

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÀNG HẢI VIỆT NAM
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ VMU**



**THUYẾT MINH
ĐỀ TÀI NCKH CẤP TRƯỜNG**

**ĐỀ TÀI
XÂY DỰNG MÔ HÌNH ĐẾM VÀ ĐÓNG SẢN PHẨM
VÀO HỘP DÙNG PLC**

**Chủ nhiệm đề tài: ĐỖ THU HUYỀN
Thành viên tham gia: VŨ VĂN CƯỜNG**

Hải Phòng, tháng 04/2016

MỤC LỤC

| | |
|---|---------------------------------------|
| MỞ ĐẦU | 3 |
| 1. Tính cấp thiết của vấn đề nghiên cứu | 3 |
| 2. Tổng quan về tình hình nghiên cứu lĩnh vực thuộc đề tài... .. | 3 |
| 3. Mục tiêu, đối tượng, phạm vi nghiên cứu..... | 4 |
| 4. Phương pháp nghiên cứu..... | 5 |
| 5. Kết quả đạt được của đề tài..... | 5 |
| CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU VỀ CÁC LOẠI BĂNG TẢI Error! Bookmark not defined. | |
| 1.1 Giới thiệu chung | Error! Bookmark not defined. |
| 1.2 Ưu điểm của băng tải | Error! Bookmark not defined. 6 |
| 1.3 Cấu tạo chung của băng tải. | 7 |
| 1.4 Các loại băng tải thường dùng trong công nghiệp hiện nay. | 7 |
| CHƯƠNG 2 ỨNG DỤNG PLC ĐIỀU KHIỂN TRUYỀN ĐỘNG BĂNG TẢI.. | 12 |
| 2.1 Giới thiệu về PLC. | 12 |
| 2.2 Ưu điểm hệ thống điều khiển với PLC..... | 13 |
| CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ MÔ HÌNH | 15 |
| 3.1 Các phần tử sử dụng trong mô hình..... | 15 |
| 3.1.1 Rơ le trung gian..... | 15 |
| 3.1.1.1 Khái niệm. | 15 |
| 3.1.1.2 Nguyên lý làm việc. | 15 |
| 3.1.2 Nút ấn | 17 |
| 3.1.2.1 Khái niệm..... | 17 |
| 3.1.2.2 Cấu tạo và nguyên lý làm việc | 17 |
| 3.1.3 Động cơ | 19 |
| 3.1.3.2 Cấu tạo của động cơ điện một chiều..... | 20 |

| | |
|---|----|
| 3.1.3.3 Nguyên lý làm việc của động cơ điện một chiều | 19 |
| 3.1.4 Cảm biến..... | 21 |
| 3.1.4.1 Khái niệm chung..... | 21 |
| 3.1.4.2 Cảm biến dùng trong hệ thống | 21 |
| 3.2 Thiết kế mạch động lực và mạch điều khiển | 22 |
| 3.3 Thiết kế phần mềm..... | 26 |
| KẾT LUẬN | 31 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO | 32 |

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của vấn đề nghiên cứu

Ngày nay, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật con người ngày càng đòi hỏi trình độ tự động hoá phải càng phát triển để đáp ứng được nhu cầu của mình. Tự động hoá ngày càng phát triển rộng rãi trong mọi lĩnh vực kinh tế, đời sống xã hội, nó là ngành mũi nhọn trong công nghiệp. Bởi vậy, trình độ tự động hoá của một quốc gia đánh giá cả một nền kinh tế của quốc gia đó. Chính vì lẽ đó mà việc phát triển tự động hoá là việc làm hết sức cần thiết. Việc tạo ra các sản phẩm tự động hoá không những trong công nghiệp mà ngay cả trong đời sống con người ngày càng được phổ biến. Hầu như trong mọi lĩnh vực đều thấy có tự động hoá trong đó. Với đề tài “**Xây dựng mô hình dây chuyền đếm và đóng sản phẩm vào hộp**”. Như đã trình bày ở trên việc tạo ra một hệ thống như vậy để thay thế sức lao động của con người thiết nghĩ cũng là vấn đề hết sức cần thiết. Do đó chúng ta phải nắm bắt và vận dụng nó một cách có hiệu quả nhằm góp phần vào sự phát triển nền khoa học kỹ thuật thế giới nói chung và trong sự phát triển kỹ thuật điều khiển tự động nói riêng. Một trong những khâu tự động trong dây chuyền sản xuất tự động hóa đó là số lượng sản phẩm sản xuất ra được các băng tải vận chuyển và sử dụng hệ thống đếm số lượng sản phẩm và đóng hộp. Tuy nhiên đối với những doanh nghiệp vừa và nhỏ thì việc tự động hóa hoàn toàn chưa được áp dụng trong những khâu phân loại, đóng bao bì mà vẫn còn sử dụng nhân công, chính vì vậy nhiều khi cho ra năng suất thấp chưa đạt hiệu quả. Bởi vậy việc thiết kế và thi công một mô hình sử dụng băng chuyền để đóng và đếm sản phẩm vì nó rất gần gũi với thực tế, ngoài ra còn là một trong những mô hình học tập nghiên cứu cho học sinh, sinh viên

2. Tổng quan về tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực đề tài

Lịch sử nhân loại đã chứng kiến những cuộc cách mạng về khoa học kỹ thuật gần đây nhất là cuộc cách mạng về công nghệ thông tin. Với sự trợ giúp của máy tính và hệ thống máy tính, con người đã nâng cao năng suất và tự động hoá ngày một hiệu quả hơn. Cùng với việc thiết kế hệ thống băng tải đóng gói

sản phẩm dùng PLC S7- 200. Đây là một đề tài có khối lượng công việc kết hợp bao gồm cả cơ khí, điện và lập trình điều khiển, đòi hỏi sự chính xác cao và có thể ứng dụng trong nhiều lĩnh vực mang lại hiệu quả cao.

Trong quá trình thực hiện đề tài đã thiết kế cần nghiên cứu tính toán sao cho quá trình làm việc của mô hình là tốt nhất, ổn định nhất, công năng nhiều nhất.

3. Mục tiêu, đối tượng, phạm vi nghiên cứu

Trong nền sản xuất nói chung và ngành công nghiệp nói riêng tự động hoá đóng vai trò rất quan trọng nhằm tăng độ chính xác, tăng năng suất và tăng hiệu quả kinh tế quả kinh tế. Trong đó sự can thiệp của bàn tay con người trong quá trình sản xuất là rất ít. Và một dây chuyền sản xuất, quy trình sản xuất cuối cùng là đếm và đóng gói sản phẩm. Quy trình này có thể thực hiện bằng bàn tay con người, nhưng để thao tác với những sản phẩm có khối lượng lớn thì việc thay thế bằng máy móc thiết bị là điều tất yếu để tăng năng suất, giảm bớt các công việc nặng nhọc cho con người.

Mục đích của đề tài là “Xây dựng mô hình đếm và đóng sản phẩm vào hộp.” Mô hình được sử dụng cho mục đích dạy học, học tập nghiên cứu trong phòng thí nghiệm đối với học sinh, sinh viên.

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là “mô hình dây chuyền băng tải đếm và đóng sản phẩm vào hộp” với kích thước thu nhỏ theo tỉ lệ 1/10.

Phạm vi nghiên cứu:

- Tìm hiểu về các loại băng tải thường sử dụng trong thực tế.
- Tìm hiểu về những ứng dụng của PLC trong điều khiển truyền động băng tải.
- Xây dựng mô hình đếm và đóng sản phẩm vào hộp.

4. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp phân tích nghiên cứu tài liệu kết hợp với tìm kiếm thông tin.

5. Kết quả đạt được của đề tài

Đề tài sẽ là cơ sở quan trọng để các giảng viên có điều kiện giới thiệu một cách trực quan nhất cho sinh viên nghiên cứu, tìm hiểu về mô hình dây chuyền sản xuất trong thực tế được thực hiện một cách tự động hoá. Bên cạnh đó mô hình cũng đáp ứng được yêu cầu về đào tạo thực hành tại trường trong điều kiện trong thực tế thừa cho phép sinh viên được đi thực tế tại cơ sở sản xuất.

Đề tài cũng là một tài liệu tham khảo hữu ích cho các bạn đồng nghiệp, các bạn sinh viên trong công việc cũng như trong quá trình học tập của mình.

CHƯƠNG 1

GIỚI THIỆU VỀ CÁC LOẠI BĂNG TẢI

1.1 Giới thiệu chung.

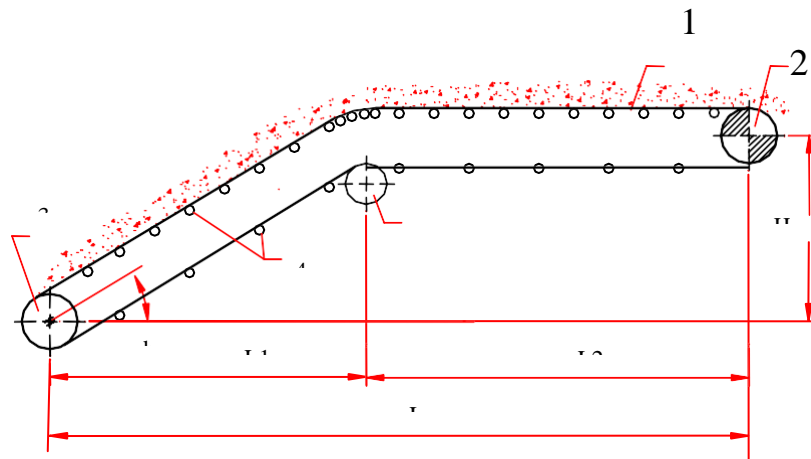
Băng tải thường được dùng để di chuyển các vật liệu đơn giản và vật liệu rời theo phương ngang và phương nghiêng. Trong các dây chuyền sản xuất, các thiết bị này được sử dụng rộng rãi như những phương tiện để vận chuyển các cơ cấu nhẹ, trong các xưởng luyện kim dùng để vận chuyển quặng, than đá, các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

Trên các kho bãi thì dùng để vận chuyển các loại hàng bưu kiện, vật liệu hạt. Trong một số các 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 Ưu điểm của băng tải.

- Có cấu tạo đơn giản
- Có khả năng vận chuyển vật liệu theo phương nằm ngang hoặc hơi nghiêng,
- Nghiêng với khoảng cách lớn
- Làm việc êm
- Năng suất cao
- Số lượng sản phẩm vận chuyển lớn
- Kết cấu đơn giản
- Sửa chữa thuận tiện.
- 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.
- Hệ thống băng tải, băng chuyền có thể lắp đặt ở bất cứ nơi nào, mọi địa hình, không những mang lại hiệu quả kinh tế cao công giảm thiểu tai nạn trong lao động, đảm bảo tính an toàn lao động cao.

1.3 Cấu tạo chung của băng tải.



Hình 1.1: Cấu tạo chung 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.

1.4 Các loại băng tải thường dùng trong công nghiệp hiện nay.

Hệ thống băng tải là thiết bị truyền tải có tính kinh tế cao nhất trong ứng dụng vận chuyển hàng hoá, nguyên vật liệu, tư liệu sản xuất... Mỗi loại băng tải sẽ được ứng dụng để làm việc trong điều kiện môi trường khác nhau.:

Băng tải cao su: Thường được sử dụng để chuyển nguyên liệu than, kẽm, quặng... Từ vùng khai thác ra vùng tập kết loại này có thể lắp trên mọi địa hình và mọi khoảng cách.



Hình ảnh 1.2: Băng tải cao su

Băng tải con lăn: Là hệ thống băng tải gồm những con lăn được bố trí trên các giá dựng đứng thường dung trong công nghiệp thực phẩm , dùng để vận chuyển các hộp sản phẩm, giá đỡ thùng hàng.



Hình ảnh 1.3: Băng tải con lăn

Băng tải xích: Sử dụng trong các ngành công nghiệp, đặc biệt là công nghiệp sản xuất ô tô, xe máy thường sử dụng băng tải xích để truyền tải phụ tùng xe.



Hình ảnh 1.4: Băng tải xích

Băng tải xoắn ốc dùng trong công nghiệp thực phẩm và nước giải khát, bao bì dược phẩm và bán lẻ ... Băng tải vận chuyển liên tục theo một dòng liên tục.



Hình ảnh 1.5: Băng tải xoắn ốc

Băng tải rung: Thường sử dụng vận chuyển thực phẩm, phù hợp với môi trường khắc nghiệt.



Hình ảnh 1.6: Băng tải rung

Băng tải linh hoạt thường sử dụng trong vận chuyển bao bì thực phẩm , đóng gói công nghiệp dược phẩm.



Hình ảnh 1.7: Băng tải linh hoạt

Băng tải đứng: Thường vận chuyển hàng hoá giống như thang máy



Hình ảnh 1.8: Băng tải đứng

CHƯƠNG 2

ỨNG DỤNG PLC ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG

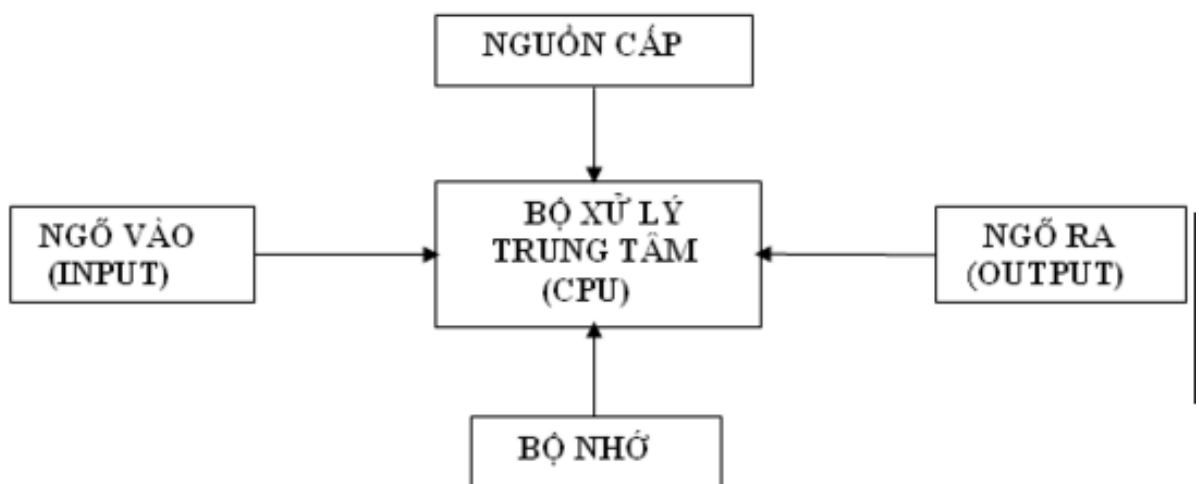
TRUYỀN ĐỘNG BĂNG TẢI

2.1 Giới thiệu về PLC.

PLC là một thiết bị cho phép thực hiện các thuật toán điều khiển số thông qua một ngôn ngữ lập trình. Toàn bộ chương trình điều khiển sẽ được lưu vào trong bộ nhớ của PLC. Điều này làm cho PLC giống như một máy tính, nghĩa là có bộ vi xử lý, một hệ điều hành, bộ nhớ để lưu các chương trình hỗ trợ điều khiển, dữ liệu, các cổng ra/vào để kết nối với các đối tượng điều khiển... Như vậy có thể thấy cấu trúc cơ bản của một PLC bao giờ cũng gồm các thành phần cơ bản sau :

- Mô đun nguồn
- Mô đun xử lý tín hiệu
- Mô đun vào
- Mô đun ra
- Mô đun nhớ
- Thiết bị lập trình

Ngoài các module chính như trên, PLC còn có các mô đun phụ trợ như mô đun giao tiếp mạng, truyền thông, module ghép nối các module chức năng để xử lý tín hiệu như module kết nối với các can nhiệt, module điều khiển động cơ bước, module kết nối với encoder, module đếm xung vào...



Các thành phần cơ bản của một PLC

Trạng thái ngõ vào của PLC được phát hiện và được lưu vào bộ nhớ đệm, (bộ nhớ trong PLC gồm các thành phần như sau: ROM, EPROM, EEPROM PLC) thực hiện các lệnh logic trên các trạng thái của chúng và thông qua chương trình trạng thái, ngõ ra được cập nhật và lưu vào bộ nhớ đệm. Sau đó, trạng thái ngõ ra trong bộ nhớ đệm được dùng để đóng/mở các tiếp điểm kích hoạt các thiết bị tương ứng. Như vậy, tất cả hoạt động của các thiết bị được điều khiển hoàn toàn tự động theo chương trình trong bộ nhớ. Chương trình được truyền nạp vào PLC thông qua những thiết bị lập trình chuyên dụng.

2.2 Ưu điểm hệ thống điều khiển dùng PLC.

Sự ra đời của hệ điều khiển PLC đã làm thay đổi hẳn hệ thống điều khiển cũng như các khái niệm thiết kế về chúng, hệ điều khiển dùng PLC có những ưu điểm sau:

- Giảm đến 80% số lượng dây nối.
- Công suất tiêu thụ của PLC rất thấp.
- Khả năng tự chẩn đoán do đó giúp cho việc sửa chữa được nhanh chóng và dễ dàng.
- Chức năng điều khiển thay đổi dễ dàng bằng thiết bị lập trình, khi không có các yêu cầu thay đổi các đầu vào ra thì không cần phải nâng cấp phần cứng
- Giảm thiểu số lượng rơle và timer so với hệ điều khiển cổ điển.
- Không hạn chế số lượng tiếp điểm sử dụng trong chương trình.
- Thời gian để một chu trình điều khiển hoàn thành chỉ mất vài ms, điều này làm tăng tốc độ và năng suất PLC.
- Chương trình điều khiển có thể được in ra giấy chỉ trong thời gian ngắn giúp thuận tiện cho vấn đề bảo trì và sửa chữa hệ thống.
- Chức năng lập trình dễ dàng, ngôn ngữ lập trình dễ hiểu, dễ học.
- Kích thước nhỏ gọn, dễ dàng bảo quản, sửa chữa.
- Dung lượng chương trình lớn để có thể chứa được nhiều chương trình phức tạp.
- Hoàn toàn tin cậy trong môi trường công nghiệp.
- Dễ dàng kết nối được với các thiết bị thông minh khác như: máy tính, kết nối

mạng Internet, các Modul mở rộng.

- Độ tin cậy cao, kích thước nhỏ.
- Giá bán cạnh tranh.

Đặc trưng của tất cả các dòng PLC bất kì là khả năng có thể lập trình được, chỉ số IP ở dải quy định cho phép PLC hoạt động trong môi trường khắc nghiệt công nghiệp, yếu tố bền vững thích nghi, độ tin cậy, tỉ lệ hư hỏng rất thấp, thay thế và hiệu chỉnh chương trình dễ dàng, khả năng nâng cấp các thiết bị ngoại vi hay mở rộng số lượng đầu vào nhập và đầu ra xuất được đáp ứng tùy nghi trong khả năng trên có thể xem là các tiêu chí đầu tiên cho chúng ta khi nghĩ đến thiết kế phần điều khiển. Từ các ưu điểm nêu trên, hiện nay PLC đã được ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực khác nhau trong hệ thống truyền động băng tải như:

- Hệ thống nâng vận chuyển.
- Dây chuyền đóng gói.
- Các robot lắp ráp sản phẩm .
- Điều khiển bơm.
- Dây chuyền xử lý hoá học.
- Công nghệ sản xuất giấy .
- Dây chuyền sản xuất thuỷ tinh.
- Sản xuất xi măng.
- Công nghệ chế biến thực phẩm.
- Dây chuyền chế tạo linh kiện bán dẫn.
- Dây chuyền lắp ráp Tivi.
- Dây chuyền may công nghiệp.
- Điều khiển thang máy.
- Dây chuyền sản xuất xe ô tô.
- Sản xuất vi mạch.

CHƯƠNG 3

THIẾT KẾ MÔ HÌNH

3.1 Các phần tử sử dụng trong mô hình.

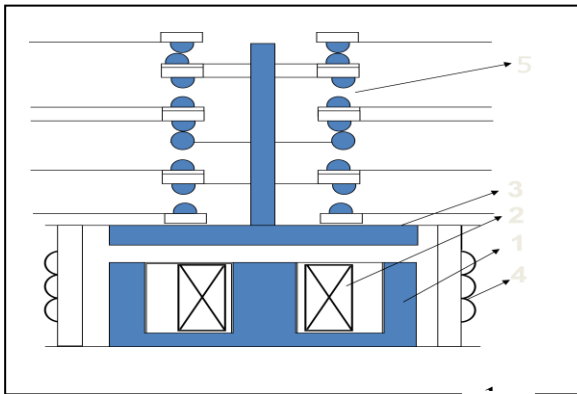
3.1.1 Rơ le trung gian.

3.1.1.1 Khái niệm

Rơ le trung gian là một loại khí cụ điện được dùng trong lĩnh vực điều khiển tự động, cơ cấu điện tử. Rơ le trung gian đóng vai trò điều khiển trung gian giữa các thiết bị điều khiển (Contactor, Rơle thời gian...)

3.1.1.2 Cấu tạo và nguyên lý làm việc

Cấu tạo của Rơle trung gian



1. Mạch từ

2. Cuộn dây

3. Nắp mạch từ

4. Lò xo nhả

5. Hệ thống tiếp điểm

Khi cuộn dây được cấp điện áp, lực điện từ trong cuộn dây xuất hiện lực này sẽ thắng lực của lò xo 4 và kéo nắp 3 về phía lõi thép của mạch từ, nên các tiếp điểm thường đóng mở ra còn các tiếp điểm thường mở đóng lại. Các thanh gắn tiếp điểm động làm bằng thép lò xo hoặc đồng lò xo mục đích để cho các tiếp điểm tiếp xúc với nhau tốt hơn. Rơle trung gian dùng để truyền tín hiệu của các rơle bảo vệ trong mạch điều khiển. Do đó số lượng tiếp điểm của rơle trung gian tương đối nhiều.

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

Trên rơ le có 3 kí hiệu là: NO, NC và COM.

+ COM (common): là chân chung, nó luôn được kết nối với 1 trong 2 chân còn lại. Còn việc nó kết nối chung với chân nào thì phụ thuộc vào trạng thái hoạt động của rơ le.

+ NC (Normally Closed): bình thường rơ le đóng. Nghĩa là khi rơ le ở trạng thái OFF, chân COM sẽ nối với chân này.

+ NO (Normally Open): Khi rơ le ở trạng thái ON (có dòng chạy qua cuộn dây) thì chân COM sẽ được nối với chân này.

Kết nối COM và NC dòng điện cần điều khiển khi rơ le ở trạng thái OFF. Và khi rơ le ON thì dòng này bị ngắt.

Ngược lại thì nối COM và NO.

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

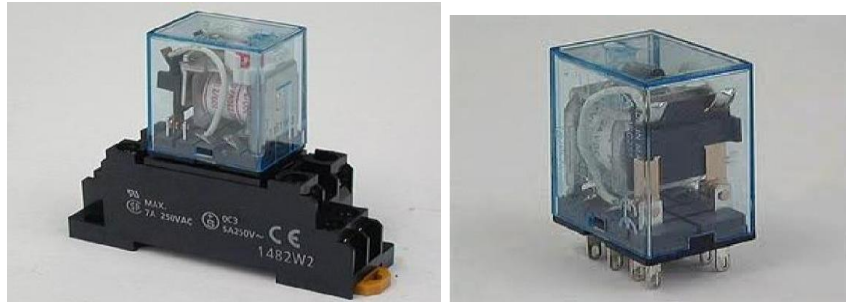
- Dòng làm việc của rơ le trung gian phải lớn hơn dòng điện định mức của động cơ $I_{lv} > 15,6 A$
- Điện áp định mức cấp cho cuộn hút của rơ le là mức điện áp mà khi đó rơ le sẽ hoạt động. Điện áp này phải phù hợp với bộ điều khiển PLC nên điện áp cuộn hút U_h là 24VDC.

Trong mô hình hệ thống đã sử dụng rơ le trung gian MY2NJ của OMRON.

Các thông số của MY2NJ :

- + Điện áp cuộn dây: 24 VDC có LED báo hiển thị.
- + Thông số của tiếp điểm: 5A - 24 VDC.

Hình 3.1: Rơ le MY2NJ của OMRON



3.1.2 Nút ấn.

3.1.2.1 Khái niệm

Nút ấn còn gọi là nút điều khiển, là một khí cụ điện dùng để đóng ngắt, các thiết bị điện, điện tử khác nhau, các dụng cụ báo hiệu, và cũng để chuyển đổi mạch điện điều khiển, tín hiệu, liên động, bảo vệ ở mạch điện một chiều điện áp đến 440V và mạch điện xoay chiều điện áp đến 500V, tần số $50 \div 60\text{Hz}$.

3.1.2.2 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 được thông dụng để khởi động, dừng, và đảo chiều quay động cơ điện bằng cách đóng và ngắt các mạch cuộn dây hút của các công tắc tơ, khởi động từ mắc ở mạch động lực của động cơ.

Nút ấn thường được đặt trên bảng điều khiển, ở tủ điện, trên hộp nút ấn.

Nút ấn có thể bền tới 1.000.000 lần đóng không tải và 200.000 lần đóng ngắt có tải.



Hình 3.2: Nút ấn stop .



Hình 3.3: Nút ấn start.

3.1.3 Động cơ

3.1.3.1 Giới thiệu động cơ một chiều.

Trong mô hình, vì sử dụng truyền động băng tải, không yêu cầu tải trọng lớn nên không cần động cơ có công suất lớn. Với yêu cầu khá đơn giản của băng tải như là

- Băng tải chạy liên tục, có thể dừng khi cần.
- Không đòi hỏi độ chính xác, tải trọng băng tải nhẹ.
- Dễ điều khiển, giá thành rẻ.

Vì vậy chỉ cần sử dụng loại động cơ 1 chiều có công suất nhỏ, khoảng 20 – 40 W, điện áp vào là 12 - 24 V. 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 một phạm vi hoạt động.

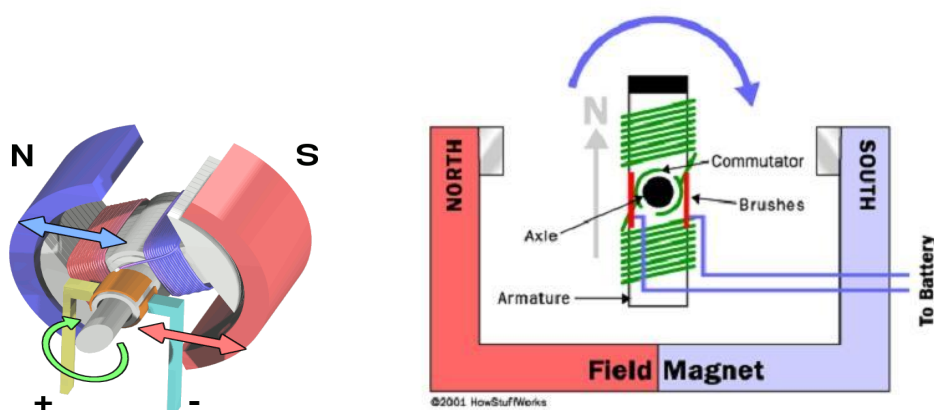
Động cơ điện 1 chiều trong dân dụng thường là các dạng động cơ hoạt động với điện áp thấp, dùng với những tải nhỏ. Trong công nghiệp, động cơ điện 1 chiều được sử dụng ở những nơi yêu cầu momen mở máy lớn hoặc yêu cầu điều chỉnh tốc độ bằng phẳng và trong phạm vi rộng.



Hình 3.4: Động cơ sử dụng trong mô hình

3.1.3.2 Cấu tạo của động cơ điện một chiều.

- Stator (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.
- 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 tỳ chặt lên cổ góp nhờ lò xo và giá chổi điện gắn trên nắp máy.



Hình 3.5: Cấu tạo động cơ điện một chiều.

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

Khi có một dòng điện chạy qua cuộn dây quấn xung quanh một lõi sắt non, cạnh phía bên cực dương sẽ bị tác động bởi một lực hướng lên, trong khi cạnh đối diện lại bị tác động bằng một lực hướng xuống theo nguyên lý bàn tay trái của Fleming. Các lực này gây tác động quay lên cuộn dây, và làm cho rotor quay. Để làm cho rô to quay liên tục và đúng chiều, một bộ cổ góp điện sẽ làm chuyển mạch dòng điện sau mỗi vị trí ứng với 1/2 chu kỳ. Chỉ có vấn đề là khi mặt của cuộn dây song song với các đường sức từ trường. Nghĩa là lực quay của động cơ bằng 0 khi cuộn dây lệch 90° so với phương ban đầu của nó, khi đó Rô to sẽ quay

theo quán tính. Trong các máy điện 1 chiều lớn, người ta có nhiều cuộn dây nối ra nhiều phiến góp khác nhau trên cổ góp. Nhờ vậy dòng điện và lực quay được liên tục và hầu như không bị thay đổi theo các vị trí khác nhau của Rôto.

3.1.4. Cảm biến

3.1.4.1 Khái niệm chung

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):

$$S=F(m)$$

(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).

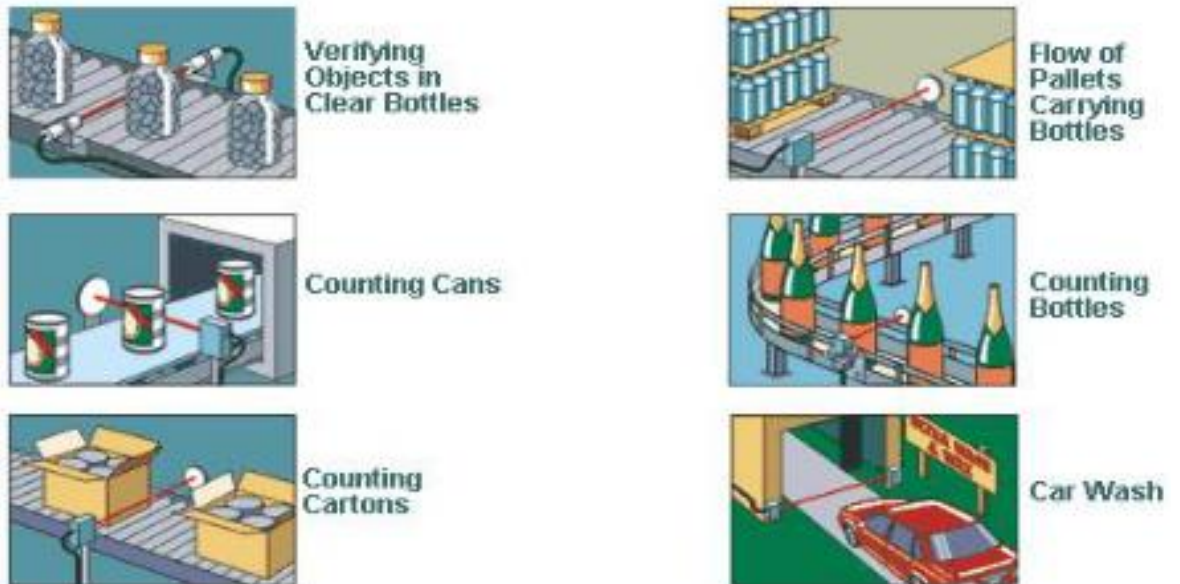
Phương trình của cảm biến được viết như sau : $Y = f(X)$

Trong đó X- đại lượng không điện cần đo

Y- đại lượng điện sau chuyển đổi

Một số ứng dụng của Cảm biến

- Điều khiển từ xa.
- Xác định vật cản.
- Xác định vị trí...



3.1.4.2 Cảm biến dùng trong hệ thống.

Cảm biến quang được ứng dụng rộng rãi trong hầu hết các nhà máy Công nghiệp để phát hiện từ xa vật thể, đo lường khoảng cách hoặc tốc độ di chuyển của đối tượng,... Đặc biệt tại một số vị trí trong dây truyền, cảm biến quang là một lựa chọn không thể thay thế.

Cảm biến quang điện (Photoelectric Sensor) thực chất chúng là do các linh kiện quang điện tạo thành. Khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào bề mặt của cảm biến quang, chúng sẽ thay đổi tính chất. Tín hiệu quang được biến đổi thành tín hiệu điện nhờ hiện tượng phát xạ điện tử ở cực catot (Cathode) khi có một lượng ánh sáng chiếu vào. Từ đó cảm biến sẽ đưa ra đầu ra để tác động theo yêu cầu công nghệ.

Thông thường, cảm biến quang được chia làm 3 loại:

- Cảm biến quang thu phát
- Cảm biến quang phản xạ gương
- Cảm biến quang khuếch tán

Hình 3.6: Sensor E3F-DS10C4 của Omoron.

Đặc tính kỹ thuật của sensor E3F – DS10C4:



Cảm biến quang điện hình trụ chống nhiễu tốt với công nghệ Photo-IC. Khoảng cách phát hiện khoảng 10cm với bộ điều khiển độ nhạy cho bộ khuếch tán.

- Khoảng cách phát hiện là 100 mm.
 - Đặc tính trễ : tối đa 20% khoảng cách phát hiện.
 - Đầu ra: DC 3 - dây NPN NO.
 - Vật cảm biến nhỏ nhất: 10x10mm.
-
- Nguồn sáng (bước sóng) : LED hồng ngoại (880nm).

3.2 Thiết kế mạch động lực và mạch điều khiển.

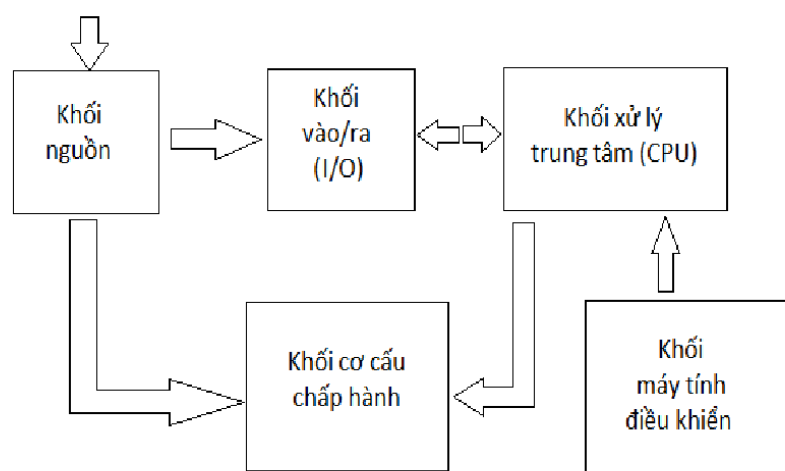
Yêu cầu:

- 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 S7-200 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

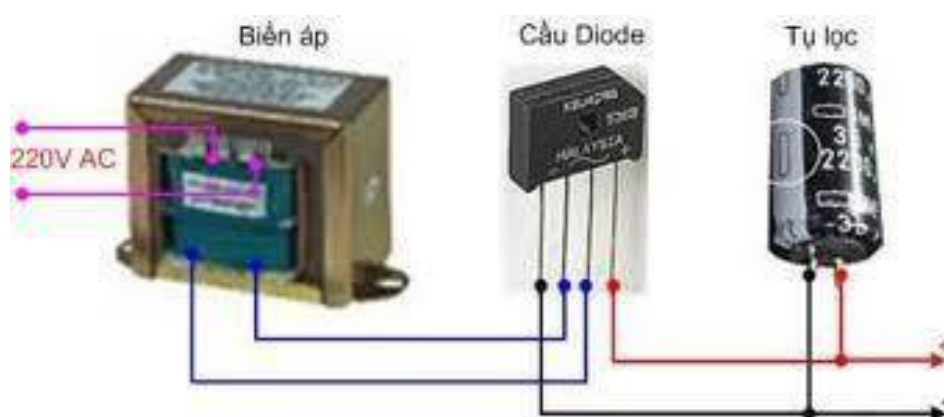


Hình 3.7: Sơ đồ khối của hệ thống.

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:



Hình 3.8: Khối nguồn.

- 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.

Khối xử lý trung tâm PLC.

Là bộ điều khiển logic lập trình PLC S7-200 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.

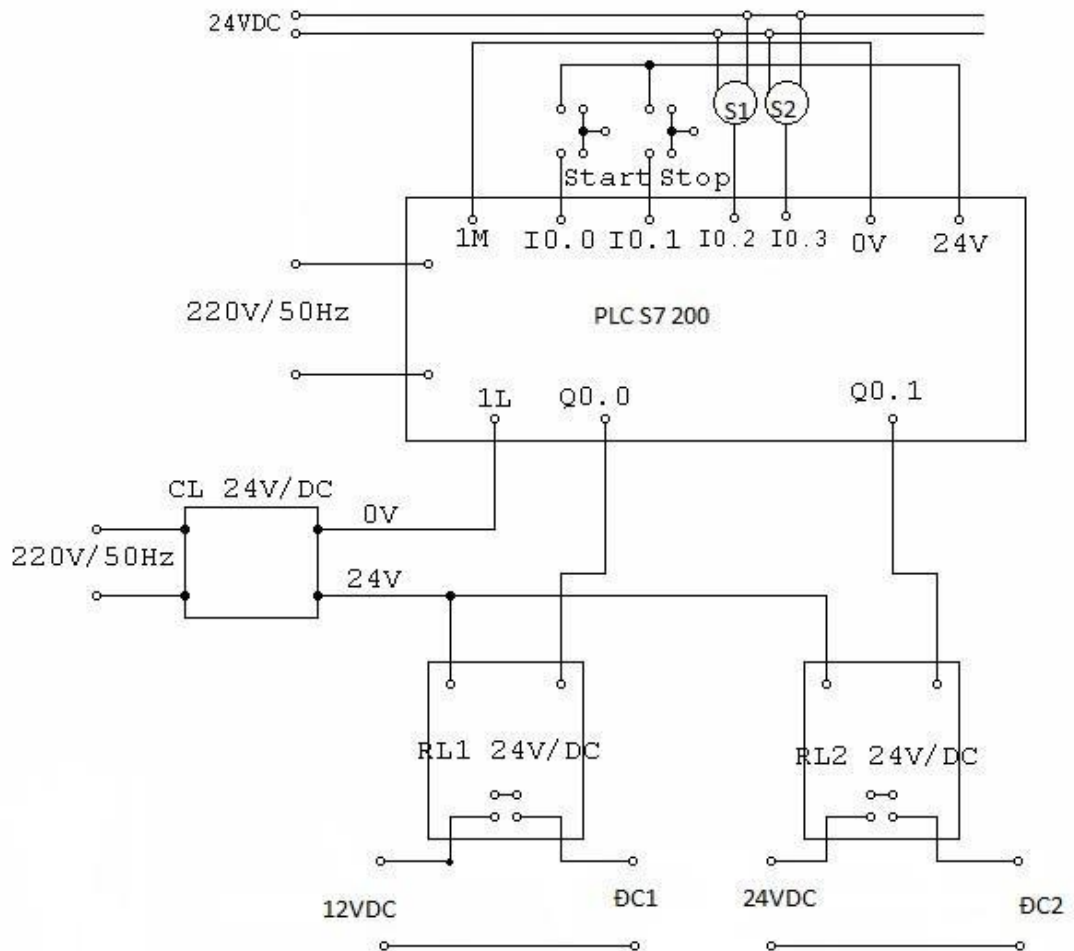
Khối máy tính điều khiển.

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.

Khối cơ cấu chấp hành.

Gồm 2 động cơ thực hiện truyền động 2 băng tải để di chuyển sản phẩm và hộp

Sơ đồ mạch điều khiển ứng dụng PLC.



Gồm:

Nguồn điện 24V: cung cấp điện cho động cơ

Nguồn điện 1 pha 220V/50Hz: cấp nguồn cho bộ PLC S7- 200 và CL 24V/DC.

Bộ PLC S7- 200: điều khiển cấp nguồn cho cuộn hút của các role trung gian.

Mạch nguồn 24V/DC: chỉnh lưu thành điện áp một chiều cấp cho PLC S7- 200 và cấp nguồn cho role trung gian.

2 nút nhấn: Start dùng để khởi động động cơ, cho hệ thống bắt đầu hoạt động.

Stop dùng để dừng động cơ.

2 role trung gian: chuyển tín hiệu từ PLC S7-200 tới các contactor K1 và K2

Giới thiệu băng tải dùng trong mô hình.

Do băng tải dùng trong hệ thống làm nhiệm vụ vận chuyển sản phẩm nên trong mô hình đã lựa chọn hệ thống dây chuyền trong nhà máy với những lý do sau đây:

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

3.3 Thiết kế phần mềm.

Yêu cầu công nghệ.

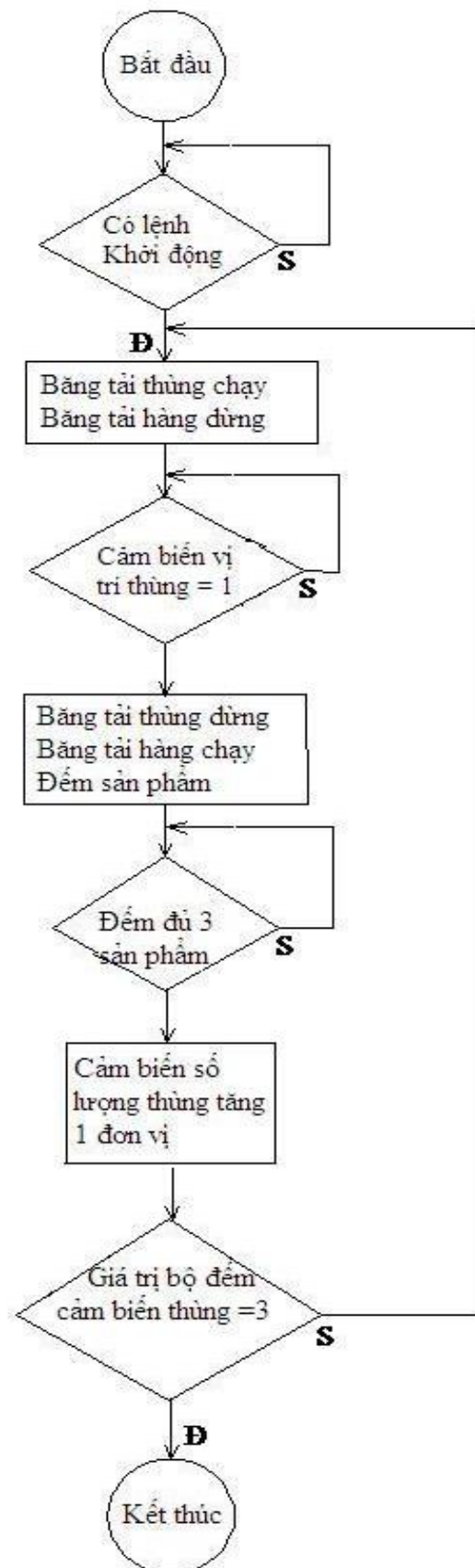
Khi nhấn nút khởi động PB1 Start băng tải BT2 mang hộp đựng sản phẩm di chuyển . Cảm biến 2 phát hiện sự có mặt của hộp đựng sản phẩm, băng tải BT2dừng lại. Băng tải BT1 dịch chuyển, sản phẩm di chuyển vào hộp đựng, số lượng sản phẩm được đếm bởi một cảm biến quang S1 khi đếm được 5 sản phẩm thì băng tải BT1 dừng. Tiếp tục BT2 dịch chuyển để đóng gói hộp mới . Bộ đếm được Reset và hoạt động lặp lại cho đến khi nút nhấn dừng PB2 Stop được nhấn.

Các đầu vào/ra.

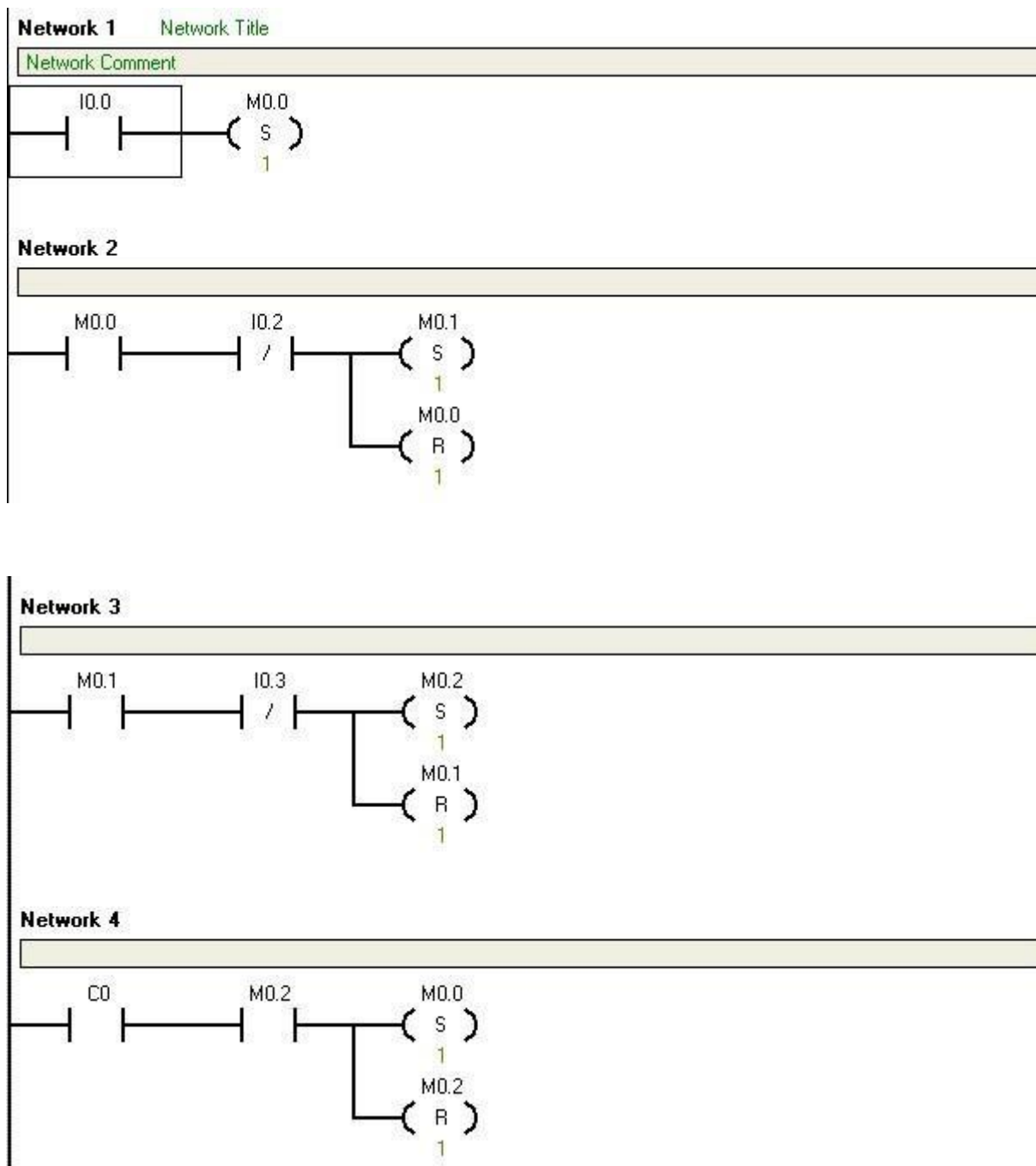
| Các đầu vào | | | |
|--------------------|---------|----------|-------------------------------|
| STT | Địa chỉ | Ký hiệu | Chức năng |
| 1 | I0.0 | Start | Khởi động băng chuyền |
| 2 | I0.1 | Stop | Dừng hệ thống băng chuyền |
| 3 | I0.2 | Cảm biến | Dừng hộp băng chuyền dưới |
| 4 | I0.3 | Cảm biến | Đếm sản phẩm băng chuyền trên |
| Các đầu ra | | | |
| 1 | Q0.0 | | Động cơ băng chuyền dưới |
| 2 | Q0.1 | | Động cơ băng chuyền trên |

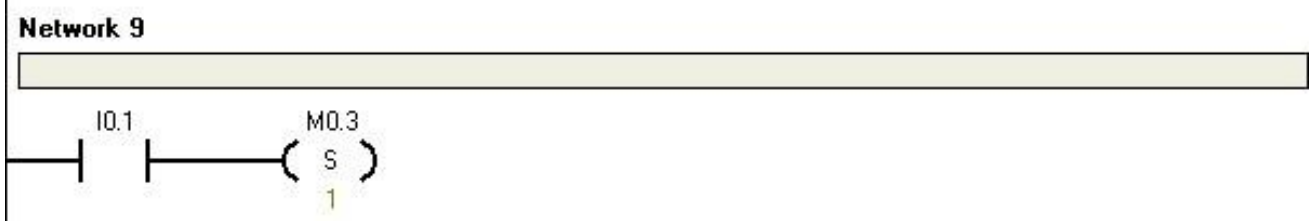
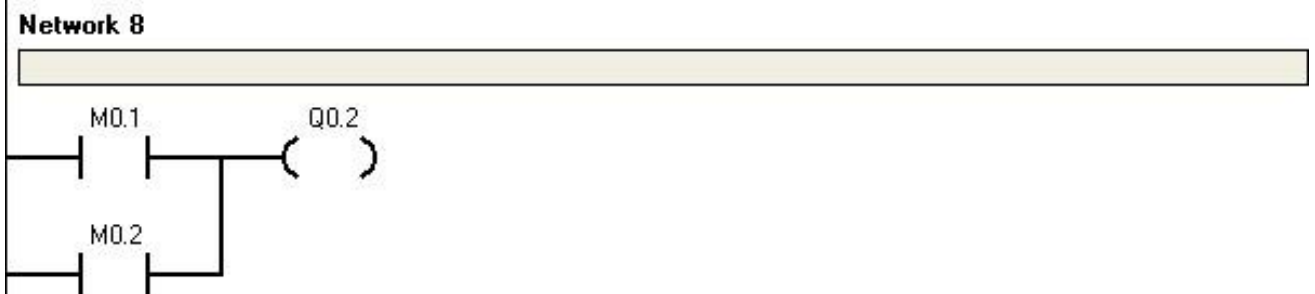
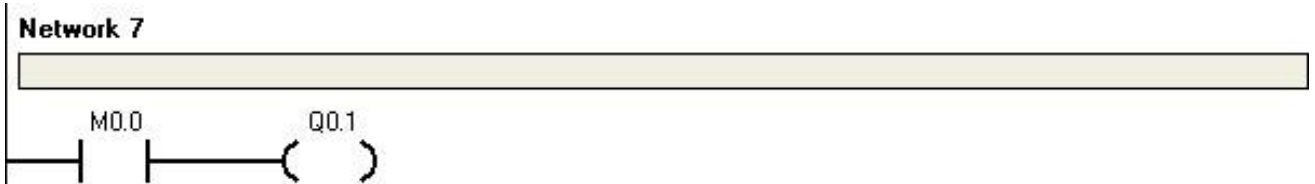
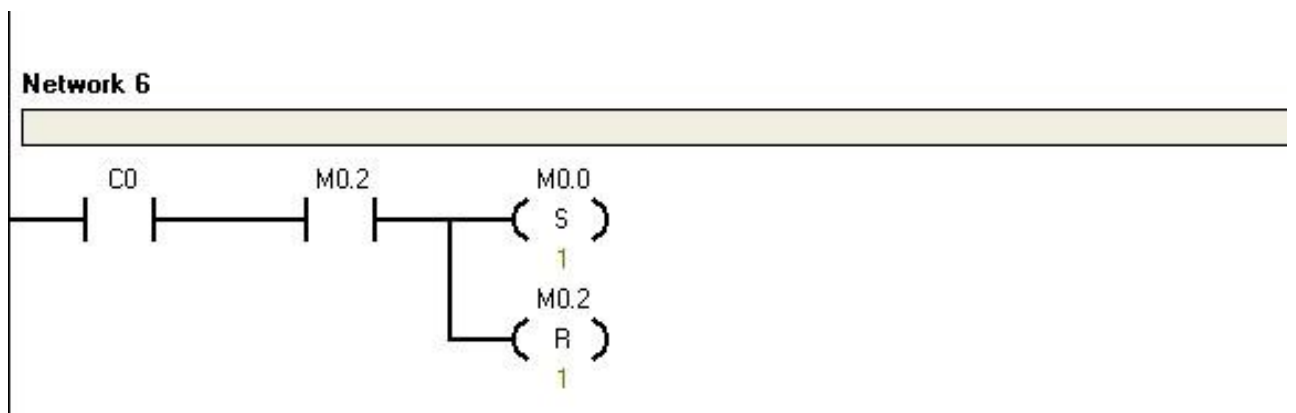
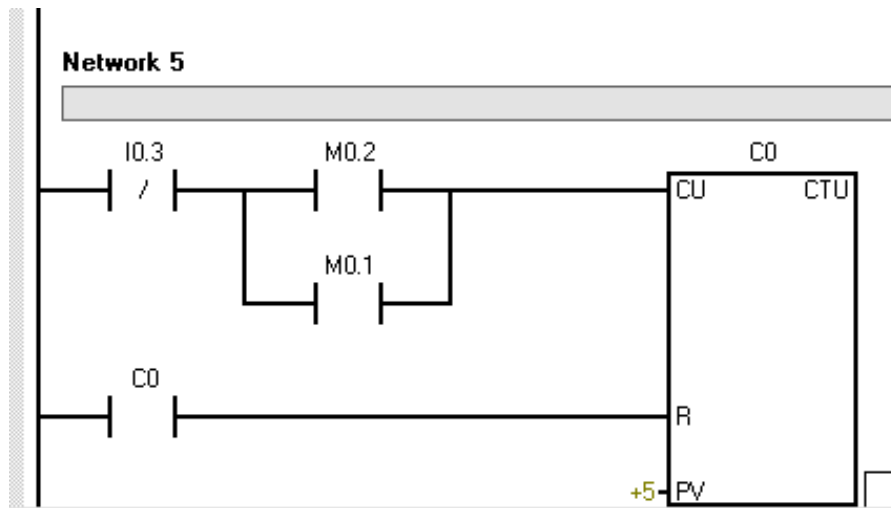
Bảng 3.1. Các đầu vào ra.

Lưu đồ thuật toán.

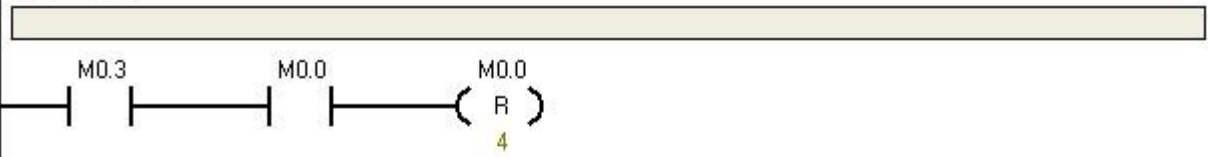


Chương trình đếm và đóng sản phẩm.

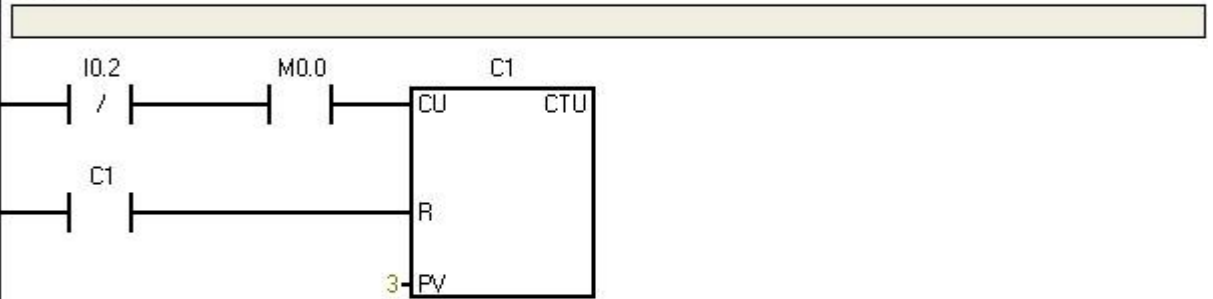




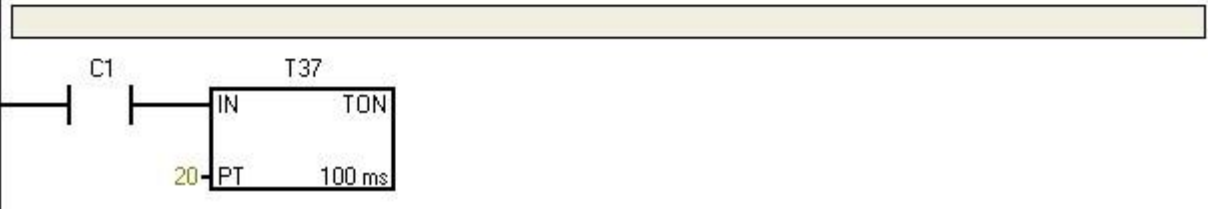
Network 10



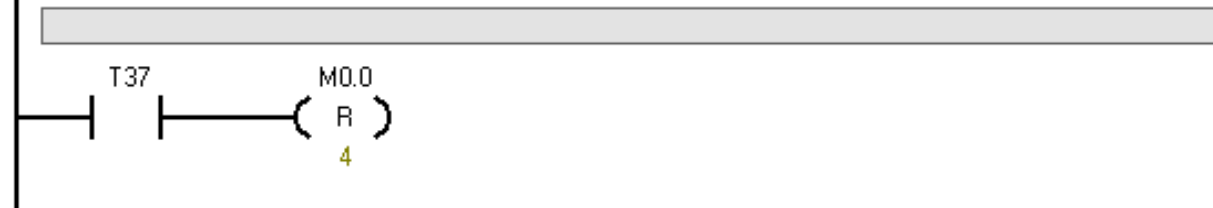
Network 11



Network 12



Network 13



KẾT LUẬN

Sau thời gian thực hiện “ Xây dựng mô hình dây chuyền đếm và đóng sản phẩm vào hộp” là mô hình học tập nghiên cứu đối với sinh viên, đến nay tác giả đã hoàn thành mô hình của mình. Nội dung chính của đề tài bao gồm:

Phân kiến thức:

Tìm hiểu về hệ thống băng tải.

Tìm hiểu về bộ điều khiển lập trình PLC S7-200.

Tìm hiểu quy trình công nghệ băng chuyền đóng và đếm sản phẩm.

Tìm hiểu về cảm biến quang.

Phân thiết kế thi công:

Viết chương trình điều khiển.

Thi công chạy thử mô hình thực tế.

Trong quá trình thực hiện xây dựng mô hình vẫn không tránh khỏi những sai sót. mong rằng đề tài này sẽ tiếp tục nghiên cứu và khắc phục những mặt hạn chế của đề tài, để tạo ra một mô hình học tập hữu ích phục vụ cho việc học tập nghiên cứu đối với học sinh sinh viên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Thúc Minh , *Khí cụ điện*, Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia Hà Nội .
2. Lê Thành Bắc (2001), *Giáo trình thiết bị điện*, Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật.
3. GS TSKH Thân Ngọc Hoàn (1999), *Máy điện*, Nhà xuất bản Giao Thông Vận Tải.
4. Hoàng Minh Công, *Giáo trình cảm biến*, Nhà xuất bản Xây Dựng.
5. Nguyễn Doãn Phước, Phan Xuân Minh (1997), *Tự động hoá Simatic S7-200* Nhà xuất bản Khoa Học Kỹ Thuật.
6. Giáo trình tính toán thiết kế hệ dẫn động cơ khí – 123.Doc.
7. Giáo trình điều khiển lập trình PLC nâng cao - tailieu.vn.