|  |  |
| --- | --- |
| **MANUAL TEHNIC: PPS** | |
| **TIP INSTALATIE** | Conveyor & Distributie |
| **NUMAR DESEN** |  |
| **DATA** | 17.12.2023 |
| **DESIGNED BY** | GDA |

**CONTENTS**

[1. DESCRIERE GENERALA 3](#_Toc38538797)

[1.1. Introducere 3](#_Toc38538798)

[1.2. Aplicații 3](#_Toc38538799)

[2. PLC 4](#_Toc38538800)

[2.1. Specificatii/Date tehnice 4](#_Toc38538801)

[3. HMI 5](#_Toc38538802)

[4. DESCRIERE FUNCTIONALA 9](#_Toc38538803)

# 1. DESCRIERE GENERALA

## 1.1. Introducere

Aceasta carte tehnica este destinata sistemului de control electric a unei platforme transportoare si va ofera informatiile necesare functionarea acestui tip de echipament.

Aceasta sectiune contine declaratii de siguranta. Nerespectarea acestor instructiuni de siguranta pot provoca vatamari corporale grave sau deces si defectarea echipamentului. Cititi cu atentie instructiunile de mai jos inainte de instalarea, pornirea si operarea echipamentului.

Numai personalul competent trebuie sa efectueze instalarea echipamentului.

**Simboluri:**

** Pericol**

Indica procedurile de operare care, daca nu sunt efectuate corect, pot provoca vatamari grave sau deces din cauza electrocutarii.

** Precautie**

Indica procedurile de operare care, daca nu sunt efectuate corect, pot provoca o defecțiune grava a echipamentului.

** Nota**

Indică indicii importante cu privire la functionarea echipamentului.

Instructiuni de siguranta de urmat la instalarea și operarea echipamentului:

**** Cititi intotdeauna aceste manuale de instrucțiuni inainte de a instala și porni echipamentul.

**** Numai personalul competent trebuie sa efectueze instalarea echipamentului.

**** Nu atingeti niciodata echipamentul pieselor electrice atunci cand echipamentul este PORNIT. Pericol de electrocutare. Nu efectuați conexiuni electrice daca echipamentul este pornit.

## 

## 1.2. Aplicații

Sistemul de control este compus din:

-      *Banda transport (zona de incarcare, introducere date colet, generare QR Code,Introducere date in SQL DB, aplicare eticheta QR, descarcare catre zona de distributie)*

*- Platforma transportoare/distributie pe un surub cu bile*

-      *Hidraulica*

*- Distributie*

# 2. PLC

Controlul masinilor si instalatiilor industriale se realizeaza in marea majoritate a cazurilor cu ajutorul automatelor programabile PLC (Programmable Logic Controller). Acestea sunt proiectate in asa fel incat sa reziste mediului industrial (rezistenta la temperatura, interferente, vibratii, socuri). Au fost create pentru a inlocui logica cu releistica (adesea un PLC poate inlocui mii de relee).

## 2.1. Specificatii/Date tehnice

PLC-ul prezinta urmatoare configuratie ( Configuratia poate suferi modificari in functie de cerinte):

- PS 307 5A cod: 6ES7 307-1EA00-0AA0

- CPU 319-3 PN/DP cod: 6ES7 318-3EL00-0AB0

- DI 8/DO 8x24VDC/0.5A cod: 6ES7 323-1BH01-0AA0 X2

-AI 8x12BIT cod: 6ES7-331-7KF02-0AB0

O imagine care conține captură de ecran, text, Software multimedia, Software de grafică

Descriere generată automatFig 2.0 Device Configuration

O imagine care conține text, captură de ecran, Software multimedia, software

Descriere generată automat

Fig 2.1 Network Configuration

# 3. HMI

HMI (Human Machine Interface) – este componenta masinii sau instalatiei industriale care se ocupa de interactiunea omului cu acestea. De pe acestea se pot executa comenzi, seta parametrii, vizualiza stari ale sistemului, vizualiza alarme, etc.

Acest proiect include 2 moduri de interactiune cu operatorul, primul, reprezentat de Simatic PC Station este gandit pentru control la distanta din pozitia de dispecerat. Cel de al doilea mod de interactiune, reprezentat de HMI KTP600, este destinat controlului local, de catre operator, si nu are la fel de multe functionalitati.

O imagine care conține text, captură de ecran, proiectare

Descriere generată automat

Fig 3.0 SIMATIC PC Station

HMI (PC Station) este compus din 7 ecrane:

1-Screen\_1/Home

2- Screen\_2/Admin

3- Screen\_3/Statie Distributie

4-Screen\_4/Statie Hidraulica

5-Screen\_5/Statie Incarcare

6-Screen\_6/Log Cutii

7-Screen\_7/Alarme

O imagine care conține text, captură de ecran, Dreptunghi, afișaj

Descriere generată automat Fig 3.1 HMI KTP600

HMI (KTP600) este compus din 5 ecrane:

1-Screen\_1/Home

2- Screen\_2/Statie Distributie

3-Screen\_3/Statie Hidraulica

4-Screen\_4/Statie Incarcare

5-Screen\_5/Alarme

# 4. DESCRIERE FUNCTIONALA

Proiectul se concentrează pe nevoile unei fabrici specializate în producția de cutii de viteze, care produce atât modele manuale, cât și automate. Scopul este de a dezvolta un sistem controlabil în două moduri distincte: primul mod este local, fiind controlat de către un operator din cadrul fabricii, iar al doilea mod presupune controlul de la distanță, fiind gestionat de către un dispecerat central.

În plus, fabrica dorește două moduri de funcționare diferite pentru ansamblu: un mod manual, în care operatorii folosesc butoanele disponibile pe interfața cu utilizatorul (HMI) pentru a controla procesul, și un mod automat, în care întregul proces, de la încărcare la descărcare, este gestionat complet de către sistem, fără intervenție umană directă.

O imagine care conține text, captură de ecran, diagramă, Paralel

Descriere generată automat

Fig. – Diagrama compenenta fabricii de cutii de viteze

4.1. **Banda transport/main conveyor**

Acest subsistem va avea rolul de a:

- transporta colete ambalate in cutii catre hala de depozitare si distributie;

- zona de incarcare sa cuprinda si un sistem de cantarire a coletului (valoarea cantarita sa fie afisata pe HMI);

- un operator va analiza coletul si va introduce date manual in modulul HMI: date precum: greutate colet (completat automat cu valoarea afisata), destinatie si tipul coletului(automat sau manual), dupa care va genera un cod QR ce va fi printat si lipit pe colet; Datele introduse de operator vor fi introduse intr-o baza de date SQL cu stocare intr-un server local.

- operatorul va porni o secventa automata de transport:

* Coletul va fi impins de pe zona de incarcare pe banda transportoare;
* Se verifica pozitia coletului;
* Daca coletul este pozitionat corespunzator, daca pistonul hydraulic ce a impins coletul este retras complet si daca statusul intregului system este Functional, atunci banda transportoare va porni pana cand coletul va ajunge in zona de descarcare, unde va anclasa un sensor de prezenta;
* Odata confirmata prezenta coletului la destinatie, un piston va impinge coletul pe platforma de descarcare si distributie, anclasand un sensor de prezenta a coletului.

4.2. **Distributie cutii pe zone**

Premergator partii de distributie a cutiilor pe diferite zone in functie de fabrica la care trebuie sa ajunga, acestei operatiuni finale ii sunt necesare semnalele venite de la operatiunea de sortare, precum si un semnal de validare a hidraulicului.

Partea functionala (programul dezvoltat in LADDER/STL) consta in crearea a unor functii bloc:

**Incarcare cutii** – Cutiile ajunse dupa operatiunea de sortare ajung la distributie, in prima faza acestea fiind impinse catre platforma transportoare cu ajutorul unui cilindru hidraulic.

**Platforma distributie** – Pornirea platformei transportoare odata ce cutia a fost incarcata si oprirea acesteia cand cutia ajunge in dreptul cilindrului de distributie . La terminarea incarcarii cutiei si la revenirea cilindrului, platforma revine inapoi in zona de incarcare cutii.

**Descrierea functionala a functiilor**

**Incarcarea cutiilor**

Pornirea cilindrului de incarcare a cutiilor pe banda se va face la apasarea butonului HMI utilizat pentru pregatirea cutiei, urmat de butonul  pentru incarcarea efectiva a cutiei pe platforma. Pistonul urmeaza sa actioneze atat timp cat o serie de conditii sunt indeplinite: butonul  nu este actionat, exista date venite de la operatiunea de sortare (variabila **No Data Input** nu trebuie sa fie ‘1’ sau indicatorul de status  nu este activ), hidraulicul este functional (indicatorul  nu este activ).

Functionarea pistonului se va face cu auto-mentinere si va fi intrerupta in momentul in care cutia ajunge in dreptul platformei. Pentru a monitoriza pozitia cutiei incarcate si pozitia pistonului s-a utilizat un counter tip CTUD.

Retragerea cilindrului de incarcare a cutiilor va avea loc imediat ce cutia este incarcata pe platforma (avem confirmare la iesirea counter-ului de monitorizare a pozitiei cutiei – variabila CTU\_pos).

Functionarea/stationarea pistonului de incarcare va fi monitorizata si semnalizata cu ajutorul unui LED pe HMI.

**Platforma de distributie**

Pornirea platformei cu surub cu bile se va face la apasarea butonului  in conditiile in care exista o cutie incarcata, se cunoaste zona in care urmeaza a ajunge cutia, butonul  nu este actionat, iar hidraulicul este functional.

Platforma transportoare va functiona pana in momentul in care cutia ajunge in dreptul zonei de distributie.

Monitorizarea si semnalizarea functionarii motoarelor conveyorului se va face prin intermediul unor indicatoare luminoase prezente in HMI.

 - motorul este in asteptare  - motorul este in functionare (forward sau backward)

Dupa terminarea operatiunii de incarcare cutie pe zona, iar cilindrul de distributie pe nivel s-a retras, motorul ce actioneaza platforma transportoare va porni in sens invers. Platforma se va deplasa catre zona de incarcare cutii unde se va opri.

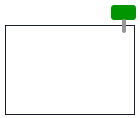
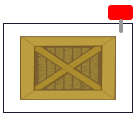
**Distributia**

Pornirea cilindrilor de depozitare cutii pe zone se face tinandu-se cont de urmatoarele conditii:

* S-a apasat unul dintre butoanele ,  sau  corespunzator zonei in care cutia trebuie sa ajunga;
* In urma sortarii a fost citit un tag corespunzator zonei in care trebuie sa ajunga cutia (zona A, B sau C);
* Zona de stocare nu este plina (acest lucru fiind semnalizat dupa ocuparea celor 3 spatii alocate fiecarei zone prin aparitia mesajului  ,  respectiv  );
* Cutia a ajuns in dreptul cilindrului de distributie ;
* Butonul  nu este actionat.

De precizat este faptul ca fiecare zona este independenta de celelalte si ca s-a ales o functionare in care zonele sunt prioritizate in ordine albafetica. Aceasta solutie a fost realizata apelandu-se la logica unui algoritm de selectie create in ladder pentru gestionarea zonelor (corespunzator numarului maxim de spatii de stocare pe zona).

Retragerea fiecarui cilindru se face abia dupa apasarea butonului corespunzator zonei in care cutia a fost depozitata: ,  respectiv . De asemenea butonul  nu trebuie sa fie actionat, iar pistonul ce stocheaza cutia trebuie sa fie ajuns pe pozitie

Ocuparea locurilor unei zone va fi semnalizata prin trecerea respectivului loc din starea  corespunzatoare unui loc liber in starea  atunci cand cutia a fost transportata la destinatie iar locul nu mai este disponibil.

De asemenea, chenarul corespunzator zonei si nivelului in care o cutie trebuie sa ajunga va clipi verde, in felul acesta semnalizandu-se unde urmeaza a ajunge cutia.

In orice moment, indiferent daca o zona de depozitare este plina sau nu, independent o zona poate fi resetata si adusa la starea initiala prin apasarea butonului , sau.

Un indicator important pentru monitorizarea status-ului actual de incarcare pe zone este elementul grafic urmator:

Incarcarea fiecarei zone in parte va a avea 3 nivele corespunzatoare numarului de cutii ce au fost deja transportate in respectiva zona, astfel:

33% - un loc ocupat

66% - doua locuri ocupate

100% - toate cele trei locuri sunt ocupate si aparitia alarmei de Full Storage dupa un delay (de 4 secunde)

Asemanator cilindrului de incarcare cutii pe banda, starea cilindrilor de sortare/depozitare va fi monitorizata si semnalizata astfel: - piston in functiune; - piston in stationare.

4.3. **Sistemul/statie hidraulica**

Pentru a folosi un anumit numar de echipamente hidraluce ( pistoane cu rolul de a pozitiona Coletele), este nevoie de o statie hidraulica compusa din:

* Rezervor ulei – acesta va cuprinde:
  + un sistem de verificare si ajustare a nivelului de ulei;
  + un system de verificare si mentinere a temperaturii uleiului in plaja recomandata de producator, 30-40 grade Celsius;
  + un system de recirculare si filtrare a uleiului pentru a inlatura impuritati si pilitura de fier.
* Atasat rezervorului, cate un circuit dedicat de alimentare pentru fiecare piston folosit in fabrica:
  + Fiecare circuit dedicate va avea echipamente precum pompe, valve, manometru, rezervor tampon cu supapa actionata la presiunea limita pentru sistem, 3 bari;
  + Daca presiunea fiecarui circuit iese din plaja de operare recomandata, circuitul va fi semnalat ca avand o avarie si va fi oprit pana la rezolvarea problemei.

4.4. **Stocare date intr-un table SQL, server SQL local.**

Clientul doreste ca urmatoarele date sa fie stocate in tabele SQL dupa cum urmeaza:

* Tabel Colete – fiecare colet trebuie introdus in acest tabel cu datele aferente: greutate, destinatie, tip de cutie de viteze si un cod unic de serie;
* Tabel uzura echipamente – Fiecare motor electric, pompa hidraulica, piston hydraulic si banda transportoare vor fi prezente in acest tabl si pentru fiacre se va actualiza timpul de folosire in regimul RUN.

Pentru acest process, se vor studia diferite solutii de implementare a acestor functii: VBScript / MQTT sau blocuri dedicate oferite de libraria Siemens conform LINK: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109779336/connecting-a-s7-1200-plc-s7-1500-plc-to-a-sql-database-?dti=0&lc=en-US>