

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



ISO 9001:2008

THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐẾM VÀ ĐIỀU KHIỂN
ĐÓNG GÓI SẢN PHẨM

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

HẢI PHÒNG - 2017

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



ISO 9001:2008

THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐẾM VÀ ĐIỀU KHIỂN
ĐÓNG GÓI SẢN PHẨM

Sinh viên: Trần Văn Mạnh

Người hướng dẫn: Ths. Nguyễn Đoàn Phong

HẢI PHÒNG - 2017

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 : Trần Văn Mạnh – MSV : 1312103001
Lớp : ĐC1701- Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp
Tên đề tài : Thiết kế hệ thống đếm và điều khiển đóng gói sản phẩm

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 Đoàn Phong
Học hàm, học vị : Thạc sỹ
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 : Nguyễn Văn Dương
Học hàm, học vị : Thạc sỹ
Cơ quan công tác : Trường Đại học dân lập Hải Phòng
Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2017.
Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày.....tháng.....năm 2017

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N
Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N
Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Trần Văn Mạnh

Th.S Nguyễn Đoàn Phong

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2017

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGUYỄN 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 2017
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 2017
Người chấm phản biện
(*Ký và ghi rõ họ tên*)

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ DÂY CHUYỀN ĐÓNG GÓI SẢN PHẨM	2
1.1. HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG BĂNG TẢI	2
1.2. PHÂN LOẠI	3
1.2.1. Theo phương chuyển động	3
1.2.2. Theo kết cấu.....	5
1.2.3. Theo công dụng	6
1.2.4. Theo cấu tạo.....	6
1.2.5. Theo mục đích sử dụng.....	8
1.3. CÁC BỘ PHẬN CỦA BĂNG TẢI	8
1.3.1. Bộ phận kéo	8
1.3.2. Đĩa xích, puly, tang.....	14
1.3.3. Bộ phận tựa	16
1.3.4. Bộ phận dẫn động	18
1.3.5. Thiết bị kéo căng.....	23
1.4. TRANG BỊ ĐIỆN HỆ THỐNG BĂNG TẢI.....	24
1.4.1. Nút khởi động và nút dừng	24
1.4.2. Cảm biến xác định vị trí sản phẩm và thùng	25
1.4.3. Cảm biến đếm số lượng sản phẩm và thùng.....	26
1.4.4. Lựa chọn động cơ để kéo băng tải thùng và băng tải sản phẩm.....	26
CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ HỆ THỐNG	27
2.1. HỆ THỐNG SỬ DỤNG HỆ ĐIỀU KHIỂN PLC	27
2.1.1. Sơ đồ khối	27
2.1.2. Ưu - nhược điểm của PLC	27
2.2. HỆ THỐNG SỬ DỤNG VI ĐIỀU KHIỂN	29
2.2.1. Sơ đồ khối	29
2.2.2. Ưu - nhược điểm của vi điều khiển.....	29
2.3 Giới thiệu chung về PLC	30
2.3.1. Vai trò của PLC	31
2.3.2 Cấu hình cứng.....	32

2.3.3 Cấu trúc về bộ nhớ của PLC S7-200.	35
2.3.4 Thực hiện chương trình.....	36
2.3.5. Cấu trúc cơ bản của PLC và đặc tính kỹ thuật của PLC.	38
2.3.6. Bộ xử lý của PLC.....	38
2.3.7. Bộ nguồn.....	39
2.3.8. Thiếp bị lập trình.....	40
2.3.9. Các phân nhập và xuất.	41
2.4. GIỚI THIỆU VỀ BỘ ĐẾM.	42
2.4.1 Sơ đồ kết nối.	43
2.4.2 Sơ đồ kết nối ngõ vào.	43
2.4.3. Chức năng đếm tổng.	46
2.4.4. Reset giá trị đếm tổng	46
2.4.5. Kiểm tra giá trị đếm tổng.....	47
CHƯƠNG 3. LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN DÂY CHUYỀN ĐẾM VÀ ĐÓNG GÓI SẢN PHẨM.....	48
3.1 MÔ TẢ CÔNG NGHỆ DÂY CHUYỀN ĐÓNG GÓI SẢN PHẨM. ...	48
3.1.1 Giới thiệu về hệ thống đóng gói sản phẩm.	48
3.1.2 Các yêu cầu của hệ thống điều khiển đóng gói sản phẩm.	48
3.1.3 Nguyên lý hoạt động của dây chuyền đóng gói sản phẩm.	48
3.2. LƯU ĐỒ THUẬT TOÁN ĐIỀU KHIỂN.....	53
3.3. SƠ ĐỒ MẠCH NGUYÊN LÝ.	54
3.4. LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG.	56
3.4.1. Phân định đầu vào ra và gán địa chỉ bit.	56
3.4.2. Chương trình điều khiển.	56
3.5 MÔ HÌNH THỰC TẾ.	59
KẾT LUẬN.....	60
TÀI LIỆU THAM KHẢO	61

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1: Băng tải ngang	3
Hình 1.2: Băng tải nghiêng	4
Hình 1.3: Băng tải đứng	4
Hình 1.4: Băng tải xoắn	5
Hình 1.5: Băng tải cố định.	5
Hình 1.6: Băng tải di động	6
Hình 1.7: Băng tải hành lý	6
Hình 1.8: Băng tải con lăn.....	7
Hình 1.9: Băng tải xích inox.	7
Hình 1.10: Băng tải làm đai vải	8
Hình 1.11: Băng tải chịu nhiệt đang vận hành than vào lò nhiệt.....	8
Hình 1.12: Nút khởi động và nút dừng.	24
Hình 1.13: Sơ đồ sensor quang.	25
Hình 2.1: Sơ đồ khối hệ thống điều khiển bằng PLC.	27
Hình 2.2: Sơ đồ khối của hệ thống sử dụng vi điều khiển.....	29
Hình 2.3: Cấu trúc của PLC S7-200	32
Hình 2.4: Sơ đồ chân cắm của RS485.....	33
Hình 2.5: Bộ nhớ trong và ngoài của S7-200	35
Hình 2.6: Chu kỳ thực hiện vùng quét của CPU trong bộ PLC.....	37
Hình 2.7: Cấu trúc của hệ thống PLC.	38
Hình 2.8: Định dạng mặt trước CT6	42
Hình 2.9: Sơ đồ kết nối.	43
Hình 2.10: Mạch ngõ vào Solid-State.....	44
Hình 2.11: Mạch ngõ vào công tắc.	44
Hình 2.12: Mạch ngõ vào Solid-State.....	45
Hình 2.13: Ngõ vào công tắc	45
Hình 2.14: Sơ đồ tín hiệu.	46
Hình 3.1: Mô hình đóng gói sản phẩm dùng băng tải.....	49
Hình 3.2: Hình ảnh thực tế của PLC S7-200- 224.....	50
Hình 3.3: Hình ảnh Photocell.....	50
Hình 3.4: Role trung gian.....	51

Hình 3.5: Động cơ giảm tốc một chiều.....	51
Hình 3.6: Bộ đếm CT6.....	52
Hình 3.7: Mô hình thực tế dây chuyền đếm và đóng gói sản phẩm.	59

LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật, điện tử, tự động hóa thì việc ứng dụng các công nghệ điện tử, tự động hóa vào các dây chuyền sản xuất rất là quan trọng. Nó đóng vai trò tích cực trong sự phát triển của các ngành công nghiệp, tạo ra các sản phẩm có chất lượng cao, giá thành hạ, giảm bớt sức lao động của con người, năng suất lao động nhờ thế mà được nâng cao, thúc đẩy sự phát triển của nền kinh tế nói chung. Việc áp dụng tự động hóa vào quá trình sản xuất nhờ các chương trình phần mềm được cài sẵn theo yêu cầu của công nghệ sản xuất. Để điều khiển hoạt động của các dây chuyền sản xuất đó, người ta sử dụng kết hợp những bộ điều khiển dùng vi mạch điện tử, các bộ xử lý, bộ điều khiển PLC và máy tính điều khiển.

Sau thời gian đi thực tập tại công ty Cổ phần Dịch vụ Kỹ Thuật Bảo An, được tham quan các dây chuyền sản xuất. Em đã nhận đề tài tốt nghiệp: ***“Thiết kế hệ thống đếm và điều khiển đóng gói sản phẩm.”***. Với mục đích nghiên cứu về bộ điều khiển khả trình và ứng dụng nó vào việc xây dựng hệ thống điều khiển dây chuyền đóng gói sản phẩm.

Nội dung đề án gồm các chương:

Chương 1: Tổng quan về dây chuyền đóng gói sản phẩm.

Chương 2: Thiết kế hệ thống

Chương 3: Lập trình điều khiển dây chuyền đếm và đóng gói sản phẩm.

CHƯƠNG 1.

TỔNG QUAN VỀ DÂY CHUYỀN ĐÓNG GÓI SẢN PHẨM

1.1. HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG BĂNG TẢI.

Các băng tải thường dùng để di chuyển các vật liệu đơn chiếc theo phương ngang, phương thẳng đứng hoặc phương xoắn. Trong các dây chuyền sản xuất, các thiết bị này được sử dụng rộng rãi như những phương tiện vận chuyển các linh kiện nhẹ; trong các xưởng kim loại thì dùng vận chuyển quặng, than đá, các loại xỉ lò; trên các trạm thủy điện thì dùng để chuyển nhiên liệu; trên các kho bãi thì dùng vận chuyển các loại hàng bao kiện vật liệu hạt hoặc một số sản phẩm khác; trên các công trường dùng để vận chuyển vật liệu xây dựng; trong ngành lâm nghiệp và khai thác gỗ thì vận chuyển gỗ, vỏ bào; trong một số ngành công nghiệp nhẹ, công nghiệp thực phẩm, hóa chất và một số ngành công nghiệp khác thì dùng để vận chuyển sản phẩm hoàn thành và chưa hoàn thành ở các giai đoạn, các phân xưởng, đồng thời cũng như loại bỏ các sản phẩm không dùng được.

Khác với các thiết bị vận chuyển khác, băng tải với chiều dài vận chuyển lớn, năng suất lớn, kết cấu nhỏ, đơn giản, làm việc tin cậy và sử dụng thuận tiện.

Ngày nay, người ta sử dụng băng tải có độ bền cao, chiều rộng có thể tới 3m và vận tốc vận chuyển có thể đạt 4m/giây và hơn nữa năng suất của băng tải có thể đạt vài nghìn tấn trong một giờ. Trên thực tế chi ra rằng băng tải không giới hạn và có thể áp dụng hệ thống gồm nhiều đoạn liên kết. Những hệ thống nổi được sử dụng rộng rãi trong ngành khai thác mỏ quặng, cũng như ngành xây dựng. Ở những vị trí đó, băng tải có năng cạnh tranh lớn với đường vận chuyển bằng cáp treo hay vận chuyển bằng ô tô, đường sắt.

Một ưu điểm của băng tải là dễ dàng phù hợp với các dạng địa hình vận chuyển. Giá thành không lớn do kết cấu nâng băng theo đường vận chuyển đơn giản và nhẹ nhưng vẫn đảm bảo an toàn, năng lượng tiêu tốn không cao, số người phục vụ thiết bị hoạt động ít và điều khiển dễ dàng.

1.2. PHÂN LOẠI.

Băng tải có nhiều kiểu dáng khác nhau vì thế được phân loại như sau:

1.2.1. Theo phương chuyển động.

- Theo phương ngang: Băng tải loại này được ứng dụng trong việc vận chuyển các loại nguyên liệu cho ngành xây dựng, vận chuyển than đá hoặc những sản phẩm đóng gói.



Hình 1.1: Băng tải ngang

- Theo phương nghiêng: Dùng vận chuyển sản phẩm trên cao đã được đóng gói, đóng thùng hoặc vận chuyển các sản phẩm dạng rời như than đá, sỏi...



Hình 1.2: Băng tải nghiêng

Kết cấu loại băng tải này là băng tải đai vải, chân của băng tải có thể nâng lên hạ xuống để tạo dốc nghiêng hoặc ở cố định nhưng lớn nhất phải nhỏ hơn góc ma sát giữa vật liệu và băng từ 7-10 độ.

- Theo phương đứng: Băng tải loại này dùng để vận chuyển dạng kiện hoặc khối nhỏ lên cao. Thông thường thì băng tải loại này vận chuyển hàng từ trên xuống hoặc từ dưới lên, hình dáng bên ngoài giống băng tải gầu. Đặc biệt nó còn ưu điểm nữa là không tốn diện tích nơi nó vận hành.



Hình 1.3: Băng tải đứng

- Theo phương xoắn: Băng tải loại này dùng để vận chuyển những kiện hàng nhỏ vừa, hình dáng của nó như con ốc xoắn. Nó cũng vận chuyển hàng

từ trên xuống và ngược lại. Nó cũng có ưu điểm nữa là không tốn diện tích nơi nó vận hành.



Hình 1.4: Băng tải xoắn

1.2.2. Theo kết cấu.

- Loại cố định: Băng tải loại này sử dụng trong dây chuyền sản xuất có tính liên tục và đặt cố định trong dây chuyền.



Hình 1.5: Băng tải cố định.

Loại di động: Được dùng trong dây chuyền không có tính liên tục hay cố định, có hay không đều không ảnh hưởng đến dây chuyền. Kết cấu giống như băng tải cố định nhưng khác ở chỗ có gắn bộ phận chuyển động ở dưới chân đế của băng tải.



Hình 1.6: Băng tải di động

1.2.3. Theo công dụng.

- Loại vạn năng: Có thể dùng để vận chuyển nhiều loại sản phẩm khác nhau.
- Loại chuyên dùng: Được sử dụng chuyên chở các vật dụng cá nhân gia đình (băng hành tải hành lý), thức ăn. Băng tải loại này rất hiện đại.



Hình 1.7: Băng tải hành lý

1.2.4. Theo cấu tạo.

- Băng tải con lăn: Băng tải loại này không có bộ phận kéo, người sử dụng phải tác động lực để trượt những sản phẩm trên con lăn.



Hình 1.8: Băng tải con lăn.

- Băng tải xích:



Hình 1.9: Băng tải xích inox.

- Băng tải đai vải: Thường dùng để vận chuyển vật liệu dạng bột, hạt, bánh kẹo,...



Hình 1.10: Băng tải làm đai vải

1.2.5. Theo mục đích sử dụng.

- Băng tải chịu nhiệt: Băng tải này phải làm việc khi tiếp xúc với vật liệu hoặc trong môi trường nhiệt độ lớn hơn 70 độ C, hoặc tải vật liệu nhiệt độ cao trên 60 độ C.



Hình 1.11: Băng tải chịu nhiệt đang vận hành than vào lò nhiệt.

1.3. CÁC BỘ PHẬN CỦA BĂNG TẢI.

1.3.1. Bộ phận kéo.

1.3.1.1. Băng dẹt tấm cao su.

Băng dẹt tấm cao su là loại băng phổ biến nhất. Băng gồm có một số lớp đệm băng vải bông giấy, được lưu hóa bằng cao su nguyên chất hay cao

su tổng hợp, các bề mặt ngoài của băng được phủ bằng cao su. Độ bền của băng được xác định bằng mác của vải, chiều rộng của băng và số lượng các lớp đệm. Chiều dài của lớp vỏ cao su phụ thuộc vào kích thước và tính chất của vật được vận chuyển.

Trọng lượng một mét dài của băng được xác định bằng công thức:

$$Q_b = 1,1B(1,25i + \delta_1 + \delta_2) \text{ (kg/cm)}$$

Trong đó:

B: là chiều rộng băng (m)

i: là số lớp đệm trong băng

δ_1, δ_2 : là chiều dày các lớp vỏ bọc cao su của băng ở phía làm việc và mặt không làm việc (cm).

Số lớp đệm cần thiết trong băng I được xác định theo công thức sau:

$$i \geq \frac{S_{\max} * K}{B * K_d}$$

Trong đó:

S_{\max} : lực căng tính toán lớn nhất của băng.

K: hệ số dự trữ bền kéo của băng.

$K_d = 55 \text{ kg/cm}$ đối với vải bạt mác.

$K_d = 119 \text{ kg/cm}$ đối với vải bạt sợi ngang.

1.3.1.2. Băng tải chịu nhiệt và băng tải chịu giá lạnh.

Băng dệt tấm cao su dùng ở nhiệt độ từ $-15^{\circ}\text{C} \div 16^{\circ}\text{C}$, để vận chuyển các vật không gây tác dụng hóa học có hại cho băng. Để làm việc trong các điều kiện nặng nề hơn, người ta sử dụng các băng đặc biệt. Khi nhiệt độ của vật hoặc môi trường lên đến $+150^{\circ}\text{C}$, người ta sử dụng băng chịu nhiệt với lớp vỏ bọc bằng cao su chịu nhiệt và lớp đệm bằng amiăng dưới đó, tăng cường từ phía trên và bên hông một lớp vải mỏng, thưa.

Để sản xuất băng tải chịu lửa thì lớp phủ được coi là tốt nhất là cao su nhân tạo. Do thiếu cao su nhân tạo mà người ta sử dụng hỗn hợp cao su đặc biệt với cao su natryl.

Các lớp phủ băng bằng các loại chất dẻo khác nhau trên cơ sở polyclovinyl cũng có tính chất chịu nhiệt và tính chịu lửa cao. Ngoài ra, các lớp phủ này có độ cao về độ đàn hồi, hệ số ma sát, sức bền chống nứt và mài mòn. Để làm cho polyclovinyl có tính đàn hồi cần thiết, người ta thêm vào đó những chất hóa dẻo khác nhau.

Mặc dù có chất hóa dẻo nhưng sức mài mòn của lớp phủ polyclovinyl cao hơn so với lớp phủ bằng cao su tự nhiên.

Chất thay thế cao su là chất dẻo chịu nhiệt để làm băng của băng tải. Đó là polyetylen clorosun phopatit. Băng tải với loại băng này làm việc trong buồng sấy muối kín ở nhiệt độ từ $+150^{\circ}\text{C}$ ÷ 260°C , trong khoảng thời gian 6 tháng. Ngoài tính chịu lửa lớp phủ này còn có tính ổn định cao với tác động của khí quyển môi trường ăn mòn, khí ôzôn và các hợp chất hóa học.

1.3.1.3. Băng tải có độ bền cao.

Để tăng độ bền của băng, người ta sử dụng rộng rãi sợi tổng hợp dưới dạng đệm, sợi mảnh và băng tải liền. Các lớp đệm có độ bền cao được chế tạo từ sợi polyamit của anit, nhựa perlon, nilon và siêu nilon. Các băng có lớp đệm từ sợi anit bền hơn 3 lần so với các băng được chế tạo từ vải bông giấy có độ bền cao.

Nhược điểm của loại băng chế tạo từ sợi polyamit là sự giãn dài lớn. Điều này làm phức tạp cho bộ phận kéo căng của băng tải.

Một kiểu băng vải mới đó là băng vải nguyên có một lớp một lớp đệm từ vải bền ba.

Chất lượng của băng có các lớp đệm từ sợi nhân tạo được xác định chỉ bằng độ bền của nó, còn chiều rộng và độ cứng thì không ảnh hưởng đến khả năng làm việc. Việc sử dụng các băng mỏng có các lớp băng viscô là rất hiệu quả.

Các băng từ tơ nhân tạo có khác biệt bởi độ giãn thấp và độ bền cao. Độ bền này gần với băng từ sợi tổng hợp. Nhưng khi bị ướt thì độ bền của nó giảm đi hai lần.

Để gia cường khung cốt người ta cũng sử dụng các băng với các sợi cán thép được lưu hóa ở bên trong lòng của băng giữa các lớp đệm vải, các băng này được sử dụng rộng rãi.

Vì ngoài việc có độ bền cao, chúng còn có độ cứng ngang nhỏ, trọng lượng và độ giãn dài nhỏ so với các băng vải thường, điều này cho phép tăng chiều dài vận chuyển theo phương ngang đến 15 km.

Người ta sử dụng các băng có thêm gia cường cục bộ bằng một hoặc một số cáp thép trong các kết cấu sau:

Các tiết diện ngang của băng được gia cường cục bộ bằng một hoặc một số sợi cáp.

- Cáp được kẹp chặt tại phần dày thêm ở trung tâm, tại mặt dưới của băng.
- Một số sợi cáp được lưu hóa ở phần dày thêm tại mặt dưới của băng.
- Một số sợi cáp được lưu hóa tại hai phần dày thêm tại mặt dưới của băng.
- Một sợi cáp được lưu hóa ở mặt làm việc phía trên của băng, khi đó băng tựa trên các gối tựa thường hình lòng máng con lăn.

Trong các kết cấu băng tải có các băng này thì bộ phận kéo chủ yếu đó là các cáp thép có đường kính từ 16÷19 mm, được liên kết với băng. Băng chỉ là bộ phận mang nên cho phép sử dụng trong những trường hợp này, những băng mỏng có số lượng ít và các lớp đệm vải. Nhược điểm chủ yếu của băng có gia cường cục bộ là sự giãn dài khác nhau của băng và các sợi cáp, điều này được gây ra bởi sự cuốn các tang theo các bán kính khác nhau.

1.3.1.4. Băng có gờ.

Để tăng năng suất của băng tải có băng tấm cao su thì băng được trang bị các gờ dọc theo toàn bộ băng. Các gờ của nó được chế tạo từ những đoạn

hình thang phủ nhau. Các gờ có thể được bắt chặt vào các mép của băng nhờ các mấu, đinh tán và băng cách lưu hóa.

Người ta cũng sản xuất các băng tải có gờ cao su gợn sóng, nhờ có gờ này mà khi chuyển động qua các tang, băng không bị kéo và đứt. Các gờ có chiều cao từ 50÷80 mm, làm tăng đáng kể dung tích của băng tải. Một băng tải có chiều rộng băng là 100mm và có gờ cao 70mm, có năng suất như một băng tải không có gờ với chiều rộng băng là 1400mm, trong khi đó giá thành của nó ít hơn 5÷10%.

Đối với các băng tải làm việc trong lòng đất có tuyến vận chuyển cong thì người ta sử dụng băng hợp có gờ. Ở phần giữa của nó có bố trí các lớp đệm vải từ sợi perlon hoặc các sợi cáp thép được lưu hóa để đảm bảo độ bền, còn các phần bên của băng được làm bằng cao su không có lớp đệm, điều này cho phép băng tự do kéo căng ra và thắt lại ở đoạn cong. Loại băng này cho phép uốn theo bán kính đến 10m, nhưng độ bền lâu của nó chỉ được đảm bảo khi có độ dẻo cao của các gờ của nó. Nếu không có điều này thì những chỗ uốn đột ngột của băng ở các gờ có thể phát sinh những vết nứt làm băng bị hư hỏng nhanh chóng. Đối với băng phẳng có các gờ thì người ta lắp các gối tựa lặn hình trụ.

1.3.1.5. Băng thép tấm.

Băng thép được chế tạo từ thép cacbon mác đặc biệt như 40T và 65T hoặc từ thép không rỉ, chúng có thể được cán có chiều rộng từ 350÷800 mm và gấn dọc với chiều rộng đến 4m. Băng thép mác 40T được dùng phổ biến hơn vì có giới hạn bền chống đứt không dưới 65 kg/mm và độ giãn dài tương đối không dưới 12%.

Các băng thép từ cacbon có thể được sử dụng trong các băng tải để vận chuyển vật liệu nóng lên đến 300⁰C trong điều kiện nung nóng đều băng, còn trong điều kiện nung nóng không đều thì chỉ sử dụng ở nhiệt độ đến 100÷120⁰C. Các băng làm từ thép từ không rỉ có độ dẫn nhiệt thấp hơn 60% so với độ dẫn nhiệt của băng từ thép cacbon. Vì vậy, mà trong điều kiện nhiệt độ

cao thì băng thép không rỉ có thể được dùng chỉ khi nung nóng đều theo toàn bộ chiều rộng của băng, trường hợp ngược lại có thể làm cong vênh băng đáng kể. Người ta cũng chế tạo các băng vải có băng thép được phủ cao su neopren ở cả hai phía. Sự liên kết của cao su với kim loại được thể hiện bằng cách lưu hóa cùng với sử dụng các chất kết dính đặc biệt. Các băng tải như vậy có thể vận chuyển vật nặng đi những khoảng cách lớn với góc nâng lớn hơn. Chúng được sử dụng để vận chuyển quặng, than, thạch anh, sỏi,... Các thử nghiệm cho thấy rằng, băng thép có bọc cao su có thể làm việc ở tốc độ 3÷4,8 m/s, làm việc êm không ồn, không có rung động và khả năng tự định tâm.

Ngoài ra, băng thép có ưu điểm trong những trường hợp khi mà điều kiện làm việc nặng làm cho tuổi thọ của băng tải cao su thấp. Chẳng hạn như để vận chuyển các vật liệu nặng có các cạnh sắc như: đá, quặng, phôi kim loại,... cũng như để làm việc ở nhiệt độ thấp.

1.3.1.6. Băng sợi kim loại.

Băng sợi kim loại khác với băng thép là có độ mềm dẻo hơn. Điều này cho phép sử dụng nó trong các băng tải có tang cùng một đường kính như đối với băng tải tấm cao su. Băng sợi kim loại có thể chế tạo sợi khác hoặc sợi kim loại bất kì, tùy vào mục đích sử dụng.

Băng tải kim loại được chia ra thành băng đan và băng mắc bản lẻ.

Băng đan được chế tạo bằng cách đan toàn dải băng. Băng đan có kết cấu đơn giản, giá thành không lớn, trọng lượng riêng không lớn, nhiệt dung nhỏ. Băng có giá trị đối với băng tải dùng trong lò sấy.

Băng mắc bản lẻ có độ bền cao hơn, độ giãn nó dài hơn, không có sự co thắt ngang, hành trình ổn định êm và những ưu điểm khác so với băng đan nhưng chúng có trọng lượng riêng lớn hơn.

Băng sợi kim loại mắc bản lẻ gồm những vòng xoắn ốc phẳng riêng biệt, được liên kết với nhau nhờ thanh thẳng hoặc cong. Các đầu của thanh thường được trang bị các ống lót chặn bản lẻ để tạo khả năng dẫn động cho

băng nhờ các đĩa xích, để cho mục đích này thì các mắc của băng được tập hợp lại cùng với xích đúc hoặc xích ống lóc con lăn. Đôi khi người ta trang bị cho băng mắc sợi những tấm chặn thành bên. Các tấm chặn này được bố trí hai bên mép băng theo kiểu băng dẹt thành lòng máng, hoặc bố trí ở giữa hoặc chia băng ra thành nhiều máng nhỏ. Băng có nhiều lòng máng nhỏ dùng để vận chuyển nhiều vật liệu khác nhau, cũng như trong các dây chuyền gia công chi tiết và lắp máy. Trên băng mắc bản lề có thể bắt những tấm nẹp ngang. Các tấm này cho phép tăng góc nghiêng của băng tải tới 50÷60 độ.

Những khoảng sáng giữa có các sợi thép của băng mắc bản lề có thể được đậy kín bằng những tấm lót như tấm kim loại, tấm gỗ ván, tấm nhựa, vải,... Trên băng này có thể vận chuyển vật liệu rời.

Băng làm từ sợi thép đặc biệt và hợp kim có thể được sử dụng để vận chuyển các vật liệu có chứa axit, kiềm, muối, lưu huỳnh,... Ngoài ra, trên các băng sợi có thể vận chuyển các sản phẩm được rửa bằng nhũ tương hoặc dầu, cũng như các vật thể và vật liệu ở nhiệt độ thấp như khi làm việc ngoài trời trong mùa đông.

Cũng cần chú ý đến một loạt ưu điểm khác của băng sợi là thanh ngang liên kết với sợi xoắn ốc của các đầu thanh ngang được gấp lại.

Để vận chuyển các vật thể và vật liệu phổ biến nhất là góc nâng tối đa của băng tải có băng sợi thép sẽ cao hơn 2÷3 độ so với băng được tấm cao su.

1.3.2. Đĩa xích, puly, tang.

Đĩa xích, puly, tang dùng để dẫn động và dẫn hướng cho các bộ phận kéo khác nhau. Kích thước của đĩa xích (puly) được xác định bằng đường kính của vòng lăn, trên đó phân bố tâm của bản lề xích.

Tất cả các loại xích thường được xem xét như là xích có bước luân chuyển a và b hoặc t_1 và t_2 , chẳng hạn đối với xích tròn: $t_1 = b = l - d$; $t_2 = a = l + d$.

Đường kính các pully dẫn hướng và các pully tròn đặt nghiêng của xích hàn mắc ngắn thì người ta lấy không dưới $30d$ ($D > 30d$), trong đó d là đường kính sợi thép làm xích.

Đối với các xích mắc dài thì người ta dùng các đĩa xích hoặc các pully nhiều cạnh dẫn hướng.

Đường kính các pully dẫn động tròn để dẫn động cho các mắc xích tròn, người ta lấy không dưới $18t$ (t là bước xích).

Pully dẫn hướng và pully dẫn động đối với các thép có rãnh tròn:

Đường kính vòng lăn của pully dẫn động $D \geq 30d$ (d là đường kính cáp)

Tang dẫn động cho băng dẹt tấm cao su: thường được đúc bằng gang hoặc bằng thép tấm. Để tăng hệ số ma sát, người ta phủ mặt làm việc tang bằng một lớp cao su có khía rãnh, hệ số ma sát sẽ tăng 50% so với tang thép trơn. Cũng có thể bọc bằng da hoặc gỗ nhưng 3÷4 năm phải sửa chữa.

Tang dẫn động có vành là hình trụ tròn, còn các tang nghiêng thường làm mặt dạng ô van lồi để định tâm băng khi chuyển động. Bán kính đường lồi bằng 0,5% chiều rộng của tang nhưng không nhỏ hơn 4m. Chiều rộng tang lớn hơn chiều rộng băng từ 100÷200 mm.

Đường kính tang được xác định theo công thức:

$$D \geq k.i$$

Trong đó:

i : là số lớp đệm trong băng tấm cao su.

k : là hệ số tỷ lệ.

(Đối với tang dẫn động: $k = 125$ nếu $i = 2 \div 6$

$$k = 150 \text{ nếu } i = 8 \div 12)$$

Đối với tang kéo căng và tang nghiêng $k = 100 \div 125$, còn trong các trường hợp đặc biệt $k = 50$.

Đường kính tang được lấy gần đúng và có thể so sánh với D chuẩn: $D = 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600$ mm.

Tang cuối của băng tải đôi khi người ta dùng tang nam châm để lấy các phần tử kim loại dẫn từ ra khỏi vật liệu vận chuyển.

Tang dùng cho băng thép: với mục đích đạt tuổi thọ lâu dài của mỗi nối băng, khi chiều dài của nó là σ thì đường kính tang:

$D = 1200 \cdot \sigma$ mm : đối với băng tải dài tới 30m với mọi tốc độ và đối với băng tải dài hạn với vận tốc lên trên 1m/s.

$D = 1000 \cdot \sigma$ mm : đối với băng tải dài trên 30m với tốc độ băng không quá 1m/s.

Chiều rộng tang đối với băng thép: $B = 0,8b$

(Trong đó: B là chiều rộng băng phụ thuộc vào chiều dài băng tải và hình dáng biến dạng của vành tang.)

1.3.3. Bộ phận tựa.

Để tránh võng và lắc bộ phận kéo trong thời gian làm việc thì trên nhánh làm việc cũng như trên nhánh không tải người ta dùng bộ phận tựa. Bộ phận tựa được chia thành: gối tựa trượt, bánh lăn di chuyển, con lăn di chuyển và con lăn đỡ.

Gối tựa trượt thường có dạng con chạy, con trượt hoặc vấu lắp trên bộ phận kéo. Đôi khi gối tựa trượt gồm cả bộ phận mang để mang những kiện hàng.

Các gối tựa trượt có kết cấu đơn giản và không đắt nhưng làm tăng lực cản chuyển động của bộ phận kéo và chống mòn, cho nên chúng chỉ sử dụng trong những băng tải ngắn vận chuyển ngang, nghiêng và trong những trường hợp không thể dùng gối tựa khác do điều kiện làm việc đặc biệt của băng tải.

Bánh lăn di chuyển: tự do quay trên trục lắp trên bộ phận kéo của băng tải và lăn theo dẫn hướng.

Đường kính của bánh lăn di chuyển được tính bằng:

$D = 80 \div 120$ mm đối với xích lót.

$D = 100 \div 120$ mm đối với bánh lăn có trục trên bộ phận làm việc.

$D = 120 \div 260 \text{mm}$ đối với bánh lăn của các xe con của xích tải dùng trong ngành đúc.

Các bánh lăn có lắp ổ lăn, các bánh lăn có kết cấu như vậy được sử dụng khi bánh lăn quay trên trục được bắt chặt trên bộ phận làm việc chứ không bắt trên ống lót của xích.

Nếu bánh lăn quay trực tiếp trên trục mà không có ổ lăn thì áp lực đơn vị ở may σ của bánh lăn di chuyển được kiểm tra theo công thức:

$$p = \frac{Q}{d * l} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

Trong đó:

Q: tải trọng tác dụng lên một bánh lăn.

d: đường kính của ngỗng trục (cm)

l: chiều dài của may σ (cm).

Con lăn di chuyển: khác với bánh lăn ở chỗ chúng không những là bộ phận tựa cho bộ phận kéo mà còn là bộ phận làm việc vận chuyển trên mình chúng các vật dạng kiện các con lăn này quay trên các trục được bắt chặt trên các xích, chúng tạo ra băng tải lăn. Nếu các xích chuyển động với tốc độ v thì vật được đặt trên các con lăn di chuyển bằng $2v$.

Đường kính của các con lăn di chuyển bằng $120 \div 140 \text{mm}$, còn chiều dài của chúng (chiều rộng của băng tải lăn) phụ thuộc vào công dụng của băng tải.

Con lăn đỡ cố định: được sử dụng chủ yếu với băng tải cũng như đối với các xích tải đặc biệt. Các con lăn đỡ thường quay trên trục cố định, các trục này được bắt chặt trên khung.

Đường kính các con lăn đỡ bằng 108mm đối với băng tải có chiều rộng $400 \div 800 \text{mm}$; bằng 159 đối với băng tải có chiều rộng $800 \div 1600 \text{mm}$.

Khi tốc độ của băng tải đạt tới 4m/s thì các vòng quay của con lăn $\Phi = 108 \text{mm}$ sẽ đạt tới 1000v/p . Trong những điều kiện này để đảm bảo lực cản

quay nhỏ nhất của con lăn thì người ta lắp đặt nó trên các ổ lăn, còn trường hợp chế độ làm việc nặng thì người ta lắp ổ đĩa.

Nhánh băng không tải trên băng tải thường là phẳng, còn nhánh làm việc có thể là phẳng hoặc hình lòng máng. Đối với các băng hình lòng máng có chiều rộng đến 1400mm thường sử dụng các gối tựa 3 con lăn, còn khi chiều rộng lớn hơn thì dùng các gối tựa 5 con lăn. Đối với băng hình lòng máng hẹp có chiều rộng 300÷400mm, đôi khi người ta sử dụng gối tựa 2 con lăn.

Chiều dài l của con lăn hay tổng các chiều dài của các con lăn của gối tựa hình lòng máng được lấy lớn hơn chiều rộng B của băng từ 100÷200mm.

Thân của các con lăn thường được chế tạo bằng thép ống hoặc đúc bằng gang ở trong khuôn cứng, ít khi chế tạo bằng chất dẻo và bằng các vật liệu khác. Các con lăn bằng chất dẻo không cháy được sử dụng để loại trừ nguy hiểm làm cháy băng. Chúng không bị nung nóng khi ma sát và ăn mòn. Nhờ có trọng lượng nhỏ của chúng mà giảm được quán tính của phần quay và giảm nhẹ sự mở máy của băng tải.

Kết cấu các gối tựa lăn đi theo hướng tạo ra các gối tựa giảm được các va đập và chấn động. Cho nên ngoài các con lăn cứng, người ta sử dụng các con lăn khí nén.

1.3.4. Bộ phận dẫn động.

Bộ phận dẫn động dùng để dẫn động bộ phận kéo và bộ phận làm việc của băng tải. Sự truyền lực kéo cho băng, cáp và đôi khi cho xích hàn được tiến hành nhờ lực ma sát. Sự truyền lực kéo cho xích đa số trường hợp được tiến hành nhờ sự ăn khớp, ngoài ra dẫn động được thực hiện bằng:

- Đĩa xích hoặc puly dạng cam khi quay đi 90 độ hoặc 180 độ.
- Băng đĩa xích trên đoạn thẳng.
- Băng dây xích lắp trên trên đoạn thẳng của tuyến.

Thường thì bộ phận dẫn động gồm có: động cơ điện, khớp nối đàn hồi để nối trục động cơ với trục vào của hộp giảm tốc với trục tang (đĩa xích, puly).

Nếu chỉ số truyền của hộp giảm tốc không đủ để nhận được số vòng quay cần thiết trong một phút của tang chủ động thì người ta đưa vào thêm các bộ truyền phụ như bộ truyền xích, bánh răng, đai dẹt, đai thang. Bộ truyền đai thường được sử dụng ở cấp truyền nhanh, từ trục động cơ đến trục vào nhanh của hộp giảm tốc. Bộ truyền xích hay bộ truyền bánh răng được sử dụng ở cấp chậm, giữa trục ra của hộp giảm tốc và trục tang.

Thường thì băng tải được dẫn động bằng một động cơ điện. Chỉ những băng tải dài và chịu tải nặng mới có vài bộ phận dẫn động độc lập có các động cơ điện làm việc phối hợp với nhau. Điều này cho phép giảm lực căng chung của bộ phận kéo.

Việc lựa chọn chỗ của bộ phận dẫn động trên toàn tuyến vận chuyển của băng tải có một ý nghĩa lớn. Lực căng lớn nhất của bộ phận kéo và công suất cần thiết của động cơ cũng phụ thuộc vào đó. Bộ phận dẫn động cần được bố trí sau những đoạn của tuyến có lực cản lớn. Khi đó, điều quan trọng là sao cho ở những đoạn của tuyến có số vòng quay lớn thì bộ phận kéo mềm có lực căng nhỏ nhất vì tổn thất năng lượng ở các tang nghiêng gần như tỷ lệ thuận với lực căng. Nhưng lực căng nhỏ nhất ở bộ phận kéo ở đâu cũng cần phải nhỏ hơn lực căng nhỏ nhất được xác định bằng tính toán theo điều kiện độ võng cho phép, độ ổn định của bộ phận làm việc và theo những yêu cầu khác.

Đối với các loại băng tải, xích tải tằm, xích tải cào và những băng tải khác chỉ có tuyến vận chuyển ngang hoặc nghiêng để nâng vật liệu lên trên (hoặc có một đoạn ngang, một đoạn nghiêng) thì hợp lý hơn cả là bố trí bộ phận truyền động ở cuối nhánh làm việc, độ ổn định của bộ phận làm việc và theo những yêu cầu khác.

Đối với các loại băng tải, xích tải tằm, xích tải cào và những băng tải khác chỉ có tuyến vận chuyển ngang hoặc nghiêng để nâng vật liệu lên trên (hoặc có một đoạn ngang, một đoạn nghiêng) thì hợp lý hơn cả là bố trí bộ phận truyền động ở cuối nhánh làm việc. Nhưng nếu trọng lượng của vật

được vận chuyển rất nhỏ so với trọng lượng của bộ phận kéo và bộ phận làm việc thì việc tuân thủ yêu cầu này không phải là bắt buộc. Đôi khi để phù hợp và tiện lợi hơn thì người ta có thể đặt bộ phận truyền động ở đầu nhánh làm việc, chứ không phải ở cuối nhánh làm việc.

1.3.4.1. Khớp nối mở máy và khớp nối bảo vệ.

Trong các bộ phận dẫn động của các băng tải dài và chịu tải nặng, người ta thường đặt giữa động cơ và hộp giảm tốc các khớp nối mở máy, hạn chế và bảo vệ. Để dẫn động trong trường hợp này thì người ta sử dụng các động cơ điện không đồng bộ roto lồng sóc.

Các động cơ này đơn giản về kết cấu và độ tin cậy cao. Đối với các khớp nối mở máy và khớp nối giới hạn, cần phải đạt được các yêu cầu sao cho: chúng không được chát tải động cơ cho đến khi đạt được số vòng quay danh nghĩa trong 1 phút và moment chúng truyền đi cần phải không tải trong thời kỳ trượt của động cơ. Trong dẫn động nhiều động cơ cần phải sao cho khớp nối có khả năng sang tải trong trường hợp có sự không tương ứng các đặc tính cơ của các động cơ. Các khớp nối có trọng lượng li tâm, các khớp nối li tâm có điền đầy bột thép hoặc điền đầy hạt, khớp nối thủy lực, khớp nối điện từ có điền đầy bột đáp ứng được tất cả các yêu cầu trên ở mức độ lớn hay nhỏ.

1.3.4.2. Cơ cấu thay đổi tốc độ.

Sự thay đổi chuyển động của bộ phận kéo thường được thực hiện trong các băng tải để truyền sản phẩm trong các nguyên công trong sản xuất theo dây chuyền (ta quy ước gọi chúng là băng tải công nghệ). Mặc dù làm việc theo một dòng liên tục nhưng cũng phải lường trước đến sự dự trữ cần thiết về công nhân và thiết bị cho trường hợp có sự cố của một trong các máy công nghiệp của đường dây chuyền hoặc khi thiếu công nhân. Nhưng đôi khi sau một khoảng thời gian nào đó cần phải giảm tốc độ truyền động của băng tải.

Ngoài ra cũng thường xem xét trước khả năng tăng tốc độ của băng tải lên 5÷20%. Sự thay đổi tốc độ được tiến hành khi băng tải đang chạy nhờ có

các bộ phận biến tốc độ thủy lực và cơ khí các kiểu khác nhau với sự điều chỉnh tỷ số truyền theo cấp và vô cấp. Trong trường hợp dùng bộ biến tốc trong đặc tính của dẫn động băng tải thường chỉ ra ba loại tốc độ: tốc độ trung bình v_{tb} , tốc độ tối thiểu v_{min} và tốc độ tối đa v_{max} . Khi đó v_{tb} được lấy khi tỷ số truyền của bộ biến tốc $i=1$, $v_{min} = v_{tb} / i$; $v_{max} = v_{tb} \cdot I$

1.3.4.3. Bộ phận dẫn động.

Đối với dẫn động băng ma sát dùng tang hoặc pully tròn, tròn thì số vòng quay của tang (puly) là:

$$n = \frac{60v}{k\pi D} \quad (v/ph)$$

Trong đó:

v : vận tốc trung bình của bộ phận kéo (m/s)

D : đường kính của tang (hoặc pully) (m)

k : hệ số trượt $k=0,98 \div 0,99$

Để dẫn động xích dùng các đĩa xích có răng hoặc tang:

$$n = \frac{60v}{z(t_1 - t_2)}$$

Trong đó:

z : số mắt xích được đặt lên vòng tròn của tang

t_1, t_2 : là các bước của hai mắt xích kề nhau

Trường hợp cá biệt đối với mắt xích như nhau của tất cả các mắt xích nếu răng của đĩa xích ăn khớp với mỗi mắt xích thì:

$$n = \frac{60v}{z \cdot t_1}$$

Trong đó:

z : số răng của đĩa xích

t : là bước của mắt xích

Tỷ số truyền chung của bộ phận dẫn động là:

$$i = \frac{n_{dc}}{n}$$

Trong đó:

N_{dc} : số vòng quay trong một phút của động cơ

n : số vòng quay của trục dẫn động

Nếu như ngoài hộp giảm tốc ra còn sử dụng các bộ phận khác như: bộ truyền bánh răng, xích, đai thì tỷ số truyền chung là:

$$I = i_{gt} \cdot i_x \cdot i_d \cdot i_{br}$$

Trong đó:

i_{gt} : là tỷ số truyền của hộp giảm tốc

i_x : là tỷ số truyền của bộ phận truyền xích

i_d : là tỷ số truyền của bộ phận truyền đai

i_{br} : là tỷ số truyền của bộ phận truyền bánh răng

Công suất cần thiết của động cơ đối với chuyển động bình ổn theo công thức:

$$P = \frac{W_c \cdot v}{120 \cdot \eta} (KW)$$

Hiệu suất chung của tất cả các bộ truyền:

$$\eta = \eta_{gt} \cdot \eta_d \cdot \eta_x \cdot \eta_{kh}$$

Trong đó:

Hiệu suất của bộ giảm tốc bánh răng kín làm việc trong bể dầu:

$$\eta_{gt} = 0,94$$

Hiệu suất của bộ phận truyền đai từ động cơ đến hộp giảm tốc:

$$\eta_d = 0,95 \div 0,96$$

Hiệu suất của bộ phận truyền xích từ hộp giảm tốc tới trục tang:

$$\eta_x = 0,85 \div 0,95$$

Hiệu suất của khớp nối:

$$\eta_{kh} = 0,95$$

Hộp giảm tốc được chọn theo tỷ số truyền và công suất cần thiết tại số vòng quay trong một phút của trục và hộp giảm tốc.

Công suất mà hộp giảm tốc truyền đi phụ thuộc vào tỷ số truyền và chế độ làm việc.

Chế độ làm việc của hộp giảm tốc được đặc trưng bởi chế độ làm việc của động cơ điện.

Nó được biểu thị bằng phần trăm của thời gian làm việc của động cơ trong một giờ và kí hiệu bằng CD%.

Các băng tải chuyển động làm việc một cách chu kì với chế độ CD15%. Chế độ này được coi là chế độ đặc biệt nhẹ, ở chế độ này thì cường độ làm việc thực tế không vượt quá 250 giờ trong một năm.

Các chế độ CD25% và CD40% đặc trưng cho các băng tải được chất tải chu kì. Các băng tải công nghệ có chuyển động liên tục và các băng tải làm việc liên tục với tải trọng không đổi có dẫn động với chế độ CD100%.

Công suất cần thiết của động cơ điện đối với chuyển động bình ổn được xác định theo công thức trên như đã nói ở trên theo công suất tĩnh này chọn động cơ lớn gần nhất, các lực cản ở tang chủ động được tính thêm, các lực cản do lực quán tính trong thời kì mở máy thường được khắc phục do moment mở máy của động cơ điện cao hơn moment danh nghĩa của nó đối với băng tải chuyển động chu kì thì sử dụng các động cơ điện kiểu máy trục loại MT.

1.3.5. Thiết bị kéo căng.

Thiết bị kéo căng tạo ra lực căng sơ bộ cho xích cáp và băng theo phương pháp tác dụng, người ta phân ra thiết bị kéo căng kiểu vít, kiểu đối trọng và kiểu vít, kiểu lò xo.

Thiết bị kiểu vít cần phải xiết bằng tay, khi đó chỉ số lực căng không thể cố định và có thể là lực căng lớn sẽ có hại cho bộ phận kéo. Ngoài ra, khi bị quá tải ngẫu nhiên thì thiết bị kéo căng kiểu vít không có tính nhượng bộ tức là nó không giảm nhẹ được va đập, mặc dù có những khuyết điểm này nhưng

thiết bị kéo căng kiểu vít rất chắc chắn. Thiết bị này được sử dụng rộng rãi đối với các băng tải ngắn có chiều dài không quá 50÷60m trong điều kiện tác động của độ ẩm và nhiệt độ môi trường xung quanh ít gây ảnh hưởng đến chiều dài của các băng tải lưu động và sức tải ít bị giảm. Thiết bị kéo căng kiểu dùng đối trọng đảm bảo sức căng không đổi, tự động bù trừ sự thay đổi chiều dài của bộ phận kéo, nhưng thiết bị kéo căng của kiểu dùng đối trọng chiếm tương đối nhiều chỗ và người ta sử dụng chúng trong những băng tải có chiều dài đủ lớn khoảng 50÷100m.

Thiết bị kéo kiểu dùng đối trọng đôi khi được đặt không phải ở đầu mà ở nhánh không tải gần với bộ phận dẫn động nơi mà lực căng của bộ phận kéo không lớn nhưng trong trường hợp này nó tạo ra các điểm uốn cong phụ của bộ phận kéo về các hướng khác nhau và đòi hỏi cần đến ba tang nghiêng phụ. Cho nên loại thiết bị kéo căng này được dùng ở các băng tải đủ dài từ 80÷100m, cũng như trong các trường hợp khi thiết bị kéo căng không thể đặt tang ở đầu. Hành trình của thiết bị kéo căng được lấy gần bằng 1% của chiều dài băng nhưng không dưới 400mm. Đối với các băng tải nằm ngang và các băng tải khác, còn các băng tải nghiêng thì gần bằng 1,5% của chiều dài băng. Hành trình tối thiểu của thiết bị căng đối với xích tải cần đảm bảo khả năng rút ngắn của xích đi hai mắt hoặc một mắt đối với xích có mắt cong

1.4. TRANG BỊ ĐIỆN HỆ THỐNG BĂNG TẢI.

1.4.1. Nút khởi động và nút dừng.

Lựa chọn nút bấm loại: Control-Station-Button-Switch

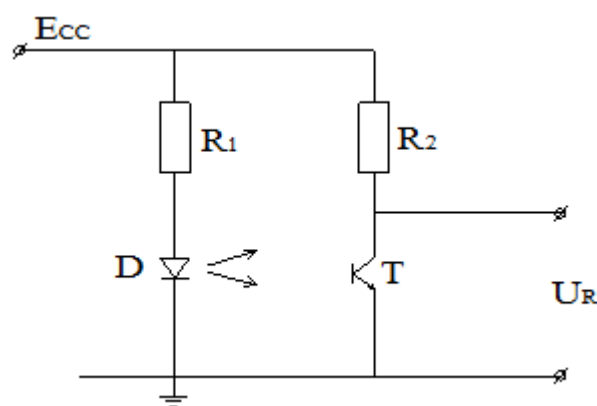


Hình 1.12: Nút khởi động và nút dừng.

Các nút bấm khởi động là nút bấm đơn thường mở: Bình thường các tiếp điểm của nó ở trạng thái mở tương ứng đầu vào mức logic OFF. Khi ấn nút, khi đó các tiếp điểm ở trạng thái đóng tương ứng đầu vào mức logic 1. Tín hiệu này tác động cho hệ làm việc hoặc dừng.

1.4.2. Cảm biến xác định vị trí sản phẩm và thùng.

Các cảm biến này có tác dụng xác định chính xác vị trí dừng của sản phẩm. Khi nó tác động chuyển từ trạng thái ON sang OFF, các Bít tương ứng có mức logic từ “1” chuyển về trạng thái “0”.



Hình 1.13: Sơ đồ sensor quang.

Gồm có:

- + Điện trở R_1 mắc nối tiếp với Diôt quang có tác dụng hạn chế dòng qua Diôt.
- + Điện trở R_2 mắc nối tiếp với Transistor, có tác dụng bảo vệ Transistor.
- + Diot quang có tác dụng phát ra tia hồng ngoại cấp xung điện khiến cho Transistor.
- + Transistor có tác dụng khi có tác dụng đóng mở để đưa ra điện áp điều khiển.

+ Bình thường điôt phát ra tia hồng ngoại và Transistor nhận được tín hiệu kích mở cho dòng điện đi qua từ $+E_{CC} \rightarrow R_2 \rightarrow T \rightarrow \text{Mass}$. Khi đó ra bằng $+E_{CC}$ tương ứng bit đi kèm có mức logic “1”

+ Khi có một vật đi qua tia hồng ngoại bị chắn lại và phản xạ điôt. Khi đó Transistor không có tín hiệu kích mở điện áp đầu ra bằng 0V, tương ứng bit đi kèm có mức logic “0”.

1.4.3. Cảm biến đếm số lượng sản phẩm và thùng.

Các cảm biến sử dụng có tác dụng đếm số lượng sản phẩm và thùng, khi tác động chuyển trạng thái từ OFF sang ON, các bit tương ứng có logic là “1” tác động làm cho động cơ chạy hoặc dừng làm cho băng tải hoạt động hoặc dừng.

1.4.4. Lựa chọn động cơ để kéo băng tải thùng và băng tải sản phẩm.

Để kéo băng tải thùng và băng tải sản phẩm ta lựa chọn động cơ điện xoay chiều không đồng bộ 3 pha. Dùng động cơ điện xoay chiều 3 pha không đồng bộ có giá thành rẻ, dễ dàng sử dụng và vận hành. Được sử dụng nhiều trong thực tế. Tuy nhiên đối với băng tải nhỏ có thể sử dụng động cơ điện một chiều.

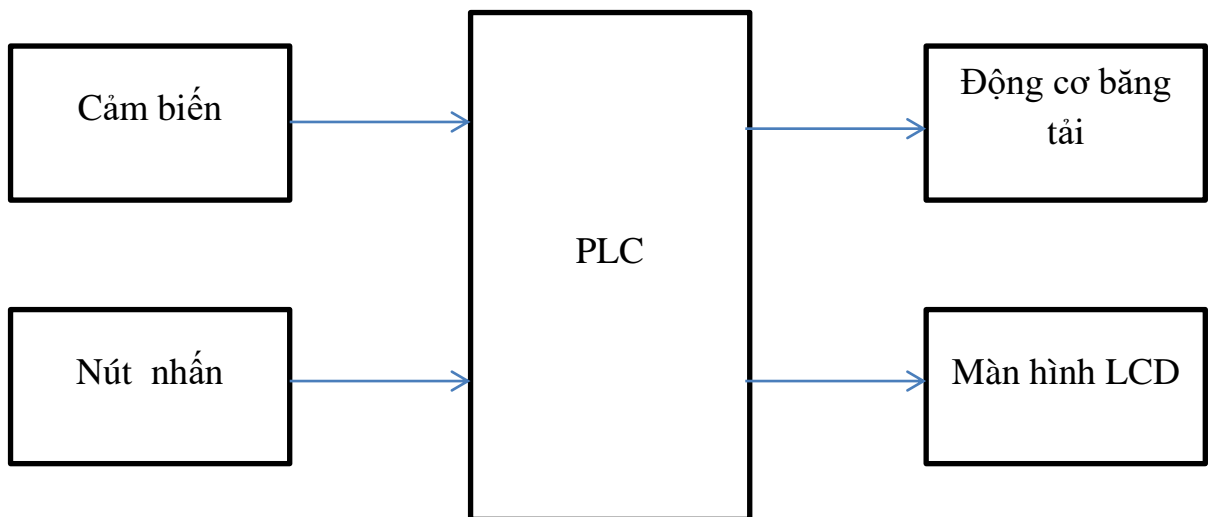
CHƯƠNG 2.

THIẾT KẾ HỆ THỐNG

Hiện nay có 2 hệ điều khiển được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp đó là PLC và vi điều khiển.

2.1. HỆ THỐNG SỬ DỤNG HỆ ĐIỀU KHIỂN PLC.

2.1.1. Sơ đồ khối.



Hình 2.1: Sơ đồ khối hệ thống điều khiển bằng PLC.

PLC sẽ nhận tín hiệu cài đặt từ nút nhấn cài đặt số sản phẩm đóng thùng và tín hiệu từ cảm biến để điều khiển đóng gói sản phẩm. PLC xử lý các tín hiệu đó thông qua chương trình lập trình để điều khiển các động cơ băng tải và hiển thị số sản phẩm đã qua băng chuyền lên màn hình LCD.

2.1.2. Ưu - nhược điểm của 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:

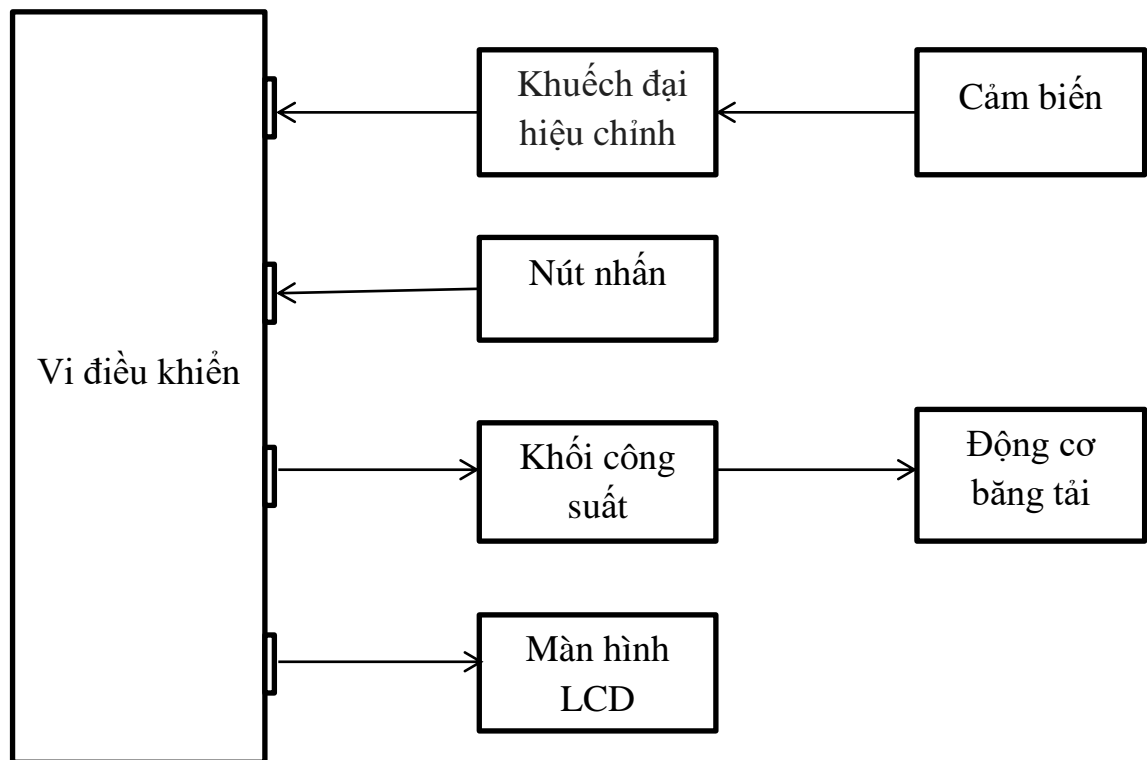
- Giảm đến 80% số lượng dây nối.
- Công suất tiêu thụ của PLC rất thấp .
- Khả năng tự chuẩn đoán do đó giúp cho việc sửa chữa được nhanh chóng và dễ dàng.
 - Chức năng điều khiển thay đổi dễ dàng bằng thiết bị lập trình, khi không có các yêu cầu thay đổi các đầu vào ra thì không cần phải nâng cấp phần cứng
 - Giảm thiểu số lượng role 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 trung tâm cho một hệ thống hoạt động tự động.

2.2. HỆ THỐNG SỬ DỤNG VI ĐIỀU KHIỂN.

2.2.1. Sơ đồ khối.



Hình 2.2: Sơ đồ khối của hệ thống sử dụng vi điều khiển.

Vi điều khiển sẽ nhận tín hiệu cài đặt số sản phẩm từ nút nhấn. Khi có tín hiệu từ cảm biến qua các khối khuếch đại hiệu chỉnh đưa tín hiệu vào vi điều khiển. Vi điều khiển xử lý tín hiệu và xuất ra điều khiển màn hình LCD hiển thị số sản phẩm và qua các khối công suất để điều khiển động cơ băng tải.

2.2.2. Ưu – nhược điểm của vi điều khiển.

Vi điều khiển ra đời mang lại sự tiện lợi đối với người dùng, họ không cần nắm vững một khối lượng kiến thức quá lớn như người dùng vi xử lý, kết

cấu mạch điện dành cho người dùng cũng trở nên đơn giản hơn nhiều và có khả năng giao tiếp trực tiếp với các thiết bị bên ngoài. Vi điều khiển tuy được xây dựng với phần cứng dành cho người sử dụng đơn giản hơn, nhưng thay vào lợi điểm này là khả năng xử lý bị giới hạn (tốc độ xử lý chậm hơn và khả năng tính toán ít hơn, dung lượng chương trình bị giới hạn). Thay vào đó, Vi điều khiển có giá thành rẻ, việc sử dụng đơn giản, do đó nó được ứng dụng rộng rãi vào nhiều ứng dụng có chức năng đơn giản, không đòi hỏi tính toán phức tạp

Kết luận: Dựa vào yêu cầu của đề tài và ứng dụng của hệ thống trong công nghiệp nên em chọn hệ thống điều khiển bằng PLC cho đồ án của mình.

2.3 Giới thiệu chung về PLC.

PLC viết tắt của từ Programmable Logic Control, là thiết bị điều khiển logic khả trình xuất hiện lần đầu tiên vào năm 1969 tại một hãng ô tô của Mỹ. Bắt đầu chỉ đơn giản là một bộ logic thuần túy ứng dụng để điều khiển các quá trình công nghệ, chủ yếu là điều khiển ON/OFF giống như hệ thống relay, công tắc tơ thông thường mà không điều khiển chất lượng hệ.

Kể từ khi xuất hiện, PLC đã được cải tiến với rất nhiều phiên bản:

- Năm 1974 PLC đã sử dụng nhiều bộ vi xử lý như mạch định thời gian, bộ đếm dung lượng nhớ.
- Năm 1976 đã giới thiệu hệ thống đưa tín hiệu vào từ xa.
- Năm 1977 đã dùng đến vi xử lý.
- Năm 1980 PLC phát triển các khối vào ra thông minh nâng cao điều khiển thuận lợi qua viễn thông, nâng cao phát triển phần mềm, lập trình dùng máy tính cá nhân.
- Năm 1985 PLC đã được ghép nối thành mạng PLC.

Ngày nay PLC đã được cải tiến nhiều và đáp ứng tất cả các yêu cầu điều khiển như:

- Điều khiển số lượng (ON/OFF).
- Điều khiển chất lượng(thực hiện các mạch vòng phản hồi: U, I, ω , S).

Thực chất PLC là một máy tính công nghiệp mà quá trình điều khiển được thể hiện bằng chương trình. PLC thay thế hoàn toàn các phương pháp điều khiển truyền thống dùng rơ le, công tắc tơ.

Chính vì vậy PLC được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp, nó được xem như là một giải pháp điều khiển lý tưởng các quá trình sản xuất.

Trong một hệ thống điều khiển tự động, PLC được xem như trái tim của hệ thống điều khiển nhưng lại là một khâu trung gian có nhiệm vụ xử lý các thông tin đầu vào rồi đưa tín hiệu ra tới các thiết bị chấp hành.

Với một chương trình ứng dụng (đã được lưu trữ bên trong của bộ nhớ của PLC) thì PLC liên tục kiểm tra trạng thái của hệ thống, bao gồm: kiểm tra các thiết bị phản hồi từ các thiết bị nhập, dựa vào trương trình logic để xử lý tín hiệu và mang các tín hiệu điều khiển ra thiết bị xuất.

PLC được dùng để điều khiển hệ thống từ đơn giản đến phức tạp. Hoặc ta có thể kết hợp chúng với nhau thành một mạng truyền thông có thể điều khiển một quá trình phức hợp.

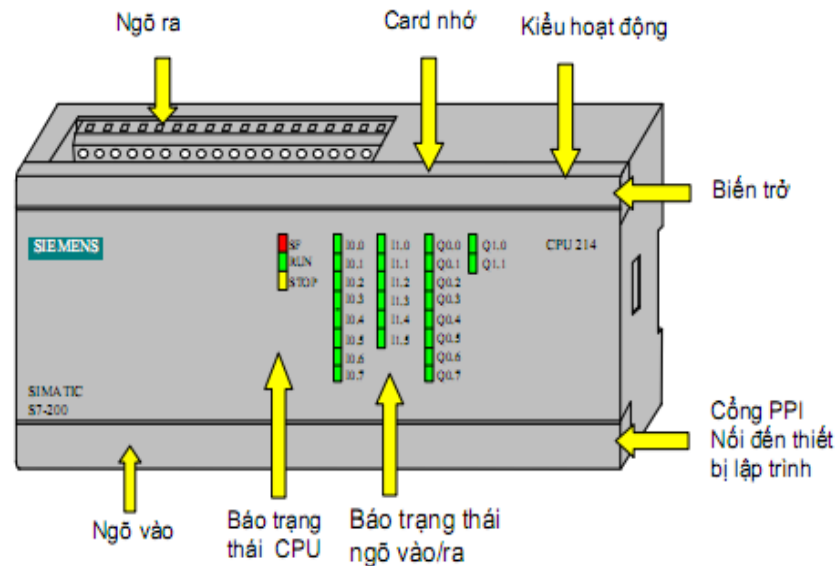
2.3.1. Vai trò của PLC.

Trong một hệ thống điều khiển tự động, PLC được xem như trái tim của hệ thống điều khiển nhưng lại là một khâu trung gian có nhiệm vụ xử lý các thông tin đầu vào rồi đưa tín hiệu ra tới các thiết bị chấp hành.

Với một chương trình ứng dụng (đã được lưu trữ bên trong của bộ nhớ của PLC) thì PLC liên tục kiểm tra trạng thái của hệ thống, bao gồm: kiểm tra các thiết bị phản hồi từ các thiết bị nhập, dựa vào trương trình logic để xử lý tín hiệu và mang các tín hiệu điều khiển ra thiết bị xuất.

PLC được dùng để điều khiển hệ thống từ đơn giản đến phức tạp. Hoặc ta có thể kết hợp chúng với nhau thành một mạng truyền thông có thể điều khiển một quá trình phức hợp.

2.3.2 Cấu hình cứng.



Hình 2.3: Cấu trúc của PLC S7-200

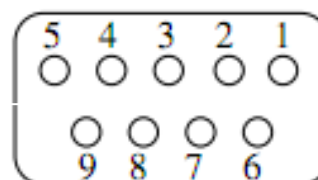
2.3.2.1. Các trạng thái báo làm việc của PLC.

- + SF (đèn đỏ): SF báo hiệu hệ thống bị lỗi. Đèn SF sáng lên khi PLC có lỗi.
- + RUN (đèn xanh): cho biết PLC đang ở chế độ làm việc và thực hiện chương trình được nạp vào trong bộ nhớ chương trình của PLC.
- + STOP (đèn vàng): chỉ định PLC đang ở chế độ dừng. Dừng chương trình đang thực hiện lại.
- + Ix.x (đèn xanh): đèn xanh ở cổng vào chỉ định trạng thái tức thời của cổng (x.x = 0.0 – 1.5). Đèn này báo hiệu trạng thái của tín hiệu theo giá trị logic của cổng.
- + Qy.y (đèn xanh): đèn xanh ở cổng ra chỉ định trạng thái tức thời của cổng (y.y = 0.0-1.10). Đèn này báo hiệu trạng thái của tín hiệu theo giá trị logic của cổng.

2.3.2.2. Cổng truyền thông.

S7-200 sử dụng cổng truyền thông nối tiếp RS485 với phích cắm 9 chân để phục vụ cho việc ghép nối với thiết bị lập trình hoặc với các PLC khác. Tốc độ truyền cho máy lập trình kiểu PPI là 9.6 kbps. Tốc độ truyền cung cấp PLC theo kiểu tự do là từ 300 baud đến 38400 baud. Các chân của cổng truyền thường là:

1. Đất.
2. 24VDC
3. Truyền và nhận dữ liệu
4. Không dùng
5. Đất
6. 5VDC (điện trở trong 100Ω)



Hình 2.4: Sơ đồ chân cắm của RS485

24VDC (100mA)

- 7.
8. Truyền và nhận dữ liệu
9. Không dùng

+ Để ghép nối S7-200 với máy lập trình PG720 có thể sử dụng một cáp nối thẳng qua MPI. Cáp đó đi kèm theo máy lập trình.

+ Ghép nối S7-200 với máy tính PC qua cổng RS232 cần có cáp nối PC/PPI với bộ chuyển đổi RS232/RS485 và qua cổng USB ta có cáp USB/PPI, Card nhớ, pin, clock (CPU 221, 222).

+ Một tụ điện với điện dung lớn cho phép nuôi bộ nhớ RAM sau khi bị mất nguồn điện cung cấp. Tùy theo CPU mà thời gian lưu trữ có thể kéo dài nhiều ngày. Chẳng hạn CPU 224 là khoảng 100h.

+ Card nhớ: được sử dụng để lưu trữ chương trình. Chương trình chứa trong card nhớ bao gồm: program block, data block, system block, công thức, dữ liệu đo và các giá trị cưỡng bức.

+ Card pin: dụng để mở rộng thời gian lưu trữ các dữ liệu có trong bộ nhớ. Nguồn pin được tự động chuyển sang khi tụ PLC cạn, pin có thể sử dụng đến 200 ngày.

+ Card Clock / Battery module: đồng hồ thời gian thực cho CPU 221, 222 và nguồn pin để nuôi đồng hồ và lưu giữ liệu. Thời gian sử dụng đến 200 ngày.

+ Biến trở chỉnh giá trị analog: biến trở này được sử dụng như hai nguồn vào analog cho phép điều chỉnh các biến cần phải thay đổi và sử dụng trong chương trình.

2.3.2.3. Công tắc chọn chế độ làm việc cho PLC.

Công tắc chọn chế độ làm việc có ba vị trí cho phép chọn các chế độ làm việc khác nhau cho PLC.

+ RUN: cho phép PLC thực hiện chương trình. PLC S7-200 sẽ rời khỏi chế độ RUN và chuyển sang chế độ STOP nếu trong máy có sự cố, hoặc trong chương trình gặp lệnh STOP, thậm chí ngay cả khi công tắc ở chế độ RUN. Nên quan sát trạng thái thực tại của PLC theo đèn báo.

+ STOP: cưỡng bức PLC dừng công việc thực hiện chương trình đang chạy và chuyển sang chế độ STOP. Ở chế độ STOP PLC cho phép hiệu chỉnh lại chương trình hoặc nạp một chương trình mới.

+ TERM: cho phép máy lập trình tự quyết định một trong chế độ làm việc cho PLC hoặc ở RUN hoặc ở STOP.

2.3.2.4. Chỉnh định tương tự.

+ Điều chỉnh tương tự (1 bộ trong CPU 212 và 2 bộ trong CPU 214) cho phép điều chỉnh các biến cần phải thay đổi và sử dụng trong chương trình.

Núm xoay chỉnh analog được lắp đặt dưới nắp đậy bên cạnh các công ra. Thiết bị chỉnh định có thể quay 270 độ.

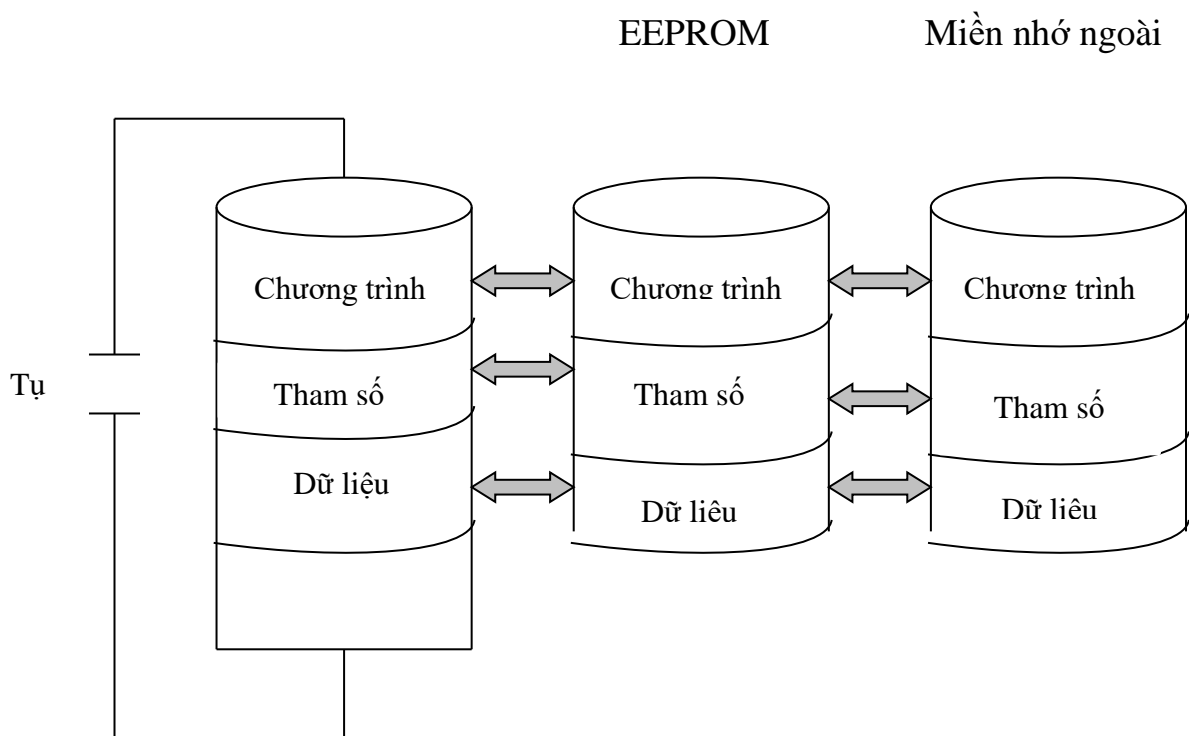
2.3.2.5. Pin và nguồn nuôi bộ nhớ.

- + Nguồn nuôi dùng để ghi chương trình hoặc nạp một chương trình mới.
- + Nguồn pin có thể được sử dụng để mở rộng thời gian lưu giữ cho các dữ liệu trong bộ nhớ. Nguồn pin tự động được chuyển sang trạng thái tích cực nếu như dung lượng tụ nhớ bị cạn kiệt và nó phải thay thế vào vị trí đó để dữ liệu trong bộ nhớ không bị mất đi.

2.3.3 Cấu trúc về bộ nhớ của PLC S7-200.

*Phân chia bộ nhớ

Bộ nhớ của S7-200 được chia thành 4 vùng với một tụ có nhiệm vụ duy trì dữ liệu trong một khoảng thời gian nhất định khi mất nguồn. Bộ nhớ của S7-200 có tính năng động cao, đọc và ghi được trong toàn vùng, loại trừ các phần bit nhớ đặc biệt được ký hiệu SM (special memory) có thể truy nhập để đọc.



Hình 2.5: Bộ nhớ trong và ngoài của S7-200

Vùng chương trình: là miền nhớ được sử dụng để lưu giữ các lệnh chương trình. Vùng này thuộc kiểu non-volatile đọc/ghi được.

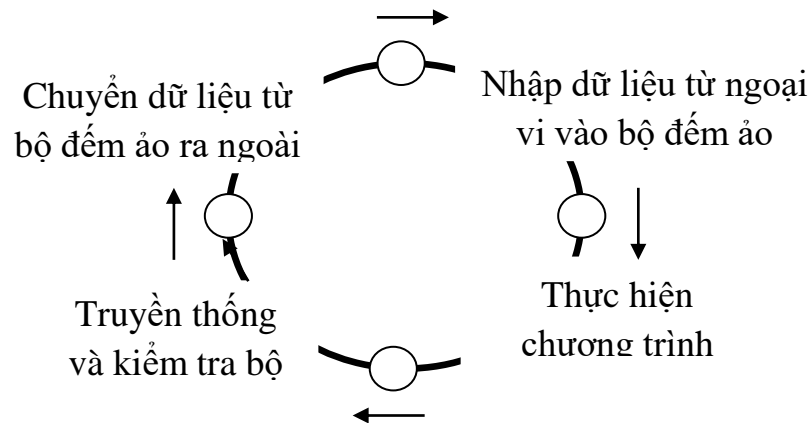
Vùng tham số: là miền lưu giữ các tham số như: từ khóa, địa chỉ trạm,... Cũng giống như vùng chương trình, vùng tham số thuộc kiểu non-volatile đọc/ghi được.

Vùng dữ liệu: được sử dụng để cất các dữ liệu của chương trình bao gồm cả kết quả các phép tính, hằng số được định nghĩa trong chương trình, bộ đếm truyền thống... một phần của vùng nhớ này (200byte đầu tiên đối với CPU 212, 1K byte đầu tiên đối với CPU 214) thuộc kiểu non-volatile.,

Vùng đối tượng: Timer, bộ đếm, bộ đếm tốc độ cao và các cổng vào/ra tương tự được đặt trong vùng nhớ cuối cùng. Vùng này không thuộc kiểu non-volatile nhưng đọc/ghi được.

2.3.4 Thực hiện chương trình.

PLC thực hiện chương trình theo chu trình lặp, mỗi vũng lặp được gọi là vũng quét (scan). Bắt đầu mỗi vùng quét là việc quét các tín hiệu vào. Trong quá trình quét này trạng thái hiện thời của mọi tín hiệu vào được chứa trong bảng ảnh. Việc quét các đầu vào này rất nhanh, việc quét phụ thuộc vào các modul vào, xung nhịp cũng như mỗi đặc tính riêng của mỗi loại CPU thực hiện chương trình sử dụng. Công việc này thực hiện từ lệnh đầu tiên đến lệnh cuối cùng của chương trình (lệnh MEND). Như vậy thời gian thực hiện chương trình sẽ phụ thuộc vào độ dài chương trình, độ phức tạp của các lệnh, và đặc tính kỹ thuật của từng loại CPU.



Hình 2.6: Chu kỳ thực hiện vùng quét của CPU trong bộ PLC.

Trong quá trình thực hiện chương trình CPU luôn làm việc với bảng ảnh ra. Tiếp theo của việc quét chương trình là truyền thông nội bộ và tự kiểm tra lỗi. Vùng quét được kết thúc bằng giai đoạn chuyển dữ liệu từ bộ đếm ảo ra ngoại vi. Những trường hợp cần thiết phải cập nhật modul ra ngay trong quá trình thực hiện chương trình. Các PLC hiện đại sẽ có sẵn các lệnh để thực hiện điều này. Tập lệnh của PLC chứa các lệnh ra trực tiếp đặc biệt, lệnh này sẽ tạm thời dừng hoạt động bình thường của chương trình để cập nhật modul ra, sau đó sẽ quay lại thực hiện chương trình. Thời gian cần thiết để PLC thực hiện được một vùng quét gọi là thời gian vùng quét (scan time). Thời gian vòng quét không cố định, tức là không phải vùng quét nào cũng được thực hiện trong một khoảng thời gian như nhau. Có vùng quét được thực hiện lâu, có vùng quét được thực hiện nhanh phụ thuộc vào số lệnh trong chương trình được thực hiện, vào khối lượng dữ liệu được truyền thông trong vòng quét đó. Một vùng quét chiếm thời gian ngắn theo chương trình điều khiển thực hiện càng nhanh.

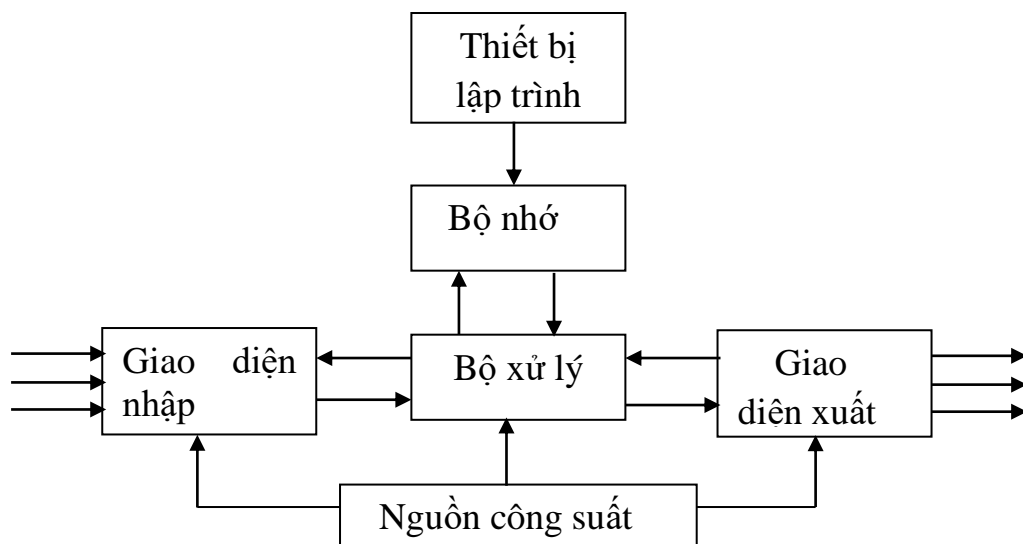
Tại thời điểm thực hiện lệnh vào/ra, thông thường lệnh không làm việc trực tiếp với cổng vào ra mà chỉ thông qua bộ đếm ảo của cổng trong vùng nhớ, việc truyền thông giữa bộ đếm ảo với ngoại vi trong các giai đoạn 1 và 4

do CPU quản lý. Khi gặp lệnh vào/ra ngay lập tức hệ thống sẽ cho dừng mọi công việc khác, ngay cả chương trình xử lý ngắt, để thực hiện lệnh này một cách trực tiếp với cổng vào/ra.

Nếu sử dụng các chế độ ngắt, chương trình con tương ứng với từng tín hiệu ngắt được soạn thảo và cài đặt như một bộ phận của chương trình. Chương trình xử lý ngắt chỉ được thực hiện trong vòng quét khi xuất hiện tín hiệu báo ngắt và có thể xảy ra ở bất cứ điểm nào trong vòng quét.

2.3.5. Cấu trúc cơ bản của PLC và đặc tính kỹ thuật của PLC.

Hệ thống PLC thông dụng có 5 bộ phận cơ bản, gồm bộ xử lý, bộ nhớ, bộ nguồn, giao diện nhập/ xuất (I/O), và thiết bị lập trình.



Hình 2.7: Cấu trúc của hệ thống PLC.

2.3.6. Bộ xử lý 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 vết 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.

- 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.

2.3.7. 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.

** 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 bit 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.

2.3.8. 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.

2.3.9. 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...

Các thiết bị này được liên kết với nhau qua các Bus. Về mặt kỹ thuật, một bus mà chỉ có hai thiết bị nối trên đó thường được coi như một “cổng” (port) thay vì một bus.

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.

Hệ thống PLC có 4 loại bus:

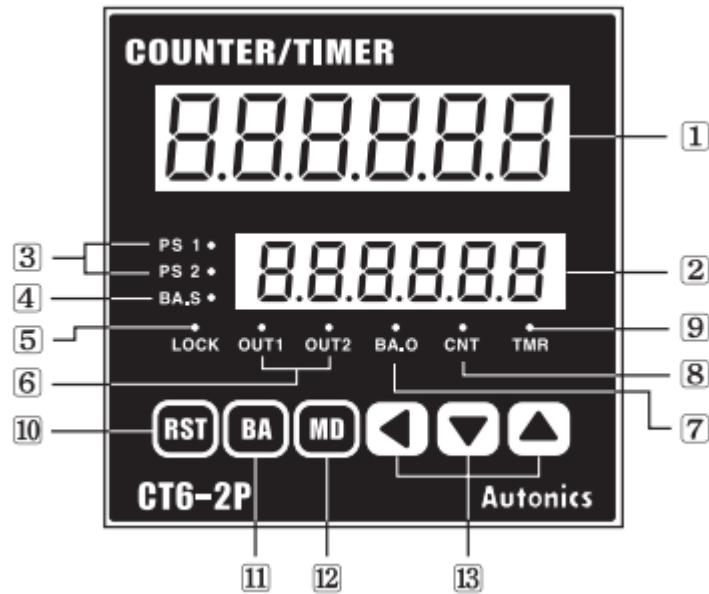
+ Bus dữ liệu: tải dữ liệu được sử dụng trong quá trình xử lý của CPU. Bộ xử lý 8-bit có 1 bus dữ liệu nội có thể thao tác các số 8-bit, có thể thực hiện các phép toán giữa các số 8-bit và phân phối các kết quả theo giá trị 8-bit.

+ 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 $256 \times 15 \times 16 = 65536$.

+ 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.

+ Bus hệ thống: được dùng để truyền thông giữa các cổng nhập/xuất và các thiết bị nhập/xuất.

2.4. GIỚI THIỆU VỀ BỘ ĐẾM.



Hình 2.8: Định dạng mặt trước CT6

Trong Model CT6: PS2 sẽ thay đổi thành PS và OUT2 là OUT, vì thế không có LED PS1, OUT1.

- 1: Hiện thị giá trị xử lý (LED Đỏ)
- 2: Hiện thị giá trị cài đặt (LED Vàng – Xanh)
- 3: Chỉ thị giá trị cài đặt đang được hiển thị hoặc thay đổi.
- 4: BA.S Cài đặt một giá trị cài đặt tổng và hiển thị sự thay đổi
- 5: LOCK Hiện thị hoạt động khóa phím
- 6: OUT1, OUT2: đặt trước hoạt động của ngõ ra.
- 7: BA.O chỉ thị hoạt động của ngõ ra BATCH

8: CNT chỉ thị hoạt động của bộ đếm

9: TMR Chỉ thị hoạt động của bộ đặt thời gian

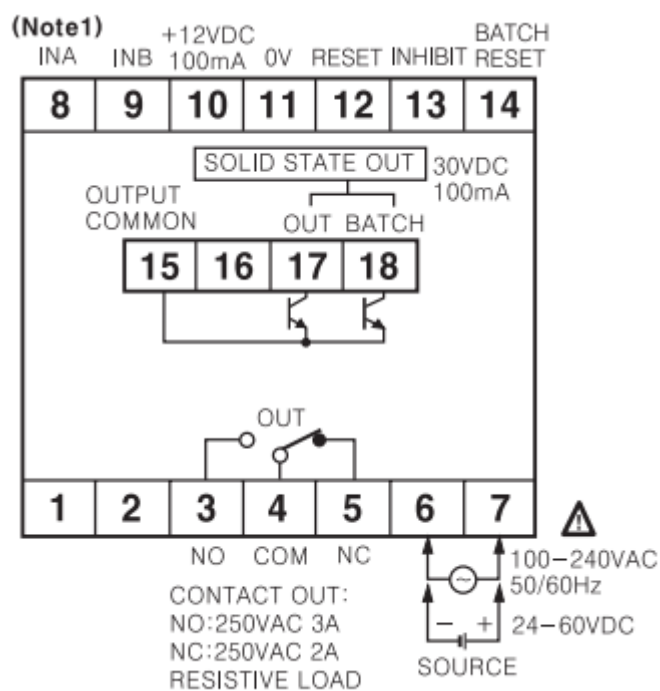
10: Phím RESET

11: BA: Phím BATCH

12 MD: Phím cài đặt.

13: Phím cài đặt

2.4.1 Sơ đồ kết nối.

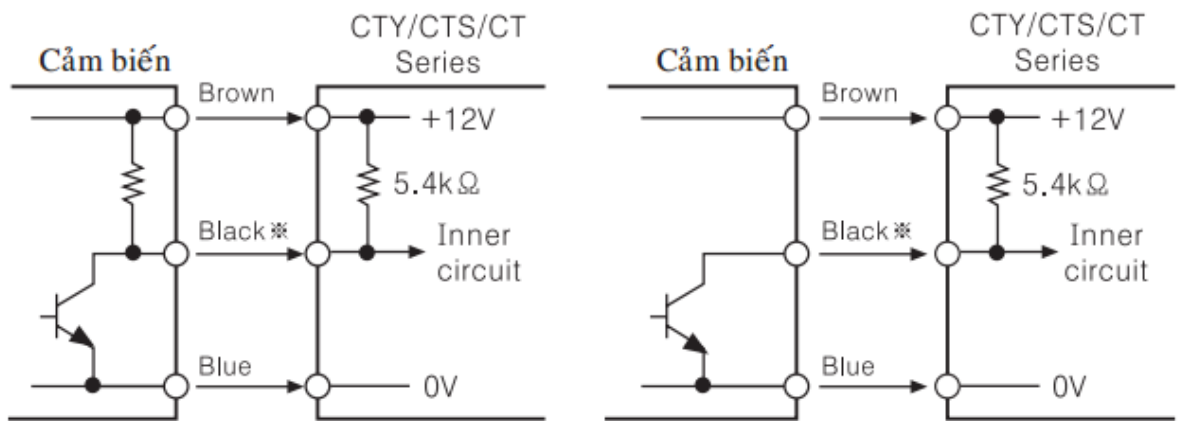


Hình 2.9: Sơ đồ kết nối.

2.4.2 Sơ đồ kết nối ngõ vào.

2.4.2.1. Ngõ vào không có điện áp (NPN).

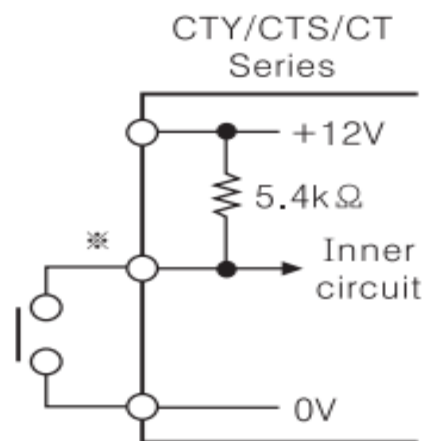
a. Ngõ vào Solid-State (Cảm biến loại chuẩn: Cảm biến loại ngõ ra NPN)



Hình 2.10: Mạch ngõ vào Solid-State

Mạch ngõ vào của INA, INB, INH (INHIBIT), BATCH RESET, RESET là giống nhau.

b. Ngõ vào công tắc

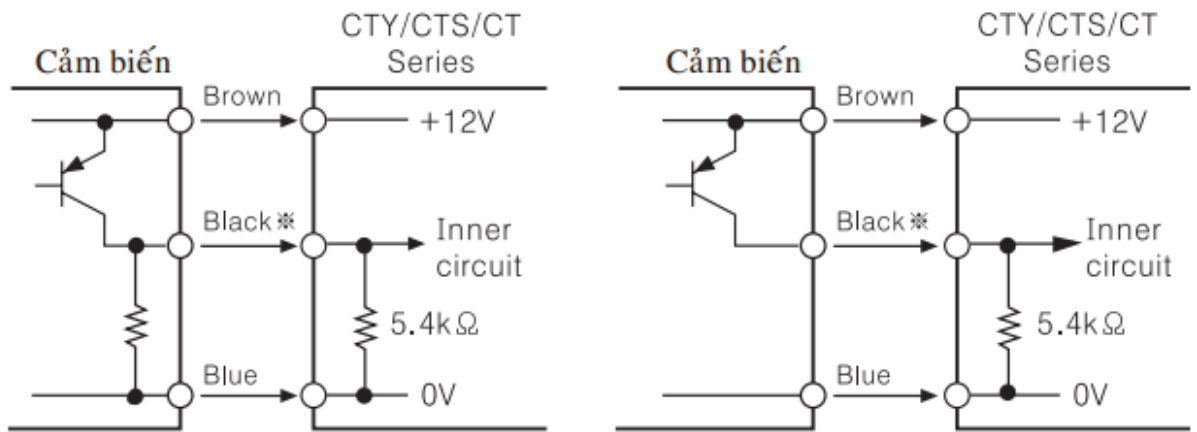


Hình 2.11: Mạch ngõ vào công tắc.

Hãy chọn tốc độ đếm là 1cps hoặc 30cps khi nó được sử dụng cho bộ đếm.

2.4.2.2. Ngõ vào có điện áp (PNP).

a. Ngõ vào Solid-State (Cảm biến loại chuẩn: Cảm biến loại ngõ ra PNP)

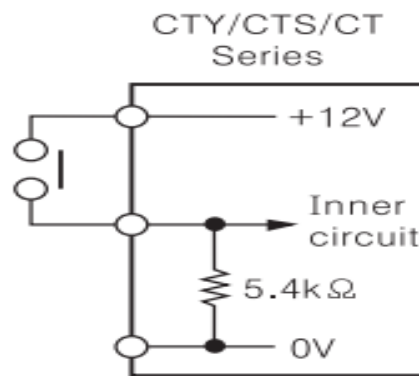


Hình 2.12: Mạch ngõ vào Solid-State.

Mạch ngõ vào của INA, INB, INH (INHIBIT), BATCH RESET, RESET là giống nhau.

INA là đầu nối ngõ vào khi nó được sử dụng cho bộ đếm và có thể là đầu nối tín hiệu start khi nó sử dụng cho bộ đặt thời gian.

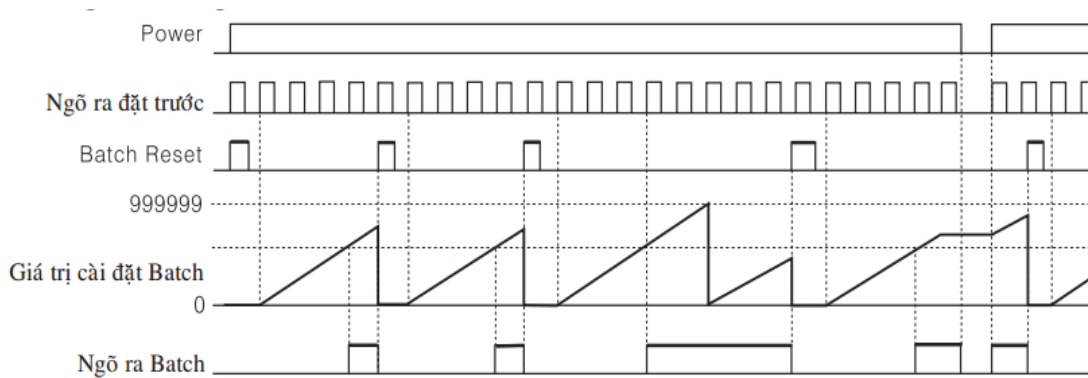
b. Ngõ vào công tắc .



Hình 2.13: Ngõ vào công tắc .

Hãy chọn tốc độ đếm là 1cps hoặc 30cps khi nó được sử dụng cho bộ đếm.

2.4.3. Chức năng đếm tổng.



Hình 2.14: Sơ đồ tín hiệu.

Khi giá trị đếm Batch đạt tới giá trị cài đặt Batch, giá trị đếm Batch tiếp tục tăng và ngõ ra Batch duy trì trạng thái ON đến khi tín hiệu reset Batch được cấp.

Khi ngõ ra Batch bật ON và nếu nguồn tắt rồi mở lại, ngõ ra Batch duy trì trạng thái ON đến khi tín hiệu reset Batch được cấp.

Khi giá trị đếm Batch đếm quá 999999, nó reset về “0”, và nó lại đếm lên.

Nếu giá trị cài đặt Batch là “0”, giá trị đếm Batch đếm lên, nhưng ngõ ra duy trì trạng thái OFF.

Giá trị đếm Batch không thay đổi được bằng phím RST ở mặt trước hoặc tín hiệu reset bên ngoài.

2.4.4. Reset giá trị đếm tổng .

Khi đầu nối bên ngoài của reset Batch ngắn mạch, giá trị đếm Batch được reset.

Nhưng số đầu nối của reset Batch là khác nhau phụ thuộc vào ngoc vào logic

Khi ngõ vào có điện áp (PNP) được chọn, thì ngắt mạch đầu nối số 10 và 14

Và khi loại ngõ vào không có điện áp (NPN) được chọn, thì ngắt mạch đầu nối 11 và 14.

2.4.5. Kiểm tra giá trị đếm tổng.

Để kiểm tra giá trị đếm Batch trong khi bộ đếm hoạt động, nhấn phím BA để hiển thị cả giá trị đếm Batch và giá trị đặt trước. Sau khi kiểm tra giá trị đếm Batch, nó trở về mode RUN bằng cách ấn phím MD. Không có chức năng khóa phím BA đối với chức năng Batch.

CHƯƠNG 3.

LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN DÂY CHUYỀN ĐẾM VÀ ĐÓNG GÓI SẢN PHẨM.

3.1 MÔ TẢ CÔNG NGHỆ DÂY CHUYỀN ĐÓNG GÓI SẢN PHẨM.

3.1.1 Giới thiệu về hệ thống đóng gói sản phẩm.

Hệ thống đóng gói sản phẩm gồm:

- Động cơ băng tải thứ nhất (M1): kéo băng tải thứ nhất là băng chuyền sản phẩm, nó có nhiệm vụ đưa sản phẩm vào trong hộp khi có hộp chờ sẵn. Hộp đó được đặt ở băng tải thứ hai.

- Động cơ băng tải thứ hai (M2): kéo băng băng tải thứ hai là băng chuyền hộp, nó có trách nhiệm đưa hộp nằm đúng vị trí nhận sản phẩm.

Hệ thống có 2 cảm biến:

- Cảm biến thứ nhất (CB1): để phát hiện và đếm số sản phẩm.
- Cảm biến thứ hai (CB2): dùng để phát hiện hộp.
- Bộ đếm CT6 : dùng để cài đặt số sản phẩm vào thùng và hiển thị tổng số sản phẩm

3.1.2 Các yêu cầu của hệ thống điều khiển đóng gói sản phẩm.

Có 6 yêu cầu cơ bản trong hệ điều khiển đóng gói sản phẩm:

- Hoạt động tự động từ khâu đưa thùng đến nhận sản phẩm đến khâu đưa sản phẩm đến thùng.
- Đếm chính xác lượng sản phẩm đủ theo yêu cầu kỹ thuật.
- Dừng hộp đúng vị trí để nhận sản phẩm.
- Hai dây chuyền phải hoạt động nhịp nhàng.
- Độ an toàn lao động phải được đảm bảo tuyệt đối.

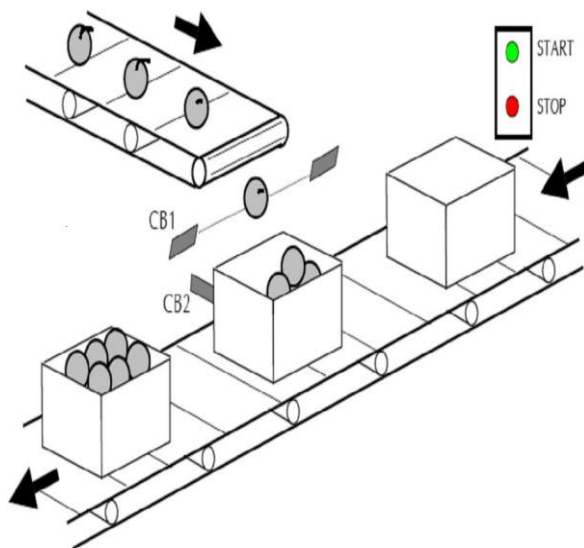
3.1.3 Nguyên lý hoạt động của dây chuyền đóng gói sản phẩm.

- Hoạt động:

Cài đặt số sản phẩm vào mỗi thùng bằng bộ đếm CT6.

Khi ta nhấn nút START để khởi động hệ thống thì động cơ thứ hai (M2) hoạt động kéo băng tải thùng di chuyển. Khi có một thùng đi đến vị trí băng tải sản phẩm thì cảm biến thứ nhất (CB2 – dùng để phát hiện thùng) hoạt động làm băng tải thùng dừng lại và khởi động động cơ thứ nhất (M1) hoạt động và kéo băng tải sản phẩm di chuyển để đưa sản phẩm vào thùng.

Cảm biến thứ nhất (CB1) dùng để phát hiện và đếm sản phẩm khi số lượng sản phẩm đạt yêu cầu thì hệ thống sẽ điều khiển động cơ thứ nhất (M1) dừng lại, và khởi động động cơ thứ hai (M2) cho băng tải thùng di chuyển và một thùng rỗng tiếp tục dừng lại ở cảm biến thứ hai (CB2). Cứ như vậy chu trình được lặp lại, khi muốn dừng hệ thống thì ta nhấn nút STOP.



Hình 3.1: Mô hình đóng gói sản phẩm dùng băng tải.

3.1.4. Giới thiệu các phần tử trong sơ đồ và mô hình.

- PLC S7-200-224



Hình 3.2: Hình ảnh thực tế của PLC S7-200- 224

- + Nguồn nuôi : 24VDC
 - + Số bộ đếm counter : 256 bộ
 - + Số bộ timer : 256 bộ
 - + Số đầu vào số tích hợp sẵn trên CPU : 14 đầu
 - + Số đầu ra số tích hợp sẵn trên CPU : 10 đầu
 - + Cu nguồn cấp cho sensor : với nguồn 24VDC
 - + Số modul mở rộng tối đa có thể lên tới 7 modul
- Photocell:



Hình 3.3: Hình ảnh Photocell

Photocell NPN – NC – (6 – 36Vdc) là loại photocell quang tự thu – phát (khi có vật cản nó sẽ có tín hiệu truyền về).

Theo quy định chung của thế giới (EEC) thì màu dây được quy định như sau.

- + Dây màu Nâu là dây nối với nguồn dương (6 – 36Vdc).
- + Dây màu Xanh là dây nối với nguồn âm (0V).
- + Dây màu đen là dây tín hiệu (tín hiệu đưa về phụ thuộc vào từng loại photocell)

- Role:



Hình 3.4: Role trung gian

Làm nhiệm vụ trung gian giữa đầu ra của PLC và tải (gánh bớt dòng cho đầu ra của PLC).

- Động cơ:



Hình 3.5: Động cơ giảm tốc một chiều.

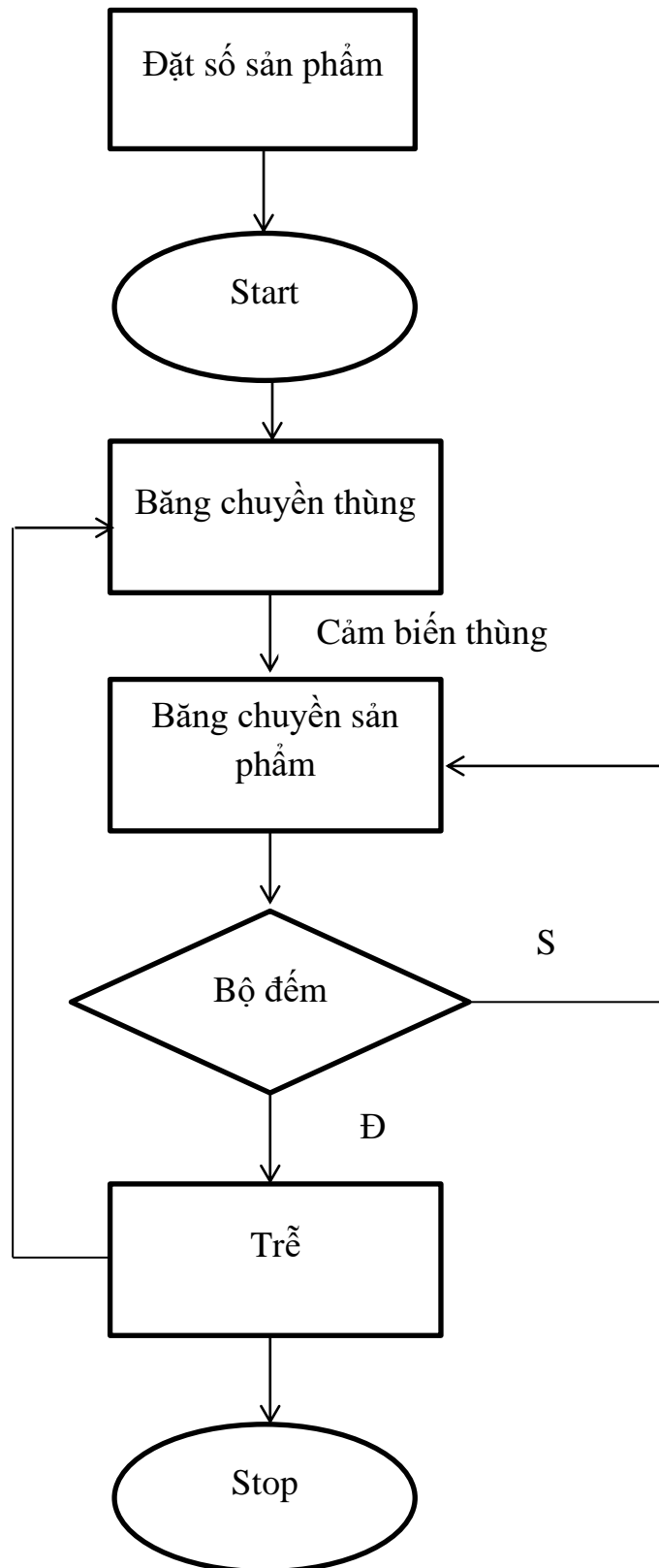
- + Là động cơ giảm tốc một chiều (12VDC) tự kích từ.
- + Công suất 20(W).
- + Nhiệm vụ: kéo băng tải.
- Bộ đếm CT6:



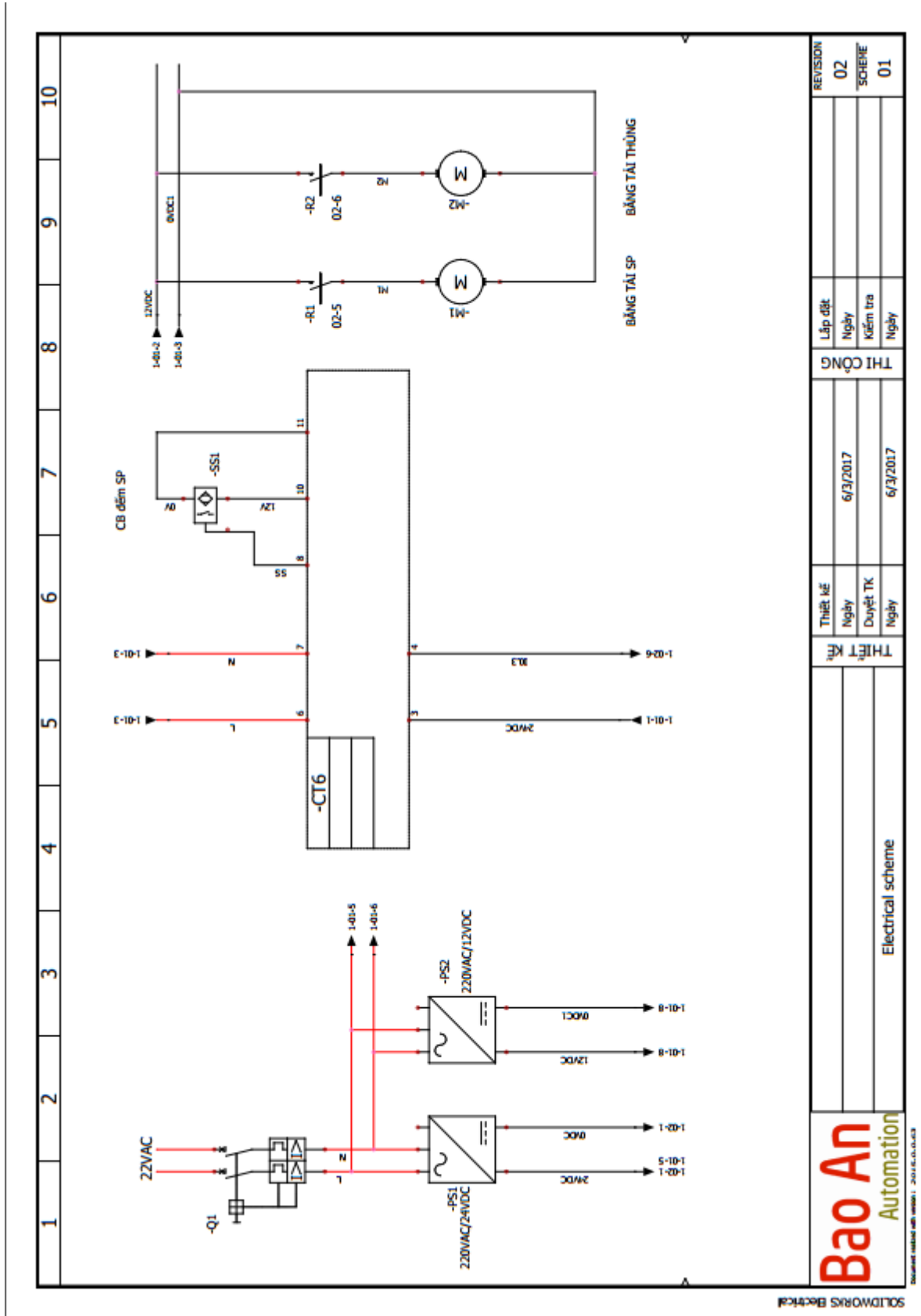
Hình 3.6: Bộ đếm CT6

- + Bộ đếm , bộ đặt thời gian của hãng Autonics.
- + Nhiệm vụ: cài đặt số sản phẩm sẽ đóng thùng và hiển thị tổng số sản phẩm .

3.2. LƯU ĐỒ THUẬT TOÁN ĐIỀU KHIỂN.



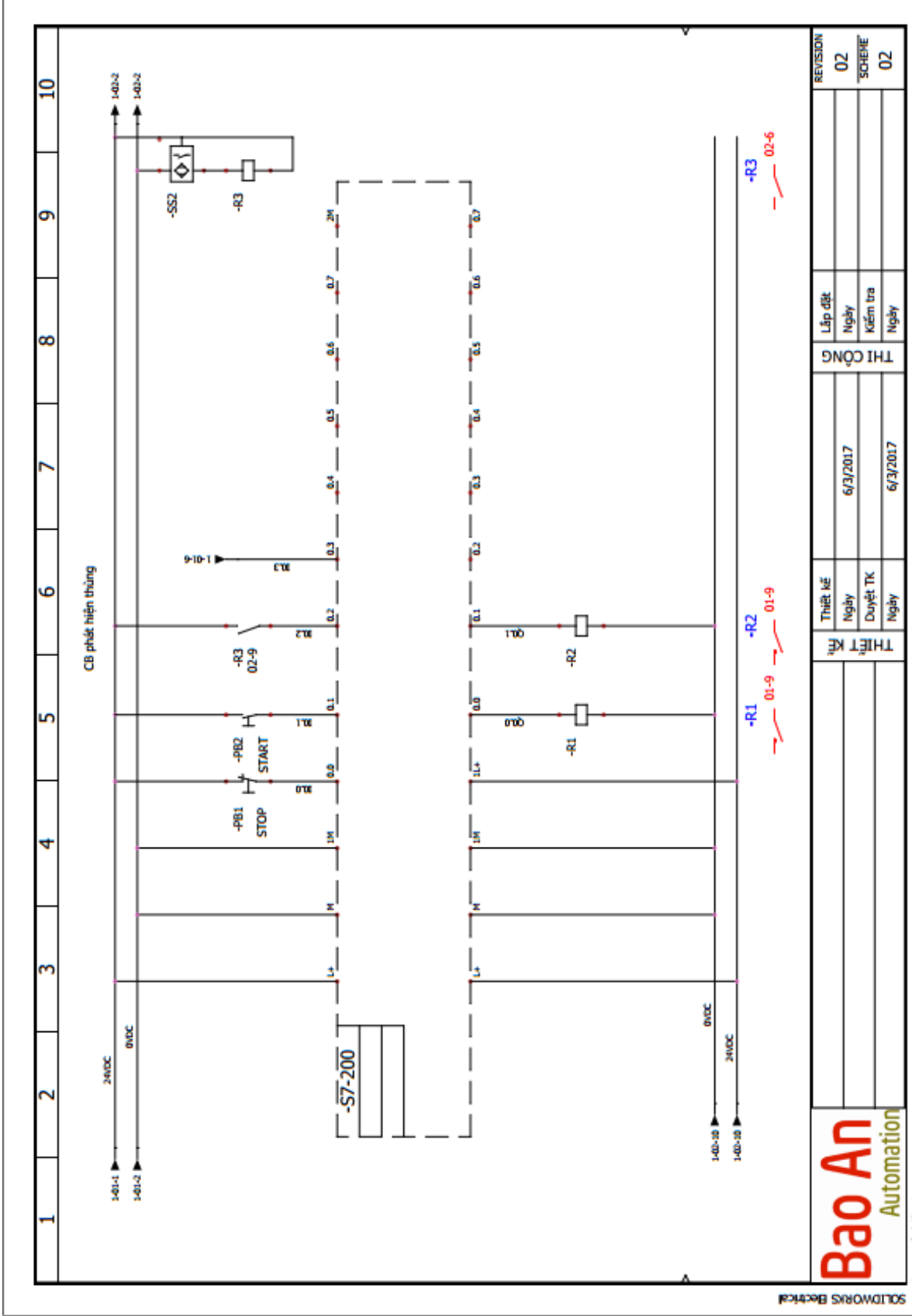
3.3. SƠ ĐỒ MẠCH NGUYÊN LÝ.



THIẾT KẾ		THI CÔNG		REVISION	
Ngày	Ngày	Lắp đặt	Ngày	Ngày	Ngày
Duyệt TK	Duyệt TK	Ngày	Ngày	Ngày	Ngày
6/3/2017	6/3/2017	6/3/2017	6/3/2017	02	01
THIẾT KẾ		THI CÔNG		REVISION	
Ngày		Ngày		Ngày	
Duyệt TK		Duyệt TK		Ngày	
6/3/2017		6/3/2017		02	
THIẾT KẾ		THI CÔNG		REVISION	
Ngày		Ngày		Ngày	
Duyệt TK		Duyệt TK		Ngày	
6/3/2017		6/3/2017		02	
Electrical scheme					



SOLIDWORKS ELECTRICAL



Bao An
Automation

THIẾT KẾ		THI CÔNG		REVISION	
Thiết kế	Ngày	Lắp đặt	Ngày	02	
Duyệt TK	Ngày	Kiểm tra	Ngày	SCHEME	
	6/3/2017		6/3/2017	02	

SOLIDWORKS Electrical

3.4. LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG.

3.4.1. Phân định đầu vào ra và gán địa chỉ bit.

Căn cứ vào yêu cầu công nghệ của hệ thống như đã phân tích ở mục 3.1 (Mô tả dây chuyền công nghệ).

- Phân định đầu vào:

Bảng 3.1:Phân định đầu vào cho PLC.

STT	Tên thiết bị đầu vào	Địa chỉ bit
1	Nút ấn dừng dây chuyền (STOP)	I0.0
2	Nút ấn khởi động dây chuyền (START)	I0.1
3	Photocell cảm nhận hộp	I0.2
4	Bộ đếm đếm đủ số sản phẩm vào thùng	I0.3

- Phân định đầu ra:

Bảng 3.2:Phân định đầu ra cho PLC.

STT	Tên thiết bị đầu ra	Địa chỉ bit
1	Băng tải sản phẩm	Q0.0
2	Băng tải hộp	Q0.1

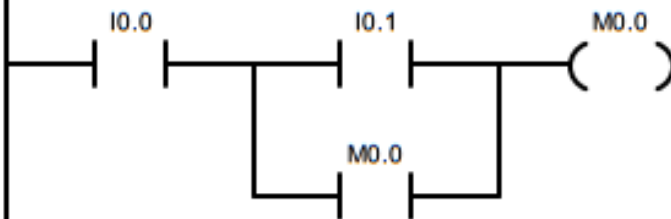
3.4.2. Chương trình điều khiển.

Block: MAIN
 Author:
 Created: 06/03/2017 09:56:38 pm
 Last Modified: 06/12/2017 09:49:43 am

Symbol	Var Type	Data Type	Comment
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		

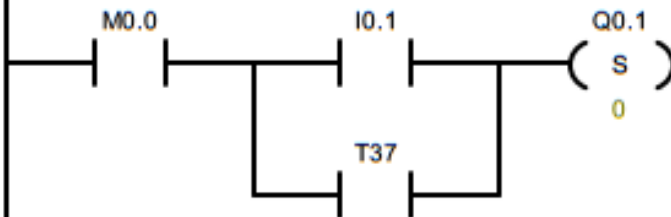
PROGRAM COMMENTS

Network 1 start he thong

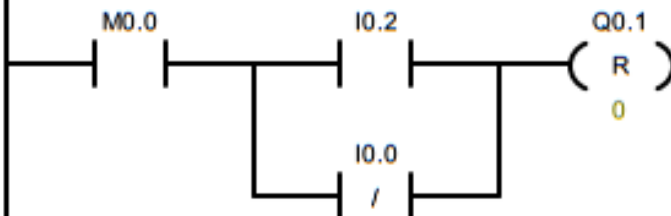


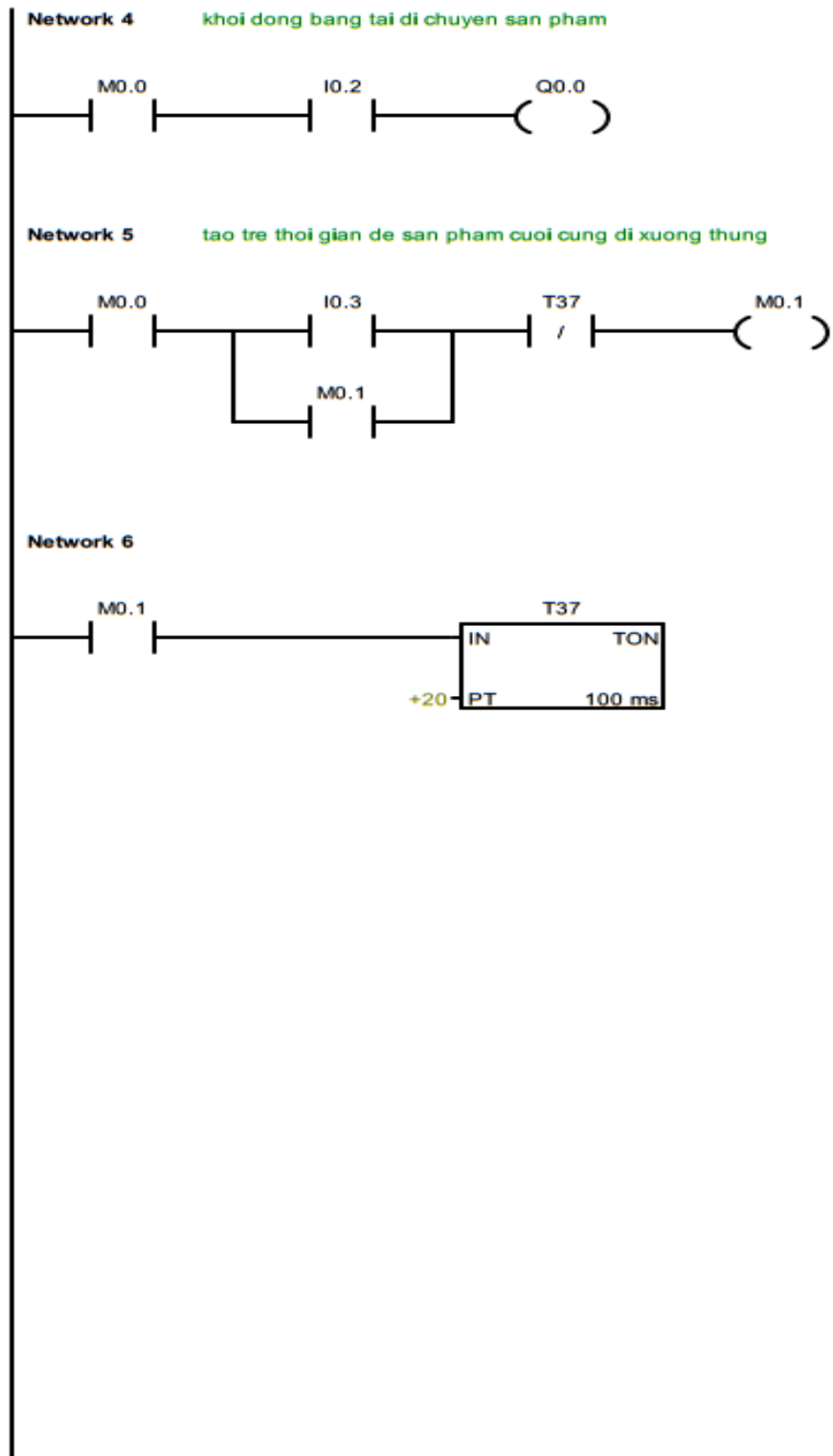
Network 2 khoi dong bang tai di chuyen thung

Network Comment

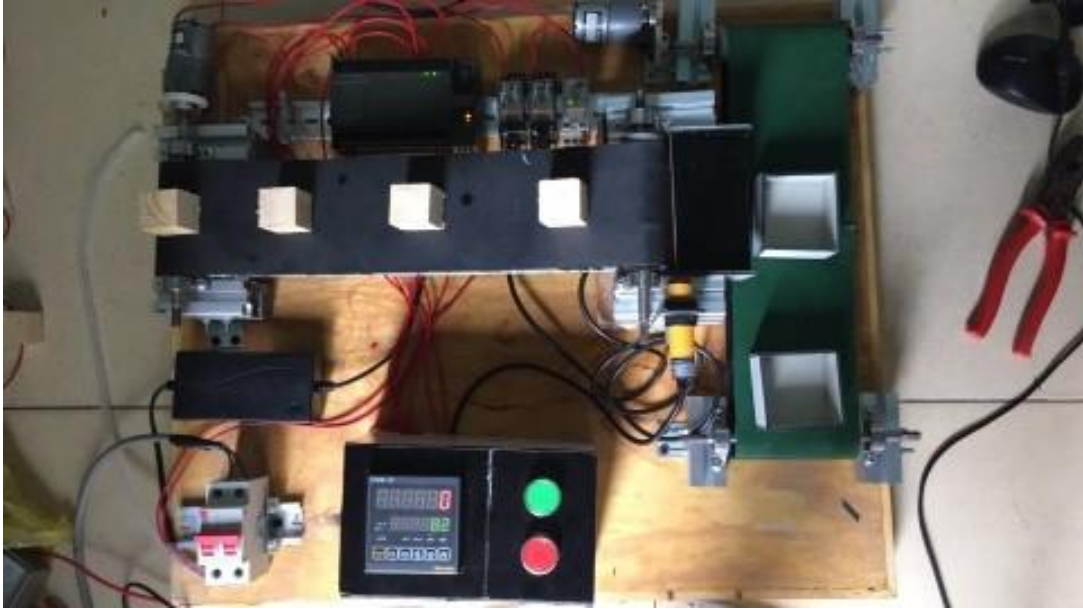


Network 3 dung bang tai di chuyen thung





3.5 MÔ HÌNH THỰC TẾ.



Hình 3.7: Mô hình thực tế dây chuyền đếm và đóng gói sản phẩm.

KẾT LUẬN

Sau gần hai tháng nghiên cứu và thực hiện đề tài, với sự hướng dẫn và chỉ bảo tận tình của các thầy cô giáo trong khoa điện và đặc biệt là thầy Nguyễn Đoàn Phong và thầy Nguyễn Văn Dương . Cùng với sự nỗ lực của bản thân, em đã hoàn thành em đã hoàn thiện bản đồ án của mình theo yêu cầu đề ra.

Trong quá trình làm đồ án em đã nghiên cứu tìm hiểu một số tài liệu sẵn có, tài liệu trên mạng internet và sự hướng dẫn chỉ bảo của giáo viên hướng dẫn nên em đã thu được một số kết quả nhất định:

- Hiểu được quy trình công nghệ của dây chuyền đóng gói sản phẩm và cách thức vận hành.
- Thiết kế, lắp đặt mô hình đóng gói sản phẩm đáp ứng được yêu cầu công nghệ.

Tuy nhiên, với thời gian có hạn cùng với năng lực bản thân nên đồ án còn một số hạn chế:

- Quan tâm đến tính thẩm mỹ của mô hình. Tìm hiểu thêm về công nghệ hiện đại, ứng dụng để dây chuyền được thiết kế nhỏ gọn và nhiều tính năng.

Mặc dù đã được hoàn thành xong nhưng nhưng không tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được sự góp ý của các thầy cô giáo trong khoa, để đồ án của em được hoàn thiện hơn. Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn thầy giáo hướng dẫn và các thầy cô giáo trong khoa đã giúp đỡ.

Sinh viên thực hiện

Trần Văn Mạnh

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ngô Quang Hà, Trần Văn Trọng (2006), *Kỹ thuật điều khiển lập trình (SPS - PLC)*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
- [2]. ThS. Nguyễn Bá Hội (2000), *Giáo trình tập lệnh PLC Siemens S7-200*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
- [3]. Nguyễn Doãn Phước & Phan Xuân Minh (1997), *Tự động hóa với Simentic S7-200*, Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
- [4]. Lê Văn Tấn Dũng (2003), *Điều khiển lập trình PLC và mạng*, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.
- [5]. Tài liệu Autonics Tiếng Việt.