

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

---



# **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP**

**Sinh viên : Nguyễn Văn Trung**

**Giảng viên hướng dẫn: Th.s Đinh Thế Nam**

**HẢI PHÒNG – 2020**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

-----

**ĐỀ TÀI:**

**TÌM HIỂU VÀ THIẾT KẾ CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU  
KHIỂN HỆ THỐNG PHA TRỘN DUNG DỊCH DÙNG  
PLC S7200**

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

**Sinh viên : Nguyễn Văn Trung  
Giảng viên hướng dẫn: Th.s Đinh Thế Nam**

**HẢI PHÒNG – 2020**

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

-----

## NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

**Sinh viên :** Nguyễn Văn Trung

**MSV:**1913102007

**Lớp :** DCL 2301

**Nghành :**Điện Tự Động Công Nghiệp

**Tên đề tài:** Tìm hiểu và thiết kế chương trình điều khiển hệ thống pha trộn dung dịch dùng Plc s7200

## **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**

.....

## **CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

**Họ và tên :** Đinh Thế Nam .

**Học hàm, học vị :** Thạc sĩ.

**Cơ quan công tác :** Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

**Nội dung hướng dẫn:** : Tìm hiểu và thiết kế chương trình điều khiển hệ thống pha trộn dung dịch dùng Plc s7200

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 12 tháng 10 năm 2020

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 31 tháng 12 năm 2020

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N

**Sinh viên**

**Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N**

*Nguyễn Văn Trung*

*Ths. Đinh Thế Nam*

Hải Phòng, ngày.....tháng ..... năm 202...

**TRƯỞNG KHOA**

**TS. Đoàn Hữu Chức**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

-----

**PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP**

**Họ và tên giảng viên:** Đinh Thế Nam.

**Đơn vị công tác:** Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

**Họ và tên sinh viên:** Nguyễn Văn Trung

**Chuyên ngành:** Điện tự động công nghiệp

**Nội dung hướng dẫn :** Toàn bộ đề tài

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

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

**2. Đánh giá chất lượng của đồ án/khóa luận( 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 số liệu... )**

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

**3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp**

Được bảo vệ  Không được bảo vệ  Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2020

**Giảng viên hướng dẫn**

# MỤC LỤC

<b>LỜI MỞ ĐẦU</b> .....	1
<b>CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÁC HỆ THỐNG PHA TRỘN..</b>	2
1.1.Ứng dụng.....	2
1.2.Các hệ thống pha trộn.....	3
<b>CHƯƠNG 2: PLC VÀ CÁC CẢM BIẾN MỨC</b> .....	10
2.1. Các phương pháp đo chất lỏng.....	10
2.2.Một số cảm biến mức dùng trong công nghiệp.....	19
2.3.Tổng quan về PLC .....	28
2.4.Cấu trúc phần cứng PLC họ s7.....	37
2.5.Ngôn ngữ lập trình S7.....	44
<b>CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ HỆ THỐNG</b> .....	56
3.1.Đặt vấn đề.....	56
3.2.Mô tả nguyên lý hoạt động .....	57
3.3.Thực hiện.....	62
<b>KẾT LUẬN</b> .....	64
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> .....	65

## LỜI MỞ ĐẦU

Với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, sự đa dạng của các linh kiện điện tử số, các thiết bị điều khiển tự động – ngày nay các công nghệ cũ đang dần dần được thay thế bằng các công nghệ hiện đại. Các thiết bị công nghệ tiên tiến với hệ thống điều khiển lập trình vi điều khiển, hệ thống tự động điều khiển, vi xử lý, PLC...các thiết bị điều khiển từ xa...đang được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp, các dây chuyền sản xuất.

Trong công nghiệp nhu cầu về định lượng thành phần của các hỗn hợp, dung dịch là rất nhiều. Trong thực tế có rất nhiều thiết bị và các phương pháp khác nhau để định lượng thành phần của các chất, nhưng để có một hệ thống điều khiển quá trình định lượng với giá cả hợp lý là rất cần thiết trong điều kiện sản xuất hiện tại.

Với nhu cầu trên em được giao thực hiện đề tài :“ Tìm hiểu và thiết kế chương trình điều khiển hệ thống pha trộn dung dịch dùng Plc s7200 do thầy giáo Th.s Đinh Thế Nam hướng dẫn.

Nội dung đồ án gồm:

Chương 1: Giới thiệu chung về các hệ thống pha trộn.

Chương 2: PLC và các loại cảm biến mức.

Chương 3: Thiết kế hệ thống



# CHƯƠNG 1 : GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÁC HỆ THỐNG PHA TRỘN DUNG DỊCH

## 1.1. Ứng dụng

Các hệ thống pha trộn dung dịch là thiết bị dùng để trộn hỗn hợp nhiều loại nguyên liệu, vật liệu, dung dịch, hóa chất thành một hợp chất đồng nhất. Trong đó độ đồng đều của sản phẩm sau khi trộn là một trong những chỉ tiêu cơ bản để đánh giá chất lượng và hiệu quả của hệ thống pha trộn.

Trong dây truyền sản xuất các loại bột hỗn hợp, trộn các loại hóa chất hay trong dược phẩm cũng như dây xuyến, đặc biệt là trong các dây truyền của các xí nghiệp chế biến thức ăn, nước uống tổng hợp công nghiệp thường sử dụng nhiều các hệ thống pha trộn, máy trộn dung dịch hỗn hợp để thu được sản phẩm hỗn hợp nhiều thành phần có tỷ lệ nhất định được trộn lẫn với nhau và phân bố đều. Các thành phần này được định lượng chính xác ngay từ ban đầu nhưng nếu không được đưa qua các máy trộn làm việc có hiệu quả chính xác thì chưa chắc các sản phẩm sau khi trộn chứa các thành phần như yêu cầu.

Quá trình pha trộn chỉ kết thúc và có hiệu quả khi các mẫu kiểm tra đều có tỷ lệ các thành phần đưa vào trộn theo công thức định trước. Nhưng trong thực tế đối với nhiều loại sản phẩm còn phụ thuộc độ lớn của các hạt pha trộn, độ ẩm và các cơ tính của các loại nguyên liệu khi trộn. Do đó quá trình trộn chưa, không thể đạt được mức đồng đều tuyệt đối.

## **1.2.Một số hệ thống pha trộn .**

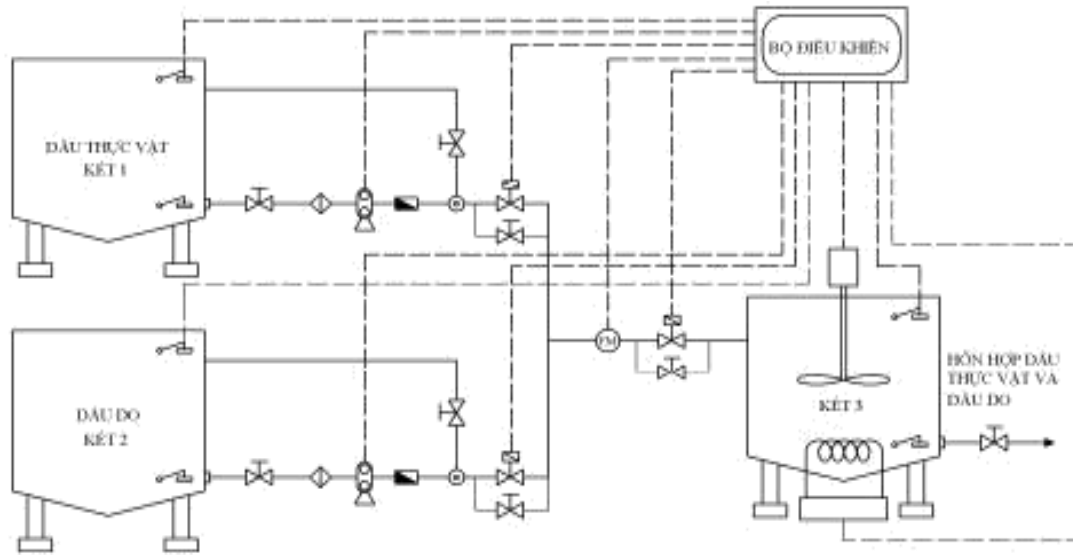
Các hệ thống pha trộn dung dịch hệ lỏng được thực hiện trong các bình ống có chất lỏng chảy qua, trong các bơm vận chuyển cũng như các thiết bị trộn, khuấy hoạt động nhờ năng lượng đưa vào các cơ cấu khuấy như động cơ hay khí nén.

Quá trình khuấy trộn hệ lỏng thường dùng trong công nghiệp: công nghiệp hóa chất, công nghiệp thực phẩm, công nghiệp luyện kim, công nghiệp vật liệu xây dựng...

### **1.2.1.Hệ thống pha trộn dầu DO và dầu thực vật.**

Năng lượng là vấn đề sống còn của toàn nhân loại. Các nguồn năng lượng hóa thạch như dầu mỏ, than đá, khí thiên nhiên... đang bị khai thác đến mức cao nhất và ngày càng cạn kiệt. Trong hoàn cảnh như vậy, một trong các nguồn năng lượng mới đang phát triển mang tính bứt phá trong những năm gần đây là năng lượng sinh học.

Việc pha trộn năng lượng sinh học với các dạng năng lượng hóa thạch như xăng, dầu để tạo ra các sản phẩm mới có hiệu suất, tính kinh tế cao và thân thiện hơn với môi trường trở nên cấp thiết và được đặt ra cho các hệ thống.



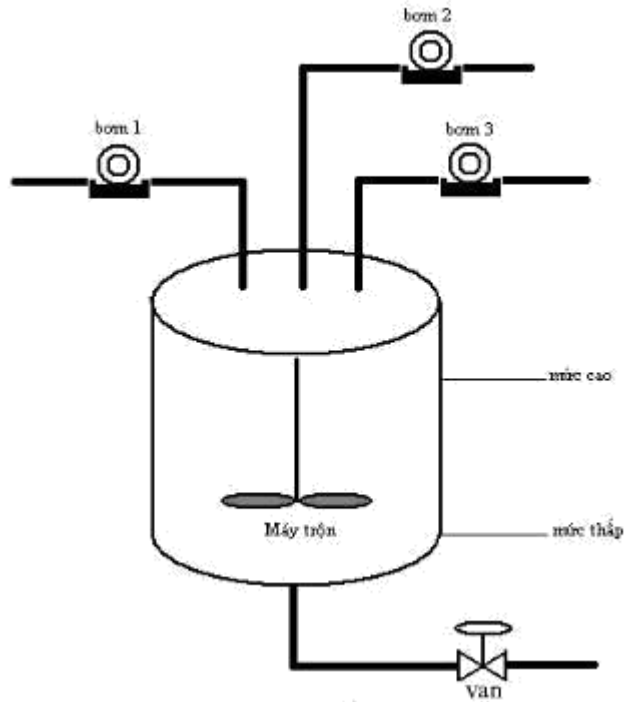
Hình 1.1: Mô hình phối trộn dầu thực vật và dầu DO

## 1.2.2. Hệ thống pha màu.

### a. Pha màu sơn.

Sơn là một trong những nguyên vật liệu chủ yếu trong ngành xây dựng, chủ yếu là sơn phủ bề mặt nhằm bảo vệ đối tượng sử dụng đồng thời cũng là hình thức trang trí thẩm mỹ. Chính vì vậy màu sắc của sơn là yếu tố quan tâm hàng đầu.

Cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật những ngành khoa học kỹ thuật phát triển vượt bậc. Nhiều kỹ thuật pha chế sơn mới được ra đời được ứng dụng trong ngành công nghiệp và xây dựng đưa năng suất lao động lên cao hạ giá thành sản phẩm và chất lượng sơn tốt hơn.



Hình 1.2: Sơ đồ bình trộn sơn

Trên sơ đồ chỉ là 3 đường ống đưa 3 màu sơn nguyên liệu ra làm cơ sở cho việc tạo màu sơn mong muốn, với các công thức pha màu khác nhau ta có thể sử dụng nhiều thêm các loại màu để tạo ra gang màu mong muốn.

#### b. Pha màu trong công nghiệp nhuộm

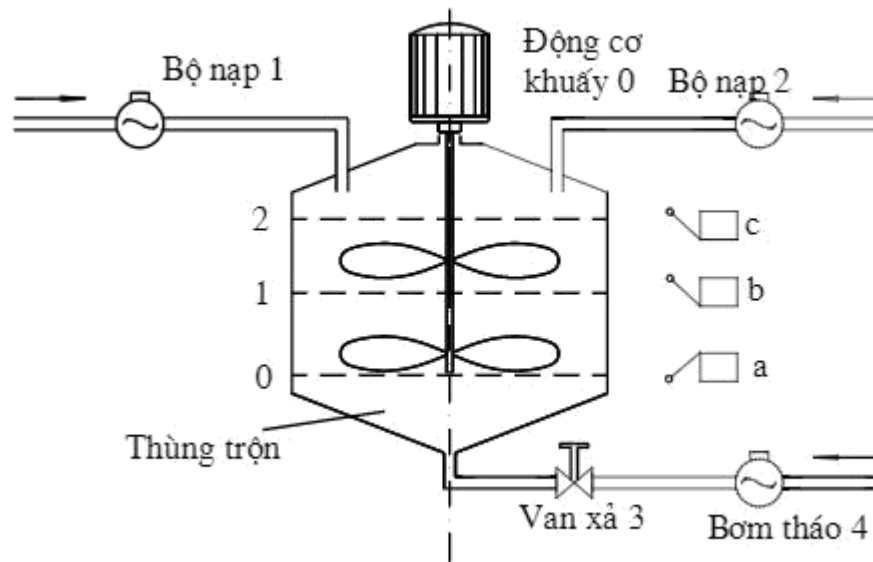
Dáng vẻ và màu sắc tạo nên một tác động tâm lý nơi người tiêu dùng về chất lượng, tuổi thọ sản phẩm để họ quyết định có... bỏ tiền ra mua sản phẩm hay không. Khách hàng công nghiệp còn đòi hỏi tất cả sản phẩm cùng loại phải có màu sắc đúng yêu cầu và giống nhau trong cả loạt sản phẩm. Khi phát hiện có sự khác biệt về màu sắc trong cùng một loạt sản phẩm, họ luôn cho rằng đó là biểu hiện của chất lượng kém.

### **1.2.3.Hệ thống pha trộn hóa chất.**

Trong nền công nghiệp hiện đại ngành hóa giữ một vai trò quan trọng và ngày càng được tự động hóa cao. Các loại máy trộn trong các ngành dược phẩm là công nghệ hóa chất được sử dụng rộng rãi và ngày càng được nâng cao tính tự động hóa.



Hình 1.3:Máy trộn hành tinh sử dụng trong ngành dược



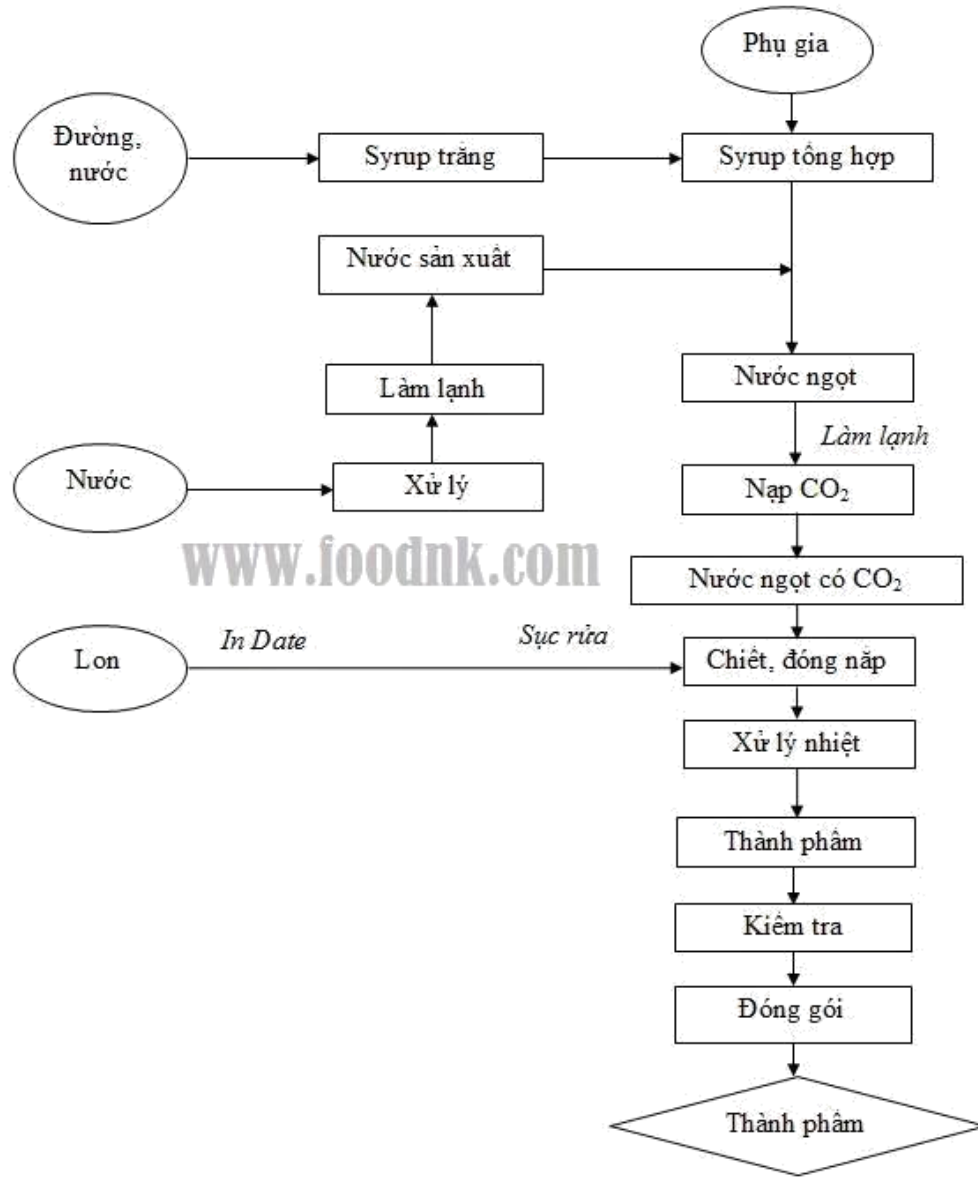
Hình 1.5: Mô hình nguyên lý máy trộn.

#### 1.2.4. Máy phối trộn nước ngọt có gas.

Máy được dùng cho các loại đồ uống, nước ngọt có gas và các loại nước giải khát khác. Dây chuyền được thực hiện trên cơ sở pha trộn đồ uống có gas bao gồm các thành phần nước, syro và khí CO<sub>2</sub> với chất liệu vỏ bằng thép không gỉ chất lượng cao giúp đảm bảo các vấn đề về vệ sinh an toàn thực phẩm .

Máy sử dụng hệ thống cảm biến và PLC để điều khiển áp lực trong bình, chiều cao và bề mặt chất lỏng. Khi có dấu hiệu bất thường lập tức bộ phận cảm biến sẽ báo cho người giám sát đến kịp thời xử lý.

Máy trộn thiết kế với công nghệ hiện đại chu kỳ trộn đều đặn chính xác, cấu trúc chắc chắn, dễ vận hành an toàn thích hợp cho trộn nước giải khát có gas cho dây chuyền các doanh nghiệp lớn, vừa và nhỏ.



Hình 1.6: Quy trình công nghệ sản xuất nước ngọt có gas.

### 1.2.5. Trạm trộn bê tông.

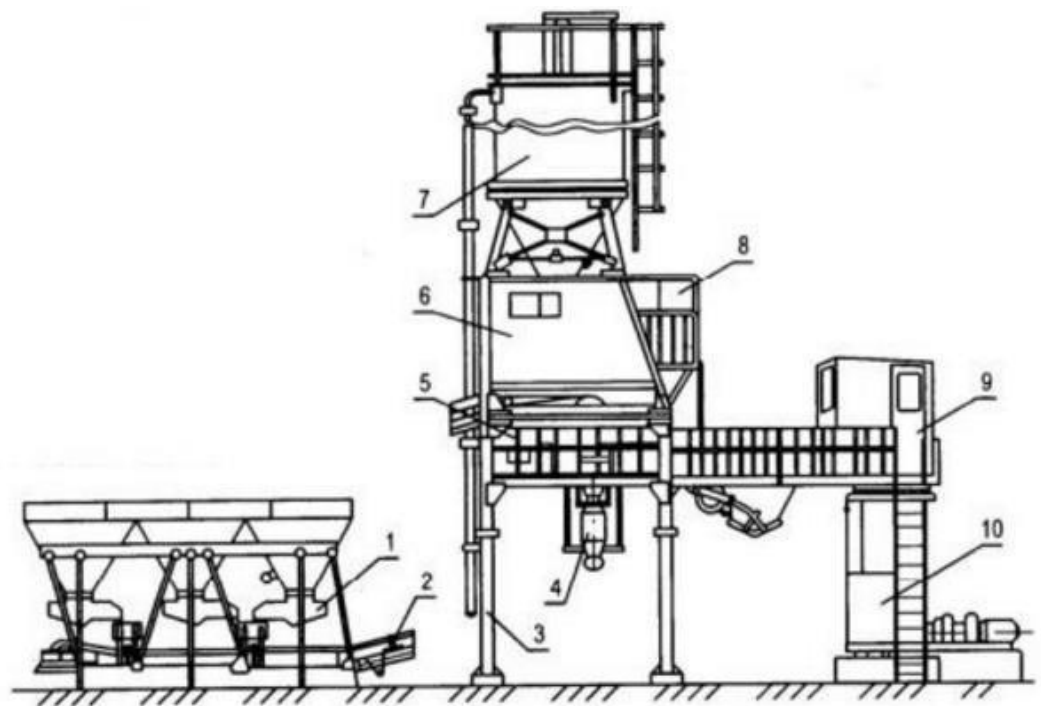
Bê tông là một thành phần không thể thiếu trong ngành xây dựng. Trước khi công nghệ tự động hóa rộng rãi việc khộn bê tông được thực hiện thủ công năng suất lao động không cao tốn nhất nhiều nhân công để thực hiện, nhưng chất

lượng, độ kết dính, tính đồng nhất của bê tông là không đồng đều. Chính vì thế trạm trộn bê tông đã giải quyết được các vấn đề:

Trạm trộn bê tông tự động từ khâu nguyên liệu: cân, trộn và xả nguyên liệu ra cho các phương tiện chuyên chở đến công trình.

Việc trộn bê tông có thể lặp đi lặp lại cho thành phần liên tục hay có thể khiến trộn một số mẻ khi cần.

Có khả năng tự động trộn những mẻ bê tông hoàn chỉnh gồm các nguyên liệu: xi măng, đá, cát, nước, phụ gia theo công thức, mác bê tông như yêu cầu. Có thể thay đổi mác bê tông theo các mẻ theo yêu cầu.



Hình 1.7: Trạm trộn bê tông



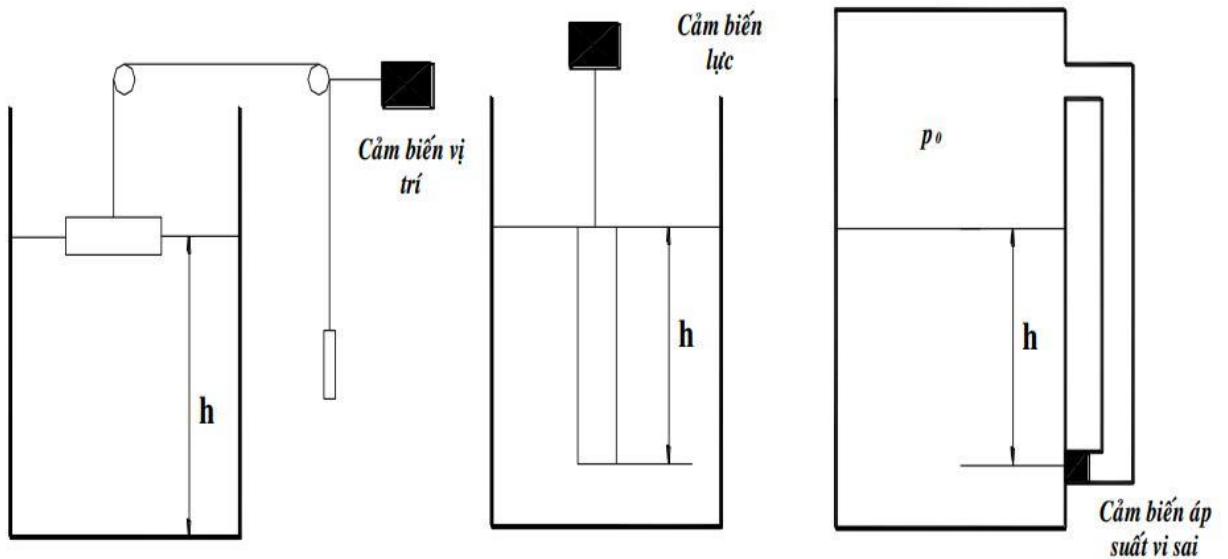
## CHƯƠNG 2 : PLC VÀ CÁC LOẠI CẢM BIẾN MỨC

### 2.1. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐO CHẤT LỎNG

#### 2.1.1. PHƯƠNG PHÁP THỦY TĨNH

Trong phương pháp này chỉ số đo cảm biến cấp là hàm liên tục phụ thuộc vào chiều cao của lưu chất trong bình chứa. Nó không phụ thuộc vào tính chất điện của lưu chất nhưng phụ thuộc vào khối lượng riêng của lưu chất.

Các hình dưới đây biểu diễn ba cách khác nhau của phương pháp đo thủy tĩnh :



Hình 2.1 :Các cảm biến mức chất lưu theo phương pháp thủy tĩnh

Cách thứ nhất: Một phao nổi trên mặt chất lưu được gắn dây qua một ròng rọc với một cảm biến vị trí. Cảm biến vị trí sẽ cho ra tín hiệu tỷ lệ với mức của chất lỏng.

Cách thứ hai: Một vật hình trụ được nhúng trong lưu chất, chiều cao hình trụ phải bằng hoặc lớn hơn mức chất lỏng. Hình trụ này được treo trên một cảm biến đo lực, trong quá trình đo cảm biến sẽ chịu tác động của một lực  $F$  tỷ lệ với chiều cao của mực chất lỏng.

$$F = p - \rho SH$$

Trong đó:

$P$ : là trọng lực

$S$ : là tiết diện cắt ngang

$H$ : là chiều cao phần ngập trong chất lỏng của hình trụ

$\rho$ : là khối lượng riêng của chất lỏng

Số hạng  $\rho SH$  trong biểu thức là lực đẩy Archimede tác dụng lên hình trụ. Tín hiệu do cảm biến cung cấp sẽ tỷ lệ với chiều cao  $H$  còn lại của chất lỏng trong bình.

Cách thứ 3: Sử dụng cảm biến áp suất si sai đặt ở đáy bình chứa. Tại đáy bình chứa áp suất được biểu diễn bởi công thức:

$$p = p_0 + \rho gh$$

Với  $p_0$  : là áp suất ở đỉnh của bình chứa.

$\rho gh$ : là áp suất thủy lực tại đáy bình.

$p$ : là khối lượng riêng của chất lỏng.

$g$ : là gia tốc trọng trường.

Cảm biến mức đóng vai trò làm vật trung gian có dạng màng mỏng. Một mặt của màng chịu tác động áp suất giữa  $p$  và  $p_0$  nên hai mặt của màng chịu tác động khác nhau làm cho nó biến dạng. Sự biến dạng này sẽ cung cấp tín hiệu cơ chuyển đổi thành tín hiệu điện có độ lớn tỷ lệ với chiều cao  $h$  của mực chất lỏng trong bình trong phương pháp thủy tĩnh. Đặc tính của loại cảm biến này là có độ chính xác cao, đo được các bình có dung tích lớn, hình dáng của bình chứa đa dạng như các bình thẳng đứng, bình nằm ngang hoặc bình cầu... đáp ứng nhanh ngay cả khi bình đang trong trạng thái làm việc. Bình có thể đậy kín, để hở hoặc thông nhau, đồng thời có thể làm việc ở môi trường có áp suất hoặc chân không.

## 2.1.2. PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN

Đây là phương pháp phải sử dụng đến cảm biến đặc thù. Các loại cảm biến này chuyển đổi trực tiếp mức tín hiệu thành tín hiệu điện. Tuy thế, yêu cầu đặt ra là đầu đo phải có cấu tạo đơn giản và dễ chế tạo.

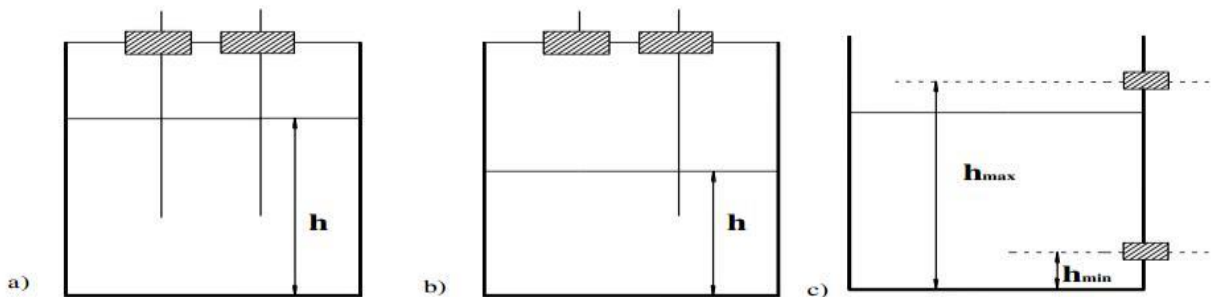
## 2.1.3. PHƯƠNG PHÁP CẢM BIẾN ĐỘ DẪN

Cảm biến loại này chỉ dùng chất lưu dẫn điện ( $\sigma \sim 50 \mu\text{scm}^{-1}$ ) không có tính năng ăn mòn và không lẫn vật thể cách điện ví dụ như dầu nhờn.

Cấu tạo đầu đo gồm hai điện cực hình trụ, nếu bình chứa bằng kim loại thì bình là một cực và chỉ cần thêm một cực hình trụ. Đầu đo được nuôi bằng nguồn xoay chiều  $\sim 10\text{V}$  để tránh hiện tượng phân cực của các điện cực.

Trong chế độ liên tục, đầu đo đặt theo vị trí thẳng đứng, chiều dài của đầu đo chiếm cả dải của mức đo. Dòng điện chạy giữa các điện cực có biên độ tỷ lệ với chiều dài của điện cực ngập trong chất lưu.

Trong chế độ phát hiện theo ngưỡng, điện cực ngắn và đặt theo phương nằm ngang, vị trí của mỗi điện cực, dòng điện  $I$  có biên độ không đổi.



Hình 2.2 Cảm biến đo dẫn đo mức chất lưu.

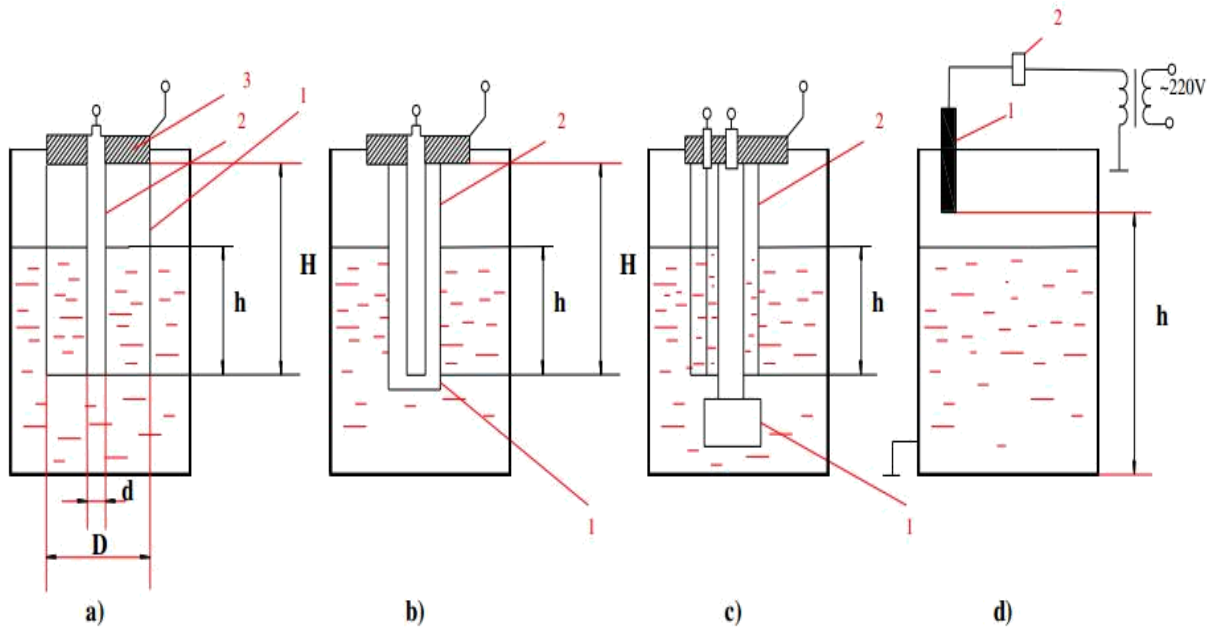
a) sơ đồ hai điện cực b) sơ đồ một điện cực c) phát hiện theo mức.

#### 2.1.4. CẢM BIẾN TỤ ĐIỆN

Khi chất lỏng là chất cách điện có thể tạo tụ điện bằng hai điện cực hình trụ (hoặc một điện cực kết hợp với thành bình kim loại của bình chứa). Chất điện môi giữa hai điện cực là chất lỏng ở phần ngập và không khí ở phần khô.

Việc đo mức lưu chất được chuyển thành đo điện dung của tụ điện. Điện dung thay đổi theo mức chất lưu trong bình chứa. Điều kiện cần thiết để áp dụng phương pháp này là hằng số điện môi của lưu chất phải lớn hơn hằng số điện môi của không khí, bình thường là gấp đôi.

Trong thiết bị đo này, người ta sử dụng sự phụ thuộc vào điện dung của phần tử nhạy cảm của bộ chuyển đổi chất lỏng. Về mặt cấu tạo, phần tử nhạy cảm điện dung được thực hiện dưới dạng các điện cực hình trụ tròn đặt đồng trục hay các điện cực phẳng đặt song song với nhau. Cấu tạo của các phần tử thụ cảm điện dung được xác định theo tính chất hóa lý của chất lỏng. Đối với chất lỏng các chất có điện dẫn suất nhỏ hơn  $10^{-6}$  simen/m các phần tử chỉ thị có sơ đồ như sau:



Hình 2.3 : Cảm biến đo mức chất lỏng cách điện.

Phần tử cảm thụ hình a gồm hai điện cực đồng trục 1 và 2 có phần nhúng chìm vào chất lỏng. Các điện cực tạo thành một tụ điện tròn, giữa hai điện cực điền đầy chất lỏng có chiều cao  $h$ , còn  $H-h$  là không gian chứa hỗn hợp khí. Để cố định vị trí các điện cực, người ta dùng chất cách điện 3. Nói chung, điện dung của một tụ điện hình trụ được xác định bằng phương trình:

$$C=2\pi\epsilon\epsilon_0H/\ln( D/d)$$

Ở đây  $\epsilon$  : là hằng số điện môi điền đầy giữa hai điện cực.

$\epsilon_0$  :là hằng số điện môi của chân không.

$D,d$  :là đường kính ngoài và trong của điện cực.

Đối với tụ điện hình trụ tròn như hình a ta có hằng số điện môi khác nhau, điện dung của tụ là:

$$C=C_0+C_1+C_2$$

Trong đó  $C_0$  : là điện dung của cách điện xuyên qua lớp.

$C_1$  : là điện dung giữa hai điện cực có chứa chất lỏng.

$C_2$  : là điện dung của không gian có chứa hơi và khí .

Nếu tính theo công thức trên thì:

$$C = C_0 + \frac{C_1}{\epsilon} + \frac{C_2}{\epsilon}$$

Vì rằng đối với hơi và khí  $\epsilon = 1$  , còn  $C_0 = \text{const}$  nên:

$$C = C_0 + \frac{C_1}{\epsilon} + \frac{C_2}{\epsilon}$$

Phương trình tính tĩnh của phần tử nhạy điện dung đối với môi trường cách điện, giá trị của phụ thuộc vào nhiệt độ, do vậy để loại trừ ảnh hưởng nhiệt độ của chất lỏng nên kết quả đo, người ta sử dụng một tụ bù, Tụ bù 1 đặt dưới phần thụ cảm 2 và nhúng chìm hoàn toàn trong chất lỏng, ở một số trường hợp khi hoàn thành phần chất lỏng không đổi người ta thay nó bằng một tụ cố định.

Trong trường hợp chất lưu dẫn điện, lớp phủ đóng vai trò lớp điện môi của tụ, còn điện cực thứ hai chính là lưu chất.

Để đo mức chất lỏng dẫn điện có điện dẫn suất lớn hơn  $10^{-4}$  simen/m người ta sử dụng phần tử thụ cảm có cách điện ngoài phần tử nhạy cảm là các điện cực kim loại, có lớp phủ cách điện 2 và nhúng chìm trong chất lỏng, còn điện cực thứ hai là thành bể chứa ( nếu là kim loại ) hoặc là điện cực riêng. Điện dung toàn phần của phần tử nhạy cảm ( hình 1.4c) được tính bằng:





$$C=C_0 + \text{---}$$

Trong đó  $C_0$  : là điện dung của cách điện xuyên qua nắp.

$C_1$ : điện dung của điện cực 1 và bề mặt chất lỏng trên giới hạn có cách điện.

$C_2$ : điện dung của tụ điện tạo bởi bề mặt chất lỏng trên giới hạn cách điện cả thành bể.

Thiết bị chuyển đổi phần tử thụ cảm điện dung thành tín hiệu điện là cầu đo . Cấp chính xác của thiết bị đo là : 0,5 ; 1,0 ; 2,5.

### **2.1.5.PHƯƠNG PHÁP DÙNG BỨC XẠ**

Ưu điểm của phương pháp dùng bức xạ là cho phép đo mà không cần phải tiếp xúc trực tiếp với chất lưu. Ưu điểm này rất thích hợp khi đo chất lưu có tính chất ăn mòn nhanh.

### **2.1.6.PHƯƠNG PHÁP ĐO HẤP THỤ BẰNG TIA**

Trong phương pháp này, bộ phận phát và thu đặt ở bên trong và ngoài về cả 2 phía của bình chứa. Bộ phận phát là là ngọn bức xạ tia, ví dụ ngọn có chu kỳ  $T = 5.3$  năm hoặc có chu kỳ  $T = 33$  năm. Bộ thu là buồng ion hóa.

Khi xác định được mức, nguồn phát và bộ thu đặt đối diện ở mức ngưỡng cần phát hiện. Ngọn phát sẽ phát ra một chùm tia mảnh và song song. Phụ thuộc và tình trạng mức chất lưu cao hơn hoặc thấp hơn mức ngưỡng, chùm tia sẽ bị

suy giảm hoặc không suy giảm bởi chất lưu, trùn tĩa với một góc mở nhất định để quét toàn bộ chiều cao mức chất lưu của bộ thu tình trạng này sẽ được

phản ánh bằng tín hiệu nhị phân để lưu rõ mức chất lưu cao hơn hoặc thấp hơn mức ngưỡng kiểm tra.

Trong chế độ đo liên tục nguồn phát ra. Khi mức chất lưu tăng cường thì độ của liều lượng chiếu nhận được ở bộ thu giảm đi do tín hiệu hấp thụ tia trong chất lưu. Như vậy tín hiệu ở đầu ra sẽ tỷ lệ với mức chất lưu trong bình chứa.

### **2.1.7.PHƯƠNG PHÁP ĐO BẰNG SÓNG SIÊU ÂM**

Trong chế độ đo liên tục phải sự dụng bộ chuyển đổi đóng vai trò vừa là bộ phát vừa là bộ thu sóng âm. Bộ chuyển đổi đặt trên đỉnh của bình chứa. Sóng âm dạng xung phát ra từ bộ chuyển đổi của chất lưu sẽ phản xạ trở lại và lại được bộ chuyển đổi thu nhận để biến thành tín hiệu điện. Khoảng thời gian từ thời điểm phát xung đến thời điểm thu sóng phản xạ sẽ tỷ lệ với khoảng cách từ bề mặt chất lưu đến bộ chuyển đổi. Như vậy qua có thể đánh giá được mức chất lưu trong bình chứa.

Bộ chuyển đổi tín hiệu có thể gồm áp điện hoặc điện động. Bộ chuyển đổi dung có thể gồm áp điện cho sóng siêu âm tần số  $\sim 40\text{kHz}$ . Bộ chuyển đổi điện động cho sóng siêu âm tần số  $\sim 10\text{kHz}$ . Sóng âm ít bị suy yếu nên thường dung điện để đo khoảng cách lớn từ 10 – 30m, ngược lại sóng âm bị suy giảm mạnh hơn nên để đo khoảng cách nhỏ hơn.

## **2.2.MỘT SỐ CẢM BIẾN MỨC THƯỜNG DÙNG TRONG CÔNG NGHIỆP.**

Cảm biến được định nghĩa như một thiết bị dùng để cảm nhận và biến đổi các đại lượng vật lý và các đại lượng không mang tính chất điện thành các đại lượng điện có thể đo được. Nó là thành phần quan trọng nhất trong các thiết bị đo hay trong các hệ thống điều khiển tự động.

Các bộ cảm biến được sử dụng như là một bộ phận cảm nhận và phát hiện, nhưng gần đây chúng thể hiện vai trò rất quan trọng trong kỹ thuật công nghiệp đặc biệt là trong lĩnh vực đo lường, kiểm tra và điều khiển tự động. Nhờ sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật và công nghệ trong các lĩnh vực vật liệu, tin học và thiết bị điện tử - các loại cảm biến được giảm thiểu về kích thước và cải thiện tính năng và ngày càng mở rộng phạm vi ứng dụng. Chúng có mặt trong các hệ thống phức tạp, người máy, kiểm tra chất lượng sản phẩm, tiết kiệm năng lượng, chống ô nhiễm môi trường. Cảm biến cũng được ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực giao thông vận tải, sản xuất hàng hóa, bảo quản thực phẩm, sản xuất các loại máy móc... Bởi vậy trang bị kiến thức về cảm biến là vô cùng quan trọng đối với các sinh viên chuyên ngành.

### **2.2.1.BỘ ĐIỀU KHIỂN KIỂM TRA MỨC 61F CỦA OMRON .**

Tự động điều khiển hệ thống cấp thoát nước:

\*Thích hợp cho kiểm tra mức của bất kỳ chất lỏng dẫn điện nào.

\*Có bộ chống xung và chống sét cảm ứng.

\*Nhiều loại để lựa chọn: Loại truyền xa, độ nhạy cao hoặc thấp

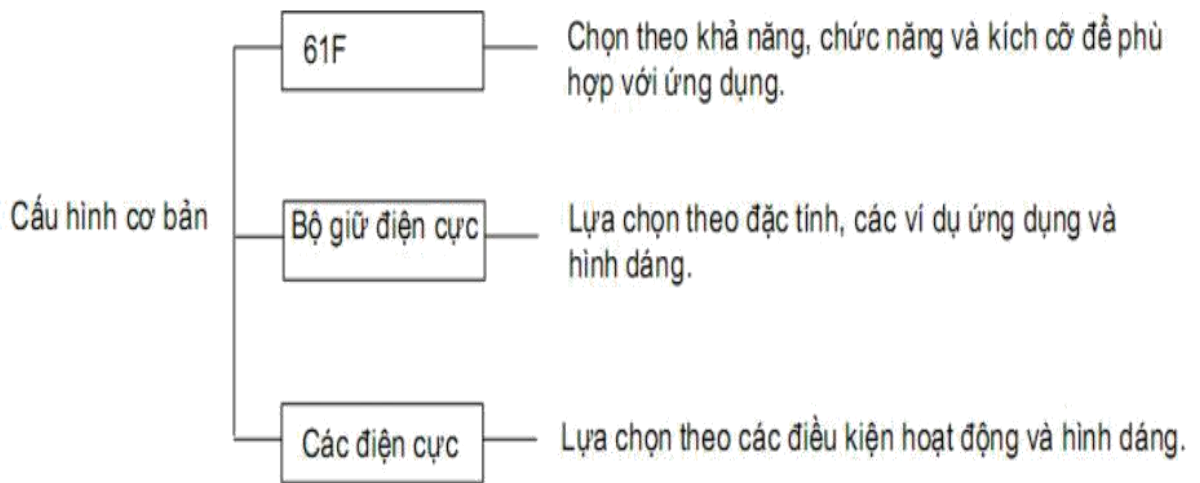
\*Đèn led giúp kiểm tra hoạt động dễ dàng.



Hình 2.4: Bộ điều khiển kiểm tra mức

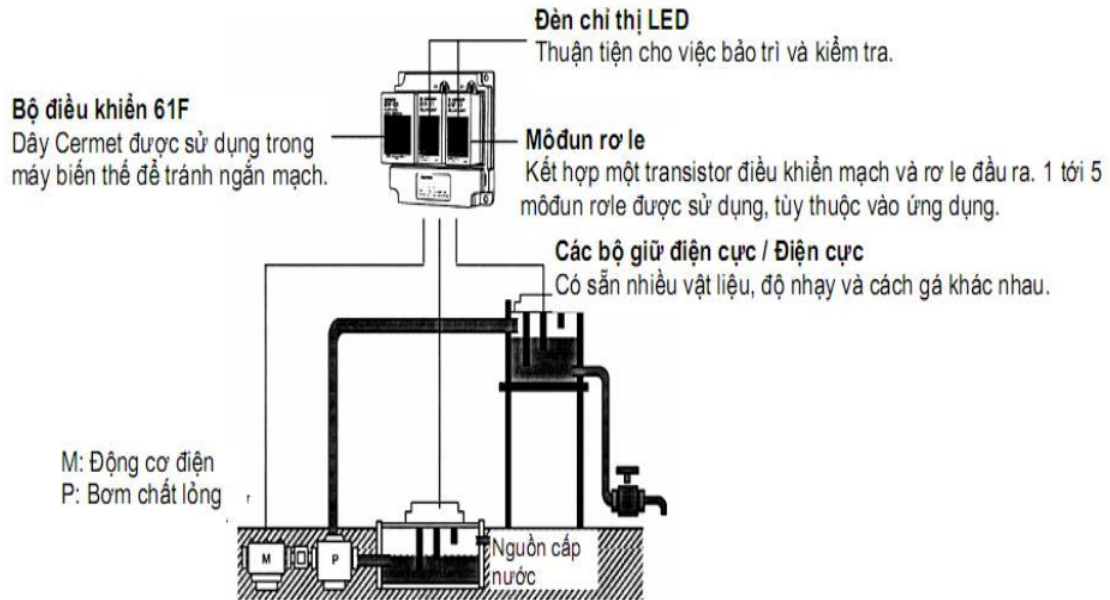
\*61F Cấu hình cơ bản của điều khiển mức 61F

\*Để sử dụng điều khiển mức 61F cần phải có bộ điều khiển bộ giữ điện cực và các điện cực.



Hình 2.5 : Cấu hình cơ bản.

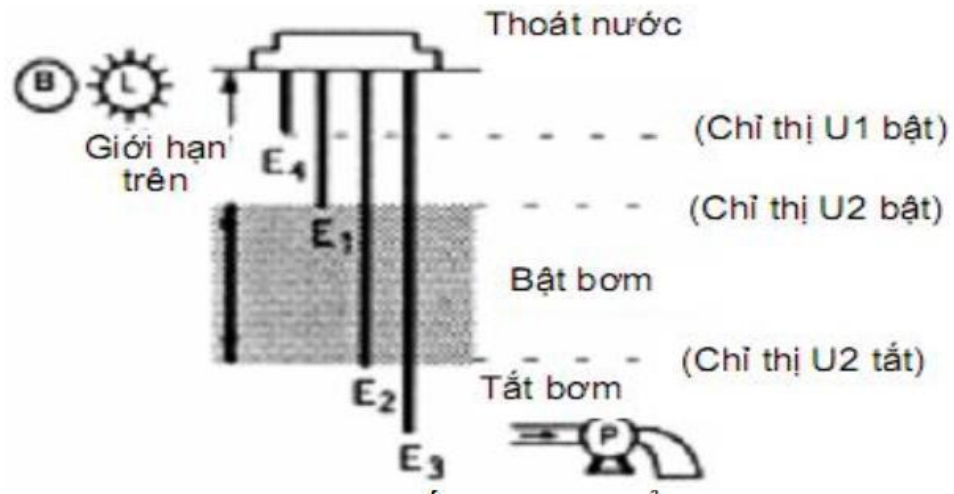
### Kết nối của 61F



Hình 2.6 : Kết nối của 61F.

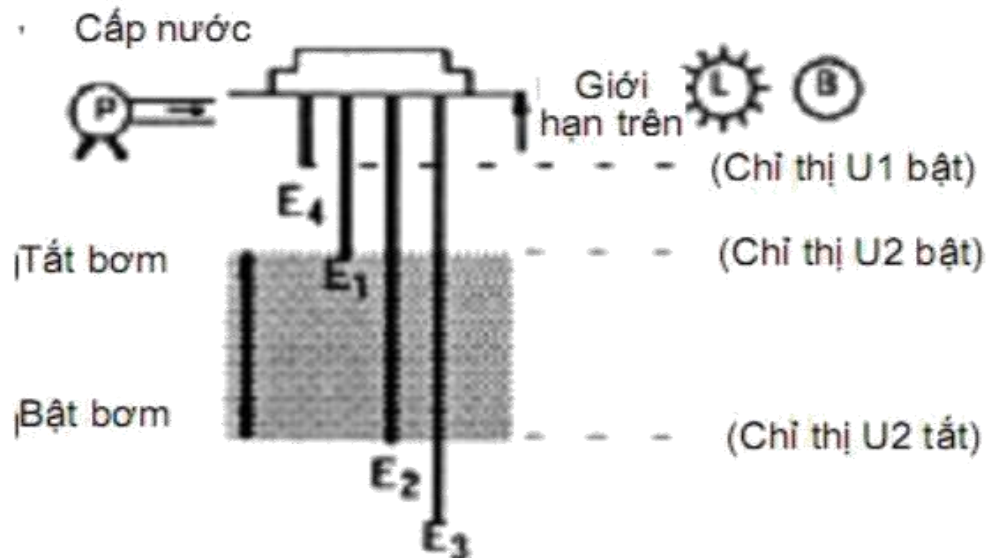
Ứng dụng của 61F: Điều khiển thoát và cấp nước tự động với báo động nước tăng không bình thường .

Thoát nước :



Hình 2.7: Ứng dụng để thoát nước.

Cấp nước:



Hình 2.8: Ứng dụng để cấp nước.

### **2.2.2. CẢM BIẾN TIỆM CẬN LOẠI ĐIỆN DUNG PHÁT HIỆN MỨC NƯỚC CỦA AUTONIC .**

a. Đặc điểm :

Có thể phát hiện sắt, và kim loại, nhựa, nước, đá, gỗ, sỏi ...

Tuổi thọ dài và độ tin cậy cao. Có mạch bảo vệ chống nối ngược, cực nguồn bảo vệ quá áp.

Dễ dàng điều chỉnh khoảng cách phát hiện của cảm biến bằng volume điều chỉnh độ nhạy gắn trên thân cảm biến.

Có thể kiểm tra hoạt động của cảm biến bởi led chỉ thị hoạt động được gắn trên thân.





Hình 2.9 :Cảm biến loại điện dung



b.Phân loại:

Cảm biến tiệm cận loại điện dung có 2 loại chính là loại dây DC 3 dây và dây AC dây. Trong đó, mỗi loại này lại được chia thành các loại có đường kính khác nhau và khoảng cách phân biệt khác nhau.

Loại DC 3 dây: Loại 3 dây, nguồn cấp 12-24V D. Loại này có 2 ngõ ra là NPN và PNP .

Có 2 loại là 18 và 30: đường kính trục .

Khoảng cách phát hiện: 8 hoặc 1.

Hình dáng		Model
M18		<b>CR18-8DN</b>
		<b>CR18-8DP</b>
		<b>CR18-8DN2</b> ※
M30		<b>CR30-15DN</b>
		<b>CR30-15DP</b>
		<b>CR30-15DN2</b> ※



Hình 2.10: Loại DC 3 dây.

*Loại Ac 2 dây:*Loại 2 dây có điện áp cấp 100-220VAC

Loại này có 2 ngõ ra là ngõ ra thường đóng hoặc thường mở

Có 2 loại là 18 và  $\phi 30$ : đường kính trục

Khoảng cách phát hiện là 8 hoặc 15m

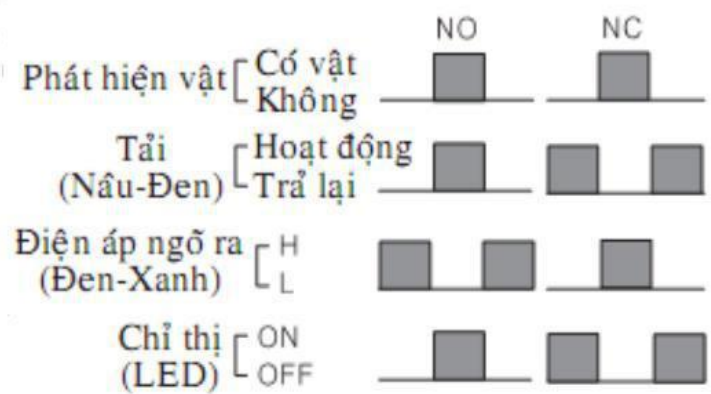
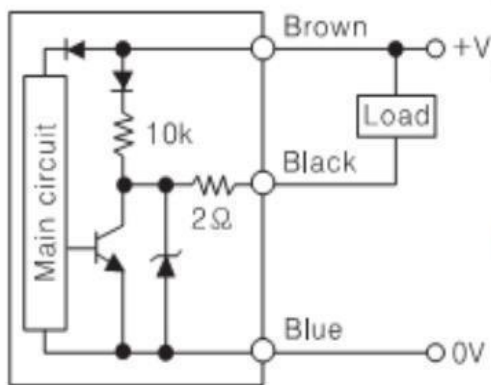
Hình dáng		Model
M18		<b>CR18-8AO</b>
		<b>CR18-8AC</b>
M30		<b>CR30-15AO</b>
		<b>CR30-15AC</b>

Hình 2.11 :Loại AC 2 dây

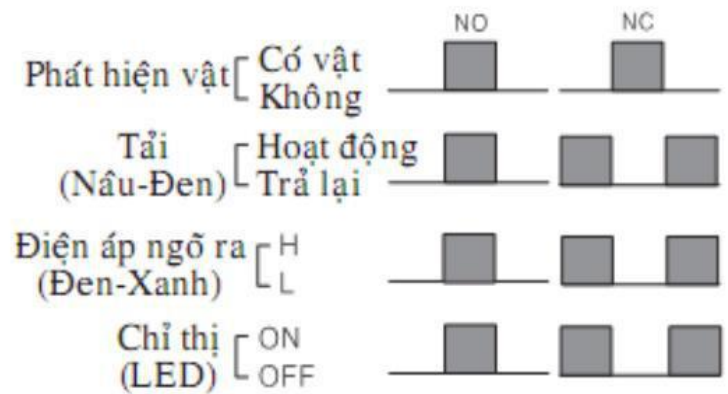
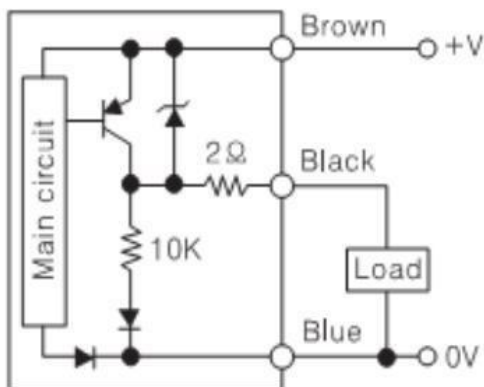
c. Sơ đồ ngõ dây ra điều khiển

Loại DC-3 dây

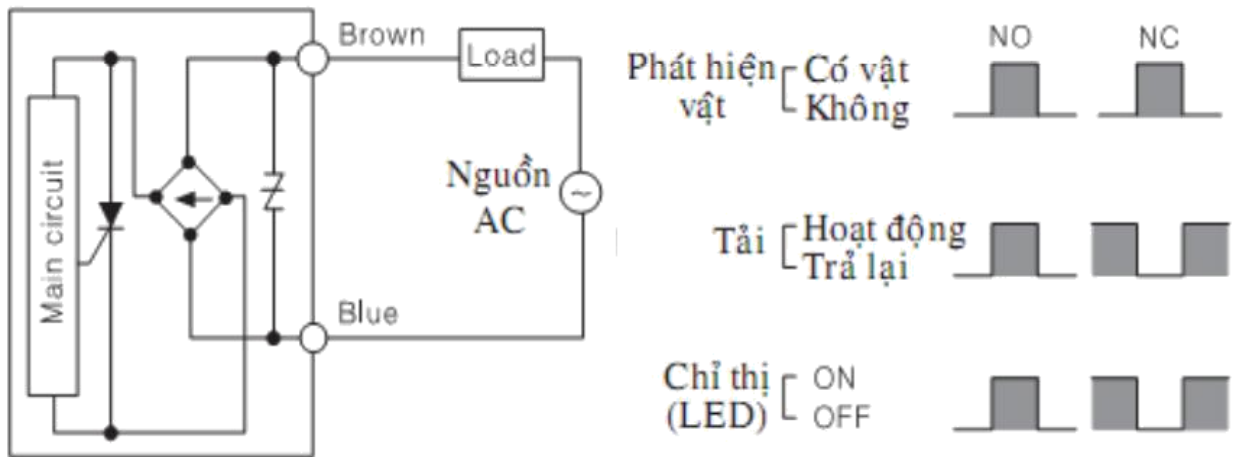
*Loại ngõ ra NPN chung:*



*Loại ngõ ra PNP chung*



Loại AC 2 dây:



d. Ứng dụng của cảm biến tiệm cận loại điện dung trong công nghiệp.

Cảm biến tiệm cận loại điện dung được ứng dụng nhiều trong công nghiệp. Ngoài khả năng phát hiện vật có từ tính ( vật làm bằng kim loại ) cảm biến loại điện dung có khả năng phát hiện được nước, gỗ, giấy, nhựa ...

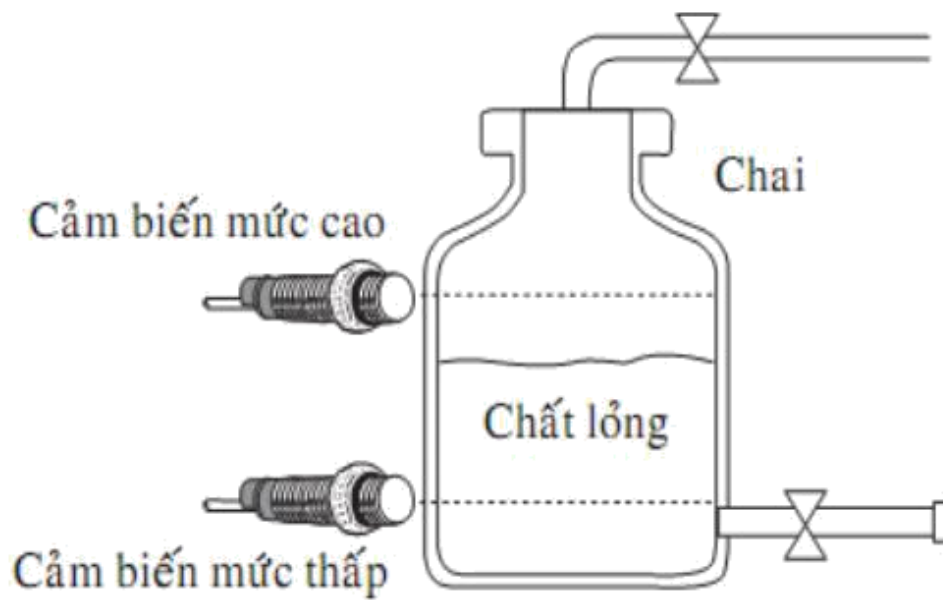
Một số ứng dụng của cảm biến tiệm cận loại điện dung.

- Phát hiện mức chất lỏng bên trong bình từ bên ngoài.
- Phát hiện sữa bên trong hộp giấy.
- Đếm sản phẩm.
- Phát hiện vị trí vật.



## Phát hiện mức chất lỏng (Loại điện dung)

Nó có thể phát hiện mức của chất lỏng bên trong chai từ bên ngoài.



Hình 2.12: Phát hiện chất lỏng trong chai thủy tinh.

## 2.3.TỔNG QUAN VỀ PLC

### 2.3.1.GIỚI THIỆU VỀ PLC BỘ ĐIỀU KHIỂN LOGIC KHẢ TRÌNH (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL).

Lịch sử: Hình thành từ nhóm kỹ sư hãng General Motors năm 1968 với ý tưởng ban đầu là thiết kế một bộ điều khiển thỏa mãn các yêu cầu sau:

Lập trình dễ dàng.

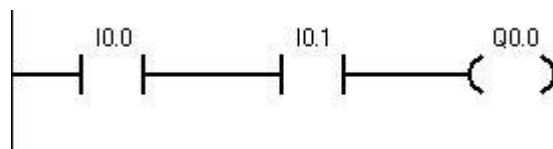
Ngôn ngữ lập trình dễ hiểu.

Dễ dàng sửa chữa thay thế.

Ổn định trong môi trường công nghiệp.

Giá cả cạnh tranh.

Thiết bị điều khiển logic khả trình là loại thiết bị cho phép thực hiện linh hoạt các thuật toán điều khiển số thông qua một ngôn ngữ lập trình, thay cho việc thể hiện thuật toán đó bằng mạch số.



Tương đương với mạch tương tự.



Như vậy với chương trình lập trong thiết bị, PLC trở thành bộ điều khiển số nhỏ gọn , dễ thay đổi thuật toán và đặc biệt dễ trao đổi thông tin với môi

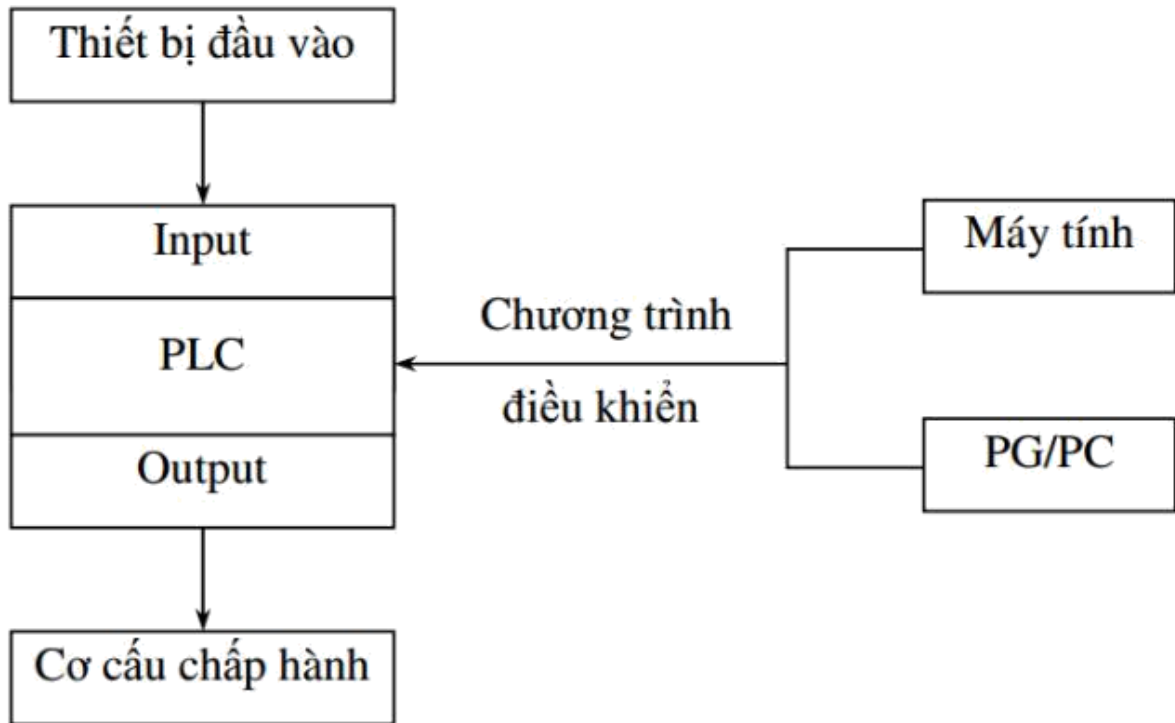
trường xung quanh (với các PLC khác hoặc với máy tính). Toàn bộ chương trình điều khiển được lưu nhớ trong bộ nhớ của PLC dưới dạng hình khối chương trình và được thực hiện lặp lại theo chu kỳ.



Hình 2.13: Thiết bị điều khiển logic khả trình

Để có thể thực hiện được một chương trình điều khiển, tất nhiên PLC phải có tính năng như một máy tính, nghĩa là phải có một bộ vi xử lý (CPU), một hệ điều hành, bộ nhớ để lưu chương trình điều khiển, dữ liệu và các cổng vào/ra để giao tiếp với đối tượng điều khiển và trao đổi thông tin với môi trường xung quanh. Bên cạnh đó, nhằm phục vụ bài toán điều khiển số PLC còn cần phải có thêm các khối chức năng đặc biệt khác như bộ đếm (Counter), bộ định thì (Timer)... và những khối hàm chuyên dụng.





Hình 2.14: Hệ thống điều khiển sử dụng dụng PLC

### 2.3.2. Phân loại

PLC được phân loại theo 2 cách:

Hãng sản xuất: Gồm các nhãn hiệu nhỏ Siemen, Omron, Misubishi, Alenbratly...

Version:

PLC Siemen có các họ: S7-200, S7-300, S7-400, Logo.

PLC Misubishi có các họ: Fx, Fxo, Fxon.

### **2.3.3.Các bộ điều khiển và phạm vi ứng dụng.**

#### **2.3.3.1.Các bộ điều khiển.**

Ta có các bộ điều khiển: Vi xử lý, PLC và máy tính.

#### **2.3.3.2.Phạm vi ứng dụng.**

##### **a.Máy tính**

Dùng trong những chương trình phức tạp đòi hỏi độ chính xác cao.

Có giao diện thân thiện .

Tốc độ xử lý cao .

Có thể lưu trữ với dung lượng lớn .

##### **b.Vi xử lý .**

Dùng trong những chương trình có độ phức tạp không cao .

Giao diện không thân thiện với người sử dụng.

Tốc độ tính toán không cao.

Không lưu trữ hoặc lưu trữ với dung lượng rất ít .

##### **c.PLC .**

Độ phức tạp và tốc độ xử lý không cao.

Giao diện không thân thiện với người sử dụng .

Không lưu trữ hoặc lưu trữ với dung lượng rất ít

Môi trường làm việc khắc nghiệt.

#### **2.3.4.Các lĩnh vực ứng dụng PLC.**

PLC được sử dụng khá rộng rãi trong các ngành: Công nghiệp, máy công nghiệp, thiết bị y tế, ô tô (xe hơi, cần cẩu)

#### **2.3.5.Các ưu điểm khi sử dụng hệ thống điều khiển với PLC.**

Không cần đấu dây cho sơ đồ điều khiển logic nhờ kiểu dùng rơ le.

Có độ mềm dẻo sử dụng rất cao, khi chỉ cần thay đổi chương trình (phần mềm) điều khiển.

Chiếm vị trí không gian nhỏ trong hệ thống.

Nhiều chức năng điều khiển.

Tốc độ cao.

Công suất tiêu thụ nhỏ.

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 chức năng.

Tạo khả năng mở ra các lĩnh vực áp dụng mới.

Giá thành không cao.

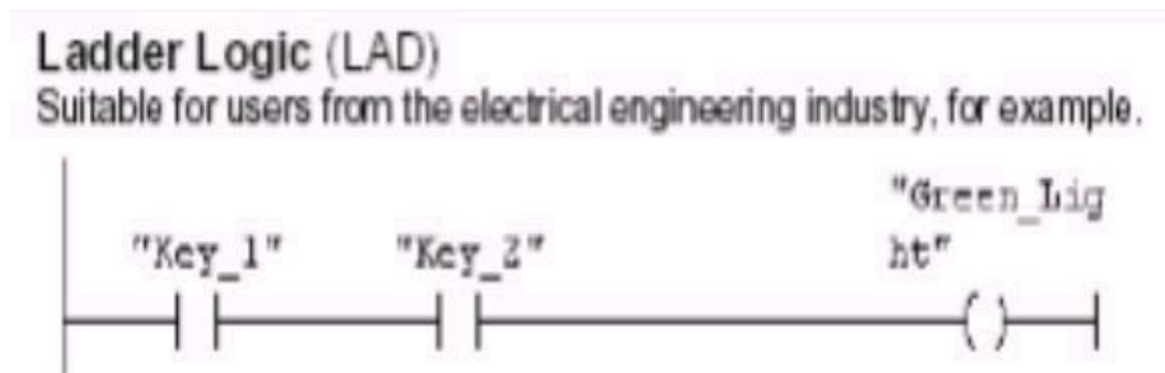
Chính nhờ những ưu thế đó, PLC hiện nay được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống điều khiển tự động, cho phép nâng cao năng suất sản xuất, chất lượng và sự đồng nhất sản phẩm, tăng hiệu suất, giảm năng lượng tiêu tốn, tăng

mức an toàn, tiện nghi và thoải mái trong lao động. Đồng thời cho phép nâng cao tính thị trường của sản phẩm.

### 2.3.6. Giới thiệu các ngôn ngữ lập trình.

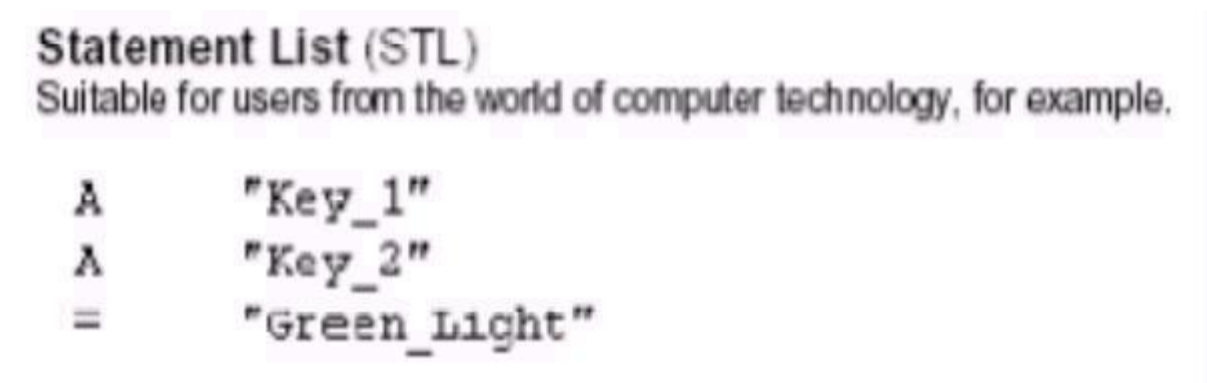
Các loại PLC nói chung thường có nhiều ngôn ngữ lập trình nhằm phục vụ các đối tượng sử dụng khác nhau. PLC S7-200 có 5 ngôn ngữ lập trình cơ bản. Đó là:

Ngôn ngữ “hình thang”, ký hiệu là LAD (Ladder logic)



Đây là ngôn ngữ đồ họa thích hợp với những người quen thiết kế mạch logic.

Ngôn ngữ “liệt kê lệnh”, ký hiệu là STL (Statement list).

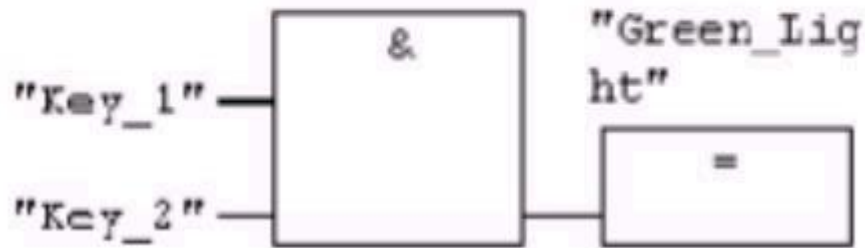


Đây là dạng ngôn ngữ lập trình thông thường của máy tính. Một chương trình được ghép gởi nhiều câu lệnh theo một thuật toán nhất định, mỗi lệnh chiếm một hàng và đều có cấu trúc chung là “tên lệnh” + “toán hạng”.

Ngôn ngữ “hình khối”, ký hiệu là FBD (Function Block Diagram).

### Function Block Diagram (FBD)

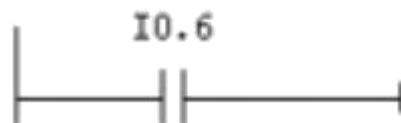
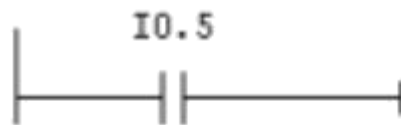
Suitable for users from the world of circuit engineering, for example.



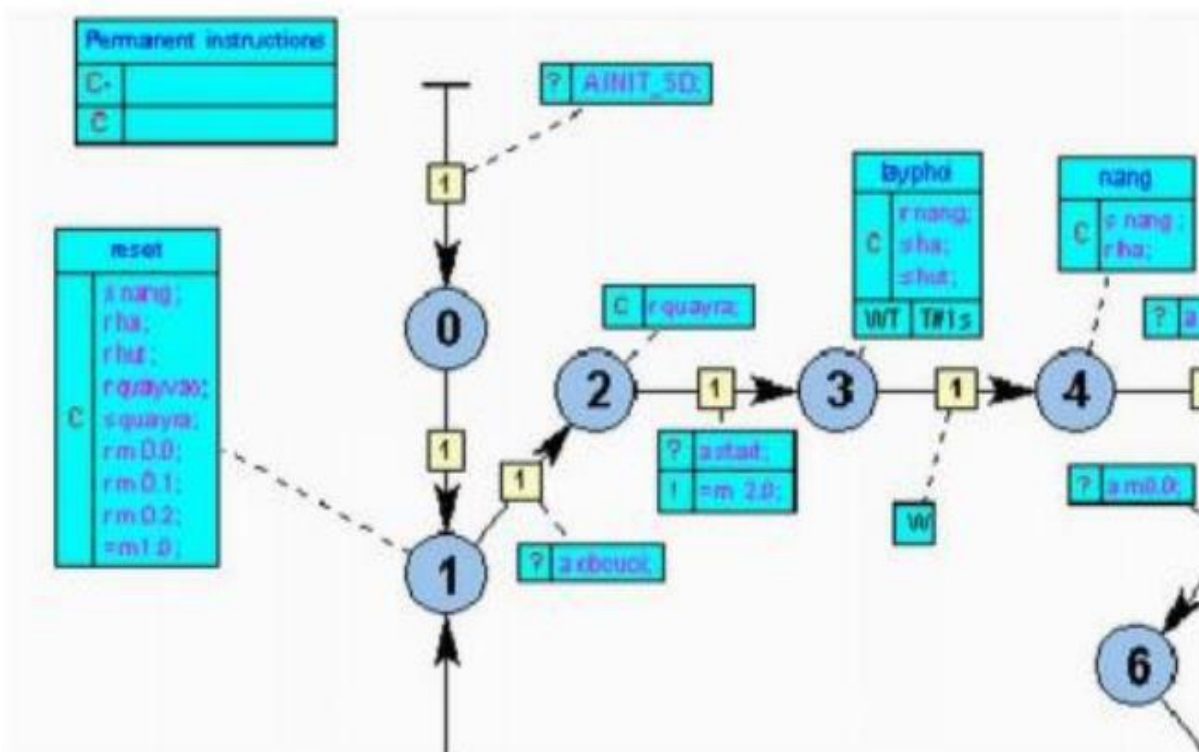
Đây cũng là ngôn ngữ đồ họa thích hợp với những người quen thiết kế mạch điều khiển số.

Ngôn ngữ GRAPH.

Đây là ngôn ngữ lập trình cấp cao dạng đồ họa. Cấu trúc chương trình rõ ràng, chương trình ngắn gọn. Thích hợp cho người trong ngành cơ khí vốn quen với giản đồ Grafcet của khí nén.



Ngôn ngữ High GRAPH.



Hình 2.15:Ngôn ngữ lập trình High GRAPH

## 2.4.CẤU TRÚC PHẦN CỨNG PLC HỌ S7.

### 2.4.1.Các tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật họ S7-200.

PLC Simentic S7-200 có các thông số kỹ thuật sau:

Đặc trưng cơ bản của các khối vi xử lý CPU212 và CPU214 được giới thiệu trong bảng:

	CPU212	CPU214
Bộ trình nhớ chương	512 words(1KB) có nhớ	2048 words(4KB) có nhớ
Bộ nhớ dữ liệu	512 words,100 words có nhớ	2048 words,512 words có nhớ
Số cổng logic vào	8	14
Số cổng logic ra	6	10
Số module I/O mở rộng	2	7
Tổng số cổng logic vào	64	64
Tổng số cổng logic ra	64	64
Số bộ tạo thời gian trễ	64/2:1ms,8:10ms,54:100ms	128/4:1ms,16:10ms108:10ms
Số bộ đếm	64	128
Số bộ đếm tốc độ cao	0	3
Số bộ phát xung nhanh	0	2
Số bộ điều chỉnh tương tự	0	2
Số bit nhớ đặc biệt	368	688
Chế độ ngắt và xử lý tín hiệu	x	X
Thời gian lưu trữ bộ nhớ	50 giờ	190 giờ
Pin kéo dài thời gian nhớ	x	X
Led chỉ thị trạng thái I/O	x	X
Ghép nối máy tính	x	X



### **2.4.2.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 loại CPU.

-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.

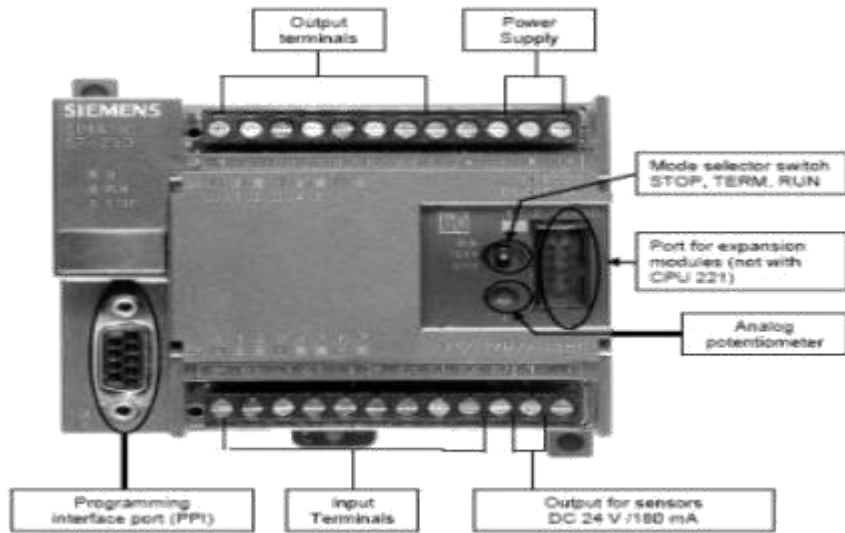
-Không quy định rãnh cắm.

-Phần mềm điều khiển riêng.

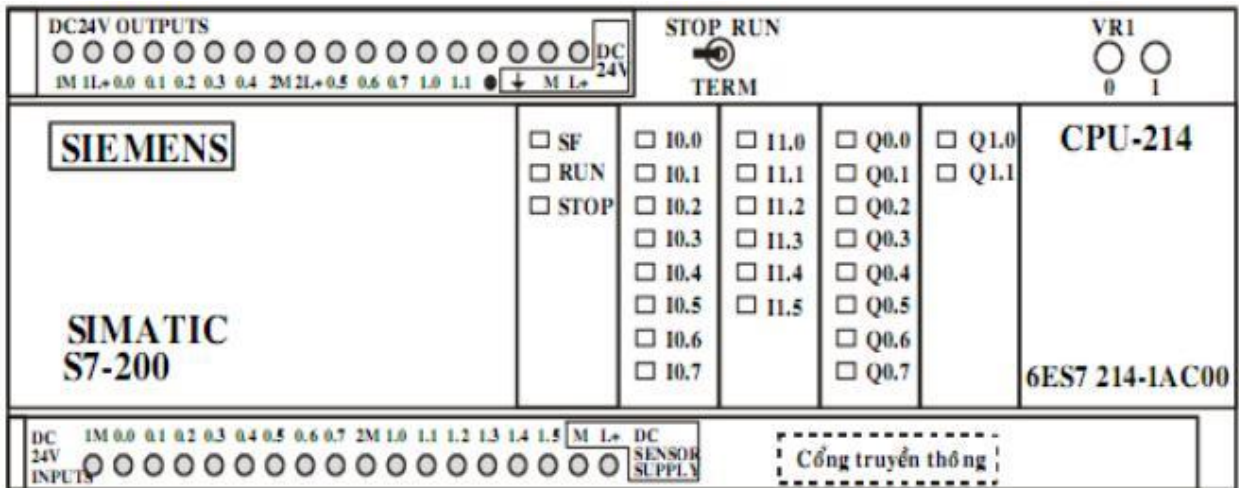
-Tích hợp CPU, I/O nguồn cung cấp vào một Module.

-Micro PLC với nhiều chức năng tích hợp.

### **2.4.3.Các module của S7-200.**



Hình 2.16:CPU 214.



Hình 2.17:Cấu trúc các đầu đầu nối của CPU 214

Tích hợp CPU, I/O nguồn cung cấp vào một Module, có nhiều loại CPU: CPU212, CPU 214, CPU 215, CPU 216... Hình dáng CPU 214 thông dụng nhất được mô tả trên .

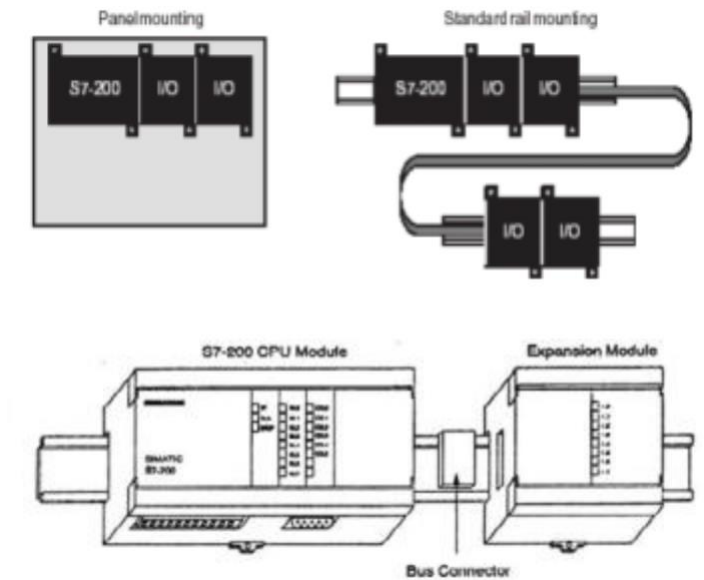
Các Module mở rộng (EM) (Etrnal Modules).

Module ngõ vào Digital: 24V DC, 120/230V AC.

Module ngõ ra Digital: 24V DC, ngắt điện từ.

Module ngõ vào Analog: áp dòng, điện trở, cấp nhiệt.

Module ngõ ra Analog: áp, dòng.



Hình 2.18: Các module được tích hợp trong CPU 214

Module liên lạc xử lý (CP) (Communication Processor).

Module CP242-2 có thể dùng để nối S7-200 làm chủ Module giao tiếp AS. Kết quả là, có đến 248 phần tử nhị phân được điều khiển bằng 31 Module giao tiếp AS. Gia tăng đáng kể số ngõ vào và ngõ ra của S7-200.

Phụ kiện

Bus nối dữ liệu (Bus connector).

Các đèn báo trên CPU.

Các đèn báo trên mặt PLC cho phép xác định trạng thái làm việc hiện hành của PLC:

SF (đèn đỏ): Khi sáng sẽ thông báo hệ thống PLC bị hỏng.

RUN (đèn xanh): Khi sáng sẽ thông báo PLC đang làm việc và thực hiện chương trình được nạp vào máy.

STOP (đèn vàng): Khi sáng thông báo PLC đang ở chế độ dừng. Dừng chương trình đang thực hiện lại.

Ix.x (đèn xanh): Thông báo trạng thái tức thời của cổng PLC: Ix.x (x.x = 0.0 - 1.5). Đèn này báo hiệu trạng thái của tín hiệu theo giá trị logic của cổng.

Qy.y (đèn xanh): Thông báo trạng thái tức thời của cổng ra PLC: Qy.y (y.y = 0.0 - 1.1) đèn này báo hiệu trạng thái của tín hiệu theo giá trị logic của cổng.

Công tắc chọn chế độ làm việc của CPU:

Công tắc này có 3 vị trí: RUN - TERM - STOP, cho phép xác lập chế độ làm việc của PLC.

RUN: Cho phép PLC vận hành theo chương trình trong bộ nhớ. Khi trong PLC đang ở RUN, nếu có sự cố hoặc gặp lệnh STOP, PLC sẽ rời khỏi chế độ RUN và chuyển sang chế độ STOP.

STOP: Cường bức CPU dừng chương trình đang chạy và chuyển sang chế độ STOP. Ở chế độ STOP, PLC cho phép hiệu chỉnh lại chương trình hoặc nạp chương trình mới.

TERM: Cho phép máy lập trình tự quyết định chế độ làm việc của CPU hoặc ở chế độ RUN hoặc STOP.

#### **2.4.4. Giới thiệu cấu tạo phần cứng các KIT thí nghiệm S7-200.**

-Hệ thống bao gồm các thiết bị:

*Bộ điều khiển PLC- Station 1200 chứa:*

CPU-214: AC Power Supply, 24VDC Input, 24VDC Output.

Digital Input / Output EM 223: 4x DC24V Input, 4x Relay Output.

Analog Input/ Output EM 235: 3 Analog Input, 1 Analog Output 12 bit.

*Khối Contact LSW-16.*

*Khối Relay RL-16.*

*Khối đèn LL-16.*

*Khối AM-1 Simulator.*

*Khối DCV-804 Meter.*

*Khối nguồn 24V PS-800.*

*Máy tính.*

*Các dây nối với chốt cắm 2 đầu.*

Mô tả hoạt động của hệ thống:

-Các lối vào và lối ra CPU cũng như của các khối Analog và Digital được nối ra các chốt cắm.

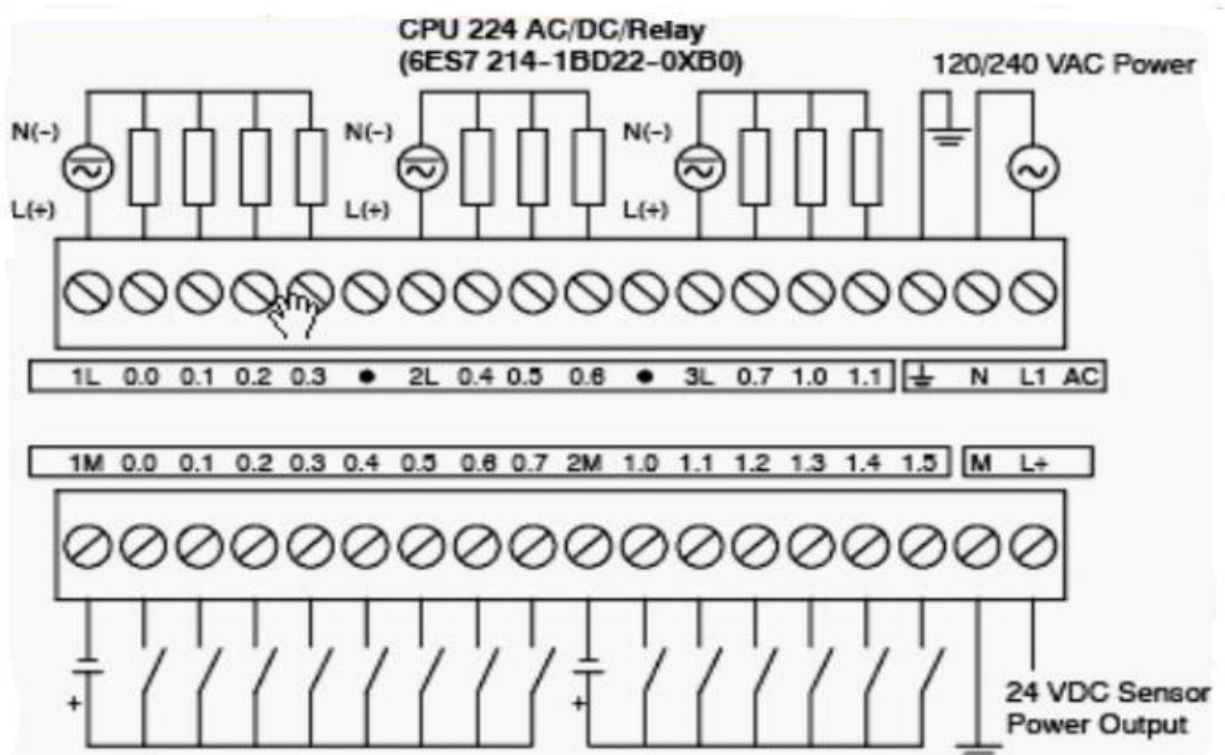
-Các khối PLC STATION - 1200, ĐV - 804 và PS - 800 sử dụng nguồn 220VAC .

-Khối RELAY - 16 dùng các RELAY 24VDC.

-Khối đèn LL - 16 dùng các đèn 24V.

-Khối AM - 1 dùng các biến trở 10 k $\Omega$ .

-Dùng các dây nối có chốt cắm 2 đầu và tùy từng bài toán cụ thể để đấu nối các lối vào/ra của CPU 214, khối Analog Em235, khối Digital Em222 cùng với các đèn, contact, Relay, biến trở, và khối chỉ thị DCV ta có thể bố trí rất nhiều bài thực tập để làm quen với cách hoạt động của một hệ thống PLC, cũng như các lập trình cho một hệ PLC.



Hình 2.19:Cấu hình vào ra của S7-200 CPU224 AC/DC/Relay

## 2.5. NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH STEP7

### 2.5.1. Cài đặt STEP7.

Cấu hình phần cứng.

Để cài đặt STEP7 yêu cầu tối thiểu cấu hình như sau:

80486 hay cao hơn	đề nghị Pentium
Đĩa cứng trống	Tối thiểu 300MB
Ram > 32MB	đề nghị 64MB
Giao tiếp:	CP5611, MPI card hay tiếp hợp PC để lập trình với mạch nhớ
Mouse	Có
Hệ điều hành	Windows 95/98/NT

Có nhiều phiên bản của bộ phần mềm gốc của STEP7 hiện có tại Việt Nam. Đang được sử dụng nhiều nhất là phiên bản 4.2 và 5.0. Trong khi phiên bản 4.2 khá phù hợp với những PC có cấu hình trung bình nhưng lại đòi hỏi phải tuyệt đối có bản quyền thì phiên bản 5.0, đòi hỏi cấu hình PC phải mạnh tốc độ cao, có thể chạy ở chế độ không cài bản quyền (ở mức hạn chế).

Phần lớn các đĩa gốc của STEP7 đều có khả năng tự thực hiện chương trình cài đặt (autorun). Bởi vậy ta chỉ cần bỏ đĩa vào và thực hiện theo những chỉ dẫn. Ta cũng có thể chủ động thực hiện cài đặt bằng cách gọi chương trình setup.exe có trên đĩa. Công việc cài đặt STEP7 nói chung không khác gì nhiều so với việc cài đặt các phần mềm ứng dụng khác nhờ Windows, Office...

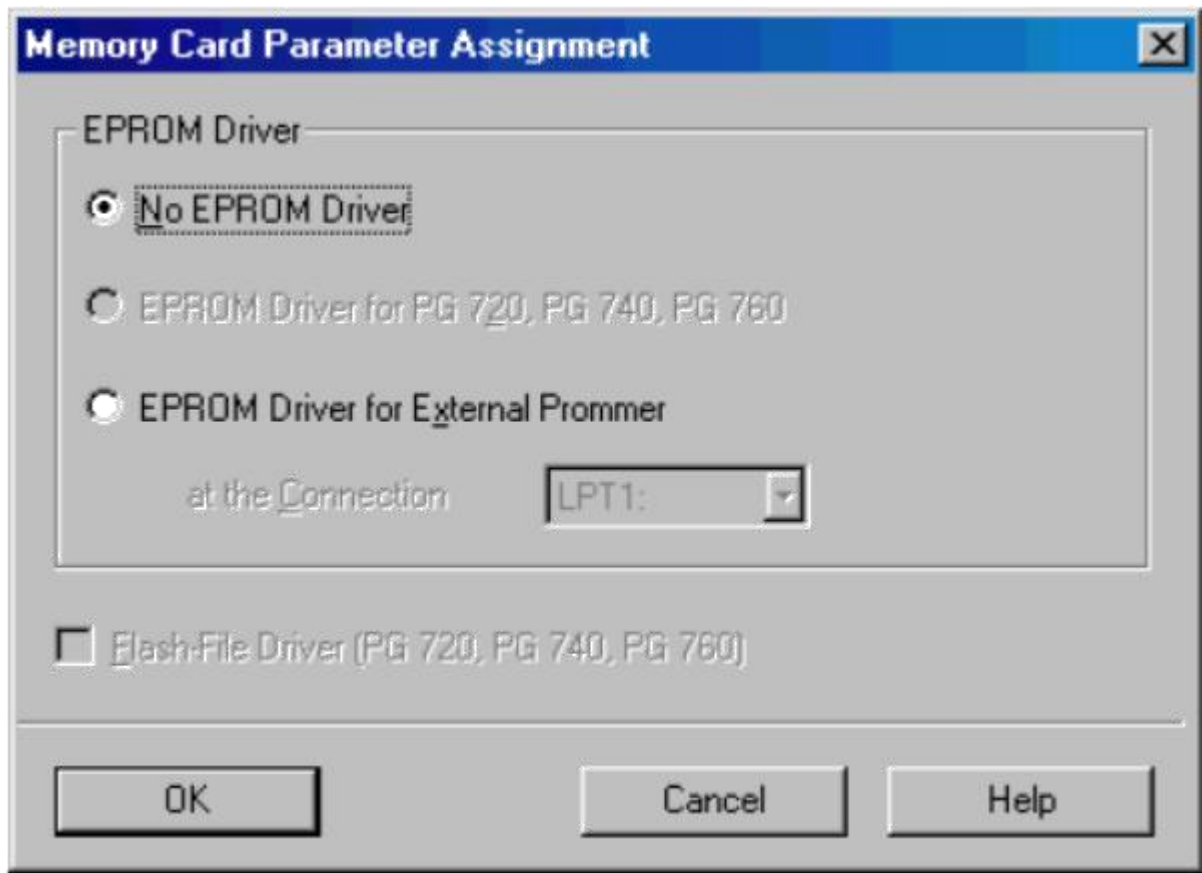
Tuy nhiên, so với các phần mềm khác thì việc cài đặt STEP7 sẽ có vài điểm khác biệt cần được giải thích rõ thêm.

Khai báo mã hiệu sản phẩm: Mã hiệu sản phẩm luôn đi kèm theo phần mềm STEP7 và in ngay trên đĩa chứa bộ cài STEP7. Khi trên màn hình hiện ra cửa sổ yêu cầu cho biết mã hiệu sản phẩm, ta điền đầy đủ vào tất cả các mục trong ô cửa sổ đó thì mới có thể tiếp tục cài đặt phần mềm.

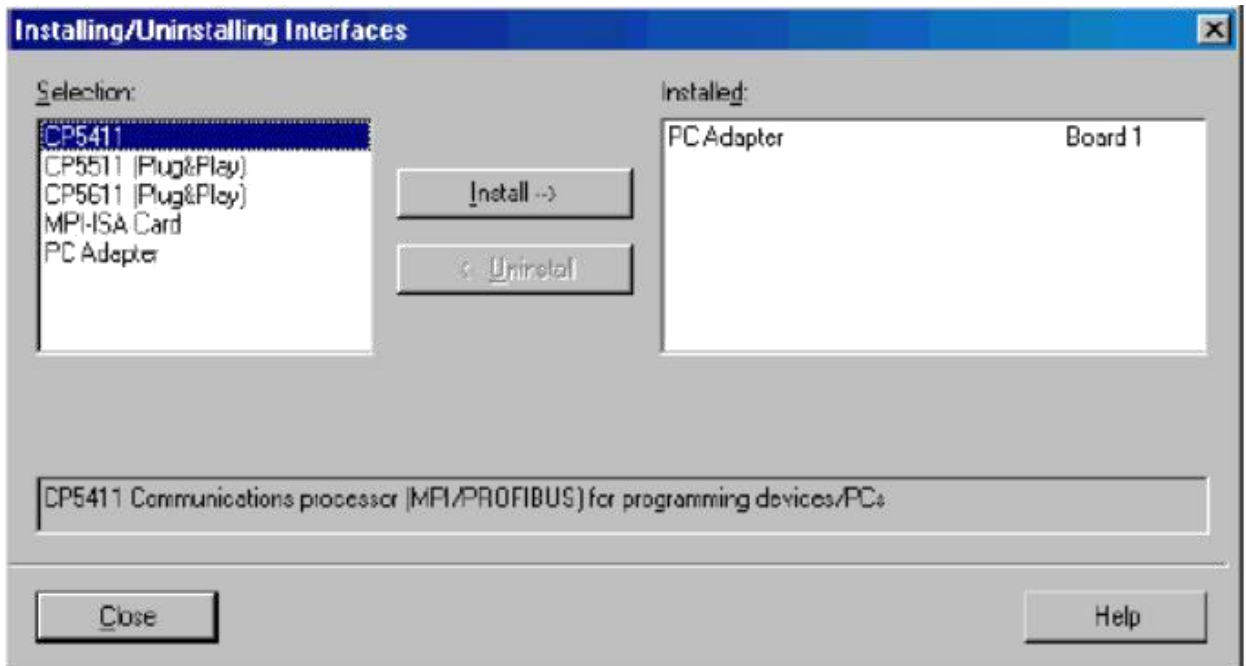
Đăng ký bản quyền: Bản quyền của STEP7 nằm trên một đĩa mềm riêng (thường có màu vàng hoặc đỏ). Ta có thể cài đặt bản quyền trong quá trình cài đặt hay sau khi cài đặt phần mềm xong thì chạy chương trình đăng ký AuthorsW.exe có trên đĩa CD cài đặt .

Khai báo thiết bị đốt EPROM: chương trình STEP7 có khả năng đốt chương trình ứng dụng lên thẻ EPROM cho PLC. Nếu máy tính của ta có thiết bị đốt EPROM thì cần thông báo cho STEP7 biết khi trên màn hình xuất hiện cửa sổ (hình dưới):

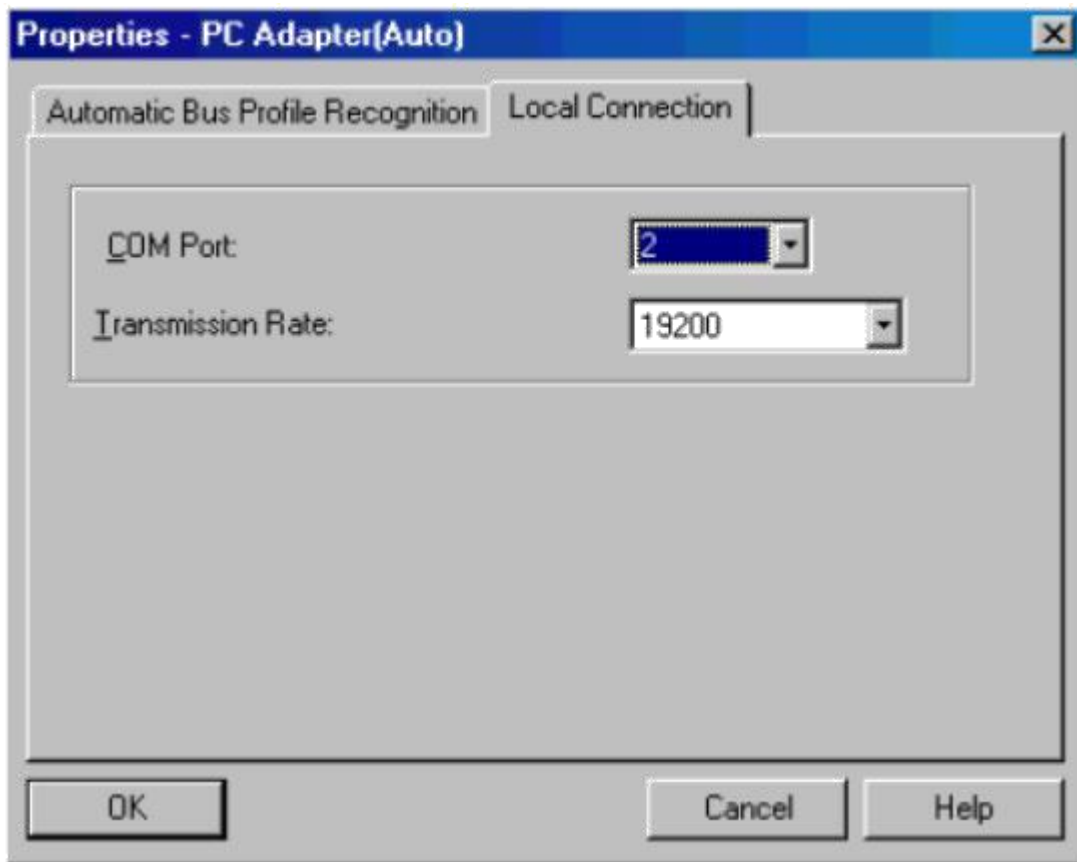




Chọn giao diện PC/PLC: Chương trình được cài đặt trên PG/PC để hỗ trợ việc soạn thảo cấu hình phần cứng cũng như chương trình cho PLC. Ngoài ra, STEP7 còn có khả năng quan sát việc thực hiện chương trình của PLC. Muốn như vậy ta cần tạo bộ giao diện ghép nối giữa PC và PLC để truyền thông tin, dữ liệu. STEP7 có thể được ghép nối giữa PC và PLC qua nhiều bộ giao diện khác nhau và ta có thể chọn giao diện sẽ được sử dụng trong cửa sổ sau:



Sau khi chọn bộ giao diện ta phải cài đặt tham số làm việc cho nó thông qua cửa sổ màn hình dưới đây khi chọn mục “Set PG/PC Interface...”.

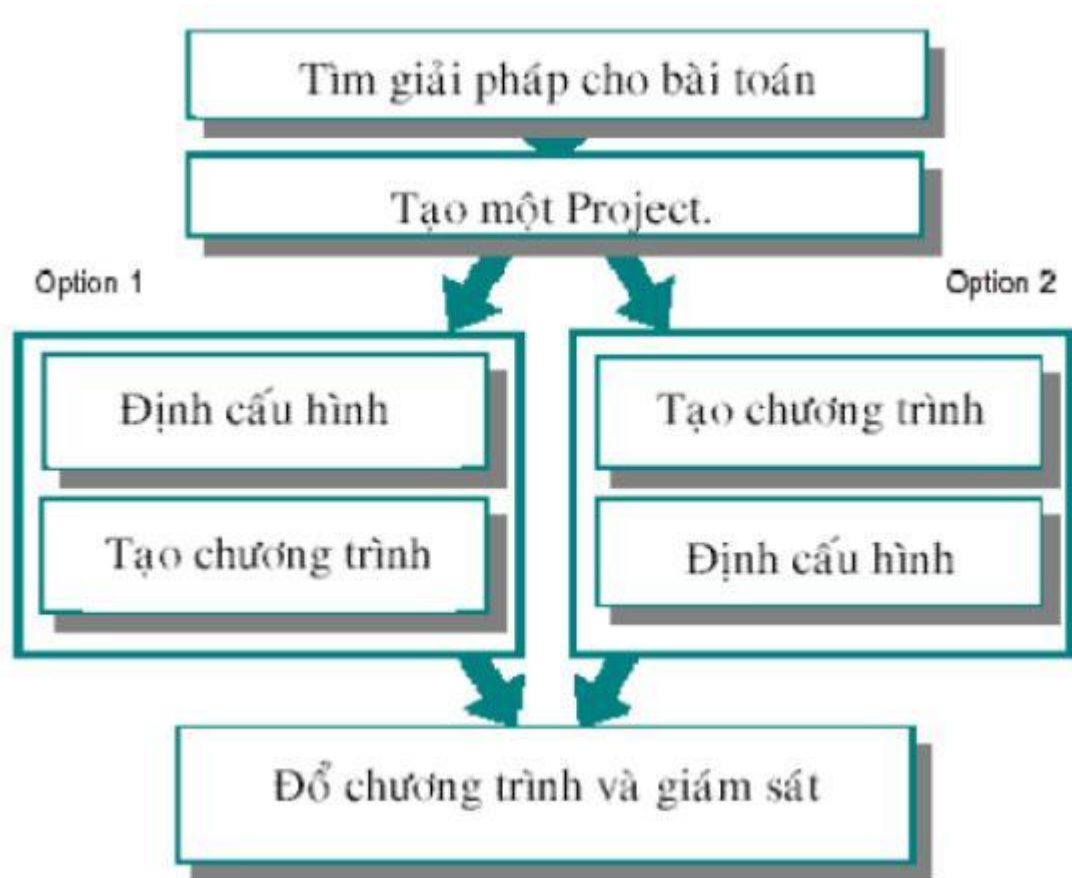


Đặt tham số làm việc:

Sau khi cài đặt xong STEP7, trên màn hình desktop sẽ xuất hiện biểu tượng của phần mềm STEP7.

Đồng thời trong menu Start của Windows cũng có thoj mục Simatic với tất cả các tên của những thành phần liên quan, từ các phần mềm trợ giúp đến các phần mềm cài đặt cấu hình, chế độ làm việc của STEP7...

## 2.5.2.Trình tự các bước thiết kế chương trình điều khiển



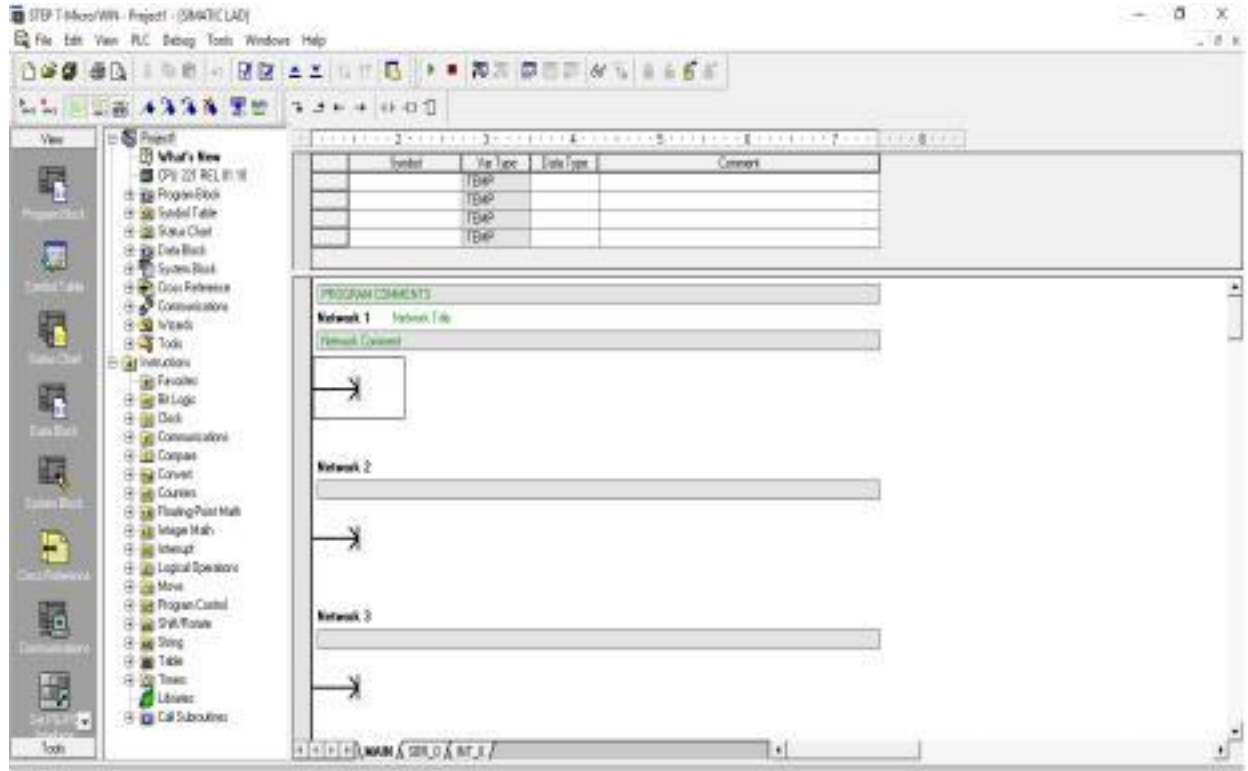
Hình 2.20:Trình tự các bước thiết kế chương trình.

## 2.5.3.Viết chương trình điều khiển.

### 2.5.3.1.Khai báo phần cứng.

Ta phải xây dựng cấu hình phần cứng khi tạo một project. Dữ liệu về cấu hình sẽ được truyền đến PLC sau đó.

### 2.5.3.2.Cấu trúc cửa sổ lập trình.



Bảng khai báo phụ thuộc khối. Dùng để khai báo biến và tham số khối.

Phần soạn thảo chứa một chương trình, nó chia thành từng Network. Các thông số nhập được kiểm tra lỗi cú pháp.

Nội dung cửa sổ “Program Element” 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 danh sách. Cũng có thể chèn các phần tử cần thiết bằng cách nhấn và thả chuột.

Các thanh công cụ thường sử dụng.

Các Menu công cụ thường dùng.

New (File Menu) Tạo mới.

Open (File Menu) Mở file.

Cut (Edit menu) Cắt .

Paste (Edit Menu) Dán.

Copy (Edit Menu) Sao chép.

Download (PLC Menu) Tải xuống.

Network (Insert) Chèn network mới.

Program Elements (Insert) Mở cửa sổ các phần tử lập trình.

CLear/Reset (PLC) Xoá chương trình hiện thời trong PLC.

LAD, STL, FBD (View) Hiện thị dạng ngôn ngữ yêu cầu.

Các phần tử lập trình thường dùng (cửa sổ Program Elements).

Các lệnh logic tiếp điểm:

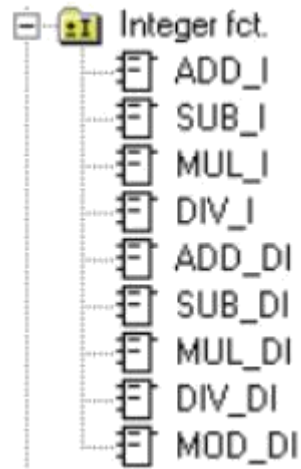
---	--   --
---	-- / --
---	-- NOT --
---○	--( )--
---○	-- #)--
---○	--(R)--
---○	--(S)--
---E	RS
---E	SR
---○	--(N)--
---○	--(P)--
---○	--(SAVE)
---E	NEG
---E	POS

Các loại counter.

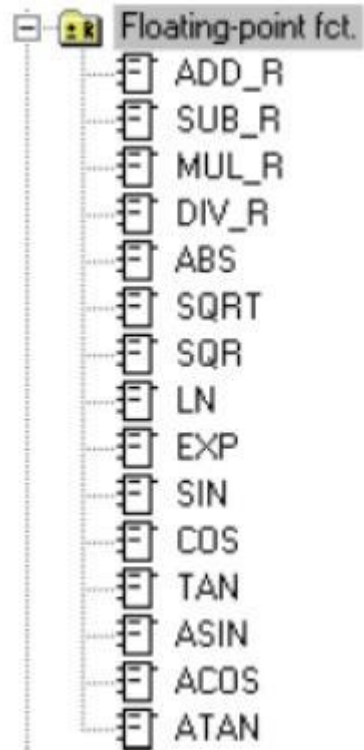
---E	S_CUD
---E	S_CU
---E	S_CD
---○	--(SC)
---○	--(CU)
---○	--(CD)

Các lệnh toán học.

Số nguyên:

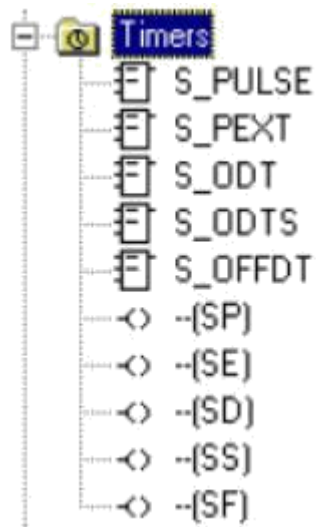


Số thực:



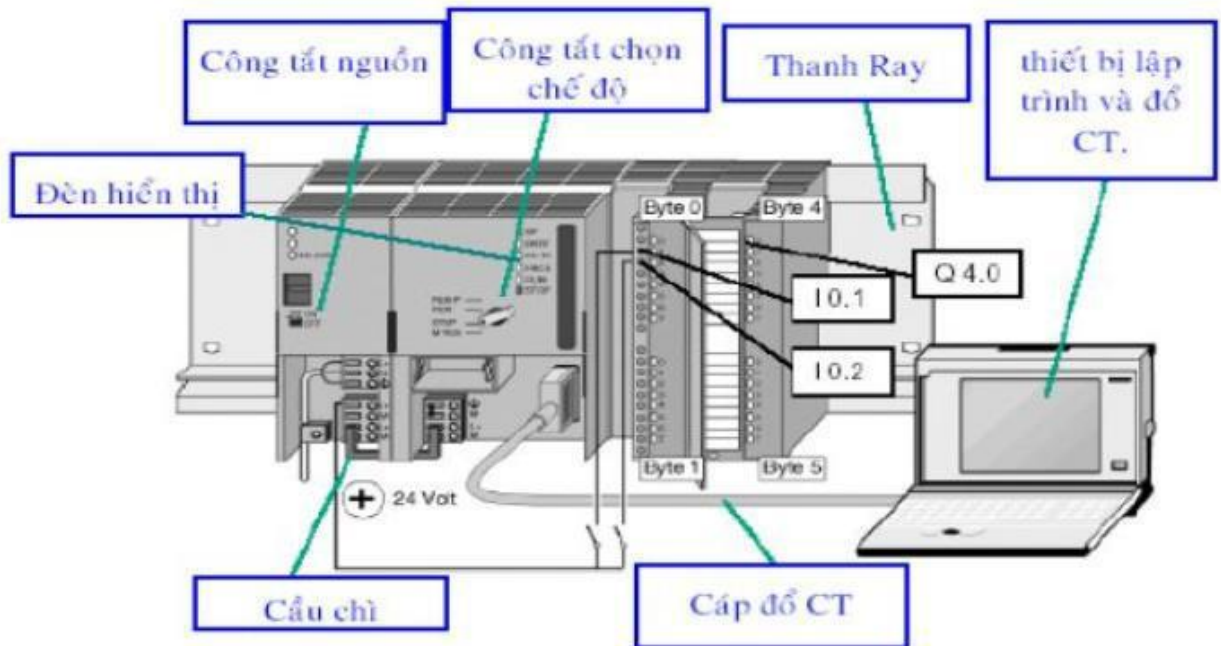
Các loại times:





### 2.5.3.3.Đổ chương trình.

Ta phải thiết lập sẵn sàng sự kết nối đến PLC để đổ chương trình.



Hình 2.9:Sơ đồ đổ chương trình trong CPU 214.

#### **2.5.3.4. Giám sát hoạt động của chương trình.**

Để quan sát trạng thái hoạt động hiện thời của PLC ta dùng chức năng kiểm tra và quan sát.

Trong chế độ kiểm tra các phân tử trong LAD/FBD được hiển thị ở các màu khác nhau. Có thể định dạng các màu này trong menu Option -> Customize.

Để kích hoạt chức năng kiểm tra và quan sát ta Click vào biểu tượng mắt kính... trên thanh công cụ hoặc vào menu Debug -> Monitor.

Khi đó trong chương trình có các đặc điểm:

Trạng thái được thực hiện có màu xanh lá và liền nét.

Trạng thái không thực hiện có dạng đường đứt nét.

Chú ý: Ở chế độ kiểm tra, sự thay đổi trong chương trình là không thể thực hiện được...

## CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHA TRỘN DUNG DỊCH

### 3.1.ĐẶT VẤN ĐỀ

Qua trình khuấy trộn hệ lỏng thường dùng trong công nghiệp: công nghiệp hóa chất, công nghiệp thực phẩm, công nghiệp luyện kim, công nghiệp vật liệu xây dựng....

Quá trình khuấy trộn được thực hiện trong các bình ống có chất lỏng chảy qua, trong các bơm vận chuyển cũng như trong các thiết bị khuấy trộn hoạt động nhờ năng lượng cơ học đưa vào cơ cấu khuấy trộn hoạt động nhờ động cơ hoặc khí nén...

Quá trình khuấy trộn cơ học nhằm mục đích:

Tạo ra các hệ đồng chất từ các hệ thể tích lỏng - lỏng, lỏng - khí, lỏng - rắn có tính chất thành phần khác nhau.

Tăng cường trao đổi nhiệt.

Tăng cường quá trình trao đổi chất bao gồm quá trình chuyển đổi khối và quá trình hóa học .

Để có 1 hệ thống hoạt động thông minh hiệu quả, tối ưu, quả thực không dễ. Trong đồ án này , em thiết kế hệ thống pha trộn dung dịch sử dụng PLC s7-200.

### **3.2. MÔ TẢ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG.**

Hệ thống pha trộn dung dịch gồm 4 máy bơm hoạt động theo nguyên lý như sau: Khi bấm nút start thì bơm 1 và bơm 2 cùng hoạt động đồng thời. Bơm 1 chạy 20s, bơm 2 chạy 30s. Khi bơm 2 ngừng thì bơm 3 tiếp tục bơm đến khi mức hỗn hợp trong dung dịch đạt đến mức A1, mức này được phát hiện bởi cảm biến X. Khi cảm biến này ngừng hoạt động thì dừng bơm 3, đồng thời động cơ trộn hoạt động trong 10s tiếp theo. Tiếp đó bơm 4 sẽ bơm toàn bộ hỗn hợp dung dịch ra bể chứa ngoài, đáy bể trộn có cảm biến X' khi cảm biến X' tác động sẽ dừng bơm .

**Phân tích hệ thống:** có 4 bơm. Khi bấm start thì bơm 1 và 2 chạy ngay, để đảm bảo trong các bình chứa luôn có dung dịch ta sử dụng phao: khi mức dung dịch xuống thấp sẽ được tự điền đầy vào bình chứa. Ta sử dụng 2 timer để hạn chế thời gian hoạt động của 2 bơm này lần lượt là 20s và 30s. Sau thời gian 30s kể từ khi bấm nút Start thì 2 bơm này dừng, bơm 3 hoạt động cho đến khi cảm biến X tác động thì bơm 3 dừng. Sử dụng thêm 1 timer để hạn chế thời gian hoạt động của động cơ trộn dung dịch là 20s. Quá trình được diễn ra đến hết khi bơm 4 bơm hỗn hợp tới mức của cảm biến X' tác động dừng toàn bộ hệ thống.

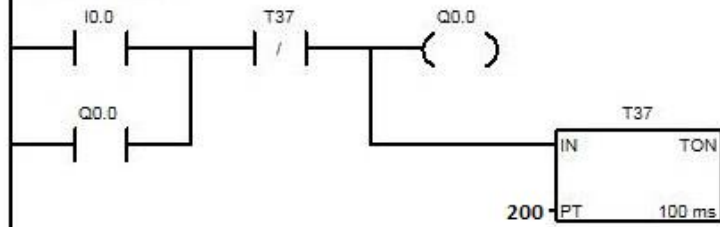
Thống kê đầu vào:

Start	I0.0
Stop	I0.1
Cảm biến X	I0.2
Cảm Biến X'	I0.3
Bơm 1	Q0.0
Bơm 2	Q0.1
Bơm 3	Q0.2
Động cơ trộn	Q0.3
Bơm 4	Q0.4

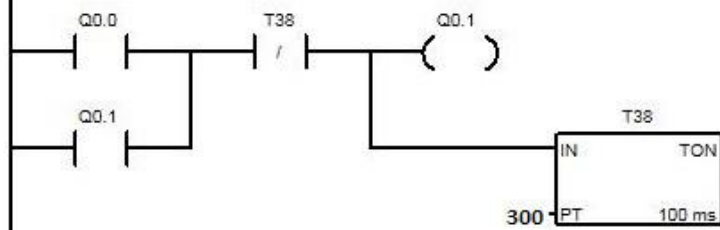
PROGRAM COMMENTS

**Network 1** Network Title

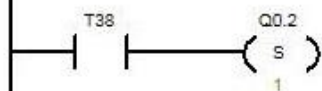
Network Comment



**Network 2**



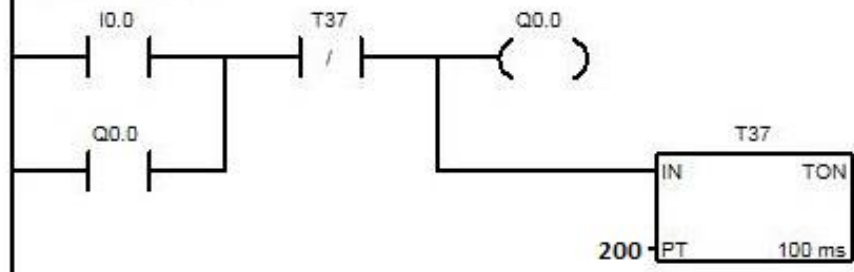
**Network 3**



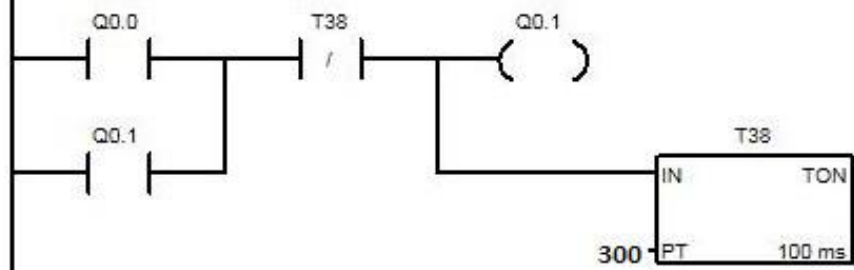
PROGRAM COMMENTS

Network 1 Network Title

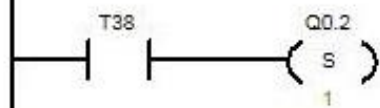
Network Comment



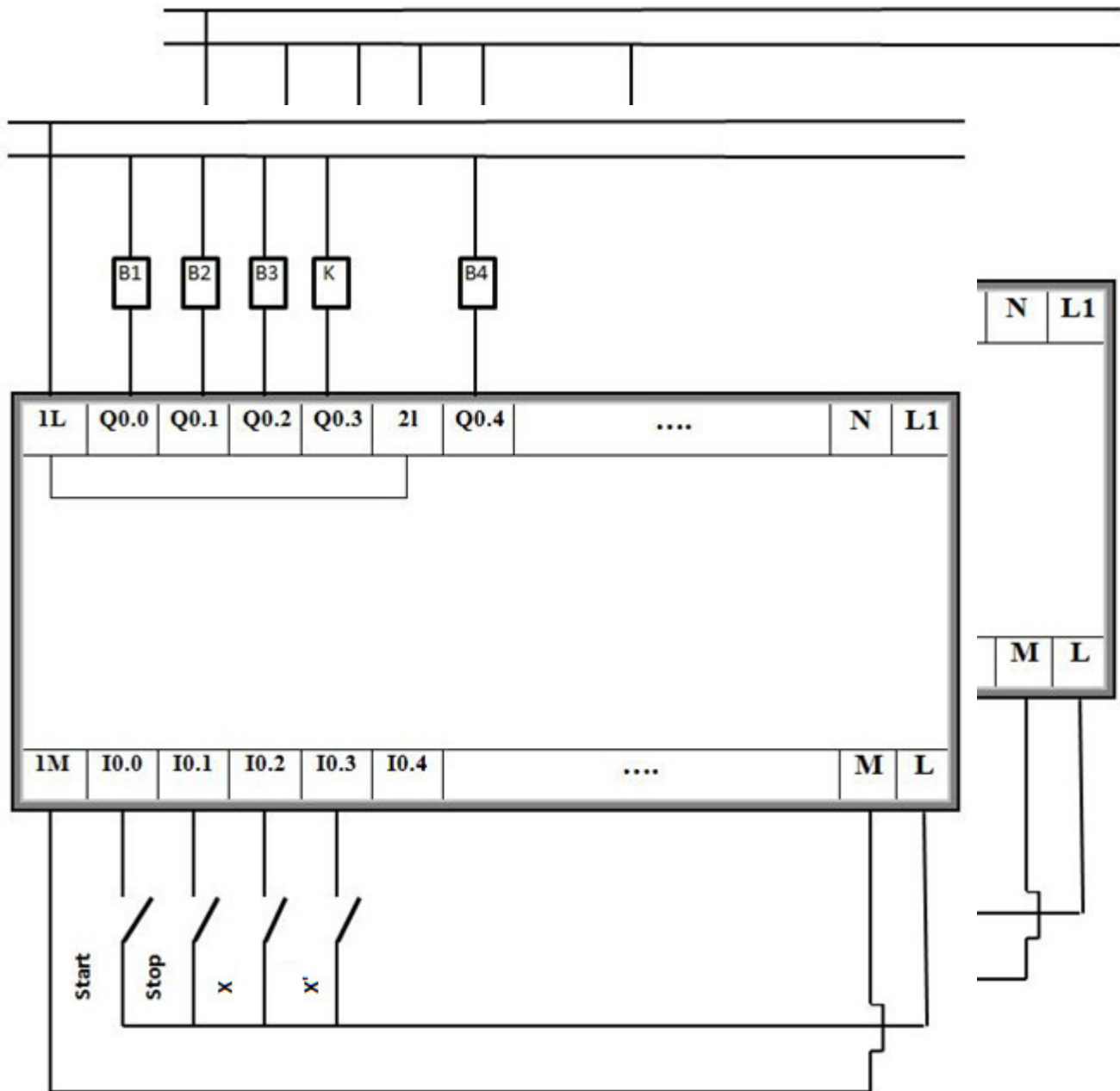
Network 2



Network 3



Sơ đồ đi dây :



Trong đó:

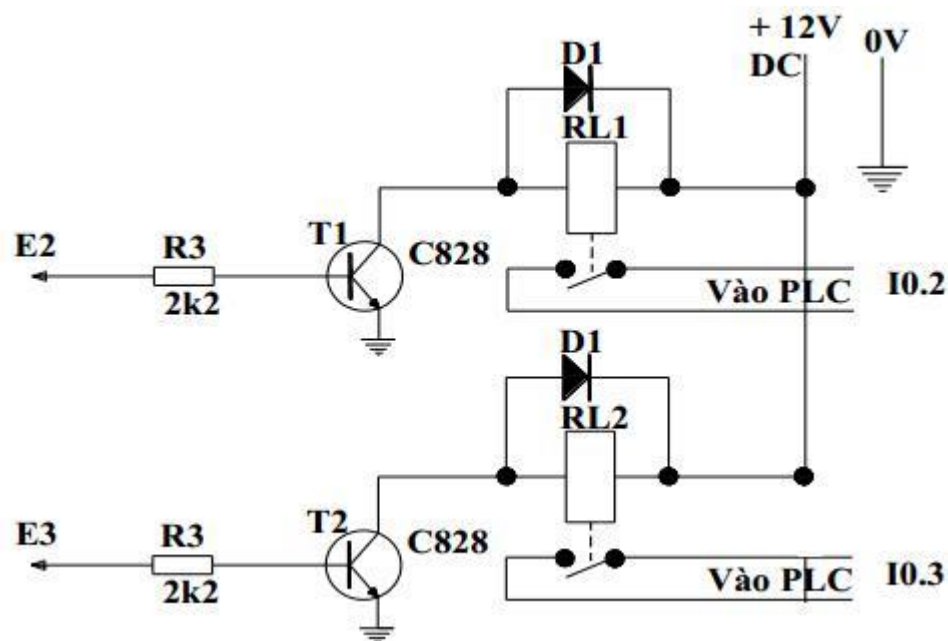
B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, K là các role lần lượt của các bơm 1 đến 4 và động cơ khuấy.



### 3.3.Thực hiện

Mạch kiểm tra mức:

Qua việc tìm hiểu nguyên lý hoạt động, tính năng kỹ thuật, và các ứng dụng trong thực tế của bộ điều khiển kiểm tra mức 61F của OMRON và cảm biến tiệm cận loại điện dung của AUTONIC nguyên lý hoạt động cũng không quá khó và phức tạp mà giá thành lại khá cao, dựa trên cơ sở này em đã tiến hành nghiên cứu thiết kế và chế tạo ra mạch cảm biến mức, qua thực nghiệm cho thấy đã thành công trong việc chế tạo cảm biến phát hiện mức nước trong bình, theo dõi quá trình chạy thử, bộ cảm biến phát hiện mức này hoạt động ổn định, hoàn toàn có thể thay thế những cảm biến mức được sử dụng trong công nghiệp mà giá thành lại thấp hơn rất nhiều.

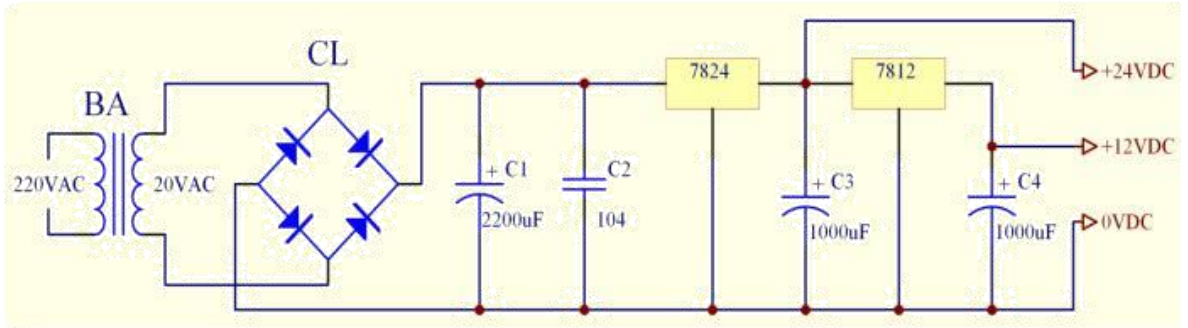


Hình 3.1:Sơ đồ nguyên lý hoạt động của cảm biến mức.

Nguồn một chiều cho hệ thống:

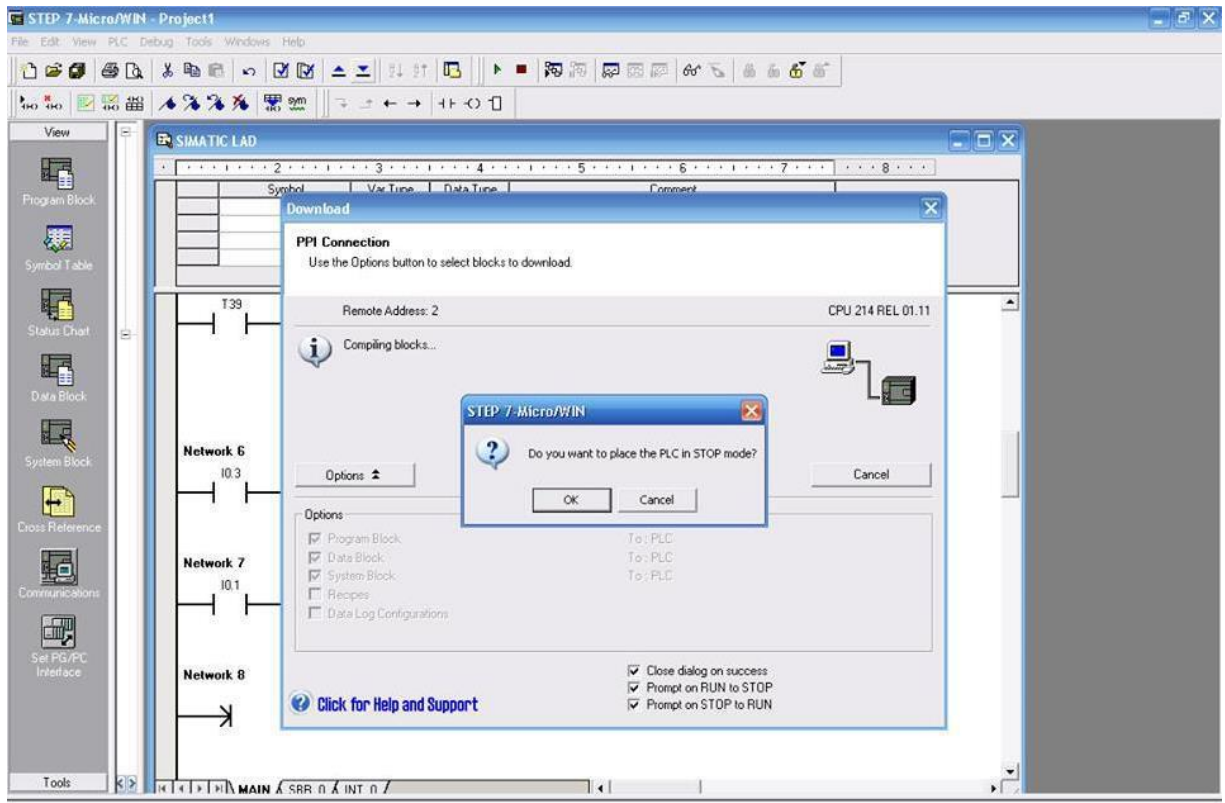
Động cơ trộn nhiên liệu và cảm biến mức sử dụng trong mô hình cần cung cấp điện 24VDC và 12VDC. Vậy cần một bộ nguồn có điện áp ra 24VDC và 12VDC ổn định để cung cấp cho động cơ cũng như cảm biến mức.





Hình 3.2: Sơ đồ nguyên lý khối nguồn một chiều.

Nạp chương trình vào PLC .



## KẾT LUẬN

Sau thời gian làm đồ án với sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo Thạc sỹ Đinh Thế Nam. Em đã hoàn thành đề tài được giao: “Tìm hiểu và thiết kế chương trình điều khiển hệ thống pha trộn dung dịch dùng Plc s7200”.

Thông qua đề tài thiết kế hệ thống pha trộn dung dịch giúp em hiểu biết rõ ràng hơn về những gì em đã được học trong suốt thời gian qua.

Đối với em, bản đồ án thực sự phù hợp với những kiến thức em đã tích lũy trong những năm học ở trường .Do trình độ kiến thức cũng như kinh nghiệm thực tế còn hạn chế, cộng với việc thiếu thốn trong thu thập tài liệu tham khảo và thời gian nghiên cứu, tìm hiểu đề tài còn hạn chế nên dù đã rất cố gắng nhưng chắc rằng bản đồ án còn nhiều thiếu sót

Đồ án dừng lại ở việc lên thiết kế hệ thống, soạn chương trình và chạy thử trên máy tính, em chưa có điều kiện làm mô hình thực tế.

Em mong các thầy cô châm trước và nhận được sự chỉ bảo tận tình của các thầy cô để có thể hiểu hơn và tiếp cận gần hơn với thực tế.

Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo Ths. Đinh Thế Nam đã hướng dẫn và giúp đỡ em hoàn thành bản đồ án này. Đó chính là những kiến thức cơ bản giúp em thực hiện tốt nhiệm vụ tốt nghiệp và là nền tảng cho công việc sau này của em.

Em xin chân thành cảm ơn !

*Hải Phòng, ngày....tháng.....năm 202...*

**Sinh viên**

***Nguyễn Văn Trung***

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hà Văn Trí, Giáo trình PLC (2008), NXB Khoa học và kỹ thuật.
2. Lê Văn Doanh(2007), Điện tử công suất , NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội .
3. Nguyễn Thị Lan Anh, Nguyễn Văn Chất, Vũ Quang Hồi (1996), Trang bị điện-Điện tử máy công nghiệp dùng chung , Nhà xuất bản giáo dục.
4. Nguyễn Thế Công, Lê Văn Doanh, Trần Văn Trịnh (2004), Điện tử công suất: Lý thuyết – Thiết kế - Ứng dụng, NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
5. Lê Văn Doanh, Phạm Thượng Hàn, Nguyễn Văn Hòa, Đào Văn Tân, Võ Thạch Sơn (2008), Các bộ cảm biến trong kỹ thuật đo lường và điều khiển, NXB Khoa học và Kỹ thuật.