

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG.....**

Luận văn

**Điều hòa trung tâm. Hệ thống điều khiển cho thiết bị điều
hòa trung tâm công suất lớn với ba máy nén của hãng York
Marine
Controls**

LỜI NÓI ĐẦU

Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển kinh tế của cả nước, ngành điều hòa không khí trong nước cũng đã có những bước phát triển vượt bậc và ngày càng trở nên quen thuộc trong đời sống và sản xuất.

Ngày nay, điều hòa không khí không thể thiếu trong các tòa nhà, khách sạn, văn phòng, nhà hàng, các dịch vụ du lịch, y tế, thể thao mà còn cả trong các căn hộ, các phương tiện đi lại như ô tô, tàu hỏa, tàu thủy...

Ngành điều hòa không khí trong những năm qua cũng đã đem lại lợi ích kinh tế không nhỏ, góp phần nâng cao chất lượng sản phẩm, đảm bảo quy trình công nghệ như trong các ngành sợi, dệt, chế biến thực phẩm, điện tử, viễn thông...

Cho nên việc nghiên cứu hệ thống điều hòa không khí trong lĩnh vực công nghiệp, dân dụng đóng một vai trò rất quan trọng nhằm nắm vững nguyên lý của hệ thống, đưa ra các phương án khai thác, bảo dưỡng hợp lý đồng thời ngày một hoàn thiện hệ thống hơn. Với việc vận dụng kiến thức đã được học ở trường để giải quyết những vấn đề cụ thể trong thực tế, em đã thực hiện đề tài tốt nghiệp với nội dung:

Tên đề tài: “ Điều hòa trung tâm. Hệ thống điều khiển cho thiết bị điều hòa trung tâm công suất lớn với ba máy nén của hãng York Marine Controls ”

Nội dung đề án bao gồm:

Chương 1: Tổng quan về điều hoà không khí.

Chương 2: Hệ thống điều hoà trung tâm của hãng York marine Controls.

Chương 3: Xây dựng hệ thống điều khiển cho hệ thống điều hoà trung tâm.

Trong quá trình thực hiện đề tài với sự nỗ lực của bản thân và sự giúp đỡ tận tình của thầy TS: Nguyễn Tiến Ban và các thầy, cô trong bộ môn em đã hoàn thành xong cuốn đồ án đúng thời hạn. Mặc dù đã cố gắng, song do hạn chế về kiến thức, kinh nghiệm. Nên đồ án không thể tránh khỏi những sai sót, em rất mong được sự đóng góp ý kiến chỉ bảo của các thầy, cô giáo và các bạn.

Cuối cùng em xin chân thành cảm ơn các thầy, cô trong khoa Điện Dân Dụng và Công Nghiệp trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng đã tạo điều kiện giúp đỡ em. Đặc biệt em cảm ơn thầy Ts: Nguyễn Tiến Ban là người trực tiếp hướng dẫn đề tài, đồng thời em xin gửi lời cảm ơn tới gia đình, bạn bè đã động viên, giúp đỡ em để hoàn thành bản đồ án này.

Em xin chân thành cảm ơn !

Sinh viên: Phạm Văn Châu

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

1.1. GIỚI THIỆU HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ [3]

Hệ thống điều hòa không khí là một tập hợp các máy móc, thiết bị, dụng cụ... để tiến hành các quá trình xử lý không khí như sưởi ấm, làm lạnh, khử ẩm, gia ẩm... điều chỉnh không chế và duy trì các thông số khí hậu trong nhà như nhiệt độ, độ ẩm, độ sạch, khí tươi, sự tuần hoàn phân phối không khí nhằm đáp ứng nhu cầu tiện nghi và công nghệ.

1.1.1. Phân loại.

Phân loại hệ thống điều hòa là rất phức tạp vì chúng đa dạng và phong phú, đáp ứng nhiều ứng dụng cụ thể của hầu hết các ngành kinh tế. Tuy nhiên, có thể phân loại điều hòa không khí theo các đặc điểm sau đây:

- Theo mục đích ứng dụng có thể phân ra điều hòa tiện nghi và điều hòa công nghệ .
- Theo tính chất quan trọng phân ra điều hòa cấp 1, cấp 2 và cấp 3.
- Theo tính tập trung phân ra hệ điều hòa cục bộ, hệ điều hòa tổng hợp gọn (với các cụm máy gọn) và hệ thống trung tâm nước.
- Theo cách làm lạnh không khí phân ra hệ thống làm lạnh trực tiếp (làm lạnh trực tiếp không khí bằng dàn bay hơi) hoặc gián tiếp (qua nước lạnh với dàn FCU và dàn AHU). Loại gián tiếp có thể phân ra loại khô và loại ướt. Loại khô là loại có dàn ống xoắn trao đổi nhiệt có cánh, nước lạnh đi trong ống còn không khí đi ngoài ống. Loại ướt hay còn gọi dàn phun là loại buồng điều không khí có dàn phun trực tiếp nước lạnh vào không khí cần làm lạnh. Loại khô còn gọi là hệ thống kín và loại ướt gọi là hệ thống hở.

- Theo cách phân phối không khí có thể phân ra hệ cục bộ hoặc trung tâm. Kiểu cục bộ là xử lý không khí có tính chất cục bộ cho từng không gian điều hòa riêng lẻ, còn kiểu trung tâm là không khí được xử lý tại một trung tâm và phân phối đến các không gian điều hòa bằng quạt ống gió.

- Theo năng suất lạnh có thể phân ra loại nhỏ (tới hai tấn lạnh hay 24.000Btu/h hoặc 7 kW), loại trung bình từ 3 đến 4 tấn lạnh và loại lớn từ 100 tấn lạnh trở lên.

- Theo chức năng có loại một chiều hoặc hai chiều. Máy điều hòa một chiều là loại chỉ có một chức năng làm lạnh. Máy điều hòa hai chiều là loại bơm nhiệt có khả năng làm lạnh vào mùa hè và sưởi ấm vào mùa đông.

- Căn cứ kết cấu của máy chia máy điều hòa một cụm, hai cụm và nhiều cụm.

- Theo cách bố trí dàn lạnh chia ra loại cửa sổ, treo tường, treo trần, giấu trần...loại một cửa hoặc nhiều cửa thổi, tủ tường, hộp tường, kiểu tủ hành lang...

- Theo cách làm mát thiết bị bình ngưng tụ chia ra loại giải nhiệt gió hoặc giải nhiệt nước hoặc kết hợp gió nước.

- Theo chu trình lạnh có thể phân ra máy lạnh nén hơi, hấp thụ, ejector, hoặc nén khí.

- Theo môi chất lạnh của máy nén hơi chia ra máy lạnh dùng amoniác, freôn R22, 134a, 404A, B, 507, 123 hoặc nước...

- Theo kiểu máy nén chia ra máy nén pittông, trục vít, rôto, xoắn ống hoặc tua bin.

- Theo cách bố trí hệ thống ống dẫn nước lạnh của hệ thống trung tâm nước chia ra hệ thống hai ống, hệ hồi ngược, hệ ba ống và hệ bốn ống nước.

- Theo hệ thống ống phân phối gió chia ra hệ thống một ống gió, hai ống gió hoặc hệ thống không có ống gió.

- Theo cách điều chỉnh gió chia ra loại hệ thống lưu lượng không thay đổi (CAV- Constant Air Volume) và hệ thống lưu lượng thay đổi (VAR- Variable Air Volume).

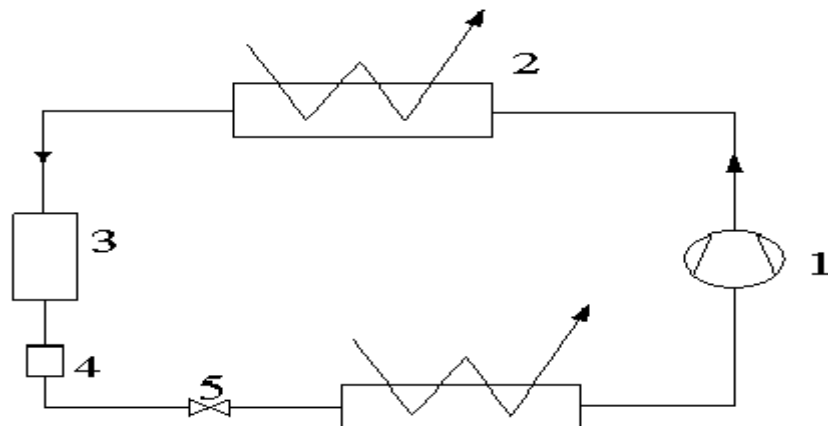
- Theo cách điều chỉnh năng suất lạnh bằng đóng ngắt máy nén hoặc điều chỉnh vô cấp tốc độ qua máy biến tần chia hệ thống lưu lượng môi chất không đổi hoặc hệ thống lưu lượng môi chất thay đổi (VRV- Variable Refrigerant Volume). VRV là kiểu máy điều hòa đặc biệt của Daikin điều chỉnh năng suất lạnh bằng máy biến tần, một cụm dàn nóng kết nối được tới tám hoặc mười sáu dàn lạnh.

- Theo áp suất gió trong ống có loại gió tốc độ cao và loại gió tốc độ thấp.

- Theo tốc độ gió loại gió tốc độ cao loại gió tốc độ thấp.

1.1.2. Sơ đồ cơ bản của hệ thống điều hòa [1]

a) Sơ đồ



Hình 1.1. Sơ đồ cơ bản hệ thống lạnh.

1- Máy nén; 2- Dàn ngưng tụ; 3- Bình chứa cao áp; 4- Phím lọc ; 5- Van tiết lưu; 6- Dàn bay hơi .

b) Nguyên lý hoạt động .

Hơi hút về máy nén là hơi quá nhiệt được nén đoạn nhiệt lên áp suất P_k , t_k đi vào bình tách dầu, ở đây dầu được lọc lại đưa trở lại máy nén nhờ vào nguyên tắc chênh lệch áp suất. Còn hơi môi chất đưa đến thiết bị ngưng tụ, tại thiết bị ngưng tụ hơi môi chất thực hiện quá trình trao đổi nhiệt đẳng áp. Lúc

này môi chất trở thành lỏng được đưa vào bình chứa cao áp, rồi đi qua phím lọc, phím lọc có nhiệm vụ lọc các cấu bẩn và hơi ẩm trong môi chất. Sau đó môi chất đi qua van điện từ. Môi chất lỏng tiếp tục đi qua kính xem lỏng, qua van tiết lưu. Nhờ van tiết lưu mà hơi lỏng được hạ nhiệt độ và áp suất P_0 trong dàn bay hơi. Tại dàn bay hơi, môi chất lạnh thực hiện quá trình trao đổi nhiệt trực tiếp với môi trường cần làm lạnh hoặc với chất tải lạnh. Sau đó hơi môi chất tiếp tục đi vào bình tách lỏng, còn hơi thì được máy nén hút về kết thúc một quá trình và chu trình được lặp lại.

1.1.3. Các thiết bị trong hệ thống.

Một hệ thống điều hòa bao gồm các thiết bị :

Máy nén lạnh, hệ thống đường ống, môi chất lạnh, thiết bị trao đổi nhiệt (thiết bị ngưng tụ, bay hơi), thiết bị phụ (bình chứa dầu, bình tách dầu, bình chứa cao áp, hạ áp, bình tách lỏng, các phím lọc, phím sấy, các thiết bị xả khí, bơm, quạt, các thiết bị van các loại).

➤ Thiết bị ngưng tụ là thiết bị trao đổi nhiệt để biến hơi môi chất lạnh áp suất cao và nhiệt độ cao sau quá trình nén thành dạng lỏng. Dựa vào môi trường làm mát chia thiết bị ngưng tụ thành các nhóm: Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước, bằng không khí, vừa bằng nước và bằng không khí...

➤ Thiết bị bay hơi là thiết bị thu nhiệt từ môi trường làm lạnh tuần hoàn giữa thiết bị bay hơi và đối tượng làm lạnh để nhận nhiệt và làm lạnh đối tượng . Dựa vào tính chất của môi trường làm lạnh người phân thành: Thiết bị bay hơi để làm lạnh chất tải lạnh như: nước, nước muối hay những chất lỏng khác hoặc thiết bị hơi để làm lạnh không khí.

➤ Bình tách dầu dùng để tách dầu ra khỏi môi chất lạnh, để dầu khỏi đi vào dàn ngưng tụ, dàn bay hơi. Bình tách dầu được lắp đặt sau máy nén trước dàn bay hơi.

➤ Bình tách lỏng có nhiệm vụ đảm bảo hơi hút về máy nén ở trạng thái hơi bão hòa khô tránh được ngập thủy cho máy nén.

➤ Bình chứa cao áp được bố trí ngay sau dàn ngưng tụ dùng để chứa lỏng môi chất ở áp suất cao, giải phòng bề mặt trao đổi nhiệt của thiết bị ngưng tụ, duy trì sự cấp lỏng liên tục cho van tiết lưu.

➤ Phím sấy và phím lọc có nhiệm vụ lọc các cặn bẩn lọt và hệ thống lạnh, đảm bảo an toàn hoạt động tin cậy cho hệ thống được lắp trước dàn bay hơi.

➤ Môi chất lạnh là tác nhân chính làm lạnh thu nhiệt môi trường có nhiệt độ thấp và thải nhiệt môi trường có nhiệt độ cao. Môi chất lạnh có nhiệt độ thấp thường mấy chục âm độ ví dụ như R12, R22, R134a....

➤ Máy nén lạnh là bộ phận quan trọng nhất trong hệ thống lạnh. Máy lạnh có nhiệm vụ:

- Liên tục hút hơi sinh ra ở thiết bị bay hơi .

- Duy trì áp suất P_0 và nhiệt độ t_0 cần thiết.

- Nén hơi nên áp suất cao tương ứng với môi trường làm mát để đẩy vào thiết bị ngưng tụ.

- Đưa lỏng qua thiết bị tiết lưu tới thiết bị bay hơi, thực hiện vòng tuần hoàn kín của môi chất lạnh trong hệ thống gắn liền với việc thu nhiệt ở môi trường lạnh và thải nhiệt ở môi trường nóng.

Máy nén quan trọng một mặt do chức năng của nó trong hệ thống, mặt khác do gồm nhiều bộ phận chuyển động phức tạp nên chất lượng, độ tin cậy và năng suất lạnh của hệ thống phụ thuộc chủ yếu vào chất lượng độ tin cậy, năng suất lạnh của máy nén.

Trong kỹ thuật lạnh người ta sử dụng hầu như tất cả các loại máy nén với các nguyên lý làm việc khác nhau, nhưng những loại máy nén được sử dụng nhất là máy nén pittông, trục vít, rôto làm việc theo nguyên lý nén thể tích và máy nén tuabin, máy nén ejector làm việc theo nguyên lý động học.

Một máy nén có 3 thông số cơ bản sau :

+ Tỉ số nén (ϵ) là tỉ số giữa áp khí ra và áp suất khí vào của máy nén

$$\varepsilon = \frac{P_{(Ra)}}{P_{(Vao)}} \quad (1.1)$$

+ Năng suất của máy nén (Q): là khối lượng (kg/s) hay thể tích (m³/h) khí mà máy nén cung cấp trong một đơn vị thời gian.

+ Công suất của máy nén (N): là công suất tiêu hao để nén và truyền khí.

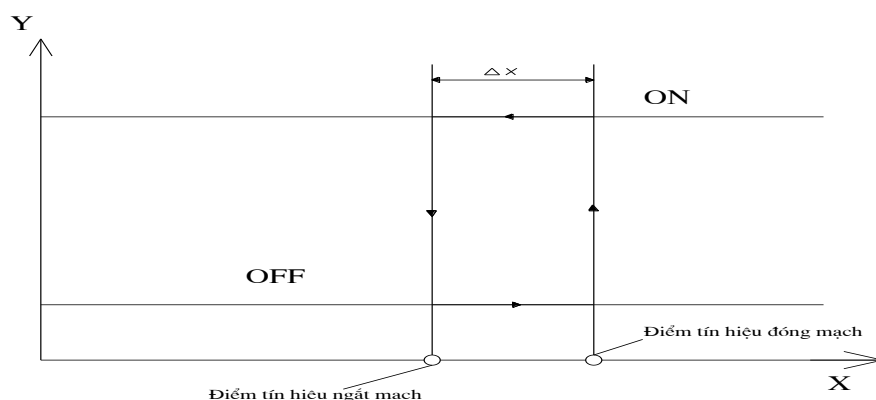
Ngoài ra máy nén còn có các thông số về hiệu suất máy nén, về khí nén (nhiệt độ, áp suất khí vào ra, lí tính và hoá tính của khí với các thông số khí đặc trưng).

1.1.4. Các phương pháp điều chỉnh năng suất lạnh [2]

Điều chỉnh năng suất lạnh nhằm mục đích vận hành hệ thống tối ưu và kinh tế duy trì nhiệt độ buồng lạnh theo yêu cầu buồng lạnh trong điều kiện vận hành khác nhau.

1.1.4.1. Điều chỉnh hai vị trí “on – off”

Điều chỉnh hai vị trí hay còn gọi là điều chỉnh không liên tục theo bậc. Đại diện cho loại này là rơ le nhiệt độ (thermostat) và rơ le áp suất hoạt động nhờ nhiệt độ và áp suất để đóng ngắt trực tiếp tiếp điểm điện hai hay nhiều cực. Bằng cách ghép nối tiếp hay song song các thiết bị điều chỉnh hai vị trí có thể đạt được sự điều chỉnh với nhiều bậc. Hình 1.2 giới thiệu đường đặc tính điều chỉnh hai vị trí.



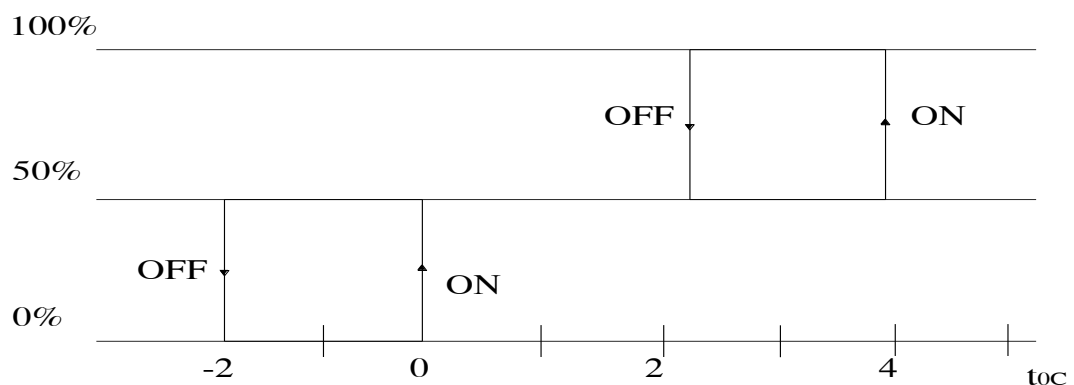
Hình 1.2. Đường đặc tính của điều chỉnh hai vị trí:

ΔX : Vi sai đóng ngắt (vi sai ON – OFF); Y- Đại lượng đặt; X – Đại lượng ra

Ngoài dụng cụ điều chỉnh hai vị trí, trong kỹ thuật lạnh còn sử dụng dụng cụ điều chỉnh ba vị trí với chức năng chuyển đổi chức năng vận hành LÀM LẠNH – NGẮT – XẢ BĂNG. Rơ le nhiệt thường có hai đầu cảm nhiệt độ riêng biệt.

1.1.4.2. Điều chỉnh nhảy cấp

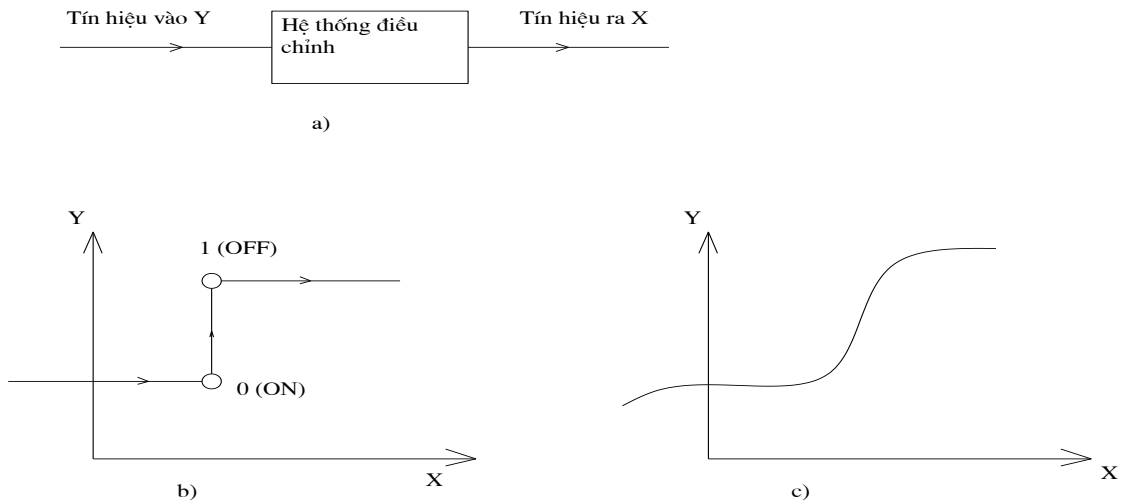
Khi kết hợp nhiều dụng cụ điều chỉnh hai vị trí có thể thiết lập điều chỉnh nhảy cấp. Nếu kết hợp hai dụng cụ điều chỉnh vị trí có thể thực hiện điều chỉnh ba cấp như sau: 0 - 50 - 100%. Hình 1.3 giới thiệu đặc tính điều chỉnh ba cấp



Hình 1.3. Đặc tính điều chỉnh ba cấp

Thí dụ: Một buồng lạnh được trang bị hai máy nén. Nhiệt độ duy trì trong buồng từ $-2 \div + 4^{\circ}\text{C}$. Khi nhiệt độ phòng tăng quá 4°C thì máy nén thứ hai đóng mạch. Như vậy khi xả lạnh, cả hai máy làm việc, khi nhiệt độ phòng đạt $+ 2^{\circ}\text{C}$ máy nén thứ nhất ngắt mạch và khi đạt -2°C máy nén thứ 2 cũng ngắt mạch. Nhiệt độ phòng tăng trở lại 0°C , máy nén thứ 2 đóng mạch làm việc và chỉ khi nhiệt độ phòng tăng quá 4°C thì máy nén thứ 1 mới làm việc.

1.1.4.3. Điều chỉnh liên tục



Hình 1.4: So sánh giá trị điều khiển 2 vị trí và liên tục

- a) Tính chất chuyển đổi tín hiệu; b) Đặc tính điều chỉnh ON – OFF; c) Đặc tính điều chỉnh liên tục.

Khác với điều chỉnh 2 vị trí, khi điều chỉnh liên tục, ta có thể điều chỉnh được đại lượng ra ở bất kỳ vị trí nào trong vùng điều chỉnh. Dụng cụ điều chỉnh liên tục là dụng cụ điều chỉnh có khả năng biến đổi liên tục các tín hiệu của đại lượng vào ra các tín hiệu liên tục của đại lượng ra. Các dụng cụ điều chỉnh được sử dụng trong quá trình điều chỉnh cần độ chính xác cao hơn, tránh sự dao động quá lớn điều chỉnh 2 vị trí “ON – OFF”.

Tùy theo tính chất thời gian của dụng cụ người ta phân các dụng cụ tự động điều chỉnh liên tục ra các loại khác nhau như: Điều chỉnh tỷ lệ (proportional); Điều chỉnh tỷ lệ tích phân (proportional integral); Điều chỉnh tỷ lệ vi, tích phân (proportional integral derivative).

1.1.4.4. Điều khiển năng suất lạnh trong hệ thống lạnh sử dụng máy nén pittông. [2]

Gồm các phương pháp sau:

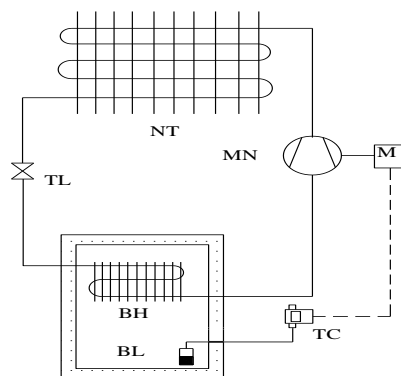
- Đóng cắt máy nén kiểu “ On – Off ”
- Tiết lưu hơi hút.

- Bypass tự động hay xả hơi nóng ở đường đẩy quay trở lại đường hút theo đường ống phụ.
- Vô hiệu hóa từng xilanh hoặc cụm xilanh ở các máy nén có nhiều xilanh.
- Điều chỉnh tốc độ động cơ máy nén.

Tùy từng loại máy nén và từng hệ thống lạnh cụ thể mà ứng dụng các phương pháp điều chỉnh năng suất khác nhau.

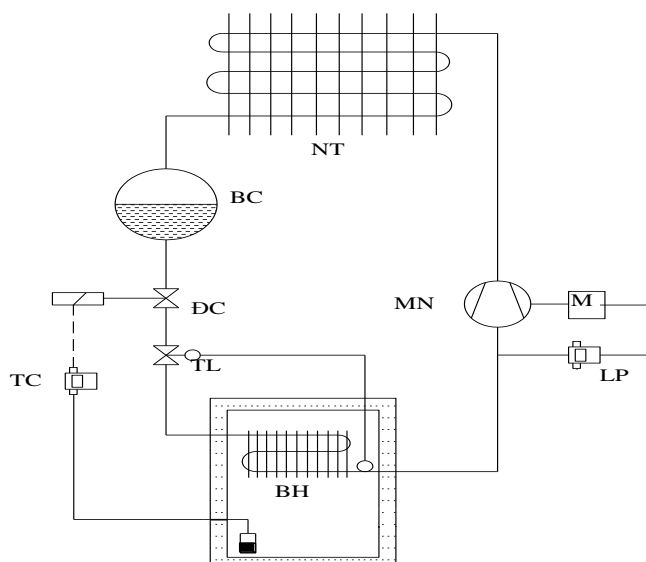
1.1.4.4.1. Điều chỉnh đóng cắt máy nén kiểu “ On – Off ”

Phương pháp này thường dùng với hệ thống lạnh có công suất nhỏ hay trong các tủ lạnh gia đình. Phương pháp này có ưu điểm thực hiện đơn giản. Nhược điểm động cơ khởi động nhiều vì thế năng lượng tiêu hao nhiều. Một số sơ đồ điều khiển hệ thống .



Hình1.5: Máy nén lạnh dùng role nhiệt độ trực tiếp đóng ngắt máy nén.
MN - Máy nén; M - Động cơ truyền động; NT- Dàn ngưng tụ; TL- Tiết lưu;
BH- Dàn bay hơi; TC- Role nhiệt độ.

Thiết bị điều khiển 2 vị trí thường sensor nhiệt độ, áp suất thấp. Trên hình1.5, biểu diễn sơ đồ máy lạnh dùng trực tiếp sensor nhiệt độ để đóng – ngắt máy nén. Trên sơ đồ 1.6 dùng gián tiếp role nhiệt độ qua role áp suất thấp. Khi nhiệt độ buồng lạnh đạt yêu cầu, role nhiệt độ ngắt van điện tử. Van DC đóng ngừng cấp lỏng cho giàn bay hơi, áp suất p giảm xuống nhanh chóng, role áp suất ngắt máy nén.



Hình1.6: Điều chỉnh năng suất lạnh hai vị trí giám tiếp qua role áp suất thấp LP(Low Pressure Switch): ĐT-Van điện tử; BC- Bình chứa cao áp; TL – Van tiết lưu.

1.1.4.4.2. Xả hơi nén về phía hút.

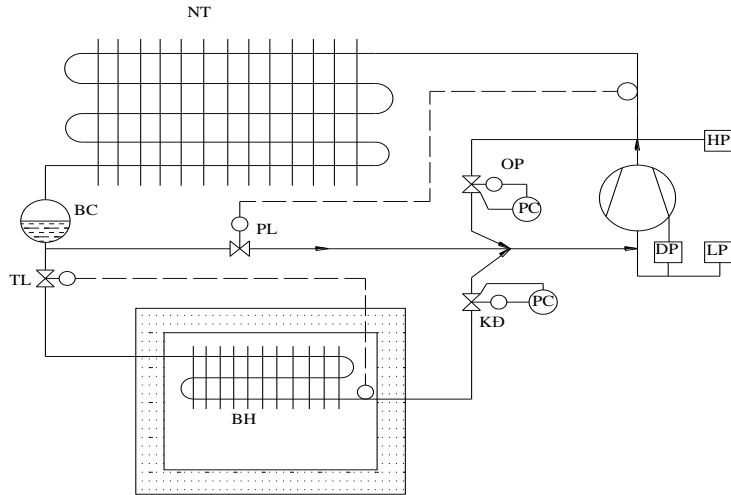
1. Xả hơi nén về đường hút theo bypass.

Nội dung của phương pháp này thực chất là nối của cao áp của máy nén với cửa hút của một van điều chỉnh. Van này được điều chỉnh để ổn áp áp suất bay hơi yêu cầu. Khi năng suất lạnh yêu cầu giảm áp suất van giảm, van này xả hơi nóng từ cửa đẩy sang cửa hút, hơi nóng chộn với hơi công chất lạnh đi vào máy nén. Kết quả lượng công chất ở giàn lỏng và giàn lạnh đều giảm thì năng suất lạnh giảm. Ưu điểm của phương pháp này đơn giản. Nhược điểm của phương pháp này làm giảm hiệu suất công tác, tuổi thọ của máy nén giảm.

2. Xả hơi nén về phía hút có phun lỏng trực tiếp.

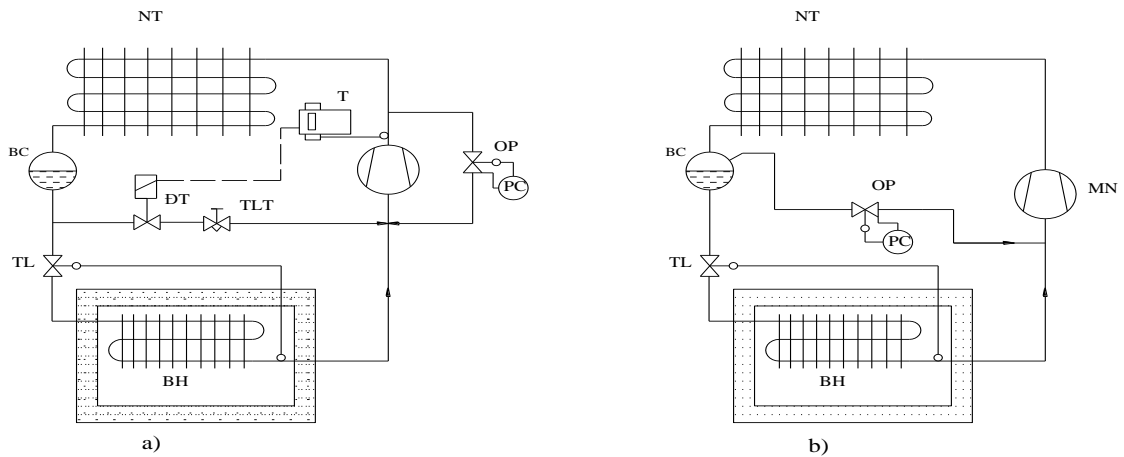
Trên hình1.7, Trình bày sơ đồ nguyên lý xả hơi nén về đường hút có phun lỏng trực tiếp để khống chế nhiệt độ cuối tầm nén. Có thể sử dụng van tiết lưu với sensor nhiệt độ đặt trên đường ống đẩy hoặc ống hút. Trong sử dụng cần lưu ý phối hợp van tiết lưu tay kết hợp với van điện tử và một sensor nhiệt độ điều khiển van điện tử. Khi nhiệt độ đầu đẩy vượt quá mức cho phép, thì

sensor nhiệt độ đóng mạch, mở van điện từ phun lỏng vào đường hút máy nén.



Hình 1.7: Hệ thống lạnh điều chỉnh năng suất lạnh bằng xả hơi nóng về đường hút có phun lỏng bổ xung trực tiếp vào đường hút để khống chế nhiệt độ cuối tầm nén: OP- Van ổn áp hơi nén; PL - Van tiết lưu phun lỏng; KD - Van khống chế áp suất khi khởi động; HP- Rơle áp suất cao; LP- Rơle áp suất thấp; DP - Rơle áp suất dầu.

3. Xả hơi từ bình chứa về đường hút.



Hình 1.8: Xả hơi từ bình chứa về đường hút

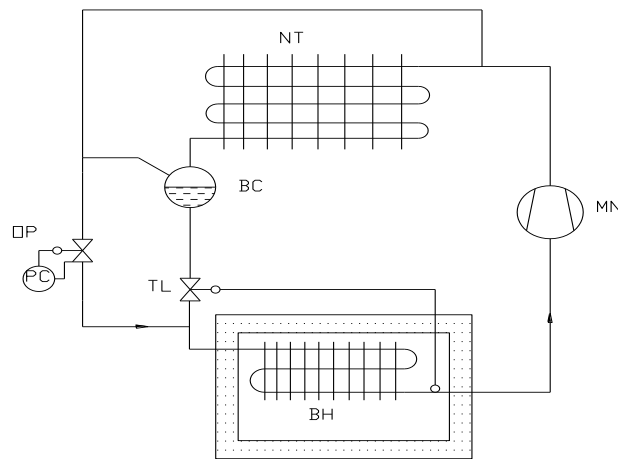
a) Xả hơi nén về đường hút, phun lỏng qua rơle nhiệt độ T và van điện từ ĐT với van tiết lưu tay TLT. b) Điều chỉnh năng suất lạnh bằng cách xả hơi từ bình cao áp về đường hút.

Giải pháp khác để hạn chế nhiệt độ cuối tầm nén là xả hơi lạnh từ bình chứa cao áp về đường hút. Do hơi ở bình chứa cao áp chỉ ở nhiệt độ ngưng tụ, nên khi hòa với hơi ra ở giàn bay hơi nhiệt độ thấp hơn nhiều với xả hơi nóng trực tiếp từ đầu đẩy về. Như vậy có thể tiết kiệm toàn bộ hệ thống phun lỏng với van tiết lưu tay, van điện tử và sensor nhiệt độ. Hệ thống được biểu diễn trên hình

Nhược điểm của hệ thống có thể gây nhiệt độ đầu đẩy cao, đòi hỏi người vận hành phải có kinh nghiệm và mất thời gian theo dõi hệ thống.

4. Xả hơi nén từ đường đẩy về trước giàn bay hơi.

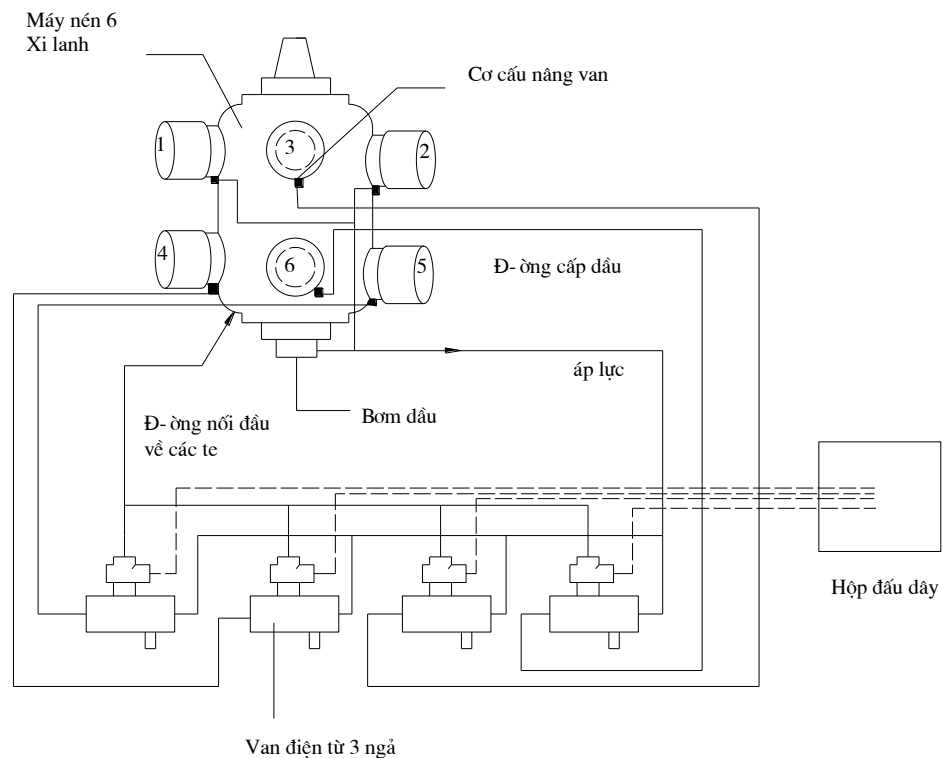
Là một giải pháp hợp lý để hạn chế nhiệt độ đầu đẩy vì độ quá nhiệt của hơi hút về máy nén do van tiết lưu điều khiển.



Hình 1.9 : Xả hơi nén từ đường đẩy về trước giàn bay hơi.

Trên hình 1.9. Nếu độ quá nhiệt cao, van tiết lưu sẽ điều khiển mở rộng hơn cho lưu lượng môi chất lỏng đi qua nhiều hơn. Ưu điểm của phương pháp này là lưu lượng qua dàn giữa ở mức độ bình thường, tốc độ lưu lượng đủ lớn của môi chất lạnh cuối đầu về máy nén không có nguy cơ đọng dầu về dàn bay hơi.

1.1.4.4.3. Vô hiệu hóa từng xilanh hoặc từng cụm xilanh



Hình 1.10: Nguyên lý hệ thống thủy lực điều khiển van điện từ để nâng van hút giảm tải và điều chỉnh năng suất lạnh của hãng Grasso (Hà Lan).

Điều chỉnh năng suất lạnh phương pháp này có nhiều cách thực hiện như: Khóa đường hút; nâng van hút kiểu vòng MYCOM; Nâng van hút kiểu vòng YORK; nâng van hút kiểu CAARIER.....Trên sơ đồ hình 1.10 biểu diễn nguyên lý hệ thống thủy lực điều khiển van điện từ để nâng van hút giảm tải và điều chỉnh năng suất lạnh của hãng Grasso (Hà Lan) cả 6 xilanh được giảm tải khởi động, nhưng chỉ 4 xilanh 3,4,5,6 là có thể điều chỉnh năng suất lạnh còn hai xilanh 1, xilanh 2 được nối tắt với đường cấp dầu áp lực lên khí máy nén hoạt động, áp lực dầu xuất hiện, xilanh 1 và 2 tự động hoạt động có tải.

1.1.4.4.4. Thay đổi năng suất lạnh bằng thay đổi tốc độ vòng quay

- Thay đổi bằng bộ chuyển cơ khí
- Thay đổi bằng khớp ma sát
- Thay đổi bằng cách thay đổi tốc độ động cơ truyền động.

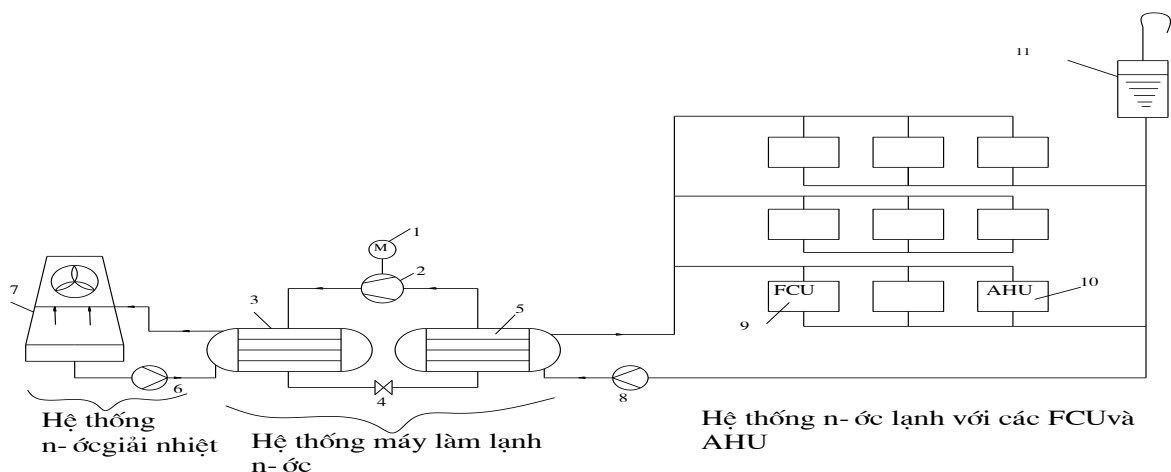
1.2. ĐIỀU HÒA TRUNG TÂM [3]

1.2.1. Hệ thống điều hòa trung tâm nước

1.2.1.1. Khái niệm chung

Hệ thống sử dụng nước lạnh 7°C để làm lạnh không khí qua các dàn trao đổi nhiệt FCU và AHU điều hòa trung tâm nước chủ yếu gồm:

- Máy làm lạnh nước (Water Chiller) máy sản xuất nước lạnh từ 12°C trở xuống 7°C .
- Hệ thống nước lạnh (hệ thống bơm, hệ thống đường ống, tháp giải nhiệt...)
- Các giàn trao đổi nhiệt để làm lạnh hoặc sưởi ấm không khí bằng nước nóng FCU (fan Coil Unit) hoặc AHU (Air Handling Unit).
- Hệ thống gió tươi, gió hồi, vận chuyển và phân phối không khí.
- Hệ thống tiêu âm và giảm âm.
- Hệ thống lọc bụi, thanh trùng và diệt khuẩn, rửa không khí.
- Hệ thống tự động điều chỉnh nhiệt độ, độ ẩm trong phòng, điều chỉnh gió tươi, gió hồi và phân phối không khí, điều chỉnh năng suất lạnh và điều khiển cũng như báo hiệu và bảo vệ toàn bộ hệ thống.

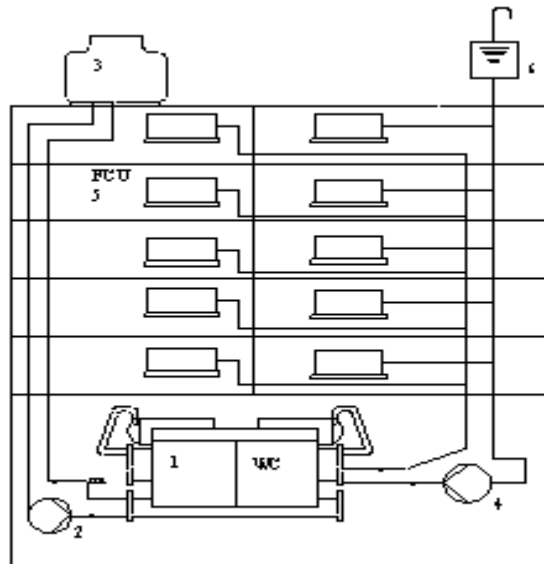


Hình1.11. Giới thiệu nguyên lý hệ thống điều hòa trung tâm đơn giản nhất. 1. Động cơ, 2. máy nén, 3. Bình ngưng, 4. Tiết lưu, 5. Bình bay hơi, 6.

Bơm nước giải nhiệt, 7. Tháp giải nhiệt, 8. Bơm nước lạnh, 9. Dàn FCU, 10. Dàn AHU, 11. Bình giãn nở.

Máy làm lạnh nước giải nhiệt nước cùng hệ thống bơm thường được bố trí dưới tầng hầm hoặc tầng trệt, tháp giải nhiệt đặt trên tầng thượng. Trái lại, máy làm lạnh nước giải nhiệt gió thường được đặt trên tầng thượng.

Nước lạnh được làm lạnh trong bình bay hơi xuống 7°C rồi được bơm nước đưa đến các dàn trao đổi nhiệt FCU hoặc AFU ở đây nước thu nhiệt của không khí nóng ở trong phòng, nóng lên đến 12°C lại được bơm đẩy về bình bay hơi để tái làm lạnh xuống 7°C , khép kín vòng tuần hoàn nước lạnh. Đối với hệ thống nước lạnh kín (không có dàn phun) cần thiết phải có thêm bình giãn nở để bù nước trong hệ thống giãn nở khi thay đổi nhiệt độ.



Hình1.12. Phương án bố trí hệ thống điều hòa trung tâm nước với máy làm lạnh nước giải nhiệt nước và tháp giải nhiệt (các FCU và AHU kiểu có bình giãn nở) 1. Máy làm lạnh nước giải nhiệt nước; 2. Bơm nước giải nhiệt; 3. Tháp giải nhiệt; 4. Bơm nước lạnh; 5 FCU; 6. Bình giãn nở.

Hệ thống trung tâm nước có các ưu điểm cơ bản sau:

- Có vòng tuần hoàn an toàn là nước nên không sợ ngộ độc hoặc tai nạn do rò rỉ môi chất lạnh ra ngoài, vì nước tuần hoàn không độc hại.

- Có thể khống chế nhiệt ẩm trong không gian điều hòa theo từng phòng riêng rẽ, ổn định và duy trì các điều kiện vi khí hậu tốt nhất.
- Thích hợp cho các tòa nhà như các khách sạn, văn phòng hoạt động với mọi chiều cao mọi kiến trúc, không phá vỡ cảnh quan.
- Ống nước so với ống gió nhỏ hơn nhiều do đó tiết kiệm được nguyên vật liệu xây dựng.
- Có khả năng xử lý độ sạch không khí cao, đáp ứng mọi yêu cầu công nghệ đề ra cả về độ sạch và độ bụi bẩn, tạp chất hóa chất và mùi.
- Ít phải bảo dưỡng, sửa chữa, tuổi thọ chiller cao.
- Năng suất gần như không hạn chế.
- So với hệ thống VRV, vòng tuần hoàn môi chất lạnh đơn giản hơn nhiều và rất dễ kiểm soát.

Nhược điểm:

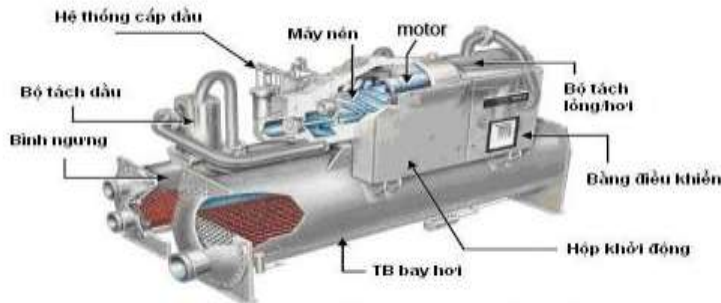
- Vì dùng nước làm chất tải lạnh nên về mặt nhiệt động, tổn thất exergy lớn hơn
- Cần phải bố trí hệ thống lấy gió tươi cho các FCU.
- Vấn đề cách nhiệt đường ống nước lạnh và cả khay nước ngưng khá phức tạp đặc biệt do đọng ẩm.
- Lắp đặt khó khăn hơn, bố trí sưởi ẩm mùa đông khó.
- Khó tự động hóa hơn hệ VRV rất nhiều.
- Đòi hỏi công nhân vận hành lành nghề, vận hành phức tạp hơn.
- Cần định kỳ sửa chữa bảo dưỡng máy lạnh và các dàn FCU.

1.2.1.2. Máy làm lạnh nước (WC – Water Chiller)

1. Máy làm lạnh giải nhiệt nước.

Bộ phận quan trọng nhất của hệ thống điều hoà trung tâm nước là máy làm lạnh nước. Căn cứ vào chu trình lạnh có thể phân ra máy làm lạnh nước dùng máy nén cơ, dùng máy nén ejector hoặc máy lạnh hấp thụ. Máy nén cơ có thể phân ra nhiều loại máy nén khác nhau như máy nén Pittông rôto, trục

vít, kiểu kín, kiểu hở... Theo môi chất lạnh phân ra máy nén R22, R134a, R404a... Theo cách giải nhiệt ngưng tụ phân ra giải nhiệt nước giải nhiệt gió hoặc nước...



Hình 6 Chiller trực vít giải nhiệt nước hãng Trane

Hình 1.13. Máy làm lạnh nước giải nhiệt nước

Để tiết kiệm nước giải nhiệt người ta sử dụng nước tuần hoàn với bơm và tháp giải nhiệt nước. Việc lắp nhiều máy nén trong một cụm có ưu điểm:

- Dễ dàng điều chỉnh năng suất lạnh theo nhiều bậc.
- Trường hợp hỏng một máy có thể cho máy khác hoạt động trong khi tiến hành sửa chữa máy hỏng.
- Các máy có thể khởi động từng chiếc tránh dòng khởi động quá lớn.

2. Máy làm lạnh nước giải nhiệt gió

Máy làm lạnh nước giải nhiệt gió chỉ khác máy làm lạnh nước giải nhiệt nước là dàn ngưng làm mát bằng không khí. Do khả năng trao đổi nhiệt dàn ngưng kém nên diện tích của dàn lớn và công kênh làm cho năng suất lạnh của một dàn nhỏ.

1.2.1.3. Hệ thống nước lạnh, FCU và AHU

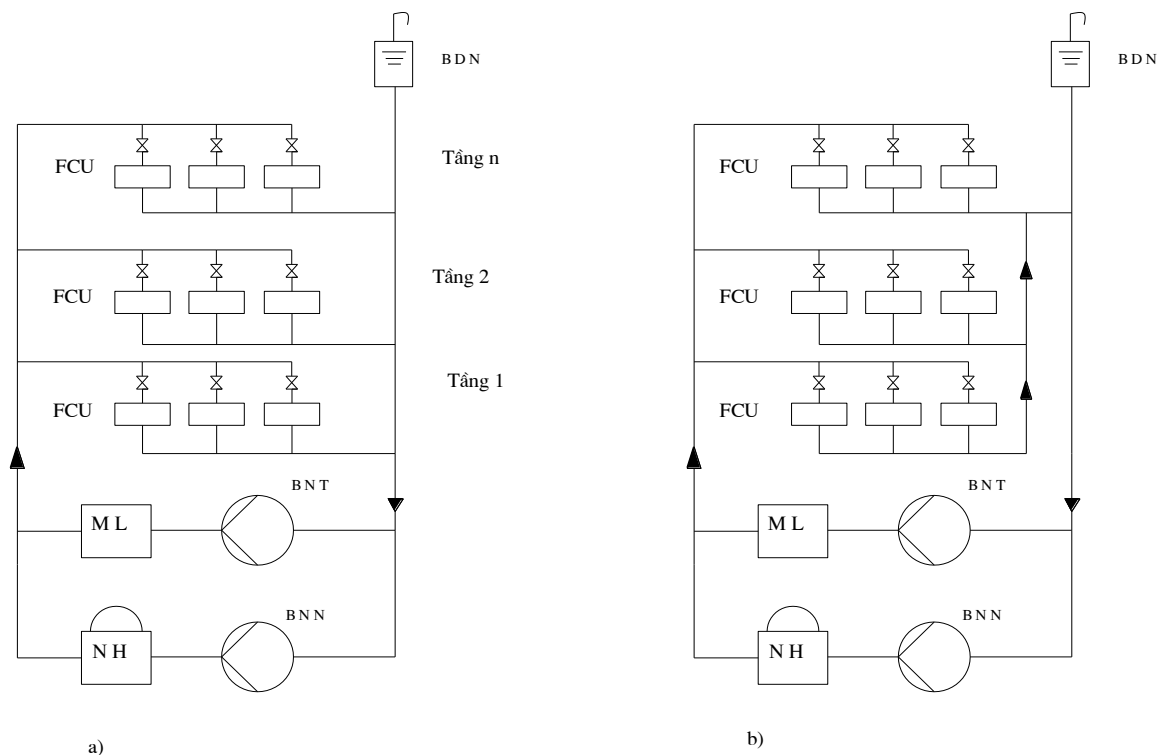
1. Hệ thống đường ống nước lạnh

Tùy theo cách bố trí hệ thống đường ống nước lạnh mà phân ra hệ thống hai ống, hệ hồi ngược, hệ 3 ống, hệ 4 ống. Hình 1.14. giới thiệu sơ đồ nguyên lý của hệ thống ống nước với FCU.

Hệ thống 2 ống là hệ thống có 2 ống góp mắc song song còn các FCU mắc nối tiếp giữa hai ống. Vào mùa hè không cần sưởi ấm chỉ có vòng tuần hoàn nước lạnh hoạt động, nồi hơi không hoạt động. Nước lạnh được bơm qua các FCU để thu nhiệt trong không gian điều hòa thải qua các tháp trao đổi nhiệt. Vào mùa đông chỉ có vòng tuần hoàn nước nóng hoạt động nước nóng được bơm từ các nồi hơi đến cấp nhiệt cho giàn FCU để sưởi phòng. Ở đây cần đặt ra các van điều chỉnh để cân bằng áp suất, chia đều nước cho các dàn.

- Để cân bằng áp người ta cải tiến hệ 2 ống thành hệ hồi ngược ở đây bố trí thêm ống hồi ngược nên đảm bảo cân bằng áp suất tự nhiên hình (b)

- Hệ 3; 4 đường ống nhằm mục đích sử dụng lạnh và sưởi ấm đồng thời ở mùa giao thời cho các khách sạn sang trọng từ 4, 5 sao hoặc các công trình quan trọng.



Hình 1.14. Các hệ thống ống nước và FCU

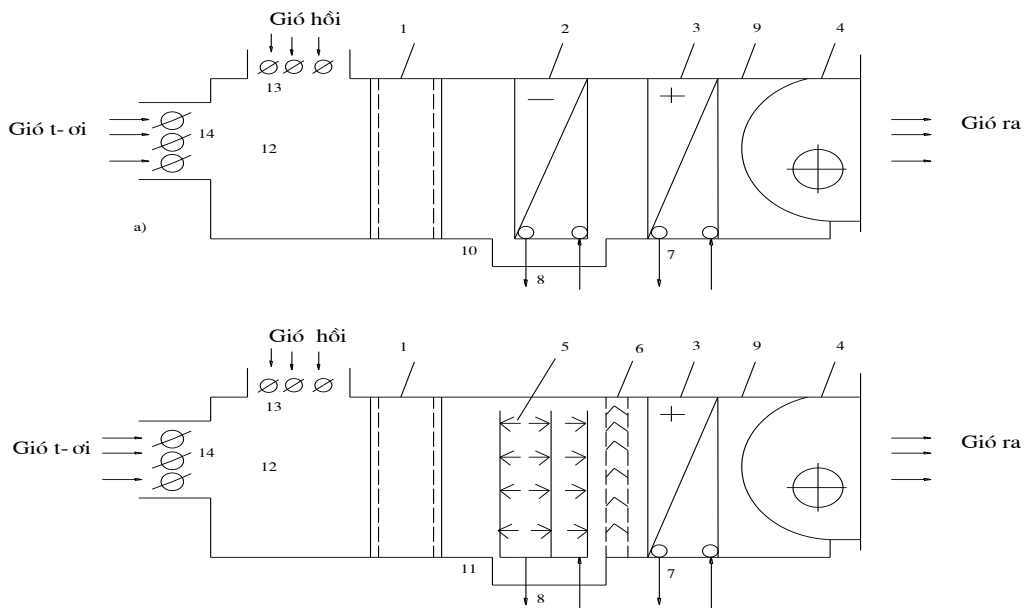
Hình a) Hệ 2 ống; b) Hệ hồi ngược. ML - Máy làm lạnh nước; NH - Nồi đun nước nóng sưởi ấm mùa đông; FCU - Dàn trao đổi nhiệt; BNL - Bơm nước lạnh; BNN - Bơm nước nóng; HN - Hệ ống hồi.

2. FCU (Fan Coil Unit)

Các FCU là các dàn trao đổi nhiệt ống xoắn có quạt, nước lạnh hoặc nước nóng chảy phía trong ống xoắn , không khí đi phía ngoài. Để tăng cường trao đổi nhiệt phía không khí, người ta bố trí cánh tản nhiệt.

3. Các buồng xử lý không khí AHU

Giống như FCU cũng là các dàn trao đổi nhiệt nhưng có năng suất lạnh lớn hơn để sử dụng cho các phòng ăn, sảnh hội trường, phòng khách... có cửa lấy gió tươi (đây là ưu điểm so với FCU) có các bộ phận lọc khí, rửa khí, gia nhiệt để có thể điều chỉnh và khống chế chính xác nhiệt độ cũng như độ ẩm tương đối của không khí thổi vào phòng. AHU có quạt ly tâm cột áp cao để có thể lắp với hệ thống ống gió lớn. AHU cũng có hai loại, loại khô và loại ướt.



Hình1.15. Nguyên lý cấu tạo của AHU kiểu nằm ngang

a) Có dàn lạnh kiểu khô; b) có dàn phun kiểu ướt

1. Phím lọc; 2. Dàn làm lạnh; 3. Dàn sưởi; 4. Quạt ly tâm; 5. Dàn phun nước lạnh; 6. Tấm chắn nước; 7. Ống cấp nước nóng; 8. Ống cấp nước lạnh; 9. Vỏ cách nhiệt; 10. Máng hứng; 11. Bể nước; 12. Buồng hòa chọn gió tươi và gió hồi; 13. Van điều chỉnh gió hồi; 14. Van điều chỉnh gió tươi.

1.2.2. Máy điều hòa VRV (Variable Refrigerant Volume)

Là máy điều hòa điều hòa điều chỉnh năng suất lạnh bằng máy biến tần gồm một cụm dàn nóng và nhiều cụm dàn lạnh (16 hoặc lớn nhất 32) của hãng Daikin, điều chỉnh năng suất lạnh bằng biến tần với 21 bước điều chỉnh công suất động cơ dàn nóng đến 48 HP.

Máy điều hòa VRV có hai loại :

- + Máy Điều hòa VRV giải nhiệt gió
- + Máy điều hòa VRV giải nhiệt nước

1.2.2.1. Máy điều hòa VRV giải nhiệt gió

Do những hệ thống điều hòa trung tâm nước lạnh với các hệ thống ống nước, gió cồng kềnh, tốn nhiều thời gian và diện tích lắp đặt, tồn nhiều nguyên vật liệu làm đường ống. Nếu so sánh với hệ thống trung tâm nước (TTN) lắp cho nhà cao tầng VRV có những ưu và nhược điểm sau

- Về năng suất lạnh: Với dãy công suất dàn nóng từ 5, 8, 10,...,54 HP và kết hợp với các dàn nóng khác, VRV có khả năng thích ứng cao hơn với mọi nhu cầu năng suất lạnh từ 7 đến hàng ngàn kW trong khi các tổ máy làm lạnh nước (WC) có số bậc điều chỉnh nhỏ hơn nhiều.
- Không gian và thời gian lắp đặt VRV nhỏ hơn nhiều vì đường ống Gas nhỏ so với hệ thống ống nước và ống gió. Thời gian lắp đặt VRV cũng ngắn hơn đơn giản hơn gần giống như lắp điều hòa hai cụm, không phải đi các đường ống nước. Hệ VRV không cần phòng máy và phòng AHU.
- Về vận hành: Hệ TTN cần có một đội thợ vận hành, trong khi hệ VRV không cần vì khả năng tự động hóa cao.
- Tổn thất do quán tính nhiệt. Hệ TTN có tổn thất quán tính nhiệt rất lớn nếu sử dụng cho tòa nhà văn phòng làm việc giờ hành chính lúc này máy dừng toàn bộ khối lượng nước lạnh 7⁰C nóng lên đến nhiệt độ môi trường. Hệ VRV làm lạnh trực tiếp bằng gas lên tổn thất quán tính nhiệt bằng không.

- Sưởi ấm về mùa đông. Hệ VRV sưởi ấm rất dễ dàng với loại máy hai chiều bơm nhiệt. Hệ TTN không có khả năng sưởi ấm bằng bơm nhiệt mà phải dùng dàn sưởi hoặc nồi hơi, có chỉ có hệ TTN giải nhiệt gió mới sưởi ấm bằng bơm nhiệt.

- Khả năng mở rộng công suất: Hệ VRV có khả năng mở rộng công suất bất kỳ trong hệ TTN không có khả năng vì sẽ phải thay đổi lại toàn bộ hệ thống đường ống nước.

- Giá thành vận hành: Hệ VRV có máy nén biến tần, động cơ điện một chiều, van tiết lưu điện tử, trình độ tự động hóa cao nên tiêu tốn năng lượng điện thấp hơn so với hệ TTN .

1.2.2.2. Máy điều hòa VRV giải nhiệt nước

Cấu tạo cũng như hệ VRV giải nhiệt gió nhưng chỉ khác giàn nóng giải nhiệt bằng nước .

1.3. KẾT LUẬN CHỌNG.

Hệ điều hòa không khí rất đa dạng và phong phú nhiều chủng loại và kiểu dáng, hãng sản xuất khác nhau trên thị trường. Mỗi một hãng có phương pháp điều chỉnh năng suất lạnh khác nhau và đều có những ưu, nhược điểm nhất định. Đòi hỏi người thiết kế, lắp đặt, điều chỉnh, bảo dưỡng phải nắm chắc các quy trình, quy định của từng hãng.

Khi lựa chọn điều hòa dựa vào các yêu cầu về năng suất lạnh, chỉ tiêu kỹ thuật, độ tin cậy, an toàn, tính thẩm mỹ, tính kinh tế của hệ thống. Ngoài ra còn phải chú ý độ tươi của không khí, độ ẩm, độ sạch, tiếng ồn động cơ.

- Máy điều hòa cục bộ công suất nhỏ (RAC) năng suất lạnh dưới 7kW (đến 2RT- tấn lạnh Mỹ) (24.000 Btu) hệ thống làm lạnh theo phương pháp trực tiếp chủ yếu dùng cho các phòng con riêng biệt có thể có 2 cụm hay nhiều

cụm dàn lạnh. Nhược điểm cơ bản của hệ điều hòa này khó áp dụng cho các phòng lớn, hội trường phân xưởng, nhà hàng, tòa nhà cao tầng như khách sạn văn phòng khi bố trí dàn nóng ở bên ngoài gây mất mỹ quan phá vỡ kiến trúc.

- Hệ điều hòa tổng hợp gọn (PAC) năng suất lạnh từ (10 - 350kW) (từ 3-100RT) (36.000 – 1.200.000 Btu/h) hệ này máy điều hòa có thể có 2 hay nhiều cụm, thiết bị bay hơi làm lạnh không khí trực tiếp, khả năng sử dụng lạnh cục bộ khó. Riêng loại máy điều hòa VRV có năng suất lạnh 770 kW và khả năng điều chỉnh năng suất lạnh dễ dàng qua máy biến tần.

- Hệ thống điều hòa trung tâm nước (TTN) với năng suất lạnh là lớn nhất >350kW (> 100RT) đối với các tòa nhà văn phòng, khách sạn > 1500RT làm lạnh gián tiếp khả năng sử dụng năng suất lạnh cục bộ khó và không thể chạy máy khi cần năng suất lạnh nhỏ vì tổn thất công suất lớn hệ này chủ yếu dùng cho các kho lạnh bảo quản thực phẩm hoặc hội trường khách sạn lớn.

CHƯƠNG 2

HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA TRUNG TÂM CỦA HÃNG

YORK MARINE & CONTROLS

2.1. HÃNG YORK MARINE & CONTROLS VỚI SẢN PHẨM ĐIỀU HÒA TRUNG TÂM.

2.1.1. Giới thiệu về hãng YORK [6]

Hãng điều hòa YORK là công ty hàng đầu, có uy tín trên thị trường thế giới trong lĩnh vực điều hòa, máy lạnh đặc biệt là sản phẩm điều hòa trung tâm lắp đặt trên tàu thủy. Hãng với 16 sản phẩm khác nhau xuất xứ Thái Lan. Sản phẩm của công ty gồm các loại với kí hiệu YFS30BA/YSL30BA, YFS36BA/YSL36BA... năng suất lạnh từ 24.000 BTU/h đến hàng vài trăm tấn lạnh, có nhiều kiểu dáng, kích thước khác nhau dạng treo tường, treo trần, giấu trần, đặt trên sàn... Có loại 1 chế độ lạnh, 2 chế độ nóng lạnh, loại 2 cụm và loại nhiều cụm, giải nhiệt nước hoặc giải nhiệt không khí điện áp 1 pha hay 3 pha tần số 50Hz, 60Hz.

Tính năng của sản phẩm: Lọc không khí, hút ẩm, khử mùi, hệ thống lọc không khí Plasma, thổi Oxy.

Sản phẩm của công ty được lắp đặt chủ yếu cho những nơi cần năng suất lạnh lớn như các siêu thị, khách sạn, cửa hàng, công sở, nhà hàng, văn phòng ... thời gian bảo hành 1 năm.

2.1.2. Sản phẩm điều hòa trung tâm của hãng

Sản phẩm điều hòa trung tâm của hãng có uy tín, chất lượng làm việc tin cậy giá thành rẻ hơn so với các sản phẩm của các hãng khác trên thị trường như Trane, Carrier, Mitsubishi với cùng năng suất lạnh và tính năng như nhau.

2.2. HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA TRUNG TÂM CỦA HÃNG YORK MARINE & CONTROLS.

2.2.1. Đặt vấn đề

Phụ tải của hệ thống lạnh là làm lạnh cho các kho chứa thực phẩm như: Vegetable Room, Meat Room , Fish Room, Handling Room, Dairy Room ở trên tàu thủy. Hệ thống cần một năng suất lạnh lớn liên tục trên một diện tích hạn chế về không gian, trong môi trường làm việc có nhiều sự biến động lớn khác nhiệt về thời tiết như mưa, bão... Nên yêu cầu cần lựa chọn một hệ thống lạnh hợp lý đáp ứng được các yêu cầu thực tế đề ra.

Nếu chọn hệ điều hòa cục bộ cho từng phòng lạnh thì thuận lợi cho việc điều chỉnh năng suất lạnh nhưng nhược điểm không đáp ứng được nhu cầu năng suất lạnh lớn, nếu đáp ứng được thì cần bố trí rất nhiều cụm điều hòa gây mất mỹ quan khó điều khiển giám sát.

Do hệ thống cần năng suất lạnh lớn nên chỉ có hệ thống điều hòa trung tâm (ĐHTT) mới đáp ứng được các điều kiện kỹ thuật đặt ra: Hệ điều khiển tập trung máy nén, giàn ngưng tụ ở trong một buồng riêng biệt nên vấn đề điều khiển giám sát rất thuận tiện.

- Vấn đề thứ nhất 1: Đặt ra có 2 phương pháp làm lạnh trực tiếp, làm lạnh gián tiếp nhưng do yêu cầu đòi hỏi làm lạnh sâu nên chỉ có hệ thống làm lạnh trực tiếp mới đáp ứng được.
- Vấn đề thứ hai 2: Hệ thống làm mát dàn ngưng tụ có hai cách làm mát: bằng nước, không khí. Làm mát bằng không khí cần diện tích lớn mà diện tích trên tàu lại hạn chế nên giải nhiệt bằng không khí không hiệu quả bằng giải nhiệt nước.

Tóm lại chỉ có hệ thống ĐHTT làm lạnh trực tiếp giải nhiệt nước mới đáp ứng được yêu cầu của phụ tải lạnh đặt ra.

2.2.2. Sơ đồ tổng thể hệ thống ĐHTT [6]

Hệ thống gồm 3 máy nén khí, 1 bình ngưng, 1 bình chứa cao áp, 1 bình tách lỏng, 1 phím lọc, 1 mắt xem lỏng, 5 dàn bay hơi và các thiết bị chỉ thị nhiệt độ, chỉ thị áp suất, cảm biến nhiệt độ, các van , hệ thống đường ống.

Hình 2.1.Sơ đồ tổng thể hệ thống điều hòa trung tâm.

2.2.3. Giới thiệu, chức năng các phần tử trong sơ đồ.[6]

2.2.3.1. Hệ thống nước làm mát và máy nén.

Bảng 2.1. Tên, chức năng các thiết bị trong hệ thống nước làm mát và máy nén

Tên trên bản vẽ	Tên thiết bị	Chức năng của thiết bị
01XVA001 ÷01XVA0011	Là các van được đóng, mở bằng tay	Thuận tiện cho việc sửa chữa, thay thế.
01PI001	Áp kế đo áp suất	Đo áp suất nước vào làm mát dàn ngưng.
01PI002	Áp kế đo áp suất	Đo áp suất nước ra làm mát dàn ngưng.
PZAL001	Các bộ điều chỉnh áp suất	Điều chỉnh lưu lượng nước làm mát.
TI001	Chỉ thị nhiệt độ	Đo nhiệt độ nước vào làm mát dàn ngưng.
TI002	Chỉ thị nhiệt độ	Đo nhiệt độ đầu ra nước làm mát dàn ngưng.
PDZAL001÷ PDZAL003	Bộ điều chỉnh áp suất dầu bôi trơn máy nén	Bảo vệ máy nén
01PSV001	Van an toàn bình ngưng	Bảo vệ bình ngưng khỏi áp suất cao.
01PI001÷ 01PI003	Áp kế đo áp suất đầu hút máy nén	Đóng, cắt máy nén lạnh.
01PZAL001÷ 01PZAL003	Bộ điều chỉnh áp suất máy nén	Bảo vệ máy nén.
01PI001÷ 01PI003	Áp kế đo áp suất	Đo áp suất đầu đẩy của máy nén 1,2,3.
01SGL001	Kính quan sát môi chất lỏng	Theo dõi độ lỏng của môi chất
01VE001	Bình chứa cao áp	Chứa môi chất lạnh sau khi ra khỏi bình ngưng

01GD001	Bộ trao đổi ống lồng ở dàn ngưng tụ	Trao đổi nhiệt giữa môi chất và nước làm mát
01SDR001	Phím lọc và hút ẩm môi chất lạnh	Tránh hiện tượng tắc môi chất trong ống
01COM001÷ 01COM003	Máy nén pittông 1, 2, 3	Tạo ra áp lực
01M001÷ 01M003	Động cơ máy nén lạnh 1,2,3.	Cung cấp động năng cho máy nén
01CVA001÷ 01CVA003	Van một chiều	Không cho môi chất lạnh chảy theo chiều ngược.
01FH004÷ 1FH007	Các van chặn góc	
01FH001, 01FH002, 01FH003	Van tay	Van thay dầu máy nén
M004	Động cơ bơm nước dàn ngưng	
M 005	Động cơ bơm nước bể chứa	
01M006	Động cơ quạt máy nén 1	
01M007	Động cơ quạt máy nén 2	
01M008	Động cơ quạt máy nén 3	
S001,S002	Cảm biến mức bể chứa	

2.2.3.2. Thiết bị phòng Vegetable Room.

Bảng 2.2. Tên và chức năng các thiết bị phòng Vegetagle Room

Tên trên bản vẽ	Tên thiết bị	Chức năng các phần tử
02CV001	Van tiết lưu nhiệt cân bằng ngoài	Điều chỉnh lượng cấp lỏng cho giàn lạnh.
02XVA001, 02XVA002	Van tay	Thuận tiện cho việc sửa chữa, bảo dưỡng dàn lạnh.

02XVA003	Van điện từ	Đóng, mở cấp lỏng cho dàn bay hơi.
02SCV001	Bộ điều chỉnh khí (Gas regulator)	
02TI001	Nhiệt kế	Đo và chỉ thị nhiệt độ phòng
02TT001	Nhiệt kế điện trở	Cấp tín hiệu điều chỉnh nhiệt độ trong phòng.
02FH001	Cuộn dây điện từ	Tạo lực từ để đóng, mở van cấp lỏng dàn lạnh.
02FAN001	Quạt dàn bay hơi	Tăng khả năng trao đổi nhiệt.
02HX001	Hệ thống ống trao đổi nhiệt	Trao đổi nhiệt với môi trường cần làm lạnh.

2.2.3.3. Các thiết bị phòng Dairy Room.

Bảng 2.3. Tên và chức năng thiết bị phòng Dairy Room

Tên trên bản vẽ	Tên thiết bị	Chức năng các phần tử
03CV001	Van tiết lưu nhiệt cân bằng ngoài	Điều chỉnh lượng lỏng vào dàn lạnh.
03XVA001, 03XVA002	Van tay	Thuận tiện cho việc bảo dưỡng, sửa chữa.
03XVA003	Van điện từ	Đóng, mở cấp lỏng cho dàn bay hơi.
03SCV001	Bộ điều chỉnh khí (Gas regulator)	
03TI001	Nhiệt kế	Đo và chỉ thị nhiệt độ phòng
03TT001	Nhiệt kế điện trở	Đo và cấp tín hiệu điều chỉnh nhiệt độ phòng.
03FH002	Cuộn dây điện từ	Tạo lực từ để đóng mở van

03FAN001	Quạt dàn bay hơi	Tăng khả năng trao đổi nhiệt
03HX001	Hệ thống ống trao đổi nhiệt	Trao đổi nhiệt với môi trường cần làm lạnh.

2.2.3.4. Các thiết bị phòng Meat Room.

Bảng 2.4. Tên và chức năng thiết bị phòng Dairy Room

Tên trên bản vẽ	Tên thiết bị	Chức năng các phần tử
04CV001	Van tiết lưu nhiệt cân bằng ngoài	Tự động điều chỉnh cấp lỏng
04XVA001, 04XVA002	Van tay	Thuận tiện cho việc bảo dưỡng, sửa chữa.
04XVA003	Van điện từ	Đóng, mở cấp lỏng cho dàn bay hơi.
04SCV001	Bộ điều chỉnh khí (Gas regulator)	
04TI001	Nhiệt kế	Đo và chỉ thị nhiệt độ phòng
04TT001	Nhiệt kế điện trở	Cấp tín hiệu điều chỉnh nhiệt độ phòng.
04FH002	Cuộn hút điện từ	Tạo lực từ để đóng mở van
04FAN001	Quạt dàn bay hơi	Tăng khả năng trao đổi nhiệt.
04HX001	Hệ thống ống trao đổi nhiệt	Trao đổi nhiệt với môi trường cần làm lạnh.
04TT002	Cảm biến điện trở	Cấp tín hiệu phá băng

Tương tự như trên Phòng Fish Room tên các thiết bị và chức năng cũng như phòng Meat Room, còn phòng Handing Room tên thiết bị và chức năng cũng như phòng Vegetable và phòng Dairy.

2.2.4. Các thiết bị điều khiển, bảo vệ dùng trong hệ thống [2]

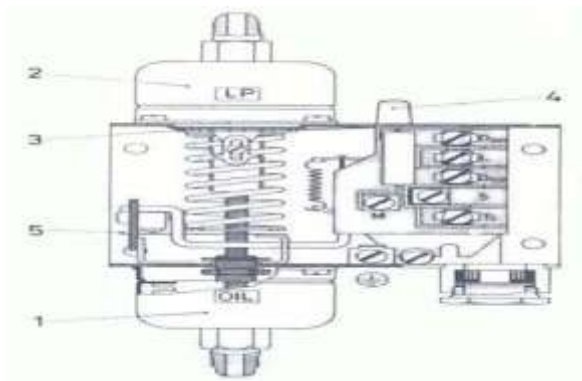
2.2.4.1. Aptomat (MCCB)

Để làm nhiệm vụ điều khiển, đóng mở máy trong các mạch điện và bảo vệ các thiết bị trong trường hợp quá tải, ngắn mạch.

2.2.4.2. Role bảo vệ áp suất

Để bảo vệ máy nén khí áp suất dầu và áp suất hút thấp, áp suất dầu đầy cao người ta dùng role áp suất dầu (OP), role áp suất thấp (LP) và role áp suất cao (HP) khi có một trong các sự cố nêu trên, các role áp suất ngắt mạch điện công tắc tơ của máy nén để dừng máy.

- Role áp suất dầu



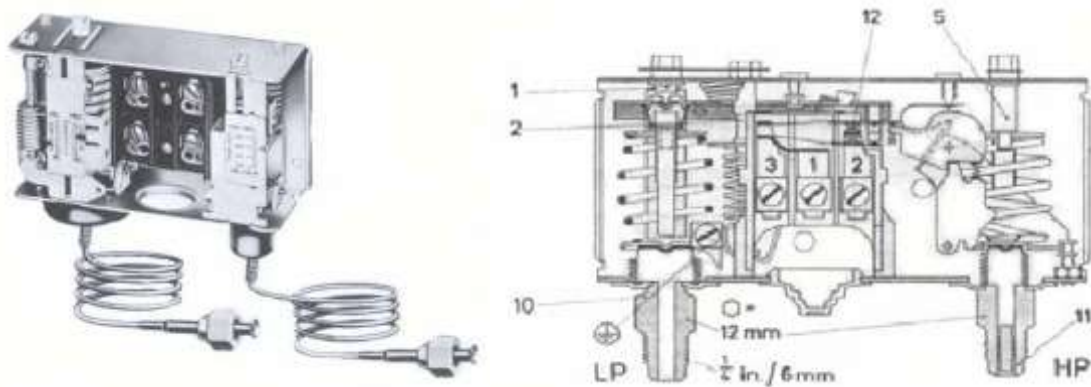
Hình 2.2: Cấu tạo role hiệu áp suất dầu RT55 của hãng Danfoss

- 1- Dầu nối với áp suất phía hệ thống dầu bôi trơn (OLL);
- 2- Dầu nối với áp suất hút hoặc các te máy nén (LP);
- 3- Đĩa đặt điện áp;
- 4- Nút ấn reset;
- 5- Bộ phận thử nghiệm

Áp suất dầu của máy nén phải được duy trì ở một giá trị cao hơn áp suất hút của máy nén một khoảng nhất định nào đó. Do áp suất trong khoang các te máy nén luôn thay đổi do đó một áp suất dầu không đổi nào đó không thể đảm bảo an toàn cho việc bôi trơn máy nén, chính vì vậy hiệu áp suất (áp suất dầu trừ áp suất các te hay áp suất p_0) mới là đại lượng đánh giá chính xác chế độ bôi trơn yêu cầu của máy nén. Hiệu áp suất dầu cần thiết do nhà máy chế

tạo quy định, thường $\Delta p \geq 0,7\text{bar}$. Vì vậy khi làm việc hiệu áp suất quá thấp, chế độ bôi trơn không đảm bảo.

- Role áp suất cao (HP) và role áp suất thấp(LP)



Hình 2.3. Role tổng hợp áp suất cao và thấp

1- Vít đặt áp suất thấp(LP); 2- Tay đòn chính; 5- Vít đặt áp suất cao(HP);10- Đầu nối áp suất thấp; 11- Đầu nối áp suất cao; 12- Tiếp điểm.

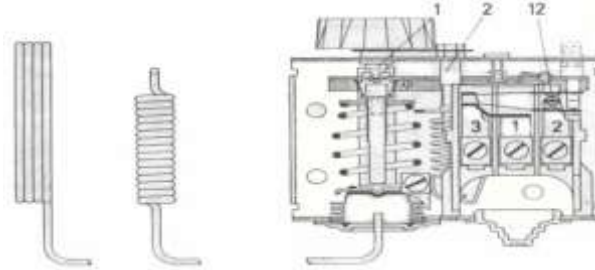
Trên hình 2.3. Là cặp role tổng hợp của HP, LP chúng hoạt động hoàn toàn độc lập với nhau, mỗi role có một ống nối tín hiệu riêng.

Role áp suất cao (HP) dùng để bảo vệ máy nén khi áp suất đầu đẩy cao quá mức quy định, nó sẽ tác động trước khi van an toàn mở. Hơi đầu đẩy được dẫn vào hộp xếp phía dưới của role, tín hiệu áp suất được chuyển thành tín hiệu cơ khí và chuyển dịch hệ thống tiếp điểm, qua đó ngắt mạch điện khởi động máy nén. Khi xảy ra sự cố áp suất tiến hành xử lý khắc phục xong cần ấn nút Reset để ngắt mạch duy trì sự cố mới có thể khởi động lại được.

Tương tự như Role áp suất cao, Role áp suất thấp (LP) được sử dụng để đóng mở máy nén, trong hệ thống lạnh chạy tự động. Khi nhiệt độ buồng lạnh đạt yêu cầu, van điện từ ngừng cấp dịch cho dàn lạnh, máy thực hiện rút ga về bình chứa khi áp suất phía hút giảm xuống dưới giá trị đặt, role áp suất tác động dừng máy. Khi nhiệt độ phòng lên cao van điện từ mở ra dịch đi vào dàn

lạnh và áp suất hút lên cao và vượt giá trị đặt, role áp suất thấp tự động đóng mạch cho động cơ hoạt động.

2.2.4.3. Thermostat (cảm biến nhiệt độ)



Hình 2.4. Cấu trúc Thermostat (cảm biến nhiệt độ kiểu KP của hãng Danfoss)

- 1- Vít điều chỉnh nhiệt độ; 2- Vít điều chỉnh vi sai; 12- Tiếp điểm ON-OFF

Thermostat là một thiết bị dùng điều khiển duy trì nhiệt độ phòng lạnh. Cấu tạo gồm có một công tắc đổi hướng đơn cực (12) duy trì mạch điện giữa các tiếp điểm 1 và 2 khi nhiệt độ bầu cảm biến tăng lên, nghĩa là nhiệt độ phòng tăng. Khi quay vít vi sai (2) theo chiều kim đồng hồ thì giảm vi sai giữa nhiệt độ đóng ngắt thiết bị.

2.2.4.4. Role bảo vệ áp suất nước (WP) và công tắc cảm biến dòng chảy (Flow Switch)

Nhằm bảo vệ máy nén khi các bơm giải nhiệt dàn ngưng tụ hoặc bơm giải nhiệt máy nén làm việc không được tốt (áp suất tụt, thiếu nước...) người ta sử dụng role áp suất nước và công tắc cảm biến dòng chảy.

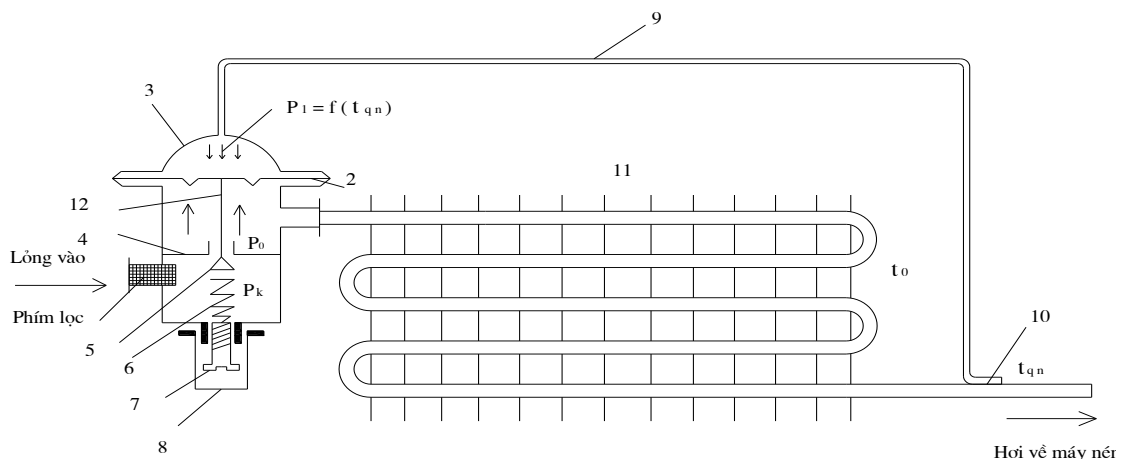
Role áp suất nước hoạt động: khi áp suất nước thấp, không đảm bảo điều kiện giải nhiệt cho dàn ngưng hay máy nén, role sẽ ngắt cuộn dây khởi động từ của máy nén để dừng máy. Role áp suất nước này tín hiệu đầu đẩy của các bơm nước còn công tắc cảm biến dòng chảy khi không có nước chảy qua sẽ tự động ngắt mạch điện cuộn dây khởi động từ và dừng máy nén.

2.2.4.5. Tự động cấp lỏng bằng van tiết lưu nhiệt

Van tiết lưu nhiệt là van tiết lưu điều chỉnh tự động nhờ độ quá nhiệt từ hơi hút về máy nén có hai loại van tiết lưu: cân bằng trong và van tiết lưu cân bằng ngoài. Hình 2.5 Giới thiệu nguyên tắc cấu tạo và hoạt động van tiết lưu nhiệt cân bằng trong.

Van tiết lưu nhiệt gồm khoang áp suất quá nhiệt p_1 có màng đàn hồi, đầu cảm biến 10, nối với ống 9. Phía trong khoang được nạp môi chất dễ bay hơi (thường chính là môi chất sử dụng trong hệ thống lạnh). Nhiệt độ quá nhiệt (cao hơn nhiệt độ sôi t_0) được đầu cảm biến 10 biến thành tín hiệu áp suất để làm thay đổi vị trí màng đàn hồi. Màng đàn hồi được gắn kim van 5 nhờ thanh truyền 12, nên khi màng co dãn, kim van 5 trực tiếp điều chỉnh cửa thoát phun chất lỏng vào dàn.

Van tiết lưu nhiệt hoạt động như sau: nếu tải nhiệt vào dàn tăng hay môi chất vào dàn ít, độ quá nhiệt hơi hút tăng, áp suất p_1 tăng, màng 2 dãn ra, đẩy kim van 5 xuống dưới, cửa thoát môi chất lỏng mở rộng hơn cho môi chất lỏng vào nhiều hơn. Khi môi chất lỏng vào nhiều, độ quá nhiệt hơi hút giảm, p_1 giảm, màng 2 bị kéo lên trên khép bớt cửa môi chất vào ít hơn và nhiệt độ quá nhiệt tăng, chu trình điều khiển lặp lại quanh vị trí đã đặt.

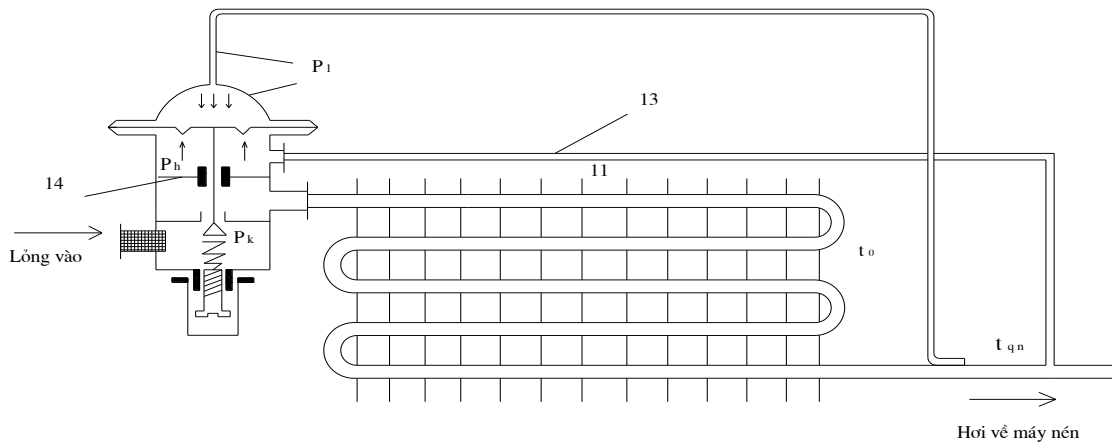


Hình 2.5 : Van tiết lưu nhiệt cân bằng trong

1- Thân van; 2- Màng đàn hồi; 3- Mũ van; 4- Đế van; 5- Kim van; 6- Lò xo nén; 7- van điều chỉnh độ quá nhiệt; 8- Nắp; 9- Ống nối; 10- Đầu cảm nhiệt; 11- Dàn bay hơi.

Độ quá nhiệt có thể điều chỉnh nhờ vít 7. Khi vít vặn theo chiều kim đồng hồ tương ứng với độ quá nhiệt tăng, chiều ngược kim đồng hồ thì sẽ giảm

Ở nhưng dàn lạnh có công suất lớn người ta sử dụng van tiết lưu cân bằng ngoài (hình 2.6)



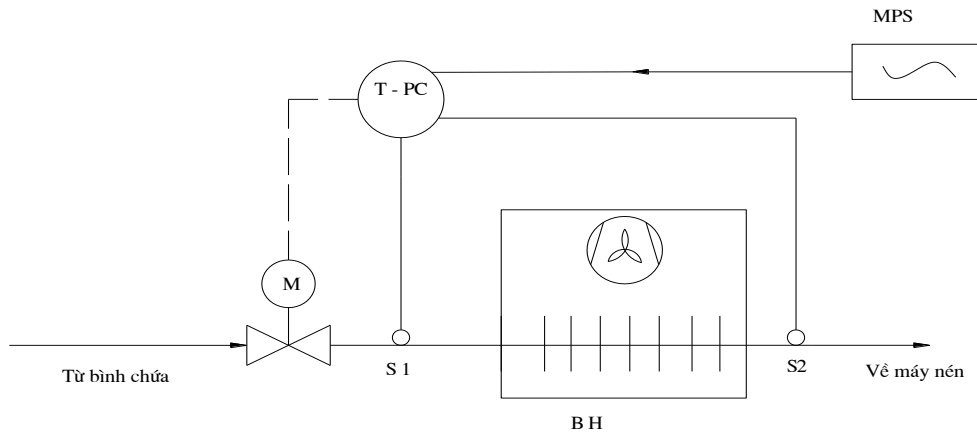
Hình 2.6: Van tiết lưu nhiệt cân bằng ngoài:

13- Đường ống nối; 14- tấm chặn.

Van tiết lưu cân bằng ngoài có thêm ống 13 này tín hiệu áp suất đầu hút máy nén, áp suất dưới màng đàn hồi không còn là áp suất p_0 mà là áp suất hút p_h . Do đó tổn thất áp suất dàn bay hơi thay đổi theo tải nên áp suất hút p_h là tín hiệu cấp lỏng bổ sung để hoàn thiện hơn chế độ cấp lỏng cho dàn bay hơi

2.2.4.6. Tự động cấp lỏng bằng van tiết lưu điện tử

Nguyên tắc cơ bản của van tiết lưu điện tử là lấy tín hiệu quá nhiệt và có thêm tín hiệu áp suất hút đưa qua bộ xử lý điện tử để điều khiển van tiết lưu đóng mở kim van tùy theo mức độ môi chất lỏng cần cấp cho dàn bay hơi.



Hình 2.7: Giới thiệu sơ đồ điều chỉnh thiết bị bay hơi sử dụng van điện tử
MPS - Bộ vi xử lý; T-PC - Điều khiển nhiệt độ và áp suất; RTC - Van tiết lưu điện tử; S₁ - Đầu cảm biến nhiệt hoặc áp suất; S₂ - Dàn bay hơi.

2.2.4.7. Thông số kỹ thuật một số thiết bị trong sơ đồ [6]

Vegetable room of	46 m ³	5 ⁰ C	Q = 2.18kW
Dairy room of	15 m ³	5 ⁰ C	Q = 1.2 kW
Meat room of	44m ³	-20 ⁰ C	Q = 3.22kW
Fish room of	20 m ³	-22 ⁰ C	Q = 2kW
Handdling room of	38m ³	8 ⁰ C	Q= 1.7kW

Tổng năng suất lạnh yêu cầu là 10,65kW

- Thiết bị tự động đóng, cắt máy nén khi áp suất đầu hút thấp và áp suất đầu đẩy cao, Control KP 15
 - Cắt khi áp suất đầu đẩy cao 16 bar đối với môi chất lạnh là (R404A)
 - Cắt khi áp suất hút thấp - 2 bar
 - Công suất tiêu thụ 17 W
 - Reset tự động

- Thiết bị điều chỉnh áp suất bình ngưng là Control KP15
 - Cắt khi áp suất cao 21 bar (nhiệt độ bình ngưng là 44⁰C)
 - Cắt khi áp suất thấp 0.9 bar
 - Reset được ấn bằng tay
- Thiết bị điều chỉnh áp suất dầu MP55
 - Cắt khi áp suất dầu thấp 0,7 bar
 - Reset trạng thái thực hiện bằng tay
- Cảm biến nhiệt độ Pt 100 kiểu PTVP
 - Dải nhiệt độ - 40⁰C ÷ + 80⁰C, I = 2mA
- Chỉ thị áp suất (Pressure gauge) loại 63M
 - Dải đo 0 ÷ 6 bar chỉ thị bằng kim chỉ

2.2.5. Nguyên tắc xây dựng hệ thống điều khiển

Điều khiển hệ thống lạnh theo kiểu nhảy bậc.

- ❖ Khả năng điều chỉnh năng suất lạnh: 4 bậc
 - 100% toàn bộ 3 máy nén hoạt động
 - 70% hai máy nén làm việc
 - 30% một máy nén làm việc
 - 0% cả 3 máy nén đều nghỉ

Khi nhiệt độ phòng lạnh giảm cảm biến nhiệt tác động dừng cấp lỏng khi áp suất dầu hút thấp thì dừng máy nén. Khi nhiệt độ tăng cảm biến nhiệt tác động bắt đầu cấp lỏng, áp suất dầu hút tăng hệ thống tự động khởi động lại máy nén lạnh.

❖ Đặc điểm của hệ thống điều khiển

Đặc điểm của hệ thống là: nhiệt độ các phòng lạnh khác nhau nên đòi hỏi vấn đề điều khiển năng suất lạnh cho từng phòng là rất phức tạp.

Điều chỉnh năng suất lạnh bằng cách, khi nhiệt độ phòng đạt giá trị đặt thì thermostat (cảm biến nhiệt) tác động dừng cấp lỏng cho dàn lạnh khi đó áp suất đầu hút giảm đến giá trị đặt máy nén lạnh dừng, trong khi các máy nén khác vẫn hoạt động bình thường, khi nhiệt độ tất cả các phòng lạnh đạt thông số đặt thì dừng toàn bộ máy nén. Nếu nhiệt độ phòng tăng lên trên mức đặt thermostat tác động van điện từ mở ra cấp dịch cho dàn lạnh áp suất đầu hút về máy nén tăng lên role áp suất thấp tác động làm máy nén hoạt động trở lại. Do vậy thời gian làm việc của các máy nén là không đồng đều nhau. Một máy hầu như làm việc liên tục trong khi các máy khác làm việc gián đoạn.

- Các phòng lạnh chỉ hoạt động khi cửa phòng lạnh đã được đóng.
- Khi áp suất nước làm mát bình ngưng thấp máy nén lạnh không dừng ngay mà sau một khoảng thời gian 5 giây nếu áp suất nước vẫn giảm hệ thống lạnh sẽ dừng.
- Khi một máy nén bị sự cố thì tự động ngắt ra, đồng thời báo hiệu cho người vận hành biết, trong khi các máy nén khác và các phòng lạnh hoạt động bình thường, nhưng phải tiến hành khắc phục sự cố ngay khi có thể nếu không thì sau một thời gian nhất định sẽ dừng toàn bộ hệ thống.

❖ Xả băng dàn lạnh.

Nhiệt độ phòng Meat Room, Fish Room là -20°C thì đòi hỏi đặt ra vấn đề xả tuyết cho dàn lạnh. Khi tuyết bám nhiều trên dàn lạnh sẽ làm tăng nhiệt trở của dàn lạnh, dòng không khí đi qua bị tắc, giảm lưu lượng gió, trong một số trường hợp làm tắc cách quạt, động cơ quạt không thể quay và làm cháy động cơ. Vì vậy phải thường xuyên xả băng dàn lạnh. Trong một ngày phải tối thiểu phải xả băng hai lần. Quá trình xả băng diễn ra theo ba giai đoạn.

- Giai đoạn 1: Rút dịch khỏi dàn lạnh

Khi nhấn nút xả băng bằng tay hoặc ở chế độ tự động hệ thống xả hoạt động đóng van điện từ ngừng cấp dịch cho dàn lạnh. Máy nén lạnh tiến hành hút dịch về bình chứa. Trong khi các phòng lạnh khác hoạt động bình thường.

- Giai đoạn 2: Giai đoạn xả băng

Đưa điện trở sấy xả băng vào hoạt động, đồng thời dừng quạt dàn lạnh, sau khoảng 5 phút thì kết thúc giai đoạn xả băng 2.

- Giai đoạn 3: Làm khô dàn lạnh

Trong giai đoạn này thì điện trở sấy dừng hoạt động các quạt dàn lạnh làm việc sau khoảng 15 phút thì toàn bộ quá trình xả băng kết thúc.

2.3. VẬN HÀNH KHAI THÁC [6]

2.3.1. Đặt vấn đề

Để vận hành khai thác tốt thì trước hết ta phải hiểu nguyên lý làm việc, trình tự thao tác của hệ thống từ đó có thể khai thác hết tính năng của sản phẩm đem lại hiệu quả cao.

2.3.2. Khởi động, dừng hệ thống

2.3.2.1. Khởi động:

Hệ thống được khởi động khi không có bất kỳ sự cố nào xảy ra như áp suất dầu đẩy cao, áp suất dầu trong các te quá thấp, nhiệt độ dầu đẩy máy nén cao, áp suất nước làm mát dàn ngưng thấp, quá tải bơm nước dàn ngưng, bơm nước bể chứa, mức nước ở bể chứa thấp. Còn các phòng lạnh không hoạt động khi cửa phòng mở hoặc sự cố quá tải quạt dàn lạnh, van cấp dịch không mở được thì đèn sáng hoặc chuông kêu báo động sự cố.

Muốn cho hệ thống hoạt động thì phải khắc phục sự cố sau đó nhấn nút Reset thì hệ thống mới cho phép hoạt động lại.

2.3.2.2. Dừng hệ thống

Khi nhấn nút Stop thì hệ thống không dừng ngay mà sau khoảng thời gian 5 phút môi chất được hút về bình chứa khi đó áp suất đầu hút thấp thì dừng máy nén và toàn bộ hệ thống ngừng hoạt động.

2.3.3. Điều chỉnh và chỉnh định

Điều chỉnh năng suất lạnh từng phòng bằng các thermostat khi đạt đến nhiệt độ đặt thì thermostat tác động ngừng cấp lỏng và dừng quạt dàn lạnh sau một thời gian áp suất đầu hút của máy nén số 3 giảm đến giá trị đặt 1 thì dừng máy nén 3 còn 2 máy nén hoạt động bình thường. Nếu nhiệt độ phòng tiếp theo đạt đến nhiệt độ đặt thì van điện từ phòng đó đóng lại và đồng thời quạt dàn lạnh cũng dừng luôn. Khi đó áp suất đầu hút giảm đến giá trị đặt 2 thì máy nén 2 dừng hoạt động. Khi tất cả các van cấp dịch lỏng dàn lạnh đóng lại thì áp suất hút nhỏ nhất thì máy nén 1 dừng hoạt động. Ở đây đặt ra vấn đề xác định điểm đặt áp suất thấp cho máy nén theo (điểm đặt áp suất hút thấp máy nén 3 > điểm đặt áp suất hút thấp máy nén 2 > điểm đặt áp suất hút thấp máy nén 1). Sau một thời gian nhiệt độ phòng tăng lên qua nhiệt độ đặt thermostat tác động mở van cấp dịch và quạt dàn lạnh hoạt động làm áp suất đầu hút tăng máy nén lạnh 1 lại hoạt động trở lại. Nếu nhiệt độ phòng tiếp theo tăng lên thì máy nén 2 hoạt động sau đó máy nén 3 hoạt động trở lại.

Điều quan trọng trong hệ thống là hiệu chỉnh thiết bị cảm biến nhiệt độ trong phòng, hiệu chỉnh áp suất thấp của đầu hút máy nén để cho phép ngắt từng máy nén ra khỏi hệ thống để duy trì nhiệt độ lạnh ổn định.

2.3.4. Những sự cố thường gặp và cách khắc phục

Khi hiểu rõ về nguyên lý, cấu tạo, của hệ thống, mỗi khi gặp hiện tượng hư hỏng nào đấy, từ cấu tạo và nguyên lý có thể phán đoán được nguyên nhân gây ra hư hỏng. Biết được nguyên nhân, kiểm tra lại xác định đúng nguyên nhân lúc đó mới tiến hành sửa chữa.

2.3.4.1. Động cơ máy nén không quay

Nguyên nhân

- Động cơ có sự cố về điện như: Cháy tiếp điểm, tiếp điểm tiếp xúc không tốt, khởi động từ cháy.
- Quá tải lớn (áp suất phía cao và hạ áp cao, dòng lớn).
- Điện áp thấp
- Cơ cấu cơ khí bên trong máy nén bị hỏng.
- Công tắc OP tác động do hết dầu, hay dầu trong các te ở máy nén ở mức thấp.
- Các công tắc HP, OCR đang trong trạng thái hoạt động
- Áp suất đầu đẩy cao là trường hợp hay gặp nhất.

Nguyên nhân:

- + Thiếu nước giải nhiệt do: Bơm hỏng, đường ống bẩn, tắc lọc, tắc vòi phun, nước trong bể voi.
- Áp suất đầu hút thấp

Nguyên nhân:

- + Dầu đọng trong ống, lọt khí, phím lọc tắc, tắc ống dẫn môi chất.

Những trường hợp trên tùy vào hiện tượng sự cố mà tiến hành kiểm tra như: Mạch điều khiển, mạch động lực, máy nén, mức dầu, bình ngưng, giải nhiệt máy nén. Sau đó tiến hành khắc phục sự cố, sửa chữa hoặc thay thế khi khắc phục xong nhấn reset để hệ thống trở về trạng thái bình thường, sẵn sàng cho đưa hệ thống hoạt động trở lại.

2.3.4.2. Hư hỏng trên đường dẫn của dòng môi chất

- Dàn ngưng bị rò rỉ
- Nhiệt độ dàn ngưng quá nóng quá mức bình thường

Nguyên nhân dàn ngưng quá bẩn, bụi bám làm giảm khả năng tản nhiệt của dàn. Cách khắc phục vệ sinh dàn.

- Tắc phím lọc
 - + Hiện tượng dàn kém lạnh hoặc không có lạnh

Nguyên nhân do cặn bẩn nhiều.

Cách khắc phục: Dừng hệ thống lạnh, dùng đèn ga hơi nóng phím lọc sau đó gõ nhẹ, các bụi bẩn trong phím rơi xuống cho dòng ga đi qua. Nếu không được phải thay phím mới. Với phím lọc, nếu bị tắc nhiều hoặc bị bão hòa ẩm, nhất thiết thay phím mới

2.3.5. Bảo dưỡng định kỳ hệ thống.

2.3.5.1 Bảo dưỡng máy nén.

Việc bảo dưỡng máy nén cực kỳ quan trọng đảm bảo hệ thống hoạt động tốt, bền, hiệu suất làm việc cao nhất, đặc biệt các máy nén có công suất lớn.

Máy nén hoạt động khoảng 6000 giờ phải đại tu máy một lần.

Các bước tiến hành đại tu kiểm tra.

- Kiểm tra độ kín, tình trạng hoạt động các van xả hút của máy nén.
- Kiểm tra bên trong máy nén, tình trạng dầu bôi trơn, kiểm tra độ mài mòn các chi tiết như trục khuỷu, pittông, vòng găng, thanh truyền, vòng bạc có đạt tiêu chuẩn cho phép không.
- Kiểm tra độ tác động các thiết bị điều khiển HP, OP, LP, WP, bộ phận cấp dầu, kiểm tra hệ thống giải nhiệt máy nén, vệ sinh động cơ...

- Tiến hành thay dầu bôi trơn nếu cần thiết hoặc bổ xung dầu, tra mỡ..

2.3.5.2. Bảo dưỡng thiết bị ngưng tụ.

Tình trạng làm việc của thiết bị ngưng tụ ảnh hưởng nhiều đến hiệu suất làm việc của hệ thống, độ an toàn, độ bền thiết bị. Các bước tiến hành.

- Vệ sinh bề mặt trao đổi nhiệt.
- Xả dầu tích tụ bên trong.
- Xả khí không ngưng.
- Vệ sinh bể nước, xả cặn, rửa bể, rửa ống ...
- Vệ sinh tháp giải nhiệt, thay nước mới, bảo dưỡng bơm dải nhiệt và quạt giải nhiệt

2.3.5.3. Bảo dưỡng dàn bay hơi

- Xả băng dàn lạnh.
- Bảo dưỡng quạt dàn lạnh.
- Vệ sinh dàn trao đổi nhiệt.
- Xả dầu dàn lạnh, vệ sinh máng thoát nước dàn lạnh...
- Kiểm tra bảo dưỡng thiết bị đo lường, điều khiển.

2.4. □ U NH □ ỚC ĐIỂM CỦA HỆ THỐNG.

2.4.1. Ưu điểm

Hệ thống điều hòa trung tâm đã đáp ứng được các yêu tố kỹ thuật và kinh tế đặt ra :

- Đáp ứng yêu cầu cần năng suất lạnh lớn của hệ thống.
- Tiết kiệm được diện tích lắp đặt, nâng cao tính thẩm mỹ, điều khiển, giám sát thuận tiện.

- Khi một máy nén bị sự cố máy được ngắt ra, trong khi các máy khác hoạt động bình thường và báo sự cố để khắc phục.
- Ít phải bảo dưỡng, sửa chữa so với hệ thống điều hòa cục bộ.
- Không gây ồn trong phòng, có thể xử lý tiếng ồn rất dễ dàng do phòng máy tập trung.
- Hiệu quả cao cho những nơi cần năng suất lạnh lớn như: Siêu thị, hội trường, chung cư, khách sạn cao cấp...
- Vốn đầu tư không cao hơn nhiều so với điều hòa cục bộ, tuổi thọ cao.

2.4.2. Nhược điểm

- Điều chỉnh năng suất lạnh nhảy bậc, dải điều chỉnh hẹp. Một máy nén làm việc liên tục, trong khi các máy khác làm việc gián đoạn.
- Hệ thống lạnh có một dàn ngưng và một bể chứa nên khi xảy ra sự cố mất nước làm mát dàn ngưng, bơm nước bể chứa, bơm nước bình ngưng bị sự cố hoặc tắc phớt lọc thì toàn bộ hệ thống phải ngừng hoạt động, để tiến hành khắc phục.
- Khi cần năng suất lạnh nhỏ khó điều khiển gây tổn thất công suất lớn.

CHƯƠNG 3

XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN DÙNG PLC CHO HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA TRUNG TÂM.

3.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

Trong hiện tại và tương lai hệ thống điều khiển dùng PLC ngày càng được sử dụng rộng rãi, bởi PLC tạo ra một khả năng điều khiển thiết bị dễ dàng và linh hoạt dựa vào việc lập trình trên các lệnh logic cơ bản. Trong hệ thống điều khiển, PLC là một khâu trung gian có nhiệm vụ xử lý các thông tin đầu vào rồi đưa tín hiệu ra tới các thiết bị chấp hành.

Ngày nay hầu hết các máy công nghiệp được thay thế các hệ thống điều khiển rơ le thông thường, sử dụng bộ bán dẫn bằng các bộ điều khiển lập trình.

➤ Ưu điểm :

- Giảm bớt quá trình ghép nối dây vì thế giảm được quá trình đầu tư.
- Giảm diện tích lắp đặt, ít hỏng hóc, làm việc tin cậy, tốc độ quá trình điều khiển nhanh, khả năng chống nhiễu tốt nên nâng cao được năng suất lao động.
- Công suất tiêu thụ của PLC thấp.
- Chức năng điều khiển thay đổi dễ dàng bằng thiết bị lập trình mà không cần thay đổi phần cứng nếu không cần yêu cầu thêm bớt các thiết bị xuất nhập.

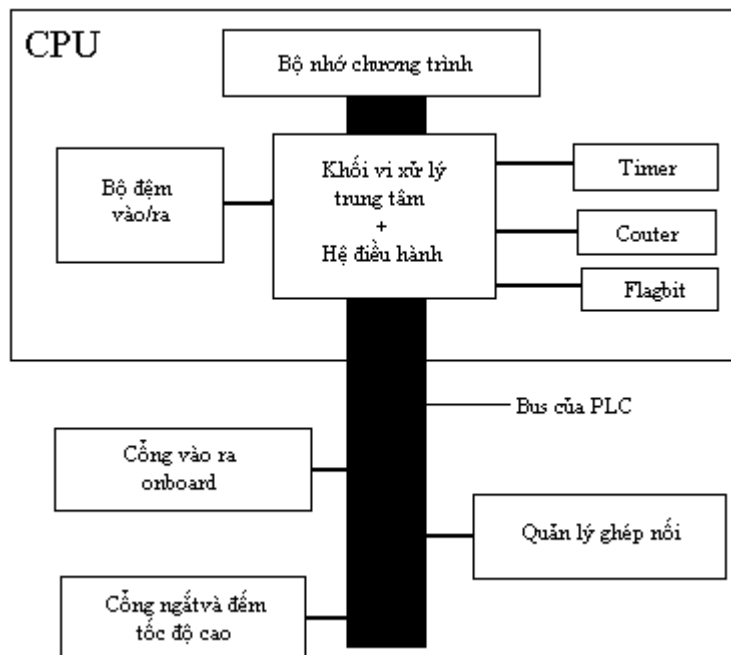
➤ Nhược điểm

- Chưa thích hợp cho quá trình điều khiển nhỏ (một vài đầu ra) vì thế nếu dùng giá thành rất cao.

3.2. TỔNG QUAN VỀ PLC S7 – 300 [4]

Thiết bị điều khiển logic khả trình viết tắt PLC, 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 phải thực hiện thuật toán đó bằng mạch số. Như vậy với chương trình điều khiển trong mình, 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 trong bộ nhớ của PLC dưới dạng các khối chương trình (khối OB, FC hoặc FB) và được thực hiện lặp theo chu trình của vòng quét (scan).

Nguyên lý chung của PLC:

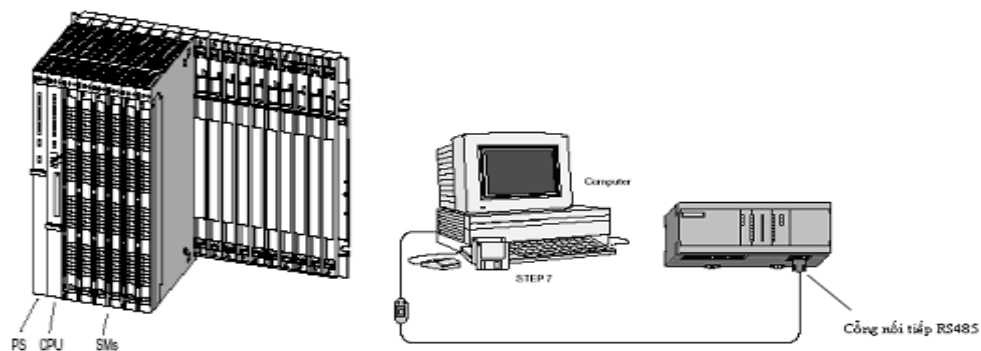


Hình 3.1. Nguyên lý chung cấu trúc của PLC

Để có thể thực hiện được chương trình điều khiển PLC phải có tính năng như một máy tính, nghĩa là phải có một bộ vi xử lý, một hệ điều hành, bộ nhớ để lưu chương trình điều khiển, dữ liệu và tất nhiên là phải có các cổng vào/ra để giao tiếp với các đối tượng điều khiển và để giao tiếp với môi trường xung quanh...

3.2.1. Các module của PLC S7- 300

Để tăng tính mềm dẻo trong ứng dụng thực tế, PLC được thiết kế sao cho không bị cứng hoá về cấu hình. Chúng được chia nhỏ thành các module. Số các module được sử dụng nhiều hay ít tùy theo từng bài toán, song tối thiểu bao giờ cũng phải có một module chính là module CPU. Các module còn lại là các module truyền / nhận tín hiệu với đối tượng điều khiển, các module chuyên dụng như PID, điều khiển động cơ... Chúng được gọi chung là các module mở rộng. Tất cả các module được gá trên những thanh ray (Rack).



Hình 3.2. Một thiết bị PLC thường gồm nhiều module. Chương trình điều khiển được viết trên máy tính nhờ phần mềm Step 7, sau đó truyền cho PLC qua ghép nối RS485 của module CPU.

Module CPU:

Module CPU là loại module có chứa bộ vi xử lý, hệ điều hành, bộ nhớ, các bộ thời gian, bộ đếm, cổng truyền thông (RS485)... và có thể có một vài cổng vào ra số được gọi là cổng vào ra onboard. Có rất nhiều loại module khác nhau chúng được đặt theo tên như CPU312, CPU314,...

Những module cùng sử dụng một loại bộ vi xử lý nhưng khác nhau về cổng vào/ra onboard cũng như khối hàm đặc biệt được tích hợp sẵn trong thư viện của hệ điều hành phục vụ việc sử dụng các cổng vào onboard này sẽ được phân biệt với nhau trong tên gọi bằng thêm cụm chữ cái IFM (Integrated Function Module) ví dụ CPU312IFM, CPU314IFM...

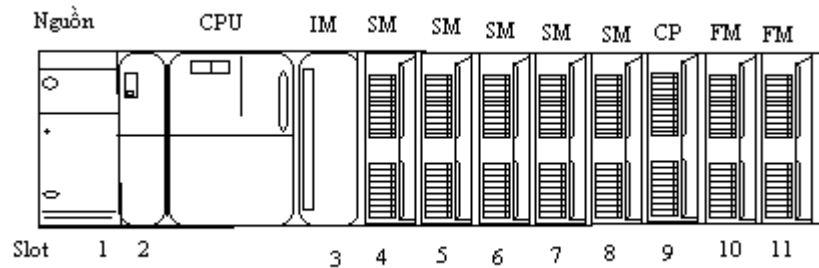
Ngoài ra còn có các loại module CPU với hai cổng truyền thông, trong đó cổng truyền thông thứ hai có chức năng chính là phục vụ việc nối mạng phân tán. Các loại module CPU được phân biệt với những module CPU khác bằng thêm cụm từ DP (Distributed Port) trong tên gọi ví dụ CPU315-DP...

Các module mở rộng:

Các module mở rộng chúng thường được chia làm 5 loại chính:

- +) Module PS (Power Supply): Module nguồn nuôi. Có 3 loại 2A, 5A, và 10A.
- +) Module SM (Signal Module): Module mở rộng cổng tín hiệu vào/ra, bao gồm:
 - DI (Digital Input) Module mở rộng các cổng vào số, tùy vào từng loại module số các cổng có thể là 8, 16, hoặc 32.
 - DO (Digital Output) Module mở rộng các cổng ra số.
 - DI/DO: Module mở rộng các cổng vào/ra số, số các cổng vào/ra số mở rộng có thể là 8/8 hoặc 16/16 tùy vào từng loại module.
 - AI (Analog Input) module mở rộng các cổng vào tương tự, về bản chất chúng chính là những bộ chuyển đổi tương tự/số 12 bits (AD), tức là mỗi tín hiệu được chuyển thành một tín hiệu số có độ dài 12 bits. Số các cổng vào tương tự có thể là 2, 4 hoặc 8 tùy từng loại module.
 - AO (Analog Output) module mở rộng các cổng ra tương tự, chúng chính là các bộ chuyển đổi số tương tự .
 - AI/AO module mở rộng các cổng vào/ra tương tự.
- +) Module IM (Interface Module): Module ghép nối. Đây là module chuyên dụng có nhiệm vụ nối từng nhóm các module mở rộng với nhau thành một khối và được quản lý chung bởi một module CPU. Thông thường các module mở rộng được gá liền nhau trên một thanh đỡ gọi là Rack. Trên mỗi rack có thể gá được nhiều nhất 8 module mở rộng (không kể module CPU và module nguồn nuôi). Một module CPU S7-

300 có thể làm việc trực tiếp được nhiều nhất với 4 racks và các rack này phải được nối với nhau bằng module IM.



Hình 3.3. Cấu hình một thanh rack của trạm PLC S7-300

3.2.2. Cấu trúc bộ nhớ của CPU S7- 300

+) Vùng chứa chương trình ứng dụng .Vùng nhớ chương trình được chia thành 3 miền : (Load memory).

- OB (Organiation block): Miền chứa chương trình tổ chức.
- FC (Function): Miền chứa chương trình con được tổ chức thành hàm có biến hình thức để trao đổi dữ liệu với chương trình đó gọi nó.
- FB (Function block): Miền chứa chương trình con, được tổ chức thành hàm và có khả năng trao đổi dữ liệu với bất cứ một chương trình nào khác .Các dữ liệu này phải được xây dựng thành một khối dữ liệu riêng (gọi là DB-data block).

+) Vùng chứa tham số của hệ điều hành và chương trình ứng dụng, được phân chia thành 7 miền khác nhau bao gồm: (System memmory).

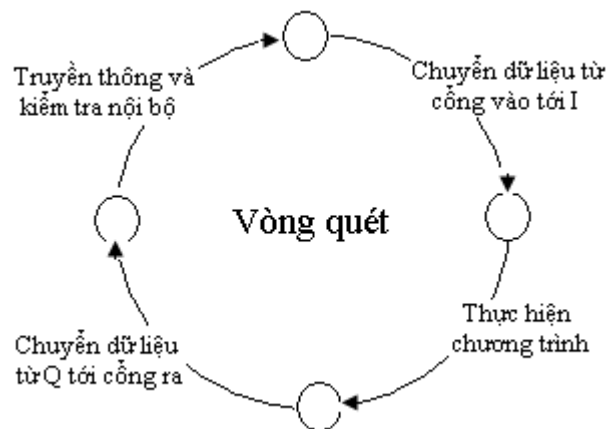
- I (Process image input): Miền bộ đệm các dữ liệu cổng vào số.Trước khi bắt đầu thực hiện chương trình, PLC sẽ đọc giá trị logic của tất cả các cổng đầu vào và cất giữ chúng trong vùng nhớ I.
- Q (Proces image output): Miền bộ đệm các dữ liệu cổng ra số. kết thúc giai đoạn thực hiện chương trình , PLC sẽ chuyển giá trị logic của bộ đệm Q tới các cổng ra số.Thông thường chương trình không trực tiếp gán giá trị tới tận cổng ra mà chỉ chuyển chúng vào bộ đệm Q.

- M: Miền các biến cờ .Chương trình ứng dụng sử dụng vùng nhớ này để lưu giữ các tham số cần thiết và có thể truy nhập nhóm theo bit (M),byte (MB),từ (MW) hay từ kép (MD).
 - T: Miền nhớ phục vụ bộ thời gian (Timer) bao gồm việc lưu giữ giá trị thời gian đặt trước (PV-Preset value), giá trị đếm thời gian tức thời (CV-current value) cũng như giá trị logic đầu ra của bộ thời gian.
 - C: Miền nhớ phục vụ bộ đếm (Counter) bao gồm việc lưu giữ giá trị đặt trước (PV-Preset value), giá trị đếm tức thời (CV-Current value) và giá trị logic đầu ra của bộ đếm.
 - PI: Miền địa chỉ cổng vào của các module tương tự (I/O External input). Các giá trị tương tự tại cổng vào của module tương tự sẽ được module đọc và chuyển tự động theo các địa chỉ. Chương trình ứng dụng cụ thể truy cập miền nhớ PI theo từng byte (PIB), từng từ (PIW), từng từ kép (PID).
 - PQ: Miền địa chỉ cổng ra cho các module tương tự, các giá trị theo những địa chỉ này sẽ được module tương tự chuyển tới các cổng ra tương tự. Chương trình ứng dụng cụ thể truy cập miền nhớ PQ theo từng byte (PQB), từng từ (PQW), từng từ kép (PQD).
- +) Vùng chứa các khối dữ liệu, được chia thành hai loại: (Work memmory)
- DB (Data Block): Miền chứa các dữ liệu được tổ chức thành khối. Kích thước cũng như số lượng khối do người sử dụng quy định, phù hợp với từng bài toán điều khiển. Chương trình có thể truy cập miền này theo từng bit (DBX), byte (DBB), từ (DBW), từ kép (DBD).
 - L (Local data block): Miền dữ liệu địa phương, được các khối chương trình OB, FC, FB tổ chức và sử dụng cho các biến nhấp tức thời và trao đổi dữ liệu của biến hình thức với những khối chương trình đó gọi nó. Nội dung của một số dữ liệu trong miền nhớ này sẽ bị xoá khi kết thúc chương trình tương ứng trong OB, FC, FB. Miền này có thể được truy

cập từ chương trình theo bit (L), theo byte (LB), theo từ (LW), hoặc theo từ kép (LD).

3.2.3. Vòng quét chương trình

PLC thực hiện chương trình theo chu trình lặp. Mỗi vòng lặp được gọi là vòng quét (scan). Mỗi vòng quét được bắt đầu bằng giai đoạn chuyển dữ liệu từ các cổng vào số tới vùng bộ đệm ảo I, tiếp theo là giai đoạn thực hiện chương trình. Trong từng vòng quét chương trình được thực hiện từ lệnh đầu tiên đến lệnh kết thúc của khối OB1 (Block end). Sau giai đoạn thực hiện chương trình là giai đoạn chuyển các nội dung của bộ đệm ảo Q tới các cổng ra số. Vòng quét được kết thúc bằng giai đoạn truyền thông nội bộ và kiểm lỗi.



Hình 3.3. Vòng quét chương trình

Bộ đệm I và Q không liên quan đến cổng vào/ra tương tự nên các lệnh truy nhập cổng tương tự được thực hiện trực tiếp với các cổng vật lý chứ không qua bộ đệm. Thời gian cần thiết để PLC thực hiện một vòng quét được gọi là thời gian vòng quét (scan time), thời gian vòng quét không cố định tức là không phải vòng quét nào cũng được thực hiện trong một khoảng thời gian như nhau. Có vòng quét được thực hiện lâu, có vòng quét thực hiện nhanh tùy thuộc vào số lệnh trong chương trình được thực hiện và khối dữ liệu được truyền thông trong vòng quét đó.

Giữa việc gửi tín hiệu để đối tượng xử lý, tính toán đến việc gửi lệnh đến đối tượng điều khiển có một thời gian trễ đúng bằng thời gian vòng quét.

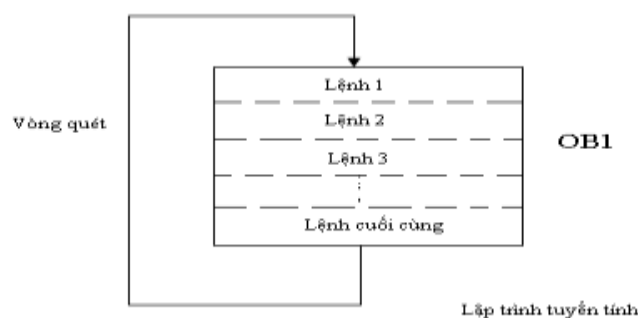
Nếu sử dụng các khối chương trình đặc biệt ở chế độ ngắt, PLC sẽ ưu tiên chương trình ngắt được thực hiện cho dù nó đang làm bất cứ việc gì (trừ một số CPU).

Tại thời điểm thực hiện lệnh vào/ra, thông thường lệnh không làm việc trực tiếp với cổng vào/ra mà chỉ thông qua bộ đệm ảo của cổng trong vùng nhớ tham số. Việc truyền thông giữa bộ đệm ảo với ngoại vi trong các giai đoạn 1 và 3 do hệ điều hành CPU quản lý. Ở một số module CPU, khi gặp lệnh vào ra ngay lập tức, hệ thống sẽ cho dừng mọi công việc khác, ngay cả chương trình xử lý ngắt, để thực hiện trực tiếp với cổng vào/ra.

3.2.4. Cấu trúc chương trình

Chương trình cho S7-300 được lưu trong bộ nhớ của PLC ở vùng dành riêng cho chương trình và có thể được lập ở hai dạng khác nhau:

+) Lập trình tuyến tính: Toàn bộ chương trình điều khiển nằm trong một khối trong bộ nhớ, khối được chọn là khối OB, là khối mà PLC luôn quét và thực hiện các lệnh trong nó thường xuyên, từ lệnh đầu tiên đến lệnh cuối cùng và quay trở lại lệnh đầu tiên.



Hình 3.4. Lập trình tuyến tính

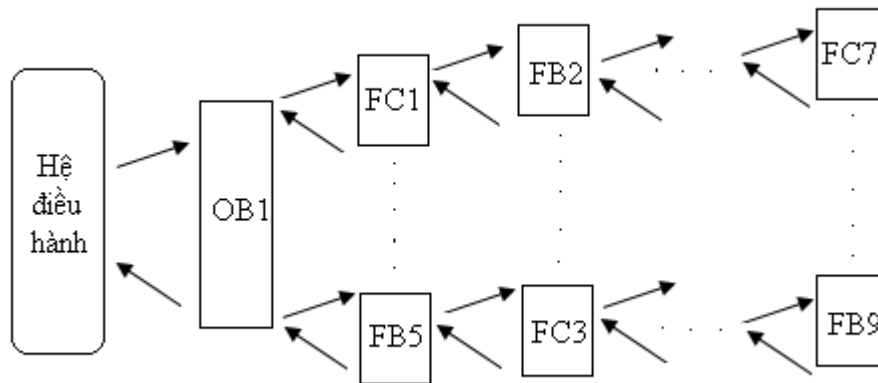
+) Lập trình có cấu trúc:

Chương trình được chia thành những phần nhỏ với từng nhiệm vụ riêng và các phần này nằm trong những khối chương trình khác nhau. PLC S7-300 có 4 loại khối cơ bản:

- Loại khối OB (Organization block): Khối tổ chức và quản lý chương trình điều khiển. Có nhiều loại khối OB mỗi khối có những chức năng khác nhau. Chúng được phân biệt bằng các số nguyên đi sau, ví dụ OB1, OB35, OB40...
- Loại khối FC (Program block): Khối chương trình với những chức năng riêng giống như một chương trình con hoặc một hàm. Một chương trình ứng dụng có thể có nhiều khối FC các khối này được phân biệt với nhau bằng số nguyên sau nó ví dụ FC1, FC2...
- Loại khối FB (Function block): Là loại khối FC đặc biệt có khả năng trao đổi một lượng dữ liệu lớn với các khối chương trình khác. Các dữ liệu này phải được tổ chức thành khối dữ liệu riêng có tên là Data block. Một chương trình ứng dụng có thể có nhiều khối FB, mỗi khối này được phân biệt bằng số nguyên đứng sau nó FB1, FB2...
- Loại khối DB (Data block): Khối chứa các dữ liệu cần thiết để thực hiện chương trình. Các tham số của khối do người dùng tự đặt. Một chương trình ứng dụng có thể có nhiều khối DB. Chúng được phân biệt bằng số nguyên đứng sau DB1, DB2...
- UDT (User Define Data Type): Là một kiểu dữ liệu đặc biệt do người sử dụng tự định nghĩa.

Chương trình trong các khối được liên kết với nhau bằng lệnh gọi khối, chuyển khối. Xem các phần trong các khối như những chương trình con thì S7-300 cho phép gọi chương trình con lồng nhau, tức là chương trình con này gọi một chương trình con khác và từ một chương trình con được gọi lại gọi tới một chương trình con thứ 3. Số các lệnh gọi lồng nhau tùy thuộc vào từng

chúng loại module CPU mà ta sử dụng. Nếu số lần gọi lồng nhau vượt quá giới hạn cho phép PLC sẽ tự chuyển sang chế độ STOP và đặt cờ báo lỗi.

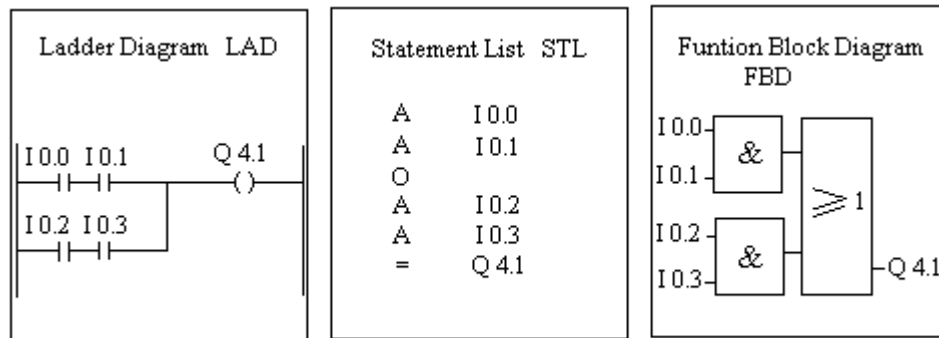


Hình 3.5. Lập trình có cấu trúc

3.2.5. Ngôn ngữ lập trình cho PLCS7- 300

PLCS7-300 có 3 ngôn ngữ lập trình cơ bản đó là:

- 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 bởi nhiều câu lệnh theo một thuật toán nhất định, mỗi lệnh chiếm một hàng và đều có cấu trúc chung “tên lệnh”+ “toán hạng”.
- Ngôn ngữ “hình thang” ký hiệu LAD (Ladder logic) đây là dạng ngôn ngữ đồ họa thích hợp với những người quen thiết kế mạch điều khiển logic.
- Ngôn ngữ “hình khối” ký hiệu là FBD (Function block diagram). Đây cũng là kiểu ngôn ngữ đồ họa thích hợp với những người quen thiết kế mạch điều khiển số. Trong ngôn ngữ này sử dụng các khối logic cơ bản để lập trình chẳng hạn như: AND, OR, NOT, XOR...Việc lập trình chính là việc kết nối các khối này theo một thuật toán nào đó.



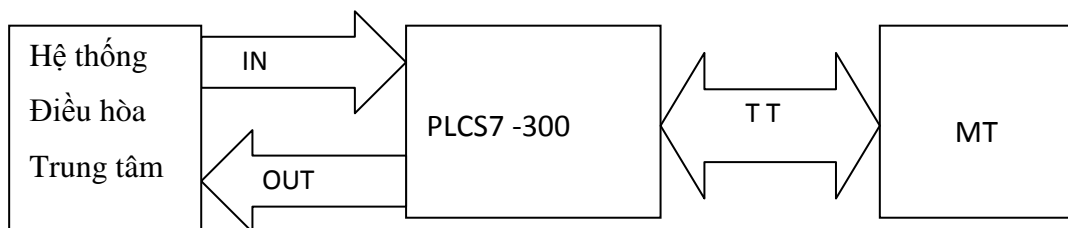
Hình 3.6. Ba kiểu ngôn ngữ lập trình cho S7- 300

3.3. XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN, GIÁM SÁT.

3.3.1. Chức năng của hệ thống

Điều khiển hệ thống điều hòa trung tâm với 3 máy nén, điều chỉnh, giám sát năng suất lạnh cho từng phòng.

Mô hình hệ thống



Hình 3.7. Mô hình hệ thống điều khiển, giám sát

Hoạt động của hệ thống được mô tả như sau:

Tín hiệu đầu vào PLC được lấy từ thiết bị hiện trường là các máy nén lạnh, các phòng làm lạnh, nước làm mát bình ngưng tụ, bơm nước giải nhiệt máy nén: bao gồm tín hiệu của các cảm biến áp suất đầu đẩy cao, đầu hút thấp, cảm biến áp suất dầu thấp, nhiệt độ nước làm mát, tín hiệu các công tắc đóng, mở khởi động và dừng máy, các tín hiệu này phải được đưa qua các bộ chuẩn hóa chuẩn điện áp để phù hợp với chuẩn đầu vào của PLC là 24 V.

Tín hiệu đầu ra của PLC đưa đến điều khiển các quá trình khởi động, dừng máy nén lạnh, bơm nước làm mát dàn ngưng, máy nén, các quạt dàn lạnh, đóng mở van cấp lỏng dàn bay hơi hay đưa ra các tín hiệu hiện thị trạng thái hoạt động, dừng, và các tín hiệu cảnh báo sự cố.

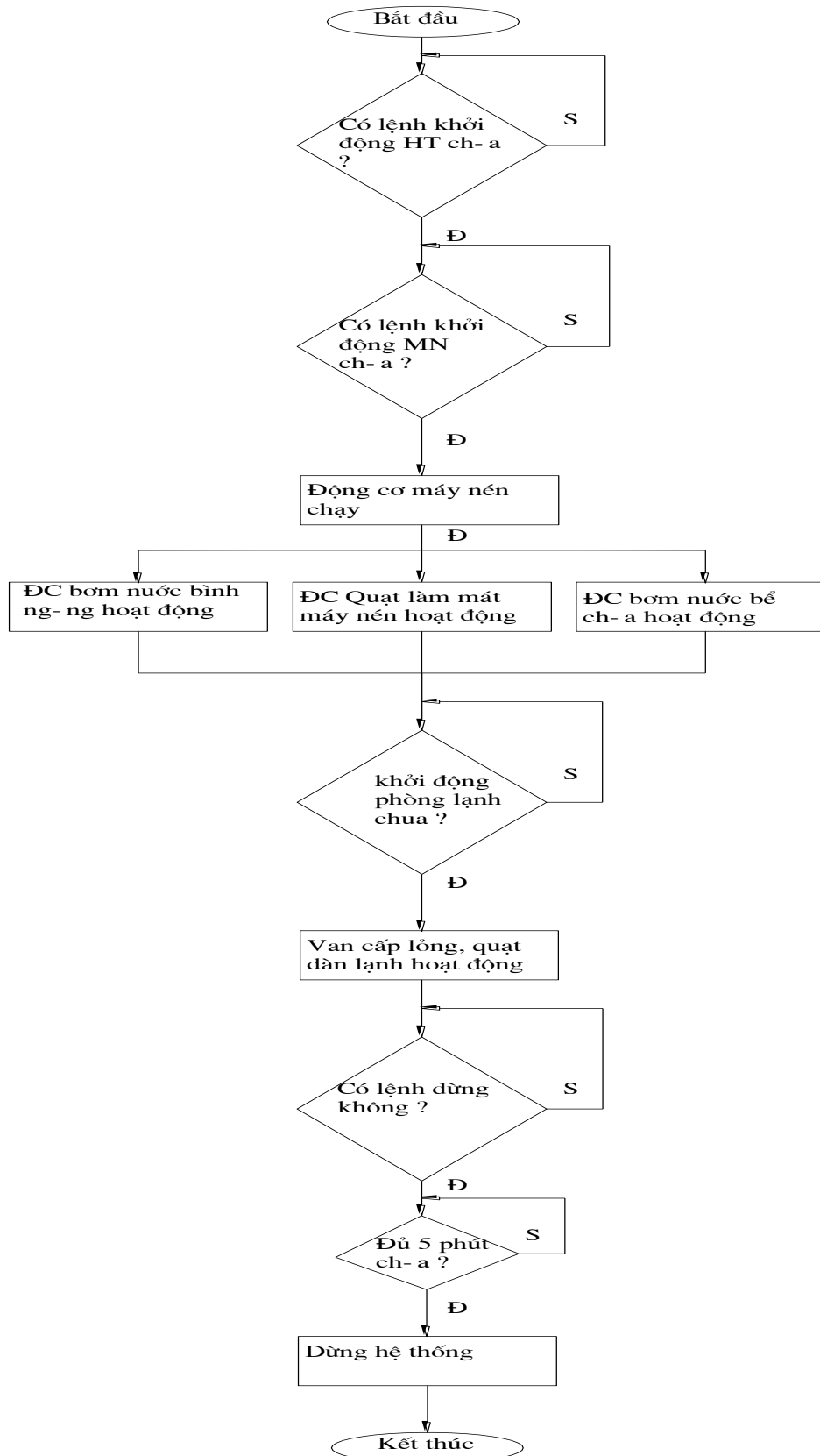
Phần giao tiếp giữa PLC và máy tính giám sát (MT) giúp ta theo dõi hoạt động của hệ thống lạnh một cách trực tiếp trên màn hình giám sát, phần mềm ứng dụng mô phỏng hệ thống được dùng là Win CC.

3.3.2. Thuật điều khiển, giám sát hệ thống.

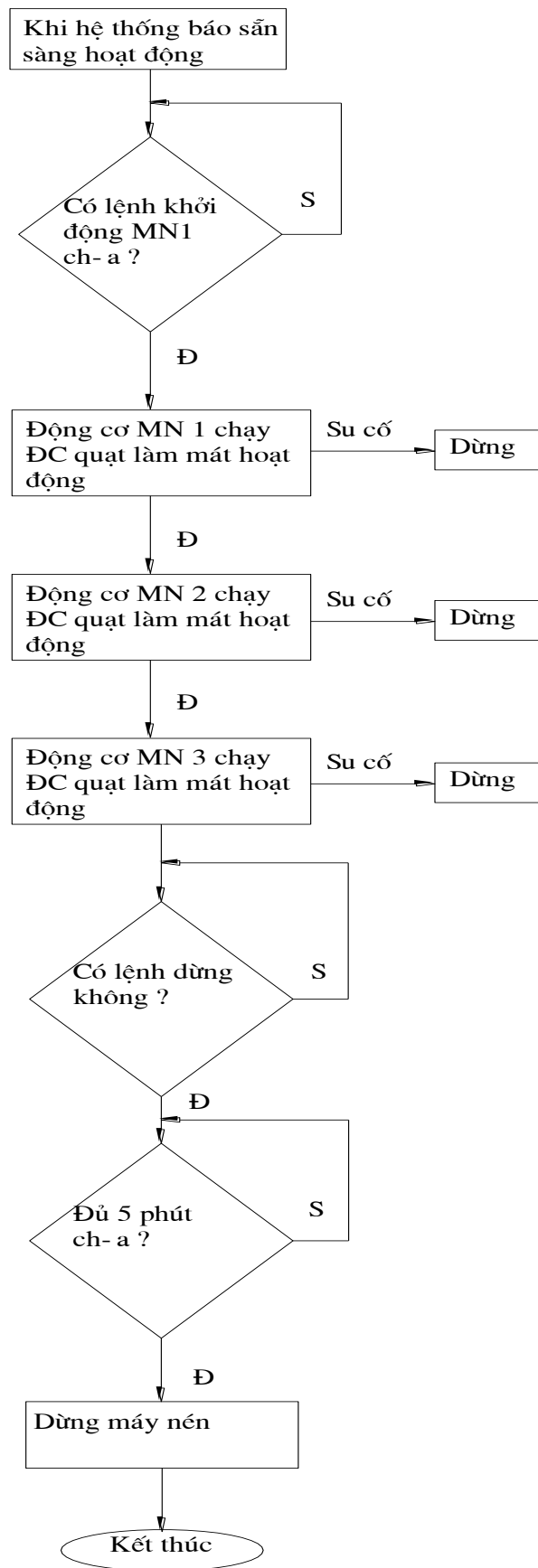
3.3.2.1. Sơ đồ thuật điều khiển tổng quát hệ thống điều hòa trung tâm.

3.3.2. Thuật điều khiển, giám sát hệ thống.

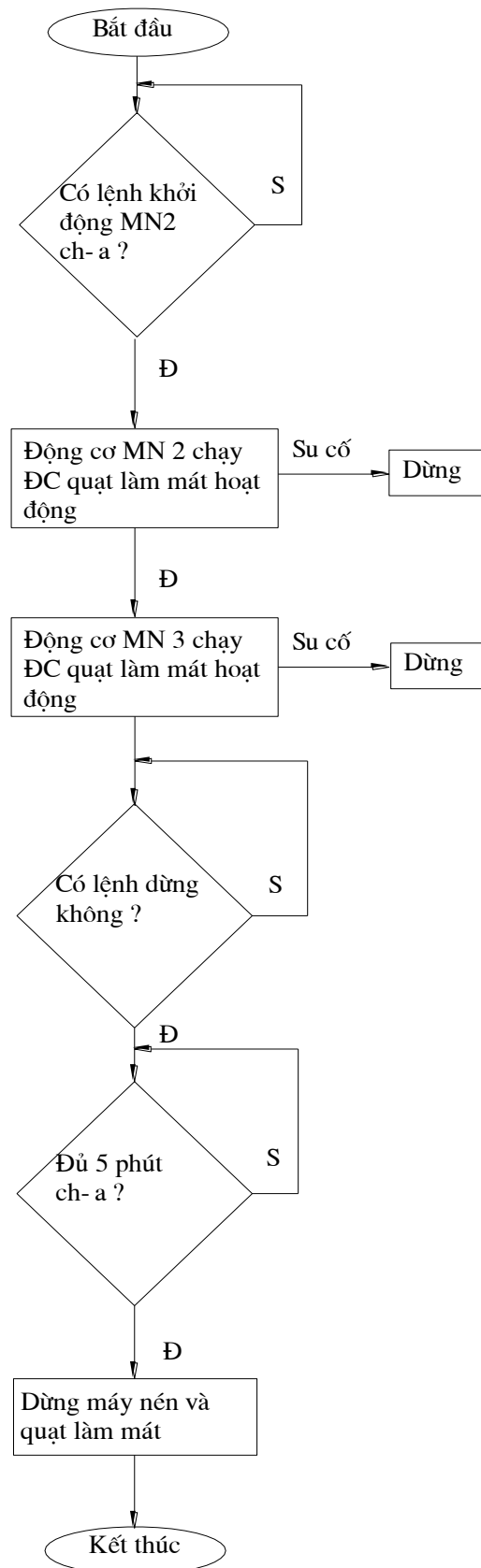
3.3.2.1. Sơ đồ thuật điều khiển tổng quát hệ thống điều hòa trung tâm.



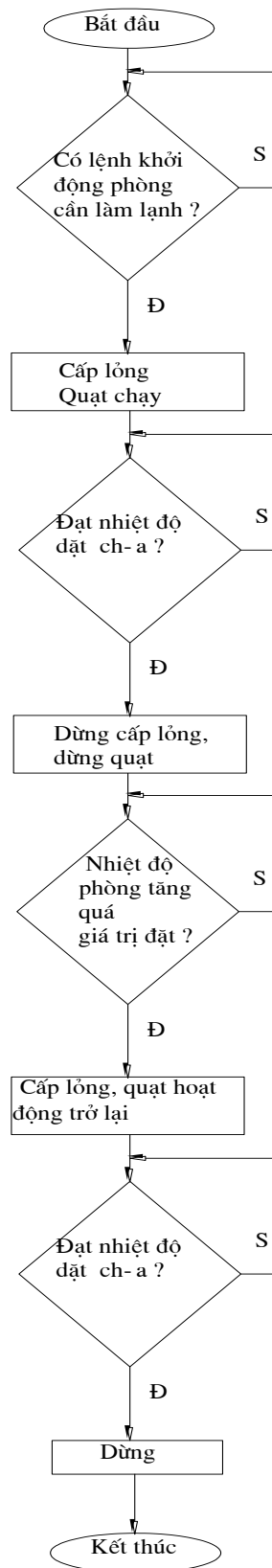
3.3.2.2. Sơ đồ thuật toán đưa các máy nén vào hoạt động tuần tự.



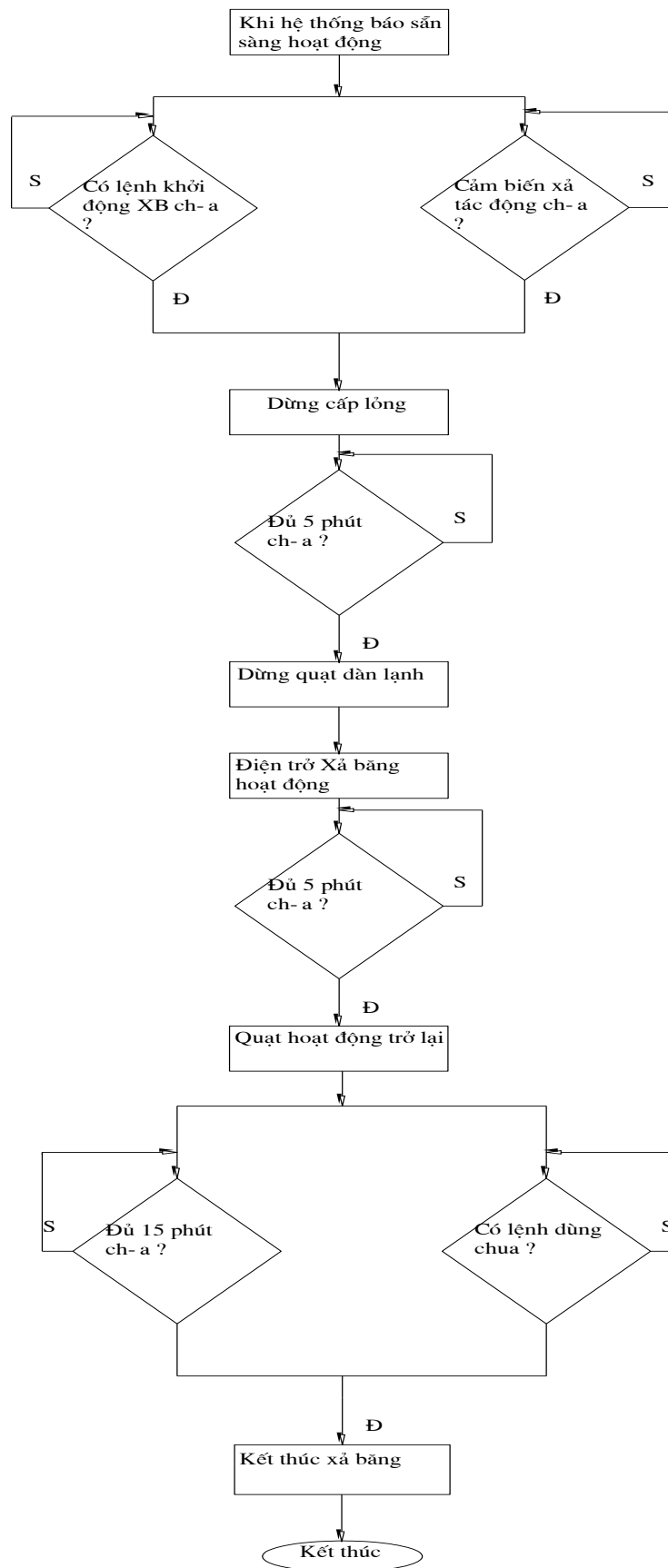
3.3.2.3. Sơ đồ thuật toán điều khiển máy nén 2, máy 3 khi máy nén 1 bị sự cố.



3.3.2.4. Sơ đồ thuật toán điều khiển nhiệt độ phòng lạnh



3.3.2.5. Sơ đồ thuật toán phá băng phòng 3 hoặc phòng 4



➤ Máy nén dừng sự cố trong các trường hợp sau:

- Áp suất đầu đẩy máy nén cao
- Quá tải động cơ lai máy nén
- Quá tải động cơ quạt làm mát
- Áp suất dầu bôi trơn thấp
- Nhiệt độ đầu đẩy máy nén cao

3.3.3. Các đại lượng và thông số cần giám sát, cảnh báo.

- Báo trạng thái hoạt động của máy nén
- Báo trạng thái sự cố của máy nén
- Quá tải động cơ lai máy nén
- Áp suất đầu đẩy cao
- Áp suất dầu bôi trơn thấp
- Áp suất đầu hút thấp
- Áp suất, nhiệt độ nước vào làm mát bình ngưng
- Áp suất, nhiệt độ nước ra làm mát bình ngưng
- Báo bơm nước bình ngưng, bơm bể chứa bị sự cố
- Báo mức nước cao, thấp trong bể chứa
- Báo trạng thái hoạt động của buồng lạnh
- Cảnh báo trạng thái phá băng phòng lạnh
- Chỉ thị nhiệt độ buồng lạnh
- Báo trạng thái sự cố quạt các dàn lạnh

3.3.4. Thống kê các biến đầu vào, ra của PLC

3.3.4.1. Các biến đầu vào (DI).

Bảng 3.1. Các biến đầu vào PLC

STT	Tên địa chỉ	Chức năng
1	I 0.0	Khởi động hệ thống nút ấn (ON)
2	I 0.1	Dừng hệ thống nút ấn (OFF)
3	I 0.2	Start máy nén 1 nút ấn
4	I 0.3	Start máy nén 2 nút ấn
5	I 0.4	Start máy nén 3 nút ấn
6	I 0.5	Start phòng lạnh 1
7	I 0.6	Start phòng lạnh 2
8	I 0.7	Start phòng lạnh 3
9	I 1.0	Start phòng lạnh 4
10	I 1.1	Start phòng lạnh 5
11	I 1.2	Start phá băng phòng 3
12	I 1.3	Start phá băng phòng 4
13	I 1.4	Cảm biến mức nước bể chứa thấp

14	I 1.5	Cảm biến mức nước bể chứa cao
15	I 1.6	Áp suất dầu thấp máy nén 1
16	I 1.7	Áp suất dầu thấp máy nén 2
17	I 2.0	Áp suất dầu thấp máy nén 3
18	I 2.1	Áp suất dầu hút thấp máy nén 1
19	I 2.2	Áp suất dầu đẩy cao máy nén 1
20	I 2.3	Áp suất dầu hút thấp máy nén 2
21	I 2.4	Áp suất dầu đẩy cao máy nén 2
22	I 2.5	Áp suất dầu hút thấp máy nén 3
23	I 2.6	Áp suất dầu đẩy cao máy nén 3
24	I 2.7	Áp suất nước bình ngưng thấp
25	I 3.0	Cảm biến nhiệt độ phòng 1
26	I 3.1	Cảm biến nhiệt độ phòng 2
27	I 3.2	Cảm biến nhiệt độ phòng 3
28	I 3.3	Cảm biến nhiệt độ phòng 4
29	I 3.4	Cảm biến nhiệt độ phòng 5

30	I 3.5	Cảm biến phá băng phòng 3
31	I 3.6	Cảm biến phá băng phòng 4
32	I 3.7	Reset
33	I4.0	Rơ le nhiệt động cơ lai máy nén 1
34	I4.1	Rơ le nhiệt động cơ lai máy nén 2
35	I4.2	Rơ le nhiệt động cơ lai máy nén 3
36	I4.3	Rơ le nhiệt quạt làm mát máy nén 1
37	I4.4	Rơ le nhiệt quạt làm mát máy nén 2
38	I4.5	Rơ le nhiệt quạt làm mát máy nén 3
39	I4.6	Cảm biến nhiệt độ đầu đẩy cao máy nén 1
40	I4.7	Cảm biến nhiệt độ đầu đẩy cao máy nén 2
41	I5.0	Cảm biến nhiệt độ đầu đẩy cao máy nén 3
42	I5.1	Rơ le nhiệt quạt phòng lạnh 1
43	I5.2	Rơ le nhiệt quạt phòng lạnh 2
44	I5.3	Rơ le nhiệt quạt phòng lạnh 3
45	I5.4	Rơ le nhiệt quạt phòng lạnh 4

46	I5.5	Rơ le nhiệt quạt phòng lạnh 5
47	I5.6	Rơ le nhiệt bơm nước bình ngưng
48	I5.7	Rơ le nhiệt bơm nước bể chứa
49	I6.0	Stop phòng lạnh 1
50	I6.1	Stop phòng lạnh 2
51	I6.2	Stop phòng lạnh 3
52	I6.3	Stop phòng lạnh 4
53	I6.4	Stop phòng lạnh 5
54	I6.5	Stop phá băng phòng lạnh 3
55	I6.6	Stop phá băng phòng lạnh 4

3.3.4.2. Các biến đầu ra (DO).

Bảng 3.2. Các biến đầu ra PLC

STT	Tên địa chỉ	Chức năng	Ghi chú
1	Q 0.0	Đèn báo trạng thái hoạt động của hệ thống	D1
2	Q 0.1	Đèn báo trạng thái dừng của hệ thống	D2
3	Q 0.2	Cuộn hút máy nén 1	2K1
4	Q 0.3	Cuộn hút máy nén 2	2K2
5	Q 0.4	Cuộn hút máy nén 3	2K3

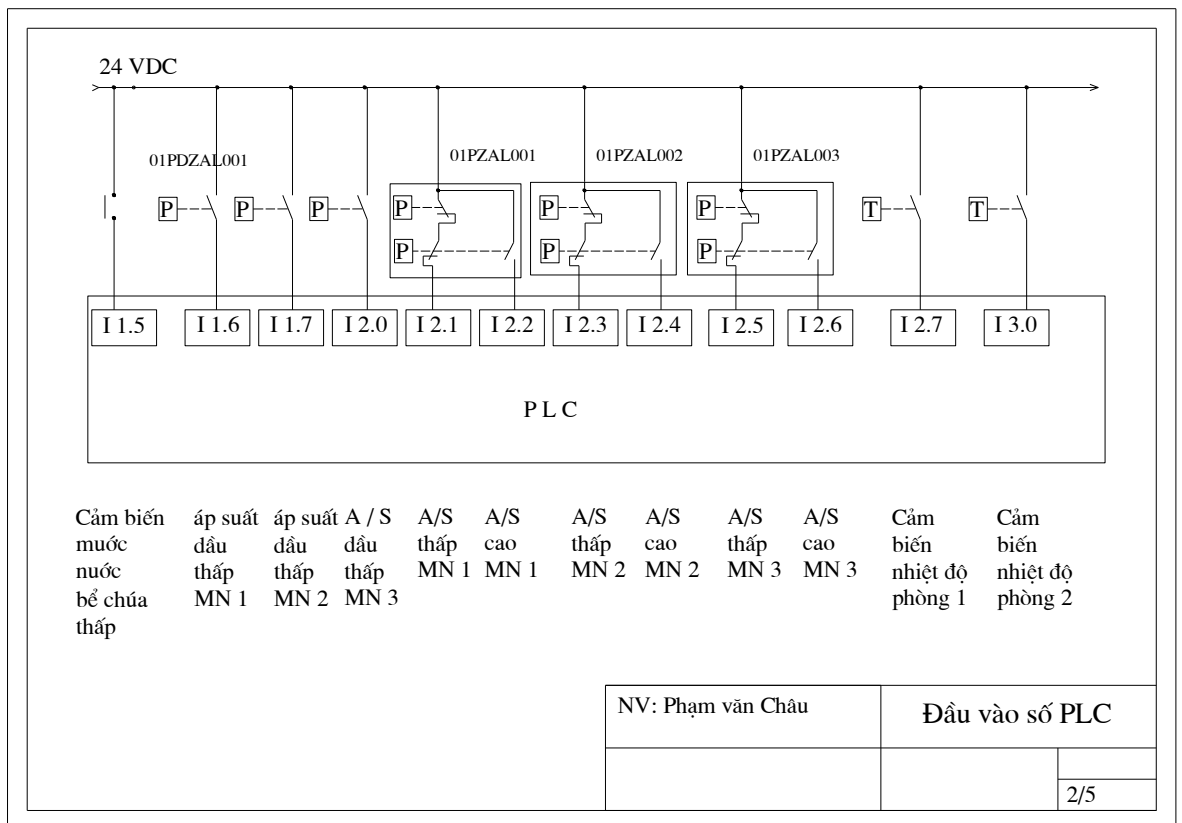
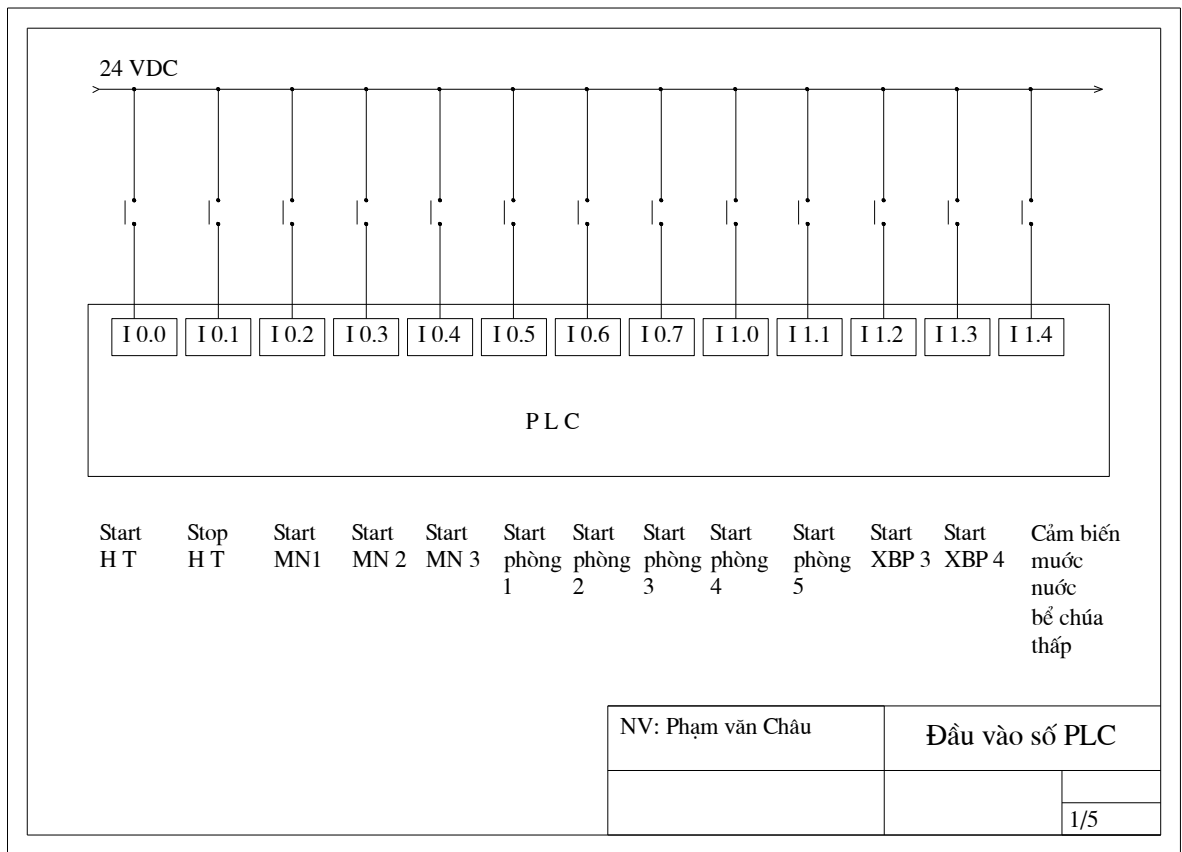
6	Q 0.5	Cuộn hút bơm nước bình ngưng	5K1
7	Q 0.6	Cuộn hút bơm nước bể chứa	5K2
8	Q 0.7	Van điện từ cấp lỏng phòng 1	02FH002
9	Q 1.0	Van điện từ cấp lỏng phòng 2	03FH003
10	Q 1.1	Van điện từ cấp lỏng phòng 3	04FH004
11	Q 1.2	Van điện từ cấp lỏng phòng 4	05FH005
12	Q 1.3	Van điện từ cấp lỏng phòng 5	06FH006
13	Q 1.4	Cuộn hút quạt dàn lạnh 1	3K1
14	Q 1.5	Cuộn hút quạt dàn lạnh 2	3K2
15	Q 1.6	Cuộn hút quạt dàn lạnh 3	3K3
16	Q 1.7	Cuộn hút quạt dàn lạnh 4	3K4
17	Q 2.0	Cuộn hút quạt dàn lạnh 5	3K5
18	Q 2.1	Cuộn hút điện trở phá băng phòng 3	4K 1
19	Q 2.2	Báo trạng thái phá băng phòng 3	D3
20	Q 2.3	Cuộn hút điện trở phá băng phòng 4	4K2
21	Q 2.4	Báo trạng thái phá băng phòng 4	D4
22	Q 2.5	Báo trạng thái hoạt động phòng 1	D5
23	Q 2.6	Báo trạng thái hoạt động phòng 2	D6
24	Q 2.7	Báo trạng thái hoạt động phòng 3	D7
25	Q 3.0	Báo trạng thái hoạt động phòng 4	D8
26	Q 3.1	Báo trạng thái hoạt động phòng 5	D9
27	Q 3.2	Báo áp suất hút thấp máy nén 1	D10

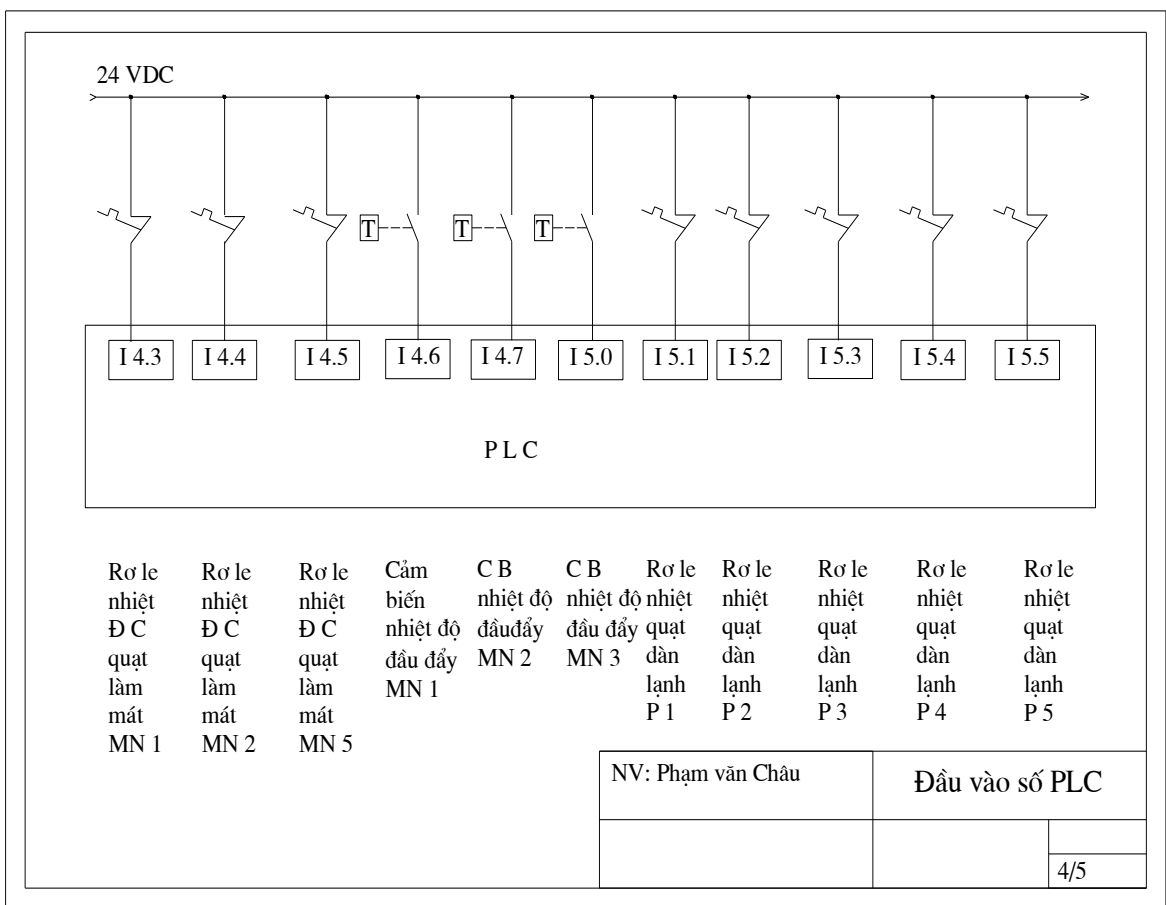
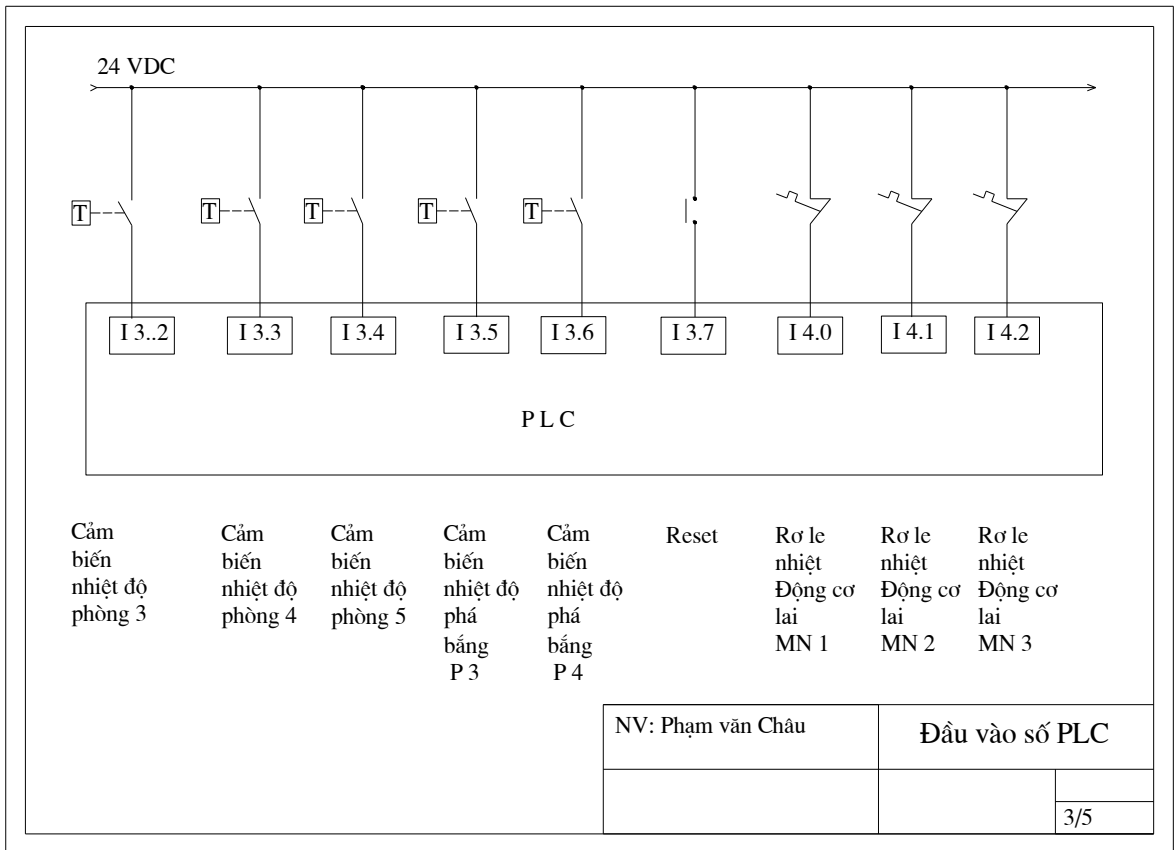
28	Q 3.3	Báo áp suất hút thấp máy nén 2	D11
29	Q 3.4	Báo áp suất hút thấp máy nén 3	D12
30	Q 3.5	Báo áp suất nước thấp bình ngưng thấp	D13
31	Q 3.6	Báo sự cố máy nén 1	D14
32	Q 3.7	Báo sự cố máy nén 2	D15
33	Q4.0	Báo sự cố máy nén 3	D16
34	Q4.1	Báo quá tải quạt dàn lạnh phòng 1	D17
35	Q4.2	Báo quá tải quạt dàn lạnh phòng 2	D18
36	Q4.3	Báo quá tải quạt dàn lạnh phòng 3	D19
37	Q4.4	Báo quá tải quạt dàn lạnh phòng 4	D20
38	Q4.5	Báo quá tải quạt dàn lạnh phòng 5	D21
39	Q4.6	Cuộn hút quạt làm mát máy nén 1	5K3
40	Q4.7	Cuộn hút quạt làm mát máy nén 2	5K4
41	Q5.0	Cuộn hút quạt làm mát máy nén 3	5K5
42	Q5.1	Báo mức dầu thấp máy nén 1	D22
43	Q5.2	Báo mức dầu thấp máy nén 2	D23
44	Q5.3	Báo mức dầu thấp máy nén 3	D24
45	Q5.4	Báo nhiệt độ dầu đẩy máy nén 1cao	D25
46	Q5.5	Báo nhiệt độ dầu đẩy máy nén 2cao	D26
47	Q5.6	Báo nhiệt độ dầu đẩy máy nén 3cao	D27
48	Q5.7	Báo quá tải bơm nước bình ngưng	D28
49	Q6.0	Báo quá tải bơm nước bể chứa	D29

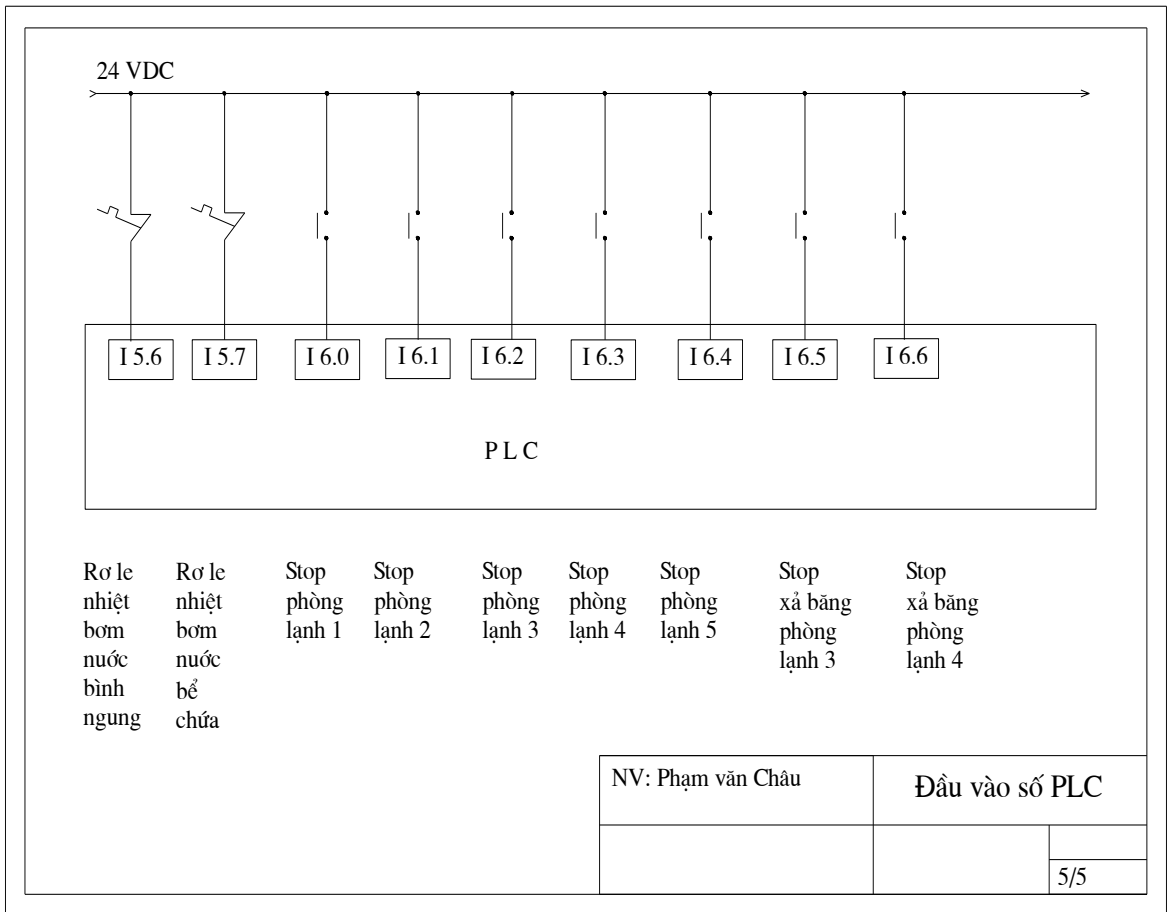
50	Q6.1	Báo mức nước ở bể chứa thấp	D30
51	Q6.2	Còi báo sự cố	
52	Q6.3	Báo sự cố quạt làm mát máy nén 1	D31
53	Q6.4	Báo sự cố quạt làm mát máy nén 2	D32
54	Q6.5	Báo sự cố quạt làm mát máy nén 3	D33

3.3.4.3. Mạch tổng thể ghép nối đầu vào, đầu ra PLC.

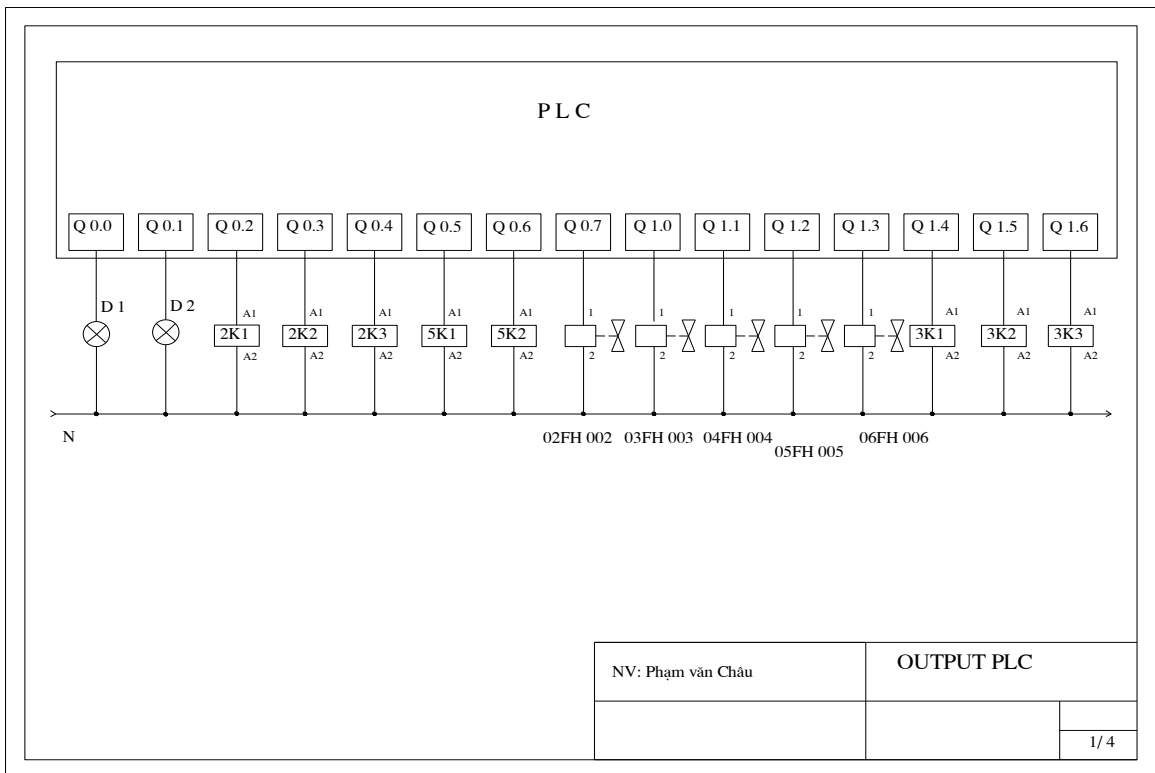
3.3.4.4. Mạch ghép nối đầu vào PLC

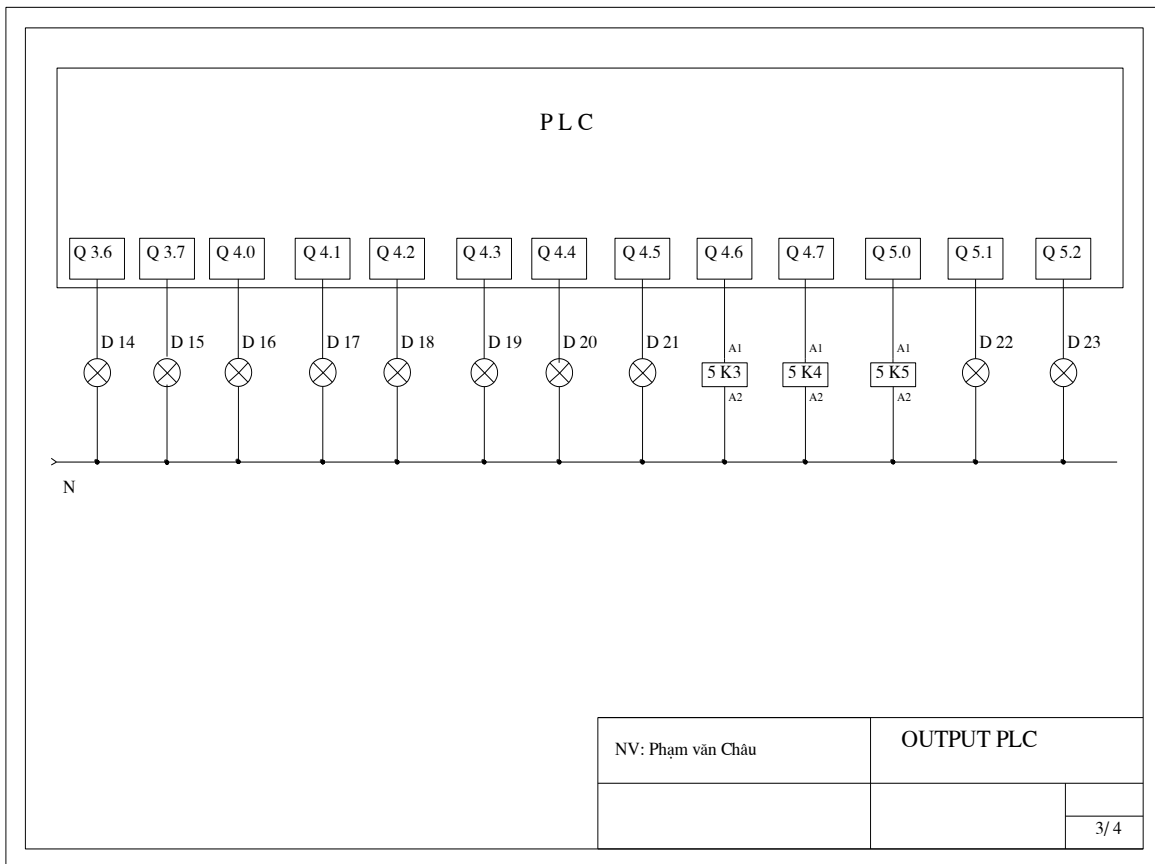
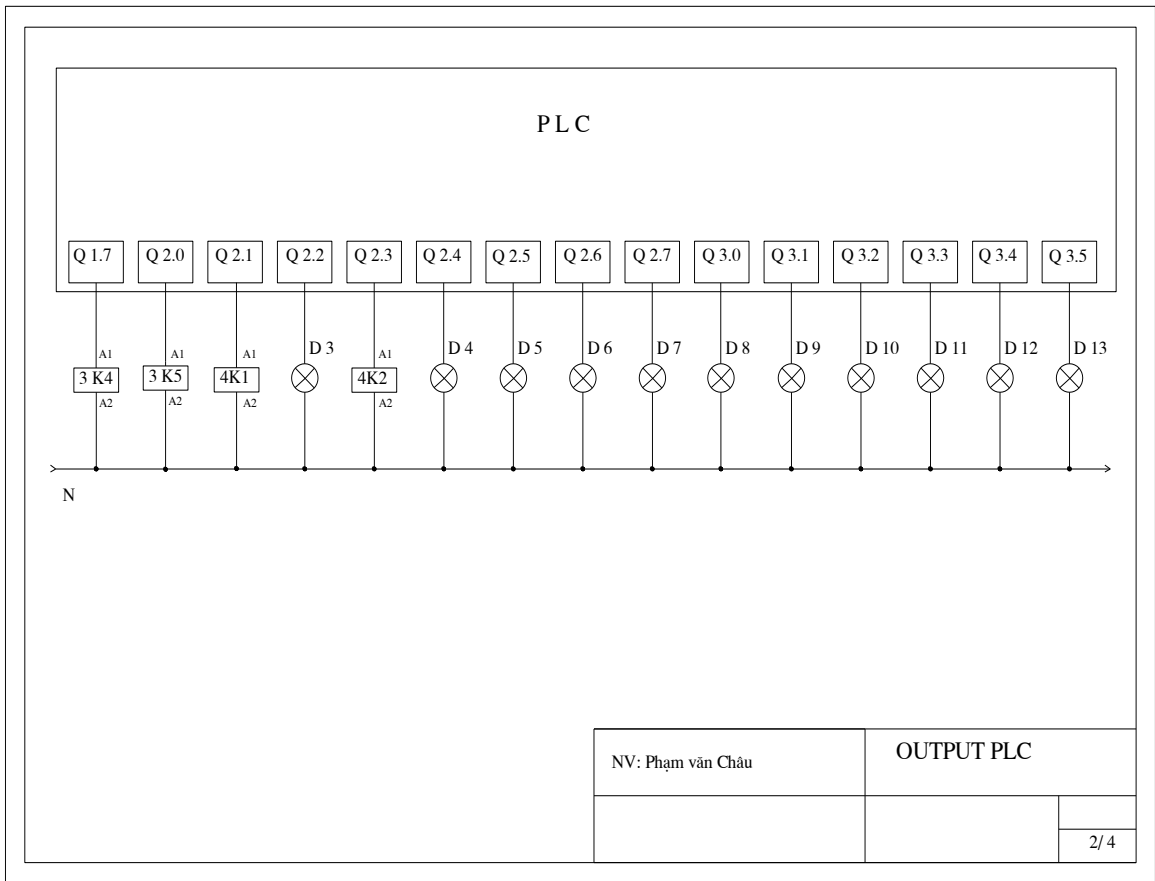


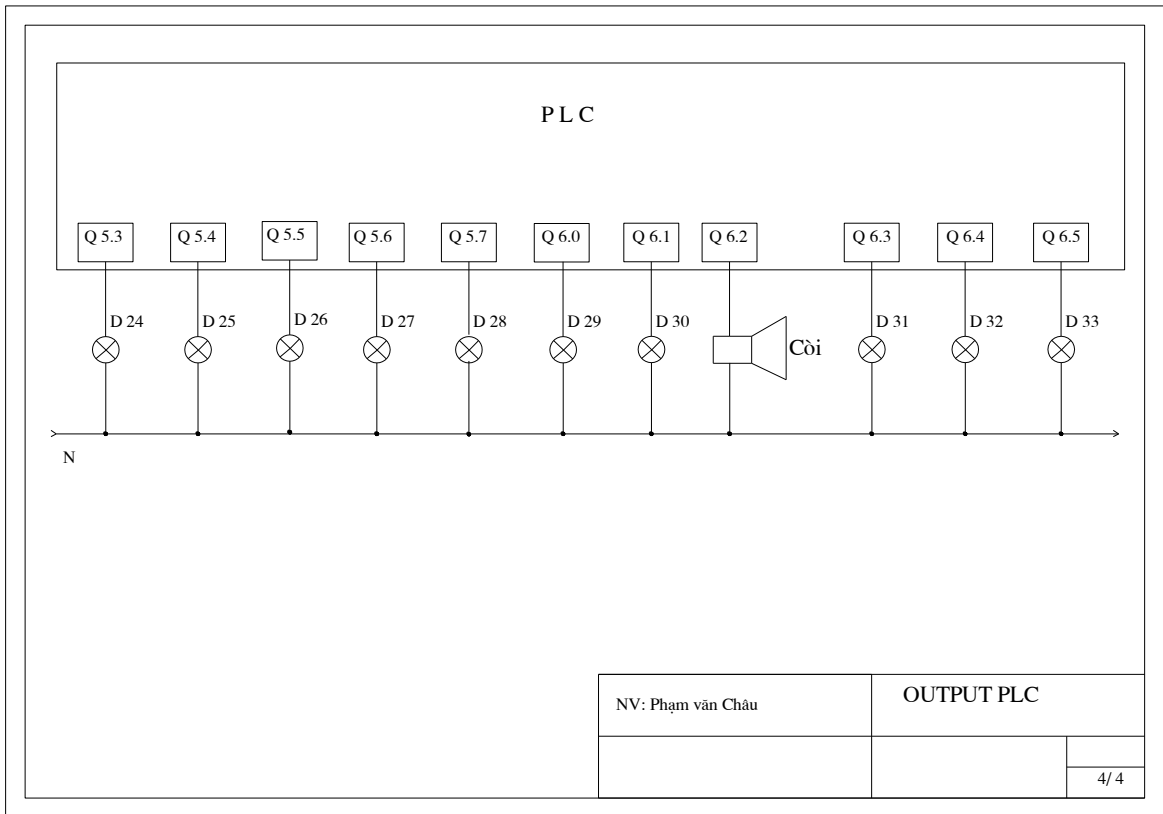




3.3.4.5. Mạch ghép nối đầu ra PLC







3.3.4.6. Sơ đồ cấp nguồn và mạch động lực.

3.3.5. Xây dựng cấu hình phần cứng PLC

Để đáp ứng cho yêu cầu nâng cấp hệ thống cũng như đảm bảo cho hệ thống hoạt động theo đúng yêu cầu đề ra, ta sẽ lựa chọn cấu hình phần cứng sao cho đảm bảo đủ các đầu vào/đầu ra, các yêu cầu giao tiếp với máy tính bằng các giao thức công nghiệp, sao cho đạt được mục đích tối ưu trong xử lý và tiết kiệm được chi phí nhiều nhất.

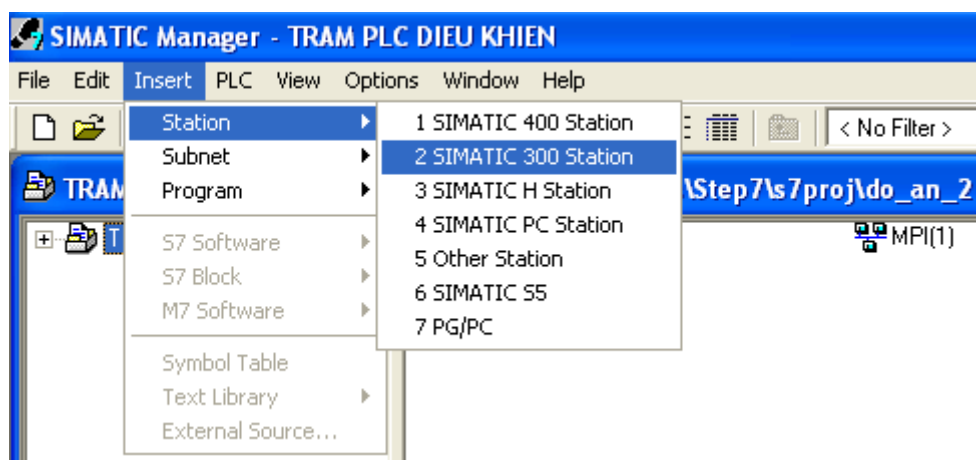
Theo số đầu vào/đầu ra và yêu cầu xử lý công việc ta sẽ chọn PLC có cấu hình như sau:

Cấu hình phần cứng cho PLCS7-300:

- Một module nguồn nuôi 2A.
- Một module CPU314.
- Một module DI 32 bits.
- Một module DO 32 bits.
- Một module DI 16 / DO 16 bits
- Một module DI 18 / DO 8 bits

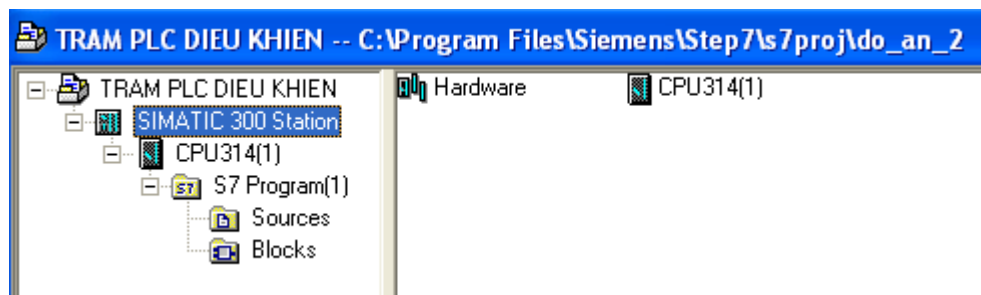
Dùng Step7 xây dựng cấu hình phần cứng cho PLC:

Project ta xây dựng sẽ có tên "Trạm PLC điều khiển hệ thống điều hòa trung tâm". Khai báo cấu hình phần cứng cho PLCS7-300 bằng cách vào "**Insert → Station → Simatic 300 Station**":



Sau khi đó khai báo một trạm (chèn một station) ta có tên trạm **SIMATIC300(1)**.

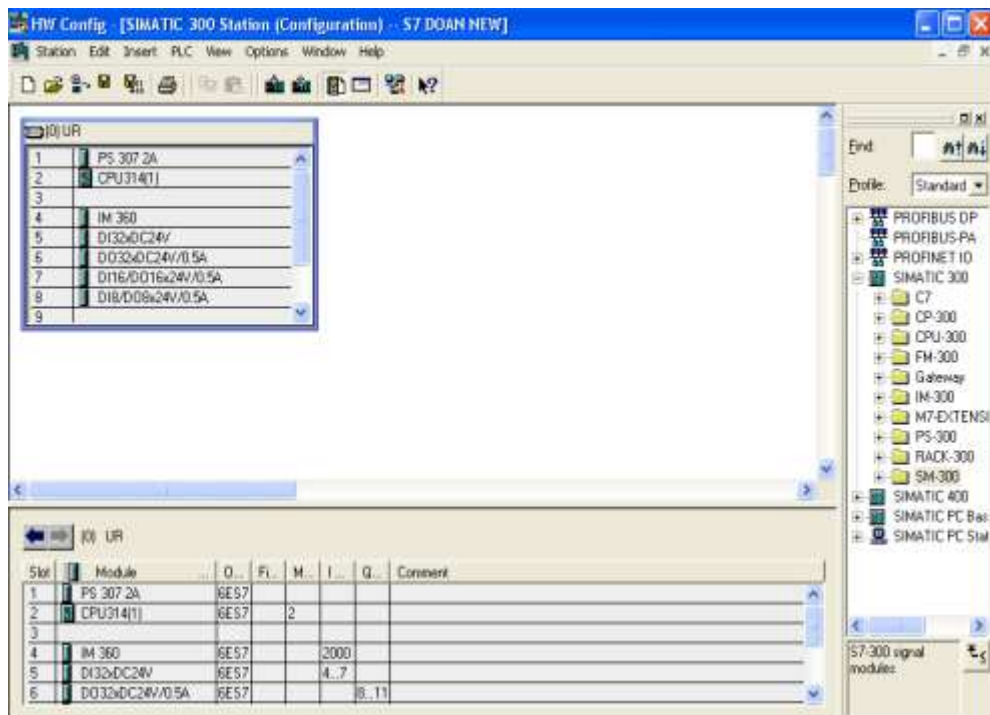
Thư mục **SIMATIC300(1)** chứa tệp thông tin về cấu hình cứng của trạm.



Nháy chuột vào biểu tượng **Hardware** ta sẽ khai báo cấu hình phần cứng của trạm trong đó bao gồm:

- Khai báo các thanh ray (Rack).
- Các module nguồn nuôi.
- Module CPU.
- Các module mở rộng trên rack..

Các giao thức truyền thông cũng được lựa chọn.

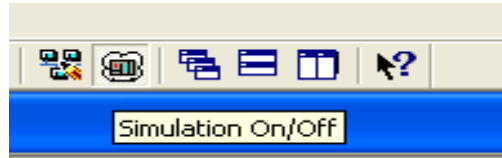


Hình trên mô tả việc chọn cấu hình phần cứng cho một trạm PLC với bảng cấu hình phần cứng, trên phần mềm Step7 cũng xác định luôn cho ta địa chỉ từng module theo một quy tắc đánh địa chỉ đúng yêu cầu.

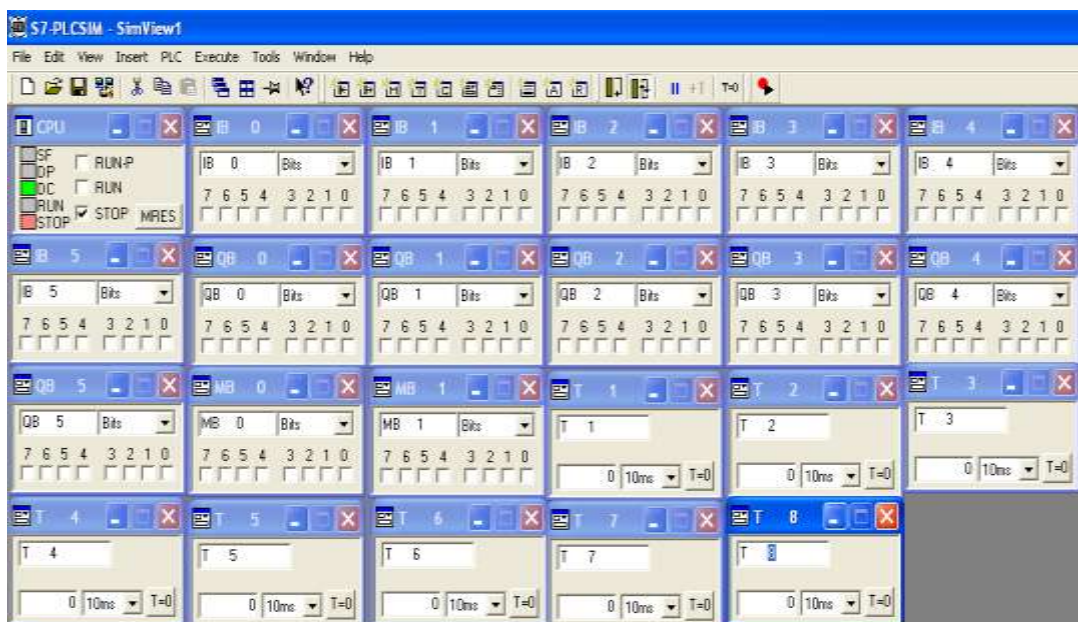
3.3.6.Chạy chương trình mô phỏng

Sau khi soạn thảo chương trình mạch điều khiển xong, tiến hành mô phỏng xem chương trình chạy đúng yêu cầu hay không?.

Trở lại giao diện SIMATIC Manager, nhấp vào biểu tượng **Simulation on/of** trên thanh công cụ để mô phỏng.



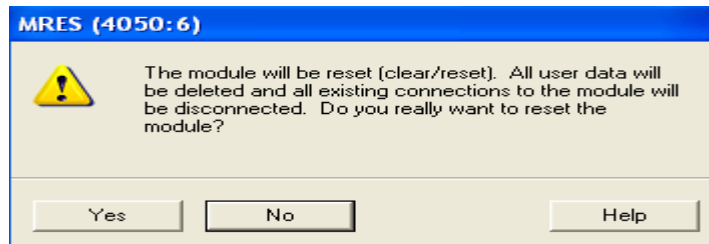
Hộp thoại **S7- PLCSIM- SimView1** xuất hiện, lần lượt nhấp vào các biểu tượng trên thanh công cụ để hiển thị bản quan sát ngõ vào, ngõ ra, biến trung gian và time. Sau đó nhập số thứ tự bit cho bảng hiển thị này hình dưới:



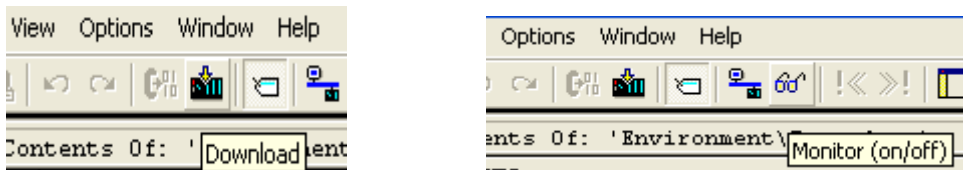
Trước khi mô phỏng phải xóa chương trình cũ trong bộ nhớ trên mô phỏng bằng cách: Chọn nút **MRES** trong bảng **CPU**.



Bảng thông báo **MRES** xuất hiện, hỏi bạn có muốn xóa chương trình cũ hay không, nhấp vào **Yes**



Sau khi xóa xong bộ nhớ, trở lại giao diện soạn thảo. Nhấp vào biểu tượng **Download** trên thanh công cụ để tải chương trình mới. Để quan sát mô phỏng chọn biểu tượng **Monitor (on /of)**



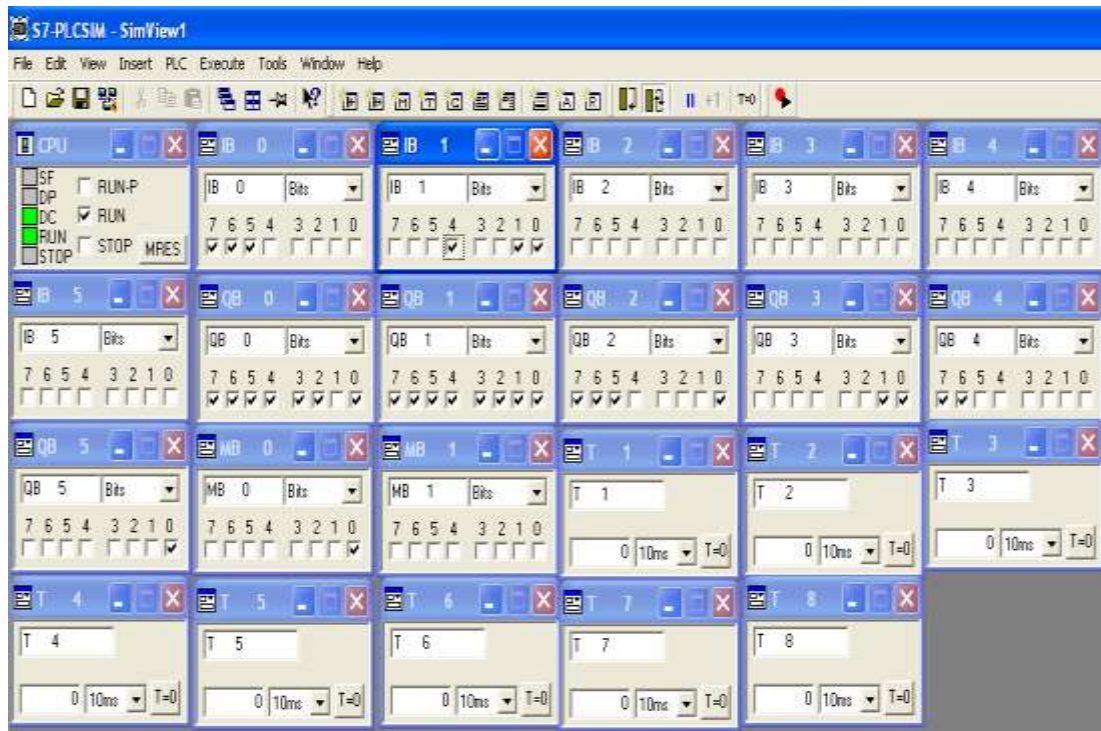
Khi đó màn hình xuất hiện màu xanh, và có tín hiệu thông báo chạy mô phỏng chương trình. Trên bảng điều khiển **CPU** chọn **Run** chạy mô phỏng.



Để thực hiện mô phỏng ta tiến hành các bước sau:

Mở các biến ngõ vào, ra, time... Nhấn I0.0 cuộn dây trung rơ le trung gian M0.0 có điện Q0.0 =1 báo trạng thái sẵn sàng hoạt động, nhấn I0.2 khởi động tuần tự các máy nén: Khởi động máy nén 1 Q0.2 = 1, máy nén 2 hoạt động Q0.3 = 1, máy nén 3 Q0.4 = 1 và đồng thời các động cơ quạt làm mát cho máy nén cũng hoạt động Q4.6 = 1, Q4.7 = 1, Q5.0 = 1, động cơ bơm nước bình ngưng Q0.5 = 1, bơm nước bể chứa Q0.6 = 1 hoạt động. Khi nhấn Start các phòng lạnh I0.5 ÷ I 1.1 = 1 thì Q2.5 ÷ Q2.1 = 1 báo trạng thái hoạt động của phòng lạnh nếu phòng nào chưa đạt đến nhiệt độ đặt thì mở van cấp lỏng và quạt dàn lạnh hoạt động. Khi nhiệt độ phòng nào đó đạt nhiệt độ đặt thì dừng cấp lỏng và quạt, sau một thời gian áp suất hút máy nén thấp thì sẽ dừng hoạt động máy nén. Khi nhiệt độ phòng tăng lên qua giá trị thì cảm biến

nhật tác động mở van điện từ cấp lỏng đồng thời quạt hoạt động trở lại sau đó áp suất hút tăng lên máy nén tự đưa vào hoạt động...



3.3.7. Phụ lục chương trình điều khiển cho trạm PLC điều khiển hệ thống điều hòa trung tâm.

3.4. XÂY DỰNG MÀN HÌNH GIAO DIỆN BẰNG WINCC.[5]

3.4.1. Đặt vấn đề

Với sự phát triển mạnh khoa học và kỹ thuật, nước ta đã và đang xây dựng ngày càng nhiều các nhà máy đa dạng về công nghệ. Ngành tự động hoá cũng không ngừng phát triển để đáp ứng nhu cầu sản xuất. Ứng dụng công nghệ tự động hoá vào sản xuất là xu hướng tất yếu của Việt Nam trong quá trình hội nhập quốc tế.

Ngày nay chương trình điều khiển giám sát bằng phần mềm dần thay thế các phương pháp điều khiển bằng tay. Điều này có ý nghĩa rất lớn quyết định sự phát triển kinh tế, nâng cao chất lượng sản phẩm, tăng năng suất, giảm giá thành, nâng cao hiệu quả kinh tế. WinCC là một trong những chương trình ứng dụng Scada (HMI) giao diện người và máy được dùng phổ biến nhất tại

Việt Nam và các quốc gia khác trên thế giới, trong lĩnh vực dân dụng cũng như công nghiệp.

3.4.2. Tổng quan về WinCC

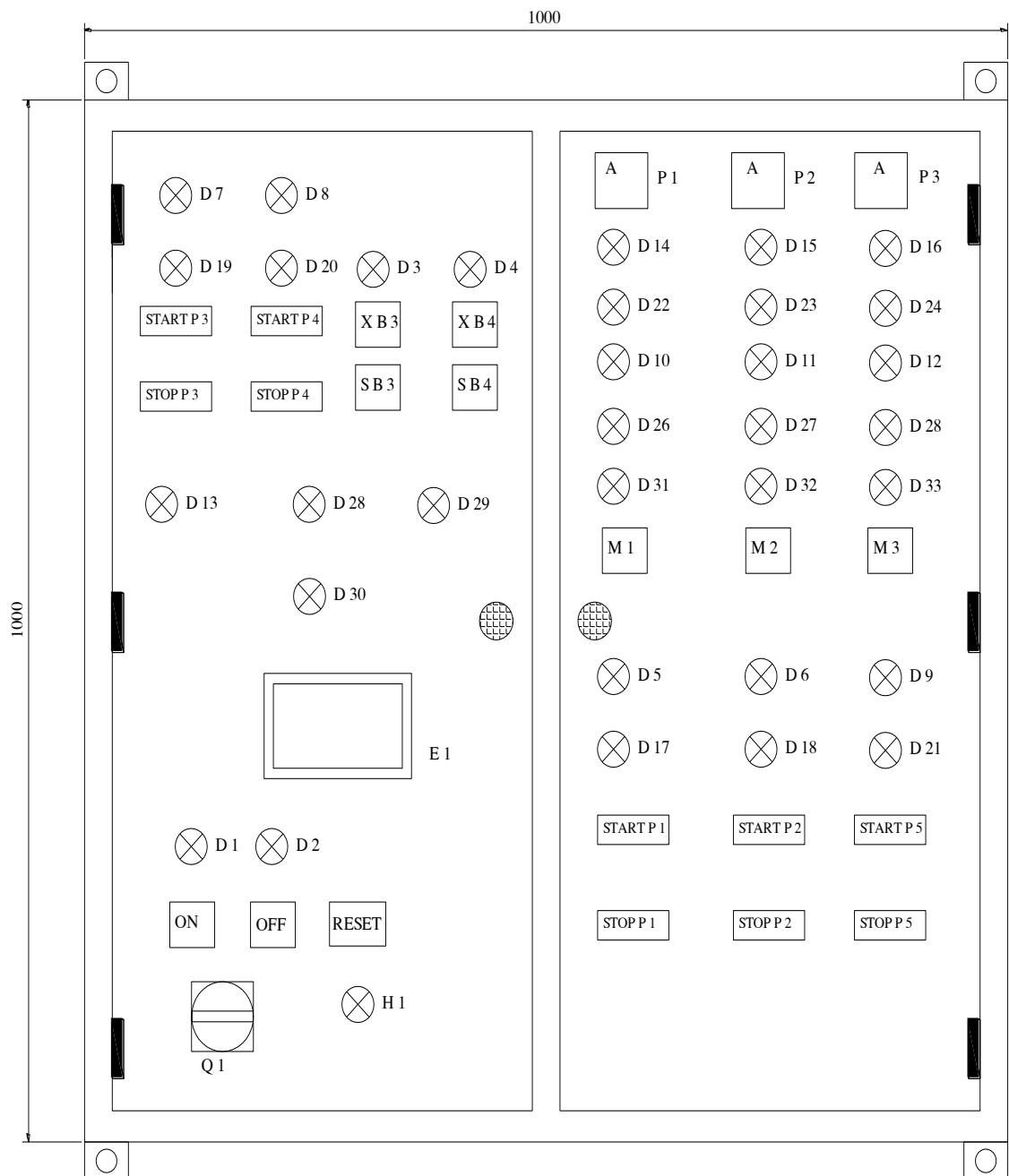
WinCC Viết tắt của Windows Cotrol Center, là phần mềm của hãng Simens dùng để điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu trong quá trình sản xuất. Theo nghĩa hẹp, WinCC là chương trình hỗ trợ cho người lập trình thiết kế các giao diện người và máy trong hệ thống SCADA, với chức năng chính thu nhập số liệu, giám sát và điều khiển quá trình sản xuất.

WinCC cung cấp các module chức năng thường dùng trong công nghiệp như: Hiển thị hình ảnh, tạo thông điệp, lưu trữ và báo cáo. Giao diện điều khiển mạnh việc truy cập ảnh nhanh chóng và chức năng lưu dữ an toàn cao.

Với WinCC người dùng có thể trao đổi dữ liệu trực tiếp với nhiều PLC của các hãng khác nhau như : Misubishi, Simens... thông qua cổng COM với chuẩn RS- 232 của máy tính với chuẩn RS – 485 của PLC.

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

3.4.3. Panel điều khiển, giám sát hệ thống điều hoà trung tâm.



Hình 3.14. Panel điều khiển giám sát hệ thống điều hoà trung tâm

❖ Giải thích các ký hiệu:

- Q 1: công tắc cấp nguồn động lực; H1: đèn báo có nguồn điều khiển.
- ON: khởi động hệ thống , D1: báo trạng thái sẵn sàng hoạt động.
- OFF: dừng hệ thống , D2: báo trạng thái dừng.

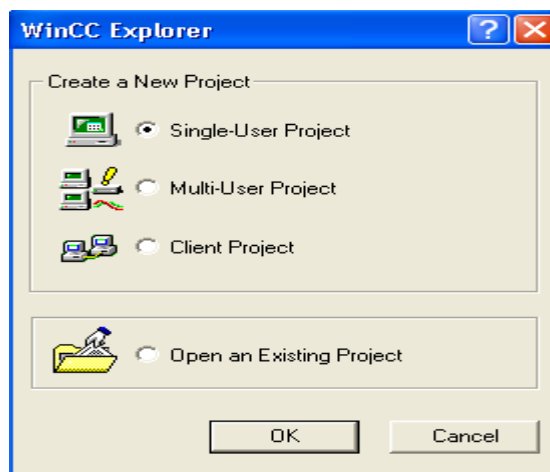
- RESET: khi bị sự cố nào đó khi sửa chữa xong nhấn reset thì hệ thống đó mới hoạt động lại còn không nhấn vẫn báo sự cố.
- P1, P2, P3: là các đồng hồ chỉ thị dòng máy nén lạnh 1, 2, 3.
- M1, M2, M3 : nút nhấn khởi động máy nén 1, 2, 3 .
- D13: báo áp suất nước bình ngưng thấp, D28: báo bơm nước bình ngưng bị sự cố, D29: báo bơm nước bể chứa bị sự cố, D30: Báo mức nước bể chứa thấp.
- E1 : màn hình điều khiển, giám sát hệ thống.
 - Máy nén 1
 - D14: đèn báo sự cố máy nén 1, D22: báo mức dầu thấp, D10: báo áp suất hút thấp, D26: báo nhiệt độ đầu đẩy máy nén cao, D31: báo động cơ quạt làm mát máy nén bị sự cố.
 - Máy nén 2
 - D15: đèn báo sự cố máy nén 2, D23: báo mức dầu thấp, D11: báo áp suất hút thấp, D27: báo nhiệt độ đầu đẩy máy nén cao, D32: báo động cơ quạt làm mát máy nén bị sự cố.
 - Máy nén 3
 - D16: đèn báo sự cố máy nén 3, D24: báo mức dầu thấp, D12: báo áp suất hút thấp, D28: báo nhiệt độ đầu đẩy máy nén cao, D33: báo động cơ quạt làm mát máy nén bị sự cố.
 - Phòng lạnh 1 (Vegetable Room)
 - START P1 , STOP P1, D5 : đèn báo trạng thái hoạt động, D17 : báo sự cố quạt dàn lạnh, TI 1: chỉ thị nhiệt độ phòng lạnh 1.
 - Phòng lạnh 2 (Dairy Room)

- START P2, STOP P2, D6 : đèn báo trạng thái hoạt động, D18 : báo sự cố quạt dàn lạnh, TI 2: chỉ thị nhiệt độ phòng lạnh 2.
 - Phòng lạnh 3 (Meat Room)
- STAR P3, STOP P3, D7 : đèn báo trạng thái hoạt động, D19 : báo sự cố quạt dàn lạnh, TI 3: chỉ thị nhiệt độ phòng lạnh 3, XB 3: Start, SP3: Stop xả băng bằng tay, D3: báo trạng thái xả băng.
 - Phòng lạnh 4 (Fish Room)
- START P4, STOP P4, D8 : đèn báo trạng thái hoạt động, D20 : báo sự cố quạt dàn lạnh, TI 4: chỉ thị nhiệt độ phòng lạnh 4, XB 4: Start, SP4: Stop xả băng bằng tay, D4: báo trạng thái xả băng.
 - Phòng lạnh 5 (Handling Room)
- START P5, STOP P5, D9 : đèn báo trạng thái hoạt động, D21 : báo sự cố quạt dàn lạnh, TI 5: chỉ thị nhiệt độ phòng lạnh 5.

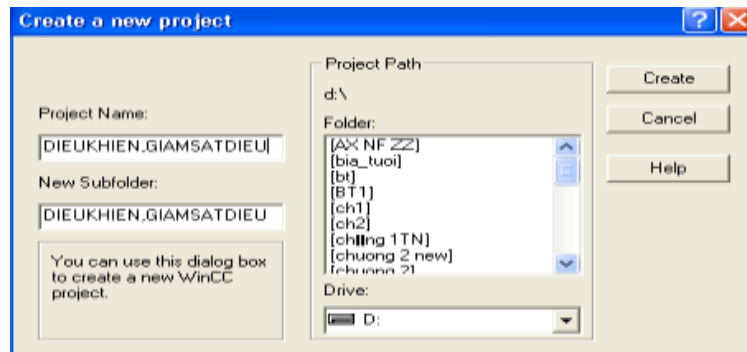
3.4.4. Thiết kế chương trình với WinCC [5]

3.4.4.1. Tạo một Project mới

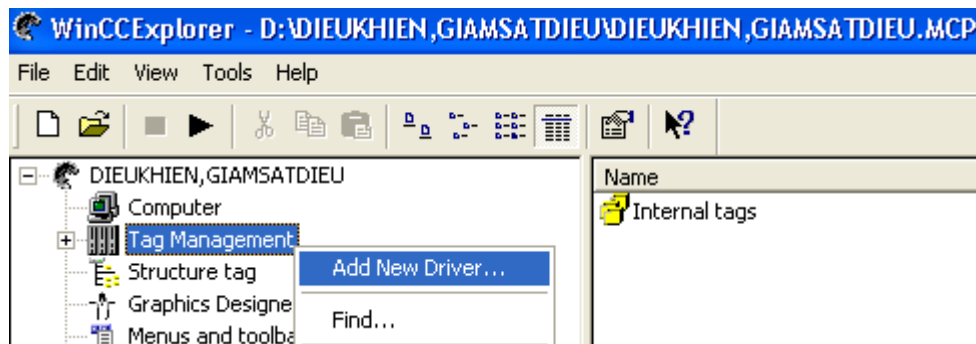
Khi kích chuột vào biểu tượng SIMATIC WinCC sẽ xuất hiện hộp thoại WinCC Exploror tạo dự án mới xuất hiện. Trong khung Create a New Project, chọn Single – User Project để tạo dự án mới, nhấn OK chấp nhận.



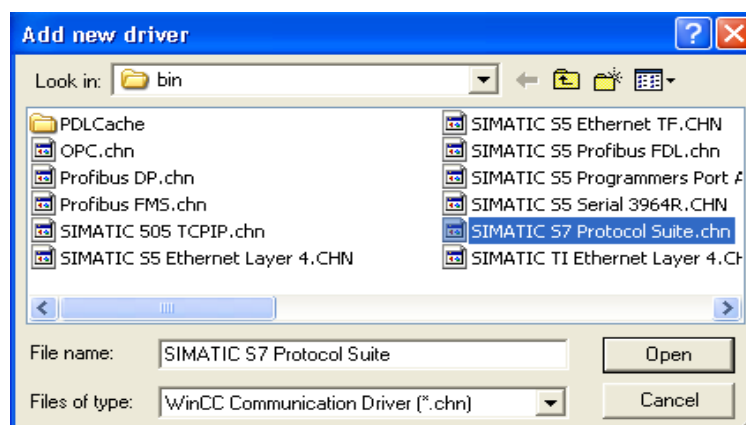
Hộp thoại Create a new project xuất hiện, nhập tên dự án “ DIEU KHIEN,GIAM SAT DIEU HOATRUNG TAM” vào khung Project Name. Nhấp vào tam giác ngược trong khung Drive chọn đường dẫn là ổ D sau đó nhấn Create chấp nhận xong việc tạo một dự án.



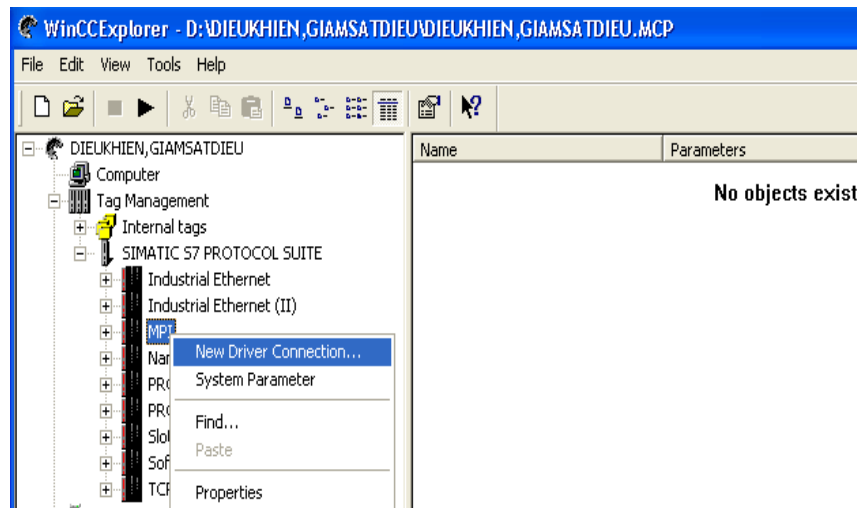
Cửa sổ trái giao diện WinCC xuất hiện dự án mới có tên “DIEUKHIEN, GIAM SAT DIEU HOA TRUNG TAM”. Nhấp vào mục tag Management, chọn Add New Driver.



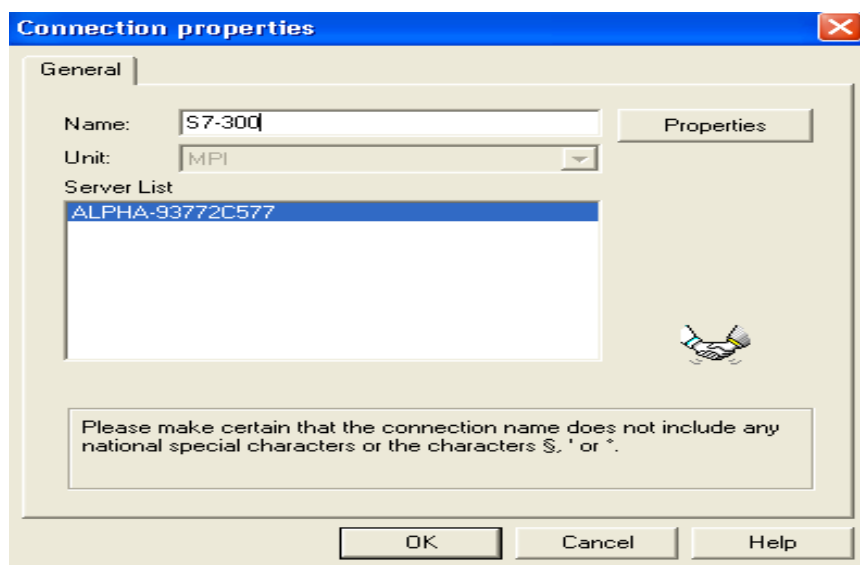
Hộp thoại Add New Driver xuất hiện, chọn Drives kết nối SIMATIC S7 Protocol Suite.chn, nhấp Open.



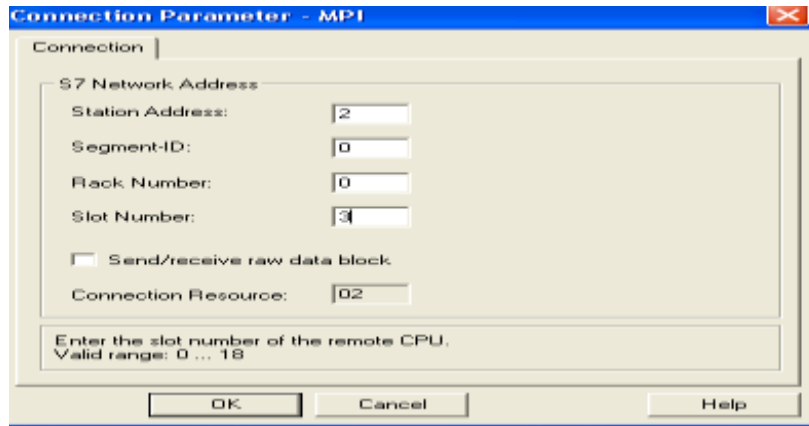
Bên dưới mục Tag Management, mạng SIMATIC S7 Protocol Suite được thiết lập với cổng kết nối của máy tính MPI. Sau đó nhấp phải vào cổng MPI, chọn New Driver Connection tạo kết nối mới. Hộp thoại Connection Properties xuất hiện, trong khung Name đặt tên S7 – 300.



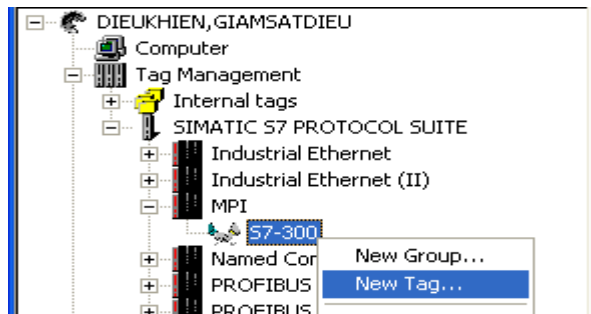
Chọn Properties để thiết lập thông số kết nối.



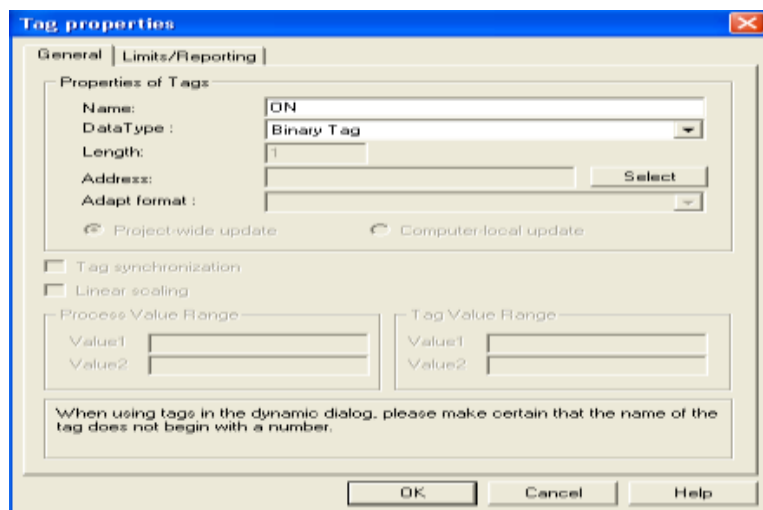
Hộp thoại Connection Parameter xuất hiện, nhập giá trị 3 vào ô Slot Number. Nhấp OK chấp nhận. Trở lại hộp thoại Connection Properties, nhấp OK kết thúc kết nối.



➤ Để tạo Tag cho chương trình, nhấp vào S7- 300. Bảng danh sách xuất hiện chọn New Tag.

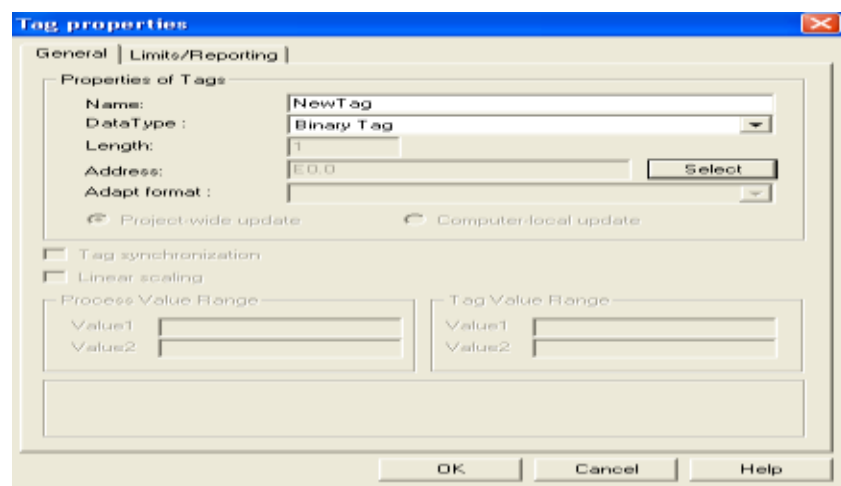
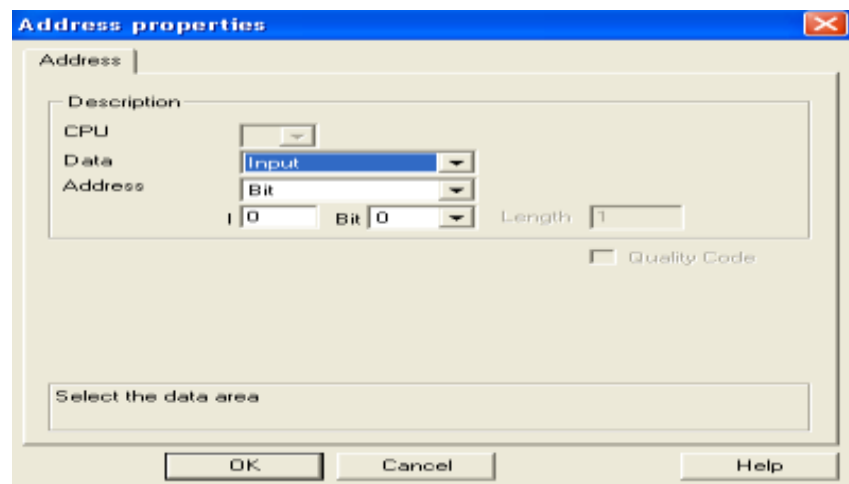


Hộp thoại Tag properties xuất hiện, đặt tên ON vào Name nhấn nút Select để khai báo địa chỉ cho Tag.



Hộp thoại Address Properties xuất hiện, trong khung Data chọn kiểu dữ liệu Input và khai báo địa chỉ I0.0 như hình, nhấp OK để chấp nhận. Trở lại hộp thoại

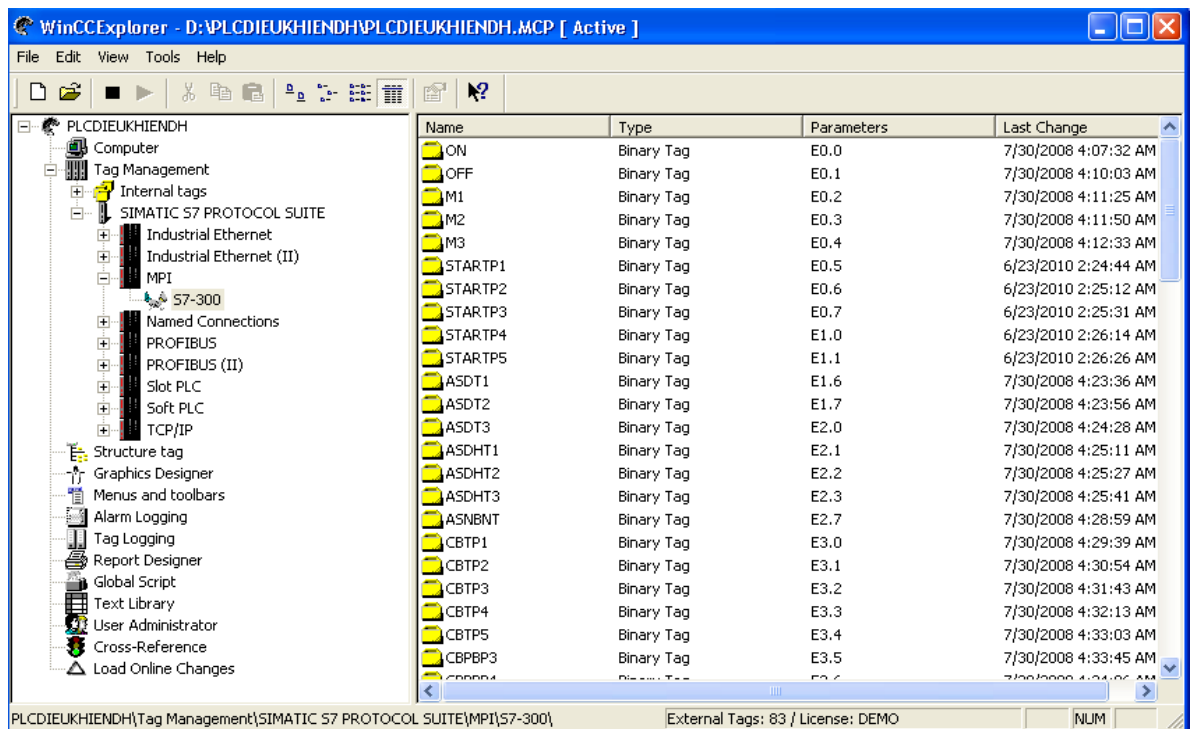
Tag properties, nhấp OK chấp nhận khai báo tag ON.



Ngoài ra, khai báo Tag cho các nút nhấn là OFF (I0.1), M1 (I0.2), M2,(0.3) M3(0.4), Start, Stop các phòng lạnh tương tự như nút ON.

Các Tag cho động cơ máy nén, quạt làm mát máy nén, van điện từ cấp lỏng, quạt dàn lạnh, bơm nước bình ngưng, bình chứa tương tự như khai báo nút ON chỉ khác thay Data Input bằng Output và ghi địa chỉ bits Q cho thích hợp.

Sau khi khởi tạo tất cả Tag ta có kết quả như hình bên dưới.




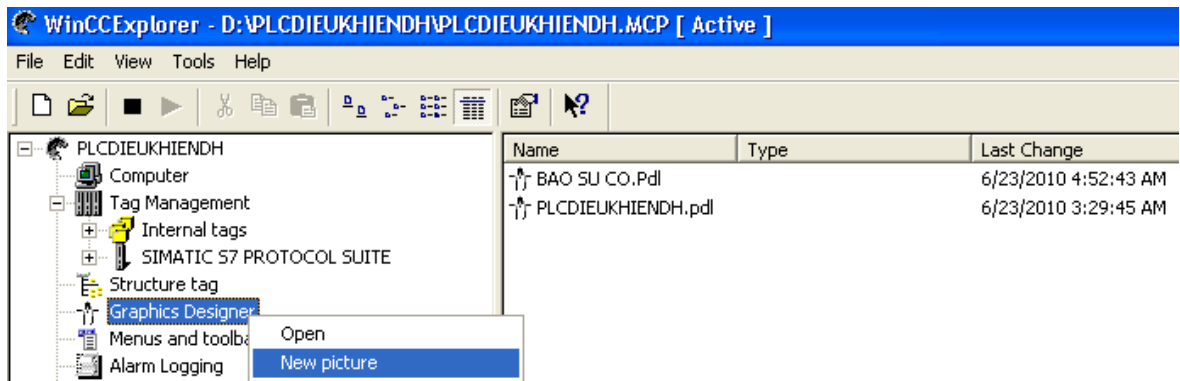
3.4.4.2. Tiến hành vẽ, tạo thuộc tính đối tượng trong Graphic

Tiến hành vẽ các biểu tượng giống như yêu cầu cần thiết kế, bao gồm:

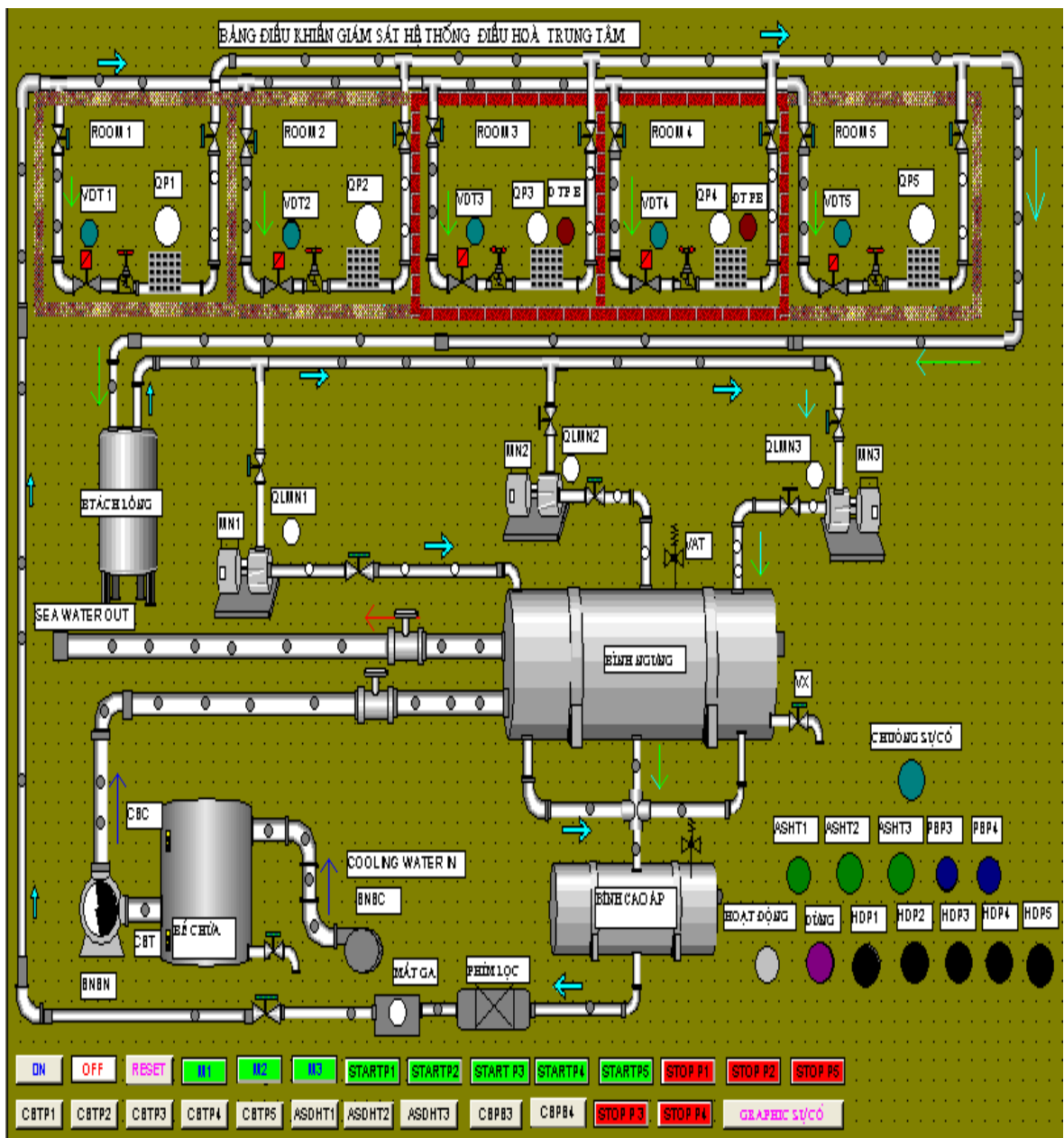
- Hình vẽ sơ đồ công nghệ
- Các nút bấm điều khiển
- Các đèn cảnh báo

Việc thiết kế đồ họa nhờ vào thư viện hình ảnh có sẵn nằm ở mục Library lấy các hình khối phù hợp gắp vào bản Graphics. Nếu không có các đối tượng giống với thiết kế thì sử dụng các công cụ vẽ trên bảng Object Palette. Phối màu hình vẽ, chọn màu nền, chọn màu các đối tượng vào thư viện màu. Sau đó vẽ các trang hiển thị theo sơ đồ công nghệ.

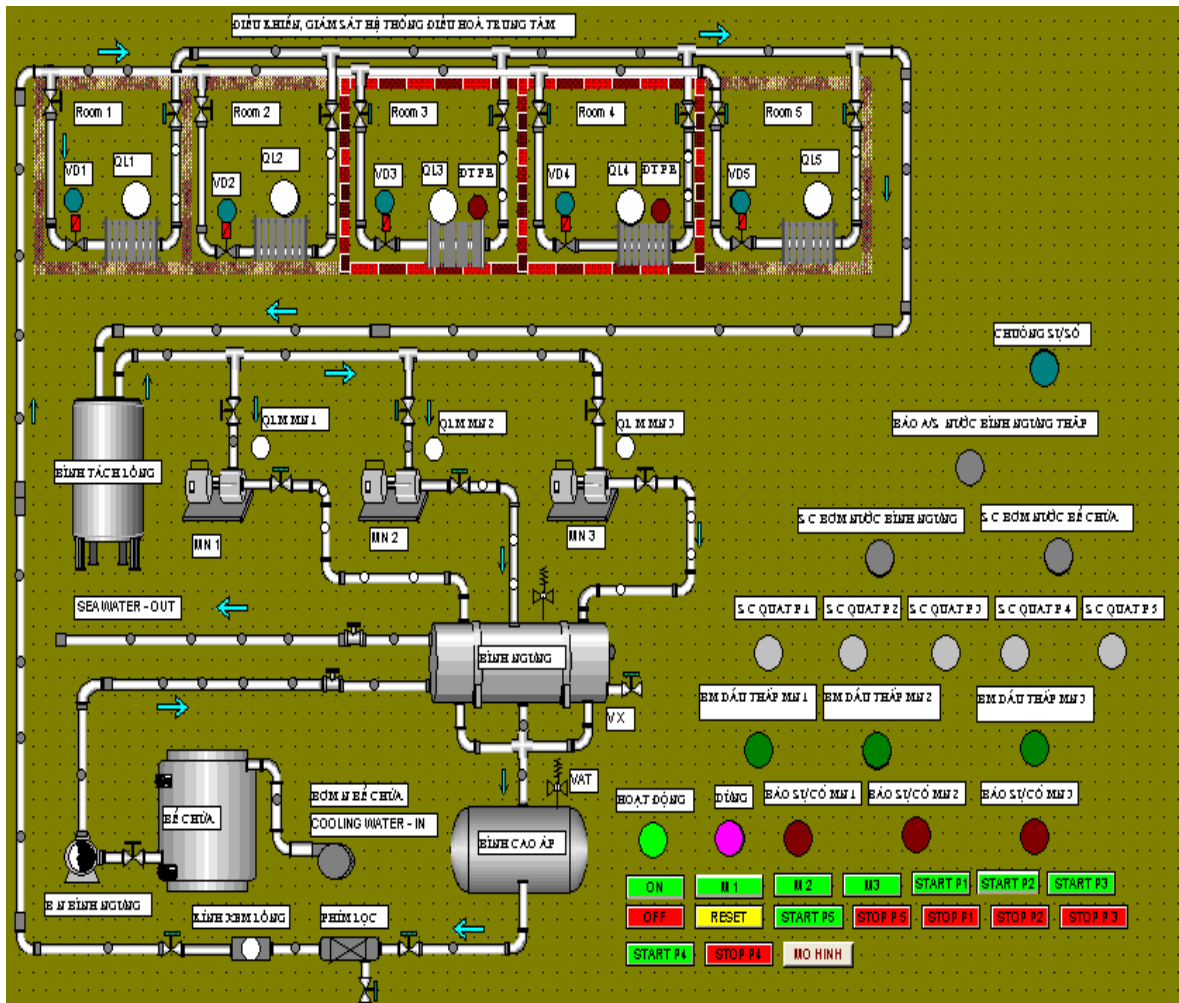
 Tạo Graphics mới nhấp phải chuột vào Graphics Designer chọn New picture trên giao diện WinCC file ảnh New Pdl0.Pdl xuất hiện khung bên phải, nhấp phải chọn Rename đổi tên và được hai Graphics như trên hình vẽ



Sau đó vẽ các trang hiển thị theo sơ đồ công nghệ.



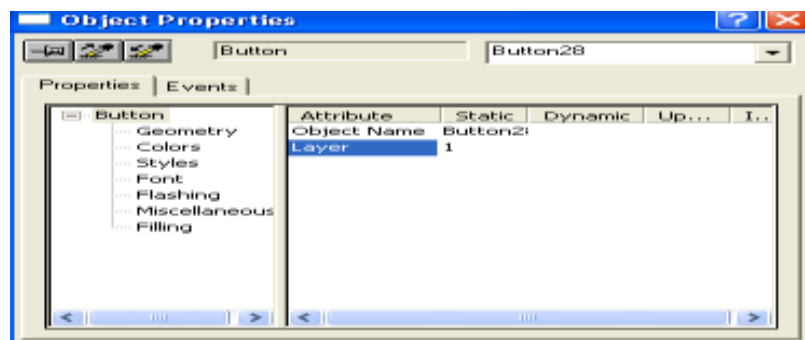
Hình 3.15. Bảng điều khiển, giám sát hoạt động hệ thống trên WinCC.



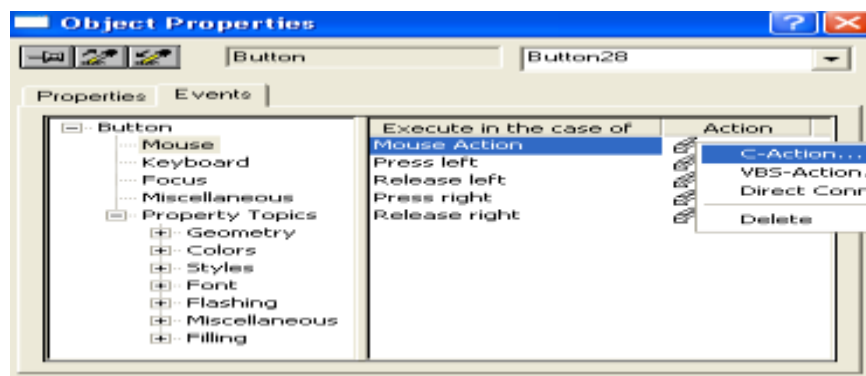
Hình 3.16. Bảng hiển thị trạng thái sự cố của hệ thống.

✚ Tạo thuộc tính cho các nút nhấn ON, OFF các nút Start , Stop các phòng lạnh.

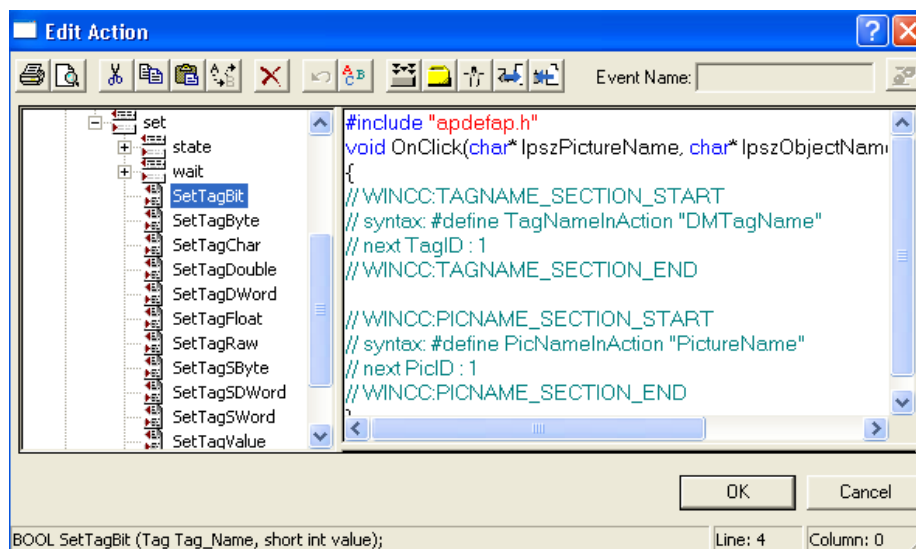
Đầu tiên kích phải chuột vào nút cần tạo thuộc tính chọn Properties cửa sổ Object Properties xuất hiện nhấp đúp vào Layer và nhập giá trị là 1 sau đó nhấp OK để chương trình khai báo vào trong bộ nhớ.



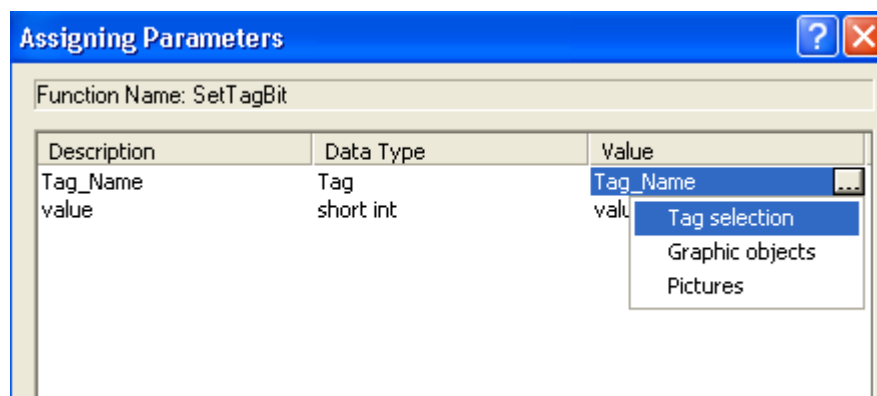
Sau đó nhấp Tab Events, chọn Mouse nhấp phải vào biểu tượng cuối Mouse Action, chọn C – Action.



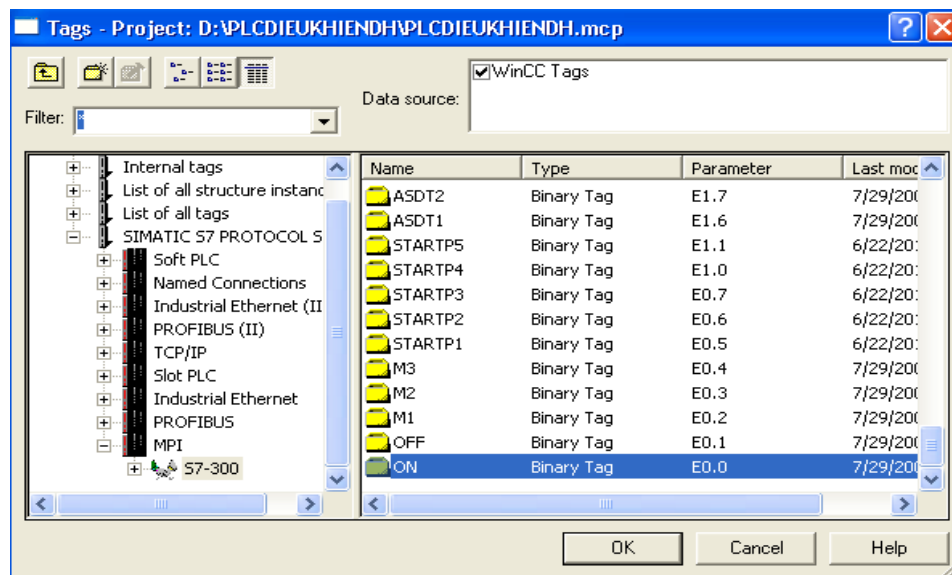
Hộp thoại Edit Action nhấp chọn đường dẫn Internal function > Tag > set , nhấp đúp vào SetTagBit.



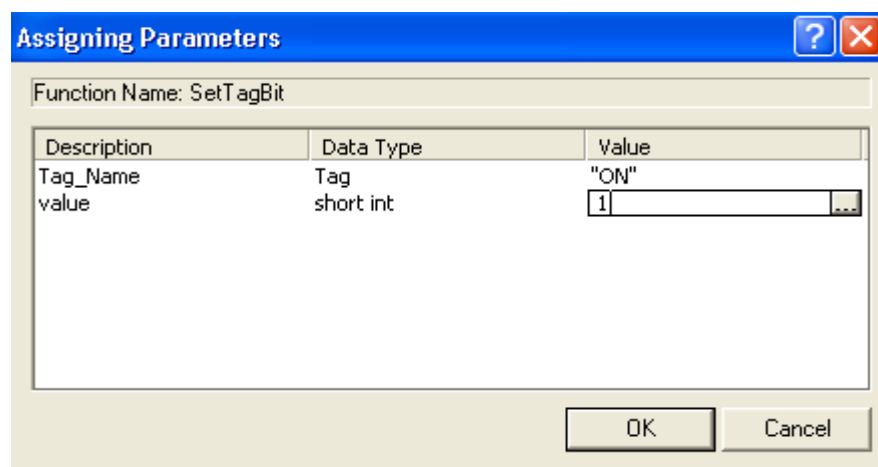
Hộp thoại Assigning Parameters xuất hiện, chọn Tag name nhấp vào biểu tượng chọn Tag Selection.



Hộp thoại Tag – Project xuất hiện, chọn Tag có tên là ON để kết nối, nhập chọn OK chấp nhận.



Trở lại hộp thoại Assigning Parameter, Tag ON xuất hiện. Nhập đúng vào hàng Value, nhập giá trị là 1 sau đó nhập OK.

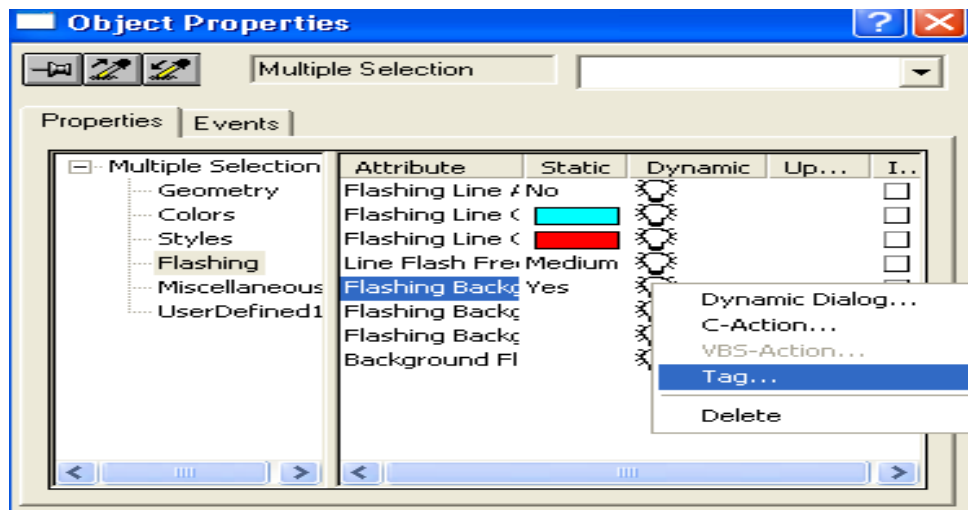


Thực hiện tương tự với các nút nhấn Start, stop và các nút nhấn khác ...chỉ khác nút nhấn stop ghi giá trị là không.

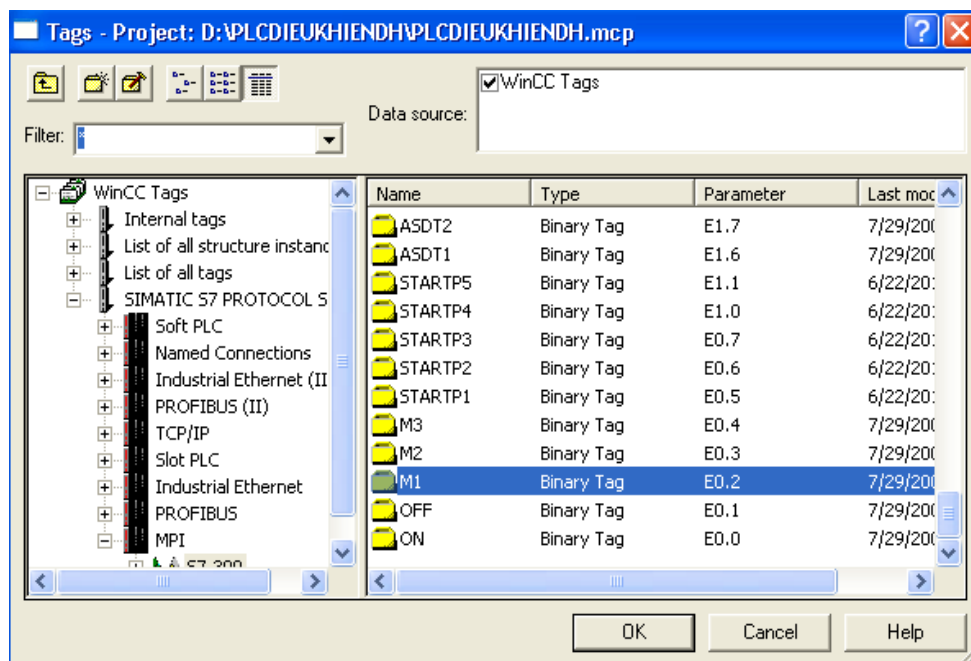
✚ Tạo thuộc tính cho động cơ .

Nhấp phải chuột vào động cơ cần tạo thuộc tính chọn Properties hộp thoại Object Properties xuất hiện chọn thuộc tính Flasing. Nhấp đúng vào

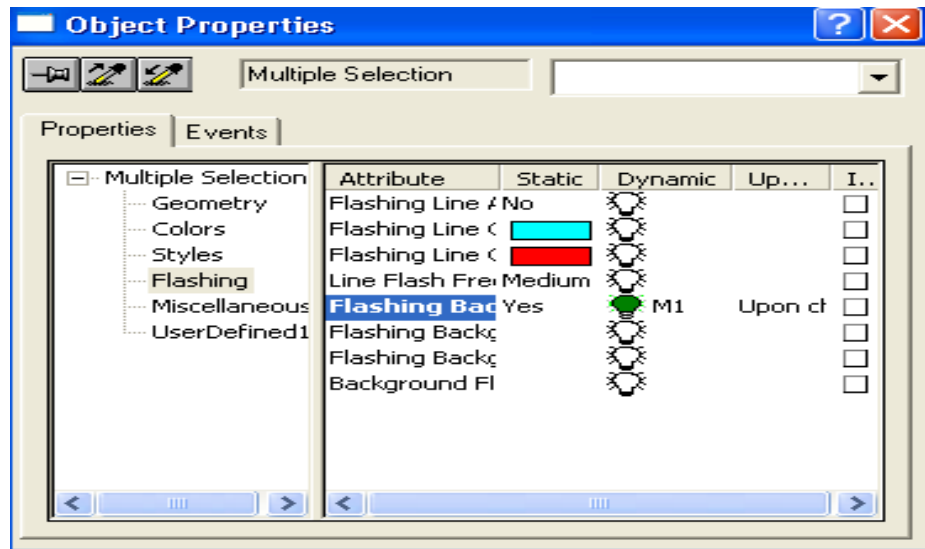
Flasinh Background Active chọn Yes , sau đó nhấp phải vào biểu tượng bóng đèn chọn Tag.



Hộp thoại Tags – Project xuất hiện, chọn Internal tags ở cột Name , chọn biến M1 và nhấp vào OK để chấp nhận.



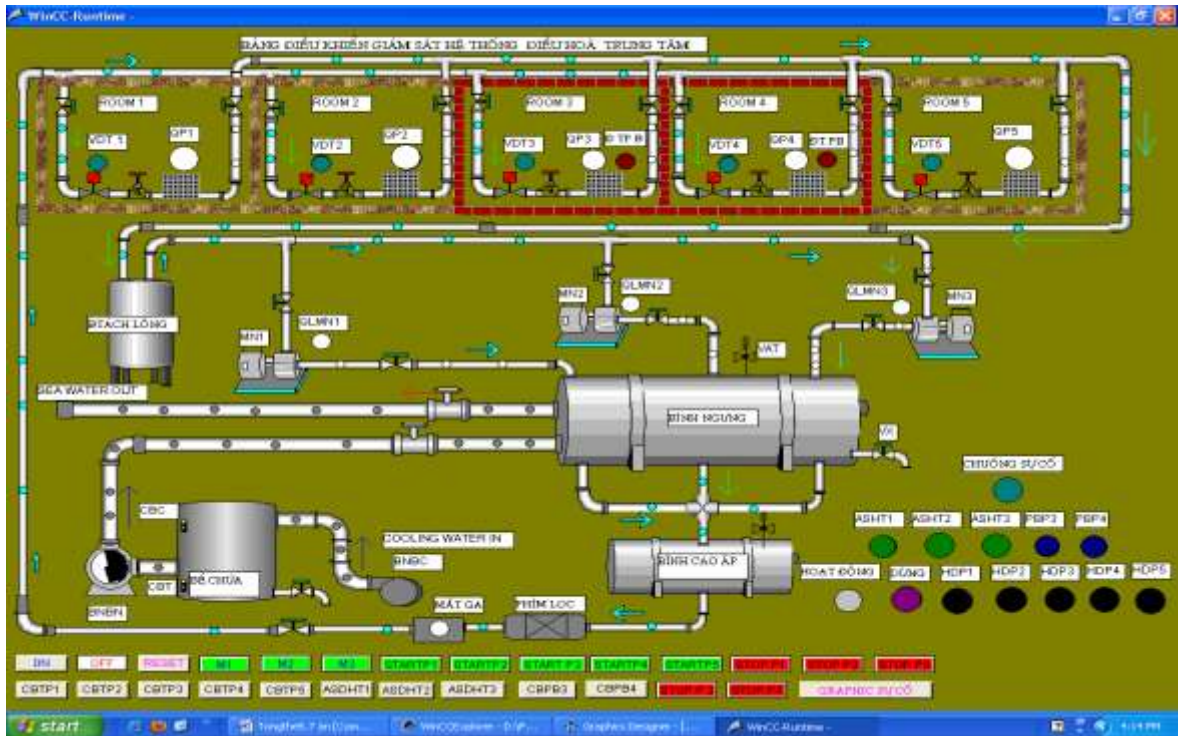
Trở lại hộp thoại Object Properties, ở mục Flasinh Background Active biểu tượng bóng đèn chuyển sang màu xanh và biến M1 được gán. Ở cột Current, chọn thời gian cập nhật là Upon change.



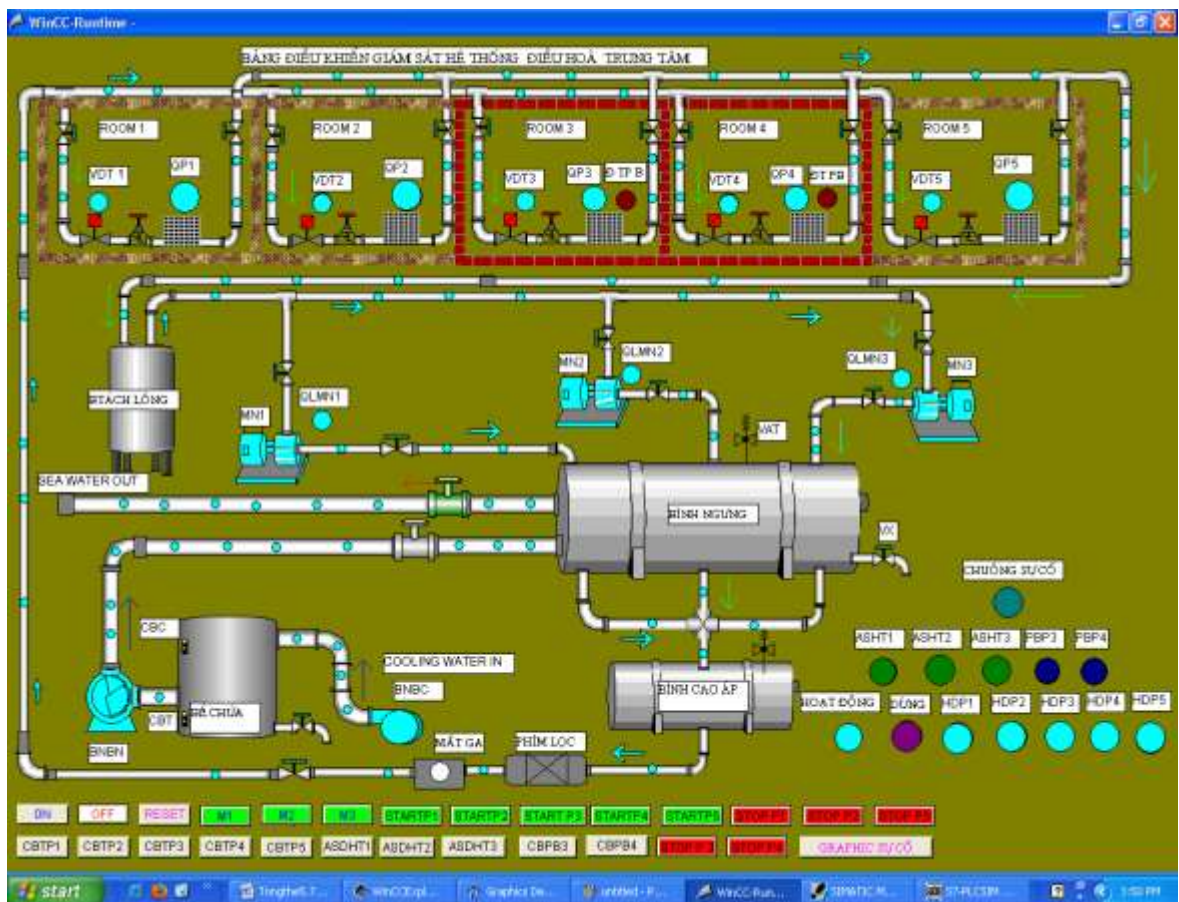
Việc tạo thuộc tính các động cơ còn lại và kết nối với các Tag thực hiện tương tự như động cơ M1 ở trên.

3.4.4.3. Chạy mô phỏng ứng dụng trên WinCC.

Khi các bước trên thực hiện xong, thì tiến hành chạy mô phỏng hệ thống, nhấn nút Runtime trên thanh công cụ Graphics Designer sau vài giây màn hình WinCC – Runtime xuất hiện như hình 3.17. Để chạy hệ thống nhấn nút ON đèn báo trạng thái hoạt động nhấp nháy báo hệ thống đã sẵn sàng, sau đó nhấn M1 máy nén và động cơ quạt làm mát máy nén, bơm nước bể chứa, bơm nước bình ngưng hoạt động thuộc tính của động cơ thay đổi màu sắc. Tiếp theo nhấn nút Start các phòng cần làm lạnh lúc đó đèn báo trạng thái hoạt động, van cấp lỏng, quạt dàn lạnh nhấp nháy thay đổi màu sắc cho biết hệ thống đang hoạt động ở trạng thái bình thường được thể hiện trên hình 3.18.

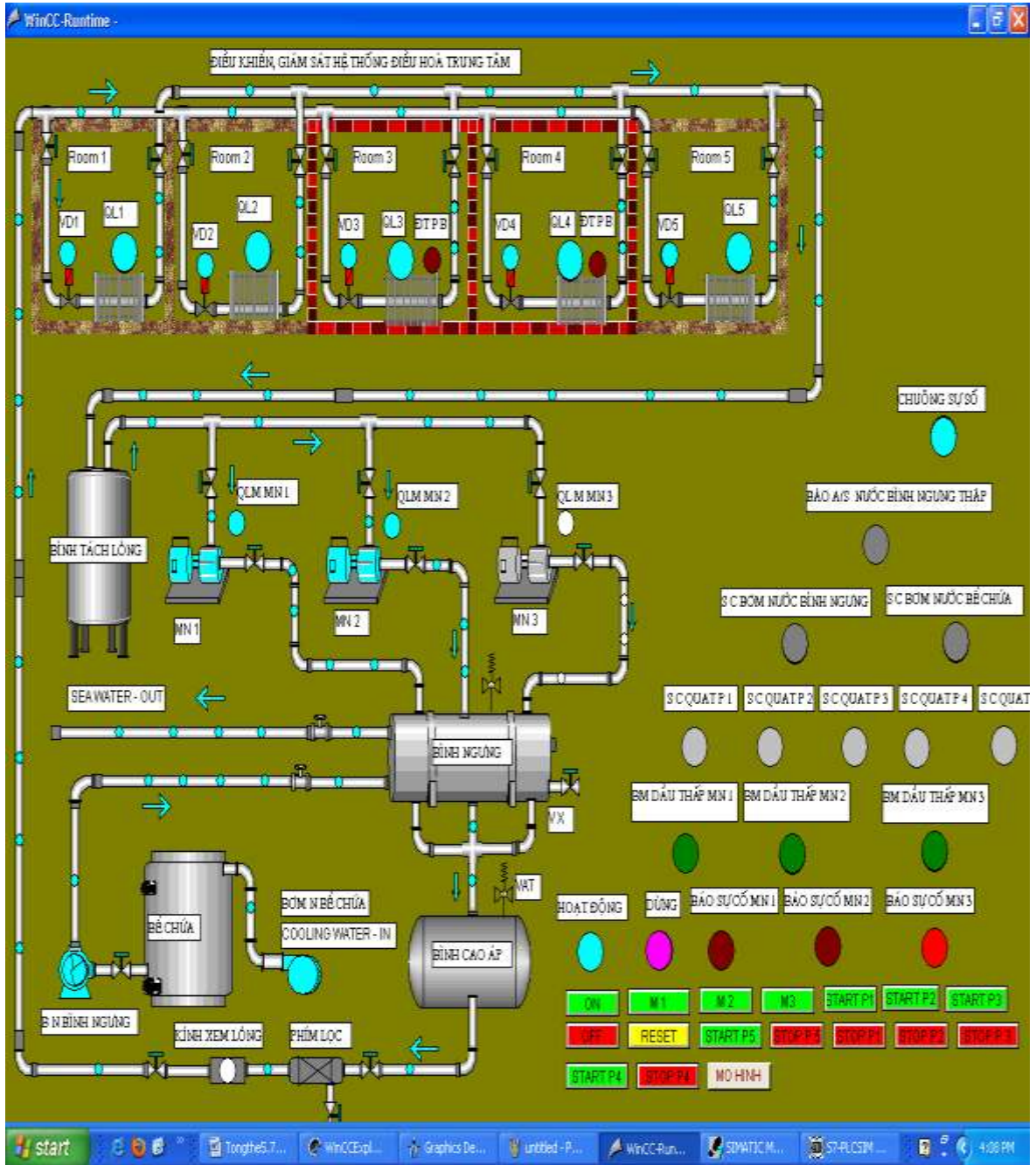


Hình 3.17. Màn hình hiển thị WinCC – Runtime



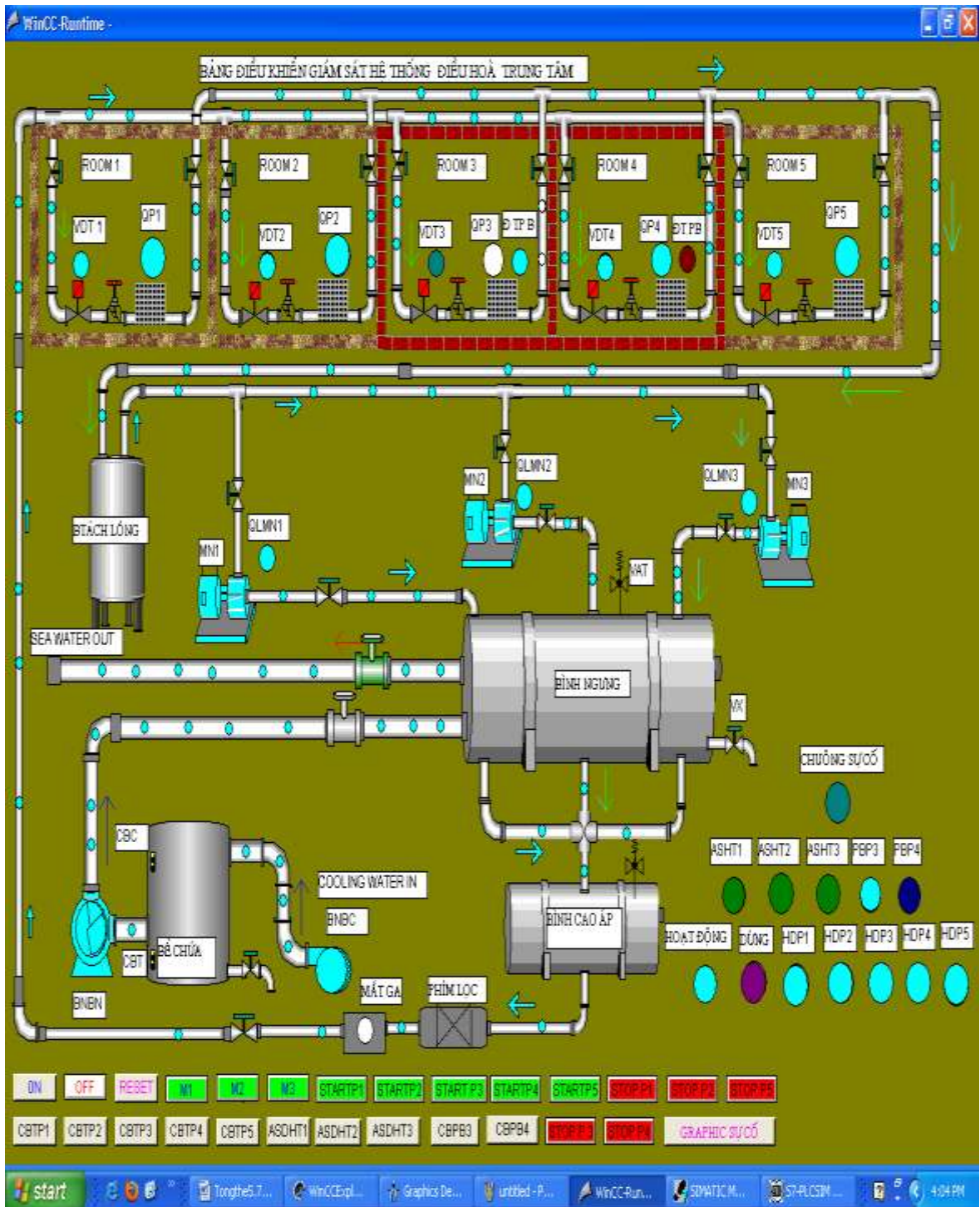
Hình 3.18. Báo trạng thái hoạt động bình thường của hệ thống.

❖ Khi xảy ra sự cố máy nén 3 thì máy nén 3 và quạt làm mát máy dừng hoạt động đồng thời báo sự cố máy nén 3 nhấp nháy thay đổi màu sắc và chuông báo kêu cho biết máy nén 3 đang bị sự cố thể hiện trên hình 3.19.



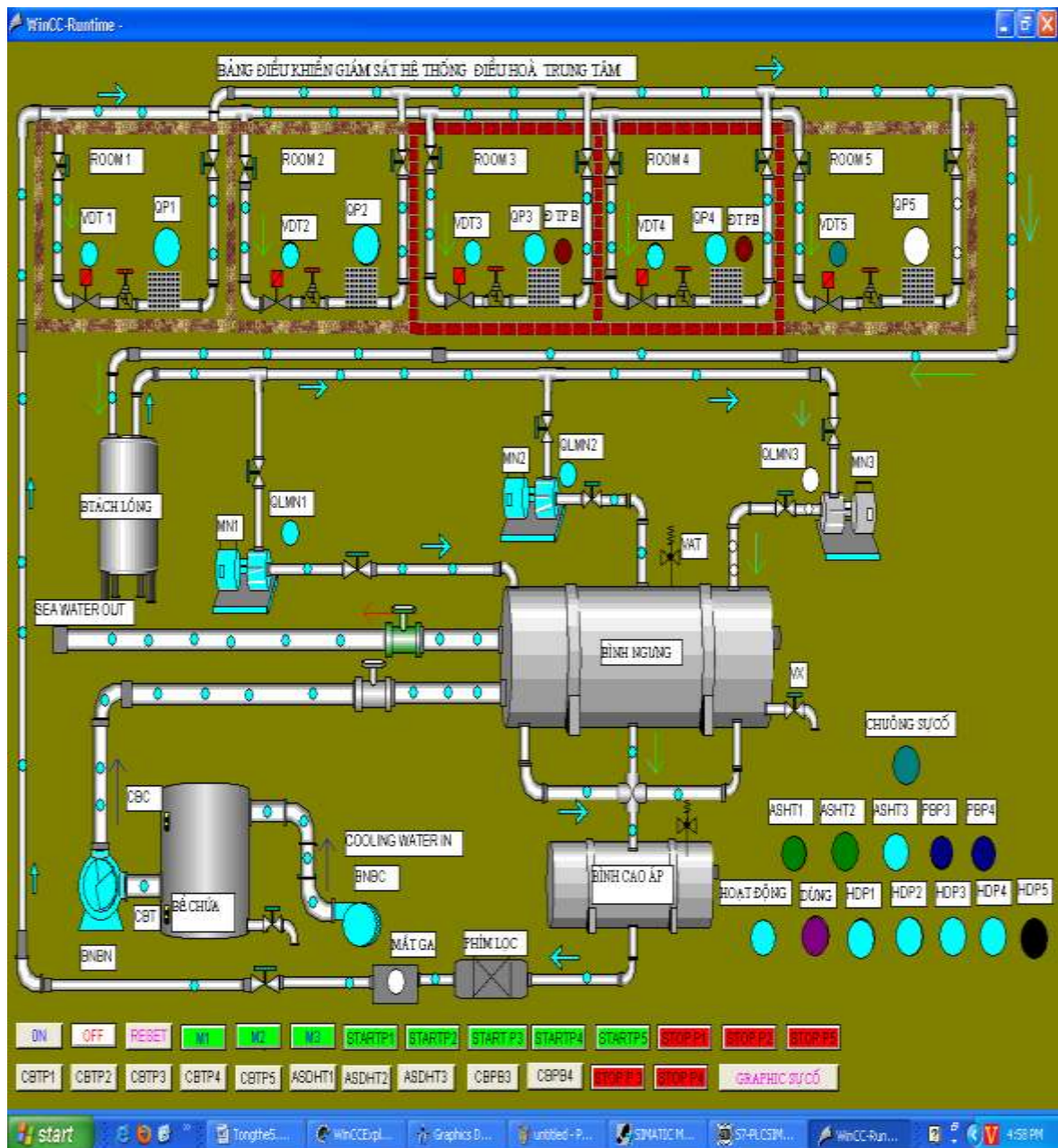
Hình 3.19. Báo cho biết máy nén 3 bị số

❖ Khi cảm biến nhiệt độ phá băng phòng lạnh 3 đạt đến điểm nhiệt độ đặt thì cảm biến tác động lên đèn báo PBP3 sáng nhấp nháy cho biết phòng 3 đang tiến hành phá băng, biểu hiện trên hình 3.20.



Hình 3.20. Báo trạng thái phá băng phòng 3.

❖ Khi nhiệt độ phòng lạnh nào đó đạt đến nhiệt độ đặt thì dừng cấp lỏng lúc này áp suất hút về máy nén giảm đến điểm đặt áp suất hút thấp thì máy nén 3 và quạt làm mát máy nén dừng hoạt động và đồng thời đèn báo áp suất hút thấp nhấp nháy màu xanh được thể hiện trên hình 3.21.



Hình 3.21. Báo trạng thái áp suất thấp máy nén 3.

3.4.5. Kết luận chương

Sau khi tìm hiểu dây chuyền công nghệ. Em đã xây dựng sơ đồ điều khiển hệ thống điều hòa trung tâm, lập trình điều khiển bằng phần mềm S7 – 300 và giám sát hệ thống trên WinCC. Tuy nhiên vẫn còn hạn chế là chưa hiển thị được bảng giá trị đặt nhiệt độ cho từng phòng và chỉ thị nhiệt độ phòng trên màn hình điều khiển WinCC.

KẾT LUẬN

Sau một thời gian nghiên cứu đề tài, được sự hướng dẫn tận tình của thầy Ts: Nguyễn Tiến Ban và cùng với sự cố gắng của bản thân đồ án của em đã hoàn thành và đạt được những điểm sau:

- Nghiên cứu về hệ thống điều hòa trung tâm.
- Xây dựng được mô hình hệ điều khiển PLC có giao diện cho người vận hành bằng WinCC.
- Đưa ra kết quả của hệ điều khiển.

Đồ án này mới chỉ dừng lại việc nghiên cứu và thiết kế trên cơ sở lý thuyết. Việc áp dụng vào thực tế còn ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố khác mà em chưa thực hiện được.

Một lần nữa em xin chân thành gửi lời cảm ơn tới thầy Ts: Nguyễn Tiến Ban đã tận tình hướng dẫn em trong quá trình làm đồ án này.

Em xin cảm ơn các thầy, cô trong bộ môn Điện Dân Dụng và Công Nghiệp đã nhiệt tình giúp đỡ em trong quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thành đồ án này.

Hải Phòng, tháng 7 năm 2010

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Đức Lợi - Phạm Văn Tuyền (2002), *Kỹ thuật lạnh cơ sở*, Nhà xuất bản giáo dục.
2. Nguyễn Đức Lợi (2009), *Tự động hòa hệ thống lạnh*, Nhà xuất bản giáo dục.
3. Nguyễn Đức Lợi (2009), *Giáo thiết kế hệ thống điều hòa không khí*, Nhà xuất bản giáo dục
4. Nguyễn Doãn Phúc - Phan Xuân Minh - Vũ Văn Hà (2007), *Tự động hóa với Simatic S7-300*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
5. Ts: Trần Thu Hà - Ks. Phạm Quang Huy, *Lập trình với S7 & WinCC* , Nhà xuất bản hồng đức.
6. *Tài liệu kỹ thuật của hãng điều hòa York* .

