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

ISO 9001:2008

THIẾT KẾ LẬP TRÌNH NHÀ GIỮ XE TỰ ĐỘNG SỬ DỤNG PLC S7-200

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

HẢI PHÒNG-2018

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

ISO 9001:2008

THIẾT KẾ LẬP TRÌNH NHÀ GIỮ XE TỰ ĐỘNG SỬ DỤNG PLC S7-200

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

Sinh viên : Ngô Văn Đàm
Người hướng dẫn : Th.S Nguyễn Đức Minh

HẢI PHÒNG-2018

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
ĐỘC LẬP TỰ DO HẠNH PHÚC
----------o0o----------
BỘ GIÁO DỤC& ĐÀO TẠO
TRƊỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên **:** Ngô Văn Đàm – mã SV: 1412102044
Lớp **:** ĐC1802 - Ngành Điện Tự Động CôngNghiệp.
Tên đề tài: Thiết kế, lập trình nhà giữ xe tự động sử dụng PLC S7-200

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 bảnvẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tínhtoán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốtnghiệp:.....

.....

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ 1.

Họvàtên	:	Nguyễn Đức Minh
Học hàm, học vị	:	Thạc Sĩ
Cơ quan công tác	:	Trường Đại học dân lập Hải Phòng
Nội dung hướng dẫn:		Toàn bộ đồ án

Người hướng dẫn thứ 2.

Họvàtên :
Học hàm, học vị : Cơ quan công tác : Nội dung hướng dẫn:

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày.....tháng.....năm 2018.
Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày……tháng……năm 2018.

Đã nhận nhiệm vụ ĐT.T.N.	Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N
Sinh viên	Cán bộ hướng dẫnĐT.T.N
Ngô Văn Đàm	Th.S Nguyễn Đức Minh

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

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGƯT TRẦN HỮU NGHỊ

PHẦN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần, thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốtnghiệp.

.....

.....

.....

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 bảnvẽ...)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.....

.....

3. Cho điểm của cán bộ hướngdẫn
(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày…..tháng……năm 2018
Cán bộ hướng dẫn chính
(Ký và ghi rõ họ tên)

NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA NGƯỜI CHẤM 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 phảnbiện

(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày……tháng…….năm 2018

Người chấm phản biện

(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU 1
CHƯƠNG 1.TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG NHÀ GIỮ XE TỰ ĐỘNG 2
1.1. TÌNH HÌNH GIAO THÔNG CÁC THÀNH PHỐ LỚN Ở NƯỚC TA 2
1.2. THỰC TRẠNG KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG NHU CẦU CỦA CÁC NHÀ GIỮ XE Ở VIỆT NAM 2
1.3. CÁC GIẢI PHÁP 3
1.4. TỔNG QUÁT VỀ HỆ THỐNG GIỮ Ô TÔ TỰĐỘNG 5
1.4.2. Sự hình thành và phát triển hệ thống giữ ôtô tự động 5
1.4.3. Cấu tạo chung của hệ thống giữ ôtô tự động 7
1.4.3.2. Thiết bị nâng – chuyểnxe 7
1.4.3.3. Block giữ xe – Ô lưu giữxe 8
1.4.3.4. Hệ thống điều khiển 8
1.4.3.5. Hệ thống giao tiếp với người dùng 9
1.4.4. Các thông số cơ bản của hệ thống 9
1.4.4.2. Hệ số sử dụng diện tích 9
1.4.4.3. Thời gian nhập hoặc lấy xe 9
1.4.5. Lợi ích của hệ thống giữ ôtô tự động 10
1.5. CÁC HỆ THỐNG NHÀ GIỮ XE TỰĐỘNG 11
1.5.1. Hệ thống giữ xe loại thang nâng 11
1.5.2. Hệ thống đỗ xe dạng tầng di chuyển 12
1.5.3. Hệ thống đỗ xe loại thang nâng di chuyển 13
1.5.4. Hệ thống đỗ xe dạng xoay vòng ngang 14
1.5.5. Hệ thống đỗ xe dạng xoay vòng tầng 15
1.5.6. Hệ thống đỗ xe dạng xoay vòng trục đứng 16
1.5.7. Hệ thống đỗ xe dạng xếphình 16
1.6. VẬN HÀNH GARA Ô TÔ TỰ ĐỘNG 17
1.6.1. Cơ chế vận hành 17
1.6.2. Ưu điểm 18
1.6.3. Nhược điểm 18
CHƯƠNG 2 . THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG MÔ HÌNH BÃI GIỮ XE TỰ ĐỘNG 19

2.1 Thiết kế và thi công phần cơ khí cho mô hình bãi giữ xe tự động: 19
2.1.1 Bãi giữ xe tự động trong thực tế: 19
2.1.2. Dây cáp:.....20
2.1.4 Buồng thang: 21
2.1.5. Đối trọng: 21
2.1.6. Bộ điều tốc: 21
2.1.7. Thiết bị an toàn:.....21
2.1.8. Thanh ray: 21
2.1.9. Bộ giảm chấn:.....21
2.1.2. Mô hình bãi giữ xe tự động: 22
2.1.2.1. Các loại động cơ dùng trong mô hình:.....22
2.2. THIẾT KẾ - THI CÔNG PHẦN ĐIỆN CHO MÔ HÌNH BÃI GIỮ XE TỰ ĐỘNG. 22
2.2.1. Nguồn cung cấp cho mô hình: 22
2.2.2. Các mạch điện sử dụng trong mô hình: 22
2.2.2.1. Mạch cầu H: 22
CHƯƠNG 3 : ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG SỬ DỤNG PLC S7 – 200.....36
3.1. GIỚI THIỆU VỀ PLC S7 - 200 36
3.2.CẤU TRÚC BỘ NHỚ CỦAPLCS7-200 48
3.2.2. Vùng đối tượng.....49
TẬP LỆNH CỦA PLCS7-200.....50
3.3 3.3.1 NHÓM LỆNH XUẤT NHẬP CƠ BẢN 50
3.3.2 Lệnh làm tròn:ROUND 63
KẾT LUẬN.....69
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....70

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ chế tạo thiết bị tự động hóa, kết hợp với những thành tựu trong công nghệ vi điện tử và công nghệ thông tin, đã cho phép tạo nên một giải pháp tự động hoá hoàn toàn trong mọi lĩnh vực. Có thể nói tự động hoá đã trở thành xu hướng tất yếu của bất kỳ quốc gia, lãnh thổ nào.

Xuất phát từ thực trạng giao thông ở các thành phố lớn ở nước ta (như Hà Nội, Tp Hồ Chí Minh) và các nước trên thế giới, với sự gia tăng ngày càng lớn của các phương tiện giao thông (đặc biệt là ôtô), một nhu cầu về bãi đậu đỗ cho các phương tiện giao thông là yêu cầu cấp bách. Một mặt, giảm tắt nghẽn giao thông, nó còn đem lại mặt thẩm mỹ cho một thành phố lớn hiện đại. Với lý do đó, em đã khảo sát thiết kế một mô hình bãi đậu xe tự động. Qua một thời gian hơn 3 tháng tìm hiểu và thực hiện đề tài **"Lập trình thiết kế nhà giữ xe tự động điều khiển bằng PLC S7 – 200"** nhờ được sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo Th.S Nguyễn Đức Minh và các thầy cô trong Bộ môn em đã hoàn thành đề tài.

Đề tài của em gồm các nội dung

Chương 1: Tổng quan về hệ thống nhà giữ xe tuuj động

Chương 2: Giới thiệu về PLC S7-200

Chương 3: Lập Trình thiết kế nhà giữ xe tự động sử dụng kỹ thuật PLC để điều Khiển

CHƯƠNG 1.

TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG NHÀ GIỮ XE TỰ ĐỘNG

1.1. TÌNH HÌNH GIAO THÔNG CÁC THÀNH PHỐ LỚN Ở NƯỚCTA

Việt Nam đang trên đà hội nhập và phát triển, tiến lên thành một nước có nền công nghiệp phát triển cao, công nghệ hiện đại, đời sống vật chất của con người ngày càng được nâng cao. Và sự tất yếu kéo theo là sự phát triển ngày càng tăng của các phương tiện cá nhân trong đó có cả xe máy và ô tô. Trong tương lai không xa ở Việt Nam ô tô không còn là hàng hóa xa xỉ. Trong khi cơ sở hạ tầng lại không bắt kịp với sự phát triển của phương tiện. Sự mất cần bằng này dẫn đến sự mất mỹ quan đô thị là do thiếu các nhà giữ xe , nên bắt buộc họ phải lấn chiếm lòng lề đường, tình trạng kẹt xe và tai nạn giao thông xảy ra liên tục. Có thể nói quỹ đất cho giao thông tĩnh là quá ít.Hiện nay, vấn đề thiếu chỗ đỗ xe tại Hà Nội và TP Hồ Chí Minh đã trở nên trầm trọng.Với tốc độ tăng số lượng ô tô đăng ký tại 2 thành phố này là 15% mỗi năm, và tình trạng hết quỹ đất đô thị để phát triển nhà giữ xe thì đến những năm sau, nguy cơ không còn chỗ đỗ xe là điều chắc chắn. Việc các nhà quản lý đô thị giải quyết cho đễ xe trên lòng đường chỉ là biện pháp tình thế tạm thời, vì ngay cả quỹ đường cho giao thông động cũng đang bị thu hẹp dần do tốc độ phát triển số lượng xe ô tô, do đó nếu tiếp tục sử dụng lòng đường để đỗ xe ô tô sẽ gây ra nguy cơ ùn tắc giao thông, dẫn đến các hậu quả tiêu cực về kinh tế và xãhội.

1.2. THỰC TRẠNG KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG NHU CẦU CỦA CÁC NHÀ GIỮ XE Ở VIỆTNAM

Theo số liệu thống kê của Công ty khai thác điển đỗ xe Hà Nội, hiện trên địa bàn Hà Nội có 129 điểm đỗ xe công cộng do công ty quản lý, với tổng diện tích 22,94 ha, công suất đỗ 5863 xe ô tô trong đó có 123 điểm đỗ xe trên hè phố, diện tích khoảng 70.430 m2, 6 điểm đỗ xe trong khuôn viên với tổng diện tích 158,984 m2. Với tổng diện tích nói trên, các bến, điểm đỗ xe chỉ mới đạt 0,45% quỹ đất xây dựng đô thị dành cho giao thông tĩnh và chỉ đáp ứng được 15-20% nhu cầu đỗ xe của thủđô.

Mà theo quy hoạch phát triển đô thị của Hà Nội đến năm 2010 đã được thủ tướng Chính phủ phê duyệt, quỹ đất xây dựng đô thị dành cho giao thông tĩnh phải đạt từ 3% - 5%, tức là phải có từ 500 - 750 ha đất để xây dựng nhà giữ xe công cộng. Tuy nhiên, việc đáp ứng yêu cầu đất này ngày càng tỏ ra không khả thi do giá trị đất đang tăng nhanh, và nhu cầu đất cho các mục đích cấp bách khác cũng đang thiếu trầm trọng.

Tại TP. Hồ Chí Minh, hiện nay diện tích mặt đường cho mỗi đầu xe ở trạng thái tĩnh chỉ còn 1 m2 / 1 xe (so với 5 m2/ xe vào năm 1976). Chỉ tính riêng khu vực Quận 1, theo khảo sát của Công an Tp. HCM, số ô tô 4 chỗ thường xuyên có nhu cầu dừng đỗ trong khu vực Quận 1 là 6.700 xe / ngày đêm, trong khi đó hiện nay Quận 1 chỉ có 6 nhà giữ xe với 432 chỗ và các khách sạn, cao ốc có nhà giữ xe riêng phục vụ khách khoảng 2.460 chỗ. Như vậy hiện nay hàng ngày tại Quận 1 có 2.028 xe phải chạy lòng vòng hoặc đỗ sai chỗ gây ách tắc giaothông.

Hiện nay, để giải quyết vấn đề giống như các đô thị Việt Nam đang phải đối mặt này, nhiều nước trên thế giới đã sử dụng hệ thống nhà giữ xe nhiều tầng tự động, và đã trở thành phổ biến, không chỉ ở các nước châu Á đất chật người đông như Nhật Bản, Hàn Quốc, Ấn Độ, Singapore, Malaysia, Trung Quốc, … mà còn ở những nước châu Âu và Mỹ. Tại các nước này đều có các công ty chuyên kinh doanh nhà giữ xe ô tô nhiều loại, trong đó hệ thống nhà giữ xe nhiều tầng tự động được sử dụng rất phổ biến. Các công ty sản xuất hệ thống nhà gủi xe tự động là các nhà chế tạo, không trực tiếp kinh doanh nhà giữ xe mà chỉ cung cấp và lắp đặt thiết bị cho các nhà đầu tư. Các công ty sản xuất hệ thống nhà giữ xe tại các nước này đều là các công ty cơ khí có kinh nghiệm về thiết bị nâng. Ngoài ra, còn các hệ thống các công ty sản xuất các thiết bị phụ trợ như: hệ thống lấy vé tự động đọc thẻ, cửa trả tiền tự động, hệ thống máy tính điều khiển tựđộng.

1.3. CÁC GIẢIPHÁP

Hệ thống nhà giữ xe tự động: Câu trả lời cho những nan giải trên.

Cho đến nay tại Việt Nam chưa có nhà giữ ô tô nào dùng hệ thống đỗ xe

nhiều tầng tự động. Tuy nhiên xu hướng Việt Nam sẽ sử dụng loại này là tất yếu do mật độ xe gia tăng nhanh hơn tốc độ phát triển mặt bằng giao thông, dẫn đến nhu cầu cấp thiết phải có kế hoạch xây dựng các nhà giữ xe để tránh tình trạng ùn tắc giao thông do sử dụng mặt đường làm bãi đỗ xe.

Để giải quyết tình trạng ùn tắc giao thông tại trung tâm thành phố và lập lại trật tự đô thị sở giao thông công chính Tp. Hồ Chí Minh đưa ra chương trình " Chống ùn tắc xe đô thị và phát triển cơ sở hạ tầng giao thông thành phố".

Trước tình hình này, theo sơ giao thông công chính, thành phố đang kêu gọi đầu tư xây dựng các nhà giữ xe, sở Quy hoạch kiến trúc được giao nhiệm vụ tìm kiếm quỹ đất triển khai các dự án đầu tư Thành phố cũng có chủ trương dành quỹ đất của các công ty, xí nghiệp gây ô nhiễm ở nội thành để quy hoạch xây dựng nhà giữ xe.

Mặt khác để tiết kiệm diện tích mặt bằng thì chúng ta nên:

- Xây dựng các nhà giữ xe cao tầng nhằm tăng khả năng lưu giữ xe trên cùng một diệntích.
- Xây dựng các nhà giữ xe trong lòng đất nhằm tiết ki tối đa diện tích mặt bằng phía trên.

Thông thường bên cạnh các tòa cao ốc luôn tồn tại những khoảng đất trống có thể chứa 3 - 4 xe. Cũng với diện tích đó chúng ta xây dựng nhà giữ xe tự động sẽ có sức chứa lên tới 60 xe. Đây là điều mơ ước nhưng với công nghệ hiện nay hoàn toàn thực hiện được với giải pháp nhà giữ xe tự động.

Nhưng xây dựng các nhà giữ xe trong nội thành là vấn đề nan giải vì quỹ đất không có nhiều, chỉ còn cách tận dụng khoảng không gian dưới mặt đất và trên cao. Nhưng mục tiêu đặt ra là khi xây dựng các nhà giữ xe này thì hệ số sử dụng diện tích phải là cao nhất. Điều này chỉ có thể có ở các nhà giữ xe tự động (Automatic Car Parking), vì toàn bộ không gian của nhà giữ xe là sử dụng để chứa xe, và hoàn toàn không có diện tích dành cho đường xe chạy.

Hiện nay hệ thống nhà giữ xe tự động đã và đang được sử dụng rất nhiều nước trên thế giới. Và đặc biệt phát triển mạnh ở Hàn Quốc và Nhật Bản.

1.4. TỔNG QUÁT VỀ HỆ THỐNG GIỮ Ô TÔ TỰĐỘNG

1.4.1. Khái niệm về hệ thống nhà giữ xe tựđộng

hê thống nhà giữ xe ôtô tự động là hệ thống hoạt động dựa trên nguyên lý hoạt động của hệ thống lưu kho tự động mà hàng hóa là ôtô và có độ chính xác nhất định.

Trong hệ thông này xe được lưu giữ ở các ô (Block parkings) dưới mặt đất hoặc trên cao. Để thực hiện việc lưu giữ này hệ thống sử dụng các thiết bị nâng chuyển. Đây là thiết bị có thể có chuyển động theo các phương sau: phương ngang, phương đứng, phương chuyển động xoay với độ chính xác và an toàn cao. Hoạt động của các máy nâng chuyển được điều khiển bởi máy tính.

Máy tính quản lý toàn bộ hoạt động của hệ thống như: số lượng xe hiện đang giữ, số chỗ trống còn lại, trạng thái tại các ô lưu trữ, …

1.4.2. Sự hình thành và phát triển hệ thống giữ ôtô tựđộng

Sự ứng dụng khoa học kỹ thuật vào sản xuất giúp các hãng xe ngày càng giảm chi phí sản xuất, cùng với sự phát triển về nghành công nghiệp ôtô ở các nước đang phát triển như: Trung Quốc, Hàn Quốc, Đài Loan, … đã làm cho ngành công nghiệp ôtô ngày càng phát triển về số lượng cũng như chất lượng. Vì thế dự đoán ôtô sẽ là phương tiện di chuyển cá nhân trong những thập kỷ tới.

Ban đầu người ta xây dựng các nhà cao tầng hoặc các bãi xe ngầm dưới mặt đất, hệ thống này thì người lái xe phải tự mình lái xe vào vị trí giữ bằng các đường xoắn ốc vì thế khó quản lý với số lượng xe lớn. Hoặc tốn rất nhiều nhân lực và tốn diện tích dùng làm các làn đường cho xe chạy.

Vào đầu thập niên 90, hệ thống giữ xe ôtô tự động ra đời. Các thiết bị cơ khí, điện tử được sử dụng để thay thế người lái xe vào bãi nhờ việc áp dụng nguyên lý thiết bị nâng chuyển cùng với ngành điều khiển tự động, tự động hóa

sản xuất và điện tử. Đến giữa thập kỷ 90 rất nhiều công ty được thành lập và đã xây đựng nhiều nhà giữ xe có quy mô lớn.

Nhà giữ xe ôtô nhiều tầng theo kiểu dùng thang máy đưa lên tầng cao, sau đó lái xe ra tầng đỗ là kiểu đỗ xe nhiều tầng kết hợp hệ thống cơ khí đơn giản nhất, xuất hiện từ năm 1918 tại Mỹ, sau đó lan truyền sang châu Âu. Ngay tại Thành Phố Hồ Chí Minh hiện nay vẫn còn dấu tích của thang nâng xe này lại bãi đỗ xe bên hông khách sạn Kim Đô. Sau đó, đến năm 1964, hệ thống bán tự động ra đời tại Châu Âu (Đức và Ý), với hệ thống này thang nâng kết hợp di chuyển xe đến vị trí của tầng, nhưng vẫn cần người lái xe đưa xe vào hệ thống .

Loại hình này được ứng dụng tại Nhật Bản từ khoảng năm 1975. Kể từ năm 1982, hệ thống tự động hoàn toàn không cần người lái tiếp tục được phát minh tại châu Âu (đầu tiên tại Đức). Do tính chất đất chật người đông, các công ty Nhật Bản nhanh chóng phát triển công nghệ này tại Nhật bản và ứng dụng rộng rãi từ năm 1985. Hiện nay, Nhật Bản và Hàn Quốc là 2 nước có số lượng hệ thống đỗ xe tự động nhiều nhất thế giới, khách du lịch có thể dễ dàng tìm thấy nhà giữ xe tự động tại bất kì khu phố nào tại Tokyo và Seoul.

Bãi đỗ xe tự lái thông thường có nhiều bất tiện như: để bị mất cắp phụ tùng xe nếu vị trí đỗ xe không lắp camera an ninh, người lái xe không có kinh nghiệm phải mất nhiều thời gian để đưa xe vào vị trí xe chật hẹp (đôi khi gây ra ùn tắc cục bộ), và hầu như rất khó kiểm soát khí thải và tiếng ồn khi xe di chuyển trong khu vực đỗ xe. Đối với các bãi xe tự lái diện tích lớn, người lái xe phải mất rất nhiều thời gian để tìm chỗ đỗ và tìm ra xe của mình khi lấy xe.

Và điều mà phần lớn nhà đầu tư quan tâm nhất là bãi đỗ xe tự lái chiếm nhiều diện tích của công trình (bình quân 25m2 cho 1 vị trí đỗ xe bao gồm diện tích đường di chuyển).

Hiện nay hệ thống giữ ôtô tự động đã có mặt nhiều nước trên thế giới đặc biệt là tại các nước phát triển như: Mỹ, Đức, Pháp, Hà Lan, Hàn Quốc, Nhật Bản, Đài Loan. Điều đó cho thấy nhu cầu về bãi giữ xe tự động là khá cao nhất là đối với những thành phố có mật độ dân số đông và số lượng ôtô nhiều.

1.4.3. Cấu tạo chung của hệ thống giữ ôtô tựđộng

1.4.3.1. Kết cấu của hệ thống giữxe

Cấu trúc chung của hệ thống nhà giữ xe ôtô tự động thường thấy đó là có cấu tạo nhiều tầng. Mỗi tầng có nhiệm vụ chịu tải trọng toàn bộ xe được giữ trên tầng đó. Do đó, các tầng phải đủ độ cứng cũng như độ bền để chúng không bị biến dạng đáng kể. Chính vì vậy, các tầng thường được xây dựng theo hai cách sau:

Cấu tạo bằng bê tông: được tạo ra bằng phương pháp đúc bê tông các cột đỡ và sàn tầng giống như xây dựng các tòa nhà để ở thường thấy. Các tầng tạora bằng phương pháp này có cấu tạo chắc chắn, chịu được tải trọng lớn đồng thời có tuổi thọ cao. Tuy nhiên phương pháp này mất rất nhiều chi phí.

Cấu tạo bằng kết cấu thép: được tạo ra nhờ sự liên kết các dầm thép theo phương ngang và phương đứng. Các dầm thép được liên kết với nhau bằng liên kết bulông hoặc được hàn chặt với nhau. Các dầm thép thường là thép định hình C, I, V, có thể tìm thấy trên thị trường. Khối lượng cũng như chí phí đầu tư tạo ra các tầng thấp hơn phương pháp xây dựng bằng bê tông. Bên cạnh đó việc xây dựng theo phương pháp này đơn giản hơn cho nên chi phí xây dựng thấp. Tuy vậy các tầng dạng này có độ bền và tuổi thọ thấp hơn dạng có cấu tạo bằng bê tông.

1.4.3.2. Thiết bị nâng – chuyểnxe

Được dùng để thực hiện việc nâng chuyển ôtô từ trạm đầu đến vị trí lưu giữ, cũng như lấy xe ra khỏi vị trí lưu giữ và chuyển đến trạm đầu ra. Để thực hiện các nhiệm vụ này, thiết bị nâng chuyển có khả năng chuyển động theo phương ngang và phương đứng. Do đó một hệ thống giữ xe tự động thường phải có ba hệ thống truyền động sau:

- Thiết bị di chuyển theo phương ngang: có thể dùng cầu di chuyển hai dầm, băng chuyền, xích, thanh răng – bánh răng, … Trong đó cầu di chuyển và xích được sử dụng nhiềun hất.

- Thiết bị nâng theo phương đứng: thang nâng, xích, cáp, nguyên lý trục vít, … Trong đó thang nâng được sử dụng phổ biến nhất.

- Thiết bị chuyển xe ô tô từ trạm đầu vào thiết bị nâng chuyển hoặc thiết bị nâng chuyển vào ô lưu trữ và ngược lại: dùng xích, xilanh thủy lực, thanh răng, bánh răng, xe con, rôbôt tự hành, ...

- Thiết bị xoay: dùng để xoay ôtô theo hướng có lợi nhất trong khi xe ôtô di chuyển ra hoặc vào hệ thống, thường dùng trong trường hợp hệ thống chỉ có một lối đi chung cho việc gửi xe và lấy xe nên việc xoay đầu xe theo hướng di chuyển thuận tiện cho khách hàng.

Tùy theo quy mô, diện tích đất mà ta có thể xây dựng hệ thống kết hợp lại các dạng truyền động trên tạo thành một hệ thống hoàn chỉnh.

1.4.3.3. Block giữ xe – Ô lưu giữxe

Là nơi chứa xe cuối cùng trong hệ thống, kết cấu và kích thước được làm sao cho giữ được các loại xe có cùng kích thước, kết cấu sao cho thuận tiện cho thiết bị chuyển xe ôtô từ trạm đầu vào thiết bị nâng chuyển hoặc từ thiết bị nâng chuyển vào ô lưu trữ và ngược lại dễ dàng.

1.4.3.4. Hệ thống điều khiển

Hệ thống điều khiển là bộ não của hệ thống giữ ôtô tự động, nóxác định vị trí cho thiết bị nâng chuyển xe đến vị trí chính xác. Vị trí của mỗi xe ôtô trong hệ thống đều được xác định để điều khiển thiết bị chuyển dời xe đến gian lưu giữ riêng biệt. Mỗi ô này được xác định theo tầng, gian, bên trái hay bên phải lối đi giữa hai dãy. Vị trí mỗi ô được gán cho một mã số và được quản lý nhờ máy tính. Máy tính theo dõi trạng thái của mỗi ô xe (có xe hoặc không có xe). Mỗi khi quá trình lưu xe hoặc lấy xe hoàn thành, máy tính sẽ cập nhật trạng thái hiện tại của từng gian để xác định vị trí có xe đang để vào vị trí trống.

Phương pháp định vị trí có thể thực hiện nhờ đếm số gian và tầng theo hướng di chuyển. Ngoài ra có một phương pháp khác, đó là cung cấp cho mỗi ô một mã nhị phân xác định vị trí và được gắn vào ô đó. Thiết bị quét quang học sẽ giúp ta xác định vị trí ô cần tìm.

Để thực hiện xác định vị trí và dẫn thiết bị trung chuyển xe đến nơi yêu cầu, điều khiển nhờ máy tính và bộ điều khiển PLC được sử dụng trong hệ thống. Máy tính đảm trách công việc quản lý các hoạt động của hệ thống, cụ thể

là quản lý thông tin và hệ thống ghi nhớ dữ liệu. Trong khi đó PLC thực hiện nhiệm vụ điều khiển các thiết bị trong hệ thống như thiết bị trung chuyển và cửa ra vào.

1.4.3.5. Hệ thống giao tiếp với người dùng

Hệ thống này có chức năng giao tiếp giữa người dùng và hệ thống thông thường có các dạng sau:

- Dạng tổ hợp phím và đèn LED.
- Dạng màn hình cảm ứng.

1.4.4. Các thông số cơ bản của hệthống

1.4.4.1. Sức chứa lớn nhất

Sức chứa lớn nhất là số lượng xe tối đa mà hệ thống có thể chứa được. Thông số trên thể hiện quy mô của hệ thống giữ ôtô tự động. Theo số lượng xe, hệ thống giữ ôtô tự động chia thành các loại sau:

- Loại quy mô gia đình: Sức chứa từ 1 đến 6xe.
- Loại quy mô côngcộng:
  + Loại quy mô nhỏ: Chứa từ 20 đến 50 xe.
  + Loại quy mô vừa: Chứa từ 50 đến 100 xe.
  + Loại quy mô lớn: Lớn hơn 100 xe.

1.4.4.2. Hệ số sử dụng diệntích

Hệ số sử dụng diện tích là tỷ số giữa diện tích mặt đất và số lượng xe giữ tối đa. Thông số này phụ thuộc vào hệ thống sử dụng cũng như chiều cao công trình. Nó cho ta biết mức độ sử dụng đất, từ đó chúng ta phải thiết kế mô hình và lựa chọn hệ thống sao cho hệ số này là tối ưu nhất.

1.4.4.3. Thời gian nhập hoặc lấyxe

Đây là một thông số quan trọng thể hiện mức độ hiệu quả của hệ thống. Nó phụ thuộc chủ yếu vào hai yếu tố sau:

- Tốc độ di chuyển của các thiết bị nâng chuyển: Bao gồm tốc độ nâng, tốc độ di chuyển ngang và tốc độ di chuyển xe từ khung nâng vào các ô lưu trữ. Các thông số tốc độ được chọn theo các tiêu chuẩn quy định đối với các máy nâng chuyển.

- Hành trình di chuyển của các thiết bị nâng - chuyển: Là thông số rất

quan trọng. Nó phải là con đường ngắn nhất có thể. Do đó, thông số này được chọn theo phương án tối ưu nhất, hoặc phụ thuộc vào sự bố trí các hệ thống nâng – chuyển sao cho tối ưu nhất.

1.4.5. Lợi ích của hệ thống giữ ôtô tự động

+ Tiết kiệm diện tích: Hệ thống tận dụng toàn bộ thể tích không gian nhờ vào khai thác chiều cao của không gian. Bằng việc lưu giữ xe ở độ cao nhất định so với mặt đất, số lượng xe mà một trạm giữ xe tự động có thể chứa gấp hàng chục lần so với một bãi giữ ôtô thông thường. Ví dụ như với diện tích trên mặt đất có thể chứa tối đa là 8 xe. Nhưng khi xây dựng nhà giữ xe tự động trên diện tích này chúng ta có thể chứa khoản 100 chiếc xe ôtô.

+ Tiết kiệm thời gian: Thay vì khách hàng phải tự tìm chổ để xe trong các bãi xe thông thường và rất khó khăn nhất tại giờ cao điểm, với nhà giữ xe tự động thì khách hàng chỉ cần đưa ôtô vào trạm đầu và nhập liệu là có thể an tâm ra khỏi xe và đi làm việc khác. Mà không cần quan tâm vị trí để xe. Công việc này do hệ thống đảm nhận. Như vậy thời gian được tiết kiệm cho khách hàng.

+ Tối ưu việc sử dụng năng lượng: Đầu tiên chúng ta không phải tốn nhiên liệu cho việc di chuyển xe , tìm chỗ trong bãi. Và năng luợng hoạt động cho hệ thống được quản lý bằng máy tính, máy tính có thể tối ưu hóa năng lượng sử dụng.

+ Không ô nhiễm môi trường: Do hệ thống hoạt động hoàn toàn nhờ vào điện năng nên không có khí thải trong quá trình vận hành hệ thống. Và hạn chế tối đa ô nhiễm tiếng ồn. Vì tất cả các động cơ đều sử dụng động cơ điện.

+ Không gây hư hai cho phương tiện: Không gây va quẹt giữa các xe với nhau và hệ thống cũng hoàn toàn không gây hư hại cho xe gửi vì hệ thống hoàn toàn tự động.

+ Chi phí hoạt động thấp: Do không có các nhân viên trông xe, bán vé,… Toàn hệ thống chỉ cần vài người giám sát hoạt động, điều khiển. Chì cần vài người điều khiển vì toàn bộ hệ thống được quản lý bằng màn hình máy tính theo dõi từ xa.

+ Dễ dàng bảo trì và sữa chữa: Do hệ thống cấu tạo từng phần độc

lập với nhau về mặt cơ khí.

+ Khả năng linh hoạt cao: Tùy vào diện tích đất, mà chúng ta bố trí hệ thống theo diện tích đất có sẵn. Và tùy vào nhu cầu mà quy mô hệ thống có thể thay đổi cho phù hợp.

+ Tính an toàn cao: Khả năng xe bị lấy cắp và phá hoại là hoàn toàn khó có thể xảy ra. Nhờ các thiết bị cảm biến và giám sát bằng camera.

1.5. CÁC HỆ THỐNG NHÀ GIỮ XE TỰĐỘNG

1.5.1. Hệ thống giữ xe loại thangnâng

SPECIFICATIONS / QUI CÁCH CHÍNH			
Diễn giải		Hệ thống KPE	
Loại xe		Loại vừa	Loại lớn
Kích thước xe		5050(L) x 2050(W) x 1600(H)	5150(L) x 2150(W) x 1600(H)
Trọng lượng xe		1850 kgs	2200 kgs
Điểm vào		Cửa mở lên / xuống & cửa ở chính giữa	
Điều khiển		10 nút bấm & bằng touch screen	
Điện		AC 3 Phase 220V/380V, AC 1 Phase 110V/220V	
Tiêu thụ điện		40 ~ 70 KVA	
Mô tơ	Nâng Hạ	15 ~ 45 kW	45 kW
	Hành trình	3.7 kW	5.5 kW
Tốc độ	Nâng Hạ	45 ~ 129 m/phút	
	Hành trình	40 m/phút	

Hình 1.1: Hệ thống nhà giữ xe loại thang nâng

Loại hệ thống nhà giữ xe ô tô dạng thang nâng là loại hệ thống rất thuận tiện, an toàn, kinh tế. Với loại này sẽ tăng tối đa diện tích sử dụng, 60 xe có thể đỗ trên diện tích đất dành cho 3 xe (khoảng 48 m2), tốc độ xe ra vào nhanh

(60m/phút). Hệ thống tương thích PC lập trình điều khiển toàn bộ vận hành của hệ thống nên các vấn đề xảy ra (nếu có) sẽ có thể được phát hiện và giải quyết tức thời. Do tương thích PC nên hệ thống liên tục cập nhật các thông tin về tình trạng hoạt động của hệ thống và thu thập dữ liệu về xe vào, ra, cước phí trên cơ sở từng giờ, từng ngày, từng tuần, … Hệ thống có thể được thiết kế với các kích thước khác nhau phù hợp với kích thước cho phép bên trong toà nhà. Rung động, tiếng ồn và lượng điện tiêu thụ được giảm thiểu nhờ thiết bị biến tần.

1.5.2. Hệ thống đỗ xe dạng tầng di chuyển

Hình 1.2: Hệ thống đỗ xe dạng tầng di chuyển

Hệ thống đỗ xe dạng tầng di chuyển của KOSTEC là hệ thống thiết kế theo công nghệ cao mang tính nghệ thuật, kết hợp sự vận hành đồng bộ của thang nâng, hệ thống bàn nâng di chuyển. Hệ thống này cho phép tận dụng tối ưu diện tích với số xe đỗ tối đa, thời gian xe ra vào nhanh chóng.

Một số đặc điểm chính:

- Tăng tối đa diện tích sử dụng, 108 xe có thể đỗ trên diện tích đất 18xe
- Thời gian đưa xe vào/lấy xe ra có thể giảm tối thiểu nhờ sự vận hành đồng thời của các hệ thống thang nâng, bàn nâng di chuyển.
- Rất thích hợp cho diện tích đỗ xe lớn với các kiểu lắp đặt khác nhau, ngầm dưới lòng đất. Thiết bị điều khiển xe ra/vào hoàn toàn tự động, hoạt động theo từng phần của hệ thống, tiết kiệm năng lượng.

1.5.3. Hệ thống đỗ xe loại thang nâng dichuyển

Hình 1.3: Hệ thống đỗ xe loại thang nâng dichuyển

Đây là loại thiết kế hữa hiệu sử dụng nguyên lý cần trục xếp dỡ, cùng lúc vận hành chiều lên xuống và chiều ngang để đưa xe vào vị trí đỗ. Thời gian lấy xe ra vào nhanh, có thể tận dụng diện tích ngầm dưới lòng đất của toà nhà. Loại hệ thống này thích hợp cho diện tích đỗ xe cỡ trung và lớn. Những
đặc điểm nổi bật của hệ thống này gồm:

- Tăng tối đa diện tích sử dụng, 108 xe có thể đỗ trên diện tích đất dành cho 18 xe, nhờ sử dụng thang xếp xe nhỏ.

- Thời gian đưa xe vào/lấy xe ra có thể giảm tối thiểu nhờ sự vận hành lên xuống/qua lại đồng thời của hệ thống thang xếp.

- Vận hành điều khiển rất đơn giản cho mọi người

Rất thích hợp cho diện tích đỗ xe lớn với các kiểu lắp đặt khác nhau, ngầm dưới lòng đất

.- Loại thiết bị rất kinh tế so với các thiết bị khác, do thiết kế đơn giản và dễ lắp đặt.

1.5.4. Hệ thống đỗ xe dạng xoay vòngngang

Hình 1.4: Hệ thống đỗ xe dạng xoay vòng ngang

SPECIFICATIONS / QUI CÁCH CHÍNH

Diễn giải		Hệ thống KPC	
Loại xe		Loại vừa	Loại lớn
Kích thước xe		5050(L) x 2050(W) x 1600(H)	5150(L) x 2150(W) x 1600(H)
Trọng lượng xe		1850 kgs	2200 kgs
Điểm vào		Cửa mở lên / xuống & cửa ở chính giữa	
Điều khiển		10 nút bấm & bảng touch screen	
Điện		AC 3 Phase 220V/380V, AC 1 Phase 110V/220V	
Tiêu thụ điện		30 KVA	
Mô tơ	Nâng Hạ	11 kW	15 kW
	Hành trình ngang	3.7 kW ~ 5.5 kW	5.5 kW
	Hành trình dừng	2.2 kW	2.2 kW
Tốc độ	Nâng Hạ	40 ~ 90 m/phút	
	Hành trình ngang	40 m/phút	
	Hành trình dừng	28 m/phút	

Hệ thống đỗ xe dạng xoay vòng ngang là loại thiết bị rất hiệu quả cho các diện tích có hình vuông, hình chữ nhật có nhiều tầng, nhiều hàng ngầm dưới mặt đất. Xe được đưa vào và lấy ra khỏi hệ thống bằng thiết bị nâng di chuyển theo hai trục đứng và ngang theo một trật tự lập trình trước. Các đặc

điểm chính của hệ thống gồm:

- Thời gian đưa xe vào / lấy xe ra có thể giảm tối thiểu nhờ sự vận hành đồng thời theo trục đứng và ngang của hệ thống thang nâng.
- Tăng diện tích sử dụng nhờ thiết kế lắp đặt dạng nhiều hàng và nhiều tầng.
- Việc điều hành hệ thống rất thuận lợi nhờ hệ thống tương thích vi tính điều khiển trung tâm.

1.5.5. Hệ thống đỗ xe dạng xoay vòng tầng

SPECIFICATIONS / QUI CÁCH CHÍNH			
Diễn giải		Hệ thống KPD	
Loại xe		Loại vừa	Loại lớn
Kích thước xe		5050(L) x 2050(W) x 1600(H)	5150(L) x 2150(W) x 1600(H)
Trọng lượng xe		1850 kgs	2200 kgs
Điểm vào		Cửa mở lên / xuống & cửa ở chính giữa	
Điều khiển		10 nút bấm & bảng touch screen	
Điện		AC 3 Phase 220V/380V, AC 1 Phase 110V/220V	
Tiêu thụ điện		30 KVA	
Mô tơ	Nâng Hạ	11 kW	15 kW
	Hành trình ngang	3.7 kW ~ 5.5 kW	5.5 kW
Tốc độ	Nâng Hạ	20 ~ 40 m/phút	
	Hành trình ngang	20 m/phút	

Hình 1.5: Hệ thống đỗ xe loại xoay vòng tầng

Hệ thống đỗ xe dạng xoay vòng tầng của KOSTEC là loại thiết bị rất hiệu quả cho các diện tích nhỏ hẹp ngầm dưới mặt đất, có thể lắp đợc 2, 3 hoặc 4 tầng trở lên. Hệ thống xoay vòng tầng là loại giải pháp kỹ thuật trong đó thang nâng chính và phụ vận hành đồng bộ và tuần tự đưa các xe vào hoặc ra theo chiều ngang. Mỗi xe được đặt trên một bàn nâng chuyển để tăng hiệu quả xếp xe khi ra, vào và di chuyển trong hệ thống.

Đặc điểm chính:

- Tất cả các khoảng trống có thể được tận dụng để đỗ xe, không tốn diện tích thừa để xe di chuyển vào chỗ đỗ.

- Điểm xe vào có thể thiết kế phù hợp nhất với thiết kế của toà nhà: xe có thể vào từ trên, từ dưới, từ trái, từ phải hoặc từ giữa.

Tùy thuộc vào chiều sâu của tầng ngầm cho phép, có thể lắp đặt.

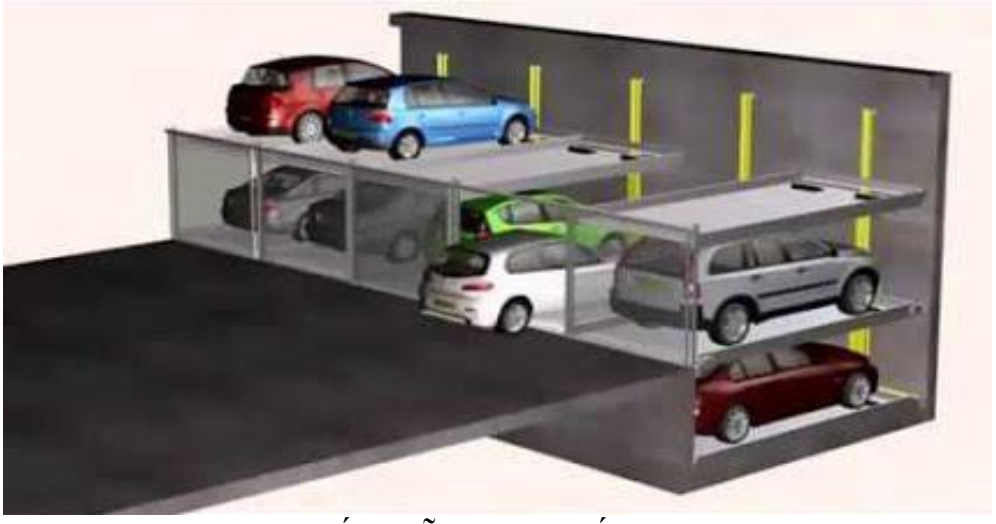
1.5.6. Hệ thống đỗ xe dạng xoay vòng trục đứng

Hình 1.6: Hệ thống đỗ xe dạng xoay vòng trục đứng

Là hệ thống mang lại hiệu quả cho các diện tích nhỏ và trung trên mặt đất. Hệ thống đỗ xe dạng xếp hình là loại giải pháp kỹ thuật trong đó xe được đặt trên các bàn nâng (pallet), các pallet này di chuyển xoay vòng 360^0 quanh trụccố định, có thể đảo chiều xoay. Hệ thống được lập trình để chọn cách thức di chuyển xe sao cho có thể lấy xe ra nhanh nhất. Hệ thống có đặc điểm chính:

- Tận dụng chỗ trống trên mặt đất để đỗ xe, có thể lắp nhiều hệ thống liên tiếp nhau.
- Điểm xe vào từ dưới mặ tđất
- Có thể lắp đặt độc lập hoặc lắp bên trong toà nhà cao tầng.

1.5.7. Hệ thống đỗ xe dạng xếp hình



Hình 1.7: Hệ thống đỗ xe dạng xếp hình

Đây cũng là loại thiết bị rất hiệu quả cho các diện tích nhỏ và trung trên mặt đất hoặc ngầm dưới đất, có thể lắp được tối đa 5 tầng. Hệ thống đỗ xe dạng xếp hình là loại giải pháp kỹ thuật trong đó xe được đặt trên các bàn nâng chuyển (pallet), các pallet này di chuyển nâng hạ theo trục thẳng đứng và di chuyển ngang để đưa các xe vào hoặc ra. Hệ thống được lập trình để chọn cách thức di chuyển xe sao cho có thể lấy xe ra nhanh nhất. Đặc điểm chính của hệ thống:

- Tận dụng chỗ trống trên mặt đất để đỗ xe, tuy nhiên phải chừa trống một cột để xếp hình (ngoại trừ vị trí caonhất).

- Điểm xe vào từ dưới tầng thấ nhất.

- Tùy thuộc vào mặt bằng cho phép lắp đặt tối đa tầng để tăng tốiđa diện tích đỗ xe, có thể lắp theo chiều ngang hoặc xếp theo chiều dài tùy thuộc diện tích thực tế cho phép.

- Có thể sử dụng nguyên lý xếp hình để lắp hệ thống nhỏ cho các nhà biệt thự, gia đình từ 5 - 8 xe, bằng cách sử dụng thêm 1 tầng ngầm.

1.6. VẬN HÀNH GARA Ô TÔ TỰ ĐỘNG

1.6.1. Cơ chế vậnhành

Các hệ thống đậu xe tự động sử dụng máy tính, các bộ cảm biến, camera và các bộ phận cơ khí để lấy xe, chuyển qua gara và đậu vào một chỗ trống. Quá trình vận chuyển xe vào chỗ đậu rất đơn giản và tài xế hầu như không phải làm gì.

Có hai loại hệ thống đậu xe tự động, tuỳ thuộc vào hình thức chuyển xe từ lối vào tới chỗ đậu theo phương dọc hay ngang. Trong cả hai trường hợp, quy trình vận chuyển xe tới chỗ đậu cơ bản là giống nhau.

Ở cả hai hệ thống, tài xế cần lái ô tô vào gara như bình thường, rồi đậu vào đúng vị trí bàn nâng, tắt máy, kéo phanh tay và ra khỏi xe. Các bộ cảm biến sẽ tự nhận dạng kích cỡ và hình dáng tổng thể của xe để gợi ý chỗ đậu thích hợp. Với những hệ thống có tốc độ nhanh nhất, toàn bộ quá trình đưa xe vào bãi đậu chỉ mất khoảng 2 phút rưỡi, tính từ lúc xe đậu lên bàn nâng. Hầu hết các hệ thống đều dùng bàn nâng có chức năng xoay, để khi nhận lại xe từ bãi đậu, tài xế không phải lái lùi.

Nếu bạn băn khoăn làm thế nào hệ thống có thể nhận ra xe nào là của bạn, bạn hãy yên tâm rằng đó không phải công việc phỏng đoán. Sau khi nhận xe, các

hệ thống đậu xe tự động sẽ cho bạn một chiếc thẻ hoặc chìa khoá chứa mã số xác định vị trí đậu xe của bạn. Khi muốn lấy xe, bạn chỉ cầm đút thẻ hoặc chìa khoá này vào máy tự động.

1.6.2. Ưu điểm

Hẳn không cần nói nhiều người cũng có thể nêu ưu điểm lớn nhất của bãiđậu xe cao tầng là tiết kiệm diện tích. Bãi đậu xe tự động, diện tích mặt bằng được tận dụng tối đa vì các xe được xếp sát nhau hơn ở các bãi đậu xe thông thường, vì không cần chừa khoảng trống để mở cửa xe cho người ra-vào.

Các hệ thống đậu xe tự động còn góp phần cắt giảm lượng khí thải CO2 và tiêu thụ nhiên liệu, vì chúng không cần xe phải nổ máy trong suốt quá trình vào chỗ đậu.

Ngoài ra, các hệ thống đậu xe tự động có thể được xây nổi hoặc ngầm, tuỳ vào không gian "rảnh rỗi" trong thành phố(hiện nay tại Hàn Quốc, tính trên số lượng xe đỗ thì tỷ trọng sử dụng hệ thống nổi là 33% và hệ thống ngầm là 67%).

1.6.3. Nhược điểm

Nhược điểm của các hệ thống đậu xe tự động hầu như chỉ giới hạn ở những rủi ro khách quan, điều mà các bãi đậu xe truyền thống cũng không tránh khỏi, như động đất.

Bên cạnh đó là một số lỗi kỹ thuật có thể xảy ra, dù hãn hữu, như khiến thân xe bị xước hoặc móp méo. Một số trường hợp thậm chí trả nhầm xe.Nhưng với ưu nhiều hơn nhược điểm, rõ ràng hệ thống đậu xe tự động sẽ là tương lai. Với đại bộ phận các nước trên thế giới, hệ thống này vẫn còn mới mẻ, nhưng ở Nhật Bản đã khá phổ biến. Mỹ bắt đầu xây dựng loại hình bãi
đậu xe tự động từ năm 2002, còn ở châu Âu, những hệ thống kiểu này mới xuất hiện ở các thành phố vào năm 2007.

CHƯƠNG 2 . THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG MÔ HÌNH BÃI GIỮ XE TỰ ĐỘNG

2.1 Thiết kế và thi công phần cơ khí cho mô hình bãi giữ xe tự động:

2.1.1 Bãi giữ xe tự động trong thực tế:

Trong thực tế bãi giữ xe tự động dùng truyền động theo kiểu có hộp số

- **Mô tả:**

Máy của thang nâng kiểu kéo có hộp số sử dụng bộ giảm tốc nối vào động cơ để giảm tốc độ xuống rồi cấp cho pulley, nhờ đó mà moment tăng lên. Hãm bằng lò xo để dừng thang và giữ thang.

Sử dụng động cơ AC một tốc độ hoặc hai tốc độ hoặc sử dụng động cơ DC truyền động và điều khiển bằng chỉnh lưu hay mạch điện tử. Đối với động cơ một tốc độ, người ta dừng bằng cách tắt nguồn và hãm phanh. Động cơ hai tốc độ hoạt động với bộ dây quấn kép. Dây quấn tốc độ nhanh dùng để vận hành, dây quấn tốc độ chậm dùng để hãm phanh và dừng đúng mức.

- **Phần cơ:**

Đây là bộ phận chính cung cấp lực kéo cho thang máy. Nó bao gồm các bộ phận sau:

- Motor kéo (thường là động cơ không đồng bộ ba pha).
- Thiết bị biến đổi tốc độ (hộp số máy kéo).
- Bánh kéo (traction sheave) hay pulley quấn cáp.

- **Bộ hãm:**

Thường dùng bộ hãm bằng từ vì chúng giải phóng điện và tạo ra ma sát với trục của máy.

- **Lực kéo và công suất:**

Lực kéo:

Buồng thang được nâng lên hoặc kéo xuống bởi những dây cáp vắt qua ròng rọc truyền động

Công suất:

Để chọn được công suất truyền động của thang máy cần có các điều kiện sau:

- Tốc độ và gia tốc lớn nhất cho phép.
- Trọng tải.
- Trọng lượng buồng thang.

➢ Công suất tĩnh của động cơ khi không dùng đối trọng được xác định theo công thức sau:

$P = [(G_{bt} + G)$ x v x g 10^-3] / η (KW)

$G_{bt:}$ khối lượng buồng thang (Kg)
G:khối lượng hàng (Kg)
v:vận tốc nâng (m/s)
g:gia tốc trọng trường
η:hiệu suất của cơ cấu nâng (thường chọn từ 0.5 đến 0.8)

- Công suất tĩnh của động cơ lúc nâng tải khi có đối trọng :

$P = [(Gbt + G) /\eta - G_{dt} * \eta]$ x v x k xg x 10^-3 (KW)

- Công suất tĩnh của động cơ lúc hạ tải khi có đối trọng:

$P = [(Gbt + G) * /\eta + Gdt /\eta]$ x v x k xg x 10^-3 (KW)

*Gdt:*khối lượng của đối trọng (Kg)
k:hệ số ma sát giữa thanh dẫn hướng và đối trọng (thường chọn k = 1, 1.3 ÷ 1.5)

- Khối lượng của đối trọng được tính theo công thức :

$G_{dt} = G_{bt} + \alpha$ G (kg)

α : hệ số cân bằng (chọn từ 0.3 đến 0.6)

Tuỳ thuộc vào tải trọng mà ta chọn công suất sao cho phù hợp với động cơ kéo. Nó còn phụ thuộc rất nhiều vào lực kéo đặt lên pulley quấn cáp và cơ cấutruyền động giữa motor keo và pulley.

Dựa vào các kết quả công thức trên, ta có thể chọn công suất và các thành phần liên quan.

2.1.2. Dây cáp:

Đường kính của cáp dùng để xác định đường kính ròng rọc nhỏ nhất có thể sử dụng. Ròng rọc quá nhỏ sẽ dẫn đến ứng suất dư trong khi cáp quấn qua ròng rọc, nó là nguyên nhân làm giảm tuổi thọ của cáp. Đường kính của ròng rọc thường được chọn lớn hơn 40 lần đường kính của cáp.

Tỷ số cáp :Thang máy thường có tỷ số cáp là 1:1 hoặc 2:1. Ròng rọc thường quấn dây theo tỷ lệ 2:1, thường được dùng trong các máy kéo không có bánh răng tốc độ thấp để giảm kích cỡ máy.

Quấn cáp: dây cáp có thể quấn qua ròng rọc chỉ một lần “single wrap” hay hai lần “double wrap”. Trường hợp “double wrap” sau khi vắt qua ròng rọc nó sẽ vòng qua ròng rọc thứ hai và vòng lại ròng rọc thứ nhất.

2.1.3. Ròng rọc:

Có nhiều phương pháp khoét rãnh ròng rọc kéo. Rãnh chữ U cho phép nhiều tải trên một dây hơn các loại khác nhưng đòi hỏi phải quấn dây hai lần để đảm bảo lực kéo. Kiểu rãnh chữ V thường có đủ lực kéo với cách quấn dây đơn, loại này lực kéo thay đổi ít khi ròng rọc đã bị mòn.

2.1.4 Buồng thang:

Trong bãi giữ xe tự động, buồng thang chỉ là khung thang chở xe, được gắn với dây cáp, thanh ray và các thiết bị an toàn. Trên khung thang còn có hệ thống để nâng xe và mâm trượt để đưa xe vào các ô.

2.1.5. Đối trọng:

Chức năng của đối trọng là cung cấp lực căng cho dây cáp. Trọng lượng của đối trọng thường bằng trọng lượng của buồng thang cộng 40 đến 50% trọng lượng tải làm việc (hay có thể tính theo công thức dưới). Trọng lượng này giữ khoảng lớn nhất và nhỏ nhất của tải mà máy phải mang để đảm bảo giá trị trung bình của tải là bé nhất, đạt được tỷ lệ cáp là bé nhất và lực máy kéo khi đầy tải cũng như ít tải là bé nhất.

$G_{dt} = G_{bt} + \alpha\ G$ (kg)

G_{dt}:khối lượng của đối trọng (Kg)

G_{bt}: khối lượng của buồng thang (Kg)

G : khối lượng hàng

α :hệ số cân bằng (chọn 0.3 đến 0.6)

Trong bãi giữ xe tự động, thang máy dùng để chở xe nên ta chọn $\alpha = 0.5$

2.1.6. Bộ điều tốc:

Bộ điều tốc ly tâm được đặt trên đỉnh của đường ray kéo và lái bằng dây điều tốc được gắn vào bộ phận an toàn đặt trên buồng thang. Trong trường hợp thang máy vượt tốc, cơ cấu này sẽ giữ dây của bộ vượt tốc chống lại sự chuyển động của buồng thang. Nó sẽ tạo ra tác động lên thiết bị an toàn của buồng thang.

2.1.7. Thiết bị an toàn:

Thiết bị an toàn của buồng thang bao gồm một cơ cấu tựa trên mỗi bên giữa sườn thang hay là ở dưới khung thang. Nó dừng buồng thang bằng cách kẹp các thanh ray định hướng. Khi buồng thang ở tốc độ thấp thì dừng ngay, còn buồng thang ở tốc độ cao thì sẽ dừng từ từ

2.1.8. Thanh ray:

Trước kia buồng thang và đối trọng chạy trên thanh ray kẹp hình chữ U (V, T, L) để định hướng trượt, còn bây giờ người ta sử dụng con lăn định hướng.

2.1.9. Bộ giảm chấn:

Thang được trang bị hai bộ giảm chấn trong hố thang, dưới cabin và dưới đối trọng. Thông thường bộ giảm chấn lò xo dùng cho tốc độ thấp và bộ giảm chấn thuỷ lực dùng cho thang tốc độ cao.

2.1.2. Mô hình bãi giữ xe tự động:

2.1.2.1. Các loại động cơ dùng trong mô hình:

Một robot được dùng để thực hiện việc lấy và cất xe vào trong bãi giữ xe.

- **Động cơ kéo robot vào ra**: sử dụng động cơ DC có hộp giảm tốc:
- **Động cơ kéo robot lên xuống**: Sử dụng động cơ trục vít bánh vít.
- **Động cơ đẩy pallate qua trái và phải:** Sử dụng 2 động cơ DC có hộp giảm tốc

2.1.2.2. Hệ thống truyền động:

Sử dụng thanh trượt và dây xích để tạo cơ cấu truyền động trong mô hình.

2.2. THIẾT KẾ - THI CÔNG PHẦN ĐIỆN CHO MÔ HÌNH BÃI GIỮ XE TỰ ĐỘNG.

2.2.1. Nguồn cung cấp cho mô hình:

Trong mô hình sử dụng nguồn máy tính để cung cấp nguồn điện cho mô hình

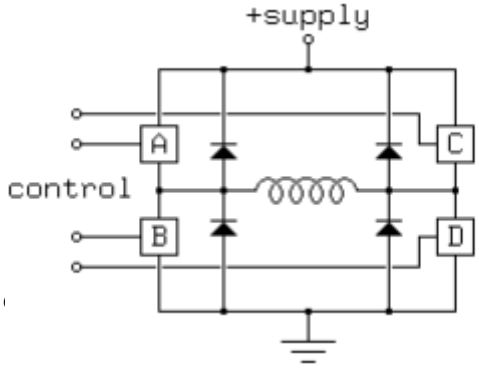
Nguồn máy tính là nguồn phi tuyến có độ ổn định cao, có tính năng tự động ngắt khi ngắt mạch hay quá tải, có khả năng chống nhiễu tốt.

2.2.2. Các mạch điện sử dụng trong mô hình:

2.2.2.1. Mạch cầu H:

2.2.2.1.1 Giới thiệu về mạch cầu H:

Mạch cầu H có tác dụng đảo chiều quay động cơ, hay nói cách khác mạch cầu H là mạch dùng để đảo chiều dòng điện, sở dĩ có tên là mạch cầu H vì cấu tạo giống chữ H



Hình 2.10 Hình

2.2.2.1.2. Các dạng mạch cầu H:

2.2.2.1.2.1. Mạch cầu H dùng Relay

Relay là một dạng công tắc cơ điện, gồm các tiếp điểm được điều khiển bằng điện.

Relay có cấu tạo gồm có 1 thanh nam châm, 1 lò xo, 1 cuộn dây kích, 1 cực C chung, 1 tiếp điểm thường đóng NC, 1 tiếp điểm thường mở NO.

- Nguyên lý hoạt động Relay:

- Khi không có dòng điện đi qua cuộn dây kích thì Relay không hoạt động,
- Khi có một điện áp đặt vào 2 đầu cuộn dây kích của nam châm điện, Relay hoạt
- Relay có độ an toàn cao do sự cách ly giữa phần điện và phần tiếp điểm cơ khí
- Thông số quan trọng cho 1 Relay là điện áp kích cuộn và dòng lớn nhất mà các điểm điểm chịu được.

➢ Ưu và nhược điểm của mạch cầu H dùng Relay:

- Ưu điểm: dễ chế tạo, chịu được dòng lớn, đặc biệt có thể thay thế bằng các thiết bị như công tắc tơ chịu được dòng lên đến hàng trăm Ampe
- Nhược điểm: do là thiết bị có tiếp điểm cơ khí nên thời gian đóng cắt chậm, không thích hợp cho những ứng dụng có tốc độ điều khiển nhanh, đóng cắt liên tục, nếu đóng cắt nhanh có thể gây ra hiện tượng dính tiếp điểm, hoặc hư tiếp điểm.

2.2.2.1.2.2. Mạch cầu H dùng BJT công suất:

Bán dẫn ở nhiệt độ thường là chất cách điện, nhưng khi nhiệt độ tăng cao thì tính dẫn điện của bán dẫn tăng lên. Có 2 loại là bán dẫn loại N và bán dẫn loại P. Trong bán dẫn loại N hạt tải đa số là electron, còn trong bán dẫn loại P thì hạt tải đa số là lỗ trống.

Khi ta ghép bán dẫn loại P và loại N với nhau tạo thành tiếp xúc P-N. Đặc điểm của tiếp xúc p-n là chỉ có dòng điện chạy qua theo 1 chiều từ P sang N.

➢ Nguyên lý hoạt động của BJT

- Nồng độ tạp chất của các lớp trong BJT NPN rất khác nhau. Lớp E rất "giàu" hạt dẫn, kế đến là lớp C và lớp B thì lại rất ít hạt dẫn và rất mỏng. Khi điện áp cực B lớn hơn điện áp cực E tức là U_E <0 tiếp xúc P-N giữa B và E được phân cực thuận. Dòng electron từ E là bán dẫn loại N ào ạt "chảy" về B là bán dẫn loại P, trong khi lớp B vốn rất mỏng và nghèo hạt dẫn, nên phần lớn electron từ E sẽ "tràn" qua C. Dòng diện từ cực B đã gây ra dòng điện từ cực C về E.

- Khi điện trở CE đạt giá trị min, dòng I_C cũng đạt giá trị max và gần như không thay đổi cho dù có tăng I_B. Hiện tượng này gọi là bão hòa, điều kiện để BJT rơi vào trạng thái bão hòa là $I_{Cmax} < h_{fe}I_B$. Khi BJT bão hòa nó sẽ hoạt động như một "khóa điện tử"

➢ Ứng dụng của BJT

- BJT được sử dụng trong các mạch khuếch đại
- Khi BJT rơi vào trạng thái bảo hòa thì BJT được dùng làm các khóa điện tử. Khi thiết kế khóa điện tử dùng BJT thì "tải" phải được đặt phía trên BJT tức là nên dùng mạch E chung và dùng BJT loại PNP làm khóa trên và BJT loại NPN làm khóa dưới cho mạch cầu H**.**

➢ Ưu và nhược điểm của mạch cầu H dùng BJT công suất:

- Ưu điểm: BJT là linh kiện điện tử nên có thể sử dụng cho các ứng dụng cần điều khiển tốc độ cao, đóng cắt tần số cao.
- Nhược điểm của BJT là công suất thường nhỏ, vì vậy với motor công suất lớn thì BJT ít được sử dụng. Mạch điện kích cho BJT cần tính toán rất kỹ để đưa BJT vào trạng thái bão hòa, nếu không sẽ hỏng BJT. Mặt khác, điện trở CE của BJT khi bão hòa cũng tương đối lớn, BJT vì vậy có thể bị nóng.

2.2.2.1.2.3. Mạch cầu H dùng MOSFET:

MOSFET (Meta Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor) là Transistor hiệu ứng trường, có cực G được cách điện bởi một lớp oxit SiO_2. MOSFET được điều khiển bằng điện áp, còn BJT thì điều khiển bằng dòng

MOSFET có 2 loại là MOSFET có kênh dẫn sẵn (D – MOSFET) và MOSFET có kênh dẫn cảm ứng (E – MOSFET). Trong mỗi loại lại chia ra là MOSFET kênh N và MOSFET kênh P.

- Nguyên lý hoạt động của MOSFET kênh N loại E – MOSFET
  - MOSFET kênh N loại E – MOSFET bao gồm 2 lớp bán dẫn N đặt trên nền lớp bán dẫn loại P, hai lớp bán dẫn loại N được nối ra ngoài tạo thành cực D và cực S, còn lớp bán dẫn loại P được nối ra ngoài và nối với mặt trên lớp oxit tạo thành cực G
  - MOSFET kênh N cũng như MOSFET kênh P mở hay đóng phụ thuộc vào điện áp U_{GS} và U_{DS}, MOSFET kênh N mở khi $U_{GS} > 0$ và $U_{DS} > 0$, còn MOSFET kênh P thì mở khi $U_{GS} < 0$ và $U_{DS} < 0$
  - MOSFET kênh N, nếu điện áp chân G lớn hơn chân S khoảng từ 3V thì MOSFET dẫn bảo hòa. MOSFET kênh P, khi điện áp chân G nhỏ hơn điện áp chân S khoảng 3V thì MOSFET dẫn bảo hòa.
- Ứng dụng của MOSFET
  - MOSFET cũng được dùng làm mạch khuếch đại
  - MOSFET thường được dùng thay các BJT trong các mạch cầu H vì dòng mà linh kiện bán dẫn này có thể chịu được rất cao, thích hợp cho các mạch công suất lớn.
  - Khi dùng MOSFET trong mạch cầu H, MOSFET kênh N được dùng cho các khóa phía dưới và MOSFET kênh P dùng cho các khóa phía trên
- Ưu và nhược điểm của mạch cầu H dùng MOSFET:
  - Ưu điểm: MOSFET có công suất lớn, chịu được dòng cao, dễ phân cực dẫn bảo hòa, rất thích hợp cho mạch cầu H.
  - Nhược điểm: MOSFET kênh P có điện trở DS lớn hơn MOSFET kênh N nên thường dễ bị hỏng.

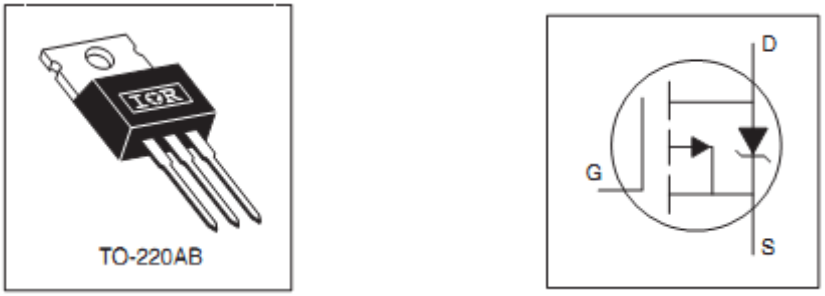
- Tóm lại, qua 3 dạng mạch cầu H, thì mạch cầu H sử dụng MOSFET có nhiều ưu điểm hơn 2 dạng còn lại, chịu dòng cao, dễ phân cực dẫn bảo hòa nên ta chọn mạch cầu H dùng MOSFET làm mạch đảo chiều động cơ trong mô hình bãi giữ xe tự động.

2.2.2.1.3.1. Giới thiệu linh kiện dùng trong mạch cầu H:

2 MOSFET kênh N là IRF 3305 để làm khóa dưới và 2 MOSFET kênh P là IRF 4905 làm khóa trên và 2 transistor NPN 2N3904 để kích cho IRF 4905.

2.2.2.1.3.1.1. MOSFET IRF 4905:

IRF 4905 là transistor loại E – MOSFET kênh P của hãng International Rectifier, hoạt động dựa vào hiệu ứng trường để tạo ra dòng điện, và được điều khiển bằng điện áp.



Hình 2.19 Sơ đồ chân của IRF 4905

- Sơ đồ chân tính từ trái sang phải: 1: chân G

  2: chân D

  3: chân S

- Thông số kỹ thuật của IRF 4905

- IRF 4905 có khả năng chịu được dòng cao, công suất lớn thích hợp cho các ứng dụng đòi hỏi công suất lớn, có khả năng chống hiện tượng trùng dẫn
- Nguồn cung cấp V_{DSS} = -55 V
- Dòng cực máng lớn nhất I_D = -74 A
- Điện trở giữa cực D và cực S: $R_{DS(on)}$ = 0.02Ω
- Công suất tiêu tán: P = 200W
- Điện áp giữa cực G và cực S: U_{GS} = -20V

Bảng 2.1 Thông số định mức của IRF 4905

Absolute Maximum Ratings

	Parameter	Max.	Units
I_D @ T_C = 25°C	Continuous Drain Current, V_{GS} @ -10V	-74	A
I_D @ T_C = 100°C	Continuous Drain Current, V_{GS} @ -10V	-52	
I_{DM}	Pulsed Drain Current ①	-260	
P_D@T_C = 25°C	Power Dissipation	200	W
	Linear Derating Factor	1.3	W/°C
V_{GS}	Gate-to-Source Voltage	± 20	V

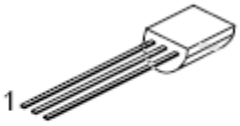
Bảng 2.2 Đặc tính điện của IRF 4905

Electrical Characteristics @ T_J = 25°C (unless otherwise specified)

	Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
$V_{(BR)DSS}$	Drain-to-Source Breakdown Voltage	-55	—	—	V	V_{GS} = 0V, I_D = -250μA
$\Delta V_{(BR)DSS}/\Delta T_J$	Breakdown Voltage Temp. Coefficient	—	-0.05	—	V/°C	Reference to 25°C, I_D = -1mA
$R_{DS(on)}$	Static Drain-to-Source On-Resistance	—	—	0.02	Ω	V_{GS} = -10V, I_D = -38A ④
$V_{GS(th)}$	Gate Threshold Voltage	-2.0	—	-4.0	V	V_{DS} = V_{GS}, I_D = -250μA
g_{fs}	Forward Transconductance	21	—	—	S	V_{DS} = -25V, I_D = -38A
I_{DSS}	Drain-to-Source Leakage Current	—	—	-25	μA	V_{DS} = -55V, V_{GS} = 0V
		—	—	-250		V_{DS} = -44V, V_{GS} = 0V, T_J = 150°C
I_{GSS}	Gate-to-Source Forward Leakage	—	—	100	nA	V_{GS} = 20V
	Gate-to-Source Reverse Leakage	—	—	-100		V_{GS} = -20V

2.2.2.1.3.1.2 TRASISTOR 2N3904:

Transistor 2N3904 là transistor công suất loại NPN



TO-92

Hình 2.20 Sơ đồ chân của 2N3904

- Sơ đồ chân của 2N3904: 1: cực E

  2: cực B

  3: cực C

Bảng 2.3 Thông số kỹ thuật của 2N3904

■ **ABSOLUTE MAXIMUM RATING** (Ta=25•)

PARAMETER	SYMBOL	RATINGS	UNIT
Collector-Base Voltage	V_{CBO}	60	V
Collector-Emitter Voltage	V_{CEO}	40	V
Emitter-Base Voltage	V_{EBO}	6	V
Collector Current	I_C	200	mA
Collector Dissipation	P_C	625	mW
Junction Temperature	T_J	150	• •
Operating and Storage Temperature	T_{STG}	-55 ~ +150	• •

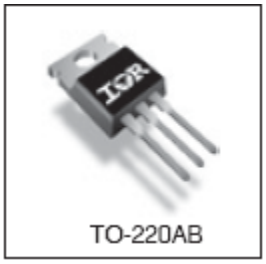
Bảng 2.4 Đặc tính điện của 2N3904

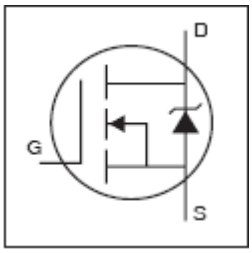
■ **ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Ta=25• ; unless otherwise specified)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Collector-Base Breakdown Voltage	BV_{CBO}	I_C=10μA, I_E=0	60			V
Collector-Emitter Breakdown Voltage (note)	BV_{CEO}	I_C=1mA,I_B=0	40			V
Emitter-Base Breakdown Voltage	BV_{EBO}	I_E=10μA, I_C=0	6			V
Collector-Emitter Saturation Voltage (note)	$V_{CE(SAT)1}$	I_C=10mA, I_B=1mA			0.2	V
	$V_{CE(SAT)2}$	I_C=50mA, I_B=5mA			0.3	
Base-Emitter Saturation Voltage (note)	$V_{BE(SAT)1}$	I_C=10mA, I_B=1mA	0.65		0.85	V
	$V_{BE(SAT)2}$	I_C=50mA, I_B=5mA			0.95	
Collector Cut-off Current	I_{CBO}	V_{CE}=30V, V_{EB}=3V			50	nA
Base Cut-off Current	I_{BL}	V_{CE}=30V, V_{EB}=3V			50	nA
DC Current Gain (note)	h_{FE1}	V_{CE}=1V, I_C=0.1mA	40			
	h_{FE2}	V_{CE}=1V, I_C=1mA	70			
	h_{FE3}	V_{CE}=1V, I_C=10mA	100		300	
	h_{FE4}	V_{CE}=1V, I_C=50mA	60			
	h_{FE5}	V_{CE}=1V, I_C=100mA	30			
Current Gain Bandwidth Product	f_T	V_{CE}=20V, I_C=10mA, f=100MHz	300			MHz
Output Capacitance	C_{ob}	V_{CB}=5V, I_E=0, f=1MHz			4	pF
Turn on Time	t_{ON}	V_{CC}=3V,V_{BE}=0.5V,I_C=10mA, I_B1=1mA			70	ns
Turn off Time	t_{OFF}	I_B1=I_B2=1mA			250	ns

2.2.2.1.3.1.3 MOSFET IRF 3305:

IRF 3305 là transistor loại E – MOSFET kênh N của hãng International Rectifier, cũng hoạt động dựa vào hiệu ứng trường để tạo ra dòng điện, và cũng được điều khiển bằng điện áp.





Hình 2.21 Sơ đồ chân của IRF 3305

- Sơ đồ chân của IRF 3305 từ trái sang: 1: cực G
  2: cực D
  3: cực S
- Thông số kỹ thuật của IRF 3305
  - IRF 3305 có khả năng chịu dòng cao, công suất lớn, thích hợp cho những ứng dụng đòi hỏi công suất cao
  - Nguồn cung cấp V_{DSS} = 55V
  - Dòng cực máng lớn nhất I_D = 75 A

- Điện trở giữa cực D và cực S: $R_{DS(on)} = 8m\Omega$
- Công suất tiêu tán: P = 330W
- Điện áp giữa cực G và cực S: U_{GS} = +20V

Bảng 2.5 Thông số định mức của IRF 3305

Absolute Maximum Ratings

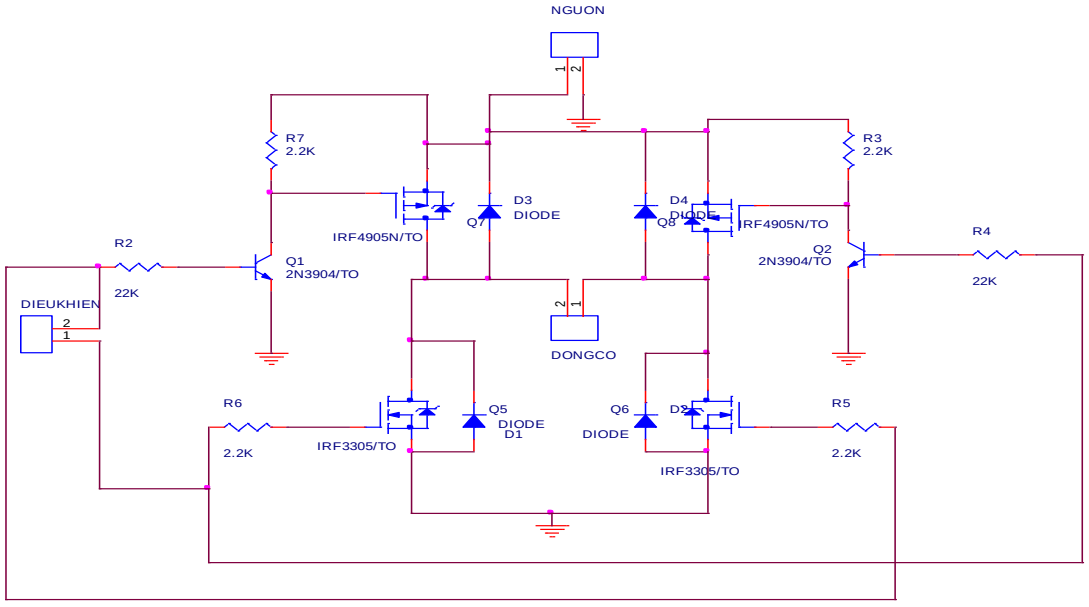
	Parameter	Max.	Units
I_D @ T_C = 25°C	Continuous Drain Current, V_{GS} @ 10V (Silicon Limited)	140	A
I_D @ T_C = 100°C	Continuous Drain Current, V_{GS} @ 10V	99	
I_D @ T_C = 25°C	Continuous Drain Current, V_{GS} @ 10V (Package Limited)	75	
I_{DM}	Pulsed Drain Current ①	560	
P_D @T_C = 25°C	Power Dissipation	330	W
	Linear Derating Factor	2.2	W/°C
V_{GS}	Gate-to-Source Voltage	± 20	V

Bảng 2.6 Đặc tính điện của IRF 3305

Electrical Characteristics @ T_J = 25°C (unless otherwise specified) IOR Rectifier

	Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
$V_{(BR)DSS}$	Drain-to-Source Breakdown Voltage	55	—	—	V	V_{GS} = 0V, I_D = 250μA
$\Delta V_{(BR)DSS}/\Delta T_J$	Breakdown Voltage Temp. Coefficient	—	0.055	—	V/°C	Reference to 25°C, I_D = 1mA
$R_{DS(on)}$	Static Drain-to-Source On-Resistance	—	—	8.0	mΩ	V_{GS} = 10V, I_D = 75A ③
$V_{GS(th)}$	Gate Threshold Voltage	2.0	—	4.0	V	V_{DS} = V_{GS}, I_D = 250μA
gfs	Forward Transconductance	41	—	—	S	V_{DS} = 25V, I_D = 75A
I_{DSS}	Drain-to-Source Leakage Current	—	—	25	μA	V_{DS} = 55V, V_{GS} = 0V
		—	—	250		V_{DS} = 55V, V_{GS} = 0V, T_J = 125°C
I_{GSS}	Gate-to-Source Forward Leakage	—	—	200	nA	V_{GS} = 20V
	Gate-to-Source Reverse Leakage	—	—	-200		V_{GS} = -20V

2.2.2.1.4. Sơ đồ mạch nguyên lý mạch cầu H:



Nguyên tắc hoạt động của mạch cầu H

- Tín hiệu điều khiển được lấy từ ngõ ra của PLC

- Khi tín hiệu điều khiển 2 tác động thì transistor Q1 dẫn bão hòa làm cho cực G của MOSFET IRF 4905 nối xuống 0V thì làm cho MOSFET dẫn bão hòa, đồng thời MOSFET IRF 3305 cũng được kích dẫn bão hòa do điện áp cực G lớn hơn điện áp cực S là 24V nên dòng điện chạy từ nguồn qua IRF 4905 đến động cơ theo hướng từ 2 sang 1 rồi qua IRF 3305 về GND động cơ quay thuận
- Khi tín hiệu điều khiển 1 tác động thì transistor Q2 dẫn bão hòa làm cho cực G của MOSFET IRF 4905 nối xuống 0V thì làm cho MOSFET dẫn bão hòa, đồng thời MOSFET IRF 3305 cũng được kích dẫn bão hòa do điện áp cực G lớn hơn điện áp cực S là 24V nên dòng điện chạy từ nguồn qua IRF 4905 đến động cơ theo hướng từ 1 sang 2 rồi qua IRF 3305 về GND động cơ quay ngược lại.

2.2.2.1.5. Sơ đồ mạch in mạch cầu H:

2.2.2.2.1 Giới thiệu về mạch cảm biến hồng ngoại:

Mạch cảm biến hồng ngoại hoạt động dựa vào nguyên tắc thu phát hồng ngoại,

2.2.2.2.2.1.1 Led phát hồng ngoại:

Mạch cảm biến hồng ngoại sử dụng led phát hồng ngoại có 2 chân

Led phát hồng ngoại có màu trắng, có chân dài là chân Anode, chân ngắn là chân Kathode.

Led phát được mắc phân cực thuận

Led phát có điện áp V_{CC} = 5V, dòng điện cực đại mà led phát chịu được là 30mA

2.2.2.2.2.1.2. Led thu hồng ngoại:

Led thu hồng ngoại có 2 loại là loại 2 chân và loại 3 chân. Trong mạch cảm biến sử dụng led thu 2 chân vì nó đơn giản, dễ sử dụng, không cần mạch giải mã cũng như mã hóa

Led thu có màu đen, chân dài là Anode, chân ngắn là Kathode

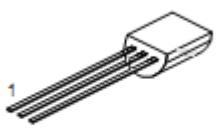
Led thu được mắc ngược giống như diode zenner tức là Kathode nối với nguồn dương, Anode nối với nguồn âm.

Led thu có điện áp cung cấp V_{CC} = 5V, dòng điện lớn nhất mà led thu có thể chịu được là rất bé khoảng 10 mA

Khi led thu không nhận được tín hiệu từ led phát thi điện trở của led thu sẽ rất lớn, còn nếu led thu nhận được tín hiệu từ led phát thì điện trở của nó sẽ giảm xuống,

2.2.2.2.2.1.3. Transistor 2SC1815:

Transistor 2SC1815 là loại transistor NPN, khi led thu nhận được tín hiệu từ led phát thì sẽ kích cho 2SC1815 dẫn bão hòa, điện áp ra là 0V, còn khi có vật che lại thì led thu không nhận được tín hiệu từ led phát thì transistor ngưng dẫn điện áp ra là 24V, vậy transistor có tác dụng để tạo ra 1 xung tương ứng với sự hoạt động của led thu



TO-92

Hình 2.30 Sơ đồ chân transistor 2SC1815

Sơ đồ chân : 1: cực E
2: cực C
3: cực B

➢ Thông số kỹ thuật của 2SC1815:

- 2SC1815 chịu được dòng lớn và điện áp cao V_{CE} = 50V, I_C max = 150mA.
- Có khả năng chống nhiễu tốt.
- Có hệ số khuếch đại tĩnh cao.

Bảng 2.7 Thông số định mức của 2SC1815

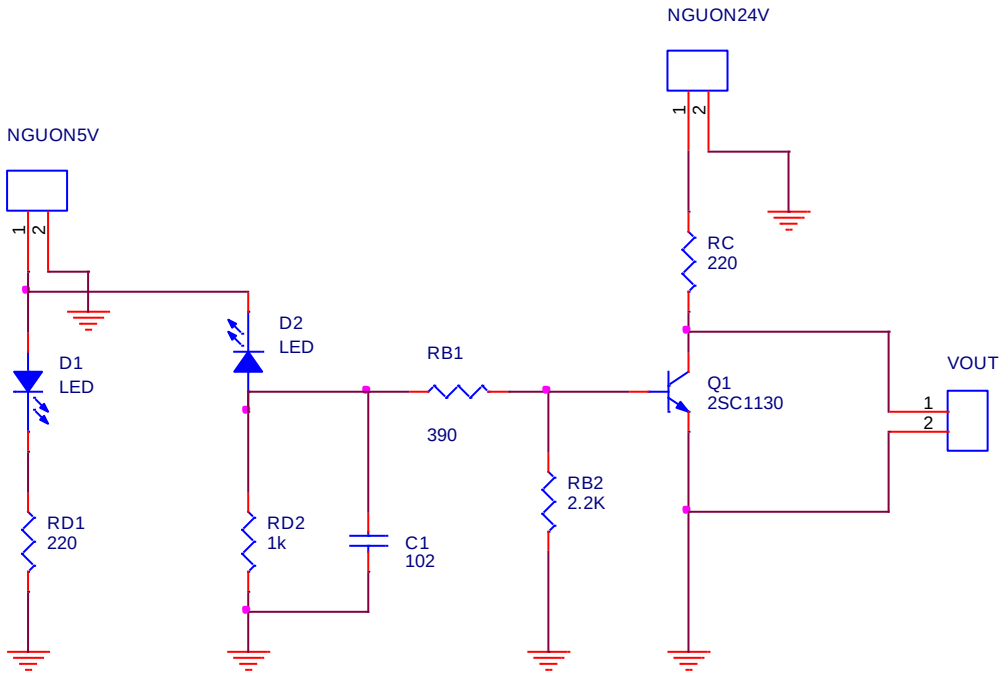
MAXIMUM RATINGS (Ta = 25°C)

CHARACTERISTIC	SYMBOL	RATING	UNIT
Collector-Base Voltage	V_{CBO}	60	V
Collector-Emitter Voltage	V_{CEO}	50	V
Emitter-Base Voltage	V_{EBO}	5	V
Collector Current	I_C	150	mA
Base Current	I_B	50	mA
Collector Power Dissipation	P_C	400	mW
Junction Temperature	T_j	125	°C

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Ta = 25°C)

CHARACTERISTIC	SYMBOL	TEST CONDITION	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Collector Cut-off Current	I_{CBO}	V_{CB} = 60V, I_E = 0	—	—	0.1	μA
Emitter Cut-off Current	I_{EBO}	V_{EB} = 5V, I_C = 0	—	—	0.1	μA
DC Current Gain	$h_{FE(1)}$ (Note)	V_{CE} = 6V, I_C = 2mA	70	—	700	
	$h_{FE(2)}$	V_{CE} = 6V, I_C = 150mA	25	100	—	
Collector-Emitter Saturation Voltage	$V_{CE(sat)}$	I_C = 100mA, I_B = 10mA	—	0.1	0.25	V
Base-Emitter Saturation Voltage	$V_{BE(sat)}$	I_C = 100mA, I_B = 10mA	—	—	1.0	V
Transition Frequency	f_T	V_{CE} = 10V, I_C = 1mA	80	—		MHz
Collector Ouput Capacitance	C_{ob}	V_{CB} = 10V, I_E = 0, f = 1MHz	—	2.0	3.5	pF
Base Intrinsic Resistance	$r_{bb'}$	V_{CE} = 10V, I_E = −1mA f = 30MHz	—	50	—	Ω
Noise Figure	NF	V_{CE} = 6V, I_C = 0.1mA f = 1kHz, R_G = 10kΩ	—	1.0	10	dB

Note : h_{FE} Classification O : 70~140 Y : 120~240 GR : 200~400 BL : 350~700



Hình 2.36 Sơ đồ nguyên lý mạch cảm biến hồng ngoại

- Nguyên lý hoạt động mạch cảm biến hồng ngoại
  - Khi led thu nhận được tín hiệu từ led phát thì led thu sẽ dẫn và tạo ra điện áp 5v trên cực B transistor làm cho transistor dẫn bão hòa nên điện áp ra là 0V
  - Khi có vật chắn giữa led thu và led phát thì led thu ngưng dẫn làm cho transistor cũng ngưng dẫn lúc này điện áp ra là 24V

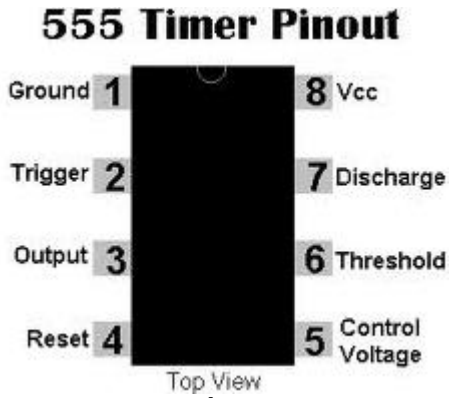
2.2.2.2.2.4. Sơ đồ mạch in mạch cảm biến hồng ngoại

2.2.2.3. Mạch PWM dùng IC 555:

2.2.2.3.1 Giới thiệu về IC 555:

IC 555 là một linh kiện được dùng tạo xung vuông với độ rộng xung có thể thay đổi được. Do đó nó được sử dụng làm mạch tạo xung đóng cắt hay mạch tạo dao động.

Hình 2.39 Hình dạng IC 555



Hình 2.40 Sơ đồ chân của IC 555

- Chân số 1(GND): chân nối GND để cấp nguồn cho IC
- Chân số 2(TRIGGER): Đây là chân đầu vào có điện áp vào thấp hơn điện áp so sánh và được dùng như 1 chân chốt. Mạch so sánh ở đây dùng các transitor PNP với mức điện áp chuẩn là 2/3Vcc.
- Chân số 3(OUTPUT): Chân này là chân dùng để lấy tín hiệu ra Trạng thái của tín hiệu ra được xác định theo mức logic 0 và 1. Mức 1 tương ứng là mức cao và nó gần bằng Vcc nếu (PWM=100%) và mức 0 tương ứng với 0V nhưng mà trong thực tế mức 0 này không được 0V mà nó nằm trong khoảng từ (0.35 => 0.75V).
- Chân số 4(RESET): Dùng xác lập trạng thái ngõ ra. Khi chân số 4 nối GND thì ngõ ra ở mức thấp. Còn khi chân 4 nối vào mức áp cao thì trạng thái ngõ ra sẽ tùy thuộc vào mức áp trên chân 2 và 6. Nhưng nếu là mạch để tạo dao động thì chân 4 nối lên VCC.
- Chân số 5(CONTROL VOLTAGE): Dùng để thay đổi mức điện áp chuẩn trong IC 555. Chân này có thể không kết nối nhưng mà để giảm nhiễu người ta thường nối chân số 5 xuống GND thông qua tụ điện từ 0.01uF đến 0.1uF, các tụ này có tác dụng lọc nhiễu và giữ cho điện áp chuẩn được ổn định.
- Chân số 6(THRESHOLD): là một trong những chân đầu vào dùng để so sánh điện áp và cũng được dùng như 1 chân chốt.
- Chân số 7(DISCHAGER) : có thể xem chân này như 1 khóa điện tử và chịu điều khiển bởi tầng logic của chân 3 .Khi chân 3 ở mức áp thấp thì khóa này đóng lại.ngược lại thì nó mở ra. Chân 7 có khả năng tự động nạp và xả điện cho 1 mạch R-C nếu sử dụng IC 555 như 1 tầng dao động .
- Chân số 8 (Vcc): chân cấp nguồn dương cho IC hoạt động.

➢ Thông số kỹ thuật của IC 555:

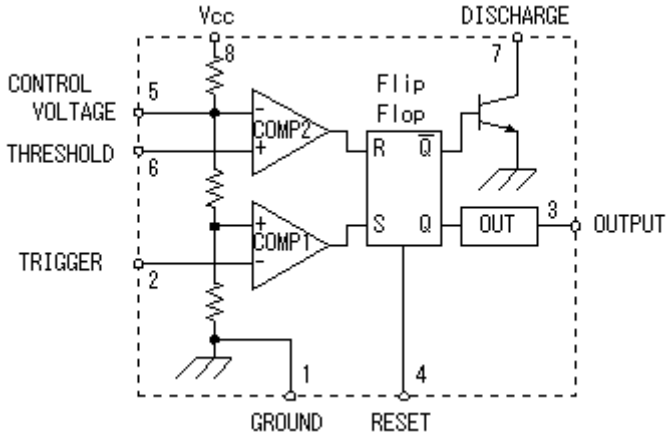
- Điện áp đầu vào : 2 ÷ 18V
- Dòng điện cung cấp : 6mA ÷ 15mA
- Điện áp logic ở mức cao : 0.5 ÷ 15V
- Điện áp logic ở mức thấp : 0.03 ÷ 0.06V
- Công suất lớn nhất là : 600Mw

Bảng 2.9 Thông số định mức của IC 555

Electrical Specifications T_A = 25°C, V+ = 5V to 15V Unless Otherwise Specified

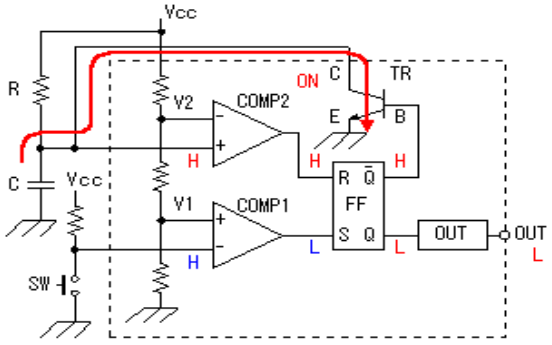
PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	CA555, LM555			CA555C, LM555C, NE555			UNITS
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
DC Supply Voltage	V+		4.5	-	18	4.5	-	16	V
DC Supply Current (Low State), (Note 2)	I+	V+ = 5V, R_L = ∞	-	3	5	-	3	6	mA
		V+ = 15V, R_L = ∞	-	10	12	-	10	15	mA
Threshold Voltage	V_{TH}		-	(2/3)V+	-	-	(2/3)V+	-	V
Trigger Voltage		V+ = 5V	1.45	1.67	1.9	-	1.67	-	V
		V+ = 15V	4.8	5	5.2	-	5	-	V
Trigger Current			-	0.5	-	-	0.5	-	µA
Threshold Current (Note 3)	I_{TH}		-	0.1	0.25	-	0.1	0.25	µA
Reset Voltage			0.4	0.7	1.0	0.4	0.7	1.0	V
Reset Current			-	0.1	-	-	0.1	-	mA
Control Voltage Level		V+ = 5V	2.9	3.33	3.8	2.6	3.33	4	V
		V+ = 15V	9.6	10	10.4	9	10	11	V
Output Voltage Low State	V_{OL}	V+ = 5V, I_{SINK} = 5mA	-	-	-	-	0.25	0.35	V
		I_{SINK} = 8mA	-	0.1	0.25	-	-	-	V
		V+ = 15V, I_{SINK} = 10mA	-	0.1	0.15	-	0.1	0.25	V
		I_{SINK} = 50mA	-	0.4	0.5	-	0.4	0.75	V
		I_{SINK} = 100mA	-	2.0	2.2	-	2.0	2.5	V
		I_{SINK} = 200mA	-	2.5	-	-	2.5	-	V
Output Voltage High State	V_{OH}	V+ = 5V, I_{SOURCE} = 100mA	3.0	3.3	-	2.75	3.3	-	V
		V+ = 15V, I_{SOURCE} = 100mA	13.0	13.3	-	12.75	13.3	-	V
		I_{SOURCE} = 200mA	-	12.5	-	-	12.5	-	V

Nguyên tắc hoạt động của IC 555:



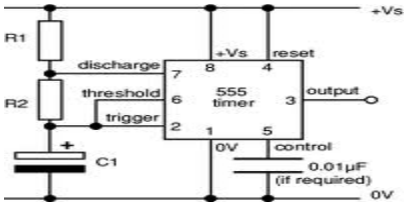
Hình 2.41 Cấu tạo bên trong IC 555

- Bên trong IC 555 bao gồm: 2 OPAMP đóng vai trò so sánh điện áp, 1 Flip Flop RS, 1 transistor NPN dùng để xả điện, 3 con điện trở mắc nối tiếp chia điện áp VCC thành 3 phần để tạo thành điện áp chuẩn. Điện áp 1/3 VCC nối vào chân dương của OPAMP1 và điện áp 2/3 VCC nối vào chân âm của OPAMP2. Khi điện áp ở chân 2 nhỏ hơn 1/3 VCC, chân S = [1] và Flip Flop được kích. Khi điện áp ở chân 6 lớn hơn 2/3 VCC, chân R của FF = [1] và Flip Flop được reset.



- H là mức cao bằng Vcc và L là mức thấp bằng 0V.
- Đối với Flip Flop - RS
  Khi S = [1] thì Q = [1] và Q\= [0].
  Sau đó, khi S = [0] thì Q = [1] và Q\= [0].
  Khi R = [1] thì Q\= [1] và Q = [0].
  Tóm lại, khi S = [1] thì Q = [1] và khi R = [1] thì Q = [0] bởi vì Q\= [1] => transisitor dẫn, cực C nối GND. Tụ C không được nạp, điện áp ở chân 6 nhỏ hơn điện áp V_2. Do đó ngõ ra của OPAMP2 ở mức 0 => FF không reset.
- Giai đoạn ngõ ra ở mức 1:
  Khi bấm công tắc khởi động, chân số 2 ở mức 0.
  Vì điện áp ở chân 2 (V-) nhỏ hơn V_1 (V+), ngõ ra của OPAMP1 ở mức 1 nên S = [1], Q = [1] và Q\= [0]. Ngõ ra chân số 3 của IC ở mức 1.
  Khi Q\= [0], transistor tắt, tụ C nạp qua R, điện áp trên tụ tăng. Khi buôn công tắc ra OPAMP1 có V- = [1] lớn hơn V+ nên ngõ ra của OPAMP1 ở mức 0, S = [0], Q và Q\vẫn không đổi. Trong khi điện áp tụ C nhỏ hơn V2, FF vẫn giữ nguyên trạng thái đó.
- Giai đoạn ngõ ra ở mức 0:
  Khi tụ C nạp tiếp, OPAMP có V+ lớn hơn V- = 2/3 VCC, R = [1] nên Q = [0] và Q\= [1]. Ngõ ra chân số 3 của IC ở mức 0.
  Vì Q\= [1], transistor dẫn, OPAMP2 có V+ = [0] nhỏ hơn V-, ngõ ra của OPAMP2 ở mức 0. Vì vậy Q và Q\ không đổi giá trị, tụ C xả điện thông qua transistor.
- Tóm lại: ngõ ra OUT chân số 3 có được xung vuông có Chu kỳ ổn định. Thời gian mức 1 ở ngõ ra chính là thời gian nạp điện, mức 0 là xả điện.

Công thức tính chu kỳ và tần số của IC 555:



Hình 2.43 Mạch IC 555 tạo dao động

- Tần số của tín hiệu đầu ra là :

  $f = 1 / (\ln 2.C. (R1 + 2R2))$

- Chu kỳ của tín hiệu đầu ra :

  $T = 1/f = T_1 + T_2$

- Thời gian xung ở mức H (1) trong 1 Chu kỳ:

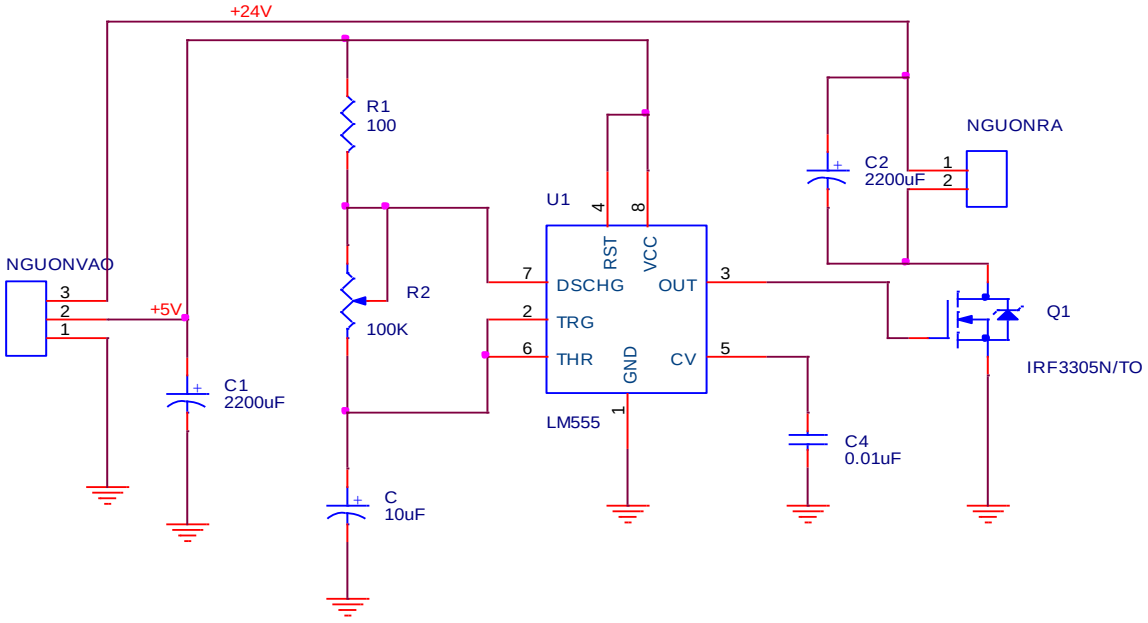
$T_1 = \ln 2.\ (R1 + R2).C$

- Thời gian xung ở mức L (0) trong 1 Chu kỳ :

$T_2 = \ln 2.R2.C$

- Chu kỳ và tần số của IC 555 phụ thuộc vào R1, R2 , C

2.2.2.3.3. Sơ đồ nguyên lý mạch PWM dùng IC 555:



Nguyên lý hoạt động của mạch PWM dùng IC 555:

CHƯƠNG 3 : ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG SỬ DỤNG PLC S7 – 200

3.1. GIỚI THIỆUVỀ PLC S7 - 200

3.1.1. Khái niệm về Plc

Trong công nghiệp sản xuất, để điều khiển một dây chuyền, một thiết bị máy móc công nghiệp …, người ta thực hiện kết nối các linh kiện rời (rơle, timer, contactor …) lại với nhau tùy theo mức độ yêu cầu thành một hệ thống điện điều khiển. Công việc này khá phức tạp trong thi công, sửa chữa bảo trì do giá thành cao. Khó khăn nhất là khi cần thay đổi một hoạt động nào đó. Từ thực tế đó việc tìm ra một hệ thống điều khiển đáp ứng được các yêu cầu như: giá thành hạ, dễ thi công, sửa chữa, chất lượng làm việc ổn định, lịnh hoạt trong qua trình điều khiển, lầ điều tất yếu. Hệ thống điều khiển logic có thể lập trình được PLC ra đời đã giải quyết được các vấn đề trên.

PLC viết tắt của Programmable Logic Controller, là thiết bị điều khiển lập trình được (khả trình) cho phép thực hiện linh hoạt các thuật toán điều khiển logic thông qua một ngôn ngữ lập trình. Người sử dụng có thể lập trình để thực hiện một loạt trình tự các sự kiện. Các sự kiện này được kích hoạt bởi tác nhân kích thích (ngõ vào) tác động vào PLC hoặc qua các hoạt động có trễ như thời gian định thì hay các sự kiện được đếm. PLC dùng để thay thế các mạch relay (rơ le) trong thực tế. PLC hoạt động theo phương thức quét các trạng thái trên đầu ra và đầu vào. Khi có sự thay đổi ở đầu vào thì đầu ra sẽ thay đổi theo. Ngôn ngữ lập trình của PLC có thể là Ladder hay State Logic. Hiện nay có nhiều hãng sản xuất ra PLC như Siemens, Omron, Mitsubishi Electric, Allen-Bradley, Honeywell…

Thiết bị điều khiển lập trình đầu tiên được những nhà thiết kế cho ra đời năm 1968 (công ty General Moto – Mỹ). Tuy nhiên, hệ thống này còn khá đơn giản và cồng kềnh, người sử dụng gặp rất nhiều khó khăn trong việc vận hành hệ thống. Vì vậy các nhà thiết kế đã từng bước cải tiến để giúp hệ thống đơn giản,

gọn nhẹ, dễ vận hành, nhưng việc lập trình cho hệ thống còn khó khăn do lúc này không có các thiết bị lập trình ngoại vi hỗ trợ cho công việc lậptrình.

Để đơn giản hóa việc lập trình, hệ thống điều khiển lập trình cầm tay (programable controller handle) đầu tiên được ra đời vào năm 1969. Trong giai đoạn này các hệ thống điều khiển lập trình (PLC) chỉ đơn giản nhằm thay thế hệ thống Relay và dây nối trong hệ thống điều khiển cổ điển. Qua quá trình vận hành, các nhà thiết kế đã từng bước tạo ra được một tiêu chuẩn mới cho hệ thống, tiêu chuẩn đó là: dạng lập trình giản đồ hình thang. Trong những năm đầu thập niên 1970, những hệ thống PLC còn có thêm khả năng vận hành với những thuật toán hỗ trợ, vận hành với các dữ liệu cập nhật. Do sự phát triển của loại màn hình dùng cho máy tính, nên việc giao tiếp giữa người điều khiển lập trình và thiết bị điều khiển càng trở nên dễ dàng hơn. Ngoài ra các nhà thiết kế còn tạo ra kỹ thuật kết nối với các PLC riêng lẻ thành một hệ thống PLC chung, tăng khả năng điều khiển của từng PLC riêng lẻ. Tốc độ xử lý tốt với những chức năng phức tạp, số lượng cổng vào/ralớn.

Một PLC có đầy đủ các chức năng như: bộ đếm, bộ định thời, các thanh ghi và tập lệnh cho phép thực hiện các yêu cầu điều khiển khác nhau. Hoạt động của PLC hoàn toàn phụ thuộc vào trương trình nằm trong bộ nhớ, nó luôn cập nhật tín hiệu ngõ vào, xử lý tín hiệu để điều khiển ngõ ra.

Người ta chế tạo ra bộ PLC nhằm thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Lập trình dễ dàng, ngôn ngữ lập trình dễhọc.
- Kích thước nhỏ gọn, dễ dàng bảo quản, sửachữa.
- Dung lượng bộ nhớ lớn để có thể chứa được những chương trình phức tạp

PLC cho phép người điều khiển không mất nhiều thời gian nối dây phức tạp khi cần thay đổi chương trình điều khiển, chỉ cần lập chương trình mới thay cho chương trình cũ. Việc sử dụng PLC vào các hệ thống điều khiển ngày càng thông dụng, để đáp ứng yêu cầu ngày càng đa dạng này, các nhà sản xuất đã đưa ra hàng loạt các dạng PLC với nhiều mức độ thực hiên đủ để đáp ứng các yêu cầu khác nhau của người sử dụng. Để đánh giá một bộ PLC người ta dựa vào 2 tiêu chuẩn chính: dung lượng bộ nhớ và số tiếp điểm vào/ra của nó. Ngoài ra còn có các chức năng khác như: bộ vi xử lý, chu kỳ xung clock, ngôn ngữ lập trình, khả năng mở rộng số ngõvào/ra.

Những ưu điểm khi sử dụng bộ điều khiển PLC:

- Không cần đấu dây cho sơ đồ điều khiển logic như kiểu dùngrơle.
- Có độ mềm dẻo sử dụng rất cao, khi chỉ cần thay đổi chương trình điều khiển.
- Chiếm vị trí không gian nhỏ trong hệthống.
- Có nhiều chức năng điều khiển khácnhau.
- Tốc độ xử lý cao, công suất tiêu thụnhỏ.
- Không cần quan tâm nhiều về vấn đề lắp đặt.
- Có khả năng mở rộng số lượng đầu vào/ra khi nối thêm các khối vào/ra chứcnăng.
- Giá thành có thể đáp ứng được yêu cầu của người sửdụng.

Nhờ những ưu thế trên, PLC hiện nay được sử dụng rất rộng rãi trong các ngành công nghiệp, máy nông nghiệp, thiết bị y tế …vv. Sử dụng trong các hệ thống điều khiển tự động, cho phép nâng cao năng suất sản xuất, chất lượng sản phẩm, giảm tiêu hao năng lượng, nâng cao độ an toàn tin cậy trong quá trình vận hành.

Đặc điểm chung PLCS7-200.

S7-200 là thiết bị điều khiển logic khả trình loại nhỏ của hang Siemens(CHLB Đức), có cấu trúc theo kiểu modul và các modul mở rộng. Các modul này được sử dụng cho nhiều những ứng dụng lập trình khác nhau.

Thành phần cơ bản củaS7-200là khối vi xử lí CPU212hoặc CPU214.Với sự phát triển ngày càng nhanh chóng như hiện nay thì Siemens đã cho ra đời thêm những khối vi xử lý khác như:CPU221,CPU222,CPU223, CPU224,CPU225, CPU226…

Các đèn báo trên S7-200

- SF(Đèn đỏ):Đèn đỏ SF báo hệ thống bị hỏng .
- RUN(Đèn xanh):Đèn xanh RUN chỉ định PLC đang ở chế độ làm việc và thực hiện chương trình được nạp vào trong máy
- STOP(Đèn vàng):Đèn vàng STOP chỉ định rằng PLC đang ở chế độ đừng chương trình và đang thực hiện lại

❖ **Cổng vào ra**

- Ix.x(Đèn xanh Đèn xanh ở cổng vào báo hiệu trạng thái tức thời của cổng Ix.x. Đèn này báo hiệu trạng thái của tín hiệu theo giá trụ logic của cổng.

Qx.x(Đèn xanh):Đèn xanh ở cổng ra báo hiệu trạng thái tức thời

- của cổng Qx.x. Đèn này báo hiệu trạng thái của tín hiệu theo giá trị logic của cổng.

Bộ điều khiển lập trình S7-200 của Siemens thích hợp cho các ứng dụng điều khiển từ đơn giản đến phức tạp. Có tích hợp thời gian thực. Có thể mở rộng vào/ra số, vào/ ra tương tự. Dễ dàng kết nối tới các thiết bị giao diện như PC, HMI, Số lượng modul đa dạng tạo nên các cấu hình phong phú phù hợp với nhiều ứng dụng.

CPU S7-200 của SIEMENS thuộc dòng Micro Programmable Logic Controler, với những đặc điểm sau:

- Kích thước nhỏ - giá thành nhỏ - sức mạnhlớn.
- Đáp ứng được những ứng dụng điều khiển tự động từ cho các máy đơn lẻ đến các dây chuyền sản xuất.
- Có thể hoạt động độc lập hay kết nối mạng trong một hệ thống lớn.

- Dễ dàng kết nối tới các thiết bị giao diện như PC,HMI.

- Số lượng modul đa dạng tạo nên các cấu hình phong phú phù hợp với nhiều ứng dụng.

Các tính năng của PLC S7-200:

- Hệ thống điều khiển kiểu Module nhỏ gọn cho các ứng dụng trong phạm vi hẹp.

- Có nhiều loạiCPU.

- Có nhiều Module mở rộng.

- Có thể mở rộng đến 7 Module.

- Bus nối tích hợp trong Module ở mặt sau.

- Có thể nối mạng với cổng giao tiếp RS 485 hay Profibus.

- Máy tính trung tâm có thể truy cập đến các Module.

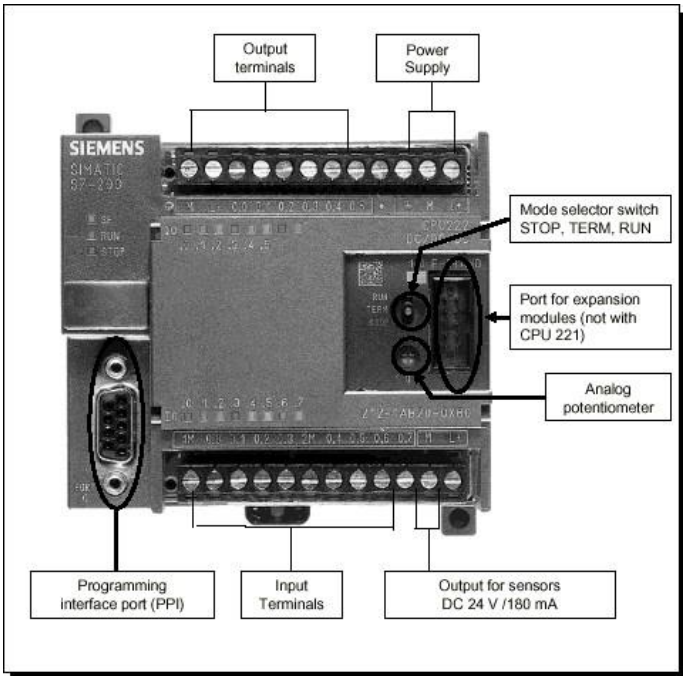
- Không quy định rãnh cắm

- Phần mềm điều khiển riêng.

- Tích hợp CPU, I/O, nguồn cung cấp vào một Module.

- Micro PLC với nhiều chức năng tích hợp.

.

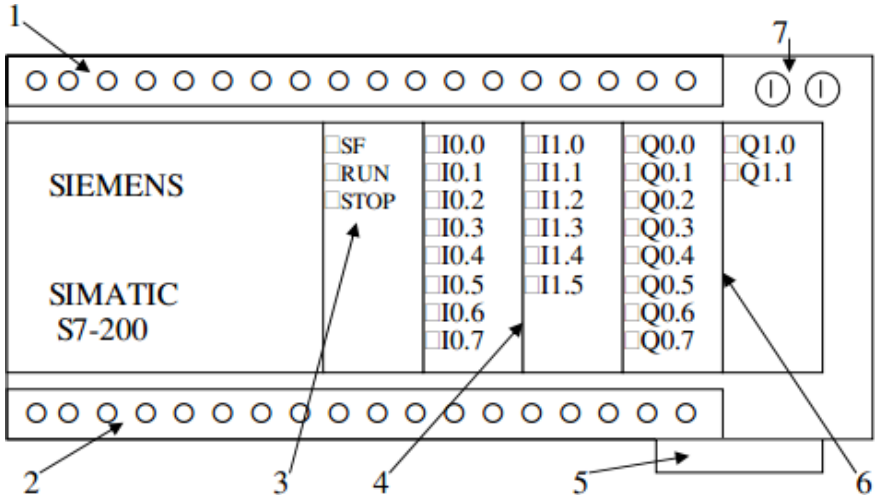


Hình 2.1: PLC S7-200

Cấu hình phầncứng

Cấu trúc đơn vị cơ bản.

Đơn vị cơ bản của PLC S7-200 (CPU 214)



Hình2.2: khối mặt trước của PLC S7-200 (CPU 214).

Trong đó:

1. Chân cắm cổng ra
2. Chân cắm cổng vào.
3. Các đèn trạng thái:
   - SF (đèn đỏ): báo hiệu hệ thống bị hỏng.
   - RUN (đèn xanh): chỉ định rằng PLC đang ở chế độ làmv iệc. • STOP (đèn vàng): chỉ định PLC đang ở chế độ dừng.
4. Đèn xanh ở cổng vào chỉ định trạng thái tức thời ở cổng vào.
5. Cổng truyền thông.
6. Đèn xanh ở cổng ra chỉ định trạng thái tức thời ở cổng ra.
7. Công tắc.

   Công tắc chọn chế độ làm việc có 3 vị trí:

- RUN: cho phép PLC thực hiện chương trình trong bộ nhớ. PLC sẽ tự chuyển về trạng thái STOP khi máy có sự cố hoặc trong chương trình có lệnh STOP, do đó khi chạy nên quan sát trạng thái thực của PLC theo đèn báo.
- STOP: cưỡng bức PLC dừng công việc đang thực hiện, chuyển về trạng thái nghỉ. Ở chế độ này PLC cho phép hiệu chỉnh lại chương trình hoặc nạp một chương trình mới.
- TERM: cho phép PLC tự quyết định một chế độ làm việc (do người lập trình tự quyết định).

Chỉnh định tương tự: núm điều chỉnh tương tự đặt dưới lắp đạy cạnh cổng ra, núm điều chỉnh tương tự cho phép điều chỉnh tín hiệu tương tự, góc quay được 270^0.

Pin và nguồn nuôi bộ nhớ: nguồn pin được tự động chuyển sang trạng thái tích cực khi dung lượng nhớ bị cạn kiệt và nó thay thế để dữ liệu không bị mất.

Cổng truyền thông: S7-200 sử dụng cổng truyền thông nối tiếp RS 485 với phích cắm 9 chân để phục vụ cho việc ghép nối với thiết bị lập trình hoặc với các PLC khác. Tốc độ chuyền dữ liệu cho máy lập trình kiểu PPI là 9600 boud. Các chân của cổng truyền thông là:

1, 5. Nối đất.

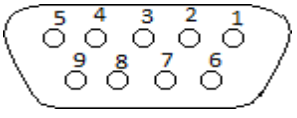
1. Điện áp 24v DC

3, 8. Truyền nhận dữ liệu.

4, 9. Không sử dụng.

6. Điện áp 5v DC (điện trở trong 100Ω).

7. điện áp 24v DC (120mA).



Hình 2.3: Cổng truyền thông trên PLC S7-200.

Các Module của PLC.

- Module nguồn(PS).

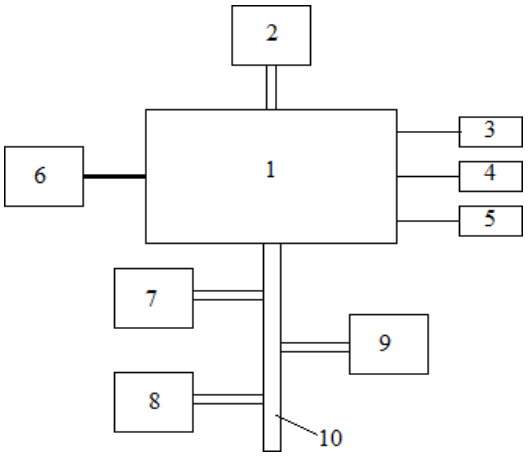
Có chức năng chuyển từ nguồn xoay chiều thành nguồn một chiều để cung cấp cho CPU, các module mở rộng và các thiết bị cảm biến. Điện áp xoay chiều (AC 220v hoặc 110v), điện áp một chiều (DC 24v hoặc12v).

- ModuleCPU.

Có chức năng lưu trữ hệ điều hành, lưu trữ chương trình ứng dụng, là nơi diễn ra quá trình tính toán xử lý thông tin theo thuật toán điều khiển đã được cài đặt bởi người lập trình. Nguồn nuôi chính của CPU là điện áp một chiều, ngoài ra còn có nguồn pin. Trong module CPU còn có thẻ nhớ dùng để lưu trữ chương trình ứng dụng đề phòng trường hợp chương trình ứng dụng trong CPU bị mất hoặc bị lỗi, thẻ nhớ có thể có nhiều dung lượng khác nhau.

Cấu trúc của CPU:

1. Khối trung tâm: là nơi lưu trữ hệ điều hành, nơi diễn ra quá trình tính toán xử lý thông tin
2. Nơi lưu trữ chương trình ứng dụng.
3. Khối các bộ thời gian.
4. Các bộ đếm.
5. Các bít, cờ báo trạng thái.
6. Bộ đệm vào ra (giành cho các module số).
7. Khối quản lý các vào ra trên CPU.
8. Quản lý ngắt và đếm tốc độ cao



Hình 2.4: Sơ đồ khối cấu trúc CPU PLC S7-200.

9. Quản lý ghép nối.
10. Vớt nội bộ.

- Các module mở rộng.

Khi quá trình tự động hóa đòi hỏi số lượng đầu vào và đầu ra nhiều hơn số lượng sẵn có trên đơn vị cơ bản hoặc khi cần những chức năng đặc biệt thì có thể mở rộng đơn vị cơ bản bằng cách gá thêm các module ngoài. Tối đa có thể gá thêm bẩy module vào ra qua bẩy vị trí sẵn có trên Panen về phía phải. Địa chỉ của các vị trí của module được xác định băng kiểu vào ra và vị trí module trong rãnh, bao gồm có các module cùng kiểu. Ví dụ một module cổng ra không thể gán địa chỉ module cổng vào, cũng như module tương tự không thể gán địa chỉ như module số và ngược lại.

- Module tín hiệu (SM).

- Tín hiệu vào số (DI): có chức năng tiếp nhận tín hiệu vào từ các cảm biến, người vận hành…vv. Dạng tín hiệu vào là tín hiệu logic (“0” logic: không có tín hiệu vào; “1” logic: có tín hiệu vào). Tín hiệu vào có thể là điện áp hoặc dòng điện nhưng chủ yếu sử dụng điện áp (điện áp xoay chiều AC 110/220v hoặc điện áp một chiều DC24v).

- Tín hiệu ra số (DO): có chức năng tạo tín hiệu ra để gửi đén cơ cấu điều khiển và chấp hành. Dạng tín hiệu ra là tín hiệu logic (“0” và “1” logic). Tín hiệu ra có thể là điện áp hoặc dòng điện nhưng chủ yếu sử dụng điện áp (điện áp xoay chiều AC 110/220v hoặc điện áp một chiều DC24/12v).

- Tín hiệu vào tương tự (AI): tiếp nhận tín hiệu vào tương tự (liên tục) từ cấc cảm biến hoặc từ người vận hành. Tín hiệu vào có thể là tín hiệu điện áp hay dòng điện một chiều. Mức tín hiệu nhưs au: đối với điện áp từ 0÷5v,0÷10v,0÷1000mv,-5v÷

+5v; đối với dòng điện từ 0 ÷ 20mA, 4 ÷ 20mA. Thông thường tín hiệu vào là tín hiệu vào là tín hiệu dòng điện vì có thể truyền đi xa còn điện áp thì bị sụt áp khi truyền đi xa.

- Tín hiệu ra tương tự (AO): có chức năng xuất ra các tín hiệu tương tự để gửi tới cơ cấu chấp hành. Tín hiệu ra có thể là điện áp hoặc dòng điện một chiều.

Các module số hay rời rạc đều chiếm chỗ trong bộ đệm, tương ứng với số đầu vào ra của module. Cách gán địa chỉ được thực hiên như sau:

CPU214	Module 0 (4 vào, 4 ra)	Module 1 (8 vào)	Module 2 analog (3 vào, 1 ra)	Module 3 (8 ra)	Module 4 analog (3 vào,1 ra)
I0.0 Q0.0	I2.0	I3.0	AIW0	Q3.0	AIW8
I0.1 Q0.1	I2.1	I3.1	AIW2	Q3.1	AIW10
I0.2 Q0.2	I2.2	I3.2	AIW3	Q3.2	AIW12
I0.3 Q0.3	I2.3	I3.3	AIW4	Q3.3	
I0.4 Q0.4		I3.4		Q3.4	AQW4
I0.5 Q0.5	Q2.0	I3.5	AQW0	Q3.5	
I0.6 Q0.6	Q2.1	I3.6		Q3.6	
I0.7 Q0.7	Q2.2	I3.7		Q3.7	
I1.0 Q1.0	Q2.3				
I1.1Q1.1					
I1.1					
I1.2					
I1.4					
I1.5					

Địa chỉ các module mở rộng.

- Module truyền thông (IM): có chức năng kết nối truyền thông giữa các trạm PLC với nhau hoặc giữa PLC với các kiểu mạng (LAN, WAN, …) hoặc giữa các thanh day của một trạm PLC hoặc giữa PLC với các trạm phân tán.

- Module chức năng: các module đảm nhận những chức năng riêng biệt ví dụ như điều khiển mở, điều khiển nhiệt độ, điều khiển động cơ bước, điều khiển PID, đếm tốc độ cao, …vv. Để sử dụng các module chức năng phải có phần mềm giành cho nó.

- **Thông số.**

Với CPU212:

- 8 cổng vào và 6 cổng ra logic. Có thể mở rộng thêm 2 module bao gồm cả modul analog.

- Tổng số cổng vào và ra cực đại là 64 vào/64ra.

- 512 từ đơn (1 Kbyte) thuộc miền nhớ đọc/ghi không đổi để lưu chương trình (vùng nhớ giao diện với EFROM).

- 512 tứ đơn lưu dữ liệu, trong đó có 100 từ nhớ đọc/ghi thuộc miền không đổi lên hoăc xuống, ngắt thời gian, ngắt tốc độ cao và ngắt truyền xung.

- Toàn bộ vùng nhớ không bị mất dữ liêu trong khoảng thời gian 50h khi PLC bị mất nguồn cungcấp.

- Với CPU214:

- Có 14 cổng vào và 10 cổng ra logic. Có thể mở rộng thêm 7 module bao gồm cả moduleanalog.

- Tổng số cổng vào và ra cực đại là 64 vào/64ra.

- 2048 từ đơn (4 Kbyte) thuộc miền nhớ đọc/ghi không đổi để lưu chương trình (vùng nhớ giao diện vớiEFROM).

- 2048 từ đơn (4 Kbyte) thuộc miền nhớ đọc/ghi để ghi dữ liệu, trong đó có 512 từ đầu thuộc miền không đổi.

- 128 bộ thời gian (times) chia làm 3 loại theo độ phân giải khác nhau: 4 bộ 1ms, 16 bộ 10ms và 108 bộ100ms.

- 128 bộ đếm chia làm 2 loại: chỉ đếm tiến và vừa đếm tiến vừa đếm lùi.

- 688 bít nhớ đặc biệt để thông báo trạng thái và đặt chế độ làm việc.

- Các chế độ ngắt và sử lý ngắt bao gồm: ngắt truyền thông, ngắt theo sườn lên hoăc xuống, ngắt thời gian, ngắt của bộ đếm tốc độ cao và ngắt truyền xung.

- 3 bộ đếm tốc độ cao với nhịp 2KHz và7KHz

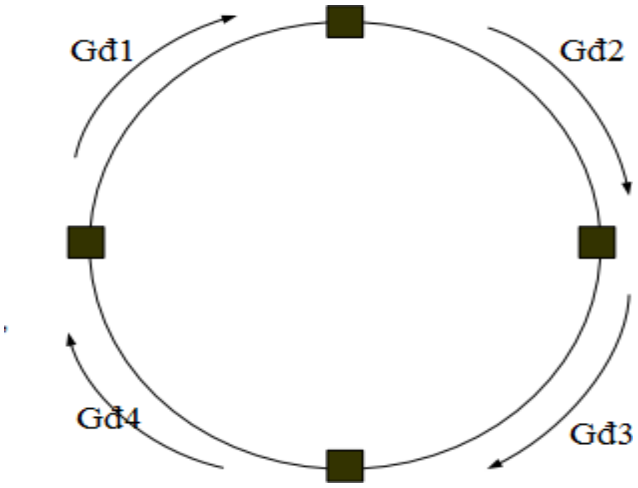
- 2 bộ phát xung nhanh cho dãy xung kiểu PTO hoặc kiểuPWM.

- 2 bộ điều chỉnh tương tự

- Toàn bộ vùng nhớ không bị mất dữ liêu trong khoảng thời gian 190h khi PLC bị mất nguồn cung cấp.

- **Nguyên tắc làm việc củaCPU**

CPU của PLC làm việc theo nguyên tắc vòng quét (chu trình lặp). Một vòng quét của PLC S7-200 được chia thành 4 giai đoạn:



Hình 2.5: Sơ đồ nguyên tắc hoạt động của CPU PLC S7-200.

- Giai đoạn 1: là giai đoạn chuyển dữ liệu từ cổng vật lý vào trong bộ đệm ảo (bộ đệm đầu vào)
- Giai đoạn 2: là giai đoạn thực hiện chương trình, chương trình sẽ được thực hiện từ lệnh đầu tiên cho đến lệnh cuối cùng.

- Giai đoạn 3: là giai đoạn chuyển dữ liệu từ bộ đệm ảo (bộ đệm đầu ra) ra các cổng vật lý.
- Giai đoạn 4: truyên thông nội bộ và kiểm tralỗi.

Thời gian của mỗi chu kỳ quét có thể không giống nhau, nó phụ thuộc vào lượng thông tin phải xử lý trong chu kỳ quét đó. Nếu thông tin nhiều thì thời gian quét lớn và ngược lại. Về mặt nguyên tắc chương trình ứng dụng càng nhiều chương trình con và chương trình ngắt thì thời gian quét càng lớn và điều này làm giảm thời gian thực của hệ thống.

Phân loại PLC

PLC được phân lọa theo nhiều cách :

Theo Hãng sản xuất : Gồm các nhãn hiệu như Siemen,Omron, Misubishi,Alenbratlay…

Theo Version:

Ví dụ : PLCSiemencó các họ :S7-200,S7-300,S7-400,Logo.

PLCMisubishicó các họ :Fx,Fx0,FxON

Thông thường S7_200 được phân ra2loaichính: **Loại cấp điện áp 220VAC.**

Ngõ vào :tích cực mức 1 ở cấp điện áp +24VDC(15VDC–30VDC) Ngõ ra : ngõ ra rơ le

Ưu điểm của loại này là ngõ ra rơ le, do đó có thể sử dụng ngõ ra ở nhiều cấp điện áp (có thể sử dụng ngõ ra0V,24V,220V,....)

Tuy nhiên, nhược điểm của nó :do ngõ ra rơ le nên thời gian đáp ứng của rơ le không được nhanh cho

Ứng dụng điều rộng xung hoặc Output tốc độ cao …

Loại cấp điện áp 24VDC.

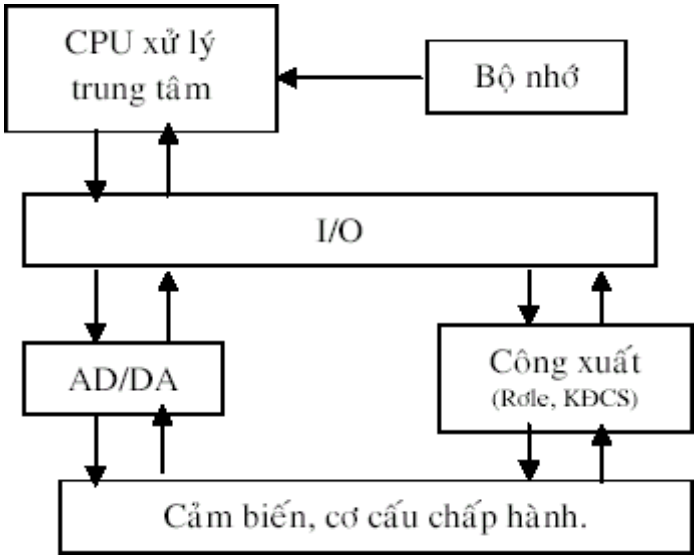
Ngõ vào :tích cực mức 1 ở cấp điện áp +24VDC(15VDC–30VDC) Ngõ ra : ngõ ra Transistor

Ưu điểm của loại này là ngõ ra Transistor, do đó có thể sử dụng ngõ ra này để điều rộng xung hoặc Output tốc độ cao

Tuy nhiên nhược điểm của nó : do ngõ ra Transistor nên ngõ ra chỉ có 1 cấp điện áp duy nhất là +24VDC, do vậy sẽ gặp rắc rối tỏng những ứng dụng nó cấp điện áp ra là 0VDC, trong trường hợp này buộc ta phải thong qua 1 rơ le 24VDC đệm

Cấu Trúc Cơ Bản Của Một PlcS7-200

Một PLC bao gồm một bộ xử lý trung tâm, bộ nhớ để lưu trữ chương trình ứng dụng và những modul giao tiếp nhập – xuất .



Hình2.6:Mô tả sơ bộ về cấu trúc của một PLC

Khối xử lý trung tâm :là một vi xử lý điều khiển tất cả các hoạt độnng của PLC như: thực hiện chương trình, xử lý vào/ra, truyền thông với các thiết bị bên ngoài ...

Bộ nhớ :có nhiều bộ nhớ khác nhau dung để chứa chương trình hệ thống, trị số của timer, counter,….. tùy theo yêu cầu của người dung có thể chọn các bộ nhớ khác nhau

- Bộ nhớ ROM : là loại bộ nhớ không thay đổi được, bộ nhớ này chỉ được nạp một lần nên ít được sử dụng phổ biến như các bộ nhớ khác.
- Bộ nhớ RAM: là loại bộ nhớ có thể thay đổi được và được dung để chứa các chương trình ứng dụng cũng như dữ liệu , dữ liệu chứa trong RAM sẽ bị mất khi mất điện
- Bộ nhớ EPROM: giống như ROM, nguồn nuôi cho EPROM không cần dùng pin
- Bộ nhớ EEPROM: kết hợp lại hai ưu điểm của RAM và EPROM, loại này có thể xóa và nạp bằng tín hiệu điện

Giới Thiệu Các Phương Pháp Lập Trình CủaS7-200

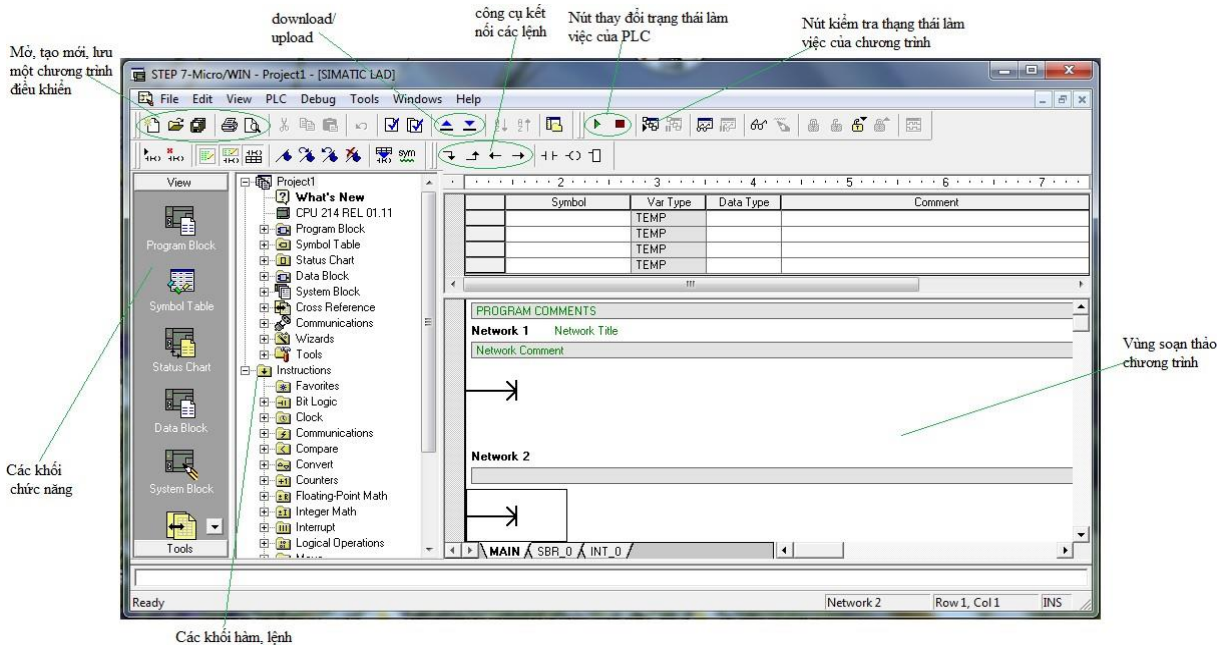
Có thể lập trình cho PLC S7-200 bằng cách sử dụng phần mềm STEP 7-MicroWIN V4. Sau khi cài đặt phần mềm, trên màn hình desktop sẽ xuất hiện biểu tượng của STEP7.

.

Hình 2.7: Biểu tượng của STEP7.

Đồng thời trong menu Start của Windows cung có thư mục Simatic với tất cả các tên của những thành phần liên quan.

Cấu trúc cửa sổ lập trình của STEP7 Microwin như sau:



Hình 2.8: Của sổ lập trình của phần mềm lập trình V4.0 STEP 7 Microwin.

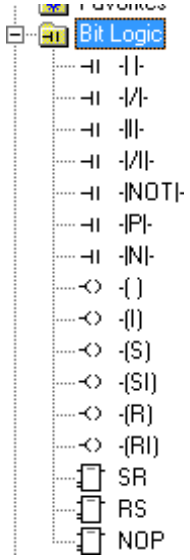
Vùng soạn thảo chứa một chương trình, được chia thành từng Network. Các thông số nhập được kiểm tra lỗi cú pháp. Nội dung cửa sổ " Program Block" tùy thuộc ngôn ngữ lập trình đã lựa chọn. Có thể nhấn đúp vào phần tử lập trình cần thiết trong danh sách để chèn chúng vào chương trình soạn thảo, cũng có thể chèn các phần tử cần thiết bằng cách nhấn và nhả chuột.

Các công cụ thường sử dụng:

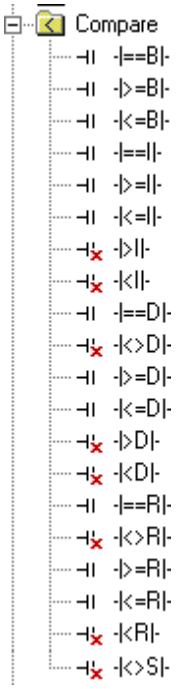
- New (File Menu): tạo mới một chương trình soạn thảo.
- Open (File Menu): mở một chương trình đã soạn thảo.
- Cut, Copy, Paste (Edit Menu): cắt, sao chép vàdán.
- Download (PLC Menu): tải xuống chương trình điều khiển.
- Network (Insert): chèn network mới.
- Program Elements (Insert): mở cửa sổ các phần tử lập trình.
- Clear/Reset (PLC): xóa chương trình hiện thời trong PLC.
- LAD, STL, FBD (view): hiển thị dạng ngôn ngữ yêu cầu.

Các phần tử lập trình thường dùng (ngôn ngữ LAD):

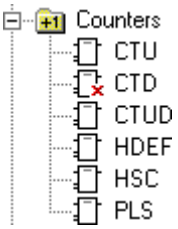
- Các lệnh logic tiếp điểm



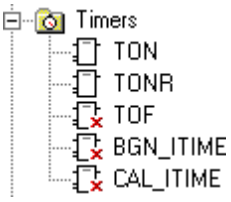
- Các lệnh so sánh



- Các loại Counter

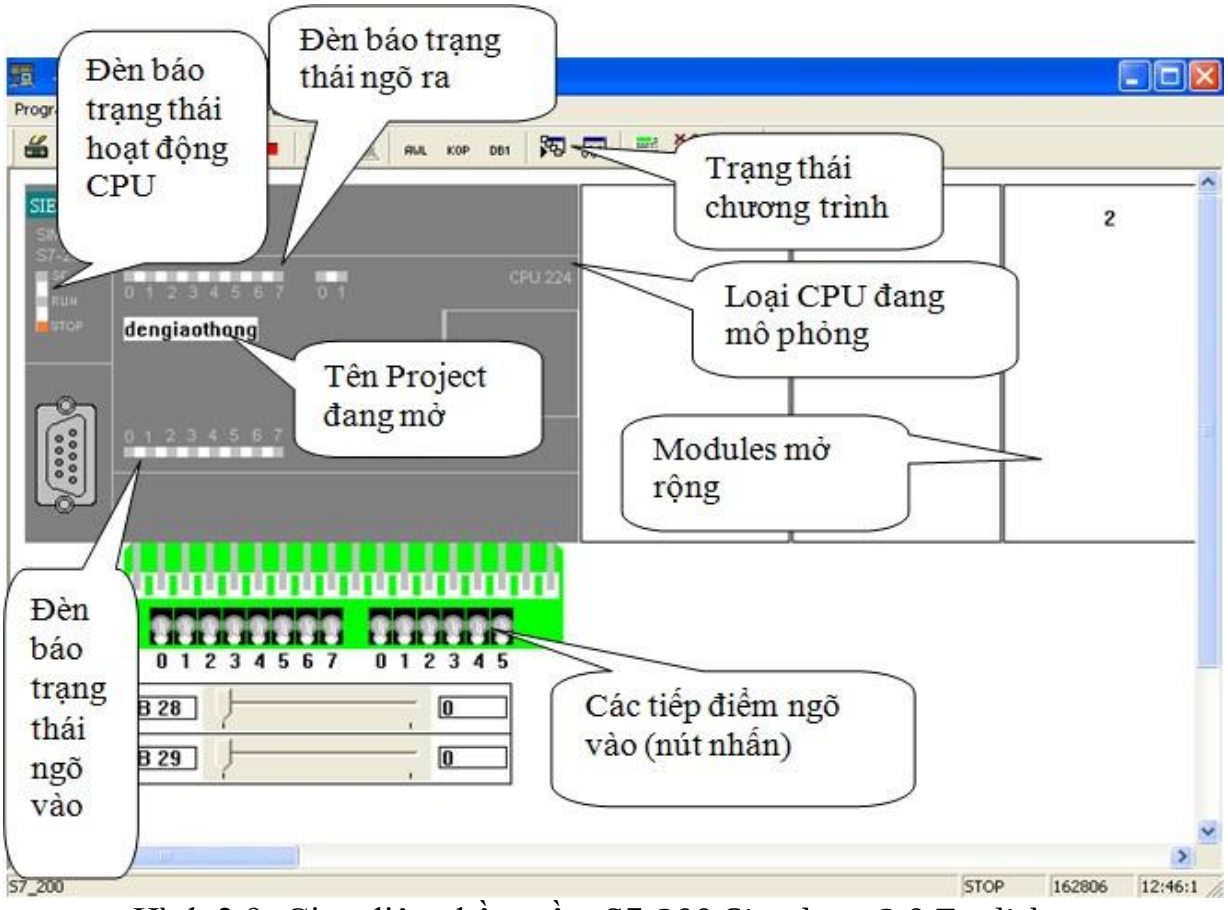


- Các loạiTimers



PHẦN MỀM MÔ PHỎNG TRONG PLC S7 –200.

S7 – 200 Simulator 2.0 Ing English là một trong những phần mềm dùng để mô phỏng hoạt động của PLC sau khi được nạp chương trình. Chúng ta có thể mô phỏng chương trình đã viết bằng cách sử dụng phần mềm này mà không cần đến PLC thật. Để thực hiện mô phỏng, ta chỉ cần thực thi file S7 – 200.exe, sau khi khởi động ta được giao diện như sau:



Hình 2.9: Giao diện phần mềm S7-200 Simulator 2.0 English.

Trình tự thực hiện khi mô phỏng một chương trình điều khiển:

- Viết chương trình bằng phần mềm Step 7 Microwin.
- Biên dịch chương trình:File/Export.
- Đặt tên tập tin và chọn Save(*.awl).
- Khởi động phần mềm mô phỏngS7-200.exe.
- Chọn loại CPU: Configuration /CPU Type/Chọn loại CPU cần mô phỏng.
- Mở File cần mô phỏng: Program/Load Program/ Chọn Accept/Chọn file *.awl.
- Chạy mô phỏng: PLC/Run hoặc biểu tượng Run trên thanh công cụ.
- Thay đổi trạng thái ngõ vào bằng các công tắc trên bảng điều khiển màu xanh.
- Quan sát các đèn báo trạng thái ngõ vào ra trên PLC.

- Dừng chương trình: PLC / Stop hoặc biểu tương Stop trên thanh côngcụ.

3.2.CẤU TRÚC BỘ NHỚ CỦAPLCS7-200

3.2.1. Phân chia bộ nhớ .

Bộ nhớ của S7_200 được phân chia thành 4 vùng với một tụ có nhiệm vụ duy trì dữ liệu trong một khoảng thời gian nhất định khi bị mất nguồn. Bộ nhớ của S7_200 có tính năng động cao, đọc và ghi được trong toàn vùng, loại trừ phần bit nhớ đặt biệt được kí hiệu bơi SM (Special Memory) chỉ có thể truy nhập để đọc.

Vùng chương trình : là vùng bộ nhớ được sử dụng để lưu trữ 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 cũng thuộc non-volatile đọc/ghi được .

Vùng dữ liệu : được sử dụng để cất các dữ liệu của chương trình bao gồm các kết quả, các phép tính, hằng số được định nghĩa trong chương trình, bộ đệm truyền thông,…. Một phần của vùng nhớ này (200byte đầu tiên đối với CPU212, một KB đầu tiên với CPU214) thuộc kiểu non-volatile đọc/ghi được.

Vùng đối tương: 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

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

- Miền I (Input image register) là thanh ghi đệm, lưu các giá trị ngõ vào khi PLC hoạt động.
- Miền Q (Output image register) thanh ghi đệm, chứa các kết quả chương trình để điều khiển ngõ ra.
- Miền V (Variable Memory) lưu các kết quả trung gian khi thực hiện

chươngtrình.

- Miền M (internal Memory bits) được sử dụng như các relay điều khiển để lưu trạng thái trung gian của 1 hoạt động hoặc các thông tin điều khiển khác. (byte, word,Dword)
- Miền SM (Special memory bits) chứa các bit để lựa chọn và điều khiển các chức năng đặc biệt của CPU. (byte, word,Dword)

3.2.2. Vùng đối tượng.

Lưu giữ liệu cho các đối tượng lập trình: giá trị tức thời, giá trị đặt trước của Timer, couter. Dữ liệu kiểu đối tượng bao gồm các thanh ghi của Timer, bộ đếm, bộ đếm tốc độ cao, bộ đệm vào/ra tương ứng và các thanh ghi Accumulator(AC).

Kiểu dữ liệu đối tượng bị hạn chế bởi rất nhiều vì các dữ liệu kiểu đối tượng chỉ được ghi theo mục đích cần sử dụng đối tượng đó.

- Truy nhập theo tên bit: tên miền (+)địa chỉ byte (+) . (+) chỉ số bit. Ví dụ V150.4 chỉ 4 bit của byte 150 thuộc miền V.
- Truy nhập theo Byte: tên miền (+) B (+) địa chỉ của byte trong miền. Ví dụ VB150 chỉ Byte 150 thuộc miền V

Truy nhập theo Word (16bit): tên miền (+)W(+) địa chỉ byte cao của từ trong miền.Ví dụ VW150 chỉ từ đơn giản gồm hai Byte150và 151thuộc miền V,trong đó byte 150 có vai trò là bye cao trong từ .

Bit	15 14 13 12 11 10 9 8	7 6 5 4 3 2 1 0
VW150	VB150(byte cao)	VB151(byte thấp)

-Truy nhập theo 2 word (32bit): tên miền (+)D(+)địa chỉ byte cao của từ trong miền.Ví dụ VD150 chỉ từ kép gồm 4 byte150,151,152,153 thuộc miền V, trong đó byte 150 có vai trò là byte cao và byte 153 có vai trò là byte thấp trong trừ kép.

Bit:	31 24	23 16	15 8	7 0
VD150	VB150 (byte cao)	VB151	VB152	VB153 (byte thấp)

TẬP LỆNH CỦA PLCS7-200

3.3 3.3.1 NHÓM LỆNH XUẤT NHẬP CƠ BẢN

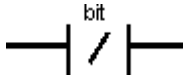
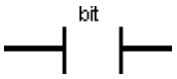
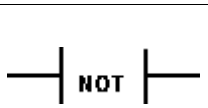
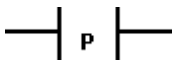
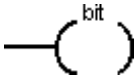
PLC S7-200 có ba ngôn ngữ lập trình cơ bản là: LAD, FBD và STL.

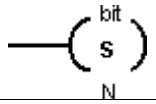
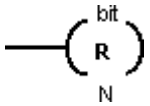
LAD (Ladder logic) là ngôn ngữ lập trình dạng hình thang hay là ngôn ngữ đồ họa. Thành phần cơ bản của LAD tương tự như thành phần cơ bản của điều khiển rơle: có tiếp điểm thường mở, tiếp điểm thường đóng, cuộn dây đầu ra, các hàm chức năng (thời gian, đếm).

STL (Statement list) là ngôn ngữ lập trình thông thường của máy tính, thể hiện chương trình dưới dạng các câu lệnh. Một chương trình được ghép bởi nhiều câu lệnh theo một thuật toán nhất định, mỗi lệnh chiếm một hàng và đều

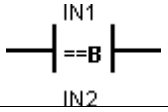
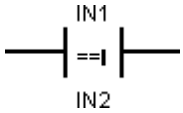
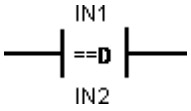
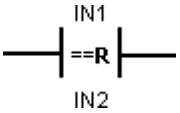
có cấu trúc chung là “tên lệnh” + “toán hạng”.

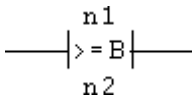
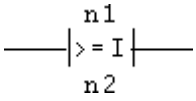
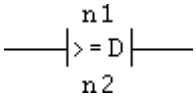
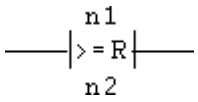
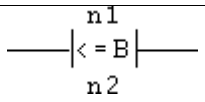
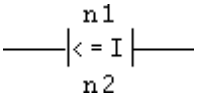
FBD (Function Block Diagram) là ngôn ngữ đồ họa thích hợp với người quen thiết kế mạch điều khiển số. Việc chuyển đổi giữa ba ngôn ngữ LAD, FBD và STL là hoàn toàn tự động.

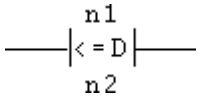
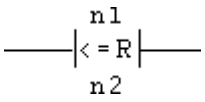
DẠNG LỆNH		Mô tả chức năng lệnh
LDA		Tiếp điểm thường đóng sẽ đóng khi có giá trị logic bit bằng 0, và sẽ mở ra khi có giá trị logic bằng 1
STL	LDNn	
LAD		Tiếp điểm thường hở sẽ được đóng nếu giá trị logic bằng 1 và sẽ hở nếu giá trị logic bằng 0.
STL	LDn	
STL	LDNI n	
LAD		Tiếp điểm đảo trạng thái của dòng cung cấp.Nếu dòng cung cấp có tiếp điểm đảo thì nó ngắt mạch, và ngược lại.
STL	NOT	
LAD		Vi phân cạnh lên.
STL	EU	
LAD		Vi phân cạnh xuống.
STL	ED	
LDA		Cuộn dây ở đầu ra sẽ được kích thích khi có dòng điều khiển đi ra.
STL	=n	

L D A		Set bit
STL	S **bit**n	
L D A		Reset bit
STL	R **bit**n	

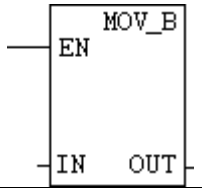
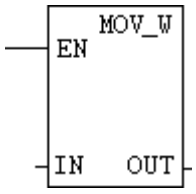
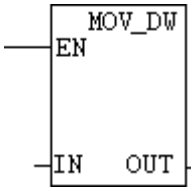
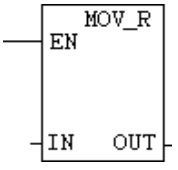
Nhóm các lệnh so sánh

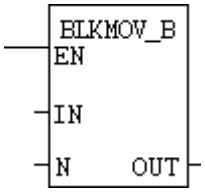
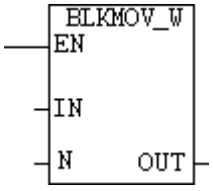
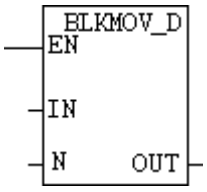
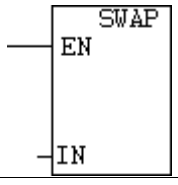
Dạng lệnh		Mô tả chức năng lệnh
L A D		Lệnh so sánh bằng sẽ làm cho tiếp điểm đóng khi IN1 bằng IN2 (IN1, IN2 kiểu byte)
STL	LDB= IN1 IN2	
L A D		Lệnh so sánh bằng sẽ làm cho tiếp điểm đóng khi IN1 bằng IN2 (IN1, IN2 kiểu Word) và ngược lại.
STL	LDW= IN1 IN2	
L A D		Lệnh so sánh bằng làm cho tiếp điểm đóng khi IN1 bằng IN2 (IN1, IN2 kiểu Double Word) và ngược lại.
STL	LDD= IN1 IN2	
L A D		Lệnh so sánh bằng làm tiếp điểm đóng khi IN1 bằng IN2 (IN1, IN2 kiểu Real số thực) và ngược lại.
STL	LDR= IN1 IN2	

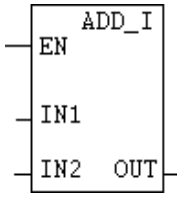
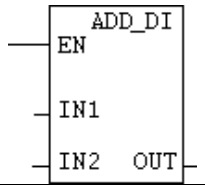
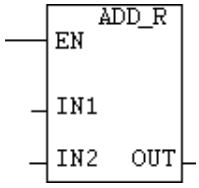
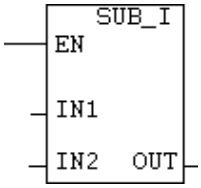
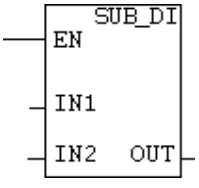
L A D		Lệnh so sánh lớn hơn hoặc bằng sẽ làm cho tiếp điểm đóng khi IN1 bằng IN2(IN1, IN2 kiểu byte).
STL	LDB >= IN1 IN2	
L A D		Lệnh so sánh lớn hơn hoặc bằng sẽ làm cho tiếp điểm đóng khi IN1 bằng IN2(IN1, IN2 kiểu Word).
STL	LDW >= IN1 IN2	
L A D		Lệnh so sánh lớn hơn hoặc bằng sẽ làm cho tiếp điểm đóng khi IN1 bằng IN2 (IN1, IN2 kiểu Dword).
STL	LDD >= IN1 IN2	
L A D		Lệnh so sánh lớn hơn hoặc bằng sẽ làm cho tiếp điểm đóng khi IN1 bằng IN2 (IN1, IN2 kiểu Real).
STL	LDR >= IN1 IN2	
L A D		Lệnh so sánh nhỏ hơn hoặc bằng sẽ làm cho tiếp điểm đóng khi IN1 bằng IN2(IN1, IN2 kiểu Byte).
STL	LDB <= IN1 IN2	
L A D		Lệnh so sánh nhỏ hơn hoặc bằng sẽ làm cho tiếp điểm đóng khi IN1 bằng IN2(IN1, IN2 kiểu Word).
STL	LDW <= IN1 IN2	

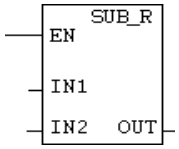
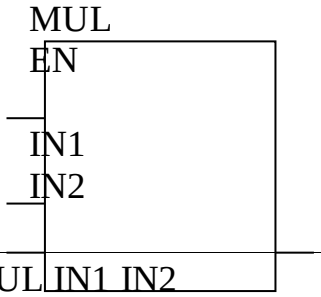
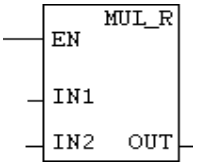
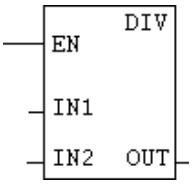
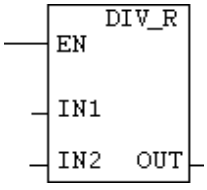
L D A		Lệnh so sánh nhỏ hơn hoặc bằng sẽ làm cho tiếp điểm đóng khi IN1 bằng IN2(IN1, IN2 kiểu Dword).
STL	LDD <= IN1 IN2	
L A D		Lệnh so sánh nhỏ hơn hoặc bằng sẽ làm cho tiếp điểm đóng khi IN1 bằng IN2(IN1, IN2 kiểu Real).

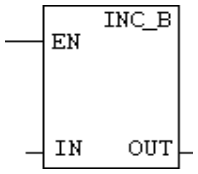
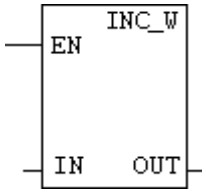
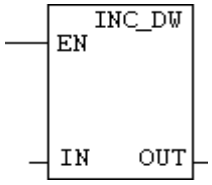
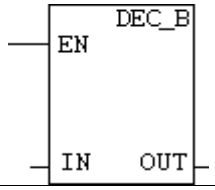
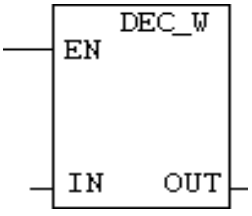
Nhóm các lệnh di chuyển dữ liệu.

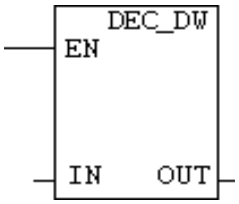
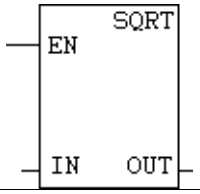
Dạng lệnh		Mô tả chức năng lệnh
L A D		Sao chép nội dung của byte IN sang OUT.
STL	MOVB IN OUT	
L A D		Sao chép nội dung của Word IN sang OUT.
STL	MOVW IN OUT	
L A D		Sao chép nội dung của Dword(Double Word) IN sang OUT.
STL	MOVD IN OUT	
L A D		Sao chép nội dung của Real(số thực) IN sang OUT.
STL	MOVR IN OUT	

LAD		Chép nội dung của một mảng Byte bắt đầu từ địa chỉ byte IN và có N phần tử sang một mảng bắt đầu từ OUT.
STL	BMB IN OUT N	
LAD		Chép nội dung của một mảng Word bắt đầu từ địa chỉ byte IN và có N phần tử sang một mảng bắt đầu từ OUT.
STL	BMW IN OUT N	
LAD		Chép nội dung của một mảng Dword bắt đầu từ địa chỉ byte IN và có N phần tử sang một mảng bắt đầu từ OUT.
STL	BMD IN OUT N	
LAD		Lệnh đảo dữ liệu của 2 byte trong từ đơn IN.

Dạng Lệnh		Mô Tả Chức Năng Lệnh
L A D		Lệnh cộng hai số nguyên 16 **IN1** và **IN2** kết quả là một số nguyên **OUT**16 bit. Trong STL thì kết quả ghi vào IN1.
STL	+I IN1 IN2	
L A D		Lệnh cộng hai số nguyên 32bit **IN1** và **IN2** kết quả là một số nguyên **OUT**16 bit. Trong STL thì kết quả ghi vào IN1.
STL	+D IN1 IN2	
L A D		Lệnh cộng hai số thực 32bit **IN1** và **IN2** kết quả là một số nguyên **OUT**32 bit. Trong STL thì kết quả ghi vào IN1.
STL	+R IN1 IN2	
L A D		Lệnh trừ hai số nguyên 16 **IN1** và **IN2** kết quả là một số nguyên **OUT**16 bit. Trong STL thì kết quả ghi vào IN1.
STL	-I IN1 IN2	
L A D		Lệnh trừ hai số nguyên 32bit **IN1** và **IN2** kết quả là một số nguyên **OUT**32 bit. Trong STL thì kết quả ghi vào IN1.
STL	-D IN1 IN2	

L A D		Lệnh trừ hai số thực 32bit **IN1** và **IN2** kết quả là một số nguyên **OUT**32bit. Trong STL thì kết quả ghi vào IN1.
STL	-R IN1 IN2	
L A D		Lệnh thực hiện phép nhân giữa hai số nguyên 16bit IN1 và IN2 và cho kết quả 32bit ghi vào từ kép 32bit OUT, cò trong STL thì ghi vào IN2.
STL	MUL IN1 IN2	
L A D		Lệnh thực hiện phép nhân giữa hai số thực 32bit IN1 và IN2 và cho kết quả 32bit ghi vào từ kép 32bit OUT, cò trong STL thì ghi vào IN2.
STL	*R IN1 IN2	
L A D		Lệnh thực hiện phép chia giữa hai số nguyên 16bit IN1 và IN2 và cho kết quả là số thực 32bit ghi vào từ kép OUT, cò trong STL thì ghi vào IN2.
STL	DIV IN1 IN2	
L A D		Lệnh thực hiện phép nhân giữa hai số thực 32bit IN1 và IN2 và cho kết quả là số thực ghi vào từ kép 32bit OUT, trong STL thì ghi vào IN2.
STL	/R IN1 IN2	

L A D		Lệnh tang giá trị Bit IN lên một đơn vị kết quả ghi vào OUT. Trong STL kết quả ghi vào IN luôn.
STL	INCB IN	
L A D		Lệnh tang giá trị Word IN lên một đơn vị kết quả ghi vào OUT. Trong STL kết quả ghi vào IN luôn.
STL	INCW IN	
L A D		Lệnh tang giá trị Double Word IN lên một đơn vị kết quả ghi vào OUT. Trong STL kết quả ghi vào IN luôn.
STL	INCD IN	
L A D		Lệnh giảm giá trị Bit IN đi một đơn vị kết quả ghi vào OUT. Trong STL kết quả ghi vào IN.
STL	DECB IN	
L A D		Lệnh giảm giá trị Word IN đi một đơn vị kết quả ghi vào OUT. Trong STL kết quả ghi vào IN.
STL	DECW IN	

L A D		Lệnh giảm giá trị Double Word IN đi một đơn vị kết quả ghi vào OUT. Trong STL kết quả ghi vào IN.
STL	DECD IN	
L A D		Lệnh thực hiện việc lấy căn bậc hai của một số IN kết quả ghi vào số OUT 32 bit.

Nhóm lệnh điều khiển Timer

TON: Delay On.

TOF: Delay Off.

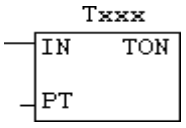
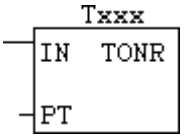
TONR:Delay On có nhớ.

Trong S7-200 có 256 Timer, ký hiệu từ T0-T255

Các số hiệu Timer trong S7_200 như sau:

Lệnh	**Độ phân giải**	**CPU 221**	**CPU 222**	**CPU 224**	**CPU 226**
TON,TOF	1ms	T32, T96	T32, T96	T32, T96	T32, T96
	10ms	T33 ÷ T36 T97 ÷ T100	T33 ÷ T36 T97 ÷ T100	T33 ÷ T36 T97 ÷ T100	T33 ÷ T36 T97 ÷ T100
	100ms	T37 ÷ T63 T101 ÷ T255	T37 ÷ T63 T101 ÷ T255	T37 ÷ T63 T101 ÷ T255	T37 ÷ T63 T101 ÷ T255
TONR	1ms	T0, T64	T0, T64	T0, T64	T0, T64
	10ms	T1 ÷ T4 T65 ÷ T68	T1 ÷ T4 T65 ÷ T68	T1 ÷ T4 T65 ÷ T68	T1 ÷ T4 T65 ÷ T68
	100ms	T5 ÷ T31	T5 ÷ T31	T5 ÷ T31	T5 ÷ T31

Các lệnh điều khiển Timer.

Dạng Lệnh		Mô tả chức năng lệnh
L A D		Khai báo Timer số hiệu xxx kiểu TON để tạo ra thời gian trễ tính từ khi giá trị đầu vào IN được kích. Nếu giá trị đếm tức thời lớn hơn hoặc bằng giá trị đặt trước thì T-bit bằng 1. **Txxx**:số hiệu Timer: T32 ÷ T63, T96÷T255 **PT**: giá trị đặt cho Timer
STL	TON Txxx PT	
L A D		Khai báo Timer số hiệu xxx kiểu TONR để tạo thời gian trễ tính từ khi giá trị đầu vào IN được kích. Nếu giá trị đếm tức thời lớn hơn hoặc bằng giá trị đặt trước thì T-bit bằng 1. **Txxx :** số hiệu Timer: T0 ÷ T31, T64 ÷ T95 **PT**: giá trị đặt cho timer

Nhóm lệnh điều khiển Counter.

Counter là bộ đếm hiện chức năng đến sườn xung quanh trong S7-200. Các bộ đếm của S7-200 được chia làm 2 loại: bộ đếm tiến (CTU) và bộ đếm lùi (CTD).

Bộ đếm tiến CTU đếm số sườn lên của tín hiệu logic đầu vào, tức là đếm số lần thay đổi trạng thái logic từ 0 lên 1 của tín hiệu. Số sườn xung đếm được được ghi vào thanh ghi2 byte của bộ đếm, gọi là thanh ghi C-word.

Nội dung của C-word, gọi là giá trị đếm tức thời của bộ đếm luôn được so sánh với giá trị đặt trước của bộ đếm, được ký hiệu là PV. Khi giá trị đếm tức thời bằng hoặc lớn hơn giá trị đặt trước này thì bộ đếm báo ra ngoài bằng cách đặt giá trị logic 1 vào một bit đặc biệt của nó, được gọi là C-Bit. Trường hợp giá trị đếm tức thời nhỏ hớn giá trị đặt trước thì C-bit có giá trị logic là 0.

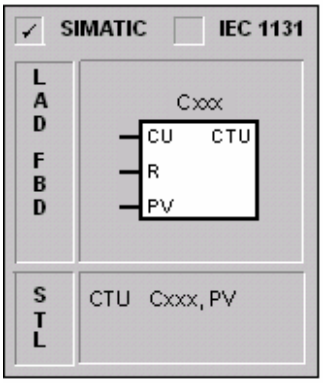
Khác với bộ Timer, các bộ đếm CTU đều có chân nối với tín hiệu điều khiển xóa để thực hiện việc đặt lại chế độ khởi phát ban đầu (reset) cho bộ đếm được ký hiệu bằng chữ cái R trong LAD hay được quy định là trạng thái logic của bit đầu tiên của ngăn xếp trong STL. Bộ đếm được reset khi tín hiệu xóa này có mức logic là 1 hoặc khi lệnh R(reset) được thực hiện với C-bit. Khi bộ đếm được reset cả C-word và C-bit đều nhận giá trị 0.

Các lệnh điều khiển counter

Dạng lệnh

Mô tả chức năng lệnh:

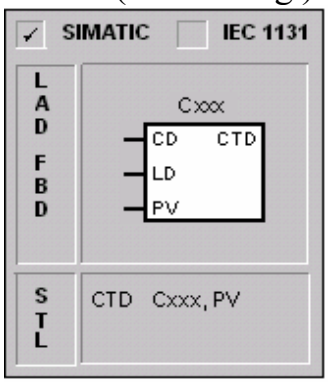
Counter Up (Đếm lên):



Mỗi lần có một sườn cạnh lên ở chân CU, giá trị bộ đếm(1 Word) được tăng lên 1 .Khi giá trị hiện tại lớn hơn hoặc bằng giá trị đặt PV(Preset value), ngõ ra sẽ để được bật lên ON. Khi chân Reset được kích (sườn lên) giá trị hiện tại của bộ đếm và ngõ ra được trả về 0. Bộ đếm ngưng đếm khi giá trị bộ đếm đạt giá trị tối đa là 32767(2^{16}–1).

Cxxx: số hiệu counter (0-255)
CU: kích đếm lên
R:reset
PV:giá trị đặt cho counter

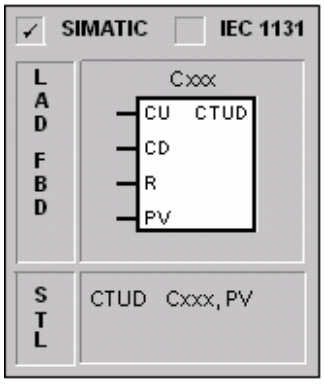
Counter Down (đếm xuống)



Khichân LD được kích (sườn lên) giá trị PV được nạp cho bộ đếm. Mỗi lần có một sườn cạnh lên ở chân CD, giá trị bộ đến (1 Word) được giảm xuống 1. Khi giá trị hiện tại của bộ đếm bằng 0, ngõ ra sẽ được bật lên ON và bộ đếm sẽ ngưng đếm.

Cxxx:số hiệu counter(0-255)
CD: kích đếm xuống
LD: Load
PV:giá trị đặt cho counter

CounterUp/Down (đếm lên/xuống):



Mỗi lần có một sườn cạnh lên ở chân CU, giá trị bộ đếm (1 Word) được tăng lên 1. Mỗi lần có một sườn cạnh lên ở chân CD, giá trị bộ đếm được giảm xuống 1. Khi giá trị hiện tại lớn hơn hoặc bằng giá trị đặt PV(Preset

value),ngõ ra sẽ được bật lên ON. Khi chân R được kích(sườn lên) giá trị bố đếm và ngõ Out được trả về 0.

Giá trị cao nhất của bộ đếm là 32767và giá trị thấp nhấtlà –32768.

Cxxx: số hiệu counter (0-255)

CU: kích đếm lên

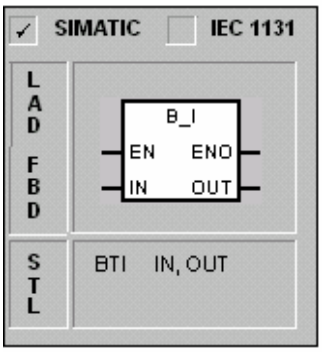
CD: kích đếm xuống

R:reset

PV: giá trị đặt cho counter

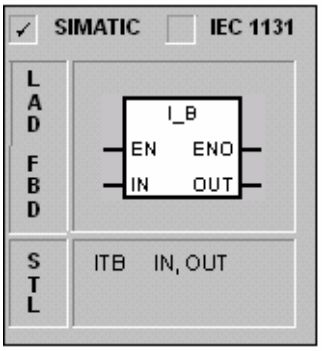
Các hàm chuyển đổi

a/Đổi byte sang Int



Dạng lệnh	Mô tả chức năng lệnh
	EN: ngõ vào cho phép Một số kiểu byte ngõ vào được chuyển thành một số kiểu Int ở ngõ ra.

b/Đổi Int sang Byte

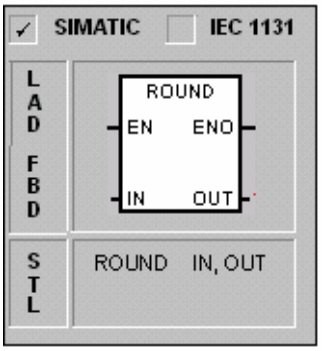
Dạng lệnh	Mô tả chức năng lệnh
	EN:ngõ vào cho phép Một số kiểu Int ngõ vào(IN) được chuyển thành một số kiểu byte ở ngõ ra (OUT) trong trường hợp ngõ vào nằm ngoài khoảng (0.255) thì ngõ ra không bị ảnh hưởng.

Tương tự, ta có các hàm chuyển đổi sau:
I_DI: đổi số nguyên 16bit sang số nguyên 32 bit.
DI_I: đổi số nguyên 32bit sang số nguyên 16bit.
DI_R: đổ số nguyên 32bit sang số thực.
BCD_I:đổi số BCD 16bit sang số nguyên 16bit.
I_BCD: đổi số nguyên 16bit sang số BCD

Trong trường hợp việc đổi từ số dung lượng nhỏ sang dung lượng lớn hơn(như từ byte sang Int, từ Int sang Dint,..)thì chương trình luôn thực thi. Còn trường hợp ngược lại: Nếu giá trị chuyển bị tràn ô nhớ thì chương trình sẽ không thực thi và Bit tràn SM1.1 sẽ bật lên 1.

3.3.2 Lệnh làm tròn:ROUND

Dạng lệnh



Mô tả chức năng lệnh

EN:ngõ vào cho phép

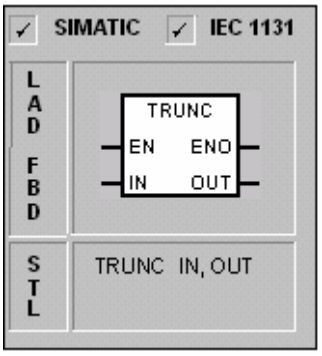
IN:ngõ vào

OUT: ngõ ra

Một giá trị số thực ở ngõ vào được làm tròn và chuyển thành số Dint ở ngõ ra. Nếu số lẻ>=0.5 thì giá trị số thực sẽ được làm tròn lên, ngược lại thì làm tròn xuống .

Lệnh làm tròn xuống: TRUNC

Dạng lệnh



Mô tả chức năng lệnh

EN:ngõ vào cho phép

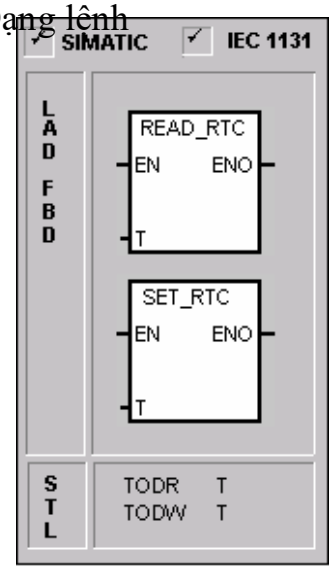
IN:ngõ vào

OUT: ngõ ra

Một số giá trị số thực ở ngõ vào được làm tròn xuống là chuyển thành số Dint ở ngõ ra.

Lệnh đọc thời gian thực Read_RTC

Dạng lệnh



Mô tả chức năng lệnh

BitEN:Bitcho phép đọc thời gian thực

T(8byte):được định dạng như sau:

T(byte):Giá trị (định dạng BCD)

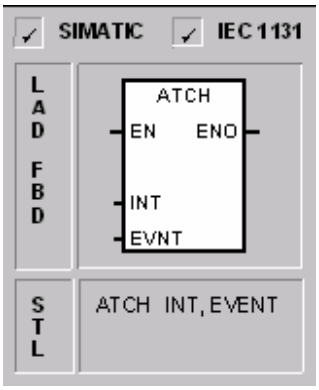
0(năm)	0-99
1(tháng)	0 -12
2(ngày	0 -31
3(giờ)	0-23
4(phút)	0 -59
5(giây)	0 -59

6(00) 00
7 (ngày trong tuần) 1 – 7; 1: Sunday

Các lệnh về ngắt

Dạng lệnh | Mô tả chức năng lệnh

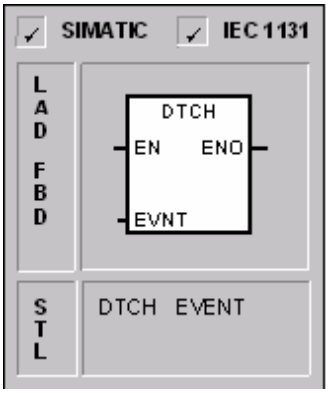
Lệnh ATCH:



BitEN:tín hiệu cho phép thực hiện lệnh ATCH
INT:chương trình ngắt được gọi khi có sự kiện ngắt xảy ra
EVNT:số thứ tự kiện ngắt.

LệnhDTCH:Lệnh cấm ngắt

BitEN tín hiệu cho phép thực hiện lệnh DTCH
EVNT:Số thứ tự kiện ngắt bị cấm.



Lệnh xuất xung tốc độ cao

CPUS7-200có 2 ngõ ra xung tốc độ cao(**Q0.0,Q0.1**),dùng cho việc điều rộng xung tốc độ cao nhằm điều khiển các thiết bị bên ngoài.Có 2 cách điều rộng xung quanh: điều rộng xung 50% và điều rộng xung theo tỉ lệ.

- **PTO**là một dãy xung vuông tuần hoàn có chu kì là một số nguyên nằm trong khoảng 250µs 65535 s hoặc→250ms µ65535ms. Độ rộng xung bằng một nửa số chu kì xung. Số xung tối đa cho phép là 4.294.967.295

• **PWM** là một dãy xung vuông tuần hoàn có chu kì là một số dương nằm trong khoảng250 sμ → 65535 s h25μ s-65535ms. Khác với PTO độ rộng xung trong mỗi chu kì xung có thể thay đổi

a/Điều rộng xung 50%(PTO):

Để thực hiện việc phát xung tốc độ cao (PTO) trước hết ta phải thực hiện các bước định dạng sau:

Resetngõ xung tốc độ cao ở chu kì đầu của chương trình

Chọn loại ngõ ra phát xung tốc độ cao Q0.0 hay Q0.1 Định dạng thời gian cơ sở (Time base) dựa trên bảng sau:

Control Register (Hex Value)	Result of executing the PLS instruction							
	Enable	Select Mode	PTO Segment Operation	PWM Update Method	Time Base	Pulse Count	Pulse Width	Cycle Time
16#81	Yes	PTO	Single		1 µs/cycle			Load
16#84	Yes	PTO	Single		1 µs/cycle	Load		
16#85	Yes	PTO	Single		1 µs/cycle	Load		Load
16#89	Yes	PTO	Single		1 ms/cyde			Load
16#8C	Yes	PTO	Single		1 ms/cyde	Load		
16#8D	Yes	PTO	Single		1 ms/cyde	Load		Load
16#A0	Yes	PTO	Multiple		1 µs/cycle			
16#A8	Yes	PTO	Multiple		1 ms/cyde			
16#D1	Yes	PWM		Synchronous	1 µs/cycle			Load
16#D2	Yes	PWM		Synchronous	1 µs/cycle		Load	
16#D3	Yes	PWM		Synchronous	1 µs/cycle		Load	Load
16#D9	Yes	PWM		Synchronous	1 ms/cyde			Load
16#DA	Yes	PWM		Synchronous	1 ms/cyde		Load	
16#DB	Yes	PWM		Synchronous	1 ms/cyde		Load	Load

Các byte cho viêc định dạng **SMB67 (cho Q0.0),SMB77 (cho Q0.1)**

Ngoài ra: **Q0.0** **Q0.1**

SMW68 **SMW78 :**Xác định chu kì thời gian

SMW70 **SMW80:**Xác định chu kì phát xung **SMD72**

SMD82:Xác định số xung điều khiển

b/Điều rộng xung theo tỉ lệ(PWM):

Để thực hiện việc phát xung tốc độ cao (PWM(trước hết ta phải thực hiện các bước định dạng sau:

Resetngõ xung tốc độ cao ở chu kì đầu của chương trình

Chọn loại ngõ ra phát xung tốc độ ca Q0.0 hay Q0.1 Định dạng thời gian cơ sở (Time base)

Các byte cho việc định dạng **SMB67 (cho Q0.0),SMB77 (cho Q0.1)**

Ngoài ra: **Q0.0** **Q0.1**

SMW68 **SMW78 :**Xác định chu kì thời gian

SMW70 **SMW80:**Xác định chu kì phát xung

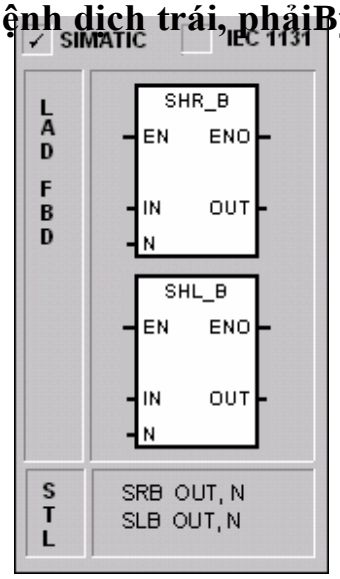
SMD72 **SMD82:**Xác đinh số xung điều khiển

Các lệnh về dịch Bit

Dạng lệnh

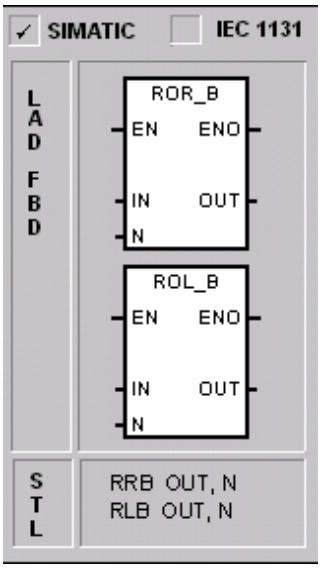
Mô tả chức năng lệnh

Lệnh dịch trái, phảiByte:



BitEN:Bitchocho phép thực hiện lệnh dịch trái, dịch phải
IN : Byte được dịch
OUT:Kết quả của byte dịch N : Số byte dịch
Các Bit dịch ra ngoài , bị loại bỏ
Các cố 0 được dịch vào Bit mới

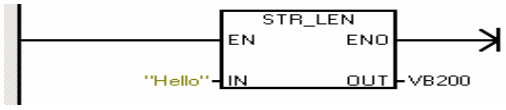
Lệnh xoay trái, phảiByte:



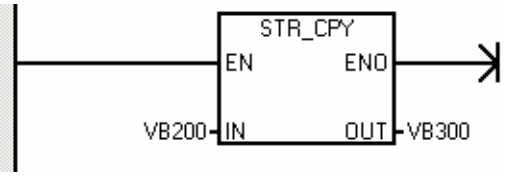
BitEN:Bitchophép thực hiện lệnh xoay trái, xoay phải
IN : Byte được xoay
OUT: Kết quả của byte xoay
N : Số byte xoay
Các bit dịch ra ngoài được xoay lại Bit đầu

Các lệnh xử lí chuỗi

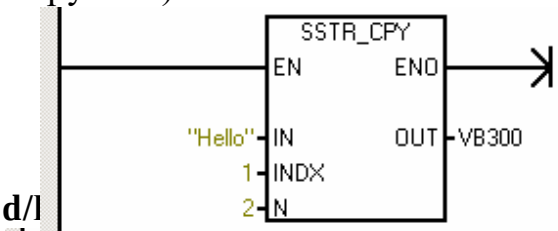
a/Lệnh STR_Len :Xác định chiều dài của chuỗi (In) kết quả cất vào Byte Out



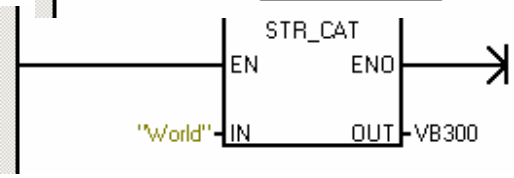
b/LệnhSTR_CPY: Chép chuỗi từINsangOUT



c/Lệnh SSTR_CPY: Chép chuỗi từ IN từ vị trí INDX sang OUT (số kí tự Copy là N)

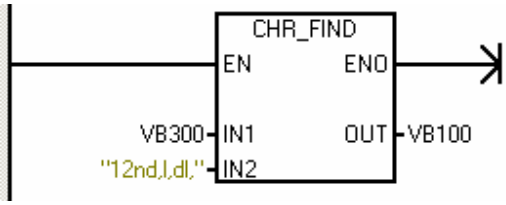


d/l OUT



e/LệnhSTR_FIND:Lệnh tìm kiếm chuỗi tồn tại trong **IN1,** chuỗi cần tìm trong **IN2**,Nếu tìm thấy chuỗi có trong IN1, thì Out là vị trí tìm thấy trong chuỗi đó

h/LệnhCHR_FIND:Tìmkiếm kí trong các kí tự trong **IN2**trongchuỗi **IN1**



Một sớ ô nhớ đặc biệt sử dụng trongS7_200

- **SM0.0:**Bitnày luôn luôn ON
- **SM0.1**:Bit này ON trong chu kì quét đầu tiên của chương trình, hoặc ON khi bật từ Stop sang Run
- **SM0.2**:Bit này ON trong chu kì quét dữ liệu của ô nhớ có khả năng nhớ bị mất
- **SM0.3:**Bitnày ON trong 1 chu kì quét khi có điện và đang ở trạng thái RUN

- **SM0.4** : Bit này xung nhịp chu kì 1 phút, 30S ON, 30S OFF
- **SM0.5** :Bit này xung nhịp chu kì 1 giây, 0.5s ON , 0.5S OFF
- **SM0.6**:Bit này xung nhịp chu kì 1 vòng quét,vòng quét này ON,vong quét kết tiếp OFF

- **SM0.7**:Bit phản ánh vị trí của Switch chế độ:On khi Swit chở chế độ **RUN**,OFF khi Swit chở chế độ **TERM**
- **SM1.0**:Bit này ON khi việc thực thi lệnh cho kết quả là Zero
- **SM1.1**:Bit này ON kết quả thu được bị tràn ô nhớ hoặc kết quả thu không hợp lệ
- **SM1.2**:Bit này ON khi kết quả thu được là số âm.
- **SM1.3**:Bit này ON khi thực hiện phép chia cho số 0.
- **SM1.4**:Bit này ON khi việc thêm dữ liệu vào một bảng bị tràn. **SM1.5**:Bit
- này ON khil ệnh LIFO và FIFO thực hiện việc đọc từ 1 bảng Trống.
- **SM1.6** :Bit này ON khil ệnh chuyển đổi không phải số BCD sang số BIN
- được thực thi.

- **SM1.7**:Bit này ON khi việc thực hiện chuyển đổi số ASCH sang số Decimal không hợp lệ.

KẾT LUẬN

Qua thời gian thực hiện đồ án với tên đề tài " Lập trình thiết kế nhà giữ xe tự động điều khiển bằng PLC S7 – 200" em đã đạt được những nội dung sau:

- Tìm hiểu được cấu trúc và hoạt động của các bãi đỗ xe tự động
- Tìm hiểu và làm chủ được hoạt động của PLC S7 – 200 trong việc giám sát điều khiển nhà giữ xe tự động
- Thiết kế và xây dựng mô hình giám sát điều khiển bãi đỗ xe tự động Đồ án này của em thực hiện dựa trên nghiên cứu tìm hiểu giám sát bãi đỗ xe trong thực tế. Thông qua đề tài **"Lập trình thiết kế nhà giữ xe tự động điều khiển bằng PLC S7 – 200"** đã thực sự giúp em hiểu rõ ràng hơn về những gì em đã học được trong suốt thời gian qua. Qua đây em cũng được dịp mở rộng tầm hiểu biết của mình về mảng kiến thức PLC mà em đã học được, một ứng dụng tối ưu của ngành tự động hóa.

Do trình độ cũng như khả năng nhận thức còn có hạn, cộng với sự thiếu thốn về tài liệu tham khảo và thời gian nghiên cứu, tìm hiểu đề tài còn hạn chế nên dù đã rất cố gắng nhưng không thể tránh khỏi thiếu sót. Em mong nhậm được sự chỉ bảo tận tình của các thầy cô để có thể hiểu hơn và tiếp cận gần hơn với công nghệ mới.

Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo Th.S. Nguyễn Đức Minh đã hướng dẫn và giúp đỡ em hoàn thành bản đồ án này. Đồng thời em cũng xin cảm ơn các thầy cô đã dạy dỗ em trong những năm học vừa qua, nhờ các thầy cô mà em mới có được kiến thức như ngày hôm nay. Đó chính là những kiến thức cơ bản giúp em thực hiện tốt nhiệm vụ tốt nghiệp và là nền tảng cho công việc của em sau này.

Em xin chân thành cảm ơn!

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Thành Bắc , ***Giáo trình thiết bị điện*** , Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
2. http//www.google.com
3. Phạm Quốc Khánh, Phạm Công Dương, Bùi Thi Thu Hà (2009), ***Thiết bị điều khiển khả trình – PLC***, Nhà xuất bản giáo dục việtnam
4. Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Văn Liễn, Phạm Quốc Hải, Dương Văn Nghi (2005), ***Điều chỉnh tự động truyền động điện***, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật HàNội
5. Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Văn Liễn,Nguyễn Thị Hiền, ***Truyền động điện***, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật