

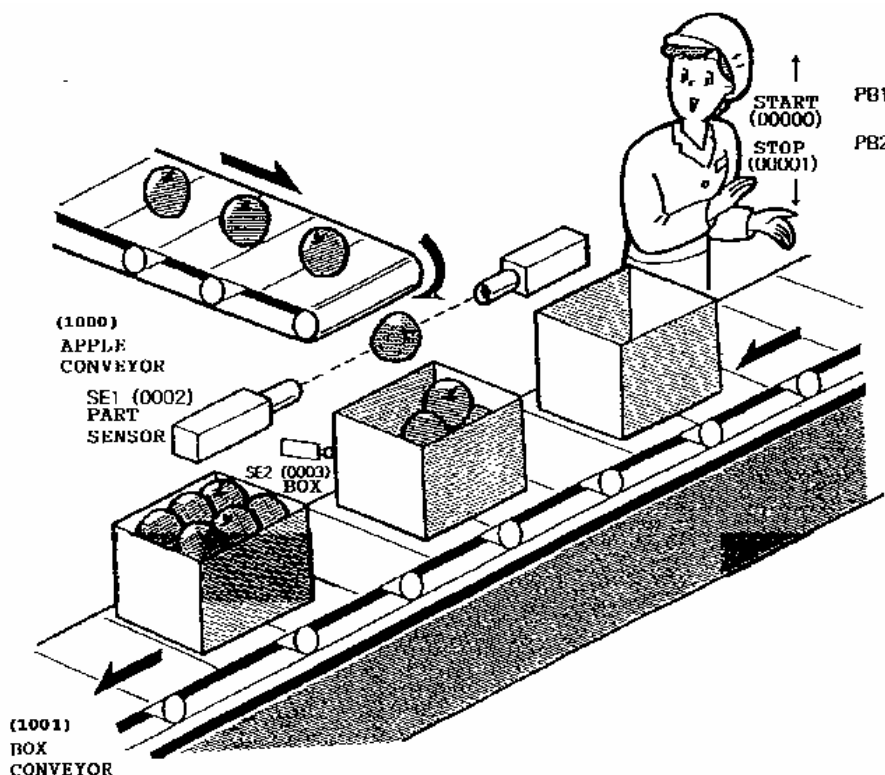
Bài 10. Hệ thống dây chuyền đóng gói hoa quả

10.1 Phân tích hệ thống

10.1.1 Mô tả hoạt động

Bài toán điều khiển dây chuyền đóng gói hoa quả với những yêu cầu:

- Khi ấn nút START được ấn, băng tải vận chuyển hộp quay.
- Khi có hộp vào vị trí, băng tải hộp dừng lại và băng tải vận chuyển hoa quả (táo) bắt đầu quay.
- Cảm biến đếm đến 10 quả táo. Băng tải hoa quả sẽ dừng và băng tải hộp được khởi động lại.
- Bộ đếm được xóa và hoạt động sẽ được lặp lại cho đến khi nút STOP được ấn.



Hình 10.1 Sơ đồ hệ thống dây chuyền đóng gói hoa quả

10.1.2 Phân tích bài toán

Với bài toán trên ta có 4 đầu vào là các nút ấn khởi động, dừng hệ thống, cảm biến hộp và cảm biến đếm quả. Hai đầu ra điều khiển role trung gian khởi động từ cấp điện cho động cơ băng chuyền quả và băng chuyền hộp.

10.2 Chọn PLC, modul mở rộng và các thiết bị động lực

10.2.1 Tính chọn PLC

Căn cứ vào số đầu vào và số đầu ra của bài toán, ta chọn loại thiết bị điều khiển là PLC loại CPU 224XP kiểu DC/DC/DC với 14 đầu vào/10 đầu ra (mã sản phẩm 6ES7214-2AD23-0XB0) để lập trình vận hành hệ thống.



Hình 10.2 PLC 224XP loại DC/DC/DC

10.2.2 Chọn các thiết bị động lực

10.2.2.1 Động cơ

Đối với hệ thống băng tải trong công nghiệp, sản xuất, ta nên sử dụng loại động cơ một chiều có công suất lớn. Chính vì thế trong hệ thống này, chọn loại động cơ cho máy băng chuyền là loại động cơ điện một pha 2HP. Số lượng 1 cái.

Nguồn 220V/50Hz

Công suất: 750W



Hình 10.3: Động cơ điện 1 pha 2HP

10.2.2.2 Nút nhấn khởi động và dừng

Để thực hiện khởi động và dừng động cơ, sử dụng 2 nút nhấn:



Hình 10.4 Nút nhấn nhả khởi động Schneider XA2EA31, 22mm



Hình 10.5 Nút nhấn nhả dừng Schneider XA2EA42, 22mm

10.2.2.3 Khởi động từ

Để điều khiển động cơ quay băng tải, hệ thống sử dụng 2 contactor để đóng ngắt. Ở đây chọn loại contactor MC-12a của hãng LS Industrial Systems, với các thông số như sau:

Mã sản phẩm:	MC-12a
Số cực:	3
Dòng định mức:	12A
Công suất:	5.5kW
Tiếp điểm phụ:	1a
Cuộn hút:	220V, 380V,...
Kích thước:	
Điện áp hoạt động:	690VAC
Điện áp thử nghiệm xung (Uimp):	6kV
Độ bền cơ học:	2.5 triệu lần đóng cắt
Tiêu chuẩn:	IEC 60947



Hình 10.6 Khởi động từ LS 3P 12A

10.2.2.4 Rơ le trung gian

Sử dụng 2 rơ le trung gian 24V nối trực tiếp với PLC để kích hoạt khởi động từ:



Hình 10.7 Relay trung gian Ecnko Hh63p

10.2.2.5 Cảm biến

Để đếm số lượng quả và phát hiện hộp đã vào vị trí để thả quả, chọn cảm 2 biến hồng ngoại E3F-DS30C4 PNP DC 6-36VDC:



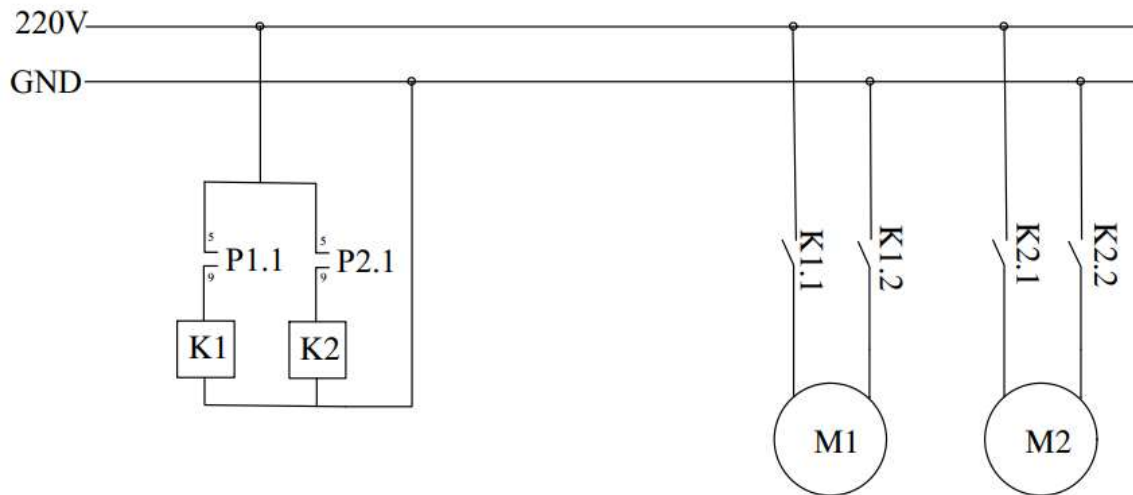
Hình 10.8 Cảm biến vật cản hồng ngoại E3F-DS30C4 PNP

10.2.3 Lập bảng ký hiệu

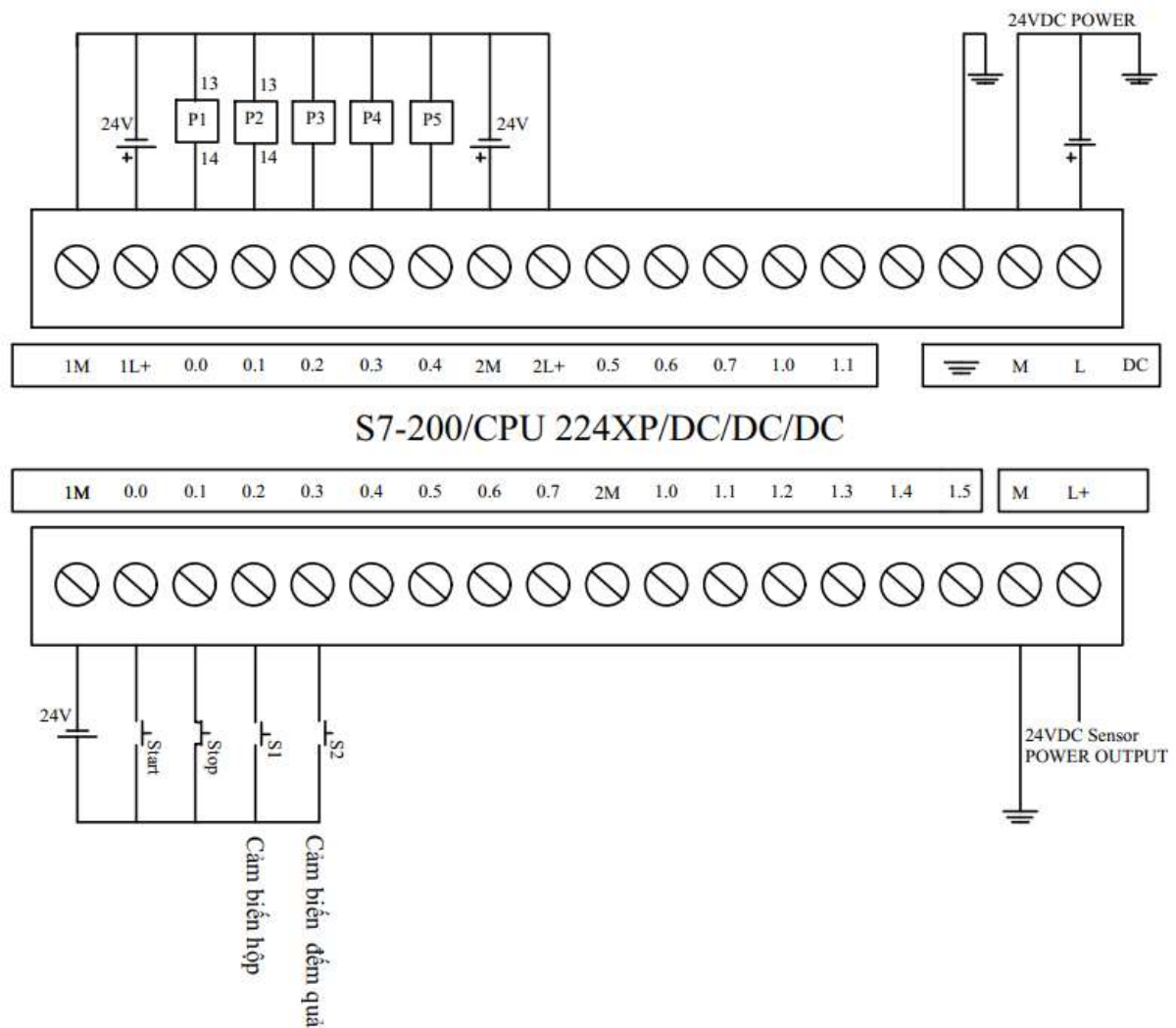
Bảng 10.1 Bảng đầu vào và đầu ra của hệ thống

Symbol	Address	Comment
start	I0.0	khởi động
stopp	I0.1	dung khan cap
s1	I0.2	cam bien hop
s2	I0.3	cam bien dem qua
k1	Q0.0	bang chuyen hop
k2	Q0.1	bang chuyen qua

10.3 Vẽ sơ đồ đấu nối

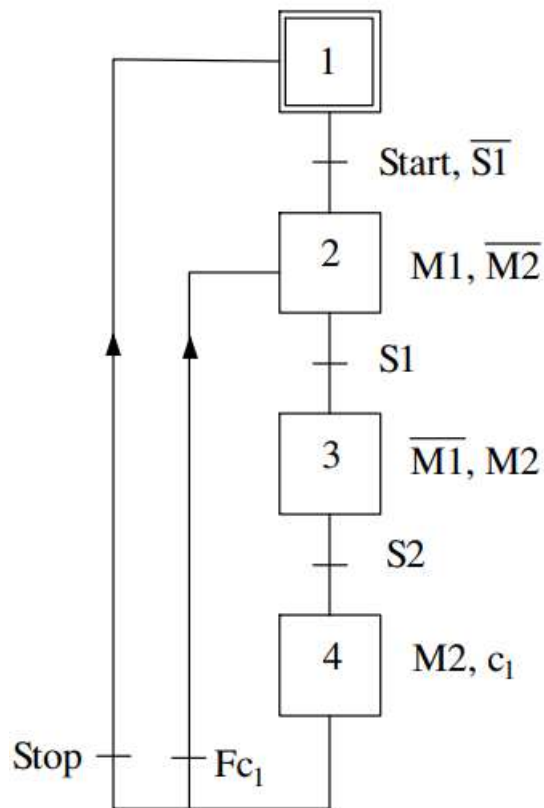


Hình 10.9 Sơ đồ mạch lực của hệ thống



Hình 10.10 Sơ đồ đấu nối PLC của hệ thống

10.4 Xây dựng thuật toán chương trình PLC



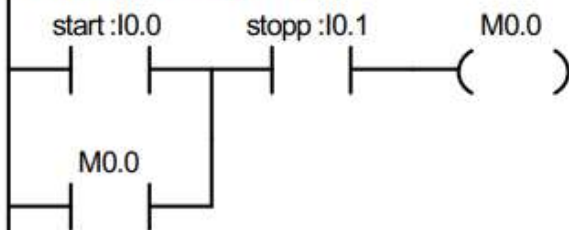
Hình 10.11 Sơ đồ GRAFCET của hệ thống

10.5 Viết chương trình

Chương trình điều khiển dây chuyền đóng gói hoa quả

Network 1 Network Title

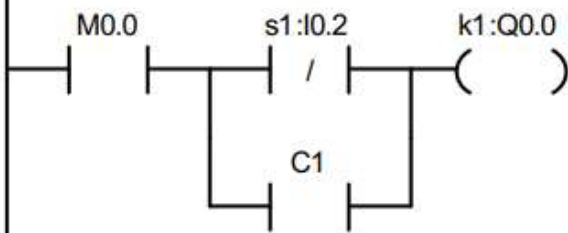
khởi động và dừng khẩn cấp



Symbol	Address	Comment
start	I0.0	khởi động
stopp	I0.1	dừng khẩn cấp

Network 2

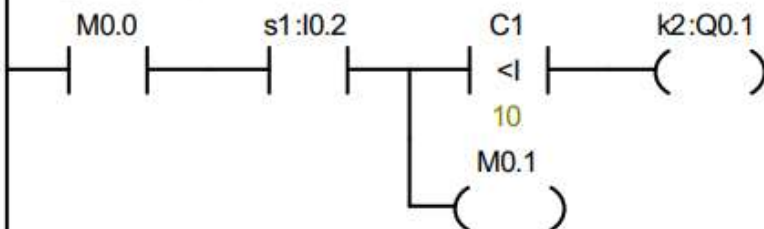
dong co hoat dong



Symbol	Address	Comment
k1	Q0.0	bang chuyen hop
s1	I0.2	cam bien hop

Network 3

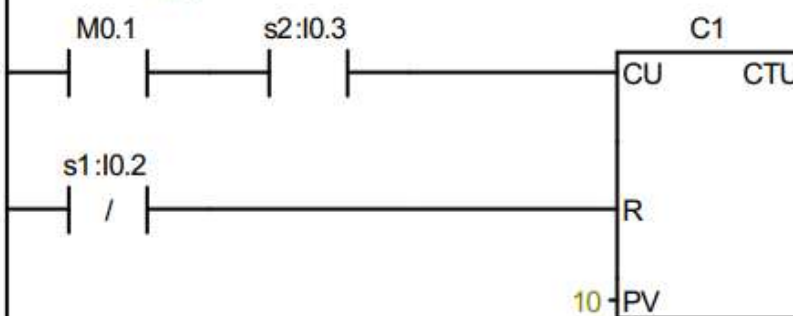
bang chuyen qua hoat dong



Symbol	Address	Comment
k2	Q0.1	bang chuyen qua
s1	I0.2	cam bien hop

Network 4

dem so luong qua



Symbol	Address	Comment
s1	I0.2	cam bien hop
s2	I0.3	cam bien dem qua

Bài 11. Hệ thống điều khiển xe ra vào bãi

11.1 Phân tích hệ thống

11.1.1 Mô tả hoạt động

Hệ thống điều khiển xe ra vào bãi xe với nội dung như sau:

- Hệ thống điều khiển bãi đậu xe chứa tối đa là 12 chiếc.
- Mỗi lần xe vào, PLC tự động tăng thêm 1 bởi cảm biến phát hiện xe S1.
- Bất kỳ một chiếc xe nào đi ra khỏi bãi, PLC sẽ tự động giảm đi 1 bởi cảm biến phát hiện S2.
- Khi 12 chiếc xe được đăng ký, bảng hiệu đầy xe sẽ được sáng lên thông báo đến các xe không được vào nữa.



Hình 11.1 Hệ thống điều khiển xe ra vào bãi xe

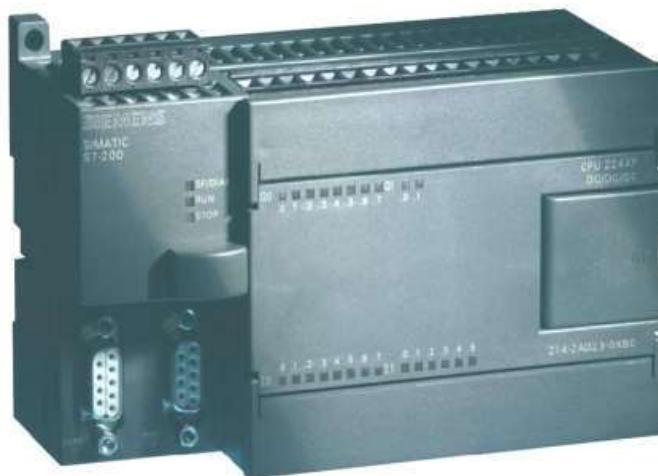
11.1.2 Phân tích bài toán

Với bài toán trên ta có 4 đầu vào là các nút ấn khởi động, dừng hệ thống, cảm biến xe đi ra và cảm biến xe đi vào. Một đầu ra điều khiển role trung gian để cấp điện cho bảng báo đầy xe.

11.2 Chọn PLC, modul mở rộng và các thiết bị động lực

11.2.1 Tính chọn PLC

Căn cứ vào số đầu vào và số đầu ra của bài toán, ta chọn loại thiết bị điều khiển là PLC loại CPU 224XP kiểu DC/DC/DC với 14 đầu vào/10 đầu ra (mã sản phẩm 6ES7214-2AD23-0XB0) để lập trình vận hành hệ thống.



Hình 11.2 PLC 224XP loại DC/DC/DC

11.2.2 Chọn các thiết bị động lực

11.2.2.1 Nút nhấn khởi động và dừng

Để thực hiện khởi động và dừng động cơ, sử dụng 2 nút nhấn:



Hình 11.3 Nút nhấn nhả khởi động Schneider XA2EA31, 22mm



Hình 11.4 Nút nhấn nhả dừng Schneider XA2EA42, 22mm

11.2.2.2 Rơ le trung gian

Sử dụng 1 rơ le trung gian 24V nối trực tiếp với PLC để kích hoạt băng báo đầy xe:



Hình 11.5 Relay trung gian Ecnko Hh63p

11.2.2.3 Cảm biến

Đối tượng cần phát hiện ở đây là xe khi đi vào và đi ra khỏi cửa của bãi đỗ xe, do đó chọn 2 cảm biến từ LJ12A3-4-ZBX LJ12A3-4-Z/BX PNP để làm tín hiệu đầu vào cho hệ thống.



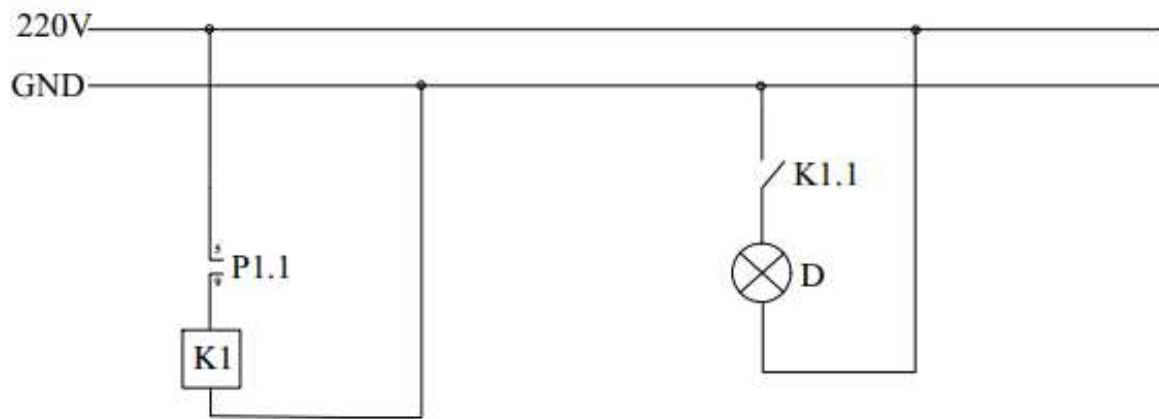
Hình 11.6 Cảm biến từ LJ12A3-4-ZBX PNP

11.2.3 Lập bảng ký hiệu

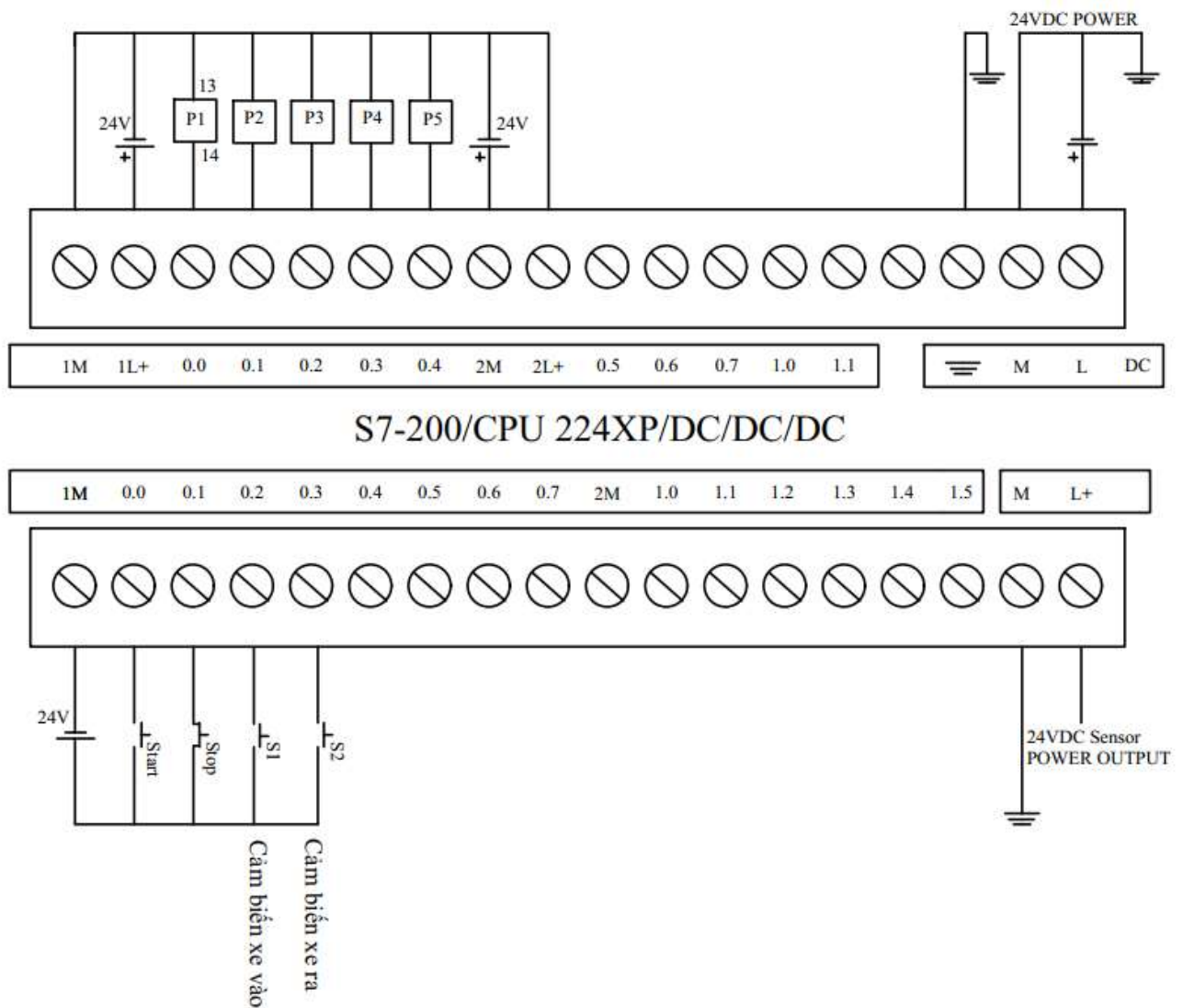
Bảng 11.1 Bảng đầu vào và đầu ra của hệ thống

Symbol	Address	Comment
start	I0.0	khởi động hệ thống
stopp	I0.1	dừng hệ thống
s1	I0.2	cảm biến xe vào
s2	I0.3	cảm biến xe ra
k1	Q0.0	báo đầy xe

11.3 Vẽ sơ đồ đấu nối

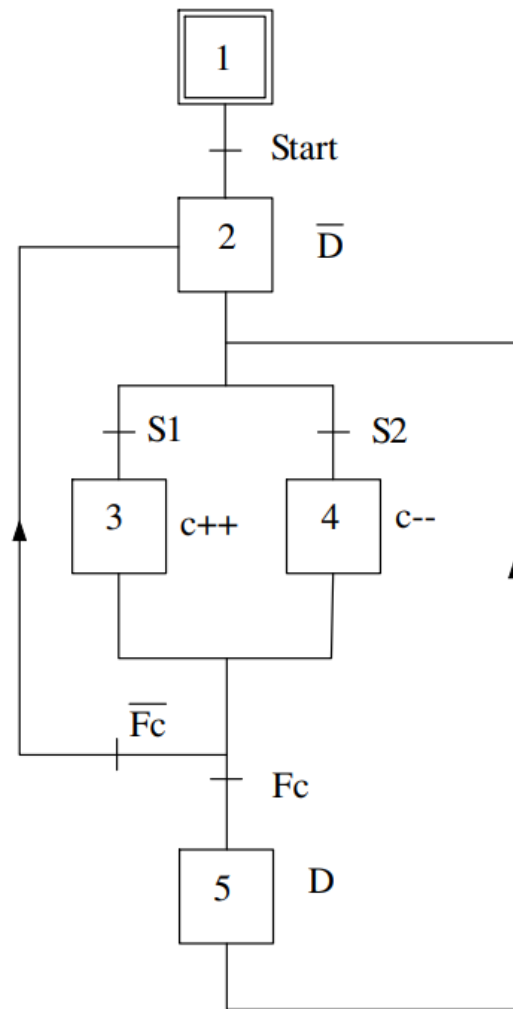


Hình 11.7 Sơ đồ mạch lực của hệ thống



Hình 11.8 Sơ đồ đấu nối PLC của hệ thống

11.4 Xây dựng thuật toán chương trình PLC



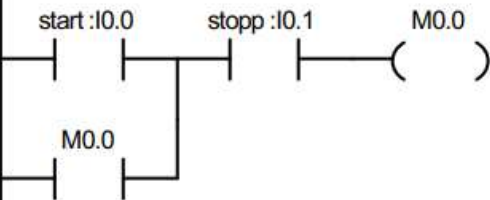
Hình 11.9 Sơ đồ GRAFCET của hệ thống

11.5 Viết chương trình

chương trình điều khiển xe ra vào bãi

Network 1

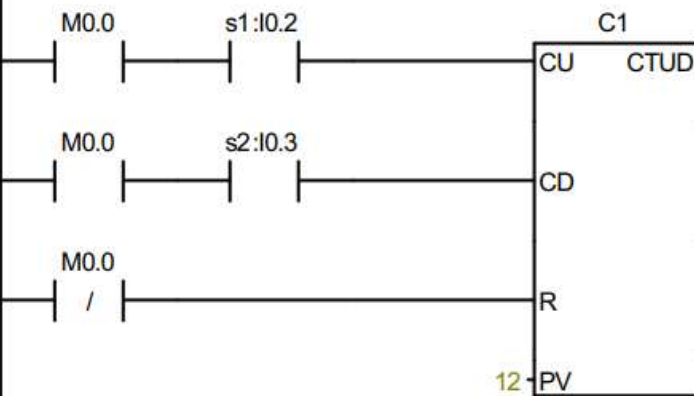
khởi động và dừng hệ thống



Symbol	Address	Comment
start	I0.0	khởi động hệ thống
stopp	I0.1	dừng hệ thống

Network 2

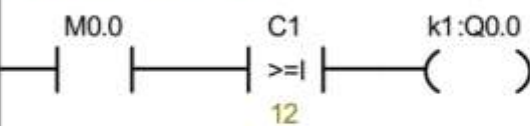
đếm số lượng xe ra vào bãi



Symbol	Address	Comment
s1	I0.2	cam biến xe vào
s2	I0.3	cam biến xe ra

Network 3

thông báo bãi đã đầy xe



Symbol	Address	Comment
k1	Q0.0	báo đầy xe

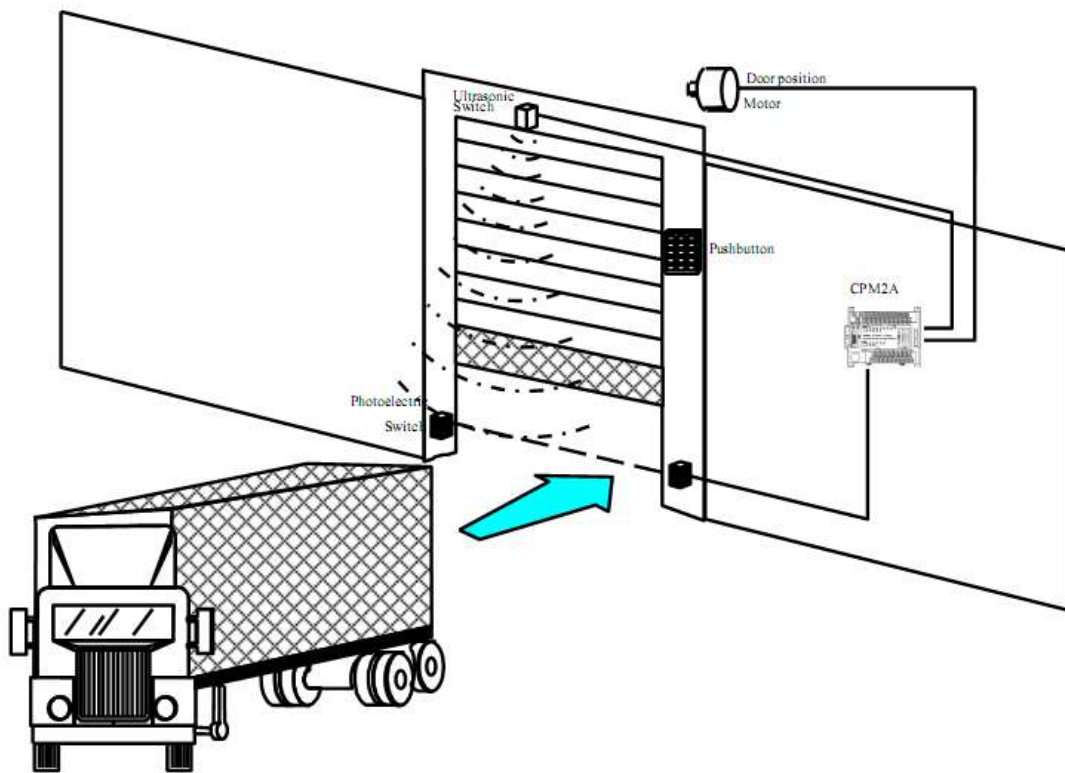
Bài 12. Hệ thống điều khiển đóng/mở cửa tự động

12.1 Phân tích hệ thống

12.1.1 Mô tả hoạt động

Hệ thống điều khiển đóng/mở cửa tự động:

- Khi có người (vật) vào hoặc ra được phát hiện bởi cảm biến, bộ điều khiển cấp nguồn cho động cơ theo chiều mở cửa.
- Động cơ chạy cho đến khi công tắc hành trình cuối đóng lại.
- Khi không có người thì dừng lại 10 giây sau đó đóng cửa lại cho đến khi cảm biến hành trình đóng bật lên.
- Nếu đang đóng mà cảm biến phát hiện có người ra/vào thì lại điều khiển cửa mở ra.



Hình 12.1 Hệ thống điều khiển đóng/mở cửa tự động

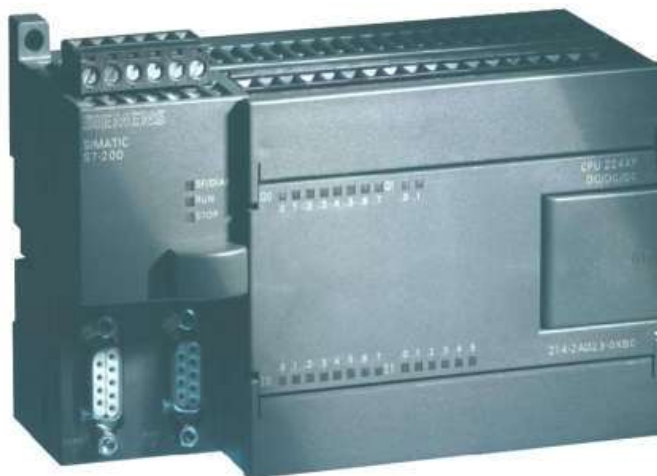
12.1.2 Phân tích bài toán

Với bài toán trên ta có 5 đầu vào là các nút ấn khởi động, dừng hệ thống, cảm biến người /vật, cảm biến mở cửa, và cảm biến đóng cửa. Hai đầu ra điều khiển role trung gian khởi động từ cấp điện cho động cơ để thực hiện việc mở cửa và đóng cửa.

12.2 Chọn PLC, modul mở rộng và các thiết bị động lực

12.2.1 Tính chọn PLC

Căn cứ vào số đầu vào và số đầu ra của bài toán, ta chọn loại thiết bị điều khiển là PLC loại CPU 224XP kiểu DC/DC/DC với 14 đầu vào/10 đầu ra (mã sản phẩm 6ES7214-2AD23-0XB0) để lập trình vận hành hệ thống.



Hình 12.2 PLC 224XP loại DC/DC/DC

12.2.2 Chọn các thiết bị động lực

12.2.2.1 Động cơ

Đối với hệ thống cửa cuốn lớn ta nên sử dụng loại động cơ một chiều có công suất lớn. Chính vì thế trong hệ thống này, chọn loại động cơ cho việc đóng mở cửa là loại động cơ điện một pha 2HP. Số lượng 1 cái.

Nguồn 220V/50Hz

Công suất: 750W



Hình 12.3 Động cơ điện 1 pha 2HP

12.2.2.2 Nút nhấn khởi động và dừng

Để thực hiện khởi động và dừng động cơ, sử dụng 2 nút nhấn:



Hình 12.4 Nút nhấn nhả khởi động Schneider XA2EA31, 22mm



Hình 12.5 Nút nhấn nhả dừng Schneider XA2EA42, 22mm

12.2.2.3 Khởi động từ

Để điều khiển động cơ quay để đóng mở cửa, hệ thống sử dụng 2 contactor để đóng ngắt. Ở đây chọn loại contactor MC-12a của hãng LS Industrial Systems, với các thông số như sau:

Mã sản phẩm:	MC-12a
Số cực:	3
Dòng định mức:	12A
Công suất:	5.5kW
Tiếp điểm phụ:	1a
Cuộn hút:	220V, 380V,...
Kích thước:	
Điện áp hoạt động:	690VAC
Điện áp thử nghiệm xung (Uimp):	6kV
Độ bền cơ học:	2.5 triệu lần đóng cắt
Tiêu chuẩn:	IEC 60947



Hình 12.6 Khởi động từ LS 3P 12A

12.2.2.4 Rơ le trung gian

Sử dụng 2 rơ le trung gian 24V nối trực tiếp với PLC để kích hoạt khởi động từ:



Hình 12.7 Relay trung gian Ecnko Hh63p

12.2.2.5 Cảm biến

- 1 Cảm biến quang laze thu phát riêng loại PNP.

Chức năng: Nhận biết xem xe (người) đã đi qua hay chưa và cửa đã đóng hết hay chưa.



Hình 12.8 Cảm biến quang laze thu phát riêng

- 1 Cảm biến siêu âm loại PNP.

Chức năng: Nhận biết, phát hiện xem có xe (người) hay không.



Hình 12.9 Cảm biến siêu âm MICROSONIC MIC+600/U/TC

- 1 Cảm biến kháng cách loại PNP.

Chức năng: phát hiện cửa đã mở hết hay chưa.



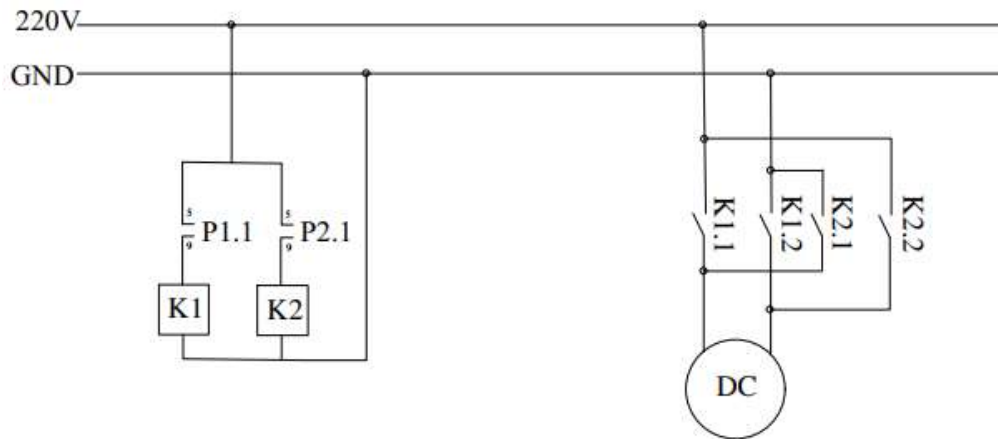
Hình 12.10 Cảm Biến Khoảng Cách Omron NPN

12.2.3 Lập bảng ký hiệu

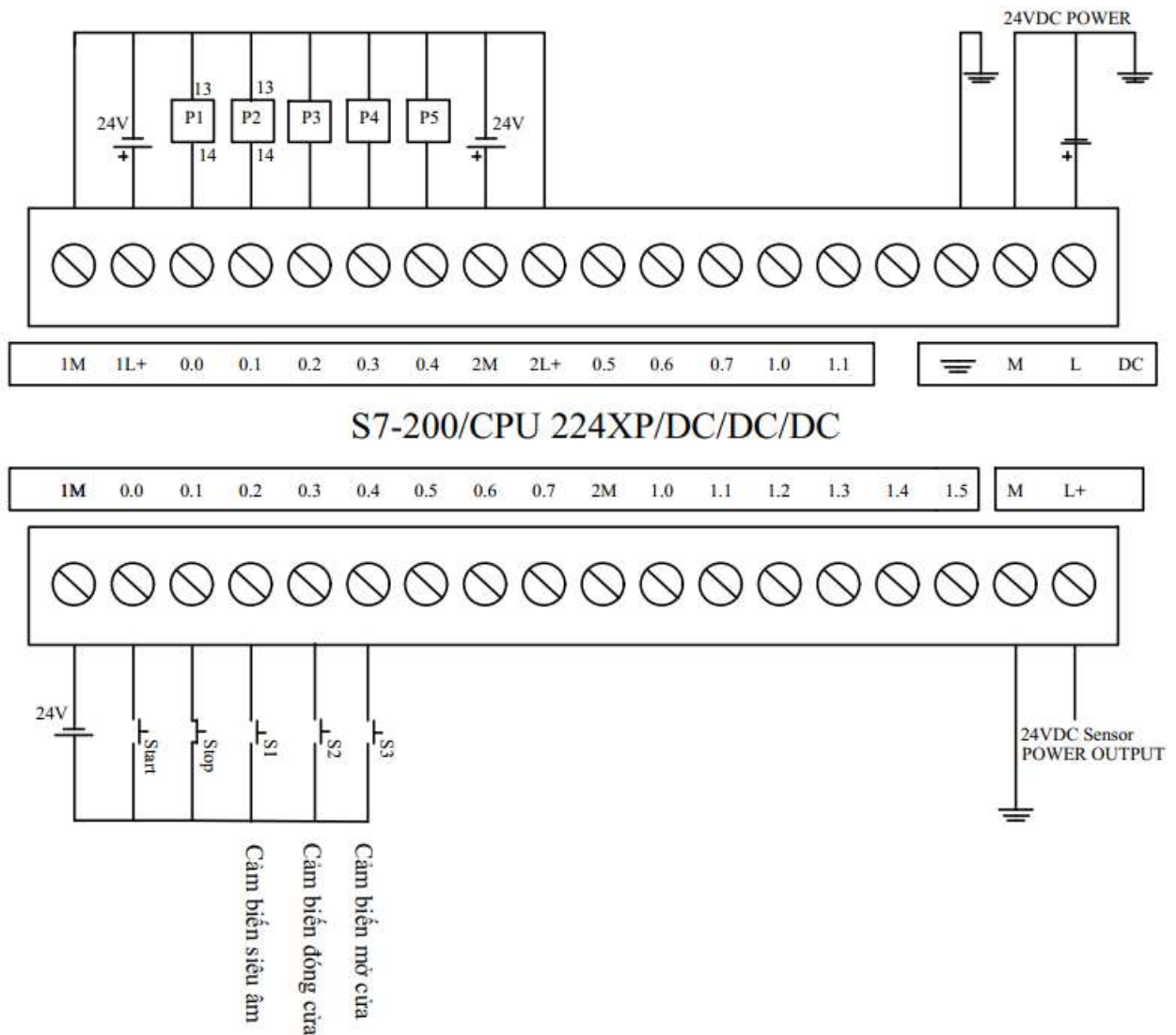
Bảng 12.1 Bảng đầu vào và đầu ra của hệ thống

Symbol	Address	Comment
start	I0.0	khởi động hệ thống
stopp	I0.1	dừng hệ thống
s1	I0.2	cảm biến người/vật
s2	I0.3	cảm biến mô của
s3	I0.4	cảm biến động của
k1	Q0.0	mô của
k2	Q0.1	động của

12.3 Vẽ sơ đồ đấu nối

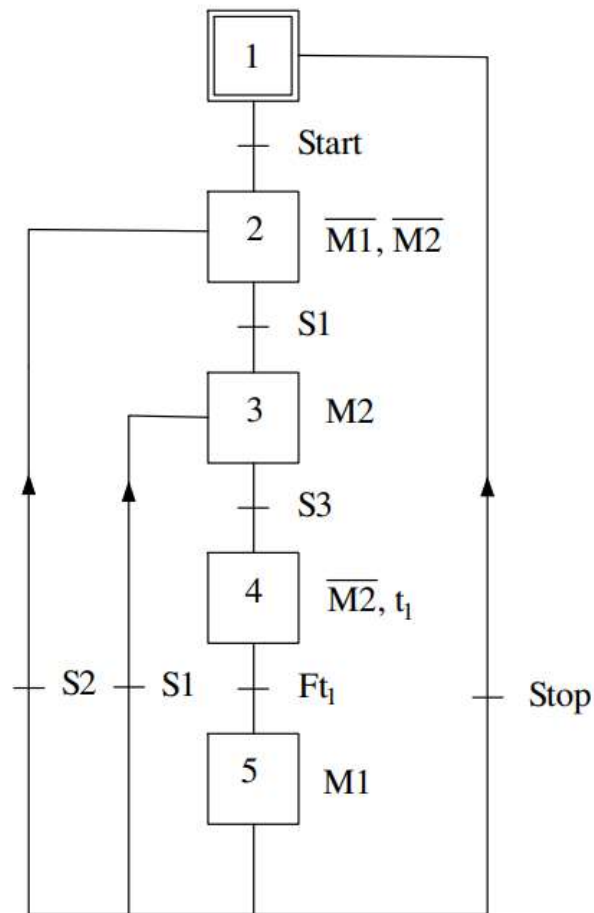


Hình 12.11 Sơ đồ mạch lực của hệ thống



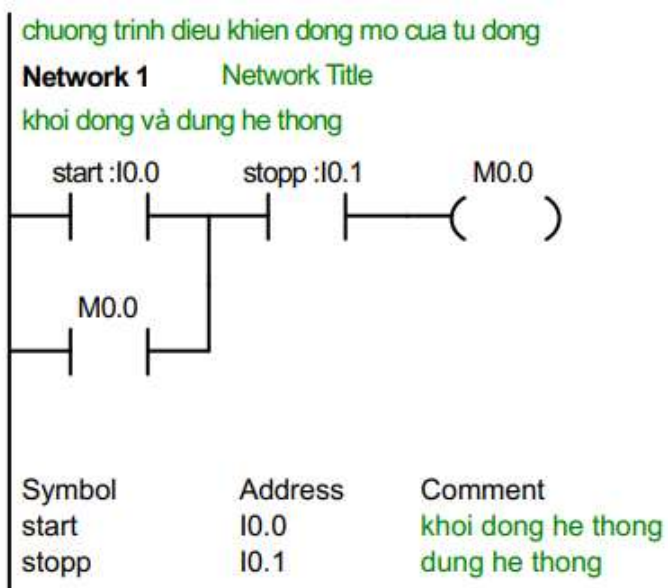
Hình 12.12 Sơ đồ đấu nối PLC của hệ thống

12.4 Xây dựng thuật toán chương trình PLC



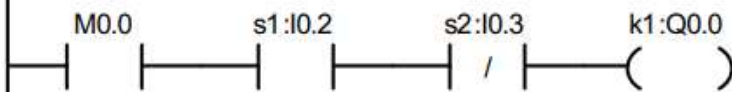
Hình 12.13 Sơ đồ GRAFCET của hệ thống

12.5 Viết chương trình



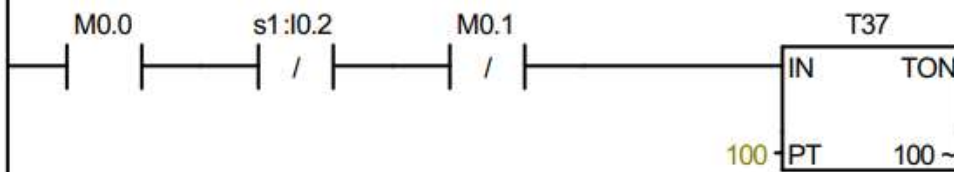
Network 2

he thong thuc hien mo cua



Symbol	Address	Comment
k1	Q0.0	mo cua
s1	I0.2	cam bien nguoi/vat
s2	I0.3	cam bien mo cua

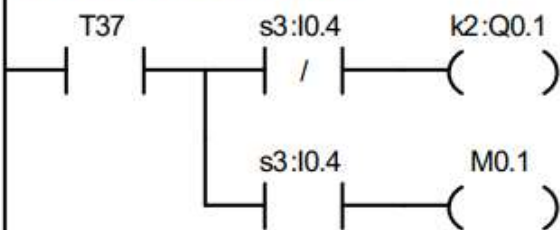
Network 3



Symbol	Address	Comment
s1	I0.2	cam bien nguoi/vat

Network 4

he thong thuc hien dong cua



Symbol	Address	Comment
k2	Q0.1	dong cua
s3	I0.4	cam bien dong cua

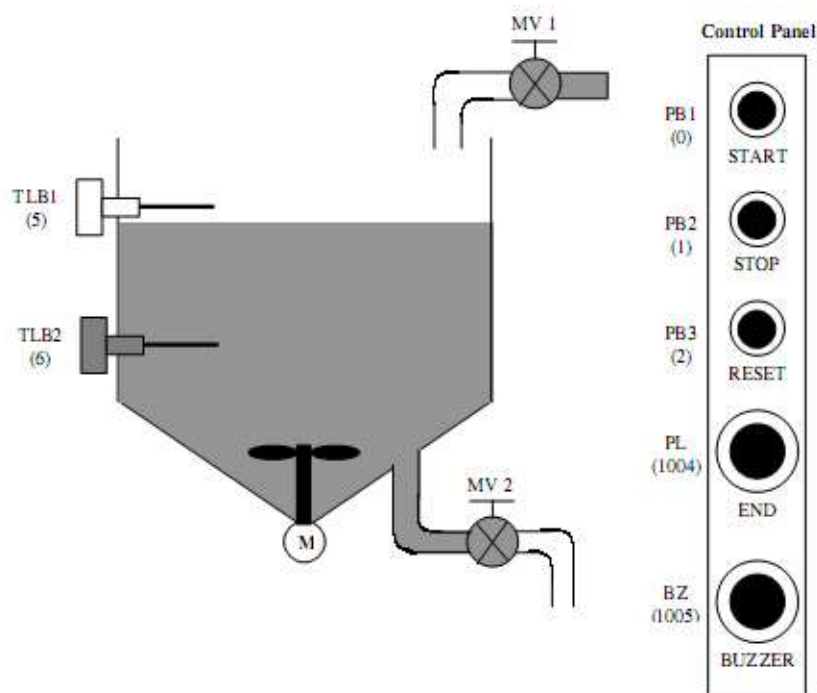
Bài 13. Hệ thống bơm, trộn và xả

13.1 Phân tích hệ thống

13.1.1 Mô tả hoạt động

Bài toán bơm, trộn và xả với những yêu cầu sau:

- Khi ấn nút START, van MV1 mở, nước chảy vào thùng, và đồng thời động cơ M chạy
- Khi nước đạt đến TLB1 thì MV1 đóng, M dừng
- MV2 mở, xả nước ra đến khi nước dưới mức TLB2.
- Quá trình này lặp đi lặp lại 4 lần thì báo đèn dừng và chuông kêu 10s, lúc này bấm nút START cũng không có ý nghĩa.
- Muốn hệ thống làm việc lại, chúng ta bấm nút RESET để thực hiện lại từ đầu.



Hình 13.1 Sơ đồ hệ thống bơm, trộn và xả

13.1.2 Phân tích bài toán

Với bài toán trên ta có 5 đầu vào là các nút ấn khởi động, dừng hệ thống, đặt lại hệ thống, cảm biến mức nước trên và cảm biến mức nước dưới. Năm đầu ra điều khiển role trung gian khởi động từ cấp điện cho động cơ trộn; mở van nước MV1, MV2; điều khiển đèn báo và còi.

13.2 Chọn PLC, modul mở rộng và các thiết bị động lực

13.2.1 Tính chọn PLC

Căn cứ vào số đầu vào và số đầu ra của bài toán, ta chọn loại thiết bị điều khiển là PLC loại CPU 224XP kiểu DC/DC/DC với 14 đầu vào/10 đầu ra (mã sản phẩm 6ES7214-2AD23-0XB0) để lập trình vận hành hệ thống.



Hình 13.2 PLC 224XP loại DC/DC/DC

13.2.2 Chọn các thiết bị động lực

13.2.2.1 Động cơ

Đối với hệ thống máy trộn trong công nghiệp, sản xuất, ta nên sử dụng loại động cơ một chiều có công suất lớn. Chính vì thế trong hệ thống này, chọn loại động cơ trộn là loại động cơ điện một pha 2HP. Số lượng 1 cái.

Nguồn 220V/50Hz

Công suất: 750W



Hình 13.3: Động cơ điện 1 pha 2HP

13.2.2.2 Nút nhấn khởi động, dừng và đặt lại hệ thống

Để thực hiện khởi động, đặt lại và dừng động cơ, sử dụng 3 nút nhấn:



Hình 13.4 Nút nhấn nhả khởi động Schneider XA2EA31, 22mm



Hình 13.5 Nút nhấn nhả dừng Schneider XA2EA42, 22mm



Hình 13.6 Nút nhấn đặt lại hệ thống Schneider XA2EA42, 22mm

13.2.2.3 Khởi động từ

Để điều khiển động cơ quay máy trộn, hệ thống sử dụng 1 contactor để đóng ngắt. Ở đây chọn loại contactor MC-12a của hãng LS Industrial Systems, với các thông số như sau:

Mã sản phẩm:	MC-12a
Số cực:	3
Dòng định mức:	12A
Công suất:	5.5kW
Tiếp điểm phụ:	1a
Cuộn hút:	220V, 380V,...
Kích thước:	
Điện áp hoạt động:	690VAC
Điện áp thử nghiệm xung (Uimp):	6kV
Độ bền cơ học:	2.5 triệu lần đóng cắt
Tiêu chuẩn:	IEC 60947



Hình 13.7 Khởi động từ LS 3P 12A

13.2.2.4 Rơ le trung gian

Sử dụng 5 rơ le trung gian 24V nối trực tiếp với PLC để kích hoạt khởi động từ, van xả và đèn, còi báo:



Hình 13.8 Relay trung gian Ecnko Hh63p

13.2.2.5 Cảm biến mực nước

Theo đề bài yêu cầu, ta chỉ cần sử dụng loại cảm biến mực nước loại on/off. Do đó bài tập lựa chọn loại cảm biến điện dung. Loại cảm biến CLS-23N của hãng DINEL sử dụng điện áp 24V loại PNP với 3 đầu dây tín hiệu. Số lượng 2 cái.



Hình 13.9 Cảm biến mực nước CLS-23N

13.2.2.6 Van điện từ

Đề bài yêu cầu 2 van nước có thể đóng mở bằng dòng điện điều khiển:



Hình 13.10 Van điện từ nước

13.2.2.7 Còi báo và đèn báo

Đề bài yêu cầu đến còi báo hiệu, ta sử dụng loại còi cảnh báo AD16-22SM 24V AC/DC màu đỏ có đèn - K3H17. Số lượng 1 cái.



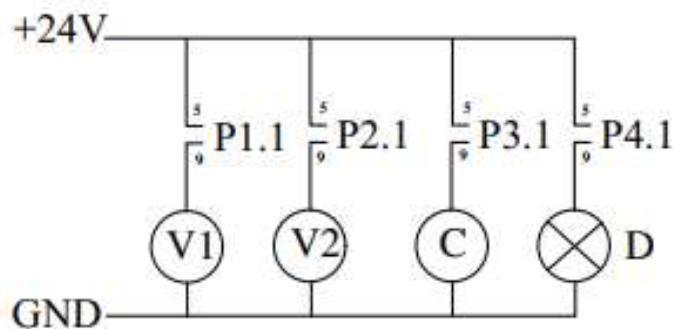
Hình 13.11 Còi tích hợp đèn cảnh báo

13.2.3 Lập bảng ký hiệu

Bảng 13.1 Bảng đầu vào và đầu ra của hệ thống

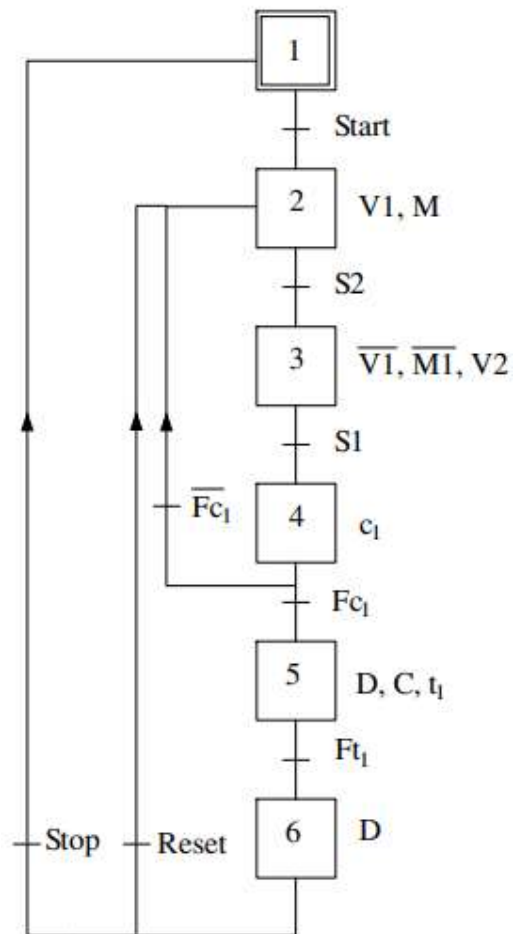
Symbol	Address	Comment
start	I0.0	khởi động hệ thống
stopp	I0.1	dừng hệ thống
reset	I0.2	đặt lại hệ thống
TLB1	I0.3	cảm biến mực nước trên
TLB2	I0.4	cảm biến mực nước dưới
MV1	Q0.0	van 1
MV2	Q0.1	van 2
M	Q0.2	mô tơ dòng cơ
PL	Q0.3	đèn báo
BZ	Q0.4	còi báo

13.3 Vẽ sơ đồ đấu nối





13.4 Xây dựng thuật toán chương trình PLC



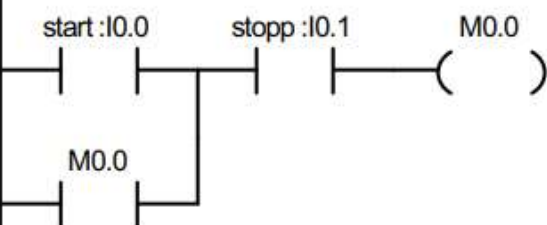
Hình 13.14 Sơ đồ GRAFCET của hệ thống

13.5 Viết chương trình

chương trình hệ thống bơm, tròn, xa

Network 1

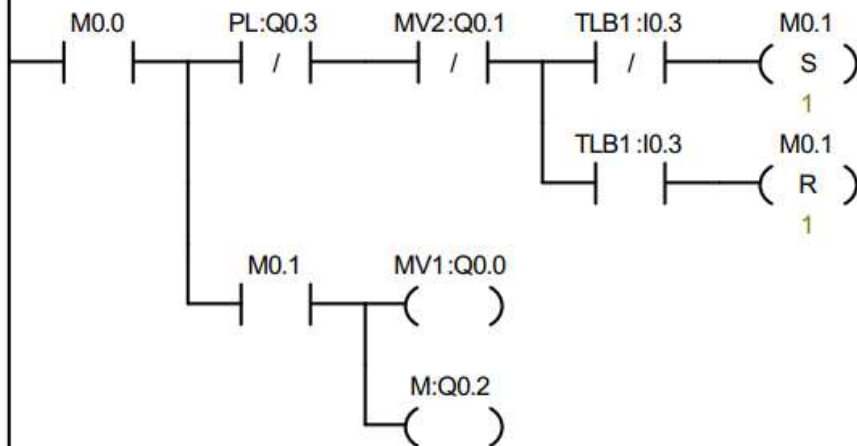
khởi động và dừng hệ thống



Symbol	Address	Comment
start	I0.0	khởi động hệ thống
stopp	I0.1	dừng hệ thống

Network 2

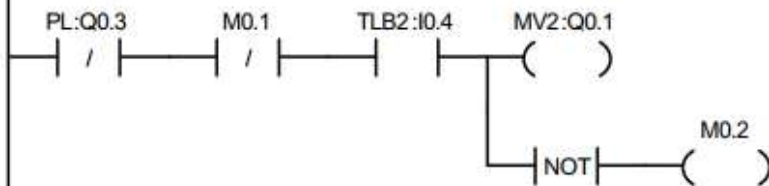
thuc hien qua trinh bom, tron



Symbol	Address	Comment
M	Q0.2	mo dong co
MV1	Q0.0	van 1
MV2	Q0.1	van 2
PL	Q0.3	den bao
TLB1	I0.3	cam bien muc nuoc tren

Network 3

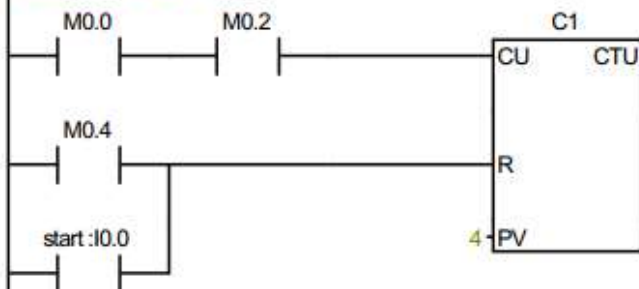
thuc hien qua trinh xa



Symbol	Address	Comment
MV2	Q0.1	van 2
PL	Q0.3	den bao
TLB2	I0.4	cam bien muc nuoc duoi

Network 4

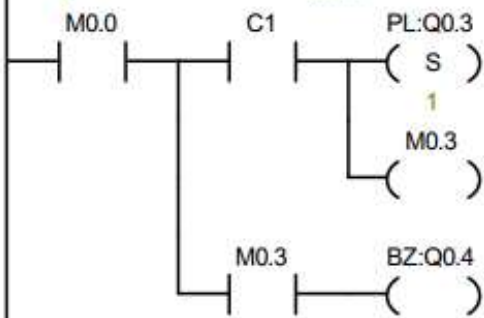
thuc hien lap lai quy trinh



Symbol	Address	Comment
start	I0.0	khoi dong he thong

Network 5

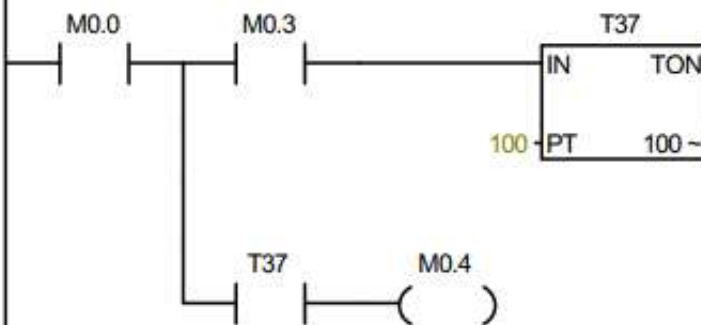
thông báo khi hoàn thành xong quy trình



Symbol	Address	Comment
BZ	Q0.4	coi bao
PL	Q0.3	den bao

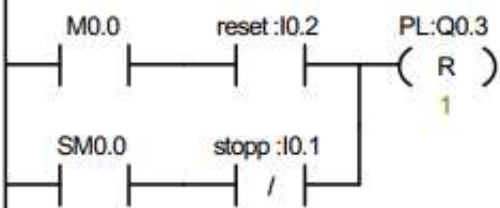
Network 6

coi keu trong 10s



Network 7

dat lai he thong



Symbol	Address	Comment
PL	Q0.3	den bao
reset	I0.2	dat lai he thong
stopp	I0.1	dung he thong