

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÀ RỊA - VŨNG TÀU
KHOA KỸ THUẬT –CÔNG NGHỆ



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Hệ Thống Phân Loại Sản Phẩm Theo Chiều Cao

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành: Công nghệ kỹ thuật điện-điện tử

Chuyên ngành: Điều khiển và tự động hoá

Giảng viên hướng dẫn: Ths. Lưu Hoàng

Sinh viên thực hiện :

MSSV:

Tăng Hồng Lĩnh Nam

19034853

Vũ Thế Lập

18033471

Lớp: DH18TD

Vũng Tàu, ngày 15 tháng 02 năm 2022

MỤC LỤC

MỤC LỤC	1
LỜI NÓI ĐẦU	3
LỜI CẢM ƠN	4
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ PHÂN LOẠI SẢN PHẨM	5
1.1. Đặt vấn đề	5
1.2. Các loại băng chuyền phân loại sản phẩm hiện nay	5
1.2.1. Giới thiệu chung	5
1.2.2. Ưu điểm của băng tải	6
1.2.3. Cấu tạo chung của băng tải	6
1.3. Các loại băng chuyền phân loại sản phẩm hiện nay	7
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	10
2.1. Các thành phần của hệ thống SCADA	10
2.1.1. Cơ chế thu thập dữ liệu	11
2.1.2. Xử lý dữ liệu	11
2.1.3. Xu hướng phát triển của SCADA	13
2.2. Giới thiệu về phần mềm Tia Portal v15.1	13
2.2.1. Tổng quan về Tia Portal	13
2.2.2. Ưu điểm và nhược điểm của Tia Portal:	15
2.2.3. Các phần tích hợp chung với Tia portal:	15
2.3. Khái Niệm Về PLC	15
2.3.1. Tổng Quan Về PLC S7 - 300	16
2.3.2. Cấu Trúc Và Phân Chia Bộ Nhớ	19
2.3.2.1. Các module mở rộng	19
2.3.2.2. Kiểu dữ liệu và phân chia bộ nhớ.	20
2.3.2.3. Cấu trúc chương trình.	22
2.3.3. Phương pháp kết nối với PLC s7-300	23
2.3.4. Ngôn Ngữ Lập Trình S7-300	24
CHƯƠNG 3: NỘI DUNG THIẾT KẾ XÂY DỰNG MÔ HÌNH PHÂN LOẠI, ĐẾM SẢN PHẨM THEO CHIỀU CAO.....	28
3.1. Tổng quan và nguyên lý hoạt động của mô hình	28
3.2. Các Linh kiện được sử dụng trong mô hình	29
3.2.1. Băng tải	29
3.2.2. Rơ le	30

3.2.2.1.	Khái niệm	30
3.2.2.2.	Phân loại rơ le	31
3.2.2.3.	Đặc tính vào ra của role	32
3.2.2.4.	Rơ le trung gian	33
3.2.3.	Nút ấn	35
3.2.3.1.	Khái niệm	35
3.2.3.2.	Cấu tạo và nguyên lý làm việc	36
3.2.4.	Động cơ 1 chiều	37
3.2.4.1.	Cấu tạo của động cơ điện 1 chiều	37
3.2.4.2.	Nguyên lý làm việc của động cơ điện 1 chiều	38
3.2.4.3.	Phân loại động cơ điện 1 chiều	38
3.2.4.4.	Phương trình đặc tính cơ của động cơ điện 1 chiều	39
3.2.4.5.	Động cơ giảm tốc	42
3.2.5.	Cảm biến	43
3.2.5.1.	Khái niệm	43
3.2.5.2.	Phân loại cảm biến	43
3.2.5.3.	Cảm biến sử dụng trong mô hình đồ án	44
3.2.6.	Động cơ Servo	45
3.2.7.	Mạch giảm áp DC LM2596 3A	49
3.3.	Thiết kế mạch động lực và mạch điều khiển	49
3.4.	Tạo Project cho S7-300	52
3.5.	Mô phỏng bằng phần mềm WinCC	63
3.6.	Hướng dẫn mô phỏng 3D bằng phần mềm Factory IO	69
CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN ĐÁNH GIÁ VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN		76
4.1.	Đánh giá kết quả	76
4.2.	Ưu điểm và nhược điểm của đề tài	76
4.3.	Hướng phát triển của đề tài	76
TÀI LIỆU THAM KHẢO		78

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay cùng với sự phát triển của các ngành khoa học kỹ thuật, kỹ thuật điện tử mà trong đó **Điều Khiển Tự Động** đóng vai trò hết sức quan trọng trong mọi lĩnh vực khoa học kỹ thuật, quản lý, công nghiệp tự động hóa,... Do đó chúng ta cần phải nắm bắt và vận dụng **Điều Khiển Tự Động** một cách hiệu quả nhằm đóng góp vào sự phát triển khoa học kỹ thuật của thế giới nói chung và sự phát triển của kỹ thuật điều khiển tự động nói riêng.

Xuất phát từ những lần tham quan các doanh nghiệp có dây chuyền sản xuất, chúng em đã được thấy nhiều khâu tự động hóa trong quá trình sản xuất. Một trong những khâu sản xuất tự động hóa đó là khâu Phân Loại Sản Phẩm được sử dụng bộ điều khiển lập trình **PLC Siemens** và được giám sát bằng hệ thống thông minh.

Sau khi tìm hiểu, nghiên cứu về các đề tài và công trình nghiên cứu trước đây và dưới sự hướng dẫn của **Thạc Sĩ Luru Hoàng** người đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo chúng em trong suốt quá trình làm khoá luận đồ án tốt nghiệp, nhóm quyết định chọn đề tài: “ **Hệ Thống Phân Loại Sản Phẩm Theo Chiều Cao**“ sử dụng **PLC S7- 300** và được giám sát bằng hệ thống **Tia Portal v15.1**.

Với đề tài này, nhóm hy vọng sẽ làm cơ sở nghiên cứu cho các nhóm sau có thể mở rộng, phát triển hơn nữa. Nếu được điều chỉnh tốt, ý tưởng này kết hợp với hệ thống phân phát và vận chuyển,... sẽ tạo ra một hệ thống phân loại sản phẩm khép kín và tối ưu hơn hiện tại.

Trong quá trình thực hiện và hoàn thiện đề tài còn gặp nhiều khó khăn đó là tài liệu tham khảo về vấn đề này còn rất ít và hạn hẹp. Mặc dù rất cố gắng nhưng khả năng, thời gian và kinh nghiệm chưa nhiều nên không thể tránh khỏi sự sai sót, rất mong nhận được những ý kiến đóng góp từ thầy, cô và các bạn để đồ án này được hoàn thiện hơn.

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành đồ án tốt nghiệp này trước hết chúng em xin gửi đến quý thầy, cô giáo trong viện **Khoa Công Nghệ Kỹ Thuật - Nông Nghiệp Công Nghệ Cao**, trường **Đại Học Bà Rịa-Vũng Tàu (BVU)** lời cảm ơn chân thành.

Chúng em xin gửi đến GVHD **Ths.Lưu Hoàng**, người đã tận tình hướng dẫn và giúp đỡ chúng em hiểu và hoàn thành đồ án tốt nghiệp một cách thuận lợi lời cảm ơn chân thành nhất.

Tuy nhiên trong quá trình nghiên cứu đề tài, do kiến thức chuyên ngành và kiến thức thực tiễn còn hạn chế nên chúng em vẫn còn nhiều thiếu sót trong tìm hiểu, lên kế hoạch và trình bày đề tài. Chúng em rất mong nhận được sự quan tâm góp ý của các thầy/ cô giảng viên bộ môn để đề tài của chúng em được đầy đủ và hoàn chỉnh hơn.

Chúng em xin chân thành cảm ơn.

Vũng Tàu, 15 tháng 02 năm 2022

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ PHÂN LOẠI SẢN PHẨM

1.1. Đặt vấn đề

Một nhà máy có năng suất lao động cao khi nhà máy tận dụng được hết mọi nguồn nhân công và giảm thiểu tối đa những công đoạn lặp lại bằng việc sử dụng các dây chuyền tự động hóa. Và một trong những khâu tự động trong dây chuyền sản xuất đó là sản phẩm sản xuất ra được các băng tải vận chuyển, sử dụng hệ thống nâng gấp gạt để phân loại và đóng gói sản phẩm.

Tuy nhiên với những doanh nghiệp vừa và nhỏ thì việc áp dụng việc tự động hóa trong những khâu phân loại, đóng bao bì mà vẫn còn chưa được phổ biến mà hầu hết sử dụng nhân công, chính vì vậy nhiều khi cho năng suất thấp, chưa đạt hiệu quả. Nhìn thấy những vấn đề xảy ra trong thực tế và áp dụng những kiến thức mà chúng em đã được học ở trường, nhằm muốn tăng hiệu suất lao động, đồng thời vẫn đảm bảo được độ chính xác, nên chúng em đã quyết định thiết kế và thi công một mô hình sử dụng băng chuyền để phân loại và đóng gói sản phẩm với mong muốn góp phần làm tăng năng suất lao động, giảm sức lao động của con người, giảm chi phí sản xuất, giảm giá thành sản phẩm, góp phần chung vào sự phát triển của xã hội.

1.2. Các loại băng chuyền phân loại sản phẩm hiện nay

1.2.1. Giới thiệu chung

Băng tải thường được dùng để di chuyển các vật liệu đơn giản và vật liệu rời theo phương ngang và phương nghiêng. Trong các dây chuyền sản xuất, các thiết bị này được sử dụng rộng rãi nhờ những phương tiện để vận chuyển các cơ cấu nhẹ, trong các xưởng luyện kim dùng để vận chuyển quặng, than đá, các loại xỉ lò trên các trạm thủy điện thì dùng vận chuyển nhiên liệu.

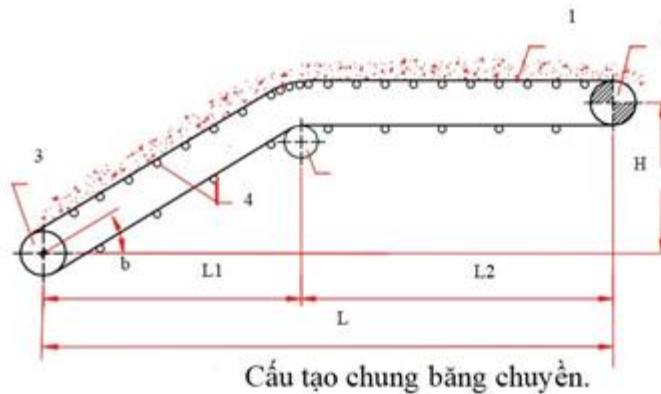
Trên các kho bãi thì dùng để vận chuyển các loại hàng buro kiện, vật liệu hạt hoặc 1 số sản phẩm khác. Trong 1 số ngành công nghiệp nhẹ, công nghiệp thực phẩm, hóa chất thì dùng để vận chuyển các sản phẩm đã hoàn

thành và chưa hoàn thành giữa các công đoạn, các phân xưởng, đồng thời cũng dùng để loại bỏ các sản phẩm không dùng được.

1.2.2. Ưu điểm của băng tải

- Cấu tạo đơn giản, bền, có khả năng vận chuyển rời và đơn chiếc theo các hướng nằm ngang, nằm nghiêng hoặc kết hợp giữa nằm ngang với nằm nghiêng.
- Vốn đầu tư không lớn lắm, có thể tự động được, vận hành đơn giản, bảo dưỡng dễ dàng, làm việc tin cậy, năng suất cao và tiêu hao năng lượng so với máy vận chuyển khác không lớn lắm.

1.2.3. Cấu tạo chung của băng tải



1. Bộ phận kéo cùng các yếu tố làm việc trực tiếp mang vật.
2. Trạm dẫn động, truyền chuyển động cho bộ phận kéo.
3. Bộ phận căng, tạo và giữ lực căng cần thiết cho bộ phận kéo.
4. Hệ thống đỡ (con lăn, giá đỡ...) làm phần trượt cho bộ phận kéo và các yếu tố làm việc.

Các loại băng tải trên thị trường hiện nay

Khi thiết kế hệ thống băng tải vận chuyển sản phẩm đến vị trí phân loại có thể lựa chọn một số loại băng tải sau:

Loại băng tải	Tải trọng	Phạm vi ứng dụng
Băng tải dây đai	< 50 kg	Vận chuyển từng chi tiết giữa các nguyên công hoặc vận chuyển thùng chứa trong gia công cơ và lắp ráp.
Băng tải lá	25 ÷ 125 kg	Vận chuyển chi tiết trên vệ tinh trong gia công chuẩn bị phôi và trong lắp ráp
Băng tải thanh dầy	50 ÷ 250 kg	Vận chuyển các chi tiết lớn giữa các bộ phận trên khoảng cách >50m.
Băng tải con lăn	30 ÷ 500 kg	Vận chuyển chi tiết trên các vệ tinh giữa các nguyên công với khoảng cách <50m.

Các loại băng tải xích, băng tải con lăn có ưu điểm là độ ổn định cao khi vận chuyển. Tuy nhiên chúng đòi hỏi kết cấu cơ khí phức tạp, đòi hỏi độ chính xác cao, giá thành khá đắt.

- Băng tải dạng cào: sử dụng để thu dọn phoi vụn. năng suất của băng tải loại này có thể đạt 1,5 tấn/h và tốc độ chuyển động là 0,2m/s. Chiều dài của băng tải là không hạn chế trong phạm vi kéo là 10kN.

- Băng tải xoắn vít : có 2 kiểu cấu tạo :

- + Băng tải 1 buồng xoắn: Băng tải 1 buồng xoắn được dùng để thu dọn phoi vụn. Năng suất băng tải loại này đạt 4 tấn/h với chiều dài 80cm.

- + Băng tải 2 buồng xoắn: có 2 buồng xoắn song song với nhau, 1 có chiều xoắn phải, 1 có chiều xoắn trái. Chuyển động xoay vào nhau của các buồng xoắn được thực hiện nhờ 1 tốc độ phân phối chuyển động.

Cả 2 loại băng tải buồng xoắn đều được đặt dưới máng bằng thép hoặc bằng xi măng.

1.3. Các loại băng chuyền phân loại sản phẩm hiện nay

Phân loại sản phẩm là một bài toán đã và đang được ứng dụng rất nhiều trong thực tế hiện nay. Dùng sức người, công việc này đòi hỏi sự tập trung cao và có tính lặp lại, nên các công nhân khó đảm bảo được sự chính xác trong công việc.

Chưa kể đến có những phân loại dựa trên các chi tiết kỹ thuật rất nhỏ mà mắt thường khó có thể nhận ra. Điều đó sẽ ảnh hưởng trực tiếp tới chất lượng sản phẩm và uy tín của nhà sản xuất. Vì vậy, hệ thống tự động nhận dạng và phân loại sản phẩm ra đời là một sự phát triển tất yếu nhằm đáp ứng nhu cầu cấp bách này.

Tùy vào mức độ phức tạp trong yêu cầu phân loại, các hệ thống phân loại tự động có những quy mô lớn, nhỏ khác nhau. Tuy nhiên có một đặc điểm chung là chi phí cho các hệ thống này khá lớn, đặc biệt đối với điều kiện của Việt Nam.

Vì vậy hiện nay đa số các hệ thống phân loại tự động đa phần mới chỉ được áp dụng trong các hệ thống có yêu cầu phân loại phức tạp, còn một lượng rất lớn các doanh nghiệp Việt Nam vẫn sử dụng trực tiếp sức lực con người để làm việc.

Bên cạnh các băng chuyền để vận chuyển sản phẩm thì một yêu cầu cao hơn được đặt ra đó là phải có hệ thống phân loại sản phẩm. Còn rất nhiều dạng phân loại sản phẩm tùy theo yêu cầu của nhà sản xuất như:

- Phân loại sản phẩm theo kích thước
- Phân loại sản phẩm theo màu sắc
- Phân loại sản phẩm theo khối lượng
- Phân loại sản phẩm theo mã vạch
- Phân loại sản phẩm theo hình ảnh

Vì có nhiều phương pháp phân loại khác nhau nên có nhiều thuật toán, hướng giải quyết khác nhau cho từng sản phẩm, đồng thời các thuật toán này có thể đan xen, hỗ trợ lẫn nhau. Ví dụ như muốn phân loại vải thì cần phân loại về kích thước và màu sắc, về nước uống (như bia, nước ngọt) cần phân loại theo chiều cao, khối lượng, phân loại xe theo chiều dài, khối lượng, phân loại gạch granite theo hình ảnh v.v...

Phân loại sản phẩm to nhỏ sử dụng cảm biến quang: sản phẩm chạy trên băng chuyền ngang qua cảm biến quang thứ 1 nhưng chưa kích cảm biến thứ 2 thì được phân loại vật thấp nhất, khi sản phẩm qua 2 cảm biến đồng thời thì được phân loại vật cao nhất.

Phân loại sản phẩm dựa vào màu sắc của sản phẩm: sử dụng những cảm biến phân loại màu sắc sẽ được đặt trên băng chuyền, khi sản phẩm đi ngang qua nếu cảm biến nào nhận biết được sản phẩm thuộc màu nào sẽ được chia phân loại tự động mở để sản phẩm đó được phân loại đúng. Phát hiện màu sắc bằng cách sử dụng các yếu tố là tỷ lệ phản chiếu của một màu chính (ví dụ như đỏ, xanh lá cây hoặc xanh trời) được phản xạ bởi các màu khác nhau theo các thuộc tính màu của đối tượng. Bằng cách sử dụng công nghệ lọc phân cực đa lớp gọi là FAO (góc quang tự do), cảm biến E3MC phát ra màu đỏ, xanh lá cây và màu xanh sáng trên một trục quang học đơn. E3MC sẽ thu ánh sáng phản chiếu của các đối tượng thông qua các cảm biến nhận và xử lý tỷ lệ các màu xanh lá cây, đỏ, xanh lam của ánh sáng để phân biệt màu sắc của vật cần cảm nhận.

Phân loại sản phẩm dùng webcam: sử dụng 1 camera chụp lại sản phẩm khi chạy qua và đưa ảnh về so sánh với ảnh gốc. Nếu giống thì cho sản phẩm đi qua, còn nếu không thì loại sản phẩm đó.

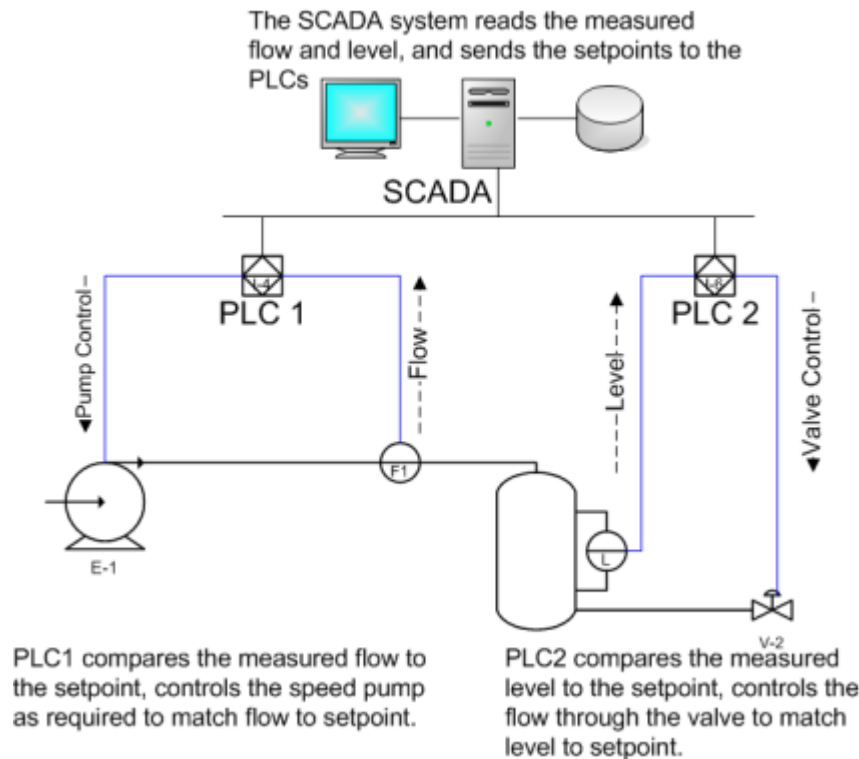
Nhận thấy thực tiễn đó, nay trong đồ án này, chúng em sẽ làm một mô hình nhỏ nhưng có chức năng gần như tương tự ngoài thực tế. Đó là: Thiết kế một dây chuyền băng tải để vận chuyển sản phẩm, phân loại sản phẩm theo kích thước đã được đặt trước và đóng gói.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) là một hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu. Nhằm hỗ trợ con người trong quá trình giám sát và điều khiển từ xa.

2.1. Các thành phần của hệ thống SCADA

Cấu trúc một hệ SCADA có các thành phần cơ bản sau :



Trạm điều khiển giám sát trung tâm: là một hay nhiều máy chủ trung tâm (*central host computer server*).

Trạm thu thập dữ liệu trung gian: Là các khối thiết bị vào ra đầu cuối từ xa RTU (*Remote Terminal Units*) hoặc là các khối điều khiển logic khả trình PLC (*Programmable Logic Controllers*) có chức năng giao tiếp với các thiết bị chấp hành (cảm biến cấp trường, các hộp điều khiển đóng cắt và các van chấp hành...).

Hệ thống truyền thông: bao gồm các mạng truyền thông công nghiệp, các thiết bị viễn thông và các thiết bị chuyển đổi dòng kênh có chức năng truyền dữ liệu cấp trường đến các khối điều khiển và máy chủ

Giao diện người - máy HMI (*Human - Machine Interface*): Là các thiết bị hiển thị quá trình xử lý dữ liệu để người vận hành điều khiển các quá trình hoạt động của hệ thống.

2.1.1. Cơ chế thu thập dữ liệu

Trong hệ SCADA, quá trình thu thập dữ liệu được thực hiện trước tiên ở quá trình các RTU quét thông tin có được từ các thiết bị chấp hành nối với chúng. Thời gian để thực thi nhiệm vụ này được gọi là thời gian quét bên trong. Các máy chủ quét các RTU (với tốc độ chậm hơn) để thu thập dữ liệu từ các RTU này.

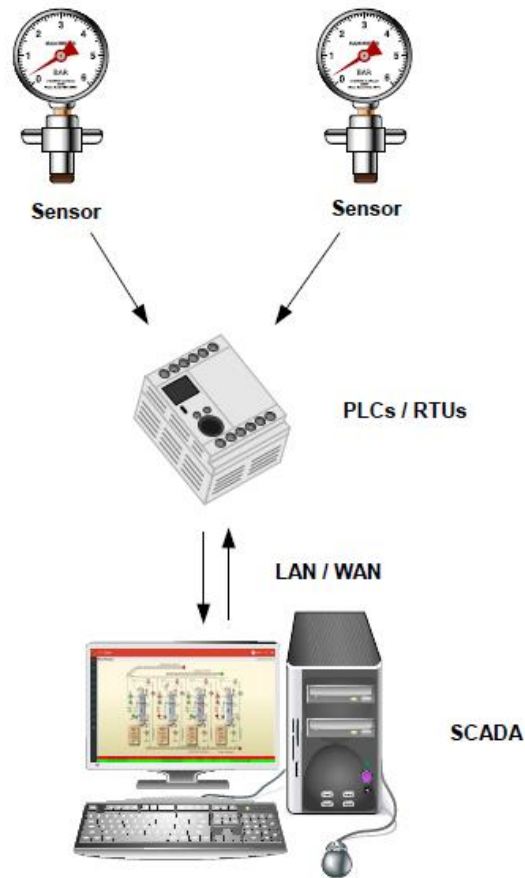
Để điều khiển, các máy chủ sẽ gửi tín hiệu yêu cầu xuống các RTU, từ đó cho phép các RTU gửi tín hiệu điều khiển trực tiếp xuống các thiết bị chấp hành thực thi nhiệm vụ.

2.1.2. Xử lý dữ liệu

Dữ liệu truyền tải trong hệ SCADA có thể là dạng liên tục (*analog*), dạng số (*digital*) hay dạng xung (*pulse*).

Dữ liệu truyền tải trong hệ SCADA thể hiện chỉ dưới dạng số gọi là trường Dữ liệu (*data field*). Dữ liệu dạng số này được hình thành từ các dạng tín hiệu logic (on/off), tín hiệu analog dòng/áp, tín hiệu xung tốc độ cao,....

Giao diện cơ sở để vận hành tại các thiết bị đầu cuối là một màn hình giao diện đồ họa GUI (*Graphical User Interface*) dùng để hiển thị toàn bộ hệ thống điều khiển giám sát hoặc các thiết bị trong hệ thống. Tại một thời điểm, dữ liệu được hiển thị dưới dạng hình ảnh tĩnh, khi dữ liệu thay đổi thì hình ảnh này cũng thay đổi theo.



Trong trường hợp dữ liệu của hệ thống biến đổi liên tục theo thời gian, hệ SCADA thường hiện thị quá trình thay đổi dữ liệu này trên màn hình giao diện đồ họa (GUI) dưới dạng đồ thị.

Một ưu điểm lớn của hệ SCADA là khả năng xử lý lỗi rất thành công khi hệ thống xảy ra sự cố. Nhìn chung, khi có sự cố hệ SCADA có thể lựa chọn một trong các cách xử lý sau:

- Sử dụng dữ liệu cất giữ trong các RTU: trong các hệ SCADA có các RTU có dung lượng bộ nhớ lớn, khi hệ thống hoạt động ổn định dữ liệu sẽ được sao lưu vào trong bộ nhớ của RTU. Do đó, khi hệ thống xảy ra lỗi thì các RTU sẽ sử dụng tạm dữ liệu này cho đến khi hệ thống hoạt động trở lại bình thường.
- Sử dụng các phần cứng dự phòng của hệ thống: hầu hết các hệ SCADA đều được thiết kế thêm các bộ phận dự phòng, ví dụ như hệ thống truyền thông hai đường truyền, các RTU đôi hoặc hai máy chủ...do vậy,

các bộ phận dự phòng này sẽ được đưa vào sử dụng khi hệ SCADA có sự cố hoặc hoạt động offline (có thể cho mục đích bảo dưỡng, sửa chữa, kiểm tra...).

2.1.3. Xu hướng phát triển của SCADA

Xu hướng phát triển của các PLC và phần mềm HMI/SCADA là ngày càng trở nên "*mix and match*" (tạm dịch là *lựa chọn và kết nối khác nhau nhưng đều hỗ trợ cho nhau để tạo thành một chỉnh thể thống nhất*).

Vào những giữa thập niên 90 của thế kỉ trước, do sử dụng các thiết bị vào/ra (I/O) thu thập dữ liệu cũ, nên khi kết nối sẽ ưu tiên sử dụng các chuẩn kết nối phù hợp với khoảng cách truyền dẫn như RS-485, tuy nhiên điều này lại hạn chế việc lựa chọn thiết bị khi yêu cầu thay đổi.

Do nhược điểm nêu trên mà đến cuối những năm 90, xu hướng dịch chuyển sang sử dụng các chuẩn truyền thông mở như IEC870-5-101/104 và DNP 3.0 đã ngày càng phổ biến trong việc sản xuất các thiết bị cũng như các nhà cung cấp giải pháp cho các hệ SCADA.

Đến năm 2000 thì hầu hết các nhà sản xuất thiết bị vào/ra dữ liệu đã đồng loạt chuyển sang giao thức mở như Modicon MODBUS dựa trên chuẩn TCP/IP.

Hiện nay, các hệ SCADA đang trong xu hướng dịch chuyển sang công nghệ chuẩn truyền thông. Ethernet và TCP/IP là các chuẩn cơ bản đang dần thay thế các chuẩn cũ hơn.

Theo nhà cung cấp giải pháp tự động hóa và thông tin phần mềm Wonderware và công ty tự động hóa Rockwell thế hệ tiếp theo có thể là chuẩn OPC-UA, do có nhiều ưu điểm từ việc hỗ trợ của công nghệ thông tin do sử dụng ngôn ngữ XML (*Extensible Markup Language*), các dịch vụ web và các công nghệ web hiện đại khác.

2.2. Giới thiệu về phần mềm Tia Portal v15.1

2.2.1. Tổng quan về Tia Portal

TIA Portal viết tắt của **Totally Integrated Automation Portal** là một phần mềm tổng hợp của nhiều phần mềm điều hành quản lý tự động hóa, vận hành điện của hệ thống. Có thể hiểu, TIA Portal là phần mềm tự

động hóa đầu tiên, có sử dụng chung 1 môi trường/ nền tảng để thực hiện các tác vụ, điều khiển hệ thống.



TIA Portal được phát triển vào năm 1996 bởi các kỹ sư của Siemens, nó cho phép người dùng phát triển và viết các phần mềm quản lý riêng lẻ một cách nhanh chóng, trên 1 nền tảng thống nhất. Giải pháp giảm thiểu thời gian tích hợp các ứng dụng riêng biệt để thống nhất tạo hệ thống.

TIA Portal - Tích hợp tự động toàn diện là phần mềm cơ sở cho tất cả các phần mềm khác phát triển: Lập trình, tích hợp cấu hình thiết bị trong dải sản phẩm. Đặc điểm TIA Portal cho phép các phần mềm chia sẻ cùng 1 cơ sở dữ liệu, tạo nên tính thống nhất, toàn vẹn cho hệ thống ứng dụng quản lý, vận hành.

TIA Portal tạo môi trường dễ dàng để lập trình thực hiện các thao tác: Thiết kế giao diện kéo mã thông tin dễ dàng, với ngôn ngữ hỗ trợ đa dạng.

Quản lý phân quyền User, Code, Project tổng quát.

Thực hiện go online và Diagnostic cho tất cả các thiết bị trong project để xác định bệnh, lỗi hệ thống.

Tích hợp mô phỏng hệ thống.

Dễ dàng thiết lập cấu hình và liên kết giữa các thiết bị Siemens.

Hiện tại phần mềm TIA Portal có nhiều phiên bản như TIA Portal V14, TIA Portal V15, TIA Portal V16 và mới nhất là TIA Portal V17.

2.2.2. Ưu điểm và nhược điểm của Tia Portal:

Ưu điểm:

Tích hợp tất cả các phần mềm trong 1 nền tảng, chia sẻ cơ sở dữ liệu chung dễ dàng quản lý, thống nhất cấu hình. Giải pháp vận hành thiết bị nhanh chóng, hiệu quả, tìm kiếm khắc phục sự cố trong thời gian ngắn.

Tất cả các yếu tố: bộ lập trình PLC, màn hình HMI được lập trình và cấu hình trên TIA Portal, cho phép các chuyên viên tiết kiệm thời gian thao tác, thiết lập truyền thông giữa các thiết bị. Chỉ với 1 biến số của bộ lập trình PLC được thả vào màn hình HMI, kết nối được thiết lập mà không cần bất kỳ thao tác lập trình nào.

Nhược điểm:

Do tích hợp nhiều phần mềm, cơ sở dữ liệu hệ thống lớn nên dung lượng bộ nhớ khổng lồ. Yêu cầu kỹ thuật cao của người lập trình, quản lý, tốn nhiều thời gian để làm quen sử dụng.

2.2.3. Các phần tích hợp chung với Tia portal:

Phần mềm TIA Portal được Siemens phát triển với nhiều thành phần giúp người dùng quản lý, lập trình PLC, HMI hiệu quả. Các thành phần có trong bộ TIA Portal:

Simatic Step 7 professional và Simatic step 7 PLCSIM: Giải pháp lập trình và mô phỏng PLC S7-300, S&-400, Simatic S7-1200, Simatic S7-1500...

Simatic WinCC Professional: Được dùng để lập trình màn hình HMI, và giao diện SCADA.

Simatic Start Driver: Được lập trình cấu hình Siemens.

Sirius và Simocode: Thiết lập cấu hình và chuẩn đoán lỗi linh hoạt.

Điều khiển chuyển động đơn trục và đa trục với hỗ trợ Scout TIA. Thư viện Simatic Robot đầy đủ dữ liệu cho phép người dùng thiết lập cấu hình và hệ thống nhanh chóng.

2.3. Khái Niệm Về PLC

PLC là các chữ được viết tắt từ : Programmable Logic Controller.

Theo hiệp hội quốc gia về sản xuất điện Hoa kỳ thì PLC là một thiết bị điều khiển mà được trang bị các chức năng logic, tạo dãy xung, đếm thời gian, đếm xung và tính toán cho phép điều khiển nhiều loại máy móc và các bộ xử lý. Các chức năng đó được đặt trong bộ nhớ mà tạo lập sắp xếp theo chương trình. Nói một cách ngắn gọn PLC là một máy tính công nghiệp để thực hiện một dãy quá trình.

Qua nhiều năm cải tiến và phát triển không ngừng khắc phục những nhược điểm còn tồn tại để có được bộ điều khiển PLC như ngày nay, đã giải quyết được các nhược điểm với các ưu điểm như sau:

- * Là bộ điều khiển số nhỏ gọn, dễ thay đổi thuật toán điều khiển.
- * Có khả năng mở rộng các modul vào ra khi cần thiết.
- * Ngôn ngữ lập trình dễ hiểu thích hợp với nhiều đối tượng lập trình.
- * Có khả năng truyền thông đó là trao đổi thông tin với môi trường xung quanh như với máy tính, các PLC khác, các thiết bị giám sát, điều khiển....
- * Có khả năng chống nhiễu với độ tin cậy cao và có rất nhiều ưu điểm khác nữa.

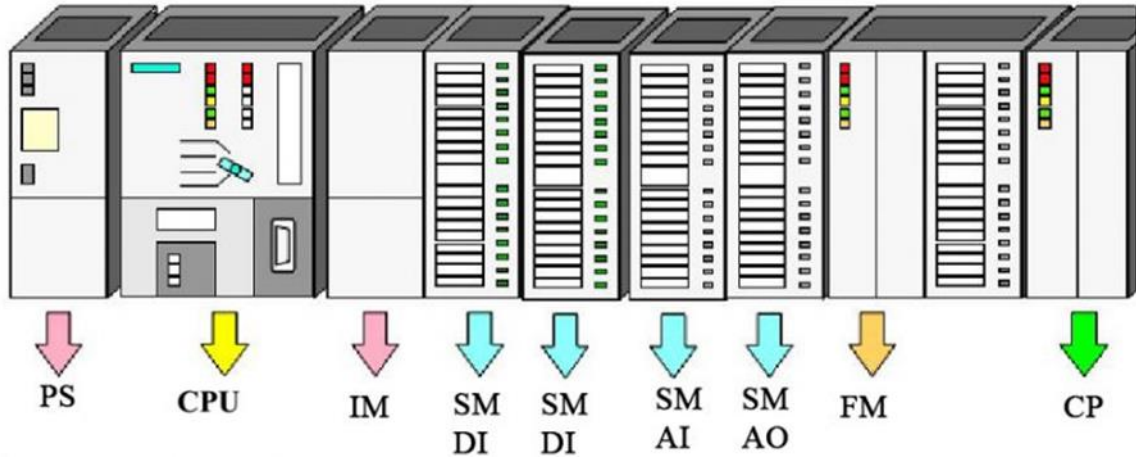
Hiện nay trên thế giới đang song hành có nhiều hãng PLC khác nhau cùng phát triển như hãng Omron, Misubishi, Hitachi, ABB, Siemen,...

2.3.1. Tổng Quan Về PLC S7 - 300

S7-300 là dòng sản phẩm PLC (bộ điều khiển lập trình) mang thương hiệu SIMATIC do hãng Siemens sản xuất. PLC S7-300 thường được sử dụng trong các ứng dụng vừa và lớn (hệ thống, máy móc, dây chuyền sản xuất trong công nghiệp; robot công nghiệp; xử lý nước thải; .v.v.). S7-300 Series bao gồm: CPU 312, CPU 313, CPU 314, CPU 315, CPU 317, CPU 319.

Các ưu điểm về thiết kế của PLC S7-300

Lắp đặt nhanh chóng, dễ dàng và thuận tiện (Thanh rail & module):
Cố định thanh rail và sau đó là đặt mô-đun vào đúng vị trí trên thanh rail, xoay ốc để cố định.



Kết nối các mô-đun thông qua backplane: Có một thiết bị kết nối nhỏ gọi là backplane được gắn phía sau vỏ của mỗi mô-đun nhằm kết nối các mô-đun của s7-300 lại với nhau.

Cơ chế cơ học giúp thay thế một cách dễ dàng: Mô-đun được cố định vào thanh rail thông qua 1 vít khóa, khi cần thay thế chỉ cần mở vít khóa ra và tiến hành thay thế.

Mỗi mô-đun sẽ có 1 phụ kiện đi kèm gọi là front-connector dùng để đấu dây – cấp tín hiệu điện vào mô-đun. Front-connector được thiết kế theo cơ chế ấn-mở để dễ dàng lắp và tháo ra khỏi mô-đun.

Đấu dây cho mô-đun: Thông qua front-connector, dây tín hiệu được đấu vào mô-đun thiết bị thông qua cơ chế screw (xoay ốc) hoặc cơ chế push-in (nhấn để mở và khóa).

Kết nối dây tín hiệu ra xa: Một trong những điểm tạo sự thuận tiện cho thiết bị này là cơ chế đấu dây sẵn. Siemens cung cấp một bộ connector đấu dây sẵn để lắp vào mô-đun và kết nối với các thiết bị ở xa (tùy theo chiều dài bộ dây đấu).

Chiều sâu lắp đặt: Tất cả các kết nối và dây được lôm vào các mô-đun và được bảo vệ, bao phủ bởi các nắp che phía trước.

Không có quy tắc vị trí: Các mô-đun tín hiệu và bộ xử lý truyền thông có thể được kết nối theo bất kỳ cách nào mà không bị hạn chế vị trí.

Giới thiệu về PLC sử dụng trong mô hình



Bộ lập trình PLC S7-300 CPU 313C-2DP – 6ES7313-6CG04-0AB0

	6ES7313-6CG04-0AB0
Thông số	SIMATIC S7-300, CPU 313C-2 DP Compact CPU with MPI, 16 DI/16 DO, 3 high-speed counters (30 kHz), integrated DP interface, Integr. power supply 24 V DC, work memory 128 KB, Front connector (1x 40-pole) and Micro Memory Card required
Kích thước	8.60 x 10.10 x 7.10
Khối lượng	0,540 Kg
Hãng sản xuất	Siemens AG
Xuất xứ	Germany

Thiết kế mô-đun và không có quạt, việc thực hiện đơn giản các cấu trúc phân tán và xử lý thuận tiện làm cho PLC S7-300 trở thành giải pháp thân thiện và hiệu quả về chi phí cho các tác vụ đa dạng nhất trong phạm vi hiệu năng cấp thấp và trung bình.

- Xử lý lệnh tốc độ cao: Thời gian thực hiện lệnh từ 4 ns mở ra các tùy chọn ứng dụng hoàn toàn mới trong phạm vi hiệu suất cấp thấp và trung bình.

- Số học dấu phẩy động : Với số học dấu phẩy động, ngay cả những hàm số học phức tạp cũng có thể được sử dụng một cách hiệu quả.

- Gán tham số thân thiện với người dùng: Chỉ có một công cụ phần mềm duy nhất có giao diện điều hành thống nhất để tham số hóa tất cả các mô-đun. Điều này giúp tiết kiệm chi phí cảm ứng và đào tạo.

- Điều khiển và giám sát người vận hành (HMI): Các dịch vụ HMI thân thiện với người dùng đã được tích hợp vào hệ điều hành S7-300. Việc lập trình tốn kém các chức năng này không còn cần thiết nữa: Hệ thống SIMATIC HMI xử lý dữ liệu từ SIMATIC S7-300 — hệ điều hành S7-300 tự động chuyển dữ liệu này vào thời điểm cập nhật mong muốn. Và tất cả đều có biểu tượng và cơ sở dữ liệu thống nhất.

- Chức năng chẩn đoán: Hệ thống chẩn đoán thông minh của CPU liên tục kiểm tra chức năng của hệ thống và ghi lại các lỗi cũng như các sự kiện hệ thống cụ thể (ví dụ: lỗi thời gian, lỗi mô-đun, v.v.) Các sự kiện được lưu trong bộ đệm vòng và được gắn nhãn thời gian cho xử lý sự cố trong tương lai.

Bảo vệ bằng mật khẩu: Bảo vệ bằng mật khẩu cho phép người dùng bảo vệ bí quyết của họ một cách hiệu quả trước sự sao chép và sửa đổi trái phép.

2.3.2. Cấu Trúc Và Phân Chia Bộ Nhớ

2.3.2.1. Các module mở rộng

Các module mở rộng của PLC S7-300 chia làm 5 loại:

+ Power Supply (PS): module nguồn nuôi, có 3 loại là 2A, 5A và 10A.

+ Signal Module (SM): module tín hiệu vào ra số, tương tự. Bao gồm:

- DI (Digital Input): Module mở rộng các cổng vào số.
- DO (Digital Output): Module mở rộng các cổng ra số.
- DI/DO: Module mở rộng các cổng vào/ra số.
- AI (Analog Input): Module mở rộng các cổng vào tương tự.
- AO (Analog Output): Module mở rộng các cổng ra tương tự.
- AI/AO: Module mở rộng các cổng vào/ra tương tự.

+ Interface Module (IM): module ghép nối, ghép nối các thành phần mở rộng lại với nhau. Một CPU có thể làm việc trực tiếp nhiều nhất 4 rack, mỗi rack tối đa 8 Module mở rộng và các rack được nối với nhau bằng Module IM.

+ Function Module (FM): module chức năng điều khiển riêng. Ví dụ module điều khiển động cơ bước, module điều khiển PID

+ Communication Processor (CP): Module phục vụ truyền thông trong mạng giữa các bộ PLC với nhau hoặc giữa PLC với máy tính.



2.3.2.2. Kiểu dữ liệu và phân chia bộ nhớ.

Kiểu dữ liệu:

Trong một chương trình có thể có các kiểu dữ liệu sau:

BOOL: với dung lượng 1 bit và có giá trị là 0 hay 1.

BYTE: gồm 8 bit, có giá trị nguyên dương từ 0 đến 255.

WORD: gồm 2 byte, có giá trị nguyên dương từ 0 đến 65535.

INT: có dung lượng 2 byte, dùng để biểu diễn số nguyên từ -32768 đến 32767.

DINT: gồm 4 byte, biểu diễn số nguyên từ -2147463846 đến 2147483647.

REAL: gồm 4 byte, biểu diễn số thực dấu phẩy động.

S5T: khoảng thời gian, được tính theo giờ/phút/giây/miligiây.

TOD: biểu diễn giá trị thời gian tính theo giờ/phút/giây.

DATE : biểu diễn giá trị thời gian tính theo năm/tháng/ngày.

CHAR: biểu diễn một hoặc nhiều ký tự (nhiều nhất là 4 ký tự).

Phân chia bộ nhớ:

CPU S7-300 có 3 vùng nhớ cơ bản:

Vùng nhớ hệ thống (system memory): (RAM trong CPU) lưu trữ dữ liệu hoạt động cho chương trình của ta:

I (Process Input Image): Miền bộ đệm các dữ liệu công vào số. Trước khi bắt đầu thực hiện chương trình, PLC sẽ đọc giá trị logic của tất cả các công đầu vào và cất giữ chúng trong vùng nhớ I. Thông thường chương

trình ứng dụng không đọc trực tiếp trạng thái logic của cổng vào số mà chỉ lấy dữ liệu của cổng vào từ bộ đệm I.

Q (Process Output Image): Miền bộ đệm các dữ liệu cổng ra số. Kết thúc giai đoạn thực hiện chương trình, PLC sẽ chuyển giá trị logic của bộ đệm Q tới các cổng ra số. Thông thường chương trình không trực tiếp gán giá trị tới tận cổng ra mà chỉ chuyển chúng vào bộ đệm Q.

M: Miền các biến cờ. Chương trình ứng dụng sử dụng vùng nhớ này để lưu trữ các tham số cần thiết và có thể truy nhập nó theo bit (M), byte (MB), từ (MW), từ kép (MD).

T (Timer): Miền nhớ phục vụ bộ định thời bao gồm việc lưu trữ các giá trị thời gian đặt trước (PV-Preset Value), giá trị đếm thời gian tức thời (CV-Current Value) cũng như giá trị logic đầu ra của bộ thời gian.

C (Counter): Miền nhớ phục vụ bộ đếm bao gồm việc lưu trữ giá trị đặt trước (PV-Preset Value), giá trị đếm tức thời (CV-Current Value) và giá trị logic của bộ đếm.

PI (I/O External Input): Miền địa chỉ cổng vào của các module tương tự. Các giá trị tương tự tại cổng vào của module tương tự sẽ được module đọc và chuyển tự động theo những địa chỉ.

PQ (I/O External Output): Miền địa chỉ cổng ra của các module tương tự. Các giá trị tương tự tại cổng ra của module tương tự sẽ được module đọc và chuyển tự động theo những địa chỉ.

Vùng nhớ nạp (load memory): (RAM trong CPU, cộng thêm EEPROM có sẵn trong CPU hoặc thẻ EEPROM gắn thêm) là vùng nhớ chứa chương trình của ta bao gồm tất cả các khối chương trình ứng dụng OB, FB, FC, các khối chương trình trong thư viện hệ thống được sử dụng (SFB, SFC) và các khối dữ liệu DB. Toàn bộ các khối chương trình và các khối dữ liệu nằm trong RAM sẽ bị xóa khi tác động xóa bộ nhớ “CPU memory reset” (MRES).

Vùng nhớ làm việc (word memory): (RAM trong CPU) chứa các bản sao của các phần tử chương trình đang được CPU thực thi. Như các khối DB đang được mở, khối chương trình (OB, FB, FC, SFB, SFB) đang được CPU thực hiện và phần bộ nhớ cấp phát cho những tham số hình thức để các khối chương trình này trao đổi tham trị với hệ điều hành và với các khối chương trình khác (local block). Tại một thời điểm nhất định vùng work memory chỉ chứa một khối chương trình duy nhất.

Tầm địa chỉ tối đa cho các vùng nhớ:

Với I, Q, PI, DB, DI và L:

Tầm địa chỉ tối đa cho bit: 0.0 đến 65535.7

Tầm địa chỉ tối đa cho byte: 0 đến 65535

Tầm địa chỉ tối đa cho word: 0 đến 65534

Tầm địa chỉ tối đa cho double word: 0 đến 65532

Với bộ nhớ bit M:

Tầm địa chỉ tối đa cho bit: 0.0 đến 255.7

Tầm địa chỉ tối đa cho byte : 0 đến 255

Tầm địa chỉ tối đa cho word: 0 đến 254

Tầm địa chỉ tối đa cho double word: 0 đến 252

2.3.2.3. Cấu trúc chương trình.

Ta phải luôn luôn lập trình khối OB 1 để cho PLC quét tuần hoàn chương trình để thực thi.

Có hai kiểu lập trình: lập trình tuyến tính và lập trình có cấu trúc.

a. Lập trình tuyến tính (liner):

Toàn bộ chương trình điều khiển nằm trong một khối trong bộ nhớ. Loại hình cấu trúc tuyến tính này phù hợp với những bài toán tự động nhỏ, không phức tạp. Khối được chọn phải là khối OB 1, là khối mà CPU luôn quét và thực hiện các lệnh trong nó thường xuyên, từ lệnh đầu tiên đến lệnh cuối cùng và quay lại từ lệnh đầu tiên.

b. Lập trình có cấu trúc (structured) :

Trong PLC Siemens S7 tổ chức theo các khối mà có thể lập trình được với từng nhiệm vụ riêng. Loại hình cấu trúc này phù hợp với những bài toán điều khiển nhiều nhiệm vụ và phức tạp. PLC S7-300 có 4 loại khối cơ bản:

Khối tổ chức OB (Organization block) : Khối tổ chức và quản lý chương trình điều khiển.

Khối hàm chức năng FB (Function block) : Là loại khối FC đặc biệt có khả năng trao đổi một lượng dữ liệu với các khối chương trình khác. Các dữ liệu này phải được tổ chức thành khối dữ liệu riêng có tên gọi là Data block .

Khối hàm (Function) : Khối chương trình với những chức năng riêng giống như một chương trình con hoặc một hàm.

Khối dữ liệu (Data block) : Khối chứa các dữ liệu cần thiết để thực hiện chương trình. Các tham số khối do ta tự đặt.

Ngoài ra còn có các khối hệ thống như : SFB, SFC, SDB.

Toàn bộ các khối chương trình con được quản lý một cách thống nhất bởi khối OB1. Chương trình trong các khối được liên kết với nhau bằng các lệnh gọi khối, chuyển khối. Từng nhiệm vụ điều khiển con có thể được chia thành những nhiệm vụ nhỏ và cụ thể hơn nữa, do đó một khối chương trình con cũng có thể được gọi từ một khối chương trình con khác. Nhưng tránh không bao giờ một khối chương trình con lại gọi đến chính nó.

Khi thực hiện lệnh gọi một khối con, hệ điều hành sẽ:

- Chuyển khối con được gọi từ vùng load memory vào vùng word memory.
- Cấp phát cho khối con một phần bộ nhớ trong word memory để làm local block. Cấu trúc local block được quy định khi soạn thảo các khối.
- Truyền các tham trị từ khối mẹ cho biến hình thức IN, IN-OUT của local block.
- Sau khi khối con thực hiện xong nhiệm vụ và ghi kết quả dưới dạng tham trị đầu ra cho biến OUT, IN-OUT của local block, hệ điều hành sẽ chuyển các tham trị này cho khối mẹ và giải phóng khối con cùng local block ra khỏi word memory.

2.3.3. Phương pháp kết nối với PLC s7-300

Để lập trình SIMATIC S7-300 từ PC hay Laptop ta cần một kết nối MPI hoặc Ethernet

Để PC và SIMATIC S7-300 có thể giao tiếp với nhau, điều quan trọng là các địa chỉ IP của cả hai thiết bị phải phù hợp với nhau

Mô hình sử dụng cách giao tiếp bằng MPI thông qua cáp lập trình USB-MPI 6ES7 972-0CB20-0XA0 để nạp và điều khiển chương trình.



2.3.4. Ngôn Ngữ Lập Trình S7-300

Địa chỉ ô nhớ.

Địa chỉ ô nhớ gồm phần chữ và phần số.

Phần chữ: chỉ vị trí và kích thước ô nhớ.

M: chỉ ô nhớ trong miền các biến cờ có kích thước là 1 bit.

MB: chỉ ô nhớ trong miền các biến cờ có kích thước là 1 byte.

MW: chỉ ô nhớ trong miền các biến cờ có kích thước là 2 bytes.

MD: chỉ ô nhớ trong miền các biến cờ có kích thước là 4 bytes.

I: chỉ ô nhớ có kích thước là 1 bit trong miền bộ đệm cổng vào số.

IB: chỉ ô nhớ có kích thước là 1 byte trong miền bộ đệm cổng vào số.

IW: chỉ ô nhớ có kích thước là 1 từ trong miền bộ đệm cổng vào số.

ID: chỉ ô nhớ có kích thước là 2 từ trong miền bộ đệm cổng vào số.

Q: chỉ ô nhớ có kích thước là 1 bit trong miền bộ đệm cổng ra số.

QB: chỉ ô nhớ có kích thước là 1 byte trong miền bộ đệm cổng ra số.

QW: chỉ ô nhớ có kích thước là 1 từ trong miền bộ đệm công ra số.

QD: chỉ ô nhớ có kích thước là 2 từ trong miền bộ đệm công ra số.

T: chỉ ô nhớ trong miền nhớ của bộ thời gian Timer.

C: chỉ ô nhớ trong miền nhớ của bộ đếm Counter.

PIB: chỉ ô nhớ có kích thước 1 byte thuộc vùng peripheral input.

PIW: chỉ ô nhớ có kích thước 1 từ thuộc vùng peripheral input.

PID: chỉ ô nhớ có kích thước 2 từ thuộc vùng peripheral input.

PQB: chỉ ô nhớ có kích thước 1 byte thuộc vùng peripheral output.

PQW: chỉ ô nhớ có kích thước 1 từ thuộc vùng peripheral output.

PQD: chỉ ô nhớ có kích thước 2 từ thuộc vùng peripheral output.

DBX: chỉ ô nhớ có kích thước 1 bit trong khối dữ liệu DB.

DBB: chỉ ô nhớ có kích thước 1 byte trong khối dữ liệu DB.

DBW: chỉ ô nhớ có kích thước 1 từ trong khối dữ liệu DB.

DBD: chỉ ô nhớ có kích thước 2 từ trong khối dữ liệu DB.

Phân số: Chỉ địa chỉ của byte hoặc bit trong miền nhớ đã xác định.

Nếu ô nhớ đã được xác định thông qua phân chữ là có kích thước 1 bit thì phân số sẽ gồm địa chỉ của byte và số thứ tự của bit trong byte đó được tách với nhau bằng dấu chấm.

Ví dụ: I 1.3

M 100.5

Q 124.7

Nếu ô nhớ đã được xác định là 1 byte, từ hoặc từ kép thì phân số sẽ là địa chỉ byte đầu tiên trong mảng byte của ô nhớ đó.

Ví dụ: DIB 15

MD 46

Các lớp ưu tiên (priority classes)

CPU S7 cho các lớp ưu tiên cho mỗi OB liên hệ. Các OB này cho phép ta tạo ra các chương trình (hoàn tất với các lệnh gọi FB và FC) mà thực thi ở những thời điểm cụ thể hoặc đáp ứng với những sự kiện đặc biệt như phát hiện lỗi. Dựa vào lớp ưu tiên của OB, các chương trình này có

thể ngắt xử lý các khối trong chương trình. Lớp ưu tiên với độ ưu tiên cao nhất chạy đầu tiên; nếu có nhiều hơn một OB được gọi bởi hệ điều hành thì trước hết OB với lớp ưu tiên cao nhất được thực thi, còn các OB khác theo sau theo thứ tự ưu tiên.

<i>Loại OB</i>	<i>Mô tả</i>	<i>Lớp ưu tiên</i>
OB1 Chương trình chính	Bắt đầu chạy khi kết thúc chu kỳ trước	1 (thấp nhất)
OB10 đến OB17 Ngắt TOD	Bắt đầu chạy ở ngày tháng và thời gian đã được lập trình	2
OB20 đến OB23 Ngắt trễ	Sử dụng cùng với SFC32 (bắt đầu ngắt trễ) chạy sau thời gian trì hoãn đặt trước (theo ms)	Tương ứng 3 đến 6
OB30 đến OB38 Ngắt tuần hoàn	Chạy theo chu kỳ lập trình trước (từ 1ms đến 1 phút)	Tương ứng 7 đến 15
OB40 đến OB47 Ngắt cứng	Bắt đầu chạy khi phát hiện báo động quá trình từ module ngoại vi	Tương ứng 16 đến 23
OB80 đến OB87 Các lỗi không đồng bộ	Bắt đầu chạy khi phát hiện lỗi chẩn đoán module hoặc có lỗi time-out	Ưu tiên cao nhất 26 (hoặc 28 trong khi start up)
OB100 OB start up	Bắt đầu chạy khi CPU chuyển từ STOP sang RUN	27
OB121, OB122 Các lỗi đồng bộ	Bắt đầu chạy khi phát hiện lỗi lập trình (OB121) hoặc lỗi truy cập (OB122)	Cùng ưu tiên với OB bị ngắt

Bởi vì OB1 cần cho tất cả các chương trình, OB1 nằm trong lớp ưu tiên thấp nhất. Điều này làm cho bất kỳ OB nào khác được phép ngắt việc xử lý chương trình chính. Khi tất cả các ngắt đã được xử lý xong, OB1 tiếp tục thực thi ở điểm bị ngắt.

Khi CPU phát hiện sự kiện bắt đầu với OB có lớp ưu tiên cao hơn OB đang được thực thi thì việc ngắt xảy ra ở cuối lệnh đang được xử lý. Hệ

điều hành cất toàn bộ ngăn xếp thanh ghi cho khối ngắt. Thông tin này được lấy trở lại khi hệ điều hành thực thi tiếp khối bị ngắt.

OB ngắt thực thi khối có lớp ưu tiên khác có thể gọi các hàm (FC) và các khối hàm (FB) khi cần. Số lần gọi lồng nhau phụ thuộc vào CU. Thí dụ CPU có thể lồng đến 8 lệnh gọi mỗi lần.

Khi hệ điều hành phát hiện một sự kiện bắt đầu cho chạy đối với OB có ưu tiên cao hơn lớp ưu tiên đang được thực thi thì nó cất thông tin hiện hành trong các thanh ghi tích lũy và các thanh ghi vào ngăn xếp ngắt (I stack).

Nếu OB mới gọi FB hay FC, dữ liệu xử lý cho mỗi khối được cất vào trong ngăn xếp khối (B stack). Có thể có đến 8 chỗ/ lớp ưu tiên trong “B stack”.

Khi OB mới đã hoàn tất thực thi thì hệ điều hành nạp lại thông tin từ “I stack” và cho thực thi tiếp tục khối bị ngắt từ chỗ ngắt đã xảy ra.

Khi CPU chuyển sang chế độ STOP, ta có thể sử dụng công cụ “S7 Information” để xem B stack và I stack. Điều này giúp cho ta xác định được vấn đề làm cho CPU đổi chế độ hoạt động.

CHƯƠNG 3: NỘI DUNG THIẾT KẾ XÂY DỰNG MÔ HÌNH PHÂN LOẠI, ĐẾM SẢN PHẨM THEO CHIỀU CAO

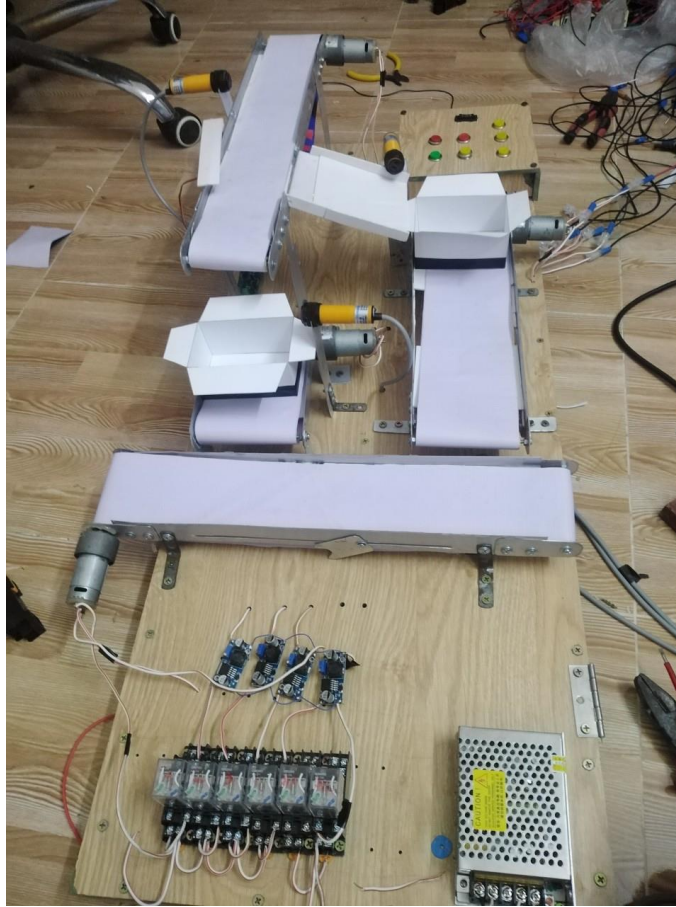
3.1. Tổng quan và nguyên lý hoạt động của mô hình

Mô hình phân loại, đếm và đóng gói sản phẩm được nhóm thiết kế đơn giản gồm: băng tải, cảm biến quang, động cơ servo, động cơ giảm tốc, bộ điều khiển lập trình PLC, bộ nguồn 12VDC, mạch giám áp, role kính và các nút bấm.

Nguyên lý hoạt động: Khi sản phẩm trên băng tải chạy, tới vị trí cảm biến loại sản phẩm cao sẽ được cảm biến quang phát hiện đưa tín hiệu mức cao để điều khiển servo gạt sản phẩm ra vị trí sản phẩm dài (cao). Còn ứng với sản phẩm ngắn (thấp) thì cảm biến nhận dạng không tác động để sản phẩm đi thẳng. Sản phẩm rơi xuống hộp sẽ được đếm, khi đủ số lượng sẽ được vận chuyển đến băng tải đưa đến vị trí đóng gói. Sản phẩm sau khi đóng gói sẽ được đưa tới cùng một nơi tập trung sản phẩm.

Một số hình ảnh thực tế của mô hình





3.2. Các Linh kiện được sử dụng trong mô hình

3.2.1. Băng tải

Do băng tải dùng trong hệ thống làm nhiệm vụ vận chuyển sản phẩm nên trong mô hình đồ án đã lựa chọn loại băng tải tự chế để mô phỏng cho hệ thống dây chuyền với những lý do sau đây:

- Nguyên liệu có sẵn và dễ kiếm.
- Tải trọng băng tải không quá lớn.
- Kết cấu cơ khí không quá phức tạp.
- Dễ dàng thiết kế chế tạo.
- Có thể dễ dàng hiệu chỉnh băng tải.

Tuy nhiên loại băng tải này cũng có một vài nhược điểm như độ chính xác khi vận chuyển không cao, đôi lúc băng tải hoạt động không ổn

định do nhiều yếu tố: tốc độ của con lăn có thể không ổn định, độ ma sát của dây đai kém...



3.2.2. Rơ le

3.2.2.1. Khái niệm

Rơ le là loại khí cụ điện hạ áp tự động mà tín hiệu đầu ra thay đổi nhảy cấp khi tín hiệu đầu vào đạt những giá trị xác định. Rơ le được sử dụng rất rộng rãi trong mọi lĩnh vực khoa học công nghệ và đời sống hàng ngày.

Rơ le có nhiều chủng loại với nguyên lý làm việc, chức năng khác nhau như rơ le điện từ, rơ le phân cực, rơ le cảm ứng, rơ le nhiệt, rơ le điện từ tương tự, rơ le điện tử số, điện tử tương tự...

Đặc tính cơ bản của rơ le: là đặc tính vào ra. Khi đại lượng đầu vào X tăng đến 1 giá trị tác động X_2 , đại lượng đầu ra Y thay đổi nhảy cấp từ 0 (Y_{\min}) đến 1 (Y_{\max}). Theo chiều giảm của X , đến giá trị số nhỏ X_1 thì đại lượng đầu ra sẽ nhảy cấp từ 1 xuống 0. Đây là quá trình nhả của rơ le.

3.2.2.2. Phân loại rơ le



Có nhiều loại rơ le với nguyên lí và chức năng làm việc rất khác nhau.

Do vậy có nhiều cách để phân loại rơ le:

a, Phân loại nguyên lí làm việc theo nhóm.

+ Rơ le điện cơ (rơ le điện từ, rơ le từ điện, rơ le điện từ phân cực, rơ le cảm ứng,...)

+ Rơ le nhiệt.

+ Rơ le từ.

+ Rơ le điện từ - bán dẫn, vi mạch.

+ Rơ le số.30

b, Phân loại theo nguyên lí tác động của cơ cấu chấp hành.

+ Rơ le có tiếp điểm: loại này tác động lên mạch bằng cách đóng mở các tiếp điểm.

+ Rơ le không tiếp điểm (rơ le tĩnh): loại này tác động bằng cách thay đổi đột ngột các tham số của cơ cấu chấp hành mắc trong mạch điều khiển như: điện cảm, điện dung, điện trở,...

c, Phân loại theo đặc tính tham số vào.

+Rơ le dòng điện.

+Rơ le công suất.

+Rơ le tổng trở, ...

d, Phân loại theo cách mắc cơ cấu.

+ Rơ le sơ cấp: loại này được mắc trực tiếp vào mạch điện cần bảo vệ.

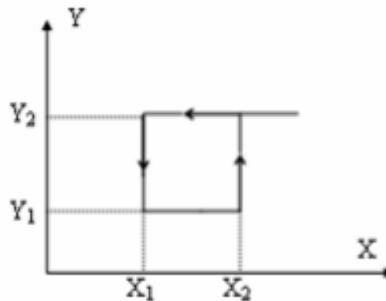
+ Role thứ cấp: loại này mắc vào mạch thông qua biến áp đo lường hay biến dòng điện.

e, Phân loại theo giá trị và chiều các đại lượng đi vào role.

- + Role cực đại.
- + Role cực tiểu.
- + Role cực đại – cực tiểu.
- + Role so lệch.
- + Role định hướng.

3.2.2.3. Đặc tính vào ra của role

Quan hệ giữa đại lượng vào và ra của role như hình minh họa



Khi biến x biến thiên từ 0 đến x_2 thì $y = y_1$ đến khi $x = x_2$ thì y tăng từ $y = y_1$ (nhảy cấp). Nếu x tăng tiếp thì y không đổi $y = y_2$. Khi x giảm từ x_2 về lại x_1 thì $y = y_2$ đến $x = x_1$ thì giảm từ y_2 về $y = y_1$. nếu gọi :

- + $X = X_2 = X_{td}$ là giá trị tác động role
- + $X = X_1 = X_{nh}$ lần giá trị của role

Thì hệ số nhả:

$$K_{nh} = X_1/X_2 = X_{nh}/X_{td}$$

- Hệ số nhả của role:

$$K_{nh} = X_1/X_2$$

Trong đó :

X_1 - trị số nhả của đại lượng đầu vào

X_2 - trị số tác động của đại lượng đầu vào

Từ đặc tính vào-ra của rơle thấy $K_{nh} < 1$. Hệ số nhả lớn thường dùng cho rơle bảo vệ, còn hệ số nhả bé thường dùng cho rơle điều khiển

- Hệ số dự trữ:

$$K_{dt} = X_{1v}/X_2$$

Trong đó :

X_{1v} là trị số làm việc dài hạn của đại lượng đầu vào.

Nếu K_{dt} càng lớn thì thiết bị làm việc càng an toàn

- Hệ số điều khiển(hệ số khuếch đại) của rơ le.

$$K_{đk} = P_{ra}/P_{vào}$$

Trong đó :

P_{ra} là công suất lớn nhất phía đầu ra của rơ le.

$P_{vào}$ là công suất tác động của đầu vào.

$P_{vào}$ vào khoảng cỡ mW đến vài W, còn P_{ra} cỡ vài chục W đến hàng ngàn W, do đó mà $K_{đk}$ của rơ le có trị số khá lớn, đạt 10⁶.

- Thời gian tác động rơ le:

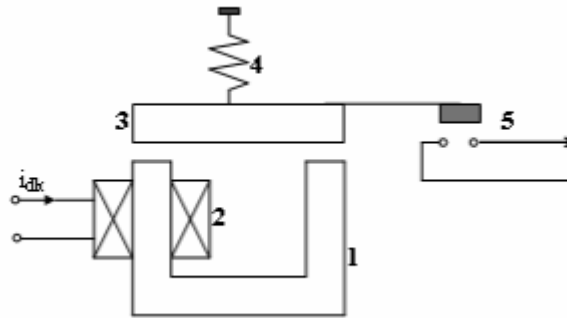
là khoảng thời gian từ khi có X_{td} đến khi đạt được Y_{max} hoặc từ khi $X=X_{nh}$ đến khi đầu ra đạt Y_{min} . Đây là 1 tham số quan trọng của rơle.

Tùy theo chức năng của rơ le mà có thời gian tác động nhanh ($t < 10^{-3}$ s), tác động bình thường (khoảng 10⁻² s), tác động chậm (10⁻¹ s ± 1s) và rơ le thời gian ($t > 1$ s).

3.2.2.4. Rơ le trung gian

Rơ le trung gian được sử dụng rộng rãi trong các sơ đồ bảo vệ hệ thống điện và các sơ đồ điều khiển tự động. đặc điểm của rơ le trung gian là số lượng tiếp điểm lớn(thường đóng và thường mở) với khả năng chuyển mạch lớn và công suất nuôi cuộn dây bé nên nó được dùng để truyền và khuếch đại tín hiệu, hoặc chia tín hiệu của rơ le chính đến nhiều bộ phận khác nhau của mạch điều khiển và bảo vệ.

Nguyên lý làm việc của rơ le trung gian như sau :



Nếu cuộn dây của rơ le được cấp điện áp định mức (qua tiếp điểm của rơ le chính) sức từ động do dòng điện trong cuộn dây sinh ra (i_w) sẽ tạo ra trong mạch từ từ thông, hút nắp làm các tiếp điểm thường mở đóng lại và các tiếp điểm thường đóng mở ra. Khi cắt điện của cuộn dây, lò xo nhả sẽ đưa nắp và các tiếp điểm về vị trí ban đầu. Do dòng điện qua tiếp điểm có giá trị nhỏ (5A) nên hồ quang khi chuyển mạch không đáng kể nên không cần bù đắp dập hồ quang.

Rơ le trung gian có kích thước nhỏ gọn, số lượng tiếp điểm đến 4 cặp thường đóng và thường mở liên động, công suất tiếp điểm cỡ 5A, 250V AC, 28V DC, hệ số nhả của rơ le nhỏ hơn 0,4 ; thời gian tác động dưới 0,05s; tuổi thọ tiếp điểm đạt $10^6 \pm 10^7$ lần đóng cắt, cho phép tần số thao tác dưới 1200 lần/h.

Các thông số kỹ thuật và lựa chọn rơ le trung gian

Dòng điện định mức trên rơ le trung gian là dòng điện lớn nhất cho phép rơ le làm việc trong thời gian dài mà không bị hư hỏng. Khi chọn rơ le trung gian thì dòng điện định mức của nó không được nhỏ hơn dòng tính toán của phụ tải. Dòng điện này chủ yếu do tiếp điểm của rơ le trung gian quyết định.

$$I_{dm} = (1,2 \div 1,5)I_{tt} = 23,4A$$

Điện áp làm việc của rơ le trung gian là mức điện áp mà rơ le có khả năng đóng cắt.

$$U_{lv} > U_1 = 380V$$

- Dòng làm việc của rơ le trung gian phải lớn hơn dòng điện định mức của động cơ.

$$I_{lv} > 15,6 \text{ A}$$

- Điện áp định mức cấp cho cuộn hút của rơ le là mức điện áp mà khi đó rơ le sẽ hoạt động. Điện áp này phải phù hợp với bộ điều khiển PLC nên điện áp cuộn hút U_h là 24V DC.

Trong mô hình hệ thống phân loại tảo đã sử dụng rơ le trung gian MY2N của OMRON.

- Các thông số của MY2NJ :

+ Điện áp cuộn dây: 12 VDC có LED báo hiển thị.

+ Thông số của tiếp điểm: 5A - 12 VDC.



3.2.3. Nút ấn

3.2.3.1. Khái niệm

Nút ấn còn gọi là nút điều khiển là 1 loại khí cụ điện điều khiển bằng tay, dùng để điều khiển từ xa các khí cụ điện đóng cắt bằng điện từ, điện xoay chiều, điện 1 chiều hạ áp, các dụng cụ báo hiệu và cũng để chuyển đổi các mạch điện điều khiển, tín hiệu liên động bảo vệ ...

Nút ấn thường dùng để khởi động, dừng và đảo chiều quay các động cơ điện bằng cách đóng cắt các cuộn dây nam châm điện của công tắc tơ, khởi động từ.

3.2.3.2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc

Nút ấn gồm hệ thống lò xo, hệ thống các tiếp điểm thường mở và thường đóng và vỏ bảo vệ. khi tác động vào nút ấn, các tiếp điểm chuyển trạng thái và khi không còn tác động, các tiếp điểm trở lại trạng thái ban đầu.

Nút ấn thường đặt trên bảng điều khiển, ở tủ điện, trên hộp nút ấn. Các loại nút ấn thông dụng có dòng điện định mức là 5A, điện áp ổn định mức là 400V, tuổi thọ điện đến 200.000 lần đóng cắt, tuổi thọ cơ đến 1000000 đóng cắt. nút ấn màu đỏ thường dùng để đóng máy, màu xanh để khởi động máy.



Nút ấn stop



Nút ấn start



Trên hình là một số loại nút ấn có trên thị trường và có thể dùng trong mô hình phân loại sản phẩm.

3.2.4. Động cơ 1 chiều

Động cơ điện 1 chiều là động cơ điện hoạt động với dòng điện 1 chiều. Động cơ điện 1 chiều được dùng rất phổ biến trong công nghiệp và ở những thiết bị cần điều chỉnh tốc độ quay liên tục trong 1 phạm vi hoạt động.

Động cơ điện 1 chiều trong dân dụng thường là các dạng động cơ hoạt động với điện áp thấp, dùng với những tải nhỏ. Trong công nghiệp, động cơ điện 1 chiều được sử dụng ở những nơi yêu cầu momen mở máy lớn hoặc yêu cầu điều chỉnh tốc độ bằng phẳng và trong phạm vi rộng.



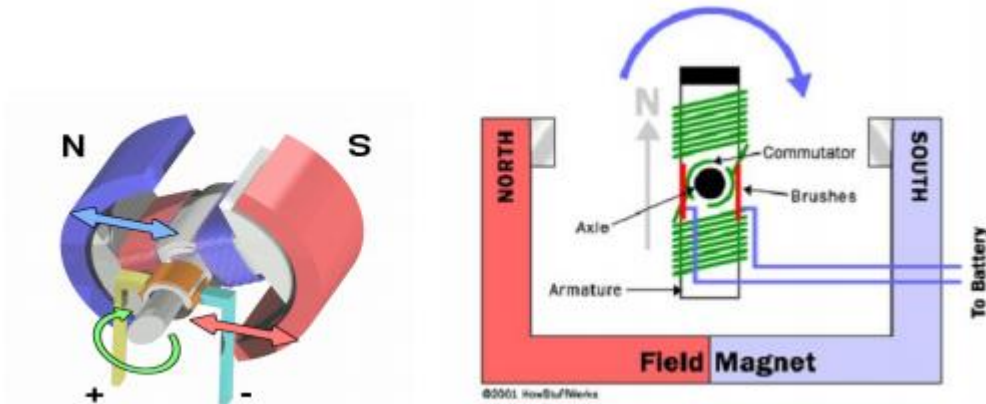
3.2.4.1. Cấu tạo của động cơ điện 1 chiều

Stato (phần cảm): gồm lõi thép bằng thép đúc, vừa là mạch từ vừa là vỏ máy. Các cực từ chính có dây quấn kích từ.³⁶

Rotor (phần ứng): gồm lõi thép và dây quấn phần ứng. Lõi thép hình trụ, làm bằng các lá thép kỹ thuật điện dày khoảng 0.5mm, phủ sơn cách điện ghép lại. Mỗi phần tử của dây quấn phần ứng có nhiều vòng dây, 2 đầu với 2 phiến góp, 2 cạnh tác dụng của phần tử dây quấn trong 2 rãnh dưới 2 cực khác tên.

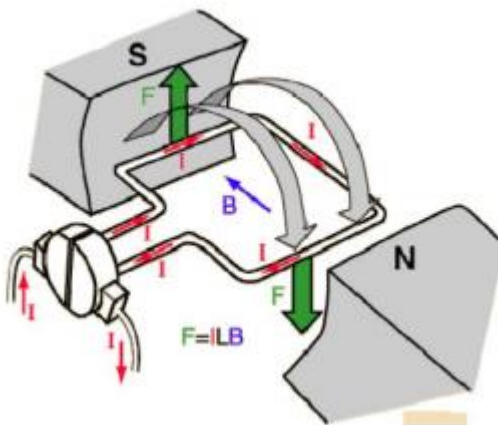
Cổ góp: gồm các phiến góp bằng đồng được ghép cách điện, có dạng hình trụ, gắn ở đầu trục rotor

Chổi than: làm bằng than graphit. Các chổi than chụm lên cổ góp nhờ lò xo và giá chổi điện gắn trên nắp máy.



3.2.4.2. Nguyên lý làm việc của động cơ điện 1 chiều

Khi cho điện áp 1 chiều U vào 2 chổi than A và B, trong dây quấn phần ứng có dòng điện I_r . Các thanh dẫn ab, cd có dòng điện nằm trong từ trường sẽ chịu lực $F_{đt}$ tác dụng làm cho rotor quay. Chiều của lực được xác định theo quy tắc bàn tay trái. Khi phần ứng quay được nửa vòng, vị trí các thanh dẫn ab, cd sẽ đổi chỗ cho nhau do có phiến góp đổi chiều dòng điện, giữ cho chiều lực tác dụng không đổi. Khi động cơ quay, các thanh dẫn cắt từ trường sẽ cảm ứng sức điện động E_r . Chiều sức điện động xác định theo quy tắc bàn tay phải. Ở động cơ điện 1 chiều thì sức điện động E_r ngược chiều với dòng điện I_r nên E_r còn gọi là sức phản điện động.



3.2.4.3. Phân loại động cơ điện 1 chiều

Tùy theo cách mắc mạch kích từ so với mạch phản ứng mà động cơ điện 1 chiều được chia thành:

Động cơ điện 1 chiều kích từ độc lập : có dòng điện kích từ và từ thông động cơ không phụ thuộc vào dòng điện phản ứng. sơ đồ nối dây của nó như hình vẽ với nguồn điện mạch kích từ Ukt riêng biệt so với nguồn điện mạch phản ứng Ur .

Động cơ điện 1 chiều kích từ song song : Khi nguồn điện 1 chiều có công suất vô cùng lớn, điện trở trong của nguồn coi như =0 thì điện áp nguồn sẽ là không đổi, không phụ thuộc vào dòng điện trong phần ứng động cơ. Loại động cơ 1 chiều kích từ song song cũng được coi như kích từ độc lập.

Động cơ 1 chiều kích từ nối tiếp : dây quấn kích từ mắc nối tiếp với mạch phản ứng.

Động cơ 1 chiều kích từ hỗn hợp : gồm 2 dây quấn kích từ, dây quấn kích từ song song và dây quấn kích từ nối tiếp, trong đó dây quấn kích từ song song là chủ yếu.

3.2.4.4. Phương trình đặc tính cơ của động cơ điện 1 chiều

Phương trình cân bằng điện áp như sau :

$$U_r = E_r + (R_r + R_{f_r})I_r$$

Trong đó:

+ U_r là nguồn điện đặt vào phần ứng (V).

+ E_r là sức phản điện động của phần ứng động cơ (V), nó tỷ lệ với từ thông Φ và tốc độ quay của động cơ ω theo biểu thức :

$$E_r = K\Phi\omega$$

+ K là hệ số tỷ lệ phụ thuộc vào cấu tạo của động cơ :

$K = pN/2\Pi a + p$ là số đôi cực từ chính.

+ N là số thanh dẫn tác dụng của cuộn dây phản ứng.

+ a là số mạch nhánh song song của cuộn dây phản ứng.

+ $R_{ur} = r_u + r_{cf} + r_{cb} + r_{ct}$ là điện trở mạch phần ứng động cơ, bao gồm điện trở cuộn dây phần ứng r_u , điện trở cực từ phụ r_{cf} , điện trở cuộn bù r_{cb} , điện trở tiếp xúc của chổi than trên cổ góp r_{ct} .

+ R_{fu} là điện trở phụ trong mạch phần ứng.

+ I_u là dòng điện trong mạch phần ứng. Ta có phương trình đặc tính cơ điện của động cơ như sau:

$$\omega = \{U_u - (R_{ur} + R_{fu})I_u\} / K\Phi$$

Phương trình trên biểu thị mối quan hệ giữa đại lượng cơ học ω và đại lượng I_u của động cơ.

Mặt khác momen điện từ của động cơ tỷ lệ với từ thông Φ và dòng điện phần ứng I_u :

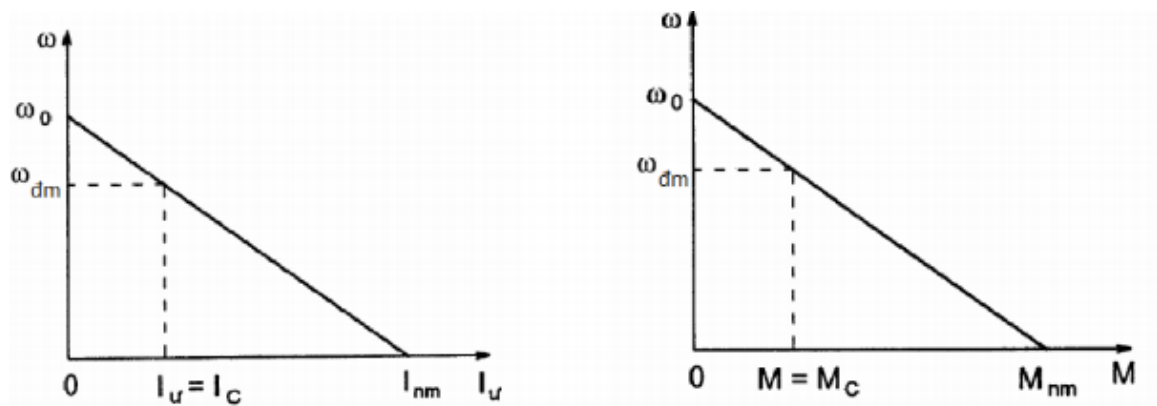
$$M = K\Phi I_u$$

Từ đó ta có phương trình đặc tính cơ của động cơ như sau :

$$\omega = (U_u / K\Phi) - (R_{ur} + R_{fu})M / (K\Phi)^2$$

Biểu thức trên biểu thị mối quan hệ giữa 2 đại lượng cơ học M và ω của động cơ.

Nếu bỏ qua ảnh hưởng của phản ứng, từ thông động cơ sẽ không đổi: $\Phi = \text{const}$. Khi đó các phương trình đặc tính cơ và phương trình đặc tính cơ điện đều là tuyến tính, biểu thị là đường thẳng.



Trong các đồ thị trên, khi $M = 0$ hoặc $I_u = 0$ thì có nghĩa là động cơ hoàn toàn không tải

$$\omega = U_{\nu}/K\Phi = \omega_0$$

+ ω_0 được gọi là tốc độ không tải lý tưởng

$$\text{Khi } \omega = 0 \text{ thì } I_{\nu} = U_{\nu}/(R_{\nu} + R_{f\nu}) = I_{nm}$$

$$\text{Và } M = U_{\nu}K\Phi/(R_{\nu} + R_{f\nu}) = I_{nm}K\Phi = M_{nm}$$

+ I_{nm} và M_{nm} được gọi là dòng điện ngắn mạch và momen ngắn mạch.

Từ phương trình đặc tính cơ ta xác định được độ cứng của đặc tính cơ:

$$\beta = dM/d\omega = -(K\Phi)^2 / (R_{\nu} + R_{f\nu})$$

$\Delta\omega = (R_{\nu} + R_{f\nu})M/(K\Phi)^2$: độ sụt tốc ứng với momen M so với khi động cơ không tải lý tưởng.

Các đặc tính nhân tạo

Từ phương trình đặc tính cơ điện và phương trình đặc tính cơ ta thấy có thể tạo ra các đặc tính nhân tạo bằng cách thay đổi 1 trong 3 thông số.

+ Điện trở mạch phản ứng $R_{\nu t} = R_{\nu} + R_{f\nu}$

+ Điện áp phản ứng U_{ν}

+ Từ thông Φ

Đặc tính cơ nhân tạo khi thay đổi điện trở mạch phản ứng: Khi giữ không đổi điện áp $U_{\nu} = U_{\nu m} = \text{const}$ và từ thông $\Phi = \Phi_{\nu m} = \text{const}$ bằng cách nối thêm 1 biến trở $R_{f\nu}$ vào mạch phản ứng thì ta sẽ làm thay đổi được điện trở tổng của mạch này. Khi đó ứng với mỗi giá trị của $R_{f\nu}$ ta được 1 đường đặc tính nhân tạo với các phương trình sau:

$$\omega = \{U_{\nu m} - (R_{\nu} + R_{f\nu})I_{\nu}\}/K\Phi_{\nu m}$$

$$\omega = (U_{\nu m} / K\Phi_{\nu m}) - (R_{\nu} + R_{f\nu})M / (K\Phi_{\nu m})^2$$

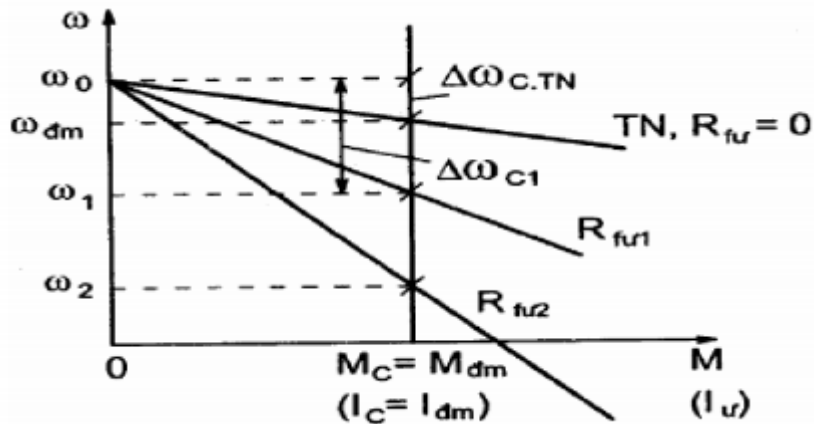
trong đó tốc độ không tải lý tưởng được giữ không đổi (bằng tốc độ không tải lý tưởng của đặc tính cơ tự nhiên).

Độ sụt tốc ứng với 1 giá trị M_c sẽ lớn hơn sự sụt tốc của đặc tính cơ tự nhiên và tỷ lệ với điện trở tổng trong mạch phản ứng.

$$\Delta\omega_c = (R_{\nu} + R_{f\nu})M_c / (K\Phi_{\nu m})^2$$

Độ cứng đặc tính nhân tạo biến trở tỷ lệ nghịch với điện trở tổng R_{Σ} .

$$\beta = (K\Phi_{đm})^2 / (R_{\Sigma} + R_{f\sigma})$$



Đặc tính nhân tạo khi thay đổi điện áp phần ứng: khi giữ từ thông không đổi $\Phi = \Phi_{đm} = \text{const}$ và không nối thêm điện trở phụ trong mạch phần ứng ($R_{f\sigma} = 0$, $R_{\Sigma} = R_r = \text{const}$), nếu làm thay đổi điện áp đặt vào phần ứng ta sẽ thu được họ đặc tính nhân tạo là những đường song song với đặc tính cơ tự nhiên.

Tốc độ không tải lý tưởng tỷ lệ thuận với điện áp

$$U_{\sigma} \omega_0 = U_{7u} / K\Phi_{đm} = \text{var}$$

và đều nhỏ hơn tốc độ không tải của đặc tính tự nhiên

Độ cứng của đặc tính cơ nhân tạo không phụ thuộc vào điện áp U_{σ}

$$\beta = (K\Phi_{đm})^2 / R_r$$

3.2.4.5. Động cơ giảm tốc

Động cơ giảm tốc bao gồm động cơ điện và hộp giảm tốc. Có cấu tạo gồm 2 phần chính đó là Stato và Roto.

Còn hộp giảm tốc bên trong chứa bộ truyền động sử dụng bánh răng, trục vít bánh vít... để làm giảm tốc độ vòng quay. Hộp này được dùng để giảm vận tốc góc, tăng momen xoắn và là bộ phận trung gian giữa động cơ điện với bộ phận làm việc của máy công tác. Đầu còn lại của hộp giảm tốc nối với tải.



3.2.5. Cảm biến

3.2.5.1. Khái niệm

Cảm biến là thiết bị dùng để cảm nhận, biến đổi các đại lượng vật lý và các đại lượng không có tính chất điện cần đo thành các đại lượng điện có thể đo và xử lý được.

Các đại lượng cần đo (m) thường không có tính chất điện (như nhiệt độ, áp suất ...) tác động lên cảm biến cho ta một đặc trưng (s) mang tính chất điện (như điện tích, điện áp, dòng điện hoặc trở kháng) chứa đựng thông tin cho phép xác định giá trị của đại lượng cần đo. Đặc trưng (s) là hàm của đại lượng cần đo (m):

$$S = F(m)$$

Người ta gọi (s) là đại lượng đầu ra hoặc là phản ứng của cảm biến, (m) là đại lượng đầu vào hay kích thích (có nguồn gốc là đại lượng cần đo). Thông qua đo đạc (s) cho phép nhận biết giá trị của (m).

Phương trình của cảm biến được viết như sau : $Y = f(X)$

Trong đó

X- đại lượng không điện cần đo

Y- đại lượng điện sau chuyển đổi

3.2.5.2. Phân loại cảm biến

Theo nguyên lý của cảm biến:

- Cảm biến điện trở.
- Cảm biến điện từ.
- Cảm biến tĩnh điện.
- Cảm biến hóa điện.
- Cảm biến nhiệt điện.
- Cảm biến điện tử và ion.

Theo tính chất nguồn điện:

- Cảm biến phát điện.
- Cảm biến thông số.

Theo phương pháp đo:

- Cảm biến biến đổi trực tiếp.
- Cảm biến bù.



3.2.5.3. Cảm biến sử dụng trong mô hình đồ án

Mô hình sử dụng cảm biến vật cản hồng ngoại E3F-DS30C4 NPN 6-36V - YUJW

Cảm biến vật cản hồng ngoại E3F-DS30C4 NPN 6-36V dùng ánh sáng hồng ngoại để nhận biết vật cản cho độ phản hồi nhanh và rất ít nhiễu do sử dụng mắt nhận và phát tia hồng ngoại theo tần số riêng biệt.



Thông số cảm biến vật cản hồng ngoại E3F-DS30C4

- Kích thước đường kính ngoài: 18mm (mm)
- Phát hiện: vật cản
- Khoảng cách phát hiện: 10-30cm có thể điều chỉnh
- Điện áp làm việc: DC 6-36VDC
- NPN

3.2.6. Động cơ Servo

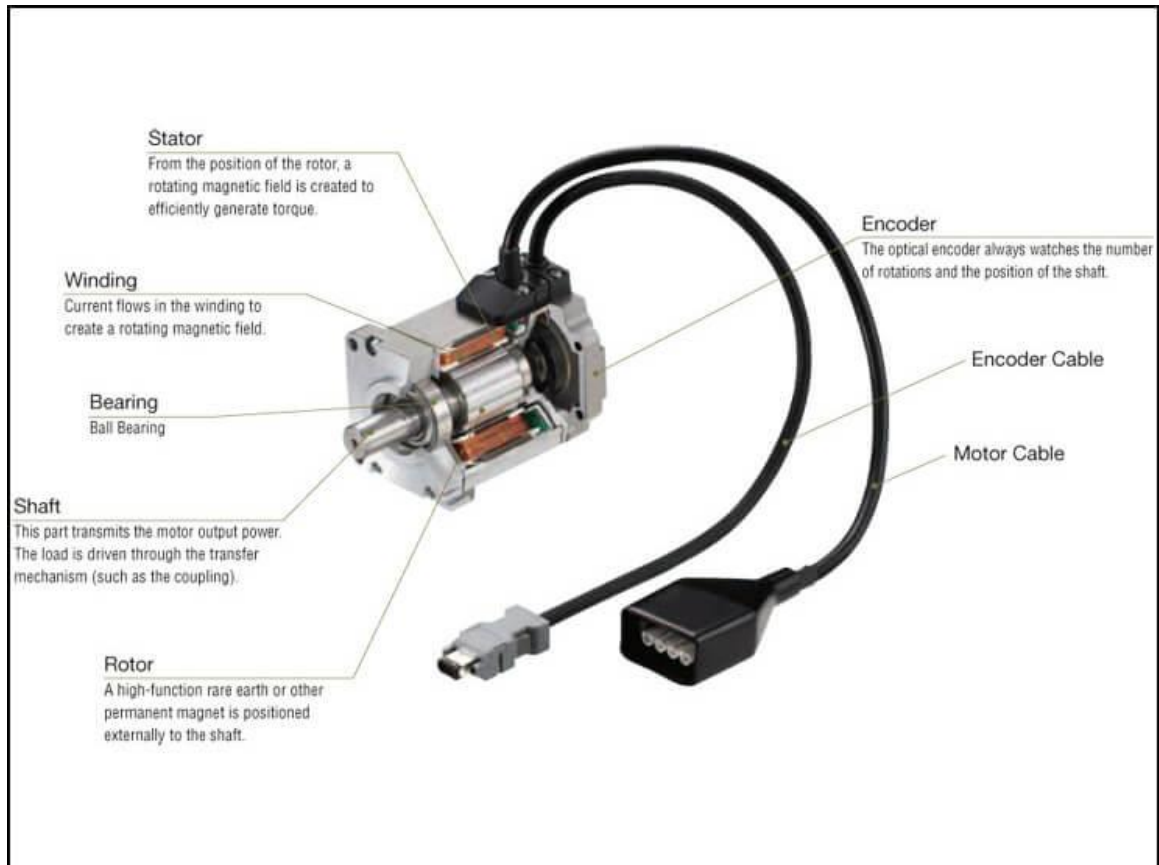
Động cơ servo motor là một loại động cơ thông dụng, được dùng nhiều trong lĩnh vực gia công cơ khí hiện nay động cơ bước như trước đây. Đặc biệt, servo được dùng nhiều trong việc gia công các sản phẩm công nghiệp yêu cầu phải có độ chính xác cao, chẳng hạn như máy cắt laser.

Động cơ servo hay còn gọi là servo motor là một loại động cơ máy móc chuyên dùng để cung cấp cơ năng cho một số thiết bị, dây chuyền hay cơ cấu hoạt động nào đó trong quy trình sản xuất và chế tạo. Chúng đóng vai trò là đầu tàu cung cấp lực kéo, giúp cho các dây chuyền hay các cơ cấu động cơ khác hoạt động theo.



Động cơ servo bắt buộc phải được kết nối với một cơ cấu truyền động cơ khí nào đó để cung cấp cơ năng cho máy móc thông qua chuyển động quay liên tục của mình. Do đó, servo motor chỉ có giá trị khi chúng được kết nối với các thiết bị, cơ cấu động cơ khác bằng hệ thống truyền, đai, xích hay bơm,...

a. Cấu tạo của động cơ servo



Động cơ DC Servo gồm có 2 loại:

DC Servo Motor loại có chổi than: Đây là loại động cơ bao gồm 4 bộ phận chủ yếu, đó là chổi than, stato, rotor và cuộn cảm lõi.

DC servo motor loại không có chổi than: Loại động cơ này có cấu trúc tương đối giống với loại động cơ có chổi than. Điều khác biệt là các cuộn dây pha được lắp ở rotor chính là động cơ vĩnh cửu. Chúng hoạt động êm và đặc biệt không gây tiếng ồn nên thường được sử dụng rộng rãi và phổ biến hơn so với dòng servo có chổi than.

b. Nguyên lý hoạt động của động cơ servo

Rotor của động cơ servo motor chính là một nam châm vĩnh cửu. Động cơ này có từ trường mạnh, đồng thời stator của động cơ còn được cuốn vào các cuộn dây riêng biệt, được cấp nguồn điện để hoạt động theo một trình tự thích hợp, từ đó sẽ làm quay rotor. Nếu thời điểm mà dòng điện cấp tới cho các cuộn dây là chuẩn xác thì khi đó chuyển động quay của roto sẽ phụ thuộc vào tần số và pha của dòng điện, mặt khác, phân cực và dòng điện sẽ chạy trong cuộn dây stator.

Động cơ servo được tạo nên bởi những hệ thống hồi tiếp vòng khép kín và tín hiệu đầu ra của động cơ, chúng sẽ được nối với một mạch điều khiển. Khi động cơ quay thì vận tốc và vị trí của chúng sẽ được hồi tiếp về mạch điều khiển này.

Khi đó, cho dù bất kỳ tác nhân nào muốn ngăn cản chuyển động quay của động cơ thì cơ cấu hồi tiếp sẽ nhận được tín hiệu cho thấy chưa đạt được vị trí mong muốn. Mạch điều khiển sẽ tiếp tục chỉnh sai lệch, điều này khiến cho động cơ đạt được vị trí chính xác nhất của bộ điều khiển servo.

c. Ưu điểm, nhược điểm của động cơ servo DC

Ưu điểm: Kiểm soát được tốc độ chính xác cho máy móc, đặc điểm tốc độ của mô men xoắn cũng rất khó, đồng thời, nguyên tắc điều khiển đơn tương đối giản, dễ sử dụng và giá cả lại rẻ hơn các loại khác.

Nhược điểm: Chổi than của động cơ sẽ giới hạn tốc độ, sức đề kháng bổ sung, do đó dẫn đến các hạt bị mài mòn (do môi trường không có bụi bẩn sẽ không thích hợp)

d. Servo sử dụng trong mô hình



Động cơ servo SG90 có tốc độ phản ứng nhanh, các bánh răng được làm bằng nhựa nên cần lưu ý khi nâng tải nặng vì có thể làm hư bánh răng, động cơ RC Servo 9G có tích hợp sẵn Driver điều khiển động cơ bên trong nên có thể dễ dàng điều khiển góc quay bằng phương pháp điều độ rộng xung PWM.

THÔNG SỐ KỸ THUẬT

- Điện áp hoạt động: 4.8-5VDC
- Tốc độ: 0.12 sec/ 60 deg (4.8VDC)
- Lực kéo: 1.6 Kg.cm
- Kích thước: 21x12x22mm
- Trọng lượng: 9g.
- Độ rộng xung 0.5ms ~ 2.5ms tương ứng 0-180 độ
- Tần số 50Hz, chu kỳ 20ms

3.2.7. Mạch giảm áp DC LM2596 3A

Mạch giảm áp DC LM2596 3A nhỏ gọn có khả năng giảm áp từ 30V xuống 1.5V mà vẫn đạt hiệu suất cao (92%) . Thích hợp cho các ứng dụng chia nguồn, hạ áp, cấp cho các thiết bị như camera, motor, robot,...



Module có 2 đầu vào IN, OUT, 1 biến trở để chỉnh áp đầu ra. Khi cấp điện cho đầu vào (IN) thì người dùng vặn biến trở và dùng VOM để đo mức áp ở đầu ra (OUT) để đạt mức điện áp mà mình mong muốn. Điện áp đầu vào từ 4-35V, điện áp ra từ 1,25-30V, dòng Max 3A, có thể cấp nguồn sử dụng tốt cho raspberry và module sim.

THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

- Điện áp đầu vào: Từ 3V đến 30V.
- Điện áp đầu ra: Điều chỉnh được trong khoảng 1.5V đến 30V.
- Dòng đáp ứng tối đa là 3A.
- Hiệu suất: 92%
- Công suất: 15W
- Kích thước: 45 (dài) * 20 (rộng) * 14 (cao) mm

3.3. Thiết kế mạch động lực và mạch điều khiển

Yêu cầu:

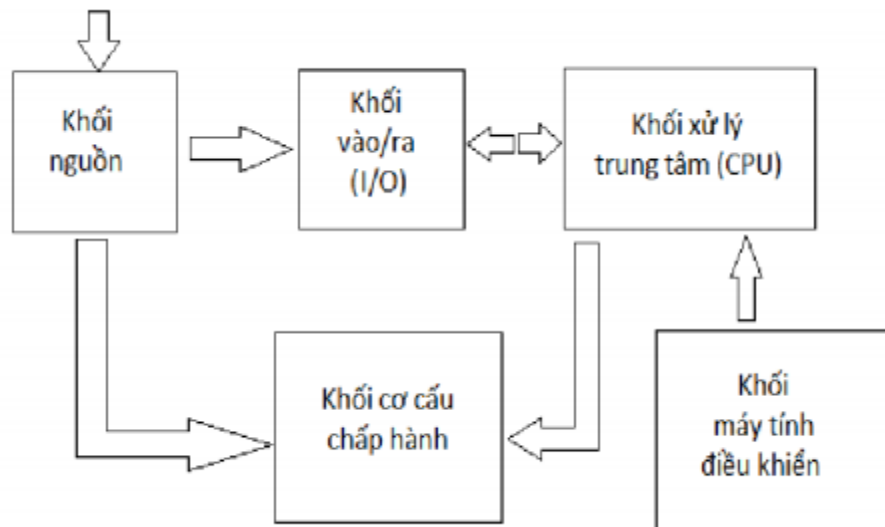
- Sơ đồ điều khiển đảm bảo đủ các quá trình công nghệ.

- Đơn giản, tin cậy, đầy đủ các đầu vào – ra.
- Đảm bảo thứ tự điều khiển.

Trong mạch điều khiển sử dụng bộ điều khiển logic lập trình PLC để điều khiển hệ thống phân loại sản phẩm vì PLC được ứng dụng nhiều trong công nghiệp và sản xuất, có độ tự động hóa cao:

- Không mất nhiều thời gian lắp đặt.
- Dễ dàng thay đổi chương trình điều khiển.
- Độ tin cậy cao.
- Dễ dàng trong bảo dưỡng, sửa chữa.

Sơ đồ khối của hệ thống

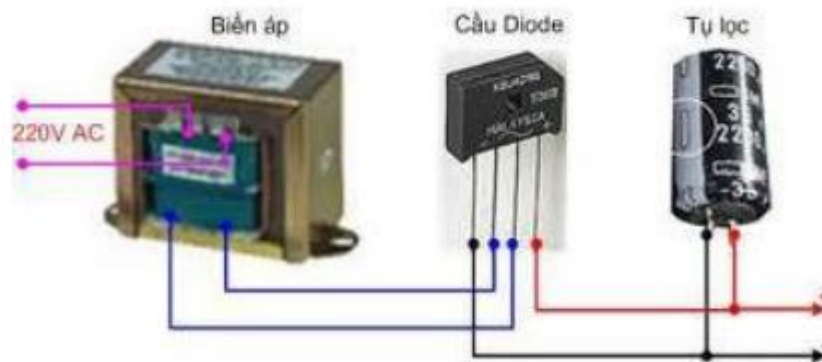


Hệ thống bao gồm các khối :

- Khối nguồn.
- Khối vào ra(I/O).
- Khối xử lý trung tâm CPU.
- Khối máy tính điều khiển.
- Khối cơ cấu chấp hành.

a. Khối nguồn.

Có vai trò cung cấp toàn bộ nguồn điện cho các các khối trong hệ thống. Khối nguồn có sơ đồ khối như sau:



- Dùng máy biến áp thực hiện hạ áp và cách ly.
- Dùng cầu chỉnh lưu thực hiện chỉnh lưu.
- Dùng tụ điện (tụ hóa) có điện dung lớn thực hiện mạch lọc.

b. Khối vào ra(I/O).

Khối vào ra có nhiệm vụ chuyển các tín hiệu từ bên ngoài vào khối xử lý trung tâm PLC, đồng thời nhận các lệnh gửi ra từ PLC để thực hiện các chức năng khác. Khối vào gồm các cảm biến, các nút ấn, công tắc hành trình. Các đầu ra của khối là các đầu điều khiển chuyển động của băng tải, tay gạt.

c. Khối xử lý trung tâm PLC.

Là bộ điều khiển logic lập trình PLC S7-300 của hãng SIEMENS. Có vai trò quan trọng nhất trong toàn bộ hệ thống, có nhiệm vụ điều khiển, giám sát mọi hoạt động của dây chuyền. PLC giao tiếp hai chiều với khối vào ra và khối điều khiển. Đồng thời PLC cũng giao tiếp một chiều với cơ cấu chấp hành để điều khiển động cơ thực hiện các lệnh của chương trình điều khiển.

d. Khối máy tính điều khiển

Có chức năng cài đặt, sửa chữa chương trình của PLC. Việc giao tiếp giữa PLC với máy tính được thực hiện qua cổng COM.

e. Khối cơ cấu chấp hành:

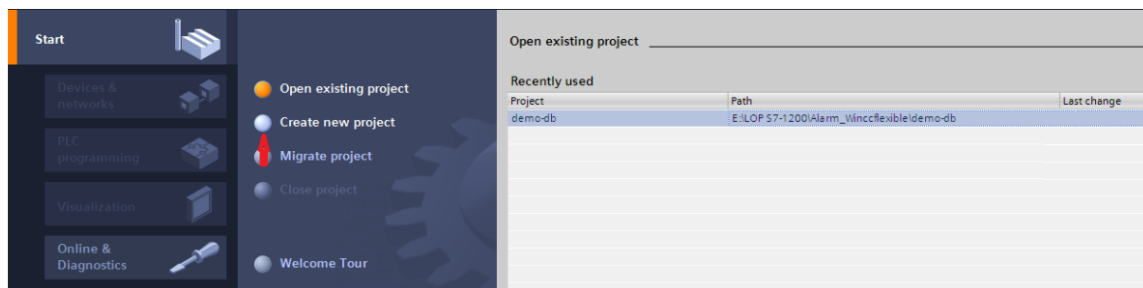
Gồm 5 động cơ thực hiện truyền động 4 băng tải, 1 truyền động cuốn băng keo và 1 tay gạt để phân loại sản phẩm, 1 tay gạt đóng nắp thùng và 1 tay gạt cắt băng keo.

3.4. Tạo Project cho S7-300

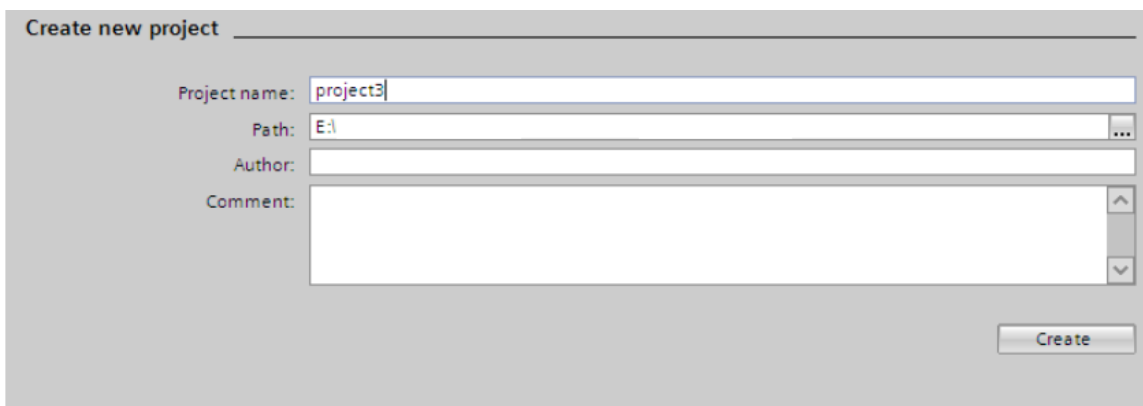
Bước 1: từ màn hình desktop nhấp đúp chọn biểu tượng Tia Portal v15.1



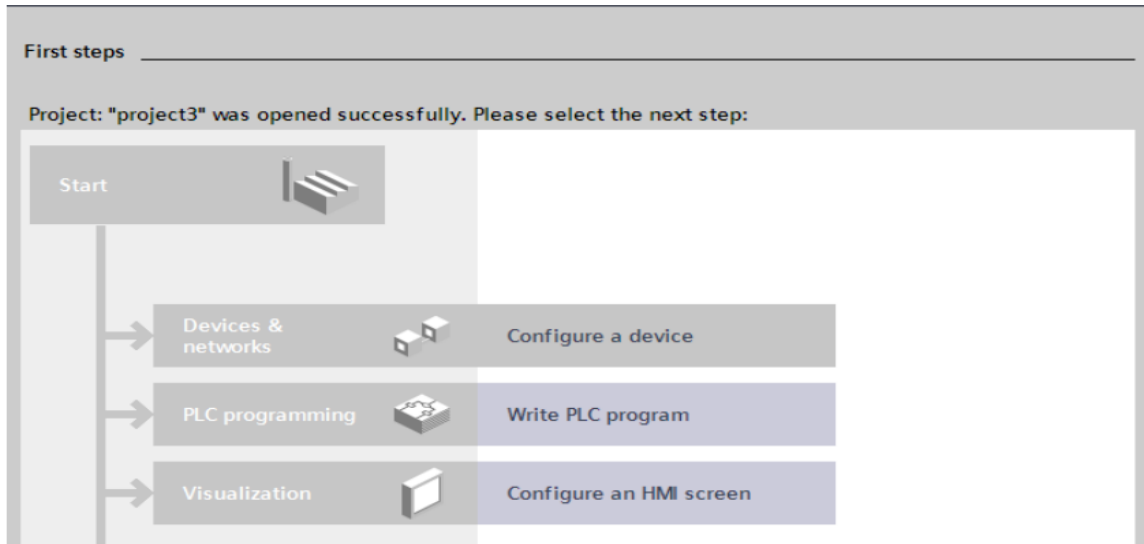
Bước 2 : Click chuột vào Create new project để tạo dự án.



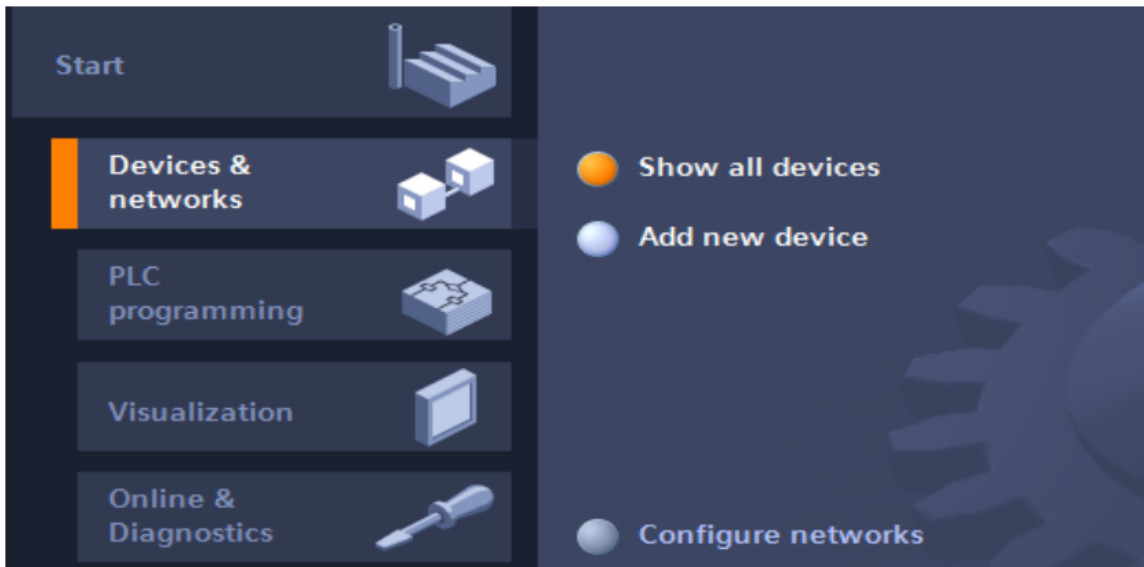
Bước 3 :Nhập tên dự án vào Project name sau đó nhấn create



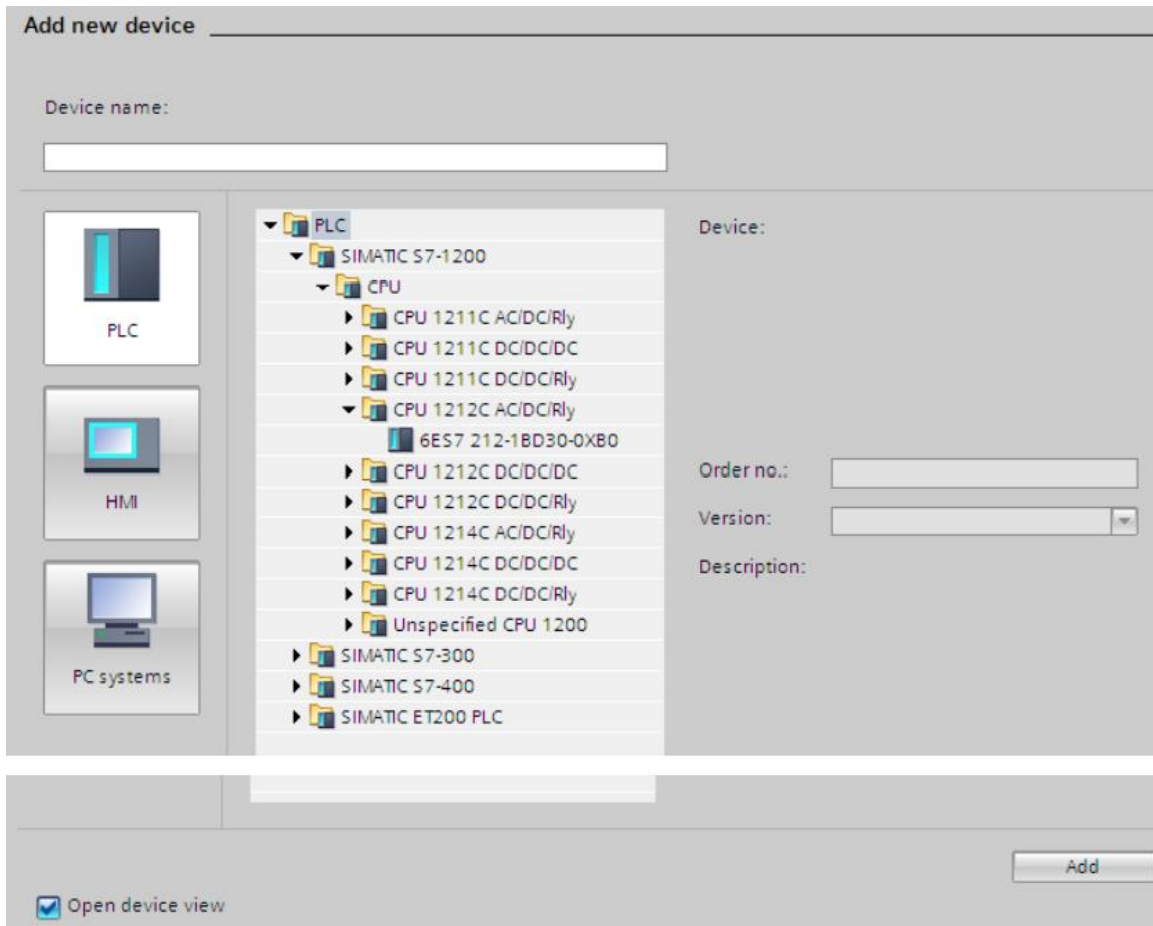
Bước 4 : Chọn configure a device



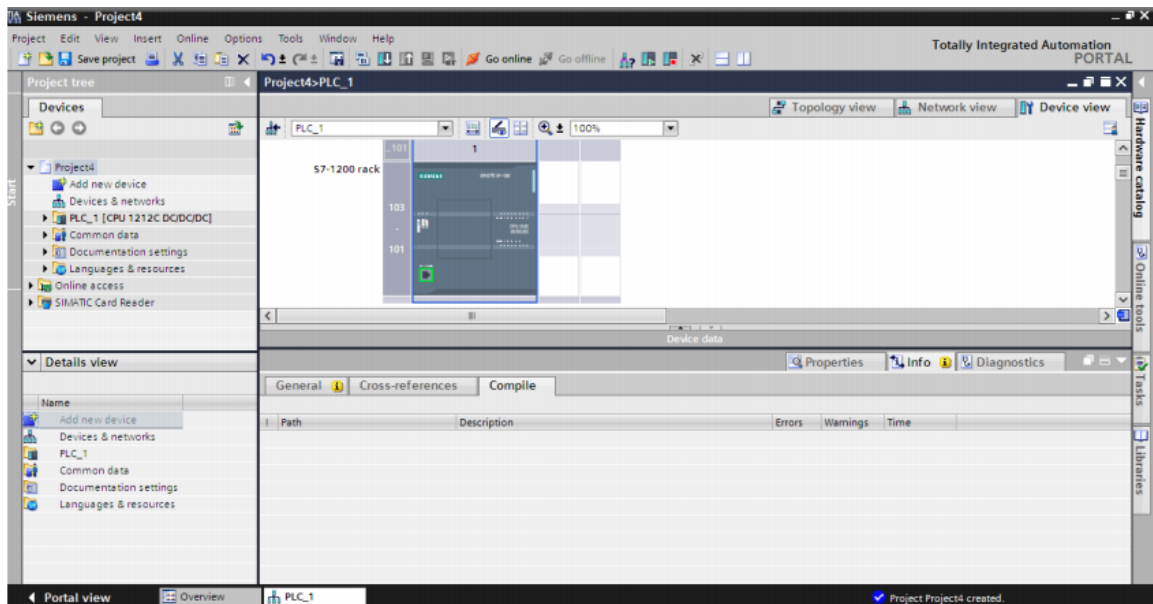
Bước 5 : Chọn add new device



Bước 6 :Chọn loại CPU PLC sau đó chọn add



Bước 7 : Project mới được hiện ra



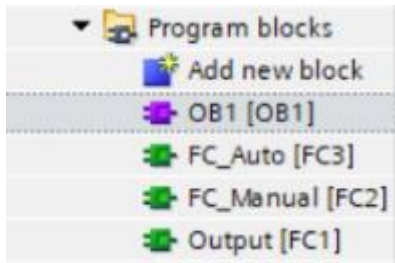
- **Chương trình điều khiển**

PLC Tags

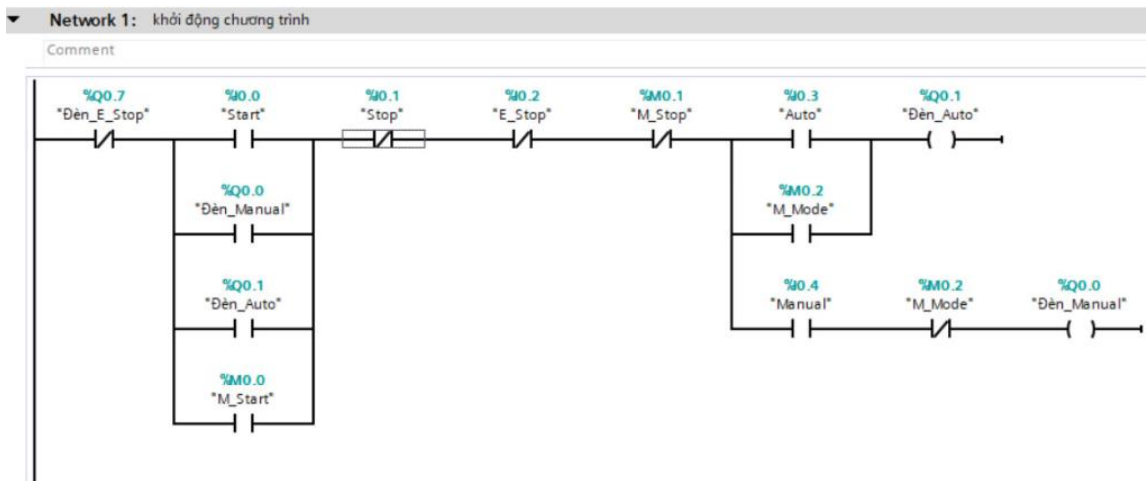
PLC tags							
	Name	Tag table	Data type	Address ▲	Retain	Acces...	Visibl...
1	Start	Default tag table	Bool	%I0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Stop	Default tag table	Bool	%I0.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	E_Stop	Default tag table	Bool	%I0.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Auto	Default tag table	Bool	%I0.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Manual	Default tag table	Bool	%I0.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Reset	Default tag table	Bool	%I0.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	I_Băng_Tải_1	Default tag table	Bool	%I0.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	I_Băng_Tải_2	Default tag table	Bool	%I0.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	I_Băng_Tải_3	Default tag table	Bool	%I1.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	I_Sevor	Default tag table	Bool	%I1.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	CB_Cao	Default tag table	Bool	%I1.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	CB_Thấp	Default tag table	Bool	%I1.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Cb_Dem_cao	Default tag table	Bool	%I1.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Cb_Dem_thap	Default tag table	Bool	%I1.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	cb_donggoi	Default tag table	Bool	%I1.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Đèn_Manual	Default tag table	Bool	%Q0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Đèn_Auto	Default tag table	Bool	%Q0.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Q_Băng_Tải_1	Default tag table	Bool	%Q0.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19	Q_Băng_Tải_2	Default tag table	Bool	%Q0.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
20	Q_Băng_Tải_3	Default tag table	Bool	%Q0.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21	Q_Servo	Default tag table	Bool	%Q0.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
22	Q_BT_Sevor	Default tag table	Bool	%Q0.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
23	Đèn_E_Stop	Default tag table	Bool	%Q0.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
24	Q_bt1	Default tag table	Bool	%Q1.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
25	servo_bangkeo	Default tag table	Bool	%Q1.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
26	M_Start	Default tag table	Bool	%M0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
27	M_Stop	Default tag table	Bool	%M0.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
28	M_Mode	Default tag table	Bool	%M0.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

29		Q_Manual_BT1	Default tag table	Bool	%M0.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
30		Q_Auto_BT1	Default tag table	Bool	%M0.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
31		Q_Manual_BT2	Default tag table	Bool	%M0.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
32		Q_Auto_BT2	Default tag table	Bool	%M0.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
33		Q_Manual_BT3	Default tag table	Bool	%M0.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
34		Q_Auto_BT3	Default tag table	Bool	%M1.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
35		Q_Manual_Sevor	Default tag table	Bool	%M1.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
36		Q_Auto_Sevor	Default tag table	Bool	%M1.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
37		M_BT1	Default tag table	Bool	%M1.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
38		M_BT2	Default tag table	Bool	%M1.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
39		M_BT3	Default tag table	Bool	%M1.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
40		M_Sevor	Default tag table	Bool	%M1.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
41		M_CB_Cao	Default tag table	Bool	%M1.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
42		M_CB_Thấp	Default tag table	Bool	%M2.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
43		M_Đèn_E	Default tag table	Bool	%M2.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
44		Tag_1	Default tag table	Bool	%M10.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
45		Tag_3	Default tag table	Bool	%M10.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
46		Tag_4	Default tag table	Bool	%M10.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
47		Tag_2	Default tag table	Bool	%M20.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
48		Tag_5	Default tag table	Bool	%M20.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
49		Tag_6	Default tag table	Bool	%M20.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
50		Dem_CB_Cao	Default tag table	Int	%MW100		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
51		Dem_CB_Thap	Default tag table	Int	%MW102		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
52		<Add new>					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Code điều khiển:

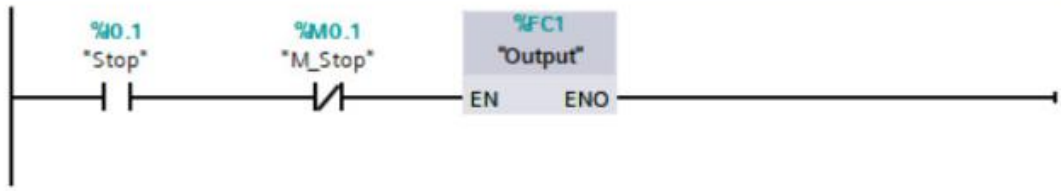


Main OB1



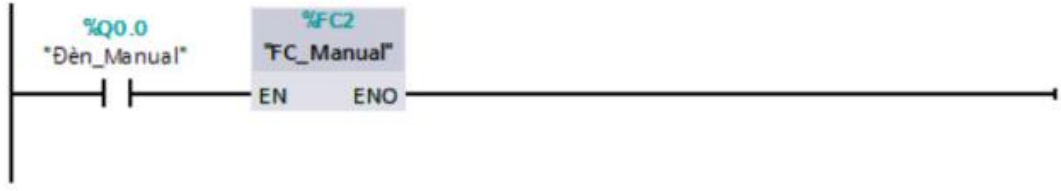
Network 2: Gọi chương trình Output

Comment



Network 3: Gọi chương trình Manual

Comment



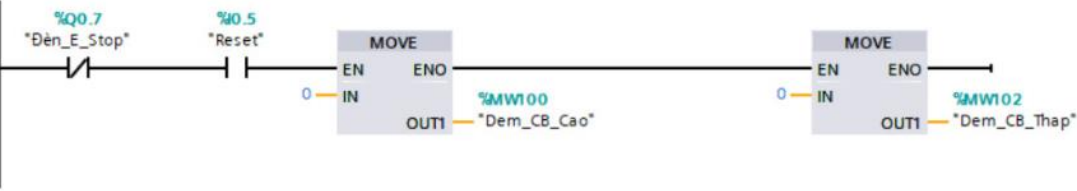
Network 4: Gọi chương trình Auto

Comment



Network 5: reset bộ đếm

Comment



Network 6: Emergency Stop

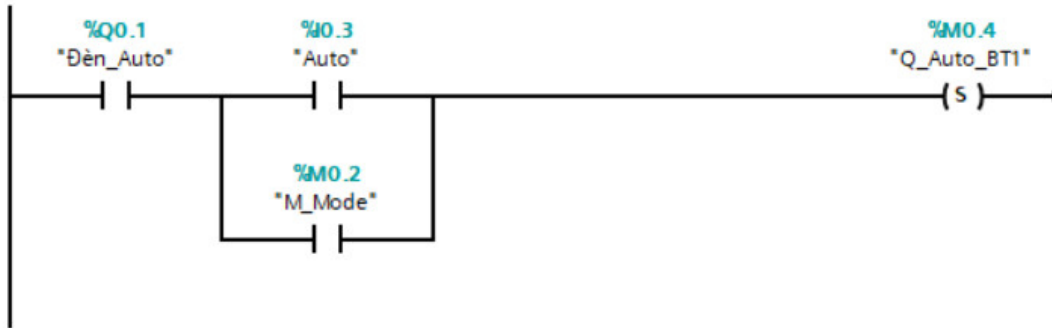
Comment



FC_Auto

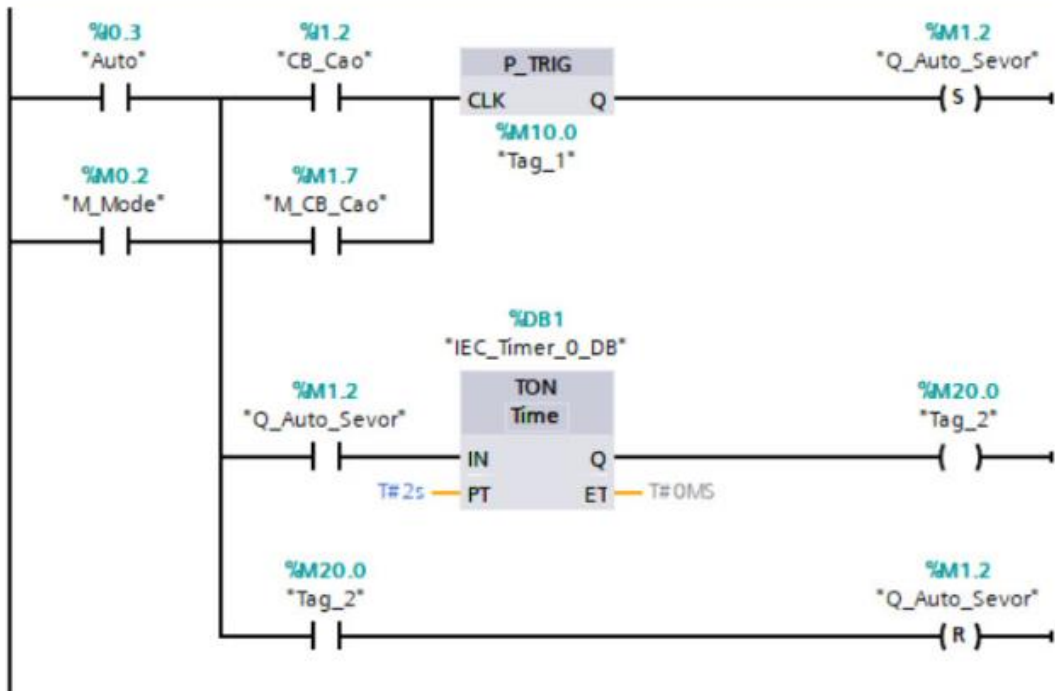
Network 1: Chạy băng tải khi bật auto

Comment



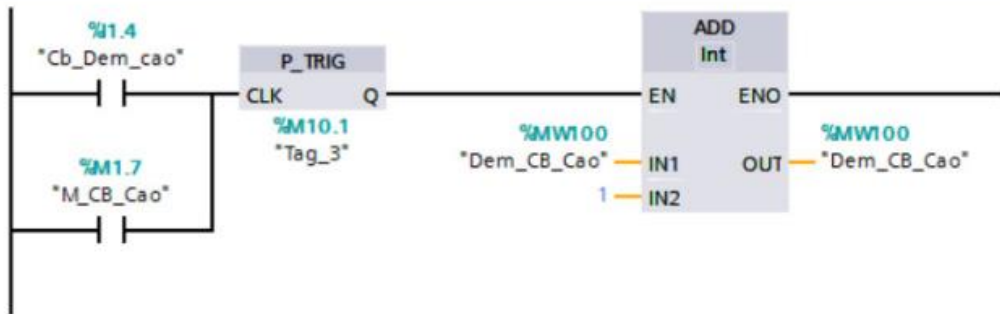
Network 2: Chạy Servo

Comment



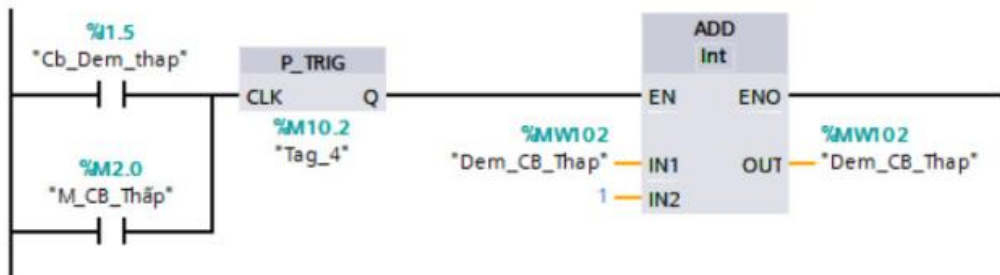
Network 3: Đếm SP cao chạy bt

Comment



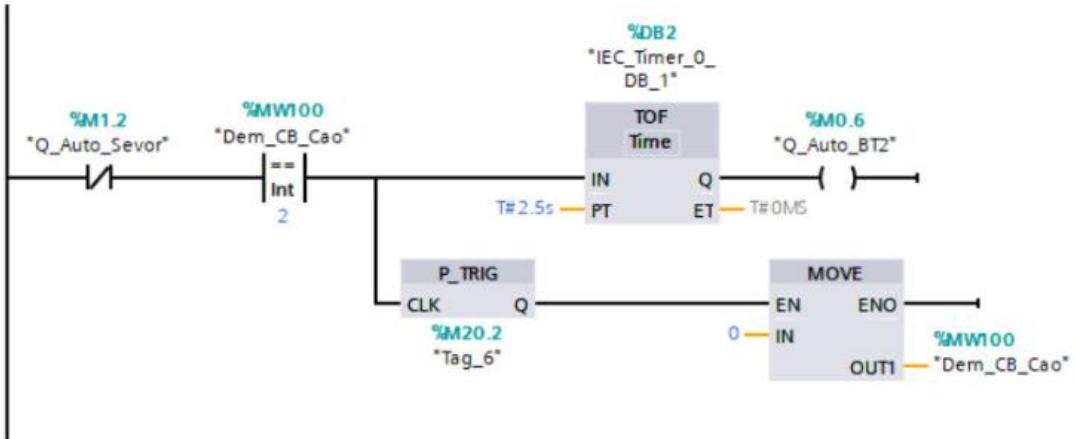
Network 4: Đếm SP thấp

Comment



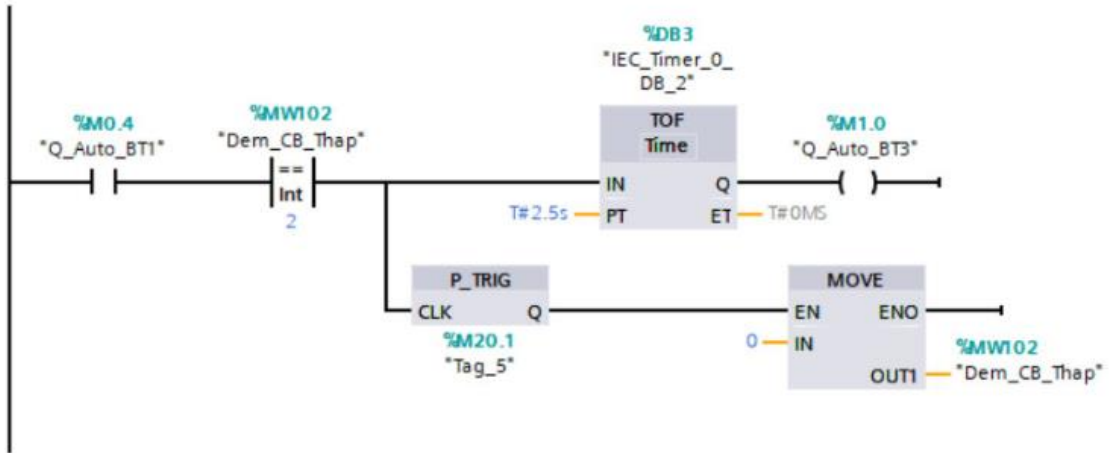
Network 5: bt cao chạy

Comment



Network 6: bt thấp chạy

Comment



Network 7: đóng gói sản phẩm

Comment



FC_Manual

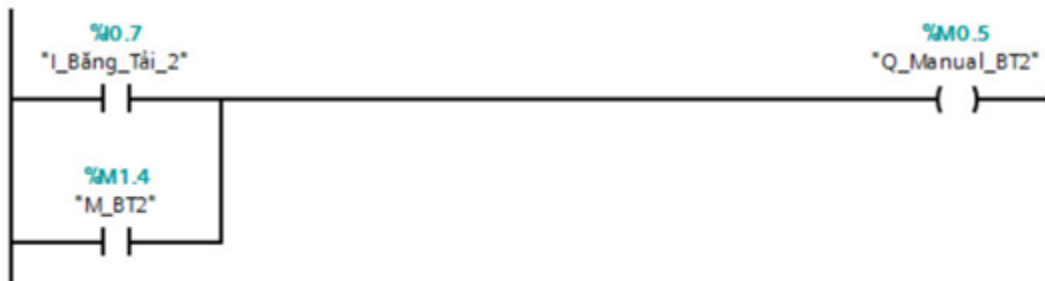
Network 1: ĐK BĂNG TẢI 1

Comment



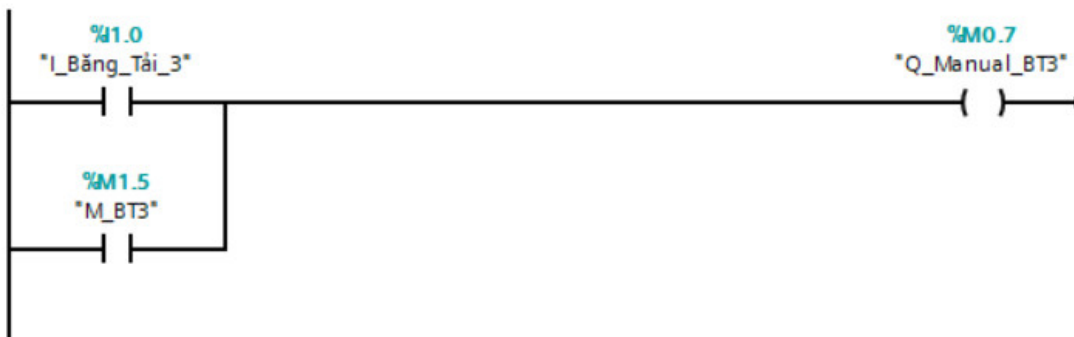
▼ Network 2: ĐK Băng tải 2

Comment



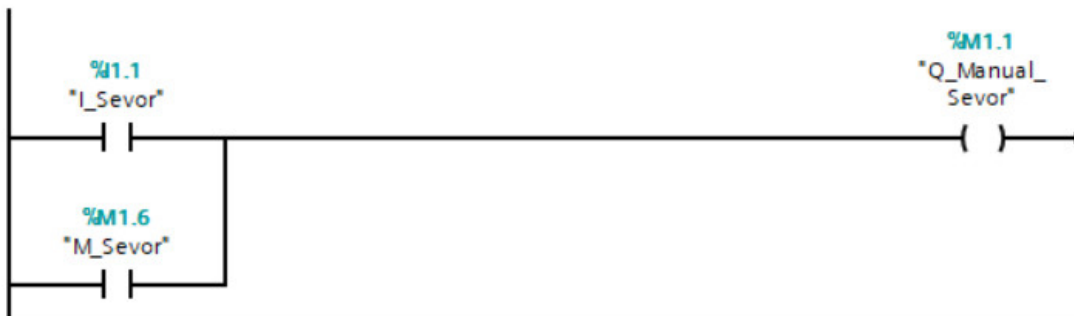
▼ Network 3: ĐK Băng tải 3

Comment



▼ Network 4: ĐK Sevor

Comment



FC_Output

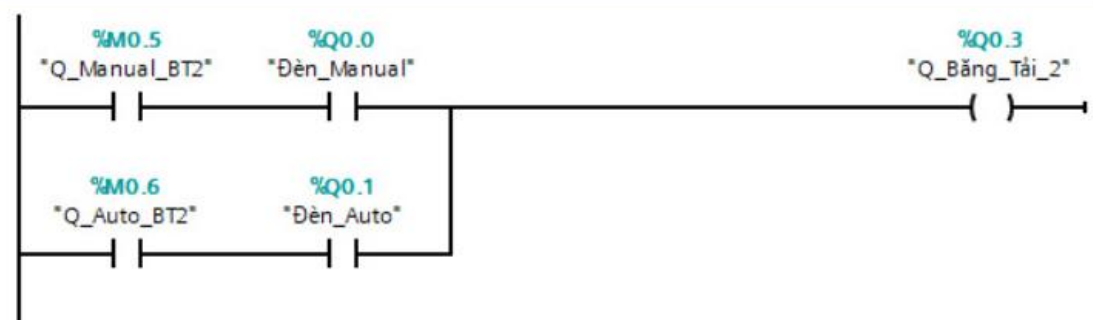
Network 1: Bảng tải 1

Comment



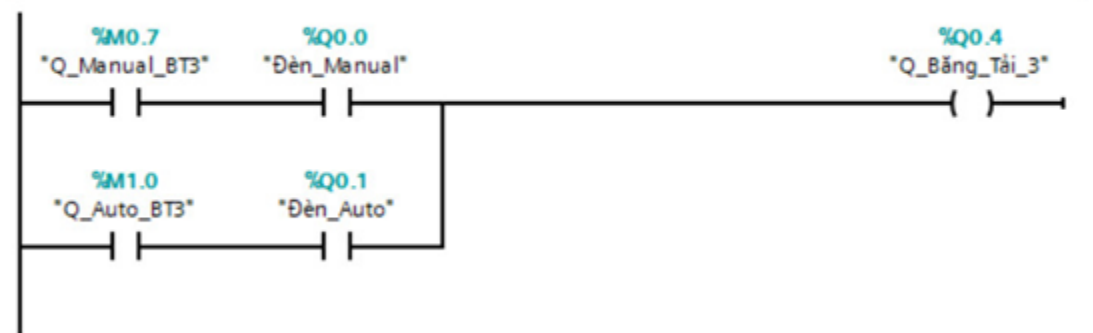
Network 2: Bảng tải 2

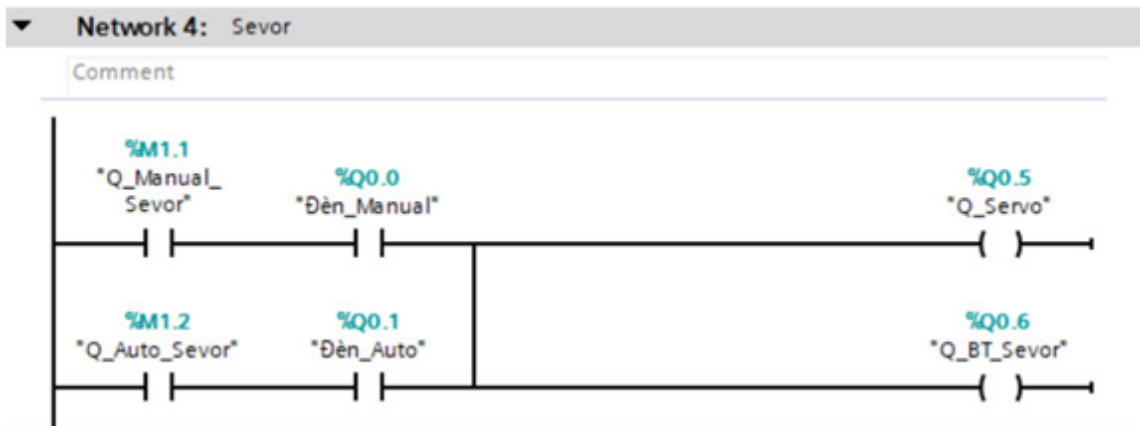
Comment



Network 3: Bảng tải 3

Comment

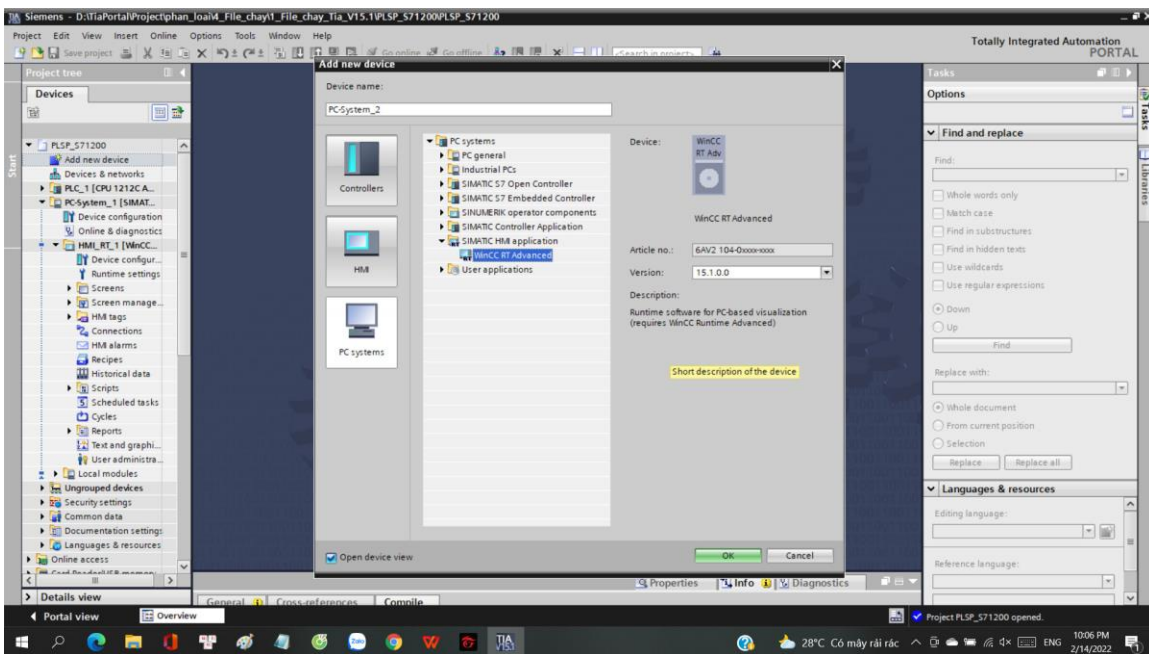




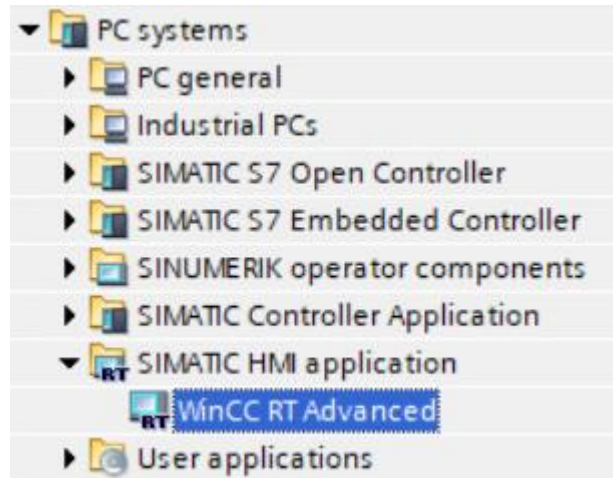
3.5. Mô phỏng bằng phần mềm WinCC

Hướng dẫn tạo phần Runtime WinCC bằng Tia Portal:

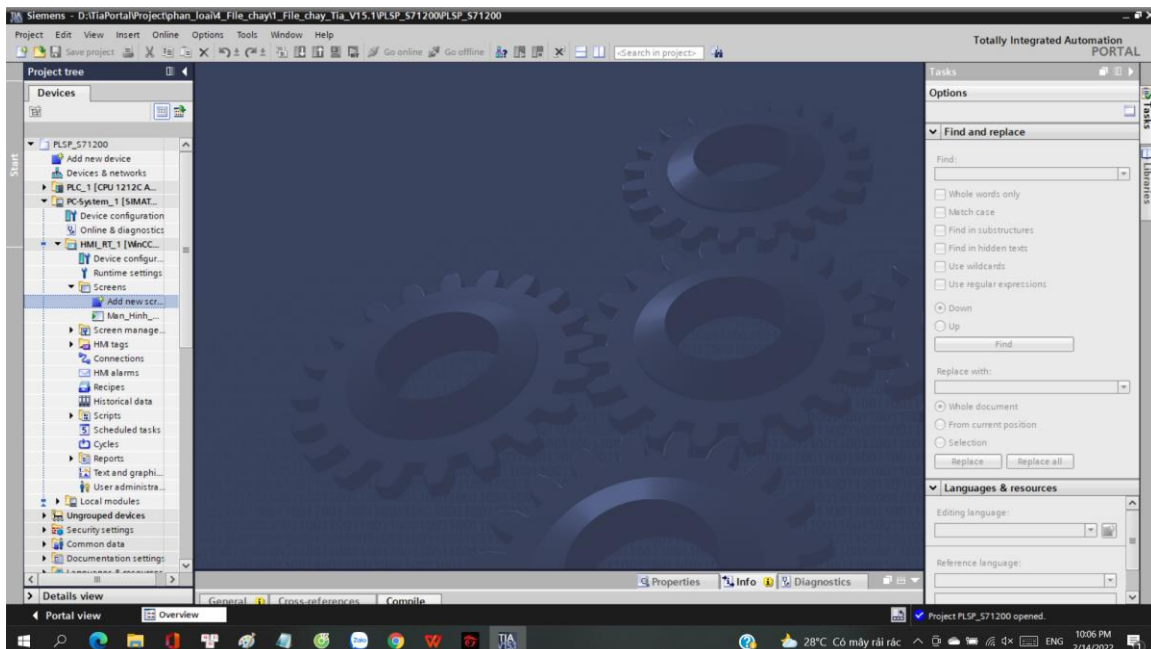
B1: Để tạo phần mô phỏng bằng WinCC chúng ta vào **Add news device** chọn **PC systems**



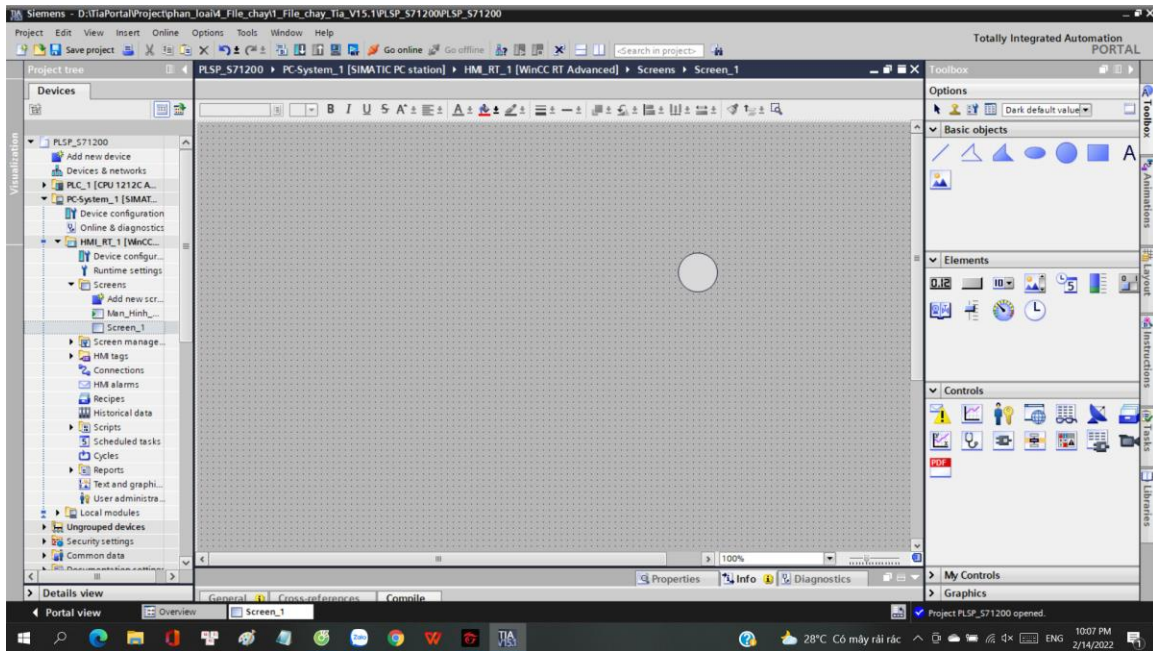
B2: Bảng sẽ hiện lên các thiết bị cho ta dùng để kết nối và mô phỏng, ta chọn Mô phỏng trên máy bằng cách chọn **SIMATIC HMI application** và chọn **WinCC RT Advanced**



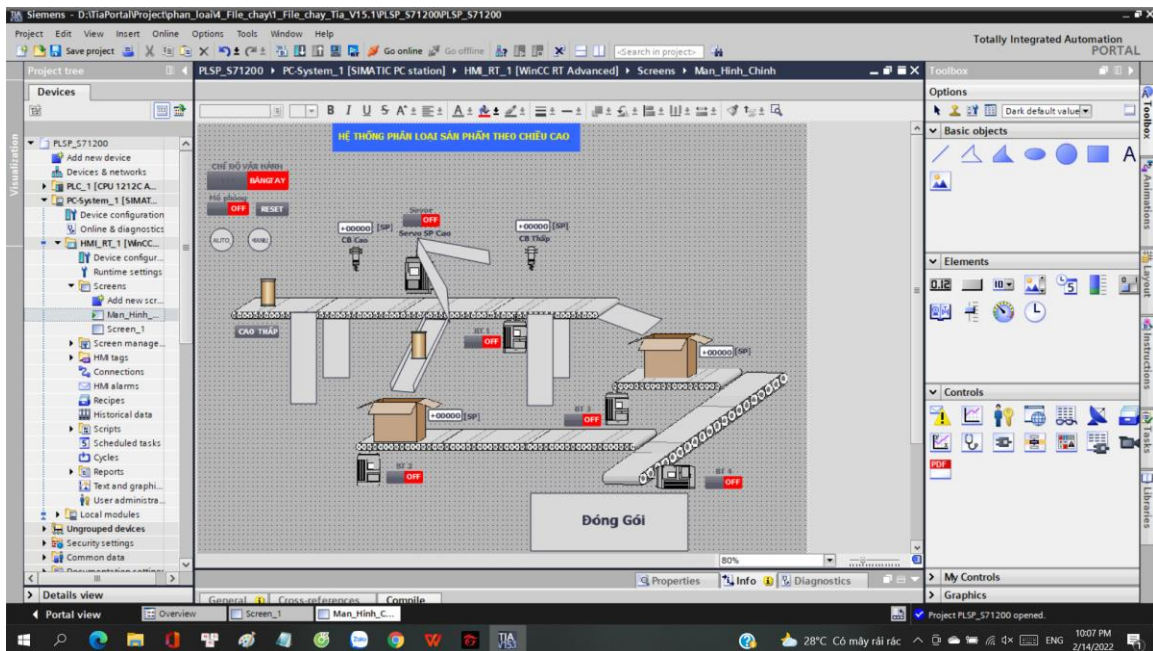
B3: Để tạo màn hình vẽ các đối tượng cần mô phỏng ta chọn **PC System_1** sau đó chọn **HMI_RT_1**



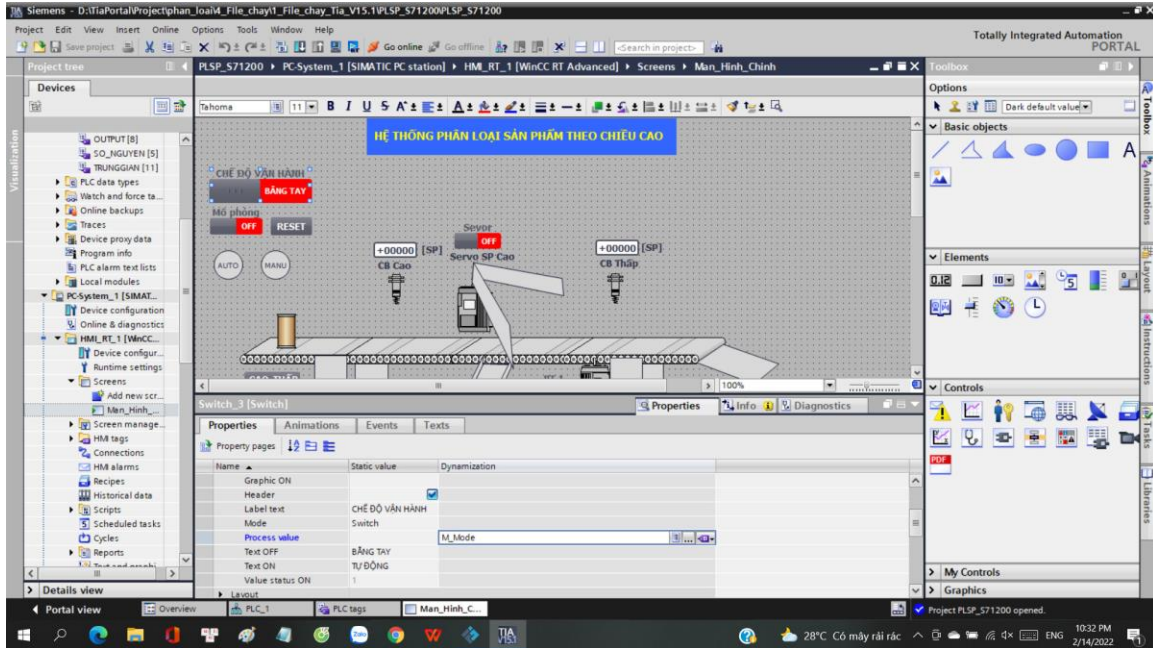
B4: Chọn **Screens + Add new screen**. Khi đó màn hình sẽ hiển thị phần screen sẽ hiện khi ta bật runtime, và đây là nơi chúng ta thêm các thiết bị mô phỏng theo mong muốn.



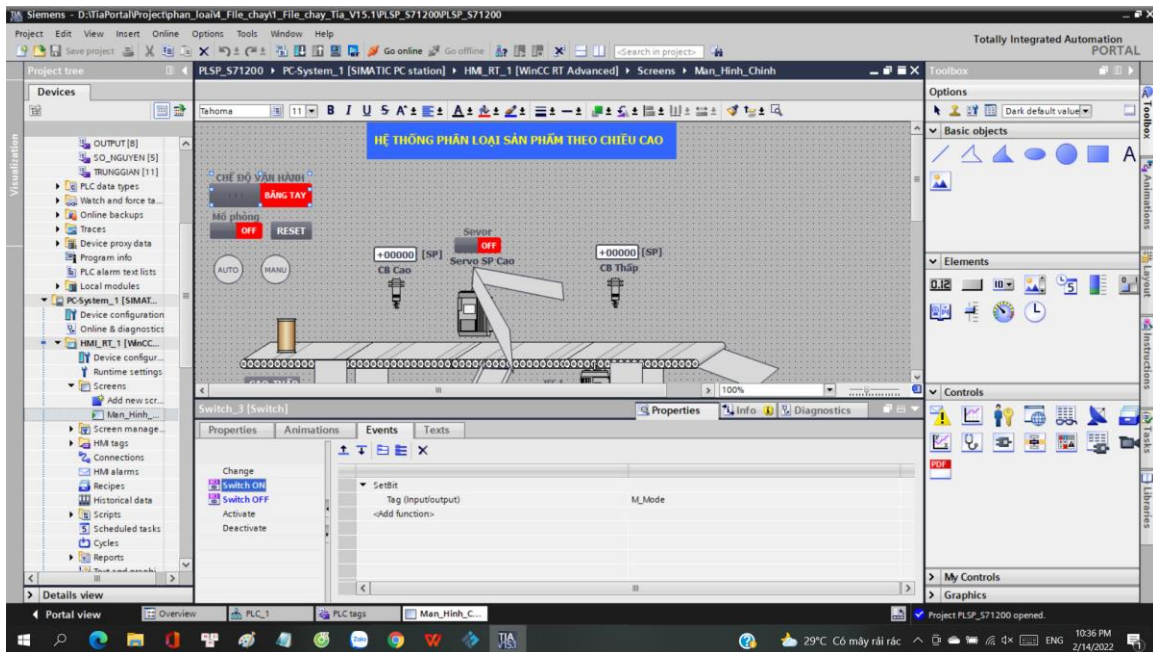
B5: Tạo các thiết bị theo yêu cầu đặt ra bằng cách thêm từ bảng **Toolbox**



B6: Gán Tags vào các đối tượng để hiển thị và điều khiển. Ta bấm vào đối tượng, chọn **properties** sau đó vào phần **General** để kéo các Tags và gán vào đối tượng.

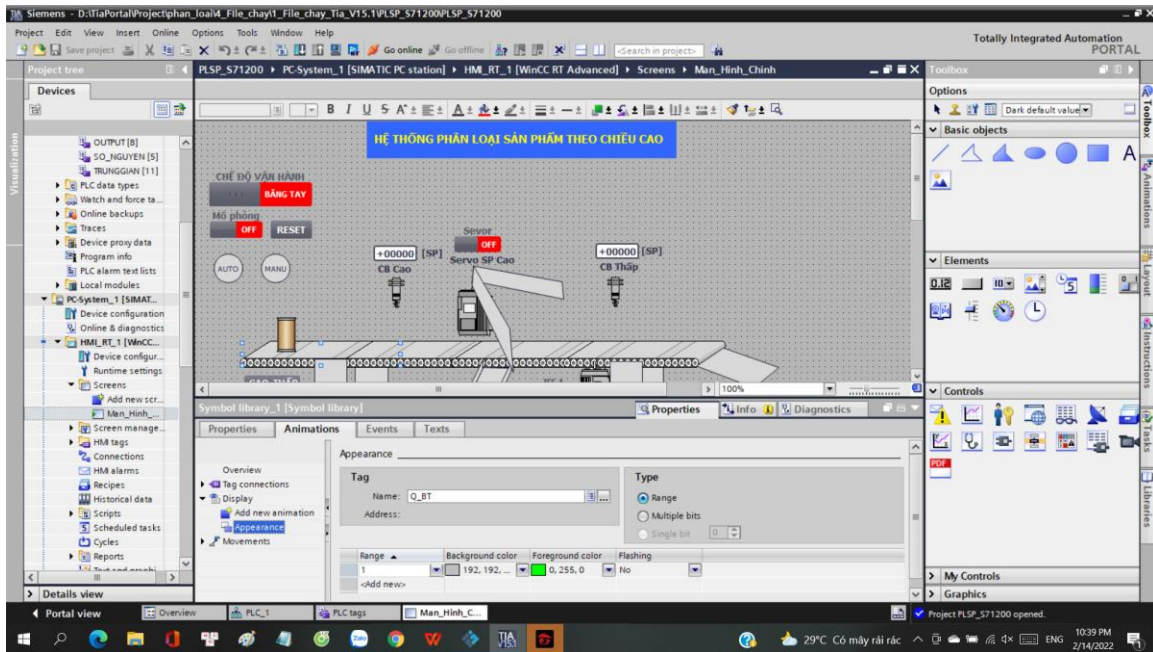


B7: Tạo Event khi tác động vào đối tượng. Ta chọn phần Event, chọn các sự kiện theo ý mình. VD: Khi bấm vào đối tượng sẽ bật chế độ Mode, ta chọn **Switch ON** ->**SetBit**->kéo và thả tag Mode vào.

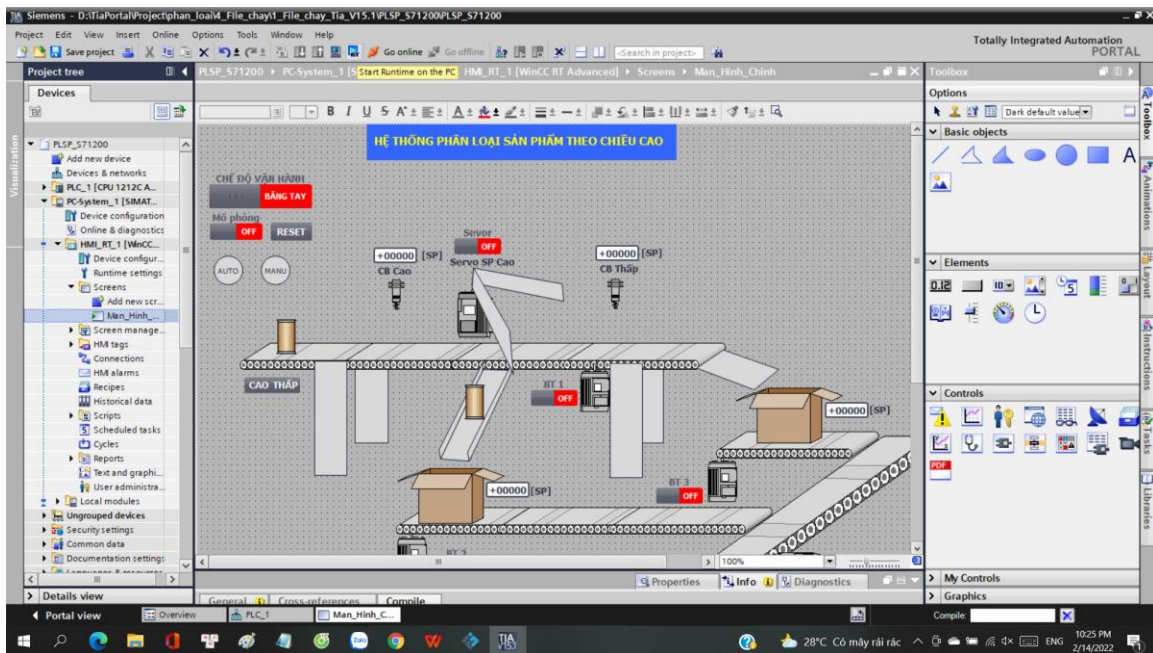


B8: Tạo biến đổi hiển thị cho đối tượng, ta chọn **Animation** sau đó chọn các loại chuyển đổi hiển thị theo ý muốn. VD: để thay đổi màu sắc của

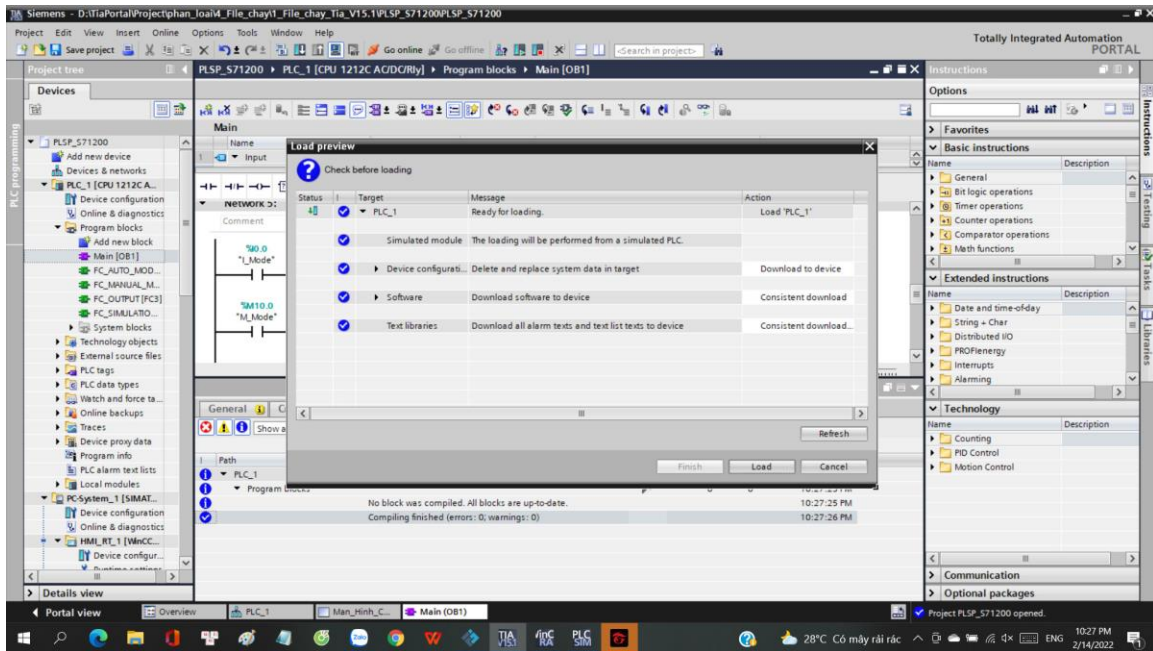
bằng tải, ta chọn **Display**-> **Appearance** -> kéo tag Q_BT vào -> sau đó chọn màu hiển thị.



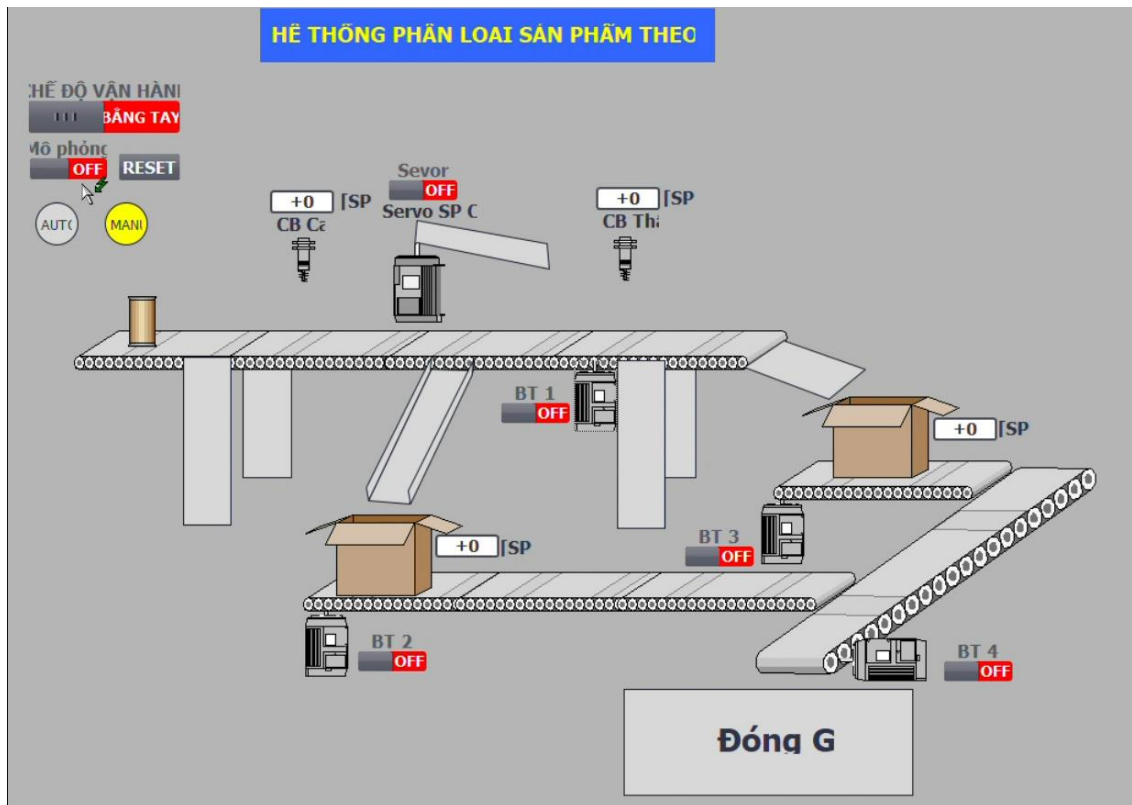
B9: Khởi động trình Runtime



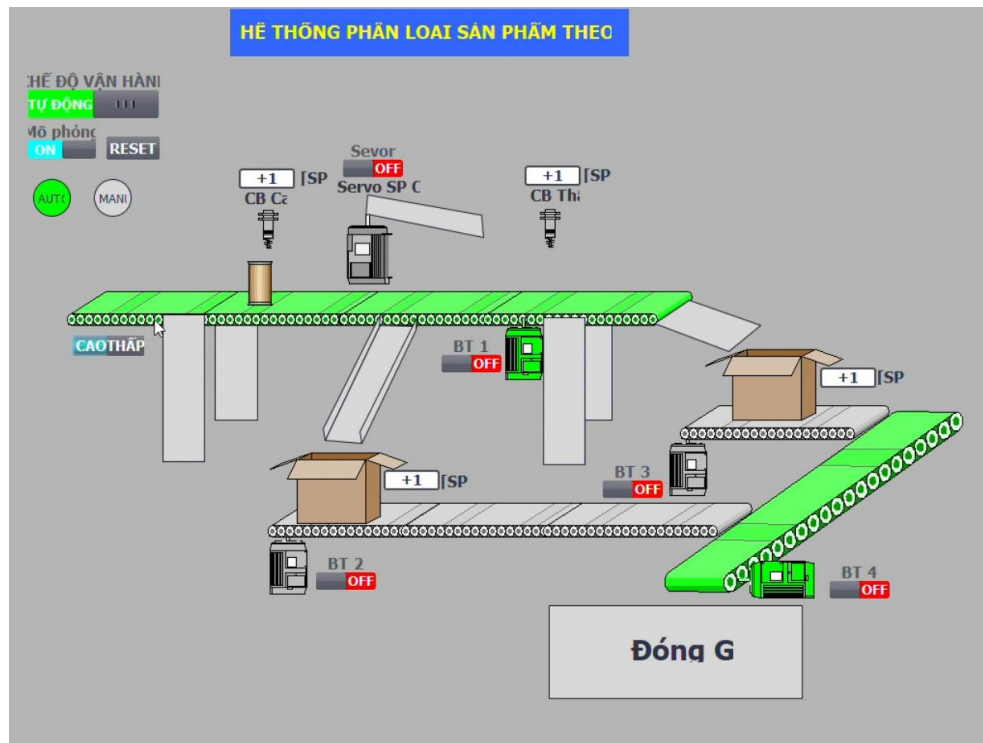
B10: Nạp code và kiểm tra kết quả



Hệ thống mô phỏng bằng WinCC sau khi hoàn thành:



Kết quả sau khi start runtime



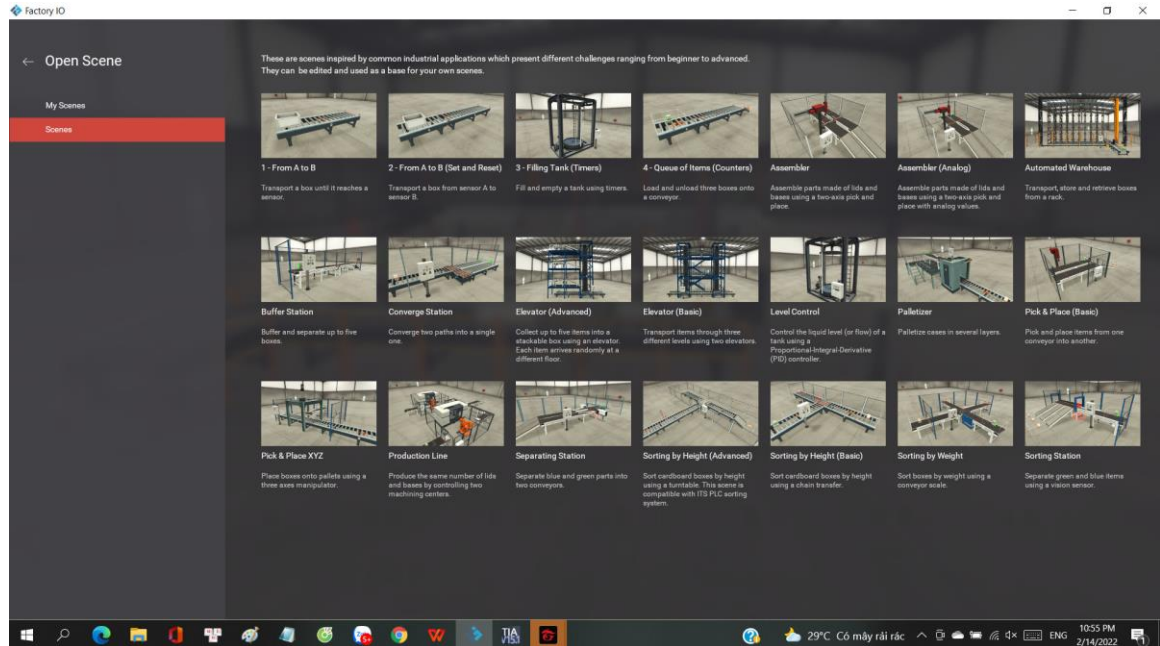
3.6. Hướng dẫn mô phỏng 3D bằng phần mềm Factory IO

Tổng quan về phần mềm Factory IO

Factory I/O là một phần mềm thiết kế và mô phỏng trực quan các hệ thống điều khiển tự động hoá theo cách trực quan nhất. Phần mềm có thể giao tiếp gần như với mọi PLC. Với bộ thư viện phong phú, phần mềm Factory IO mô phỏng được các hệ thống, đối tượng thông dụng trong hệ thống tự động hoá dưới dạng 3D.



Factory I/O được thiết kế sẵn 20 mô hình dựa theo các ứng dụng công nghiệp phổ biến. Ngoài ra, các ta có thể sử dụng các đối tượng được cung cấp sẵn trong thư viện Factory IO để thiết kế các dây chuyền, hệ thống theo cách riêng của mình.



Sau khi đã thiết kế xong hệ thống, Factory IO sẽ kết nối với các bộ điều khiển PLC thông qua các driver kết nối được cung cấp sẵn. Điều khá hay là không những kết nối với thiết bị thật, factory IO còn cho phép chúng ta kết nối với bộ mô phỏng PLC Sim của Siemens.

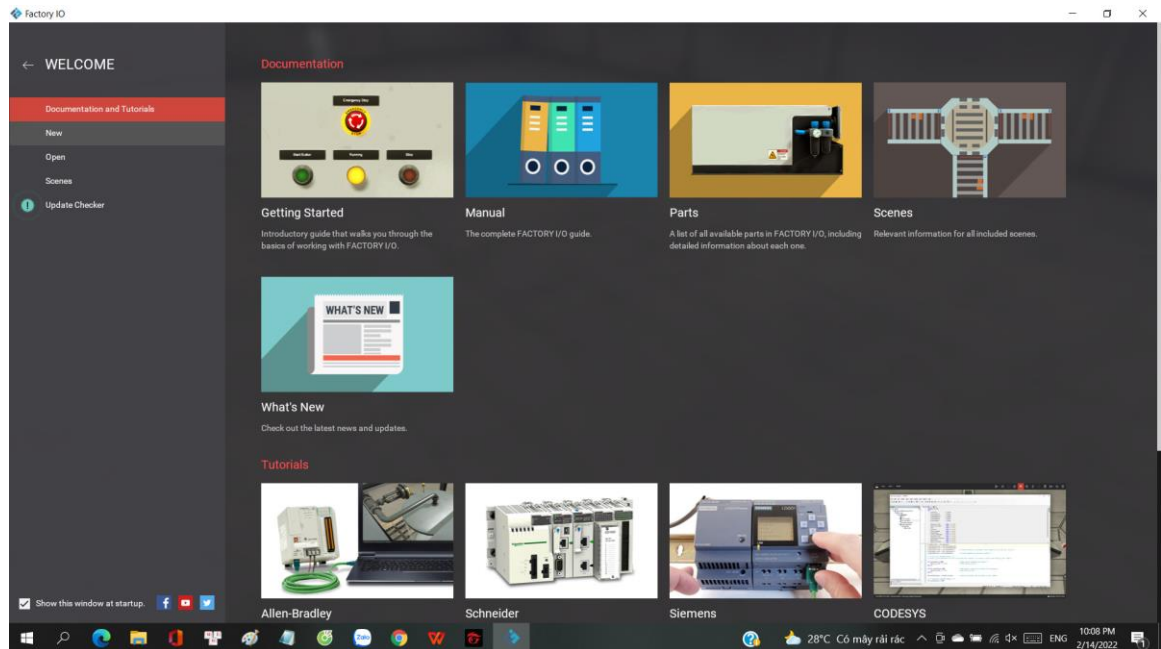
Phần mềm hỗ trợ hầu hết các trình điều khiển bằng PLC từ 200 đến 1500 giúp người dùng có sự đa dạng về lựa chọn.

Để kết nối và điều khiển mô phỏng 3D PLC s7-300 của Factory IO bằng phần mềm Tia Portal ta cần làm các bước sau:

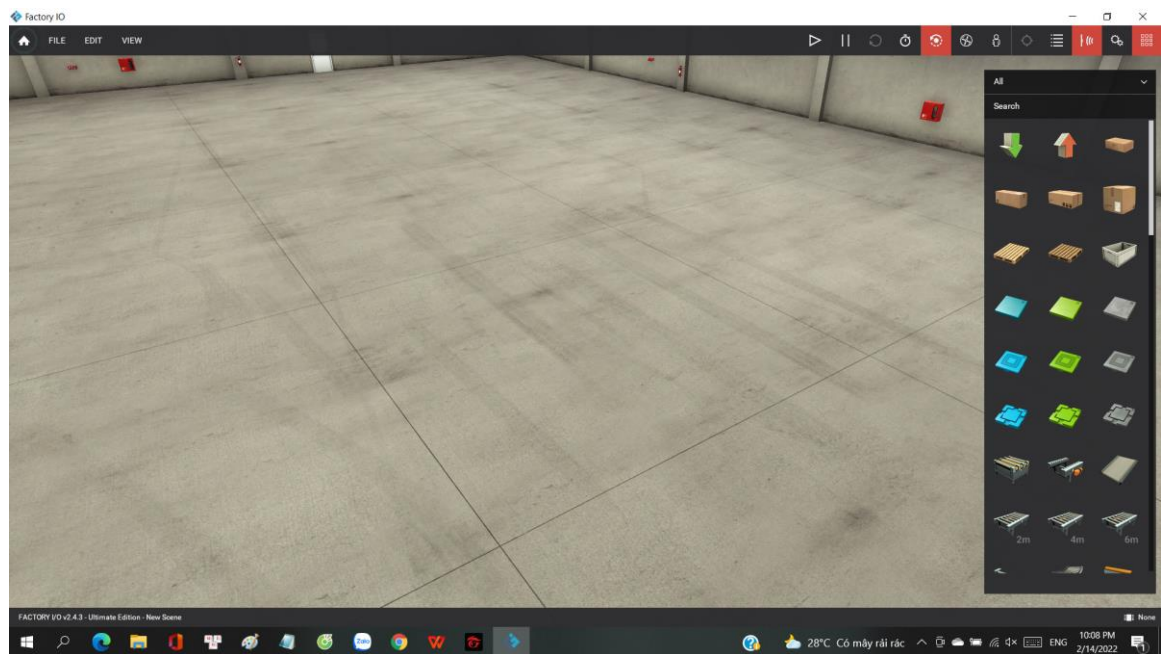
B1: Khởi động phần mềm Factory IO từ màn chính.



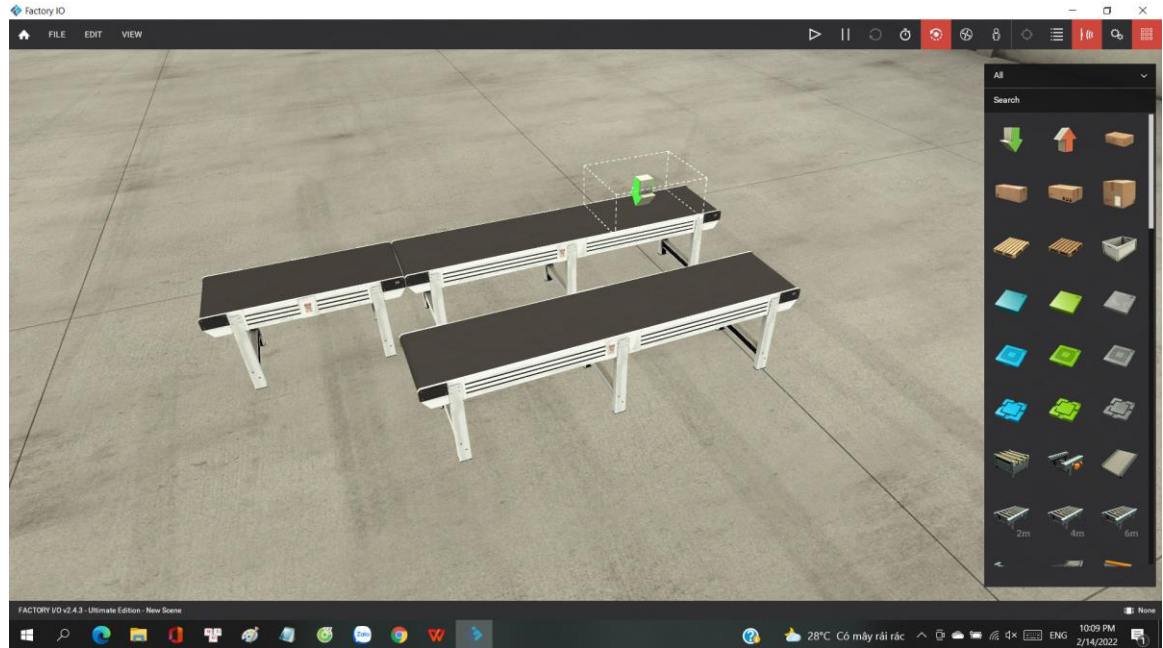
B2: Khi màn hình hiển thị hiện lên, ta có thể chọn các cảnh có sẵn từ hệ thống bằng cách chọn **Scenes** hoặc tạo mới bằng cách chọn **New**.



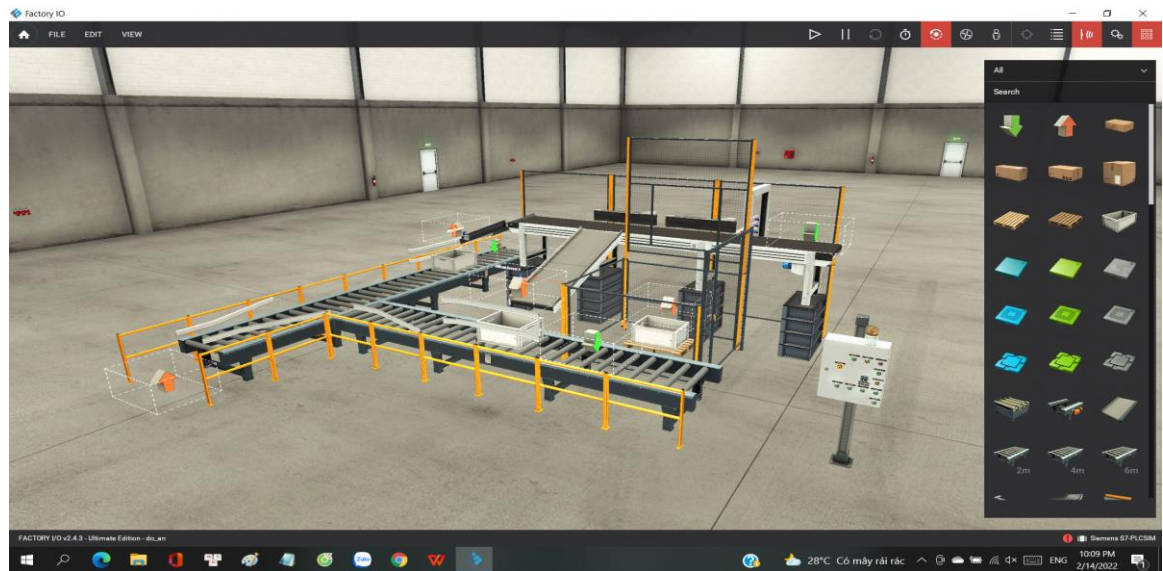
B3: Sau khi chọn New, chúng ta có thể lựa chọn các đối tượng theo yêu cầu đặt ra để điều khiển.



B4: Chọn đối tượng phù hợp và thêm các điểm xuất hiện sản phẩm tác động cho mô phỏng.



B5: Hoàn thiện mô hình mô phỏng theo yêu cầu.

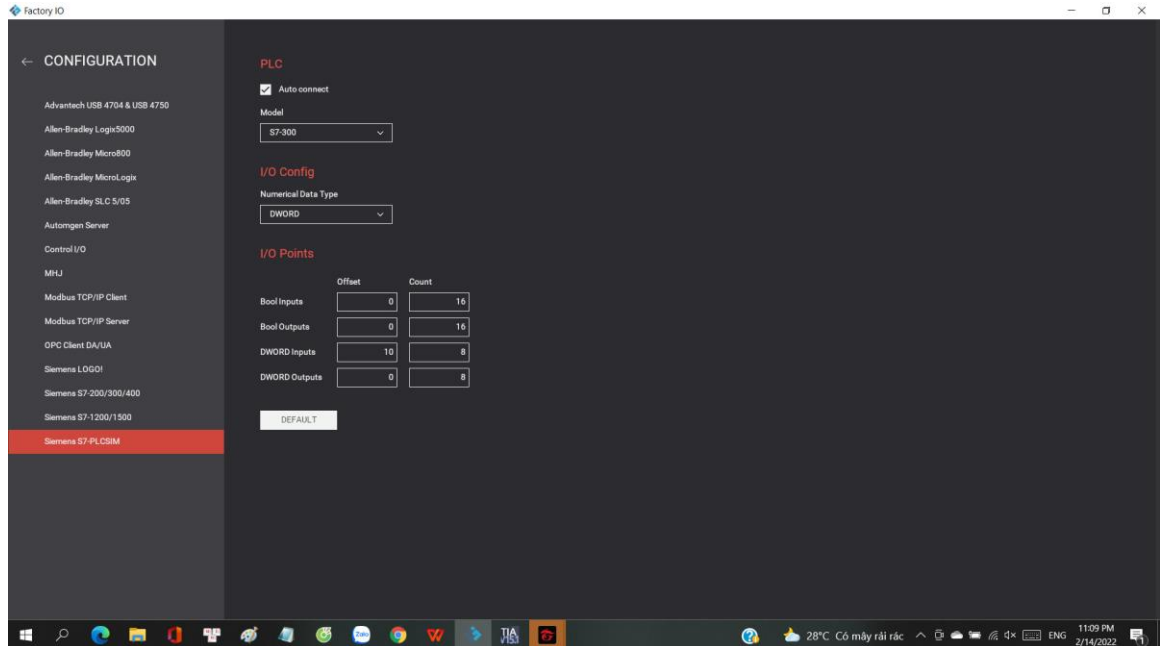




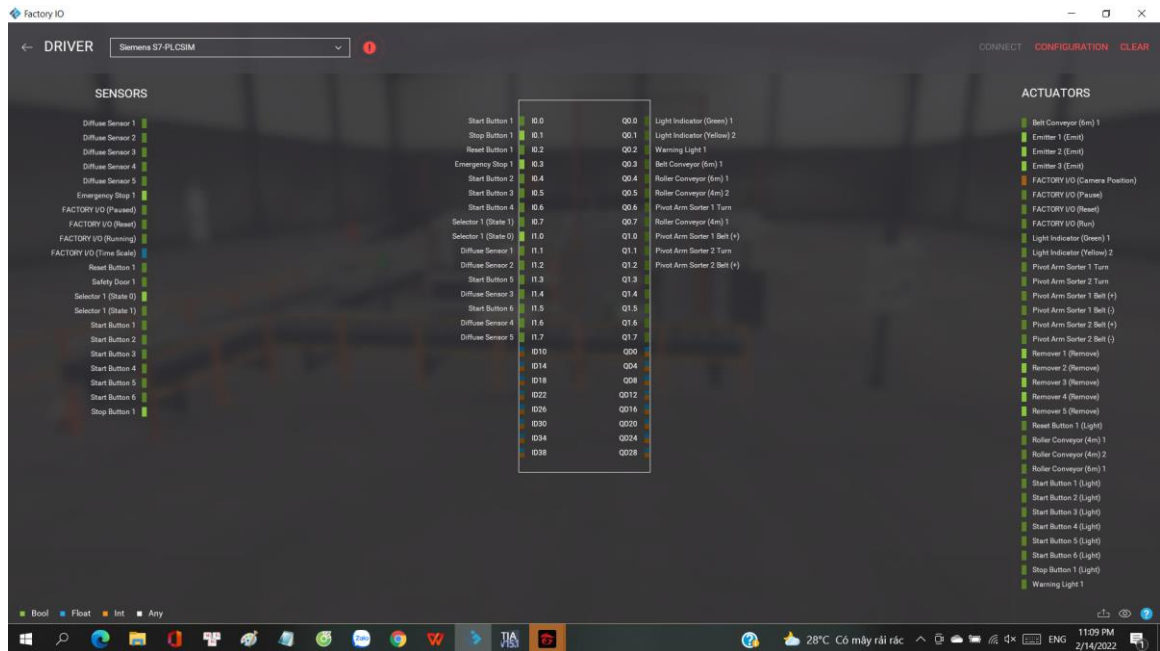
B6: Chọn PLC mô phỏng bằng cách chọn **File** sau đó nhấn **Drivers**.



Chọn **Configuration** và ựa chọn thiết bị tương ứng với lập trình.



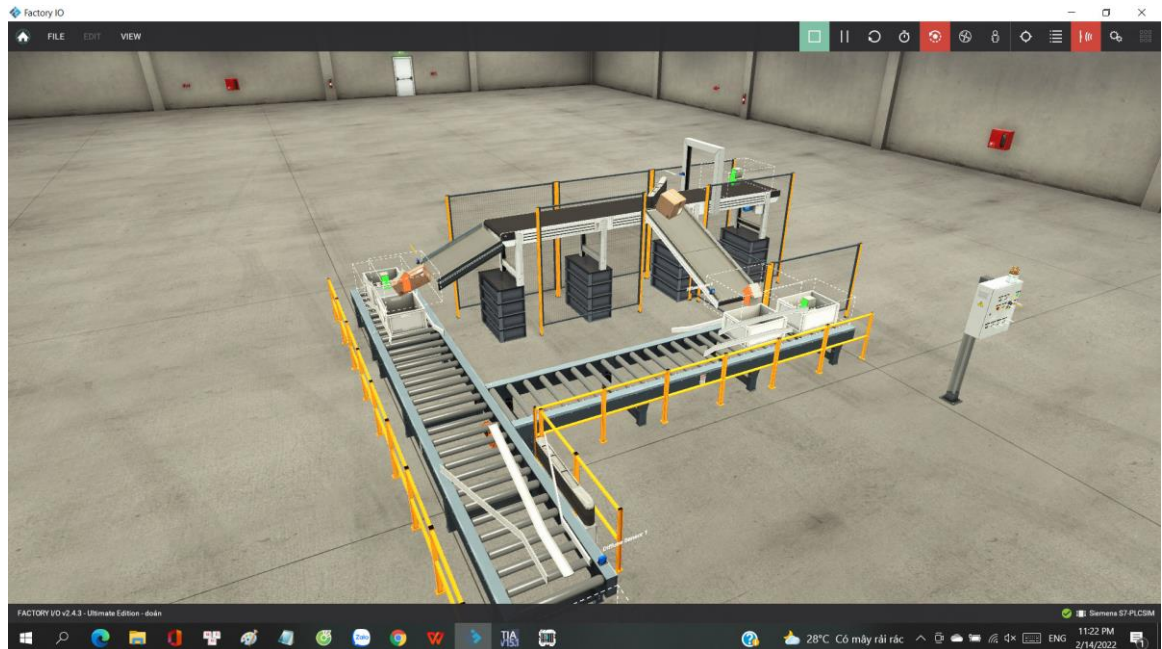
B7: Gán các Tags theo vị trí điều khiển và kiểm tra kết nối khi có tích xanh là đã có thể điều khiển được.



Phần mềm sau khi hoàn thành



Kết quả chạy mô phỏng 3D



Bằng việc sử dụng phần mềm này giúp chúng ta có cái nhìn trực quan hơn khi tiếp xúc với hệ thống tự động ngoài thực tế cũng như giúp học viên có nhiều cảm hứng và tích cực hơn trong việc tương tác với các phần mềm điều khiển tự động.

CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN ĐÁNH GIÁ VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

4.1. Đánh giá kết quả

Bằng việc nghiên cứu nhiều loại hệ thống đóng gói với các tài liệu trực tuyến, giáo án và nhiều tài liệu văn bản, chúng em đã tìm hiểu được nhiều hơn phần nào về công dụng của

- Bộ điều khiển lập trình PLC S7-1200.
- Quy trình công nghệ băng chuyền phân loại sản phẩm.
- Lập trình Tia portal và sử dụng các phần mềm hỗ trợ.

Và kết hợp với việc nghiên cứu mô hình mô phỏng chúng em đã được quan sát quá trình hoạt động của hệ thống từ đó chúng em mong muốn truyền đạt thành quả nghiên cứu của nhóm nhằm có thêm nhiều đóng góp từ những người có kinh nghiệm hơn để cải thiện và nắm vững kiến thức của bản thân.

4.2. Ưu điểm và nhược điểm của đề tài

Ưu điểm:

- Hệ thống đơn giản, dễ thực hiện, phù hợp với nhiều loại sản phẩm.
- Dễ theo dõi trình làm việc của hệ thống.

Nhược điểm:

- Hệ thống còn khá thô sơ, cần nhiều công đoạn bổ sung cũng như còn nhiều không gian phát triển.
- Hệ thống tự làm nên còn nhiều thiếu sót ở khâu tính toán các quy trình hoạt động khiến mô hình vận hành chưa được trơn tru.
- Do tình hình bất tiện của việc thực hiện mô hình thực tế khiến việc nghiên cứu đề tài chưa được trọn vẹn.

4.3. Hướng phát triển của đề tài

Bổ sung thêm các công đoạn phụ nhằm giảm tối đa việc cần phải sử dụng sức người.

Tăng thêm một vài hệ thống phụ việc di chuyển và vận chuyển sản phẩm tốt hơn.

Tăng thêm khả năng tải trọng tối đa khi thực hiện mô hình thực tế cũng như sự linh hoạt trong khi xử lý công việc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1 S7-300 getting started

Siemens 2 Siemens S7-300 Manual

Siemens 3 S7-300 easy book

Siemens Catalog S7-1200

Siemens 5 Kết nối PLC S7-300 với OPC Server

Siemens 6 Brochure S7-300 Controller

Siemens 7 So Sánh S7-200 và S7-300

Phần mềm chuyển đổi S7-200 sang S7-300

Siemens Pdf 9 S7-300 programming startup

Siemens Pdf 10 S7-300 Function Blocks

Siemens Pdf 11 S7-300 Counter and Timer

Siemens Pdf 12 S7-300 Diagnostics

Siemens Pdf 13 S7-300 Analog Value Processing

Siemens Pdf 14 S7-300 Closed loop control

Siemens Pdf 15 S7-300 Networking

Siemens Pdf 16 S7-300 Human machine interface (WinCC basic)