

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG



ISO 9001:2015

NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG PHÂN LOẠI SẢN PHẨM THEO CHIỀU CAO BẰNG PLC

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

HẢI PHÒNG - 2018

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG



ISO 9001:2008

NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG PHÂN LOẠI SẢN PHẨM THEO CHIỀU CAO BẰNG PLC

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên: Bùi Trung Kiên

Người hướng dẫn: TS. Nguyễn Trọng Thắng

HẢI PHÒNG - 2018

Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam

Độc lập – Tự Do – Hạnh Phúc

-----o0o-----

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Bùi Trung Kiên – MSV : 1412401013

Lớp : ĐC1801- Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp

Tên đề tài : Nghiên cứu hệ thống phân loại sản phẩm theo chiều cao bằng PLC

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.....:

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên : Nguyễn Trọng Thắng
Học hàm, học vị : Tiến sĩ
Cơ quan công tác : Trường Đại học dân lập Hải Phòng
Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên :
Học hàm, học vị :
Cơ quan công tác :
Nội dung hướng dẫn :

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2018.

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày.....tháng.....năm 2018

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N

Sinh viên Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Bùi Trung Kiên T.S Nguyễn Trọng Thắng

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2018

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGƯT TRẦN HỮU NGHỊ

PHẦN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp.

.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của Đ.T.T.N (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N, trên các mặt lý luận thực tiễn, tính toán giá trị sử dụng, chất lượng các bản vẽ..)

.....
.....
.....
.....
.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn

(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày.....tháng.....năm 2018

Cán bộ hướng dẫn chính

(Ký và ghi rõ họ tên)

NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA NGƯỜI CHĂM PHẢN BIỆN

ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

1. Đánh giá chất lượng đề tài tốt nghiệp về các mặt thu thập và phân tích số liệu ban đầu, cơ sở lý luận chọn phương án tối ưu, cách tính toán chất lượng thuyết minh và bản vẽ, giá trị lý luận và thực tiễn đề tài.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Cho điểm của cán bộ chấm phản biện

(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày.....tháng.....năm 2018

Người chấm phản biện

(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay hệ thống điều khiển tự động không còn quá xa lạ với chúng ta. Nó được ra đời từ rất sớm, nhằm đáp ứng được nhu cầu thiết yếu trong cuộc sống của con người. Và đặc biệt trong sản xuất, công nghệ tự động rất phát triển và nó đã giải quyết được rất nhiều vấn đề mà một người bình thường khó có thể làm được. Ngày càng nhiều các thiết bị tiên tiến đòi hỏi khả năng xử lý, mức độ hoàn hảo, sự chính xác của các hệ thống sản xuất ngày một cao hơn, đáp ứng nhu cầu sản xuất về số lượng, chất lượng, thẩm mỹ ngày càng cao của xã hội. Vì vậy điều khiển tự động đã trở thành một ngành khoa học kỹ thuật chuyên nghiên cứu và ứng dụng của ngành điều khiển tự động vào lao động sản xuất, đời sống sinh hoạt của con người.

Bên cạnh đó PLC được ra đời và nó ngày càng phát triển vì những tính năng ưu việt mà nó có được. Từ khi PLC ra đời nó đã thay thế một số phương pháp cũ, nhờ khả năng điều khiển thiết bị dễ dàng và linh hoạt dựa vào việc lập trình dựa trên những tập lệnh logic cơ bản. Để tìm hiểu rõ hơn về PLC em xin chọn đề tài “ **Nghiên cứu phân loại sản phẩm theo chiều cao bằng PLC** ”. Do sự hướng dẫn của Tiến sĩ Nguyễn Trọng Thắng đã thực hiện.

Đề tài gồm những nội dung sau:

Chương 1: Sơ lược về hệ thống phân loại sản phẩm bằng chiều cao

Chương 2: Tổng quan về PLC

Chương 3: Thiết kế mô hình

Trong quá trình thực hiện đề em đã cố gắng tìm hiểu. Nhưng do khả năng còn hạn chế nên có những sai sót mong nhận được sự thông cảm từ quý thầy cô.

MỤC LỤC

| | |
|---|-----------|
| LỜI MỞ ĐẦU | 1 |
| CHƯƠNG 1. SƠ LƯỢC VỀ HỆ THỐNG PHÂN LOẠI SẢN PHẨM | |
| THEO KÍCH THƯỚC..... | 2 |
| 1.1. ĐẶT VẤN ĐỀ..... | 2 |
| 1.2. CÁC BẢNG CHUYỂN PHÂN LOẠI SẢN PHẨM HIỆN NAY..... | 3 |
| 1.2.1. Các loại băng tải sử dụng hiện nay. | 3 |
| 1.3. Giới thiệu chung. | 3 |
| 1.3.1. Ưu điểm của băng tải..... | 3 |
| 1.3.2.. Cấu tạo chung của băng tải. | 4 |
| 1. 4. Các loại băng tải trên thị trường hiện nay..... | 4 |
| 1.4.1 Các loại băng chuyền phân loại sản phẩm hiện nay..... | 5 |
| 1.4.2 GIỚI THIỆU BĂNG TẢI DỪNG TRONG MÔ HÌNH..... | 7 |
| CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN VỀ BỘ ĐIỀU KHIỂN PLC S7-200..... | 12 |
| 2.1. SƠ LƯỢC VỀ SỰ PHÁT TRIỂN..... | 12 |
| 2.2. TỔNG QUAN VỀ BỘ ĐIỀU KHIỂN LOGIC KHẢ TRÌNH PLC | 13 |
| 2.2.1. Khái niệm về PLC. | 13 |

| | |
|--|----|
| 2.2.2. Giới thiệu về PLC..... | 14 |
| 2.2.3. Lợi ích của việc sử dụng PLC..... | 16 |
| 2.2.4. Ưu, nhược điểm khi lập trình hệ thống điều khiển PLC..... | 19 |
| 2.2.4.1. Ưu điểm của PLC. | 19 |
| 2.2.4.2. Nhược điểm của PLC. | 21 |
| 2.2.5. Cấu trúc của PLC..... | 21 |
| 2.2.6. Cấu trúc bên trong cơ bản của PLC. | 26 |
| 2.3. GIỚI THIỆU BỘ ĐIỀU KHIỂN LOGIC KHẢ TRÌNH PLC S7– 200. . | 28 |
| 2.3.1 Giới thiệu chung. | 28 |
| 2.3.2 Đặc điểm và thông số của một số loại CPU S7-200. | 30 |
| 2.3.3. Ngôn ngữ lập trình của bộ điều khiển PLC..... | 34 |

| | |
|--|-----------|
| CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ XÂY DỰNG MÔ HÌNH..... | 35 |
| 3.1. CÁC PHẦN TỬ SỬ DỤNG TRONG MÔ HÌNH. | 35 |
| 3.1.1 Rơ le trung gian. | 35 |
| 3.1.1.1 Khái niệm chung về rơ le..... | 35 |
| 3.1.1.2 Phân loại rơ le..... | 36 |
| 3.1.1.3. Đặc tính vào ra của rơle..... | 37 |
| 3.1.1.4. Rơ le trung gian. | 38 |
| 3.1.2. Nút ấn. | 43 |
| 3.1.2.1. Khái niệm. | 43 |
| 3.1.2.2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc..... | 43 |
| 3.1.3. Động cơ sử dụng trong mô hình. | 46 |
| 3.1.3.1 Giới thiệu động cơ 1 chiều..... | 46 |
| 3.1.3.3. Nguyên lý làm việc của động cơ điện 1 chiều. | 47 |
| 3.1.3.4. Phân loại động cơ điện 1 chiều. | 48 |
| 3.1.3.5. Phương trình đặc tính cơ của động cơ điện 1 chiều. | 49 |
| 3.1.4 Cảm biến quang..... | 53 |
| 3.1.4.1 Khái niệm. | 53 |

| | |
|---|-----------|
| 3.1.4.2 Phân loại cảm biến..... | 54 |
| 3.1.4.3. Cảm biến dùng trong hệ thống..... | 55 |
| 3.2. THIẾT KẾ MẠCH ĐỘNG LỰC VÀ MẠCH ĐIỀU KHIỂN..... | 58 |
| 3.3. THIẾT KẾ PHẦN MỀM. | 61 |
| 3.3.1 Yêu cầu công nghệ. | 61 |
| 3.3.2. Các đầu vào/ra: | 62 |
| 3.3.3. Sơ đồ thuật giải..... | 64 |
| 3.3.4. Chương trình điều khiển phân loại sản phẩm. | 65 |
| KẾT LUẬN | 68 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO..... | 69 |

Chương 1.

SƠ LƯỢC VỀ HỆ THỐNG PHÂN LOẠI SẢN PHẨM.

1.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

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, cung cấp thông tin.... 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. Xuất phát từ những đợt đi thực tập tốt nghiệp tại nhà máy, các khu công nghiệp và tham quan các doanh nghiệp sản xuất, chúng em đã được thấy nhiều khâu được tự động hóa trong quá trình sản xuất. 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 nâng gấp phân loại sản phẩm. 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. Từ những điều đã được nhìn thấy trong thực tế cuộc sống và những kiến thức mà em đã học được ở trường muốn tạo ra hiệu suất lao động lên gấp nhiều lần, đồng thời vẫn đảm bảo được độ chính xác cao về kích thước. Nên chúng em đã quyết định thiết kế và thi công một mô hình sử dụng băng chuyền để phân loại sản phẩm vì nó rất gần gũi với thực tế, vì trong thực tế có nhiều sản phẩm được sản xuất ra đòi hỏi phải có kích thước tương đối chính xác và nó thật sự rất có ý nghĩa đối với chúng em, góp phần làm cho xã hội ngày càng phát triển mạnh hơn, để xứng tầm với sự phát triển của thế giới.

1.2 CÁC 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. Bởi vì trước đây khi ngành công nghiệp chưa được phát triển, công việc này do con người đảm nhận bằng mắt thường, bằng kinh nghiệm và sự ghi nhớ, trực tiếp phân loại các sản phẩm đạt yêu cầu hoặc loại bỏ phế phẩm bằng tay. Tuy vậy công việc 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. Điều đó sẽ ảnh hưởng trực tiếp tới chất lượng sản phẩm và uy tín của nhà sản xuất. Vì thế hệ thống tự động phân loại sản phẩm ra đời để đáp ứng nhu cầu cấp bách này. 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 ảnh v.v... 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 đc 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 luận văn này, em sẽ làm một mô hình rất nhỏ nhưng có chức năng gần như tương tự ngoài thực tế. Đó là: tạo ra một dây chuyền băng tải để vận chuyển sản phẩm, phân loại sản phẩm theo kích thước đã được đặt trước.

1.3. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ ĐỀ TÀI

Hiện nay đất nước ta đang trong quá trình Công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Chính vì vậy có rất nhiều khu công nghiệp đã và đang được hình thành với nhiều dây chuyền thiết bị hoạt động hiện đại cùng với sự đầu tư và góp vốn đến từ các nước khác trên thế giới.

Trong những thập niên gần đây, các thiết bị điện tử được ứng dụng rộng rãi trên khắp thế giới. Sự đa dạng và phát triển của các ngành không ngừng biến đổi. Điện tử là một trong những ngành kỹ thuật tinh vi của thế giới, nó là một phương tiện gần như không thể thiếu trong mọi lĩnh vực như : Viễn thông, y khoa, các phòng thí nghiệm, nghiên cứu, v...v.. nó đảm bảo hiệu suất trong công việc cũng như độ tin cậy thỏa mãn cho người sử dụng, điện tử là một ngành mà tín hiệu vận động đặt trên cơ sở dòng điện và điện áp. Từ những linh kiện nhỏ và đơn giản ta có thể tạo ra những thiết bị thật hữu dụng trong cuộc sống hàng ngày và đặc biệt trong sản xuất. Những thiết bị tinh vi giúp giải phóng sức lao động, tạo ra hiệu suất lao động chưa từng có một máy hoạt động có thể thay thế cho vài chục nhân công, thậm chí còn hơn thế nữa.

Sự kết hợp giữa ngành điện – điện tử và ngành cơ khí là một bước tiến quan trọng trong sự phát triển của tự động hóa trong công nghiệp. Hiện nay Đất nước ta đang trong quá trình phát triển và hội nhập, chính vì thế các mặt hàng được sản xuất ra không những đạt tiêu chuẩn về chất lượng, mà còn đòi hỏi phải có độ chính xác cao về hình dạng, kích thước, trọng lượng... Cho nên từ đó các khu công nghiệp được hình thành với nhiều dây chuyền thiết bị máy móc hiện đại để phối hợp với nhu cầu sản xuất, để tạo ra năng suất cao hơn trong quá trình sản xuất. Trong các Nhà máy, các sản phẩm được sản xuất ra trước khi được xuất xưởng thì phải trải qua nhiều giai đoạn kiểm tra sản phẩm. Tùy theo sản phẩm được sản xuất ra mà nó phải được kiểm tra qua các khâu khác nhau, chẳng hạn như kiểm tra về chất lượng, kích thước, hình dạng, hoặc trọng lượng ... Trong đề tài này, chúng em xin thực hiện việc : “ ***Ứng dụng PLC S7-200 trong phân loại sản phẩm theo kích thước***”. Đề tài này sẽ giúp cho chúng em phần nào hiểu rõ hơn về cách thức hoạt động của các dây chuyền thiết bị được dùng trong việc phân loại sản phẩm, đồng thời ứng dụng PLC vào việc điều khiển chúng, cũng như các hệ thống băng chuyền.

Đề tài này được trình bày theo dạng mô hình mô phỏng. Nên trong quá trình thực hiện luận văn này không tránh khỏi những sai sót. Kính mong quý Thầy Cô góp ý để hoàn thiện tốt hơn nữa.

Ngày nay, việc tập trung hóa - tự động hóa công tác quản lý, giám sát và điều khiển các hệ thống tự động nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất, tránh rủi ro, tiết kiệm chi phí, hạn chế nhân công là một xu hướng tất yếu của quá trình sản xuất. Cùng với tốc độ phát triển nhanh chóng của kỹ thuật vi điện tử, kỹ thuật truyền thông và công nghệ phần mềm trong thời gian qua, điều khiển tự động đã ra đời và phát triển càng ngày càng đa dạng đáp ứng các yêu cầu, đòi hỏi quá trình tự động trong các lĩnh vực công nghiệp. Chính vì vậy phải lựa chọn quá trình điều khiển nào cho phù hợp với yêu cầu thực tế, điều kiện cơ sở vật chất cho phép, tiết kiệm chi phí vận hành, nâng cao hiệu quả sản xuất, dễ dàng bảo trì, sửa chữa hệ thống khi có sự cố. Thực tiễn đó đã đặt ra vấn đề là làm sao để quản lý các nhà máy sản xuất hiệu quả nhất, tiết kiệm nhất và an toàn nhất.

1.4. CÁC LOẠI BĂNG TẢI SỬ DỤNG HIỆN NAY.

1.4.1. 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 thì dùng vận chuyển nhiên liệu.

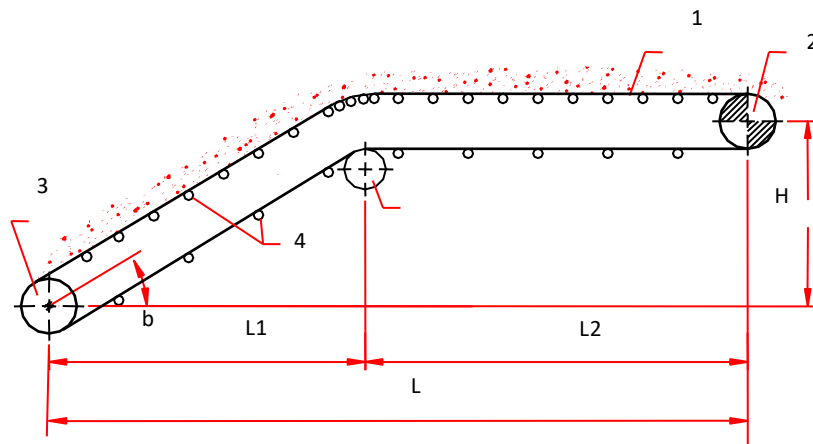
Trên các kho bãi thì dùng để vận chuyển các loại hàng bưu kiện, vật liệu hạt hoặc 1 số sản phẩm khác. Trong 1 số ngành công nghiệp nhẹ, công nghiệp thực phẩm, hóa chất thì dùng để vận chuyển các sản phẩm đã hoàn thành và chưa hoàn thành giữa các công đoạn, các phân xưởng, đồng thời cũng dùng để loại bỏ các sản phẩm không dùng được.

1.4.2. 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 chuyên khác không lớn lắm.

1.4.3. Cấu tạo chung của băng tải.



Hình 1.1: Cấu tạo chung băng chuyên.

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.
5. Bộ phận đổi hướng cho bộ phận kéo.

1.4.4. Các loại băng tải trên thị trường hiện nay.

- 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.

Lựa chọn loại băng tải :

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:

Tuy nhiên khi chọn loại băng tải nên quan tâm đến trạng thái và mục đích sử dụng của nó theo bảng sau :

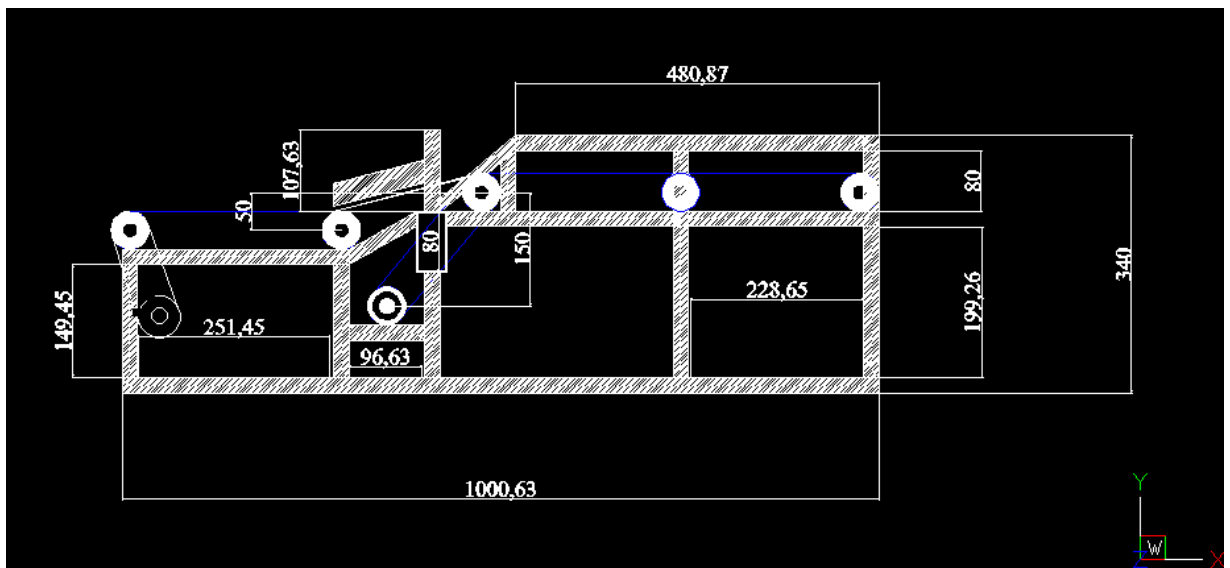
| Loại băng tải | Tải trọng | Phạm vi ứng dụng |
|--------------------|-------------|--|
| Băng tải dây đai | < 50 kg | Vận chuyển từng chi tiết giữa các nguyên công hoặc vận chuyển thùng chứa trong gia công cơ và lắp ráp. |
| Băng tải lá | 25 ÷ 125 kg | Vận chuyển chi tiết trên vệ tinh trong gia công chuẩn bị phôi và trong lắp ráp |
| Băng tải thanh đẩy | 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.

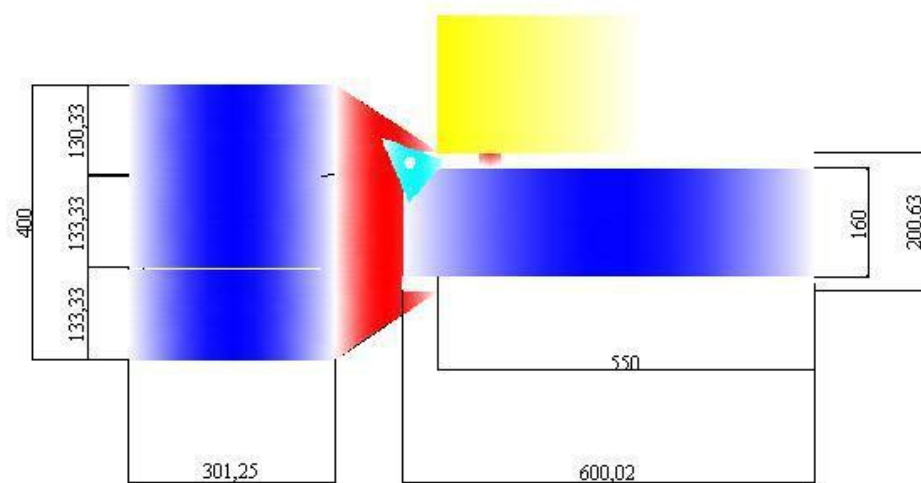
Do băng tải dùng trong hệ thống làm nhiệm vụ vận chuyển sản phẩm nên trong mô hình đồ án đã lựa chọn loại băng tải dây đai để mô phỏng cho hệ thống dây chuyền trong nhà máy với những lý do sau đây:

- 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 1 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: nhiệt độ môi trường ảnh hưởng tới con lăn, độ ma sát của dây đai giảm qua thời gian...



Hình 1.2: Băng chuyền.



Hình 1.3: Băng chuyền trên bản vẽ 2.



Hình 1.4: Băng chuyền thực tế.

CHƯƠNG 2:

TỔNG QUAN VỀ BỘ ĐIỀU KHIỂN PLC S7-200

2.1. SƠ LƯỢC VỀ SỰ PHÁT TRIỂN

Thiết bị điều khiển lập trình đầu tiên (programmable controller) đã được thiết kế lần đầu tiên cho ra đời năm 1968 (Công ty General Moto - Mỹ). Tuy nhiên, hệ thống này còn khá đơn giản và cồng kềnh, người dùng gặp nhiều khó khăn trong việc vận hành hệ thống. Vì vậy các nhà thiết kế từng bước cải tiến hệ thống đơn giản, gọn nhẹ, dễ vận hành, nhưng việc lập trình cho hệ thống còn gặp nhiều khó khăn, lúc này không có các thiết bị lập trình ngoại vi hỗ trợ cho công việc lập trình.

Để đơn giản hóa việc lập trình, hệ thống điều khiển lập trình cầm tay (programmable controller handle) đầu tiên được ra đời năm 1969. Điều này đã tạo ra một sự phát triển thật sự cho kỹ thuật điều khiển lập trình. Trong giai đoạn này các hệ thống điều khiển lập trình (PLC) chỉ đơn giản nhằm thay thế hệ thống Relay và dây nối trong hệ thống cổ điển. Qua quá trình vận hành, các nhà thiết kế đã từng bước tạo ra được một tiêu chuẩn mới cho hệ thống, tiêu chuẩn đó là : Dạng lập trình dùng giản đồ hình thang (The diagroom format). Trong những năm đầu tiên của thập niên 1970, nhưng hệ thống PLC còn có thêm khả năng vận hành với những thuật toán hỗ trợ (arithmetic), “vận hành với các dữ liệu cập nhật” (data manipulation). Do sự phát triển của loại màn hình dùng cho máy tính (Cathode Ray Tube : CRT), nên việc giao tiếp giữa người điều khiển và lập trình cho hệ thống ngày càng trở nên thuận tiện hơn.

Sự phát triển của hệ thống phần cứng và phần mềm từ năm 1975 cho đến nay đã làm cho hệ thống PLC phát triển mạnh mẽ hơn với các chức năng mở rộng: hệ thống ngõ vào/ra có thể tăng thêm 800 công ngõ vào/ra, dung lượng bộ nhớ chương trình tăng lên hơn 128.000 từ bộ nhớ (word of memory). Ngoài ra các nhà thiết kế còn tạo ra kỹ thuật kết nối với các hệ thống PLC

riêng lẻ. Tốc độ xử lý của hệ thống được cải thiện, chu kỳ quét (scan) nhanh hơn làm cho hệ thống PLC xử lý tốt hơn với những chức năng phức tạp số lượng công vào/ra lớn.

Trong các tương lai hệ thống PLC không chỉ giao tiếp với các hệ thống khác thông qua CIM (Computer Intergrated Manufacturing) để điều khiển các hệ thống: Robot, Cad/Cam ... ngoài ra cá thiết kế còn đang xây dựng các loại PLC với các chức năng điều khiển “thông minh” (Intelligent) còn gọi là các siêu PLC (Super PLC) cho tương lai.

2.2. TỔNG QUAN VỀ BỘ ĐIỀU KHIỂN LOGIC KHẢ TRÌNH PLC

2.2.1. 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 (NEMA- National Electrical Manufactures Association) 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.

2.2.2 Giới thiệu về PLC.

Từ khi ngành công nghiệp sản xuất bắt đầu phát triển, để điều khiển một dây chuyền, một thiết bị máy móc công nghiệp nào ... Người ta thường thực hiện kết nối các linh kiện điều khiển riêng lẻ (Role, timer, contactor ...) lại với nhau tùy theo mức độ yêu cầu thành một hệ thống điện điều khiển đáp ứng nhu cầu mà bài toán công nghệ đặt ra.

Công việc này diễn ra khá phức tạp trong thi công vì phải thao tác chủ yếu trong việc đấu nối, lắp đặt mất khá nhiều thời gian mà hiệu quả lại không cao vì một thiết bị có thể cần được lấy tín hiệu nhiều lần mà số lượng lại rất hạn chế, bởi vậy lượng vật tư là rất nhiều đặc biệt trong quá trình sửa chữa

bảo trì, hay cần thay đổi quy trình sản xuất gặp rất nhiều khó khăn và mất rất nhiều thời gian trong việc tìm kiếm hư hỏng và đi lại dây bởi vậy năng suất lao động giảm đi rõ rệt.

Với những nhược điểm trên các nhà khoa học, nhà nghiên cứu đã nỗ lực để tìm ra một giải pháp điều khiển tối ưu nhất đáp ứng mong mỏi của ngành công nghiệp hiện đại đó là tự động hoá quá trình sản xuất làm giảm sức lao động, giúp người lao động không phải làm việc ở những khu vực nguy hiểm, độc hạimà năng suất lao động lại tăng cao gấp nhiều lần.

Một hệ thống điều khiển ưu việt mà chúng ta phải chọn để điều khiển cho ngành công nghiệp hiện đại cần phải hội tụ đủ các yếu tố sau: Tính tự động cao, kích thước và khối lượng nhỏ gọn, giá thành hạ, dễ thi công, sửa chữa, chất lượng làm việc ổn định linh hoạt ...

Từ đó hệ thống điều khiển có thể lập trình được **PLC** (Programable Logic Control) ra đời đầu tiên năm 1968 (Công ty General Moto - Mỹ). Tuy nhiên hệ thống này còn khá đơn giản và cồng kềnh, người sử dụng gặp nhiều khó khăn trong việc vận hành hệ thống, vì vậy 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 vấn đề nêu trên với các ưu việt 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,... và có nhiều hãng khác nữa những chúng đều có chung một nguyên lý cơ bản chỉ có vài điểm khác biệt với từng mặt mạnh riêng của từng ngành mà người sử dụng sẽ quyết định nên dùng hãng PLC nào cho thích hợp với mình mà thôi.

2.2.3 Cấu trúc của bộ điều khiển PLC.

Một bộ PLC gồm có các modul:

- Modul nguồn: nhận từ lưới điện công nghiệp tạo ra nguồn điện một chiều cung cấp cho bộ PLC hoạt động.
- Modul xử lý trung tâm CPU: gồm nhiều hệ thống vi xử lý bên trong. Có hai loại đơn vị xử lý trung tâm là đơn vị xử lý 1 bit và đơn vị xử lý bằng từ ngữ.
- Modul bộ nhớ chương trình: chương trình điều khiển hiện hành được lưu trong bộ nhớ chương trình bằng các bộ phận lưu trữ: RAM, EPROM. Chương trình được tạo ra với sự trợ giúp của đơn vị lập trình chuyên dụng, sau đó chuyển vào bộ nhớ chương trình. Bên trong còn có một nguồn điện dự phòng cho RAM để duy trì chương trình khi mất điện.
- Modul đầu vào: có nhiệm vụ chuẩn bị các tín hiệu bên ngoài chuyển vào trong PLC có chứa các bộ lọc và bộ thích ứng năng lượng. Các modul đầu vào được thiết kế để có thể nhận nhiều đầu vào và bổ sung thêm các modul đầu vào mở rộng. Mỗi vào đều có LED hiển thị báo có điện áp đầu vào.
- Modul đầu ra: có nhiệm vụ gửi thông tin đến cơ cấu chấp hành. Modul đầu ra được tích hợp với nhiều mạch phối ghép khác nhau. Mỗi đầu ra cũng có LED báo điện áp.
- Modul phối ghép: dùng ghép nối bộ PLC với các thiết bị bên ngoài: màn hình, máy tính, panel mở rộng...

- Modul chức năng:
 - + Diễn hình nhất của modul chức năng phụ trong PLC là bộ nhớ duy trì có chức năng như rơ le duy trì (lưu trữ tín hiệu trong quá trình mất điện).
 - + Bộ thời gian: có chức năng tương tự như các rơ le thời gian, việc đặt thời gian được lập trình và điều chỉnh từ bên ngoài.
- + Bộ đếm: được lập trình bằng các lệnh logic cơ bản ...

2.2.4 Lợi ích của việc sử dụng PLC.

Cùng với sự phát triển của phần cứng lẫn phần mềm, PLC ngày càng tăng được các tính năng cũng như lợi ích của PLC trong hoạt động công nghiệp. Kích thước của PLC hiện nay được thu nhỏ lại để bộ nhớ và số lượng I/O càng nhiều hơn, các ứng dụng của PLC càng mạnh hơn giúp người sử dụng giải quyết được nhiều vấn đề phức tạp trong điều khiển hệ thống.

Lợi ích đầu tiên của PLC là hệ thống điều khiển chỉ cần lắp đặt một lần (đối với sơ đồ hệ thống, các đường nối dây, các tín hiệu ở ngõ vào/ra ...), mà không phải thay đổi kết cấu của hệ thống sau này, giảm được sự tốn kém khi phải thay đổi lắp đặt khi đổi thứ tự điều khiển (đối với hệ thống điều khiển relay ...) khả năng chuyển đổi hệ điều khiển cao hơn (như giao tiếp giữa các PLC để lưu truyền dữ liệu điều khiển lẫn nhau), hệ thống điều khiển linh hoạt hơn.

Không như các hệ thống cũ, PLC có thể dễ dàng lắp đặt do chiếm một khoảng không gian nhỏ hơn nhưng điều khiển nhanh, nhiều hơn các hệ thống khác. Điều này càng tỏ ra thuận lợi hơn đối với các hệ thống điều khiển lớn, phức tạp, và quá trình lắp đặt hệ thống PLC ít tốn thời gian hơn các hệ thống khác.

Cuối cùng là người sử dụng có thể nhận biết các trục trặc hệ thống của PLC nhờ giao diện qua màn hình máy tính (một số PLC thế hệ sau có thể nhận biết các hỏng hóc (trouble shoding) của hệ thống và báo cho người sử dụng, điều này làm cho việc sử dụng dễ dàng hơn.

Người ta đã đi đến tiêu chuẩn hoá các chức năng chính của PLC trong các hệ điều khiển là:

- Điều khiển chuyên gia giám sát:

- + Thay thế cho điều khiển rơ le.
- + Thay thế cho các Panel điều khiển, mạch in.
- + Điều khiển tự động, bán tự động bằng tay các máy và các quá trình.
- + Có các khối điều khiển thông dụng (thời gian, bộ đếm).

- Điều khiển dây:

- + Các phép toán số học.
- + Cung cấp thông tin.
- + Điều khiển liên tục các quá trình (nhiệt độ, áp suất...).
- + Điều khiển PID.
- + Điều khiển động cơ chấp hành.
- + Điều khiển động cơ bước.

- Điều khiển mềm dẻo:

- + Điều hành quá trình báo động.
- + Phát hiện lỗi khi chạy chương trình.
- + Ghép nối với máy tính (RS232/ RS242).
- + Ghép nối với máy in.
- + Thực hiện mạng tự động hoá xí nghiệp.
- + Mạng cục bộ.
- + Mạng mở rộng.

+ FA, EMS, CTM

* Một số lĩnh vực tiêu biểu sử dụng PLC :

Hiện nay PLC đã được ứng dụng thành công trong nhiều lĩnh vực sản xuất trong công nghiệp và dân dụng. Từ những ứng dụng để điều khiển các hệ thống đơn giản, chỉ có khả năng đóng mở (ON/OFF) thông thường đến các ứng dụng cho các lĩnh vực phức tạp, đòi hỏi tính chính xác cao, ứng dụng các thuật toán trong sản xuất. Các lĩnh vực tiêu biểu ứng dụng PLC hiện nay bao gồm:

- Hóa học và dầu khí: định áp suất (dầu), bơm dầu, điều khiển hệ thống dẫn
- Chế tạo máy và sản xuất: Tự động hóa trong chế tạo máy, cân đồng, quá trình lắp đặt máy, điều khiển nhiệt độ lò kim loại ...
- Bột giấy, giấy, xử lý giấy. Điều khiển máy băm, quá trình ủ boat, quá trình cáng, quá trình gia nhiệt ...
- Thủy tinh và phim ảnh: quá trình đóng gói, thí nghiệm vật liệu, cân đồng, các khâu hoàn tất sản phẩm, do cắt giấy.
- Thực phẩm, rượu bia, thuốc lá: Phân loại sản phẩm, đếm sản phẩm, kiểm tra sản phẩm, kiểm soát quá trình sản xuất, bơm (bia, nước trái cây ...) cân đồng, đóng gói, hòa trộn ...
- Kim loại: Điều khiển quá trình cán, cuốn (thép), quy trình sản xuất, kiểm tra chất lượng.
- Năng lượng: điều khiển nguyên liệu (cho quá trình đốt, xử lý các tuabin ...) các trạm cần hoạt động tuần tự khai thác vật liệu một cách tự động (than, gỗ, dầu mỏ).

2.2.5 Ưu, nhược điểm khi lập trình hệ thống điều khiển PLC

2.2.5.1 Ưu điểm của PLC

Từ thực tế sử dụng người ta thấy rằng PLC có những điểm mạnh như sau:

- PLC dễ dàng tạo luồng ra và dễ dàng thay đổi chương trình

- Chương trình PLC dễ dàng thay đổi và sửa chữa: Chương trình tác động đến bên trong bộ PLC có thể được người lập trình thay đổi dễ dàng bằng xem xét việc thực hiện và giải quyết tại chỗ những vấn đề liên quan đến sản xuất, các trạng thái thực hiện có thể nhận biết dễ dàng bằng công nghệ điều khiển chu trình trước đây. Như thế, người lập trình chương trình thực hiện việc nối PLC với công nghệ điều khiển chu trình.

Người lập chương trình được trang bị các công cụ phần mềm để tìm ra lỗi cả phần cứng và phần mềm, từ đó sửa chữa thay thế hay theo dõi được cả phần cứng và phần mềm dễ dàng hơn

- Các tín hiệu đưa ra từ bộ PLC có độ tin cậy cao hơn so với các tín hiệu được cấp từ bộ điều khiển bằng role.
- Phần mềm lập trình PLC dễ sử dụng: phần mềm được hiểu là không cần những người sử dụng chuyên nghiệp sử dụng hệ thống role tiếp điểm và không tiếp điểm.

Không như máy tính, PLC có mục đích thực hiện nhanh các chức năng điều khiển, chứ không phải mang mục đích làm dụng cụ để thực hiện chức năng đó.

Ngôn ngữ dùng để lập trình PLC dễ hiểu mà không cần đến kiến thức chuyên môn về PLC. Cả trong việc thực hiện sửa chữa cũng như việc duy trì hệ thống PLC tại nơi làm việc

Việc tạo ra PLC không những dễ cho việc chuyển đổi các tác động bên ngoài thành các tác động bên trong (tức chương trình), mà chương trình tác động nối tiếp bên trong còn trở thành một phần mềm có dạng tương ứng song song với các tác động bên ngoài. Việc chuyển đổi ngược lại này là sự khác biệt lớn so với máy tính.

- Thực hiện nối trực tiếp : PLC thực hiện các điều khiển nối trực tiếp tới bộ xử lý (CPU) nhờ có đầu nối trực tiếp với bộ xử lý. đầu I/O này được đặt tại giữa các dụng cụ ngoài và CPU có chức năng chuyển đổi tín hiệu từ các dụng cụ ngoài thành các mức logic và chuyển đổi các giá trị đầu ra từ

CPU ở mức logic thành các mức mà các dụng cụ ngoài có thể làm việc được.

- Dễ dàng nối mạch và thiết lập hệ thống: trong khi phải chi phí rất nhiều cho việc hàn mạch hay nối mạch trong cấp điều khiển role, thì ở PLC những công việc đó đơn giản được thực hiện bởi chương trình và các chương trình đó được lưu giữ ở băng cassette hay đĩa CDROM, sau đó thì chỉ việc sao trở lại.
- Thiết lập hệ thống trong một vùng nhỏ: vì linh kiện bán dẫn được đem ra sử dụng rộng rãi nên cấp điều kiện này sẽ nhỏ so với cấp điều khiển bằng role trước đây,
- Tuổi thọ là bán- vĩnh cửu: vì đây là hệ chuyên mạch không tiếp điểm nên độ tin cậy cao, tuổi thọ lâu hơn so với role có tiếp điểm.

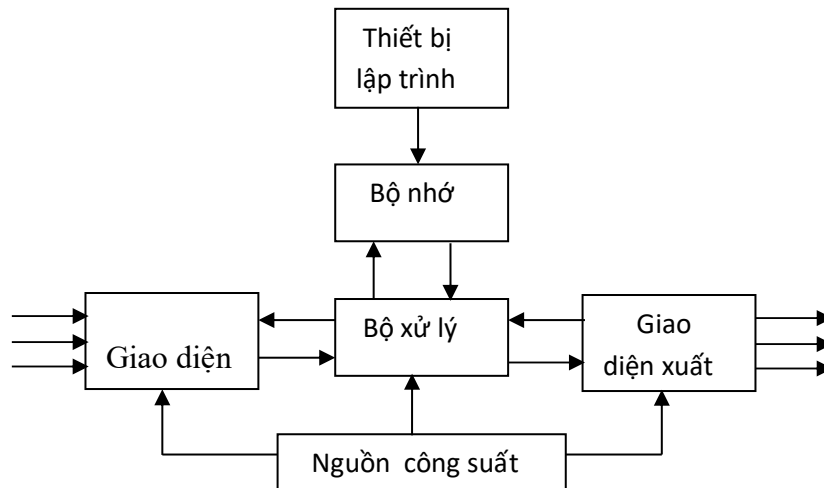
2.2.5.2 Nhược điểm của PLC

Do chưa tiêu chuẩn hoá nên mỗi công ty sản xuất ra PLC đều đưa ra các ngôn ngữ lập trình khác nhau, dẫn đến thiếu tính thống nhất toàn cục về hợp thức hoá.

Trong các mạch điều khiển với quy mô nhỏ, giá của một bộ PLC đắt hơn khi sử dụng bằng phương pháp role.

2.2.6 Cấu trúc của PLC :

Hệ thống PLC thông dụng có năm bộ phận cơ bản, gồm bộ xử lý, bộ nhớ, bộ nguồn, giao diện nhập/ xuất (I/O), và thiết bị lập trình. (Hình 1.1)



Hình 2.1: Cấu trúc của PLC

a) Bộ xử lý của PLC :

Bộ xử lý còn gọi là bộ xử lý trung tâm (CPU), là linh kiện chứa bộ vi xử lý, biên dịch các tín hiệu nhập và thực hiện các hoạt động điều khiển theo chương trình được lưu động trong bộ nhớ của CPU, truyền các quyết định dưới dạng tín hiệu hoạt động đến các thiết bị xuất.

b) Bộ nguồn:

Bộ nguồn có nhiệm vụ chuyển đổi điện áp AC thành điện áp thấp DC (5V) cần thiết cho bộ xử lý và các mạch điện có trong các module giao diện nhập và xuất.

c) Bộ nhớ:

Bộ nhớ là nơi lưu chương trình được sử dụng cho các hoạt động điều khiển, dưới sự kiểm tra của bộ vi xử lý.

Trong hệ thống PLC có nhiều loại bộ nhớ :

Bộ nhớ chỉ để đọc ROM (Read Only Memory) cung cấp dung lượng lưu trữ cho hệ điều hành và dữ liệu cố định được CPU sử dụng.

Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên RAM (Random Access Memory) dành cho chương trình của người dùng.

Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên RAM dành cho dữ liệu. Đây là nơi lưu trữ thông tin theo trạng thái của các thiết bị nhập, xuất, các giá trị của đồng hồ thời chuẩn các bộ đếm và các thiết bị nội vi khác.

RAM dữ liệu đôi khi được xem là bảng dữ liệu hoặc bảng ghi.

Một phần của bộ nhớ này, khối địa chỉ, dành cho các địa chỉ ngõ vào, ngõ ra, cùng với trạng thái của ngõ vào và ngõ ra đó. Một phần dành cho dữ liệu được cài đặt trước, và một phần khác dành để lưu trữ các giá trị của bộ đếm, các giá trị của đồng hồ thời chuẩn, vv...

Bộ nhớ chỉ đọc có thể xoá và lập trình được (EPROM) Là các ROM có thể được lập trình, sau đó các chương trình này được thường trú trong ROM.

Người dùng có thể thay đổi chương trình và dữ liệu trong RAM. Tất cả các PLC đều có một lượng RAM nhất định để lưu chương trình do người dùng cài đặt và dữ liệu chương trình. Tuy nhiên để tránh mất mát chương trình khi nguồn công suất bị ngắt, PLC sử dụng ác quy để duy trì nội dung RAM trong một thời gian. Sau khi được cài đặt vào RAM chương trình có thể được tải vào vi mạch của bộ nhớ EPROM, thường là module có khoá nối với PLC, do đó chương trình trở thành vĩnh cửu. Ngoài ra còn có các bộ đệm tạm thời lưu trữ các kênh nhập/xuất (I/O).

Dung lượng lưu trữ của bộ nhớ được xác định bằng số lượng từ nhị phân có thể lưu trữ được. Như vậy nếu dung lượng bộ nhớ là 256 từ, bộ nhớ có thể lưu trữ $256 \times 8 = 2048$ bit, nếu sử dụng các từ 8 bit và $256 \times 16 = 4096$ bit nếu sử dụng các từ 16 bit.

d) Thiết bị lập trình.

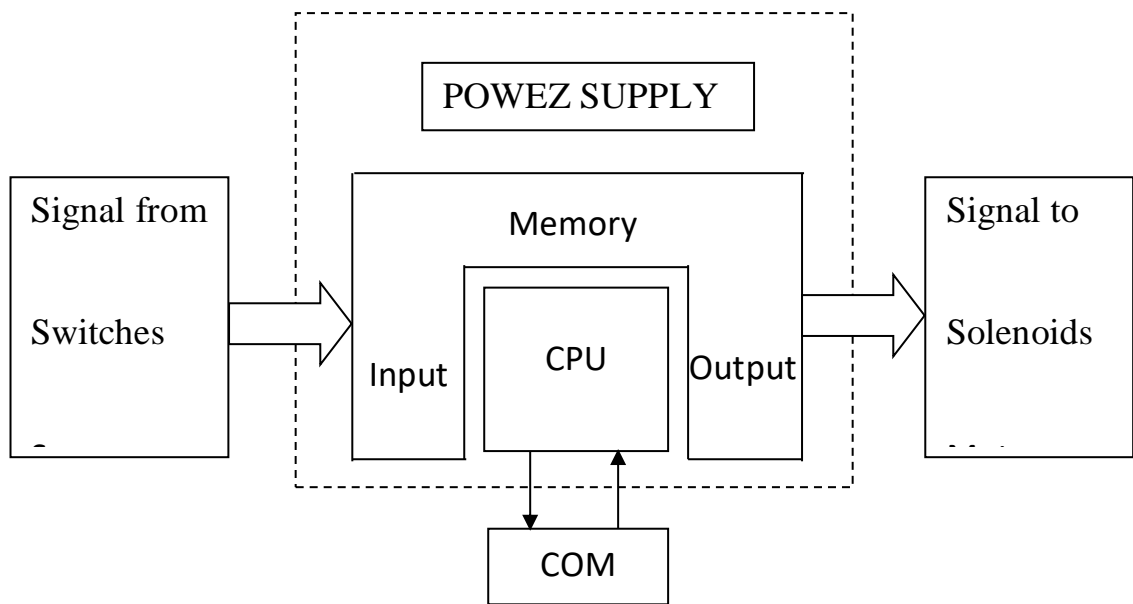
Thiết bị lập trình được sử dụng để nhập chương trình vào bộ nhớ của bộ xử lý. Chương trình được viết trên thiết bị này sau đó được chuyển đến bộ nhớ của PLC.

e) Các phần nhập và xuất.

Là nơi bộ xử lý nhận các thông tin từ các thiết bị ngoại vi và truyền thông tin đến các thiết bị bên ngoài. Tín hiệu nhập có thể đến từ các công tắc hoặc từ các bộ cảm biến vv... Các thiết bị xuất có thể đến các cuộn dây của bộ khởi động động cơ, các van solenoid vv...

Thiết bị Logic khả trình PLC là loại thiết bị cho phép thực hiện linh hoạt các thuật toán điều khiển, thông qua một ngôn ngữ lập trình riêng thay cho việc phải thiết kế và thể hiện thuật toán đó bằng mạch số. Như vậy với chương trình điều khiển của nó PLC trở thành bộ điều khiển số nhỏ gọn, dễ trao đổi thông tin với môi trường bên ngoài (Với PLC khác, với các thiết bị, với máy tính cá nhân). Toàn bộ chương trình điều khiển được nhớ trong bộ nhớ của PLC dưới dạng các khối chương trình và được thực hiện theo chu kỳ vòng quét (SCAN).

Có rất nhiều loại PLC của các hãng khác nhau nhưng chúng đều có một nguyên lý chung như hình vẽ dưới đây.



Sơ đồ khối PLC

Hình 2.2: Sơ đồ khối PLC

Trong đó:

- **Power Supply**: Bộ nguồn điện áp dải rộng.
- **Memory**: Bộ nhớ chương trình.
- **RAM** (Random Access Memory) bộ nhớ này có thể ghi hoặc đọc ra
- **EPROM** (Erasable Programmable Red Only Memory) là bộ nhớ vĩnh cửu chương trình có thể lập trình lại bằng thiết bị lập trình.
- **EEPROM** (Electriccal Erasable Programmable Red Only Memory) là bộ nhớ vĩnh cửu các chương trình có thể lập trình lại bằng thiết bị chuẩn CRT hoặc bằng tay.
- **INPUT** : Khối đầu vào.
- **OUTPUT**: Khối đầu ra.
- **COM**: Cổng giao tiếp với các thiết bị ngoại vi (Máy tính, bộ lập trình).

- CPU: Bộ vi xử lý trung tâm.

Như vậy PLC thực chất hoạt động như một máy tính cá nhân nghĩa là phải có bộ vi xử lý, hệ điều hành, bộ nhớ để lưu giữ chương trình điều khiển, dữ liệu, có cổng vào ra để giao tiếp với các thiết bị bên ngoài. Bên cạnh đó PLC còn có các bộ Counter, Time để phục vụ bài toán điều khiển.

2.2.7. Cấu trúc bên trong cơ bản của PLC.

Cấu trúc cơ bản bên trong của PLC bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU) chứa bộ vi xử lý hệ thống, bộ nhớ, và mạch nhập/ xuất. CPU điều khiển và xử lý mọi hoạt động bên trong của PLC. Bộ xử lý trung tâm được trang bị đồng hồ có tần số trong khoảng từ 1 đến 8 MHz. Tần số này quyết định tốc độ vận hành của PLC, cung cấp chuẩn thời gian và đồng bộ hóa tất cả các thành phần của hệ thống. Thông tin trong PLC được truyền dưới dạng các tín hiệu digital. Các đường dẫn bên trong truyền các tín hiệu digital được gọi là Bus. Về vật lý bus là bộ dây dẫn truyền các tín hiệu điện. Bus có thể là các vệt dây dẫn trên bản mạch in hoặc các dây điện trong cable bện. CPU sử dụng bus dữ liệu để gửi dữ liệu giữa các bộ phận, bus địa chỉ để gửi địa chỉ tới các vị trí truy cập dữ liệu được lưu trữ và bus điều khiển dẫn tín hiệu liên quan đến các hoạt động điều khiển nội bộ. Bus hệ thống được sử dụng để truyền thông giữa các cổng và thiết bị nhập /xuất.

Cấu hình CPU tùy thuộc vào bộ vi xử lý. Nói chung CPU có:

- Bộ thuật toán và logic (ALU) chịu trách nhiệm xử lý dữ liệu, thực hiện các phép toán số học (cộng, trừ, nhân, chia) và các phép toán logic AND, OR, NOT, EXCLUSIVE- OR.

- Bộ nhớ còn gọi là các thanh ghi, bên trong bộ vi xử lý, được sử dụng để lưu trữ thông tin liên quan đến sự thực thi của chương trình.
- Bộ điều khiển được sử dụng để điều khiển chuẩn thời gian của các phép toán.

Bus là các đường dẫn dùng để truyền thông bên trong PLC. Thông tin được truyền theo dạng nhị phân, theo nhóm bit, mỗi bit là một số nhị phân 1 hoặc 0, tương tự các trạng thái on/off của tín hiệu nào đó. Thuật ngữ từ được sử dụng cho nhóm bit tạo thành thông tin nào đó. Vì vậy một từ 8-bit có thể là số nhị phân 00100110. Cả 8-bit này được truyền thông đồng thời theo dây song song của chúng. Hệ thống PLC có 4 loại bus.

- a. Bus dữ liệu: tải dữ liệu được sử dụng trong quá trình xử lý của CPU. Bộ xử lý 8-bit có 1 bus dữ liệu nội có thể thao tác các số 8-bit, có thể thực hiện các phép toán giữa các số 8-bit và phân phối các kết quả theo giá trị 8-bit.
- b. Bus địa chỉ: được sử dụng để tải các địa chỉ và các vị trí trong bộ nhớ. Như vậy mỗi từ có thể được định vị trong bộ nhớ, mỗi vị trí nhớ được gán một địa chỉ duy nhất. Mỗi vị trí từ được gán một địa chỉ sao cho dữ liệu được lưu trữ ở vị trí nhất định. để CPU có thể đọc hoặc ghi ở đó bus địa chỉ mang thông tin cho biết địa chỉ sẽ được truy cập. Nếu bus địa chỉ gồm 8 đường, số lượng từ 8-bit, hoặc số lượng địa chỉ phân biệt là $2^8 = 256$. Với bus địa chỉ 16 đường số lượng địa chỉ khả dụng là 65536.
- c. Bus điều khiển: bus điều khiển mang các tín hiệu được CPU sử dụng để điều khiển. Ví dụ để thông báo cho các thiết bị nhớ nhận dữ liệu từ thiết bị nhập hoặc xuất dữ liệu và tải các tín hiệu chuẩn thời gian được dùng để đồng bộ hoá các hoạt động.
- d. Bus hệ thống: được dùng để truyền thông giữa các cổng nhập/xuất và các thiết bị nhập/xuất.

Bộ nhớ: trong hệ thống PLC có nhiều loại bộ nhớ như: bộ nhớ chỉ để đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc có thể xoá và lập trình được (EPROM). Các loại bộ nhớ này đã được trình bày ở trên.

2.3. GIỚI THIỆU BỘ ĐIỀU KHIỂN LOGIC KHẢ TRÌNH PLC S7 – 200.

2.3.1 Giới thiệu chung.

Simatic S7-200 là thiết bị điều khiển logic lập trình của hãng SIEMENS (Cộng hòa Liên bang Đức). Simatic S7-200 rất linh hoạt và hiệu quả do các đặc tính sau:

- Có nhiều CPU khác nhau trong hệ S7-200 nhằm đáp ứng nhu cầu khác nhau trong từng ứng dụng.
- Có nhiều modul mở rộng khác nhau như modul vào/ra tương tự, modul vào/ ra số. Có thể mở rộng đến 7 modul. Bus nối tích hợp trong modul ở phía sau.
- Có thể kết nối mạng với cổng giao tiếp RS485 hay PROFIBUS.
- Máy tính trung tâm có truy nhập đến từng modul.
- Không quy định rãnh cắm.
- Phần mềm điều khiển riêng.

Tích hợp CPU, I/O, nguồn cung cấp vào một modul “Micro PLC” với bộ PLC dùng trong mô hình là bộ PLC S7-200 CPU 212.



Hình 2.3 PLC

Thông số kỹ thuật của PLC S7-200 CPU 212 (DC/DC/DC)

- Kích thước (mm): 90x80x62.
- Khối lượng: 270g.
- Nguồn cung cấp: 24 VDC.
- Công suất: 5 W.
- Bộ nhớ chương trình: 1 Kbytes.
- Số đầu vào/ đầu ra: 14.
- Modul mở rộng: 1.
- Digital I/O (x 24 VDC): 8/6.
- Analog I/O: 0/0.
- Tốc độ thực hiện lệnh(Bit thời gian xử lý): 1,2 microsecond.
- Cổng truyền thông: RS-485.

2.3.2 Đặc điểm và thông số của một số loại CPU S7-200.

| Đặc trưng | CPU 221 | CPU 222 | CPU 224 | CPU 226 |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kích thước(mm) | 90x80x62 | 90x80x62 | 120.5x80x62 | 190x80x62 |
| Bộ nhớ chương trình | 2048 words | 2048words | 4096words | 4096words |
| Bộ nhớ dữ liệu | 1024 words | 1024words | 2560words | 2560words |
| Cổng logic vào | 6 | 8 | 14 | 24 |
| Cổng logic ra | 4 | 6 | 10 | 16 |
| Modul mở rộng | None | 2 | 7 | 7 |
| Digital I/O cục đại | 128/128 | 128/128 | 128/128 | 128/128 |
| Analog I/O cục đại | None | 16In/16Out | 32In/32Out | 32In/32Out |
| Bộ đếm (Counter) | 256 | 256 | 256 | 256 |
| Bộ định thời (Timer) | 256 | 256 | 256 | 256 |
| Tốc độ thực thi lệnh | 0.37 μ s | 0.37 μ s | 0.37 μ s | 0.37 μ s |
| Khả năng lưu trữ khi mất điện | 50 giờ | 50 giờ | 190 giờ | 190 giờ |

Hình 2.4: Đặc điểm và thông số của một số loại CPU S7-200.

- Đặc điểm ngõ vào:
 - Mức logic 1: 24VDC/4mA
 - Mức logic 0: đến 5VDC/1mA
 - Đáp ứng thời gian: 0.2ms
 - Cách ly quang: 500VAC
 - Địa chỉ ngõ vào: Ix.x

| General | 24 VDC Input | 120/230 VAC Input (47 to 63 HZ) |
|---|--|--|
| Type | Sink/Source (IEC Type 1 sink) | IEC Type I |
| Rated voltage | 24 VDC at 4 mA | 120 VAC at 6 mA or 230 VAC at 9 mA nominal |
| Maximum continuous permissible voltage | 30 VDC | 264 VAC |
| Surge voltage (max.) | 35 VDC for 0.5 s | – |
| Logic 1 (min.) | 15 VDC at 2.5 mA | 79 VAC at 2.5 mA |
| Logic 0 (max.) | 5 VDC at 1 mA | 20 VAC or 1 mA AC |
| Input delay (max.) | 4.5 ms | 15 ms |
| Connection of 2 wire proximity sensor (Bero) | | |
| Permissible leakage current (max.) | 1 mA | 1 mA AC |
| Isolation Optical (galvanic, field to logic) Isolation groups | 500 VAC for 1 minute See wiring diagram | 1500 VAC for 1 minute 1 point |

Hình 2.5: điện áp ngõ vào PLC S7-200.

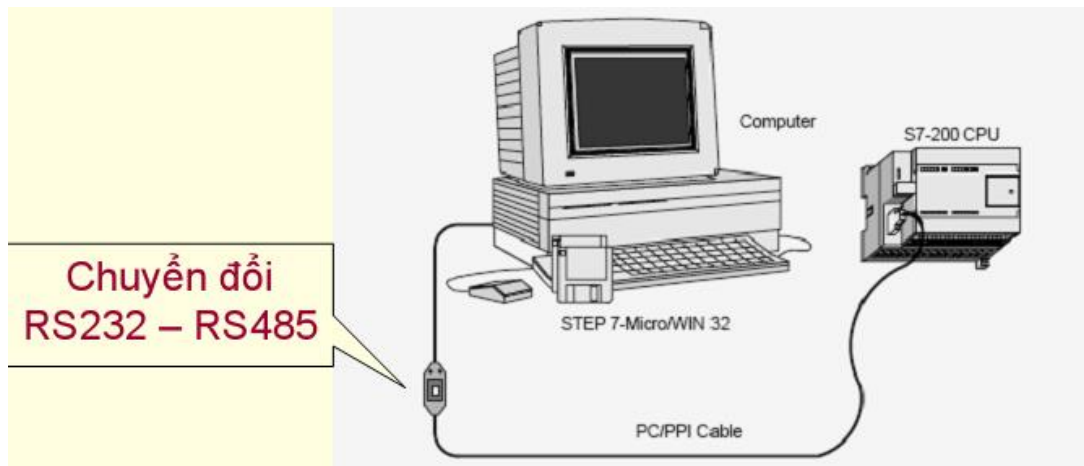
- Đặc điểm ngõ ra:
 - Ngõ ra Relay hoặc Transistor Sourcing

- Điện áp tác động: 24-28VDC/2A hoặc 250VAC/8A(ngõ ra Relay)
- Chịu dòng quá tải 7A
- Điện trở cách ly nhỏ nhất 100Mohm
- Điện trở công tắc 200mOhm
- Thời gian chuyển mạch tối đa 10ms
- Địa chỉ ngõ ra: Qx.x
- Không có chế độ bảo vệ ngắn mạch

| General | 24 VDC Output | Relay Output | 120/230 VAC Output |
|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--|
| Type | Solid state-MOSFET ¹ | Dry contact | Triac, zero-cross turn-on ² |
| Rated voltage | 24 VDC | 24 VDC or 250 VAC | 120/230 VAC |
| Voltage range | 20.4 to 28.8 VDC | 5 to 30 VDC or 5 to 250 VAC | 40 to 264 VAC (47 to 63 Hz) |
| 24 VDC coil power voltage range | – | 20.4 to 28.8 VDC | – |
| Surge current (max.) | 8 A for 100 ms | 7 A with contacts closed | 5 A rms for 2 AC cycles |
| Logic 1 (min.) | 20 VDC | – | L1 (–0.9 V rms) |
| Logic 0 (max.) | 0.1 VDC | – | – |
| Rated current per point (max.) | 0.75 A | 2.00 A | 0.5 A AC ³ |
| Rated current per common (max.) | 6 A | 8 A | 0.5 A AC |
| Leakage current (max.) | 10 μ A | – | 1.1 mA rms at 132 VAC and 1.8 mA rhesus at 264 VAC |
| Lamp load (max.) | 5 W | 30 W DC/200 W AC | 60 W |
| Inductive clamp voltage | L+ minus 48 V | – | – |
| On state resistance (contact) | 0.3 Ω (maximum) | 0.2 Ω maximum when new | 410 Ω maximum when load current is less than 0.05 A |
| Isolation | | | |
| Optical (galvanic, field to logic) | 500 VAC for 1 minute | – | 1500 VAC for 1 minute |
| Coil to logic | – | None | – |
| Coil to contact | – | 1500 VAC for 1 minute | – |
| Contact to contact | – | 750 VAC for 1 minute | – |
| Resistance (coil to contact) | – | 100 M Ω min. when new | – |
| Isolation groups | See wiring diagram | 4 points | 1 point |
| Delay Off to On/On to Off (max.) | 50 μ s max./200 μ s | – | 0.2 ms + 1/2 AC cycle |
| Switching (max.) | – | 10 ms | – |

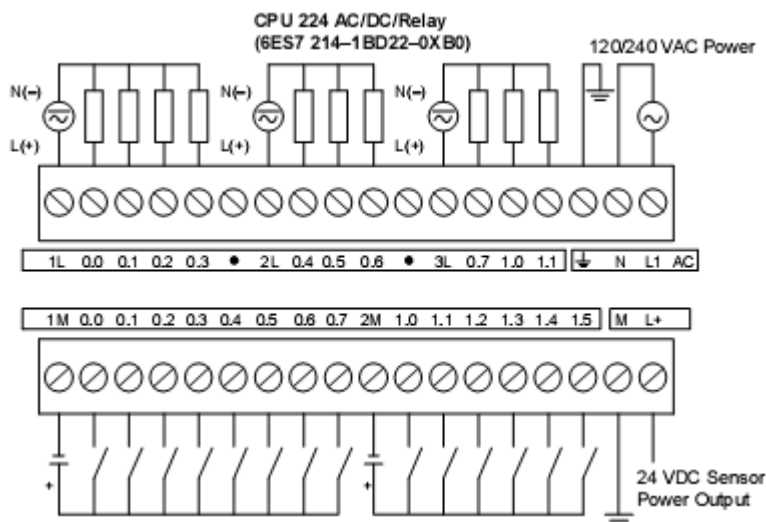
Hình 2.6: Đặc điểm ngõ ra PLC S7-200.

- Ghép nối PLC và máy tính: sử dụng cáp PC/PPI để chuyển đổi giữa RS232 và RS485



Hình 2.7: Ghép nối PLC và máy tính.

- Sơ đồ kết nối PLC với thiết bị chấp hành:

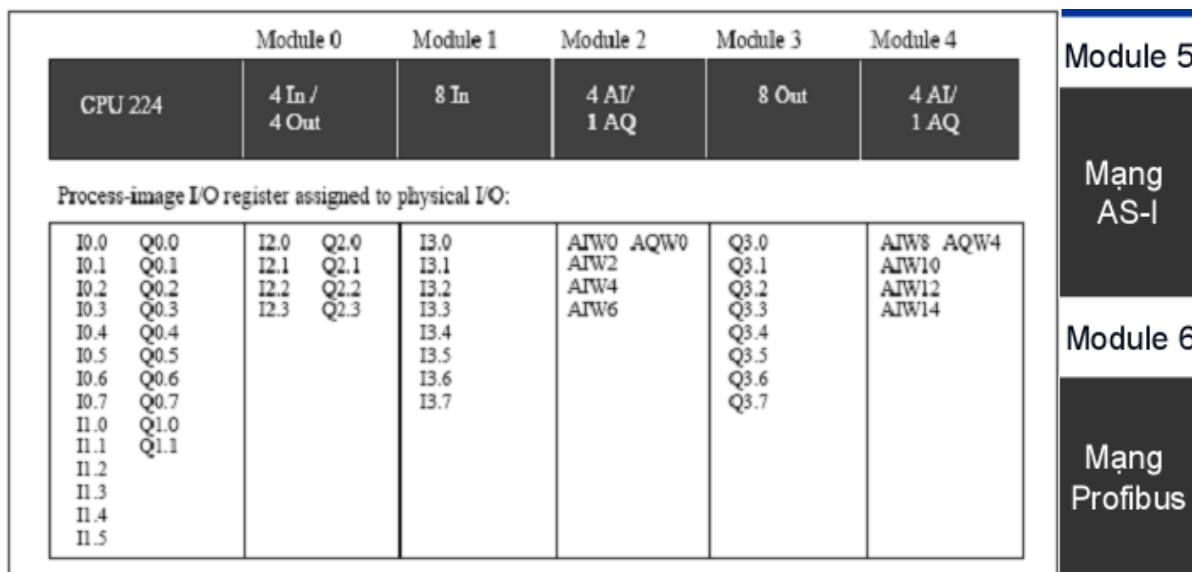


Hình 2.8: sơ đồ kết nối thực tế.

- Modul mở rộng ngõ vào/ra:

Có thể mở rộng ngõ vào/ra của PLC bằng cách ghép nối thêm vào nó các modul mở rộng về phía bên phải của CPU (CPU 224 nhiều nhất 7 modul), làm thành một móc xích, bao gồm các modul có cùng kiểu.

Các modul mở rộng số hay rời rạc đều chiếm chỗ trong bộ đệm, tương ứng với số đầu vào/ra của các modul.



Hình 2.9: Modul mở rộng của CPU 224.

2.3.3. Ngôn ngữ lập trình của bộ điều khiển PLC

Các loại PLC nói chung thường có nhiều ngôn ngữ lập trình nhằm phục vụ cho các đối tượng sử dụng khác nhau. Bộ PLC S7 – 200 có 3 loại ngôn ngữ lập trình cơ bản:

- Hình thang (LAD – Ladder logic): loại ngôn ngữ đồ họa thích hợp với người sử dụng quen thiết kế mạch logic.
- Liệt kê lệnh (STL – Statement list): dạng ngôn ngữ lập trình thông dụng của máy tính. Trong đó 1 chương trình được ghép bởi nhiều câu lệnh theo một thuật toán nhất định, mỗi lệnh chiếm 1 hàng và có cấu trúc chung : “ Câu lệnh + toán hạng ”.
- Hình khối (FBD – Function Block Diagram):): loại ngôn ngữ đồ họa thích hợp với người sử dụng quen thiết kế mạch điều khiển số.

Hiện nay loại ngôn ngữ “ hình thang ” được sử dụng phổ biến nhất và được thống nhất là loại ngôn ngữ sử dụng chung.

CHƯƠNG 3.

THIẾT KẾ XÂY DỰNG 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 chung về rơ le.

Rơ le là một loại thiết bị điện tự động mà tín hiệu đầu ra thay đổi nhảy cấp khi tín hiệu đầu vào đạt những giá trị xác định. Rơ le là thiết bị điện dùng để đóng cắt mạch điện điều khiển, bảo vệ và điều khiển sự làm việc của mạch điện động lực.

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...

- Các bộ phận (các khối) chính của rơ le

+ Cơ cấu tiếp thu(khối tiếp thu)

Có nhiệm vụ tiếp nhận những tín hiệu đầu vào và biến đổi nó thành đại lượng cần thiết cung cấp tín hiệu phù hợp cho khối trung gian.

+ Cơ cấu trung gian(khối trung gian)

Làm nhiệm vụ tiếp nhận những tín hiệu đưa đến từ khối tiếp thu và biến đổi nó thành đại lượng cần thiết cho rơ le tác động.

+ Cơ cấu chấp hành (khối chấp hành)

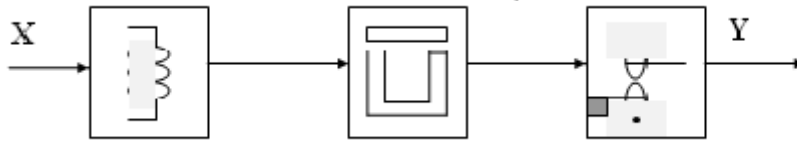
Làm nhiệm vụ phát tín hiệu cho mạch điều khiển.

Ví dụ các khối trong cơ cấu rơ le điện từ

-Cơ cấu tiếp thu ở đây là cuộn dây.

-Cơ cấu trung gian là mạch từ nam châm điện.

-Cơ cấu chấp hành là hệ thống tiếp điểm.



Hình 3.0 : Sơ đồ khối của rơ le điện từ (minh họa)

3.1.1.2 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.

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.

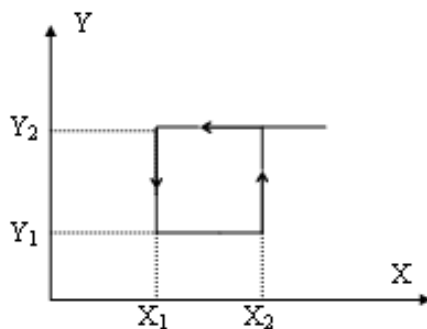
- + Role thứ cấp: loại này mắc vào mạch thông qua biến áp đo lường hay biến dòng điện.

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.

3.1.1.3 Đặc tính vào ra của role

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



Hình minh họa: Đặc tính vào-ra của role

Hình 3.1: Đặc tính vào ra của role.

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

+ $X = X_1 = X_{nh}$ là giá trị của role

Thì hệ số nhả:

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

- Hệ số nhả của rơ le:

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

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 rơ le thấy $K_{nh} < 1$. Hệ số nhả lớn thường dùng cho rơ le bảo vệ, còn hệ số nhả bé thường dùng cho rơ le 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

$$K_{dk} = P_{ra}/P_{vào}$$

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

$P_{vào}$ khoảng cỡ mW đến vài W, còn P_{ra} cỡ vài chục W đến hàng ngàn W, do đó mà K_{dk} của rơ le có trị số khá lớn, đạt 10^6 .

- Thời gian tác động rơ le:

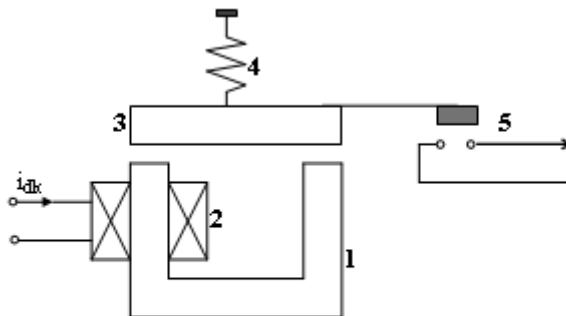
là khoảng thời gian từ khi có X_{td} đến khi đạt được Y_{max} hoặc từ khi $X=X_{nh}$ đến khi đầu ra đạt Y_{min} . Đây là 1 tham số quan trọng của rơ le. Tùy theo chức năng của rơ le mà có thời gian tác động nhanh (t

$< 10^{-3}$ s), tác động bình thường (khoảng 10^{-2} s), tác động chậm (10^{-1} s \pm 1s) và rơ le thời gian ($t > 1$ s).

3.1.1.4. 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 :



Hình minh họa:
Cấu trúc chung của rơ le điện từ

Hình 3.2: Cấu trúc chung của rơ le.

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 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. Điện áp này không được chọn nhỏ hơn điện áp cực đại của lưới điện

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

- 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 24V DC.

Trong mô hình hệ thống phân loại sản phẩm đã sử dụng rơ le trung gian OMRON LY2N-J 24VDC .

➤ Các thông số của OMRON LY2N-J:

+ Điện áp cuộn dây: 24 VDC

+ Thông số của tiếp điểm: 5A - 24 VDC.

+ Loại : Relay 8 chân lớn 10A

+ Chỉ thị hoạt động : Tích hợp chỉ thị cơ học báo tiếp điểm đóng ngắt.



Hình 3.3 Rơ le OMRON LY2N-J

3.1.2. Nút ấn

2.1.2.1 Khái niệm

Nút ấn còn gọi là nút điều khiển là một loại khí cụ điện dung để đóng ngắt từ xa các thiết bị điện từ 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 500V, tần số 50Hz, 60Hz, nút nhấn thông dụng để khởi động, đảo chiều quay động cơ điện bằng cách đóng và ngắt các cuộn dây của Contactor nối cho động cơ. Nút nhấn thường được đặt trên bảng điều khiển, ở tủ điện, trên hộp nút nhấn. Nút nhấn thường được nghiên cứu, chế tạo làm việc trong môi trường không ẩm ướt, không có hơi hoá chất và bụi bẩn.

Nút ấn 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.

3.1.2.2 Cấu tạo và nguyên lý làm việc

Nút nhấn gồm hệ thống lò xo, hệ thống các tiếp điểm thường hở – thường đóng và vỏ bảo vệ.

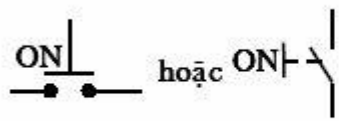
Khi tác động vào nút nhấn, các tiếp điểm chuyển trạng thái: khi không còn tác động, các tiếp điểm trở về trạng thái ban đầu.

Nút nhấn được phân loại theo các yếu tố sau:

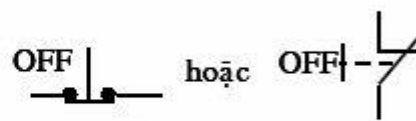
- Phân loại theo chức năng trạng thái hoạt động của nút nhấn, có các loại:

+ Nút nhấn đơn:

Mỗi nút nhấn chỉ có một trạng thái (ON hoặc OFF) Ký hiệu:



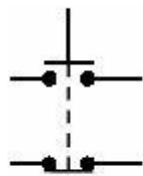
Tiếp điểm thường hở



Tiếp điểm thường đóng

+ Nút nhấn kép:

Mỗi nút nhấn có hai trạng thái (ON và OFF) Ký hiệu:



Tiếp điểm thường hở

Liên kết

Tiếp điểm thường đóng

Trong thực tế, để dễ dàng sử dụng vào tháo ráp lắp lẫn trong quá trình sửa chữa, thường người ta dùng nút nhấn kép, ta có thể dùng nó như là dạng nút nhấn ON hay OFF.

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.



Hình 3.4 : Các nút ấn start vs stop

Nút xanh dùng cho start và nút đỏ dùng cho stop các nút ấn trên có thể dùng trong mô hình phân loại sản phẩm .

3.1.3 Động cơ sử dụng trong mô hình.

3.1.3.1 Giới thiệu động cơ 1 chiều.

Trong mô hình, vì sử dụng truyền động băng tải dây đai và 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 1 phạm vi hoạt động.

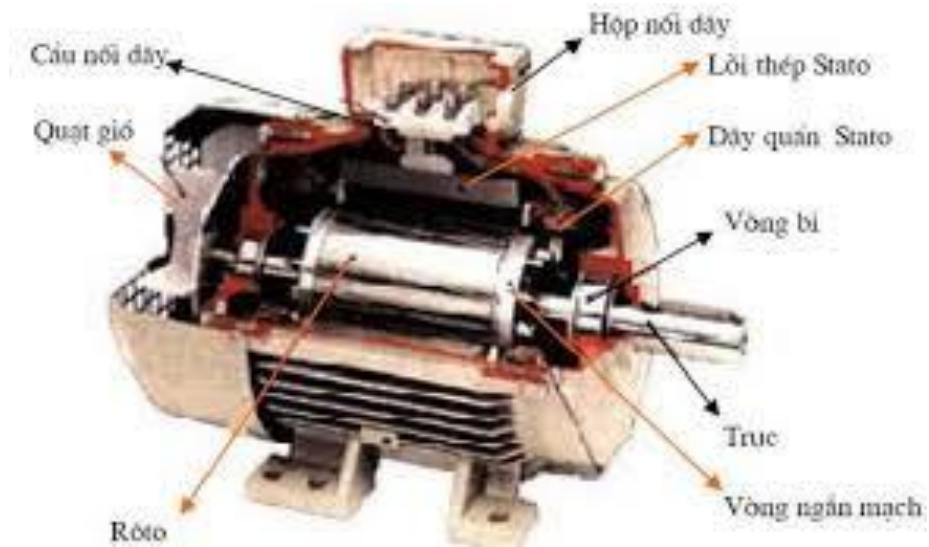
Động cơ điện 1 chiều trong dân dụng thường là các dạng động cơ hoạt động với điện áp thấp, dùng với những tải nhỏ. Trong công nghiệp, động cơ điện 1 chiều được sử dụng ở những nơi yêu cầu momen mở máy lớn hoặc yêu cầu điều chỉnh tốc độ bằng phẳng và trong phạm vi rộng.



Hình 3.5 : Một số loại động cơ điện thực tế.

3.1.3.2. Cấu tạo của động cơ điện 1 chiều.

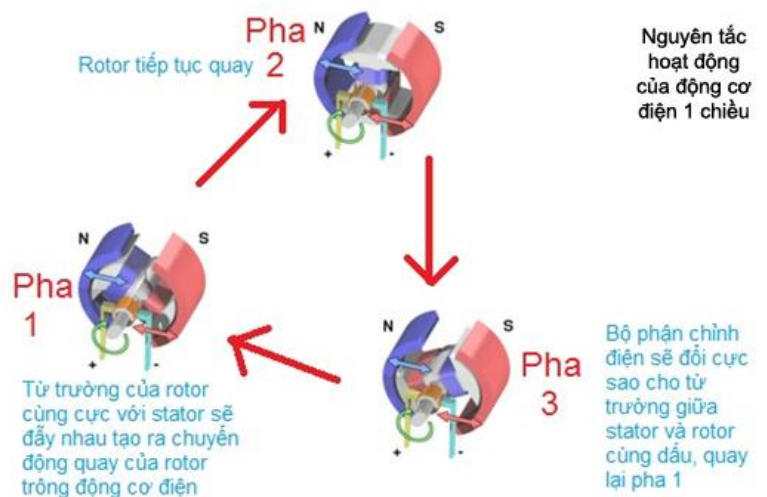
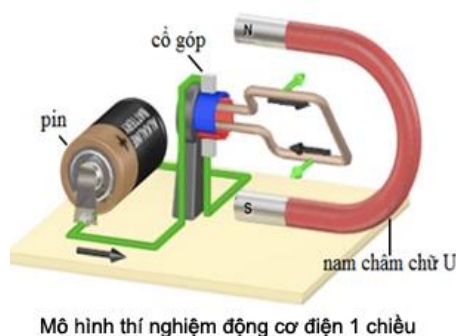
- Stator (phần cảm): gồm lõi thép bằng thép đúc, vừa là mạch từ vừa là vỏ máy. Các cực từ chính có dây quấn kích từ.
- Rotor (phần ứng): gồm lõi thép và dây quấn phần ứng. Lõi thép hình trụ, làm bằng các lá thép kỹ thuật điện dày khoảng 0.5mm, phủ sơn cách điện ghép lại. Mỗi phần tử của dây quấn phần 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 3.6 : Cấu tạo động cơ điện 1 chiều

3.1.3.3. 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_{dt} 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, dc 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.



Hình 3.7 : Nguyên tắc làm việc của động cơ điện 1 chiều

3.1.3.4. Phân loại động cơ điện 1 chiều.

Tùy theo cách mắc mạch kích từ so với mạch phần 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 phần ứng. sơ đồ nối dây của nó như hình vẽ với nguồn điện mạch kích từ U_{kt} riêng biệt so với nguồn điện mạch phần ứng U_r .
- 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 phần 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.

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

Phương trình cân bằng điện áp như sau :

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

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.

+ $R_r = r_r + r_{cf} + r_{cb} + r_{ct}$ là điện trở mạch phản ứng động cơ, bao gồm điện trở cuộn dây phản ứng r_r , 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_{fr} là điện trở phụ trong mạch phản ứng.

+ I_r là dòng điện trong mạch phản ứng.

Ta có phương trình đặc tính cơ điện của động cơ như sau:

$$\omega = \{U_r - (R_r + R_{fr})I_r\} / K\Phi$$

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

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

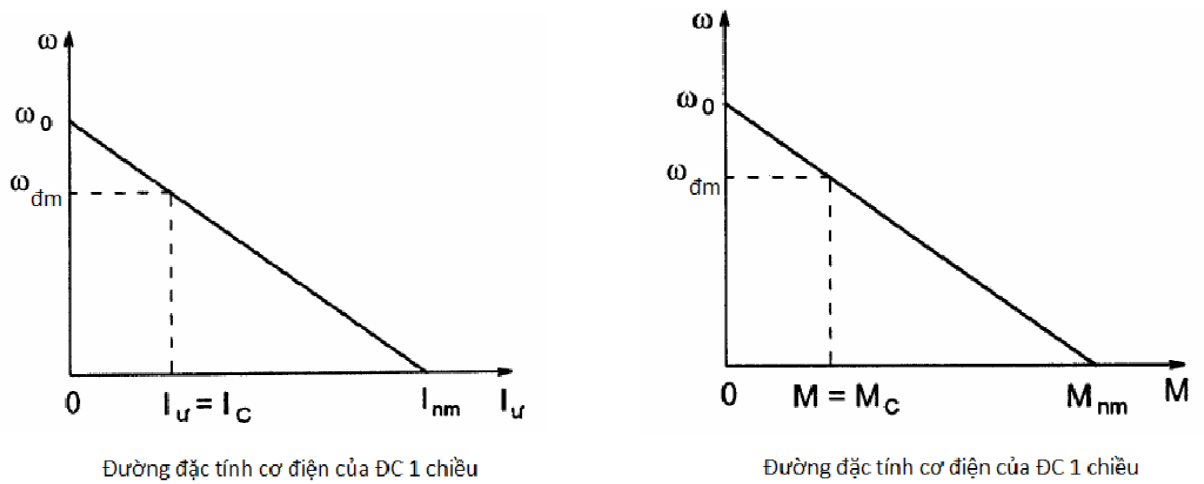
$$M = K\Phi I_r$$

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

$$\omega = (U_r / K\Phi) - (R_r + R_{fr})M / (K\Phi)^2$$

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.



Hình 3.8: Đường đặc tính cơ điện của động cơ 1 chiều.

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

$$\omega = U_u / K\Phi = \omega_0$$

+ ω_0 được gọi là tốc độ không tải lý tưởng

$$\text{Khi } \omega = 0 \text{ thì } I_u = U_u / (R_u + R_{fu}) = I_{nm}$$

$$\text{Và } M = U_u K\Phi / (R_u + R_{fu}) = I_{nm} K\Phi = M_{nm}$$

+ 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:

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

$\Delta\omega = (R_u + R_{fu})M / (K\Phi)^2$: 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

$$+ \text{Điện trở mạch phản ứng } R_{ut} = R_u + R_{fu}$$

+ Điện áp phần ứng U_r

+ Từ thông Φ

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

$$\omega = \{U_{đm} - (R_r + R_{fr})I_r\} / K\Phi_{đm}$$

$$\omega = (U_{đm} / K\Phi_{đm}) - (R_r + R_{fr})M / (K\Phi_{đm})^2$$

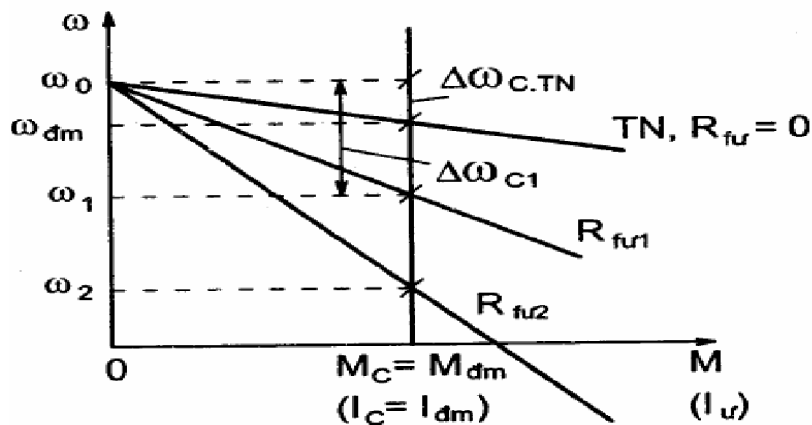
trong đó tốc độ không tải lý tưởng được giữ không đổi (bằng tốc độ không tải lý tưởng của đặc tính cơ tự nhiên).

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 phần ứng

$$\Delta\omega_c = (R_r + R_{fr})M_c / (K\Phi_{đm})^2$$

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

$$\beta = (K\Phi_{đm})^2 / (R_r + R_{fr})$$



Hình 3.9: Đặc tính nhân tạo khi thay đổi điện áp phần ứng.

- Đặc tính nhân tạo khi thay đổi điện áp phản ứng: khi giữ từ thông không đổi $\Phi = \Phi_{dm} = \text{const}$ và không nối thêm điện trở phụ trong mạch phản ứng ($R_{fr} = 0, R_{ur} = R_r = \text{const}$), nếu làm thay đổi điện áp đặt vào phản 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_r

$$\omega_0 = U_r / K\Phi_{dm} = \text{var}$$

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_r

$$\beta = (K\Phi_{dm})^2 / R_r$$

3.1.4 Cảm biến quang.

3.1.4.1 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

3.1.4.2 Phân loại cảm biến.

Tùy theo các đặc trưng phân loại, cảm biến có thể được chia thành nhiều loại khác nhau.

Theo nguyên lý chuyển đổi giữa đáp ứng và kích thích (bảng 1.1).

Bảng 1.1

| Hiện tượng | Chuyển đổi giữa đáp ứng-kích thích |
|-------------------|---|
| Hiện tượng vật lý | Nhiệt điện Quang điện Quang từ Điện từ Quang đàn hồi Từ điện Nhiệt từ |
| Hoá học | Biến đổi hoá học Biến đổi điện hoá Phân tích phổ |
| Sinh học | Biến đổi sinh hoá Biến đổi vật lý Hiệu ứng trên cơ thể sống |

3.1.4.3 Cảm biến dùng trong hệ thống.

Tại mỗi khâu chúng ta dùng cảm biến vị trí để xác định vị trí của sản phẩm. Khi gặp sản phẩm cảm biến sẽ có tín hiệu báo về bộ điều khiển để ra lệnh điều khiển.

➤ Nguyên lý đo vị trí

Việc xác định vị trí và dịch chuyển đóng vai trò rất quan trọng trong kỹ thuật. Hiện nay có hai phương pháp cơ bản để xác định vị trí.

Trong phương pháp thứ nhất, bộ cảm biến cung cấp tín hiệu là hàm phụ thuộc vào vị trí của một trong các phần tử của cảm biến, đồng thời phần tử này có liên quan đến vật cần xác định dịch chuyển.

Trong phương pháp thứ hai, ứng với một dịch chuyển cơ bản, cảm biến phát ra một xung. Việc xác định vị trí được tiến hành bằng cách đếm số xung phát ra.

Một số cảm biến không đòi hỏi liên kết cơ học giữa cảm biến và vật cần đo vị trí. Mỗi liên hệ giữa vật dịch chuyển và cảm biến được thực hiện thông qua vai trò trung gian của điện trường, từ trường hoặc điện từ trường, ánh sáng.

Các loại cảm biến thông dụng dùng để xác định vị trí và dịch chuyển của vật như điện thế kế điện trở, cảm biến điện cảm, cảm biến điện dung, cảm biến quang, cảm biến dùng sóng đàn hồi.

Để xác định vị trí và dịch chuyển của sản phẩm, đồng thời kiểm tra sản phẩm nên trong mô hình đã sử dụng loại cảm biến quang điện.

➤ Cảm biến quang điện :

Cảm biến quang điện bao gồm 1 nguồn phát quang và 1 bộ thu quang. Nguồn quang sử dụng LED hoặc LASER phát ra ánh sáng thấy hoặc không

thấy tùy theo bước sóng. 1 bộ thu quang sử dụng diode hoặc transistor quang. Ta đặt bộ thu và phát sao cho vật cần nhận biết có thể che chắn hoặc phản xạ ánh sáng khi vật xuất hiện.

Ánh sáng do LED phát ra được hội tụ qua thấu kính. Ở phần thu ánh sáng từ thấu kính tác động đến transistor thu quang. Nếu có vật che chắn thì chùm tia sẽ không tác động đến bộ thu được. Sóng dao động dùng để bộ thu loại bỏ ảnh hưởng của ánh sáng trong phòng. Ánh sáng của mạch phát sẽ tắt và sáng theo tần số mạch dao động. Phương pháp sử dụng mạch dao động làm cho cảm biến thu phát xa hơn và tiêu thụ ít công suất hơn.

Lựa chọn điện áp cấp cho cảm biến phải phù hợp với điện áp của mạch điều khiển. Do mạch điều khiển kết nối với bộ điều khiển PLC nên điện áp của cảm biến là 24 VDC.



Hình 3.10 : Cảm biến quang Omron E3F3

Thông số kỹ thuật của Omron E3F3

Bảng Thông Số :

| | |
|-----------------------|--|
| Loại | Thu - phát, phản xạ gương, phản xạ khuếch tán |
| Khoảng cách phát hiện | 5m (Loại thu - phát); 3m, 2m (phản xạ gương); 100mm, 300mm (phản xạ khuếch tán) |
| Vật phát hiện chuẩn | Vật mờ đục: 11mm (Thu phát), 56mm (Phản xạ gương); Giấy trắng 100x100mm (Khuếch tán) |
| Nguồn cấp | 12 - 24 VDC \pm 10% |
| Thời gian đáp ứng | 1ms |
| Nguồn sáng | LED hồng ngoại (860nm), LED đỏ(680nm) |
| Chế độ hoạt động | Light-ON/Dark-ON |
| Chức năng bảo vệ | Nối ngược cực nguồn cấp DC, ngắn mạch ngõ ra |
| Ngõ ra điều khiển | NPN/ PNP |
| Kiểu đấu nối | Cáp chuẩn dài 2m; Giắc cắm M12 |
| Cấp bảo vệ | IP64 |
| Vật liệu | Vỏ nhựa, Kim loại |

3.2 MẠCH ĐỘNG LỰC VÀ MẠCH ĐIỀU KHIỂN.

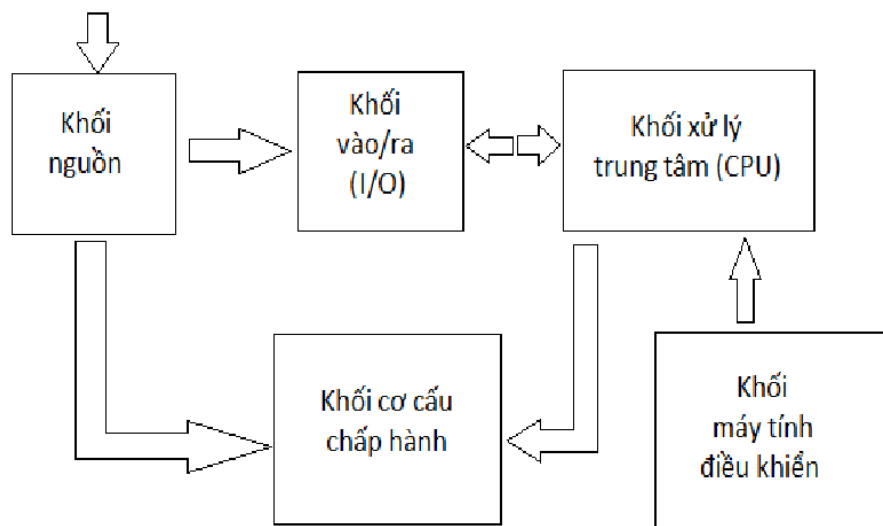
Yêu cầu:

- 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



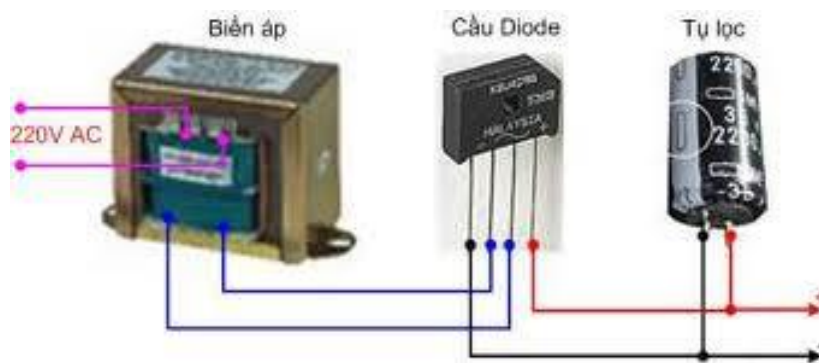
Hình 3.11 Sơ đồ khối của hệ thống

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:



Hình 3.12: 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.

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 S7-200 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.

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 2 động cơ thực hiện truyền động 2 băng tải và 1 tay gạt để phân loại sản phẩm.

3.3. YÊU CẦU VỀ CÔNG NGHỆ PHÂN LOẠI SẢN PHẨM

Trong quá trình sản xuất và gia công trong các hệ thống thực tế, hệ thống có giai đoạn kiểm tra sản phẩm sau gia công, chế tạo. Mô hình trong đồ án mô phỏng theo phân loại sản phẩm đó. . Số lượng sản phẩm cần phân loại phụ thuộc vào phần cứng và cách lập trình, cho nên trong luận văn này em sẽ phân loại khoảng 3 sản phẩm (chiều dài 3 sản phẩm chính là 3cm, 5cm và 7cm).

Dây chuyền được khởi động bằng nút Start (màu xanh) và dừng lại bằng nút Stop (màu đỏ).

Khi nhấn Start – khởi động hệ thống, động cơ truyền động băng tải được cấp điện, bắt đầu truyền động quay 2 băng tải, đồng thời cấp điện cho PLC. Khi cho vật vào băng tải

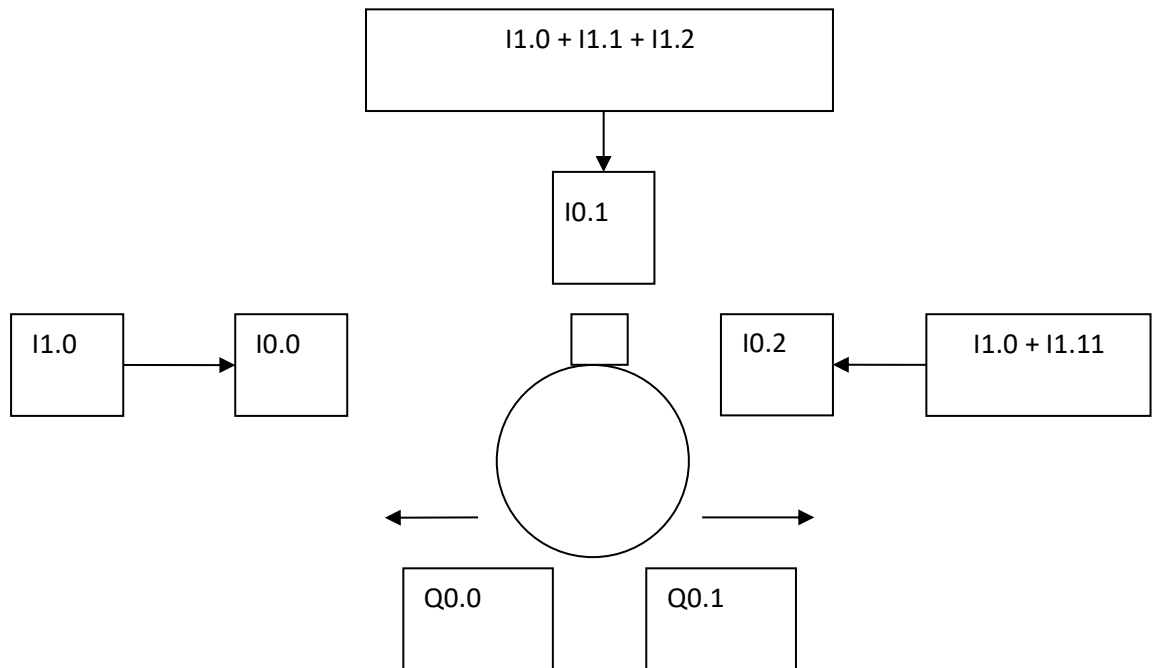
Khi gập cảm biến 1 (cảm biến 1 được đặt ở độ cao chuẩn của sản phẩm thấp nhất), tay gạt quay bên trái đưa sản phẩm vào ô thứ nhất của băng chuyền 2. khi gập cảm biến 1 và 2 (cảm biến 2 được đặt ở độ cao chuẩn trung bình) cảm biến 1 và 2 đồng thời có tín hiệu tay gạt quay sang bên phải đưa sản phẩm vào ô thứ 3 của băng chuyền 2. khi vật gập cả 3 cảm biến (cảm biến 3 được đặt ở độ cao nhất) cả 3 cảm biến đồng thời có tín hiệu tay gạt ở vị trí chính giữa đưa sản phẩm vào ô thứ 2 của băng chuyền.

3.3.1 Các đầu vào/ra:

| Các đầu vào | | | |
|--------------------|---------|-------------|---------------------------|
| STT | Địa chỉ | Ký hiệu | Chức năng |
| 1 | I0.3 | Start | Khởi động băng chuyền |
| 2 | I0.4 | Stop | Dừng hệ thống băng chuyền |
| 3 | I1.2 | CB mức cao | Phát hiện vật ở mức cao |
| 4 | I1.1 | CB mức TB | Phát hiện vật ở mức TB |
| 5 | I1.0 | CB mức Thấp | Phát hiện vật ở mức thấp |
| 6 | I0.2 | CTHT cao | Dừng động cơ gạt vật |
| 7 | I0.1 | CTHT TB | Dừng động cơ gạt vật |
| 8 | I0.0 | CTHT Thấp | Dừng động cơ gạt vật |

| Các đầu ra | | |
|-------------------|---------|-------------------|
| STT | Địa chỉ | Chức năng |
| 1 | Q0.0 | Gạt vật sang trái |

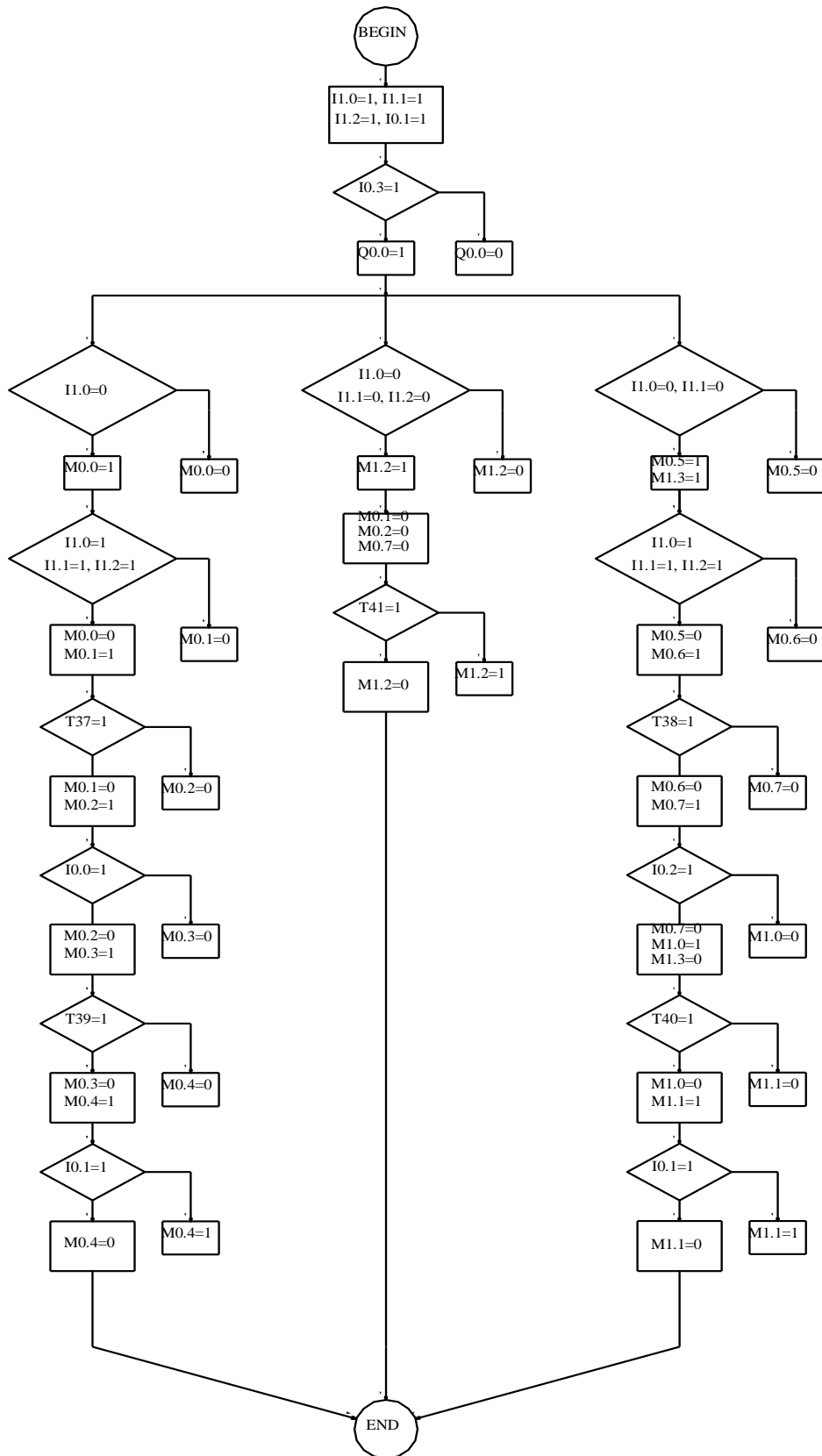
| | | |
|---|------|-----------------------|
| 2 | Q0.4 | Gạt vật sang phải |
| 3 | Q0.7 | Khởi động băng chuyền |



Hình 2.10: Sơ đồ tay gạt

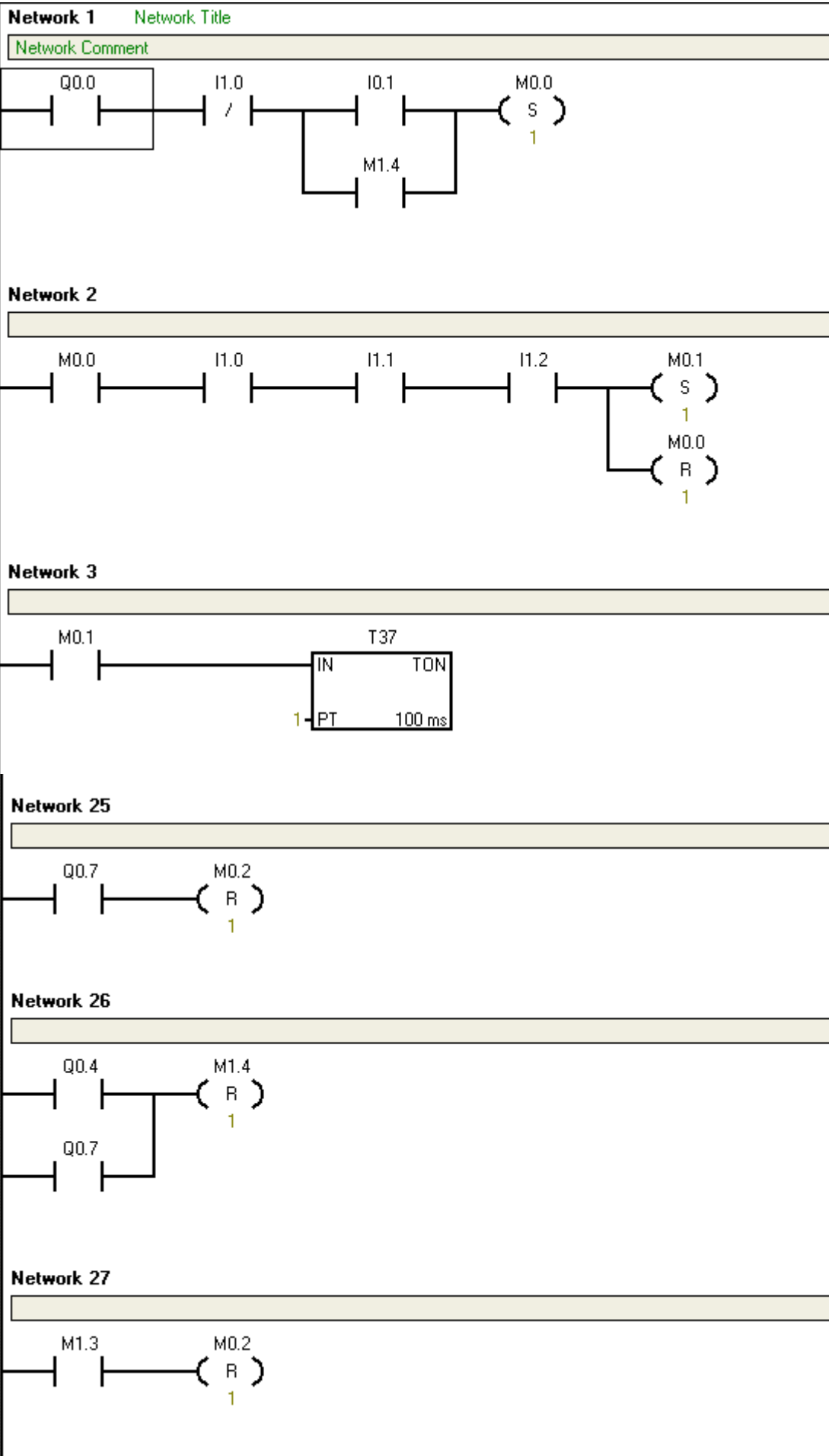
- + Tín hiệu điều khiển từ cảm biến: I1.0, I1.1, I1.2
- + Tín hiệu dừng vị trí: I0.0, I0.1, I0.2
- + Tín hiệu điều khiển chiều động cơ: Q0.0, Q0.1

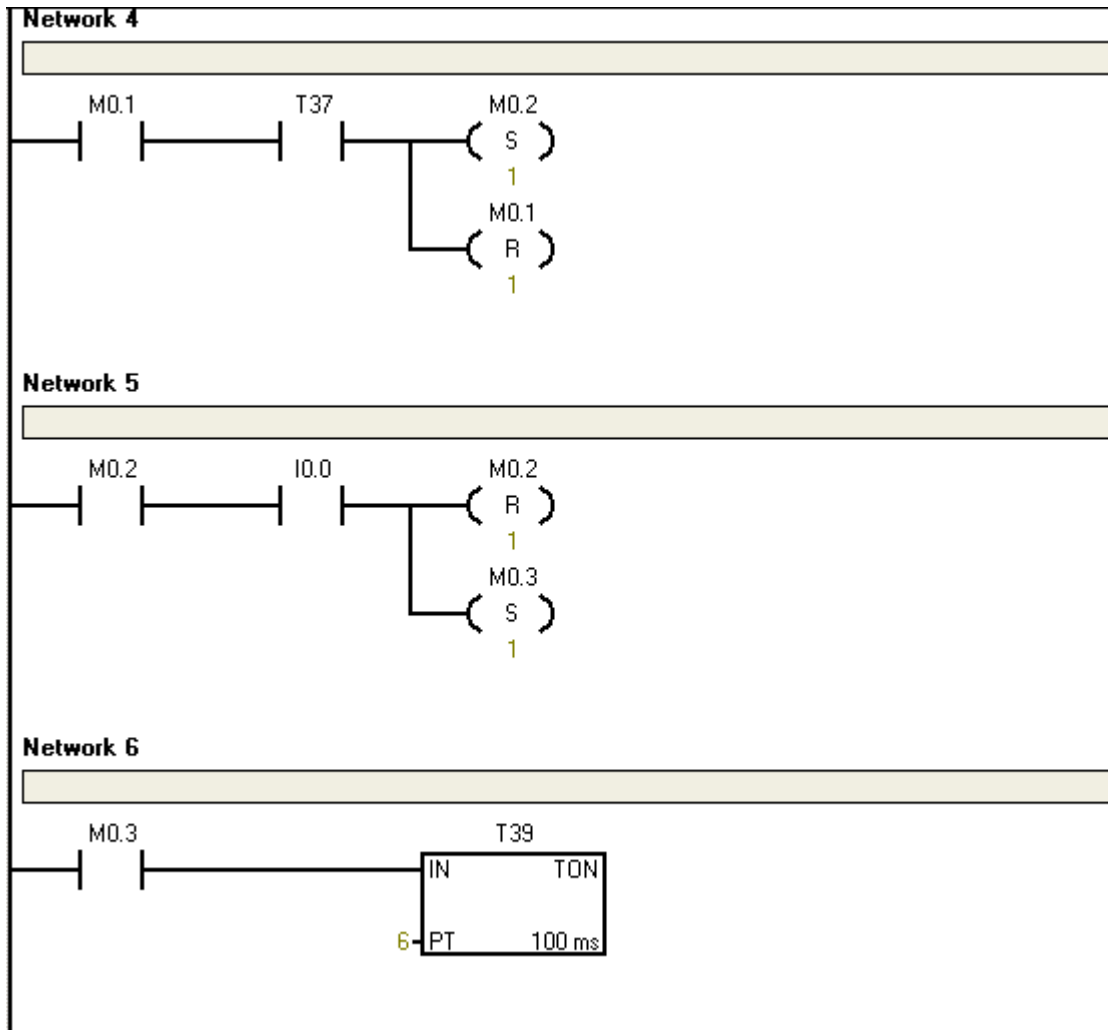
3.3.2 Sơ đồ thuật giải.



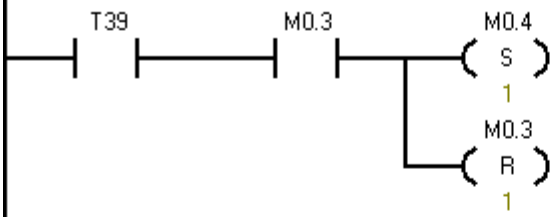
Hình 2.11 Sơ đồ thuật giải

3.3.3 Chương trình điều khiển phân loại sản phẩm.

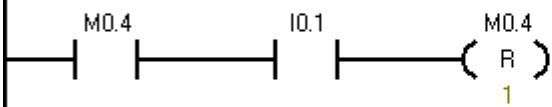




Network 7

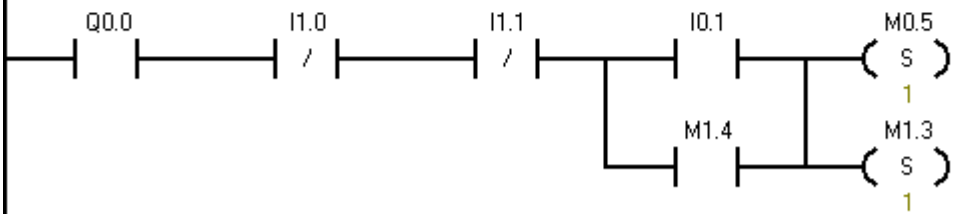


Network 8

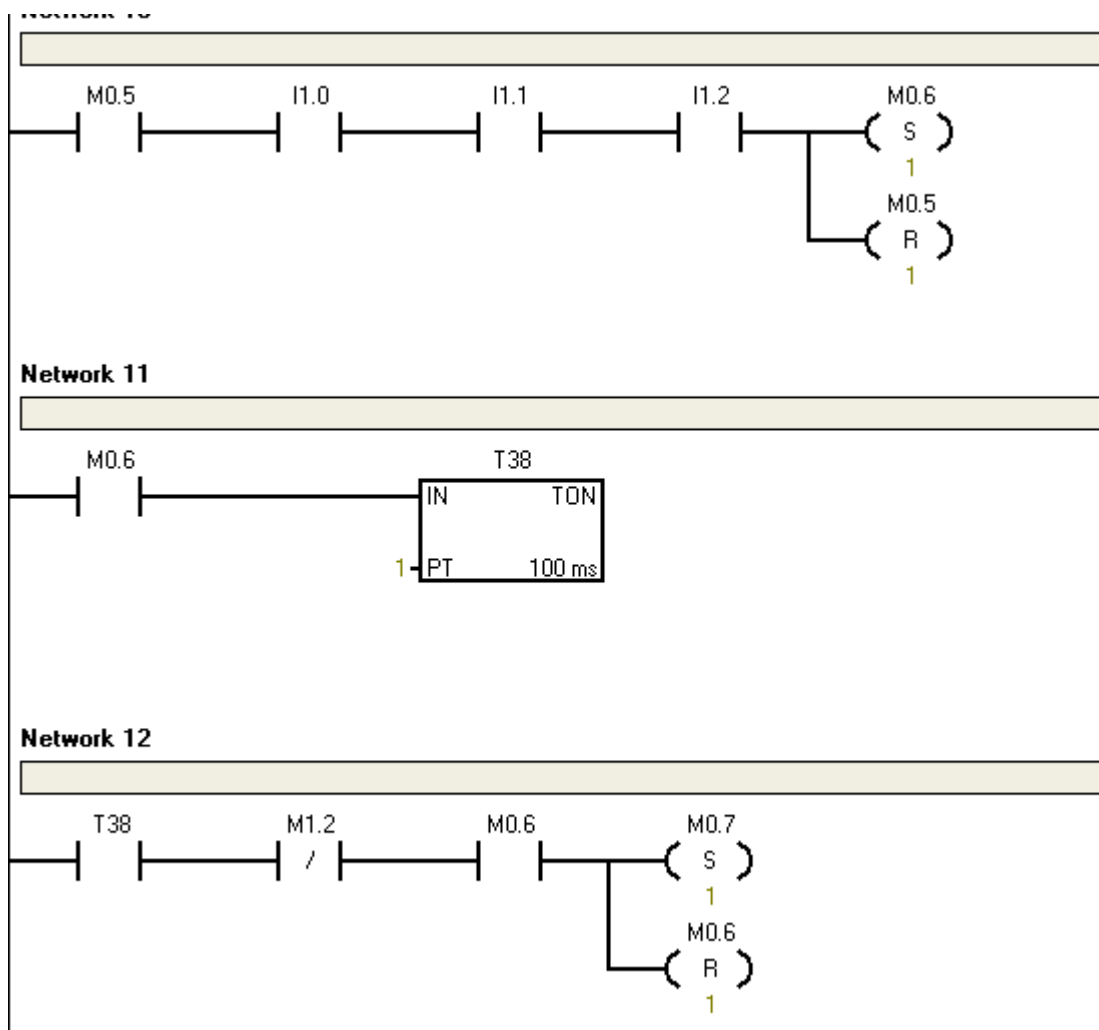


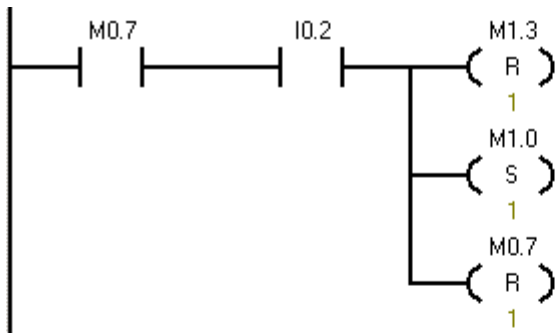
Network 9 Network Title

Network Comment

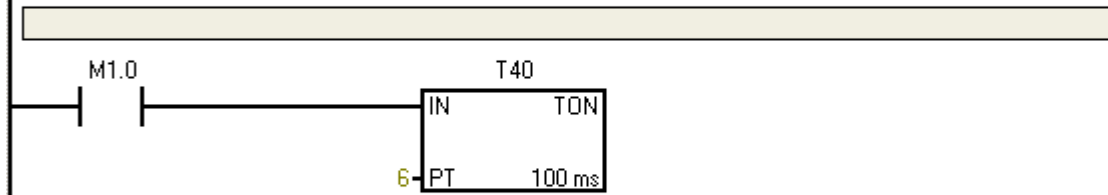


Network 10

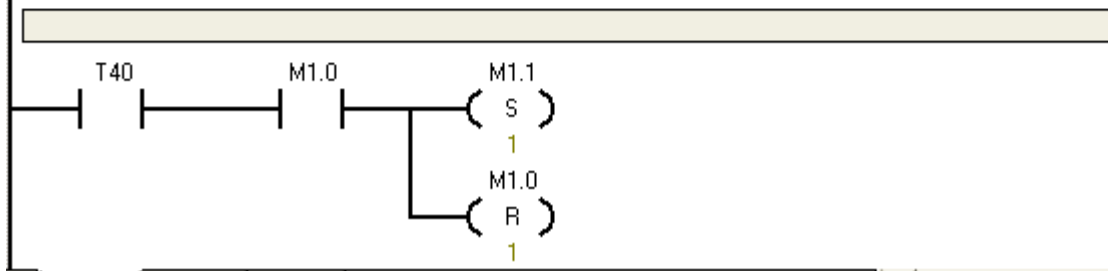




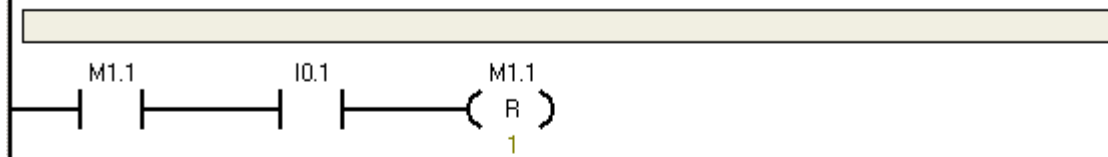
Network 14



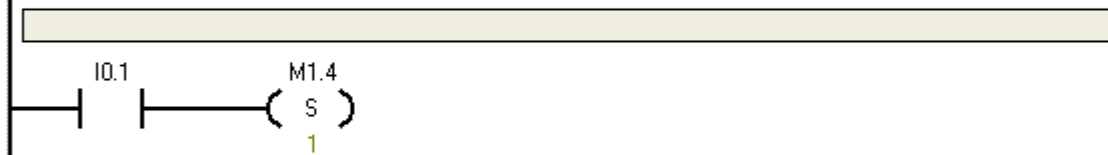
Network 15



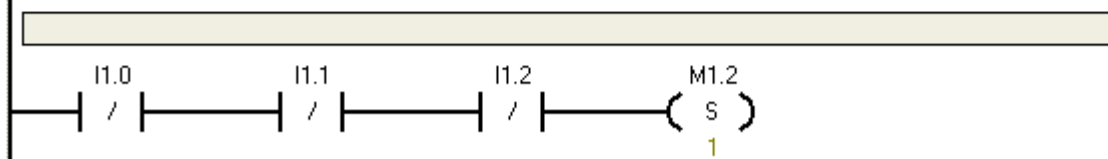
Network 16

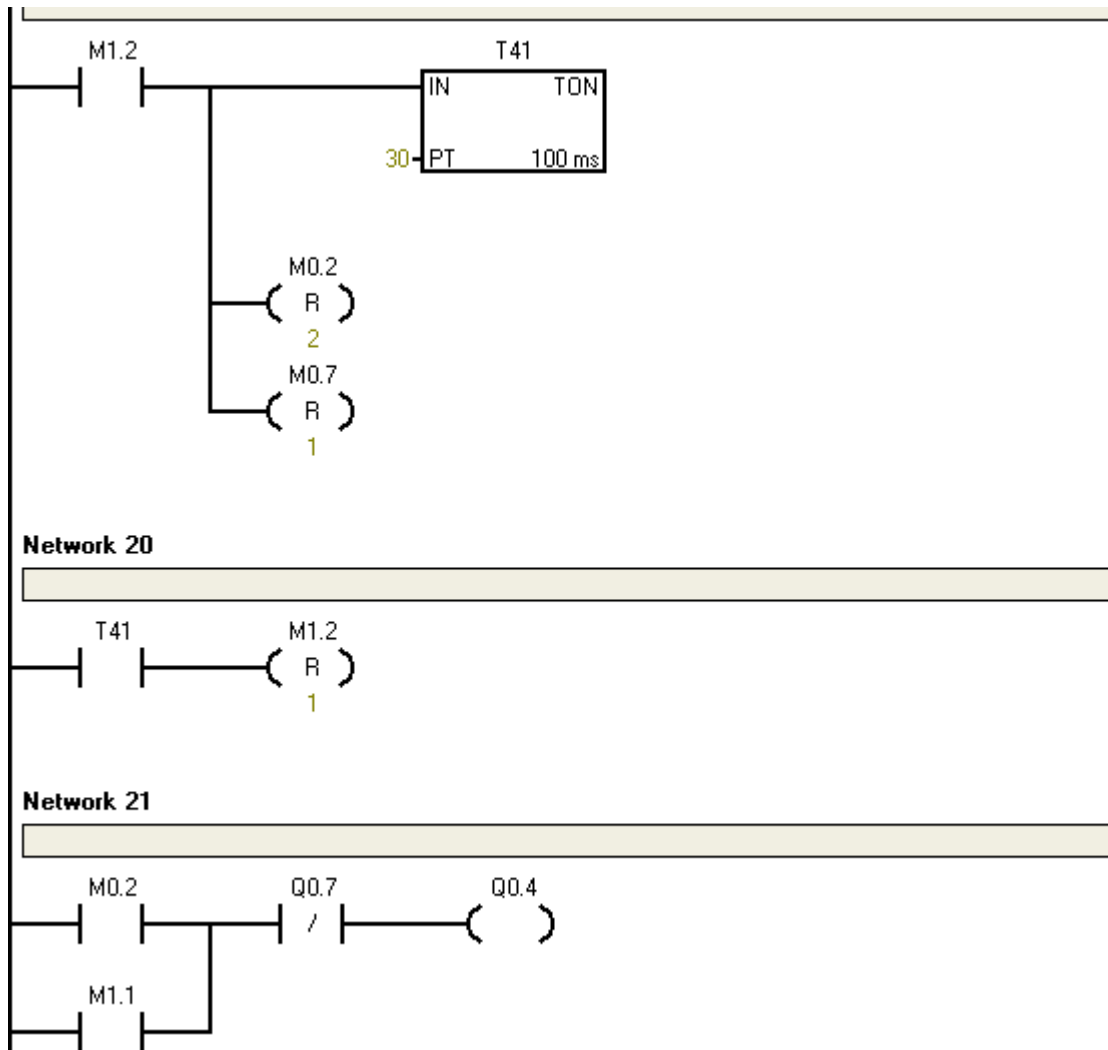


Network 17

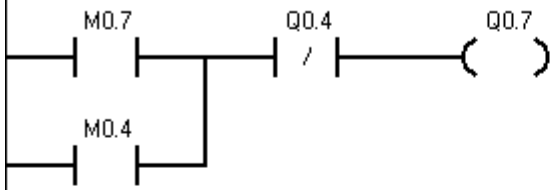


Network 18

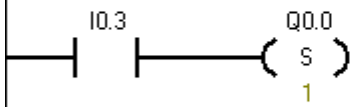




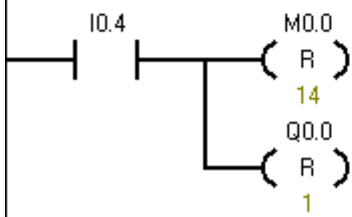
Network 22



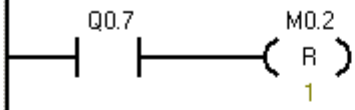
Network 23



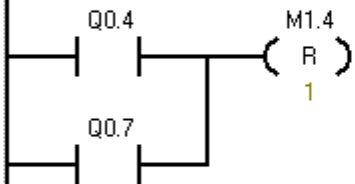
Network 24



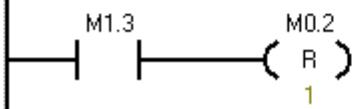
Network 25



Network 26



Network 27



KẾT LUẬN

Sau thời gian làm đồ án tốt nghiệp, dưới sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo Tiến sĩ Nguyễn Trọng Thắng, đến nay tác giả đã hoàn thành đồ án của mình. Nội dung chính của đồ án bao gồm:

Phần kiến thức:

- * Tìm hiểu về bộ điều khiển lập trình PLC S7-200.
- * Tìm hiểu quy trình công nghệ băng chuyền phân loại sản phẩm.
- * Tìm hiểu về cảm biến quang.

Phần thiết kế thi công:

- * Xây dựng sơ đồ khối.
- * Viết chương trình điều khiển.

Đề tài này được trình bày theo dạng mô hình mô phỏng. Nên trong quá trình thực hiện luận văn này không tránh khỏi những sai sót. mong rằng đề tài này sẽ được các bạn sinh viên khoá sau sẽ tiếp tục nghiên cứu và khắc phục những mặt hạn chế của đề tài để tạo ra sản phẩm tối ưu phục vụ cho sản xuất và đời sống xã hội.

Em xin được sự chỉ bảo, góp ý của thầy cô để đề tài của em được hoàn thiện hơn. Cuối cùng em xin trân trọng cảm ơn thầy Hiệu trưởng, Ban Giám hiệu nhà trường, các phòng ban chức năng, thầy trợ giảng khoa điện, các thầy cô trong khoa điện và đặc biệt là thầy Tiến sĩ Nguyễn Trọng Thắng là người trực tiếp hướng dẫn em thực hiện đề tài.

Hải Phòng, ngày tháng năm 2018

Sinh viên thực hiện

Bùi Trung Kiên

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Thành Bắc (2001), *Giáo trình thiết bị điện*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
2. Phan Quốc Phô - Nguyễn Đức Chiến (2008), *Giáo trình cảm biến*, 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. Nguyễn Doãn Phước, Phan Xuân Minh (1997), *Tự động hoá SIMATIC S7-200* - Nhà xuất bản nông nghiệp.
5. [http:// WWW. Google.com](http://WWW.Google.com)