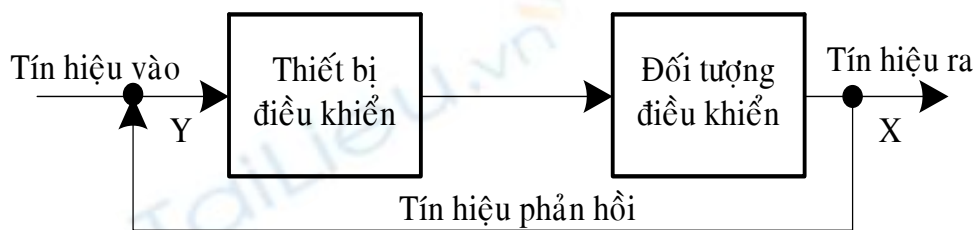


CHƯƠNG I

ĐẠI CƯƠNG VỀ TỰ ĐỘNG HOÁ HỆ THỐNG LẠNH

1.1. KHÁI NIỆM

Tự động hóa hệ thống lạnh: Là trang bị cho hệ thống lạnh các dụng cụ mà nhờ các dụng cụ đó có thể vận hành toàn bộ hoặc từng phần thiết bị trong hệ thống một cách tự động, chắc chắn, an toàn và độ tin cậy cao mà không cần sự tham gia trực tiếp của người vận hành.



Hình 1.1. Hệ thống điều khiển tự động

Tín hiệu vào Y: Bao gồm các cảm biến, thiết bị bảo vệ như: Rơle nhiệt độ, Rơle áp suất, Rơle nhiệt

Thiết bị điều khiển: Là các mạch điện điều khiển, mạch động lực như rơle, contactơ, PLC, vi điều khiển và chịu sự tác động, khống chế của tín hiệu vào.

Đối tượng điều khiển: Là các mô tơ điện, van điện từ,..... và chịu sự tác động đóng cắt bởi thiết bị điều khiển.

Đại lượng ra X: Là nhiệt độ kho lạnh, áp suất, cường độ dòng điện,.....

Hệ thống tự động có chức năng điều khiển toàn bộ sự làm việc của máy lạnh, duy trì được chế độ vận hành tối ưu và giảm tổn hao sản phẩm trong phòng lạnh.

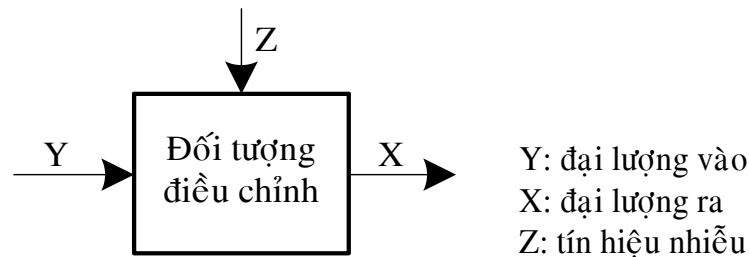
Mạch điều chỉnh: Là một hệ thống bao gồm nhiều phần tử nhằm mục đích điều chỉnh một đại lượng nào đó (nhiệt độ, độ ẩm, mức lỏng,...), các phần tử có thể là các phần tử cảm biến, so sánh, định trị, điều chỉnh.

Phản hồi: Là một hệ thống tín hiệu của đại lượng được điều chỉnh trở lại dụng cụ điều chỉnh.

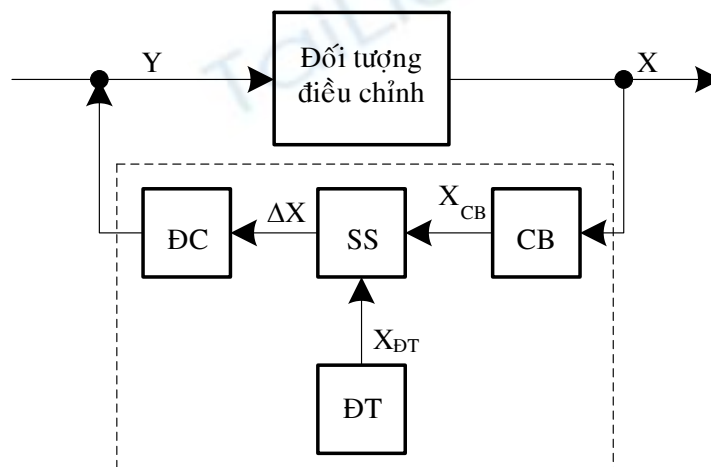
1.2. PHÂN LOẠI HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN:

Tùy theo công dụng thành phần cấu tạo và mối liên hệ lẫn nhau giữa các cơ cấu, người ta phân chia các hệ thống tự động hóa ra làm ba loại cơ bản sau:

1.2.1. Mạch điều chỉnh hở: Là mạch điều chỉnh không có tín hiệu phản hồi



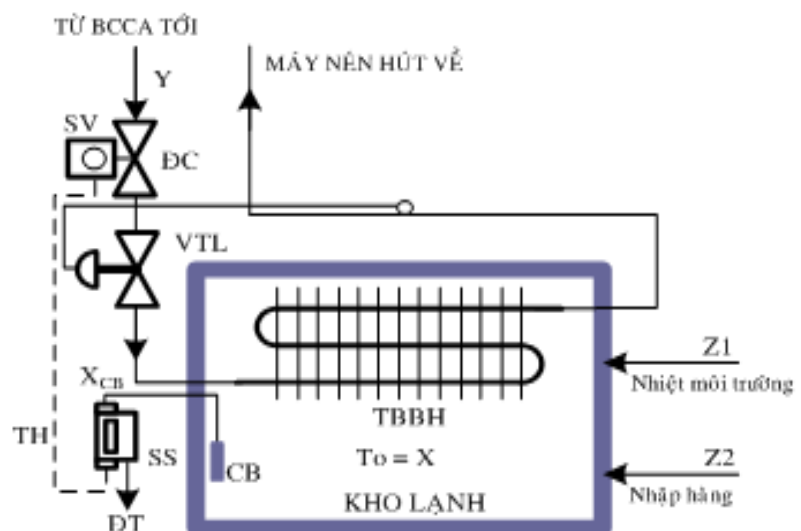
1.2.2. Mạch điều chỉnh kín: Là mạch điều chỉnh có tín hiệu phản hồi



CB: phần tử cảm biến làm nhiệm vụ nhận tín hiệu cần điều chỉnh X và biến đổi chúng thành tín hiệu khác phù hợp với thiết bị điều khiển.

ĐT: phần tử định trị, định trị giá trị thông số duy trì trong phạm vi giá trị cần duy trì.

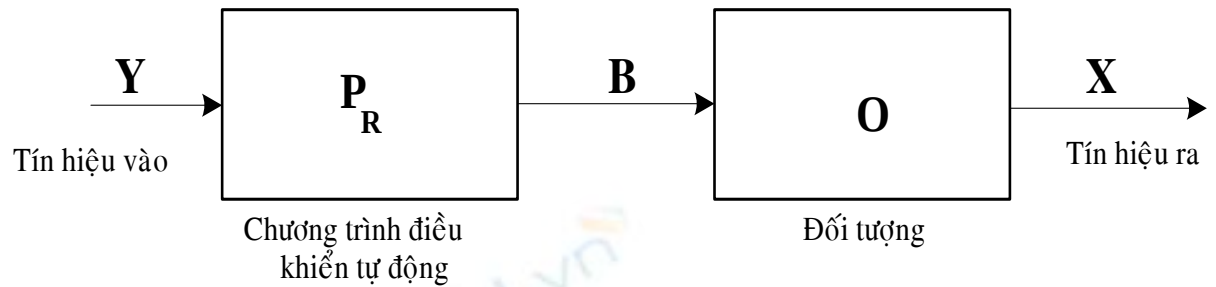
SS: phần tử so sánh có nhiệm vụ tiếp nhận giá trị của phần tử định trị so sánh với giá trị cảm biến đưa về, xác định sự sai lệch để đưa tín



hiệu vào điều chỉnh

ĐC: phần tử điều chỉnh, biến tín hiệu nhận được về sự sai lệch thành thông số để gây tác động trực tiếp đến giá trị điều chỉnh

1.2.3. Hệ thống điều khiển theo chương trình



1.3. YÊU CẦU VÀ NHIỆM VỤ

Các hệ thống lạnh cần có các thiết bị tự động để điều chỉnh các đại lượng chủ yếu: nhiệt độ, áp suất, độ ẩm, mức lỏng, lưu lượng...

Đối với một hệ thống lạnh nén hơi những yêu cầu nhiệm vụ chính đặt ra cho công tác tự động hóa là:

Máy nén: bảo vệ quá tải như: dòng điện, nhiệt độ cuộn dây động cơ. Nhiệt độ dầu, nhiệt độ đầu đẩy, áp suất nén, áp suất hút, mất phase, nhiệt độ nước làm mát, lưu lượng nước làm mát.....

Thiết bị ngưng tụ: Được chia làm 2 loại chủ yếu

Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước: điều chỉnh áp suất ngưng tụ, lưu lượng nước làm mát

Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng không khí: lưu lượng khí, áp suất ngưng tụ tối thiểu, ngoài ra còn điều chỉnh mức lỏng trong bình ngưng và bình chứa cao áp để cấp lỏng cho thiết bị bay hơi.

Thiết bị bay hơi: Gồm các thiết cấp lỏng, điều chỉnh nhiệt độ bay hơi, áp suất bay hơi, xả tuyết dàn bay hơi.

Đối tượng cần làm lạnh: Gồm các thiết bị duy trì nhiệt độ và độ ẩm yêu cầu trong phòng cần làm lạnh.

CHƯƠNG II

TỰ ĐỘNG HÓA MÁY NÉN LẠNH

2.1. ĐẠI CƯƠNG

Máy nén là một thiết bị lạnh quan trọng nhất trong hệ thống, vì vậy đòi hỏi việc khởi động, bảo vệ là điều đặt biệt cần thiết và bắt buộc.

Tự động hóa máy nén lạnh bao gồm các vấn đề sau:

Tự động giảm tải máy nén khi khởi động.

Tự động bảo vệ máy nén khi làm việc.

Tự động báo hiệu khi máy nén hoạt động và báo động khi bị sự cố.

Tự động điều chỉnh năng suất lạnh.

2.2. TỰ ĐỘNG GIẢM TẢI KHI MÁY NÉN KHỞI ĐỘNG

Trong các máy nén lạnh thường được sử dụng động cơ điện xoay chiều không đồng bộ rotor lồng sóc, có thể một phase hoặc ba phase. Các máy nén có công suất từ 3HP trở lên được sử dụng động cơ 3 phase có 3 hoặc 6 đầu dây ra, điều quan trọng là phải làm sao cho dòng điện khởi động không vượt quá cho phép. Các máy có công suất trung bình và lớn nếu ta chọn phương án khởi động không thích hợp, thì làm cho dòng điện khởi động tăng cao. Điều này làm cho sụt áp lưới điện, quá tải đường dây và quá nhiệt dây quấn động cơ làm cho tuổi thọ máy nén giảm. Vì thế, việc chọn phương pháp khởi động thích hợp là rất quan trọng.

Để giảm tải khi khởi động máy nén người ta thường dùng các phương pháp sau:

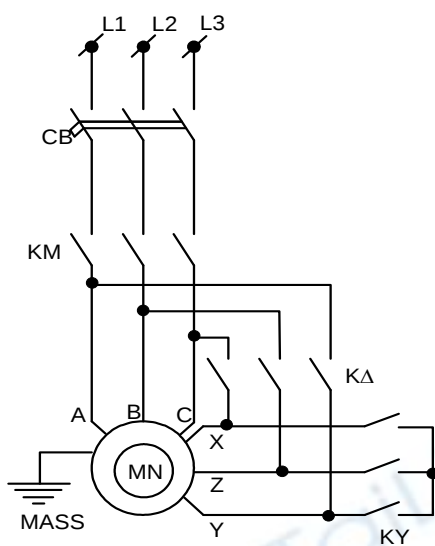
- Giảm tải máy nén bằng cách đổi nối Y- Δ
- Giảm tải máy nén bằng cách thêm điện trở phụ vào dây quấn phần cảm
- Giảm tải máy nén khi khởi động bằng bypass đường hút và đẩy
- Giảm tải máy nén khi khởi động bằng đổi nối sao–tam giác kết hợp bypass
- Giảm tải máy nén khi khởi động bằng cách vô hiệu hóa xilanh
- Giảm tải máy nén khi khởi động bằng cách thay đổi tần số

2.2.1. Tự động giảm tải máy nén khi khởi động bằng đổi nối sao – tam giác

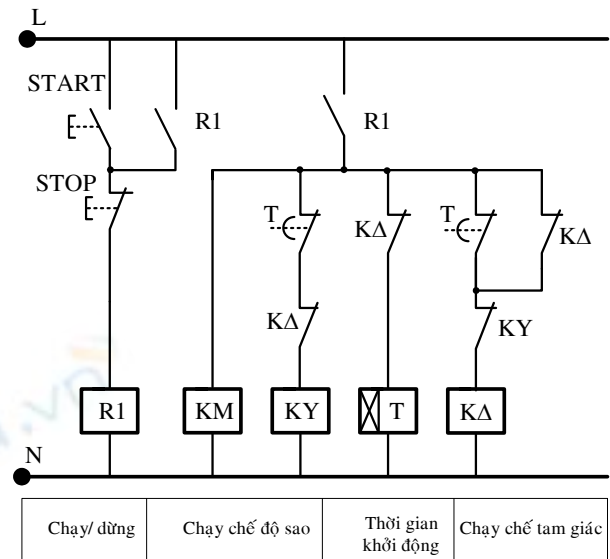
Phương pháp này được áp dụng khi động cơ máy nén có 6 đầu dây ra. Khi máy nén được tiếp điện, lúc này động cơ máy nén được đấu sao (Y), sau một

khoảng thời gian $5 \div 10$ giây động cơ máy nén tự động chuyển sang đấu tam giác (Δ). Phương pháp này làm cho dòng điện khởi động máy nén giảm đi 3 lần.

Sơ đồ mạch điện



Mạch động lực



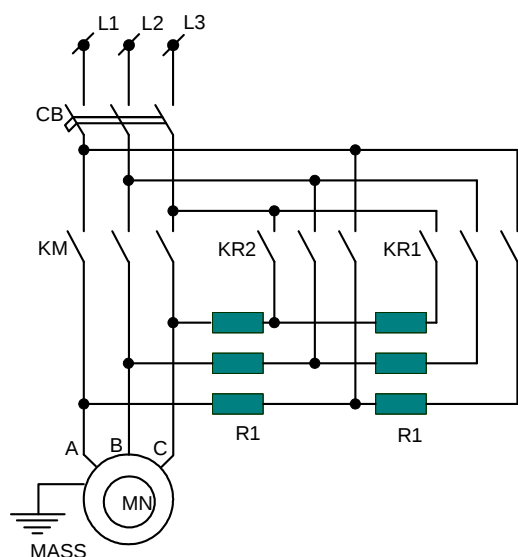
Mạch điều khiển

Hình 2.1. Tự động giảm tải máy nén khi khởi động bằng đổi nối sao – tam giác

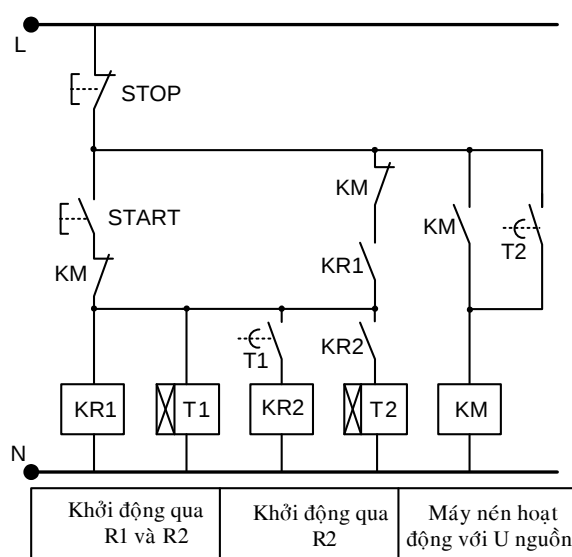
2.2.2. Tự động giảm tải máy nén khi khởi động bằng hai cấp điện trở phụ

Phương pháp này được áp dụng cho các máy nén khí động cơ có 3 đầu dây ra. Nếu đóng điện trực tiếp vào động cơ thì dòng điện khởi động sẽ lớn làm ảnh hưởng đến lưới điện và tuổi thọ máy nén, vì thế nên người ta đóng điện qua từng cấp điện trở phụ để hạn chế bớt dòng khởi động. Khi tốc độ động cơ đạt khoảng 75% tốc độ định mức, lúc này động cơ máy nén được đóng điện trực tiếp, loại bỏ các điện trở phụ. Thời gian đóng điện từng cấp điện trở phụ và đóng điện trực tiếp vào động cơ được thực hiện bởi các relay thời gian T1 và T2.

Sơ đồ mạch điện



Mạch động lực

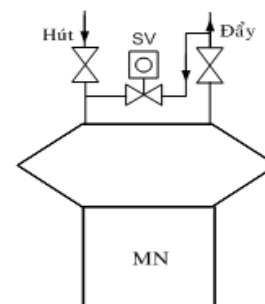


Mạch điều khiển

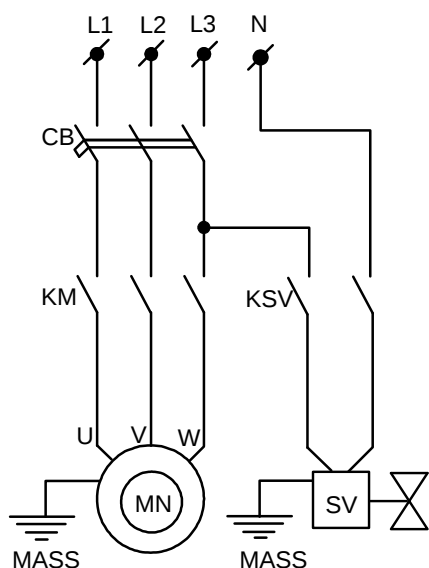
Hình 2.2. Tự động giảm tải máy nén khi khởi động bằng hai cấp điện trở phụ

2.2.3. Tự động giảm tải máy nén khi khởi động bằng bypass đường hút và đẩy

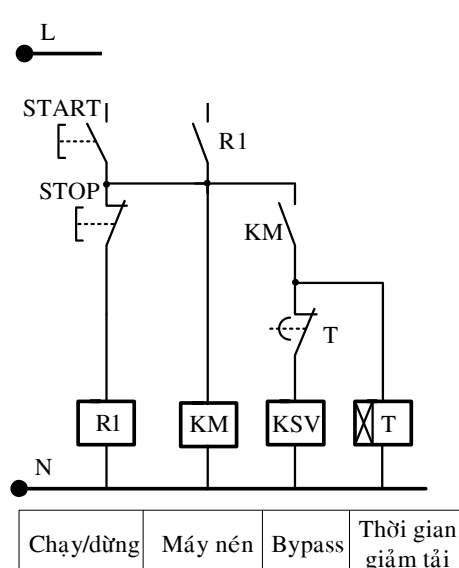
Khi động cơ máy nén được tiếp điện, lúc này van bypass (SV) có điện làm cho khoan hút và nén của máy nén thông nhau, đưa máy nén vào chế độ không tải. Sau khoảng thời gian 5 ÷ 10 giây tốc độ động cơ đạt khoảng 75% ÷ 80% tốc độ định mức, lúc này van bypass bị cắt điện làm cho đường hút và đẩy tách độc lập nhau, đưa máy nén làm việc ở tải định mức.



Sơ đồ và mạch điện



Mạch điện động lực



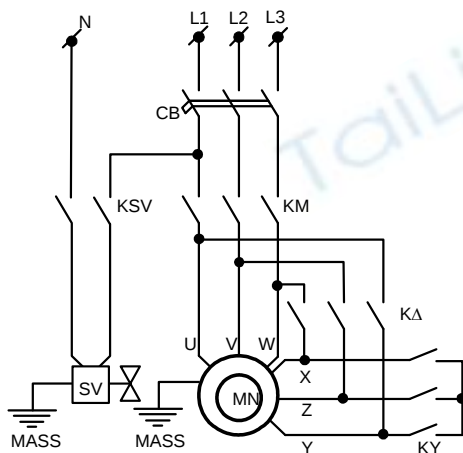
Mạch điện điều khiển

Hình 2.4. Tự động giảm tải máy nén khi khởi động bằng bypass đường hút và đẩy

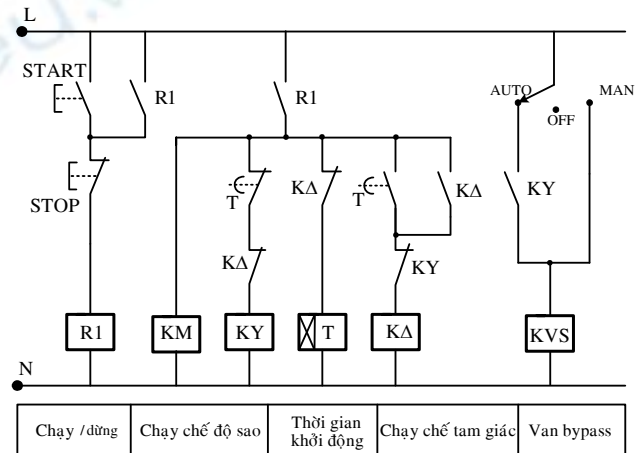
2.2.4. Tự động giảm tải máy nén khi khởi động bằng đổi nối sao – tam giác kết hợp bypass

Phương pháp này được sử dụng kết hợp giữa 2 cách giảm tải (đổi nối Y- Δ động cơ và bypass khoang hút và đẩy). Khi động cơ máy nén được tiếp điện, khi đó động cơ máy nén được đấu Y, đồng thời van bypass có điện làm đường nối khoang hút và đẩy thông với nhau, lúc này máy nén làm việc ở chế độ không tải. Sau thời gian khoảng $5 \div 10$ giây máy nén chuyển sang chế độ đấu Δ , đồng thời cắt điện vào van bypass đưa máy nén vào làm việc ở tải định mức.

Sơ đồ mạch điện



Mạch điện động lực



Mạch điện điều khiển

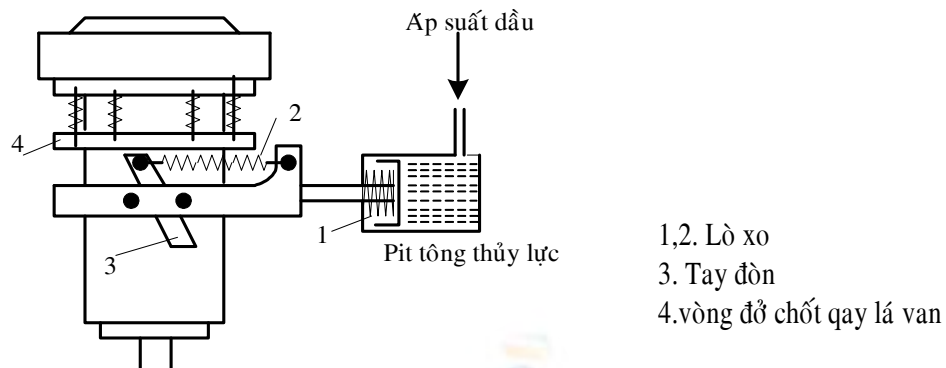
Hình 2.5. Tự động giảm tải máy nén khi khởi động bằng đổi nối sao – tam giác kết hợp bypass

2.2.5. Tự động giảm tải máy nén khi khởi động bằng cách vô hiệu hóa xilanh

Ở chế độ làm việc không tải: Khi không có áp lực dầu, piston thủy lực bị lò xo 1 đẩy về phía trái, lò xo 2 bị kéo căng kéo tay đòn 3 về phía phải nâng vòng đỡ 4 lên, ép lá van hút dạng vòng lên phía trên, vô hiệu hóa tác dụng của lá van, piston làm việc ở chế độ không tải.

Khi khởi động, áp suất dầu chưa có nên các lá van có cơ cấu nâng van đều ở trạng thái không tải nên máy nén khởi động dễ dàng. Khi áp suất dầu ở trạng thái bình thường cũng là lúc tốc độ động cơ gần đạt đến tốc độ định mức, lúc này máy nén làm việc ở tải định mức.

Ở chế độ làm việc có tải: Khi có áp lực dầu, piston thủy lực bị đẩy về phía bên trái, vòng đỡ chốt nâng van hạ xuống, van hút làm việc ở trạng thái bình thường.

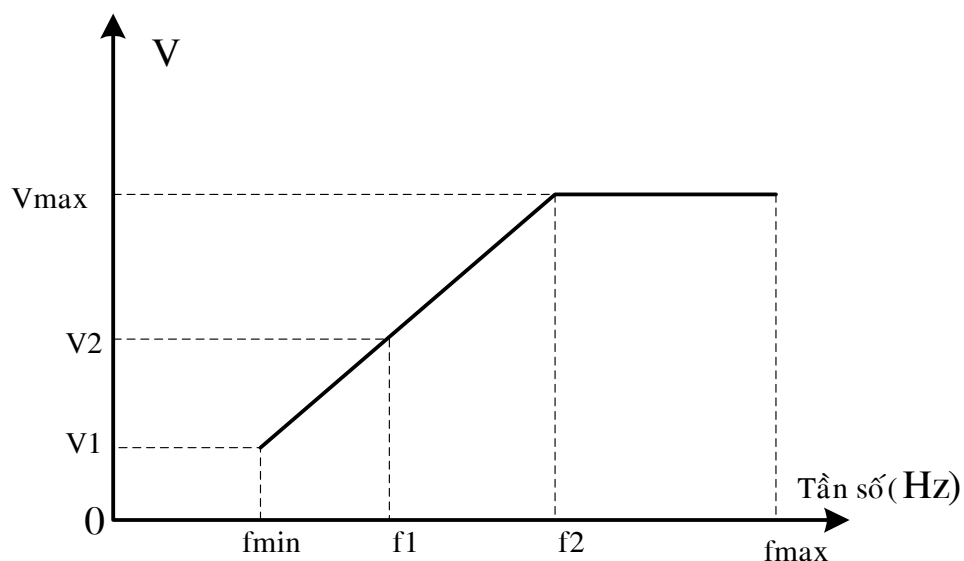


Hình 2.6. Tự động giảm tải máy nén khí khởi động bằng cách vô hiệu hóa xilanh

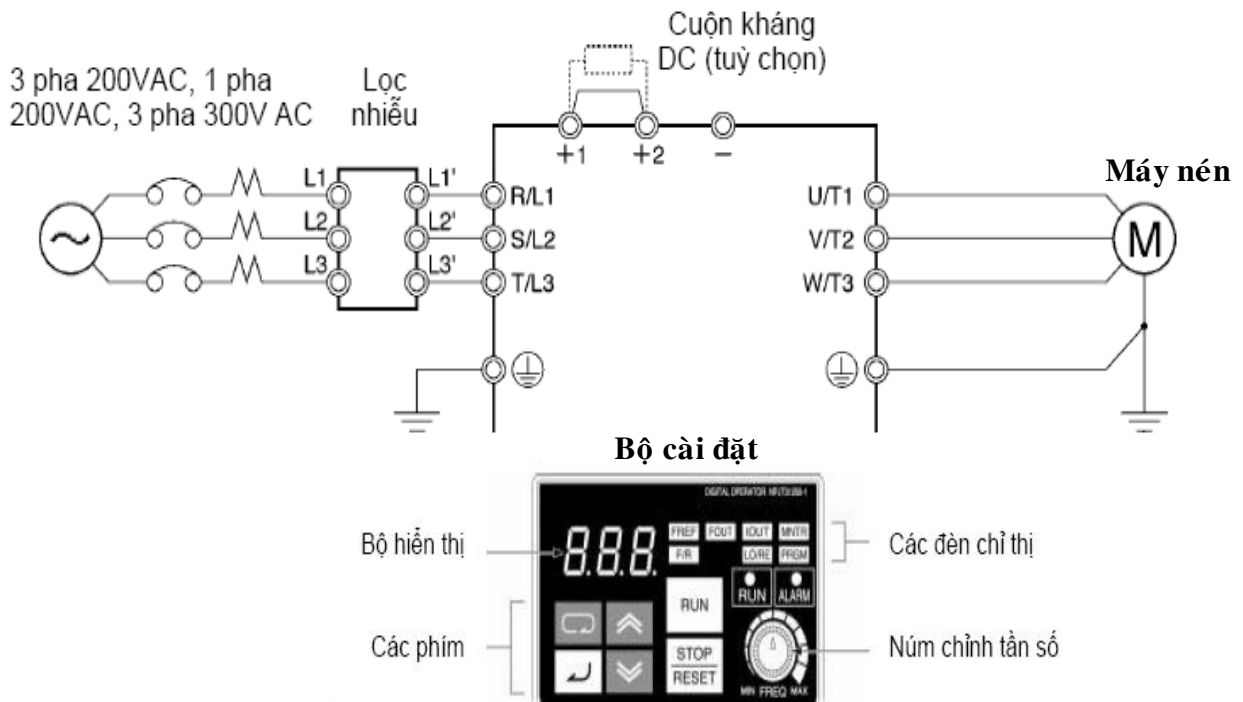
2.2.6. Tự động giảm tải máy nén khí khởi động bằng cách thay đổi tần số

Hiện nay có rất nhiều hãng cho ra đời các loại biến tần với các loại công suất khác nhau, nên biến tần được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp, đặc biệt là điều chỉnh tốc độ và khởi động động cơ. Nhưng nhược điểm cơ bản của biến tần là giá thành cao, và đòi hỏi phải biết cài đặt các thông số trên bộ biến tần.

Do tốc độ của động cơ tỉ lệ thuận với tần số nên khi tần số giảm thì tốc độ động cơ cũng giảm theo, đồng thời tần số cũng tỉ lệ thuận với Moment.



Hình 2.7. Đồ thị quan hệ giữa tần số và điện áp



Hình 2.8. Sơ đồ kết nối động lực

2.3. ĐIỀU CHỈNH NĂNG SUẤT LẠNH MÁY NÉN PISTON

Năng suất lạnh của máy nén cũng như của hệ thống lạnh bao giờ cũng thiết kế theo giá trị cực đại, ở điều kiện vận hành khắc nghiệt nhất nên khi vận hành thường bị thừa năng suất lạnh. Điều chỉnh năng suất lạnh nhằm mục đích nâng cao kinh tế khi vận hành, duy trì nhiệt độ buồng lạnh trong điều kiện vận hành thay đổi. Điều chỉnh năng suất lạnh máy nén piston thường áp dụng các phương pháp sau:

- Đóng ngắt máy nén ON – OFF
- Tiết lưu hơi hút
- Xả hơi cao áp về đường hút máy nén
- Xả hơi nén về dàn bay hơi
- Vô hiệu hóa xilanh
- Thay đổi vòng quay trục khuỷu của máy nén.

2.3.1. Điều chỉnh năng suất lạnh bằng cách đóng ngắt máy nén ON-OFF

Phương pháp này thường được dùng cho các hệ thống có công suất nhỏ, áp dụng cho các tủ lạnh gia đình, thương nghiệp, và các máy điều hòa nhiệt độ phòng.

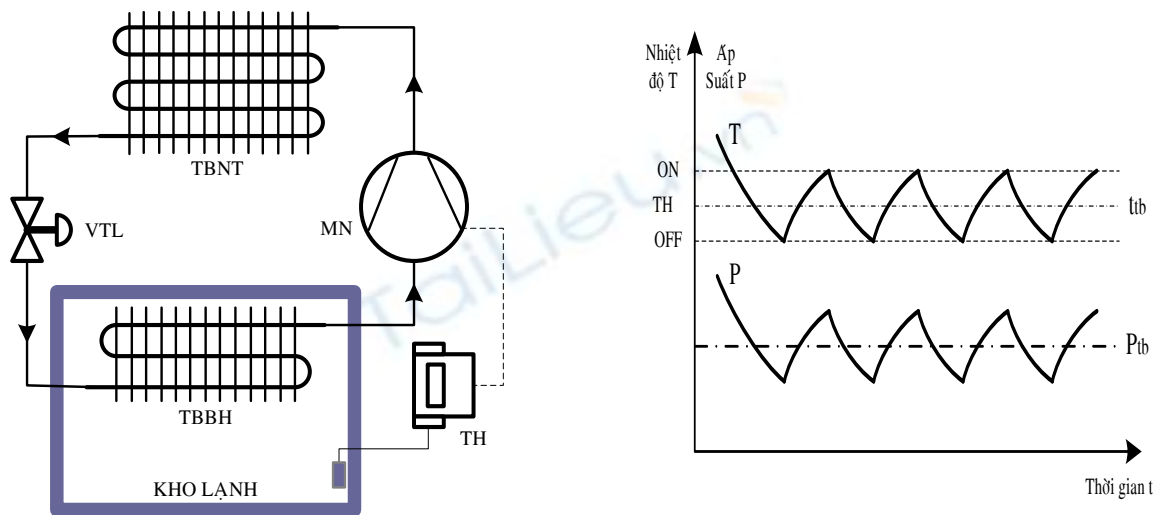
Ưu điểm: Đơn giản, chi phí thấp, dễ lắp đặt vận hành, sửa chữa.

Nhược điểm: Tổn thất do khởi động nhiều lần, chỉ áp dụng cho các hệ thống lạnh có công suất nhỏ, độ dao động sai số lớn, không áp dụng cho yêu cầu chính xác cao.

Điều chỉnh năng suất lạnh bằng cách đóng ngắt máy nén ON-OFF thường được áp dụng 2 cách:

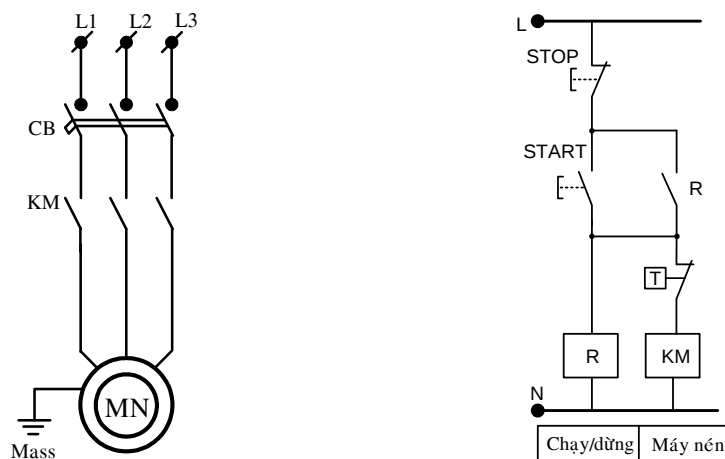
- Sử dụng rơle nhiệt độ (TH)
- Sử dụng rơle áp lực thấp (LP)

2.3.1.1. Đóng ngắt máy nén ON-OFF bằng rơle nhiệt độ



Hình 2.9. Sơ đồ đóng ngắt máy nén ON-OFF bằng rơle nhiệt độ

Khi nhiệt độ kho lạnh đạt yêu cầu, lúc này tiếp điểm thường đóng của rơle nhiệt độ (TH) mở ra ngắt nguồn vào cuộn dây contactơ máy nén (KMN). Khi nhiệt độ kho lạnh tăng lớn hơn nhiệt độ cài đặt trên rơle nhiệt độ, khi đó máy nén tự đóng tiếp điểm cấp nguồn cho cuộn dây contactơ máy nén.



Mạch điện động lực

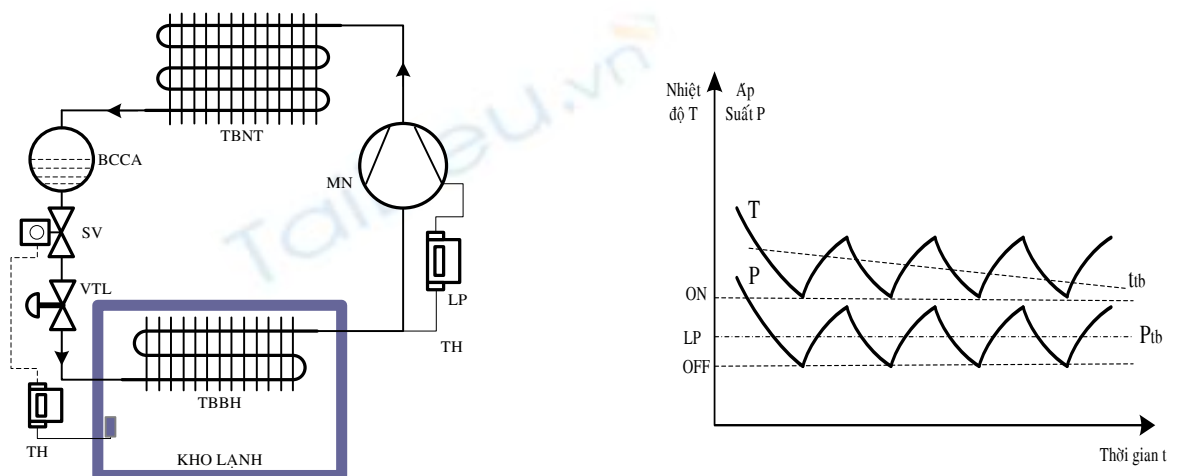
Mạch điện điều khiển

Hình 2.10. Sơ đồ mạch điện đóng ngắt máy nén ON-OFF bằng rơle nhiệt độ

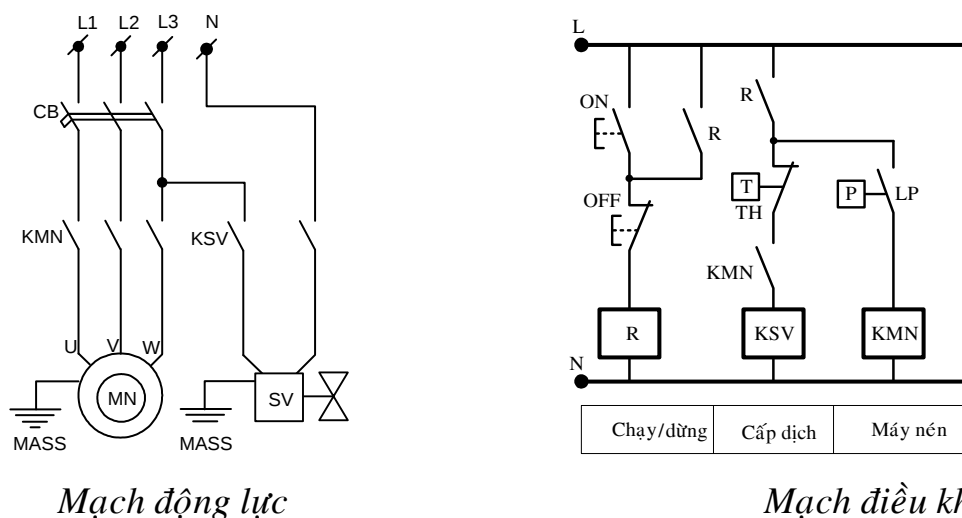
2.3.1.2. Đóng ngắt máy nén ON-OFF bằng role áp suất thấp

Khi nhiệt độ kho lạnh đạt yêu cầu: lúc này áp suất hút sẽ giảm dần và thấp hơn giá trị cài đặt trên rơ le áp suất thấp, khi đó tiếp điểm rơ le áp suất thấp bị tác động ngắt nguồn vào cuộn dây contactơ máy nén.

Khi nhiệt độ kho lạnh tăng cao dẫn đến áp suất hút tăng cao hơn áp suất cài đặt trên rơ le áp suất thấp tác động tiếp điểm áp lực thấp, lúc này contactơ máy nén được cấp nguồn và máy nén hoạt động trở lại.



Hình 2.11. Sơ đồ đóng ngắt máy nén ON-OFF bằng role áp suất thấp



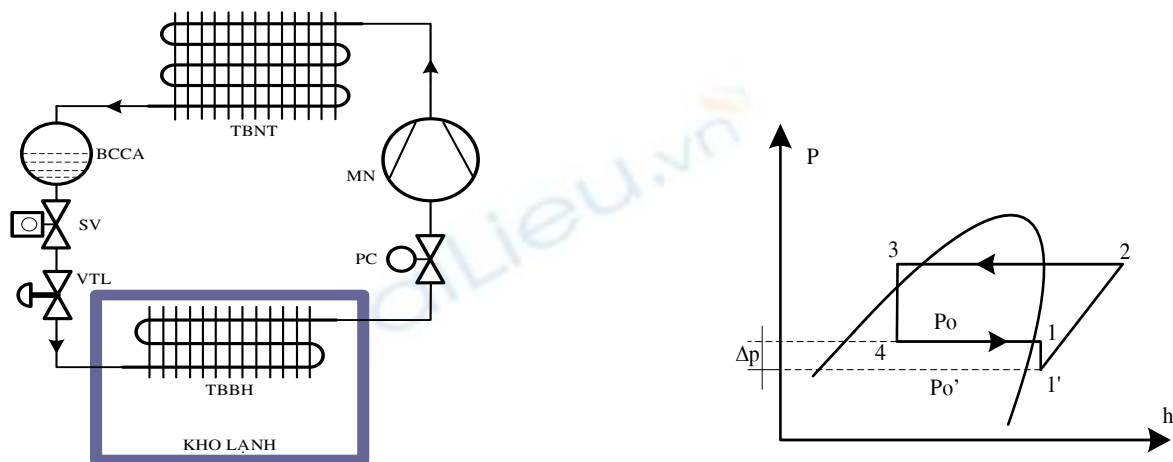
Hình 2.12. Sơ đồ mạch điện đóng ngắt máy nén ON-OFF bằng role áp suất thấp

1.3.2. Điều chỉnh năng suất lạnh bằng cách tiết lưu hơi hút

Khi van ổn áp điều chỉnh năng suất lạnh PC ở vị trí năng suất lạnh tối đa thì tổn thất áp suất ΔP là tổn thất áp suất ngay trong dàn bay hơi. Khi điều chỉnh áp suất hút xuống, năng suất lạnh sẽ giảm tương ứng.

Ưu điểm: Đơn giản, dễ thực hiện, dễ lắp đặt vận hành.

Nhược điểm: Tổn thất tiết lưu lớn, hệ số làm lạnh giảm.



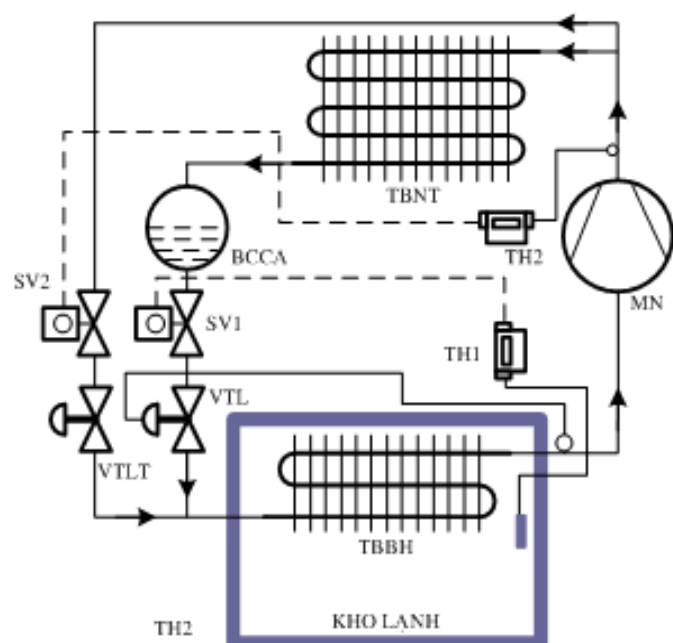
Hình 2.13. Sơ đồ điều chỉnh năng suất lạnh bằng cách tiết lưu hơi hút

1.3.3. Điều chỉnh năng suất lạnh bằng cách xả hơi cao áp về đường hút máy nén

Phương pháp này làm giảm năng suất lạnh bằng cách phối trộn hơi môi chất ở bình chứa cao áp với hơi thấp áp trước khi máy nén hút về. Do nhiệt độ của hơi môi chất ở bình chứa cao áp là nhiệt độ ngưng tụ, nên hơi môi chất hút về của máy nén có nhiệt độ thấp hơn khi xả trực tiếp hơi cao áp từ đầu đẩy máy nén.

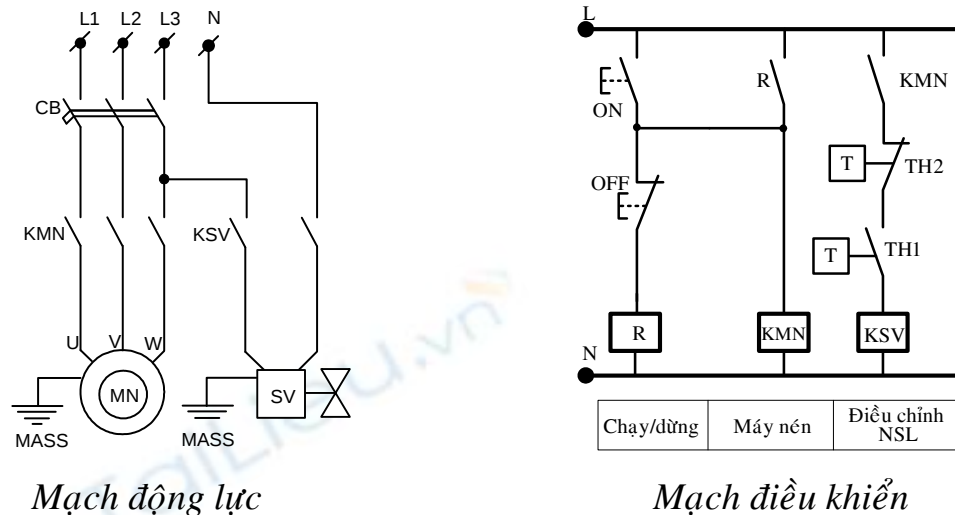
Khi nhiệt độ kho lạnh đạt yêu

cầu, khi đó rơle nhiệt độ TH1 tác động cấp nguồn cho van điện từ



Hình 2.14. sơ đồ điều chỉnh năng suất lạnh bằng cách xả hơi cao áp về đường hút máy nén

làm cho năng suất lạnh giảm. Nếu trong quá trình điều chỉnh năng suất lạnh mà nhiệt độ đầu đẩy quá cao thì rơ le nhiệt độ TH2 sẽ tác động cắt nguồn vào van điện từ. Van tiết lưu tay có nhiệm vụ giảm lưu lượng môi chất từ bình chứa cao áp về đường hút máy nén.

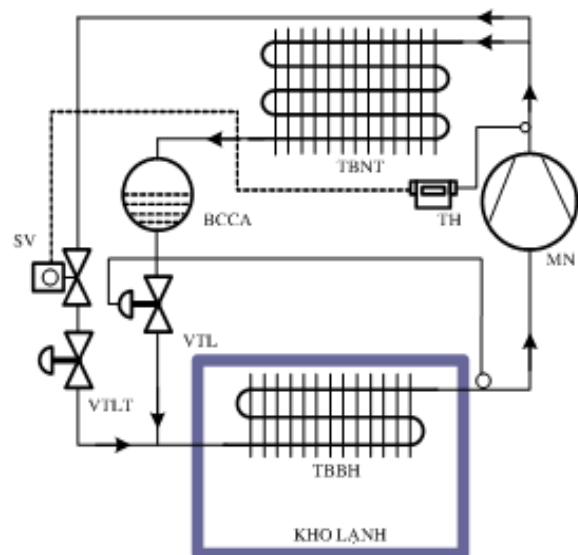


Hình 2.15. sơ đồ mạch điện điều chỉnh năng suất lạnh bằng cách xả hơi cao áp về đường hút máy nén

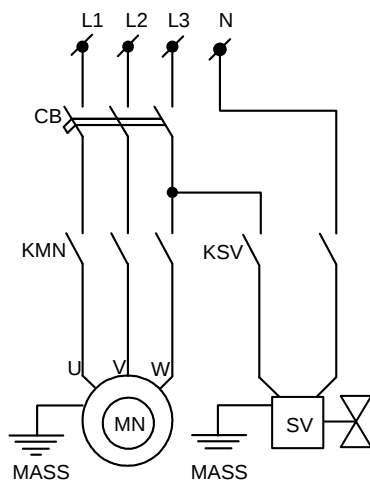
1.3.4. Điều chỉnh năng suất lạnh bằng cách xả hơi nén về trước van tiết lưu

Đây là một giải pháp hợp lý để hạn chế nhiệt độ đầu đẩy quá cao vì độ quá nhiệt của hơi hút về máy nén do van tiết lưu điều khiển. Nếu độ quá nhiệt cao, van tiết lưu sẽ mở rộng cho môi chất vào dàn bay hơi nhiều hơn.

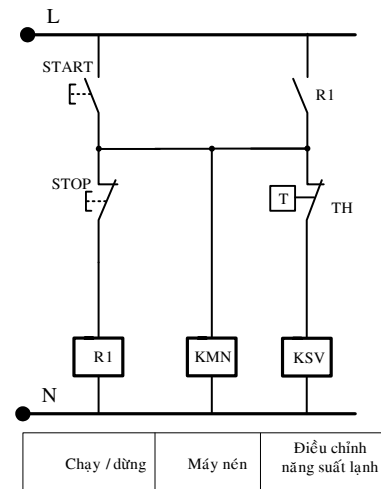
Khi giảm tải, van điện từ SV có điện cho hơi nén vào dàn bay hơi, nếu nhiệt độ đầu đẩy quá cao, khi đó rơ le nhiệt độ sẽ tác động vào van điện từ ngưng cấp hơi nóng vào dàn bay hơi.



Hình 2.16. Sơ đồ điều chỉnh năng suất lạnh bằng cách xả hơi nén về trước van tiết lưu



Mạch động lực



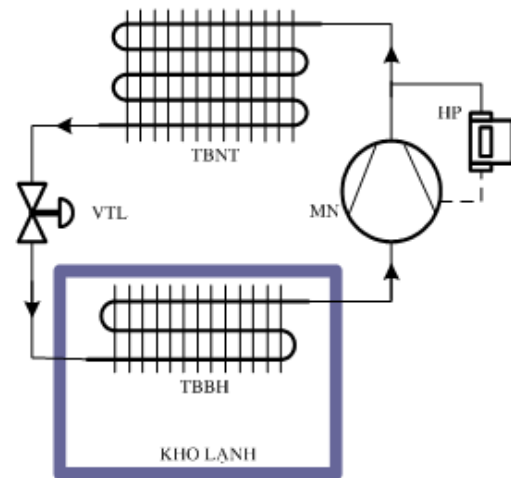
Mạch điều khiển

Hình 2.17. Sơ đồ mạch điện điều chỉnh năng suất lạnh bằng cách xả hơi nén về trước van tiết lưu

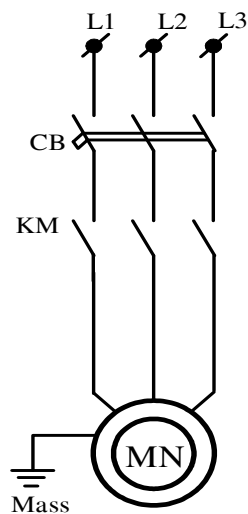
2.4. TỰ ĐỘNG BẢO VỆ MÁY NÉN LẠNH

2.4.1. Bảo vệ áp suất nén quá cao

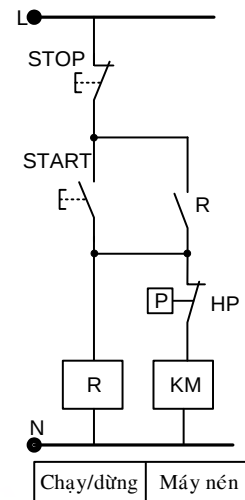
Khi áp suất nén quá cao sẽ làm cho dòng điện làm việc máy nén tăng, hệ thống làm việc không hiệu quả, gây nguy hiểm cho các thiết bị trong hệ thống. Để khống chế không cho áp suất nén quá cao, trong hệ thống lạnh được sử dụng rơle áp suất cao. Rơle áp suất cao được lấy tín hiệu từ thiết bị nhưng tụ, bình chứa cao áp hoặc tại các khoang đẩy của máy nén. Khi áp suất nén tăng quá trị số cho phép (cài đặt), lúc này rơle áp lực cao sẽ tác động ngắt nguồn vào cuộn dây contactơ máy nén, làm cho máy nén ngừng hoạt động.



Hình 2.17. Sơ đồ bảo vệ áp suất cao



Mạch động lực

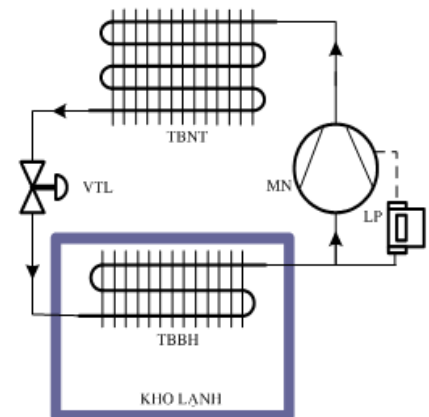


Mạch điều khiển

Hình 2.18. Sơ đồ mạch điện bảo vệ áp suất cao

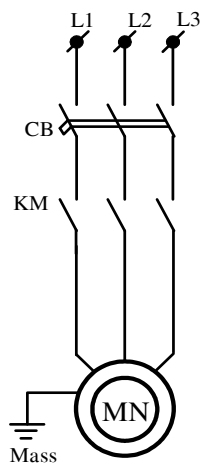
2.4.2. Bảo vệ áp suất hút quá thấp

Khi hệ thống lạnh hoạt động, vì một lý do nào đó như: tắc đường ống, rò rỉ đường ống, thiếu môi chất lạnh... làm cho áp suất hút của hệ thống quá thấp gây ảnh hưởng đến năng suất lạnh hệ thống, bôi trơn và làm mát máy nén. Vì thế: trên đường hút hoặc khoan hút của máy nén được bố trí rơle áp suất thấp nhằm bảo vệ máy nén khi áp suất hút giảm quá

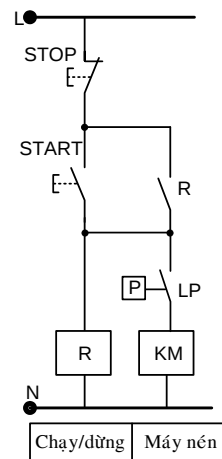


Hình 2.19. Sơ đồ bảo vệ áp suất thấp

thấp. Khi áp suất hút giảm quá trị số cho phép: lúc này rơ le áp lực thấp sẽ tác động ngắt nguồn vào cuộn dây contactơ máy nén, làm cho máy nén ngưng hoạt động.



Mạch động lực



Mạch điều khiển

Hình 2.19. Sơ đồ mạch điện bảo vệ áp suất thấp

2.4.3. Bảo vệ hiệu áp lực dầu

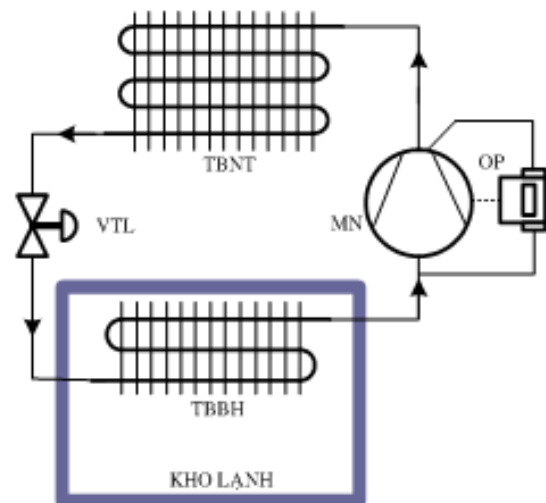
Bảo vệ hiệu áp suất dầu được sử dụng cho các máy nén có hệ thống bôi trơn cưỡng bức bằng dầu. Áp suất dầu không là yếu tố quyết định, mà hiệu áp suất dầu mới là thông số quan trọng để đánh giá chất lượng của quá trình bôi trơn.

$$\Delta P_{Oil} = P_{Oil} - P_O$$

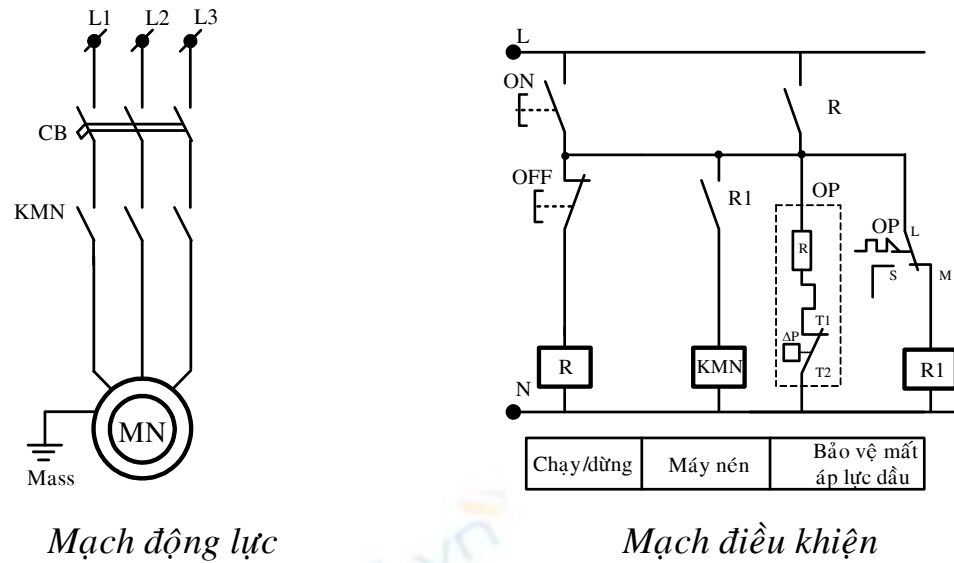
P_{Oil} : áp suất bơm dầu; P_O : áp suất các-te

Nếu khi máy nén hoạt động mà không có áp lực dầu, có nghĩa hệ thống bơm dầu bị sự cố hoặc thiếu dầu trong các-te... khi đó quá trình bôi trơn không đảm bảo, làm cho các chi tiết bị mòn và hư hỏng. Do đó người ta

lắp rơle hiệu áp suất dầu vào hệ thống để bảo vệ máy nén tránh hư hỏng. Khi máy nén được tiếp điện, lúc này chưa có áp lực dầu: Khi đó điện trở nung nóng hoạt động, sau một khoảng thời gian nếu áp lực dầu vẫn không có, lúc này điện trở nung nóng sẽ làm thanh lưỡng kim co giãn mở tiếp điểm T cắt nguồn vào rơ le R1 và cắt nguồn vào cuộn dây contactơ máy nén KMN. Nếu khi máy nén hoạt động mà áp lực dầu bình thường thì tiếp điểm OP mở ra cắt điện vào điện trở nung nóng hệ thống hoạt động bình thường.



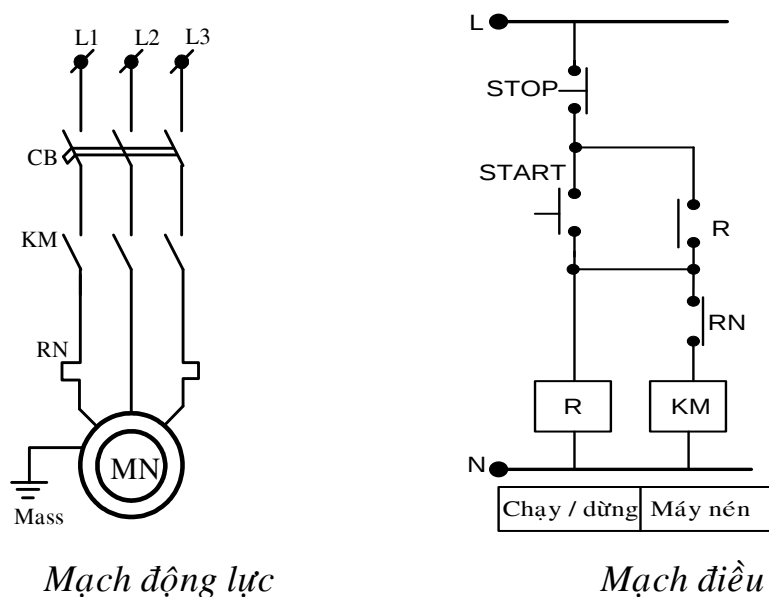
Hình 2.20. Sơ đồ bảo vệ hiệu áp lực dầu



Hình 2.21. Sơ đồ mạch điện bảo vệ hiệu áp lực dầu

2.4.4. Bảo vệ quá dòng điện

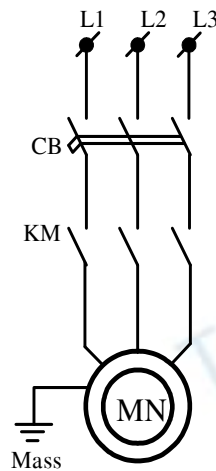
Khi máy nén hoạt động, vì lí do nào đó dòng điện làm việc của máy nén lớn hơn dòng điện định mức của động cơ, điều này làm động cơ bị quá tải, nhiệt lượng tỏa ra trên dây quấn động cơ tăng và làm cháy, chạm bộ dây quấn động cơ máy nén. Để bảo vệ khi động cơ máy nén khi bị quá tải, người ta sử dụng rơle nhiệt (nếu động cơ một phase thì sử dụng rơle nhiệt một phase, nếu động cơ 3 phase thì sử dụng rơle nhiệt 3 phase), khi chọn rơle nhiệt phải tính toán sau cho nó phù hợp với động cơ máy nén và tác động kịp thời khi máy nén bị quá dòng.



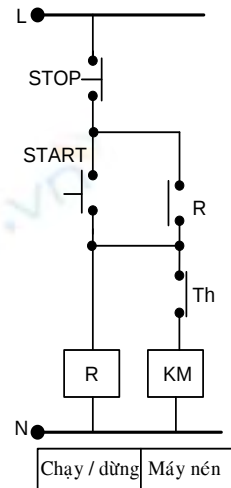
Hình 2.22. Sơ đồ mạch điện bảo vệ quá dòng điện động cơ

2.4.5. Bảo vệ quá nhiệt dây quấn động cơ

Để hạn chế nhiệt độ dây quấn động cơ máy nén quá cao, trong bộ dây quấn động cơ người ta lắp một bộ bảo vệ quá nhiệt (thermic) áp sát vào bộ dây quấn, có thể nằm trong block hoặc nằm ngoài block. Bảo vệ quá nhiệt được lắp nối tiếp với cuộn dây contactơ máy nén. Khi nhiệt độ dây quấn hoặc thân máy nén lên cao quá qui định, khi đó bộ bảo vệ quá nhiệt sẽ ngắt điện vào contactơ máy nén, cắt nguồn vào máy nén.



Mạch động lực



Mạch điều khiển

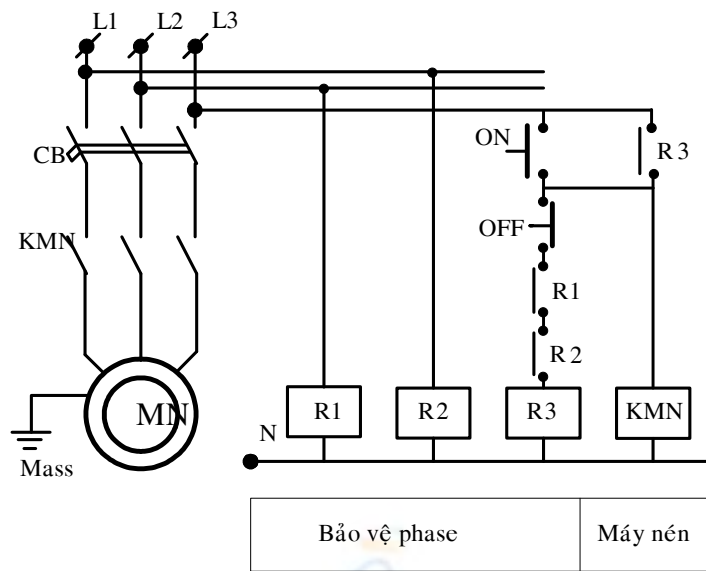
Hình 2.23. Sơ đồ mạch điện bảo vệ quá nhiệt dây quấn động cơ

2.4.6. Bảo vệ mất phase

Đối với máy nén sử dụng lưới điện 3 phase, bị mất 1 trong 3 phase thì dòng điện máy nén sẽ tăng và dẫn đến cháy động cơ. để an toàn khi vận hành, trong hệ thống điều khiển cần phải có mạch bảo vệ khi mất phase. Nếu 1 trong 3 phase bị mất thì không cho phép khởi động hệ thống.

Có nhiều cách để bảo vệ máy nén khi mất pha, ở đây giới thiệu cách bảo vệ pha đơn giản điển hình.

Sơ đồ mạch điện



Hình 2.24. Mạch động lực và mạch điều khiển bảo vệ mất phase

CHƯƠNG III

TỰ ĐỘNG HÓA THIẾT BỊ NGỪNG TỤ

3.1. ĐẠI CƯƠNG

Trong hệ thống lạnh, thiết bị ngưng tụ là một thiết bị chính và rất quan trọng trong hệ thống lạnh. Vì thế cần phải vận hành, điều khiển thiết bị ngưng tụ hợp lý sẽ giúp hệ thống hoạt động hiệu quả và tiết kiệm được chi phí.

Trong quá trình hoạt động, nếu áp suất ngưng tụ hoặc nhiệt độ ngưng tụ quá cao sẽ làm năng suất lạnh giảm, tiêu tốn điện năng. Điều đó dẫn tới hệ thống làm việc không kinh tế và gây ra quá tải cho động cơ máy nén. Ngược lại, nếu áp suất ngưng tụ quá thấp sẽ ảnh hưởng đến việc cấp lỏng cho thiết bị bay hơi làm năng suất lạnh hệ thống giảm.

Tự động hóa thiết bị ngưng tụ bao gồm các nhiệm vụ sau:

Duy trì nhiệt độ và áp suất ngưng tụ không đổi, hoặc dao động trong một khoảng cho phép.

Tiết kiệm nước giải nhiệt đối với thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước.

Tiết kiệm điện năng khi thiết bị ngưng tụ làm việc.

3.2. TỰ ĐỘNG HÓA THIẾT BỊ NGỪNG TỤ LÀM MÁT BẰNG KHÔNG KHÍ

Đối với thiết bị ngưng tụ làm mát bằng không khí, đặc biệt là thiết bị ngưng tụ làm mát bằng không khí đối lưu cưỡng bức, khi điều kiện làm mát thay đổi sẽ làm cho áp suất ngưng tụ và nhiệt độ ngưng tụ thay đổi, điều này ảnh hưởng đến năng suất lạnh của hệ thống và ảnh hưởng đến tuổi thọ thiết bị ngưng tụ. Vì vậy việc điều khiển tự động thiết bị ngưng tụ làm việc an toàn và hiệu quả là vô cùng cần thiết.

3.2.1. Thiết Bị Ngưng Tụ sử dụng 1 quạt

Đối với thiết bị ngưng tụ có diện tích trao đổi nhiệt nhỏ, người ta thường dùng một quạt để giải nhiệt. Khi hệ thống hoạt động thì quạt thiết bị ngưng tụ hoạt động,

