

Universitatea Politehnica Timișoara

Facultatea de Mecanică

Departamentul de Mecatronică

Lucrare de Licență

***„Stand electro-pneumatic controlat prin PLC pentru
pregătirea continuă a resurselor umane”***

Coordonatori:

ș.l. dr. ing. Valentin CIUPE

ș.l. dr. ing. Cristian MOLDOVAN

Studenti:

Bogdan Ovidiu ASOLTANEI

Liviu Ilie COSTEA

Timișoara, 2016

Rezumat

Această lucrare este începutul unui proiect ce va continua să fie folosit pe o perioadă mai îndelungată de timp în cadrul HRO¹, al cărui rezultat este să ofere sprijin pentru învățarea noțiunilor necesare pentru programarea unui PLC² sau optimizarea unui program existent.

Obiectivul acestei lucrări îl reprezintă construcția unui stand de sortare automată și elaborarea unor materiale de training pentru stand.

Prin această soluție se oferă un material de training ușor de parcurs cu instrucțiuni specifice și exacte.

Standul experimental este un suport pentru diferite training-uri interne, în care se pot învăța și exersa noțiuni de programare PLC, fără risc de a afecta producția.

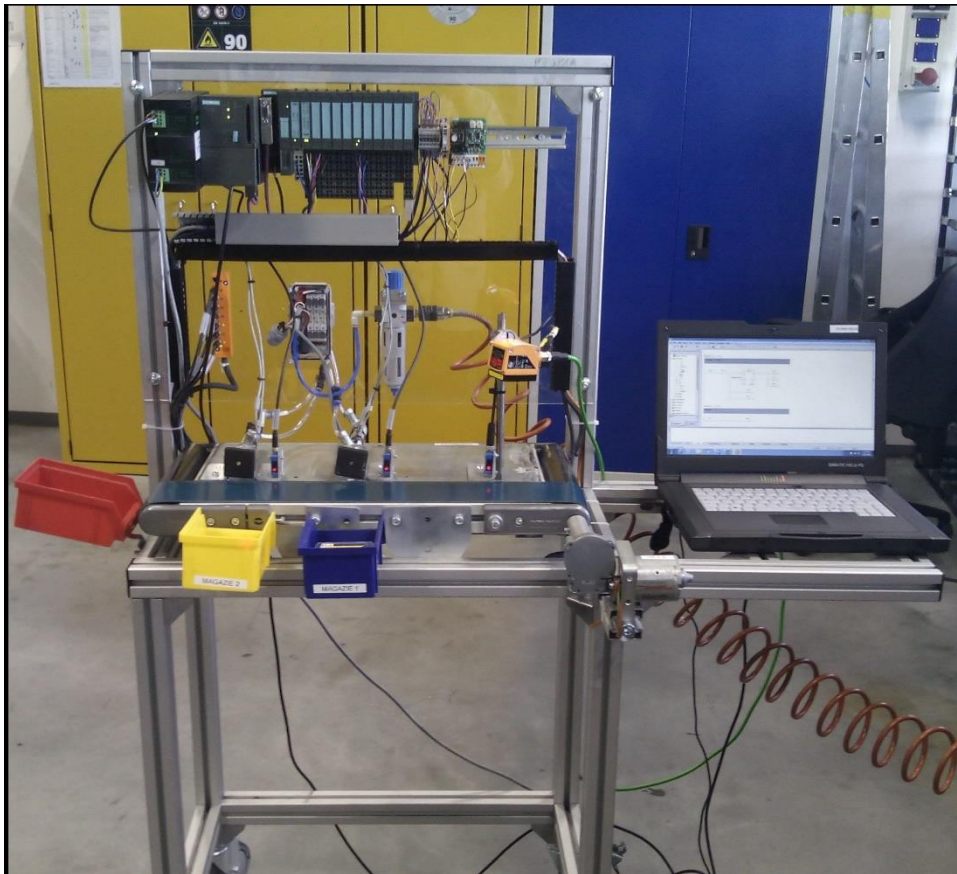


Fig.1 Stand electro-pneumatic

HRO¹-Hella Romania

PLC²- Controller cu logica programabilă

Cuprins

1	Introducere.....	4
1.1	Motivație.....	4
1.2	Prezentarea proiectului	4
2	Dezvoltare stand experimental	5
2.1	Mecatronica în Industrie	5
2.2	Standul experimental	6
2.3	Mediu de lucru Software.....	7
2.3.1.	Software SIMATIC.....	7
2.3.2.	FluidSIM	13
2.3.3.	Software pentru cameră.....	14
2.4	Alegerea PLC-ului	17
2.5.	Alegerea senzorilor	18
2.6.	Integrarea componentelor	22
2.7.	Programul PLC-ului.....	24
2.7.1.	Lista de alocare I/O/M.....	24
2.7.2	Programarea standului.....	24
2.8	Explicarea funcționării.....	28
3	Prezentare	29
3.1	Acționare pneumatică	29
3.2	Schema pneumatică	30
3.3.	Motoare pneumatice	32
3.4.	Distribuitoare pneumatice.....	34
3.5.	Droșele, supape	36
4	Componente utilizate.....	38
4.1	Schema electrica	47
5	Funcționare	48
6	Rezultatul implementării	48
	Anexe.....	51
	Index contribuții	65
	Bibliografie.....	66

1 Introducere

1.1 Motivație

Alegerea acestei teme de licență s-a realizat pe următoarele considerente:

- Dorința de a face o lucrare care să fie utilă și folosită în HRO.
- Pregătirea pentru următoarea revoluție industrială Industry 4.0, personalul care lucrează cu echipamentele, trebuie să exerseze pe o platformă, care nu afectează producția.
- Pentru a exersa cunoștințele la nivel aplicat industrial.

1.2 Prezentarea proiectului

Am ales ca temă pentru proiectul de diplomă realizarea unui stand de pregătire continuă, care este utilizat pentru a exersa în mod continuu conștiințele și pentru a testa senzori sau alte echipamente.

Standul conține un modul (Fig. 1.2) care captează și procesează o imagine cu 640 x 480 pixeli și citește codificări matriciale 1D/2D max. $\frac{2}{3}$ din dimensiunea imaginii .



Fig.1.2

Doi cilindri pneumatici deplasează piesa pentru magazia 1 sau 2, iar magazia 3 este alimentată direct de banda rulantă.

Această temă este potrivită pentru domeniul mecatronicii, întrucât în cadrul lucrării am folosit cunoștințe de mecanică, electrică și automatică, practic tot ce înseamnă mecatronica. Este folosit în continuare pentru punerea în practică a cunoștințelor învățate la diferite training-uri.

2 Dezvoltare stand experimental

Descriere automatizare

Automatizarea unui proces tehnologic constă în dotarea instalației în care acesta se desfășoară cu mijloace tehnice necesare și folosirea optimă a acestor mijloace pentru efectuarea automată legată de conducerea acestora în condiții prestabilite.

Elaborarea unui plan de automatizare cuprinde în general următoarele etape:

- studiul procesului tehnologic și al instalațiilor în care se desfășoară;
- precizarea circuitelor de reglare necesare bunei desfășurări a procesului tehnologic;
- analiza mărimilor de perturbație la care sunt expuse circuitele de reglare propuse;
- alegerea elementelor de măsură și de execuție;
- studiul comportării la transfer a proceselor automatizate care intră în componenta circuitelor de reglare propuse;
- alegerea tipurilor de reglatoare.

2.1 Mecatronica în Industrie

„Termenul "mecatronica" a fost utilizat pentru prima dată în anul 1975 de către concernul japonez Yaskawa Electric Corporation , fiind o prescurtare a cuvintelor Mecanică-Electronica-Informatica.

La început, mecatronica a fost înțeleasă ca o completare a componentelor mecanicii de precizie, aparatul de fotografiat cu blitz fiind un exemplu clasic de aplicație mecatronică.

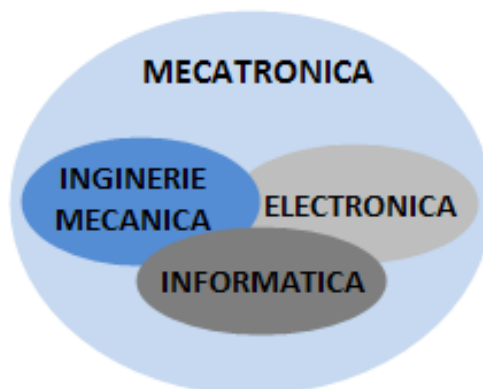


Fig.2.1 Mecatronica

Cu timpul, noțiunea de mecatronică și-a schimbat sensul și și-a extins aria de definiție: mecatronica a devenit știința inginerescă bazată pe disciplinele clasice ale construcției de mașini, electrotehnicii, electronicii și informaticii. Scopul acestei științe este îmbunătățirea funcționalității utilajelor și sistemelor tehnice prin unirea disciplinelor componente într-un tot

unitar.

Totuși, mecatronica nu este același lucru cu automatica sau cu automatizarea producției. Aceștia sunt termeni care apar și în afara domeniului MECATRONICA, dar sunt și incluși în el. Mecatronica poate fi definită ca o concepție inovatoare a tehnicii de automatizare pentru nevoile ingineriei și educației.

Mecatronica s-a născut ca tehnologie și a devenit filosofie, care s-a răspândit în întreaga lume. În ultimii ani, mecatronica este definită simplu: știința mașinilor inteligente.

Ca o concluzie, se poate spune că mecatronica este o sferă interdisciplinară a științei și tehnicii, care se ocupă în general de problemele mecanicii, electronicii și informaticii. Totuși, în ea sunt incluse mai multe domenii, care formează baza mecatronicii, și care acoperă multe discipline cunoscute, cum ar fi: electrotehnica, energetica, tehnica microprocesării informației, tehnica reglării și altele.”[1]

2.2 Standul experimental

Am ales să fac comanda prin intermediul unui controller cu logică programabilă (PLC) și acționarea printr-un motor de curent continuu, care deplasează banda transportoare. Pentru a deplasa piesele de pe banda transportoare în magaziiile 1 respectiv 2, folosim cilindri pneumatici.

Aplicația de automatizare trebuie să fie capabilă să deplaseze în magazia corespunzătoare codificării matriciale 1D/2D. Senzorul procesează codul obiectului de identificat, transmite semnal către PLC cu rezultatul procesării. PLC-ul trimite semnal de comandă spre driver-ul ce acționează motorul, punând în mișcare banda transportoare, aceasta deplasează obiectul, până ajunge la senzorii optici de poziție, care trimit semnal la PLC.

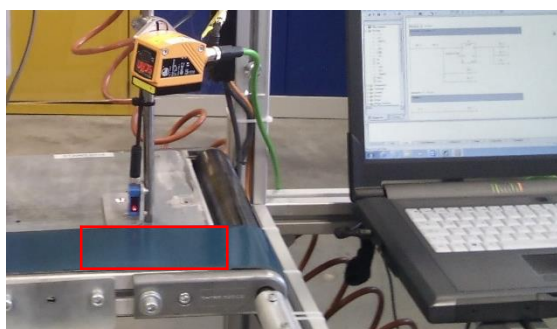


Fig.2.2 Poziție alimentare/ scanare piesă

Sursa de alimentare este alimentată de la rețea cu 220V, are auto protecție pentru suprasarcină. Ea alimentează PLC-ul, extensiile, camera și motorul. Motorul angrenează cureaua prin o cuplă mecanică și role de curea.

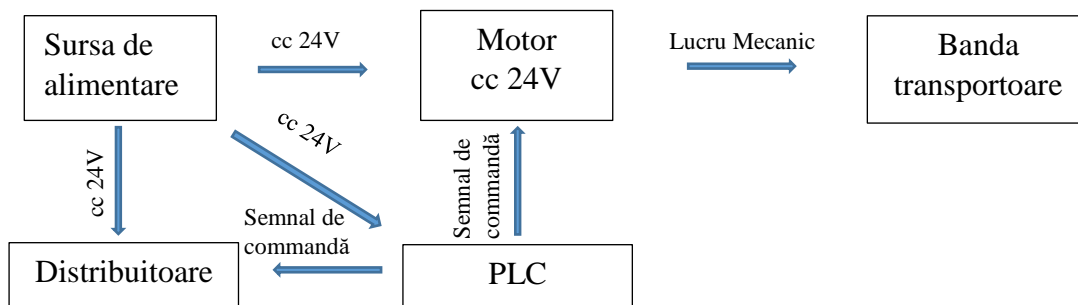


Fig. 2.2 Schema bloc a sistemului

2.3 Mediu de lucru Software

2.3.1. Software SIMATIC

Pentru a programa PLC-ul am folosit Soft-ul SIMATIC în care am programat în limbajul LD.

Aplicația se poate găsi și în meniul de Start dacă nu se găsește în spațiul de lucru.

După ce a fost deschisă aplicația se alege un proiect nou sau se deschide unul salvat.

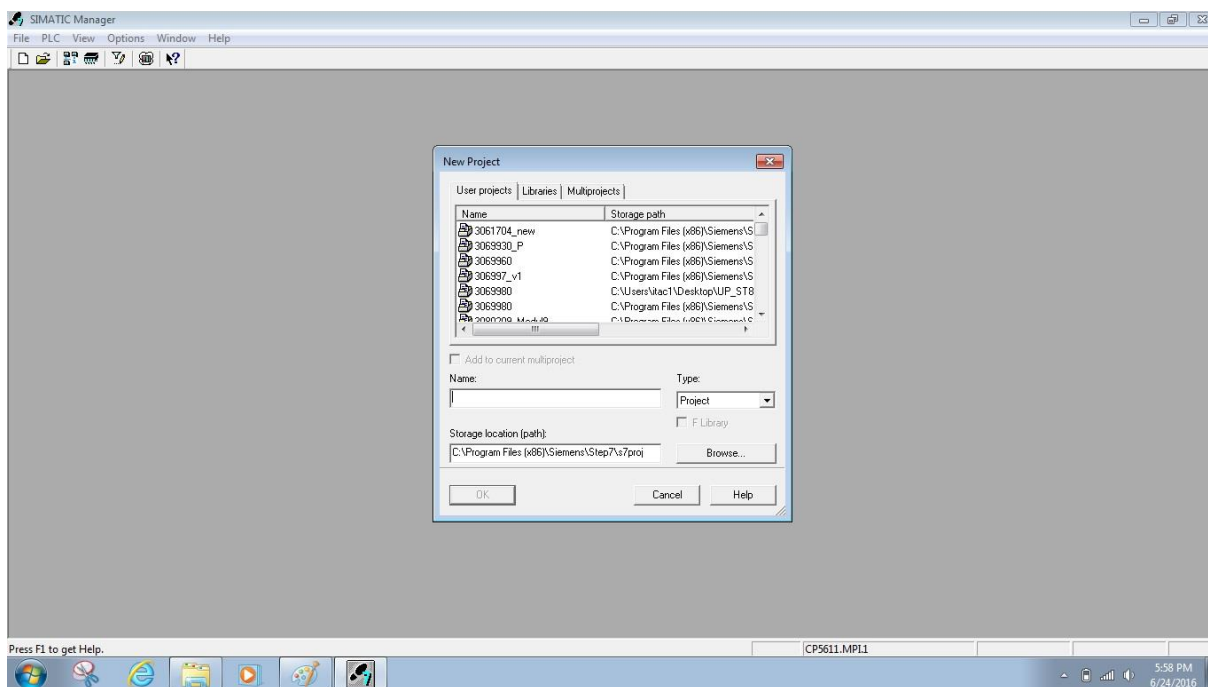


Fig.2.3.1.3 Proiect nou

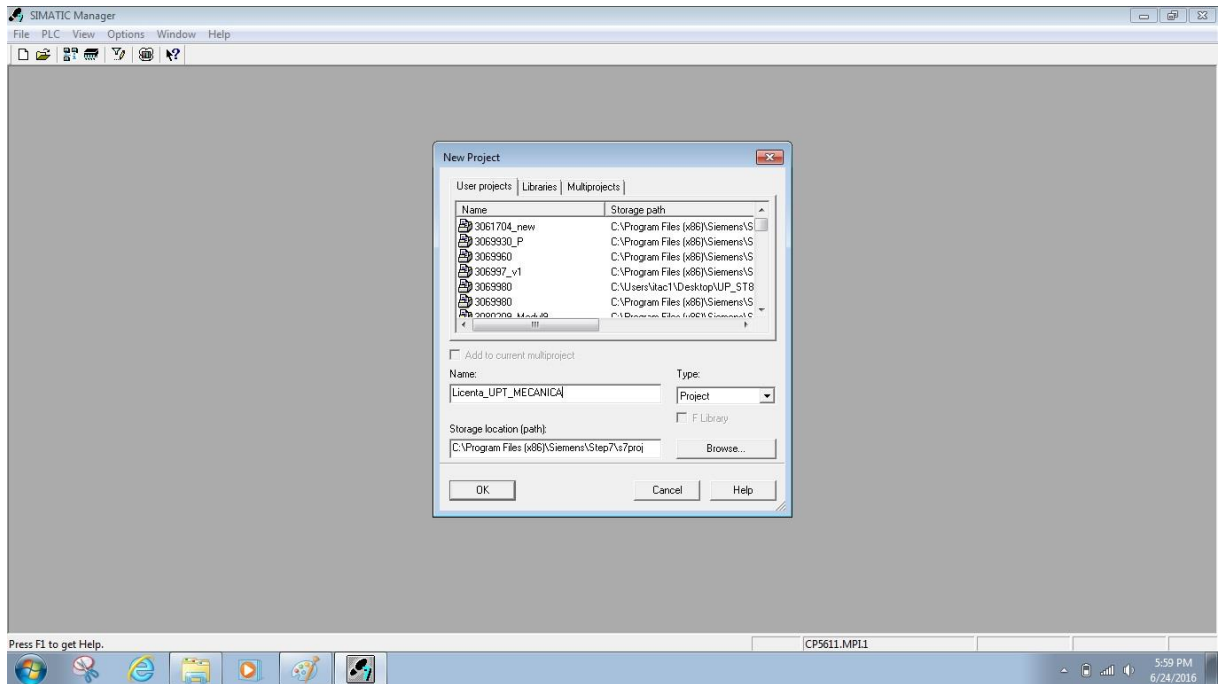


Fig.2.3.1.4 Numire Proiect nou

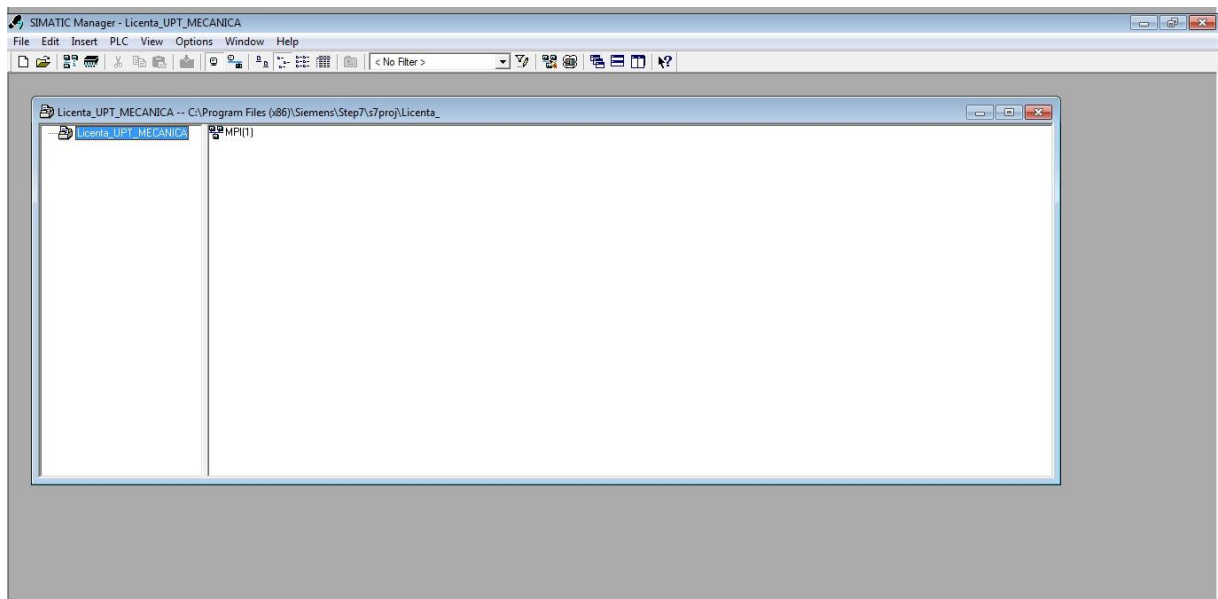


Fig.2.3.1.5 Proiect

În arborele de proiect se pot urmări elementele componente din program asociate configurației sistemului real.

Primul element care îl am inserat a fost stația SIMATIC 300 am exemplificat metoda de inserare în Fig.2.3.1.6.

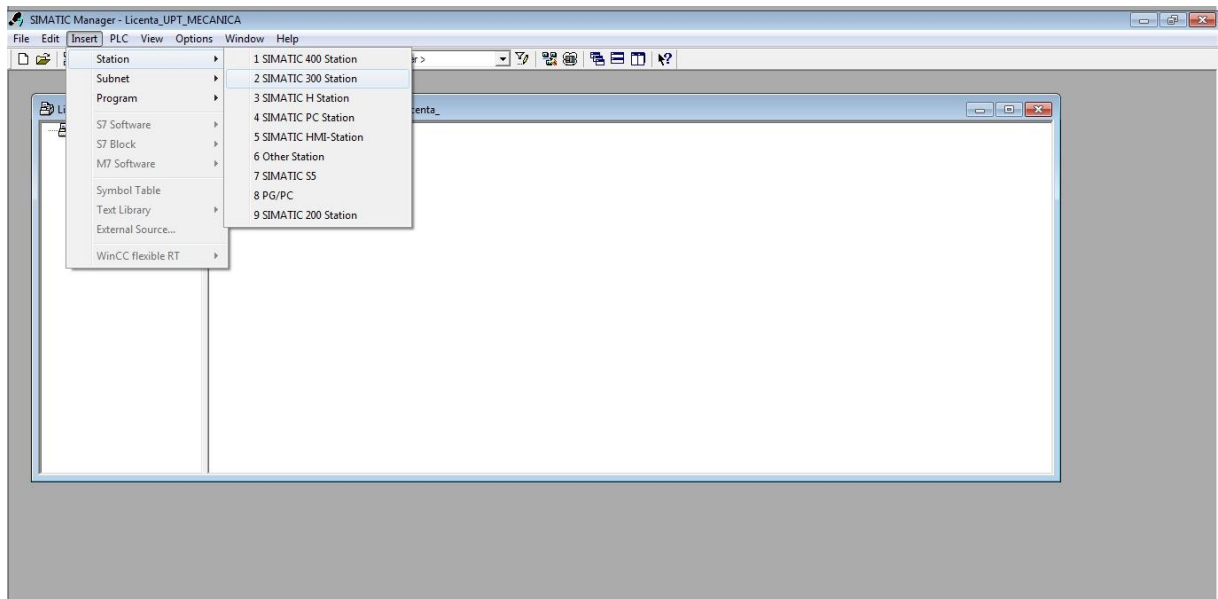


Fig.2.3.1.6 Inserare Stație

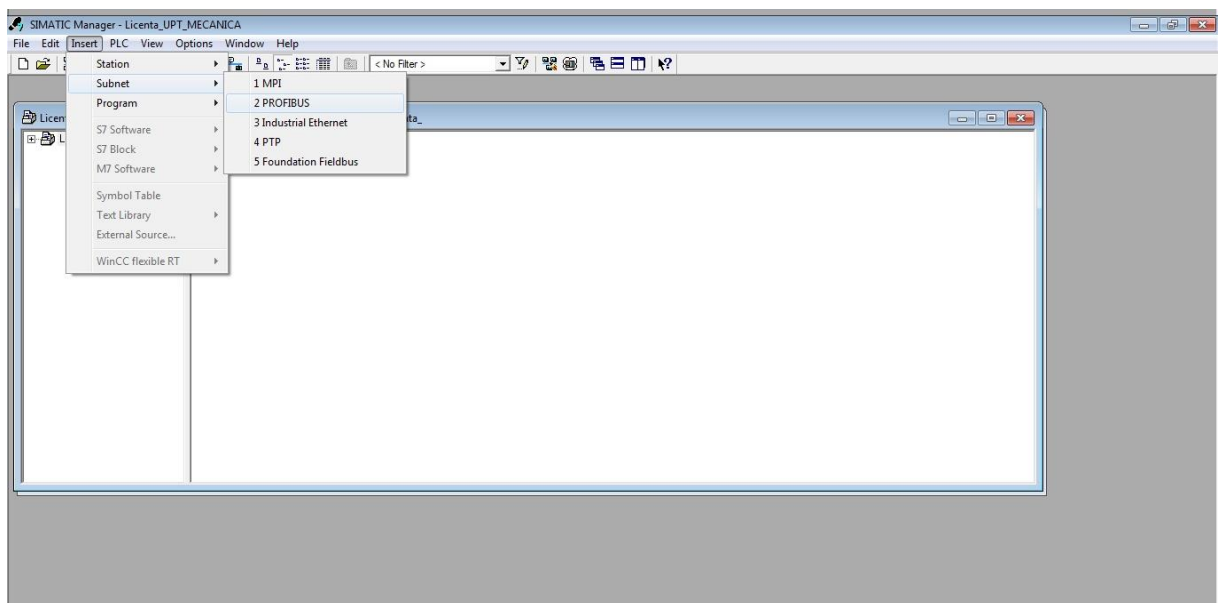


Fig.2.3.1.7 Inserare PROFIBUS

Următorul element inserat este magistrala PROFIBUS prin care comunicăm cu extensia ET 200S. Toate componentele care sunt apelate direct prin PROFIBUS trebuie introduse împreună cu o reprezentare a șinei pe care sunt fixate.

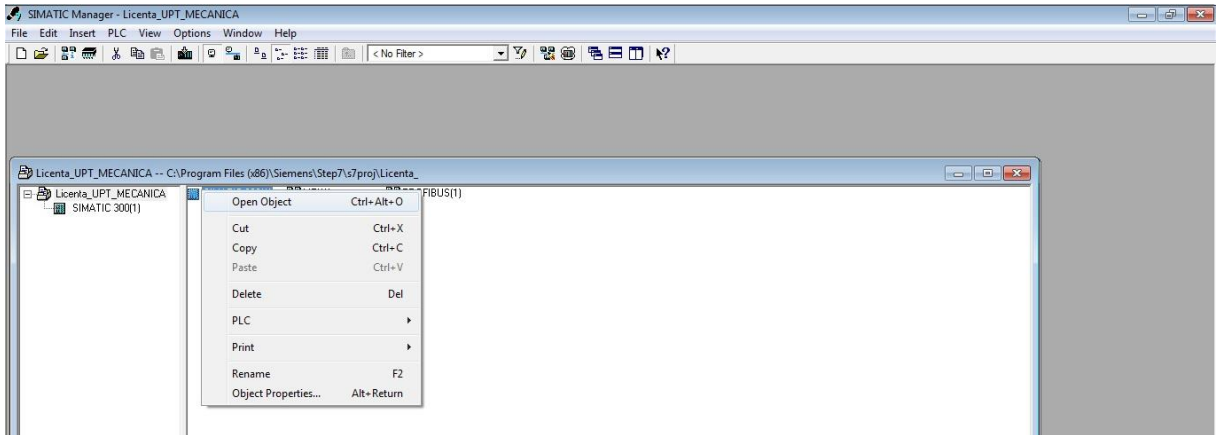


Fig.2.3.1.8 Deschidere proiect

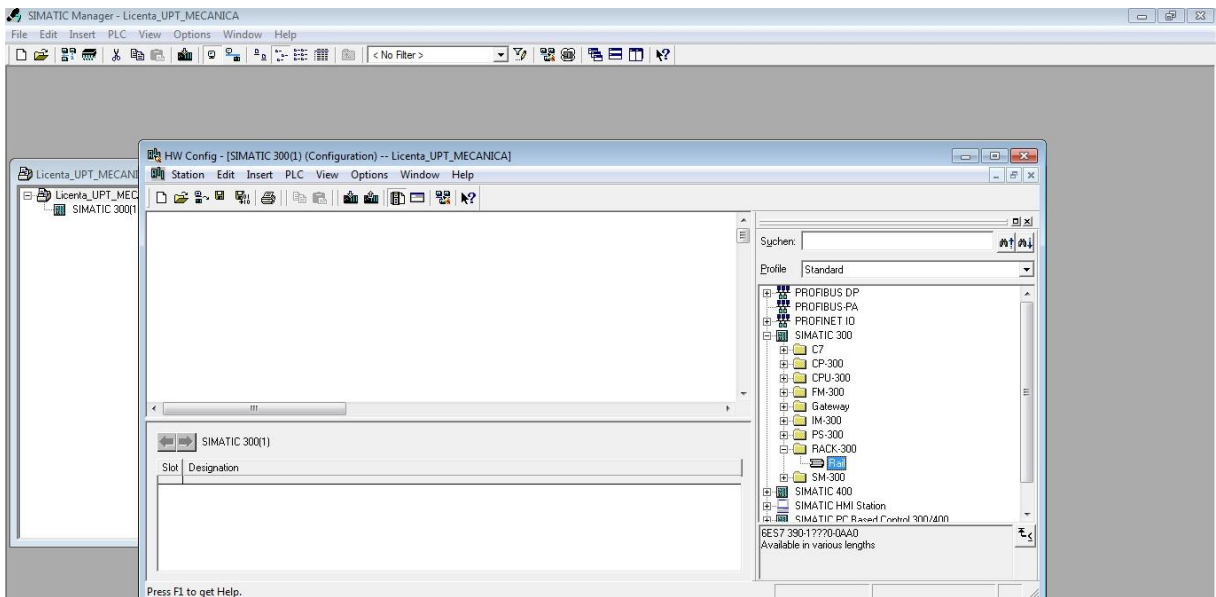


Fig.2.3.1.9 Adăugare șină PLC

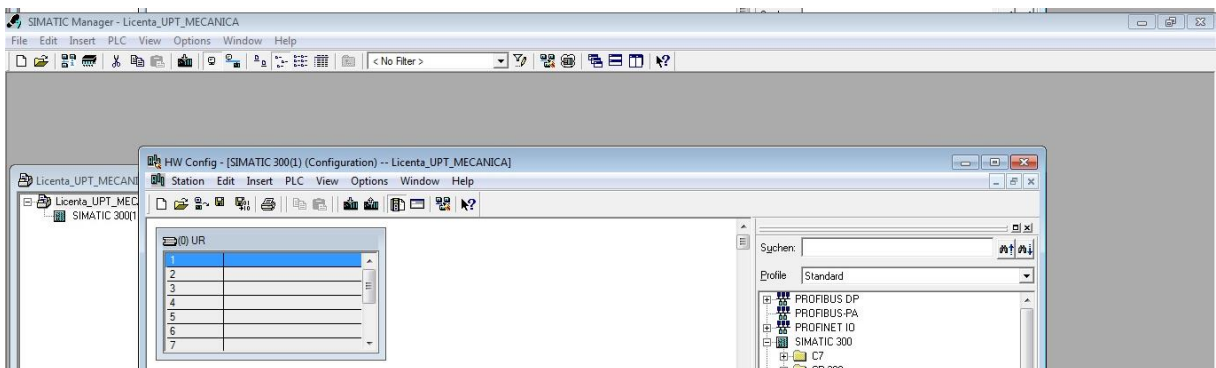


Fig.2.1.3.10 Locuri disponibile pe șină virtuală

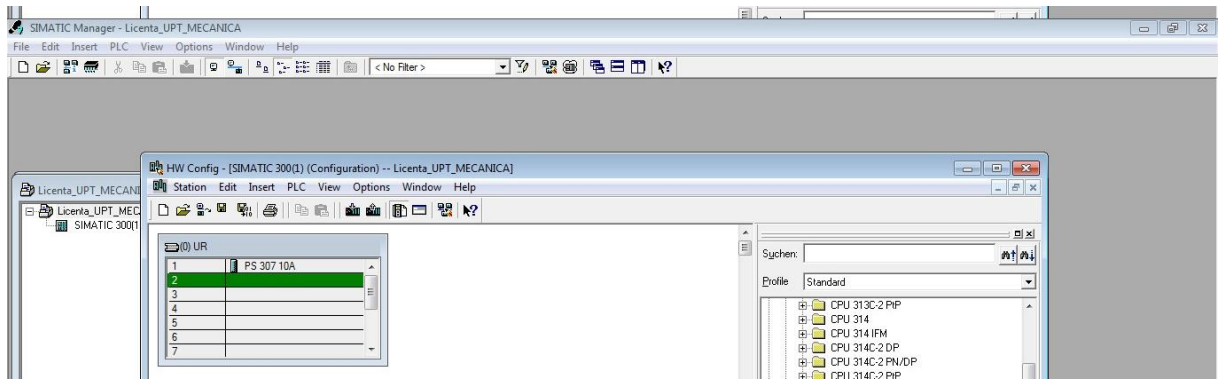


Fig.2.1.3.11 Alegerea sursei de alimentare

Prima componentă pe care am inserat-o este o sursă care are curentul de ieșire 10A la 24V similară cu ce folosim în realitate. CPU-ul și modulul de extensii are aceeași configurație aleasă în program conform cu standul construit.

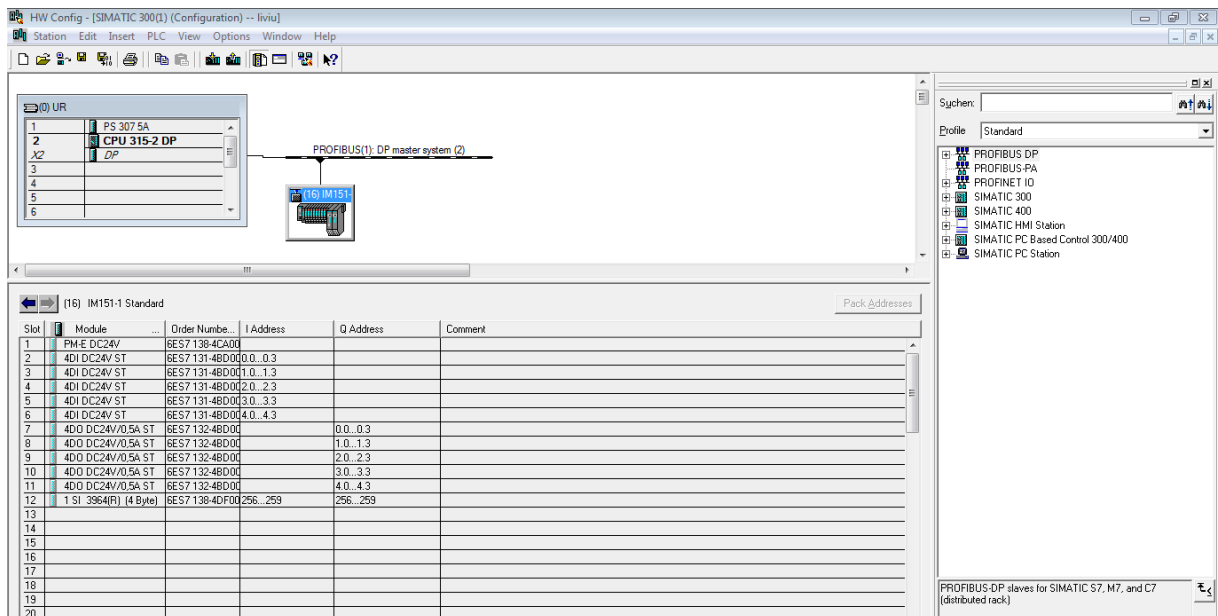


Fig.2.1.3.13 Configurare extensii PLC

Toate modulele sunt introduse acum sunt alocate adrese pentru fiecare modul de forma 0.0 pentru prima intrare de pe primul modul. De la un modul la următorul se modifică primul 0, după punct sunt reprezentate pozițiile din modul. Pentru ieșiri se păstrează aceeași logică.

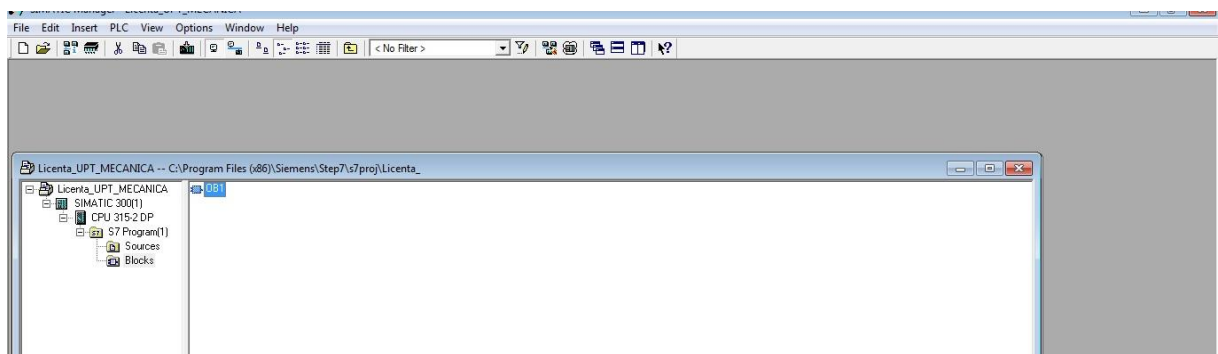


Fig.2.1.3.12 Bloc program

Acum avem configurate adrese pentru intrări și ieșiri, acest lucru ne permite să construim blocul de program necesar aplicației.

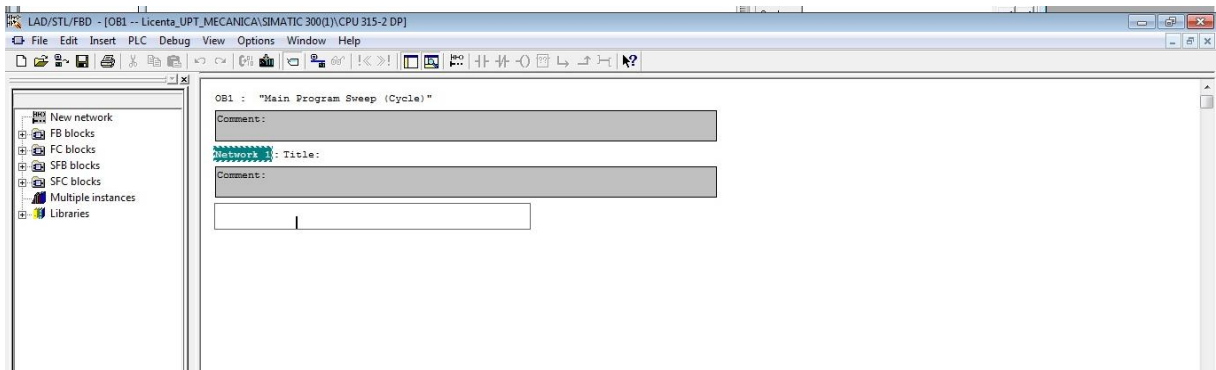


Fig.2.1.3.14 Interfață scriere program

Pentru scrierea programului am folosit LAD fiind familiarizați cu el de la laboratorul de Automate programabile.

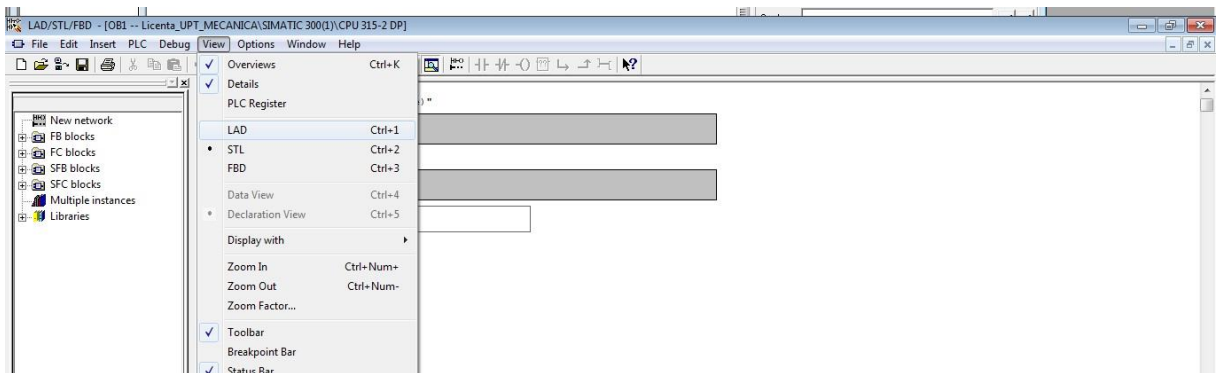


Fig.2.1.3.15 Selectare limbaj de programare Ladder Diagram

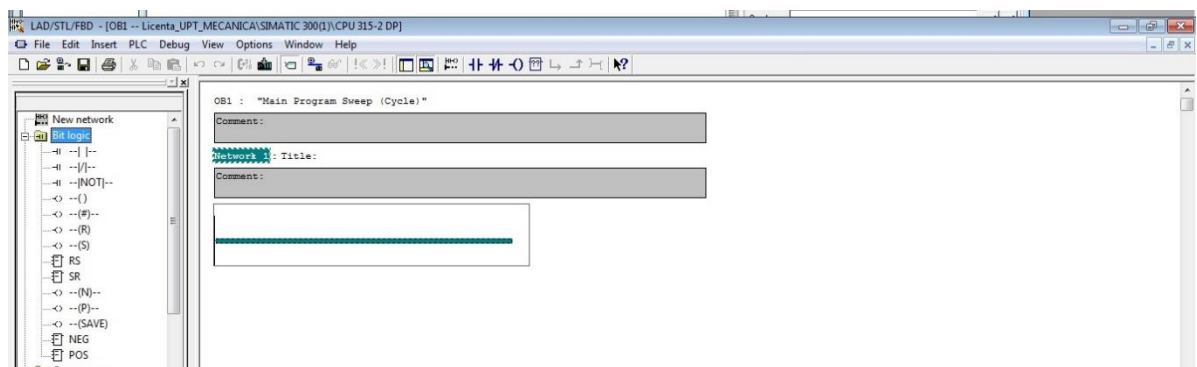


Fig.2.3.1.16 Interfață scriere program Ladder Diagram Bit logic

Aplicația am construit-o folosind 2 categorii Bit logic și Timers așa cum este descris programul la Cap 2.7.2

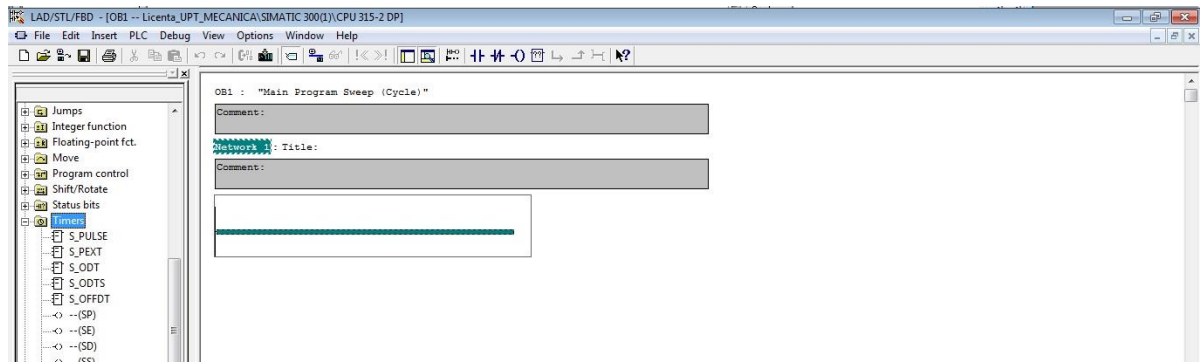


Fig.2.1.3.17 Interfață scriere program Ladder Diagram Timers

Programul construit se poate lectura cu explicații la capitolul 2.7.2

2.3.2.FluidSIM

Am folosit programul FluidSIM pentru a cerea schemele electro-pneumatice

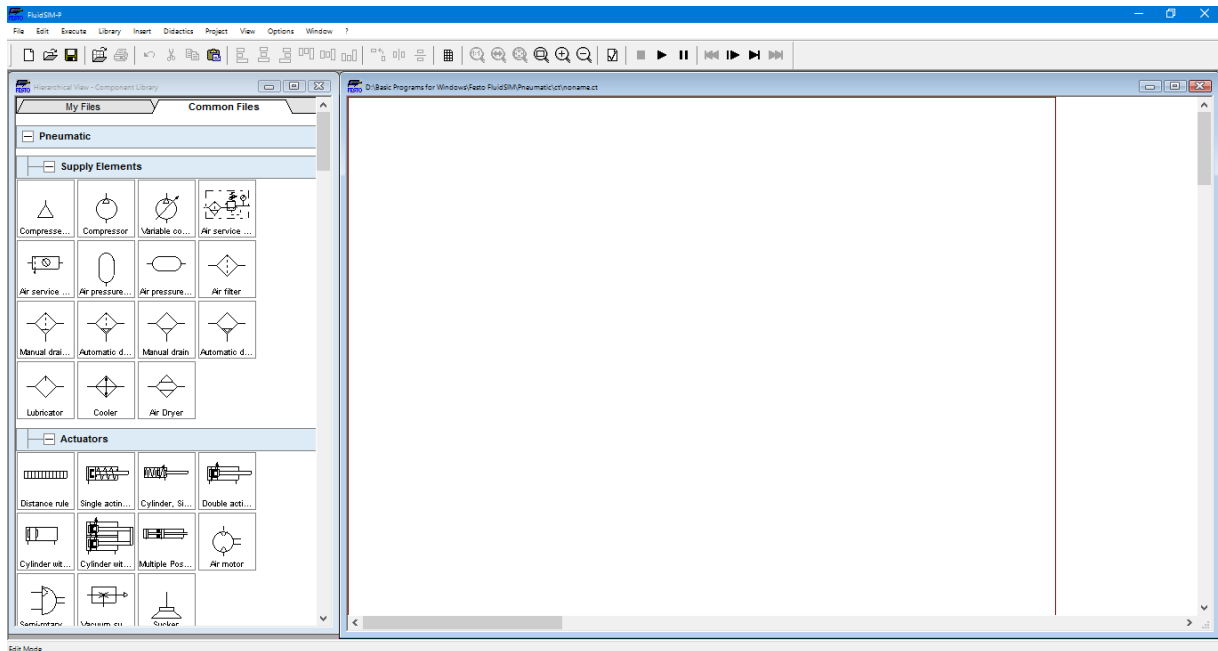


Fig.2.3.2.2. Document nou

Din partea stângă se aleg componentele pe care dorim să le reprezentăm. Se aduc cu drag & drop în foaia de lucru și se realizează conexiunile ca și în figura 2.3.2.3. Urmat de conectarea prin simbol a reprezentărilor aceluiași element.

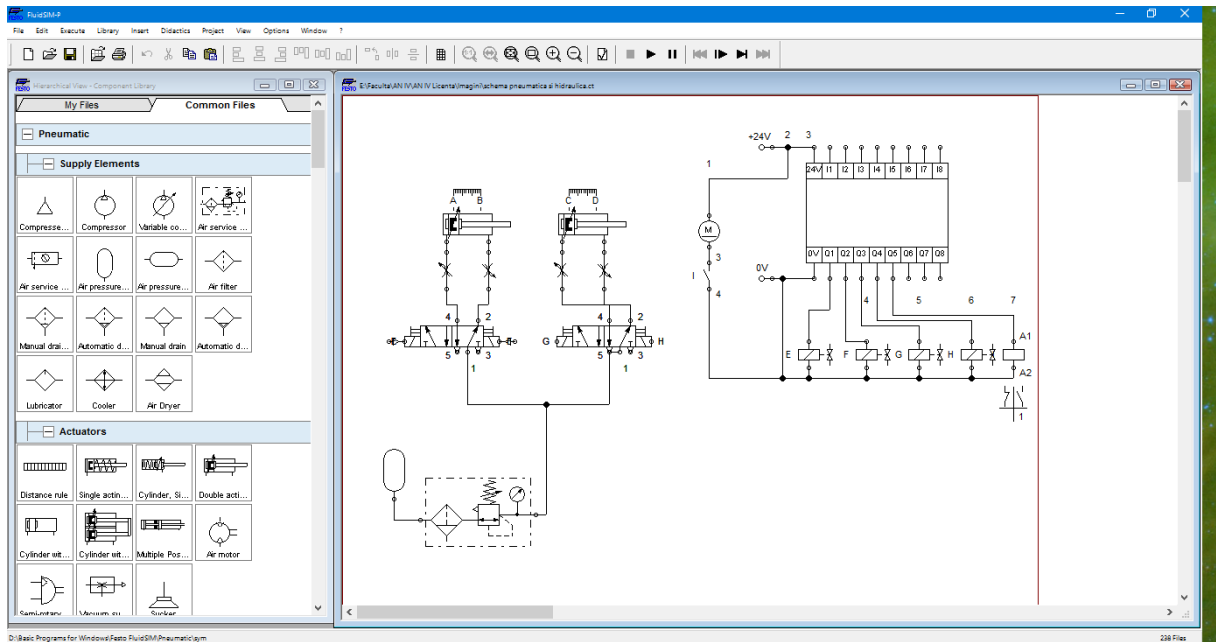


Fig.2.3.2.3. Simulare electropneumatică a standului

2.3.3. Software pentru cameră

Caracteristicile produsului Soft folosit sunt:

- Crearea și gestionarea de configurații specifice
- Monitor-Modus pentru obiective de setare și service
- Service-Reports pentru evaluări statistice



Fig.2.3.3.1

Se pot încărca 32 configurații specifice, care sunt documente salvate în modulul de identificare și procesare a imaginii înregistrate.

O configurație conține informații cu parametri relevanți, ce permit executarea comenzilor de citire/ verificare codificare în mod independent.

Pentru a crea configurații utilizatorul este îndrumat pas cu pas prin parametri de setare.

Setările sunt definite mai jos pas cu pas:

1. Calitatea imaginii este dată de iluminarea internă/ din exterior, timpul de expunere, parametri de procesare.

2. Definirea codului și a zonei de inspecție

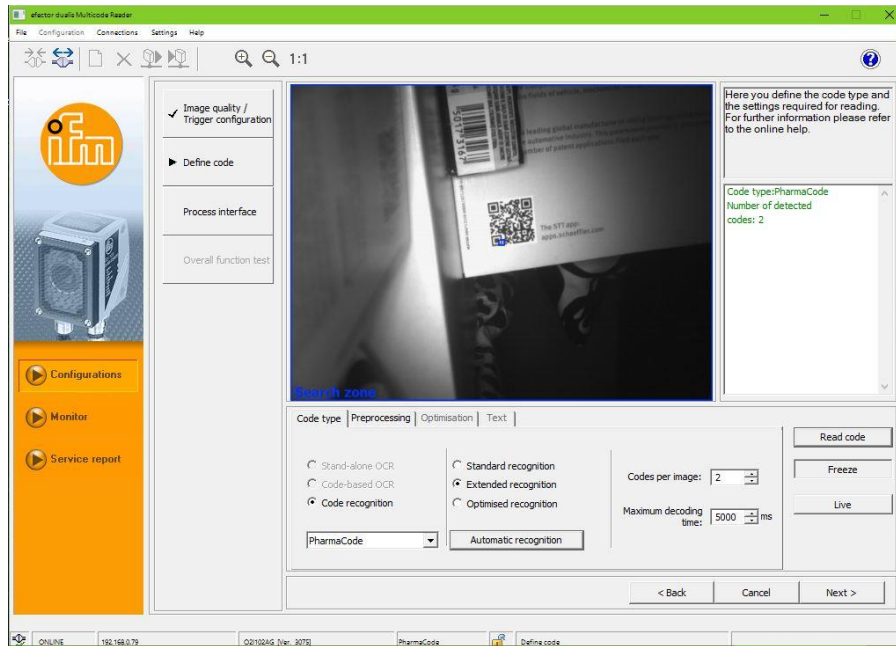


Fig.2.3.3.2 Programarea tipului de cod

1. Informații despre datele de proces. Este definită acțiunea citește/ verifică sau caută șiruri de caractere.

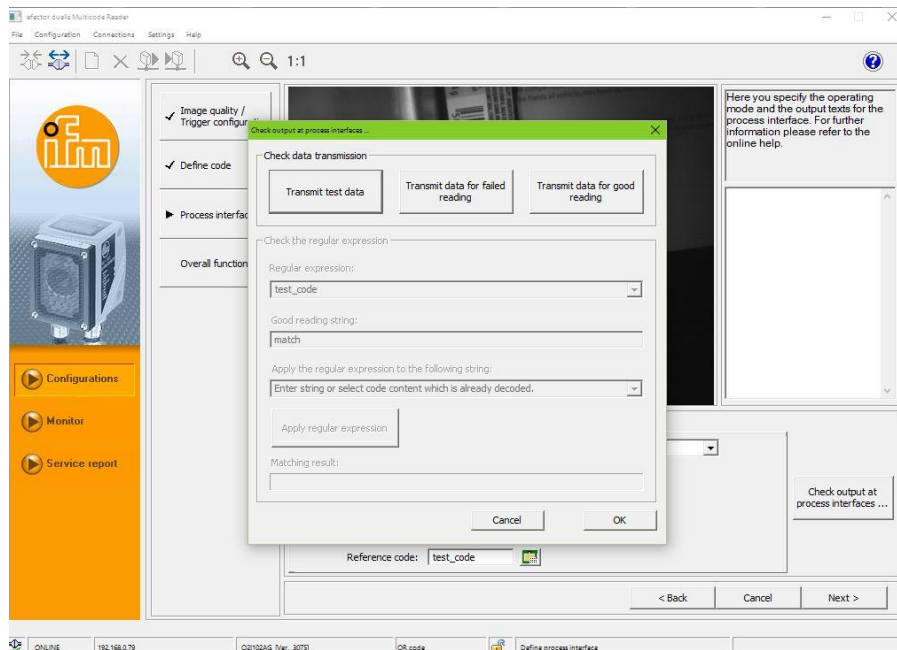


Fig.2.3.3.3. Test comunicare cameră/PLC

4. Configurarea setărilor pentru declanșator (Trigger)
5. Testarea configurațiilor setate anterior

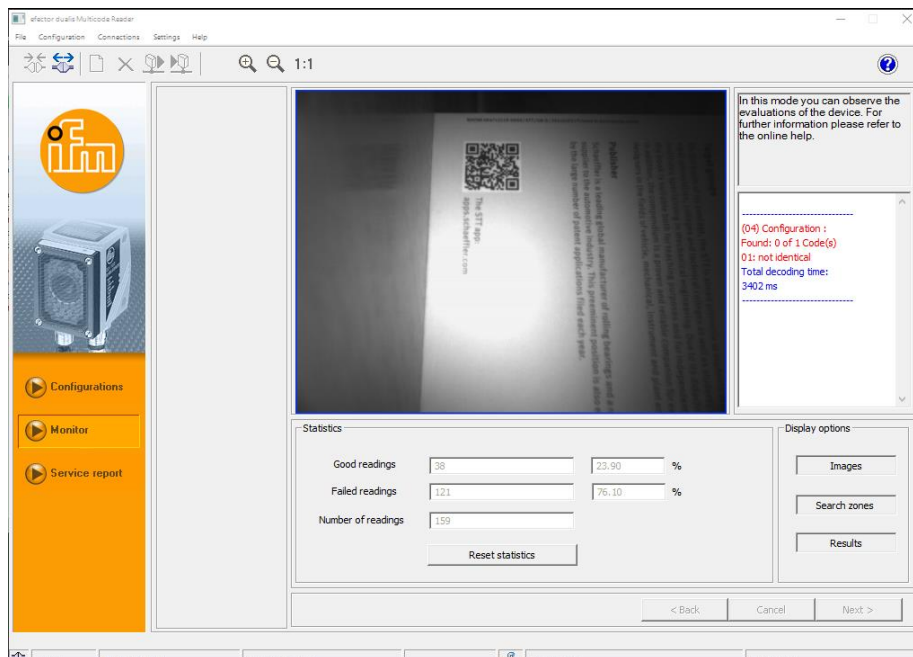


Fig.2.3.3.4. Test pentru configurație

2.4 Alegerea PLC-ului

În HRO sunt folosite 2 tipuri de PLC: SIEMENS și Mitsubishi. Mitsubishi este doar pe linii relocate pentru restul este preferat SIEMENS.

PLC-ul ales este SIEMENS CPU 315 S7 300 pentru că PLC-urile de la SIEMENS sunt foarte răspândite în fabrică. Este versiunea de până în 2002 care funcționează și fără cardul de memorie.

Modulul de I/O ET200S folosit este ales pentru a satisface necesarul de intrări/ieșiri citite respectiv comandate.

Se poate alege regimul funcționare:

- MRES = Funcția resetare memorie (Module Reset)
- STOP = Modul Stop, programul utilizator ne se execută
- RUN = Program executat, acces numai-citire posibil de la PG.
- RUN-P = Program executat, acces citire/scriere posibil de la PG.

Indicatori de stare (LED-uri)

- SF = Eroare de grup; defect intern CPU sau defect în modulele capabile de diagnostic
- BATF = Defect baterie; baterie goală sau inexistentă
- DC5V = Indicator de tensiune internă de 5VDC
- FRCE =FORCE; arată că cel puțin o intrare sau ieșire este forțată.
- RUN = Intermitent când CPU-ul pornește, apoi rămâne aprins în modul RUN,
- STOP = Semnalizează modul Stop.

Semnalizează intermitent când cere o resetare de memorie,

Semnalizează intermitent rapid când are loc resetarea memoriei.

Semnalizează intermitent lent când necesită o resetare de memorie după introducerea unui nou card de memorie.

Este prevăzut cu slot pentru cardul de memorie. Un card de memorie salvează conținutul programului, în cazul unei căderi de tensiune, fără a avea nevoie de baterie.

Pentru CPU-urile după Oct. 2002 prezența cardului MMC este obligatorie pentru a asigura funcționarea CPU-ului. El asigură și salvarea programului în cazul unei căderi de tensiune.

La CPU-ul folosit în aplicație, slotul de baterie se găsește sub capacul de protecție. Bateria furnizează tensiunea de rezervă necesară salvării conținutului din RAM, în eventualitatea unei căderi de tensiune.

Interfața pentru conectarea cu un echipament de programare sau alt echipament compatibil MPI.

2.5. Alegerea senzorilor

Scopul folosiri și alegerii senzorilor este:

- Confirmarea deplasării cilindrilor cu senzori electromagnetici, care se bazează pe efectul magnetic care este folosit în special în cazul releelor magnetice (relee "Reed").

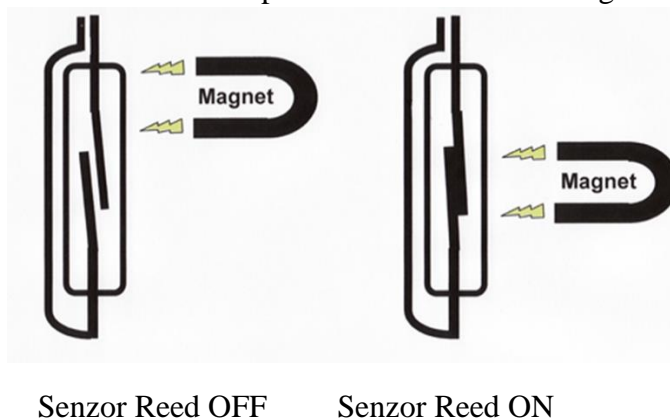


Fig. 2.5.1 Relee Reed[2]

- Prezența piesei în dreptul camerei sau în zona de acțiune a cilindrilor cu senzorii optici de difuziune

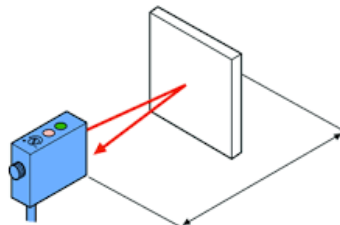


Fig.2.5.2 senzorii optici de difuziune[3]

„Traductoarele/ senzorii de proximitate se pot clasifica după modul de construcție și se împart în următoarele categorii:

- Traductoare de proximitate inductive;
- Traductoare de proximitate capacitive;
- Traductoare de proximitate magnetice;
- Traductoare de proximitate pe bază de efect Hall.

În cazul traductoarelor inductive, apropierea unui corp metalic de fața activă conduce la amortizarea oscilațiilor datorită scurtării liniilor de câmp, iar ca urmare se modifică inductivitatea din circuit.

Etajul electronic de basculare prelucrează semnalul rezultat și comandă prin intermediul amplificatorului, sarcina de tip „releu”.

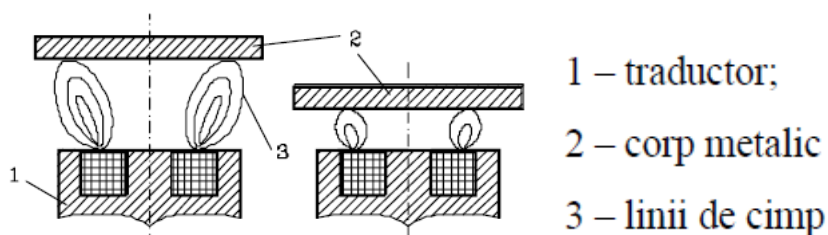


Fig.2.5.3 Senzor de proximitate inductiv asupra căruia se acționează cu o bucată de metal, modificând liniile de câmp magnetic

Caracteristici funcționale:

- Zona de acțiune, delimitată de curbele limită: curbele de acțiune și de declanșare a oscilațiilor,
- Distanța utilă de detecție, puternic influențată de natura și dimensiunile ecranului;
- Histereza, distanța dintre punctele de pornire și cele de oprire ale oscilațiilor în aceleași condiții;
- Durata impulsului de ieșire, determinate de viteza și de dimensiunile ecranului metalic.

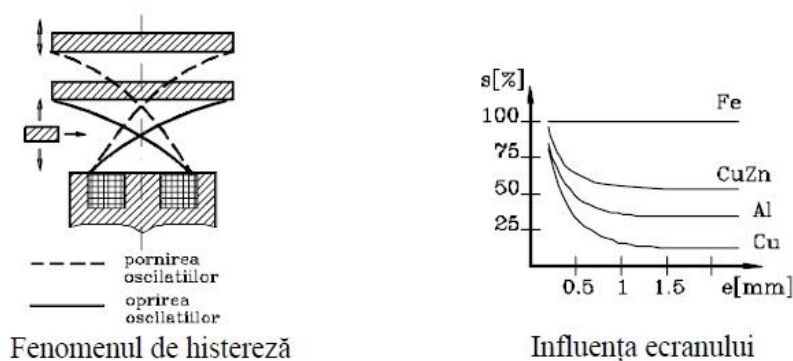


Fig.2.5.4 Fenomenul de histereză (a), influențarea ecranului în funcție de natura materialului metalic (b)

Traductoarele/ senzorii capacitivi sunt realizați pe baza unui condensator dintr-o armătură- față sensibilă a sensorului a doua armătură, fiind chiar corpul controlat. Variația distanței dintre cele două armături conduce la modificarea capacității prin parametrul d .

Acești senzori au capacitatea de a detecta orice corp (conductor sau izolator).

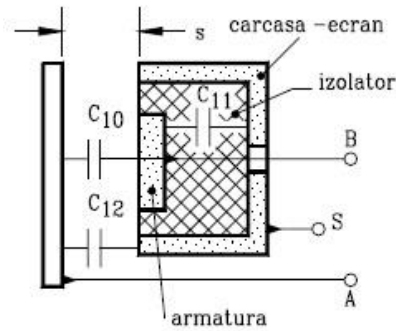


Fig.2.5.6 Senzor de proximitate capacitiv

Traductoarele de proximitate magnetice

Trecerea unui obiect magnetic în apropierea feței sensibile a senzorului modifică configurația liniilor de forță ale câmpului magnetic, creat de magnet. În momentul în care contactul releului nu mai e solicitat, își schimbă starea.

Tensiunea maximă de comutare a releului este, de cele mai multe ori, 250V.

Magneții permanenți sunt realizați din aliaj AlNiCo sau ferită, releul se montează într-o carcasă de plastic, aliaj de Al sau alamă nichelată.

Acestea pot fi **fără memorie**- releul comută doar sub acțiunea magnetului, sau **cu memorie** când revenirea la starea inițială se face doar sub influența unui câmp magnetic de sens contrar.

Distanța de funcționare e limitată de creșterea vitezei de deplasare a corpului controlat.

Traductoarele de proximitate Hall se realizează, de obicei, sub formă paralelipipedică cu lungime a , lățime b , grosime h și cei doi electrozi de curent $1, 1'$.

Tensiunea Hall se măsoară între punctele $2, 2'$, echipotențiale în lipsa câmpului magnetic.

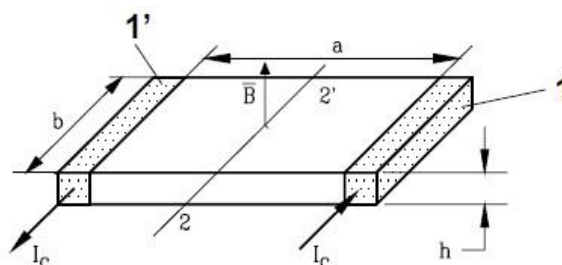
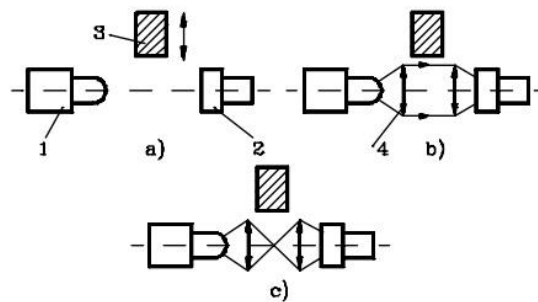


Fig.2.5.8 Placă pe care se realizează efectul Hall” [4]

„Senzorii de proximitate optici se bazează pe modificarea fluxului luminos, dintre un generator și un receptor în prezența obiectului controlat.



Schema principală a senzorului de proximitate optic: 1- emitor; 2-receptor; 3-obiect; 4-lentilă colimatoare

Fig.2.5.9 Reprezentarea senzorului de proximitate

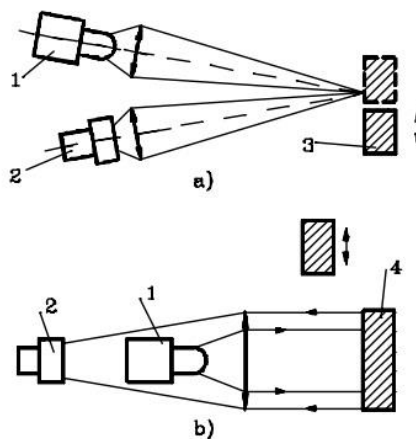


Fig.2.5.10 Senzor optic pe principiul reflexiei

Ca și generatoare se utilizează diodele cu radiații în infraroșu, iar ca receptoare (2) fotorezistoare, fototranzistoare, fotodiode. Pentru mărirea sensibilității spațiale de detectare, generatorul și receptorul, se prevăd cu sisteme optice de focalizare pentru distanța prescrisă.

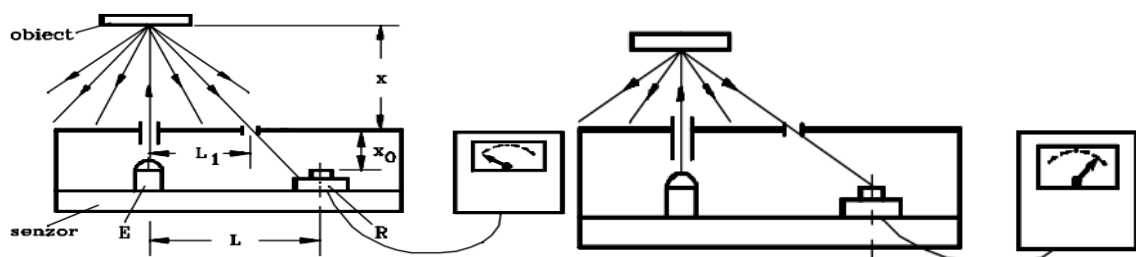


Fig.2.5.11 Principiul senzorului de proximitate optic

a) obiect nesensizat

b) obiect sensibil [5]

2.6. Integrarea componentelor

Integrarea a fost pe categorii funcționale:

-Componente care asigură suportul: 4xRoți din care două cu blocare, iar celelalte două- simple (125mm), Profil Bosch 45x45, Capace pentru capetele de Profil, Conector pentru Profil, Șuruburi, Placă Plexiglas, 3xMagazii, Suporturi pentru magazii,

-Componente care asigură mobilitatea sistemului: Cureaua cu accesoriile pentru fixare și întindere, Motorul de 24V, Cilindrii pneumatici, Distribuitoare

-Componente care procesează informații: PLC, Camera.

-Elemente senzoriale: Senzorii optici, Senzorii electromagnetici, Camera.

-Conexiuni și module care transmit date: Extensii PLC, Modul de alimentare senzori, Modul de comandă pentru motor.

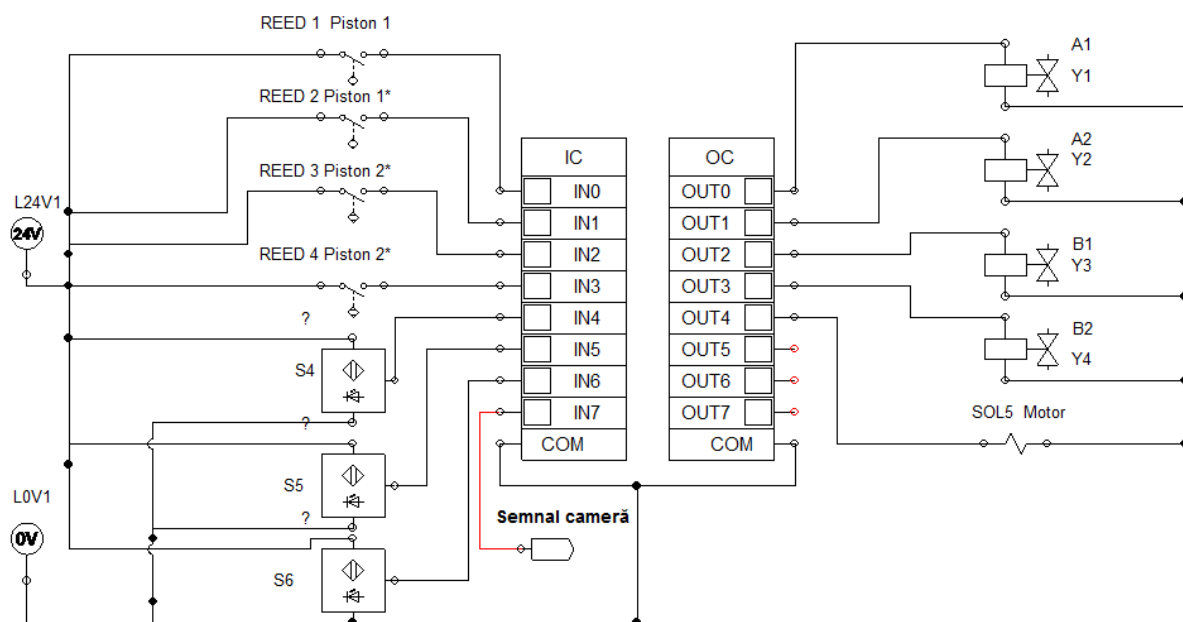


Fig.2.6.1 Schema electrică a sistemului de automatizare

Schema electrică a sistemului de automatizare, reprezentată în figura 2.6.1, arată elementele senzoriale conectate la PLC prin Modulul ET 200S ca și intrări, precum pentru partea de comandă a acționărilor prin comandarea bobinelor de comutație pentru distribuitoare, respectiv semnalul de comandă pentru motor.

Principalele componente folosite

Componenta	Rol
Șină omega	Asigură fixarea următoarelor componente: Sursei, Extensiilor pentru PLC, Siguranțe, Conectorii, Modulul de comandă pentru motor.
Șină PLC	Asigură fixarea PLC-ului
Sursa de alimentare	Transformă tensiunea de alimentare (230 V) în tensiune de lucru 24 VDC pentru alimentarea următoarelor componente: PLC, Extensii, Motor, Camera, Sensorii prin modulul SB8/LED3 reprezentat în Fig. 4.2.12
Unitatea Centrală (CPU)	Execută programul utilizator Accesorii: baterie de rezervă
Extensie PLC ET 200S	Asigură comunicarea între PLC și modulele de intrări/ieșiri
Module DI si Module DO	Sunt configurabile pentru a avea la dispoziție raportul optim de intrări/ieșiri
Motor DC 24V	Este folosit pentru pune în mișcare banda transportoare

Sursa de alimentare

Sursa de alimentare pe care o folosim are curentul de ieșire 10A la 24V. Tensiunea de ieșire este izolată, protejată la scurt-circuit și stabilizată. Un LED se aprinde la funcționarea fără erori. LED-ul semnalizează intermitent atunci când tensiunea de ieșire este supraîncărcată.

Controller cu logica programabilă (PLC)

PLC-ul dispune de:

- LED-uri de stare și eroare,
- Comutator detașabil cu 4 poziții/ selector cu 3 poziții,
- Conector pentru tensiunea de alimentare de 24V,
- Interfață multi-punct, MPI, pentru echipamentul de programare sau pentru conectarea cu alt automat programabil,
- Compartiment pentru baterie,
- Compartiment pentru modulul de memorie

2.7. Programul PLC-ului

2.7.1. Lista de alocare I/O/M

Nr. Crt	Denumire	Adresă I/O/M
1	Piesa a ajuns la Cilindru 2	%M5.3
2	Piesa a ajuns la Cilindru 1	%M5.1
3	Tag_1	%M0.3
4	Piesa spre magazia 2	%M0.2
5	Piesa spre magazia 1	%M0.1
6	Motor DC	%Q1.2
7	Extinde cilindru 1	%Q0.3
8	Retrage cilindru 2	%Q0.2
9	Retrage cilindru 1	%Q0.1
10	Extinde cilindru 2	%Q0.0
11	COD OK	%I2.2
12	Piesa la Cilindru 2	%I1.3
13	Piesa la camera	%I1.2
14	Piesa la Cilindru 1	%I1.1
15	Cilindru 1 Extins	%I0.3
16	Cilindru 2 Extins	%I0.2
17	Cilindru 1 HP	%I0.1
18	Cilindru 2 HP	%I0.0

Fig.2.7.1 Lista de alocare a porturilor de intrare, ieșire și biți de memorie

2.7.2 Programarea standului

Limbajul de programare folosit pentru realizarea acestei aplicații, este un limbaj de tip Ladder Diagram, care poate fi transferat în orice mediu de programare, care utilizează un astfel de limbaj.

Primul pas este alegerea în mediul soft de lucru a configurației componentelor.

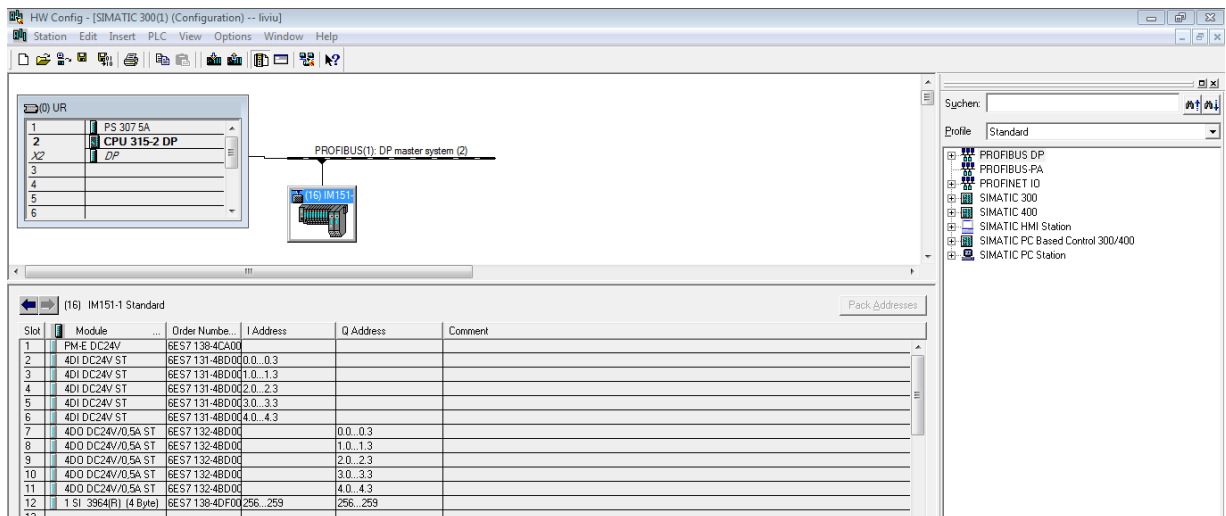


Fig. 2.7.2.1 Setarea parametrilor HW

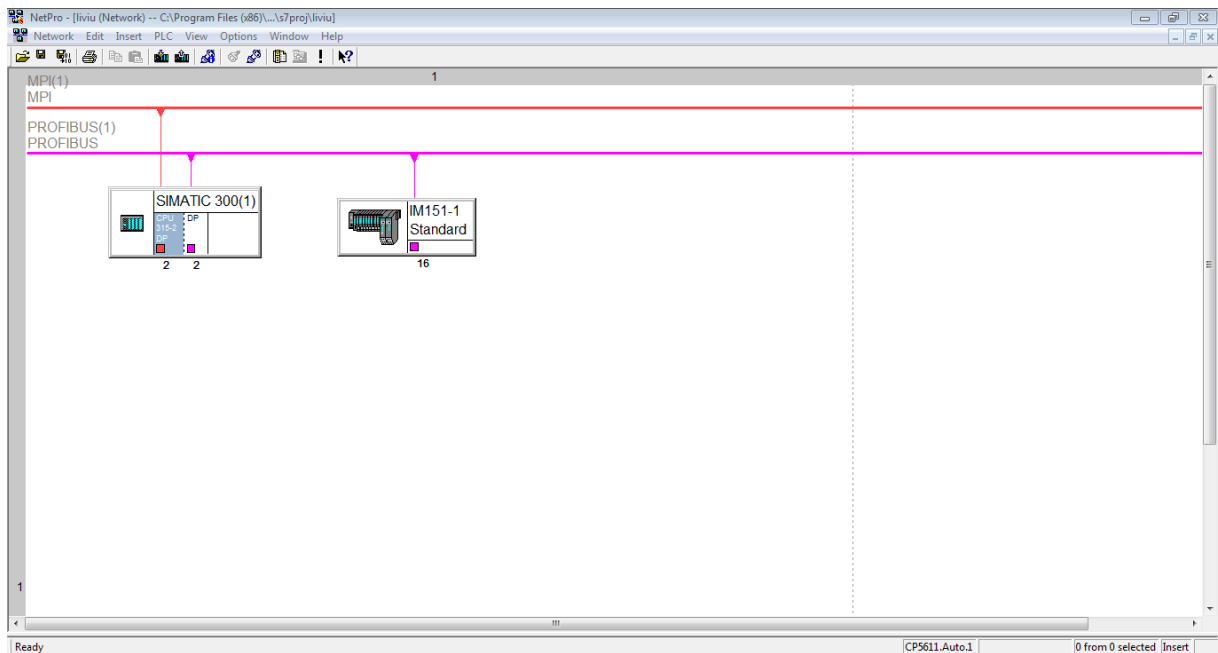


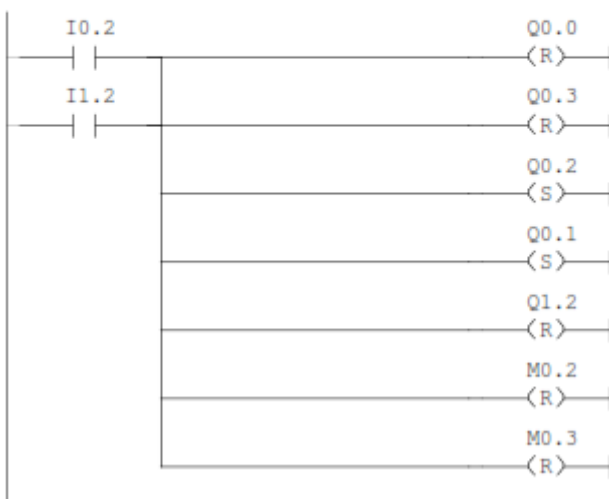
Fig. 2.7.2.2 Adresele alocate pentru conexiunea PROFIBUS și MPI

Pasul 2, îl reprezintă scrierea programului pentru PLC. Codul de program scris pentru stația de training este exemplificat în continuare:

Block: OB1 "Main Program Sweep (Cycle)"

Network: 1

Resetare cilindrii in HP



După ce este confirmată deplasarea unui cilindru, se comandă resetarea memoriei M0.3, M0.2 și revenirea cilindrilor în poziția de start prin setarea ieșirilor Q0.1, Q0.2 și resetarea ieșirilor Q0.0, Q0.3. Prin resetarea ieșirii Q1.2 se comandă oprirea motorului.

Fig. 2.7.2.3 Program LD Resetare HP

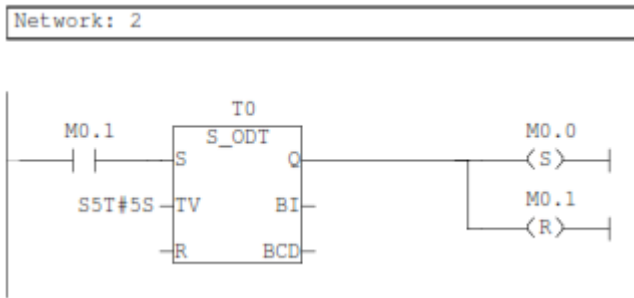


Fig. 2.7.2.4 Program LD Timer 5s

M0.1 Bit de memorie care pornește cronometrul T0.

M0.0 Bit pentru comandă cu întârziere.

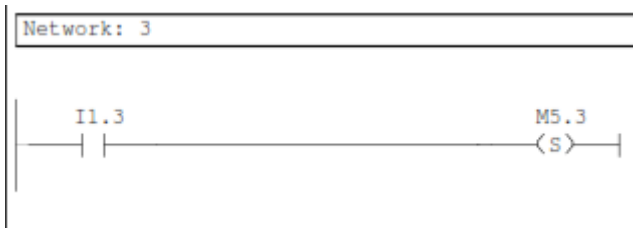
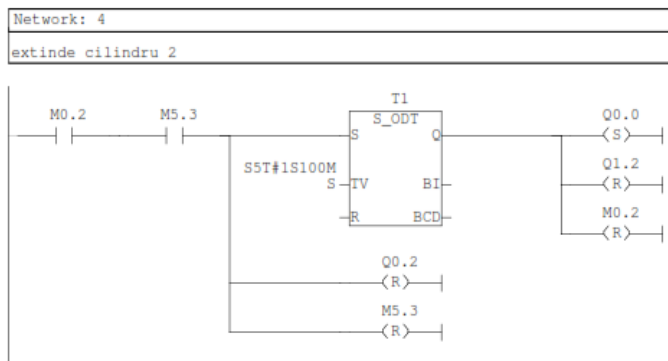


Fig. 2.7.2.5 Program LD Set M

I1.3 se activează în momentul în care piesa ajunge la senzorul optic din dreptul cilindrului 2 și este setată memoria M5.3.



extinde pistonul 2

Fig. 2.7.2.6 Program LD Comandă cilindru

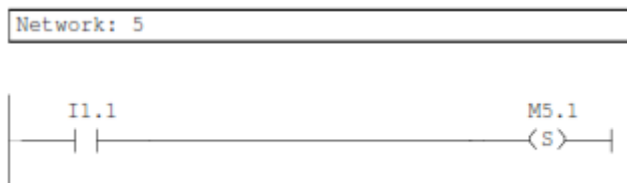
M0.2 memorează comanda pentru sortare în magazia 2.

M5.3 este memoria care confirmă că piesa a ajuns la cilindrul 2.

T1 este un temporizator pentru a întârzia piesa să ajungă în fața cilindrului

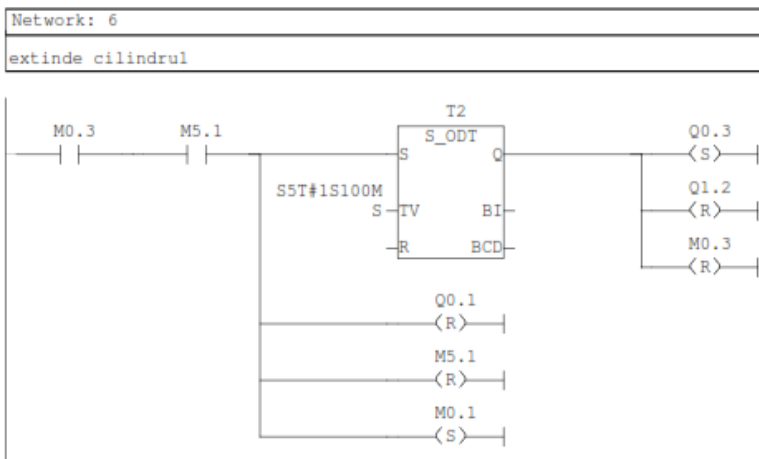
Q0.2 este resetat pentru a permite să comute distribuitorul

Q0.0 comandă distribuitorul pentru a



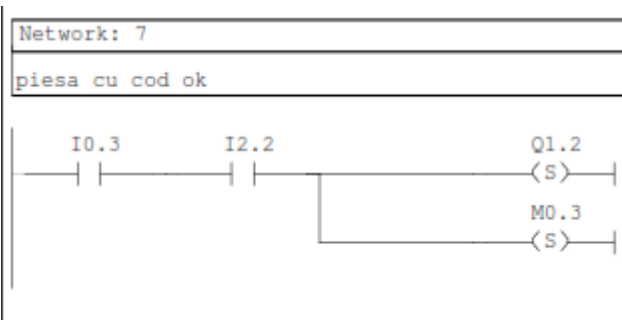
I1.1 se activează când piesa ajunge la senzorul optic din dreptul cilindrului 1 și este setată memoria M5.1.

Fig. 2.7.2.7 Program LD Set M



M0.3 memorează comanda pentru sortare în magazia 1. M5.1 este memoria care confirmă că piesa a ajuns la cilindrul 1. T2 este un temporizator pentru a întârzia piesa să ajungă în fața cilindrului. Q0.1 este resetat pentru a permite să comute distribuitorul Q0.3 comandă distribuitorul pentru a extinde cilindrul 1

Fig. 2.7.2.6 Program LD Comandă cilindru



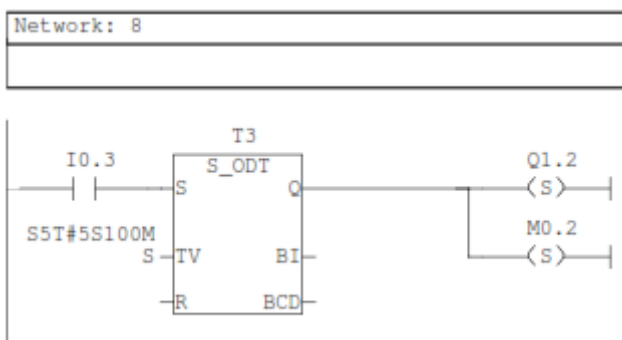
I0.3 este semnalul de la camera pentru sortare în magazia 1

I2.2 Confirmă prezența piesei pe bandă

Q1.2 Comandă pornirea motorului

M0.3 Memorează comanda pentru sortare în magazia 1

Fig. 2.7.2.7 Program LD Comandă sortare



I0.3 Este semnal de la senzorul optic pentru piesă la cameră

T3 Temporizator care oferă un timp de citire pentru cameră

Q1.2 Comandă pornirea motorului

M0.2 Trimite comanda pentru sortare în magazia 2

Fig. 2.7.2.7 Program LD Comandă sortare

2.8 Explicarea funcționării

Rularea programului începe prin Comutarea de la PLC în modul Run. Începe inițializarea sistemului prin comandarea poziției de bază, după care se așteaptă să fie identificată piesa. În cazul în care este identificată începe secvența de program pentru sortare.

În cazul în care codul este OK, se sortează în magazia 1, iar dacă nu corespunde codul cerințelor obiectul este trimis în magazia 2.

Codul OK este programat în modulul de recunoaștere a codurilor.

3 Prezentare

3.1 Acționare pneumatică

Procesele tehnologice implică deseori acționarea unor agregate cu ajutorul unor motoare „neelectrice”, adică folosirea energiei unui lichid sub presiune (motoare hidraulice), sau a unui gaz sub presiune (motoare pneumatice). În cazul acționărilor pneumatice e necesară realizarea unor surse „generatoare” de energie pneumatică.

O acționare pneumatică are în componență un generator pneumatic (compresor), antrenat, de obicei, de un motor electric, ce transmite fluidul energetic (aer comprimat) motorului pneumatic ce va antrena sarcina (utilajul).

Caracteristica principală a acestor dispozitive e dată de utilizarea aerului ca fluid compresibil al sistemului de acționare.

Aerul comprimat, folosit ca agent purtător de energie și informație în sistemele pneumatice de acționare, poate fi produs local, cu ajutorul unui compresor, sau centralizat, într-o stație de compresoare. Ultima variantă e cea mai folosită. De altfel, producerea aerului comprimat reprezintă un serviciu de bază (pe lângă alimentarea cu energie electrică, apă, gaze naturale), de care dispune un stabiliment modern.

Acționările pneumatice și-au găsit aplicații în domenii ale tehnicii foarte variate, pentru diferite scopuri.

Acest fapt se datorează avantajelor prezentate de aceste acționări.

- datorită vitezelor de lucru și de avans mari, precum și a momentelor de inerție mici, durata operațiilor este mică;
- acționările pneumatice pot fi foarte rapide: folosind elemente logice sau convertoare electropneumatice, se pot realiza instalații cu funcționare în ciclul automat, oferind o productivitate crescută;
- forțele, momentele și vitezele motoarelor se pot regla cu ușurință, folosindu-se dispozitive simple;
- supraîncărcarea motoarelor pneumatice nu introduce pericolul de avarii;
- transmisiile pneumatice permit porniri, opriri foarte dese și schimbări de sens bruște, fără a se defecta;
- aerul comprimat se produce cu ușurință, se transportă, de asemenea, cu ușurință, nu poluează, este neinflamabil;
- se poate stoca în cantități apreciabile;
- pericolul de accidentare este foarte redus;

- Întreținerea instalațiilor pneumatice este ușoară, dacă se dispune de personal calificat.

În comparație cu alte tipuri de acționări (hidraulice, electrice), instalațiile pneumatice au următoarele dezavantaje:

- datorită limitării presiunii de lucru, forțele și momentele oferite de motoarele pneumatice sunt reduse;
- compresibilitatea aerului nu permite reglarea precisă a unor parametri de funcționare, cum ar fi, menținerea constantă a unor viteze mici de deplasare;
- aerul nu poate fi complet purificat cu costuri rezonabile, ducând la uzura unor piese prin eroziune și abraziune, dar și la coroziunea componentelor;
- în anumite condiții de mediu și funcționare, există pericol de îngheț;
- randamentul transmisiilor pneumatice este destul de redus.

3.2 Schema pneumatică

Schema pneumatică este reprezentarea grafică, obținută prin utilizarea de simboluri și reguli de reprezentare a unui sistem pneumatic, descriind cu acuratețe funcționarea acestuia.

Elaborarea unei scheme pneumatice reprezintă al doilea pas făcut în proiectarea unui sistem pneumatic, și, odată ce a fost realizat, e unul din instrumentele de bază pentru operațiunile de punere în funcțiune, reglare a parametrilor de funcționare, diagnosticare și reparare.

Fiind o reprezentare a sistemului pneumatic, în principiu, schema are o structură identică acestuia, însă în aceasta nu sunt reprezentate elementele mecanice, cu excepția celor direct intercondate cu cele pneumatice.

Aparatele pneumatice și conexiunile dintre ele, precum și funcțiile pe care acestea le îndeplinesc, sunt redate prin simboluri și notații specifice, cuprinse și descrise în norme unanim acceptate, numite STANDARD.

„Schema pneumatică poate fi privită ca o structură, formată din cinci niveluri, fiecare nivel conținând o anumită categorie de elemente pneumatice. Toate elementele din schemă sunt interconectate astfel încât să realizeze funcțiile cerute de către utilizator (Fig.3.1.2.1)

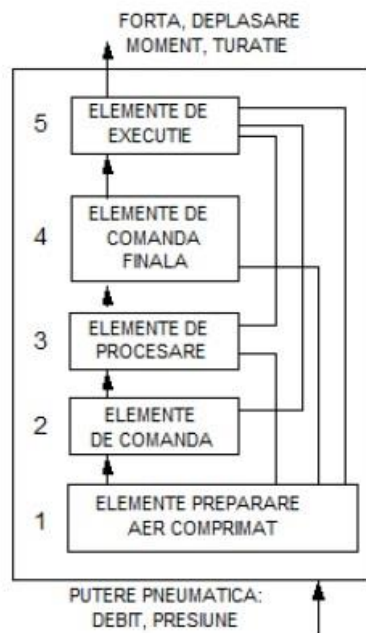


Fig.3.1.2.1 Structura unei scheme pneumatice

1. Elementele care asigură alimentarea instalației cu energie pneumatică la parametri ceruți de sistem: presiune, debit, filtrare, ungere.
2. Elementele de comandă, ce permit dialogul om- mașină: comenzi de pornire- oprire, selectare pentru diferite funcții sau moduri de lucru etc. De obicei, toate aceste elemente sunt grupate într-un panou de comandă, alipit instalației.
3. Elementele de procesare: sunt elementele ce asigură procesarea (interpretarea și distribuirea) semnalelor primite în instalație: atât a celor de comandă, provenite de la tabloul de comandă, cât și a celor de reacție, care sunt, de obicei, semnale ce oferă informații despre starea mașinii și/ sau a procesului tehnologic desfășurat. Elementele de procesare prelucrează toate aceste semnale, fie unitar, fie în anumite combinații, realizând diferite funcții logice.
4. Elementele de comandă finală: sunt echipamente de distribuție a energiei pneumatice și reprezintă etajul din care semnalele de comandă sunt injectate direct elementelor de execuție: motoare liniare, rotative, oscilante, unități de vidare... .
5. Elemente de execuție: sunt elemente ce convertesc energia de presiune a aerului comprimat în energie mecanică pentru efectuarea lucrului mecanic.

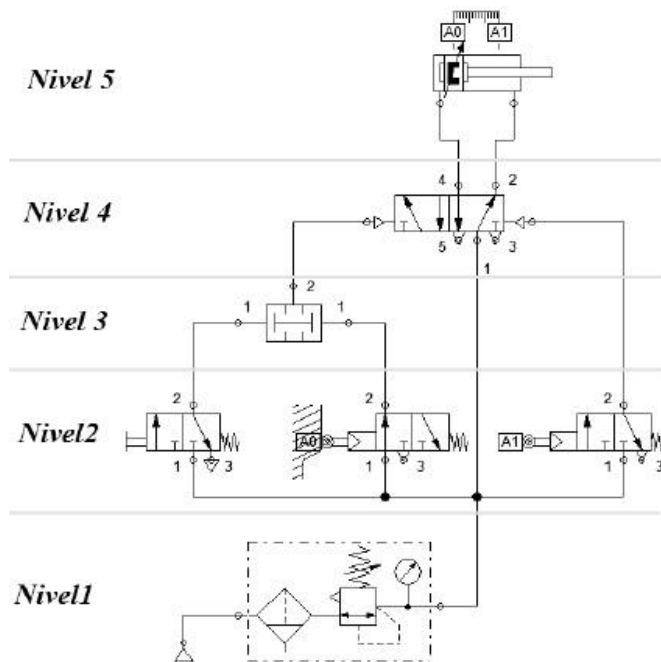


Fig.3.1.2.2 Schemă pneumatică structurată pe niveluri

3.3.Motoare pneumatice

Cilindrii pneumatici, denumiți și elemente de execuție, transformă energia pneumatică în energie mecanică, pe care o furnizează pe urmă mecanismului acționat. Cilindrii pneumatici efectuează lucru mecanic printr-o mișcare de translație, sau liniară, ei numindu-se și motoare liniare.

Clasificare

➤ După tipul constructiv, se poate face o clasificare generală a cilindrilor:

Cilindri cu simplu efect:

- cu revenire cu arc;
- cu revenire sub acțiunea unei forțe rezistente.

Cilindri cu dublu efect:

- cu tijă unilaterală;
- cu tijă bilaterală.

Cilindri în tandem:

- cu amplificarea de forță;
- având cursa în două trepte.

➤ După posibilitatea de frânare la capăt de cursă:

Cilindri cu frânare la capăt de cursă:

- reglabilă;
- neregabilă.

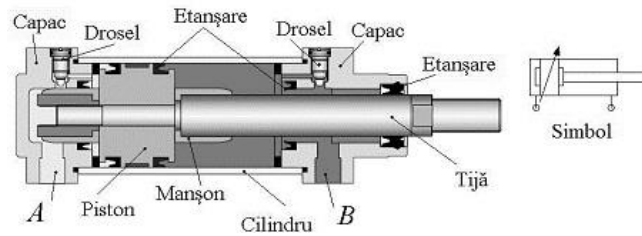


Fig.3.3.1 Cilindru cu frânare la capăt de cursă

Cilindri fără frânare la capăt de cursă.

CILINDRU CU DUBLU EFECT	
CILINDRU CU DUBLU EFECT CU FRINARE LA AMBELE CAPETE DE CURSA	
CILINDRU CU DUBLU EFECT CU DOUA TIJE	
CILINDRU TELESCOPIC CU SIMPLU EFECT	
CILINDRU TELESCOPIC CU DUBLU EFECT	

Fig.3.3.2 Simbolizare cilindri pneumatici [6]

3.4. Distribuitoare pneumatice

Distribuitorii fac parte din canalul de acțiune al sistemelor automate, fiind interfața. Acestea sunt partea de comandă și partea operativă. Distribuitorii livrează la partea de comandă energia aerului comprimat la elementele de acționare în funcție de semnalul de comandă. Distribuitorii, într-o instalație pneumatică sau hidraulică, au același rol ca și contactoarele din instalațiile electrice, care alimentează motoarele electrice.

Distribuitorii controlează mișcările tijei unui cilindru pneumatic sau mișcarea de rotație a unui motor hidraulic, ori pneumatic.

Cu distribuitorii se poate alege sensul de circulație al fluidului din instalațiile pneumatice și hidraulice. Se mai pot pune pentru a executa diverse funcții logice (ȘI, SAU, NU,...).

Distribuitorii au funcția de a determina curgerea aerului între căile sale deschise, prin închiderea sau schimbarea conexiunilor interne. Acestea schimbă direcția fluidului din instalații, neținând cont de presiunea din instalații.

Distribuitorii se clasifică ținându-se cont de :

- numărul de orificii;
- numărul de poziții de comutare și poziția normală (neacționată);
- metoda de acționare.

Distribuitorii sunt definiți de două cifre: prima cifră reprezintă numărul de orificii (2, 3, 4, 5) semnificând ca acestea pot fi cablate, iar cea de-a doua cifră reprezintă numărul de poziții ale sertarului distribuitorului sau felul în care acestea comută (2 sau 3).

La baza simbolizării distribuitorilor, se află caseta. Distribuitorii se reprezintă prin casete multiple.

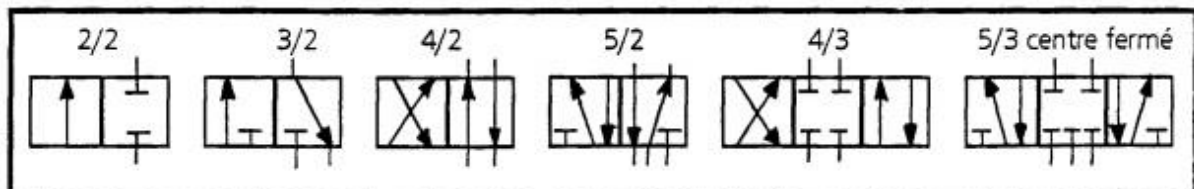


Fig. 3.4.1 Tipuri de distribuitorii reprezentate prin casete

Cu ajutorul săgeților se marchează căile de comunicare între orificii, trecerea fiind reprezentată prin vârful săgeții. Fiecare poziție a distribuitorului corespunde unei funcții precise, notată numeric și literală.

Mai jos, este un tabel cu simbolizarea distribuitorilor, principiul constructiv, funcția pe care o îndeplinește, aplicații la care se pot folosi.

Distribuitoare, simboluri, functii si aplicatii.

Simbolul	Principiul Constructiv	Funcția	Aplicații
		2/2 ON/OFF fara descarcare	Motoare cu aer si scule pneumatice
		3/2 Normal inchisa (NI), presurizand sau descarcand iesirea A	Cilindri cu simplu efect (tipul cu impingere), semnale pneumatice
		3/2 Normal deschisa (ND), presurizand sau descarcand iesirea A	Cilindri cu simplu efect (tipul cu tractiune), semnale pneumatice inverse
		4/2 Comutare intre iesirile A si B, cu descarcari separate	Cilindri cu dublu efect
		5/2 Comutare intre iesirile A si B, cu descarcari separate	Cilindri cu dublu efect
		5/3 Centre deschise. Ca la 5/2 dar cu descarcari deschise in pozitia mediana	Cilindri cu dublu efect, cu posibilitate de depresurizare a cilindrilor
		5/3 Centre inchise. Ca la 5/2 dar cu pozitia mediana cu calea complet inchisa	Cilindri cu dublu efect, cu posibilitate de inchidere
		5/3 Centre presurizate	Aplicatii speciale, exemple: cilindri Lock-up

Fig.3.4.2 Simbolizare distribuitoare/ principii constructive/ funcții/ aplicații [7]

În construcția Standului am folosit distribuitoare 5/3 pentru acționarea cilindrilor.

Distribuitoarele din categoria 5/3 sunt cu sertar și au 5 orificii: trei de lucru (1-alimentare cu aer comprimat, 3, 5- evacuare), două de utilizare (2, 4) legate la receptor sau la elementul de execuție. Acest tip de distribuitor poate lua trei poziții, două poziții extreme și una centrată.

Funcționarea distributoarelor 5/3.

În una din cele două poziții extreme, sertarul alimentează orificiul de lucru 2 prin orificiul 1, pune orificiul 4 la evacuare prin orificiul 5, orificiul 3 este astupat.

În cealaltă poziție extremă, se pune orificiul 2 la evacuare, prin orificiul 3, orificiul 4 se alimentează prin orificiul 1, iar orificiul 5 este obturat.

La poziția centrală se pot realiza mai multe cazuri. Prezentăm doar două astfel de cazuri:

- distribuitor cu centrul blocat, are toate orificiile blocate, distribuitorul este blocat;
- distribuitor cu centrul deschis, cu orificiul 2 pus la evacuare prin 3, orificiul 4 e pus la evacuare prin 5, orificiul 1 este astupat.

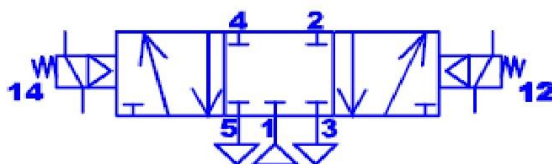


Fig.3.4.3 Reprezentarea distribuitorului 5/ 3

Acest tip de distribuitor are rolul de a distribui aer comprimat la un element de execuție cu dublu efect. Comutarea lui este asigurată de două comenzi de pilotare. Poziția de repaus se asigură prin două arcuri de revenire.

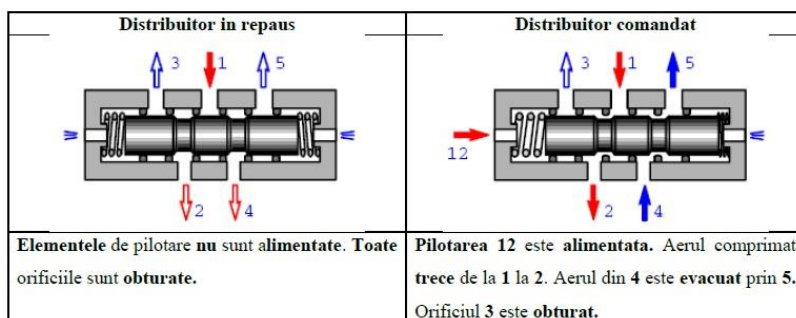


Fig.3.4.4 Secțiune printr-un distribuitor 5/3 cu centrul blocat [8]

3.5.Droșele, supape

Droșele sunt elemente, care permit reglarea vitezei motoarelor rotative sau a cilindrilor prin reglarea debitului de alimentare.

Funcționarea acestora se bazează pe variația secțiunii de curgere a fluidului, ceea ce duce la modificarea debitului vehiculat prin droșel.

Variația căderii de presiune determină variația debitului ce traversează droșelul, deci variația vitezei de mișcare a elementului de execuție alimentat. Droșele sunt, de obicei, reglabile și se întâlnesc în două variante:

- droșele simple, care au rolul de a regla debitul de fluid indiferent de sensul de curgere al acestuia
- droșele de cale, permit variația de debit pentru un singur sens de curgere (Fig.3.5.1)

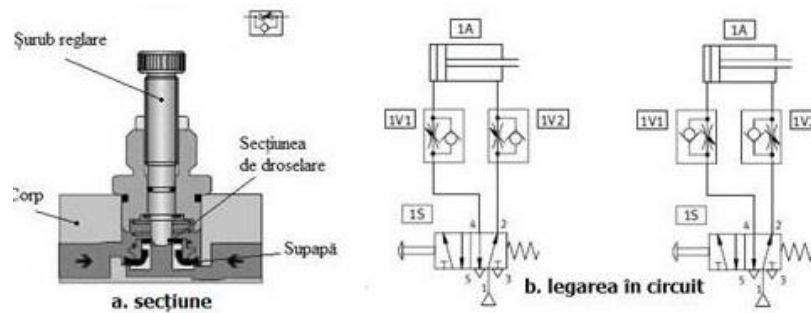


Fig. 3.5.1 Drosel de cale

Droselul de cale are următorul principiu de funcționare: când curgerea are loc de la stânga la dreapta, aerul e obligat să treacă prin secțiunea A reglată de obturatorul 3. La curgerea inversă elementul elastic, de etanșare 4, se deformează, opunând o rezistență minimă. Ca urmare, debitul de aer ocolește secțiunea îngustată și traversează secțiunea creată prin deformarea elementului 4.

Regulatorul de debit cu șurub este destinat pentru reglarea debitului de aer, aceasta făcându-se unidirecțional, asigurând pe un sens reglarea debitului de aer, iar pe celălalt sens, trecerea liberă a întregului debit de aer, datorită supapei de sens unic încorporată. Aceste aparate permit controlarea vitezei. Dacă șurubul, ce asigură reglarea droselului, este închis, aparatul poate funcționa ca o clapetă anti-retur. [9]

4 Componente utilizate

În acest capitol sunt prezentate pe scurt componentele folosite.



Fig.4.1 PLC S7 300

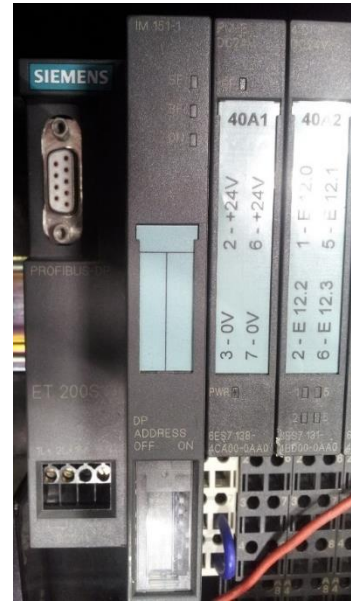


Fig. 4.2 Extensii PLC ET 200S

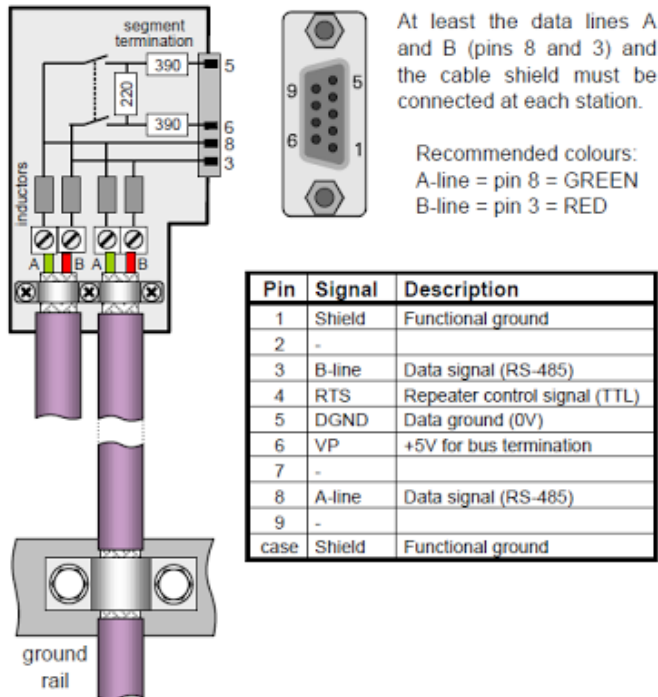


Fig.4.3 Conector PROFIBUS

■ Communication specifications

Applicable standard	EN 50170 vol.2 (PROFIBUS-DP)
Station type	Modular PROFIBUS-DP slave One module of 2, 4, 6 or 8 words I/O Word consistency only
Baud rates in kbit/s (auto-detect)	9.6, 19.2, 45.45, 93.75, 187.5, 500, 1500, 3000, 6000, 12000
Minimum slave interval	0.5 ms
PROFIBUS-DP address	00 – 99 set by 2 rotary switches *Note
Supported DP functions	Data_Exchange (including Fail_safe) Set_Prm, Chk_Cfg, Get_Cfg, Slave_Diag, RD_Inp, RD_Outp, Global_Control (SYNC/FREEZE/CLEAR), Watchdog_base 10 ms or 1 ms
GSD file	OC_054D.GSD on 3½" Floppy Disk provided with Unit



Sursă de alimentare 24V

IN: 185-265VAC

OUT: 24-28V/10ADC

H × W × D 127×68×160 mm

Protecție pentru suprasarcină

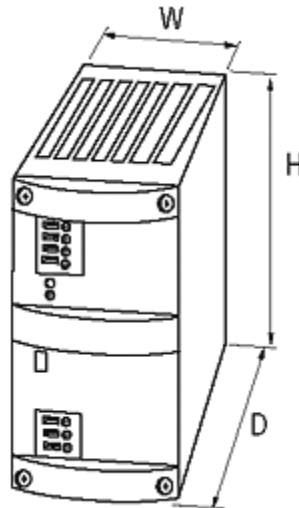


Fig.4.4 Sursă de alimentare 24V

Cititor coduri multiple O2I10x 1D/2D IFM

- Identificarea de coduri de bare și coduri 2D
- Citirea nu depinde de poziția de rotire a codurilor de bare și codurilor 2D.
- Siguranță ridicată de citire
- Sistem de verificare în senzor.
- Ajutor reglaj prin punct laser.
- Interfață Ethernet integrată

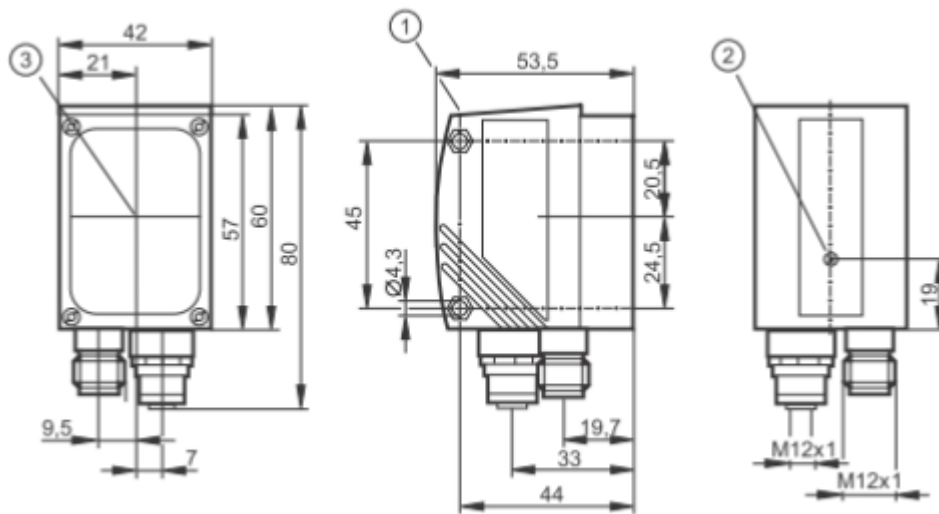


Citire independentă de poziția de rotire a codurilor de bare și a codurilor 2D

Independent de orientarea și numărul de coduri, algoritmi de înaltă performanță decodează automat coduri 1D sau 2D. Un mod de optimizare permite reglarea suplimentară, pentru a putea identifica sigur fiecare codificare.

Fig.4.5 Cititor codificări multiple

Reglare automată a timpului de iluminat: Caracteristica senzorului și iluminatul segmentat permit adaptarea suplimentară, pentru a se putea obține rezultate optime și la suprafețe metalice cu reflexie ridicată.



Inteligența din senzor reduce transmiterea de date. Prin identificare de cod și comparare în senzor se renunță la o programare de utilizare costisitoare.

Fig.4.6 Cititor coduri IFM O2I100

1. Elemente de exploatare și de afișare

2. Dispozitiv de reglare a focalizării

3. Punct de mijloc al axului optic



Fig.4.7 Senzori Reed poziție cilindru

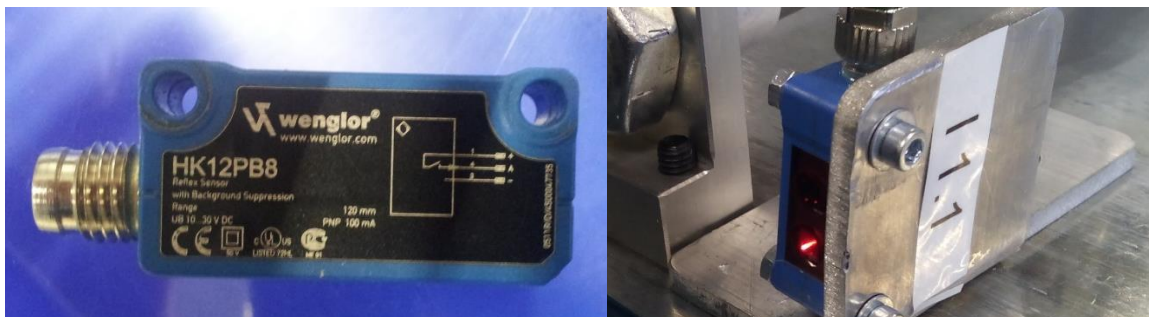


Fig.4.10 Senzor optic pentru detecție prezență piesă

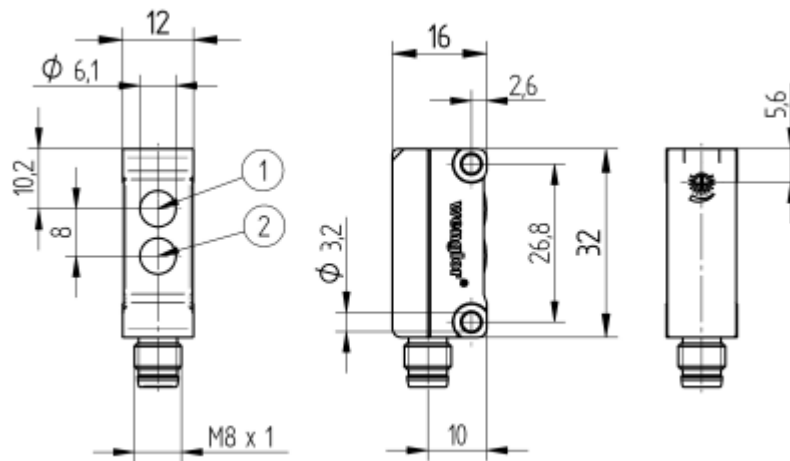


Fig.4.11 Senzor optic pentru detecție prezență piesă

Acești senzori detectează distanța prin măsurarea unghiurilor. Ei sunt deosebit de buni la recunoașterea obiectelor în fața oricărui fundal. Caracteristicile de culoare, formă și suprafața obiectului nu au practic nicio influență asupra performanțelor de comutare a senzorului.

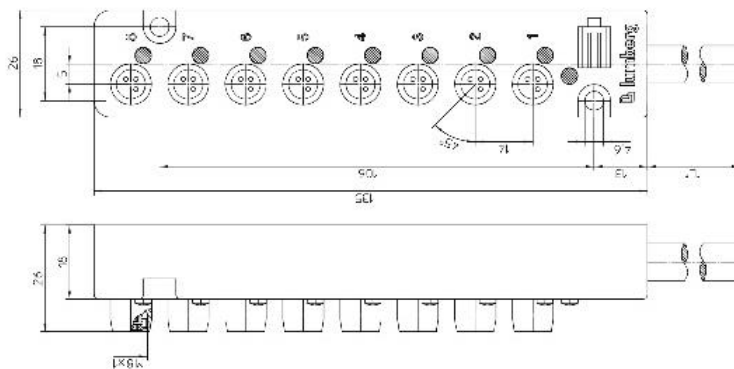


Fig.4.12 Modul SB8/LED3

Modulul SB8/ LED3 este folosit pentru alimentarea senzorilor, semnalizarea comutației și transmiterea semnalului, prin intrările digitale ale extensiei. Acest modul de distribuție are indicatori de funcții, intrările sunt frontale, câte 8 port-uri, se fixează în filet de M8, are conector pentru tipul de senzori cu 3 pini, câte un pin de semnal pe conector.



Fig.4.13 Magazie 1, 2, 3



Fig.4.14 Grup de preparare aer comprimat

Ansamblu de tratare a aerului, denumit Filtru- Regulator de presiune- Ungător, ce este dispus în apropierea punctului de utilizare a aerului comprimat. Se poate folosi până la 16 bar.

Are cuplă rapidă pentru alimentare cu aer, de la instalația de aer comprimat, racord de M6 la evacuare.

Distribuitoare 5/3

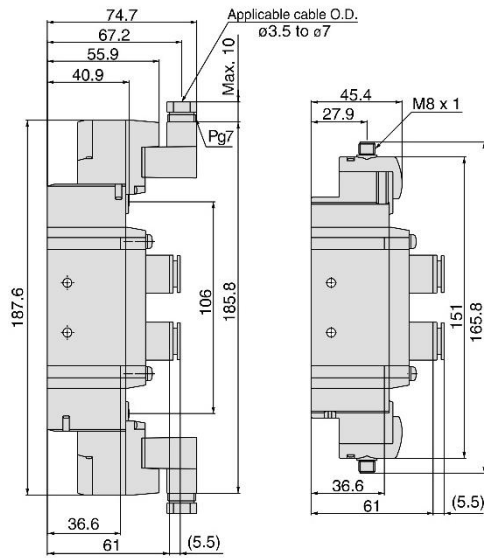


Fig.4.15 Distribuitor 5/3

Fig.4.16 Carcasă Distribuitor 5/3

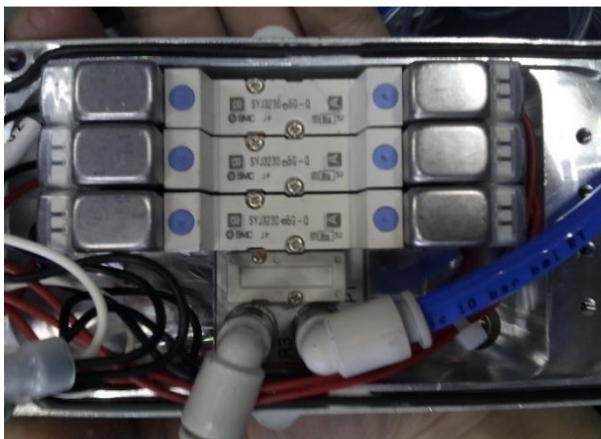


Fig.4.17 Distribuitor 5/3



Fig.4.18 Modul Distribuitor

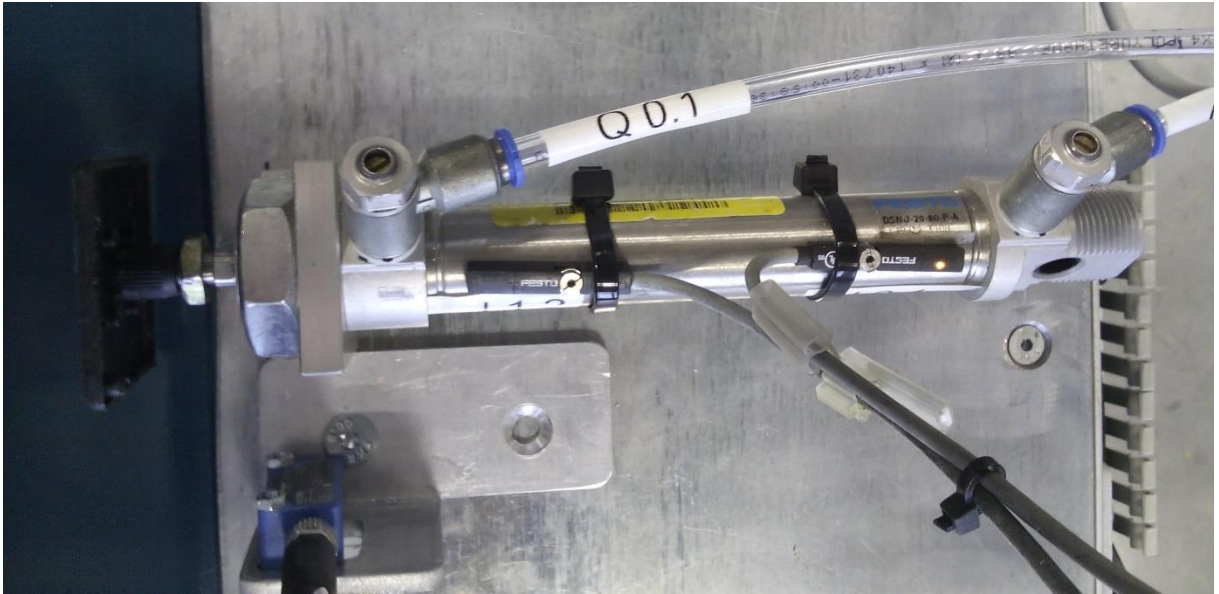


Fig.4.19 Cilindru dublu acționat, având cursa de 80mm, diametrul pistonului de 20mm, filetul de pe tija de piston M8, presiunea de operare 1- 10 bar, cu Drosele pe intrare și evacuare

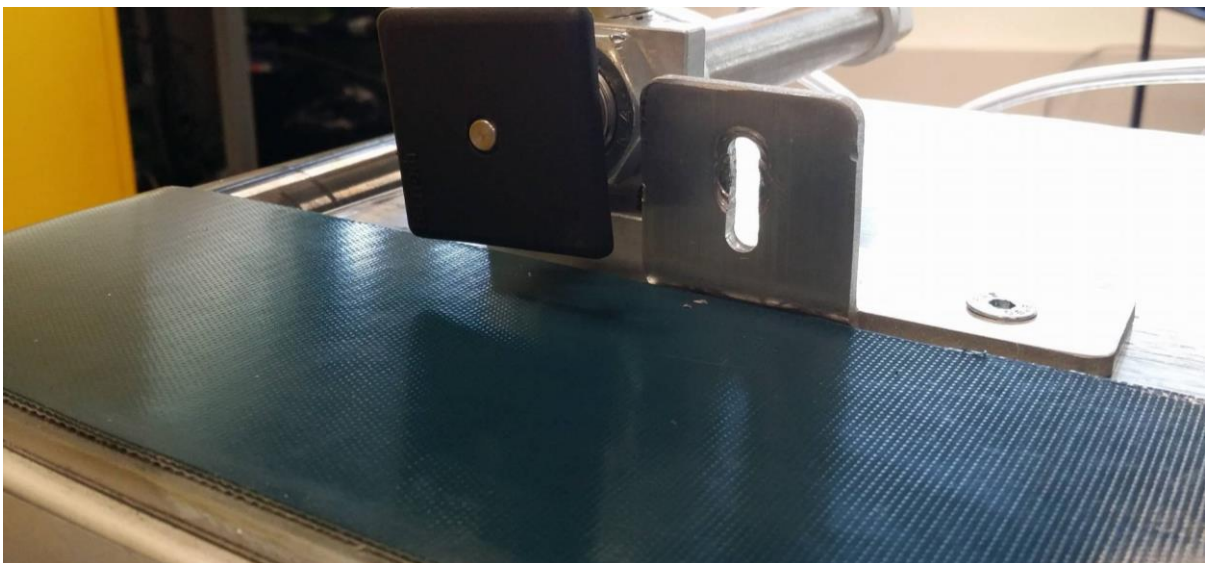


Fig.4.20 Bandă transportoare 1000x90x1

Motor DC

ROMMEL 02420-MX

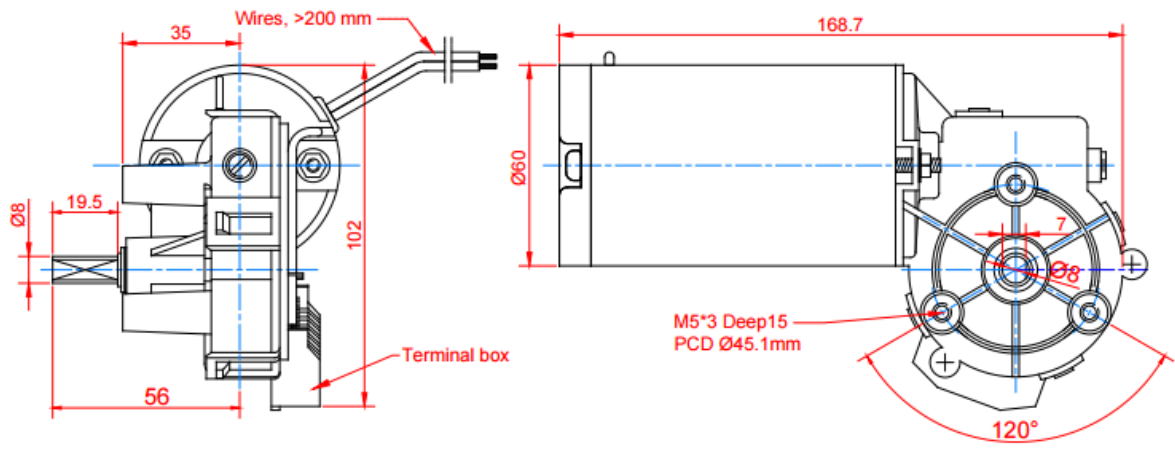


Fig.4.21 Motor DC 24V



Fig.4.22 Motor DC 24V, 140 rot/min

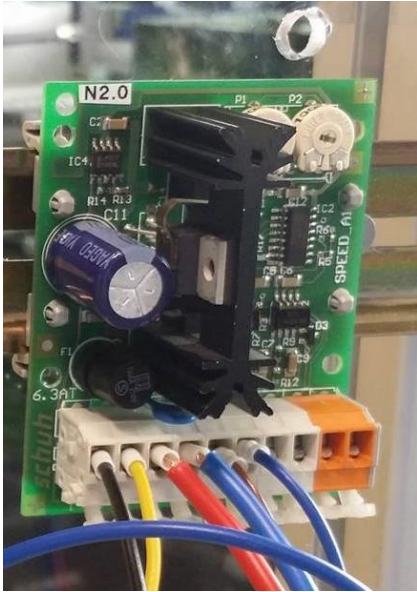


Fig.4.23 Driver de motor 24V



Fig.4.24 Cleme șir 2,5mm² 32A FJ 3N



Fig.4.25 Structură suport a standului, construită cu:
profil metalic BOSCH 45x45/ capace profile 45x45 D8 / roți cu autoblocare (125mm),
îmbinarea realizată cu unghiuri de îmbinare 45x45

4.1 Schema electrica

Semnalul de la senzori este transmis la modulul de intrări digitale al automatului programabil astfel încât să fie cât mai ușor de identificat adresa la un anumit senzor. La fel și pentru ocuparea porturilor de ieșire am alocat porturi consecutive pentru bobina de comutație de la distribuitor.

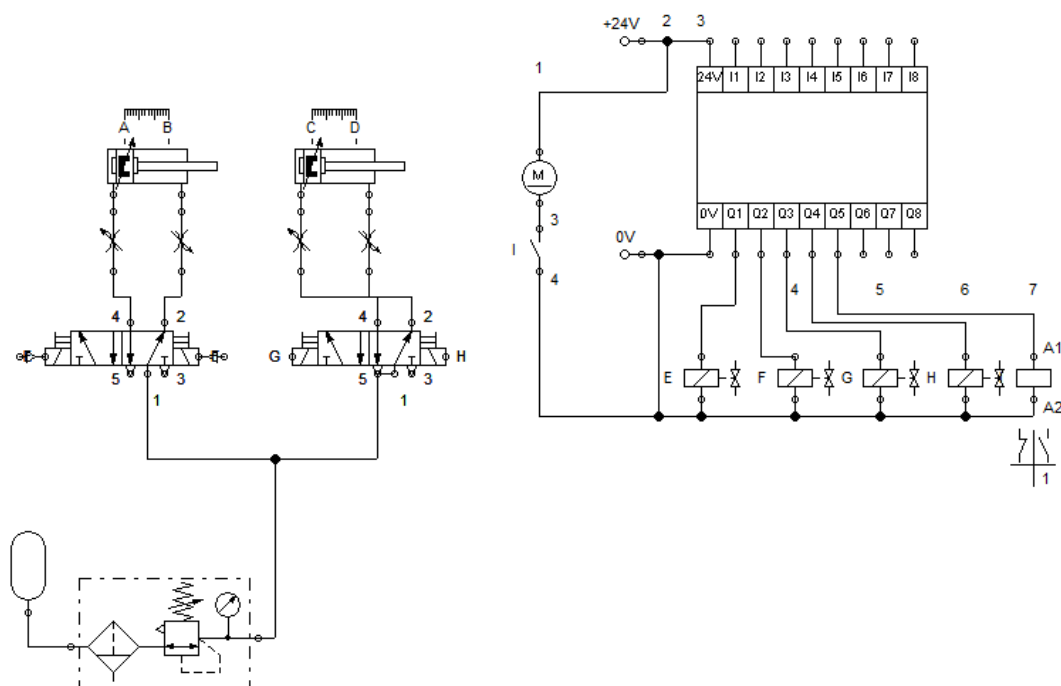


Fig.4.1.2 Schema electro-pneumatică

Schema de acționare a cilindrilor pneumatici și a motorului de curent continuu.

5 Funcționare

Se așează obiectul pe banda rulantă în zona de acțiune a cititorului de cod sau cameră, urmează identificarea componentei pe baza caracteristicilor de analizare cod sau formă. Semnalul caracteristic este trimis către PLC, care rulează un program pentru a sorta piesa.

Pentru prima categorie de piese programul efectuează următoarele secvențe de program:

1. Citește senzorii reed care arată poziția pentru cilindrul 1, respectiv cilindrul 2.
2. Dacă senzorii confirmă cilindru extins se comandă retragerea lui.
3. Pornește banda până când primește semnal de la senzorul optic, ce confirmă prezența piesei în dreptul cilindrului 1.
4. Se comandă extinderea cilindrului 1.
5. Se verifică să fie extins cilindrul 1, iar dacă este confirmat, se comandă revenirea la poziția de bază a sistemului.

Pentru următoarea categorie de piese programul efectuează următoarele secvențe de program:

1. Citește senzorii reed care arată poziția pentru cilindrul 1, respectiv cilindrul 2.
2. Dacă senzorii confirmă cilindru extins, se comandă retragerea lui.
3. Pornește banda până când primește semnal de la senzorul optic, ce confirmă prezența piesei în dreptul cilindrului 2.
4. Se comandă extinderea cilindrului 2.
5. Se verifică să fie extins cilindrul 2, iar dacă este confirmat se comandă revenirea la poziția de bază a sistemului.

6 Rezultatul implementării

Timpul de intervenție pe linie scade pentru problemele care au fost exersate pe stand.

Timpul de staționare pentru a face upgrade sau reparații minore și el este diminuat pentru că noile sisteme se pregătesc și se testează în prealabil pe stand.

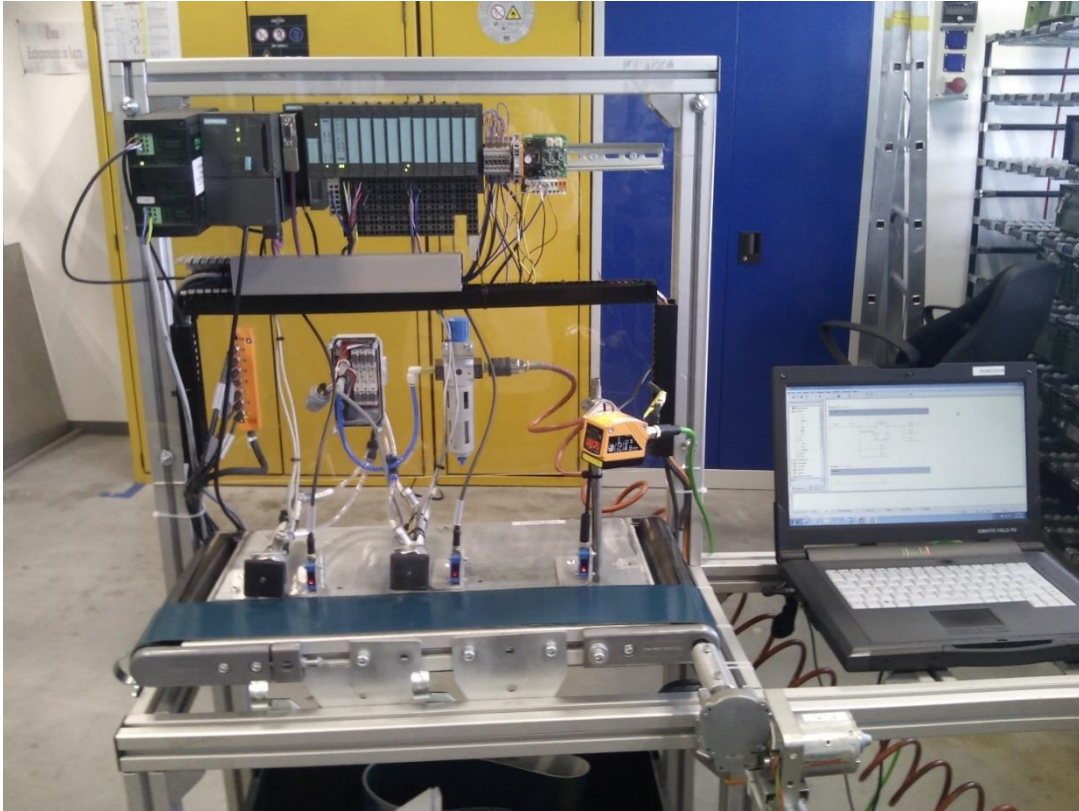


Fig.6.1 Standul rezultat din implementarea lucrării de licență

7 Concluzii

Utilitatea sistemului este dată de asemănarea cu sistemele de pe linia de producție unde este costisitor să rezervi timp pentru pregătirea personalului.

De cele mai multe ori este mai ușor să faci programul tău decât să depanezi unul deja existent dar această soluție are o mică aplicabilitate pe linia de producție. Modulele care au cititor de cod din producție sunt afectate de timpul necesar pentru a crea programe noi. Acest timp poate să fie redus prin crearea programului de cameră sau optimizarea lui pe stand.

Cu programele create se pot recunoaște următoarele tipuri de coduri:

2D codes	ECC200 PDF417 QR code
1D codes	EAN 13 EAN 13 Add-On2 EAN 13 Add-On5 EAN 8 EAN 8 Add-On2 EAN 8 Add-On5 2/5 Industrial 2/5 Interleaved Code 39 Code 128 PharmaCode Codabar Code 93 UPC-A UPC-A Add-On2 UPC-A Add-On5 UPC-E UPC-E Add-On2 UPC-E Add-On5 RSS-14 RSS-14 Truncated RSS-14 Stacked RSS-14 Stack Omnidirection RSS Limited RSS Expanded RSS Expanded Stacked

Fig.7.1 Tipuri de codificare interpretate de către cameră

Anexe

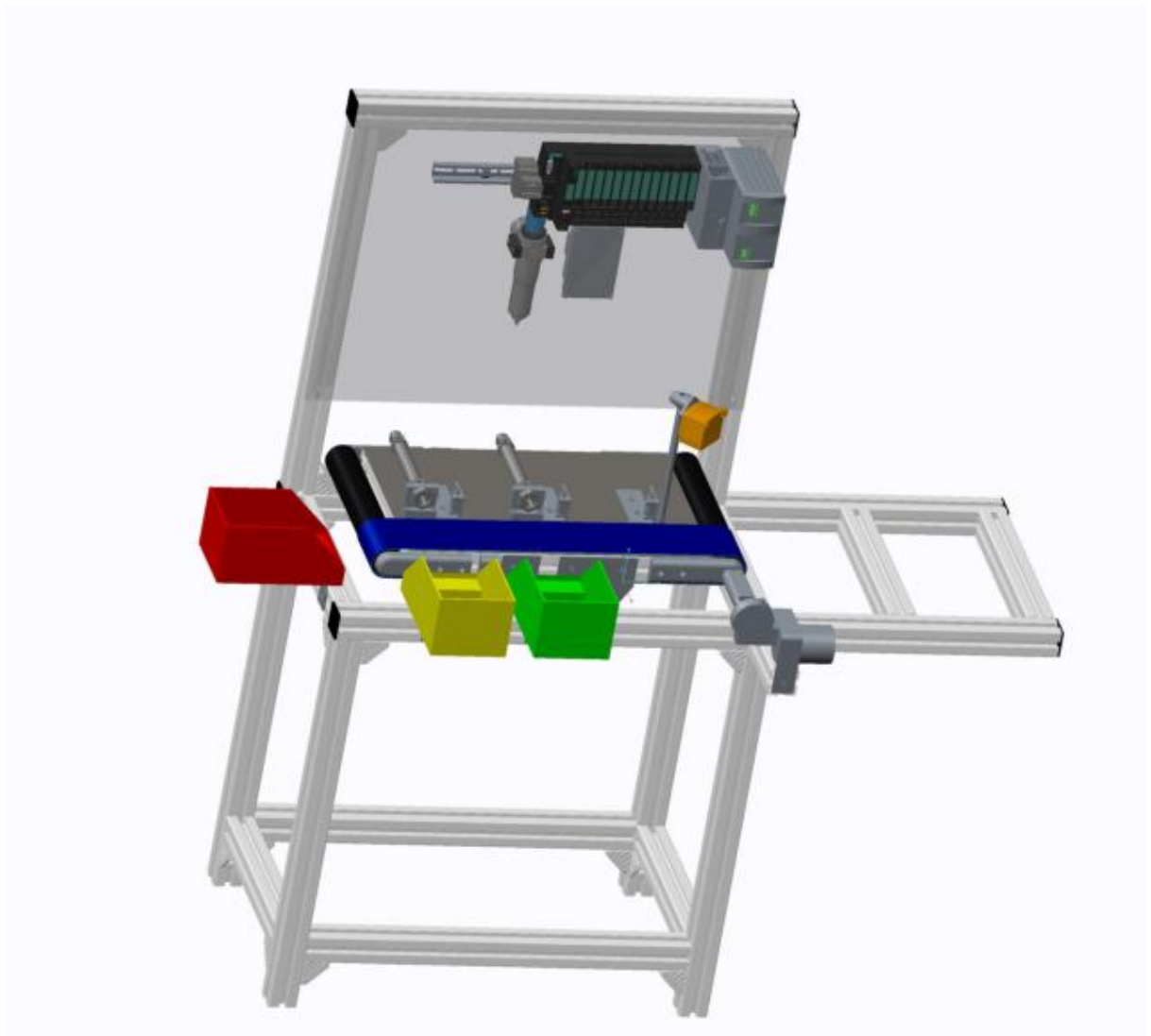


Fig. A1 Ansamblu Modelul 3D

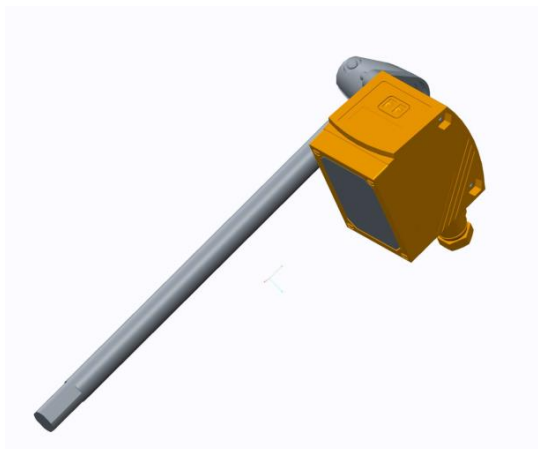


Fig. A2 Camera cititor de cod Modelul 3D

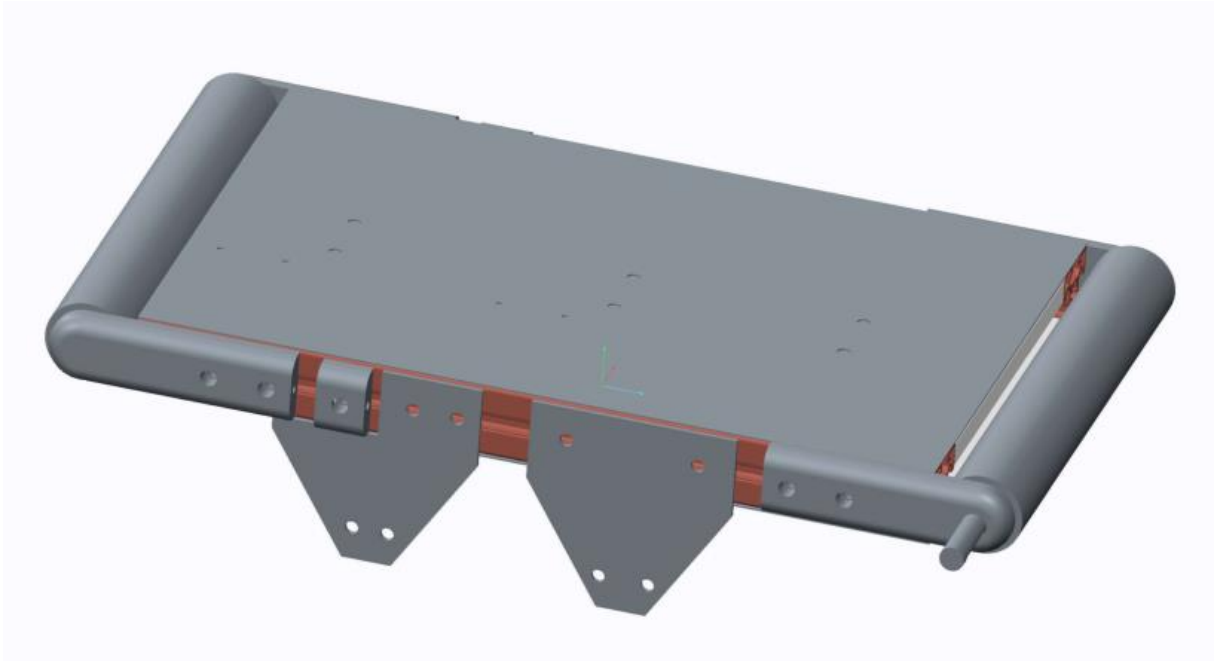


Fig. A3 Masa cu role pentru curea Modelul 3D

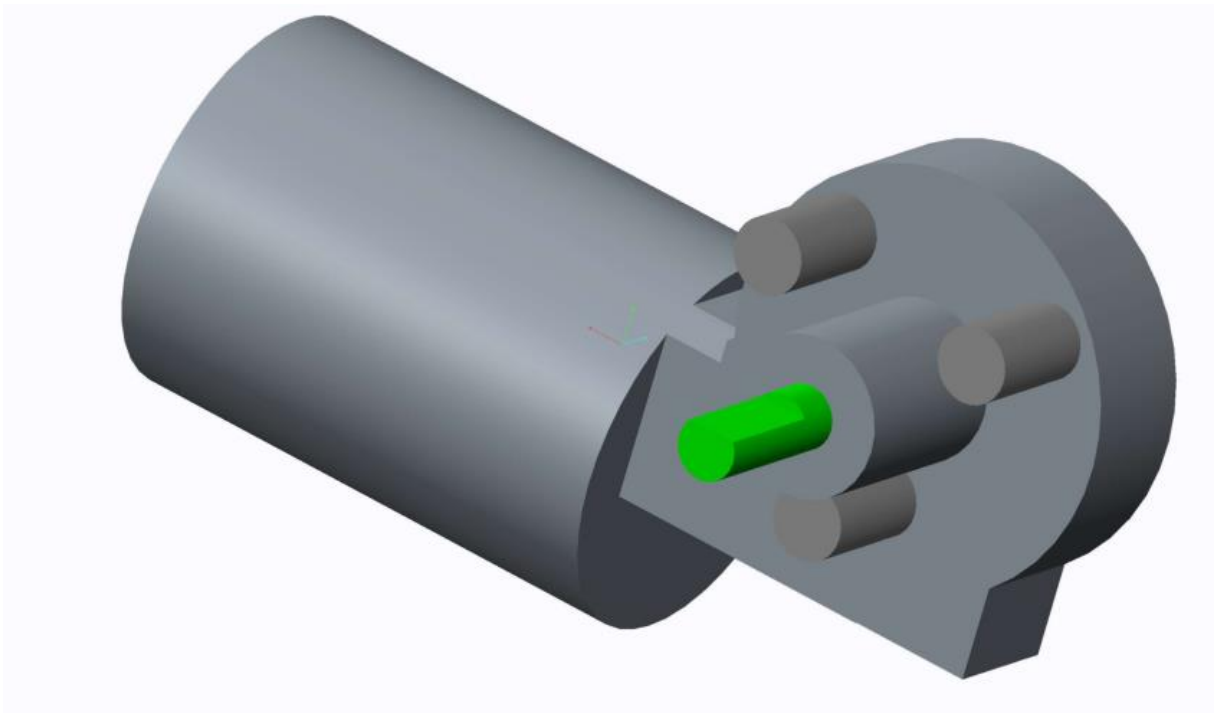


Fig. A4 Motor Modelul 3D

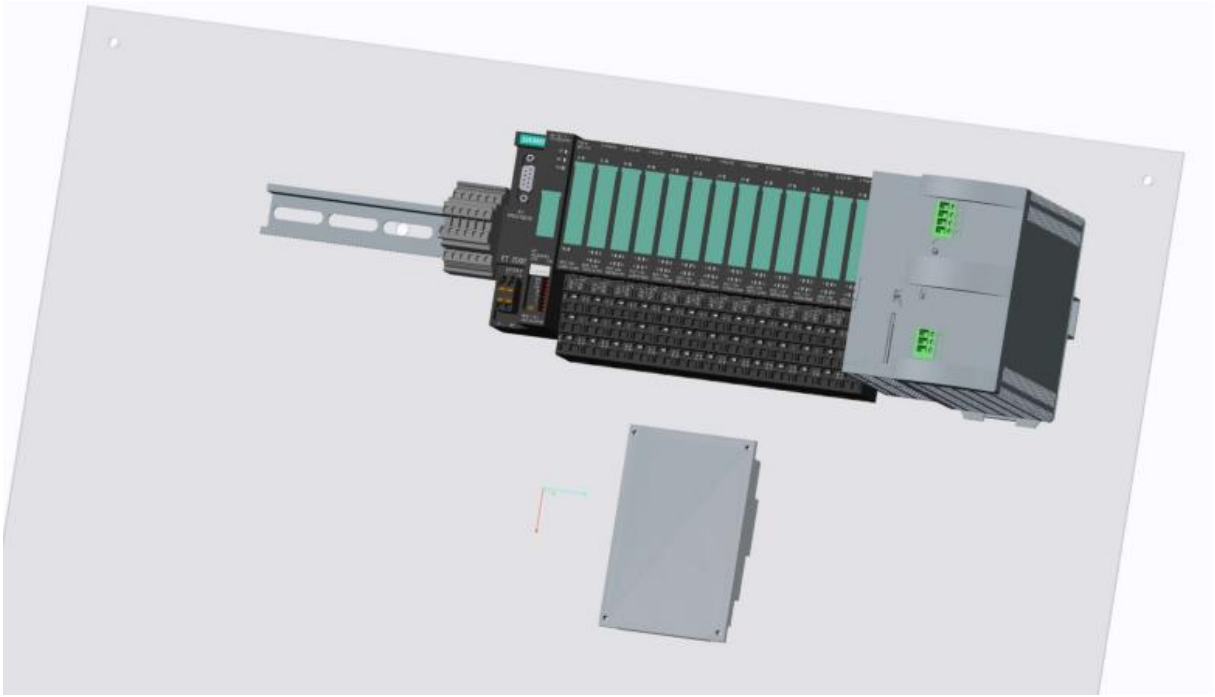


Fig A5 Ansamblu Sursa, PLC, Extensii Modelul 3D

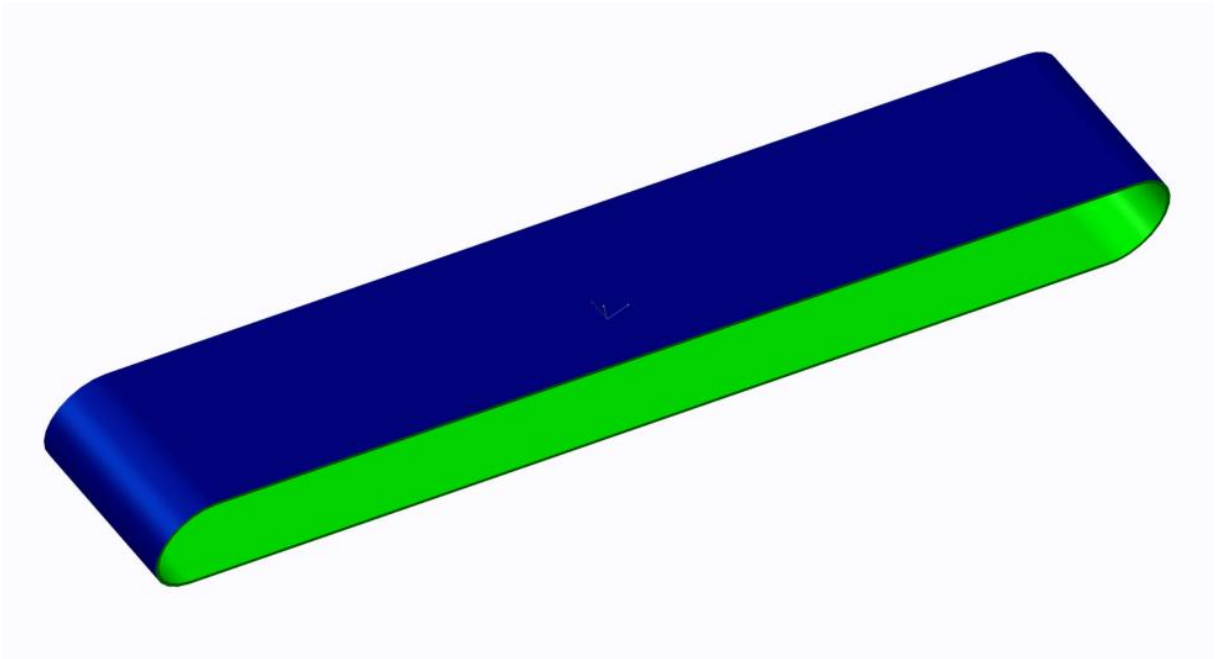


Fig. A6 Curea Model 3D



Aluwinkel 45

Alu Connection Angle 45

Beschreibung Aluminiumdruckguss, ab Profil 45
zur rechtwinkligen Verbindung von Profilen und Flächenelementen; die offene Seite des Winkels kann durch die Abdeckkappe verschlossen werden

Material Winkel: Aluminiumdruckguss
Abdeckkappe: Kunststoff PA, glasfaserverstärkt
Nutfixierung: Kunststoff PA, glasfaserverstärkt
Montageset: Stahl

Oberfläche Winkel: blank / alufarbig pulverbeschichtet
Montageset: verzinkt

Farbe Abdeckkappe: schwarz
Nutfixierung: schwarz

Montageset 2 Hammerschrauben - Nut 10 - M8 x 25,
2 Flanschmuttern M8

Liefereinheit 10 Stück

Extras weitere Oberflächen, weitere Farben auf Anfrage

Description *Die-cast Aluminum, Profile 45 and up*
To connect two aluminum profiles or panels at right angles; the connection angle can be closed with the cover cap

Material *Angle: Die-cast aluminum*
Cover cap: Nylon PA, glass fibre reinforced
Centering piece: Nylon PA, glass fibre reinforced
Assembly set: Steel

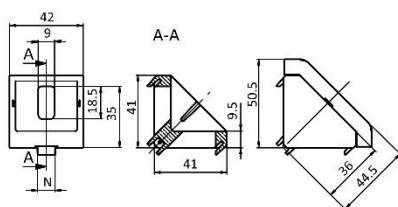
Surface *Angle: Plain / alu color powder coated*
Assembly set: Zinc plated

Color *Cover cap: Black*
Centering piece: Black

Assembly Set *2 hammer head screws - slot 10 - M8 x 25,*
2 flange nuts M8

Pack Quantity 10 pieces

Specials *Other surfaces, other colors on request*



Aluwinkel 45
Alu Connection Angle 45

	N	Gewicht [g]		Teil-Nr. Part #
			Weight [g]	
blank <i>Plain</i>	-	51.2		093W421
	8	51.6		093W421N08
	10	51.8		093W421N10
alufarbig <i>Alu color</i>	10	52.0		093W421N10S08
	Nutfixierung <i>Centering pieces</i>	Nut 8 auf Nut 10	Slot 8 to slot 10	1.0
Abdeckkappe <i>Cover cap</i>	-	13.8		093WA421
Abdeckkappe flach <i>Flat cover cap</i>	-	13.8		093WA421S02
blank, inkl. Montageset <i>Plain, with assembly set</i>	10	97.6	B	093W421N10S04
alufarbig, inkl. Montageset <i>Alu Color, with assembly set</i>	10	98.0	B	093W421N10S09

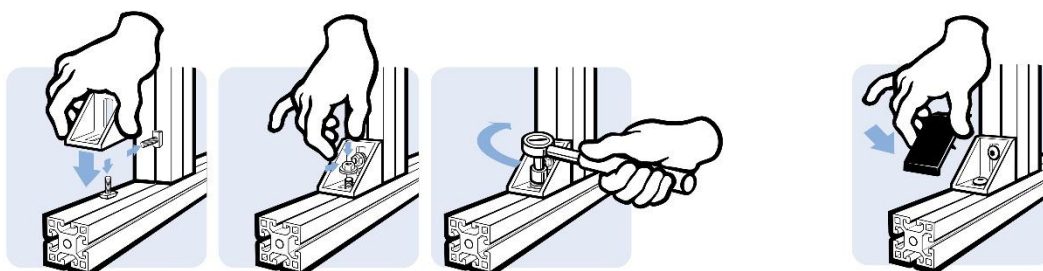


Fig. A7 Fișă tehnică unghi îmbinare

Fișă tehnică Șină profil omega, perforată



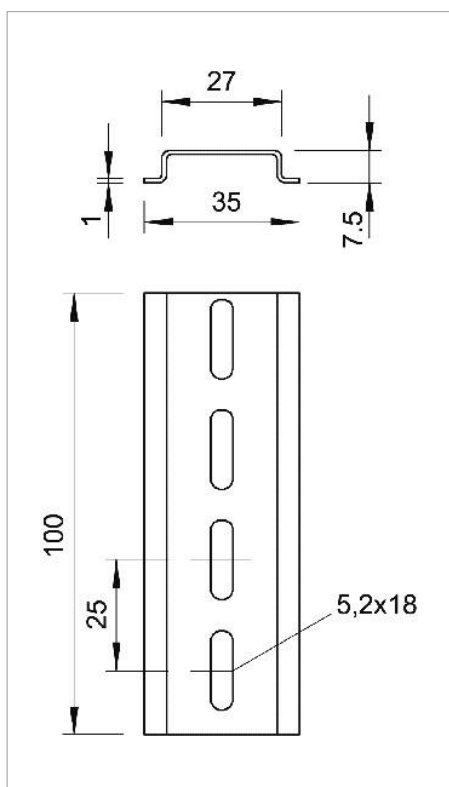
Șină profil omega 35 x 7,5 mm conform DIN EN 60715 (în trecut DIN EN 50022).

Tip	Variantă	Grosimea materialului mm	Lungime mm	Legătură m	Greutate kg/100 m	Nr. art.
2069 2M GTPL	perforat	1	2000	50	33.000	1115669

St Oțel

GTP zincat galvanic, pasivat

E €/100 m



OBO | www.obo.de | Șină profil omega, perforată | Stand 09/2012

Fig. A8 Fișă tehnică Șină profil omega, perforată

Reflex

with Background

HK12P

Part



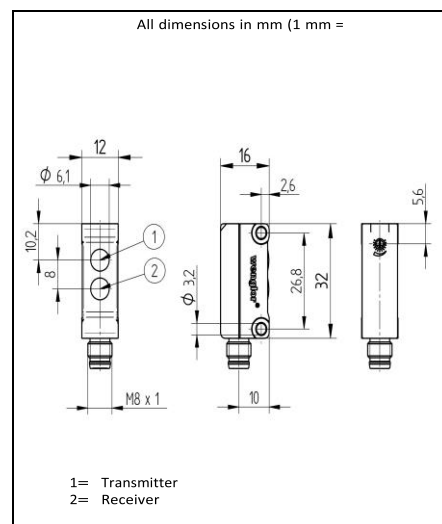
- Electronic Background
- Miniature
- Red
- Switching Distance

These sensors are particularly well suited for detecting and positioning objects in front of any type of

The color, shape and surface of the object have practically no influence on the switching distance.

Technical

Optical	
Rang	12
Adjustable	18...12
Switching	<15
Light	Red
Service Life (T = max. Ambient)	10000
Light Spot	see Table
Electrical	
Supply	10...3V
Current Consumption (Ub)	<30
Switching	70
Response	71
Temperature	<5
Temperature	-
Switching Output Voltage	<2.5
PNP Switching Output/Switching	10
Short Circuit	ye
Reverse Polarity	ye
Overload	ye
Mechanical	
Adjustment	Potentiometer
Housing	Plastic
Full	ye
Protection	IP
Connectivity	M8 x
Protective Insulation, Rated	5



Specifications are subject to change without notice.
2/0

Fig. A9 Fișă tehnică Senzor optic

Clema sir 2,5 mm² 32A FJ 3N



Cod Elvon: 41903

Caracteristici tehnice:

Model	FJ3N
Tensiune izolatie:	8kV
Tensiune de lucru:	800V
Curent nominal la 40°C:	32A
Material contact electric:	Cupru stanat
Material izolatie:	PA66
Clasa inflamabilitate conform UL94	V0
Sectiune rigid:	0,2 – 4
Sectiune flexibil:	0,2 – 2,5
Cuplu strangere suruburi conductor:	0,6 – 0,8Nm
Filet surub:	M3
Lungime dezizolare conductor:	8mm
Montaj:	sina DIN

Fig. A10 Fișă tehnică Clemă

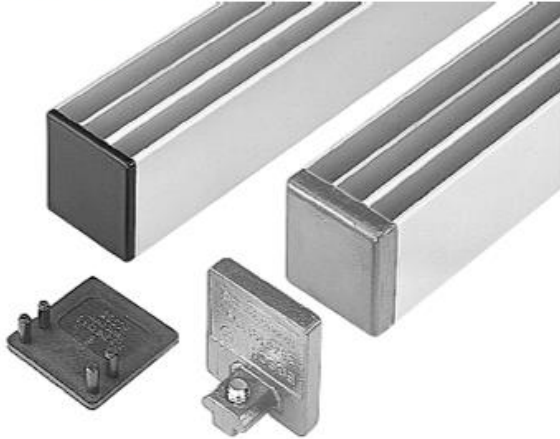
	<p><u>SCAME CANAL CABLU PERFORAT 60X60MM SCAME</u></p> <p>Canal cablu perforat . Se foloseste in general pentru mascarea cablurilor in tablourile electrice .Produsul este ignifugat . Se livreaza numai la multiplu de bara 2 ml Tensiunea de izolare max 1000v .</p> <p>Pret: 23,82 lei (TVA inclus)</p> <p>Detalii online: https://www.materialelectrice.ro/canal-cablu-perforat-60x60mm-scame</p>
---	--

Fig. A11 Fișă tehnică Canal Cablu

Sliding door profiles

Cap for sliding door profile / 45x45

Click to enlarge picture.


[Click here to show drawing](#)

Part numbers (TNR)	3 842 242 404
Product description	Cap for sliding door profile 45x45, black
Packed as	20

Issue: 2016-06-22

Fig. A12 Fișă tehnică Capac profil

Wheels

Thermoplastic rubber caster wheels, ESD, lockable

Click to enlarge picture.


[Additional pictures](#)

[Click here to show drawing](#)

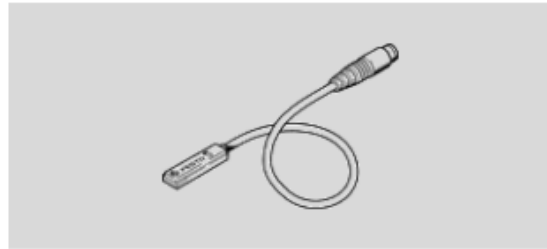
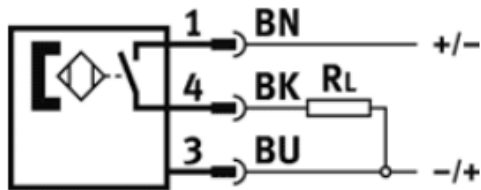
Part numbers (TNR)	3 842 541 232
Product description	Caster wheel D125 F, ESD
Packed as	1
Construction h	158
Material	Wheel: Thermoplastic rubber, thread-pickup protection, conductive $10^6 \Omega$
Permissible load F [N]	1100

Fig. A13 Fișă tehnică Capac profil

Data sheet: Proximity Sensor SME-8-S-LED-24 – #150857

FESTO

Function



Feature	values
Design	for T-slot
Conforms to standard	EN 60947-5-2
Authorisation	C-Tick
CE mark (see declaration of conformity)	to EU directive for EMC
Materials note	Free of copper and PTFE
Measuring principle	Reed magnetic
Ambient temperature	-40 ... 70 °C
Switch output	with contact, bipolar
Switching element function	Normally open contact
Reproducibility of switching value	+/- 0,1 mm
Switch-on time	0.5 ms
Switch-off time	0.03 ms
Max. output current	500 mA
Max. contact rating AC	10 VA
Max. contact rating DC	10 W
Short circuit strength	No
Overload withstand capability	Not available
Operating voltage range AC	12 ... 30 V
Operating voltage range DC	12 ... 30 V
Polarity protected	No
Electrical connection	Cable with plug M8x1 3-pin
Connector exit direction	axial
Material information for crimp connectors	Brass Nickel plated
Cable length	0.3 m
Materials information, cable sheaths	PUR
Mounting type	Clamped in T-slot Insertable into slot lengthwise
Tightening torque	0.2 Nm
Product weight	8 g

Fig. A14 Fișă tehnică Senzor poziție cilindru

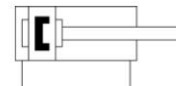
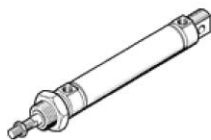
Cilindru standard DSNU-20-80-P-A

Cod: 19211

★ Gama de produse standard

Conform DIN ISO 6432, permite echiparea cu senzori de proximitate. Diverse optiuni de fixare cu sau fara componente suplimentare. Cu inele elastice la capetele de cursa.

FESTO



Fisa tehnica

Caracteristica	Valori
cursa	80 mm
diametru piston	20 mm
filet tija de piston	M8
amortizare	P: inele/placi de amortizare flexibile la ambele capete
pozitie instalare	oricare
corespunde normelor	CETOP RP 52 P ISO 6432
capat tija de piston	filet exterior
structura constructiva	piston tija de piston teava de cilindru
recunoasterea pozitiei	pentru senzor de proximitate
variante	tija de piston unilaterala
presiune de operare	1 ... 10 bar
modul de functionare	cu actiune dubla
mediu de operare	Aer comprimat conform ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Indicatie pentru mediul de lucru si cel de pilotare	functionare posibila cu ungere (necesara pentru alte operatii)
clasa de rezistenta la coroziune KBK	2
temperatura mediului	-20 ... 80 °C
aprobare	Germanischer Lloyd
energia de impact in pozitile finale	0,2 J
forta teoretica la 6 bar, revenire	158,3 N
forta teoretica la 6 bar, inaintare	188,5 N
masa miscata la 0 mm cursa	44 g
adaos de greutate la 10 mm cursa	7,2 g
greutatea de baza la 0 mm cursa	186,8 g
adaos de masa la 10 mm cursa	4 g
tip fixare	cu accesorii
racord pneumatic	G1/8
indicatie material	conform RoHS
informatii referitoare la material pentru capac	aliaj maleabil aluminiu incolor eloxat
informatii referitoare la material pentru etansari	NBR TPE-U(PU)
informatii referitoare la material pentru tija de piston	otel inoxidabil inalt aliat
informatii referitoare la material pentru teava de cilindru	otel inoxidabil inalt aliat

Fig. A15 Fișă tehnică cilindru

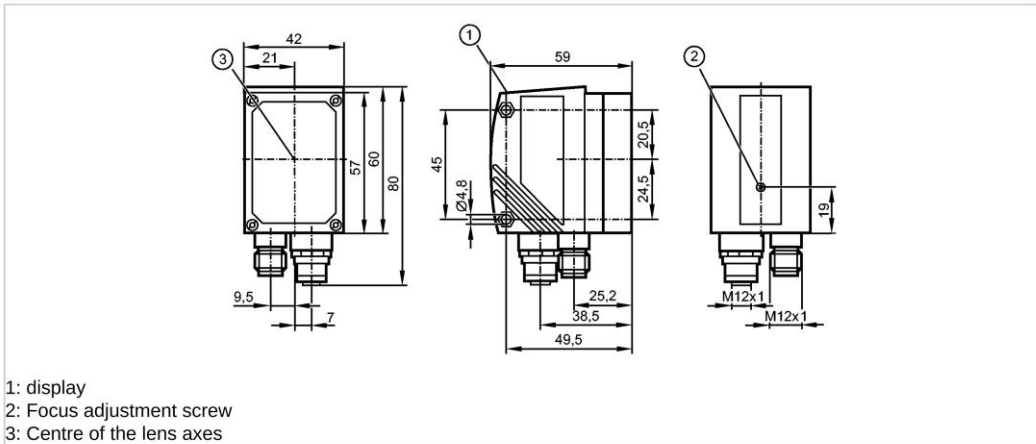


O2D224

O2DIRPKG/K

Object recognition

Please note the wiring of the sensor and the sockets (see data sheet) as for 8-pole sockets the core colours are not standardised.



Product characteristics	
Object recognition sensor	
Max. field of view size: 400 x 300 mm	
Infrared lighting 850 nm	
Electrical data	
Operating voltage [V]	24 DC ± 10 %
Current consumption [mA]	300
Type of light	Infrared light 850 nm
Protection class	III
Reverse polarity protection	ja *)
Connection external illumination [V]	24 V DC
Type of sensor	CMOS image sensor B/W, VGA resolution 640 x 480
Inputs	
Circuit	max. 2 (configurable) / 24 V PNP to IEC 61131-2 type 1
Trigger	external; 24 V PNP to IEC 61131-2 type 1 internal
Outputs	
Output	max. 5 (configurable) / 24 V PNP
Max. current load per output [mA]	100
Voltage drop [V]	< 2
Short-circuit protection	yes
Overload protection	yes
Monitoring range	
Operating distance [mm]	75 100 200 400 1000 2000
Field of view size [mm]	15 x 11 20 x 15 40 x 30 80 x 60 200 x 150 400 x 300
Smallest detectable object [mm]	0.08 0.12 0.25 0.52 1.25 2.53
Resolution [mm]	0.02 0.03 0.063 0.13 0.313 0.633
Detection rate [Hz]	≤ 20

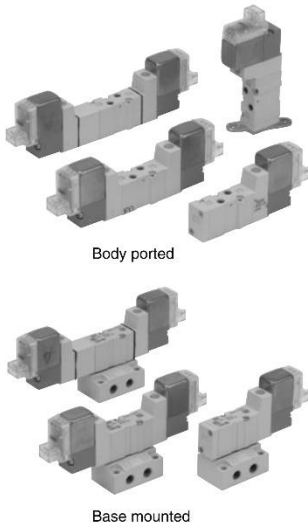
Fig. A16 Fișă tehnică Camera pentru recunoaștere cod

Rubber Seal 4/5 Port Solenoid Valve Series SYJ3000

For details about certified products conforming to international standards, visit us at www.smcworld.com.

Specifications

Fluid	Air	
Operating pressure range (MPa)	2 position single	0.15 to 0.7
	2 position double	0.1 to 0.7
	3 position	0.2 to 0.7
Ambient and fluid temperature (°C)	-10 to 50 (No freezing. Refer to back page 3.)	
Response time (ms) ^{Note 1)} (at 0.5 MPa)	2 position single, double	15 or less
	3 position	30 or less
Max. operating frequency (Hz)	2 position single, double	10
	3 position	3
Manual override (Manual operation)	Non-locking push type, Push-turn locking slotted type, Push-turn locking lever type	
Pilot exhaust method	Individual exhaust for the pilot valve, Common exhaust for the pilot and main valve	
Lubrication	Not required	
Mounting orientation	Unrestricted	
Shock/Vibration resistance (m/s ²) ^{Note 2)}	150/30	
Enclosure	Dust proof (* M8 connector conforms to IP65.)	



* Based on IEC60529
 Note 1) Based on dynamic performance test, JIS B 8375-1981. (Coil temperature: 20°C, at rated voltage, without surge voltage suppressor)
 Note 2) Impact resistance: No malfunction occurred when it is tested in the axial direction and at the right angles to the main valve and armature in both energised and de-energised states every once for each condition. (Value in the initial state)
 Vibration resistance: No malfunction occurred in one sweep test between 45 and 2000 Hz. Test was performed to axis and right angle directions of the main valve when pilot signal is ON and OFF. (Value in the initial state)

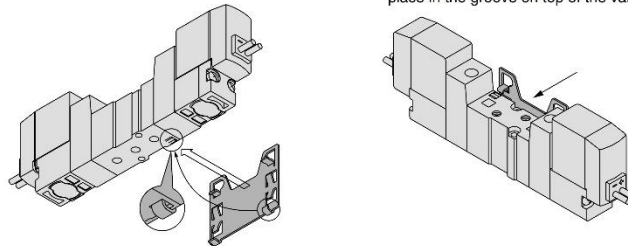
Solenoid Specifications

Electrical entry	Gromet (G), (H), L plug connector (L), M plug connector (M), M8 connector (W)	
Coil rated voltage (V)	DC	24, 12, 6, 5, 3
Allowable voltage fluctuation	±10% of rated voltage *	
Power consumption (W)	DC	Standard
		With power saving circuit
Surge voltage suppressor	Diode (Non-polarity type: Valistor)	
Indicator light	LED	

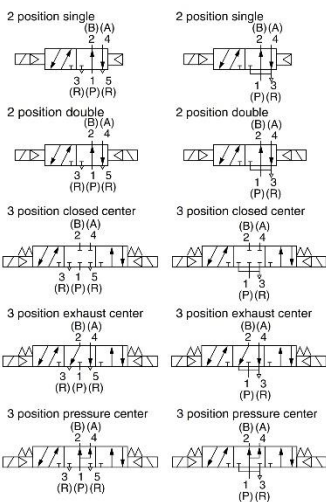
* S, Z and T type (with power saving circuit) should be used within the following allowable voltage fluctuation range due to a voltage drop caused by the internal circuit.
 S and Z type: 24 VDC: -7% to +10%, 12 VDC: -4% to +10%
 T type: 24 VDC: -8% to +10%, 12 VDC: -6% to +10%

Bracket Mounting

- Insert the lower hook of the mounting bracket into the groove on the bottom of the valve as shown.
- Press the valve and mounting bracket together until the upper hook of the bracket snaps into place in the groove on top of the valve.



JIS Symbol 5 port



Made to Order
 (For details, refer to page 78.)

Fig. A17 Fișă tehnică distribuitoare

Filter regulators LFR, D series, polymer

FESTO

Technical data

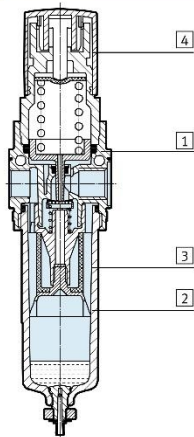
Operating and environmental conditions		
Size		Mini
Operating pressure	[bar]	1.5 ... 10
Operating medium		Compressed air in accordance with ISO 8573-1:2010 [-:9:-] Inert gases
Ambient temperature	[°C]	-5 ... +50
Temperature of medium	[°C]	-5 ... +50
Corrosion resistance class CRC ¹⁾		1

1) Corrosion resistance class CRC 1 to Festo standard FN 940070
Low corrosion stress. For dry indoor applications or transport and storage protection. Also applies to parts behind covers, in the non-visible interior area, and parts which are covered in the application (e.g. drive trunnions).

Weight [g]	
Size	Mini
Filter regulator	200

Materials

Sectional view



Filter regulator	Mini
1) Housing	PA-reinforced
2) Bowl	PC
3) Filter	PE
4) Rotary knob	POM
- Seals	NBR
Note on materials	RoHS-compliant

Fig. A18 Fișă tehnică FRU

6ES7390-1AE80-0AA0

SIMATIC S7-300, RAIL

Technical data



Accessories	
belongs to product	S7-300
Dimensions	
Width	482.6 mm
Height	122 mm
Weights	
Weight, approx.	647 g
last modified:	09.06.2016

Fig. A19 Fișă tehnică șină PLC

Index contribuții

Bogdan Ovidiu ASOLTANEI

2.1 Mecatronica în Industrie	pag.5
2 Dezvoltare stand experimental	pag.5
2.3.2.FluidSIM	pag.14
2.5. Alegerea senzorilor	pag.19
3 Prezentare principiu	pag.30
3.1 Acționare pneumatică	pag.30
3.2 Schema pneumatică	pag.31
3.3.Motoare pneumatice	pag.33
3.4. Distribuitoare pneumatic	pag.35
3.5.Droșele, supape	pag.37
4 Componente utilizate	pag.39
2.4 Alegerea PLC-ului	pag.18

Liviu Ilie COSTEA

1.1 Motivație	pag.4
1.2 Prezentarea proiectului	pag.4
2.2 Standul experimental	pag.6
2.3.1. Software SIMATIC	pag.7
2.3.3. Software pentru cameră	pag.15
2.6. Integrarea componentelor	pag.24
2.7. Programul PLC-ului	pag.26
2.7.1. Lista de alocare I/O/M	pag.26
2.7.2 Programarea standului	pag.26
2.8 Explicarea funcționării	pag.30
4.1 Circuite electrice	pag.48
5 Funcționare	pag.49
6 Rezultatul implementării	pag.50

Bibliografie

1. http://www.mecatronica.ro/definitie_mecatronica.html 24.06.2016
2. <http://www.chicagosensor.com/images/HowItWorksReed.jpg> 18.06.216
3. http://www.megatech.ro/downloads/documentatie/Catalog_senzori_OMRON.pdf
24.06.2016
4. http://mec.upt.ro/dolga/ST_5.pdf 25.06.2016
5. http://mec.upt.ro/dolga/ST_6.pdf 25.06.2016
6. <http://www.robotics.ucv.ro/flexform/aplicatii/m2/Marinescu%20Mihaela%20-%20Structura%20si%20constructia%20schemelor%20pneumatice/> 25.06.2016
7. <http://airo-pneumatics.ro/totul-despre-distribuitoare-introducere/> 25.06.2016
8. <http://airo-pneumatics.ro/totul-despre-distribuitoare-tipuri-distribuatorul-schema-53/>
25.06.2016
9. TIA-Service Training 1 Cursul ST-SERV1 V5.91 24.06.2016
10. <https://www.ifm.com/mounting/704247RO.pdf>
11. <https://www.ifm.com/mounting/704248UK.pdf>
12. <https://www.ifm.com/mounting/704546UK.pdf> IFM 09.06.2016
13. <http://www.chicagosensor.com/images/HowItWorksReed.jpg> 18.06.2016
14. <http://jp.rs-online.com/> 18.06.2016
15. http://comunicacionesindustrialesperez.blogspot.ro/2014_01_01_archive.html
18.06.2016
16. http://www.mec.tuiasi.ro/diverse/Curs_AEPP.pdf 20.06.2016