

Chương I: CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN THÔNG DỤNG TRONG HTL

Bài 1: Thiết bị điều khiển

I. ÁP TÔ MẮT CIRCUIT BREAKER “CB”

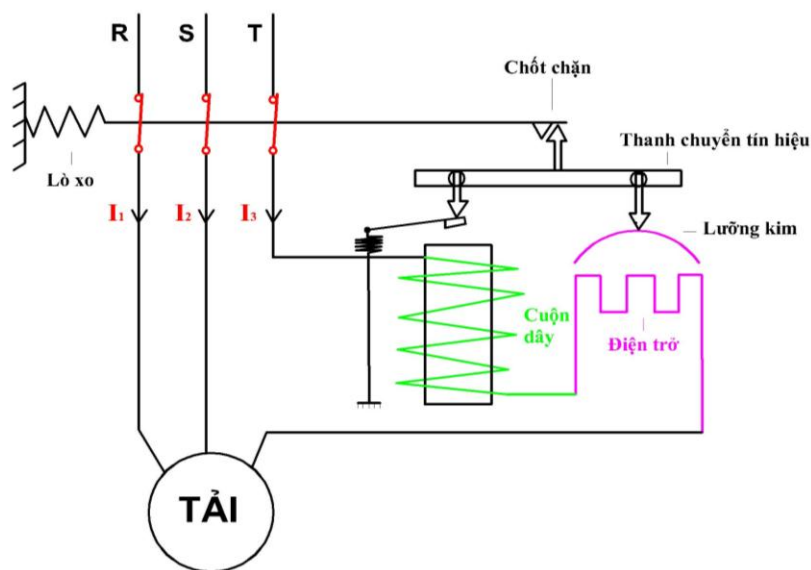
I.1 **Nhiệm vụ:** Dùng làm nhiệm vụ điều khiển đóng cắt nguồn điện

- Bảo vệ quá dòng
- Chống dòng chập mạch
- Chống giật.

I.2 **Phân Loại:** Gồm có 2 loại 1 pha và 3 pha: Loại 1 cực, 2 cực, 3 cực

II. Cấu Tạo - Nguyên lý hoạt động

II.1. Cấu Tạo



II.2. Nguyên lý hoạt động bảo vệ quá tải

BÀI GIẢNG TRANG BỊ ĐIỆN

Trong CB có một điện trở và 1 lưỡng kim nhiệt khi trong mạch xảy ra trạng thái quá tải. Dòng điện đi qua tiếp điểm chính, cuộn dây điện từ của CB lưỡng kim nhiệt ở điện trở lớn phát nhiệt đủ để làm cho lưỡng kim biến dạng (cong lên) với khoảng cách định trước tác động đến hệ thống cơ khí đẩy chốt chặn CB ngắt các tiếp điểm làm hở mạch tải

bảo vệ ngắn mạch

Sử dụng trong CB là một rơle dòng ứng dụng lực hút của nam châm phần tử là từ để ngắt mạch nhanh tức thời.

Rơle dòng được nối tiếp mạch điện tải. Điện trở không đốt nóng lưỡng kim nhiệt khi dòng có giá trị bình thường bằng hoặc nhỏ hơn giá trị I_{dm} qua mạch tải. Dòng điện này không đủ lớn để hình thành lực hút tác động lên phần ứng của nam châm.

Phản ứng này chỉ tác động với dòng ngắn mạch có giá trị định trước

CB tác động cắt không quá 1% của giây việc cắt nhanh còn phải phụ thuộc vào cơ cấu điện từ đối với dòng ngắn mạch.

Chọn CB = 1,5 ÷ 2 lần I_{dm}

Ví dụ: Áp tô mát 3Φ 30A – 1,6 KA

30A là dòng định mức tải

1,6 KA dòng cắt ngắn mạch

Phần 2: RƠLE NHIỆT 3 PHA (OLR)

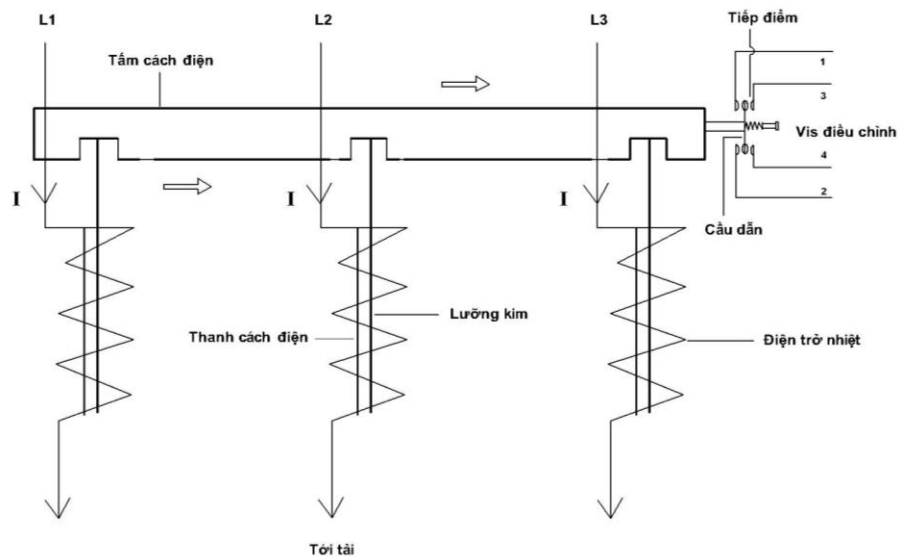
I.1 **Nhiệm vụ:** Dùng để bảo vệ quá dòng

I.2 **Vị trí lắp đặt:** Được lắp đặt sau công tắc tơ

II. Cấu Tạo - Nguyên lý hoạt động

II.1. Cấu Tạo

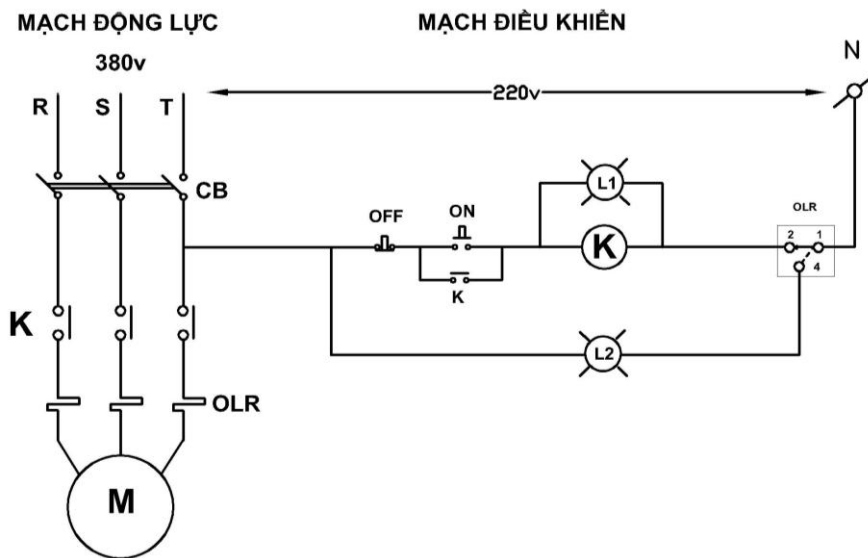




II.2. Nguyên lý hoạt động của rơle nhiệt

- Nguyên lý biến đổi: Dòng điện $\rightarrow$ nhiệt $\rightarrow$ lực cơ học $\rightarrow$ Cầu dẫn $\rightarrow$ tác động tới tiếp điểm
- Gồm từ 2, 3 lưỡng kim nhiệt điện trở quấn trên các lưỡng kim khi dòng qua động cơ lớn. Điện trở phát nhiệt nhiều, lưỡng kim vênh về một phía đẩy thanh cách điện mở là: 1- 2 (đóng tiếp điểm 3- 4) Một số rơ le nhiệt 3 pha cần phải phục hồi tiếp điểm về tình trạng cũ khi nó đã tác động (reset) và cần chỉnh được dòng quá tải $80 \rightarrow 120 \% I_{đm}$

III. Mạch điện ứng dụng có rơle nhiệt

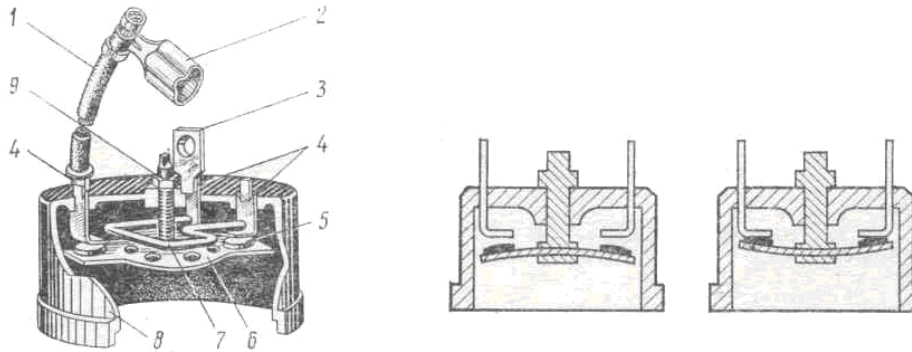


IV. Rơ le nhiệt bảo vệ quá dòng và quá nhiệt (OCR)

Rơ le nhiệt được sử dụng để bảo vệ quá dòng hoặc quá nhiệt. Khi dòng điện quá lớn hoặc vì một lý do gì đó nhiệt độ cuộn dây mô tơ quá cao. Rơ le nhiệt ngắt mạch điện để bảo vệ mô tơ máy nén.

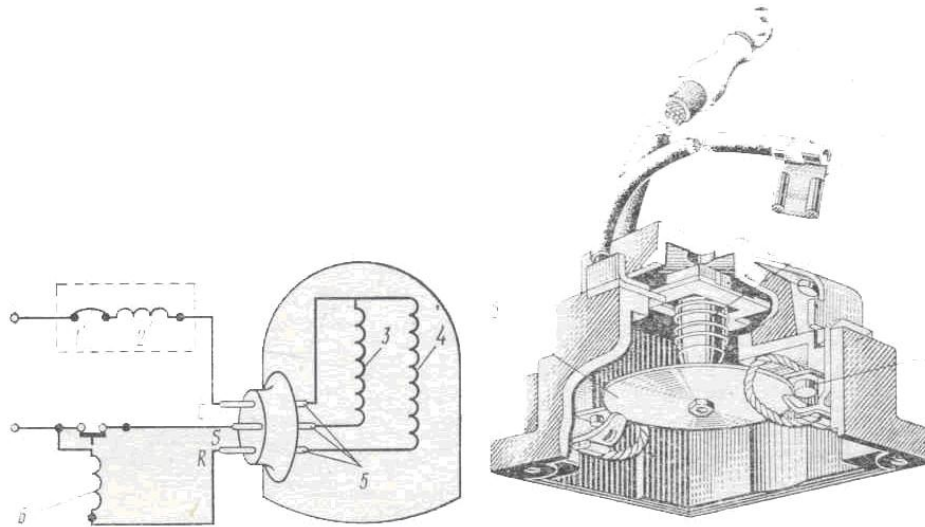
BÀI GIẢNG TRANG BỊ ĐIỆN

Rơ le nhiệt có thể đặt bên trong hoặc bên ngoài máy nén. Trường hợp đặt bên ngoài rơ le nhằm bảo vệ quá dòng thường được lắp đi kèm công tắc tơ. Một số máy lạnh nhỏ có bố trí rơ le nhiệt bên trong ở ngay đầu máy nén.



1- Dây nối, 2- Chụp nối; 3- Chốt tiếp điểm; 4- Đầu cực 5- Tiếp điểm;
6- Cơ cấu lưỡng kim; 7- Điện trở; 8- Thân; 9- Vít

Hình: Rơ le nhiệt lắp trong máy nén



Hình: Rơ le nhiệt và mạch điện

Phần tử cơ bản của rơ le nhiệt là một cơ cấu lưỡng kim gồm có 2 kim loại khác nhau về bản chất, có hệ số giãn nở nhiệt khác nhau và hàn với nhau.

Bản lưỡng kim được đốt nóng bằng điện trở có dòng điện của mạch cần bảo vệ chạy qua. Khi làm việc bình thường sự phát nóng ở điện trở này không đủ để cơ cấu lưỡng kim biến dạng.

Khi dòng điện vượt quá định mức bản lưỡng kim bị đốt nóng và bị uốn cong, kết quả mạch điện của thiết bị bảo vệ hở

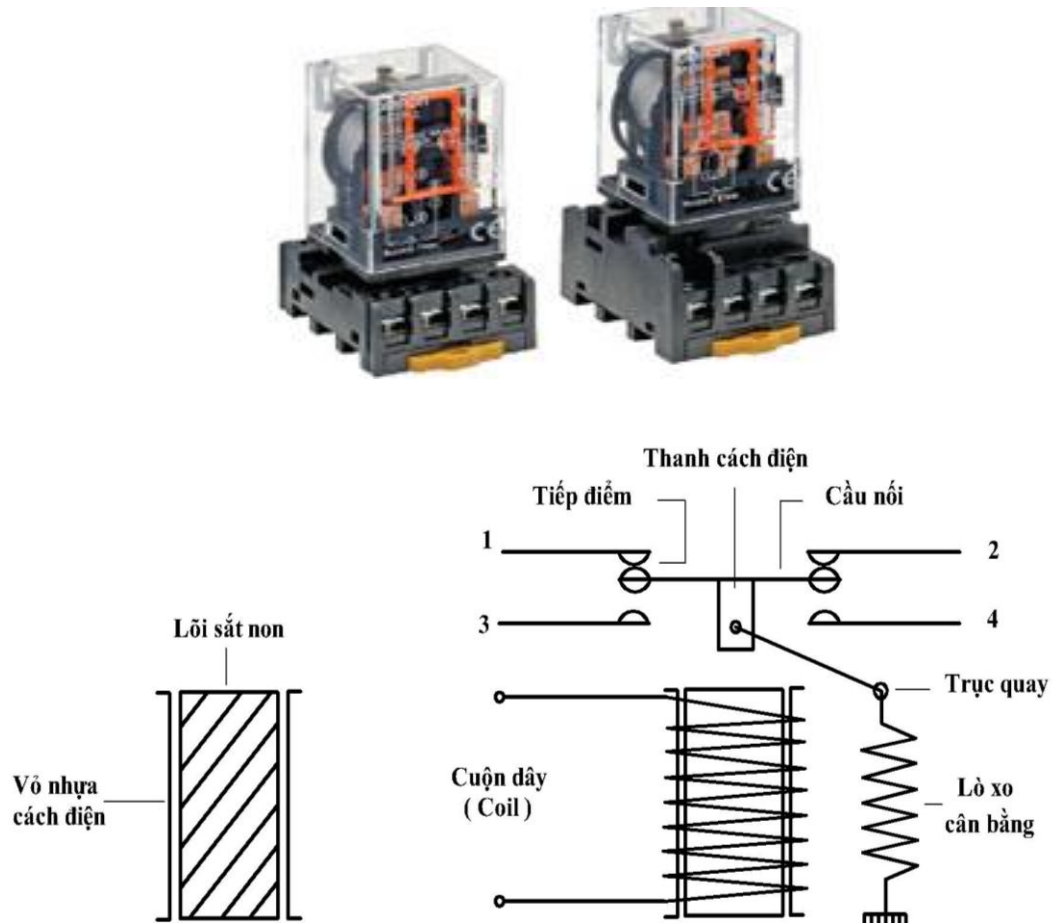
Phần 3: RƠ LE TRUNG GIAN

I.1 **Đại cương**: Rơle trung gian là phần tử dùng để điều khiển tự động trong các mạch điện dân dụng và công nghiệp.

I.2 **Phân Loại**: - Loại điện áp xoay chiều AC: 110V, 220V, 380V
- Loại điện áp một chiều DC: 6V, 9V, 12V, 24V

II. Cấu Tạo - Nguyên lý hoạt động

II.1. Cấu Tạo



II.2 Nguyên lý hoạt động

- Khi cung cấp điện thế định mức vào hai đầu cuộn dây của Rơle trung gian lực từ tạo ra kéo trục quay đi xuống phía dưới Thanh cách điện di chuyển {tiếp điểm 1 - 2 hở
{tiếp điểm 3 - 4 đóng
- Khi không cung cấp điện vào cuộn dây lực từ tạo ra không có lò xo cân bằng kéo trục quay lên phía trên thanh cách điện.
{tiếp điểm 1 - 2 đóng
{tiếp điểm 3 - 4 hở
- Tiếp điểm 1 - 2 trên hình vẽ gọi là thường đóng (Normal Close – NC)
- Tiếp điểm 3 - 4 trên hình vẽ gọi là thường hở (Normal Open – NO)

Phần 4: CÔNG TẮC TƠ

I.1 Nhiệm vụ:

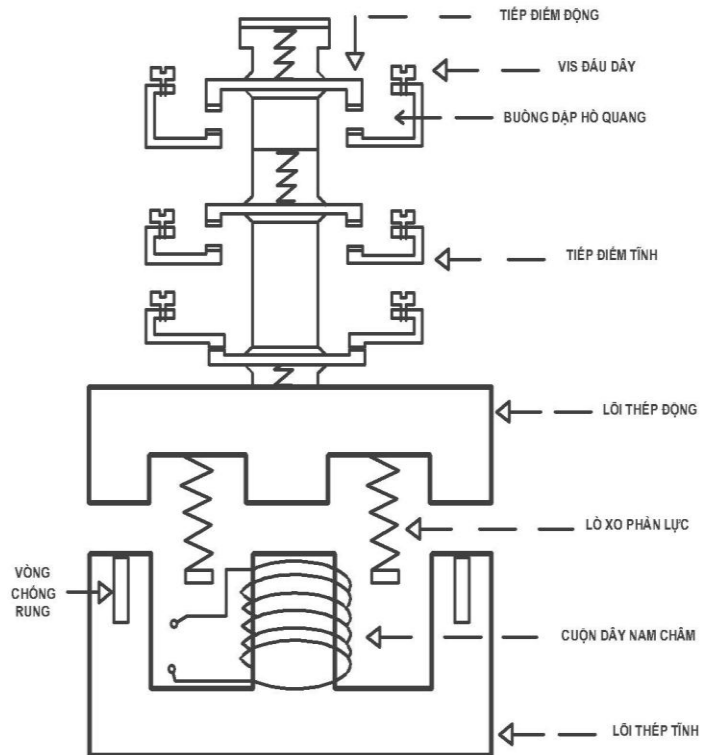
- Công tắc tơ là khí cụ điện dùng để đóng cắt thường xuyên các mạch động lực từ xa bằng tay hay tự động.

I.2 Phân Loại: - Loại điện áp xoay chiều: 127V, 220V, 380V, 500V

- Loại điện áp một chiều: 110V, 220V, 440V

II. Cấu Tạo - Nguyên lý hoạt động

II.1. Cấu Tạo



II.2. Nguyên lý hoạt động

- Khi chưa có dòng điện vào cuộn dây lực đẩy của lò xo lớn hơn lực điện từ (bằng không) nên nó đẩy hệ thống tiếp điểm động lên vị trí cao nhất. Làm cho các cặp tiếp điểm thường đóng sẽ ở trạng thái đóng, thường hở sẽ ở trạng thái hở.

- Khi có dòng điện qua cuộn dây lắp đặt ở lõi mạch từ cố định thì cuộn dây tạo ra lực từ lớn hơn lực đẩy của lò xo nên hút mạch từ di động đi xuống dưới vị trí thấp nhất. Làm cho các cặp tiếp điểm **thường đóng sẽ hở ra** và các cặp tiếp điểm **thường hở sẽ đóng lại**.

- Các cặp tiếp điểm phụ: Thường hở và thường đóng có tiết diện nhỏ dòng không quá 5A hoặc 10A

BÀI GIẢNG TRANG BỊ ĐIỆN

- Còn các tiếp điểm chính thường hở ở giữa có tiết diện lớn hơn tiếp điểm phụ dùng để đấu mạch động lực, thường có ghi hoặc ký hiệu: **R, S, T** hay **L1, L2, L3**

Chọn công tắc tơ:

- Uđm vào hai đầu cuộn dây
- Số cặp tiếp điểm cần sử dụng
- Dòng qua tiếp điểm chính “động lực”

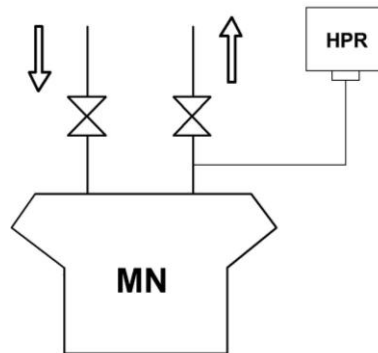
BÀI 2: RƠ LE ÁP SUẤT

Phần 1: RƠ LE ÁP SUẤT CAO (High Pressure Relay)

1. NHIỆM VỤ – VỊ TRÍ -PHÂN LOẠI

1.1 **Nhiệm vụ:** Dùng để bảo vệ áp suất cao và kiểm soát máy nén.

1.2 **Vị trí lắp đặt:** Đối với những hệ thống lạnh công nghiệp được lắp đặt ở những nơi có áp suất cao như đầu đẩy của máy nén, bình chứa cao áp



1.3 **Phân Loại:** Có 2 loại rơle áp suất loại đôi và loại đơn

Loại đôi

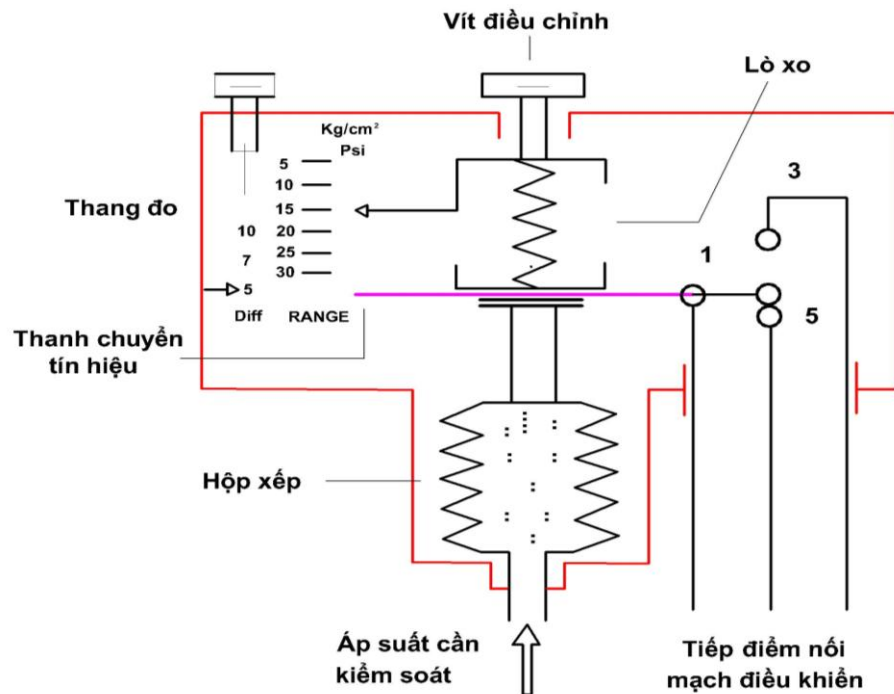


Loại đơn



2. CẤU TẠO - NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

2.1 CẤU TẠO

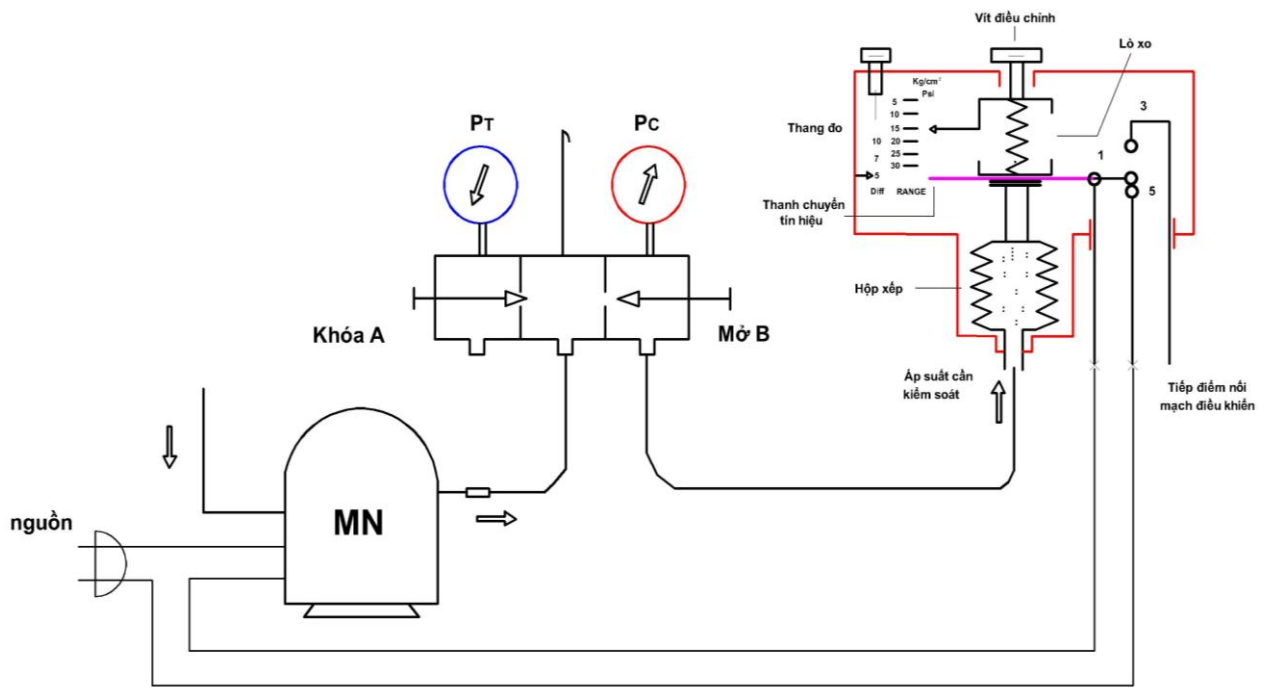


2.2 NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

- Khi áp suất cần kiểm soát “tăng” hay “giảm” hộp xếp sẽ giãn ra hay co lại sự co giãn của hộp xếp sẽ cung cấp cơ năng đóng hoặc mở tiếp điểm của rơle.
- Áp suất quá thấp: Áp suất trong hộp xếp giảm lực thắng lò xo lớn thanh chuyển tín hiệu đi xuống dưới tiếp điểm:
 {1- 5 đóng
 {1- 3 hở
- Khi áp suất vượt quá quy định: áp suất trong hộp xếp tăng, hộp xếp sẽ giãn thanh chuyển tín hiệu đi lên trên tiếp điểm:
 {1- 5 hở
 {1- 3 đóng (chân số 3 dùng để báo sự cố)
- Khi ta vặn vis điều chỉnh sẽ làm rơle tác động ở các trị số áp suất khác nhau. Trị số áp suất vượt quá định mức rơle tác động cut – out (kg/cm^2) trở về trạng thái cũ cut – in (kg/cm^2)
- Sai biệt giữa cut out - cut in = Different (DIFF) một số rơ le có thể chỉnh sai biệt DIFF

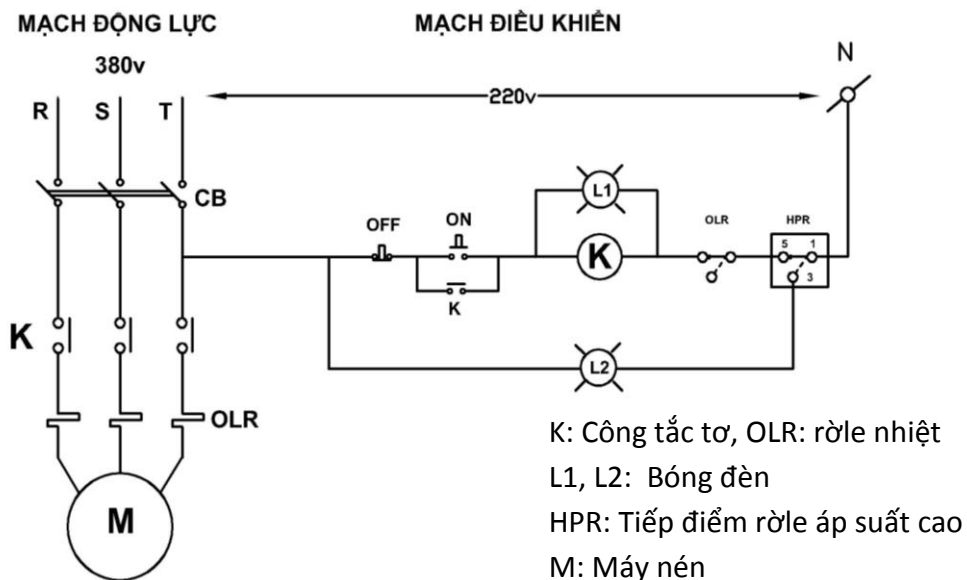
Lưu ý: Một số rơle khi đã tác động cần phải phục hồi tiếp điểm về vị trí ban đầu (reset)

3. CÂN CHỈNH RƠLE ÁP SUẤT CAO



3. Mạch điện ứng dụng:

Mạch điều khiển máy nén 3 pha có rơle áp suất cao



Phần 2:

RƠ LE ÁP SUẤT THẤP (Low Pressure Relay)

1. NHIỆM VỤ – VỊ TRÍ -PHÂN LOẠI

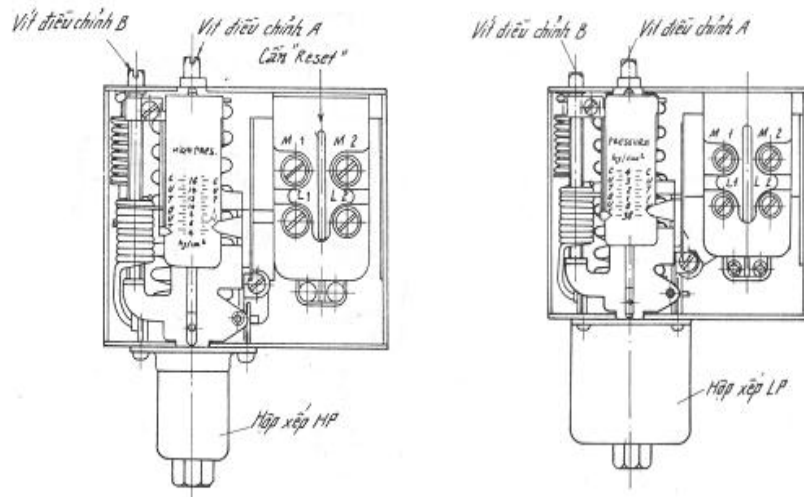
1.1 **Nhiệm vụ:** Dùng để bảo vệ áp suất thấp và kiểm soát máy nén.

1.2 **Vị trí lắp đặt:** Đối với những hệ thống lạnh công nghiệp được lắp đặt ở những nơi có áp suất thấp như đầu hút của máy nén, bình chứa thấp áp.

1.3 **Phân Loại:** Có 2 loại rơle áp suất loại đôi và loại đơn

2. CẤU TẠO - NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

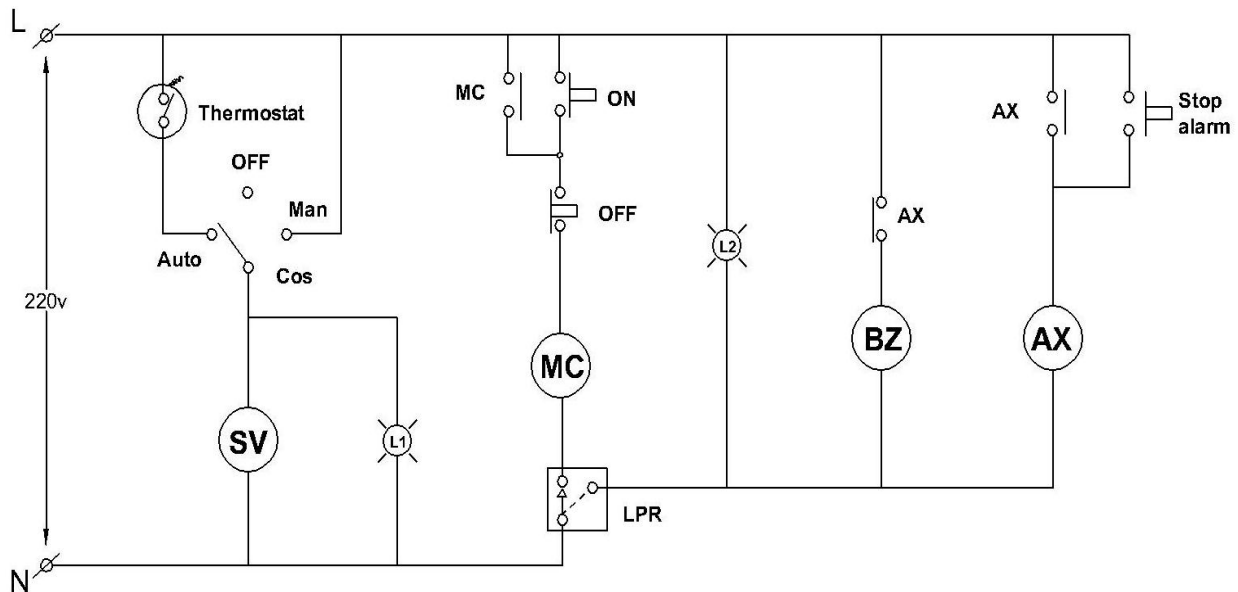
2.1 CẤU TẠO



2.2 NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

Tương tự HP, rơ le áp suất thấp LP được sử dụng để tự động đóng mở máy nén, trong các 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 gas về bình chứa và áp suất phía đầu hút giảm xuống dưới giá trị đặt, rơ le áp suất tác động dừng máy. Khi nhiệt độ phòng lạnh lên cao van điện từ mở, dịch vào dàn lạnh và áp suất hút lên cao và vượt giá trị đặt, rơ le áp suất thấp tự động đóng mạch cho động cơ hoạt động.

3. Mạch điện ứng dụng:



Ghi chú: MC: Công tắc tơ, BZ: Chuông

SV: Van điện từ (Solenoid Vavel)

LPR: Tiến điểm rơle áp suất thấp

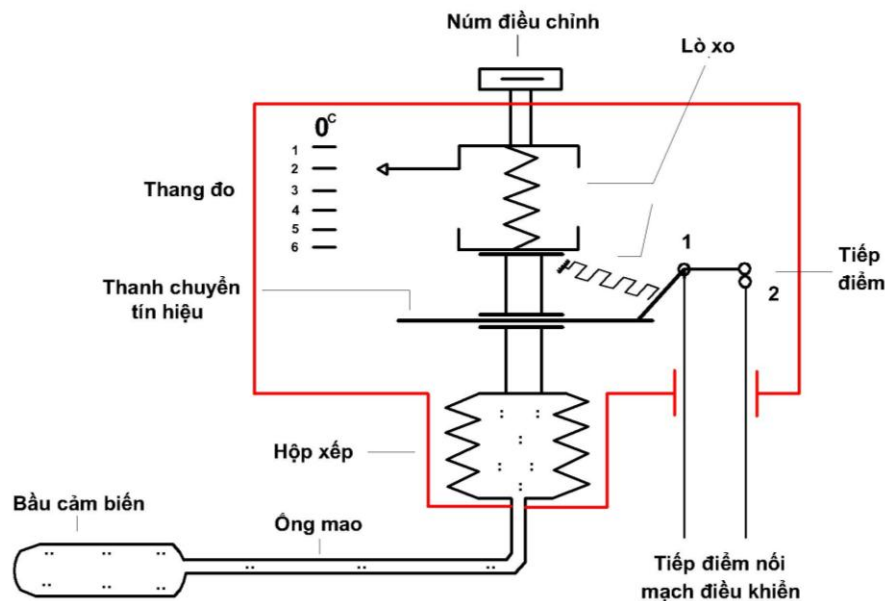
Phần 3: RƠLE NHIỆT ĐỘ (Thermostat)

1. NHIỆM VỤ – VỊ TRÍ - PHÂN LOẠI

- 1.1 **Nhiệm vụ:** Dùng để điều chỉnh, khống chế và duy trì nhiệt độ cần làm lạnh như buồng lạnh, ngăn đông và nhiệt độ trong phòng.
- 1.2 **Vị trí lắp đặt:** Bầu cảm biến được lắp đặt ở dàn lạnh.
- 1.3 **Phân Loại:** Hiện nay có 2 loại rơle nhiệt độ đang được sử dụng là Thermostat bằng Cơ và Thermostat điện tử (loại hiện số) loại bằng cơ được thể hiện trên hình dưới đây

2. CẤU TẠO - NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

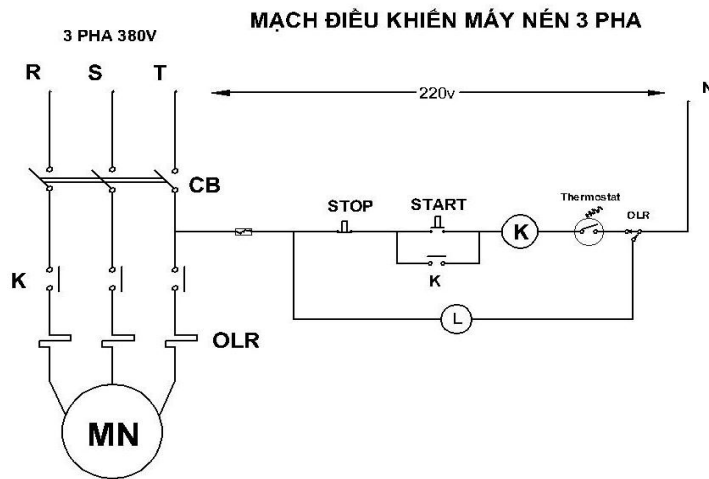
2.1 CẤU TẠO



2.2 Nguyên lý hoạt động

- Bầu cảm biến được nạp một chất lỏng dễ bay hơi như ga lỏng. Ứng với mỗi nhiệt độ xuất hiện một áp suất nhất định tác động lên hộp xếp.
- Khi nhiệt độ phòng tăng, áp suất của ga trong hộp xếp tăng, hộp xếp giãn ra tiếp điểm 1- 2 đóng cấp điện cho máy nén hoạt động. Khi nhiệt độ trong phòng đạt độ lạnh theo yêu cầu áp suất trong hộp xếp giảm, hộp xếp co lại tiếp điểm 1- 2 hở ra. Ngưng cấp điện vào máy nén.
- Hai đầu tiếp điểm của thermostat được nối tiếp với nguồn điện vào máy nén bên dân dụng (lạnh công nghiệp thông qua công tắc tơ) Phương pháp này có ưu điểm là khi sản phẩm đạt độ lạnh, cắt điện vào máy nén. Do đó tiết kiệm điện, máy nén có thời gian nghỉ, tuổi thọ lâu dài việc điều chỉnh hoàn toàn tự động.

3. Mạch điện ứng dụng:



K: Cuộn dây công tắc tơ đóng mạch cho máy nén; **L :** Đèn báo sự cố

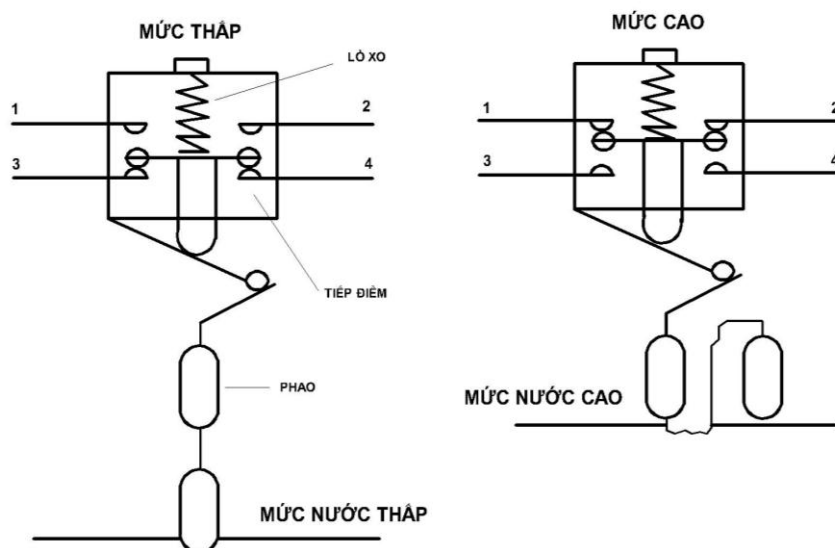
Phần 4: RỜ LE PHẠO (Water Pressure Relay)

1. NHIỆM VỤ – VỊ TRÍ - PHÂN LOẠI

- 1.1 **Nhiệm vụ:** Dùng để kiểm soát mực nước.
- 1.2 **Phân loại:** có 2 loại: Loại kiểm soát lưu lượng nước, và loại kiểm soát áp suất nước.
- 1.3 **Vị trí lắp đặt:** Đối với những hệ thống lạnh công nghiệp được lắp đặt ở những nơi Cần kiểm soát mực nước như tháp giải nhiệt, hồ chứa nước.

2. CẤU TẠO - NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

2.1 CẤU TẠO



2.2 NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

A. MỨC THẤP

BÀI GIẢNG TRANG BỊ ĐIỆN

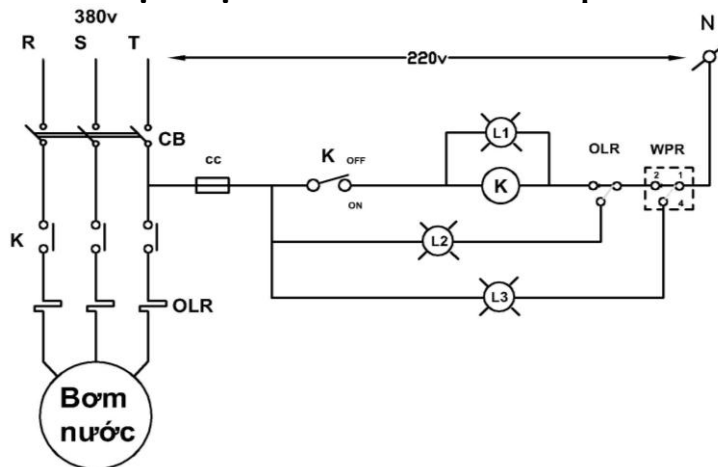
- Phần cơ khí của công tắc phao được kết hợp với 2 phao nối tiếp nhau. Nếu chỉ có trọng lượng 1 phao thì không đủ lực thắng, lực cản lò xo trong công tắc.
- Nên công tắc phao tiếp điểm 1-2 ở vị trí hở mạch, cặp tiếp điểm 3-4 đóng. Khi mực nước trong hồ đến mức cạn (thấp) do phao 2 đã hiệu chỉnh cự ly trước nên bây giờ hợp lực của cả 2 phao đủ sức thắng lực cản lò xo làm công tắc chuyển sang vị trí đóng tiếp điểm cặp 3-4. Bơm được cấp nguồn hoạt động bơm nước lên hồ.

B. MỨC CAO

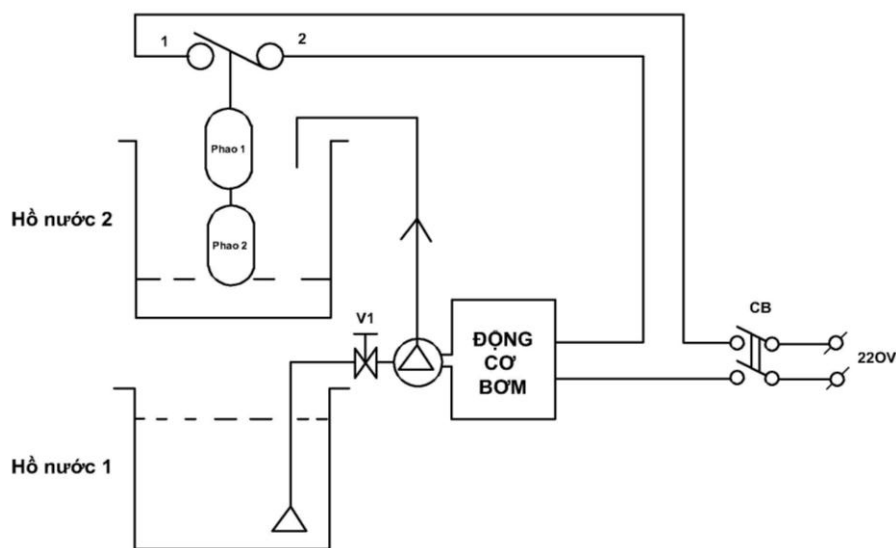
- Khi mực nước đã dâng lên đến mức đầy do tác dụng sức đẩy của nước cả 2 phao nổi lên. Bây giờ sức kéo bởi phao không còn, dây kéo công tắc chùng lại, công tắc phao được tự do nên hở mạch cắt nguồn điện làm máy bơm ngừng hoạt động, cứ thế Bơm sẽ hoạt động lại khi hồ chứa đến mức cạn.

3. Mạch điện ứng dụng:

Mạch điện điều khiển bơm nước 3 pha



Mạch điện ứng dụng bơm nước 1 pha



Phần 5: RỜ LE ÁP SUẤT DẦU (Oil Pressure Relay)

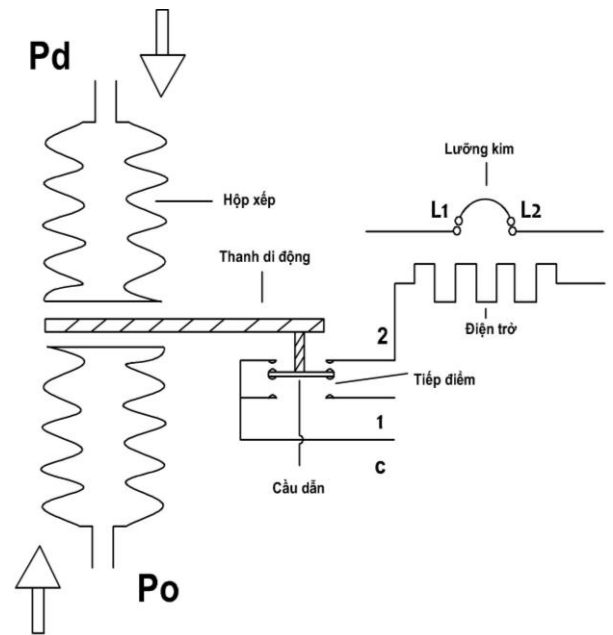
1. NHIỆM VỤ – VỊ TRÍ -PHÂN LOẠI

1.1 **Nhiệm vụ:** Dùng để bảo vệ áp suất dầu và kiểm soát máy nén.

1.2 **Vị trí lắp đặt:** Đối với những hệ thống lạnh công nghiệp được lắp đặt gián tiếp ở máy nén.

1.3 **Phân Loại:** Có 2 loại rờ le áp suất dầu: Loại tác động trễ bằng điện trở và loại tác động trễ thông qua rờ le thời gian.

2. CẤU TẠO



2.2 Nguyên lý làm việc của rờ le áp suất dầu

- Lúc đầu máy nén chưa chạy thì $P_d = P_o$ rờ le áp suất dầu phải cho máy nén hoạt động sau thời gian mới quyết định máy nén có bôi trơn hay không. Trong quá trình vận hành P_o có thể thay đổi do đó từ khi nhận được tín hiệu không có bôi trơn thì sau thời gian từ 1 → 2 phút mới tác động.

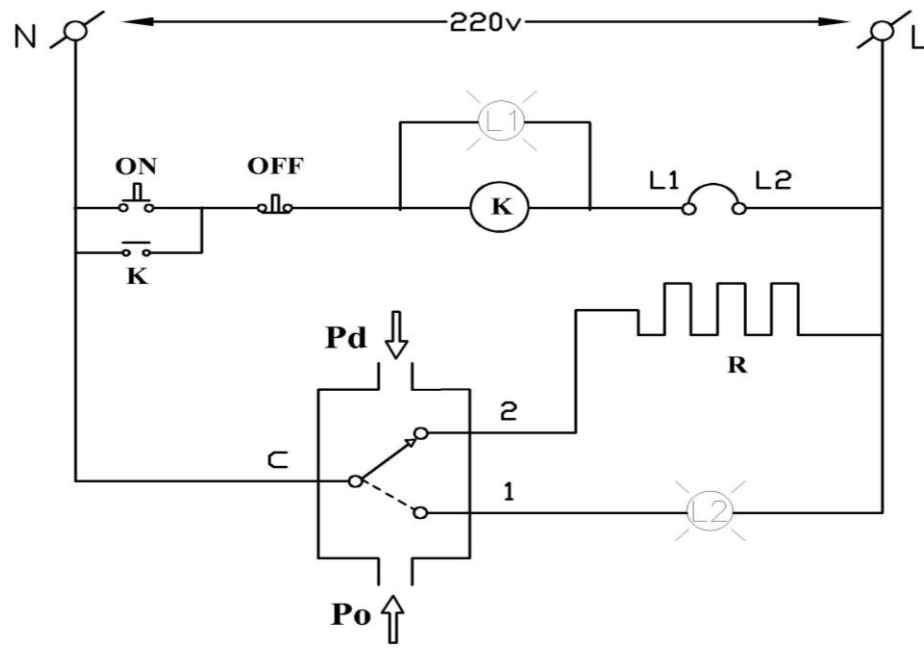
- Khi $P_d < P_o$ do ta đột ngột mở van tiết lưu lớn làm P_o tăng hoặc khi mới khởi động P_d chưa có thanh di động đi lên trên tiếp điểm C- 2 đóng ; C- 1 hở

Sau thời gian tác động trễ của timer hoặc lưỡng kim nhiệt mà áp suất dầu vẫn chưa lớn hơn P_o từ 2 → 3 Kg/cm² thì Rờ le áp suất dầu sẽ tác động ngừng máy nén.

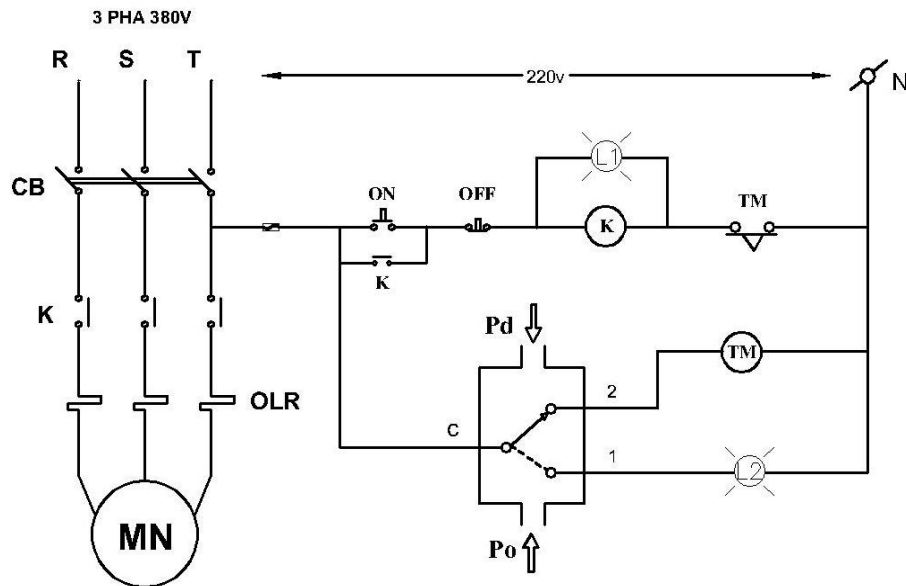
- Khi $P_d > P_o$ từ 2 → 3 Kg/cm² thì thanh di động đi xuống phía dưới tiếp điểm C- 1 đóng. Đèn báo bôi trơn sáng máy nén hoạt động bình thường.

* **Mạch điện ứng dụng:**

Mạch điện điều khiển loại tác động trễ dùng điện trở nhiệt



Mạch điện điều khiển loại tác động trễ dùng rơle thời gian



BÀI 3: ĐIỀU KHIỂN – BẢO VỆ HỆ THỐNG

I. Bảo vệ máy nén:

Máy nén là thiết bị quan trọng nhất trong hệ thống lạnh, vì vậy nó được bảo vệ rất nghiêm ngặt. Khi các điều kiện làm việc không đạt yêu cầu, hệ thống bảo vệ tự động ngắt điện để dừng máy. Cụ thể, máy nén được bảo vệ bởi các thiết bị sau:

1. Bảo vệ áp suất

- Áp suất cao HP.

BÀI GIẢNG TRANG BỊ ĐIỆN

- Áp suất dầu OP.
- Áp suất thấp LP

2. Bảo vệ quá dòng và quá nhiệt (OCR):

- Bảo vệ quá dòng.
- Bảo vệ quá nhiệt.

3. Bảo vệ khi các điều kiện giải nhiệt không tốt

- Bảo vệ áp suất nước, lưu lượng nước
- Bảo vệ khi bơm nước giải nhiệt dàn ngưng hoặc máy nén ngừng hoạt động
- Bảo vệ khi quạt dàn ngưng không làm việc
- Bảo vệ khi quạt tháp giải nhiệt không làm việc

4. Bảo vệ khi một số thiết bị khác không làm việc

Trong một số mạch điện, máy nén sẽ tự động dừng khi một thiết bị nào đó không làm việc, chẳng hạn như quạt dàn lạnh, mô tơ cánh khuấy nước muối, bơm nước lạnh vv..

II/ ĐIỀU KHIỂN MỨC DỊCH (GA LÔNG)

A/ Điều khiển mức dịch ở các bình trung gian

Để điều khiển mức dịch ở các bình trung gian trong các hệ thống lạnh 2 cấp người ta sử dụng các van phao điện từ.

Mức dịch ở bình trung gian, nói chung được khống chế giữa 02 mức: cực đại và cực tiểu.

- Mức cực đại : Khống chế mức cực đại nhằm bảo vệ máy nén tránh hút ẩm, gây ngập lỏng phía cao áp.
- Mức cực tiểu : Nhằm đảm bảo lượng dịch tối thiểu trong bình để tăng cường trao đổi nhiệt cho ống xoắn.

Khi mức dịch trong bình đạt mức cực đại van phao phía trên tác động ngắt điện cuộn dây van điện từ cấp dịch cho bình trung gian, khi đó mức dịch trong bình sẽ không tăng.

Khi mức dịch hạ xuống mức cực tiểu van phao tác động mở van điện từ và dịch được tiết lưu vào bình.

B/ Điều khiển mức dịch ở bình giữ mức

Đối với các bình giữ mức của các dàn lạnh, yêu cầu chỉ bảo vệ mức dịch trên của bình tránh hút lỏng về máy nén, do đó chỉ cần 01 van phao tác động đóng mở van điện từ cấp dịch cho bình và qua đó duy trì mức dịch trong bình ở giới hạn cho phép.

C/ Điều khiển mức dịch ở bình chứa hạ áp

Bình chứa hạ áp được bảo vệ bằng 03 van phao. Nhiệm vụ của các van phao như sau:

BÀI GIẢNG TRANG BỊ ĐIỆN

- Van phao trên cùng, bảo vệ mức dịch cực đại tránh vượt quá mức cho phép, máy nén có thể hút lỏng về nguy hiểm. Khi đạt mức cực đại van phao tác động đóng van điện từ cấp dịch vào bình.
- Van phao giữa, duy trì mức dịch trung bình, khi mức dịch trong bình giảm xuống mức trung bình, van phao đóng mạch điện van điện từ và cấp dịch vào bình chứa hạ áp.
- Van phao dưới cùng bảo vệ mức dịch cực tiểu, đây là mức dịch sự cố, nhằm bảo vệ bơm. Khi lượng dịch trong bình quá thấp, van phao tác động ngắt điện cuộn dây khởi động từ bơm cấp dịch và bơm cấp dịch sẽ ngừng hoạt động.

III/ Điều khiển nhiệt độ phòng lạnh

Đối với kho lạnh bảo quản hệ thống lạnh hoạt động hoàn toàn tự động và được điều khiển đóng tắt theo nhiệt độ phòng.

Quá trình tác động như sau : Khi nhiệt độ phòng lạnh đạt yêu cầu (xuống bằng nhiệt độ đặt của thermostat), thermostat tác động đóng van điện từ ngừng cấp dịch cho dàn lạnh, máy nén tiếp tục hoạt động nên áp suất hút hạ xuống, sau một thời gian khi áp suất hút xuống thấp rơi áp suất thấp tác động dừng máy.

Khi nhiệt độ phòng nâng lên cao, thermostat tác động mở van điện từ cấp dịch cho dàn lạnh, áp suất hút tăng lên và rơi áp suất thấp đóng mạch khởi động lại máy nén.

Về mặt nguyên tắc, thermostat có thể trực tiếp tác động mạch điều khiển đóng máy nén. Tuy nhiên để đảm bảo an toàn khi dừng máy phải hút kiệt gas khỏi dàn lạnh nên người ta mới cho hoạt động như đã nêu ở trên.

CÁC KÝ HIỆU TRÊN BẢN VẼ

- Để thuận lợi cho việc đọc các bản vẽ các mạch điện trên hình dưới đây xin giới thiệu một số ký hiệu quy ước các thiết bị điện của mạch điện hệ thống lạnh hiện nay thường hay được sử dụng.

1. Cuộn dây công tắc tơ, rơle, Timer			
2. Tiếp điểm công tắc tơ, rơle			
Thường mở			Thường đóng
3. Nút nhấn			
Thường mở			Thường đóng
4. Tiếp điểm cầu dao máy cắt, áp tô mát			
Thường mở			Thường đóng
5. Tiếp điểm Timer			
Thường mở đóng chậm			Thường đóng mở chậm
6. Tiếp điểm rơle nhiệt			
			7. Đèn báo
8. Cuộn dây van điện từ, chuông			
Van điện từ			9. Chuông điện

10. Nút xoay			11. Rơle áp suất cao	
13. Rơle áp suất dầu			14. Van điện từ	
15. Rơle áp suất nước			16. Thermostat	

Chương II. CÁC LOẠI MẠCH ĐIỆN THÔNG DỤNG TRONG HỆ THỐNG LẠNH

Bài 4. MẠCH ĐIỆN ĐỘNG LỰC

I/. Khái niệm .

Mạch điện động lực còn gọi là mạch điện nguồn ,là mạch điện cấp điện nguồn để chạy các thiết bị như máy nén, bơm, quạt,..vv..

Dòng điện trong mạch điện động lực lớn nhỏ tùy thuộc vào công suất thiết bị và do đó công suất các thiết bị đi kèm mạch điện động lực phụ thuộc công suất thiết bị và lựa chọn một cách tương ứng.

II/. Mạch điện động lực điển hình.

Để có khái niệm về một mạch điện động lực ta giả sử có hệ thống lạnh kho cấp đông gồm các thiết bị chính sau đây:

- Máy nén với mô tơ 75kw
- Bơm cấp dịch dàn lạnh 1,5 kw
- Bơm nước giải nhiệt máy nén 2,2 kw
- Bơm nước giải nhiệt dàn ngưng 3,7 kw
- Bơm nước xả băng dàn lạnh 2,2 kw
- Quạt giải nhiệt dàn ngưng 2 x 1,5 kw
- Quạt giải nhiệt dàn lạnh 2 x 2,2 kw

Đối với các động cơ và thiết bị điện của hệ thống lạnh, do công suất lớn nên việc đóng mở các động cơ đều thực hiện bằng các khởi động từ.

Các thiết bị đều được đóng mở và bảo vệ bằng các atomat, tất cả các thiết bị đều có rơle nhiệt bảo vệ quá dòng.

Các thiết bị có công suất nhỏ ,ampe kế nối trực tiếp vào mạch điện ,còn các thiết bị có công suất lớn ampe kế được qua dòng CT.

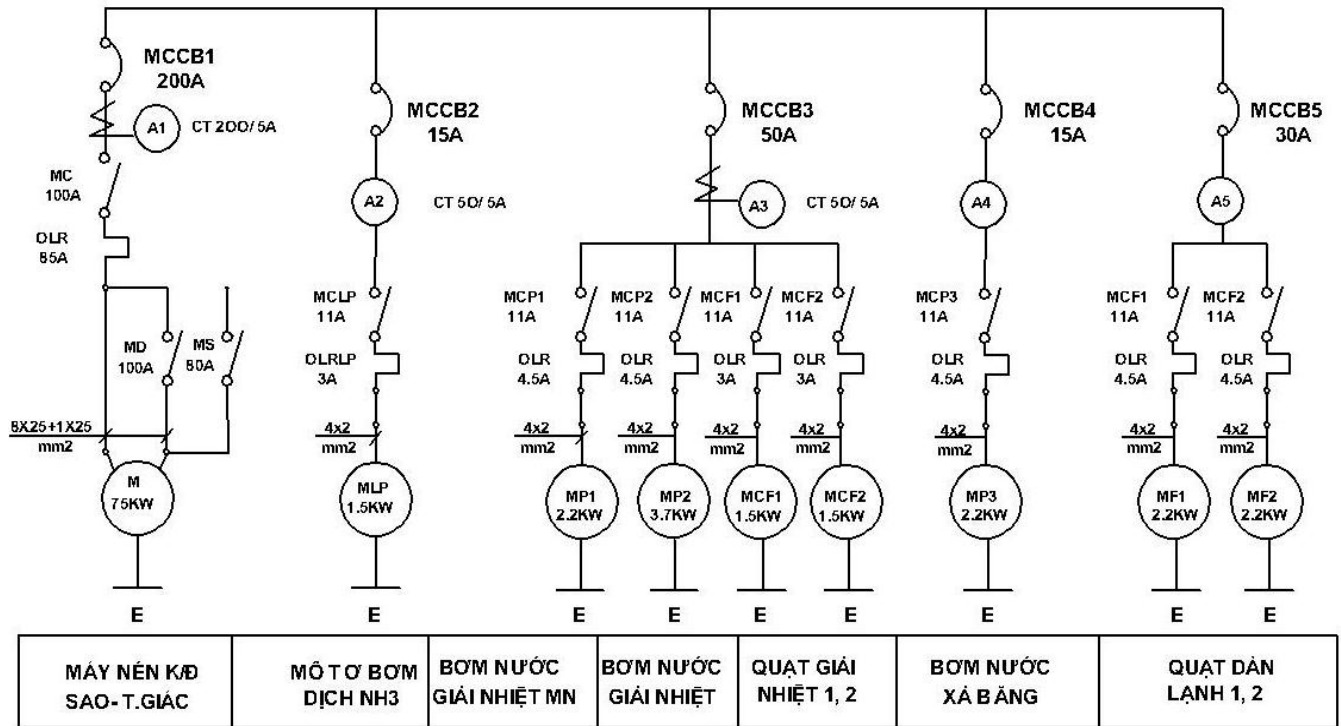
Các thiết bị chính trên mạch điện động lực bao gồm:

- MCCB: Aptomat
- CT : Biến dòng
- MC:Tiếp điểm khởi động từ cuộn chạy của máy nén
- MD :Tiếp điểm khởi động từ mạch tam giác
- MS: Tiếp điểm khởi động từ mạch sao
- OCR: Rơle nhiệt

BÀI GIẢNG TRANG BỊ ĐIỆN

- M: Mô tơ ; P - : bơm (Pump) ; F - Quạt (Fan)
- A: Ampe kế
- Dây điện các loại

MẠCH ĐIỆN ĐỘNG LỰC KHO CẤP ĐỒNG



Đối với động cơ máy nén quá trình khởi động diễn ra như sau:

Khi nhấn nút START trên mạch điều khiển, nếu không có bất cứ sự cố nào thì cuộn dây khởi động từ (MC) có điện và đóng tiếp điểm thường mở MC trên mạch động lực.

Trong khoảng 5 giây đầu tiên (đặt role time), cuộn dây khởi động từ (MS) có điện và tiếp điểm thường mở MS của nó trên mạch động lực đóng.

Lúc đó máy chạy theo chế độ sao, dòng khởi động giảm đáng kể.

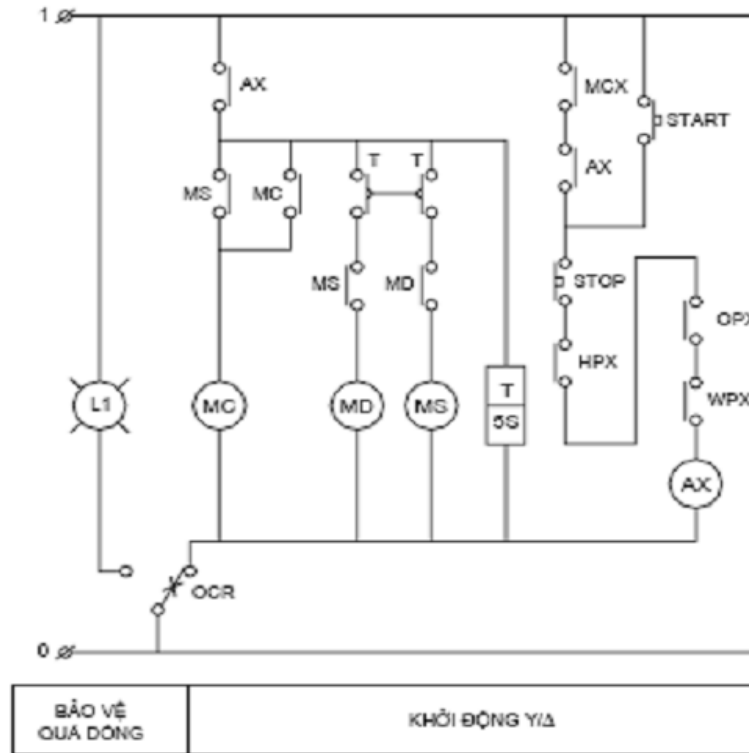
Sau time đặt, role time tác động ngắt điện cuộn (MS) và đóng điện cho cuộn (MD), tương ứng các tiếp điểm trên mạch động lực, MD đóng và MS mở.

Máy chuyển từ sơ đồ nối sao sang sơ đồ tam giác.

Đối với các thiết bị có công suất nhỏ như bơm, quạt dòng khởi động nhỏ nên không cần khởi động theo sơ đồ sao tam giác như máy nén.

BÀI 5. MẠCH KHỞI ĐỘNG SAO – TAM GIÁC

I/. GIỚI THIỆU.



Mạch khởi động sao – tam giác

Các kí hiệu trên mạch điện

- MC, MS và MD :Cuộn dây khởi động từ sử dụng đóng mạch chính, mạch sao và mạch tam giác của mô tơ máy nén.
- AX : Rơ le trung gian
- T :Rơ le thời gian

Khi hệ thống đang dừng cuộn dây của rơle trung gian (AX) không có điện, các tiếp điểm thường hở của nó ở trạng thái hở nên các cuộn dây (MC),(MD),(MS) không có điện.

II/. Hoạt động.

Khi nhấn nút START để khởi động máy ,nếu hệ thống không có các sự cố áp suất cao ,áp suất dầu,áp suất nước,quá nhiệt thì tất cả các tiếp điểm thường đóng HPX,OPX,WPX,OCR ở trạng thái đóng.

Dòng điện đi qua cuộn dây của rơle (AX).Khi cuộn dây (AX) có điện nhờ tiếp điểm thường đóng AX mắc nối tiếp với tiếp điểm MCX nên tự duy trì điện cho cuộn AX.

Tiếp điểm thường hở MCX đóng khi không có sự cố áp suất nước ở bơm giải nhiệt máy nén và bơm giải nhiệt dàn ngưng.

BÀI GIẢNG TRANG BỊ ĐIỆN

Khi cuộn AX có điện , tiếp điểm thường hở AX thứ hai của nó sẽ đóng mạch điện cho các cuộn dây khởi động từ MC và MS hoặc MD.

Trong thời gian 5 giây đầu (thời gian này có thể thay đổi tùy ý) role thời gian T có điện và bắt đầu đếm thời gian, mạch cuộn dây khởi động từ MS có điện ,máy chạy theo sơ đồ nổi sao,cuộn MD không có điện.

Sau thời gian 5 giây,tiếp điểm của role thời gian nhảy và đóng mạch cuộn MD và mạch cuộn MS mất điện. Kết quả máy chuyển từ sơ đồ nổi sao sang tam giác.

Do cuộn dây MC nối với cặp tiếp điểm thường hở MS,MD nối song song nên dù máy có chạy theo sơ đồ nào thì cuộn dâyMC cũng có điện.

Khi xảy ra quá nhiệt (do máy quá nóng hay dòng điện quá lớn) thì cơ cấu lưỡng kim của role quá nhiệt OCR nhảy và đóng mạch điện đèn báo hiệu sự cố (L1) báo hiệu sự cố đồng thời cuộn (AX) mất điện và đồng thời các khởi động từ của mô tơ máy nén mất điện và máy dừng.

Nếu xảy ra một trong các sự cố áp suất dầu ,áp suất cao hoặc áp suất nước,hoặc nhấn nút STOP thì cuộn AX mất điện và máy nén cũng sẽ dừng.

BÀI 6. MẠCH ĐIỆN BẢO VỆ ÁP SUẤT DẦU

I/. Nguyên tắc chung.

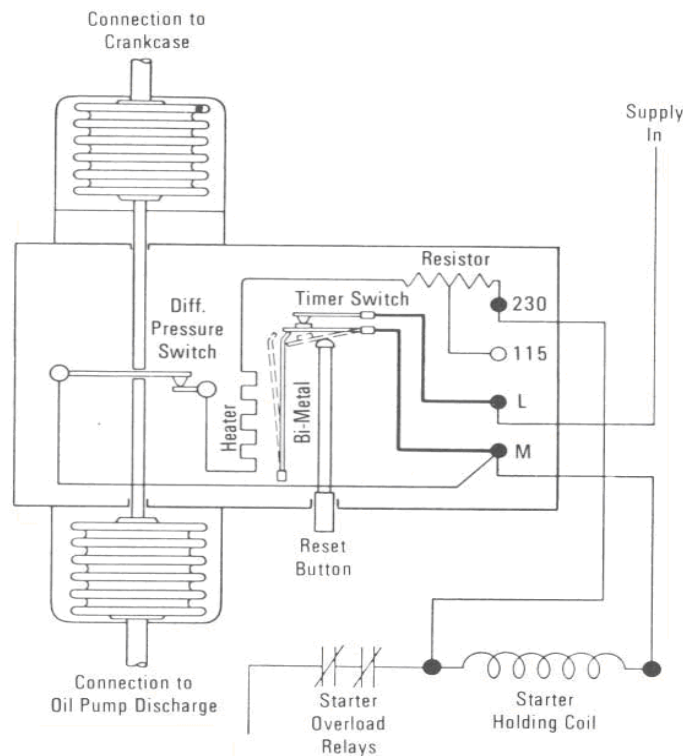
Hầu hết các mạch bảo vệ áp suất dầu OP, áp suất cao HP, áp suất nước WP của các hệ thống lạnh đều được thiết kế để ngắt điện cuộn dây (AX) trên mạch điều khiển chạy máy nén.

Khi cuộn dây AX mất điện các cuộn dây khởi động từ mô tơ máy nén sẽ mất điện theo và máy nén ngừng chạy.

Khi xảy ra bất cứ sự cố nào nêu trên thì cuộn AX sẽ ngay lập tức mất điện và máy nén sẽ ngưng hoạt động,đồng thời các đèn báo hiệu sự cố sáng để người vận hành có thể nhanh chóng biết được sự cố xảy ra, đồng thời chuông báo sự cố reo lên.

II/. Mạch bảo vệ áp suất dầu.

A/. Role áp suất dầu.



Khi hiệu áp suất dầu và áp suất trong cacte máy nén giảm xuống quá thấp , tiếp điểm mạch điện trở đóng, dòng điện đi qua điện trở và đốt nóng cơ cấu lưỡng kim.

Khi nhiệt độ cơ cấu lưỡng kim đủ lớn ,do giãn nở nhiệt nên cơ cấu lưỡng kim bị uốn cong làm hở tiếp điểm (Timer switch), mạch điện nối với rơ le áp suất OP mất điện.

B/. Hoạt động.

Khi hệ thống đang hoạt động bình thường cơ cấu lưỡng kim của rơ le áp suất dầu đóng, cuộn dây trung gian OP mắc nối tiếp với nó có điện.

Mạch điện cuộn OPX và đèn L2 không có điện do tiếp điểm thường đóng OP và thường hở OPX đang ở trạng thái hở.

Khi áp suất dầu nhỏ hơn giá trị định sẵn, dòng điện đi qua điện trở sấy của rơ le và bắt đầu đốt nóng cơ cấu lưỡng kim,khi cơ cấu lưỡng kim nhả ra cuộn dây rơ le trung gian OP mắc nối tiếp với nó mất điện, kéo theo các tiếp điểm thường đóng OP lại, cuộn dây trung gian OPX và đèn L2 có điện.

Cuộn dây OPX có điện kéo theo tất cả các tiếp điểm thường đóng của nó nhả ra, cuộn dây AX trên mạch khởi động máy nén mất điện và tác động dừng máy nén.

Thông thường khi sự cố xảy ra, các mạch điện sự cố sẽ tự duy trì ,chỉ sau khi xử lý xong sự cố và nhấn nút RESET mới có thể khởi động lại máy nén.

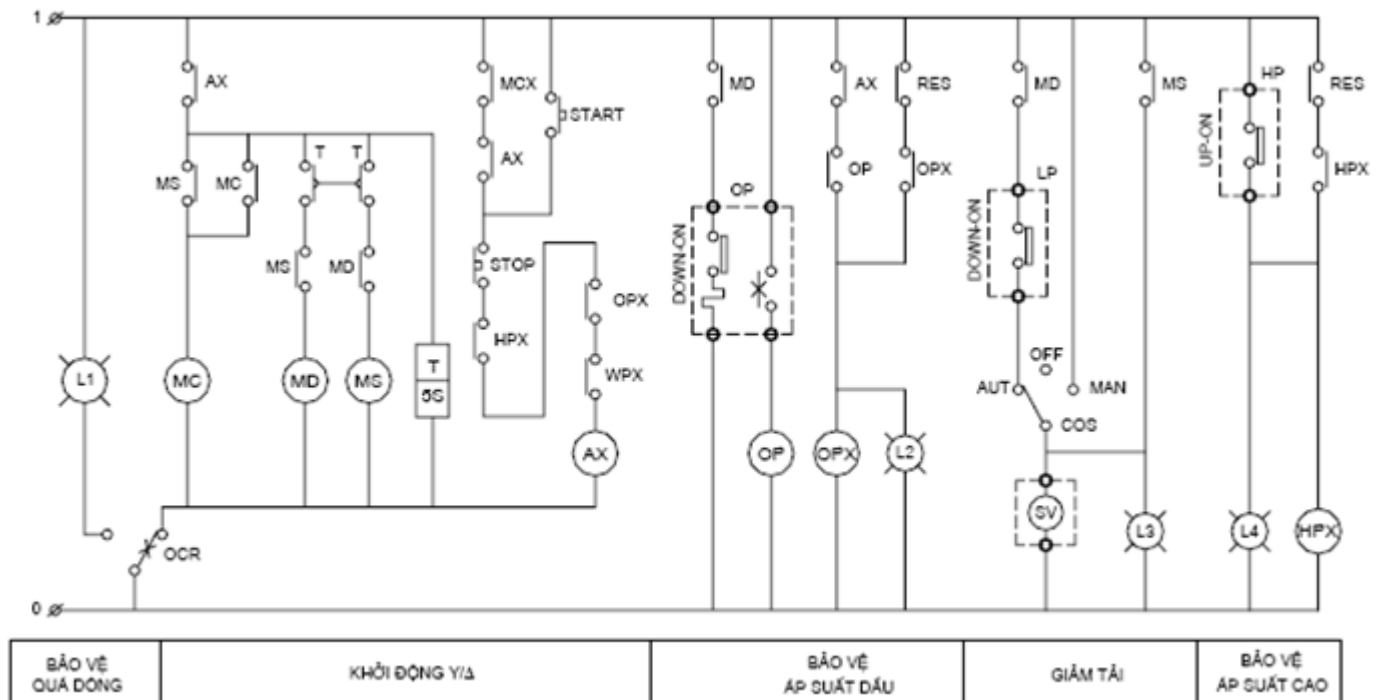
BÀI GIẢNG TRANG BỊ ĐIỆN

Trường hợp rơ le áp suất không có điện trở và cơ cấu lưỡng kim như trên, cần phải sử dụng rơ le thời gian để đếm thời gian giảm hiệu áp suất.

Chỉ khi hiệu áp suất giảm trong một khoảng thời gian nhất định (thường là 10s) thì mới tác động dừng máy nén.

BÀI 7. MẠCH ĐIỆN GIẢM TẢI

I/. Giới thiệu:



Mạch điện điều khiển hệ thống lạnh

II/. Áp dụng:

Mạch giảm tải trong sơ đồ đã chỉ ra trên hình 10-14 được sử dụng để giảm tải trong các trường hợp sau :

- Khi mới khởi động đang chạy theo sơ đồ sao Y ,do dòng khởi động rất lớn nên bắt buộc giảm tải.
- Khi vận hành do phụ tải lớn ,người vận hành muốn giảm tải bằng tay.
- Lúc chạy bình thường (chế độ tam giác) nhưng áp suất hút quá thấp ,hệ thống hoạt động không hiệu quả nên máy chuyển sang chế độ giảm tải.

III/. Hoạt động:

BÀI GIẢNG TRANG BỊ ĐIỆN

Khi giảm tải, cuộn dây vắn điện từ (SV) có điện và mở thông đường dầu tác động lên cơ cấu giảm tải của máy nén để giảm tải.

Công tắc xoay COS trên sơ đồ điều khiển cho phép lựa chọn chế độ giảm tải bằng tay MANUAL (ngay lập tức), chế độ giảm tải tự động AUTO hoặc ngắt mạch giảm tải OFF.

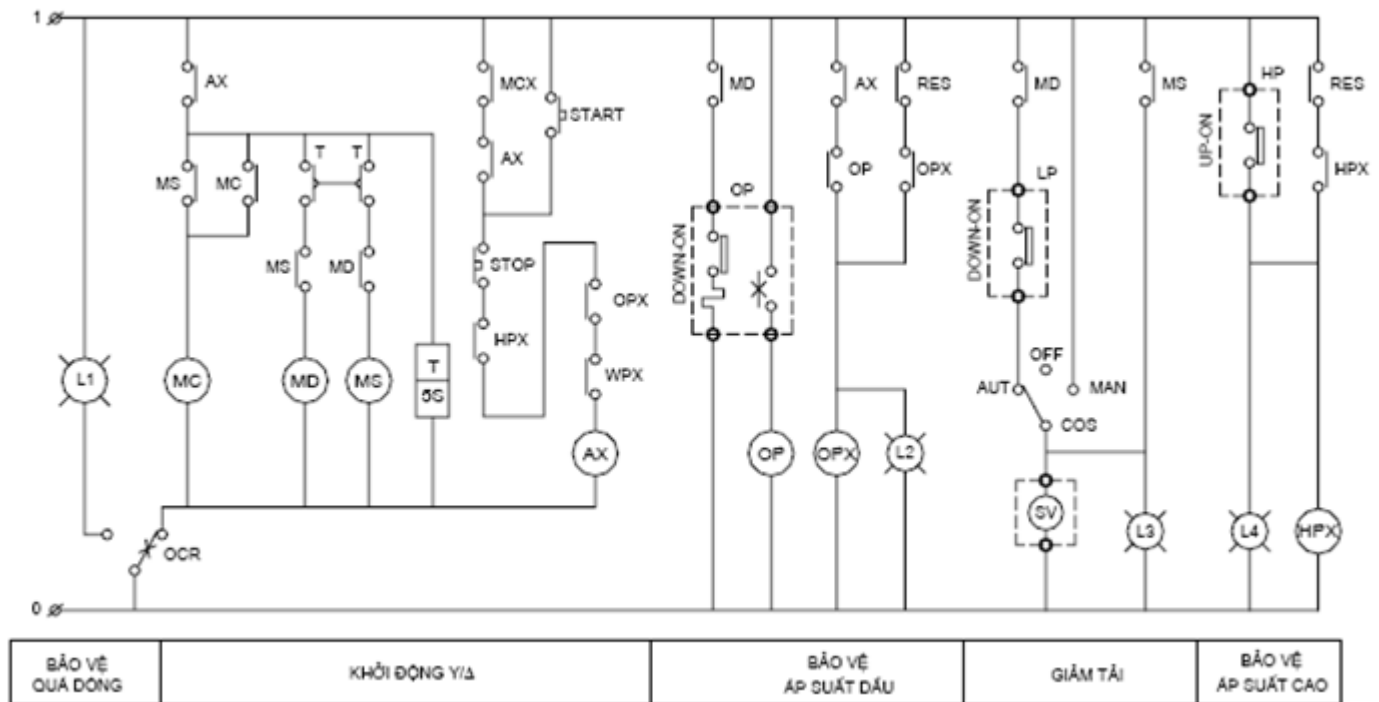
Khi ở chế độ AUTO, chỉ khi áp suất hút nhỏ hơn giá trị đặt trước thì sẽ giảm tải.

Ngoài ra ở thời điểm bất kỳ nào cũng có thể giảm tải máy nén được khi xoay công tắc COS sang vị trí MANUAL.

Khi máy nén đang ở chế độ giảm tải, đèn (L3) sẽ sáng báo hiệu hệ thống đang chạy chế độ giảm tải.

Bài 8: MẠCH ĐIỆN BẢO VỆ ÁP SUẤT CAO BẢO VỆ QUÁ DÒNG

I/. Giới thiệu:



Hình 10-14 Mạch điện điều khiển hệ thống lạnh

II/. Mạch bảo vệ áp suất cao:

Trên hình 10-14 biểu diễn mạch điện bảo vệ áp suất cao.

Khi hệ thống hoạt động bình thường, tiếp điểm của rơ le áp suất cao HP mở, đèn (L4) và cuộn (HPX) không có điện.

BÀI GIẢNG TRANG BỊ ĐIỆN

Khi áp suất phía đẩy của máy nén vượt quá giá trị đặt trước khoảng 18,5 Kg/cm², tiếp điểm rơ le áp suất cap HP đóng (UP-ON), cuộn dây rơ le trung gian (HPX) có điện và đèn (L4) sáng báo hiệu sự cố.

Lúc này các tiếp điểm thường đóng HPX nhả ra. Trên mạch khởi động cuộn (AX) mất điện và tác động dừng máy nén.

Rơ le sự cố (HPX) cũng tự duy trì điện cho nó thông qua các tiếp điểm thường đóng RES và tiếp điểm thường mở HPX.

Chỉ sau khi khắc phục xong sự cố và nhấn nút RESET thì cuộn (HPX) mới mất điện.

III/. Mạch bảo vệ quá dòng:

Trên hình 10-14, OCR biểu thị cơ cấu lưỡng kim của rơ le nhiệt. Nhiệt độ bình thường cơ cấu lưỡng kim đóng tiếp điểm mạch điện cho các công tắc tơ máy nén và cuộn dây (AX). Lúc này hệ thống có thể khởi động và làm việc.

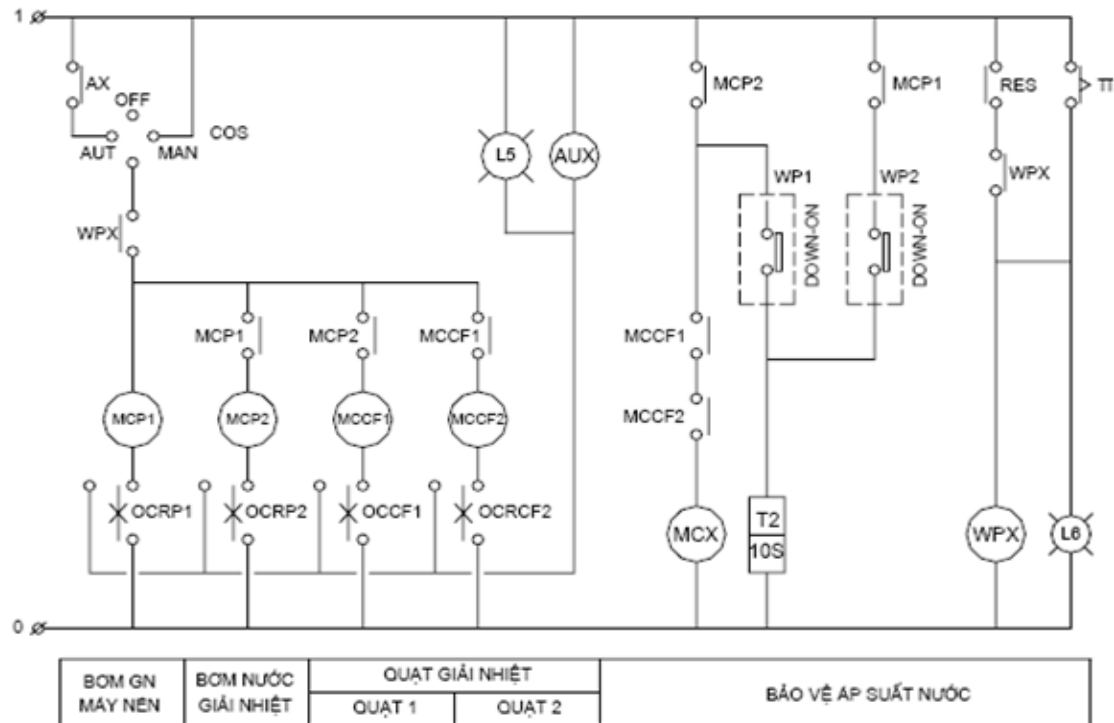
Khi dòng điện chạy qua mô tơ quá lớn, máy nén nóng cơ cấu lưỡng kim của rơ le nhiệt nhả ra và mạch điện khởi động mất điện, cơ cấu lưỡng kim nhảy sang phía mạch đèn (L1), đèn (L1) sáng báo hiệu sự cố quá dòng.

Khi xảy ra sự cố quá dòng, phải đợi cho cơ cấu lưỡng kim nguội và nhảy trở về vị trí bình thường, thì mới có thể khởi động lại được.

Mạch bảo vệ quá dòng, không phục hồi qua nút RESET như các mạch sự cố áp suất khác.

BÀI 9: MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN - BẢO VỆ BƠM QUẠT GIẢI NHIỆT

I/. Giới thiệu:



Hình 10-15 Mạch bảo vệ áp suất nước và quá dòng bơm giải nhiệt

Trên hình 10-15 giới thiệu mạch điều khiển, bảo vệ bơm, quạt giải nhiệt và bảo vệ áp suất nước. Mạch điện có tác dụng điều khiển chạy các bơm, quạt giải nhiệt dàn ngưng và bảo vệ máy nén khi áp suất nước thấp.

II/. Điều khiển chạy các bơm và quạt.

Để chạy các bơm và quạt giải nhiệt có thể thực hiện theo hai chế độ:

a)- Chế độ bằng tay: Bật công tắc COS sang vị trí MAN, nếu không có sự cố áp suất nước và sự cố quá dòng của các bơm quạt (tiếp điểm WPX và OCR đóng) các cuộn dây khởi động từ của các bơm, quạt có điện và đóng điện cho mô tơ các bơm, quạt.

b)- Chế độ tự động: Bật công tắc COS sang vị trí AUT. ở chế độ tự động bơm quạt sẽ khởi động cùng với máy nén.

Sau khi nhấn nút START trên mạch khởi động nếu không có bất cứ sự cố nào thì cuộn (AX) có điện, đồng thời đóng tiếp điểm AX cấp điện cho các cuộn dây của các khởi động từ (MCP1), (MCP2), (MCCF1) và (MCCF2) của bơm, quạt giải nhiệt và bơm, quạt hoạt động. Khi một trong các thiết bị bơm giải nhiệt máy nén, bơm và quạt giải nhiệt dàn ngưng không làm việc thì cuộn (MCX) mất điện, mạch khởi động máy nén mất điện và ngừng máy nén.

III/. Bảo vệ quá dòng bơm, quạt giải nhiệt:

BÀI GIẢNG TRANG BỊ ĐIỆN

Khi một trong 4 thiết bị gồm bơm giải nhiệt máy nén, bơm giải nhiệt và các quạt giải nhiệt dàn ngưng bị quá dòng, rơ le nhiệt nhảy khỏi vị trí thường đóng và đóng mạch điện cuộn rơ le trung gian (AUX) và đèn (L5) sáng báo sự cố.

Cuộn dây sự cố (AUX) đóng mạch chuông báo hiệu sự cố (hình 10-15), đồng thời cuộn dây của rơ le trung gian (MCX) mất điện.

Tiếp điểm thường mở của nó trên mạch khởi động nhả ra, cuộn (AX) mất điện và máy ngừng ngay lập tức.

IV/. Mạch bảo vệ áp suất nước:

Trên hình 10-15 trình bày mạch bảo vệ áp suất nước. Trong hệ thống này có 02 bơm: Bơm giải nhiệt dàn ngưng và bơm giải nhiệt máy nén, vì thế tương ứng sẽ có 2 rơ le áp suất nước WP1 và WP2 bảo vệ.

Khi đang hoạt động bình thường, tiếp điểm của các rơ le áp suất nước mở, cuộn dây rơ le thời gian T2 không có điện.

Khi xảy ra sự cố mất áp suất nước của một trong hai bơm thì cuộn dây rơ le thời gian (T2) có điện và bắt đầu đếm thời gian.

Nếu sự cố kéo dài quá thời gian đặt (10 giây) tiếp điểm T2 đóng, cuộn (WPX) có điện và đèn (L6) sáng báo hiệu sự cố. Cuộn (WPX) tự duy trì nhờ tiếp điểm thường đóng của nó và tiếp điểm RES.

Đồng thời với báo hiệu sự cố tiếp điểm thường đóng của WPX trên mạch khởi động nhả ra, cuộn (AX) mất điện và máy dừng.

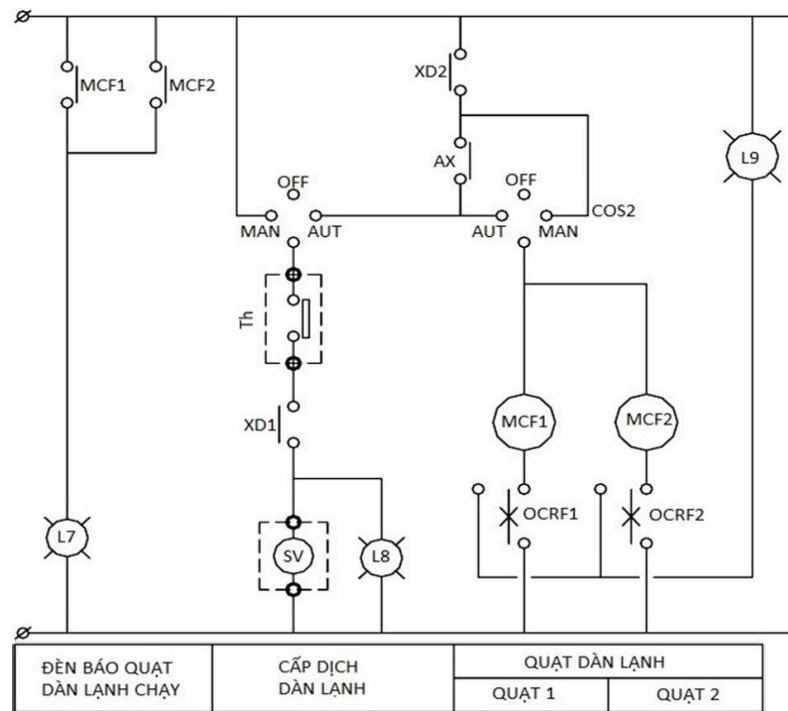
Rơ le thời gian T2 rất quan trọng, nó có tác dụng điều khiển dừng máy khi áp suất nước thực sự giảm trong một thời gian nhất định, mà không tác dụng tức thời.

Tránh trường hợp dừng máy do giảm áp suất tức thời khi có các bọt khí trong dòng nước hoặc dao động bất thường khác.

Sau sự cố áp suất nước, muốn khởi động lại hệ thống, phải nhấn nút RESET mới có thể khởi động lại máy nén.

BÀI 10: MẠCH CẤP DỊCH – ĐIỀU KHIỂN QUẠT DÀN LẠNH

I/. Giới thiệu:



Hình 10-16 Mạch cấp dịch và điều khiển quạt dàn lạnh

Trên hình 10-16 trình bày mạch cấp dịch, bảo vệ dòng quạt dàn lạnh và báo chạy dàn lạnh.

Trên mạch này van điện từ (SV) là van điện từ điều khiển cấp dịch cho dàn lạnh.

Thermostat (Th) điều khiển nhiệt độ phòng lạnh, khi nhiệt độ đạt thì không cấp dịch cho dàn lạnh nữa, các tiếp điểm XD1 và XD2 liên quan tới mạch xả băng.

Khi xả băng có những giai đoạn phải không chế dừng cấp dịch hoặc dừng không cho quạt hoạt động tránh bắn nước tung tóe trong kho lạnh.

II/. Mạch cấp dịch dàn lạnh:

Mạch điện sẽ tác động ngừng cấp dịch cho dàn lạnh trong các trường hợp sau đây:

- + Trong giai đoạn hút dịch của quá trình xả băng (cuộn XD1 có điện và tiếp điểm thường đóng XD1 mở)
- + Khi nhiệt độ phòng đạt yêu cầu: Tiếp điểm thermostat (Th) ngắt.
- + Người vận hành có thể ngừng cấp dịch dàn lạnh bất cứ lúc nào khi xoay công tắc COS1 về vị trí OFF

Có 2 chế độ cấp dịch:

1/. Chế độ tự động: Bật công tắc COS1 sang vị trí AUT. Ở chế độ này việc cấp dịch chỉ dừng khi xả băng hoặc khi nhiệt độ phòng đạt yêu cầu. Khi hệ thống dừng, mạch cấp dịch đóng.

BÀI GIẢNG TRANG BỊ ĐIỆN

2/. Chế độ bằng tay: Bật công tắc COS1 sang vị trí MAN. Ở chế độ cấp dịch bằng tay vie65cc cấp dịch có thể thực hiện ngay cả khi máy nén đang dừng hoạt động miễn là nhiệt độ phòng không quá thấp và không phải trong giai đoạn rút dịch của quá trình xả băng. Khi hệ thống đang cấp dịch thì đèn L8 sẽ sáng báo hiệu đang thực hiện cấp dịch.

III/. Mạch điều khiển quạt dàn lạnh

Mạch điện nay có tác dụng điều khiển cấp điện cho các bơm, quạt giải nhiệt và bảo vệ các thiết bị đó khi quá dòng.

A/. Điều khiển chạy quạt:

Khi khởi động hệ thống, cuộn dây của rơ le trung gian (AX) có điện, tiếp điểm thường mở AX của nó đóng mạch cung cấp điện cho các cuộn dây của khởi động từ (MCF1) và (MCF2) của các quạt giải nhiệt và mô tơ có điện và bắt đầu làm việc.

Thông qua công tắc COS2 có thể lựa chọn chế độ chọn chế độ chạy quạt là tự động AUT hoặc bằng tay MAN và có thể dừng quạt khi xoay về vị trí OFF. Tuy nhiên dù ở chế độ nào thì khi đang xả băng (cuộn XD2 có điện) thì quạt cũng phải dừng.

B/. Bảo vệ quá dòng:

Khi xảy ra sự cố quá dòng của một trong 2 quạt thì tiếp điểm rơ le nhiệt nhảy và đèn (L9) sáng báo hiệu sự cố.

Lúc này các cuộn dây của khởi động từ (MCF1 hoặc MCF2) tương ứng sẽ mất điện, trên mạch điện bảo vệ áp suất nước (hình 10-14) cuộn (MCX) mất điện và kéo theo cuộn (AX) trên mạch khởi động mất điện và dừng máy.

BÀI 11. MẠCH ĐIỆN XẢ BĂNG 3 GIAI ĐOẠN

I/. Dẫn nhập

Khi băng bám nhiều trên dàn lạnh, hiệu quả trao đổi nhiệt giảm, mô tơ quạt có thể bị quá tải và cháy. Vậy thì lúc nào cần xả băng cho dàn lạnh?

Trong quá trình làm việc, việc phải vào trong các buồng lạnh là bất đắc dĩ và cần hạn chế, mặt khác bên trong buồng lạnh khi đang hoạt động cũng rất khó quan sát, kiểm tra mức độ bám băng.

Hơn nữa nhiều dàn lạnh có vỏ bao che khá kín bên ngoài nên cũng rất khó xác định mức độ bám băng.

BÀI GIẢNG TRANG BỊ ĐIỆN

Vì vậy, xác định mức độ bám băng dàn lạnh gián tiếp thông qua dòng điện mô tơ quạt. Khi băng bám nhiều, đường gió tuần hoàn trong dàn lạnh bị thu hẹp, trở lực tăng lên và dòng điện mô tơ tăng theo.

Đối với người vận hành có kinh nghiệm, khi dòng điện mô tơ tăng đến một giá trị nào đó so với dòng chạy bình thường thì biết cần phải tiến hành xả băng.

Một số hệ thống lạnh do MYCOM lắp đặt tại Việt Nam người ta đánh dấu vị trí cần xả băng trên ampe kế của quạt dàn lạnh.

Quá trình xả băng thực hiện qua 3 giai đoạn và hoạt động hoàn toàn tự động. Thời gian thực hiện một giai đoạn được đặt sẵn thông qua rơ le thời gian TD1, TD2 và TD3. Quá trình làm việc thực tế có thể điều chỉnh lại thời gian cho phù hợp.

Tiến hành xả băng như sau:

Nhấn nút START để bắt đầu quá trình xả băng.

Khi cần dừng xả băng nhấn nút STOP1

II/. Hoạt động:

Sau khi nhấn nút START quá trình xả băng thực hiện theo các giai đoạn sau:

A/- Giai đoạn: Rút dịch khỏi dàn lạnh. (pump-down)

Thực hiện trong khoảng 5 phút, thời gian này được khống chế bằng rơ le thời gian (TD1).

Sau khi nhấn nút START trên mạch xả băng, cuộn dây rơ le trung gian (XD1) có điện, tiếp điểm thường mở XD1 của nó đóng, rơ le trung gian tự duy trì điện cho nó và rơ le thời gian TD1 có điện.

Rơ le thời gian TD1 bắt đầu đếm thời gian. Trong lúc này tiếp điểm thường đóng XD1 của nó trên mạch cấp dịch dàn lạnh nhả ra, van điện từ (SV) mất điện và ngừng cấp dịch cho dàn lạnh, hệ thống lạnh vẫn chạy nên hút dịch ra khỏi dàn lạnh.

Nếu trong thời gian 5 phút mà vẫn chưa hút kiệt gas trong dàn lạnh ($P_o = 50\text{CmHg}$) thì phải tăng thời gian đặt ở (TD1).

B/- Giai đoạn 2: Giai đoạn xả băng.

Trong thời gian này, tiếp điểm thường mở của XD2 trên mạch bơm xả băng đóng, bơm xả băng hoạt động và thực hiện bơm xả băng.

Trong lúc xả băng rơ le trung gian XD2 điều khiển dừng các quạt dàn lạnh để nước không bắn tung tóe trong buồng lạnh, đồng thời ngắt điện vào rơ le thời gian TD1. Rơ le trung gian (XD2) cũng tự duy trì điện thông qua tiếp điểm thường mở của nó ở trên mạch xả băng.

C/- Giai đoạn 3: Giai đoạn làm khô dần lạnh.

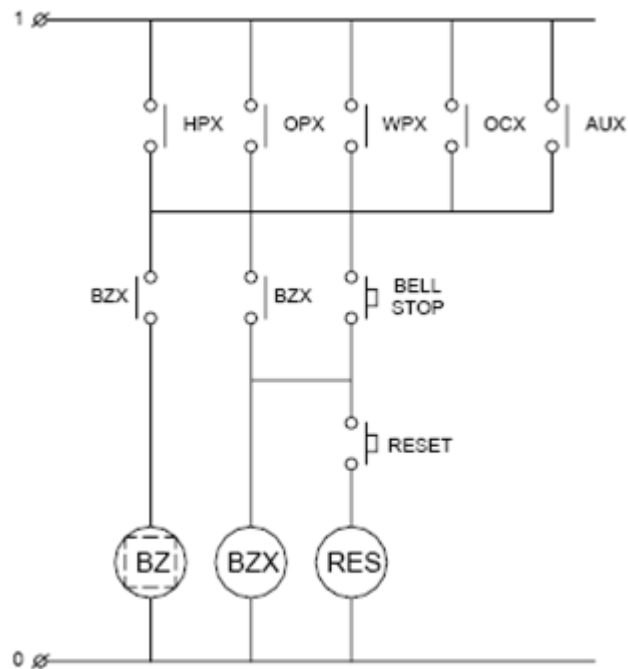
Sau thời gian xả băng (15 phút), rơ le thời gian (TD2) điều khiển tiếp điểm TD2 trên mạch làm khô dàn lạnh, cuộn (XD3) và rơ le thời gian TD3 có điện. Rơ le thời gian TD3 bắt đầu đếm thời gian làm khô dàn lạnh.

Trong giai đoạn này bơm xả băng ngừng chạy và các quạt dàn lạnh làm việc. Một điểm cần lưu ý là trong suốt thời gian xả băng, cuộn (XD1) luôn luôn có điện.

Sau thời gian làm khô rơ thời gian (TD3) ngắt điện cuộn (XD1) thông ua tiếp điểm thường đóng TD3 và cuộn dây rơ le trung gian (XD3) mất điện theo. Qua trình xả bằng kết thúc.

III/. Mach chuông báo động:

BÀI GIẢNG TRANG BỊ ĐIỆN



Mạch chuông báo sự cố

Khi xảy ra các sự cố áp suất hoặc quá dòng mạch điện của chuông BZ có điện và chuông reo báo sự cố.

Khi đó, người vận hành phải nhấn nút BELL STOP để ngừng tiếng chuông. Lúc đó cuộn dây của rơ le trung gian (BZX) có điện và tiếp điểm thường đóng của nó nhả ra, ngắt điện của chuông (BZ).

Sau khi khắc phục các sự cố xong, nhấn nút RESET, điện đi qua cuộn dây của rơ le trung gian (RES), tất cả các tiếp điểm thường đóng và hệ thống có thể bắt đầu khởi động. RES của nó trên các mạch sự cố sẽ nhả ra, làm mất điện mạch báo sự cố.