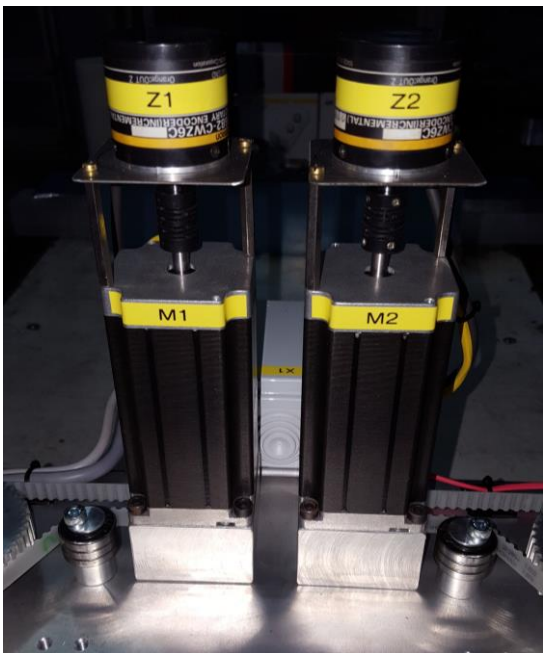


Fig. 17. Motoarele de acționare dotate cu encodere

Driverul motoarelor au fost setate pe o configurație de micropasi cu o rezoluție 1600 de impulsuri pe rotație.

Pulse/rev Table	SW5	SW6	SW7	SW8
400	OFF	ON	ON	ON
800	ON	OFF	ON	ON
1600	OFF	OFF	ON	ON
3200	ON	ON	OFF	ON
6400	OFF	ON	OFF	ON
12800	ON	OFF	OFF	ON
25600	OFF	OFF	OFF	ON
1000	ON	ON	ON	OFF
2000	OFF	ON	ON	OFF
4000	ON	OFF	ON	OFF
5000	OFF	OFF	ON	OFF
8000	ON	ON	OFF	OFF
10000	OFF	ON	OFF	OFF
20000	ON	OFF	OFF	OFF
25000	OFF	OFF	OFF	OFF

Fig. 15. Configurația driverelor



Fig. 18. Tabloul electric al robotului

Toate componentele atât din tabloul electric al robotului cât și componentele externe au fost etichetate pentru o identificare rapidă conform schemei electrice și/sau pneumatice.



Fig. 19. Senzorul care confirmă poziția "0" a bratului 1



Fig. 20. Senzorul care confirmă poziția "0" a bratului 2

7. PROGRAMAREA ROBOTULUI

Programarea robotului a fost făcută în softul dedicat automatelor programabile Panasonic, FPCWIN GR V2.91. Modul de programare ales: ladder.

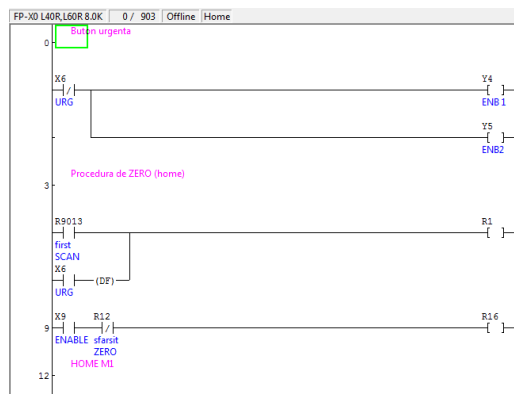


Fig. 21. Secțiune din programul robotului



Fig. 22. Secțiune din programul robotului

8. CONCLUZII

Dupa asamblare, programare, si comanda a robotului de tip SCARA dublu cu structura de tip lant cinematic inchis, acesta a fost testat pentru a se masura precizia de repetabilitate. In urma masuratorilor precizia a fost sub 0.01 mm



Fig. 23. Masurarea preciziei de repetabilitate (prima apasare pe palpatorul comparatorului cu cadran)



Fig. 24. Masurarea preciziei de repetabilitate (a 5-a apasare pe palpatorul comparatorului cu cadran)

Se poate observa din Fig.23 si din Fig 24 ca diferenta dintre cele doua citiri este sub o unitate (1 unitate = 0.01 mm).

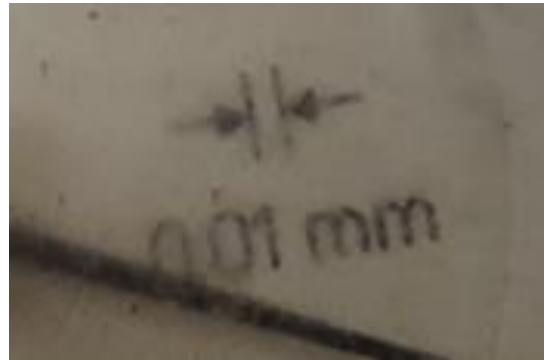


Fig. 24. Precizia de masurare a comparatorului cu cadran

Ansamblul general al robotului realizat in forma finala incluzand toate dotarile specifice sistemului mecanic, de actionare si de comanda este prezentat in fig 25 si fig.26.

9. MULTUMIRI

Adresez multumiri d-lui ing. Serban Stelian si prof. dr. ing. Adrian NICOLESCU, pentru suportul acordat pe parcursul elaborarii temei.

10. BIBLIOGRAFIE

- [1] <https://www.youtube.com/>
- [2] <https://www.panasonic-electric-works.com/>
- [3] <https://www.smc.eu/>
- [4] <http://www.wantmotor.com/>
- [5] <https://www.boschrexroth.com/>

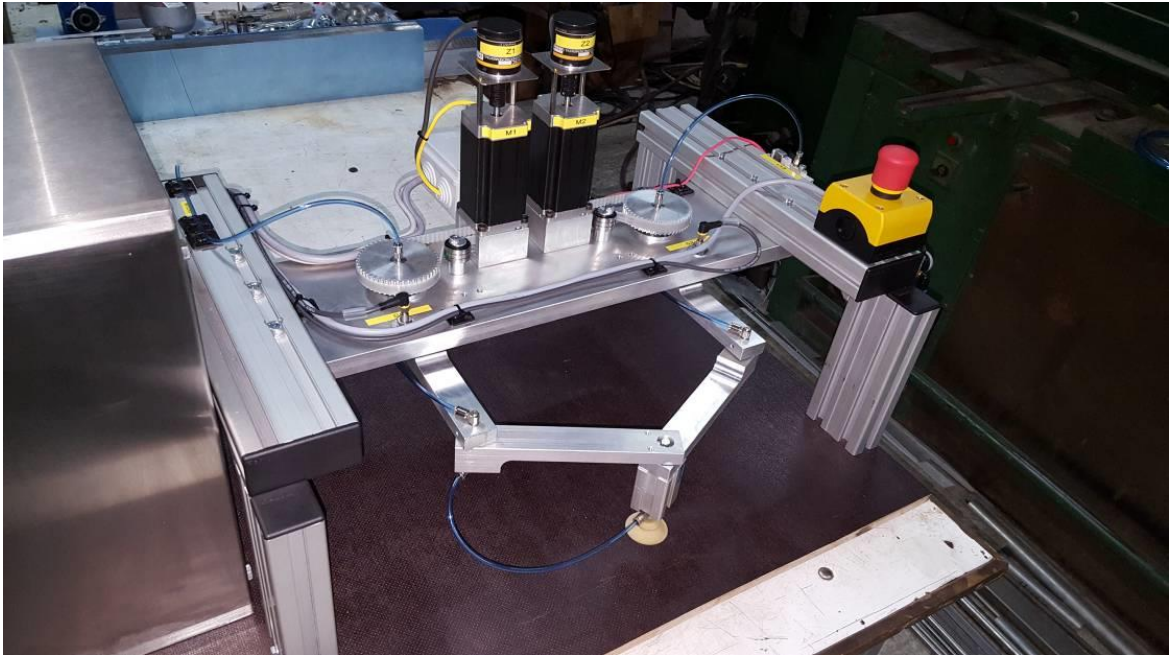


Fig. 25. Imagine de ansamblu a robotului

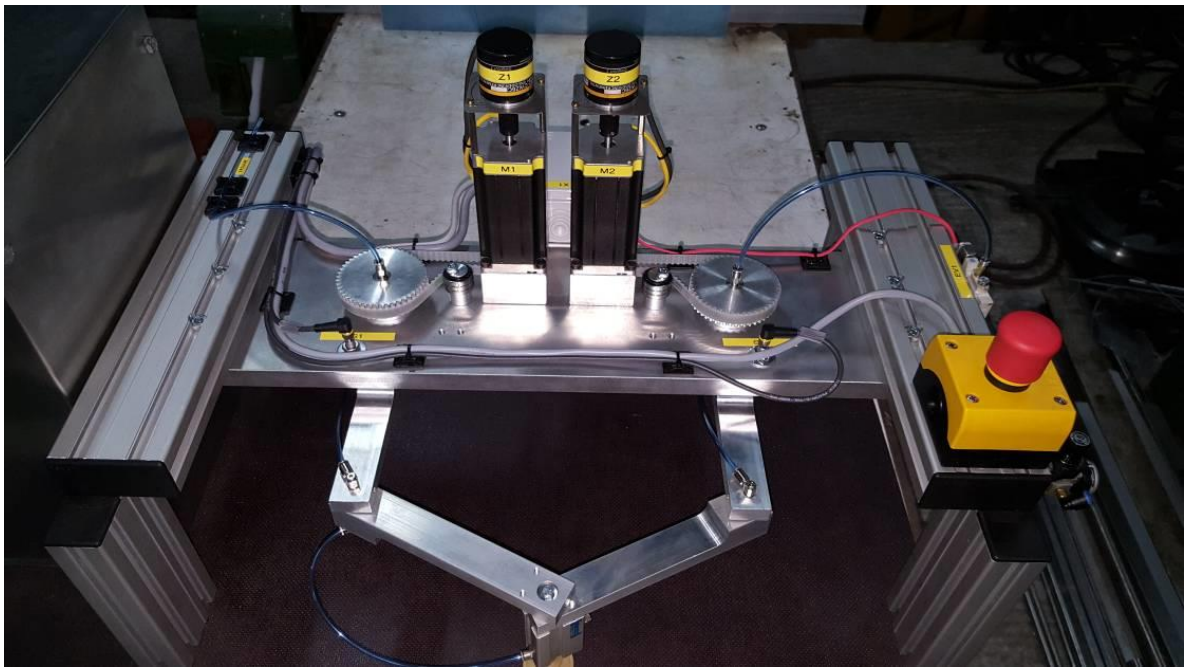


Fig. 26. Imagine de ansamblu a robotului