

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



ISO 9001:2008

**XÂY DỰNG VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG CÂN ĐỊNH
LƯỢNG VÀ ĐÓNG BAO TỰ ĐỘNG**

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

HẢI PHÒNG - 2017

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



ISO 9001:2008

**XÂY DỰNG VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG CÂN ĐÌNH
LƯỢNG VÀ ĐÓNG BAO TỰ ĐỘNG**

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

Sinh viên: Phạm Văn Cường
Người hướng dẫn: TS. Nguyễn trọng Thắng

HẢI PHÒNG - 2017

Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam
Độc lập – Tự Do – Hạnh Phúc
-----o0o-----
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Phạm Văn Cường – MSV : 1312102008
Lớp : ĐC1701- Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp
Tên đề tài : Xây dựng, thiết kế hệ thống cân định lượng và đóng
bao tự động.

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.....:

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

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

Người hướng dẫn thứ hai:

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

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày.....tháng.....năm 2017.

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày.....tháng.....năm 2017

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N
Sinh viên

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

Phạm Văn Cường

T.S Nguyễn Trọng Thắng

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

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGUYỄN TRẦN HỮU NGHỊ

PHẦN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

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

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

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

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

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

Ngày.....tháng.....năm 2016
Cán bộ hướng dẫn chính
(Ký và ghi rõ họ tên)

**NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA NGƯỜI CHĂM PHẢN BIỆN
ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Cho điểm của cán bộ chấm phản biện
(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày.....tháng.....năm 2017
Người chấm phản biện
(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành được đề tài này là kết quả nỗ lực của bản thân trong suốt thời gian theo học tại trường, đặc biệt là từ khi bắt tay vào quá trình nghiên cứu. Để được thành công như ngày hôm nay em không bao giờ quên được sự giúp đỡ và sự giảng dạy rất nhiệt tình của các Thầy cô trong khoa Điện – Điện tử Trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng. Các Thầy cô là những đội ngũ đi trước rất am hiểu về lĩnh vực khoa học kỹ thuật đã tận tình giảng dạy và giúp chúng em hoàn thành được rất nhiều đề tài Luận văn rất hay và có ứng dụng nhiều trong thực tế. Và điều không thể kể đến sự thành công của em ngày hôm nay đó là sự nhiệt huyết tận tình hướng dẫn của Thầy Nguyễn Trọng Thắng. Và cuối cùng chúng em xin ghi ơn công lao cha mẹ đã sinh ra và cho chúng em được ăn học đến ngày hôm nay để có cơ hội tiếp cận với lĩnh vực khoa học, nhờ sự động viên thường xuyên và quan tâm đủ mặt về phía gia đình là một động lực giúp chúng em vượt qua mặt tâm lý, sự chán nản để em quyết tâm hoàn thành tốt được đề tài này.

Hải Phòng, ngày 5 tháng 06 năm 2017

Sinh viên

Phạm Văn Cường

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	6
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN.....	7
1.1. GIỚI THIỆU CHUNG	7
1.2. GIỚI THIỆU HỆ THỐNG CÂN VÀ ĐÓNG GÓI.....	7
CHƯƠNG 2 CÁC THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG	13
2.1. GIỚI THIỆU PLC S7 200 CPU 224	13
2.1.1. Tổng quát về PLC	13
2.1.2 . Cấu trúc , nguyên lý hoạt động của PLC	15
2.1.2.1. Cấu trúc	15
2.1.2.2. Nguyên lý hoạt động của PLC	15
2.1.3. Xử lý chương trình	18
2.1.4. PLC SIMATIC S7-200 CPU 224.....	19
2.2. GIỚI THIỆU VỀ HMI	22
2.2.1. Các thiết bị HMI truyền thống	23
2.2.2. Các thiết bị HMI hiện đại.....	23
2.3. THIẾT BỊ SỬ LÝ TÍN HIỆU TƯƠNG TỰ	26
2.3.1. Giới thiệu về loadcell	26
2.3.1.1. Cấu tạo	27
2.3.1.2. Nguyên lý hoạt động	28
2.3.1.3. Các thông số kỹ thuật cơ bản	29
2.3.1.4 . Ứng dụng loadcell vào đề tài	30
2.3.2. Bộ khuếch đại Loadcell chuẩn công nghiệp	31
2.3.3. Module analog.....	32
2.3.3.1. Giới thiệu chung về module analog	32

2.3.3.2. Nguyên lý hoạt động chung của các cảm biến và các tín hiệu đo chuẩn trong công nghiệp.	32
2.3.3.3. Giới thiệu về module analog EM235.	33
CHƯƠNG 3 . THIẾT KẾ, XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN	41
3.1. THIẾT KẾ TỦ ĐIỀU KHIỂN	41
3.2. XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH PLC	46
3.2.1. Giới thiệu phần mềm STEP7 MicroWin.	46
3.2.2. Chương trình điều khiển plc.	54
3.3. XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH HMI	69
3.3.1. Giới thiệu phần mềm WINCC FLEXIBLE 2008	69
3.3.2. Giao diện màn hình HMI	75
KẾT LUẬN	80
LỜI CẢM ƠN	3
TÀI LIỆU THAM KHẢO	81

LỜI MỞ ĐẦU

Trong quá trình sản xuất tại các nhà máy, khu công nghiệp tập trung hiện nay khâu định lượng vô cùng quan trọng. Khâu định lượng giúp xác định chính xác khối lượng nguyên vật liệu, thành phẩm và bán thành phẩm trong sản xuất. Các thiết bị định lượng có mặt trong hầu hết các khâu trong hệ thống, công đoạn sản xuất : cung ứng tồn trữ nguyên vật liệu, cấp liệu cho từng giai đoạn, cân và đóng gói sản phẩm...

Tự động điều khiển giám sát các quá trình sản xuất nói chung và cân định lượng nói riêng là một trong những ưu tiên hàng đầu của các doanh nghiệp nhằm nâng cao năng suất hạ giá thành sản phẩm, giảm chi phí hoạt động tăng cường khả năng cạnh tranh trong quá trình hội nhập hiện nay.

Những ứng dụng và lợi ích của hệ thống cân định lượng là rất lớn vì vậy em đã lựa chọn đề tài “ ***Thiết kế , xây dựng hệ thống cân định lượng và đóng bao tự động***”. Thông qua những tìm hiểu của em về hệ thống cân định lượng còn nhiều thiếu sót mong nhận được sự đánh giá và góp ý của thầy cô.

Em xin chân thành cảm ơn !

Hải Phòng, ngày 15 tháng 06 năm 2017

Sinh viên

Phạm Văn Cường

CHƯƠNG 1.

GIỚI THIỆU TỔNG QUAN

1.1 GIỚI THIỆU CHUNG

Cùng với sự phát triển kinh tế, sự mở rộng sản xuất công nghiệp ứng dụng của hệ thống cân định lượng ngày càng lớn. Yêu cầu cho hệ thống càng ngày càng đòi hỏi độ chính xác cao, sản lượng lớn. Những ứng dụng của hệ thống cân định lượng là rất nhiều, em đã chọn cân định lượng trong khâu định lượng và đóng gói bột giặt là hướng tìm hiểu sâu về đề tài của mình.

Đề tài nêu lên một giải pháp thiết kế hệ thống cân định lượng trực tuyến dùng PLC. PLC có nhiệm vụ đọc giá trị trọng lượng ở dạng tương tự từ ngõ ra của Loadcell sau khi qua bộ khuếch đại. Một chương trình được viết sẵn cho PLC để đọc, thiết lập hệ thống cân, tính toán và giao tiếp với giao diện HMI

Giao diện HMI sẽ hiển thị trọng lượng cân của mỗi mẻ và các chức năng thiết lập các thông số ban đầu cho hệ thống cân.

1.2 GIỚI THIỆU HỆ THỐNG CÂN VÀ ĐÓNG GÓI

Hệ thống cân và đóng gói được lắp đặt trong phân xưởng đóng gói. Trong phân xưởng như vậy sẽ có nhiều hệ thống cân và mỗi hệ thống sẽ có 2-3 người công nhân vận hành và đảm bảo hệ thống vận hành chính xác an toàn.

Quá trình cân và đóng gói sẽ qua nhiều công đoạn như: ban đầu bột từ các thùng phản ứng sẽ được đưa tới các bồn chứa riêng của từng hệ thống cân và sau đó sẽ được xả xuống thùng cân khi đủ trọng lượng sẽ được công nhân xả xuống đóng gói. Đóng gói xong sẽ được băng tải đưa qua máy hàn nhiệt để làm kín gói đựng bột đó . Các gói đã được hàn kín thì sẽ được băng tải đưa tới khu vực đóng thành các thùng theo yêu cầu số lượng.



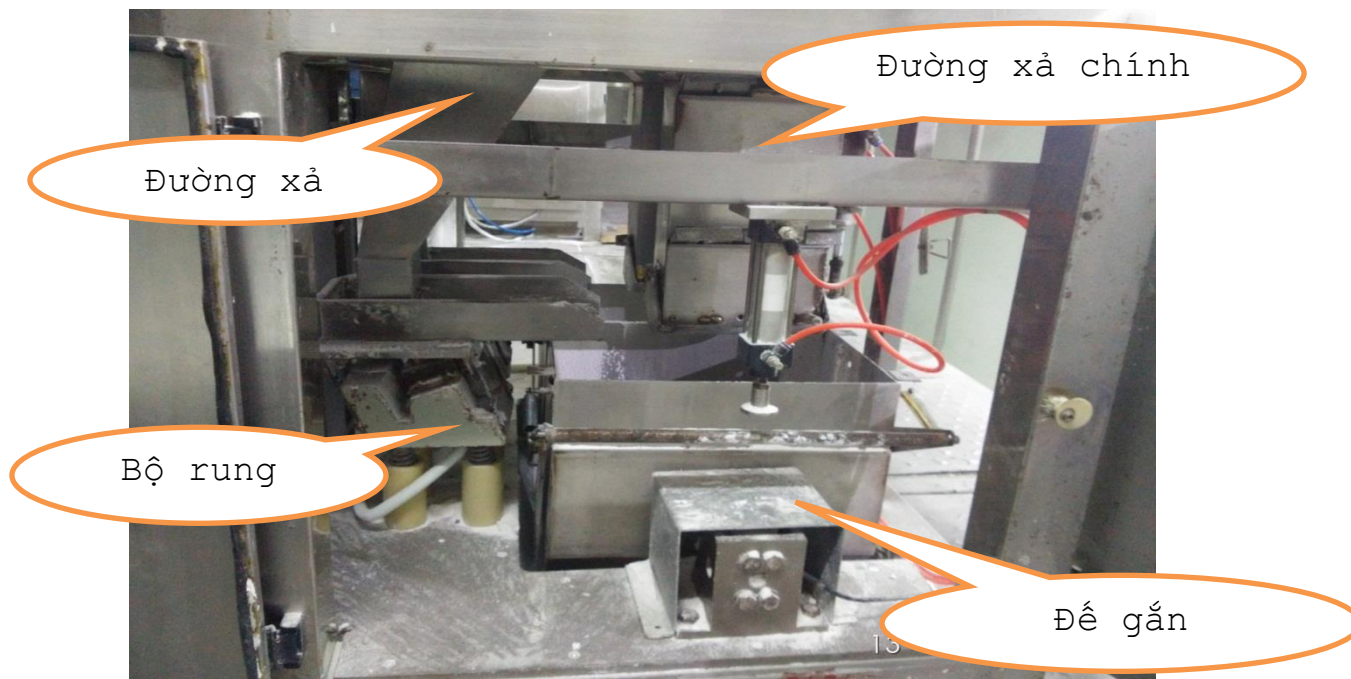
Hình 1.1 Dây chuyền đóng gói

Bột được đưa từ bồn chứa trung tâm thông qua các ống dẫn bột tới các thùng chứa của từng máy. Thùng chứa này được thiết kế bằng inox và kín tránh ảnh hưởng tới nhiên liệu cũng như không bị bay ra ngoài môi trường làm việc. Mỗi thùng chứa có thể đựng tới 100kg bột nhiên liệu đảm bảo quá trình vận hành luôn liên tục.



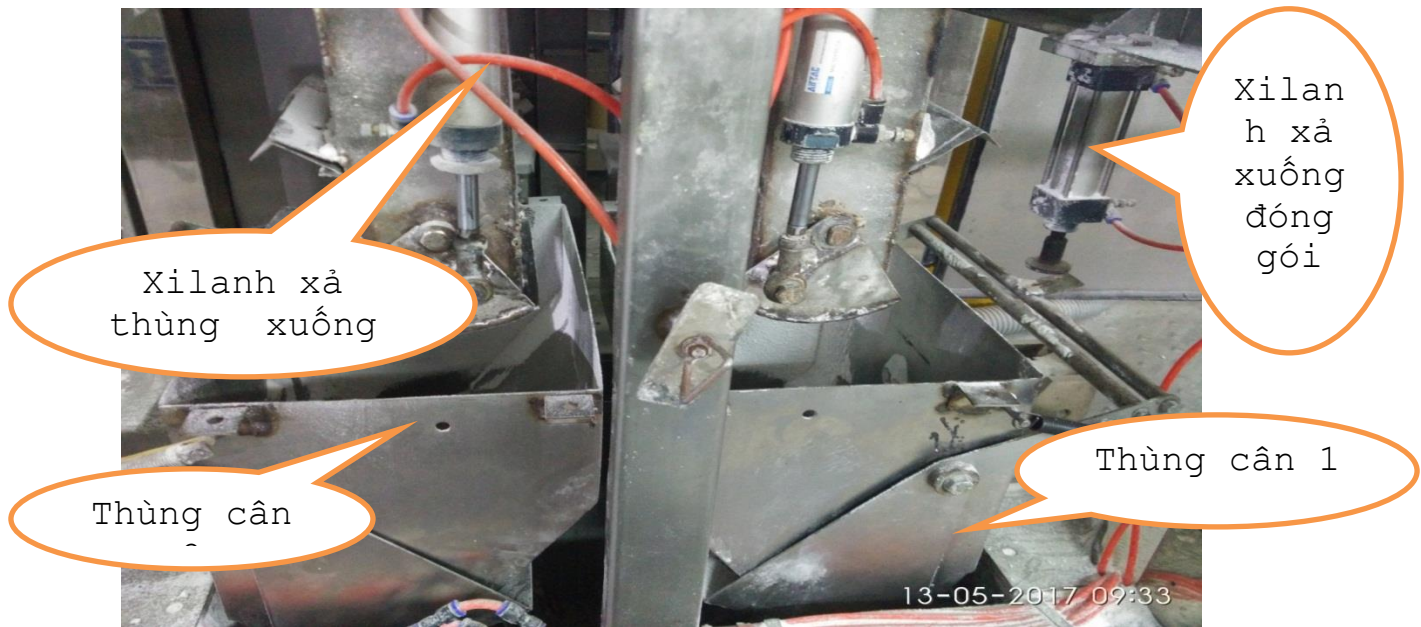
Hình 1.2 Bồn chứa một hệ thống cân

Trong quá trình hoạt động bột được đưa vào hai phễu nhỏ dùng để định lượng. Bột được đưa vào phễu nhỏ qua hai đường là cửa xả chính đóng mở bằng van xilanh và bộ rung bù để đảm bảo độ chính xác, ban đầu bột được cung cấp qua cả 2 đường, khi trọng lượng bột gần đạt đến yêu cầu thì cửa xả chính đóng lại bột chỉ được cấp thông qua bộ rung bù đến khi đủ trọng lượng thì hệ thống dừng. Để đảm bảo năng suất thì lượng ta lập trình sao cho lượng rung bù sau là rất nhỏ mà vẫn đảm bảo độ chính xác. Nhằm nâng cao năng suất thì hai thùng cân sẽ phải cân và xả liên tục, khi xả xong là ngay lập tức tiếp tục quá trình cân.

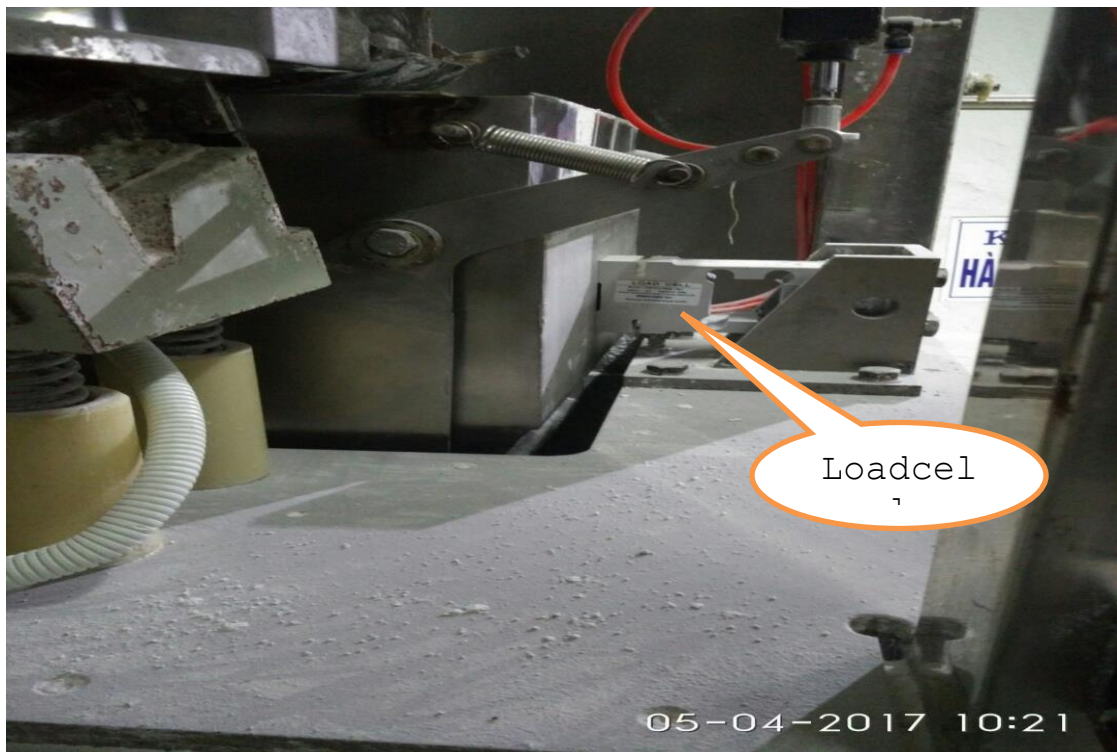


Hình 1.3 Đường xả chính và đường bù

Vì đường xả bù là phụ và đảm bảo sự thay đổi trọng lượng ít nên được thiết kế nhỏ và bột qua đường xả phụ sẽ được đưa tới khay dẫn được gắn với một động cơ tạo rung, khi rung thì bột liệu sẽ được cấp xuống thùng cân còn không rung thì bột sẽ không cấp xuống thùng cân. Đường xả chính thì được thiết kế lớn, để đảm bảo độ chính xác cho nhiều loại trọng lượng đóng gói thì trên thân đường xả chính có các khe để ta có thể điều chỉnh tắc chặn bột xuống, nếu trọng lượng lớn thì ta điều chỉnh cho chặn ít, còn trọng lượng nhỏ thì ta chặn nhiều để khi bột lượng bột xả xuống ít hơn. Đóng mở của xả chính là ta điều khiển xilanh khí nén. Xilanh hoạt động hai chiều đóng mở cửa xả.



Hình 1.4 Hai thùng cân riêng



Hình 1.5 Thùng cân được gắn trên loadcell

Mỗi thùng cân sẽ được gắn độc lập với 1 cảm biến định lượng loadcell và loadcell được cố định, thùng cân đảm bảo không chạm vào thứ gì ngoài loadcell để đảm bảo cân chính xác. Cảm biến trọng lượng loadcell

sẽ cân thùng cân và trả về tín hiệu analog, tín hiệu này sẽ được đưa tới bộ khuếch đại chuẩn công nghiệp trước khi đưa vào khối mở rộng analog EM235 của PLC.



Hình 1.6 Vị trí của người vận hành

Tại mỗi hệ thống đều có công nhân đóng gói , quan sát màn hình HMI hiển thị tình trạng cân , khi phễu cân đủ trọng lượng thì sẽ nhấn bàn đạp ở chân để xilanh mở phễu xả bột vào bao bì để đưa ra đóng gói. Vì hệ thống có hai phễu cân nhỏ cân liên tục nên luôn đảm bảo quá trình cân không bị gián đoạn.

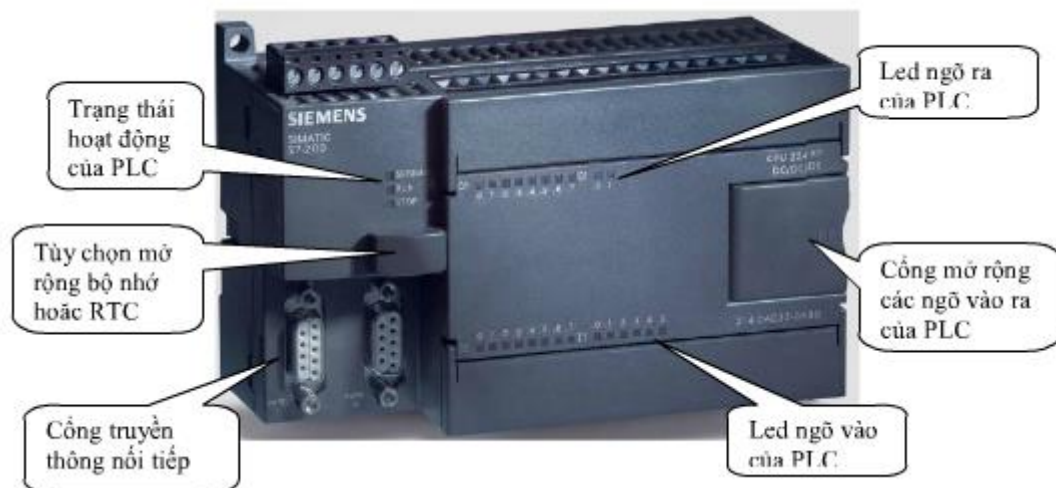
CHƯƠNG 2.

CÁC THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG

2.1 GIỚI THIỆU PLC S7 200 CPU 224

2.1.1 Tổng quát về PLC

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. Một khi sự kiện được kích hoạt thật sự, nó bật ON hay OFF thiết bị điều khiển bên ngoài được gọi là thiết bị vật lý. Một bộ điều khiển lập trình sẽ liên tục “lặp” trong chương trình do “người sử dụng lập ra” chờ tín hiệu ở ngõ vào và xuất tín hiệu ở ngõ ra tại các thời điểm đã lập trình.



Hình 2.1 Hình dáng bên ngoài plc S7 200

Để khắc phục những nhược điểm của bộ điều khiển dùng dây nối (bộ điều khiển bằng Relay) người ta đã chế tạo ra bộ PLC nhằm thỏa mãn các yêu cầu sau :

- Lập trình dễ dàng , ngôn ngữ lập trình dễ học .
- Gọn nhẹ, dễ dàng bảo quản , sửa chữa.
- Dung lượng bộ nhớ lớn để có thể chứa được những chương trình phức tạp .
- Hoàn toàn tin cậy trong môi trường công nghiệp .
- Giao tiếp được với các thiết bị thông minh khác như : máy tính , nối mạng , các mô-đun mở rộng.
- Giá cả cá thể cạnh tranh được.

Các thiết kế đầu tiên là nhằm thay thế cho các phần cứng Relay dây nối và các Logic thời gian .Tuy nhiên ,bên cạnh đó việc đòi hỏi tăng cường dung lượng nhớ và tính dễ dàng cho PLC mà vẫn bảo đảm tốc độ xử lý cũng như giá cả ... Chính điều này đã gây ra sự quan tâm sâu sắc đến việc sử dụng PLC trong công nghiệp . Các tập lệnh nhanh chóng đi từ các lệnh logic đơn giản đến các lệnh đếm , định thời , thanh ghi dịch ... sau đó là các chức năng làm toán trên các máy lớn ... Sự phát triển các máy tính dẫn đến các bộ PLC có dung lượng lớn , số lượng I / O nhiều hơn.

Trong PLC, phần cứng CPU và chương trình là đơn vị cơ bản cho quá trình điều khiển hoặc xử lý hệ thống. Chức năng mà bộ điều khiển cần thực hiện sẽ được xác định bởi một chương trình . Chương trình này được nạp sẵn vào bộ nhớ của PLC, PLC sẽ thực hiện việc điều khiển dựa vào chương trình này. Như vậy nếu muốn thay đổi hay mở rộng chức năng của qui trình công nghệ , ta chỉ cần thay đổi chương trình bên trong bộ nhớ của PLC . Việc thay đổi hay mở rộng chức năng sẽ được thực hiện một cách dễ dàng mà không cần một sự can thiệp vật lý nào so với các bộ dây nối hay Relay .

2.1.2 Cấu trúc , nguyên lý hoạt động của PLC

2.1.2.1 Cấu trúc

Tất cả các PLC đều có thành phần chính là :

- Một bộ nhớ chương trình RAM bên trong (có thể mở rộng thêm một số bộ nhớ ngoài EPROM).
- Một bộ vi xử lý có cổng giao tiếp dùng cho việc ghép nối với PLC .
- Các Modul vào /ra.

Bên cạnh đó, một bộ PLC hoàn chỉnh còn đi kèm thêm một đơn vị lập trình bằng tay hay bằng máy tính. Hầu hết các đơn vị lập trình đơn giản đều có đủ RAM để chứa đựng chương trình dưới dạng hoàn thiện hay bổ sung . Nếu đơn vị lập trình là đơn vị xách tay , RAM thường là loại CMOS có pin dự phòng, chỉ khi nào chương trình đã được kiểm tra và sẵn sàng sử dụng thì nó mới truyền sang bộ nhớ PLC . Đối với các PLC lớn thường lập trình trên máy tính nhằm hỗ trợ cho việc viết, đọc và kiểm tra chương trình . Các đơn vị lập trình nối với PLC qua cổng RS232, RS422, RS458, ...

2.1.2.2 Nguyên lý hoạt động của PLC

- Đơn vị xử lý trung tâm

CPU điều khiển các hoạt động bên trong PLC. Bộ xử lý sẽ đọc và kiểm tra chương trình được chứa trong bộ nhớ, sau đó sẽ thực hiện thứ tự từng lệnh trong chương trình , sẽ đóng hay ngắt các đầu ra. Các trạng thái ngõ ra ấy được phát tới các thiết bị liên kết để thực thi. Và toàn bộ các hoạt động thực thi đó đều phụ thuộc vào chương trình điều khiển được giữ trong bộ nhớ.

- Hệ thống bus

Hệ thống Bus là tuyến dùng để truyền tín hiệu, hệ thống gồm nhiều đường tín hiệu song song :

- *Address Bus* : Bus địa chỉ dùng để truyền địa chỉ đến các Modul khác nhau.
- *Data Bus* : Bus dùng để truyền dữ liệu.
- *Control Bus* : Bus điều khiển dùng để truyền các tín hiệu định thì và điều khiển đồng bộ các hoạt động trong PLC .

Trong PLC các số liệu được trao đổi giữa bộ vi xử lý và các modul vào ra thông qua Data Bus. Address Bus và Data Bus gồm 8 đường, ở cùng thời điểm cho phép truyền 8 bit của 1 byte một cách đồng thời hay song song.

Nếu một modul đầu vào nhận được địa chỉ của nó trên Address Bus , nó sẽ chuyển tất cả trạng thái đầu vào của nó vào Data Bus. Nếu một địa chỉ byte của 8 đầu ra xuất hiện trên Address Bus, modul đầu ra tương ứng sẽ nhận được dữ liệu từ Data bus. Control Bus sẽ chuyển các tín hiệu điều khiển vào theo dõi chu trình hoạt động của PLC .

Các địa chỉ và số liệu được chuyển lên các Bus tương ứng trong một thời gian hạn chế.

Hệ thống Bus sẽ làm nhiệm vụ trao đổi thông tin giữa CPU, bộ nhớ và I/O . Bên cạnh đó, CPU được cung cấp một xung Clock có tần số từ 1-8 MHz. Xung này quyết định tốc độ hoạt động của PLC và cung cấp các yếu tố về định thời, đồng hồ của hệ thống.

- Bộ nhớ

PLC thường yêu cầu bộ nhớ trong các trường hợp :

Làm bộ định thời cho các kênh trạng thái I/O.

Làm bộ đệm trạng thái các chức năng trong PLC như định thời, đếm, ghi các Relay.

Mỗi lệnh của chương trình có một vị trí riêng trong bộ nhớ, tất cả mọi vị trí trong bộ nhớ đều được đánh số, những số này chính là địa chỉ trong bộ nhớ.

Địa chỉ của từng ô nhớ sẽ được trỏ đến bởi một bộ đếm địa chỉ ở bên trong bộ vi xử lý. Bộ vi xử lý sẽ giá trị trong bộ đếm này lên một trước khi xử lý lệnh tiếp theo. Với một địa chỉ mới, nội dung của ô nhớ tương ứng sẽ xuất hiện ở đầu ra, quá trình này được gọi là quá trình đọc.

Bộ nhớ bên trong PLC được tạo bởi các vi mạch bán dẫn, mỗi vi mạch này có khả năng chứa 2000 ÷ 16000 dòng lệnh, tùy theo loại vi mạch. Trong PLC các bộ nhớ như RAM, EPROM đều được sử dụng.

RAM (Random Access Memory) có thể nạp chương trình, thay đổi hay xóa bỏ nội dung bất kỳ lúc nào. Nội dung của RAM sẽ bị mất nếu nguồn điện nuôi bị mất. Để tránh tình trạng này các PLC đều được trang bị một pin khô, có khả năng cung cấp năng lượng dự trữ cho RAM từ vài tháng đến vài năm. Trong thực tế RAM được dùng để khởi tạo và kiểm tra chương trình. Khuyến hướng hiện nay dùng CMOSRAM nhờ khả năng tiêu thụ thấp và tuổi thọ lớn.

EPROM (Electrically Programmable Read Memory) là bộ nhớ mà người sử dụng bình thường chỉ có thể đọc chứ không ghi nội dung vào được. Nội dung của EPROM không bị mất khi mất nguồn, nó được gắn sẵn trong máy, đã được nhà sản xuất nạp và chứa hệ điều hành sẵn. Nếu người sử dụng không muốn mở rộng bộ nhớ thì chỉ dùng thêm EPROM gắn bên trong PLC. Trên PG (Programmer) có sẵn chỗ ghi và xóa EPROM.

Môi trường ghi dữ liệu thứ ba là đĩa cứng hoặc đĩa mềm, được sử dụng trong máy lập trình. Đĩa cứng hoặc đĩa mềm có dung lượng lớn nên thường được dùng để lưu những chương trình lớn trong một thời gian dài.

Kích thước bộ nhớ :

- Các PLC loại nhỏ có thể chứa từ 300 ÷ 1000 dòng lệnh tùy vào công nghệ chế tạo .

- Các PLC loại lớn có kích thước từ 1K ÷ 16K, có khả năng chứa từ 2000 ÷ 16000 dòng lệnh.

Ngoài ra còn cho phép gắn thêm bộ nhớ mở rộng như RAM , EPROM.

- Các ngõ vào ra I / O

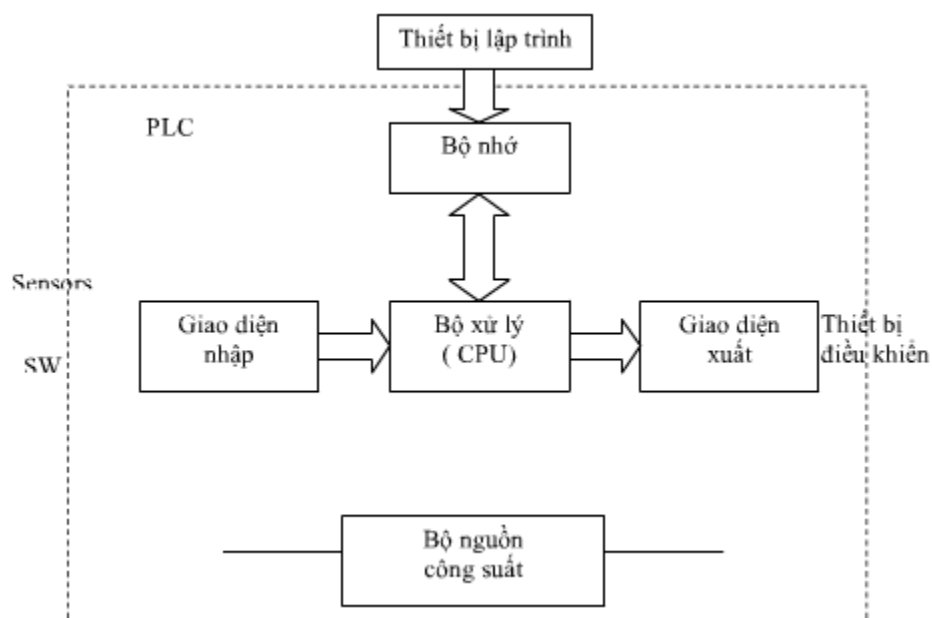
Các đường tín hiệu từ bộ cảm biến được nối vào các modul (các đầu vào của PLC) , các cơ cấu chấp hành được nối với các modul ra (các đầu ra của PLC) .

Hầu hết các PLC có điện áp hoạt động bên trong là 5V , tín hiệu xử lý là 12/24VDC hoặc 100/240VAC.

Mỗi đơn vị I / O có duy nhất một địa chỉ, các hiển thị trạng thái của các kênh I / O được cung cấp bởi các đèn LED trên PLC , điều này làm cho việc kiểm tra hoạt động nhập xuất trở nên dễ dàng và đơn giản .

Bộ xử lý đọc và xác định các trạng thái đầu vào (ON,OFF) để thực hiện việc đóng hay ngắt mạch ở đầu ra .

2.1.3 Xử lý chương trình



Hình 2.2 Sơ đồ khối hệ thống PLC S7 200

Khi một chương trình đã được nạp vào bộ nhớ của PLC , các lệnh sẽ được trong một vùng địa chỉ riêng lẻ trong bộ nhớ .

PLC có bộ đếm địa chỉ ở bên trong vi xử lý, vì vậy chương trình ở bên trong bộ nhớ sẽ được bộ vi xử lý thực hiện một cách tuần tự từng lệnh một, từ đầu cho đến cuối chương trình . Mỗi lần thực hiện chương trình từ đầu đến cuối được gọi là một chu kỳ thực hiện. Thời gian thực hiện một chu kỳ tùy thuộc vào tốc độ xử lý của PLC và độ lớn của chương trình. Một chu kỳ thực hiện bao gồm ba giai đoạn nối tiếp nhau :

- Đầu tiên, bộ xử lý đọc trạng thái của tất cả đầu vào. Phần chương trình phục vụ công việc này có sẵn trong PLC và được gọi là hệ điều hành .
- Tiếp theo, bộ xử lý sẽ đọc và xử lý tuần tự lệnh một trong chương trình. Trong ghi đọc và xử lý các lệnh, bộ vi xử lý sẽ đọc tín hiệu các đầu vào, thực hiện các phép toán logic và kết quả sau đó sẽ xác định trạng thái của các đầu ra.
- Cuối cùng, bộ vi xử lý sẽ gán các trạng thái mới cho các đầu ra tại các modul đầu ra.

2.1.4 PLC SIMATIC S7-200 CPU 224

S7-200 là thiết bị điều khiển logic khả trình loại nhỏ của Hãng SIEMENS (CHLB Đức) có cấu trúc theo kiểu Modul và có các modul mở rộng. Các modul này được sử dụng cho nhiều ứng dụng lập trình khác nhau. Thành phần cơ bản của S7-200 là khối vi xử lý CPU-224.



Hình 2.3 Hình dáng bên ngoài plc S7 200 CPU 224

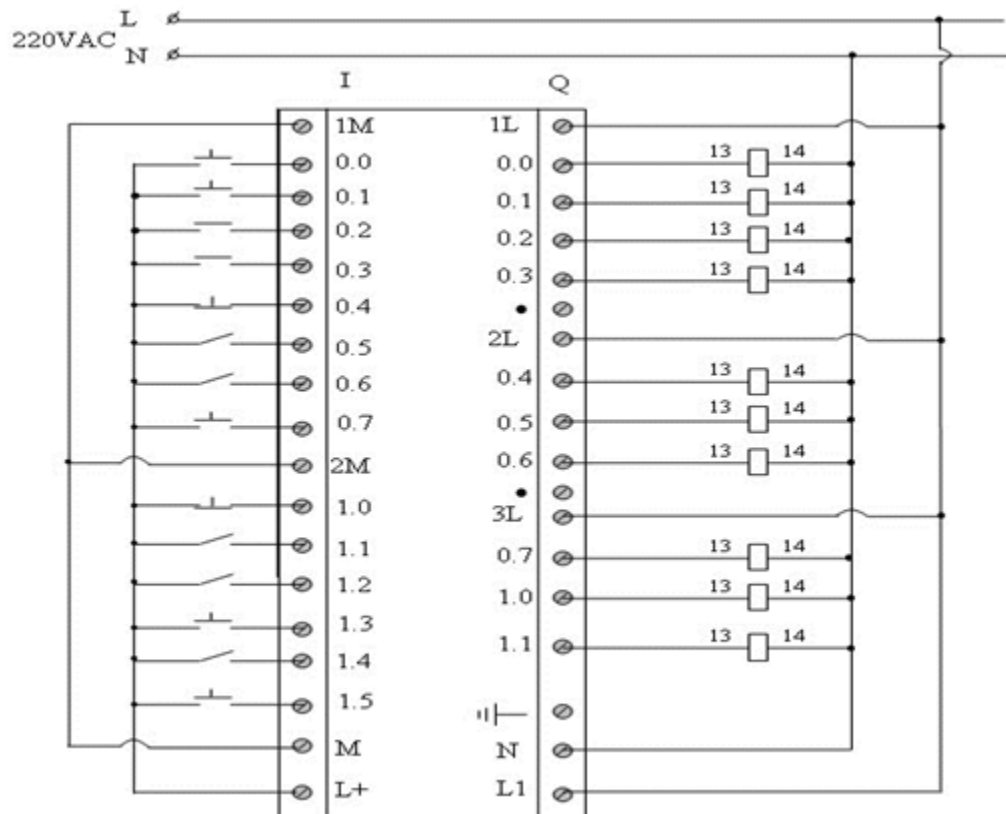
- Kích thước (W x H x D): 120,5 x 80 x 62
- Khối lượng : 410 g
- Công suất tiêu thụ : 9 W
- Nguồn cấp 120/220 VAC
- CPU-224 bao gồm 14 ngõ vào và 10 ngõ ra, có khả năng thêm 7 modul mở rộng.
- 128 Timer chia làm 3 loại theo độ phân giải khác nhau: 4 Timer 1ms, 16 Timer 10ms và 108 Timer 100ms.
- 128 bộ đếm chia làm 2 loại: chỉ đếm tiến và vừa đếm tiến vừa đếm lùi.
- 688 bit nhớ đặc biệt dùng để thông báo trạng thái và đặt chế độ làm việc.
- Các chế độ xử lý ngắt gồm: ngắt truyền thông, ngắt theo sườn lên hoặc xuống, ngắt thời gian, ngắt của bộ đếm tốc độ cao và ngắt truyền xung.
- Có 6 bộ đếm tốc độ cao 20 kHz.
- 2 bộ tạo xung 20 kHz
- Toàn bộ vùng nhớ không bị mất dữ liệu trong khoảng thời gian 190 giờ kể từ khi PLC bị mất nguồn cung cấp.

Các đèn báo trên S7-200 CPU224

- SF (đèn đỏ): Đèn đỏ SF báo hiệu 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 dừng 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 trị Logic của công tắc.
- 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 công.



Hình 2.4 Sơ đồ nối chân PLC 224-AC/DC/PLY

❖ Chế độ làm việc

PLC có 3 chế độ làm việc:

- RUN: cho phép PLC thực hiện chương trình từng bộ nhớ, PLC sẽ chuyển từ RUN sang STOP nếu trong máy có sự cố hoặc trong chương trình gặp lệnh STOP.
- STOP: Cường bức PLC dừng chương trình đang chạy và chuyển sang chế độ STOP.
- TERM: Cho phép máy lập trình tự quyết định chế độ hoạt động cho PLC hoặc RUN hoặc STOP.

❖ Cổng truyền thông

S7-200 sử dụng cổng truyền thông nối tiếp RS485 với phích nối 9 chân để phục vụ cho việc ghép nối với thiết bị lập trình hoặc với các trạm PLC khác. Tốc độ truyền cho máy lập trình kiểu PPI là 9600 baud. Tốc độ truyền cung cấp của PLC theo kiểu tự do là 300 ÷ 38.400 baud.

Để ghép nối S7-200 với máy lập trình PG702 hoặc các loại máy lập trình thuộc họ PG7xx có thể dùng một cáp nối thẳng MPI. Cáp đó đi kèm với máy lập trình.

Ghép nối S7-200 với máy tính PC qua cổng RS232 cần có cáp nối PC / PPI với bộ chuyển đổi RS232 / RS485.



Hình 2.5 Cáp PC/PPI kết nối RS232 với RS485

2.2 GIỚI THIỆU VỀ HMI

HMI là từ viết tắt của Human-Machine-Interface, nghĩa là thiết bị giao tiếp giữa người điều hành và máy móc thiết bị. Nói một cách chính xác, bất cứ cách nào mà con người “giao tiếp” với một máy móc qua một màn hình giao diện thì đó gọi là một HMI.

Màn hình HMI hiện nay đã quá quen thuộc với con người, đặc biệt trong công nghiệp, nó đóng vai trò vô cùng quan trọng trong phần giao tiếp giữa con người và máy.

2.2.1 Các thiết bị HMI truyền thống

- HMI truyền thống bao gồm:

- Thiết bị nhập thông tin: công tắc chuyển mạch, nút bấm..
- Thiết bị xuất tin: đèn báo, còi, đồng hồ đo, các bộ tự ghi dùng giấy.

- Nhược điểm của HMI truyền thống

- Thông tin không đầy đủ.
- Thông tin không chính xác.
- Khả năng lưu trữ thông tin hạn chế.
- Độ tin cậy và độ ổn định thấp.
- Đối với hệ thống rộng và phức tạp: độ phức tạp rất cao và rất khó mở rộng.

2.2.2 Các thiết bị HMI hiện đại

Do sự phát triển của công nghệ thông tin và công nghệ vi điều khiển, HMI ngày nay sử dụng các thiết bị tính toán mạnh mẽ.

- HMI chia làm 2 loại chính:

- HMI trên nền PC và Windows/MAC: SCADA,Citect..

- HMI trên nền nhúng : HMI chuyên dụng, hệ điều hành là Windows CE

- Ngoài ra còn có một số loại HMI biến thể khác MobileHMI dùng Palm , pocketPC.

- Các ưu điểm của HMI hiện đại:

- Tính đầy đủ kịp thời và chính xác thông tin
- Tính mềm dẻo, dễ thay đổi bổ xung thông tin cần thiết.
- Tính đơn giản của hệ thống , dễ mở rộng , dễ vận hành và sửa chữa.
- Tính “mở” , có khả năng kết nối mạnh, kết nối nhiều loại thiết bị và nhiều loại giao thức.

- Khả năng lưu trữ cao.

- Các thành phần của HMI:

+ Phần cứng:

- Màn hình
- Các phím bấm
- Chip CPU
- Bộ nhớ chương trình: ROM, RAM, EPROM/Flash,..

+ Phần mềm:

- Các đối tượng (Object)
- Các hàm và lệnh
- Phần mềm phát triển
- Các công cụ xây dựng HMI.
- Các công cụ kết nối , nạp chương trình và gỡ rối.
- Các công cụ mô phỏng

+ Truyền thông:

- Các cổng truyền thông RS232, RS485, Ethernet, USB.

- Các giao thức truyền thông : Modbus, CANbus, Profibus, MPI, Profilebus..
- Các thông số đặc trưng của HMI:
 - Kích thước màn hình : quyết định thông tin cần hiển thị cùng lúc của HMI.
 - Dung lượng bộ nhớ chương trình , bộ nhớ dữ liệu, Flash dữ liệu: quyết định số lượng tối đa biến số , số lưu trữ màn hình và dung lượng lưu trữ các thông tin như : history data, Recipe, hình ảnh, backup..
 - Số lượng các phím và các phím cảm ứng trên màn hình: khả năng mở rộng thao tác vận hành
 - Chuẩn truyền thông, các giao thức hỗ trợ.
 - Các cổng mở rộng: Printer, USB, CF card, SD card..
 - Quy trình xây dựng hệ thống HMI:
 - + Lựa chọn phần cứng:
 - Lựa chọn kích thước màn hình: trên cơ sở số lượng thông số/ thông tin cảm biến hiển thị đồng thời, nhu cầu về đồ họa, đồ thị (lưu trình công nghệ ..).
 - Lựa chọn số phím cứng, số phím cảm ứng tối đa cùng sử dụng cùng lúc.
 - Lựa chọn các cổng mở rộng nếu có nhu cầu in ấn , đọc mã vạch, kết nối các thiết bị ngoại vi khác.
 - Lựa chọn dung lượng bộ nhớ : theo số lượng thông số cần thu nhập dữ liệu, lưu trữ dữ liệu, số trang màn hình cần hiển thị
 - + Xây dựng giao diện:
 - Cấu hình phần cứng: chọn phần cứng (Model) , thiết bị kết nối (Plc), Chuẩn giao thức...

- Xây dựng cá trang màn hình screen.
- Gán các biến (tag) cho các đối tượng.
- Sử dụng các đối tượng đặc biệt.
- Viết các chương trình script
- Mô phỏng và gỡ rối chương trình.
- Nạp thiết bị xuống HMI



Hình 2.6 Hình ảnh màn hình HMI

2.3 THIẾT BỊ SỬ LÝ TÍN HIỆU TƯƠNG TỰ

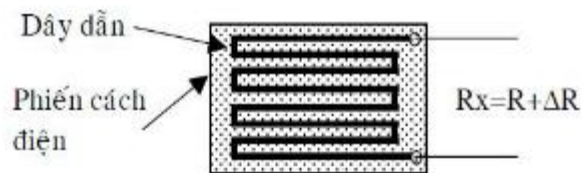
2.3.1 Giới thiệu về loadcell

Loadcell là thiết bị cảm biến dùng để chuyển đổi lực hoặc trọng lượng thành tín hiệu điện. Cấu trúc có thể biến dạng đàn hồi khi chịu tác động của lực tạo ra một tín hiệu điện tỷ lệ với sự biến dạng này.

2.3.1.1 Cấu tạo

Loadcell gồm một thân đàn hồi, là một khối nhôm hoặc thép không rỉ được xử lý đặc biệt, trên thân có dán 4 strain gage. Khi thân loadcell bị biến dạng dưới tác dụng của trọng lượng tác động vào loadcell thì có thể có 2 hoặc 4 strain gage bị tác động.

Strain gage hay còn gọi là cảm biến biến dạng gồm một sợi dây dẫn có điện trở suất (thường dùng hợp kim của Niken) có chiều dài l và có tiết diện s , được cố định trên một phiến cách điện như hình:



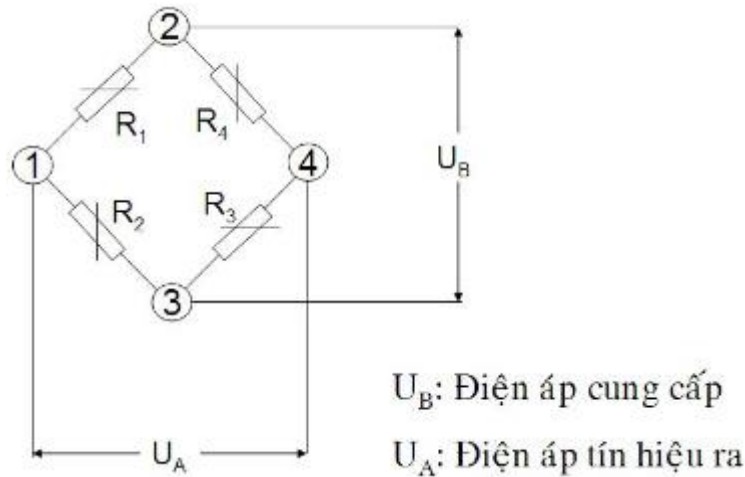
Hình 2.7 Cấu tạo Strain gage

Khi đo biến dạng của một bề mặt dùng Strain gage, người ta dán chặt strain gage lên bề mặt cần đo sao cho khi bề mặt bị biến dạng thì strain gage bị biến dạng.

Các strain gage được dùng để đo lực, đo momen xoắn của trục, đo biến dạng bề mặt của các chi tiết cơ khí, đo ứng suất.. và được dùng để lắp mạch cầu Wheatstone để chế tạo ra các loadcell.

2.3.1.2 Nguyên lý hoạt động

Load cell gồm các điện trở strain gages R_1, R_2, R_3, R_4 kết nối thành 1 cầu điện trở Wheatstone như hình và được dán vào bề mặt thân của loadcell.



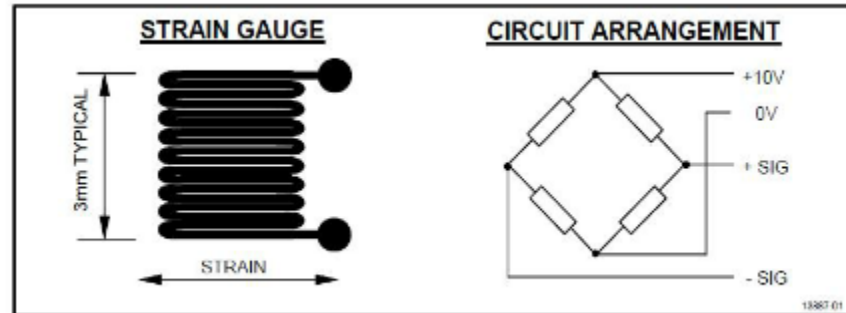
Hình 2.8 Cầu điện trở Wheatstone

Một điện áp kích thích được cung cấp cho ngõ vào loadcell 2 góc (1) và (4) của cầu điện trở Wheatstone và điện áp đầu ra được đo ở giữa 2 góc khác.

Tại trạng thái cân bằng (trạng thái không tải) , điện áp tín hiệu ra là số không hoặc gần bằng 0 khi bốn điện trở được gắn phù hợp về giá trị.

Khi có tải trọng hoặc lực tác động lên thân loadcell làm cho thân loadcell bị biến dạng(giãn hoặc nén), điều đó dẫn tới sự thay đổi chiều dài và tiết diện của các sợi kim loại của điện trở dán trên thân loadcell dẫn đến một sự thay đổi giá trị của các điện trở. Sự thay đổi này làm thay đổi điện áp đầu ra.

Sự thay đổi điện áp này rất nhỏ , do đó nó chỉ có thể được đo và chuyển thành số sau khi đi qua bộ khuếch đại của các bộ chỉ thị cân điện tử.



Hình 2.9 Cấu tạo bên trong và nguồn cấp

2.3.1.3 Các thông số kỹ thuật cơ bản

- Độ chính xác: cho biết phần trăm chính xác trong phép đo
- Công suất định mức : giá trị khối lượng lớn nhất mà loadcell có thể đo được
- Cấp bảo vệ : được đánh giá theo thang đo IP
- Trở kháng đầu vào : trở kháng được xác định thông qua chân S- và S+ khi loadcell chưa kết nối hoặc ở chế độ không tải
- Trở kháng đầu ra : trở kháng được xác định thông qua chân E- và E+ khi loadcell chưa kết nối hoặc ở chế độ không tải
- Giá trị ra: kết quả đo được (mV)
- Quá tải an toàn : là công suất mà loadcell có thể vượt quá.



Hình 2.10 Một số loại loadcell

2.3.1.4 Ứng dụng loadcell vào đê tài

Qua nghiên cứu và khảo sát các loại Loadcell hiện đang có trên thị trường , và mục đích phù hợp với yêu cầu thực tế hệ thống nên ta dùng loadcell dạng thanh Loadcell Zemic L6F –C3-50kg vì nó phù hợp theo thiết kế cơ khí và chịu tải trọng.



Hình 2.11 Loadcell Zemic L6F –C3-50kg

Thông số kỹ thuật :

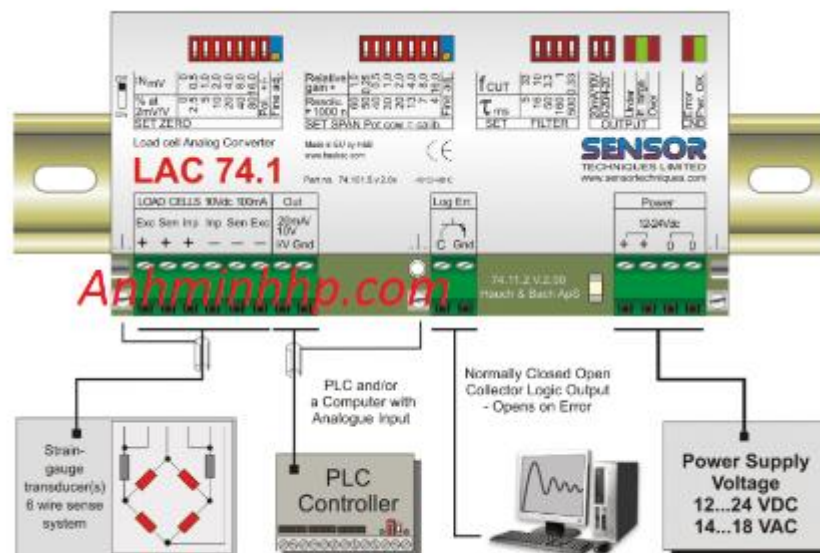
- Cấp chính xác : OIML R60 C3.
- Độ nhạy(=FS): $mV/V 2.0 \pm 0.2$.

- Mức cân Max (kg): 50,100 150.
- Quá tải an toàn : <150%.
- Quá tải phá hủy : < 300%.
- Điện áp kích thích(V): 5-12.
- Điện áp kích thích tối đa(V): 18.
- Điện trở đầu vào(Ω): 406 ± 6 .
- Điện trở đầu ra (Ω): 350 ± 3.5 .
- Nhiệt độ hoạt động($^{\circ}\text{C}$) : (-10) – (+40).
- Vật liệu : Nhôm.
- Tiêu chuẩn : IP65.

2.3.2 Bộ khuếch đại Loadcell chuẩn công nghiệp

Trong thực tế và trong sản xuất công nghiệp nếu liên quan đến định lượng dùng loadcell thì thiết bị thường đi kèm là bộ khuếch đại chuẩn cho loadcell. Hoặc có thể sử dụng bộ đầu cân chuẩn có tích hợp bộ khuếch đại cho loadcell, thông thường giá của bộ đầu cân rất đắt tiền, nếu ngõ ra analog thường giá rất cao.

Bộ khuếch đại loadcell thường có 2 loại: khuếch đại cho ra dòng hoặc áp, và loại chỉ cho ra áp



Hình 2.12 Bộ chuyển đổi tín hiệu LAC 74.1

Bộ chuyển đổi tín hiệu LAC 74.1 là bộ nhận tín hiệu từ 1 loadcell hoặc từ hộp nối nhiều loadcell chuyển về, tại đây tín hiệu loadcell sẽ chuyển đổi từ tín hiệu loadcell sang tín hiệu analog 0 -10Vdc hoặc từ 4 - 20 mA.

2.3.3 Module analog

2.3.3.1 Giới thiệu chung về module analog

Module analog là một công cụ để xử lý các tín hiệu tương tự thông qua việc xử lý các tín hiệu số.

- Analog input

Thực chất nó là một bộ biến đổi tương tự - số (A/D). Nó chuyển tín hiệu tương tự ở đầu vào thành các con số ở đầu ra. Dùng để kết nối các thiết bị đo với bộ điều khiển: chẳng hạn như đo nhiệt độ.

- Analog output

Analog output cũng là một phần của module analog. Thực chất nó là một bộ biến đổi số - tương tự (D/A). Nó chuyển tín hiệu số ở đầu vào thành tín hiệu tương tự ở đầu ra. Dùng để điều khiển các thiết bị với dải đo tương tự. Chẳng hạn như điều khiển Van mở với góc từ 0-100%, hay điều khiển tốc độ biến tần 0-50Hz.

2.3.3.2 Nguyên lý hoạt động chung của các cảm biến và các tín hiệu đo chuẩn trong công nghiệp.

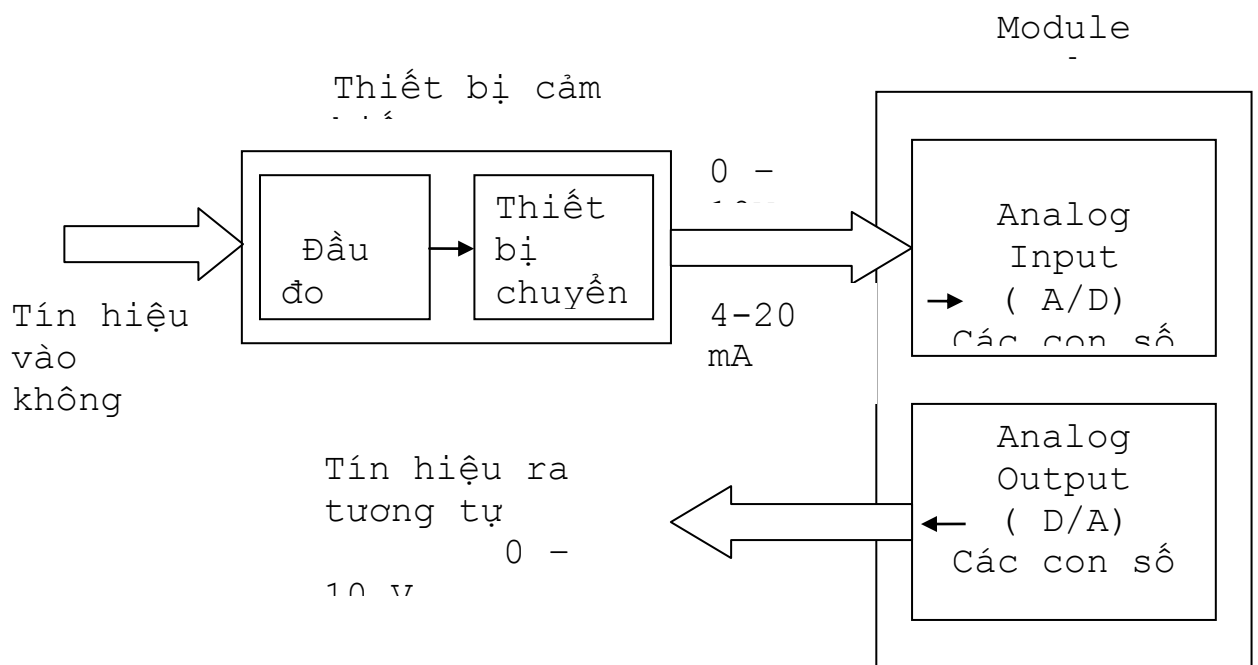
Thông thường đầu vào của các module analog là các tín hiệu điện áp hoặc dòng điện. Trong khi đó các tín hiệu tương tự cần xử lý lại thường là các tín hiệu không điện như nhiệt độ, độ ẩm, áp suất, lưu lượng, khối lượng . . . Vì vậy người ta cần phải có một thiết bị trung gian để chuyển các tín hiệu này về tín hiệu điện áp hoặc tín hiệu dòng điện – thiết bị này được gọi là các đầu đo hay cảm biến.

Để tiện dụng và đơn giản các tín hiệu vào của module Analog Input và tín hiệu ra của module Analog Output tuân theo chuẩn tín hiệu của công nghiệp. Có 2 loại chuẩn phổ biến là chuẩn điện áp và chuẩn dòng điện :

- Điện áp : 0 – 10V, 0-5V, $\pm 5V$...
- Dòng điện : 4 – 20 mA, 0-20mA, $\pm 10mA$.

Trong khi đó tín hiệu từ các cảm biến đưa ra lại không đúng theo chuẩn . Vì vậy người ta cần phải dùng thêm một thiết bị chuyển đổi để đưa chúng về chuẩn công nghiệp.

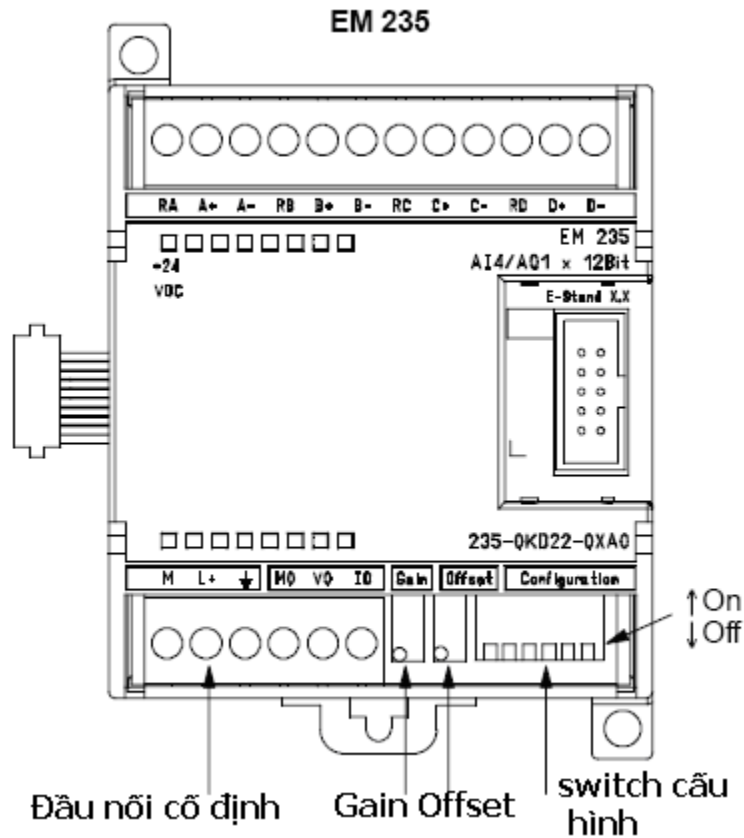
Kết hợp các đầu cảm biến và các thiết bị chuyển đổi này thành một bộ cảm biến hoàn chỉnh , thường gọi tắt là thiết bị cảm biến, hay đúng hơn là thiết đo và chuyển đổi đo (bộ transducer).



Hình 2.13 Sơ đồ thiết bị cảm biến

2.3.3.3 Giới thiệu về module analog EM235.

EM 235 là một module tương tự gồm có 4AI và 1AO 12bit (có tích hợp các bộ chuyển đổi A/D và D/A 12bit ở bên trong).



Hình 2.14 Module analog EM235

a. Các thành phần của module analog EM235.

Bảng 2.1. Các thành phần của module analog EM235

Thành phần		Mô tả
4 đầu vào tương tự được kí hiệu bởi các chữ cái A,B,C,D	A+ , A- , RA	Các đầu nối của đầu vào A
	B+ , B- , RB	Các đầu nối của đầu vào B
	C+ , C- , RC	Các đầu nối của đầu vào C
	D+ , D- , RD	Các đầu nối của đầu vào D
1 đầu ra tương tự (MO,VO,IO)		Các đầu nối của đầu ra
Gain		Chỉnh hệ số khuếch đại
Offset		Chỉnh trôi điểm không
Switch cấu hình		Cho phép chọn dải đầu vào và độ phân giải

b. Định dạng dữ liệu

- Dữ liệu đầu vào:

- Kí hiệu vùng nhớ : AIW_{xx} (Ví dụ AIW0, AIW2...)

- Định dạng:

- + Đối với dải tín hiệu đo không đối xứng (ví dụ 0-10V, 0-20mA): Modul Analog Input của S7-200 chuyển dải tín hiệu đo đầu vào (áp, dòng) thành giá trị số từ 0 ÷ 32000.

- + Đối với dải tín hiệu đo đối xứng (Ví dụ ± 10V, ± 10mA,): Modul Analog Input của S7-200 chuyển dải tín hiệu đo đầu vào áp, dòng) thành giá trị số từ -32000 ÷ 32000.

- Dữ liệu đầu ra:

- Kí hiệu vùng nhớ AQW_{xx} (Ví dụ AQW0, AQW2...)

- Định dạng dữ liệu

- + Đối với dải tín hiệu đo không đối xứng (ví dụ 0-10V, 4-20mA): Modul Analog output của S7-200 chuyển đổi con số 0 ÷ 32000 thành tín hiệu điện áp đầu ra 0 ÷ 10V.

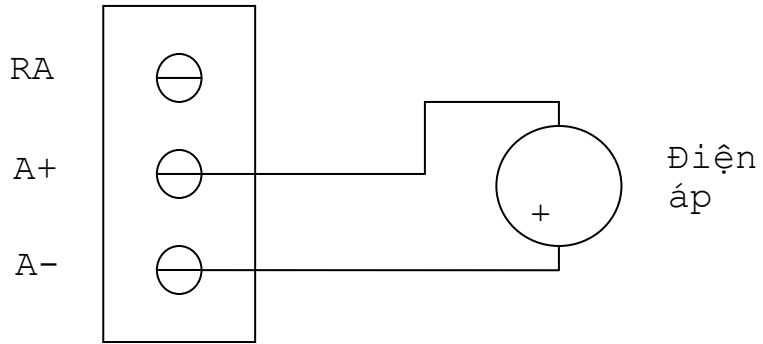
- + Đối với dải tín hiệu đo đối xứng (Ví dụ ± 10V, ± 10mA,): Kiểu này các module Analog output của S7-200 không hỗ trợ

Bảng 2.2 Bảng tổng hợp các giá trị chuyển đổi

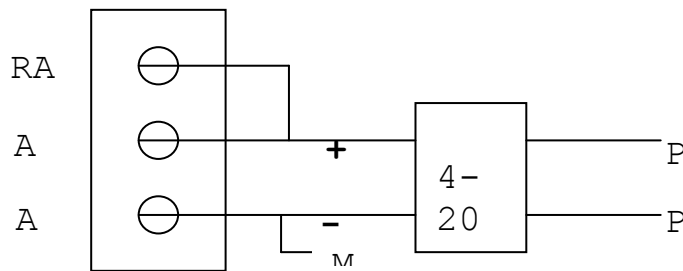
Định dạng dữ liệu	Giá trị chuyển đổi
Kiểu tín hiệu đối xứng (± 10V, ± 10mA,)	- 32000 đến +32000
Tín hiệu không đối xứng (0 ÷ 10V, 4 ÷ 20mA)	0 đến +32000

c. Cách nối dây

- Đầu vào tương tự:

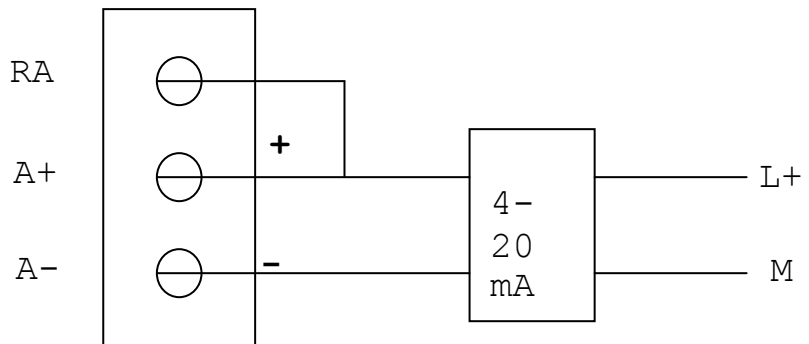


Hình 2.15 Thiết bị đo đầu ra kiểu điện áp



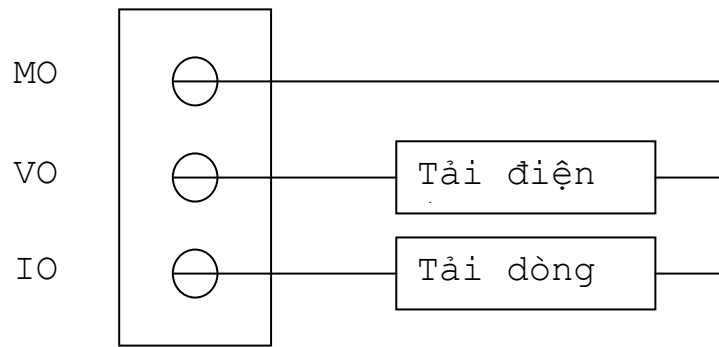
Hình 2.16 Thiết bị đo đầu ra kiểu dòng điện

Hoặc :



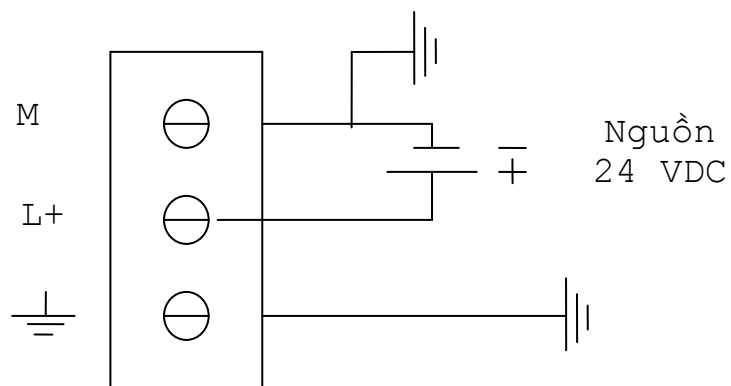
Hình 2.17 Thiết bị đo đầu ra kiểu dòng điện

- Đầu ra tương tự:



Hình 2.18 Sơ đồ đầu đầu ra tương tự

- Cấp nguồn cho Module:



Hình 2.19 Sơ đồ cấp nguồn cho Module

- Tổng quát cách nối dây:

N	FF	FF	N	FF	N	0 – 50 mV	12.5 uV
FF	N	FF	N	FF	N	0 – 100 mV	25 uV
N	FF	FF	FF	N	N	0 – 500 mV	125 uV
FF	N	FF	FF	N	N	0 – 1 V	250 uV
N	FF	FF	FF	FF	N	0 – 5 V	1.25 mV
N	FF	FF	FF	FF	N	0 – 20 mA	5 uA
FF	N	FF	FF	FF	N	0 – 10 V	2.5 mV
Dải đối xứng						Dải đầu vào	Độ phân giải
W1	W2	W3	W4	W5	W6		
N	FF	FF	N	FF	FF	± 25 mV	12.5 uV
FF	N	FF	N	FF	FF	± 50 mV	25 uV
FF	FF	N	N	FF	FF	± 100 mV	50 uV
N	FF	FF	FF	N	FF	± 250 mV	125 uV
FF	N	FF	FF	N	FF	± 500 mV	250 uV
						± 1 V	500 uV

FF	FF	N	FF	N	FF		
N	FF	FF	FF	FF	FF	$\pm 2.5 \text{ V}$	1.25 mV
FF	N	FF	FF	FF	FF	$\pm 5 \text{ V}$	2.5 mV
FF	FF	N	FF	FF	FF	$\pm 10 \text{ V}$	5 mV

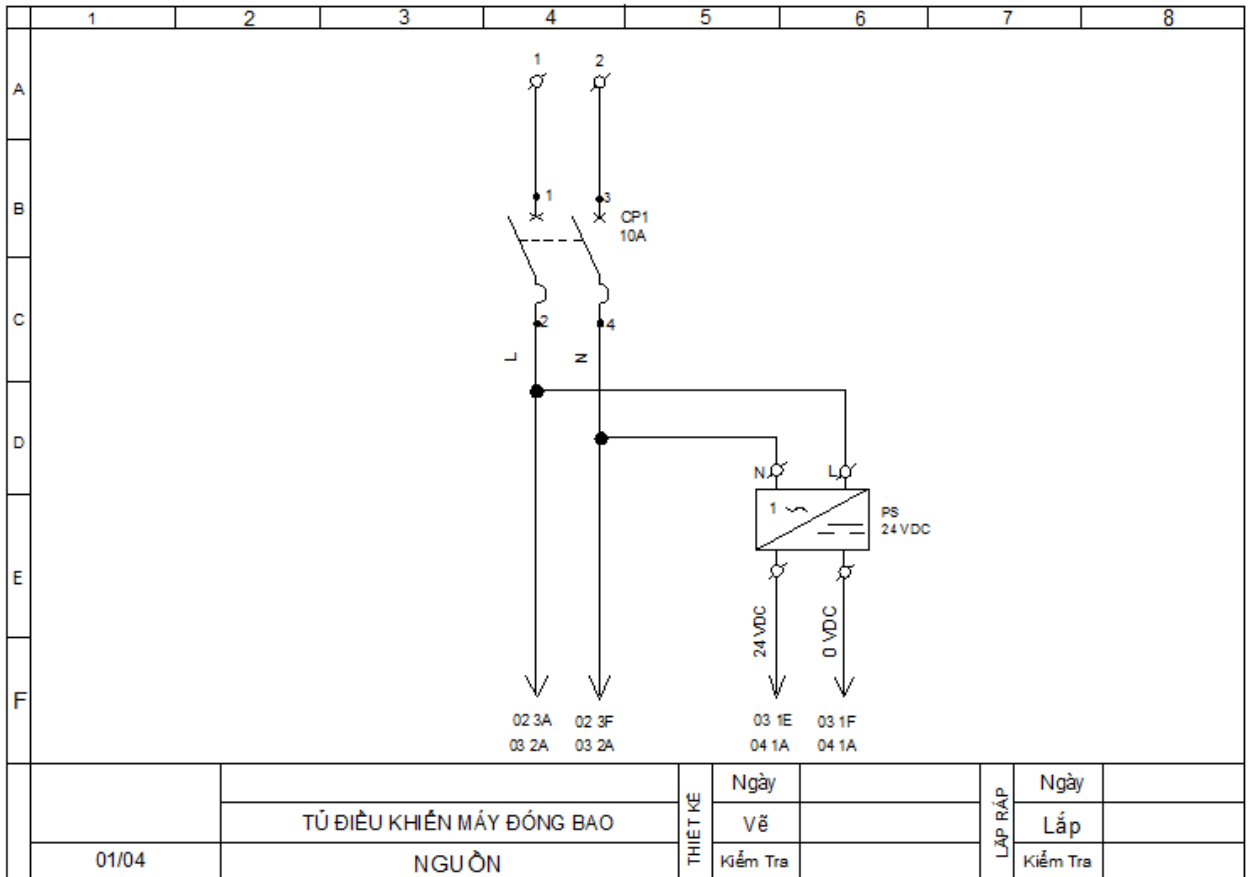
CHƯƠNG 3.

THIẾT KẾ, XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

3.1 THIẾT KẾ TỦ ĐIỀU KHIỂN

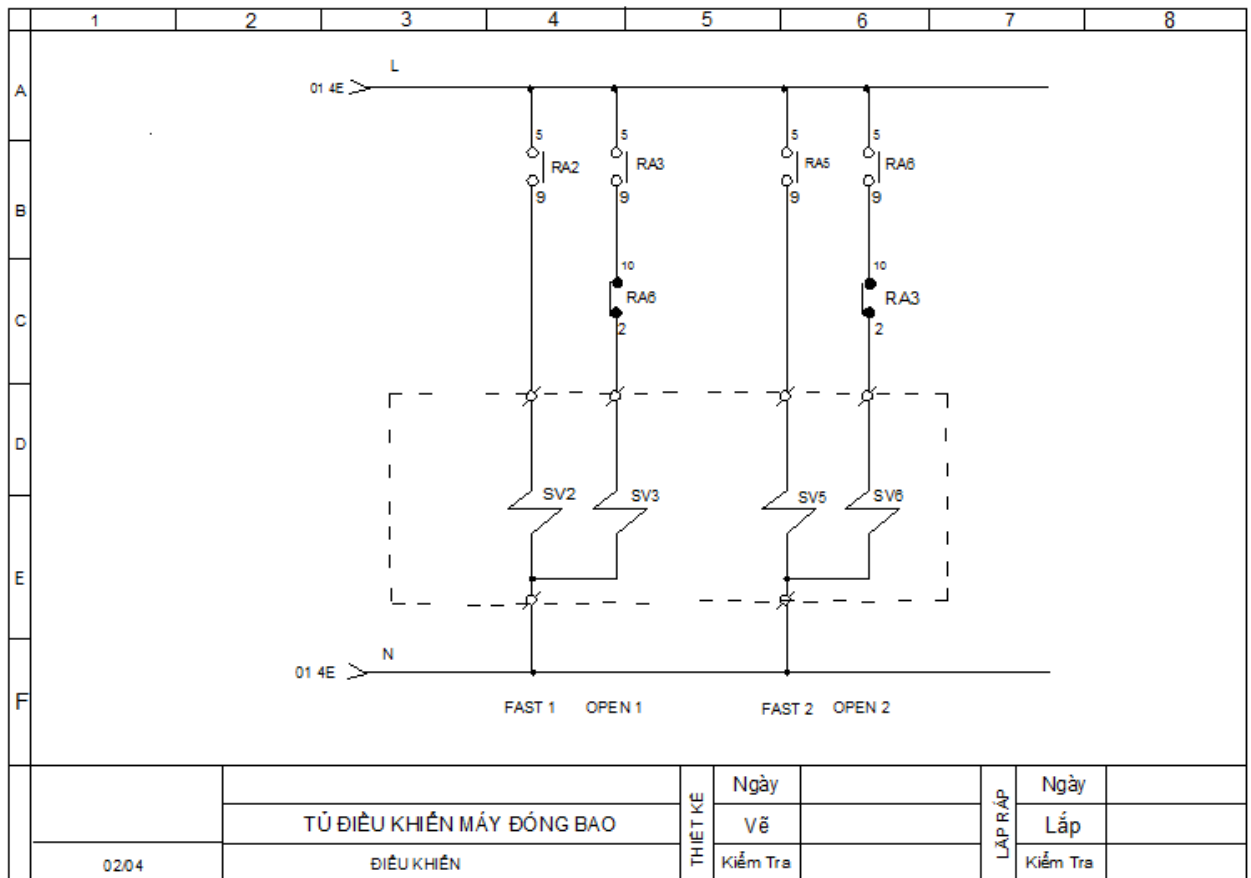


Hình 3.0 Hình ảnh tủ điều khiển thực tế



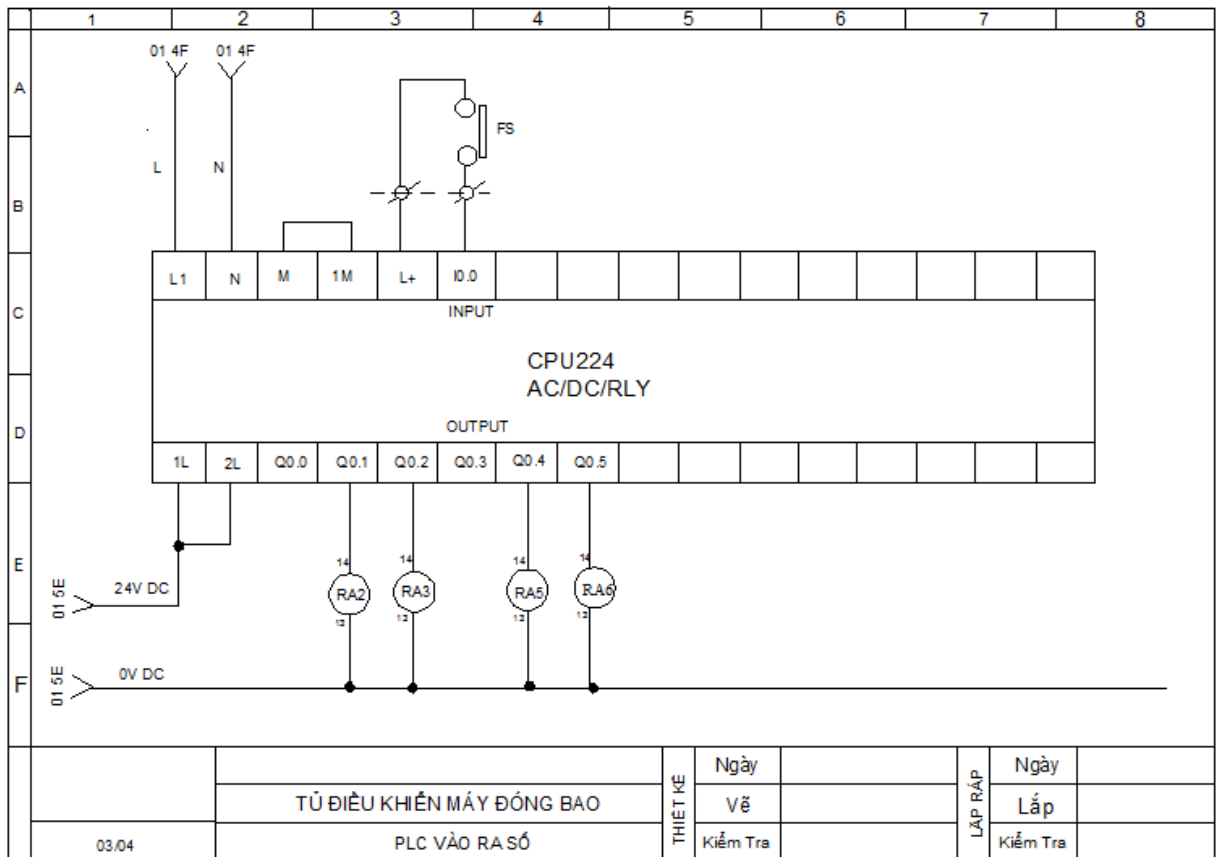
Hình 3.1 Bản vẽ nguồn trong tủ điều khiển

Nguồn điện 220V sẽ được cấp từ bên ngoài vào tủ điều khiển tới đầu vào aptomat một pha CP1(10A). Đầu ra của CP1 sẽ được đưa đến bộ nguồn PS 24VDC để lấy nguồn 24VDC đưa đến bản vẽ số 03 cột 1 hàng E và F , và bản vẽ số 04 cột 1 hàng A. Đồng thời nguồn 220V ở đầu ra CP1 cũng được cấp tới bản vẽ số 02 cột 3 hàng A và F, và bản vẽ số 03 cột 2 hàng A.



Hình 3.2 Bản vẽ sơ đồ điều khiển các xilanh.

Nguồn 220V từ bản vẽ 01 cột 4 hàng E sẽ được cấp tới bộ điều khiển xi lanh thông qua các tiếp điểm thường mở và thường đóng của các role. Cặp tiếp điểm thường mở 5&9 của role RA2 sẽ điều khiển đóng mở xilanh SV2 để xả bột xuống thùng cân số 1(FAST1). Cặp tiếp điểm thường mở 5&9 của rơ le RA3 sẽ được khóa chéo với tiếp điểm thường đóng 2&10 của rơ le RA5 để đóng mở xilanh SV3 xả bột từ thùng cân 1(OPEN1) xuống đóng gói. Tương tự như vậy là các cặp tiếp điểm của các role RA5,RA6,RA3 để điều khiển các xilanh của cân số 2.



Hình 3.3 Bản vẽ đầu vào/ra số của PLC

Nguồn 220V của bản vẽ số 01 cột 4 hàng F được cấp nguồn AC cho PLC và nguồn 24VDC của bản vẽ số 01 cột 5 hàng E được dùng làm nguồn điều khiển đóng mở các rơ le RA2,RA3,RA5,RA6 thông qua các đầu ra Q0.1 , Q0.2, Q0.4, Q0.5. 24VDC được nối vào 1L và 2L của PLC và từ các đầu ra Q0.X nối vào chân số 14 của rơ le còn 0VDC nối vào chân số 13 của rơ le. FS là nút nhấn thường mở và được để dưới chân người vận hành khi nhấn thì FS đóng và có tín hiệu vào I0.0.

3.2 XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH PLC

3.2.1 Giới thiệu phần mềm STEP7 MicroWin

- STEP7 MicroWin chạy trên hệ điều hành Windows, phần mềm này làm nhiệm vụ trung gian giữa người lập trình và PLC. Có 3 khối lập trình chính: khối chương trình (Program Block), khối dữ liệu (Data Block) và khối hệ thống (System Block). Ngoài ra PLC S7 200 còn 4 khối lập trình phụ là: khối định nghĩa các ký hiệu (Symbol table), khối xem trạng thái các biến (Status chart), khối tham chiếu (Cross Reference) và khối truyền thông (Communication) [3].

- Trong STEP7 MicroWin có 3 cách soạn thảo một chương trình: soạn thảo chương trình dưới dạng thang (Ladder), dạng câu lệnh STL (Statement list) và sơ đồ khối FBD (Function Block Diagram). Trong 3 cách soạn thảo trên, soạn thảo chương trình bằng ladder là thông dụng nhất vì cho phép người lập trình quan sát được chương trình đang chạy một cách trực quan, việc chuyển đổi từ dạng soạn thảo này sang dạng soạn thảo khác một cách dễ dàng.

- Cấu trúc chương trình gồm: chương trình chính (Main program), chương trình con (Subroutine) và chương trình con phục vụ ngắt (Interrupt).

+ Ngôn ngữ lập trình Ladder

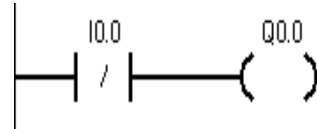
Ladder là một ngôn ngữ lập trình bằng đồ họa. Những thành phần cơ bản dùng trong Ladder tương ứng với các thành phần của bảng điều khiển bằng role

- Các lệnh về Bit:

+ Load (LD): tiếp điểm thường hở NO. Lệnh Load được dùng khi một tín hiệu vào cần hiện hữu để output ON. Chương trình thí dụ: khi I0.0 ON thì Q0.0 ON.

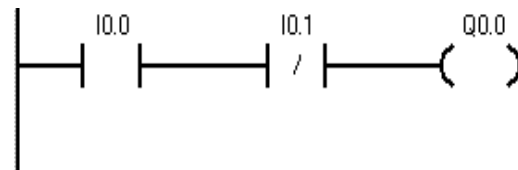
Hình 3.5 Mô tả lệnh Load

+ Load Not (LDN): tiếp điểm thường đóng NC. Lệnh LOAD NOT được dùng khi tín hiệu vào không cần hiện hữu vẫn làm output ON. Chương trình thí dụ: khi I0.0 OFF thì Q0.0 ON.



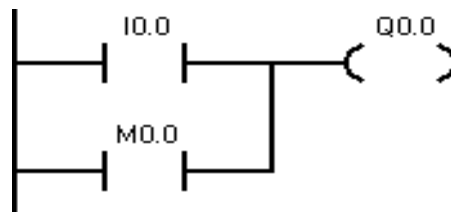
Hình 3.6 Mô tả lệnh Load Not

+ And (A): lệnh đấu nối tiếp một tiếp điểm NC. Chương trình thí dụ: khi I0.0 ON, I0.1 OFF thì ngõ ra Q0.0 ON. Nếu I0.0 và I0.1 đều OFF thì ngõ ra Q0.0 sẽ OFF.



Hình 2. 1 Mô tả lệnh đấu nối tiếp

+ Or (O): lệnh đấu song song một tiếp điểm NO. Chương trình thí dụ: khi I0.0 và M0.0 đều ON thì ngõ ra sẽ ON, nếu một trong hai tiếp điểm ON thì ngõ ra ON, nếu cả hai đều OFF thì ngõ ra sẽ OFF.



Hình 3.7 Mô tả lệnh đấu song song

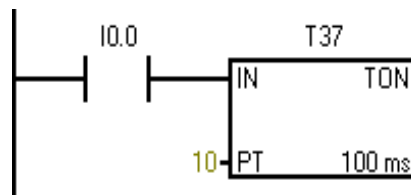
+ Set – Reset (S - R): SET (Một khi điều kiện ON, hàm này sẽ giữ tiếp điểm ở ngõ ra trạng thái ON cho dù điều kiện vào có OFF). RESET (Một khi điều kiện vào ON, hàm sẽ giữ trạng thái OFF cho dù điều kiện vào có ON).



Hình 3.8 Mô tả lệnh Set và Reset

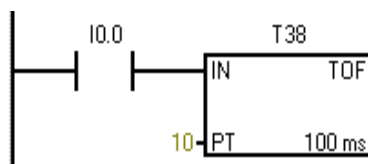
- Các lệnh về Timer: Có chức năng tương tự như các role thời gian, PLC S7-200 có 3 loại timer: TON (Timer ON Delay), TOFF (Timer OFF Delay) và TONR (Timer ON Delay có nhớ). Và còn nhiều lệnh timer khác.

+ Timer ON Delay: lệnh đếm thời gian khi ngõ vào cho phép ON, bit của Timer ON khi giá trị hiện tại lớn hơn hoặc bằng giá trị đặt trước (PT) và bit OFF khi ngõ vào OFF hoặc gặp lệnh Reset.



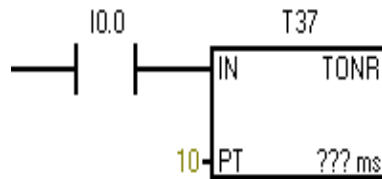
Hình 3.9 Mô tả lệnh TON

+ Timer OFF Delay: lệnh đếm thời gian giống như Timer ON Delay, nhưng khác ở chỗ bit của lệnh sẽ ON ngay lập tức khi ngõ vào cho phép ON, khi ngõ vào cho phép OFF thì sau khoảng thời gian đặt trước timer sẽ OFF.



Hình 3.10 Mô tả lệnh Timer Off delay

+ Timer ON có nhớ (TONR): nguyên tắc hoạt động giống như Timer ON delay, nhưng khác nhau ở chỗ giá trị đặt của timer có thể được giữ mặc dù ngõ vào cho phép đã OFF.



Hình 3.11 Mô tả lệnh Timer ON có nhớ

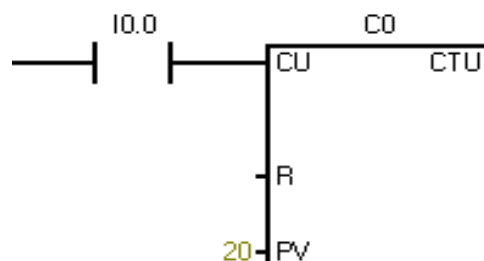
- Giá trị độ phân giải

Bảng 3.2 Các loại Timer và độ phân giải tương ứng

Timer	Độ phân giải(ms)	Giá trị đếm cực đại (s)	Số hiệu Timer
TONR	1	32.767	T0,T64
	10	327.67	T1 - T4, T65 – T68
	100	3276.7	T5 – T31, T69 – T95
TON, TOFF	1	32.767	T32, T96
	10	327.67	T33 – T36, T97 – T100
	100	3276.7	T37 – T63, T101 –T255

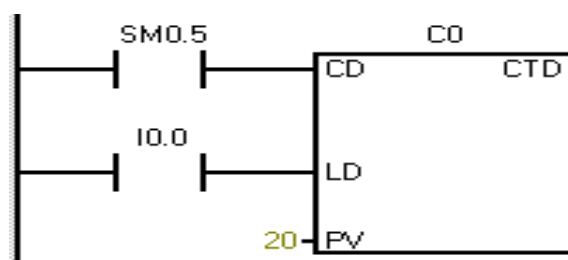
- Các lệnh điều khiển Counter: Counter là bộ đếm hiện chức năng đếm sườn xung trong S7-200. Các bộ đếm của S7-200 được chia làm 3 loại: Bộ đếm lên (CTU), bộ đếm xuống (CTD) và bộ đếm lên/xuống (CTUD). Và còn nhiều lệnh đếm khác

+ Bộ đếm lên 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 ghi 2 byte của bộ đếm.



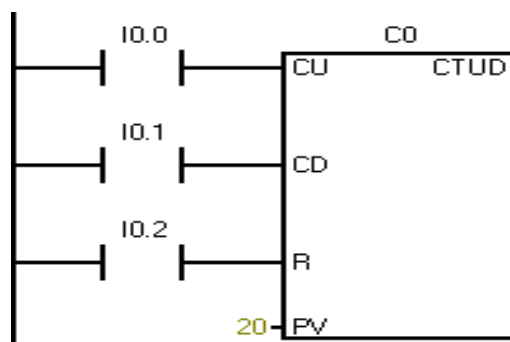
Hình 3.12 Lệnh đếm lên được trình bày dưới dạng Ladder

+ Bộ đếm xuống CTD: nguyên tắc hoạt động giống như lệnh đếm lên nhưng đếm số xung xuống ở giá trị đặt trước đến khi bằng 0 thì bit của số hiệu sẽ chuyển trạng thái từ OFF lên ON. Nếu ngõ vào LD lên mức 1 thì bộ đếm sẽ load giá trị đặt trước và không thể đếm được.



Hình 3.13 Lệnh đếm xuống được trình bày dưới dạng Ladder

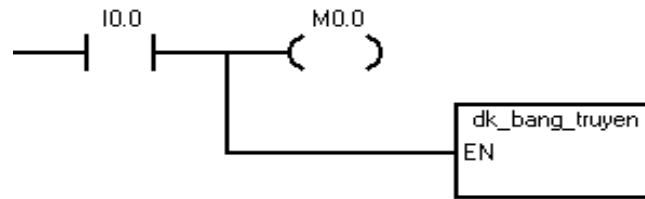
+ Bộ đếm lên/xuống CTUD: đếm lên khi gặp sườn lên của xung vào, ký hiệu là CU và đếm xuống khi gặp sườn lên của xung vào cổng đếm xuống, ký hiệu là CD. Đầu vào Reset đặt lại trạng thái đầu của bộ đếm.



Hình 3.14 Lệnh đếm lên xuống

+ Chương trình con (Subroutine) là tập hợp một số lệnh để thực hiện một công việc nào đó, chương trình con được thực thi khi và chỉ khi có chương

trình khác gọi nó. Có thể là chương trình chính hoặc từ một chương trình con khác.



Hình 3.15 Mô tả lệnh gọi chương trình con

- Các lệnh so sánh (Compare): Lệnh so sánh số học, so sánh hai byte, so sánh 2 số nguyên đơn hoặc số nguyên kép, so sánh 2 số thực,... Khi IN1 và IN2 thỏa điều kiện so sánh trước đó thì tiếp điểm ngõ ra sẽ kín mạch.

- + IN1 >= IN2 so sánh lớn hơn hoặc bằng
- + IN1 <= IN2 so sánh nhỏ hơn hoặc bằng
- + IN1 > IN2 so sánh lớn hơn
- + IN1 < IN2 so sánh nhỏ hơn
- + IN1 <> IN2 so sánh khác

- Các lệnh di chuyển (Move): Trong S7-200 có các hàm Move sau:

- + Move_B: di chuyển các giá trị cho nhau trong giới hạn 1 Byte
- + Move_W: di chuyển các giá trị nguyên cho nhau trong giới hạn 1

Word

- + Move_DW: di chuyển các giá trị nguyên cho nhau trong giới hạn

1 Dword

- + Move_R: di chuyển các giá trị thực cho nhau trong giới hạn 1 Dint

- Các lệnh số học (Integer Math, Floating-Point Math):

- + Lệnh ADD_I: cộng 2 số nguyên 16 bit
- + Lệnh SUBB_I: trừ 2 số nguyên 16 bit
- + Lệnh Mul_I, DIV_I: nhân, chia 2 số nguyên 16 bit

Tương tự ta có các lệnh đối với số thực, số nguyên 32 bit

- Các hàm chuyển đổi

+ B_I: Đổi từ Byte sang Int và ngược lại

+ I_DI: Đổi từ số nguyên 16 bit sang số nguyên 32 bit và ngược lại

+ DI_R: Đổi số nguyên 32 bit sang số thực

+ BCD_I: Đổi số BCD 16 bit sang số nguyên 16 bit và ngược lại

- 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.

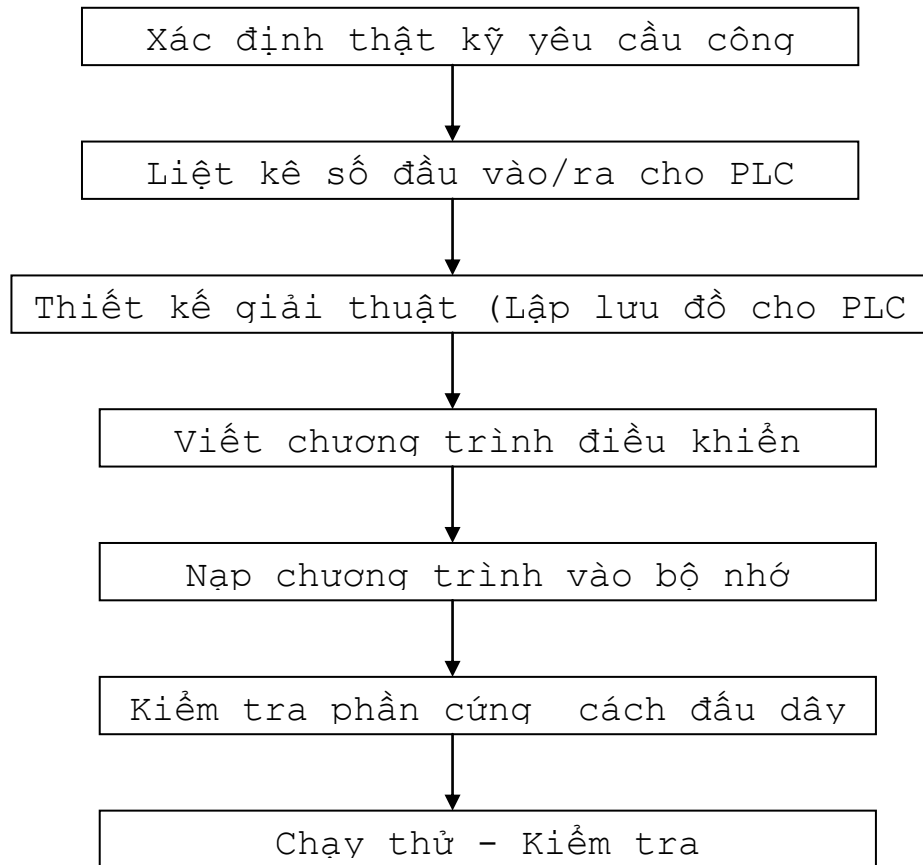
- Còn trường hợp ngược lại: Nếu giá trị chuyển bị tràn ô nhớ thì chương trình sẽ không thực thi và Bit tràn SM1.1 sẽ bật lên 1.

+ Phương pháp lập trình điều khiển

- Khác với phương pháp điều khiển cứng, trong hệ thống điều khiển có lập trình, cấu trúc của bộ điều khiển và cách đấu dây độc lập với chương trình.

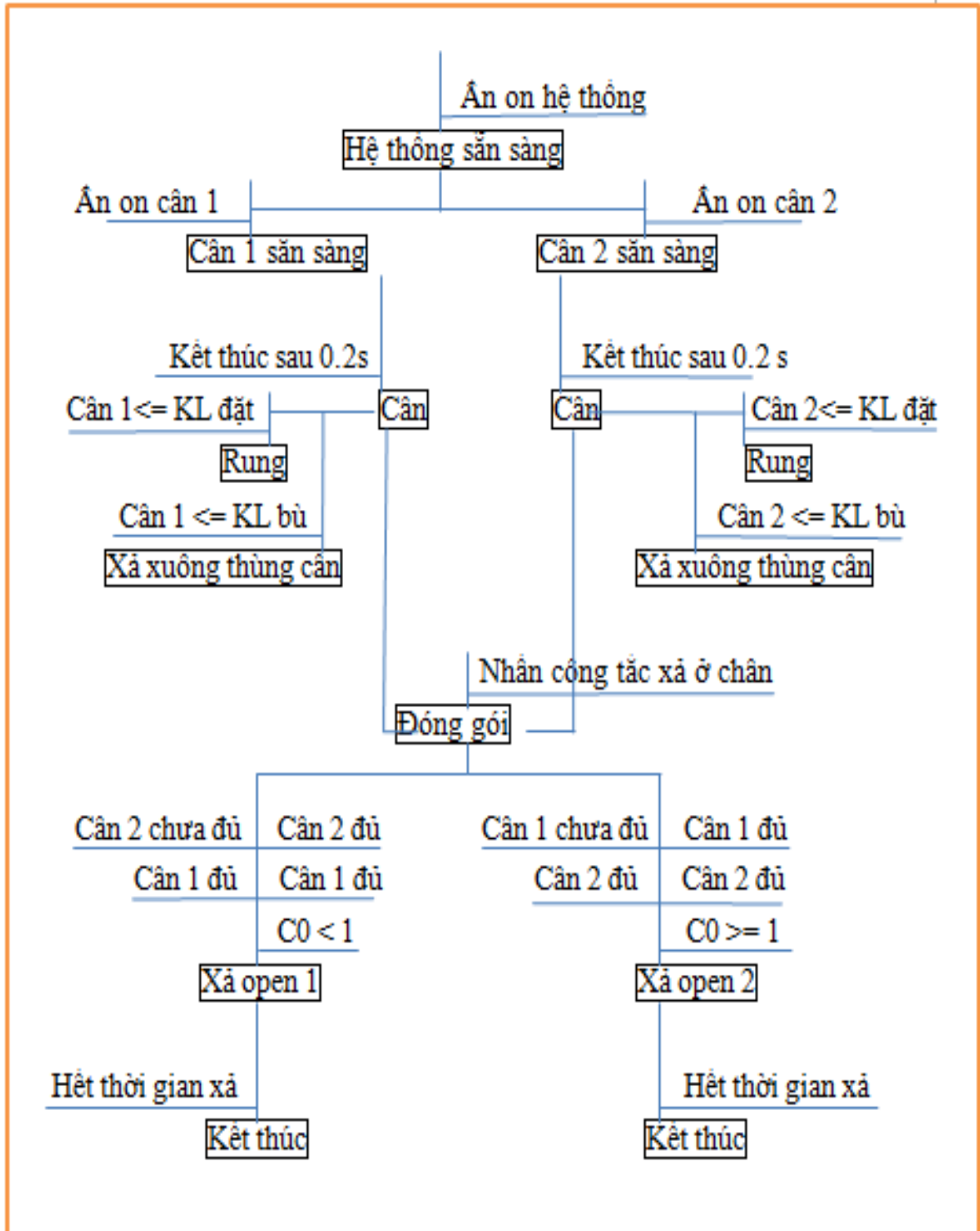
- Để thay đổi tiến trình điều khiển, chỉ cần thay đổi nội dung bộ nhớ điều khiển, không cần thay đổi cách đấu dây bên ngoài, đó là ưu điểm của phương pháp điều khiển lập trình được so với phương pháp điều khiển đấu cứng. Do đó, phương pháp này rất mềm dẻo được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực điều khiển trong công nghiệp.

- Phương pháp điều khiển lập trình thực hiện theo các bước sau



Hình 3.16 Các bước điều khiển chương trình

3.2.2 Chương trình điều khiển plc



Hình 3.17 Lưu đồ công nghệ

Bảng 3.3 Bảng Symbol Table

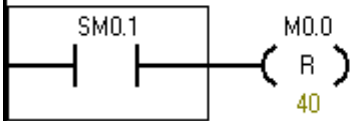
		Symbol	Address	Comment
1		TL_1	VD104	trong luong thung can 1
2		TL_2	VD204	trong luong thung can 2
3		Zero_1	VD108	thung can 1 tuong ung 0 kg
4		Zero_2	VD208	thung can 2 tuong ung 0 kg
5		Zero_PB_1	M0.1	set zero thung 1 tren man hinh
6		Zer0_PB_2	M2.1	set zero thung 2 tren man hinh
7		Calib_PB_1	M0.2	set calib thung can 1 tren man hinh
8		Calib_PB_2	M2.2	set calib thung can 2 tren man hinh
9		Calib_1	VD112	thung can 1 tuong ung calib
10		Calib_2	VD212	thung can 2 tuong ung calib
11		Fast_1	Q0.1	xilanh xa lieu xuong thung can 1
12		Open_1	Q0.2	xilanh xa lieu tu thung can 1 xuong dong goi
13		Fast_2	Q0.4	xilanh xa lieu xuong thung can 2
14		Open_2	Q0.5	xilanh xa lieu tu thung can 2 xuong dong goi
15		tgxa1	T37	thoi gian xa cua thung can 1
16		xa1_05s	T43	thung can 1 xa duoc 0.5s
17		tgxa2	T38	thoi gian xa cua thung can 2
18		xa2_05s	T44	thung can 2 xa duoc 0.5s
19		can1_100	T41	thung can 1 du khoi luong yeu cau
20		can2_100	T42	thung can 2 du khoi luong yeu cau
21		can1_80_02	M4.0	thung can 1 du khoi luong bu sau 0.2s
22		can1ok	M4.2	thung can 1 du khoi luong yeu cau sau 0.2s
23		can2_80_02	M4.1	thung can 2 du khoi luong bu sau 0.2s
24		can2ok	M4.3	thung can 2 du khoi luong yeu cau sau 0.2s
25		sansang	M3.0	he thong san sang
26		yes1	M3.1	thung can 1 san sang
27		yes2	M3.2	thung can 2 san sang
25		sansang	M3.0	he thong san sang
26		yes1	M3.1	thung can 1 san sang
27		yes2	M3.2	thung can 2 san sang
28		open102	T39	thung can 1 xa xong 0.2s
29		open202	T40	thung can 1 xa xong 0.2s
30		rung1	M5.0	rung thung can 1
31		rung2	M5.1	rung thung can 2
32		tocdorong1	Vw300	toc do rung cua thung can 1
33		tocdorong2	Vw332	toc do rung cua thung can 2
34		can1	Vw0	khoi luong bot thung 1
35		can2	Vw20	khoi luong bot thung 2
36		khoiuong	Vw12	khoi luong can phai can
37		can1_80	T45	thung can 1 du khoi luong bu
38		can2_80	T46	thung can 2 du khoi luong bu
39		khoiuongbu	Vw8	khoi luong bat dau bu

*Phần chương trình plc

PROGRAM COMMENTS

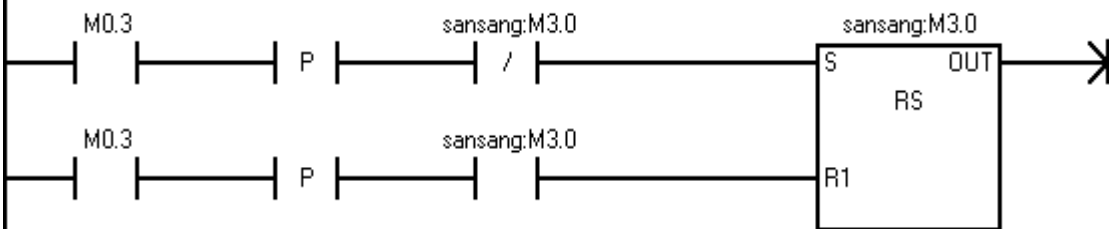
Network 1 Network Title

reset cac trang thai



Network 2

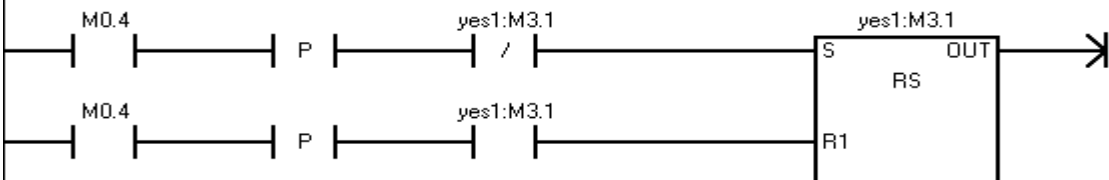
he thong san sang



Symbol	Address	Comment
sansang	M3.0	he thong san sang

Network 3

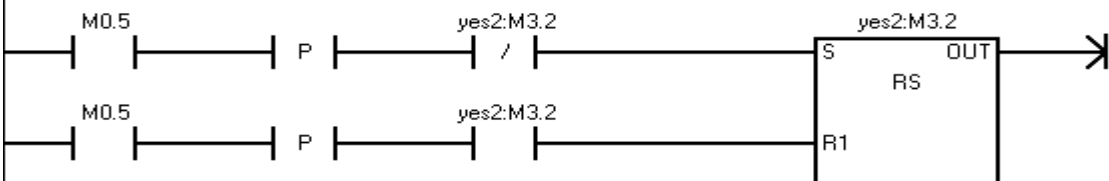
can 1 san sang



Symbol	Address	Comment
yes1	M3.1	thung can 1 san sang

Network 4

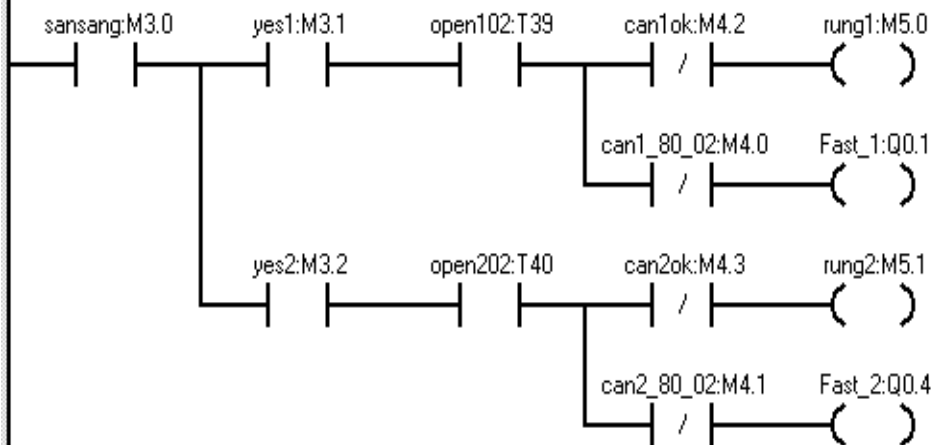
can 2 san sang



Symbol	Address	Comment
yes2	M3.2	thung can 2 san sang

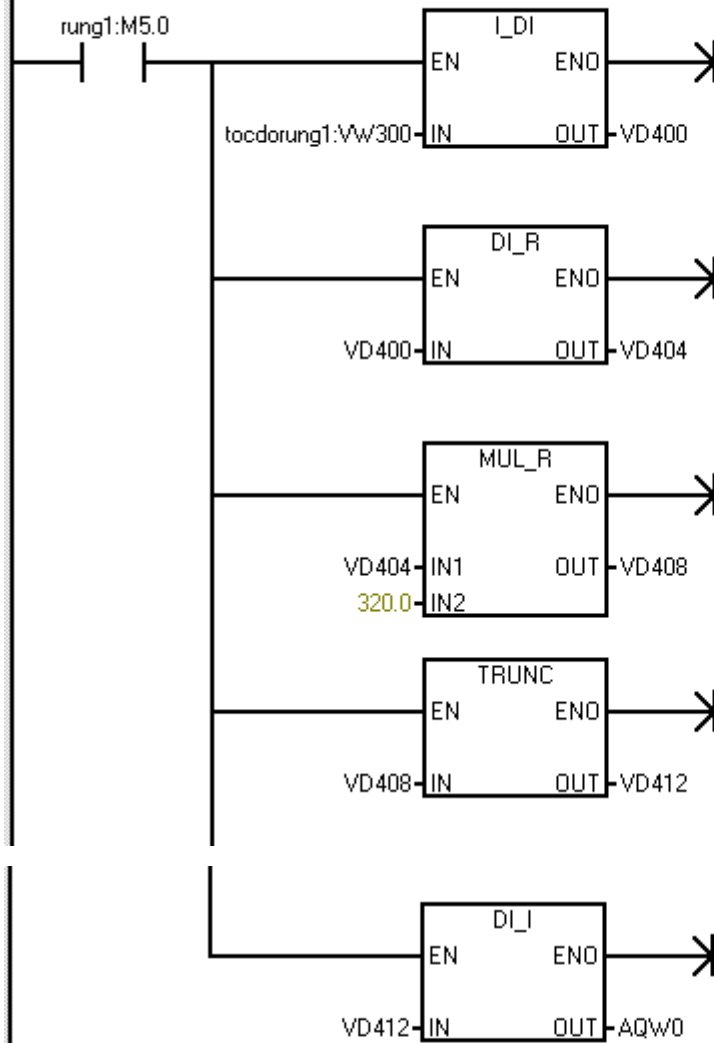
Network 5

he thong san sang
bat dau qua trinh xa lieu vao thung can



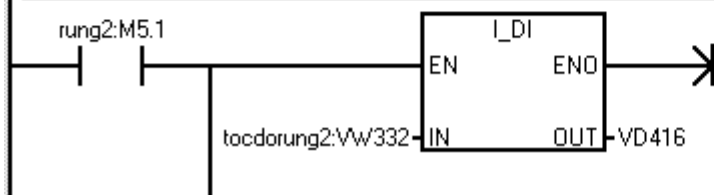
Symbol	Address	Comment
can1_80_02	M4.0	thung can 1 du khoi luong bu sau 0.2s
can1ok	M4.2	thung can 1 du khoi luong yeu cau sau 0.2s
can2_80_02	M4.1	thung can 2 du khoi luong bu sau 0.2s
can2ok	M4.3	thung can 2 du khoi luong yeu cau sau 0.2s
Fast_1	Q0.1	xilanh xa lieu xuong thung can 1
Fast_2	Q0.4	xilanh xa lieu xuong thung can 2
open102	T39	thung can 1 xa xong 0.2s
open202	T40	thung can 1 xa xong 0.2s
rung1	M5.0	rung thung can 1
rung2	M5.1	rung thung can 2
sansang	M3.0	he thong san sang
yes1	M3.1	thung can 1 san sang
yes2	M3.2	thung can 2 san sang

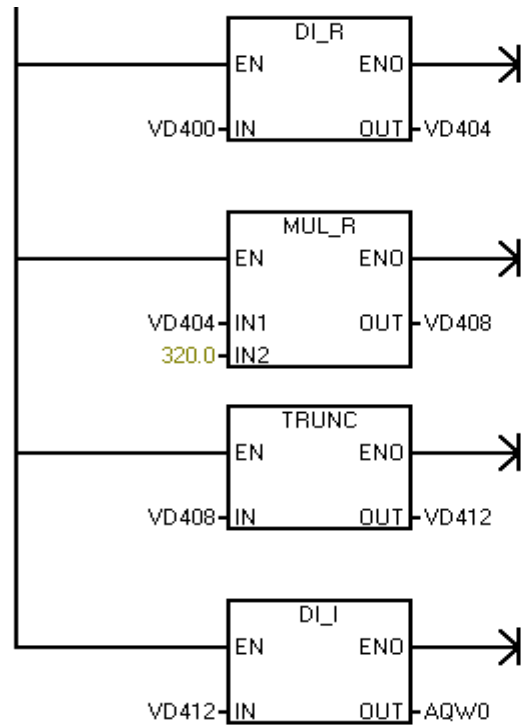
Network 6



Symbol	Address	Comment
rung1	M5.0	rung thung can 1
tocdorung1	VW300	toc do rung cua thung can 1

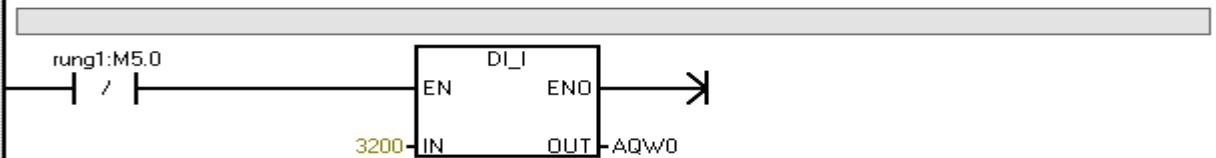
Network 7





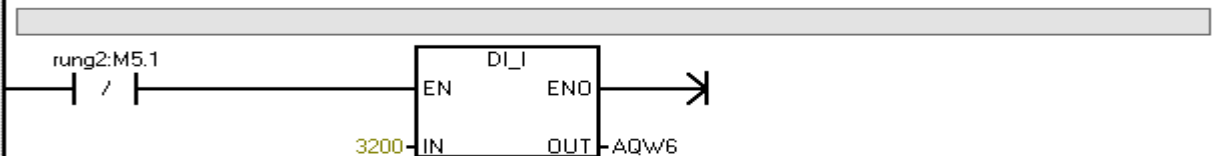
Symbol	Address	Comment
rung1	M5.0	rung thung can 1
tocdorung1	VW300	toc do rung cua thung can 1

Network 8



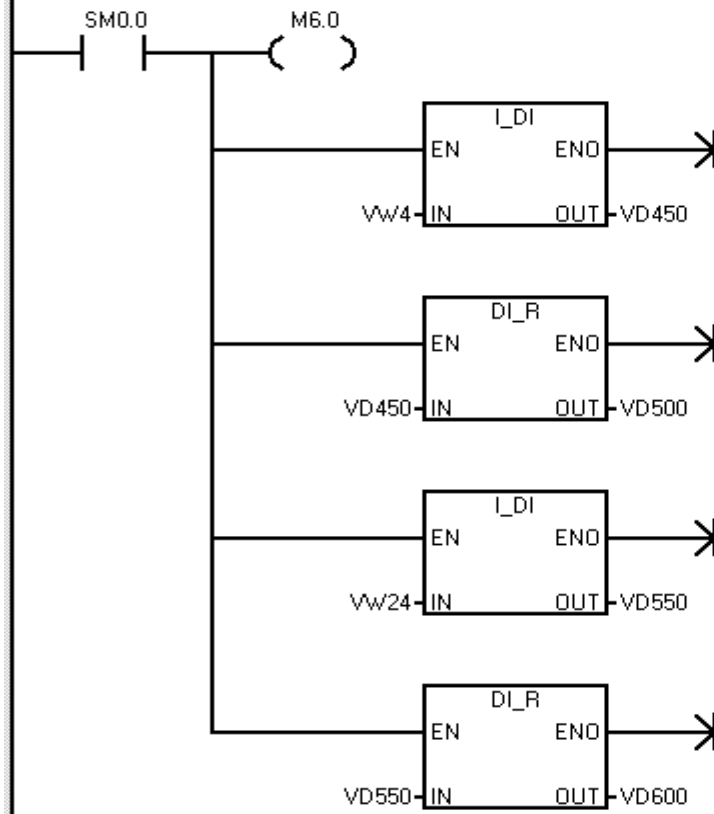
Symbol	Address	Comment
rung1	M5.0	rung thung can 1

Network 9

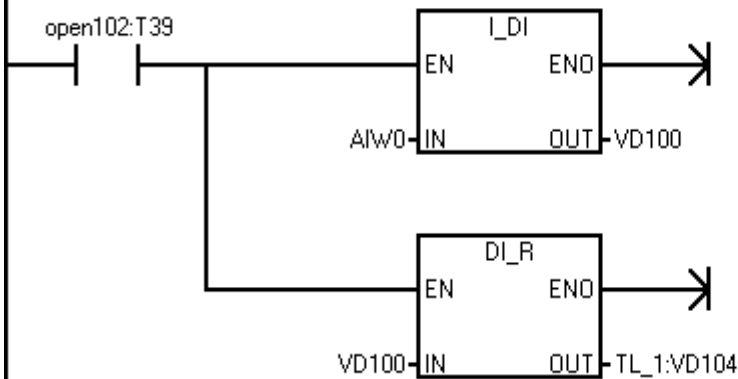


Symbol	Address	Comment
rung2	M5.1	rung thung can 2

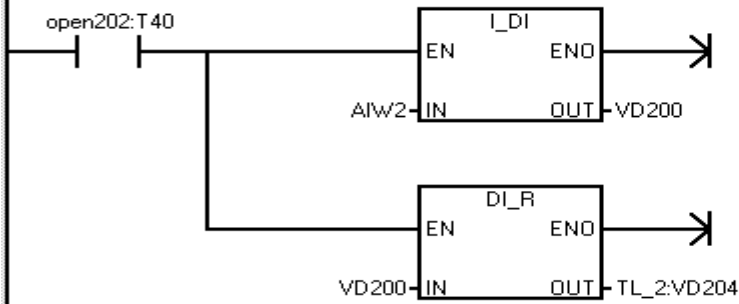
Network 10



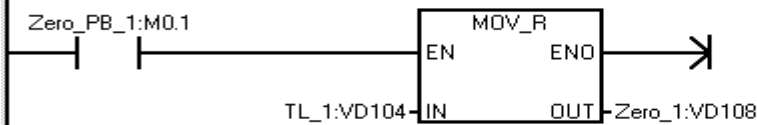
Network 11



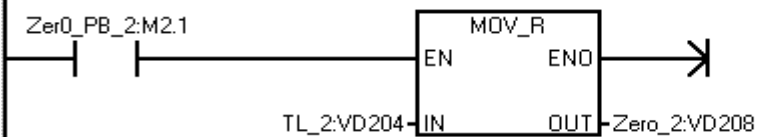
Symbol	Address	Comment
open102	T39	thung can 1 xa xong 0.2s
TL_1	VD104	trong luong thung can 1

Network 12

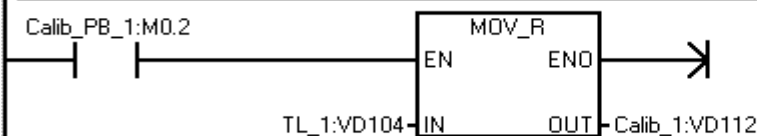
Symbol	Address	Comment
open202	T40	thung can 1 xa xong 0.2s
TL_2	VD204	trong luong thung can 2

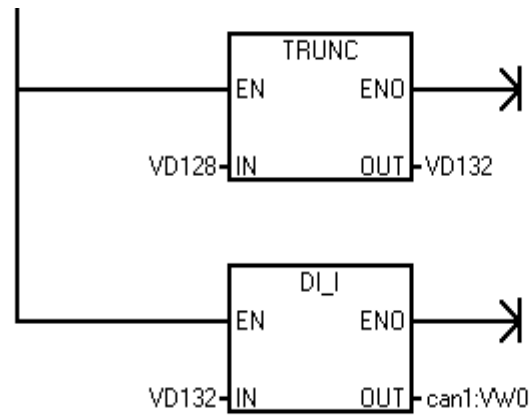
Network 13

Symbol	Address	Comment
TL_1	VD104	trong luong thung can 1
Zero_1	VD108	thung can 1 tuong ung 0 kg
Zero_PB_1	M0.1	set zero thung 1 tren man hinh

Network 14

Symbol	Address	Comment
TL_2	VD204	trong luong thung can 2
Zer0_PB_2	M2.1	set zero thung 2 tren man hinh
Zero_2	VD208	thung can 2 tuong ung 0 kg

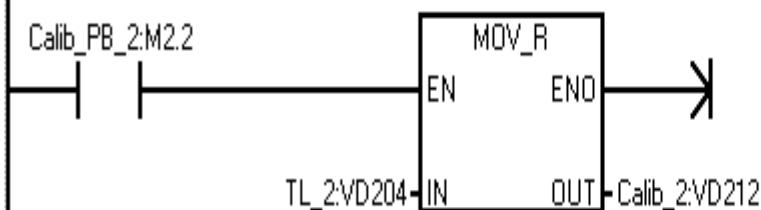
Network 15



Symbol	Address	Comment
Calib_1	VD112	thung can 1 tuong ung calib
can1	VW0	khoi luong bot thung 1
TL_1	VD104	trong luong thung can 1
Zero_1	VD108	thung can 1 tuong ung 0 kg

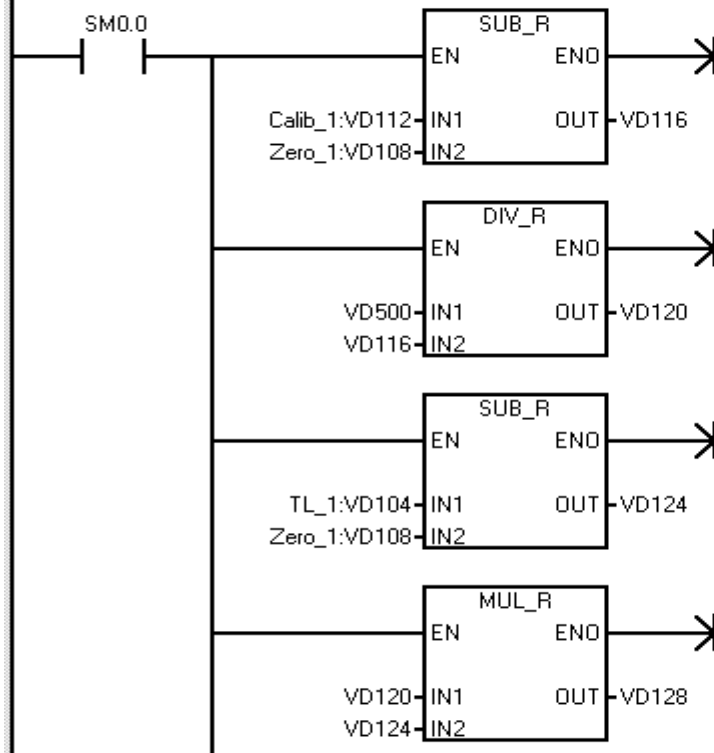
Symbol	Address	Comment
Calib_1	VD112	thung can 1 tuong ung calib
Calib_PB_1	M0.2	set calib thung can 1 tren man hinh
TL_1	VD104	trong luong thung can 1

Network 16

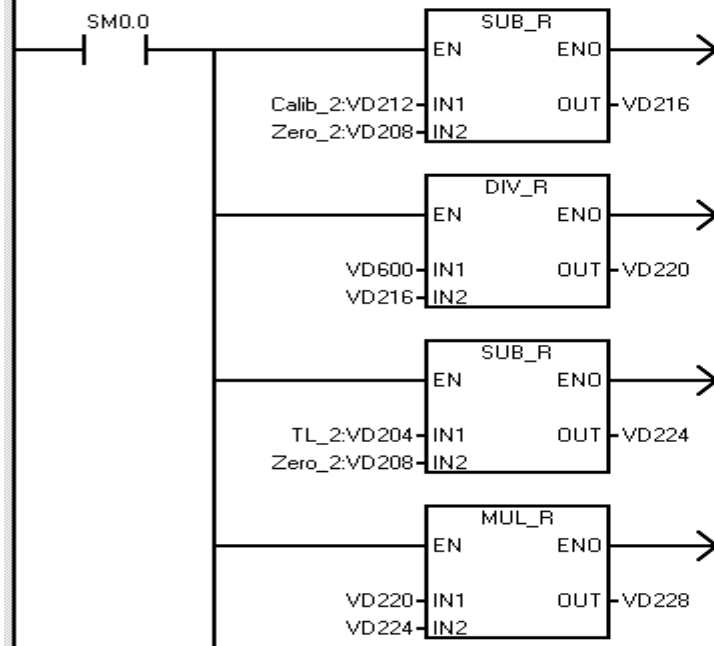


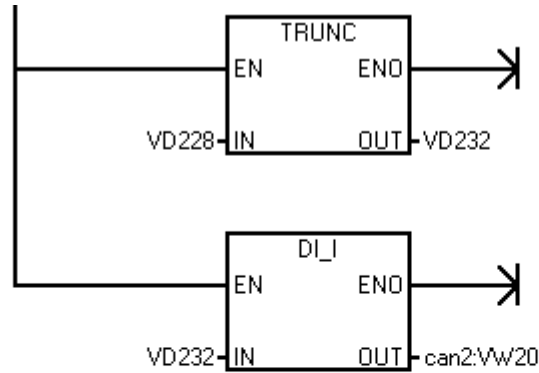
Symbol	Address	Comment
Calib_2	VD212	thung can 2 tuong ung calib
Calib_PB_2	M2.2	set calib thung can 2 tren man hinh
TL_2	VD204	trong luong thung can 2

Network 17



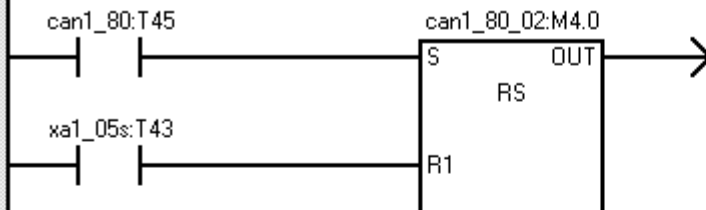
Network 18





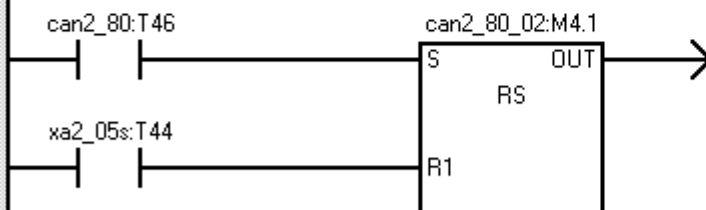
Symbol	Address	Comment
Calib_2	VD212	thung can 2 tuong ung calib
can2	VW20	khoi luong bot thung 2
TL_2	VD204	trong luong thung can 2
Zero_2	VD208	thung can 2 tuong ung 0 kg

Network 19



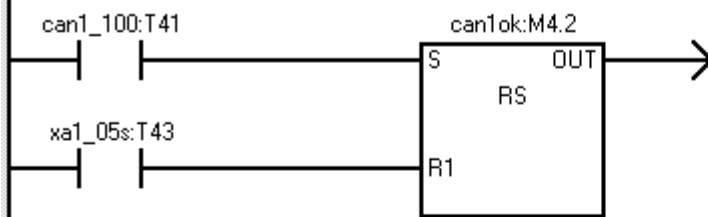
Symbol	Address	Comment
can1_80	T45	thung can 1 du khoi luong bu
can1_80_02	M4.0	thung can 1 du khoi luong bu sau 0.2s
xa1_05s	T43	thung can 1 xa duoc 0.5s

Network 20



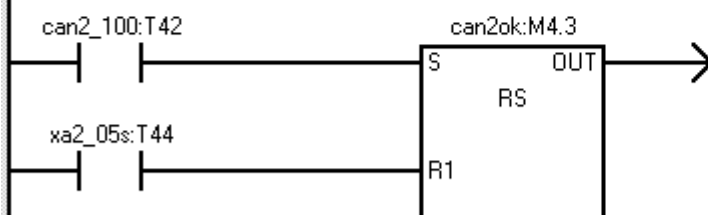
Symbol	Address	Comment
can2_80	T46	thung can 2 du khoi luong bu
can2_80_02	M4.1	thung can 2 du khoi luong bu sau 0.2s
xa2_05s	T44	thung can 2 xa duoc 0.5s

Network 21



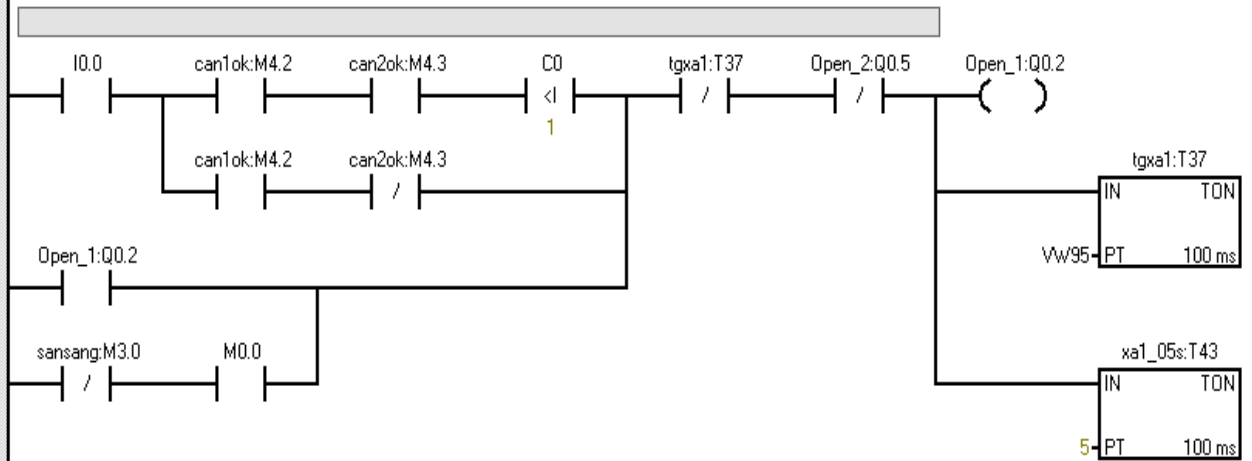
Symbol	Address	Comment
can1_100	T41	thung can 1 du khoi luong yeu cau
can1ok	M4.2	thung can 1 du khoi luong yeu cau sau 0.2s
xa1_05s	T43	thung can 1 xa duoc 0.5s

Network 22



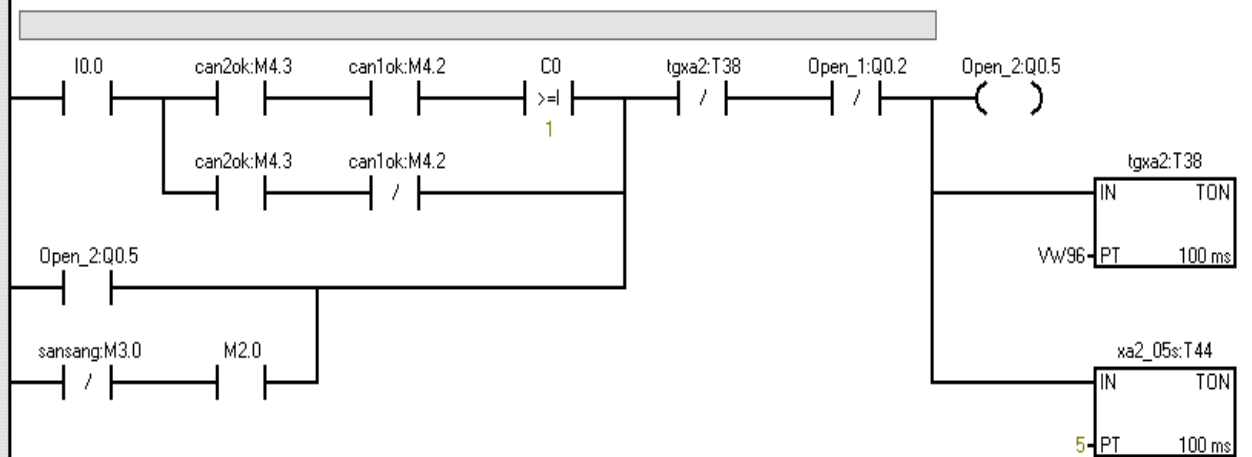
Symbol	Address	Comment
can2_100	T42	thung can 2 du khoi luong yeu cau
can2ok	M4.3	thung can 2 du khoi luong yeu cau sau 0.2s
xa2_05s	T44	thung can 2 xa duoc 0.5s

Network 23



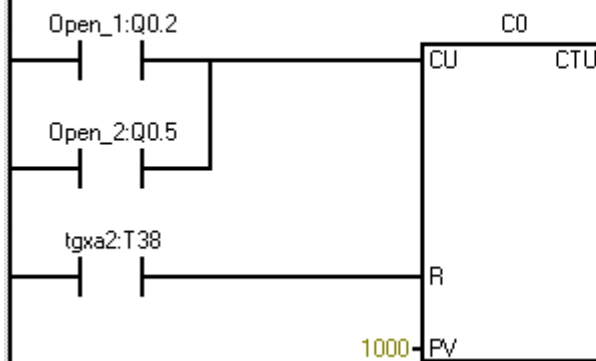
Symbol	Address	Comment
can1ok	M4.2	thung can 1 du khoi luong yeu cau sau 0.2s
can2ok	M4.3	thung can 2 du khoi luong yeu cau sau 0.2s
Open_1	Q0.2	xilanh xa lieu tu thung can 1 xuong dong goi
Open_2	Q0.5	xilanh xa lieu tu thung can 2 xuong dong goi
sansang	M3.0	he thong san sang
tgxa1	T37	thoi gian xa cua thung can 1
xa1_05s	T43	thung can 1 xa duoc 0.5s

Network 24



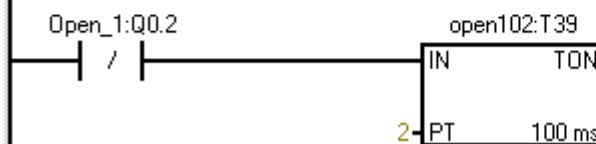
Symbol	Address	Comment
can1ok	M4.2	thung can 1 du khoi luong yeu cau sau 0.2s
can2ok	M4.3	thung can 2 du khoi luong yeu cau sau 0.2s
Open_1	Q0.2	xilanh xa lieu tu thung can 1 xuong dong goi
Open_2	Q0.5	xilanh xa lieu tu thung can 2 xuong dong goi
sansang	M3.0	he thong san sang
tgxa2	T38	thoi gian xa cua thung can 2
xa2_05s	T44	thung can 2 xa duoc 0.5s

Network 25



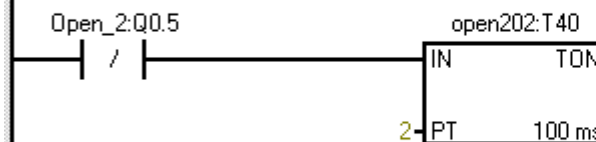
Symbol	Address	Comment
Open_1	Q0.2	xilanh xa lieu tu thung can 1 xuong dong goi
Open_2	Q0.5	xilanh xa lieu tu thung can 2 xuong dong goi
tgxa2	T38	thoi gian xa cua thung can 2

Network 26



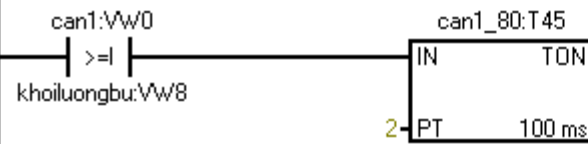
Symbol	Address	Comment
open102	T39	thung can 1 xa xong 0.2s
Open_1	Q0.2	xilanh xa lieu tu thung can 1 xuong dong goi

Network 27



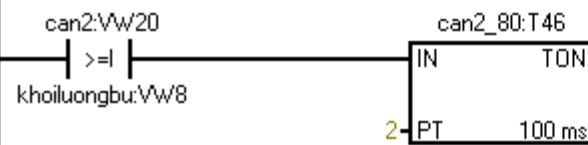
Symbol	Address	Comment
open202	T40	thung can 1 xa xong 0.2s
Open_2	Q0.5	xilanh xa lieu tu thung can 2 xuong dong goi

Network 28

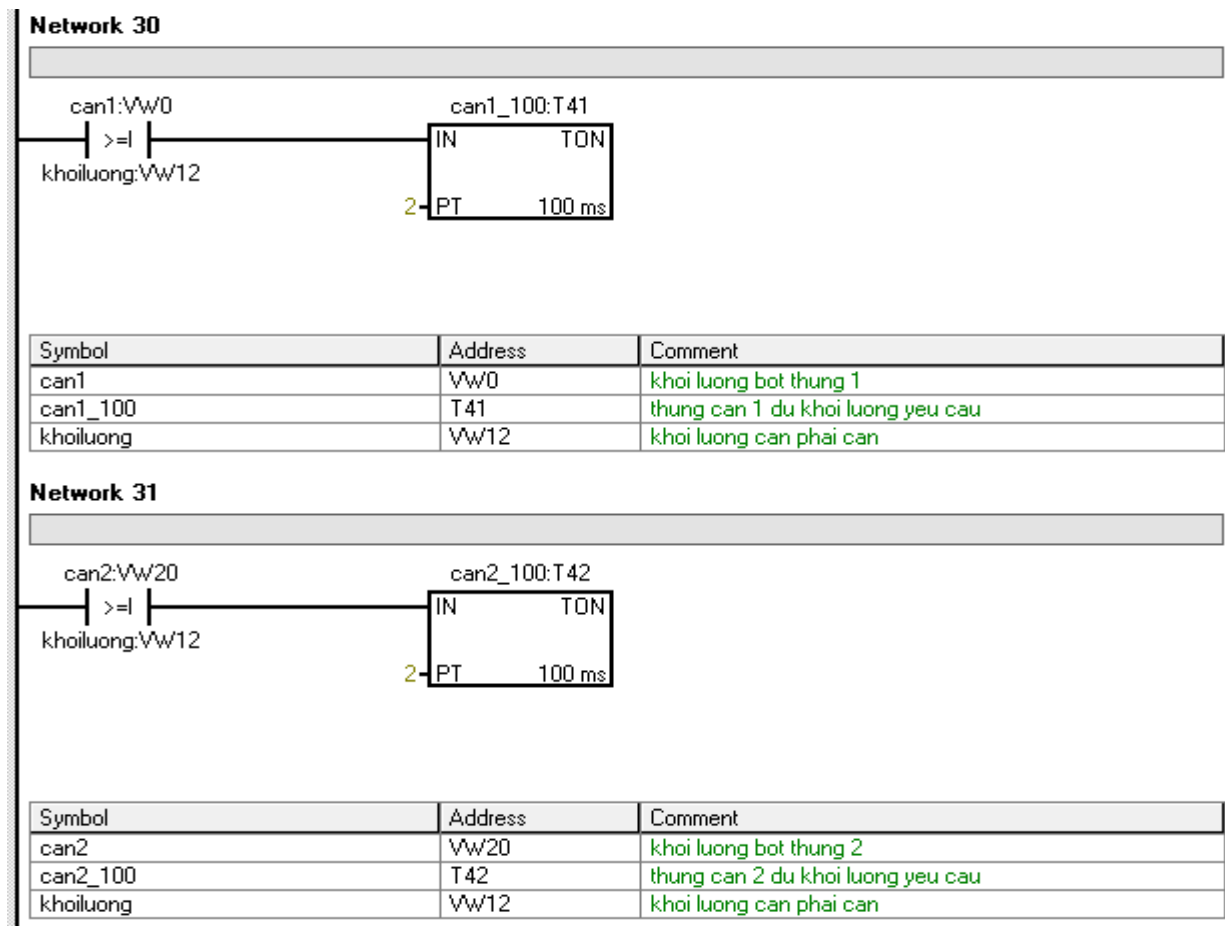


Symbol	Address	Comment
can1	Vw0	khoi luong bot thung 1
can1_80	T45	thung can 1 du khoi luong bu
khoiluongbu	Vw8	khoi luong bat dau bu

Network 29



Symbol	Address	Comment
can2	Vw20	khoi luong bot thung 2
can2_80	T46	thung can 2 du khoi luong bu
khoiluongbu	Vw8	khoi luong bat dau bu



Hình 3.18 Chương trình PLC

3.3 XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH HMI

3.3.1 Giới thiệu phần mềm WINCC FLEXIBLE 2008

Phần mềm WinCC Flexible 2008 là phần mềm chuyên dụng để thiết kế các hệ thống HMI trong tự động hóa công nghiệp của hãng SIEMENS và là công cụ thay thế cho phần mềm ProTool sẽ không còn phát hành.

WinCC Flexile 2008 tương thích với những hệ điều hành hiện nay như:

- Microsoft Window XP
- Microsoft Window Vista Business (32bit), Ultimate (32bit)

Cả hai hệ điều hành trên đều có khả năng đa nhiệm cao, đảm bảo phản ứng nhanh với việc xử lý ngắt và độ an toàn chống mất dữ liệu bên trong ở mức độ cao.

Chức năng cơ bản của WinCC flexible 2008 là :

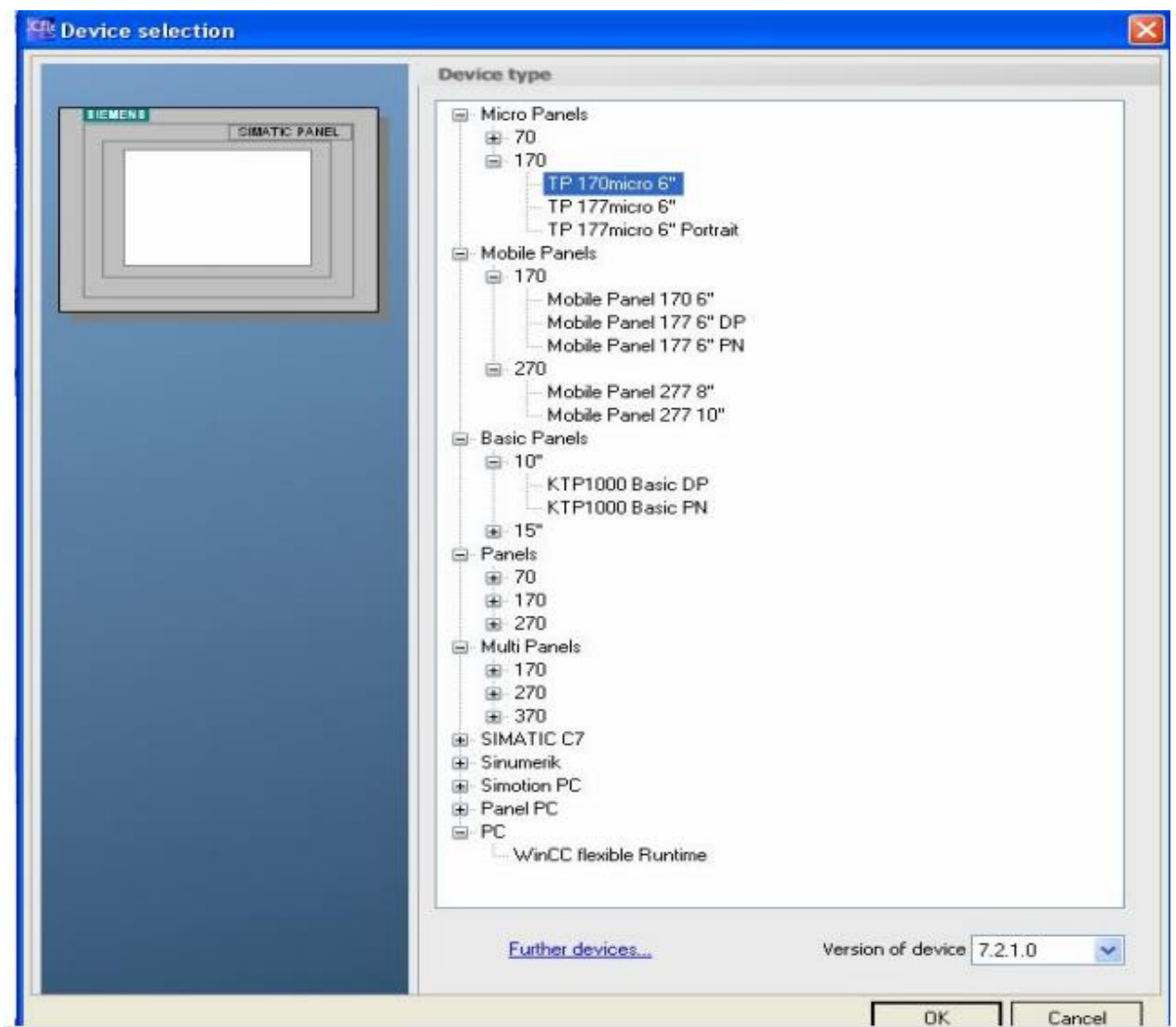
- Thiết kế và lập trình hệ thống tự động hóa, quá trình điều khiển giám sát quy trình sản xuất.
- Mô phỏng bằng hình ảnh các sự kiện xảy ra trong quá trình hoạt động một cách trực quan giúp hệ thống dễ kiểm tra và sửa chữa.
- Ngoài ra WinCC Flexible 2008 còn cung cấp nhiều chức năng khác như : hiển thị các thông báo hay các báo cáo trong quá trình bằng số liệu hay đồ họa , xử lý thông tin đo lường , các bảng ghi báo cáo...

WinCC Flexible 2008 cho phép người sử dụng có khả năng truy nhập vào các hàm giao diện chương trình ứng dụng API của hệ điều hành. Ngoài ra , còn cso thể kết hợp WinCC Flexible 2008 và các công cụ phát triển như : Visual C++ hay Visual Basics để tạo ra hệ thống có tính đặc thù cao,tinh vi, gắn riêng với cấu hình cụ thể nào đó. Do có tính chất mở và thường xuyên được cập nhật, phát triển nên WinCC Flexible 2008 có thể lập trình cho các hệ thống HMI mới nhất trên thị trường và sản xuất.

WinCC Flexible 2008 có thể tạo giao diện người máy (HMI) dựa trên cow sở giao tiếp giữa con người với các hệ thống máy, thiết bị điều khiển (PLC, CNC..) thông qua các hình ảnh , sơ đồ, hình vẽ, hay các câu chữ mang tính trực quan. Có thể giúp người vận hành theo dõi quá trình làm việc, thay đổi các thông số , công thức hoặc quá trình hoạt động, hiển thị các giá trị hiện thời cũng như giao tiếp với quá trình công nghệ của hệ thống qua màn hình máy tính goặc Panel màn hình cảm ứng mà không cần trực tiếp với phần cứng của hệ thống. Giao diện HMI cũng có thể giúp người vận hành giám sát quá trình sản xuất một cách dễ dàng và nhanh chóng, bóa động hệ thống khi có sự cố.

Từ máy tính trung tâm , có thể điều khiển sự hoạt động toàn bộ dây chuyeed sản xuất được lập trình trên WinCC Flexile 2008. Dựa trên HMI có thể giám sát tất cả các dữ liệu vào ra (I/O) một cách chính xác. Do đó WinCC Flexile 2008 là phần mềm thiết kế giao diện HMI cần thiết không thể thiếu của các hệ thống tự động hóa phức tạp và hiện đại.

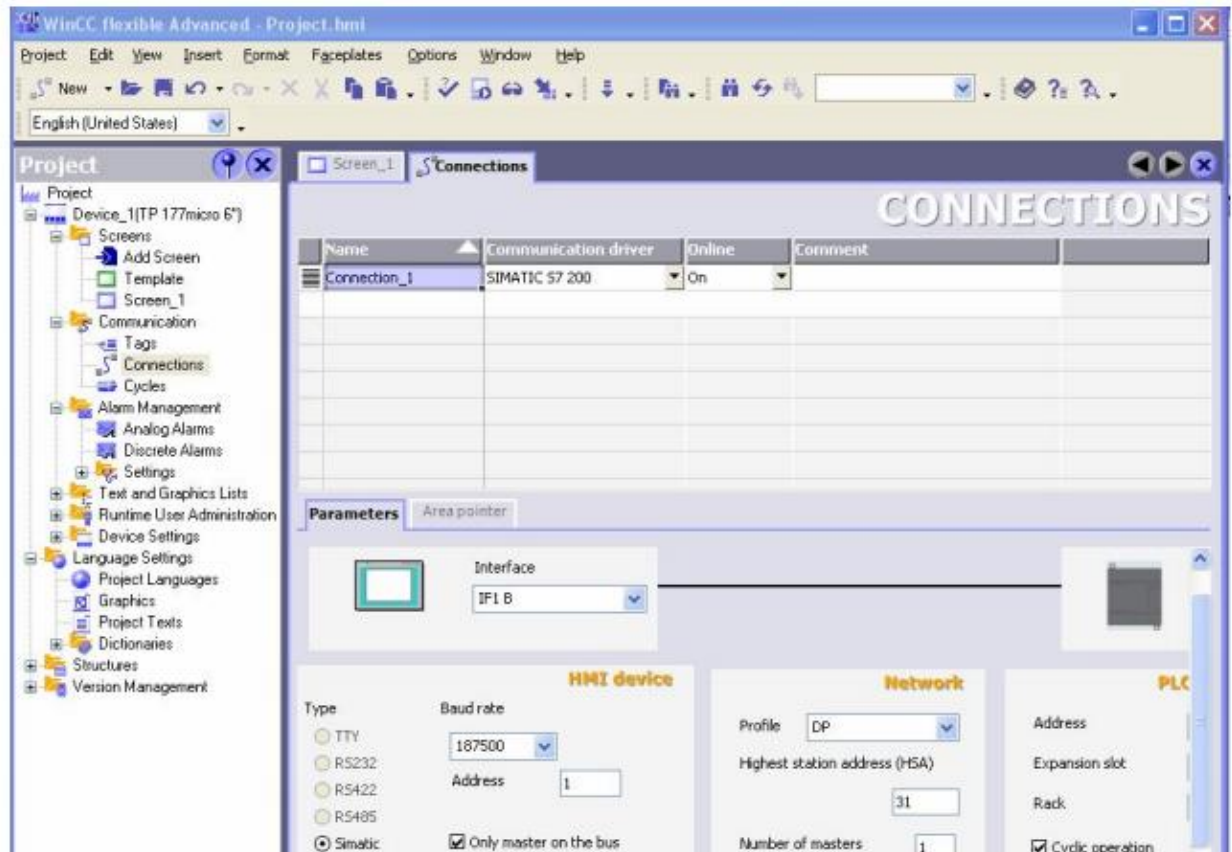
Đặc điểm nổi bật nhất của WinCC Flexible so với WinCC SCADA chính là nó hỗ trợ những tính năng rất mạnh cho việc thiết kế các giao diện, thiết lập giao diện cũng như lập trình các loại màn hình HMI.



Hình 3.19 Một số màn hình được tích hợp trong WinCC Flexile 2008

❖ Thuộc tính nổi bật trong WinCC Flexible

WinCC Flexible cung cấp các giao thức kết nối giữa HMI và s7-200, s7-300 và s7-400. Các kết nối có thể qua MPI, DP, Profibus, Ethernet...



Hình 3.20 Thiết lập giao tiếp giữa HMI và PLC s7-200

WinCC Flexible giao tiếp với các thiết bị thông qua các Tag. WinCC Flex thực hiện tính toán và truyền dữ liệu thông qua tag xuống thiết bị, dữ liệu thu nhận từ thiết bị cũng được thông qua tag về PLC.

Có 2 loại tag: tag nội và tag ngoại

- Tag nội: Được sử dụng để tính toán, lưu trữ trong nội WinCC, tag nội không giao tiếp với các bộ điều khiển lập trình bên ngoài. WinCC quản lý tag nội thông qua tên của tag và kiểu dữ liệu tương ứng. Chính vì vậy trong một chương trình thì tên của tag phải là độc nhất.

- Tag ngoại: Là những vùng nhớ bên trong bộ điều khiển lập trình hoặc thiết bị mô phỏng. Tag ngoại luôn gắn với một địa chỉ và kiểu dữ liệu nhất định. WinCC quản lý các tag ngoại thông qua tên của tag và địa chỉ của nó.

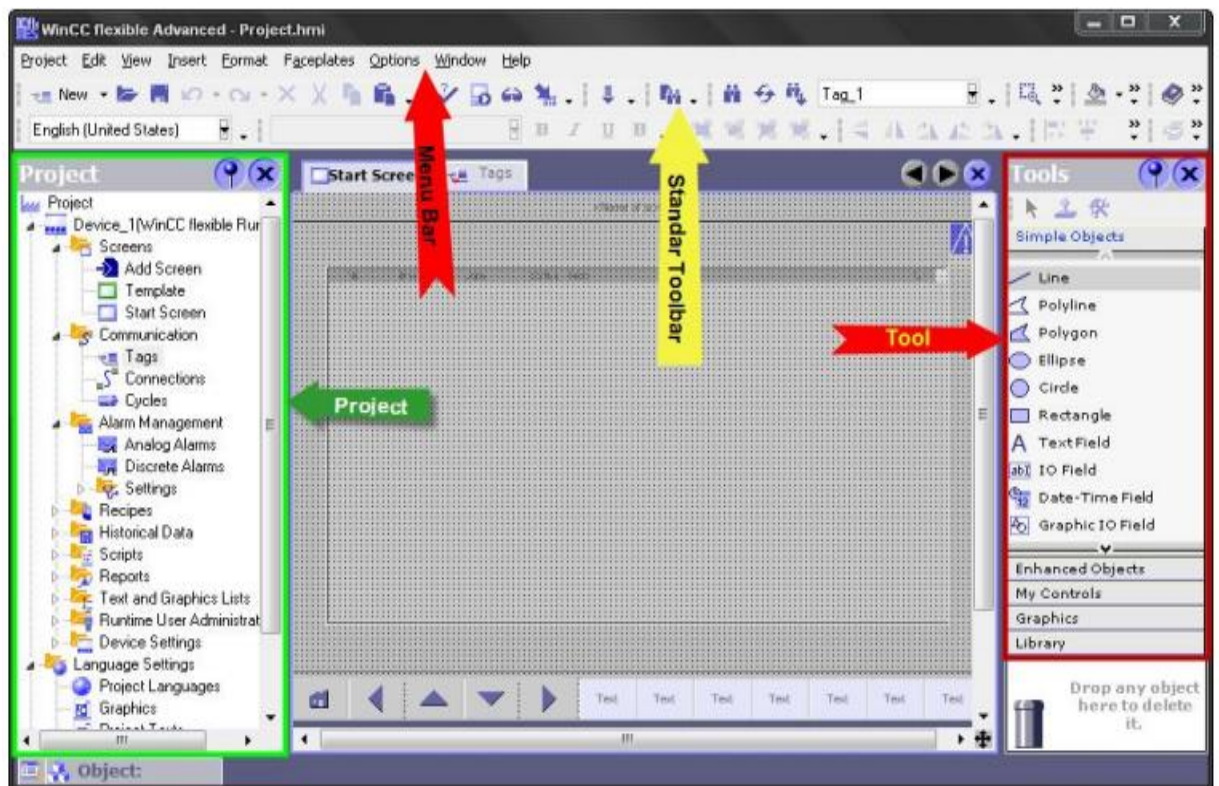


Name	Connection	Data type	Address	Array count	Acquisition cycle	Comment
Tag_1	<Internal tag>	Int	<No address>	1	1 s	
Tag_2	Connection_1	Bool	M 0.0	1	100 ms	

Hình 3.21 Thiết lập tag kết nối

Giao tiếp của người và máy điều thông qua màn hình. Vì vậy việc thiết kế giao diện cho phù hợp với những mục đích sử dụng là điều hết sức quan trọng

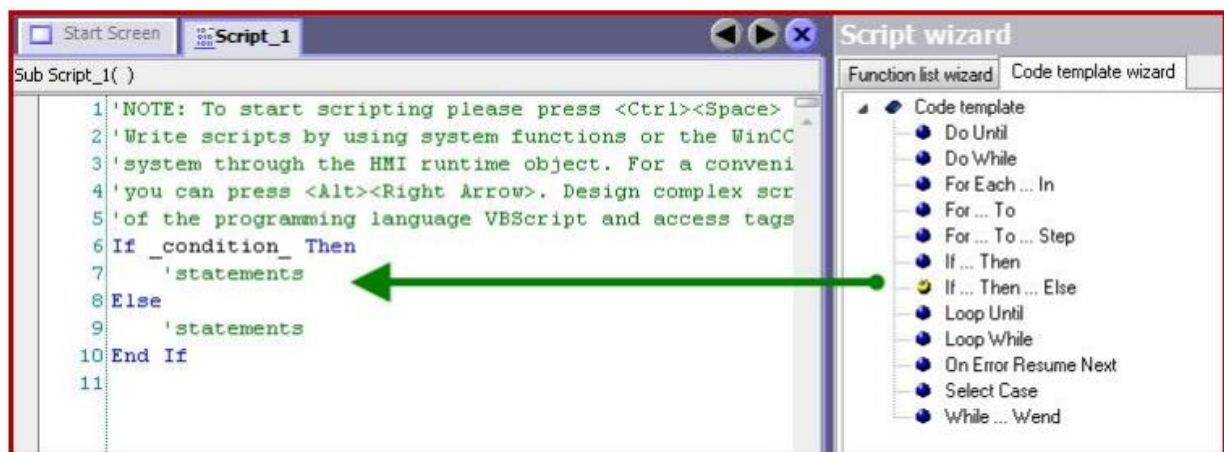
WinCC Flexible cung cấp hầu hết các công cụ thiết kế phục vụ cho việc thiết kế giao diện điều khiển giám sát



Hình 3.22 Giao diện thiết kế của WinCC Flexible

- Menubar: Là nơi dùng để điều khiển hoạt động chính của việc thiết kế. Nó cung cấp các công cụ cũng như thiết lập các thông số cho giao diện của chúng ta.

- Standar Toolbar: Là nơi chứa các nút cho phép chúng ta thực hiện những lệnh một cách nhanh chóng.
- Tool: Cung cấp cho chúng ta những đối tượng chuẩn như (Polygon, Ellipse, Rectangle,...), các đối tượng thông minh (OL control, OLE Elêmnt, I/O Field,...) và các đối tượng Windows (Button, Check Box,...).
- Project: là nơi cung cấp các dịch vụ về điều khiển hoạt động của giao diện như tạo ngắt, tạo ra các các report....
- Kịch bản (Scrip) :
Scrip là nơi mà ta tạo ra các hoạt động khi có sự kích hoạt. Scrip được hỗ trợ viết bằng ngôn ngữ Visual Basic. Trong Scrip hỗ trợ một số cú pháp chuẩn của các lệnh.



Hình 3.23 Khởi tạo Scrip

Một số hàm hay sử dụng trong chương trình:

- Inverbit
 - Cú pháp: Inverbit (Tag)
 - Ý nghĩa: Đảo ngược giá trị của một Tag kiểu dữ liệu là Binary.
- Setbit
 - Cú pháp: Setbit (Tag)
 - Ý nghĩa: Đặt giá trị của Tag = True với kiểu dữ liệu là Binay.

- Resetbit

□ Cú pháp: Resetbit (Tag)

□ Ý nghĩa: Đặt giá trị của Tag = False với kiểu dữ liệu là Binay.

- SetbitInTag

□ Cú pháp: SetbitInTag (Tag,bit)

□ Ý nghĩa: Đặt giá trị là true cho vị trí bit được xác định trong Tag.

- ReSetbitInTag

Cú pháp: ReSetbitInTag (Tag,bit)

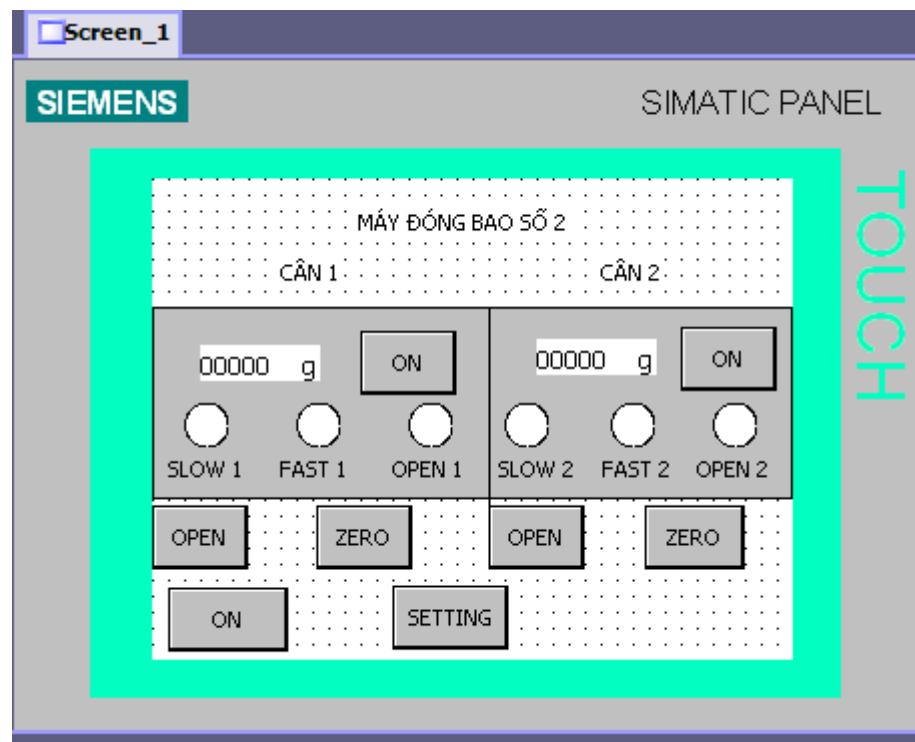
Ý nghĩa: Đặt giá trị là False cho vị trí bit được xác định trong Tag.

- StopRuntime

□ Cú pháp: StopRuntime (Mode)

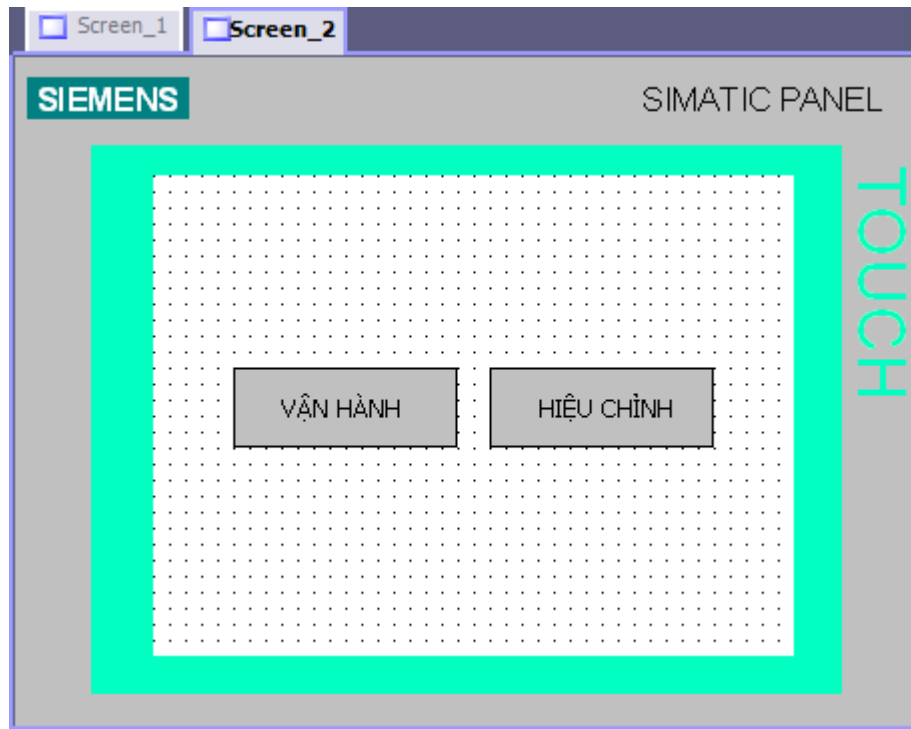
□ Ý nghĩa: Thoát khỏi Runtime của WinCC.

3.3.2 Giao diện màn hình HMI



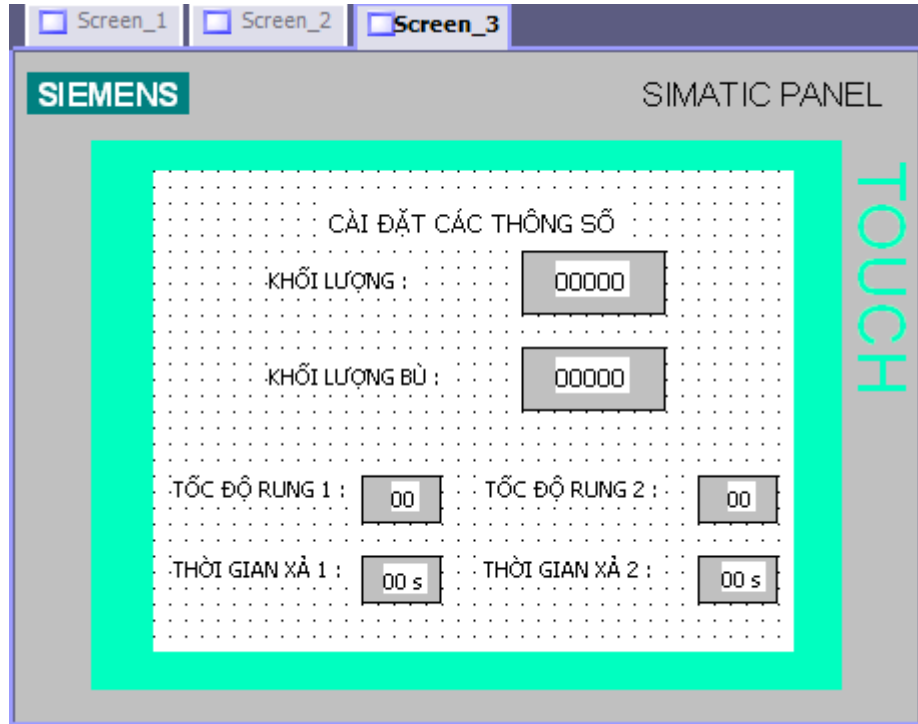
Hình 3.24 Màn hình hiển thị chính HMI

Màn hình chính là phần giao diện để người vận hành khởi động hệ thống, quan sát tình trạng từng cân và cài đặt hệ thống. Có 3 nút ON để khởi động 2 cân và khởi động hệ thống, và nút SETTING để vào giao diện cài đặt. Hiển thị từng cân thì ta có khối lượng bột trong thùng cân và các đèn báo quá trình xả xuống thùng cân (SLOW), quá trình cân (FAST), quá trình xả từ thùng cân xuống đóng gói(OPEN). Nút OPEN để xả thùng cân trước khi bắt đầu quá trình cân và ta lưu giá trị analog khi 0 kg bằng nút ZERO.



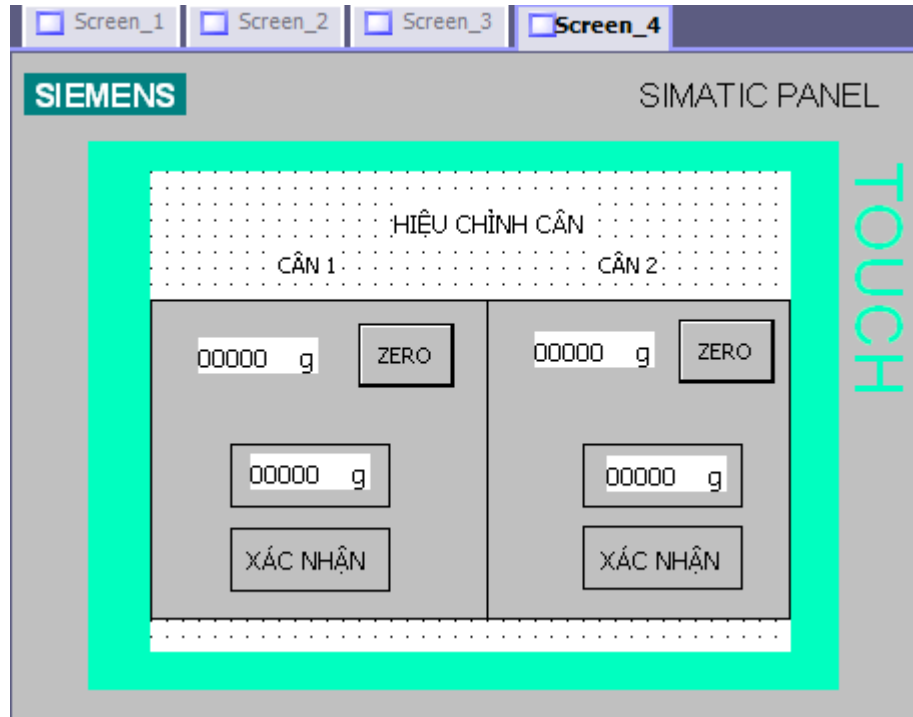
Hình 3.25 Màn hình phần Setting

Trong giao diện SETTING ta có 2 nút chức năng VẬN HÀNH và HIỆU CHỈNH. Vận hành để ta thay đổi các tham số quá trình cân như khối lượng cân cân, thời gian xả và tốc độ rung. Hiệu chỉnh là phần ta hiệu chỉnh lại cân để tránh cân sai sau một thời gian hoạt động.



Hình 3.26 Màn hình cài đặt thông số cân

Phần cài đặt thông số cân ta có thể thay đổi khối lượng cân, thời điểm bù, tốc độ rung và thời gian xả của từng cân để sao cho phù hợp với nhiều loại trọng lượng khác nhau.



Hình 3.27 Màn hình hiệu chỉnh cân

Phần hiệu chỉnh cân thì ta thực hiện quá trình điều chỉnh sai sót của máy. Khi cân được làm sạch ta nhấn nút ZERO để lấy giá trị analog tương ứng 0 Kg, sau đó ta đặt quả cân chuẩn Vd: 5Kg thì ta nhập 5000 g và nhấn xác nhận để ta lấy giá trị analog tương ứng vs 5Kg. Quá trình thực hiện với hai cân.

KẾT LUẬN

Đây là một đề tài rất hay và có ứng dụng thực tế rất cao. Nhờ việc nghiên cứu đề tài này đã củng cố cho em rất nhiều kiến thức và kỹ năng.

Đề tài giúp em tiếp xúc với cảm biến trọng lượng loadcell được sử dụng rất nhiều trong các hệ thống cân bồn, cân điện tử, cân trọng tải xe... và tìm hiểu được cơ cấu chấp hành quan trọng đó là các xilanh khí nén.

Về phần điều khiển thì đã giúp em biết nhiều kiến thức về PLC S7 200 và màn hình điều khiển HMI. Đồng thời trang bị cho em kỹ năng sử dụng các phần mềm quan trọng như: AutoCad 2007, STEP7 MicroWin, WINCC FLEXIBLE 2008.. và kỹ năng xây dựng một dự án.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Th.S Châu Chí Đức (2008), *Kỹ thuật điều khiển lập trình PLC SIMATIC S7-200*, Nhà xuất bản Thành phố Hồ Chí Minh.
2. GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn, Nguyễn Tiến Ban (2007), *Điều khiển tự động các hệ thống truyền động điện*, Nhà xuất bản khoa học – kỹ thuật.
3. Trần Thu Hà - Phạm Quang Huy (2008) , *Giao diện Người – Máy HMI lập trình với S7 200 và WinCC*, Nhà xuất bản Hồng Đức.
4. Nguyễn Hoàng Dũng (2008) , *Lập trình ứng dụng PLC S7 200*, Đại học Cần Thơ.
5. Nguyễn Hoàng Dũng (2009), *Điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu dùng WinCC*, Đại học Cần Thơ.
6. http://en.wikipedia.org/wiki/Strain_gauge
7. <http://www.plcvietnam.com.vn>
8. <http://www.siemens.com>
9. <http://www.hmivietnam.com/>