

# REALIZAREA PRACTICĂ A UNEI CELULE FLEXIBILE DE ASAMBLARE – MONTAJ AUTOMATIZAT CU ROBOT ABB IR 160 ȘI SISTEME DE VEDERE ARTIFICIALĂ PENTRU RECUNOAȘTEREA FORMEI OBIECTELOR ASAMBLATE. ETAPA 2. STAND EXPERIMENTAL PENTRU TESTAREA SISTEMULUI SENZORIAL ȘI A INTERFEȚEI DE PROGRAMARE ȘI COMANDA A UNUI CONVEIOR CU LANȚ.

Studentți: **BRATU Emil, COMAN Bogdan<sup>1</sup>**

Conducător științific: **Ș.I. dr. ing. Radu PARPALĂ, prof. dr. ing. Adrian NICOLESCU, as. dr. ing. Cezara AVRAM**, Departamentul MSP

## 1. INTRODUCERE

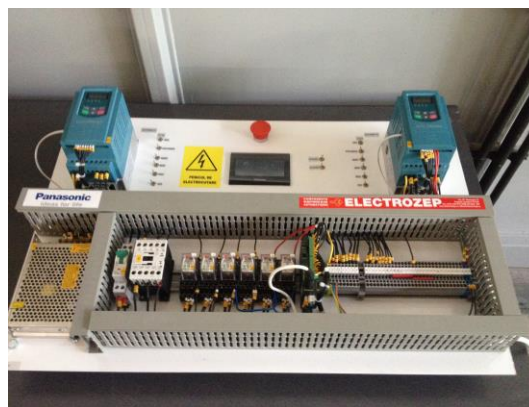
Am urmarit să programăm pentru robotul ABB IR 160 un conveior cu ajutorul unui stand experimental de la Panasonic.

Pentru a realiza acest lucru, ne-am stabilit niște obiective. Un prim obiectiv a fost sa reușim sa înțelegem cu funcționează automatul programabil și din ce este alcătuit. Odată înțeleasă această parte am mers mai departe, spre următorul obiectiv, ce constă in programarea propriu zisă a ecranului precum și a PLC-ului. După ce am făcut acest lucru, am vrut să materializăm ce am realizat până in acel moment și astfel am mers in laboratorul CF005 unde am conectat standul la conveiorul cu lanț, dându-ne seama in acest mod de parametrii ce necesită a fi schimbați in vederea funcționarii corecte a conveiorului.

## 2. STADIUL ACTUAL

### 2.1 Analizarea și verificarea elementelor generale in vederea funcționării sistemului

<sup>1</sup> Specializarea Robotică, Facultatea Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice  
E-mail: [bratu.emil@yahoo.com](mailto:bratu.emil@yahoo.com)



**Fig.1 – Standul experimental Panasonic**

Dupa cum se observă in figura de mai sus(Fig.1), standul experimental este alcătuit din două convertizoare, un PLC, un ecran cu touchscreen, o sursă de 24 de volți, și șase rele electromagnetice de comutație.

Sistemul acționat, adică conveiorul este alcătuit dintr-un motor trifazat asincron echipat cu un reductor de turație care acționează un conveior cu lanț pe care este amplasat un platou.

Punerea motorului sub tensiune prin intermediul unui convertizor se face prin legarea bornelor de intrare trifazate (U1,V1 W1) ale motorului la bornele de iesire trifazată din convertizor (U, V, W).(Fig.2)

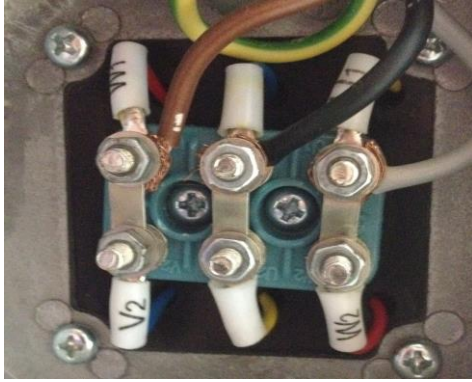


Fig.2 – Montarea in triunghi a bornelor

## 2.2 Setarea parametrilor motorului electric in meniul de setari al convertizorului

Pentru a face standul să ruleze în condiții optime s-au setat următorii parametri ai motorului în convertizor:

- F801 – Putere nominală[0,2kW]
- F802 - Tensiune nominală [230V]
- F803 – Curent nominal[1,8A]
- F805 – Viteza de rotație a motorului[1340rpm]
- F810 – Frecvența nominală a motorului[50Hz]
- F500 - Nr. treptelor de viteză, s-a setat valoarea 1(15 trepte de viteză)
- F504 – Treapta I de viteză ( 50Hz ). Pe această treaptă de viteză motorul va funcționa în parametrii normali
- F505 – Treapta a II-a de viteză ( 20Hz ). Pe această treaptă de viteză motorul va funcționa la frecvență redusă

Pentru realizarea comutației treptelor de viteză, respectiv oprirea funcționării motorului se vor folosi patru limitatori de cursă montați în zonele de capăt ale conveierului, definind astfel zona de lucru și zona de încărcare. (Fig.3)

Pentru a realiza automatizarea procesului, limitatorii vor fi conectați la intrările PLC-ului urmând a fi programat după o schemă logică astfel încât acesta în funcție de feedback-ul primit de la limitatori să schimbe în mod automat starea motorului.



Fig.3 – Limitatori de cursă

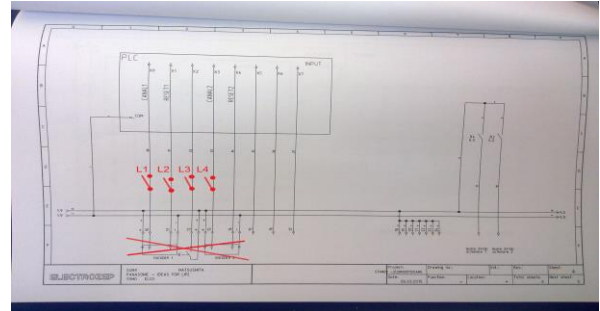


Fig.4 – Schema logica a conectarii limitatorilor

## 2.3 Realizarea interacționării între operator și mașină

Interfața de control operator – mașină se va face printr-un HMI (Human-Machine Interface) ce poate fi programat cu ajutorul unui software propriu.

În cadrul softului de programare se regasesc urmatoarele:

- Fereastra de selecție a ecranelor
- Fereastra cu butoane și lămpi
- Ecranul principal
- Ecranul de operare(Fig.5)

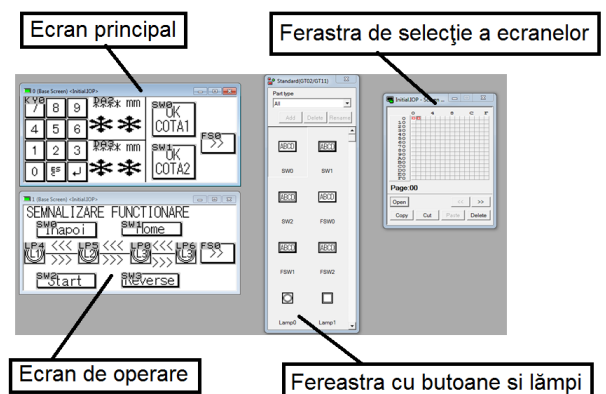


Fig.5 – Captura de ecran din cadrul programului GTWIN

Pentru a realiza ce ne-am propus, am materializat trei butoane de comandă: Home, Start, Reverse.

După ce am realizat aceste butoane, am materializat patru lămpi pentru a vedea exact când sunt acționați limitatorii de cursă, încă

două lămpi pentru sensul de mers înainte respectiv înapoi și o lampă pentru modul de cautare al poziției de home.(Fig.6)

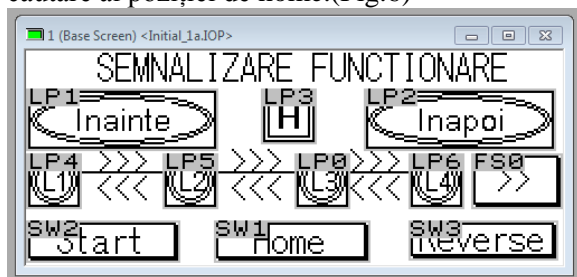


Fig.6 – Ecranul principal al standului după programare

### 2.4 Programarea PLC-ului în funcție de sistemul acționat prin intermediul unei diagrame logice

Pentru interacționarea interfeței HMI cu PLC-ul s-au declarat butoanele respectiv lămpile de pe HMI ca variabile globale în programul PLC.

Limitatorii conectați la bornele de intrare în PLC (X0, X1, X2, X3) declarate în program ca și contacte, iar la bornele de ieșire (Y2, Y3, Y4, Y5) din PLC se regăsesc conectate relele de comutație.

În softul de programare al PLC-ului s-a realizat diagrama logică de programare(Fig.7) pentru a realiza comutația automată a vitezelor de funcționare și oprirea funcționării la un moment prestabilit prin acționarea limitatorilor de capăt ( L1, respectiv L4).

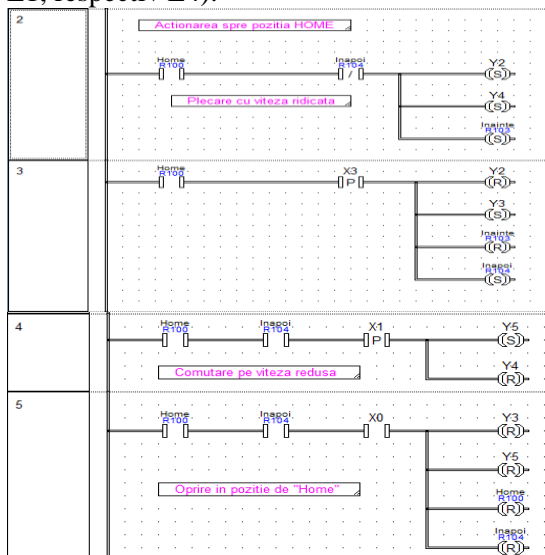


Fig.7 – Diagrama de programare pentru poziția “HOME”

Pentru a realiza procesul de incarcare a postului de lucru trebuie ca PLC-ul sa execute diagrama de programare (Fig.8) pentru deplasarea

“Înainte” după apăsarea butonului “Start” de pe HMI.

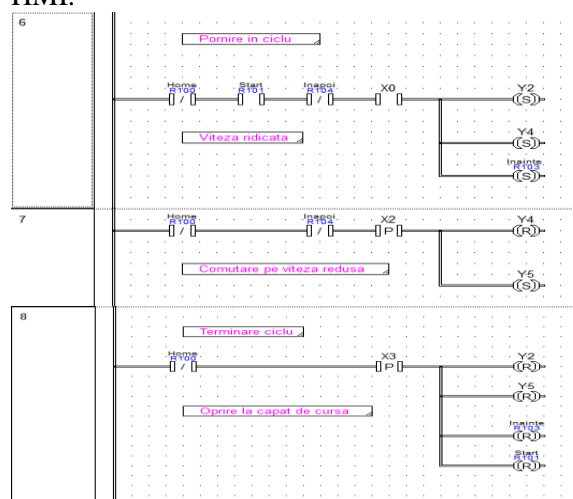


Fig.8 – Diagrama de programare pentru realizarea procesului de incarcare a postului de lucru

După ce procesul de asamblare al obiectelor s-a realizat, urmează a fi executată diagrama de programare pentru revenirea platoului la postul de încărcare al acestuia.(Fig.9) Acest lucru realizându-se prin apăsarea butonului “Reverse” de pe interfața HMI.

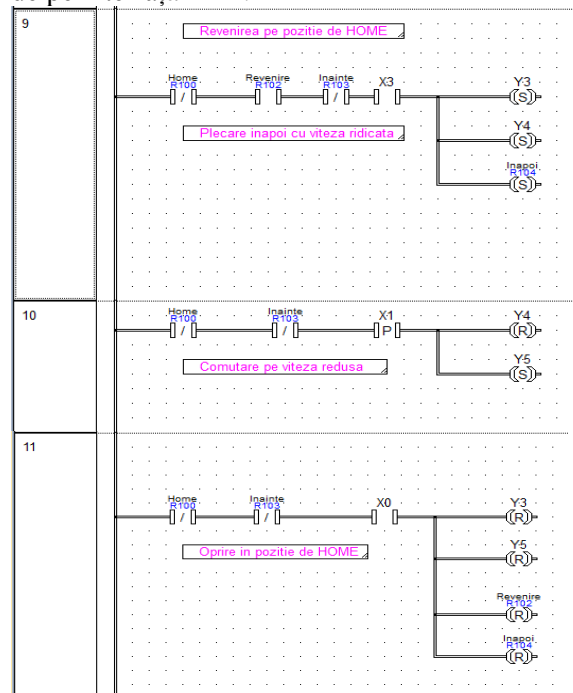


Fig.9 – Diagrama de programare pentru revenirea la postul de incarcare

### 3. PRINCIPIUL DE FUNCȚIONARE

În prima fază sistemul trebuie să execute procesul de cautare a poziției “HOME”. Pentru a realiza acest proces se apasă butonul “Home” de

pe interfața HMI, moment în care platoul se va deplasa pe sensul “Înainte”, spre postul de lucru al robotului, o dată acționat limitatorul de capăt L4 se va realiza comutația sensului pe “Înapoi”, platoul deplasându-se către postul de încărcare cu viteza ridicată până la acționarea limitatorului L2, moment în care se va realiza comutația pe viteza redusă, platoul deplasându-se în continuare până se va opri la acționarea limitatorului L1.

Cea de-a doua fază reprezintă procesul în care platoul se va deplasa către postul de lucru după ce acesta este încărcat cu piesele în vederea asamblării. Pornirea procesului se va face apăsând butonul “Start” materializat pe interfața HMI. Odată apăsând butonul, platoul se va deplasa cu viteza ridicată pe sens “Înainte” până la acționarea limitatorului L3, moment în care se va realiza comutația pe viteza redusă, până la oprirea acestuia când se va acționa limitatorul L4. Platoul va rămâne în poziție actuală până când robotul va prelua toate componentele regăsite pe platou.

În ultima fază se va executa procesul de întoarcere al platoului fără piese în zona de încărcare. Acest proces începe odată cu apăsarea butonului “Reverse” materializat pe interfața HMI, moment în care platoul va pleca cu viteza ridicată către postul de încărcare până în momentul acționării limitatorului L2 când se va realiza comutația pe viteza redusă, platoul continuând mișcarea până la oprire când se va acționa limitatorul L1.

#### **4. DIRECȚII DE CONTINUARE A CERCETĂRILOR**

##### **4.1 Realizarea interfațării între automatul programabil și controlerul robotului industrial ABB IRB 160 folosind intrările / ieșirile disponibile în controlerul robotului**

Pentru a eficientiza procesul de asamblare – montaj se dorește a realiza o conexiune directă între PLC și controlerul robotului prin terminalele de intrare/ieșire ale PLC-ului respectiv cele ale controlerului robotului. Prin acest lucru putându-se realiza controlul PLC-ului direct din mediul de programare al robotului, astfel se va putea controla mai eficient tot procesul.

##### **4.2 Realizarea comunicării prin MODBUS între convertizor și HMI**

Se dorește acest lucru pentru a putea monitoriza parametrii de funcționare ai conveiorului. De asemenea se poate realiza setarea frecvenței de lucru a motorului ce influențează creșterea sau scăderea vitezei de rotație a acestuia, modificând valoarea acesteia direct pe interfața cu operatorul (HMI).

##### **4.3 Montarea unui Encoder pentru a măări precizia de poziționare a platoului la postul de lucru**

Pentru a măări precizia de poziționare a platoului la postul de lucru se dorește montarea unui traductor rotativ de poziție (Encoder). În urma montării traductorului robotul va putea selecta obiectele de pe platou cu o mai mare precizie, asamblarea făcându-se mai eficient.

#### **5. CONCLUZII**

În concluzie, această temă ne-a ajutat să eficientizăm procesul de încărcare al postului de lucru crescând precizia de poziționare a platoului fără intervenția operatorului. Prin utilizarea automatului programabil se pot realiza o gamă variată de aplicații automatizate.