LỜI NÓI ĐẦU

Cùng với sự phát triển của các ngành kỹ thuật điện tử, công nghệ thông tin, ngành kỹ thuật điều khiển, ngành tự động hóa đã và đang đạt được nhiều tiến bộ mới. Tự động hóa không những làm giảm nhẹ sức lao động cho con người mà còn góp phần rất lớn trong việc nâng cao năng suất lao động, cải thiện chất lượng sản phẩm. Chính vì thế tự động hóa ngày càng khẳng định được vị trí cũng như vai trò của mình trong các ngành công nghiệp và đang được phổ biến rộng rãi trong các hệ thống công nghiệp trên thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng.

Không chỉ dừng lại ở đó, sự phát triển của tự động hóa còn đem lại nhiều tiện ích phục vụ đời sống hàng ngày cho con người. Một minh chứng rõ nét chính là sự ra đời của những chiếc cửa tự động với nhiều tiện ích hơn, đa năng hơn. Để phục vụ tốt hơn nữa đời sống con người trong thời điểm xã hội ngày càng hiện đại và phát triển hiện nay, vẫn luôn đòi hỏi cải tiến hơn nữa công nghệ cùng những tính năng tiện ích cho những chiếc cửa tự động.Việc ứng dụng thành công các thành tựu của lý thuyết điều khiển tối ưu, công nghệ thông tin, công nghệ máy tính, công nghệ điện điện tử và các lĩnh vực khoa học kỹ thuật khác trong những năm ngần đây đã dẫn đến sự ra đời và phát triển thiết bị điều khiển logic có khả năng lập trình (PLC). Cũng từ đây đã tạo ra một cuộc cách mạng trong lĩnh vực kỹ thuật điều khiển.

Ngày nay ai cũng biết rõ rằng công nghệ PLC đóng vai trò quan trọng trong năng lượng cơ và làm bộ não cho các bộ phận cần tự động hoá và cơ giới hoá. Do đó điều khiển logic khả lập trình (PLC) rất cần thiết đối với các kỹ sư cơ khí cũng như các kỹ sư điện , điện tử, từ đó giúp họ nắm được phạm vi ứng dụng rộng rãi và kiến thức về PLC cũng như cách sử dụng thông thường.

Trong thời gian làm đồ án tốt nghiệp, em được giao nhiệm vụ và nghiên cứu với đề tài:

"Xây dựng mô hình điều khiển cửa cuốn tự động dùng PLC"

Đây là một đề tài không hoàn toàn là mới nhưng nó rất phù hợp với thực tế sản xuất hiện nay, càng đi sâu nghiên cứu càng thấy nó hấp dẫn và thấy được vai trò của nó trong việc điều khiển tự động.

Xác định rõ nhiệm vụ của mình em đã cố gắng hết sức, tập trung tìm hiểu. Kết quả thu được chưa nhiều do còn bị hạn chế về kiến thức, thời gian và kinh nghiệm nhưng nó giúp em có thêm kiến thức mới để sau khi ra trường có nền tảng tiếp cận được với công nghệ mới.

Trong quá trình làm đồ án do trình độ hiểu biết của em có hạn, nên nội dung đồ án không tránh khỏi những sai sót. Vì vậy em rất mong được sự chỉ bảo góp ý của các thầy cô cũng như mọi người quan tâm đến vấn đề này.

Em xin chân thành cảm ơn thầy Nguyễn Đoàn Phong, người đã trực tiếp hướng dẫn tận tình, giúp đỡ chỉ bảo cho em trong suốt quá trình làm đồ án tốt nghiệp. Nhân đây em cũng xin cảm ơn tất cả các thày cô đã dạy dỗ em trong suốt bốn năm học vừa qua, nhờ các thầy cô, em mới có được kiến thức như ngày hôm nay.

Hải Phòng, tháng 7 năm 2011.

Sinh viên thực hiện

Phạm Thành Công.

CHƯƠNG 1.
GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CỬA TỰ ĐỘNG

1.1. GIỚI THIỆU VỀ CỬA TỰ ĐỘNG.

Xã hội hiện đại, nhu cầu đa dạng và đòi hỏi về sự tiện nghi của cuộc sống không ngừng được nâng lên, các tào nhà văn phòng cao ốc hiện đại tiện nghi ngày càng nhiều việc ứng dụng khoa học công nghệ vào quá trình quản lý điều hành là rất cần thiết cho việc giảm thiểu nhân sự tiết kiệm thời gian, tiền bạc.

Ngày nay, cửa tự động đang dần trở thành khuynh hướng thiết kế của thời đại mới bởi các ưu điểm vượt trội của nó như khả năng sử dụng với mật độ lưu thông cao, tốc độ đóng mở nhanh và tính an toàn, tiết kiệm diện tích. Hiện nay cửa tự động còn vươn lên một tầm cao mới với các kỹ thuật hiện đại như khả năng vận hành bằng điều khiển từ xa hay mắt điện tử thông minh. Cửa tự động là loại cửa người dùng không phải tác động trực tiếp lên cánh cửa mà cửa vẫn tự động mở theo ý muốn của mình. Với tính năng này, cửa tự động mang lại những thuận lợi lớn cho người sử dụng như: Nếu người dùng cửa đang bê vác vật gì đó thì cửa tự động không chỉ tạo cảm giác thỏa mái mà thực sự đã giúp người dùng hoàn thành công việc mà không bị cản trở. Sử dụng cửa tự động sẽ giúp người dùng đỡ tốn thời gian để đóng mở cửa. Cửa tự động đem lại cảm giác thỏa mái cho người dùng, loại bỏ hoàn toàn cảm giác ngại, khó chịu như khi dùng cửa thường.

Đặc biệt ở những nơi công cộng, công sở, cửa tự động ngày càng phát huy ưu điểm. Đó là vì cửa tự động sẽ giúp cho lưu thông qua cửa nhanh chóng dễ dàng, cũng như sẽ giảm đi những va chạm khi nhiều người sử dụng chung một cánh cửa. Thêm vào đó, hiện nay hệ thống máy lạnh được sử dụng khá rộng rãi ở những nơi công sở, công cộng. Nếu ta dùng loại cửa bình

thường thì phải đảm bảo cửa luôn đóng khi không có người qua lại để tránh thất thoát hơi lạnh ra ngoài gây lãng phí. Thế nhưng điều này trong thực tế lại rất khó thực hiện vì ý thức của mỗi người ở nơi công cộng là khác nhau. Do đó, cửa tự động với tính chất là luôn đóng khi không có người qua lại đã đáp ứng được tốt yêu cầu này.

Chính vì những ưu điểm nổi bật của cửa tự động mà chúng ta càng phải phát triển ứng dụng nó rộng rãi hơn, đồng thời nghiên cứu để cải tiến và nâng cao chất lượng hoạt động của cửa tự động để nó ngày càng hiện đại hơn, tiện ích hơn. Đứng trước yêu cầu đó các công ty và các hãng sản xuất đã tạo ra những bộ cửa có tính tự động hóa cao đáp ứng nhu cầu đi lại của con người.

1.2. CÁC YÊU CẦU CỦA MỘT HỆ THỐNG CỬA.

Trong các công trình xây dựng xưa và nay thì cửa và cổng là một yếu tố không thể thiếu. Sự phát triển rất mạnh mẽ của lĩnh vực kiến trúc, xây dựng, cũng kéo theo sự phát triển đa dạng về các loại cửa và cổng. Chúng được kết hợp lại với nhau để tạo ra các công trình mang tính thẩm mỹ rất cao và thuận tiện trong việc sử dụng. Đặc biệt là các hệ thống cửa tự động đang ngày một phát triển và được sử dụng rất rộng rãi, chúng được lắp đặt một cách rất gọn gàng và thẩm mỹ. Đối với một hệ thống cửa nói chung và hệ thống cửa tự động nói riêng thì phải luôn luôn đảm bảo về các yêu cầu kỹ thuật cần thiết như: Tính bảo mật, tính đơn giản, tính thuận tiện, tính thẩm mỹ và đặc biệt là tính tự động hoá…

1.2.1. Tính bảo mật

Khi thiết kế nhà thiết kế sẽ chế tạo theo đơn đặt hàng của khách hàng. Khi khách hàng đặt loại của tự động mà có yêu cầu về tính bảo mật, tính bảo mật ở đây thể hiện ở rất nhiều yếu tố, ví dụ như cửa chỉ có chức năng ngăn

cách giữa môi trường bên trong và môi trường bên ngoài, hay chỉ có chức năng bảo vệ căn phòng hệ thống khoá cơ thường… Còn sử dụng hệ thống cửa mà mang yếu tố bảo mật cao thì hệ thống cửa bằng khoá số sẽ đáp ứng tính năng này, có nghĩa là người ngoài sẽ không thể mở được cửa khi khi không biết được mã số của cửa và nếu người ngoài chỉ cần bấm sai mã số 3 lần thì lập tức sẽ có hệ thống còi báo động. Cửa chỉ được mở khi đã nhận đúng mã số đã cài đặt từ trước. Hệ thống cửa tự động có sử dụng mã số có thể thay đổi được mã cài đặt và có thể cài đặt được mã phụ để đảm bảo tính an toàn và bảo mật.

1.2.2. Tính đơn giản

Một trong những tiêu chuẩn mà khi bất cứ một nhà sản xuất kinh doanh nào cũng phải xem xét đó là tính đơn giản của hệ thống. Một sản phẩm được đưa ra thị trường và được thị trường chấp nhận phải đảm bảo rằng người tiêu dùng dễ dàng sử dụng. Chỉ một vài hướng dẫn nhỏ là có thể làm chủ được sản phẩm đó. Tính đơn giản ở đây thể hiện dễ lắp đặt, dễ vận hành, dễ bảo dưỡng.

Giống như các loại cửa hiện đang được sử dụng trên thị trường như cửa sử dụng tia hồng ngoại, cửa dùng điều khiển từ xa (remote control), cửa dùng thể từ (magnetic card) để quét mã số có trên card, cảm biến an toàn (sensor). Vì vậy, các loại cửa kể trên sẽ không cần dùng khoá cơ để khoá mà các loại hệ thống cửa này chúng sử dụng khoá điện để khoá.

1.2.3. Tính thẩm mỹ

Khi xã hội ngày càng văn minh thì con người đòi hỏi thẩm mỹ càng cao do vậy những sản phẩm phục vụ con người cũng cần phải vô cùng phong phú và mang nặng tính mỹ quan. Một sản phẩm được ăn khách được đưa ra thị trường thì cái đầu tiên đánh vào ý thức con người đó là hình thức bề ngoài của sản phẩm đó. Con người hiện đại không còn mang nặng quan niệm “ ăn chắc

mặc bền" mà cái đẹp làm cuộc của chúng ta trở nên có ý nghĩa hơn. Với tiêu chí đó hệ thống cửa nói chung cũng phải đáp ứng thực tiễn đó.

Cửa tự động phù hợp với cửa sảnh của các văn phòng, khách sạn, nhà băng, phòng trưng bày sản phẩm, biệt thự… Cửa tự động được vận hành nhờ mô tơ dùng điện thế thấp tiết kiệm điện năng, an toàn khi vận hành.

1.2.4. Tính thuận tiện

Hiện nay trên thị trường đã có rất nhiều những sản phẩm cửa mang tính tự động hoá được nhiều nhà sản xuất cung cấp, ví dụ như công ty trách nhiệm hữu hạn cơ khí Đa Phúc. Với các thiết bị đang ngay một nội địa hoá với giá thành ngày càng giảm. Các loại cửa này hoạt động rất đơn giản mà không cần người sử dụng mất nhiều thời gian, ví dụ muốn mở được cửa thì người sử dụng chỉ cần bấm đúng mã số là cửa sẽ tự động mở ra và khi vào trong nhà rồi thì sau 5(s) thì cửa sẽ tự động đóng lại. Khi cửa đã đóng tức là chúng đã tự động khoá lại. Ví dụ cửa sử dụng tia hồng ngoại ở các sân bay quốc tế hay các siêu thị… chúng ta chỉ cần tiến tới gần cửa với một khoảng cách nhất định thì cửa sẽ tự động mở ra và sau khi qua cửa thì cửa sẽ tự động đóng lại.

1.2.5. Tính tự động

Cửa có bộ microprocessor được thiết kế đưa vào bộ điều khiển lập trình tự động cho cửa như: độ rộng của cửa, tốc độ đóng mở của cửa, tốc độ giảm tốc khi đóng cửa hoặc mở cửa gần hết đều được lập trình và có thể điều khiển được. Chế độ đóng cửa được thiết kế tự động hoàn toàn, chính vì vậy cửa được đóng mở kịp thời và hoàn toàn tự động.

Cùng với sự phát triển không ngừng của công nghệ và tiến bộ về khoa học kỹ thuật, các thiết bị về cổng và cửa cũng từng bước được áp dụng những tiến bộ của khoa học để giảm thiểu sức người và đưa sản phẩm đến tự động hoá hoàn toàn nhờ bộ PLC, CNC… từ những cánh cửa thô sơ được vận hành

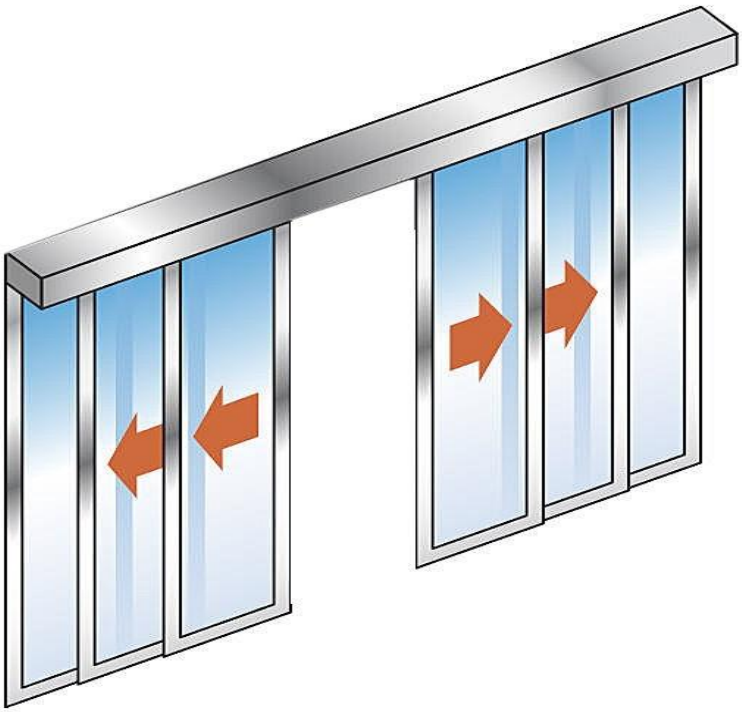
và được khoá bằng tay nay được lắp đặt mô tơ chạy điện, điều khiển từ xa, cảm biến quang, dùng thẻ từ để mở cửa tự động và kiểm soát người qua lại. Hiện nay do ngành tự động hoá của chúng ta đang từng bước được phát triển nên phải nhập ngoại một số thiết bị như PLC và CNC, nhưng những thiết bị này đang được nội địa hoá để phát triển chất lượng sản phẩm, giảm giá thành sản phẩm với mục đích là cung cấp cho người sử dụng những sản phẩm cửa có chất lượng cao, mẫu mã đẹp, có nhiều tính năng hiện đại, tự động nhưng an toàn, bảo vệ chống đột nhập nhưng lại để kiểm soát khi khẩn cấp.

1.3. MỘT SỐ HỆ THỐNG CỬA TỰ ĐỘNG.

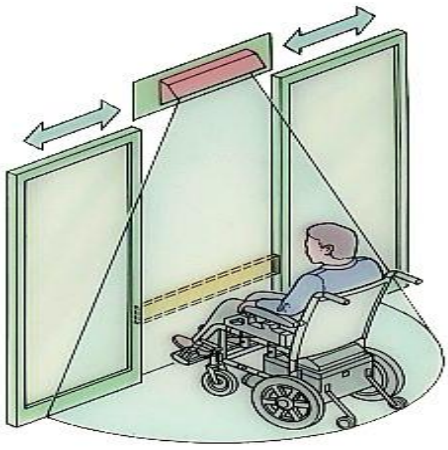
Hiện nay có nhiều loại cửa tự động : cửa kéo,cửa đẩy, cửa cuốn, cửa trượt....

Nhưng chúng thường được sản xuất ở nước ngoài bán tại việt nam với giá thành khá cao. Vì thế chúng không được sử dụng rộng rãi.

1.3.1. Cửa trượt



Hình 1.1: Cửa trượt 04 cánh



Hình 1.2: Cửa trượt 02 cánh

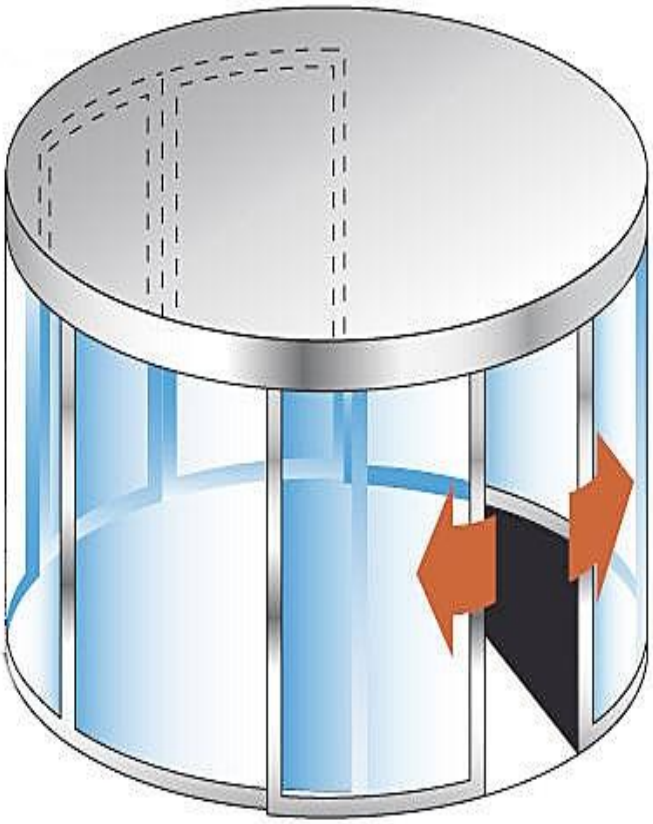
Loại cửa này có đặc điểm là có một rãnh trượt cố định cho phép cánh cửa có thể trượt qua trượt lại. Loại cửa này thường được sử dụng trong nhà hàng, khách sạn, sân bay hay nhà ga, cơ quan, trung tâm thương mại…

Loại cửa này có ưu điểm là kết cấu khá nhẹ nhàng, tạo ra một cảm giác thoáng đạt và thỏa mái và lịch sự rất thích hợp với những nơi công cộng, cơ quan…

1.3.2. Cửa xoay

Hình 1.3: Cửa tự động trượt xoay

Đó là hệ thống cửa được lắp đặt tại các nhà hàng, viện bảo tàng, các nhà chờ ở các sân bay, ngân hàng… Hệ thống cửa này hoạt động chỉ theo một chiều nhất định, có nghĩa là khi ta nhìn cửa có hai cánh nhưng thực chất là một cánh được ghép lại và nó quay quanh một trục cố định. Hệ thống cửa này chỉ có một đường ra riêng và một đường vào riêng, không có chiều ngược lại.



Hình 1.4: Cửa xoay dạng vòm cong

Ưu điểm nổi bật của hệ thống cửa này là thuận tiện trong việc vận hành và dễ dàng kiểm soát người vào ra nhờ có cơ cấu cơ khí của hai trục đỡ, ví dụ trong một ngày cửa quay bao nhiêu vòng thì cũng chính là số người vào ra trong ngay đó. Nhưng nó có nhược điểm là tốn diện tích đất sử dụng. Nên hệ thống cửa này chỉ lắp đặt thích hợp ở những nơi công cộng.

1.3.3. Cửa cuốn

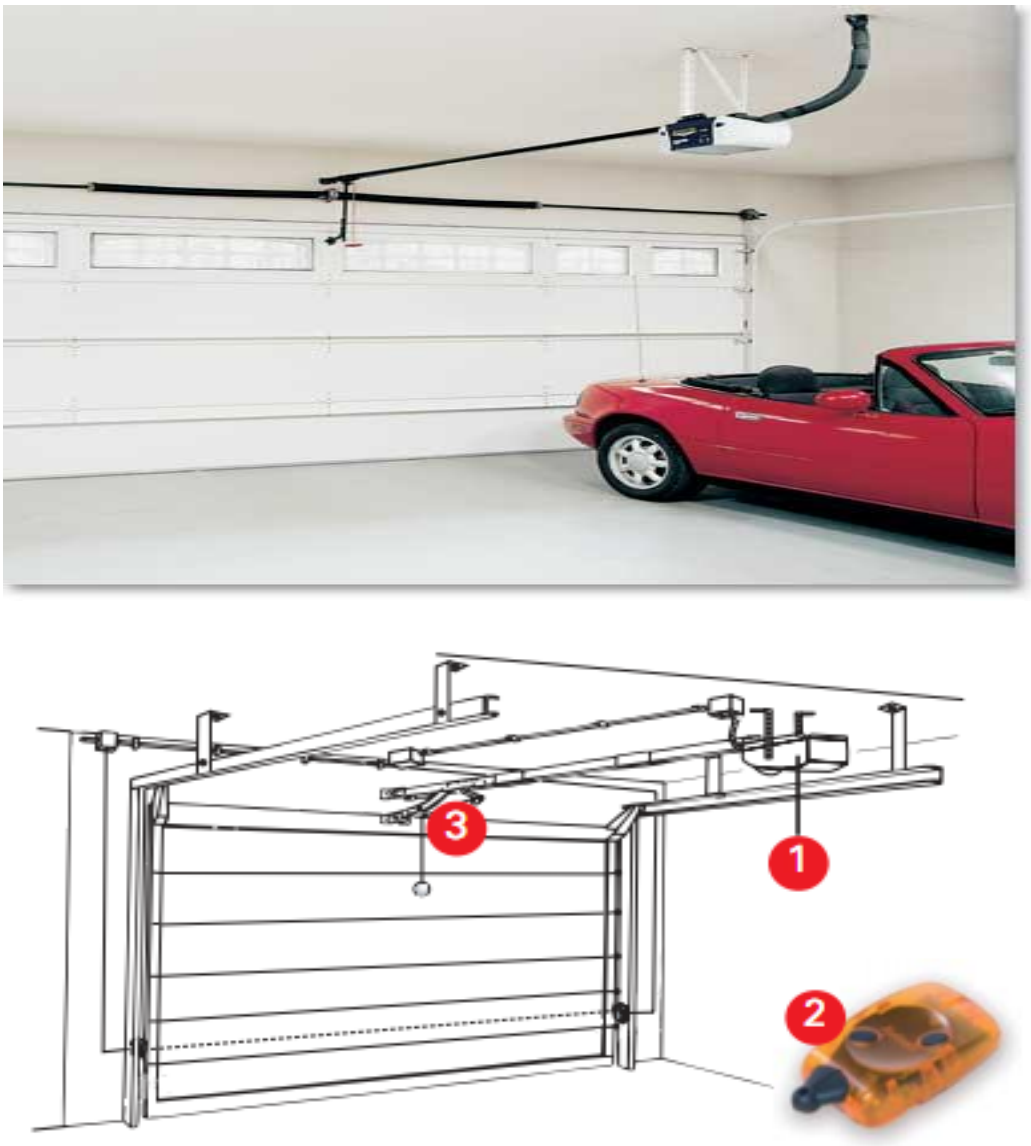
Hình 1.5: Cửa cuốn

Loại cửa này có ưu điểm là gọn nhẹ tiện dụng và dễ sử dụng. Hệ thống cửa này được lắp đặt ở các cửa hàng, các garage ô tô… cửa cuốn nan tôn sơn tĩnh điện, nan nhôm inox, cửa cuốn lưới inox được lắp đặt mô tơ điều khiển trực tiếp bằng công tắc. Động cơ được đặt thẳng với trục cuốn của cửa và lai trục cuốn. Khi ta ấn nút on thì động cơ sẽ quay theo chiều mở và cuốn cửa lại. Khi ta muốn đóng nút off động cơ sẽ quay theo chiều đóng.

Tính ưu việt của hệ thống cửa này là tiết kiệm tối đa diện tích sử dụng. Hiện nay các hệ thống cửa sử dụng động cơ điện có công suất tương đối lớn rất thuận tiện trong việc sử dụng nhưng có nhược điểm là khi mất điện thì vận

hành rất khó. Nhưng có nhược điểm là cửa không chắc chắn và dễ bị hỏng hơn các loại cửa khác.

1.3.4. Cửa kéo



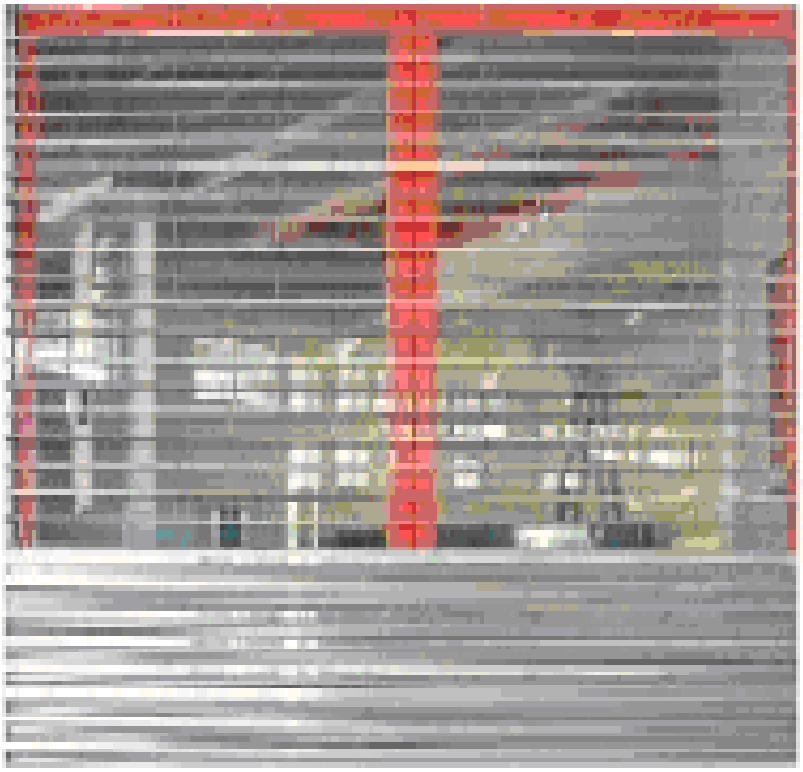
Hình 1.6: Cửa kéo

Loại cửa này còn khá lạ ở nước ta, với kết cấu đơn giản một động cơ được gắn cố định với trần nhà. Cửa được động cơ kéo bằng một đoạn dây. Ưu điểm của loại này là đơn giản nhưng hiệu quả, cánh cửa chắc. Có lẽ nhược điểm của loại cửa này là động cơ gắn với trần nhà vì vậy cần phải gắn đủ chắc

để chịu được sức nặng của cửa. Vì vậy trong thực tế người ta ít sử dụng loại cửa kéo này do nhược điểm là phải gắn đủ chắc để chịu sức nặng nếu không sẽ rất nguy hiểm cho người sử dụng.

1.4. CÁC LOẠI CỬA CUỐN HIỆN NAY.

1.4.1. Cửa cuốn truyền thống



Hình 1.7: Cửa cuốn truyền thống.

Hầu hết là các loại cửa cuốn lá hoặc cửa cuốn lưới song ngang hoặc mắc võng. Các loại cửa cuốn truyền thống được sản xuất bằng kim loại như sắt hợp kim, inox, một số ít bằng nhôm…. Người sử dụng phải kéo bằng tay mỗi khi muốn đóng/mở cửa cuốn loại này, nên sẽ không tránh khỏi phiền toái mỗi khi cửa bị kẹt do hiện tượng "nóng nở vì nhiệt". Bên cạnh đó, âm thanh

phát ra khi kéo cửa rất ồn ào. Giá cửa dao động trong khoảng 200.000đ/m2 và chỉ có một số ít các cơ sở lắp ráp thủ công (thường là các cơ sở kỹ nghệ sắt) và các công ty phân phối tôn Đài Loan còn cung cấp. Cửa cuốn lưới thường lắp ráp ở cửa ra vào chính, một số ít cửa cuốn dạng lá thì thiết kế cho cửa sổ, cửa nhỏ…

1.4.2. Cửa cuốn trong suốt

Hình 1.8: Cửa cuốn trong suốt.

Cửa cuốn trong suốt (polycarbonate): Thân cửa được cấu tạo bằng các thanh nan làm từ hợp kim nhôm và các tấm trong suốt có độ dày khoảng 3mm, có hệ thống lò-xo trợ lực đảm bảo về độ đàn hồi, thường được lắp ráp tại những cửa hàng, siêu thị mang tính trưng bày. Mặt tiếp đất của cửa gồm thanh đáy và ray hướng dẫn làm bằng nhôm được a-nốt hóa để chống ăn mòn và trầy xước cùng với hệ thống mô-tơ nhỏ gọn và có khả năng tự đổi chiều. Tốc độ mở cửa nhanh, dễ vận hành, có thể mở bằng tay nhẹ nhàng khi bị mất điện. Cửa còn có chế độ hẹn giờ tự đóng mở cửa.

1.4.3. Cửa cuốn tấm liền

Hình 1.9: Cửa cuốn tấm liền

Cửa cuốn tấm liền: Là dòng sản phẩm tiêu chuẩn với thân cửa làm bằng thép hợp kim mạ nhôm và kẽm, bề mặt được sơn tĩnh điện tạo khả năng chống ăn mòn. Hệ thống lò xo có hỗ trợ việc mở,đóng của bằng tay. Hơn nữa, lô cuốn kiểu G, tức là thân lô được cán sóng để tạo độ cứng cho lô cuốn.

Hệ thống điều khiển của cửa có khả năng kết nối với thiết bị báo động, đèn chiếu sáng, cài đặt mật khẩu đóng,mở cửa…Dòng cửa này có tốc độ mở cửa tương đối nhanh (15-20cm/giây), vận hành êm ái, thân thiện với môi trường do không sử dụng dầu mỡ bôi trơn bên các đường ray. Cửa có chế độ chống dò tần số mở cửa và có tính thẩm mỹ cao. Các thương hiệu CoLobond, Apex, TM, Euro Window chào hàng với giá 670.000 – 890.000đ/m2.

1.4.4. Cửa cuốn khe thoáng

Hình 1.10: Cửa cuốn khe thoáng.

Cửa cuốn khe thoáng: Mang đậm phong cách châu Âu với thân cửa làm bằng nhôm hợp kim cứng và chịu va đập, có thể lắp ráp cho hầu hết các loại cửa. Kiểu lỗ thoáng hình ô-van và được thiết kế với kích thước thích hợp đảm bảo tính an toàn tối đa cho thân cửa. Buli đỡ thân cửa kiểu chữ G bằng nhựa PA được thiết kế có vành lõm để đỡ thanh nan cửa ở trên cùng giúp cho lô cửa khi vận hành ôm chặt vào nhau thành một cuộn tròn đồng nhất.

Đặc biệt, cửa giảm và triệt tiêu 90% tiếng ồn phát ra khi vận hành so với kiểu chữ O truyền thống. Thiết bị cảm ứng chống xô cửa có tính an toàn và độ nhạy cao. Bên cạnh đó là hệ thống mô-tơ sử dụng điện 1 chiều 24 volt an toàn cho người sử dụng. Các hãng sản suất Decker, Fenesta cung cấp trọn bộ với giá từ 1.200.000 - 2.300.000đ/m2.

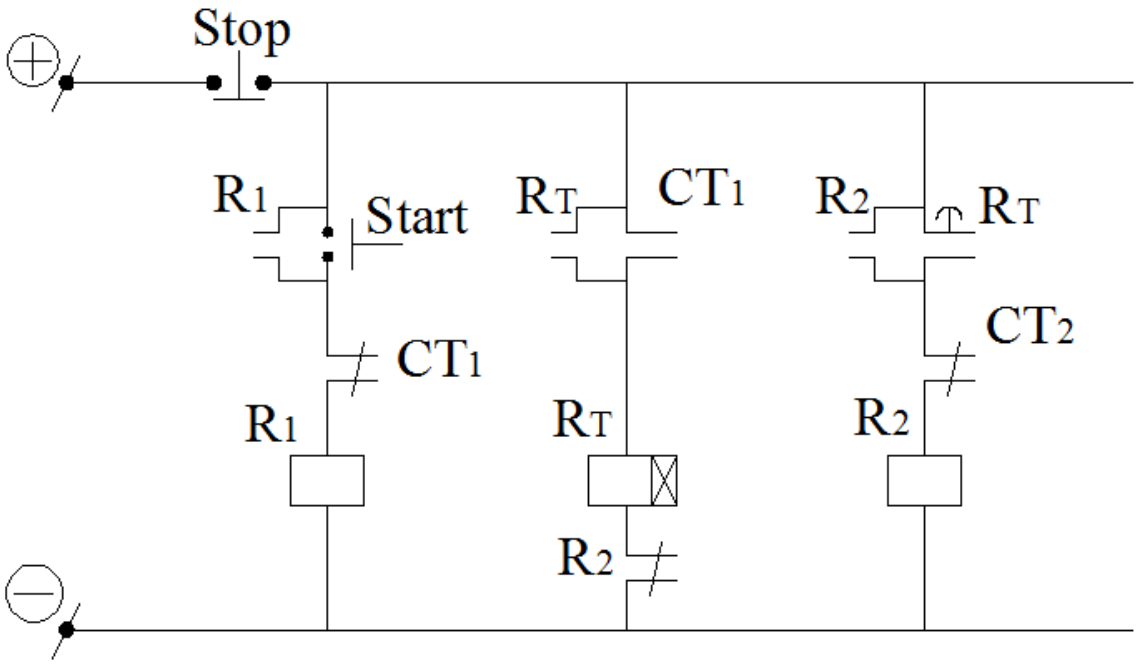
CHƯƠNG 2.

CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN CỬA CUỐN VÀ CÁC PHẦN TỬ DÙNG TRONG MÔ HÌNH

2.1. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN CỬA CUỐN

2.1.1. Phương pháp dùng rơle - công tắc tơ

Hệ thống bao gồm nút ấn start, stop, rơ le trung gian, công tắc hành trình, động cơ điện một chiều.



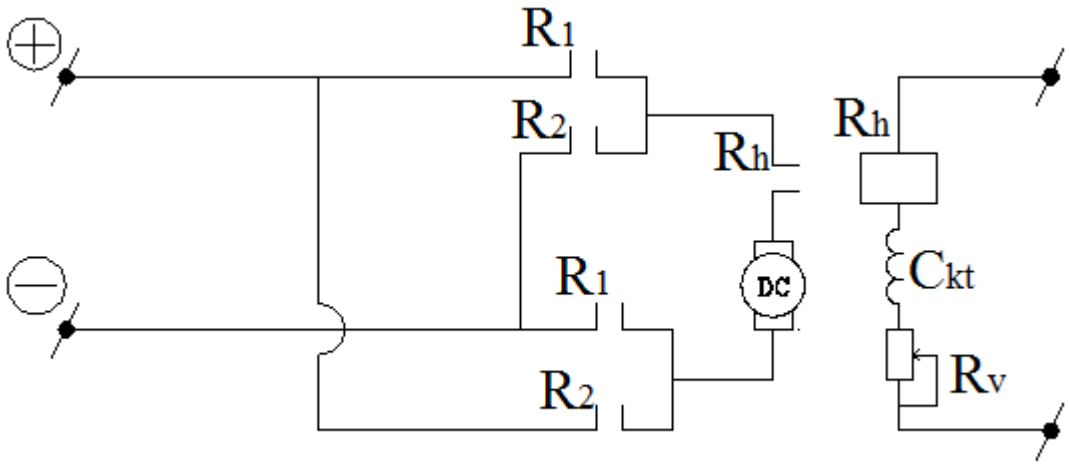
Hình 2.1: Mạch điều khiển dùng rơ le.

Nguyên lý hoạt động:

Khi người muốn mở cửa để đi vào thì nhấn Start, mạch cấp điện cho cuộn hút rơle R_1 tác động đến các tiếp điểm của R_1 đóng lại cấp điện cho động cơ một chiều cuộn cửa cuốn lên. Khi cửa cuốn đi lên trên gặp công tắc hành trình CT_1 thì ngắt điện cuộn hút R_1 dùng cấp điện cho động cơ, cửa

dừng lại ở trên, đồng thời cũng cấp điện cho rơle thời gian R_T hoạt động đếm thời gian. Sau một khoảng thời gian được đặt trước thì tiếp điểm đóng chậm của rơle thời gian cấp điện cho cho cuộn hút rơle R_2 bắt đầu lại cấp điện cho động cơ truyền động cho cửa đi xuống, hết quá trình đi xuống gặp công tắc hành trình CT_2 thì dừng cấp điện cho cuộn hút R_2 động cơ dừng lại và cửa ở trạng thái đóng.

Nút Stop để dừng khẩn cấp khi có sự cố trong quá trình làm việc.



Hình 2.2: Sơ đồ mạch đảo chiều động cơ.

Cuộn hút R_h để bảo vệ chống mất kích từ động cơ, khi làm việc bình thường thì cuộn hút luôn đóng. Tiếp điểm của nó hút đảm bảo cấp điện cho mạch phần ứng động cơ,khi mất kích từ cuộn hút nhả và cắt điện phần ứng động cơ để bảo vệ động cơ. Điện trở R_v để điều chỉnh kích từ của động cơ.

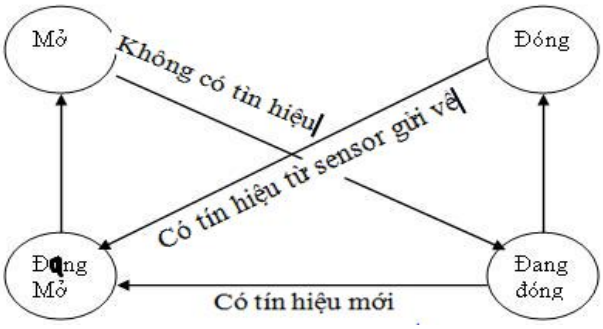
2.1.2. Phương pháp dùng vi điều khiển

Thành phần cơ bản của bộ điều khiển là một vi điều khiển được người thiết kế lập trình và đổ ghi vào bộ nhớ của vi điều khiển, mỗi khi thực hiện lệnh vi điều khiển sẽ kiển tra và khống chế các thiết bị bên ngoài (Động cơ, các cảm biến, các công tắc,...) khi kiểm tra xong các thiết bị đó vi điều khiển thực hiện theo lệnh đã lập trình và đưa ra các quyết định điều khiển.

Vi điều khiển nhận tín hiêu điều khiển từ các thiết bi đầu vào như: các cảm biến, công tắc hành trình hay tín hiệu đưa vào từ bàn phím. Đây là các thiết bị đưa lệnh điều khiển vì vậy yêu cầu cho các thiết bị này là phải đảo bảo độ tin cậy cao để có được lệnh điều khiển chính xác.

Tín hiệu đầu ra của vi điều khiển đóng vai trò là lệnh điều khiển các đối tượng điều khiển.

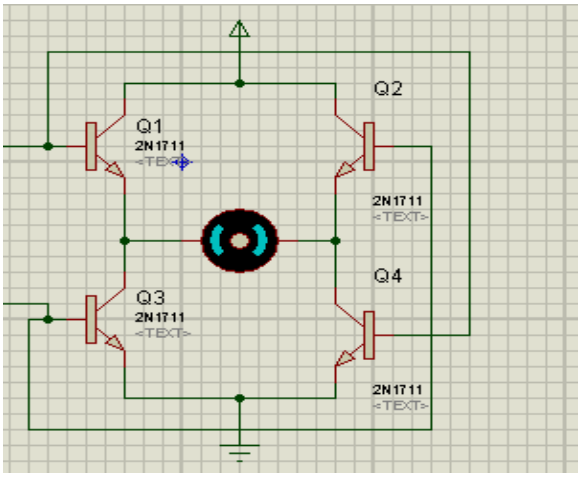
Đối tượng điều khiển ở đây là động cơ truyền động cho cửa.



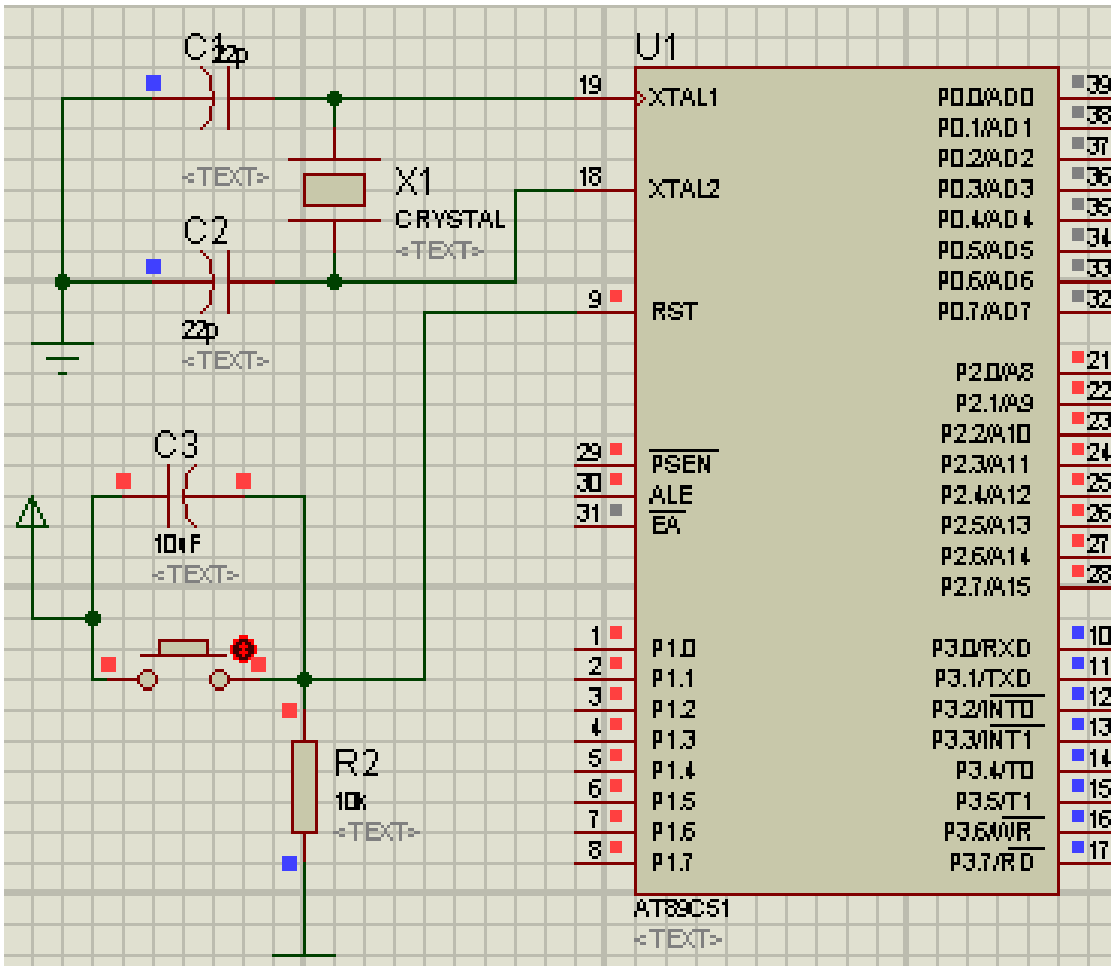
Hình 2.3: Sơ đồ khối cửa tự động dùng Vi điều khiển

Để có thể phát hiện người ra vào ta sẽ sử dụng 2 cảm biến quang, chúng sẽ gửi tín hiệu '0' vào chân của VĐK khi có người đến gần cửa. Để dễ dàng mô phỏng ta sử dụng 2 button để thay thế.

Sử dụng mạch cầu đảo chiều động cơ.



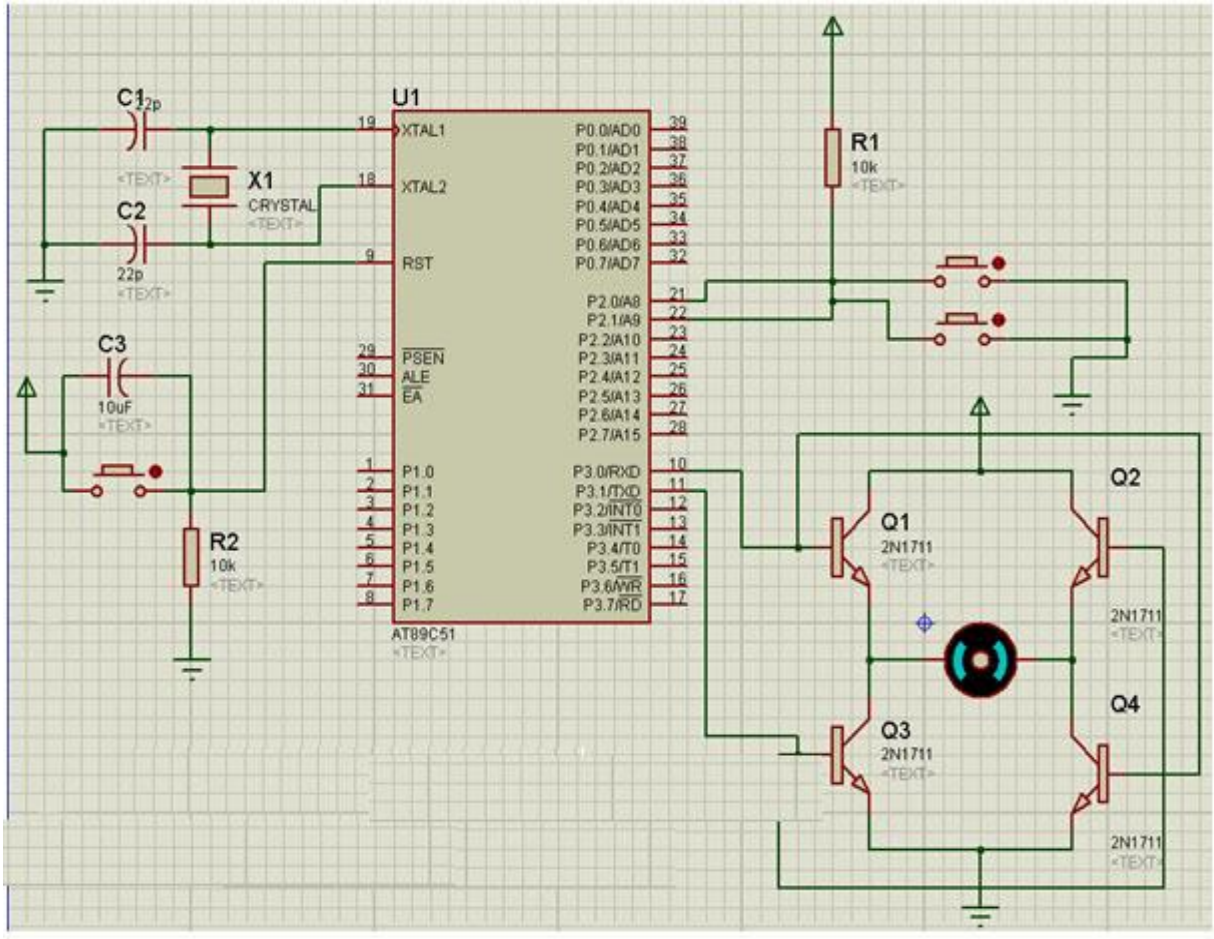
Hình 2.4: Mạch đảo chiều động cơ



Hình 2.5: Vi điều khiển AT89C51.

Một cặp tiếp điểm sẽ được đặt tại vị trí cửa đóng gần hết hành trình, khi đóng gần hết hành trình sẽ làm cho cặp tiếp điểm này đóng lại gửi tín hiệu về chân VĐK, ta lập trình để dừng động cơ khi này.

Tương tự như vậy một cặp tiếp điểm khác sẽ được đặt tại vị trí cửa mở gần hết hành trình, và ta sẽ lập trình để dừng động cơ khi này.



Hình 2.6: Sơ đồ nguyên lý mạch điềuu khiển động cơ.

Khi có người hoặc xe đến gần, cảm biến phát hiện và đưa tín hiệu điều khiển về chân VDK (như hình vẽ là chân P2.0 và P2.1), một trong 2 chân này sẽ nhận giá trị ‘0’. Khi đó ta xuất giá trị ‘1’ ra chân P3.0 và ‘0’ ra chân P3.1 để kích mở Tranzitor Q1 và Q4 đưa dòng đến motor, và motor quay thì của được mở. Motor quay cho đến khi cặp tiếp điểm cuối hành trình đóng lại, gửi tín hiệu về VDK, và motor sẽ dừng ngay sau đó. Cửa được mở hoàn toàn.

Sau khi của được mở 20s, nếu cảm biến phát hiện không có người thì cửa được đóng vào. Trong quá trình đóng nếu có người đến gần cửa sẽ được mở ra, quá trình lặp lại như trên cho đến khi không có người thì cửa đóng hoàn toàn.

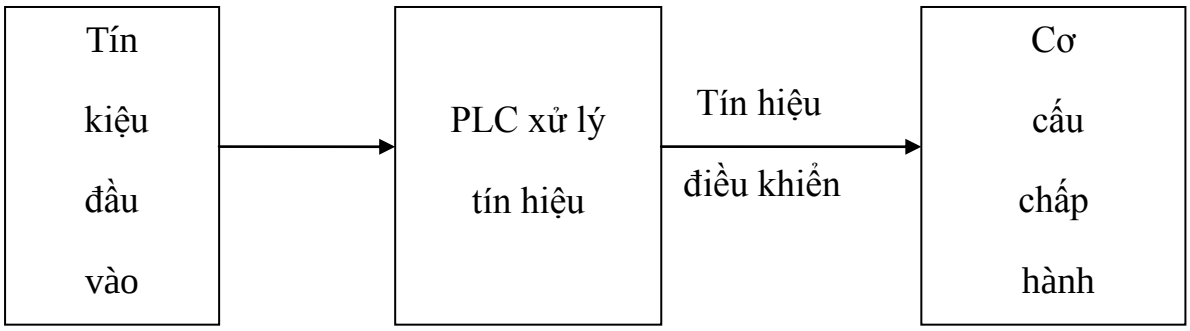
2.1.3. Phương pháp dùng PLC

Cửa tự động thực hiện theo một chương trình định sẵn, chương trình này do người lập trình thực hiện. Người lập trình rồi nạp chương trình vào PLC. Bộ điều khiển làm nhiệm vụ điều khiển hoạt động của cửa. Thành phần cơ bản của bộ điều khiển là một PLC, mỗi khi thực hiện lệnh PLC sẽ kiểm tra và khống chế các thiết bị bên ngoài (Động cơ, các cảm biến, công tắc...). Khi kiểm tra xong các thiết bị đó PLC điều khiển thực hiện theo lệnh đã lập trình và đưa ra các quyết định điều khiển.

PLC nhận tín hiệu điều khiển từ các thiết bị đầu vào như các cảm biến, công tắc hành trình hay tín hiệu đưa vào từ bàn phím. Đây là các thiết bị đưa lệnh điều khiển vì vậy yêu cầu cho các thiết bị này là phải đảm bảo độ tin cậy cao để có được lệnh điều khiển chính xác. Tín hiệu đầu ra của PLC đóng vai trò là lệnh điều khiển các đối tượng điều khiển.

Khi có người hoặc xe vào, cảm biến S_1 sẽ nhận biết được tín hiệu và chuyển đến PLC, PLC điều khiển mở cửa. Khi cửa mở lên phía trên cùng sẽ chạm vào công tắc hành trình trên ở bên trên, công tắc này tác động đến PLC, PLC sẽ điều khiển dừng mở cửa. Khi xe hoặc người đã vào, cảm biến S_1 sẽ tác động, đưa tín hiệu về PLC, PLC sẽ điều khiển đóng cửa lại. Khi cửa đóng tối đa sẽ chạm vào công tắc hành trình dưới ở phía dưới, công tắc này sẽ tác động đến PLC, PLC sẽ điều khiển dừng đóng cửa.

Khi có người hoặc xe ra, cảm biến S_2 sẽ nhận biết được tín hiệu và chuyển đến PLC, PLC điều khiển mở cửa. Khi cửa mở tối đa sẽ chạm vào công tắc hành trình phía trên của cửa, công tắc này tác động đến PLC, PLC sẽ điều khiển dừng mở cửa. Khi người hoặc xe đã ra xong cảm biến S_2 sẽ tác động, đưa tín hiệu về PLC, PLC sẽ điều khiển đóng cửa lại. Khi cửa đóng tối đa sẽ chạm vào công tắc hành trình phía dưới của cửa, công tắc này sẽ tác. động đến PLC, PLC sẽ điều khiển dừng đóng cửa.



Hình 2.7: Sơ đồ khối của hệ thống cửa tự động dùng PLC.

2.2. SO SÁNH CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN

2.2.1. Phương pháp dùng Rơle – công tắc tơ

- ♦ Ưu điểm:
  - Kinh tế với các hệ thống nhỏ.
  - Nhiều bộ phận đã được chuẩn hóa.
  - Ít nhạy cảm với nhiễu.
- ♦ Nhược điểm:
  - Thô kệch do có quá nhiều dây dẫn và relay trên bảng điều khiển.
  - Thời gian lắp đặt lâu.
  - Khó bảo quản và sửa chữa.
  - Khó theo dõi và kiểm tra các hệ thống lớn, phức tạp.
  - Cần bảo quản thường xuyên.

2.2.2. Phương pháp dùng vi điều khiển

- ♦ Ưu điểm:
  - Chi phí tương đối thấp.
  - Tiêu thụ điện năng thấp

- Tiết kiệm không gian.

♦ Nhược điểm:

- Mỗi lần muốn thay đổi chương trình phải lắp đặt lại toàn bộ.
- Tốn khá nhiều thời gian cho việc thiết kế lắp đặt.
- Quy trình lập trình phức tạp.
- Độ độ bền và tin cậy không cao.

2.2.3. Phương pháp dùng PLC

♦ Ưu điểm:

- Những dây kết nối trong hệ thống giảm được 80% nên nhỏ gọn hơn.
- Công suất tiêu thụ ít.
- Thời gian lắp đặt nhanh hơn.
- Tiết kiệm không gian.
- Dễ dàng thay đổi chương trình.
- Bảo trì và sửa chữa dễ dàng.
- Độ bền và tin cậy vận hành cao.
- Giá thành của hệ thống giảm khi số tiếp điểm tăng.
- Ứng dụng điều khiển trong phạm vi rộng.
- Dễ lập trình và có thể lập trình trên máy tính thích hợp cho việc thực hiện các lệnh tuần tự của nó.

- Thích ứng trong môi trường khắc nghiệt như môi trường ẩm ướt như ở nước ta, môi trường có nhiệt độ thay đổi, điện áp dao động, tiếng ồn, oxi hóa.
- Chuẩn bị hoạt động nhanh.
- Chuẩn hóa được phần cứng điều khiển.

♦ Nhược điểm:

- Giá thành cao.

Do những lý do trên PLC thể hiện rõ ưu điểm của nó so với các thiết bị điều khiển thông thường khác. PLC còn có khả năng thêm vào hay thay đổi các lệnh tùy theo yêu cầu công nghệ. Khi đó ta chỉ cần thay đổi chương trình của nó, điều này nói lên tính năng điều khiển khá linh động của PLC.

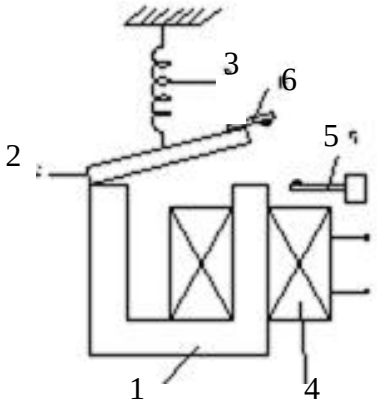
2.3. CÁC PHẦN TỬ DÙNG TRONG MÔ HÌNH

2.3.1. Rơle

- Rơ le là loại khí cụ điện tự động đóng ngắt mạch điện điều khiển, tự động đóng ngắt các tiếp điểm khi có nguồn tác động tức là khi có điện thì các tiếp điểm của Rơle hoạt động, tiếp điểm thường mở thì đóng lại và tiếp điểm thường đóng thì mở ra dùng để đảo chiều động cơ.

2.3.1.1. Cấu tạo của Rơle

1. Thân mạch từ.
2. Nắp mạch từ.
3. Lò xo nhả.
4. Cuộn dây.
5. Tiếp điểm tĩnh.
6. Tiếp điểm động.



Hình 2.8: Sơ đồ cấu tạo rơle.

Rơ le gồm có 3 cơ cấu chính:

+ Cơ cấu thu: Tiếp nhận những tín hiệu đầu vào và biến đổi nó thành những đại lượng cần thiết để rơle hoạt động .

+ Cơ cấu trung gian: So sánh những đại lượng đã được biến đổi với mẫu rồi truyền tín hiệu đến cơ cấu chấp hành .

+ Cơ cấu chấp hành: Phát tín hiệu cho mạch điều khiển.

2.3.1.2. Phân loại rơle

Rơle được phân loại theo công dụng và nguyên lý làm việc.

+ Loại rơle có tiếp điểm tác động lên mạch điều khiển bằng cách đóng ngắt tiếp điểm.

+ Loại rơle không tiếp điểm tác động lên mạch điều khiển bằng cách thay đổi đột ngột những tham số của cơ cấu chấp hành mắc trong mạch điều khiển.

+ Theo đặc tính tham số đầu vào ta có thể chia ra rơle dòng điện; rơle điện áp; rơle công suất; rơle tần số…

Những loại rơle này có thể điều chỉnh theo giá trị cực đại hay cực tiểu hiệu số các tín hiệu hoặc chiều tín hiệu.

+ Theo phương pháp mắc cơ cấu thu vào mạch ta có thể chia ra loại rơle:

- Rơle mạch sơ cấp: Mắc trực tiếp vào mạch điều khiển.

- Rơ le mạch thứ cấp: Mắc gián tiếp qua biến áp hay biến dòng.

- Rơle trung gian: Làm việc dưới tác động của những tín hiệu từ các rơle khác, với nhiệm vụ khuyếch đại những tín hiệu này và chia ra tác động lên nhiều mạch điều khiển khác nhau.

+ Theo mục đích sử dụng chia ra 3 nhóm cơ bản:

- Rơle bảo vệ mạng điện: Thường là rơle mạch nhị thứ (thứ cấp). Các cơ cấu thu và chấp hành của chúng thường được thiết kế với dòng điện bé.

- Rơle điều khiển: Thường là loại rơle mạch sơ cấp.

- Rơle tự động và liên lạc: Có thể là rơle mạch thứ cấp loại sơ cấp, chúng làm nhiệm vụ đảm nhiệm các quá trình tự động và thông tin liên lạc.

2.3.1.3. Nguyên lý hoạt động

Rơle hoạt động dựa trên nguyên lý điện từ. Khi có dòng điện chạy qua, cuộn dây sẽ sinh ra lực hút điện từ, hút tấm kim loại mỏng về phía lõi với một lực, nếu lực này thắng lực cản của lò xo thì các tiếp điểm thường mở của Rơle sẽ đóng lại làm kín mạch điều khiển. Khi dòng điện trong cuộn dây giảm hoặc khi ngắt điện rơle thì lực hút lò xo sẽ thắng lực hút điện từ làm cho các tiếp điểm trở về vị trí ban đầu.

2.3.1.4. Ứng dụng

Rơle được sử dụng rất rộng rãi trong các lĩnh vực tự động điều khiển, truyền động điện, bảo vệ mạng lưới điện, thông tin liên lạc Rơle được coi là

phần tử cơ bản để tạo nên các thiết bị hoạt động trên cơ sở kỹ thuật số như: Máy tính, PLC, tự động điều khiển thông minh, các quá trình sản xuất, điều khiển điện trong gia đình .

Đại lượng cần để cho Rơle hoạt động được gọi là đại lượng tác dụng. Các đại lượng tác dụng được đặt vào các đầu vào khác nhau của Rơle, chúng có thể là một hoặc hai đại lượng khác nhau. Rơle có đại lượng tác dụng là đại lượng điện (dòng điện, điện áp, công suất), được gọi là Rơle điện.

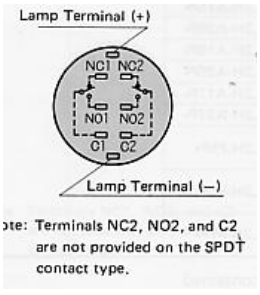
Rơle trung gian được dùng rất nhiều trong các hệ thống bảo vệ điện, trong các hệ thống điều khiển tự động. Do có số lượng tiếp điểm lớn 4-6 tiếp điểm, vừa thường đóng vừa thường mở. Rơle trung gian được sử dụng khi khả năng đóng ngắt của tiếp điểm của Rơle chính không đủ, hoặc chia tín hiệu từ Rơle chính đến nhiều bộ phận khác nhau của sơ đồ mạch điện điều khiển. Trong các bảng mạch điều khiển dùng linh kiện điện tử , Rơle trung gian thường được dùng làm phần tử đầu ra để truyền tín hiệu cho các bộ phận mạch phía sau, đồng thời các ly điện áp khác nhau giữa phần điều khiển thường là điện áp thấp 1 chiều(5V, 10V, 12V, 24V) với phần chấp hành thường là điện áp lớn xoay chiều (220V, 380V).

Gồm 4 tiếp điểm

2 thường đóng

2 thường mở

Có đèn báo



Hình 2.9: Rơle trung gian kiểu chân cắm.

Những yêu cầu khi chọn Rơle trung gian:

Công suất tiêu thụ nhỏ.

Kết cấu sử dụng đơn giản.

Công suất ngắt của hệ thống tiếp điểm là đủ lớn.

Độ bền cơ, độ bền điện của cặp tiếp điểm.

Số lượng cặp tiếp điểm phù hợp với nhưu cầu sử dụng.

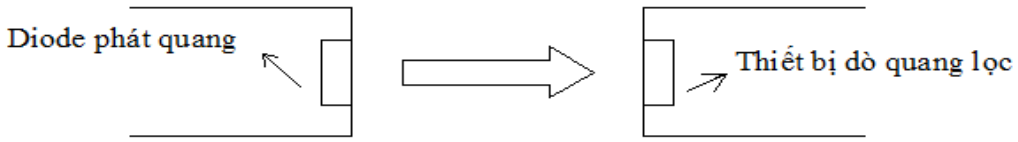
2.3.2. Cảm biến quang

Cảm biến quang là cảm biến hoạt động dựa trên nguyên tắc phát và thu tín hiệu ánh sáng.

Có 2 dạng cảm biến quang:

- Cảm biến quang dạng thu và phát rời:

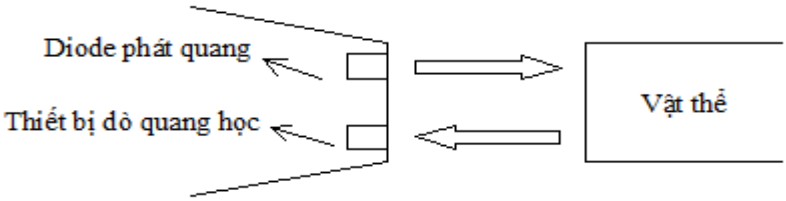
  Là cảm biến gồm hai bộ phát và thu được tách rời ra riêng biệt. Các thiết bị chuyển mạch quang điện vận hành theo kiểu truyền phát, vật thể cần phát hiện sẽ chắn chùm sáng (thường là bức xạ hồng ngoại) không cho chúng chiếu tới thiết bị dò.



Hình 2.10: Cảm biến quang thu phát rời.

- Cảm biến quang dạng thu và phát chung:

  Là cảm biến gồm hai phần phát và thu được gộp chung thành một khối. Các thiết bị chuyển mạch quang điện vận hành theo kiểu phản xạ, vật thể cần phát hiện sẽ phản chiếu chùm ánh sáng lên thiết bị dò.



Hình 2.11: Cảm biến quang thu phát chung.

Trong cả hai loại trên, cực phát xạ thông thường là Diode phát quang(LED). Thiết bị dò bức xạ có thể là Transistor quang thông thường là hai Transistor được gọi là cặp Darlington. Cặp Darlington làm tăng độ nhạy của thiết bị. Tùy theo mạch được sử dụng đầu ra có thể chế tạo để chuyển mạch đến mức thấp khi ánh sáng đến Transistor. Các cảm biến được cung cấp dưới dạng các hộp cảm nhận sự có mặt của các vật thể ở khoảng cách ngắn, thường nhỏ hơn 5mm đối với cảm biến hình chữ U.

Đối với các loại cảm biến nói trên, ánh sáng được chuyển thành sự thay đổi dòng điện, điện áp hoặc điện trở đó chính là một đặc trưng mang bản chất điện.

2.3.2.1. Vật liệu để chế tạo cảm biến

Cảm biến quang thường được chế tạo bằng các chất bán dẫn đa tinh thể đồng nhất hoặc đơn tinh thể, bán dẫn riêng hoặc bán dẫn pha tạp, ví dụ như:

+ Đa tinh thể :CdS, CdSe, CdTe, PbS, PbSe, PbTe.

+ Đơn tinh thể:Ge, Si tinh khiết hoặc pha tạp Au, Cu, Sb, In, SbIn, AsIn, PIn, CdHgTe.

Vùng phổ làm việc của các vật liệu này khác nhau.

2.3.2.2. Các đặc trưng

+ Điện trở: giá trị điện trở tối Rc0 phụ thuộc vào dạng hình học, kích thước, nhiệt độ và bản chất lí hóa của vật liệu quang dẫn. Điện trở Rc của cảm biến khi bị chiếu sáng giảm rất nhanh khi độ rọi tăng lên. Sự phụ thuộc của điện trở vào thông lượng ánh sáng không tuyến tính, tuy nhiên có thể tuyến tính hóa bằng cách sử dụng một điện trở mắc song song với tế bào quang dẫn.

+ Độ nhạy: độ dẫn của tế bào quang dẫn là tổng của độ dẫn trong tối và độ dẫn khi chiếu sáng. Độ nhạy phổ là hàm của nhiệt độ nguồn sáng: khi nhiệt độ tăng thì độ nhạy phổ tăng lên.

Ứng dụng của tế bào quang dẫn:

Tế bào quang dẫn được ứng dụng nhiều bởi chúng có tỉ lệ chuyển đổi tĩnh và độ nhạy cao cho phép đơn giản hóa trong việc ứng dụng. Nhược điểm chính của tế bào quang dẫn là:

+ Hồi đáp phụ thuộc một cách không tuyến tính vào thông lượng.

+ Thời gian hồi đáp lớn.

+ Các đặc trưng không ổn định (già hóa).

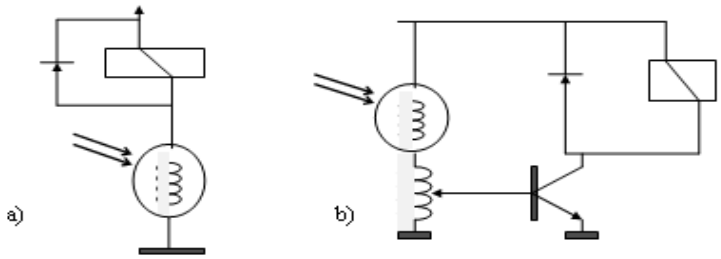
+ Độ nhạy phụ thuộc vào nhiệt độ.

+ Một số loại đòi hỏi phải làm nguội.

Người ta không dùng tế bào quang dẫn để xác định chính xác thông lượng. Thông thường chúng được sử dụng để phân biệt mức sáng khác nhau (trạng thái tối- sáng hoặc xung ánh sáng). Thực tế thì tế bào quang dẫn thường ứng dụng trong hai trường hợp:

+ Để điều khiển rơle thì khi có thông lượng ánh sáng chiếu lên tế bào quang dẫn, điện trở của nó giảm đáng kể đủ để cho dòng điện I chạy qua tế bào. Dòng điện này được sử dụng trực tiếp hoặc thông qua khuếch đại để đóng mở rơle.

+ Thu tín hiệu quang dùng để biến đổi xung quang thành xun\g điện. Sự ngắt quãng của xung ánh sáng chiếu lên tế bào quang dẫn sẽ được phản ánh trung thực qua xung điện của mạch đo, ứng dẫn để đo tốc độ quay của đĩa hoặc đếm vật.



***Hình 2.12*: Dùng tế bào quang điện điều khiển rơ le.**

a) Điều khiển trực tiếp, b) Điều khiển qua tranzito khuếch đại

2.3.3. Động cơ điện cho hệ truyền động

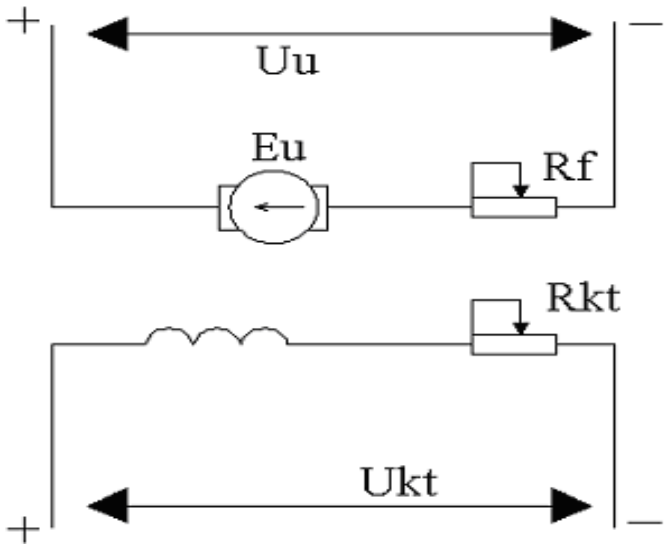
Khi đã có các thông số về cửa và hệ truyền động thì ta phải đi tính chọn động cơ. Hệ thống cửa tự động hiện nay chủ yếu sử dụng hai loại động cơ: loại thứ nhất là động cơ điện một chiều và loại thứ hai là động cơ bước. Sau đây là một số khái quát về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hai loại động cơ này. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động và mô hình hoạt động của động cơ điện một chiều.

Về cấu tạo động cơ điện một chiều có thể chia làm hai phần cơ bản. Phần tĩnh (Phần cảm hay stator) gồm cực từ chính, cực từ phụ và vỏ máy. Cực từ chính được làm bằng thép kỹ thuật dạng thép khối hoặc tấm, xung quang có dây quấn cực từ chính gọi là kích từ. Nó thường được nối với nguồn

một chiều. Cực từ phụ được đặt xen giữa các từ chính, xung quanh cực từ phụ có dây quấn cực từ phụ. Dây quấn cực từ phụ đấu nối tiếp với dây quấn rotor. Vỏ máy (Gông từ) ngoài nhiệm vụ thông thường như các vỏ máy khác, vỏ máy điện một chiều còn tham gia dẫn từ, vì vậy nó phải được làm bằng thép dẫn từ.

Phần quay (Phần ứng hay rotor) gồm lõi thép rotor, dây quấn và cổ góp. Lõi thép rotor dùng để dẫn từ, thường dùng những tấm thép kĩ thuật điện dầy 0.5mm phủ cách điện mỏng ở hai mặt rồi ép chặt lại để giảm tổn hao do dòng điện xoáy gây lên. Trên lá thép có dập rãnh để quấn dây. Dây quấn là phần phát sinh ra suất điện động và có dòng điện chạy qua. Dây quấn phần ứng thường làm bằng dây đồng có sơn cách điện. Cổ góp dùng để đổi chiều dòng điện xoay chiều thành một chiều. Gồm nhiều phiến đồng ghép cách điện với nhau, bề mặt cổ góp được gia công với độ bóng thích hợp để đảm bảo tiếp xúc tốt giữa chổi than và cổ góp khi quay.

Nguyên lý hoạt động của động cơ điện một chiều như sau:



Hình 2.13: Sơ đồ nguyên lý động cơ điện một chiều.

Khi đóng động cơ, Rotor quay đến tốc độ n, đặt điện áp U_{kt} nào đó lên dây quấn kích từ thì trong dây quấn kích từ có dòng điện i_k và do đó mạch kích từ của máy sẽ có từ thông ϕ, tiếp đó ở trong mạch phần ứng, trong dây quấn phần ứng sẽ có dòng điện i chạy qua tương tác với dòng điện phần ứng. Tăng từ từ dòng kích từ (bằng cách thay đổi R_{kt}) thì điện áp ở hai đầu động cơ sẽ thay đổi theo qui luật:

$E_{dư} = (1\% \div 42\%)U_{đm}$

Khi dòng i_{kt} còn nhỏ thì $E_ư$ hoặc U tăng tỉ lệ thuận với i_{kt} nhưng khi U_{kt} bắt đầu lớn thì từ thông ϕ trong lõi thép bắt đầu bão hoà. Cuối cùng khi $i_{kt} = i_{ktbh}$ thì $U = E_ư$ bão hoà hoàn toàn.

Có 3 cách cấp điện cho động cơ một chiều tùy thuộc cách cấp điện cho cuộn dây kích từ mà ta có các tên gọi như sau:

- Động cơ điện một chiều kích từ độc lập.
- Động cơ điện một chiều kích từ nối tiếp.
- Động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp.

Các hệ truyền động rời rác thường được thực hiện nhờ động cơ chấn hành đặc biệt gọi là động cơ bước.

Động cơ bước thực chất là một động cơ đồng bộ dùng để biến đổi tín hiệu điều khiển dưới dạng các xung điện rời rạc kế tiếp nhau thành các chuyển động góc quay hoặc các chuyển động của rotor và có khả năng cố định rotor vào các vị trí cần thiết.

Động cơ bước làm việc được là nhờ có bộ chuyển mạch điện tử đưa các tín hiệu điều khiển vào stator theo một thứ tự và một tần số nhất định. Tổng số góc quay của rotor tương ứng với một lần chuyển mạch, cũng như chiều quay và tốc độ quay của rotor, phụ thuộc vào thứ tự chuyển đổi. Khi một

xung điện áp đặt vào cuộn dây stator (phần ứng) của động cơ bước thì rotor (phần cảm) của động cơ sẽ quay đi một góc nhất định, góc ấy là góc quay của động cơ. Khi các xung điện áp đặt vào các cuộn dây phần ứng thay đổi liên tục thì rotor sẽ quay liên tục. Nhưng thực chất chuyển động đó vẫn là theo các bước rời rạc.

Về cấu tạo, động cơ bước có thể coi là tổng hợp của hai động cơ: động cơ một chiều và động cơ đồng bộ giảm tốc công suất nhỏ.

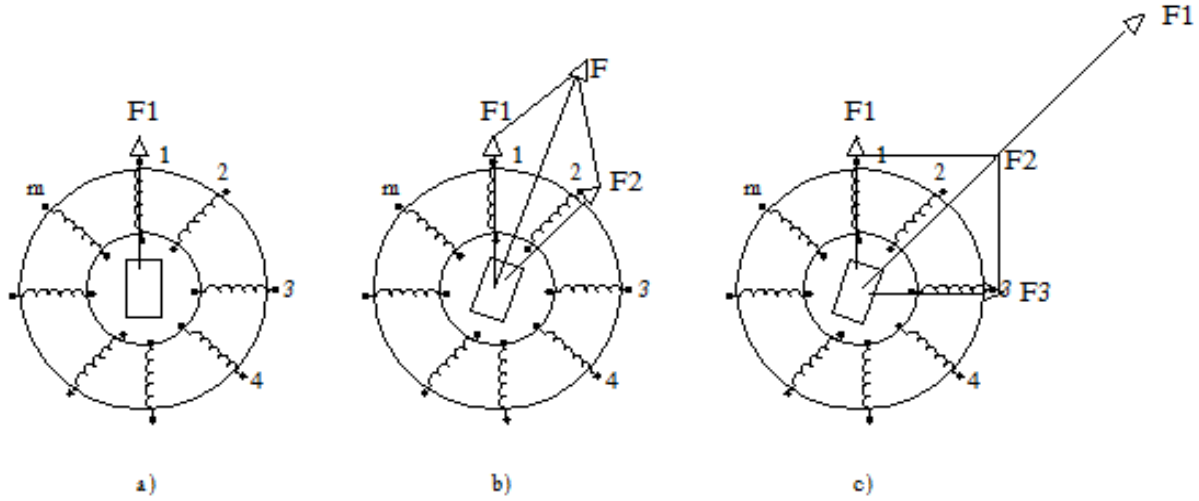
Trong khi động cơ một chiều không tiếp xúc có rotor thường là một nam châm vĩnh cửu (số đôi cực 2p =2) và cần có một cảm biến vị trí rotor (để thực hiện các chức năng tạo tín hiệu điều khiển nhằm xác định thời điểm và thứ tự đổi chiều) thì động cơ bước có rotor dạng cực lồi gồm nhiều bánh răng cách đều cấu thành các nam châm N-S xen kẽ nhau để tạo ra số cặp cực 2p lớn hơn và không cần có bộ cảm biến vị trí rotor. Nhờ cảm biến vị trí rotor, có thể điều khiển dòng một chiều và các cuộn dây stator để có từ trường quay liên tục do các xung điện cấp vào rời rạc nên rotor quay theo các bước.

Cũng giống như động cơ đồng bộ giảm tốc công suất nhỏ, động cơ bước có các bối dây tạo thành các pha trên stator, đồng thời trên cả rotor và stato đều có các răng để tạo thành các cặp cực và các nam châm điện. Nhưng động cơ đồng bộ giảm tốc có các cuộn kích thích và cần phải có dòng điện kích thích để khởi động, còn động cơ bước không cần yếu tố này. Mặt khác, trên stator của động cơ đồng bộ giảm tốc ngoài cuộn dây phụ (để kích thích) thì cuộn dây chính thường là 3 pha hoặc 2 pha được nuôi bằng nguồn xoay chiều tạo ra từ trường quay liên tục với vận tốc góc ω. Vì vậy sau khi hoàn thành việc khởi động, rotor quay với vận tốc đồng bộ (nhỏ hơn vân tốc của từ trường quay). Trong đó stator của động cơ bước chỉ có một loại cuộn dây pha và chúng có vai trò như nhau.

Theo một phương diện khác, có thể coi động cơ bước là link kiện (hay dụng cụ) số (Digital Device) mà ở đó các thông tin số hóa đã thiết lập sẽ được chuyển thành chuyển động quay theo từng bước. Động cơ bước sẽ thực hiện trung thành các lệnh đã số hóa mà máy tính yêu cầu.

Nguyên lí hoạt động của động cơ bước :

Khác với động cơ đồng bộ thông thường, rotor của động cơ bước không có cuộn dây khởi động (lồng sóc mở máy) mà nó được khởi động bằng phương pháp tần số, rotor của động cơ bước có thể được kích thích (rotor tích cực) hoặc không được kích thích (rotor thụ động).



Hình 2.14: Sơ đồ nguyên lý động cơ bước m pha với 2 rotor 2 cực và các lực điện từ khi điều khiển xung 1 cực.

Mỗi một loại động cơ đều có ưu nhược điểm riêng. Với loại động cơ điện một chiều thì có ưu điểm là $M_{kđ}$ rất lớn, giá thành rẻ, dễ kiếm trên thị trường, nhưng có nhược điểm là $M_{hãm}$ lớn, chuyển động không êm, nên rất khó điều khiển chính xác. Còn động cơ bước thì có ưu điểm hãm, dừng rất chính xác nhưng rất đắt tiền, khó tìm kiếm trên thị trường. Do ưu điểm nổi bật của loại động cơ này như vậy nên nó hay được sử dụng trong công nghiệp chế tạo Rôbot hoặc một số hệ truyền động đòi hỏi độ chính xác rất cao.

Với hệ thống cửa mà em thiết kế thì em sử dụng loại động cơ điện một chiều với các thông số sau $U_{đm}$ = 24V, $I_{đm}$ =2A, $P_{đm}$ = 30W. Dựa theo các thông số của động cơ đó được chọn để điều khiển toàn bộ hệ thống thì tiếp theo phải xay dựng bộ nguồn sao cho thích hợp.

CHƯƠNG 3.
ỨNG DỤNG PLC ĐIỀU KHIỂN CỬA CUỐN ĐÓNG MỞ TỰ ĐỘNG

3.1. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA TỰ ĐỘNG HÓA VÀ PLC

3.1.1. Sự phát triển của TĐH

Cùng với công nghệ thông tin thì TĐH là một ngành khoa học phát triển cực kỳ mạnh mẽ trong thời gian gần đây. TĐH có mặt ở khắp nơi, mọi lĩnh vực của đời sống. Trong các nhà máy, xí nghiệp, xưởng sản xuất đó là các dây chuyền sản xuất tự động. Hay trong các cơ quan, công sở, văn phòng như là thang máy, cửa tự động, các máy soát hàng tự động...

Những thành tựu mà nó đem lại cho nhân loại là không thể kể hết. Tầm quan trọng của nó không chỉ đối với những nước đang phát triển đang trong quá trình công nghiệp hóa như nước ta, mà còn đối với cả những nước tư bản phát triển hàng đầu thế giới như Mỹ, Nhật, Đức...

Vì vậy việc nghiên cứu các ứng dụng của TĐH áp dụng trong quá trình phát triển của xã hội là điều tất yếu và cần thiết đôi với sinh viên ngành TĐH. Việc học hỏi tìm tòi và sáng tạo những ứng dụng của TĐH sẽ góp phần không nhỏ vào sự phát triển nền công nghiệp nước nhà nói riêng và sự đi lên của xã hội nói chung. Một xã hội phát triển và văn minh là một xã hội gắn liền với TĐH.

3.1.2. Sự phát triển của PLC

Trong rất nhiều ứng dụng của TĐH, chúng ta không thể nói đến công nghệ PLC, là một công nghệ lập trình tối ưu dùng để điều khiển các chương trình hoạt động tự động. Công nghệ PLC kết hợp với máy vi tính là nền móng

vững chắc cho ngành TĐH phát triển. Trong cạnh tranh công nghiệp thì hiệu quả của nền sản suất nói chung là chìa khóa của thành công. Hiệu quả của nền sản suất bao trùm những lĩnh vực rất rộng như:

1.Tốc độ sản suất ra một sản phẩm của thiệt bị và của dây truyền phải nhanh.

2.Giá nhân công và vật liệu làm ra sản phẩm phải hạ.

3.Chất lượng cao và phế phẩm.

4.Thời gian chết chóc của máy móc là tối thiểu.

5.Máy sản xuất có giá trị rẻ.

Các bộ điều khiển chương trình đáp ứng được hầu hết các yêu cầu trên và như là yếu tố chính trong việc nâng cao hơn nữa hiệu quả sản suất trong công nghiệp. Trước đây thì việc tự động hóa chỉ được áp dụng trong snar suất hàng loạt năng suất cao. Hiện nay cần thiết phải tự động hóa cả trong sản xuất nhiều loại hàng hóa khác nhau, trong việc nâng cao chất lượng cũng như để đạt năng suất cao hơn và nhằm cực tiểu hóa vốn đầu tư cho thiết bị và xí nghiệp.

Các hệ thống sản xuất linh hoạt(FMS) đáp ứng được các nhu cầu này. Hệ thống bao gồm các thiết bị như các máy điều khiển số, rôbôt công nghiệp, dây truyền tự động và máy tính hóa công việc điều khiển sản suất. Bạn sẽ tìm thấy nhiều ứng dụng của các bộ điều khiển chương trình trong thiết bị sản suất tự động.

Trước khi có các bộ điều khiển chương trình trong sản suất đã có nhiều phần tử điều khiển, kể cả các trục cam, các bộ không chế hình trống. Khi xuất hiện rơle điện tử thì panel rơle trở thành chủ đạo trong điều khiển. Khi

transistors xuất hiện nó được áp dụng ngay ở những chỗ mà rơle điện tử không đáp ứng được những yêu cầu điều khiển cao.

Ngày nay, lĩnh vực điều khiển được mở rộng đến cả quá trình sản xuất phức tạp, đến các hệ thống điều khiển tổng thể với các mạch vòng kín, đến các hệ thống xử lý số liệu và điều khiển kiểm tra tập trung hóa.

Hệ thống điều khiển logic thông thường không thể thực hiện điều khiển tổng thể được, và các bộ điều khiển chương trình hóa hoặc điều khiển bằng máy vi tính đã trở lên cần thiết.

3.2. THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN PLC S7-200

3.2.1. Giới thiệu chung về họ PLC S7–200

PLC S7 – 200 là thiết bị điều khiển logic lập trình cỡ nhỏ của hãng SIEMENS – Cộng hoà liên bang Đức, có cấu trúc kiểu modul và cpu các modul mở rộng. Các modul này được sử dụng cho nhiều các ứng dụng lập trình khác nhau.

Thành phần cơ bản của S7 – 200 là khối vi xử lý CPU 212, CPU 214 hay CPU 216. Về hình thức bên ngoài, sự khác nhau giữa các loại CPU này nhận biết được nhờ đầu vào ra và nguồn cung cấp.

CPU 212 có 8 cổng vào và 6 cổng ra và có khả năng mở rộng thêm bằng 2 modul mở rộng.

CPU 214 có 14 cổng vào và 10 cổng ra và có khả năng mở rộng thêm bằng 7 modul mở rộng.

CPU 216 có 24 cổng vào và 16 cổng ra và có khả năng mở rộng thêm bằng 14 modul mở rộng.

Hình 3.1: Bộ PLC S7 – 200.

3.2.2. Cấu trúc chung của họ PLC S7 – 200

3.2.2.1. Cấu hình cứng.

Để thực hiện được 1 chương trình điều khiển, PLC có khả năng như một máy tính , nghĩa là nó có một bộ vi xử lý (CPU : Center Processing Unit), một hệ điều hành, một bộ nhơ sđể lưu giữ chương trình, dữ liệu và các cổng vào ra để giao tiếp với các thiết bị điều khiển và trao đổi thông tin với môi trường xung quanh. Bên cạnh đó, nhằm phục vụ các bài toán điều khiển số, PLC còn có thêm các chức năng đặc biệt như bộ đếm, bộ thời gian và các khối hàm chuyên dụng.

Phần cứng có 1 bộ điều khiển khả trình PLC được cấu tạo thành các modul. Một bộ PLC thường có các modul sau :

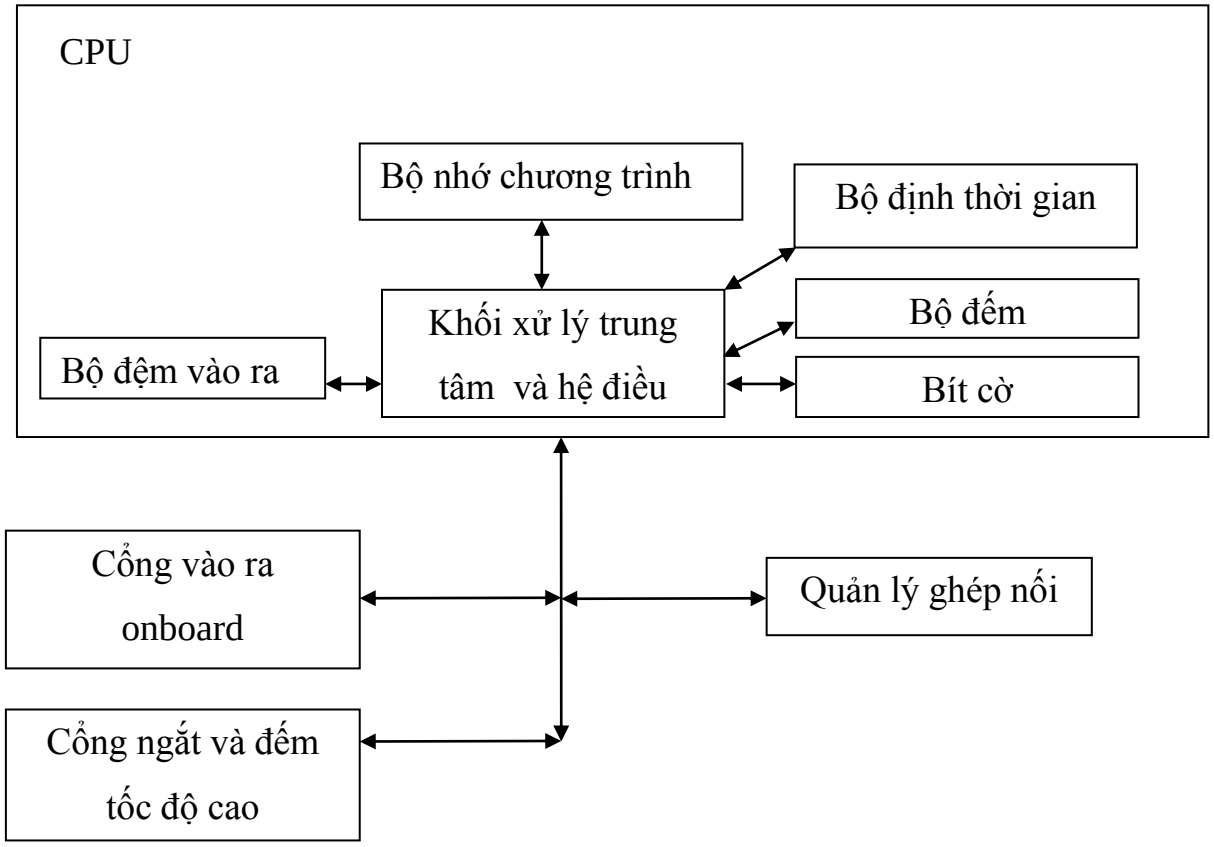
- Modul nguồn (PS)
- Modul bộ nhớ chương trình.
- Modu đơn vị xử lý trung tâm (CPU)
- Modul đầu vào, ra.
- Modul ghép nối.
- Modul chức năng phụ.

Mỗi modul được ghép thành 1 đơn vị riêng, có phích cắm nhiều chân để cắm vào rút ra được dễ dàng trên trên một panel cơ khí có dạng hộp hoặc bảng.

Trên panel có lắp các đường :

Đường ray nguồn để dẫn nguồn một chiều lấy từ đầu ra của modul nguồn PSCN (thường là 24 V) đến cung cấp cho các modul khác.

Bus liên lạc để trao đổi thông tin giữa các modul với thế giới bên ngoài.

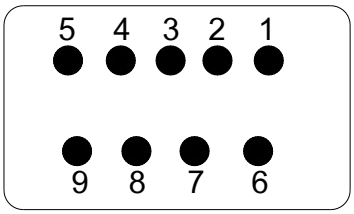


Hình 3.2 : Sơ đồ cấu trúc bên trong PLC của hãng SIEMENS

3.2.2.2. Chức năng phối ghép.

Modul phối ghép được dùng để nối các thiết bị điều khiển khả trình với thiết bị bên ngoài như màn hình, panel mở rộng hay thiết bị lập trình thông qua cổng truyền thông nối tiếp RS 485 với phích cắm 9 chân gọi là cổng MPI.

Thêm vào đó, các chức năng phụ cũng cần thiết hoạt động song song với các chức năng thuần tuý của 1 PLC cơ bản. Cũng có khi người ta ghép thêm các thẻ điện tử phụ đặc biệt để tạo ra các chức năng phụ đó. Trong các trường hợp này đều phải dùng đến mạch phối ghép.



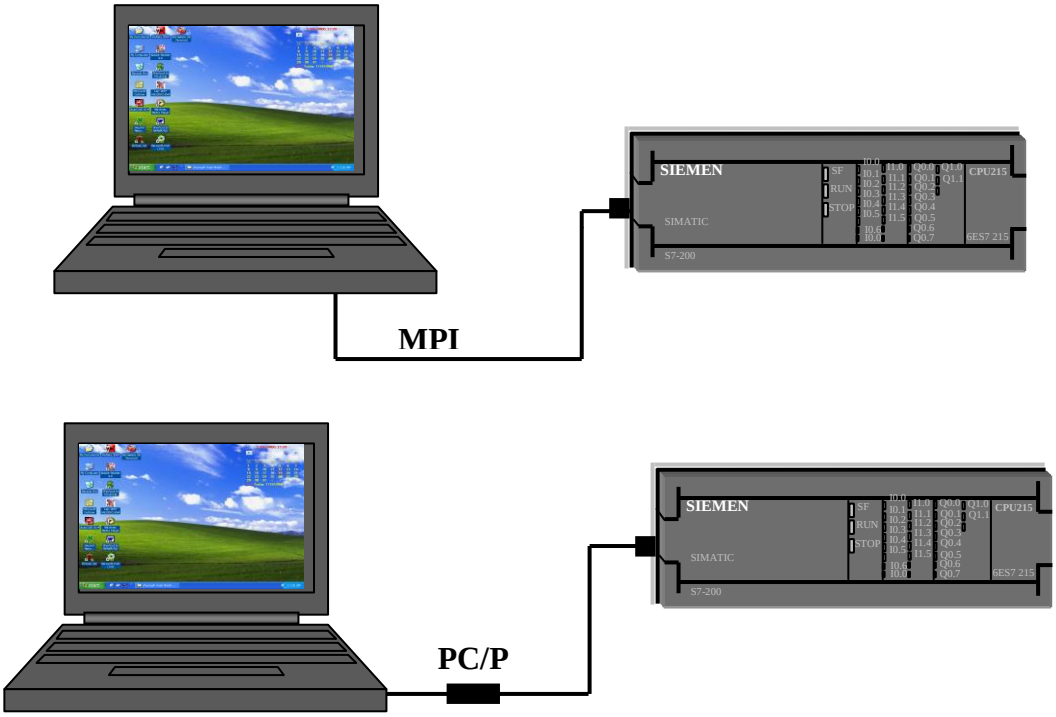
Hình 3.3: Sơ đồ chân cổng truyền thông RS 485.

Chân	Chức năng
1	Đất
2	Nguồn 24 VDC
3	Truyền nhập dữ liệu
4	Không sử dụng
5	đất
6	Nguồn 5 VDC
7	Nguồn 24 VDC
8	Truyền nhận dữ liệu
9	Không sử dụng

S7 – 200 sử dụng cổng truyền thông nối tiếp RS với phích cắm 9 chân để phục vụ cho việc ghép nối với các thiết bị lập trình khác hoặc các trạm PLC khác. Tốc độ truyền của máy lập trình kiểu PPI lag 9600 baud. Tốc độ truyền cung cấp của PLC theo kiểu tự do là 300 đến 38400 baud.

Để ghép nối S7-200 với máy lập trình PG 702 hoặc với các loại máy lập trình thuộc họ PG7xx có thể sử dụng một cáp nối thẳng qua MPI.

Ghép nối S7 – 200 với máy tính PC thông qua cổng RS 232 cần có cáp nối PC/PCI với bộ chuyển đổi RS 232/RS 485.



Hình 3.4: Hai cách ghép nối PLC S7-200 với máy tính để truyền thông.

3.2.2.3. Cấu trúc bộ nhớ PLC S7-200

Bộ nhớ được chia làm 4 vùng cơ bản, hầu hết các vùng nhớ đều có khả năng đọc/ghi chỉ trừ vùng nhớ đặc biệt SM (Special Memory) là vùng nhớ có số chỉ đọc, số còn lại có thể đọc/ghi được.

• Vùng nhớ chương trình: Là miền bộ nhớ được dùng để lưu giữ các lệnh. chương trình. Vùng này thuộc kiểu non-valatie đọc/ghi được.

• Vùng nhớ tham số: Là miền lưu giữ các tham số như từ khoá, địa chỉ trạm... cũng giống như vùng chương trình, vùng này thuộc kiểu (non-valatile) đọc/ghi được.

• Vùng dữ liệu**:** Được sử dụng để cất các dữ liệu của chương trình bao gồm kết quả của các phép tính, hằng số được định nghĩa trong chương trình, bộ đệm truyền thông...

• 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-valatile nhưng đọc/ghi được.

Hai vùng nhớ cuối cùng có ý nghĩa quan trọng trong việc thực hiện một chương trình.

3.2.2.4. Mở rộng cổng vào ra

Số module mở rộng tuỳ thuộc vào từng loại CPU, số module tương ứng với từng loại CPU được trình bày theo bảng 3.1. Cách mắc nối các module mở rộng được mắc nối tiếp (theo một móc xích) về phía bên phải của module CPU.

Các module số hoặc tương tự đều chiếm chỗ trên bộ đệm vào/ra tương ứng với đầu vào/ra của module.

3.2.3. Những thông số kỹ thuật căn bản của PLC

- Nguồn cung cấp.
- Thời gian xử lý 1 Kbyte lệnh.
- Dung lượng bộ nhớ .
- Số lượng bộ đếm, bộ thời gian, cờ.
- Phần cứng đồng hồ đếm thời gian.
- Số đầu vào, ra (số và tương tự).

- Mức điện áp, dòng điện cho đầu vào, ra.
- Khả năng mở rộng.
- Khả năng ghép nối với các thiết bị ngoại vi.

3.3. SƠ ĐỒ ĐẤU NỐI PLC

Các đầu vào ra:

I0.0: Start

I0.1: Stop

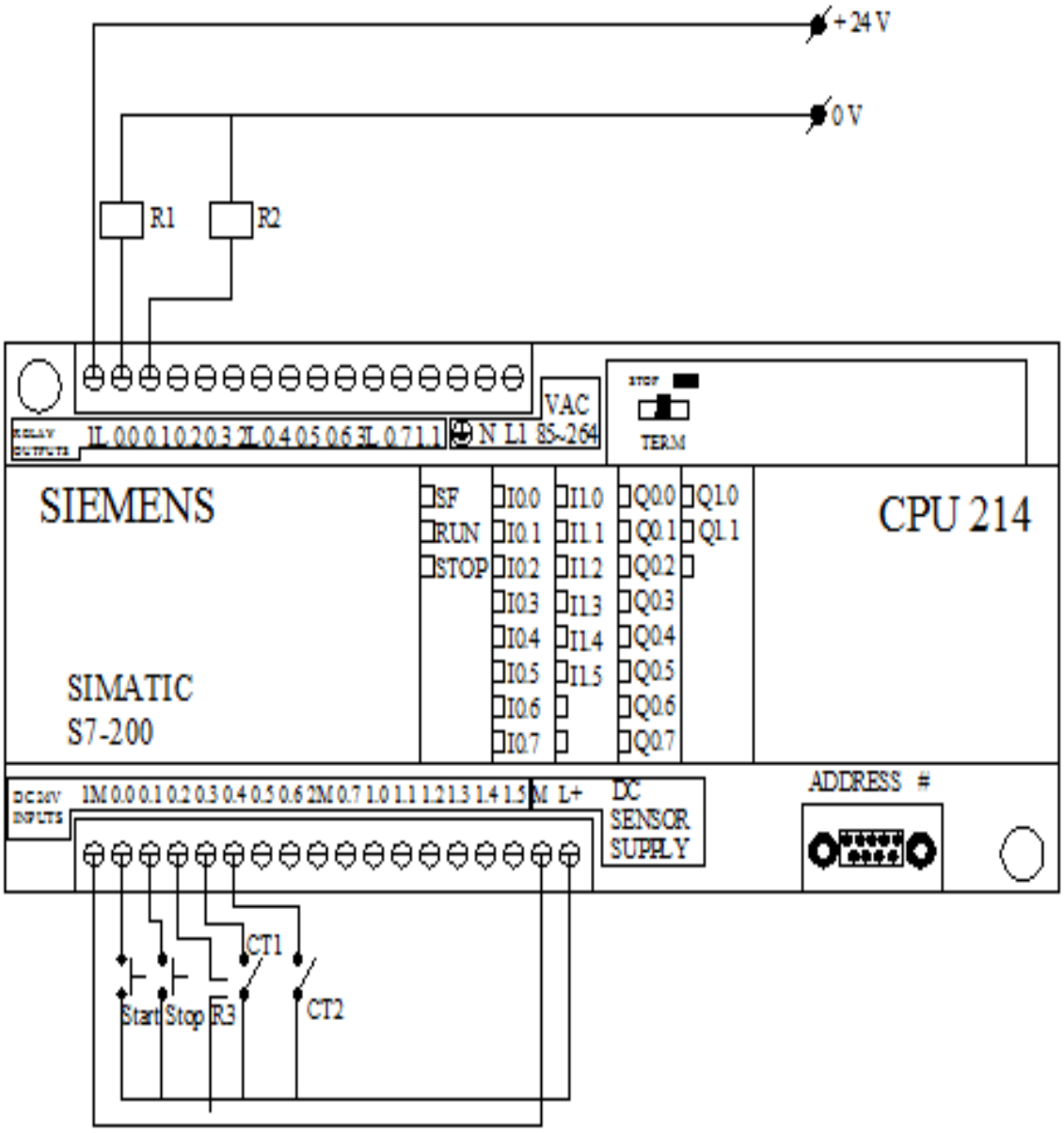
I0.2: Cảm biến quang

I0.3: Công tắc hành trình trên

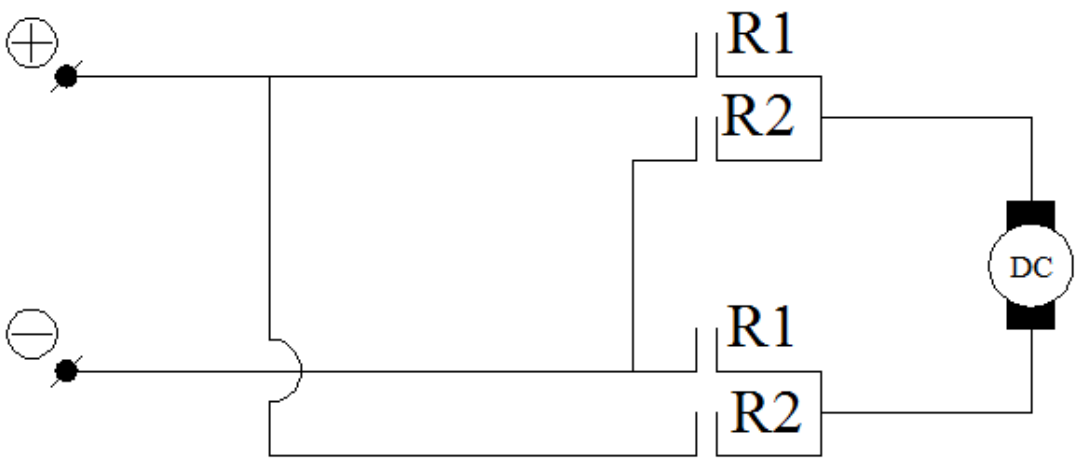
I0.4: Công tắc hành trình dưới

Q0.0: Động cơ quay hạ cửa

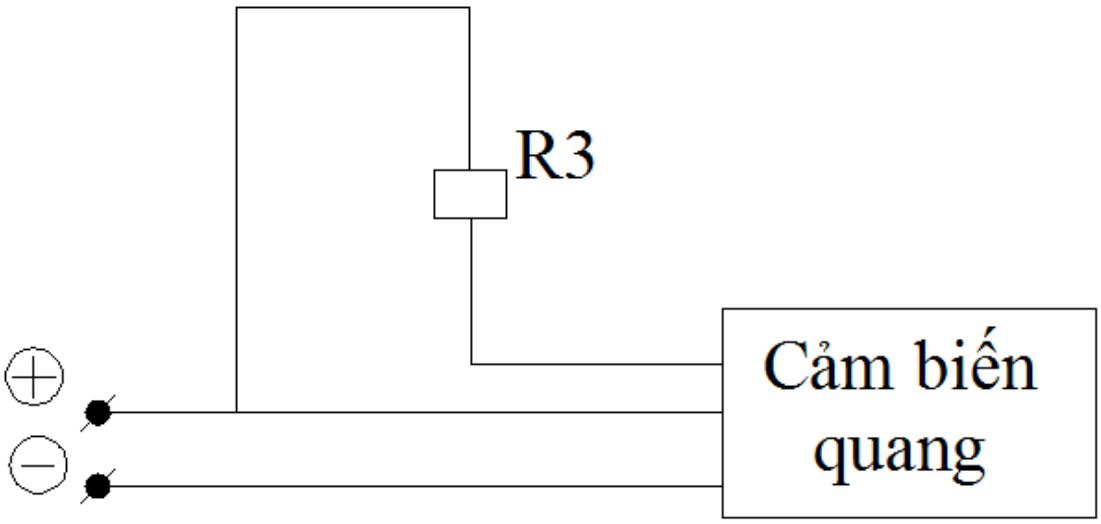
Q0.1: Động cơ quay kéo cửa lên



Hình 3.5: Sơ đồ đấu nối PLC

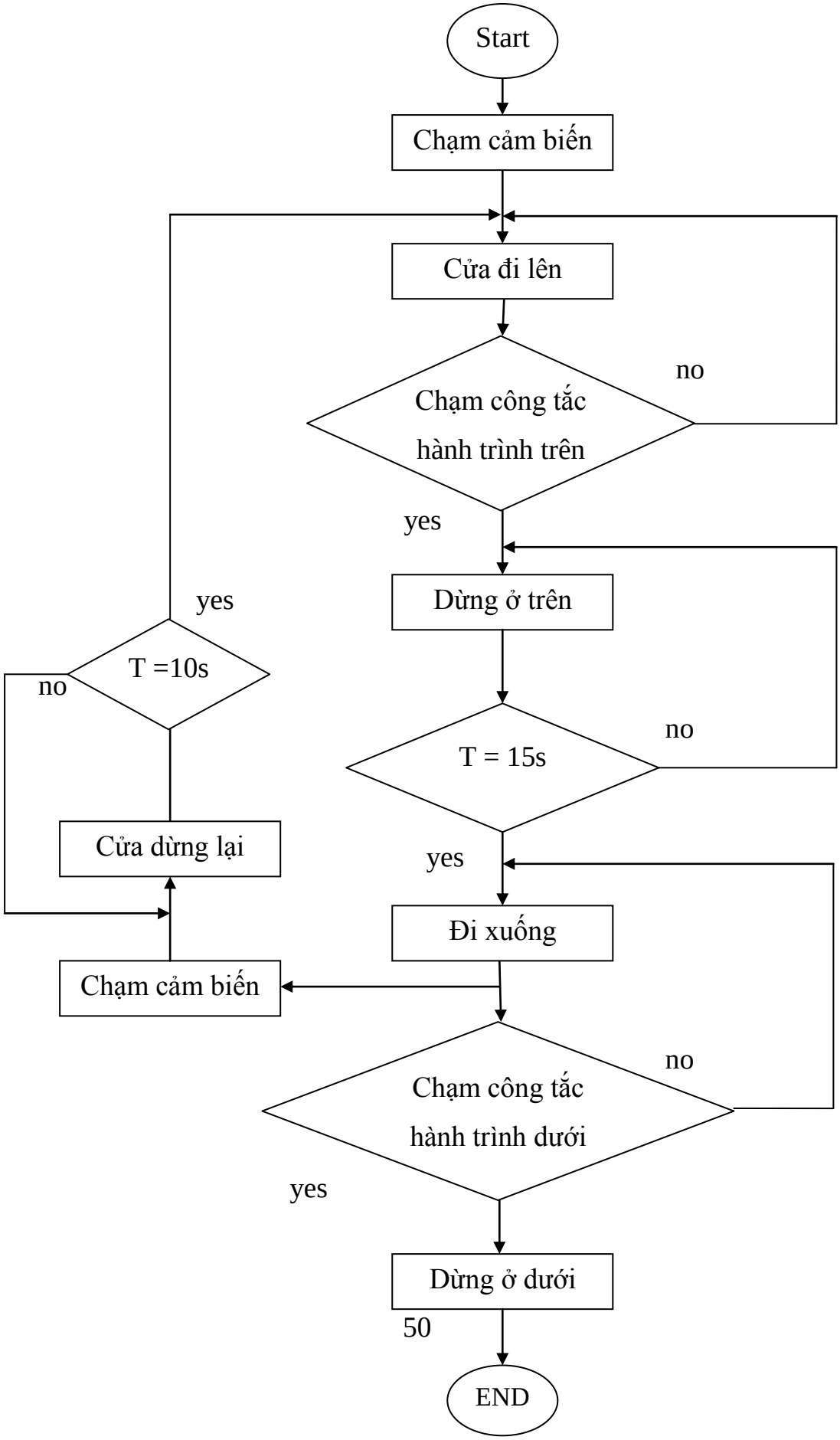


Hình 3.6: Sơ đồ mạch động lực



Hình 3.7: Sơ đồ đấu nối cảm biến quang

3.4. LƯU ĐỒ THUẬT TOÁN ĐIỀU KHIỂN CHƯƠNG TRÌNH



3.5. CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN ĐÓNG MỞ CỬA

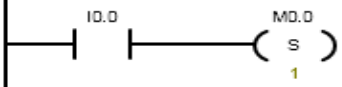
Block: MAIN
Author:
Created: 06/28/2011 10:55:53 pm
Last Modified: 06/28/2011 10:55:53 pm

Symbol	Var Type	Data Type	Comment
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		

PROGRAM COMMENTS

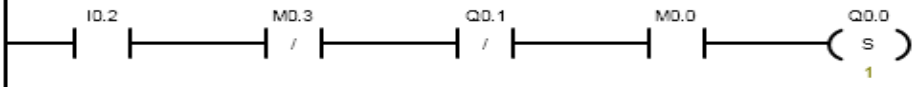
Network 1 Network Title

nhan start bat dau chay chuong trinh



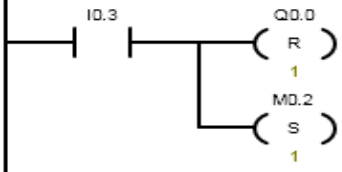
Network 2

cam bien nhan lenh cua di len



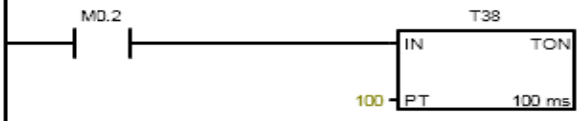
Network 3

cham cong tac hanh trinh tren



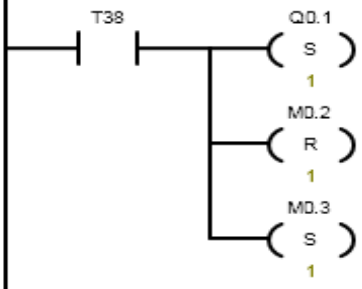
Network 4

cua dung o tren 20s



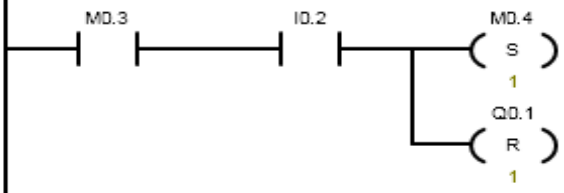
Network 5

cua bat dau di xuong



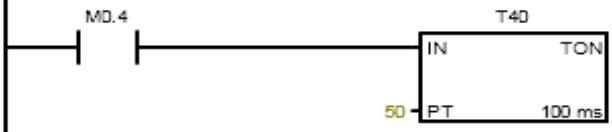
Network 6

cham cam bien thi cua dung lai



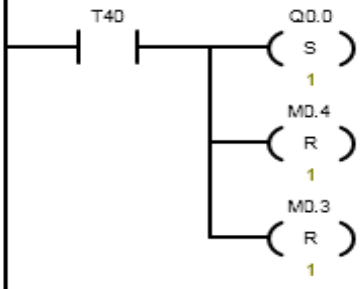
Network 7

sau mot khoang thoi gian cua tu dong di len



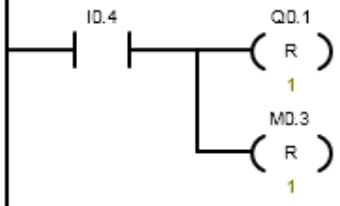
Network 8

bat dau chay len



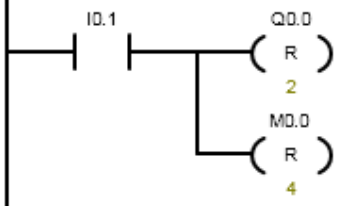
Network 9

cham cong tac hanh trinh duoi



Network 10

nhan stop dung toan bo chuong trinh.



CHƯƠNG 4.
LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ DÙNG TRONG MÔ HÌNH

4.1. CÁC YÊU CẦU CỦA MÔ HÌNH.

+ Kích thước gọn gàng.

+ Hệ thống cơ hoạt động tốt.

+ Hệ thống điện hoạt động tốt, hoạt động theo đúng thiết kế.

+ Hệ thống cửa đáp ứng mọi yêu cầu đặt ra.

4.1.1. Yêu cầu về chương trình chung

- Cửa thiết kế khi có tín hiệu người hoặc xe thì cửa mở ra để người hoặc xe lập tức có thể ra vào. Cửa phải tự động đóng xuống khi xe hoặc người đã vào hết.

- Cửa thiết kế để có thể đóng mở một cách thông minh, khi cửa đang đóng lại, nếu lại có tín hiệu người hoặc xe thì cửa lại lập tức mở ra cho người hoặc xe vào rồi mới đóng cửa lại.

- Dùng kỹ thuật PLC để điều khiển hoạt động cho cửa.

4.1.2. Yêu cầu về cơ khí

Yêu cầu của mô hình là phải giống với cửa thật cả về hình thức và chất lượng hoạt động, phải chắc chắn và gọn gàng. Do đó, việc thiết kế kết cấu cơ khí cho mô hình cũng phải đảm bảo những yêu cầu kỹ thuật như đối với cửa thật: Khung cửa, cánh cửa, rãnh trượt, xích, bánh răng, trục quay... Ngoài ra,

còn có các kết cấu phụ để tạo ra mô hình cửa tự động thật hoàn chỉnh như cửa thật.

4.1.3. Yêu cầu về điện

Hệ thống điện hoạt động tốt, hoạt động theo đúng thiết kế. Động cơ ở đây là loại động cơ điện 1 chiều được cấp nguồn bởi bộ chỉnh lưu cầu 1 chiều, kết hợp với bộ đảo chiều cho phép động cơ có thể quay thuận hoặc quay ngược.

4.2. MỤC ĐÍCH CỦA VIỆC CHẾ TẠO MÔ HÌNH.

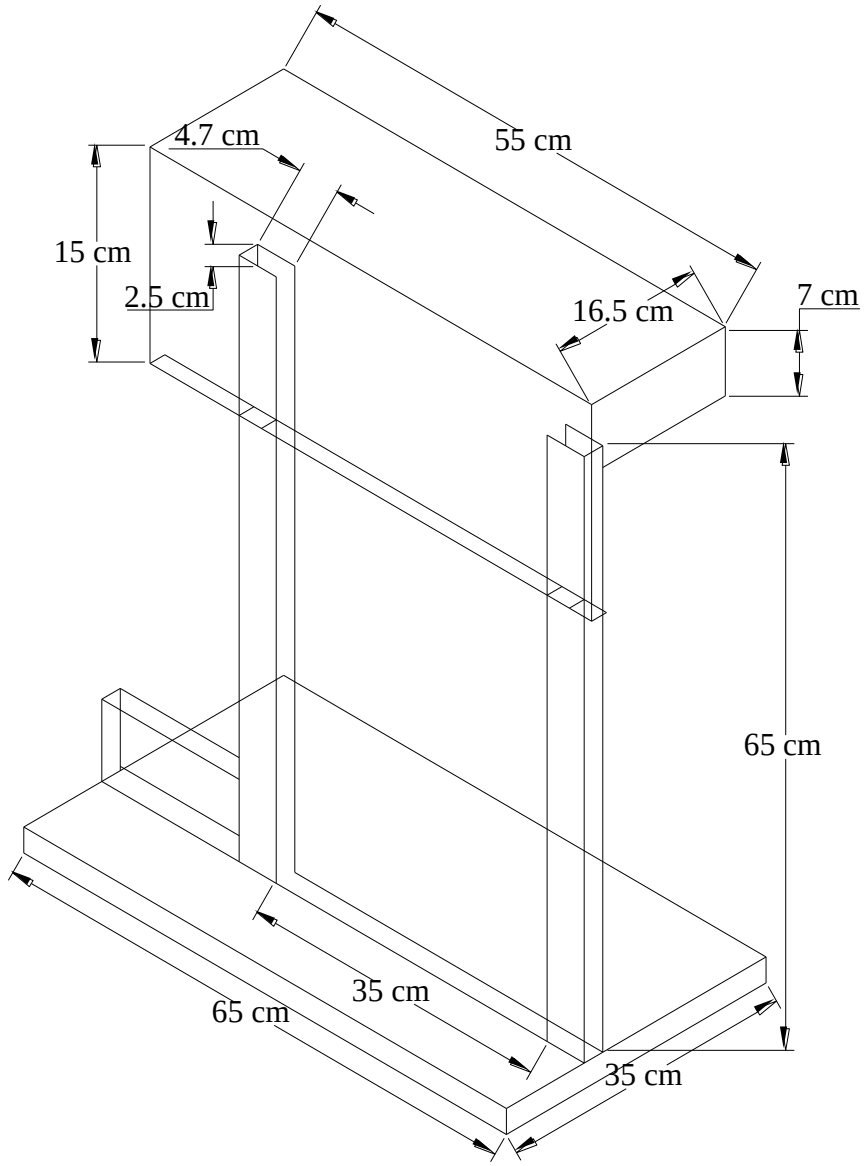
- Tạo ra một mô hình cửa đóng mở tự động có thể hoạt động tốt, từ đó có thể chế tạo được cửa tự động phục vụ thực tế.

- Nghiên cứu, chế tạo ra mô hình cửa tự động này em cũng phải tham khảo thực tế nhiều lĩnh vực và tham khảo bằng nhiều tài liệu khác nhau. Điều đó mang lại sự hiểu biết sâu sắc hơn cho em không chỉ trong một lĩnh vực tự động hoá mà còn nhiều lĩnh vực, ngành nghề khác như điện, điện tử, cơ khí...

- Việc chế tạo ra mô hình hoạt động tốt sẽ tạo điêu kiện cho em có cơ hội học tập và nghiên cứu môn học một cách thực tế, là một cơ hội rất tốt giúp em khỏi bỡ ngỡ khi làm việc thực tế.

4.3. CÁC PHẦN TỬ CƠ.

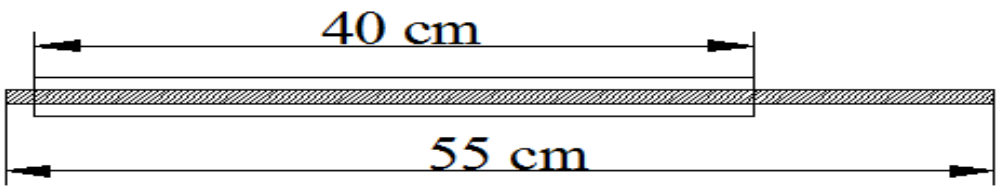
4.3.1. Khung mô hình



Hình 4.1: Khung mô hình cửa cuốn

Khung mô hình được làm từ nhôm 25mm x 47mm, chân đến được làm bằng gỗ đường kính 65cm x 35cm.

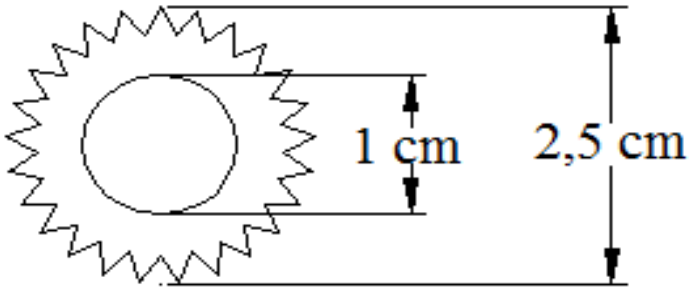
4.3.2. Trục quay

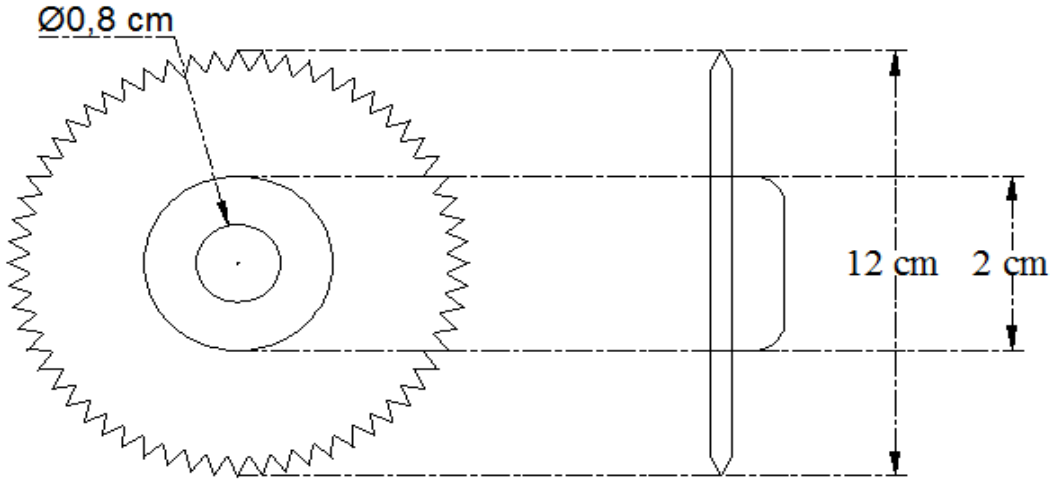


Hình 4.2: Trục quay.

Trục quay bằng sắt là loại có sẵn, dài 55cm.

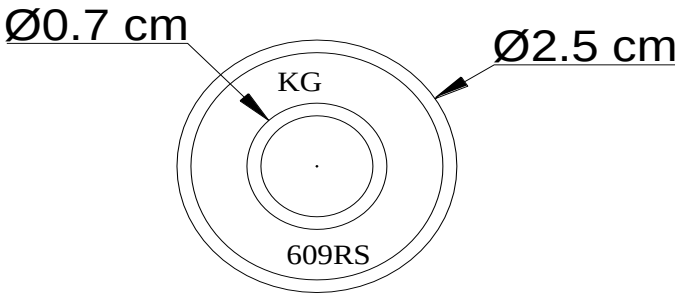
4.3.3. Bánh răng





Hình 4.3: Bánh răng

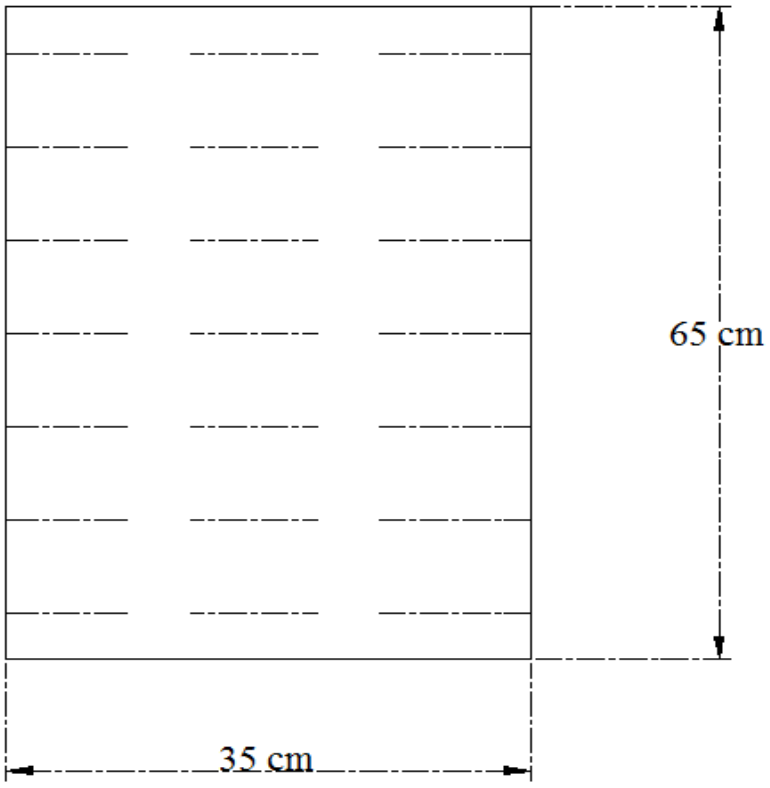
4.3.4. Vòng bi



Hình 4.4: Vòng bi

Vòng bi bằng sắt được dùng là loại có sẵn.

4.3.5. Cánh cửa



Hình 4.5: Cánh cửa

4.3.6. Xích

Hình 4.6: Xích dùng trong mô hình.

4.4. CÁC PHẦN TỬ ĐIỆN.

4.4.1. Biến áp

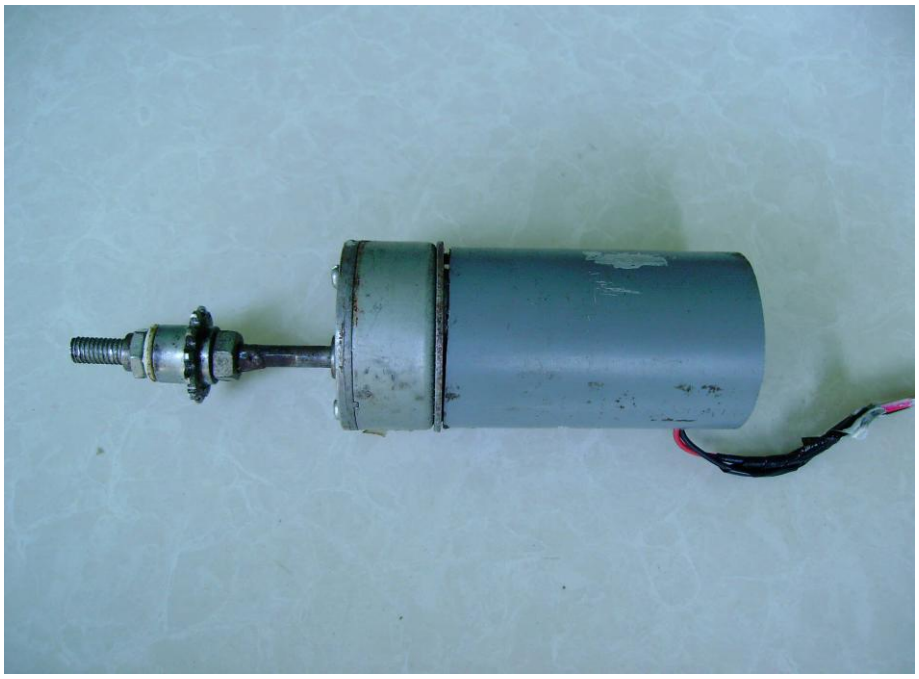
Hình4.10: Biến áp

Biến áp biến đổi điện xoay chiều thành một chiều.

4.4.2. Động cơ điện

Động cơ điện một chiều.

Điện áp làm việc : 6V- 24 V, Công suất: 30W.



Hình 4.7: Động cơ điện một chiều.

4.4.3. Rơ le

Hình 4.8: Rơle.

4.4.4. Cảm biến quang

Hình 4.9: Cảm biến quang.

Thông số kỹ thuật:

Product Name	IR Photoswitch
Model	E18-B01N1
Voltage	DC 6-36V
Current	=< 300mA
Sensory Distance	10cm
Material	Plastic
Color	Yellow, Black, Gray

Total Length	1.4M
Weighr	57g
Package Content	1 x IR Photoswitch

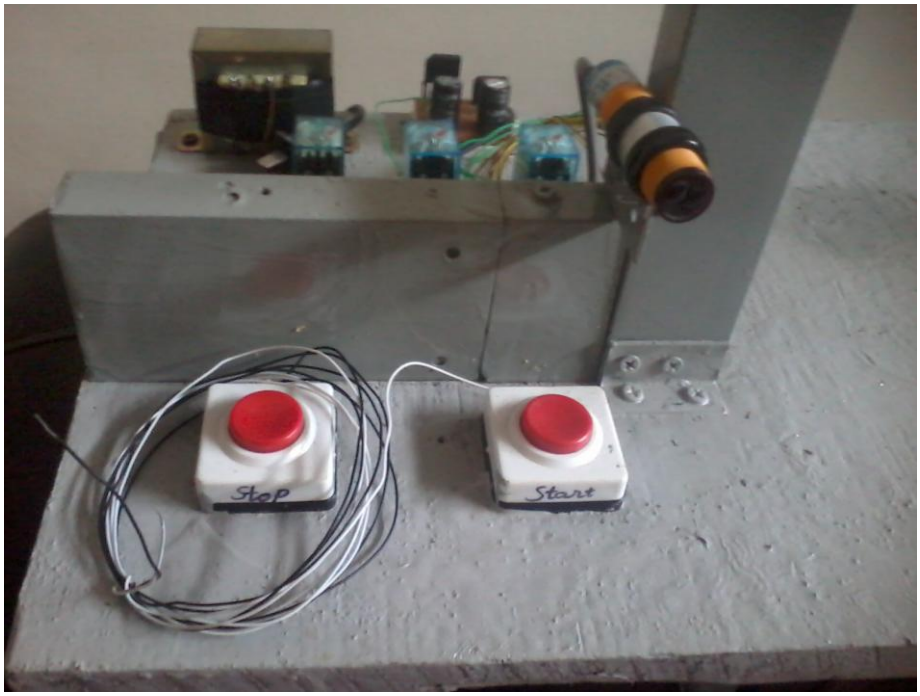
4.4.5. PLC

PLC sử dụng trong mô hình là loại S7 – 200 CPU 224.

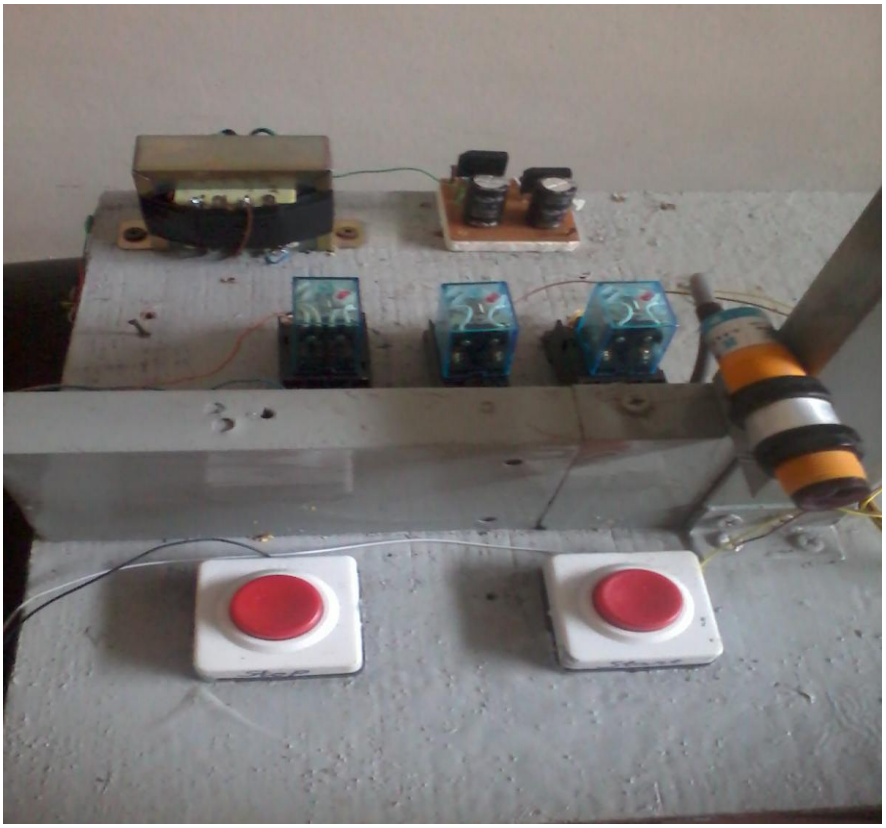
Hình 4.9: PLC S7- 200 CPU 224

MÔ HÌNH CỬA CUỐN TỰ ĐỘNG DÙNG PLC

Hình 4.10: Mô hình cửa cuốn



Hình 4.11: Nút ấn Start, Stop



Hình 4.12: Hệ thống điều khiển

KẾT LUẬN

Sau 3 tháng kể từ khi nhận đề tài, với sự cố gắng nỗ lực của bản thân, cùng với sự chỉ bảo của thầy giáo hướng dẫn em đã hoàn thành bản đồ án này. Đồ án này của em thực hiện dựa trên cơ sở nghiên cứu tìm hiểu công nghệ của cửa cuốn trong thực tế. Thông qua đề tài "Xây dựng mô hình cửa cuốn tự động dùng PLC" đã thực sự giúp em nắm vững hơn thực tế chuyên môn, nhằm củng cố thêm cho kiến thức đã được học ở nhà trường. Qua đây em cũng được dịp mở rộng tầm hiểu biết của mình về mảng kiến thức PLC mà em đã được học, một ứng dụng tối ưu của ngành tự động hoá.

Đối với em, bản đồ án thực sự phù hợp với những kiến thức em đã tích luỹ được khi học nghành Điện dân dụng & công nghiệp. Trong quá trình làm đồ án do trình độ hiểu biết của em có hạn, nên nội dung đồ án không tránh khỏi những sai sót. Em mong các thầy cô trong bộ môn châm trước và hy vọng nhân được sự chỉ bảo tận tình của các thầy cô. Đó sẽ là những kinh nghiệm, tri thức hết sức quý báu giúp em trong công việc thực tế sau này.

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn thầy **Nguyễn Đoàn Phong** đã hướng dẫn và giúp em hoàn thành bản đồ án này. Đồng thời em cũng xin cảm ơn tất cả các thày cô đã dạy dỗ em trong suốt bốn năm học vừa qua, nhờ các thầy cô, em mới có được kiến thức như ngày hôm nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Tuệ, ***Kỹ thuật học tổng hợp cơ khí – Điện thiết bị điện và điện tử,*** Dương Minh Trí, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TPHCM.
2. Lê Văn Đoanh, Phạm Thượng Hàn, Nguyễn Văn Hòa, Võ Thanh Sơn, Đào Văn Tân, ***Các bộ cảm biến trong kỹ thuật đo lường và điều khiển,*** Nhà xuất bản khoa học kĩ thuật 2005.
3. Th.S Châu Chí Đức,***Kỹ thuật điều khiển lập trình PLC Simatic S7-200***
4. Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Văn Liêm, Nguyễn Thị Hiền, ***Truyền động điện,*** nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.
5. KS.Trần Thị Phương Thảo, ***Bản luận văn tốt nghiệp – 1999.***

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU 1
CHƯƠNG 1.GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CỬA TỰ ĐỘNG 3
1.1. GIỚI THIỆU VỀ CỬA TỰ ĐỘNG. 3
1.2. CÁC YÊU CẦU CỦA MỘT HỆ THỐNG CỬA. 4
1.2.1. Tính bảo mật 4
1.2.2. Tính đơn giản 5
1.2.3. Tính thẩm mỹ 5
1.2.4. Tính thuận tiện 6
1.2.5. Tính tự động 6
1.3. MỘT SỐ HỆ THỐNG CỬA TỰ ĐỘNG. 7
1.3.1. Cửa trượt 8
1.3.2. Cửa xoay 9
1.3.3. Cửa cuốn 11
1.3.4. Cửa kéo 12
1.4. CÁC LOẠI CỬA CUỐN HIỆN NAY 13
1.4.1. Cửa cuốn truyền thống 13
1.4.2. Cửa cuốn trong suốt 14
1.4.3. Cửa cuốn tấm liền 15
1.4.4. Cửa cuốn khe thoáng 17
CHƯƠNG 2.CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN CỬA CUỐN VÀ CÁC PHẦN TỬ DÙNG TRONG MÔ HÌNH 18
2.1. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN CỬA CUỐN 18

2.1.1. Phương pháp dùng rơle - công tắc tơ 18
2.1.2. Phương pháp dùng vi điều khiển 19
2.1.3. Phương pháp dùng PLC 23
2.2. SO SÁNH CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN 24
2.2.1. Phương pháp dùng Rơle – công tắc tơ 24
2.2.2. Phương pháp dùng vi điều khiển 24
2.2.3. Phương pháp dùng PLC 25
2.3. CÁC PHẦN TỬ DÙNG TRONG MÔ HÌNH 26
2.3.1. Rơle 26
2.3.2. Cảm biến quang 30
2.3.3. Động cơ điện cho hệ truyền động 33
CHƯƠNG 3.ỨNG DỤNG PLC ĐIỀU KHIỂN CỬA CUỐN ĐÓNG MỞ TỰ ĐỘNG 39
3.1. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA TỰ ĐỘNG HÓA VÀ PLC 39
3.1.1. Sự phát triển của TĐH 39
3.1.2. Sự phát triển của PLC 39
3.2. THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN PLC S7-200 41
3.2.1. Giới thiệu chung về họ PLC S7–200 41
3.2.2. Cấu trúc chung của họ PLC S7 – 200 42
3.2.2.3. Cấu trúc bộ nhớ PLC S7-200 45
3.2.3. Những thông số kỹ thuật căn bản của PLC 46
3.3. SƠ ĐỒ ĐẤU NỐI PLC 47
3.4. LƯU ĐỒ THUẬT TOÁN ĐIỀU KHIỂN CHƯƠNG TRÌNH 50

3.5. CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN ĐÓNG MỞ CỬA 51
CHƯƠNG 4.LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ DÙNG TRONG MÔ HÌNH..... 54
4.1. CÁC YÊU CẦU CỦA MÔ HÌNH. 54
4.1.1. Yêu cầu về chương trình chung 54
4.1.2. Yêu cầu về cơ khí 54
4.1.3. Yêu cầu về điện 55
4.2. MỤC ĐÍCH CỦA VIỆC CHẾ TẠO MÔ HÌNH. 55
4.3. CÁC PHẦN TỬ CƠ 56
4.3.1. Khung mô hình 56
4.3.2. Trục quay 57
4.3.3. Bánh răng 57
4.3.4. Vòng bi 58
4.3.5. Cánh cửa 58
4.3.6. Xích 59
4.4. CÁC PHẦN TỬ ĐIỆN. 59
4.4.1. Biến áp 59
4.4.2. Động cơ điện 60
4.4.3. Rơ le 60
4.4.4. Cảm biến quang 62
4.4.5. PLC 63
KẾT LUẬN 65
TÀI LIỆU THAM KHẢO 67