

UBND TỈNH LÀO CAI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÀO CAI

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC/MÔ ĐUN: SỬA CHỮA THIẾT BỊ ĐIỆN GIA DỤNG

NGÀNH/NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*Ban hành kèm theo Quyết định số:../QĐ-CĐLC ngày ... tháng ... năm 201...
của Hiệu trưởng trường Cao đẳng Lào Cai*

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Cùng với sự phát triển chung của đất nước, đời sống sinh hoạt tại các hộ gia đình ngày càng được nâng cao. Các thiết bị điện như Nồi cơm điện, Ấm điện, Tủ lạnh, Điều hòa nhiệt độ có ở hầu hết ở các hộ gia đình. Nhu cầu sửa chữa các thiết bị điện này cũng ngày càng tăng. Giáo trình Sửa chữa thiết bị điện gia dụng trang bị đầy đủ kiến thức để nghiên cứu và sửa chữa các thiết bị điện trong các hộ gia đình và là tài liệu quan trọng, có ý nghĩa thiết thực cho việc giảng dạy của giáo viên và học tập của sinh viên. Giáo trình này luôn bám sát vào chương trình khung nghề điện công nghiệp mô đun " Sửa chữa thiết bị điện gia dụng" hệ cao đẳng nghề. Giáo trình này có cấu trúc gồm ba bài chủ yếu là:

Bài 1: Sửa chữa thiết bị cấp nhiệt

Bài 2: Sửa chữa thiết bị điện lạnh

Bài 3: Sửa chữa thiết bị điều hòa nhiệt độ

Trong quá trình biên soạn giáo trình, không tránh khỏi khiếm khuyết, tác giả rất mong sự cộng tác và góp ý phê bình của bạn đọc, để ngày một hoàn thiện hơn.

Tác giả biên soạn

Đỗ Xuân Sinh

MỤC LỤC

BÀI 1: SỬA CHỮA THIẾT BỊ CẤP NHIỆT	5
1. Khái niệm và phân loại.....	6
1.1. Khái niệm.....	6
1.2. Phân loại	6
2. Bếp điện, bàn là điện	6
2.1. Bếp điện	6
2.2. Bàn là điện	8
3. Nồi cơm điện.....	10
3.1. Cấu tạo, nguyên lý làm việc của nồi cơm điện	10
3.2. Những hư hỏng thường gặp ở nồi cơm điện	12
4. Một số thiết bị cấp nhiệt khác.....	14
4.1. Ấm siêu tốc	14
4.2. Bình nước nóng.....	15
5. Câu hỏi và bài tập.....	18
BÀI 2: SỬA CHỮA THIẾT BỊ ĐIỆN LẠNH	19
1. Khái niệm và phân loại.....	20
1.1. Khái niệm về làm lạnh.....	20
1.2. Phân loại làm lạnh	20
2. Nguyên lý làm việc của máy lạnh.....	21
2.1. Cấu tạo:.....	21
2.2. Nguyên lý làm lạnh	23
3. Tủ lạnh.....	24
3.1. Công dụng - Phân loại - Cấu tạo	24
3.2. Cấu tạo.....	25
4. Sử dụng, bảo dưỡng và sửa chữa.	34
BÀI 3: SỬA CHỮA ĐIỀU HÒA NHIỆT ĐỘ	36
1. Công dụng, phân loại:	37
2. Cấu tạo, nguyên lý làm việc	38
2.1. Cấu tạo:.....	38
2.2. Nguyên lý làm lạnh	40
3. Máy điều hòa nhiệt độ hai chiều (tạo lạnh và nóng).....	40
3.1. Quá trình làm lạnh.....	40
3.2. Quá trình làm nóng.....	41
4. Mạch điện trong máy điều hòa nhiệt độ	43
4.1. Mạch điều khiển máy điều hòa trực tiếp.....	43
4.2. Mạch điều khiển máy điều hòa gián tiếp.....	46
5. Bảo dưỡng và sửa chữa máy điều hòa nhiệt độ.....	51
5.1. Bảo dưỡng máy điều hòa	51
5.2. Sửa chữa một số hư hỏng thường gặp, cách kiểm tra khắc phục.....	51
TÀI LIỆU THAM KHẢO	56

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN

Tên mô đun: Sửa chữa thiết bị điện gia dụng

Mã số của mô đun: MĐ 27

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:

- Vị trí: Mô đun này cần phải học sau khi đã học xong các mô đun/môn học Về kỹ thuật, An toàn lao động.

- Tính chất: Là mô đun tự chọn

- Ý nghĩa và vai trò: Giáo trình Sửa chữa thiết bị điện gia dụng được biên soạn theo chương trình khung nghề điện công nghiệp mô đun "Sửa chữa thiết bị điện gia dụng" hệ cao đẳng nghề. Giáo trình này là tài liệu quan trọng, có ý nghĩa thiết thực cho việc giảng dạy của giáo viên và học tập của Sinh viên. Dựa vào giáo trình này, học sinh sinh viên có thể nghiên cứu và tự sửa chữa được các hư hỏng thường gặp của các thiết bị điện gia dụng.

Mục tiêu của mô đun

*** Kiến thức:**

- Giải thích được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các thiết bị điện gia dụng. Nêu được nhiệm vụ, công dụng và phân loại đường ống, thiết bị của hệ thống cấp, thoát nước gia đình.

- Đọc được bản vẽ lắp đặt các thiết bị dùng nước trong gia đình, phù hợp với yêu cầu thi công.

*** Kỹ năng:**

- Sử dụng thành thạo, tháo lắp được các thiết bị điện gia dụng

- Xác định được nguyên nhân và sửa chữa được hư hỏng theo yêu cầu

- Lắp đặt được các loại thiết bị dùng nước và cách sửa chữa thiết bị dùng nước.

- Vận hành được hệ thống cấp, thoát nước đúng quy trình.

*** Năng lực tự chủ và trách nhiệm:**

- Rèn luyện tác phong công nghiệp. Lao động có kỷ luật, kỹ thuật, sáng tạo. Chăm thận, ngăn nắp, gọn gàng.

- Chủ động lập kế hoạch, dự trữ được vật tư, thiết bị.

- Phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo và tư duy khoa học trong công việc.

Nội dung của môn học/mô đun

BÀI 1: SỬA CHỮA THIẾT BỊ CẤP NHIỆT

Mục tiêu của bài:

- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của nhóm thiết bị cấp nhiệt sử dụng trong gia đình theo tiêu chuẩn kỹ thuật của nhà sản xuất.
- Sử dụng thành thạo nhóm thiết bị cấp nhiệt gia dụng, đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật và an toàn.
- Tháo lắp đúng quy trình, xác định được các nguyên nhân và sửa chữa hư hỏng đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học và tiết kiệm.

Nội dung:

1. Khái niệm và phân loại

1.1. Khái niệm

Thiết bị cấp nhiệt là thiết bị dùng để biến điện năng thành nhiệt năng như bàn là, bếp điện, nồi cơm điện...

Khi cho dòng điện đi qua kim loại thì kim loại đó sẽ nóng lên theo biểu thức:

$$Q = RI^2t$$

Trong đó: Q: là nhiệt lượng tỏa ra trong thời gian t

R: điện trở của kim loại

I: Dòng điện đi qua kim loại

t: Thời gian

Vậy nếu kim loại là vật liệu có điện trở suất lớn (R lớn) thì lượng nhiệt sinh ra sẽ đủ lớn để sử dụng đun nóng gọi là sợi đốt.

Trong thực tế người ta thường dùng hợp kim Crom-niken để làm sợi đốt. Điện trở suất của Crom-niken vào khoảng $1,1\Omega.m$.

1.2. Phân loại

Thiết bị cấp nhiệt thường được phân loại theo các cách sau:

a. Phân loại theo cấu tạo:

- Thiết bị cấp nhiệt kiểu kín
- Thiết bị cấp nhiệt kiểu hở

b. Phân loại theo công suất

- Loại 100W
- Loại 1000W
- Loại 2000W...

c. Phân loại theo công dụng

- Nồi cơm điện
- Bàn là điện
- Bình nước nóng ...

2. Bếp điện, bàn là điện

2.1. Bếp điện

2.1.1. Cấu tạo, nguyên lý làm việc của bếp điện

a. Bếp điện có công suất không đổi

* Cấu tạo



Hình 1.1: Cấu tạo của bếp điện

Loại bếp này có cấu tạo gồm 2 phần là vỏ và bộ phận gia nhiệt. Vỏ thường làm bằng đất chịu nhiệt có rãnh để đặt dây sợi đốt, bộ phận gia nhiệt là sợi đốt làm bằng Vonfram có điện trở suất lớn và quấn xoắn lại hình lò xo.

*** Nguyên lý hoạt động**

Khi được cấp nguồn 220V AC vào sợi đốt, dòng điện đi qua sợi đốt sẽ sinh ra một nhiệt lượng để đun nấu và được tính theo công thức:

$$Q = R \cdot I^2 \cdot t$$

Với R là điện trở của sợi đốt

I là dòng điện đi qua sợi đốt

t là thời gian đốt nóng

Q là nhiệt lượng sinh ra trong thời gian t

b. Bếp điện có công suất thay đổi được

*** Cấu tạo**



Hình 1-2. Một số loại bếp điện đơn và đôi

Bếp điện nay có cấu tạo vỏ ngoài bằng sắt có tráng men, dây điện trở được đúc kín trong ống, đảm bảo độ bền, hiệu suất cao, cách điện tốt, công suất tối đa 2 kW, điện áp 220V.

Với bếp kép, mỗi kiềng có một công tắc chuyển mạch để nấu được các chế độ khác nhau: nhiệt độ cao (650-700°C), nhiệt độ trung bình (550 - 650°C và nhiệt độ thấp (250-400°C).

*** Nguyên lý hoạt động.**

Cũng giống bếp điện có công suất cố định, bếp này cũng có nguyên lý hoạt động chung của nhóm thiết bị này đều sử dụng dây đốt (điện trở) để làm nóng trực tiếp hoặc

gián tiếp. Lượng nhiệt sinh ra phụ thuộc vào việc ta điều chỉnh điện áp đặt vào máy hay điều chỉnh dòng điện đi qua sợi đốt.

2.2.2. Thay thế các bộ phận, sửa chữa bếp điện

Do bếp điện có nguyên lý là sử dụng dây đốt để làm nóng trực tiếp cho nên nguy cơ rò rỉ điện rất cao nếu nhà sản xuất sử dụng nguyên liệu không bảo đảm chất lượng hoặc lắp ráp không đúng kỹ thuật. Dây dẫn điện không đạt chuẩn dẫn đến tình trạng quá tải gây nóng, chảy, chạm mạch. Đối với dây đốt sử dụng nguyên liệu kém chất lượng, lắp ráp không đúng kỹ thuật sẽ chạm vào thành bao, hoặc mâm nhiệt gây chập điện. Ngoài ra, do sử dụng trong môi trường nhiệt cao, các linh kiện dễ bị lão hoá, gi sét cũng dẫn đến chập điện.

Đặc biệt với bếp điện không được để nước từ dụng cụ đun nấu tràn ra bếp, làm chóng hỏng bếp. Phải luôn giữ bếp sạch sẽ, sau mỗi lần đun nấu phải lau chùi bếp.

Hư hỏng thông thường của bếp là role nhiệt dùng để đóng mở tiếp điểm khi bếp đã đủ nóng, dây điện trở đứt, chuyen mạch không tiếp xúc... Cần tìm hiểu đúng nguyên nhân hư hỏng để sửa chữa hiệu quả. Không đặt bếp trên đất, nhất là nơi ẩm ướt, phải đặt bếp trên cao, nơi khô ráo. Khi không sử dụng bếp cần phải rút phích điện ra.

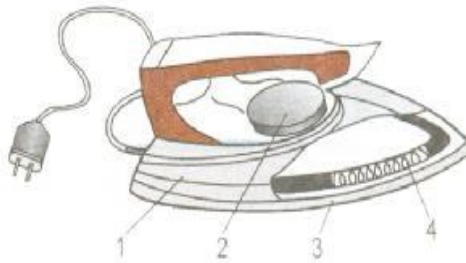
2.2. Bàn là điện

Bàn là điện có nhiều loại khác nhau, có loại bàn là tự động điều chỉnh nhiệt độ không có phun nước (bàn là khô), có loại tự động điều chỉnh nhiệt độ và phun nước, có loại bàn là hơi nước. Hiện nay bàn là còn lắp thêm các mạch điện tử, bán dẫn để có thể điều chỉnh nhiệt độ theo chương trình chính xác đến từng độ

2.2.1. Cấu tạo, nguyên lý làm việc của bàn là

* Cấu tạo

Hình 1-3 là sơ đồ nguyên lí và cấu tạo của bàn là tự động điều chỉnh nhiệt độ, điện áp 220V, công suất 1000W.



Hình 1-3. cấu tạo của bàn là
1- Nắp; 2- Núm điều chỉnh nhiệt độ; 3- Đế; 4- Dây đốt

Cấu tạo bàn là có hai bộ phận chính: Dây đốt nóng và vỏ bàn là.

- Dây đốt nóng được làm bằng hợp kim Niken - Crôm, chịu được nhiệt độ cao.

- Vỏ bàn là gồm đế và nắp. Đế được làm bằng gang hoặc hợp kim nhôm, được đánh

bóng hoặc mạ Crôm. Các bàn là thế hệ mới hiện nay nhẹ, không cần trọng lượng nặng đè lên vải, để được làm bằng hợp kim nhôm. Nắp được làm bằng đồng, thép mạ crôm hoặc nhựa chịu nhiệt, trên có gắn tay cầm cứng bằng nhựa chịu nhiệt.

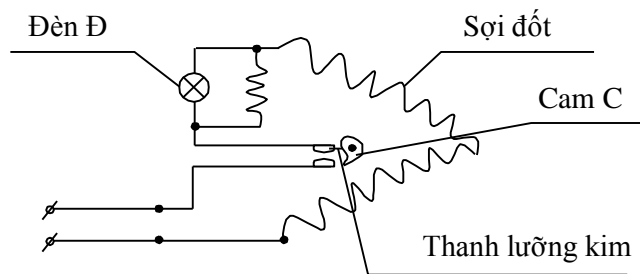
Điều chỉnh nhiệt độ tự động của bàn là bằng rơle nhiệt RN đóng mở mạch điện cấp cho dây điện trở. Tùy vị trí điều chỉnh của rơle nhiệt RN để cho cam lệch tâm C thay đổi thay đổi khoảng cách vị trí tiếp điểm của rơle nhiệt mà bàn là có nhiệt độ làm việc khác nhau.

Dòng điện đi vào dây điện trở của bàn là phải đi qua một đoạn điện trở ngắn, tạo sụt áp 0,5V dùng cho đèn tín hiệu Đ.

* Nguyên lý làm việc

Khi cho cấp nguồn vào bàn là sẽ có dòng điện chạy trong dây đốt nóng, dây đốt nóng toả nhiệt và nhiệt được tích vào đế của bàn là làm đế bàn là đủ nóng để là ủi áo.

Trong bàn là có rơle nhiệt, phần tử cơ bản của rơle nhiệt là một thanh lưỡng kim cấu tạo từ hai tấm kim loại có hệ số dẫn nở nhiệt khác nhau, một tấm có hệ số dẫn nở nhiệt lớn, một tấm có hệ số dẫn nở nhiệt nhỏ (hình 1-4).



Hình 1-4. Sơ đồ nguyên lý của bàn là

Khi nhiệt độ của bàn là đạt đến trị số quy định thì nhiệt lượng toả ra của bàn là làm cho thanh kim loại kép bị uốn cong về phía tấm kim loại có hệ số dẫn nở nhỏ, nó đẩy tiếp điểm làm tiếp điểm mở ra, kết quả làm cắt mạch điện vào bàn là. Khi bàn là nguội đến mức quy định, thanh kim loại trở về dạng ban đầu, tiếp điểm rơle nhiệt tự động đóng lại làm kín mạch điện, bàn là được đóng điện, đèn tín hiệu Đ sáng. Thời gian đóng mở của rơle nhiệt phụ thuộc vào việc điều chỉnh vị trí cam C. Khi sử dụng, tùy thuộc loại vải nào, nhiệt độ cần thiết là bao nhiêu, trên bàn là đã chỉ vị trí điều chỉnh nhiệt độ tương ứng.

2.2.1 Thay thế các bộ phận, sửa chữa bàn là

a. Rơ le nhiệt

Rơ le nhiệt của bàn là thường hỏng ở dạng như không tiếp xúc tiếp điểm hoặc tiếp điểm bị dính. Nguyên nhân xảy ra do quá trình làm việc lâu ngày, tiếp điểm đóng cát sinh ra tia lửa điện làm cháy tiếp điểm. Khi xảy ra hư hỏng ta phải kiểm tra vệ sinh lại tiếp điểm bằng giấy ráp mịn, nếu không được ta phải thay thế rơ le nhiệt mới.

b. Dây điện trở

Khi dây điện trở làm việc lâu ngày sẽ xảy ra hiện tượng bị đứt (Không xảy ra hiện tượng chập). Khi dây điện trở bị đứt cần phải thay dây mới. Để thay dây điện trở, ta phải tháo dây dẫn cắm điện rồi mở vỏ bàn là ra, tiếp theo tháo vỏ và bộ phận điều chỉnh nhiệt độ (nếu có), sau đó tháo bỏ dây cũ, thay dây mới vào và lắp lại.

c. Dây dẫn, phích cắm, đèn báo

Các bộ phận như dây dẫn phích cắm của bàn là thường hỏng ở dạng chập chờn, tiếp xúc không tốt. Khi sửa chữa cần phải kiểm tra lại như sau:

- Kiểm tra cách điện giữa vỏ bàn là và mạch điện (các phần dẫn điện trong bàn là). Việc kiểm tra phải được tiến hành trong một phút ở nhiệt độ làm việc nóng nhất của bàn là.

- Kiểm tra tất cả các mối nối của mạch điện xem có tiếp xúc tốt không,
- Đèn tín hiệu phải làm việc bình thường, khi cắm điện vào đèn phải sáng,
- Mặt đế bàn là phải sạch và trơn láng.
- Tay cầm phải chắc chắn (không lỏng, không lung lay).

3. Nồi cơm điện

Nồi cơm điện ngày càng được sử dụng rộng rãi vì nó có những ưu điểm sau: làm việc tin cậy, an toàn, rất tiện lợi. Nếu nấu cơm bằng nồi cơm điện sẽ không có cháy, tiết kiệm được gạo, tiết kiệm điện so với nấu cơm bằng bếp điện.

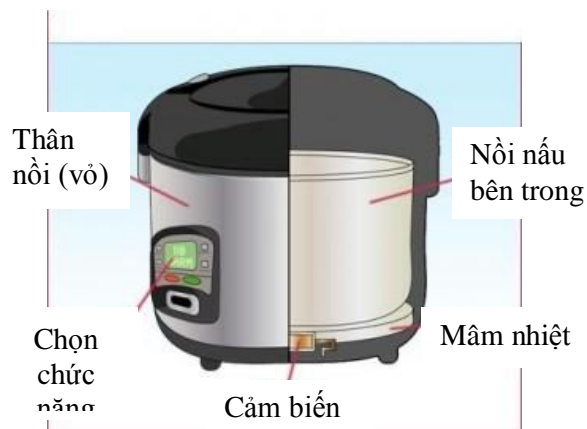
Nồi cơm điện có nhiều loại, dung tích từ 0,75; 1,0; 1,8; 2,5 lít. Có loại nắp rời, có loại nắp dính liền, có loại nồi đơn giản tiếp điểm cơ khí, có loại nồi tự động nấu cơm theo chương trình, hẹn giờ nấu, ừ...

Theo cách tác động mở tiếp điểm khi cơm chín, nồi cơm điện thường chia ra làm hai loại chính:

Nồi cơm điện cơ, dùng tiếp điểm cơ khí và nồi cơm điện tử. Điều khiển nhiệt độ quá trình nấu dùng các linh kiện điện tử.

3.1. Cấu tạo, nguyên lý làm việc của nồi cơm điện

a. Cấu tạo



Hình 1-5. Cấu tạo nồi cơm điện

Cấu tạo nồi cơm điện gồm ba phần (hình 1-5):

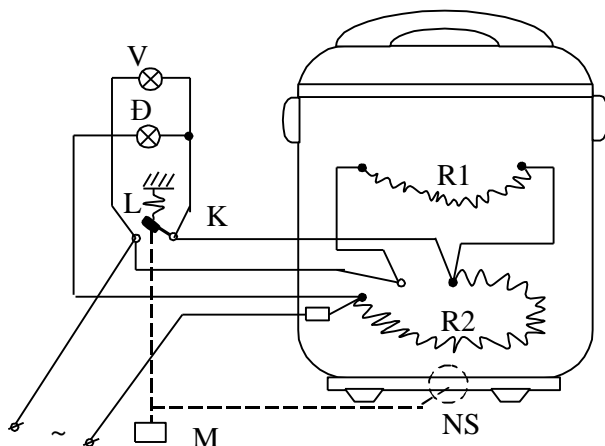
- Vỏ nồi: vỏ nồi thường có hai lớp, giữa hai lớp vỏ có lớp bông thủy tinh cách nhiệt để giữ nhiệt bên trong. Trên vung nồi có van an toàn, được đậy chặt, khít với nồi để nhiệt năng không phát tán ra ngoài. Ngoài vỏ còn có cốc hứng nước ngưng tụ để khỏi rơi xuống nền bếp.

- Nồi nấu: nồi nấu làm bằng hợp kim nhôm đặt khít trong vỏ, trong nồi có phủ một lớp men chống dính màu ghi nhạt.

- Phần đốt nóng (mâm nhiệt): Dây điện trở được đúc trong ống có chất chịu nhiệt và cách điện với vỏ ống và đặt trong mâm dưới đáy nồi, giống như một bếp điện. Ở giữa mâm nhiệt có bộ cảm biến nhiệt bên dưới nồi dùng để tự động ngắt điện khi cơm chín.

Với những nồi cơm điện rẻ tiền thì role chính sử dụng loại nam châm vĩnh cửu kém chất lượng, sau một thời gian mất đi tính chính xác để bật lò xo, dẫn đến hậu quả xảy ra là cơm sượng chưa chín hoặc chín khét (cháy cơm). Khi nấu cơm mà để thời gian hâm liên tục cũng làm giảm tuổi thọ của nam châm bên trong nồi cơm điện.

b. Nguyên lý làm việc



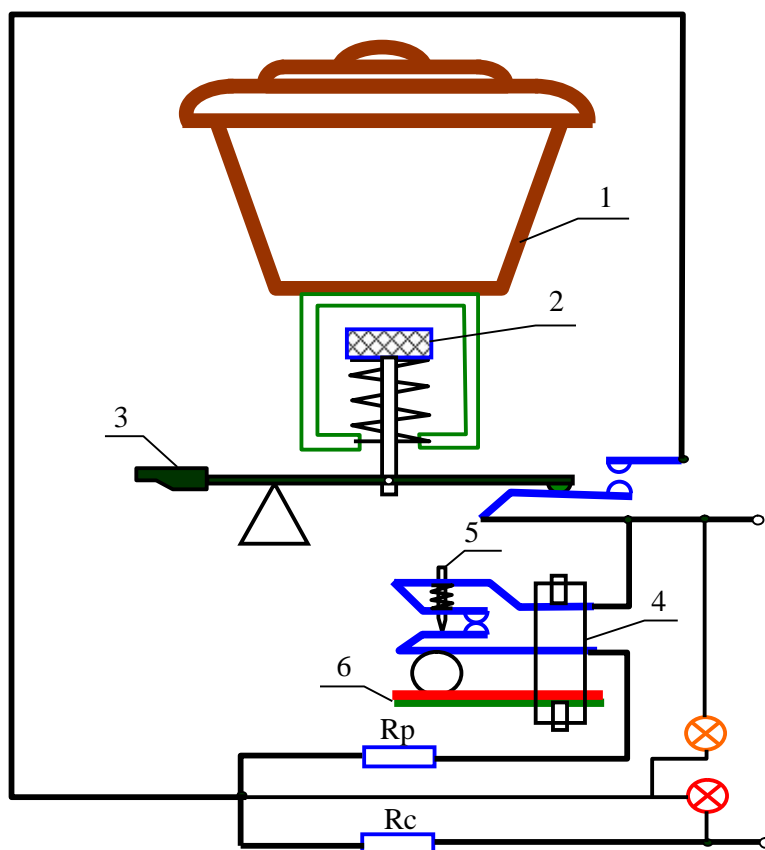
Hình 1-6. Sơ đồ mạch điện nồi cơm

Hình 1-6 là sơ đồ nồi cơm điện kiểu cơ thông dụng hiện nay. Sơ đồ mạch điện đơn giản nhưng có thể làm việc tự động ở hai chế độ:

- Chế độ nấu cơm, dùng một điện trở mâm chính R_1 đặt dưới đáy nồi.

- Chế độ ủ cơm hoặc ninh thực phẩm dùng thêm một điện trở phụ công suất nhỏ R_2 gắn vào thành nồi. Việc nấu cơm, ủ cơm được thực hiện hoàn toàn tự động.

Khi nấu cơm, ấn nút M để đóng công tắc, điện trở R_2 được nối tắt, nguồn điện trực tiếp vào mâm chính R_1 có công suất lớn để nấu cơm. Khi cơm chín, nhiệt độ trong nồi tăng lên, nam châm vĩnh cửu NS gắn dưới đáy nồi nóng lên, từ tính của nam châm giảm, công tắc K tự động mở tiếp điểm và chuyển sang chế độ ủ cơm, lúc này R_1 nối tiếp với R_2 , đèn vàng sáng báo cơm ở chế độ ủ.



Hình 1.7: Sơ đồ mạch điện nồi cơm có chức năng ủ

3.2. Những hư hỏng thường gặp ở nồi cơm điện

Tùy theo nguyên nhân hư hỏng mà phán đoán xem sự cố ở khu vực nào, từ đó đề ra phương án kiểm tra và sửa chữa.

a. Vừa cắm điện nồi cơm điện thì cháy cầu chì bảo vệ ngay

*** Nguyên nhân:**

- Do dây dẫn bên trong bị chập.
- Do dây dẫn tại phích cắm bị lỏng sinh nhiệt làm cháy dây gây ra chập mạch.

*** Cách khắc phục**

- Sửa chữa hoặc thay dây mới.
- Xiết chặt lại dây dẫn tại phích cắm.

b. Cắm điện nồi cơm điện, nhấn chuyển mạch nguồn xuống thì cầu chì bảo vệ liền bị cháy

*** Nguyên nhân:**

Dây dẫn nối giữa các linh kiện điện bị chập.

*** Cách khắc phục**

Kiểm tra lại phần dây dẫn nối các thiết bị trong nồi cơm xem phần dây nào bị nóng chảy và chạm chập với nhau, có thể dùng đồng hồ vạn năng để ở thang Ω X1 để kiểm tra.

c. Rò điện ra vỏ nồi

*** Nguyên nhân:**

- Các linh kiện hoặc công tắc bị ướt.
- Lớp cách điện của dây dẫn nối bên trong mạch điện bị chập.
- Do sợi đốt chạm vỏ

*** Cách khắc phục**

- Cắm điện cho nóng trong 10 phút để cho khô hẳn, hiện tượng rò điện sẽ hết.
- Thay dây nối khác.
- Dùng đồng hồ vạn năng đặt ở thang Ω X1 đo giữa 1 trong 2 cực của sợi đốt với vỏ. nếu giá trị đo được có điện trở thấp thì phải thay thế nồi cơm.

d. Cơm đã chín nhưng công tắc chuyển mạch không phục hồi vị trí được, làm cho cơm bị cháy

*** Nguyên nhân:**

- Kết cấu liên động của cần chuyển mạch không nhạy, nhiệt độ đã đạt ở mức cao nhưng miếng từ mềm không rời ra nên không nhả công tắc điện.
- Đầu tiếp xúc của bộ cố định nhiệt lưỡng kim không nhả, dẫn tới tiếp điểm bị nóng cháy.
- Đáy xoong bị méo mó và lõm xuống so với bình thường.

*** Cách khắc phục:**

- Kiểm tra lại cần liên động, điều chỉnh để cần liên động chuyển mạch linh hoạt.
- Điều chỉnh lại thanh lưỡng kim để hoạt động linh hoạt, nếu tiếp điểm bị cháy dính thì dùng mũi dao sắc cạo phẳng mặt tiếp xúc giữa 2 má tiếp điểm, sau đó dùng giấy nhám mịn đánh mịn hoặc cần thiết có thể thay tiếp điểm khác.

- Kiểm tra lại xoong cơm, nếu thấy đáy xoong bị méo, lõm xuống thì ta khôi phục lại trạng thái ban đầu

e. Cơm nấu không chín

*** Nguyên nhân:**

- Giữa đáy nồi và mâm nhiệt có vật lạ rơi vào làm cho đáy nồi không tiếp xúc tốt với mâm nhiệt. hoặc đáy nồi bị méo mó
- Lò xo phục hồi bị yếu.

*** Cách khắc phục:**

- Kiểm tra giữa đáy nồi và mâm nhiệt xem có vật lạ rơi vào hay không để loại trừ vật lạ. Nếu đáy nồi bị méo mó, lồi lõm thì nắn lại đáy nồi.
- Có thể do lò xo phục hồi bị yếu ta khắc phục bằng cách kéo căng lò xo phục hồi.

4. Một số thiết cấp nhiệt khác

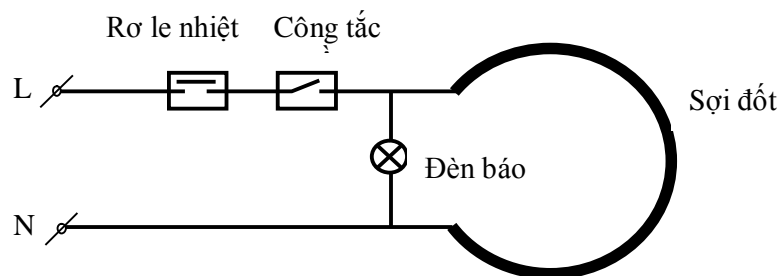
4.1. Ấm siêu tốc

4.1.1. Cấu tạo và nguyên lý làm việc.

a. Cấu tạo:



Hình 1.8: Hình ảnh ấm siêu tốc



Hình 1.9: Sơ đồ mạch điện áp siêu tốc

b. Nguyên lý hoạt động

- Khi được cấp nguồn 220V Ac vào 2 chân L,N và bật công tắc nguồn, sợi đốt của ấm siêu tốc sẽ có dòng điện chảy qua và sinh nhiệt để đun nước, đèn báo được mắc song song với sợi đốt sáng lên báo trạng thái đang đun nước.

- Khi nước sôi, nhiệt lượng của ấm nước sẽ truyền sang thanh lưỡng kim làm thanh lưỡng kim cong lên đẩy công tắc bật nên ngắt nguồn điện cấp cho sợi đốt để kết thúc đun nước.

4.1.2. Những hư hỏng thường gặp

a. Bật công tắc nguồn, ấm không nóng

* Nguyên nhân

- Do đứt dây cấp nguồn vào ấm
- Do hỏng trụ nối điện với ấm
- Do các zắc cắm điện vào sợi đốt, hoặc vào trụ nối điện bị cháy hỏng
- Do hỏng rơ le nhiệt, công tắc cấp nguồn
- Do đứt sợi đốt

* Cách kiểm tra, khắc phục

Trước tiên ta quan sát xem đèn báo nguồn có sáng không, nếu đèn báo nguồn vẫn sáng thì ta kiểm tra sợi đốt bằng cách dùng đồng hồ vạn năng đo vào cực của sợi đốt sẽ có điện trở khoảng vài chục Ω , nếu điện trở bằng $\infty\Omega$ thì sợi đốt bị đứt ta phải thay âm. Trường hợp đèn báo nguồn không sáng thì ta kiểm tra các zắc cắm thường bị cháy do tiếp xúc không tốt nên sinh nhiệt, kiểm tra dây cáp nguồn bằng đo điện trở 2 đầu dây, đo rơ le nhiệt thường bằng 0Ω lúc nguội, đo kiểm tra công tắc nguồn, thường hỏng do đóng cắt nguồn nhiều lần sinh tia lửa điện làm cháy má tiếp điểm.

b. Điện bị rò ra vỏ

* Nguyên nhân

- Do dây dẫn bị chạm ra vỏ
- Do sợi đốt bị chạm vỏ

* Cách kiểm tra

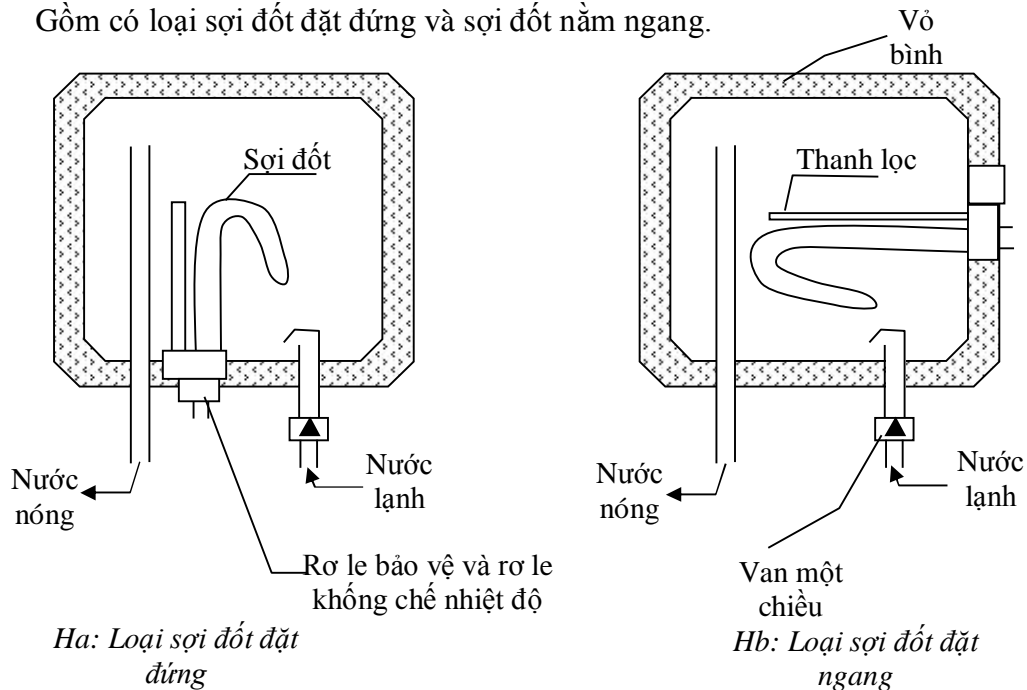
Trước tiên ta kiểm tra các dây dẫn điện xem có chỗ nào bị hở và chạm ra vỏ không, nếu thấy chỗ chạm vỏ thì phải bọc cách nhiệt lại. Ngoài ra ta kiểm tra sợi đốt bằng cách đo cực của sợi đốt với vỏ, nếu có điện trở thấp thì sợi đốt đã bị chạm vỏ.

4.2. Bình nước nóng

4.2.1. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

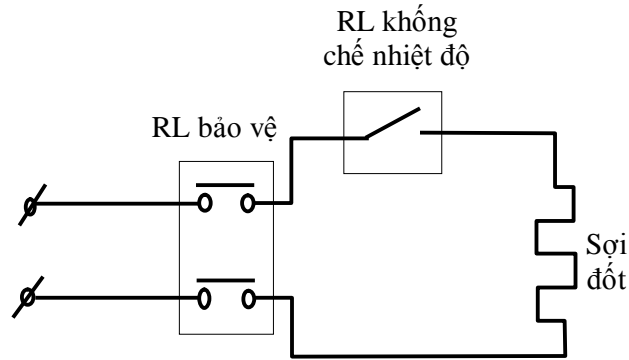
a. Cấu tạo

Gồm có loại sợi đốt đặt đứng và sợi đốt nằm ngang.



Hình 1.10. Cấu tạo bình nước nóng

- Sơ đồ mạch điện bình nước nóng



Hình 1.11. Sơ đồ mạch điện

b. Nguyên lý hoạt động

Khi bật công tắc cấp nguồn cho bình, sẽ có dòng điện đi qua sợi đốt để sinh nhiệt đun nước nóng. Nhiệt lượng của bình phụ thuộc vào việc ta điều chỉnh núm chỉnh nhiệt độ trên rơ le không chế nhiệt độ. Nhiệt độ cao nhất là 80 độ C.

Khi nhiệt độ của nước đạt đến nhiệt độ yêu cầu, rơ le không chế nhiệt độ sẽ ngắt điện cấp cho sợi đốt. Khi nước nguội rơ le sẽ tự động bật lại để tiếp tục đun nước.

4.2.2. Một số hiện tượng hư hỏng thường gặp

a. Nước không nóng:

* **Nguyên nhân:**

Do mất điện cấp cho sợi đốt

Hỏng sợi đốt

* **Cách kiểm tra:**

Ta dựa vào đèn báo nguồn: nếu đèn báo không sáng ta kiểm tra nguồn đốt cấp cho sợi đốt bằng cách kiểm tra trước và sau aptomat, kiểm tra rơ le bảo vệ, rơ le không chế nhiệt độ, dây dẫn. Nếu đèn báo sáng ta kiểm tra tắc cắm, kiểm tra sợi đốt (điện trở suất vào khoảng 20Ω).

b. Nước nóng chậm.

* **Nguyên nhân:**

- Nguồn điện yếu

- Còn bẩn bám nhiều ở sợi đốt

- Đặt nhiệt độ thấp hoặc rơ le không chế nhiệt độ đóng cắt không hợp lý.

* **Cách kiểm tra:**

Trước hết kiểm tra nguồn điện, sau đó kiểm tra núm điều chỉnh nhiệt độ, kiểm tra vỏ bình (cách nhiệt kém), thông thường sau một thời gian cần cần rửa sạch ở sợi đốt do đó ta phải tiến hành vệ sinh xút xả.

c. Rò nước:

* **Nguyên nhân:**

- Do hở rắc co nối ống
- Hở roăng
- Do thùng bình

*** Cách kiểm tra:**

Trước hết kiểm tra sơ bộ rắc co nối ống, zoăng cao su, đối với bình bằng kim loại thường gặp hiện tượng thùng do đó ta phải tháo vỏ ngoài bóí xóp ở phần đáy rồi bơm nước vào kiểm tra khắc phục chỗ thùng (hàn điện).

d. Rò điện:

*** Nguyên nhân:**

- Do dây dẫn dẫn điện chạm ra vỏ
- Rơ le chạm ra vỏ
- Sợi đốt chạm ra vỏ

*** Cách kiểm tra:**

Ta tách sợi đốt ra khỏi mạch điện sau đó kiểm tra, nếu không có hiện tượng như ban đầu thì ta kiểm tra và khắc phục sợi đốt, nếu điện rò ra vỏ ta kiểm tra dây dẫn rơ le.

4.2.3. Các bước vệ sinh súc xả:

- + Ngắt nguồn điện, đóng van cấp nước.
- + Tháo rơ le, tháo sợi đốt

+ Đối bình sợi đốt loại đứng ta tháo sợi đốt kiểm tra thanh lọc sau đó vệ sinh cặn bám bám lên bề mặt sợi đốt bằng cách ngâm vào dấm chua hoặc nung nóng. Đối với sợi đốt nằm ngang, sau khi tháo sợi đốt ra, lượng nước trong bình còn khoản 1/3. Do đó ta phải dùng vòi hút hết nước và căn bản ra ngoài (vệ sinh 1 ÷2 lần). Sau đó vệ sinh trong sợi đốt, thay thanh lọc.

- + Lắp lại như ban đầu.

+ Thử kín bằng cách mở van nóng ra, mở van nước lạnh cấp cho bình đến khi nào có nước chảy ra ở van nước nóng ta đóng chặt van nước nóng rồi thử kín. Thông thường sau khi súc xả ta phải thay roăng. Nếu kín ta cấp nguồn để kiểm tra mức độ nóng của bình.

5. Câu hỏi và bài tập

Câu 1: Nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của bàn là điện?

Câu 2: Phân tích các hư hỏng thường gặp, cách kiểm tra khắc phục của bàn là điện?

Câu 3: Nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của nồi cơm điện?

Câu 4: Phân tích các hư hỏng thường gặp, cách kiểm tra khắc phục của nồi cơm điện?

Câu 5: Nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của bếp điện?

Câu 6: Phân tích các hư hỏng thường gặp, cách kiểm tra khắc phục của bếp điện?

Câu 7: Nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của ấm điện?

Câu 8: Phân tích các hư hỏng thường gặp, cách kiểm tra khắc phục của ấm điện?

Câu 9: Nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của bình nước nóng?

Câu 10: Phân tích các hư hỏng thường gặp, cách kiểm tra khắc phục của bình nước nóng?

BÀI 2: SỬA CHỮA THIẾT BỊ ĐIỆN LẠNH

****Mục tiêu của bài:***

- Giải thích cấu tạo và nguyên lý hoạt động của thiết bị lạnh dùng trong sinh hoạt.
- Sử dụng thành thạo thiết bị lạnh gia dụng đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật và an toàn.
- Thao lắp đúng quy trình, xác định chính xác nguyên nhân và sửa chữa hư hỏng của các loại thiết bị lạnh gia dụng đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
- Rèn luyện tính tích cực, chủ động, tư duy khoa học, an toàn và tiết kiệm.

****Nội dung:***

1. Khái niệm và phân loại

1.1. Khái niệm về làm lạnh

a. Làm lạnh

Là quá trình thải nhiệt từ vật hoặc một không gian giới hạn ra ngoài môi trường. Trong tự nhiên, nhiệt chỉ truyền từ vật có nhiệt độ cao đến vật có nhiệt độ thấp như truyền nhiệt từ cốc nước nóng ra ngoài môi trường hay từ môi trường vào một cốc nước đá, không bao giờ có chiều ngược lại. Muốn thải nhiệt từ một vật để nhiệt độ của vật đó hạ xuống dưới nhiệt độ môi trường, người ta phải tiêu tốn một khoảng năng lượng, đó chính là làm lạnh nhân tạo.

b. Cách nhiệt

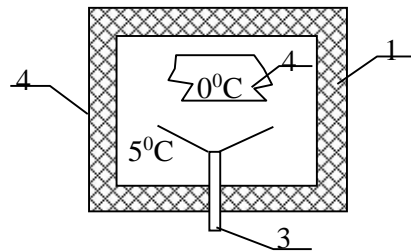
Muốn duy trì độ lạnh của một vật hoặc một phòng người ta phải bọc cách nhiệt vì luôn luôn có một dòng nhiệt truyền từ môi trường có nhiệt độ cao vào vật hoặc khoang có nhiệt độ thấp. Dòng nhiệt càng lớn, vật mất lạnh càng nhanh. Độ lớn của dòng nhiệt phụ thuộc vào hiệu nhiệt độ giữa môi trường nóng và lạnh cũng như phụ thuộc vào tính chất của vật liệu cách nhiệt.

1.2. Phân loại làm lạnh

a. Làm lạnh bằng nước đá.

Để tạo một buồng lạnh có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ môi trường ta có thể tạo ra bằng một tủ có vỏ cách nhiệt sau đó bỏ vào bên trong không gian tủ một cục nước đá.

- 1- Vỏ cách nhiệt
- 2- Cục nước đá
- 3- Ống dẫn nước thải
- 4- Tủ lạnh



Hình 2.1: Tủ lạnh bằng nước đá

Sự truyền nhiệt từ sản phẩm bảo quản tới bề mặt nước đá là hạn chế vì chỉ nhờ không khí đối lưu tự nhiên trong không gian tủ lạnh.

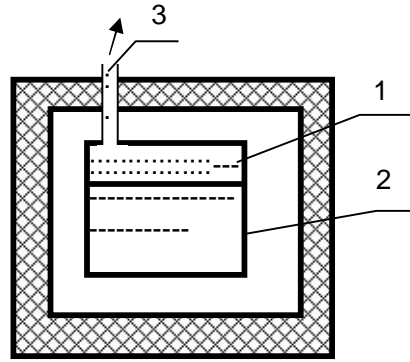
b. Làm lạnh bằng bay hơi chất lỏng.

Chất lỏng bay hơi luôn gắn liền với sự thu nhiệt. Mùa hè sau khi tắm xong đứng trước quạt ta thấy rất mát vì nước bay hơi mạnh trên bề mặt da thu nhiệt của cơ thể. Ta có cảm giác lạnh rõ rệt hơn nhiều khi bôi xăng, cồn lên bề mặt da vì những chất này dễ bay hơi hơn nước. Ở vị trí da bôi xăng hoặc cồn sẽ thấy lạnh, cảm giác lạnh không phải do xăng, cồn lạnh mà do xăng, cồn bay hơi thu nhiệt ở bề mặt da.

Nếu sử dụng các chất lỏng có nhiệt độ sôi thấp hơn nữa (các chất dễ bay hơi), cảm giác lạnh sẽ rõ hơn. Dưới áp suất khí quyển Freon R12 là môi chất lạnh thường dùng trong tủ lạnh gia đình, có nhiệt độ sôi là $-29,8^{\circ}\text{C}$. Khi thay thế cục nước đá bằng một bình

chứa đầy chất lỏng R12 và cho bay hơi vào khí quyển ta sẽ có một tủ lạnh bằng môi chất lỏng R12 bay hơi. Nhiệt độ sôi đạt $-29,8^{\circ}\text{C}$.

- 1- Lồng R12 sôi ở áp suất khí quyển.
- 2- Bình bay hơi
- 3- Ống thông hơi

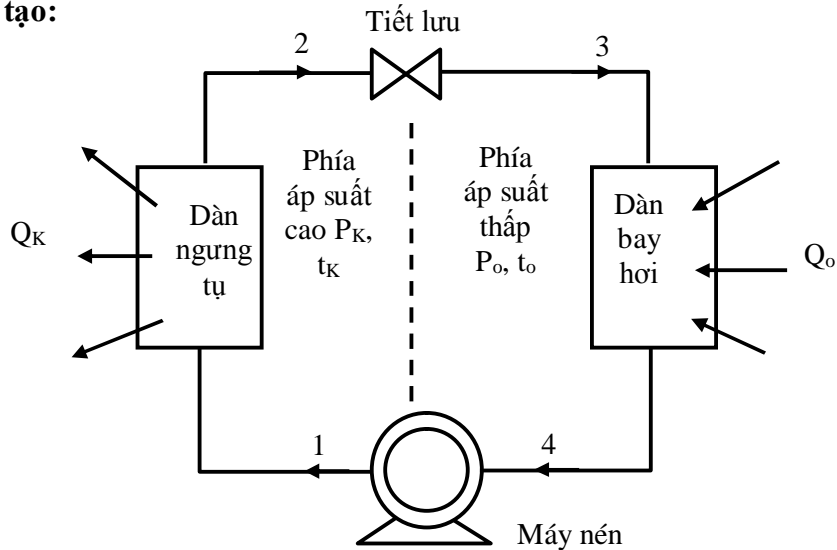


Hình 2.2: Cấu tạo của tủ lạnh bằng bay hơi chất lỏng

Phương pháp làm lạnh như trên chỉ được ứng dụng rất hạn chế ở một số phương tiện vận tải sử dụng môi chất lạnh là nitơ lỏng, prôpan hoặc butan. Các môi chất lạnh khác như R12, R22, NH_3 ... đều đắt tiền vì vậy người ta phải thực hiện vòng tuần hoàn khép kín để tránh tổn hao môi chất đó là hệ thống làm lạnh kiểu nén hơi môi chất hiện nay thường dùng.

2. Nguyên lý làm việc của máy lạnh

2.1. Cấu tạo:



Hình 2.3. Sơ đồ hệ thống lạnh

- Q_K - Nhiệt lượng tỏa ra ở dàn ngưng tụ
- Q_0 - Nhiệt lượng thu vào của dàn bay hơi
- P_K - áp suất ngưng tụ
- t_K - Nhiệt độ ngưng tụ
- P_0 - áp suất bay hơi
- t_0 - Nhiệt độ bay hơi

- 4 -> 1: Quá trình hút và nén hơi môi chất.
- 1 -> 2: Quá trình hơi môi chất thải nhiệt để ngưng tụ
- 2 -> 3: Quá trình hạ áp suất môi chất
- 3 -> 4: Quá trình môi chất thu nhiệt và bay hơi
- > : Chi chiều đi của môi chất

Hệ thống lạnh được cấu tạo bởi 4 bộ phận chính là máy nén lạnh, thiết bị ngưng tụ, thiết bị tiết lưu, thiết bị bay hơi. Ngoài ra ở một số hệ thống còn được bổ xung thêm thiết bị phụ để đáp ứng yêu cầu kỹ thuật và chế độ vận hành. Các thiết bị chính và phụ được bố trí theo trình tự và nối với nhau bằng các ống để tạo thành hệ thống khép kín.

a. Máy nén lạnh:

*Nhiệm vụ: Hút và nén hơi môi chất đồng thời tạo ra áp suất thấp để môi chất bay hơi ở nhiệt độ thấp.

*Phân loại:

Gồm có máy nén kín, nửa kín, hở.

- Máy nén kín (Block): là máy nén mà phần điện và phần cơ được bố trí trong một vỏ nhưng vỏ liên kết bằng mối hàn. Loại này thường có công suất nhỏ nên được sử dụng ở những máy lạnh công suất nhỏ như tủ lạnh, máy điều hòa, máy hút ẩm...

Máy nén khí loại này có ưu điểm là kín nhưng khó gia công sửa chữa.

- Máy nén nửa kín: Là máy nén mà phần điện và phần cơ cũng được bố trí trong một vỏ nhưng vỏ liên kết với nhau bằng bề mặt tiếp xúc zoăng, đệm kín và được định vị bằng bu lông. Loại này có công suất trung bình nên được sử dụng ở một số hệ thống như máy điều hòa trung tâm, máy bảo quản, máy làm đá...

Máy nén nửa kín có ưu điểm là dễ tháo lắp, dễ gia công sửa chữa nhưng không kín.

- Máy nén hở: Là máy nén mà phần điện và phần cơ được bố trí trong hai vỏ riêng biệt và truyền động với nhau bằng dây curoa hoặc khớp nối trực. Loại này có công suất trung bình và lớn nên được sử dụng cho những hệ thống máy làm kem, làm đá, máy bảo quản...

Máy nén hở có ưu điểm là dễ gia công sửa chữa nhưng lượng môi chất thất thoát nhiều.

b. Thiết bị ngưng tụ

*Nhiệm vụ: Thải nhiệt độ của hơi môi chất ra môi trường làm mát để ngưng tụ (chuyển từ thể hơi sang thể lỏng). Ngoài ra ở một số hệ thống thiết bị ngưng tụ có chức năng làm nóng.

*Phân loại: Thường được phân loại theo môi trường làm mát gồm có môi trường làm mát là không khí, môi trường làm mát là nước và môi trường làm mát là nước kết hợp với không khí.

c. Thiết bị tiết lưu.

*Nhiệm vụ: Điều chỉnh, khống chế và duy trì lượng môi chất đi vào thiết bị bay hơi phù hợp với nhiệt độ yêu cầu.

*Phân loại: Gồm có ba loại là ống mao, van tiết lưu điều chỉnh bằng tay và van tiết lưu tự động.

- Ống mao (cáp): là một đoạn ống đồng có đường kính nhỏ nhưng độ dài phụ thuộc vào từng loại máy. Đây là thiết bị tiết lưu cố định không tự điều chỉnh được lượng môi chất do đó thường được sử dụng ở hệ thống máy lạnh nhỏ.

- Van tiết lưu điều chỉnh bằng tay (Van cấp lỏng): Tương tự như van chặn mà người vận hành có thể điều chỉnh được lượng môi chất đi vào thiết bị bay hơi nhưng phải dựa vào đồng hồ đo áp suất.

- Van tiết lưu tự động: Là van tự động điều chỉnh được lượng môi chất phụ thuộc vào tải nhiệt ở thiết bị bay hơi. Khi nhiệt độ của môi trường cần làm lạnh cao, van sẽ điều chỉnh lượng môi chất đi qua nhiều nhưng khi nhiệt độ môi trường cần làm lạnh giảm, van sẽ điều chỉnh lượng môi chất đi qua ít.

Van tiết lưu điều chỉnh bằng tay và van tiết lưu tự động điều chỉnh được sử dụng ở những hệ thống cỡ trung bình và lớn.

d. Thiết bị bay hơi

- Nhiệm vụ: Thu nhiệt của môi trường cần làm lạnh để cấp cho môi chất lạnh sôi tạo ra môi trường có nhiệt độ thấp.

- Phân loại: Thường được phân loại theo đối tượng cần làm lạnh: Gồm có đối tượng cần làm lạnh là không khí, chất lỏng và sản phẩm.

e. Một số thiết bị phụ

Ngoài các thiết bị chính, hệ thống lạnh còn được bổ xung thêm thiết bị phụ như: Bình tách dầu, bình tách lỏng, bình chứa, van chặn, van điện từ, van đảo chiều, van một chiều, phin lọc,... Tùy thuộc vào hệ thống lạnh mà thiết bị phụ được bố trí phù hợp trên hệ thống nhưng không nhất thiết hệ thống nào cũng đầy đủ các thiết bị phụ.

2.2. Nguyên lý làm lạnh

Hơi tạo thành ở dàn bay hơi được máy nén hút nén lên áp suất cao đẩy vào dàn ngưng tụ. Ở dàn ngưng tụ, hơi thải nhiệt cho môi trường làm mát (không khí) để ngưng tụ lại ở áp suất cao và nhiệt độ cao. Từ đây, lỏng có áp suất cao và nhiệt độ cao sẽ đi qua van tiết lưu để vào dàn bay hơi. Khi qua van tiết lưu, áp suất của môi chất lỏng giảm xuống áp suất bay hơi và nhiệt độ giảm xuống nhiệt độ bay hơi. Tại dàn bay hơi, môi chất sẽ thu nhiệt của môi trường cần làm mát để bay hơi sau đó lại được máy nén hút về và đẩy vào dàn ngưng tụ. Như vậy vòng tuần hoàn môi chất được khép kín.

Trong quá trình làm việc hệ thống lạnh thực hiện quá trình bơm nhiệt tức là thu nhiệt ở môi trường cần làm lạnh rồi thải ra môi trường bên ngoài.

3. Tủ lạnh

3.1. Công dụng - Phân loại - Cấu tạo

a. Công dụng:

Tủ lạnh dùng để bảo quản sản phẩm (bảo quản và làm đông sản phẩm)



Hình 2.4. Một số loại tủ lạnh

b. Phân loại:

* Phân loại theo chức năng:

Gồm có tủ lạnh, tủ đông, tủ bảo quản.

- Tủ lạnh: Là tủ thường được sử dụng trong các hộ gia đình. Loại này có nhiều ngăn, mỗi ngăn có nhiệt độ thích hợp với yêu cầu của người sử dụng. Thông thường ngăn trên cùng là ngăn đông, có nhiệt độ thấp dùng để làm đông sản phẩm. Ngăn giữa là ngăn lạnh còn gọi là ngăn bảo quản lạnh. Ngăn dưới cùng là ngăn bảo quản dùng để bảo quản rau quả.

- Tủ đông: Tủ đông còn gọi là tủ đá, là tủ thường dùng ở các quầy lạnh, bảo quản thực phẩm, sản xuất kem, sữa chua, nước đá. Loại này thường có một chế độ. Nhiệt độ tương đương với tủ lạnh.

- Tủ bảo quản: Là tủ dùng để bảo quản lạnh như bảo quản coca, pepsi...

* Phân loại theo phương pháp làm lạnh:

Gồm có tủ lạnh trực tiếp và tủ lạnh gián tiếp.

- Tủ lạnh trực tiếp: Là tủ mà môi chất lạnh sôi trực tiếp thu nhiệt từ sản phẩm, loại này làm lạnh nhanh nhưng tuyết bám nhiều lên bề mặt không gian bên trong tủ.

- Tủ lạnh quạt gió: Là tủ mà bên trong có bố trí quạt gió dàn lạnh do đó không khí bên trong tủ thu nhiệt từ sản phẩm để cấp cho môi chất lạnh sôi. Loại này có ưu điểm là không bám tuyết ở bên trong tủ nhưng làm lạnh chậm hơn. Để phân biệt ta quan sát phía sau bên trong buồng đông. Nếu có các khe hở thì đó là tủ lạnh quạt gió còn nếu không có khe hở là tủ lạnh trực tiếp.

* Phân loại theo dung tích:

Dung tích là thể tích phân bên trong tủ do đó tủ lạnh đa dạng về thể tích là 80 lít, 100 lít, 125 lít...

3.2. Cấu tạo

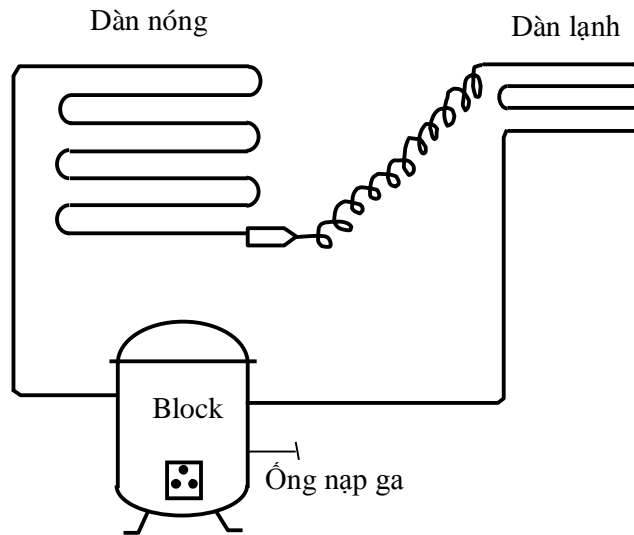
Gồm có vỏ cách nhiệt, hệ thống làm lạnh và hệ thống mạch điện.

3.2.1. Vỏ tủ cách nhiệt

Có tác dụng hạn chế nguồn nhiệt của môi trường xung quanh truyền vào bên trong tủ. Vỏ tủ bao gồm lớp ngoài bằng tôn, lớp giữa là chất cách nhiệt và lớp trong cùng bằng nhựa.

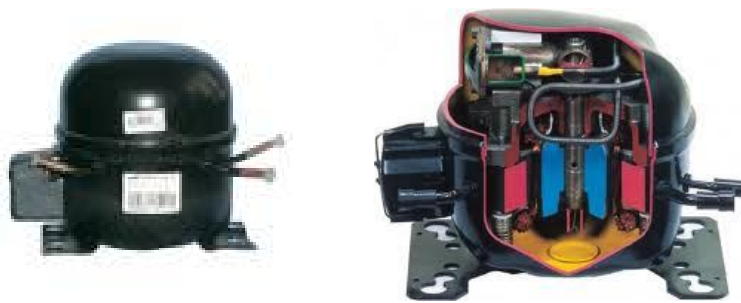
3.2.2. Hệ thống làm lạnh

Có tác dụng làm lạnh khoảng không gian trong tủ bằng cách bơm nhiệt từ bên trong thải ra ngoài môi trường. Hệ thống làm lạnh bao gồm Block, dàn nóng, dàn lạnh, ống mao, phin lọc.



Hình 2.5. Một số loại tủ lạnh

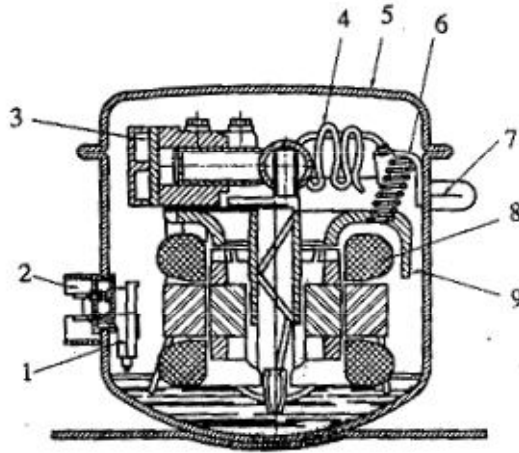
a. Block: Block được sử dụng nhiều ở tủ lạnh là Block Piston



Hình 2.6. Block tủ lạnh

* **Cấu tạo:** Có phần cơ và phần điện

- Phần điện: Có nhiệm vụ biến điện năng thành cơ năng để làm quay trục cơ. Phần điện bao gồm rôto và Stato:



Hình 2.7. Cấu tạo Block tủ lạnh

1- Kẹp nối điện; 2- Tiếp điểm điện; 3- Xylanh; 4- Đường ống nôi; 5- Vỏ máy;

6- Lò xo chống rung; 7- Đường ống; 8- Stato; 9- Thân máy

+ Stato gồm có khung sắt và cuộn dây. Khung sắt được ghép bởi các lá thép kỹ thuật điện tạo thành một khối có xẻ rãnh để đặt cuộn dây. Cuộn dây làm bằng đồng được quấn theo các kiểu khác nhau. Tủ lạnh thường sử dụng động cơ điện một pha khởi động bằng cuộn dây hoặc khởi động bằng tụ nên có hai cuộn dây đó là cuộn làm việc và cuộn khởi động. Hai cuộn dây này đặt lệch nhau một góc 90^0 để khi có dòng điện chạy qua tạo ra mômen khởi động làm quay rôto.

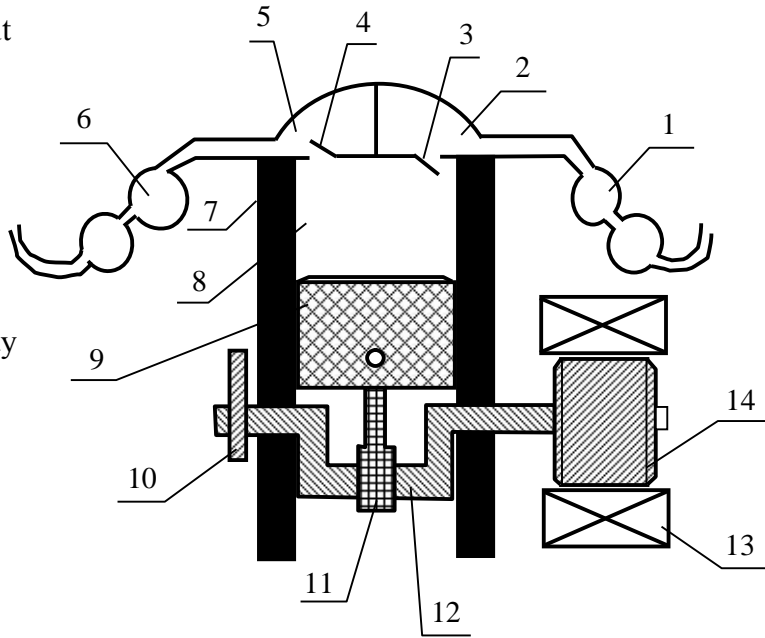
+ Rô to: được đặt trong Stato, nên khi rô to quay làm trực động cơ quay để truyền chuyển động sang phần cơ.

- Phần cơ:

Có nhiệm vụ nhận chuyển động từ động cơ điện làm piston dịch chuyển trong xilanh để thực hiện quá trình hút nén. Phần cơ gồm có trục khuỷu, tai biên, piston, xi lanh, lá van, tiêu âm.

*** Nguyên lý hút nén:**

- 1- Tiêu âm đường hút
- 2- Khoang hút
- 3- Lá van hút
- 4- Lá van đẩy
- 5- Khoang đẩy
- 6- Tiêu âm đường đẩy
- 7- Thành xi lanh
- 8- Khoang xi lanh
- 9- Piston
- 10- Ổ đỡ
- 11- Tay biên
- 12- Trục khuỷu
- 13- Stato
- 14- Rô to



Hình 2.8. Nguyên lý hút nén của Block tủ lạnh

Quá trình hút và nén được thực hiện nhờ chuyển động quay của phần điện biến thành chuyển động qua lại của piston trong xi lanh. Khi piston đi từ trên xuống dưới, Block thực hiện quá trình hút. Lúc này lá van hút mở để hơi đi từ ống hút qua tiêu âm, qua khoang hút vào xi lanh. Khi piston ở điểm chết dưới, quá trình hút kết thúc và quá trình nén bắt đầu. Lúc này piston đi từ dưới lên, lá van đẩy mở ra để hơi đi từ khoang xi lanh qua khoang đẩy, qua tiêu âm theo ống đẩy ra ngoài. Quá trình hút và nén được lặp đi lặp lại liên tục.

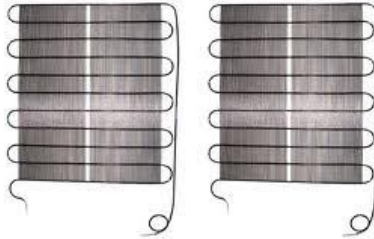
*** Cách xác định các chân đấu điện Block**

Vì bên trong Block có hai cuộn dây là cuộn dây làm việc và cuộn dây khởi động. Một đầu của cuộn dây làm việc và một đầu của cuộn dây khởi động chụm lại với nhau gọi chung là C. Đầu kia của cuộn dây làm việc gọi là đầu chạy R còn đầu kia của cuộn khởi động gọi là chân đề S do đó ở đầu ra của Bloc có ba chân là C, R, S.

Cách xác định: Dùng đồng hồ đo ôm thang $\Omega \times 1$ đo ba chân với nhau. Lần đo nào điện trở lớn nhất đó là chân chạy và chân đề, chân còn lại là chân chung C. Từ chân C ta đo lần lượt với hai chân kia, lần đo nào có điện trở nhỏ là chân R, lớn hơn là chân S (vì tiết diện cuộn dây làm việc lớn hơn tiết diện cuộn dây khởi động).

b. Dàn nóng

Gồm có hai loại là dàn nổi và dàn chìm.



Hình 2.9. Dàn nóng

* Dàn nổi:

Là loại dàn được lắp nổi phía sau hoặc một phần dưới đáy tủ. Loại này thường được sử dụng ở nhiều tủ lạnh cũ. Loại này có ưu điểm là tản nhiệt tốt, độ bền cao nhưng có kết cấu không đẹp...

Dàn nổi thường làm bằng ống sắt, có đường kính từ 5 ÷ 6 mm và đính cánh tản nhiệt.

* Dàn chìm:

Là loại dàn được lắp chìm bên trong lớp tôn vỏ tủ. Vật liệu thường là ống sắt hoặc ống đồng có đường kính từ 4 ÷ 5 mm. Bề mặt tản nhiệt có đính băng dính bạc. Dàn chìm thường sử dụng ở nhiều tủ lạnh mới.

* Một số hư hỏng thường gặp

- Dàn nóng thường bị thủng hoặc bị tắc nên tủ lạnh thiếu ga hoặc hết ga ở phía hạ áp dẫn đến kém lạnh hoặc mất lạnh. Do đó ta phải kiểm tra dàn nóng bằng cách cắt cuối dàn nóng sau đó cắt đầu dàn nóng. Nếu cuối dàn nóng không có ga xì ra nhưng đầu dàn nóng có ga xì ra mạnh chứng tỏ dàn nóng bị tắc. Ta có thể vệ sinh hoặc thay thế. Nếu cuối dàn nóng không có ga xì ra, đầu dàn nóng không có ga xì ra chứng tỏ hệ thống hết ga.

- Đối với dàn nổi ta quan sát nếu có vết dầu thấm ướt tức là chỗ đó bị hở, nhưng nếu không phát hiện ta hàn kín một đầu còn đầu kia bơm áp suất vào khoảng 300 Psi rồi nhúng vào nước để thử. Sau khi phát hiện chỗ hở, ta khắc phục bằng cách hàn kín hoặc thay thế dàn mới có kích thước tương đương.

Đối với dàn chìm, ta hàn kín một đầu còn đầu kia bơm áp suất vào từ 300 ÷ 350 Psi sau đó theo dõi kim đồng hồ. Nếu sau một thời gian kim đồng hồ quay về giá trị nhỏ

tức là dàn chìm bị thủng. Thông thường ta khắc phục bằng cách thay dàn mới lắp nổi phía sau.

Khi chọn dàn để thay thế ta đo kích thước chiều cao phía sau (từ đỉnh lock lên) rồi chọn dàn có chiều cao tương đương. Nếu chiều rộng của tủ lớn hơn chiều rộng của dàn hoặc dung tích buồng đông lớn ta phải tăng chiều dài bằng cách nối thêm khoảng từ 2 ÷ 3 m ống đồng Φ6 ghép dưới đáy tủ.

c. Dàn lạnh

***Phân loại và cấu tạo:**

Gồm có dàn lạnh trực tiếp và dàn lạnh gián tiếp.



Hình 2.10. Dàn lạnh

- Dàn lạnh trực tiếp:

Được sử dụng ở tủ lạnh trực tiếp. Đối với tủ một cánh cửa chỉ có một dàn lạnh nhưng với tủ có hai cánh cửa sẽ có hai dàn lạnh. Một dàn lạnh ở buồng đông và một dàn lạnh ở buồng lạnh. Thông thường hai dàn này mắc nối tiếp nhưng ở một số tủ nội địa, hai dàn này mắc song song. Vật liệu chế tạo thường là ống nhôm hoặc ống đồng hoặc tấm nhôm. Đối với tủ lạnh cũ, dàn lạnh bằng nhôm dạng tấm nhưng tủ lạnh mới thường là dạng ống, có dính băng bạc làm bề mặt thu nhiệt.

- Dàn lạnh gián tiếp:

Được sử dụng ở tủ lạnh quạt gió, loại dàn này thường làm bằng ống đồng hoặc ống nhôm có cánh thu nhiệt. Dàn lạnh gián tiếp chỉ có một dàn bố trí giữa buồng đông và buồng lạnh hoặc sau buồng đông.

*** Một số hiện tượng hư hỏng thường gặp**

Dàn lạnh thường bị thủng do va chạm hoặc do bị ăn mòn, đối với dàn lạnh dễ tháo lắp ta tháo rời rồi bơm áp suất khoảng 200 Psi rồi nhúng vào nước để thử. Loại này thường là dàn bằng nhôm nên khi phát hiện chỗ hở, nếu một vài chỗ ta khắc phục bằng cách dùng keo hai thành phần kết hợp với miếng nhôm mỏng dán lên bề mặt chỗ hở hoặc hàn kín (Phải mang đến thợ chuyên hàn nhôm). Nếu phát hiện nhiều chỗ hở ta khắc phục

bằng cách thay dàn lạnh có kích thước tương đương hoặc dùng dàn lạnh cũ làm khuôn rồi uốn ống đồng $\Phi 6$ có chiều dài tương đương với rãnh dàn cũ rồi dán bằng dính bạc lên bề mặt ống.

Đối với dàn lạnh được bố trí kín bên trong, muốn phát hiện chỗ hở ta phải tháo nắp đây phía sau, bới hết xốp rồi đưa dàn lạnh ra. Nếu phát hiện một vài chỗ hở ta khắc phục bằng cách hàn kín, nhưng nếu thủng nhiều chỗ ta phải thay thế bằng cách chọn ống đồng có đường kính và chiều dài tương đương tạo thành dàn lạnh mới, dùng băng dính bạc dán lên bề mặt ống. Sau đó ta dùng xốp nước pha tỷ lệ 1:1 đổ đầy các khe hở (khi pha xốp ta pha vừa phải sao cho đổ lớp này khô cứng mới đổ lớp khác).

d. Ống mao, phin lọc

*** Ống mao**

- Được cấu tạo bởi một đoạn ống đồng có đường kính nhỏ khoảng 1mm. ống mao thường bị tắc do hơi ẩm hoặc cặn bẩn (gọi là tắc ẩm hoặc tắc bẩn). Tắc ẩm thường là cuối ống mao, tắc bẩn thường ở đầu ống mao.

- Nếu ống mao bị tắc do ẩm ta phải khử ẩm trong hệ thống, còn tắc bẩn ta có thể bơm áp suất vào đầu ống hút rồi hơi nóng đầu ống mao để cho cặn bẩn cháy kết hợp với áp suất cao đẩy ra ngoài.

*** Phin lọc:**

- Có tác dụng lọc hơi ẩm và cặn bẩn trong hệ thống để tránh ống mao khỏi bị tắc.

- Có hai loại phin lọc là phin một lỗ và phin hai lỗ. Loại hai lỗ, một lỗ nối với dàn nóng còn một lỗ kia nối với ống công nghệ (ống công nghệ dùng để gia công khi cân cấp, tạo chân không).

- Phin lọc được cấu tạo bởi một đoạn ống đồng có đường kính khoảng 2 cm. Bên trong có lớp lưới lọc và hạt hút ẩm.

- Phin lọc thường bị tắc hoặc không còn khả năng hút ẩm do đó ta phải thay thế.

* Lưu ý: Khi hàn phin lọc với ống mao phải tránh hiện tượng làm tắc ống hoặc cháy các bộ phận bên trong do đó ta nên dùng hàn hơi và đặt phin nằm ngang.

e. Bầu tách lỏng

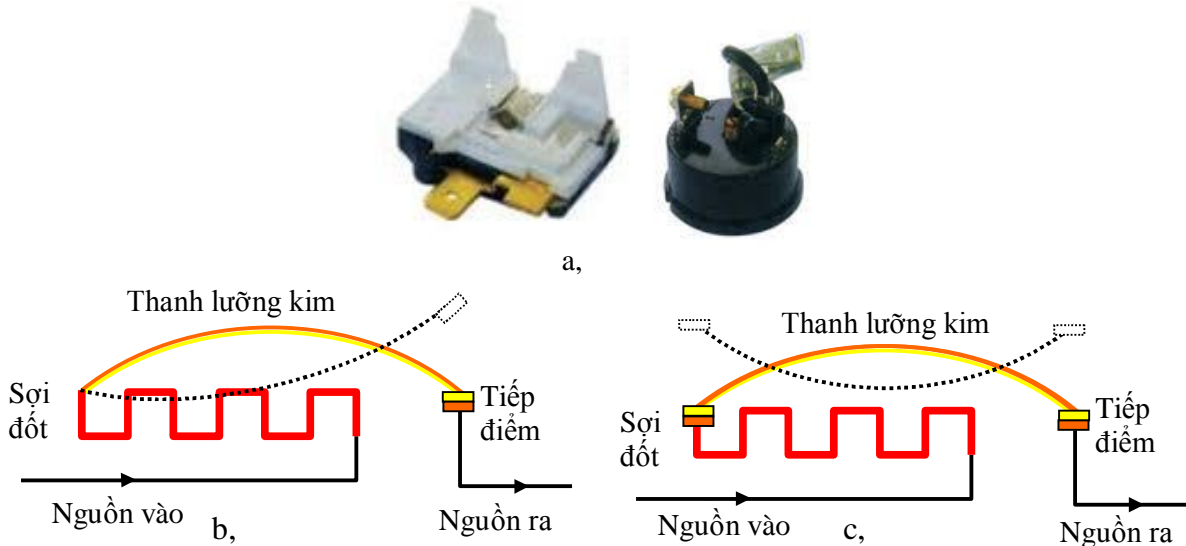
Ở một số tủ lạnh bố trí bầu tách lỏng sau dàn lạnh để tách môi chất lỏng ra khỏi hơi môi chất. Trường hợp thay thế dàn lạnh ta có thể bỏ bầu tách lỏng.

3.2.3. Hệ thống mạch điện:

Có tác dụng điều chỉnh, khống chế, cung cấp nguồn cho các phụ tải để tạo ra các năng lượng như cơ năng, nhiệt năng. Mạch điện bao gồm các thiết bị điện và phụ tải điện như rơ le bảo vệ, rơ le khởi động, rơ le khống chế nhiệt độ, Block, sấy.

- Rơ le bảo vệ:

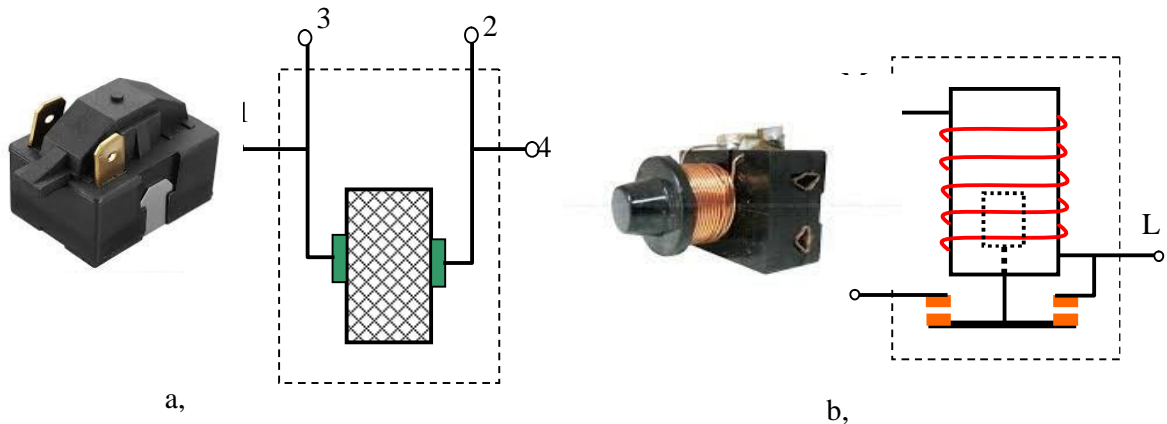
Rơ le bảo vệ có tác dụng ngắt mạch để bảo vệ động cơ khi bị quá tải do dòng điện cao hoặc nhiệt độ của động cơ quá cao.



Hình 2.11. Rơ le bảo vệ

a - Hình ảnh rơ re bảo vệ; b – Rơ le 1 tiếp điểm; c - Rơ le 2 tiếp điểm

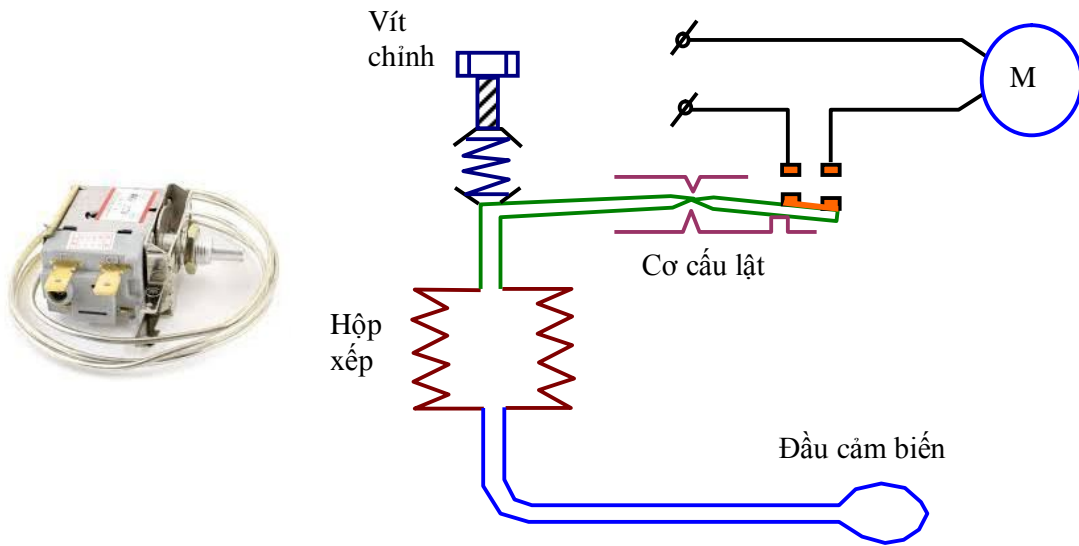
- Rơ le khởi động: Block tủ lạnh thường sử dụng động cơ điện một pha khởi động bằng cuộn dây hoặc khởi động bằng tụ khởi động nên phải sử dụng rơ le khởi động. Rơ le này tương tự như công tắc tự động đóng mạch khi khởi động và tự động ngắt mạch khi khởi động xong.



Hình 2.12. Rơ le khởi động

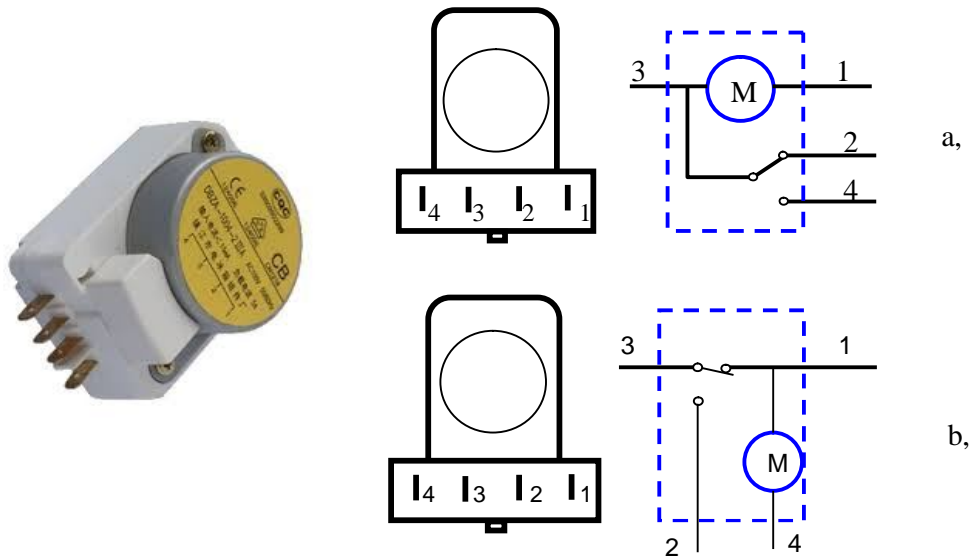
a - Rơ le khởi động kiểu bán dẫn; b – Rơ le khởi động kiểu cuộn cảm

- Rơ le khống chế nhiệt độ: Điều chỉnh, khống chế và duy trì nhiệt độ trong tủ.



Hình 2.13. Hình ảnh và cấu tạo rơ le khống chế nhiệt độ

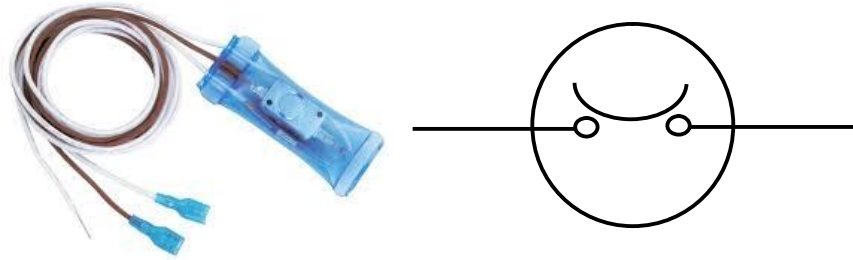
- Rơ le thời gian: Rơ le thời gian được sử dụng ở tủ lạnh quạt gió, có tác dụng thực hiện quá trình xả tuyết tự động theo chu kỳ. Rơ le thực hiện đóng mạch cấp nguồn cho block và quạt làm việc từ 8 ÷ 12 giờ để làm lạnh sau đó chuyển sang chế độ xả tuyết khoảng 30 phút.



Hình 2.14. Rơ le thời gian

a – Rơ le thời gian kiểu 1-3; b – Rơ le thời gian kiểu 1-4

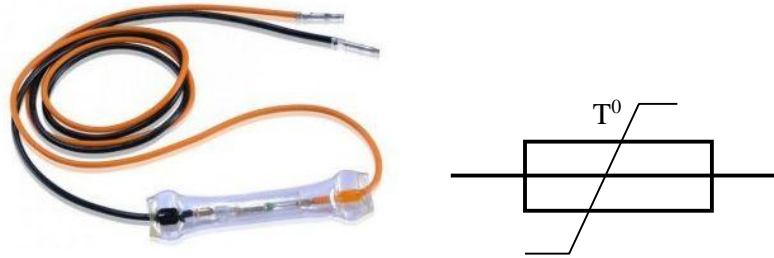
- Cảm biến nhiệt độ (cảm biến âm)



Hình 2.15. Cảm biến âm

- Cảm biến nhiệt độ là công tắc tự động đóng ngắt mạch cho sáy phụ thuộc vào nhiệt độ bề mặt dàn lạnh. Khi nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ ghi trên thân cảm biến (-7° , -12° , -14°) thì cảm biến đóng mạch còn khi nhiệt độ cao thì cảm biến ngắt mạch.

- Cầu chì nhiệt (cầu chì dương)



Hình 2.16. Cầu chì nhiệt

Cầu chì nhiệt có nhiệm vụ ngắt mạch cho sáy để bảo vệ tủ. Khi nhiệt độ bề mặt dàn lạnh lớn hơn nhiệt độ ghi trên thân điện trở cầu chì (70° , 76°) do đó điện trở cầu chì còn được gọi là cầu chì nhiệt.

Cầu chì nhiệt chỉ bảo vệ được một lần, khi phát hiện cầu chì hỏng ta phải kiểm tra cảm biến nhiệt độ thường là đóng nhưng không ngắt. Sau đó ta chọn cầu chì phù hợp để thay thế.

- Hệ thống xả tuyết

Làm tan tuyết, đá bám trên bề mặt dàn lạnh để tăng hiệu quả làm việc đồng thời hạn chế sự kết dính giữa sản phẩm và dàn lạnh.



Hình 2.17. Cầu chì nhiệt

4. Sử dụng, bảo dưỡng và sửa chữa.

4.1. Sử dụng

- Trước khi cho tủ hoạt động phải biết nguồn điện sử dụng của tủ để cung cấp nguồn điện phù hợp. Nếu sử dụng thiết bị điều chỉnh điện áp phải có công suất đủ lớn để chịu được dòng khởi động. Khi tủ lạnh ngừng hoạt động muốn khởi động lại phải đợi 5 phút để môi chất trong hệ thống cân bằng áp suất nếu không ta phải sử dụng bộ bảo vệ (bộ trữ)

- Khi vận chuyển nên đặt tủ đứng hoặc nghiêng 45^0

4.2. Bảo dưỡng

- Thông thường, bảo dưỡng tủ lạnh thường thông qua các bước sau:

. Rút điện tủ lạnh, lấy toàn bộ thực phẩm ở các ngăn ra, mở rộng cửa để thoáng cho đá và tuyết tan.

. Rửa sạch tủ lạnh với xà phòng, sau đó lau khô và mở rộng cửa tủ lạnh.

. Lau sạch các gioăng cao su ở cửa tủ lạnh bằng chất tẩy diệt khuẩn, bởi theo thông báo từ các chuyên gia, mật độ vi khuẩn bám nhiều nhất trên gioăng cao su tủ lạnh.

. Sử dụng lá chè không hoặc vỏ cam để khử mùi hôi của tủ lạnh.

- Đối với tủ lạnh trực tiếp, sau một thời gian sử dụng lớp tuyết sẽ bám dày lên thành tủ làm giảm khả năng trao đổi nhiệt giữa dàn lạnh và sản phẩm dẫn đến tủ làm việc kém hiệu quả và tốn điện. Vì vậy định kỳ hàng tuần ta phải tiến hành vệ sinh lớp băng đá bám trên bề mặt thành tủ

4.3. Sửa chữa một số hư hỏng thường gặp

a. HT1. Cấp nguồn tắt cả các phụ tải không làm việc, điện nguồn không sụt giảm

*** Nguyên nhân**

- Do mất nguồn điện ở ổ cắm điện
- Do phích cắm và ổ cắm không tiếp xúc
- Do đứt dây dẫn từ phích cắm vào tủ
- Có thể do hỏng các thiết bị điện và phụ tải điện

*** Cách kiểm tra:**

Trước hết dùng đồng hồ để thang ACV 250V kiểm tra nguồn ở ổ cắm. Nếu không có nguồn ta kiểm tra cầu chì dây dẫn cấp nguồn vào ổ cắm (trường hợp đứt cầu chì ta phải kiểm tra và khắc phục nguyên nhân). Nếu ổ cắm có nguồn ta dùng đồng hồ để thang ôm X1 đo vào hai chân của phích cắm điện nếu kim đồng hồ không nên ta kiểm tra dây dẫn từ phích cắm vào tủ, kiểm tra các thiết bị điện, phụ tải điện. Nếu kim đồng hồ nên một giá trị tương đương với điện trở cuộn chạy của block thì ta kiểm tra tiếp xúc giữa phích cắm điện và ổ cắm.

* Lưu ý: Khi đo hai chân của phích cắm điện nếu điện trở bằng không tức là trong tủ đang xảy ra hiện tượng chập mạch ta phải sửa chữa sự cố trước khi cấp nguồn.

b.HT2. Cấp nguồn block không hoạt động, điện nguồn giảm, một lúc sau thiết bị bảo vệ ngắt mạch.

*** Nguyên nhân:**

- Do nguồn điện không ổn định
- Do hỏng block (kẹt cơ, xát cốt, chạm chập cuộn dây)
- Do hỏng rơ le khởi động hoặc rơ le không phù hợp (sau khi thay thế)
- Do hỏng tụ khởi động
- Do hệ thống lạnh bị tắc hoàn toàn
- Có thể do hệ thống bị thừa ga (sau khi sửa chữa)

*** Kiểm tra:**

Ta kiểm tra nguồn điện cấp cho tủ. Nếu nguồn ổn định và phù hợp ta kiểm tra rơ le khởi động tụ khởi động. Trường hợp tủ đã sửa chữa phần hệ thống lạnh, ta xả bớt ga ở đầu nạp sau đó cho block hoạt động, nếu block không hoạt động ta cắt ống hút sau đó cắt ống đẩy. Nếu cắt ống hút không có ga xì ra nhưng cắt ống đẩy có ga xì ra mạnh tức là hệ thống bị tắc ta vệ sinh hệ thống, thay phin lọc. Nếu cắt ống hút và ống đẩy đều có ga xì ra ta tiến hành kiểm tra block.

* Lưu ý: Trường hợp khi cấp nguồn cho tủ, cầu chì ngắt mạch tức thời có thể do chạm chập dây dẫn hoặc các phụ tải khác. Khi kiểm tra các bộ phận dẫn đến dòng điện lớn ta cần kiểm tra rơ le bảo vệ bởi khi đóng cắt nhiều lần nên rơ le làm việc không hợp lý.

c. HT3: Chạm tay vào vỏ tủ bị điện giật

*** Nguyên nhân**

Do dây dẫn, thiết bị điện hoặc phụ tải điện chạm ra vỏ

*** Khắc phục**

Trước hết ta kiểm tra sơ bộ dây dẫn điện, rắc cắm, đầu nối dây. Sau đó dùng đồng hồ thang ôm X1 một que đặt vào một trong hai chân của phích cắm điện còn một que đặt vào vỏ tủ chỗ tiếp xúc tốt lúc này kim đồng hồ trở về vô cùng tức là phụ tải đó bị chạm chập. Nếu tách phụ tải nào mà kim đồng hồ trở về vô cùng tức là phụ tải đó bị chạm chập. Nếu tách hết phụ tải mà kim đồng hồ vẫn đứng im thì ta lần lượt tách các thiết bị điện, dây dẫn điện từ phía sau dần về phích cắm. Nếu tách bộ phận nào mà kim trở về vô cùng thì bộ phận đó gây ra chạm điện ra vỏ.

BÀI 3: SỬA CHỮA ĐIỀU HÒA NHIỆT ĐỘ

**Mục tiêu của bài:*

- Giải thích cấu tạo và nguyên lý hoạt động của thiết bị điều hòa nhiệt độ.
- Sử dụng thành thạo máy điều hòa nhiệt độ gia dụng đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật và an toàn.
- Tháo lắp đúng quy trình, xác định chính xác nguyên nhân và sửa chữa hư hỏng của các loại máy điều hòa nhiệt độ gia dụng đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
- Rèn luyện tính tích cực, chủ động, tư duy khoa học, an toàn và tiết kiệm.

**Nội dung:*

1. Công dụng, phân loại:

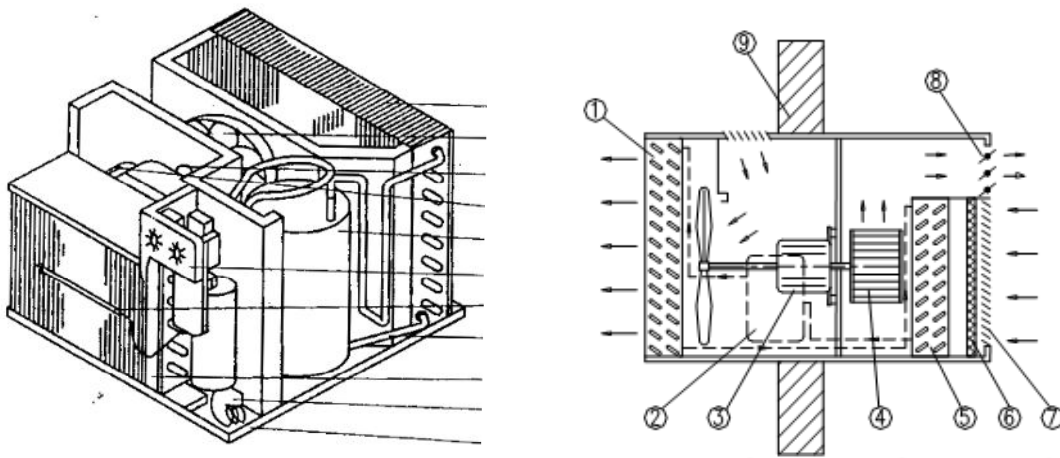
a. Công dụng:

- Điều hòa nhiệt độ không khí (làm lạnh, làm nóng)
- Hút ẩm (làm khô không khí)
- Lọc và tuần hoàn không khí

b. Phân loại

* Phân loại theo cấu tạo.

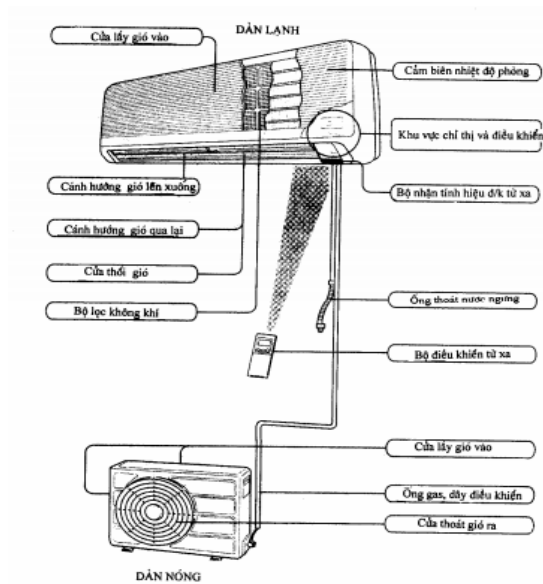
- Máy điều hòa một khối: Là máy mà tất cả các bộ phận đều nằm trong một vỏ. Loại này có kết cấu gọn, dễ lắp đặt nhưng không phù hợp với kết cấu một số phòng. Nhưng máy làm việc ổn, và do máy có cơ cấu điều khiển bằng cơ khí nên ít chức năng.



Hình 3.1. Cấu tạo máy điều hòa 1 khối

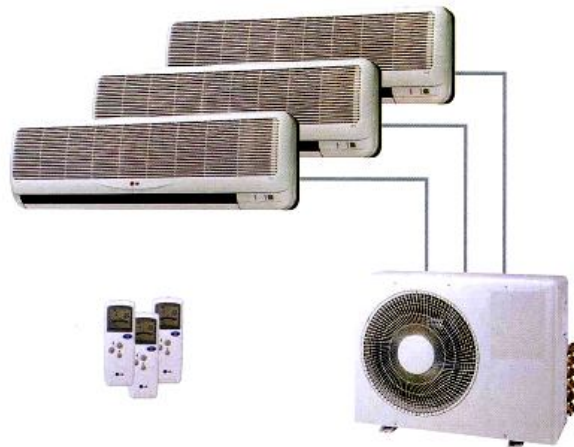
1- Dàn nóng ; 2- Máy nén; 3- Mô-tơ quạt; 4- Quạt dàn lạnh; 5- Dàn lạnh
6- Lưới lọc; 7- Cửa hút gió lạnh; 8 - Cửa thổi gió; 9- Tường nhà

- Máy điều hòa hai khối: Là máy các bộ phận được bố trí trong hai vỏ riêng biệt gọi là khối trong phòng và khối ngoài phòng. Giữa hai khối được nối với nhau bằng dây dẫn và ống đồng để tạo thành hoàn chỉnh. Loại này dễ chọn vị trí lắp đặt, máy làm việc êm, nhiều chức năng nhưng hỏng hóc khó sửa chữa.



Hình 3.2. Cấu tạo máy điều hòa 2 khối

- Máy điều hòa nhiều khối: Là máy có một khối ngoài phòng nhưng có nhiều khối trong phòng thường có 2, 3, 4 khối trong phòng. Giữa các khối cũng được nối với nhau bằng hệ thống ống đồng và có một hoặc hai Block.



Hình 3.3. Cấu tạo máy điều hòa nhiều khối

*** Phân loại theo chức năng**

- Máy điều hòa một chiều: Là máy mà môi chất trong hệ thống lạnh chỉ đi theo một chiều để thực hiện chức năng làm lạnh.

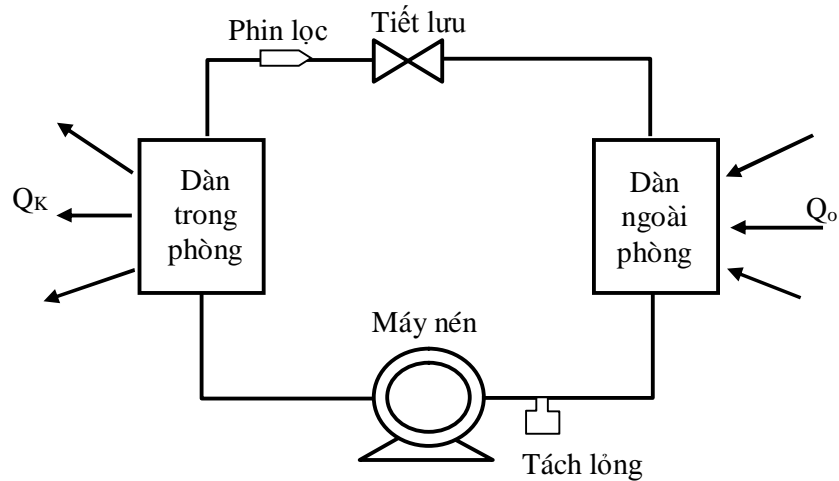
- Máy điều hòa hai chiều: Là máy mà môi chất lạnh trong hệ thống lạnh đi theo hai chiều để thực hiện chức năng làm lạnh và làm nóng.

2. Cấu tạo, nguyên lý làm việc

2.1. Cấu tạo:

Máy điều hòa được cấu tạo bởi hệ thống lạnh, mạch điều khiển và quạt gió.

a. Hệ thống lạnh.



Hình 3.4. Cấu tạo máy điều hòa nhiều khối

Hệ thống làm lạnh máy điều hòa gồm có Block, dàn ngưng tụ, dàn bay hơi, phin lọc, ống mao, bầu tách lỏng. Ngoài ra ở một số máy còn có van chặn, van một chiều, van đảo chiều...

* **Block**

Máy điều hòa sử dụng 2 loại Block là Block Piston và Block rô to.

- Block Piston thường sử dụng ở máy điều hòa có công suất lớn. Loại này có cấu tạo và nguyên lý nén tương tự như Block tủ lạnh nhưng có công suất lớn hơn.

- Block rô to có hình dáng nhỏ, kết cấu gọn nên được sử dụng nhiều ở máy điều hòa công suất nhỏ.

* **Dàn trao đổi nhiệt.**

Máy điều hòa có hai dàn trao đổi nhiệt là dàn ngưng tụ và dàn bay hơi, hai dàn này có cấu tạo tương tự nhau, đều là ống đồng có cánh tản nhiệt bằng nhôm nhưng chiều dài dàn ngoài phòng lớn hơn so với dàn trong phòng.

* **Ống mao, phin lọc.**

- Ống mao: Đối với máy một chiều chỉ có một ống mao, nhưng máy hai chiều có thể bổ xung thêm ống mao chế độ nóng van một chiều (vì nhiệt độ yêu cầu cao nên ống mao có đường kính lớn hơn, độ dài ngắn hơn so với tủ lạnh).

- Phin lọc: Có cấu tạo và chức năng tương tự như phin lọc tủ lạnh nhưng có một số máy phin lọc không có hạt hút ẩm hoặc không có phin lọc.

* **Bầu tách lỏng:**

Ở máy điều hòa, do lượng môi chất trong hệ thống lạnh rất nhiều, do đó người ta phải bố trí thêm thiết bị tách lỏng để tách hết môi chất lỏng chưa bay hơi hết ở dàn bay hơi để tránh cho Block khỏi bị quá tải.

*** Van đảo chiều điện từ.**

Được sử dụng ở hệ thống máy điều hoà hai chiều nó có nhiệm vụ thay đổi chiều đi của ga trong hệ thống để thay đổi chức năng làm việc của máy từ làm lạnh sang làm nóng hoặc ngược lại. van đảo chiều gồm có một van một chiều điều khiển và một van đảo chiều.

b. Quạt gió

Quạt gió trong máy điều hoà có nhiệm vụ làm đổi lưu không khí qua dàn trao đổi nhiệt để tăng hiệu quả làm việc của máy. Động cơ quạt có thể sử dụng nguồn điện một chiều hoặc xoay chiều. Quay với 1,2,3 hoặc 4 tốc độ. Tốc độ quay thay đổi bằng cuộn dây hoặc thay đổi theo điện áp nguồn.

2.2. Nguyên lý làm lạnh

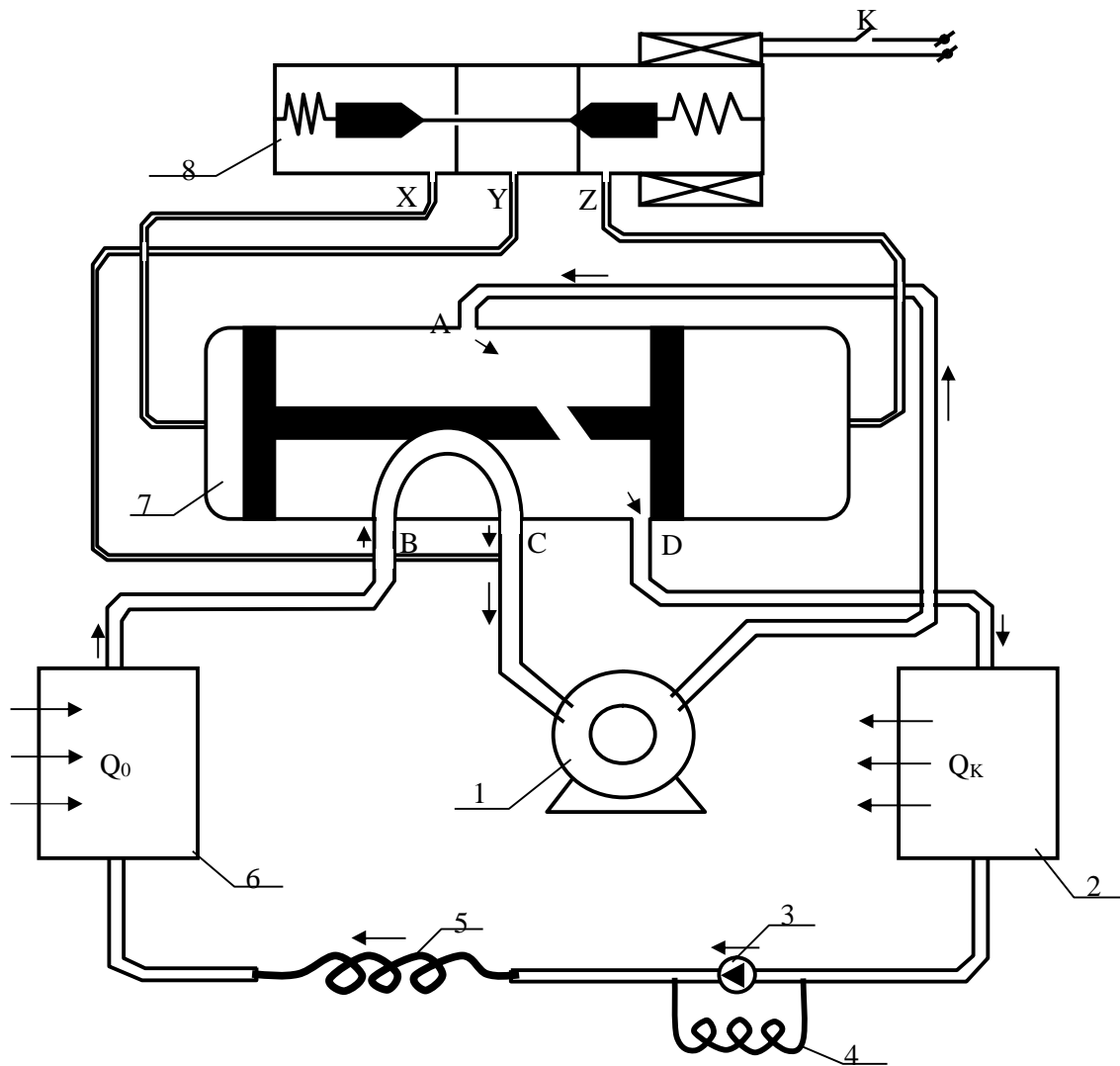
Hơi tạo thành ở dàn bay hơi được máy nén hút về thông qua bầu tách lỏng để tách hết môi chất lỏng sau đó nén lên áp suất cao đẩy vào dàn ngưng tụ. Ở dàn ngưng tụ, hơi thải nhiệt cho môi trường làm mát (không khí) để ngưng tụ lại ở áp suất cao và nhiệt độ cao. Từ đây, lỏng có áp suất cao và nhiệt độ cao sẽ đi qua van tiết lưu để vào dàn bay hơi. Khi qua van tiết lưu, áp suất của môi chất lỏng giảm xuống áp suất bay hơi và nhiệt độ giảm xuống nhiệt độ bay hơi. Tại dàn bay hơi, môi chất sẽ thu nhiệt của môi trường cần làm mát để bay hơi sau đó lại được máy nén hút về và đẩy vào dàn ngưng tụ. Như vậy vòng tuần hoàn môi chất được khép kín.

Trong quá trình làm việc hệ thống lạnh thực hiện quá trình bơm nhiệt tức là thu nhiệt ở môi trường cần làm lạnh rồi thải ra môi trường bên ngoài.

3. Máy điều hoà nhiệt độ hai chiều (tạo lạnh và nóng).

3.1. Quá trình làm lạnh

Ở chức năng này công tắc K hở mạch nên van điện từ không làm việc, lúc này ống X thông với ống Y có áp suất thấp. Do chênh lệch áp suất nên con trượt trong van đảo chiều dịch chuyển sang trái nối thông ống A với D, ống B với ống C. Lúc này gas đi từ ống đẩy đến ống A qua van đảo chiều, ống D đến dàn ngoài phòng thải nhiệt để ngưng tụ. Sau đó gas lỏng đi qua van một chiều qua ống mao chính đến dàn trong phòng thu nhiệt để bay hơi thực hiện quá trình làm lạnh. Hơi được block hút về qua ống B vào van đảo chiều ra ống C tới block khép kín vòng tuần hoàn.



Hình 3.5. Sơ đồ hệ thống lạnh máy điều hòa (chế độ lạnh)

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1- Block | 2- Dàn ngoài phòng |
| 3- Van 1 chiều | 4- Ống mao phụ |
| 5- Ống mao chính | 6- Dàn trong phòng |
| 7- Van đảo chiều ga | 8- Van điện từ |

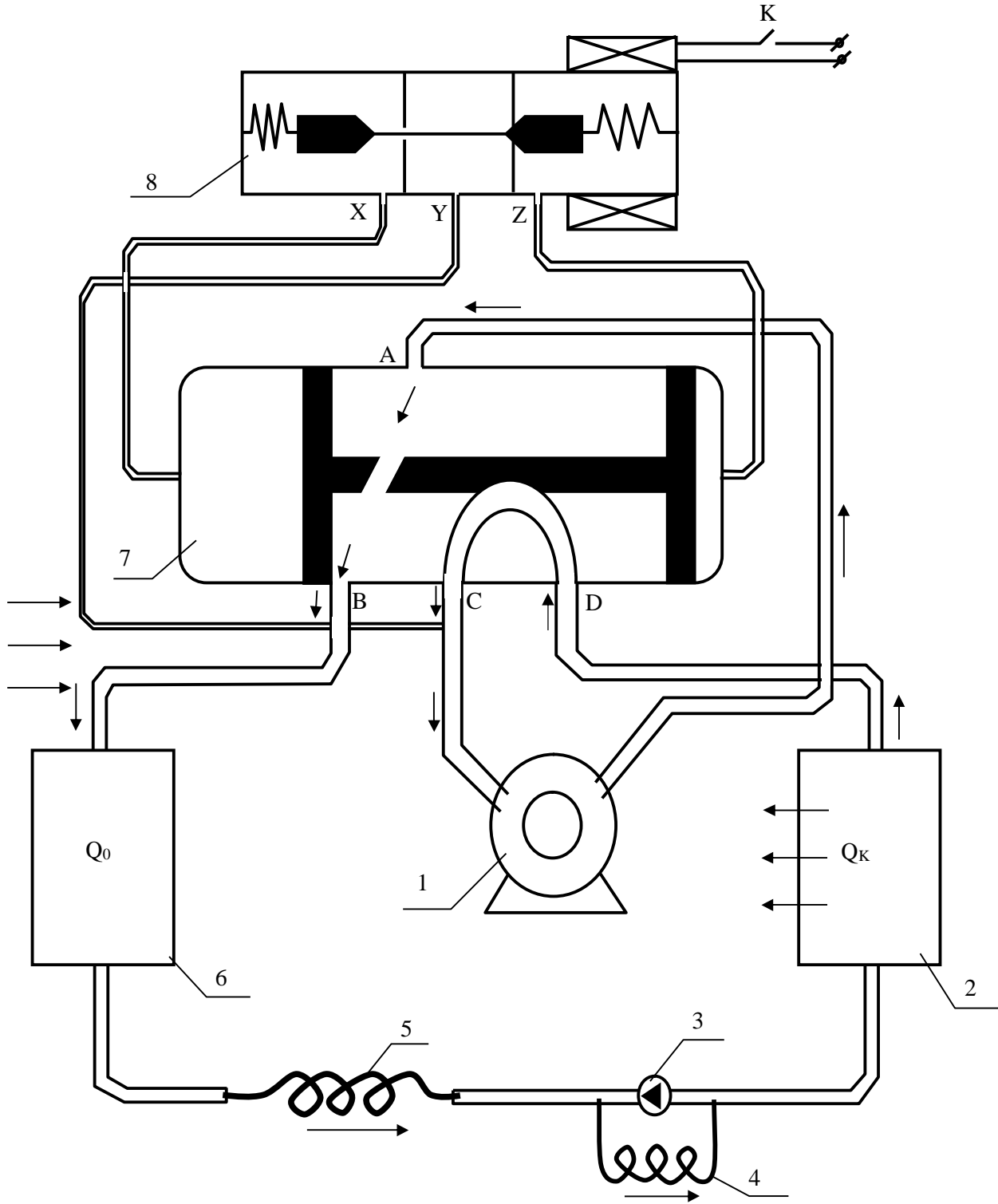
X, Y, Z, A, B, C, D: Các ống nối

3.2. Quá trình làm nóng

Ở chức năng công tắc K đóng mạch nên van điện từ làm việc hút lõi sắt và kim van sang phải nối thông ống Y với ống Z. Do chênh lệch áp suất nên con trượt dịch chuyển sang phải nối thông ống A với ống B, C với D. Lúc này ga đi từ ống đẩy đến ống A qua van đảo chiều đến ống B qua dàn trong phòng thải nhiệt để ngưng tụ, thực hiện quá trình làm nóng. Ga lỏng đi qua ống mao chính, qua ống mao phụ đến dàn ngoài

phòng thu nhiệt để bay hơi. Hơi được block hút về qua ống D, qua ống C, theo ống hút về block.

Ở chế độ nóng ga lỏng đi qua hai ống mao để làm tăng hiệu quả (tức là ở dàn trong phòng có áp suất và nhiệt độ cao còn ở ngoài phòng có áp suất và nhiệt độ thấp).



Hình 3.6. Sơ đồ hệ thống lạnh máy điều hòa (chế độ nóng)

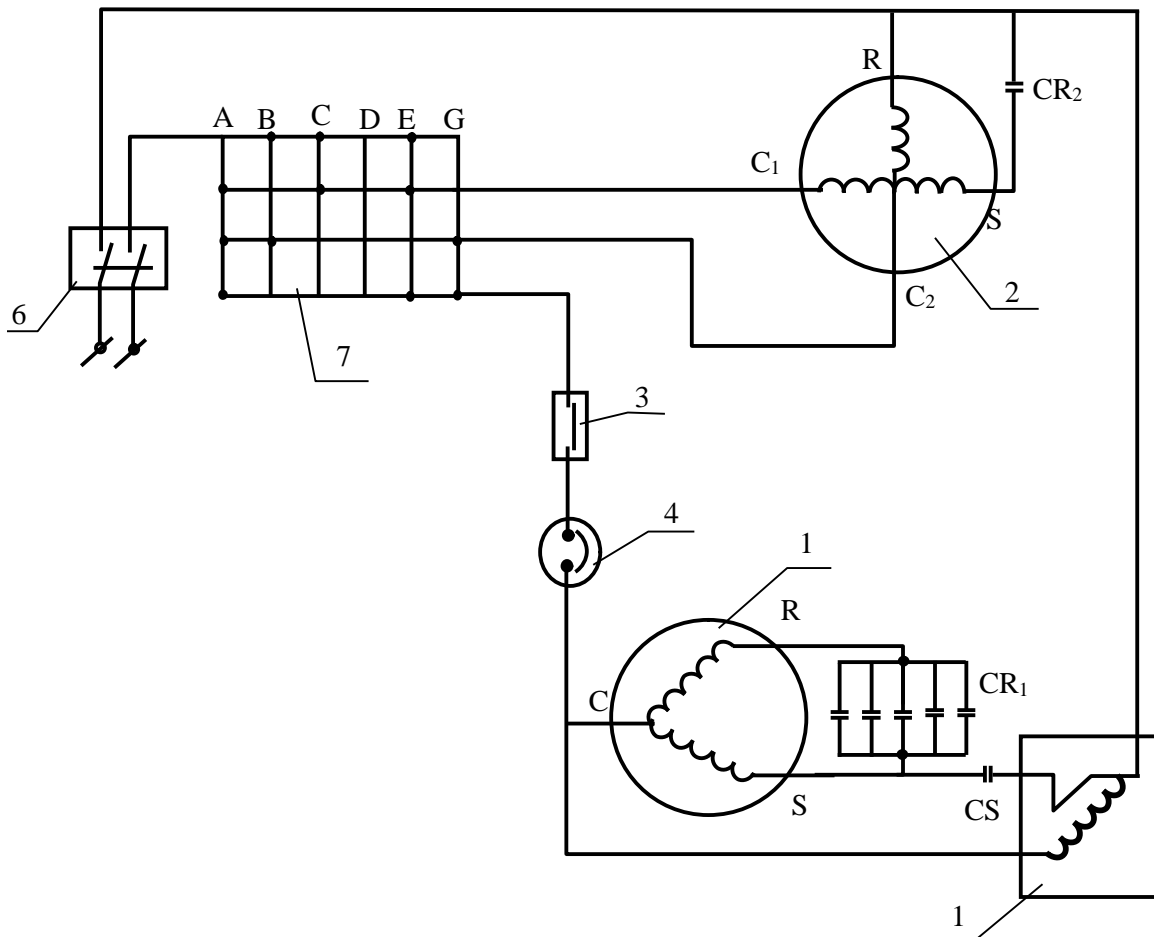
4. Mạch điện trong máy điều hòa nhiệt độ.

4.1. Mạch điều khiển máy điều hòa trực tiếp

a. Mạch điện máy điều khiển trực tiếp BK 1 khối 1 chiều

- 1- Động cơ điện Block
- 2- Động cơ điện quạt gió
- 3- Rơ le không chế nhiệt độ
- 4- Rơ le bảo vệ
- 5- Rơ le khởi động kiểu điện áp
- 6- Cầu dao hoặc áp tô mát
- 7- Công tắc chức năng

- | | |
|-------------------|--------------------|
| A- Dừng | B- Quạt chạy nhanh |
| C- Quạt chạy chậm | D- Dừng |
| E- Lạnh chậm | F- Lạnh nhanh |

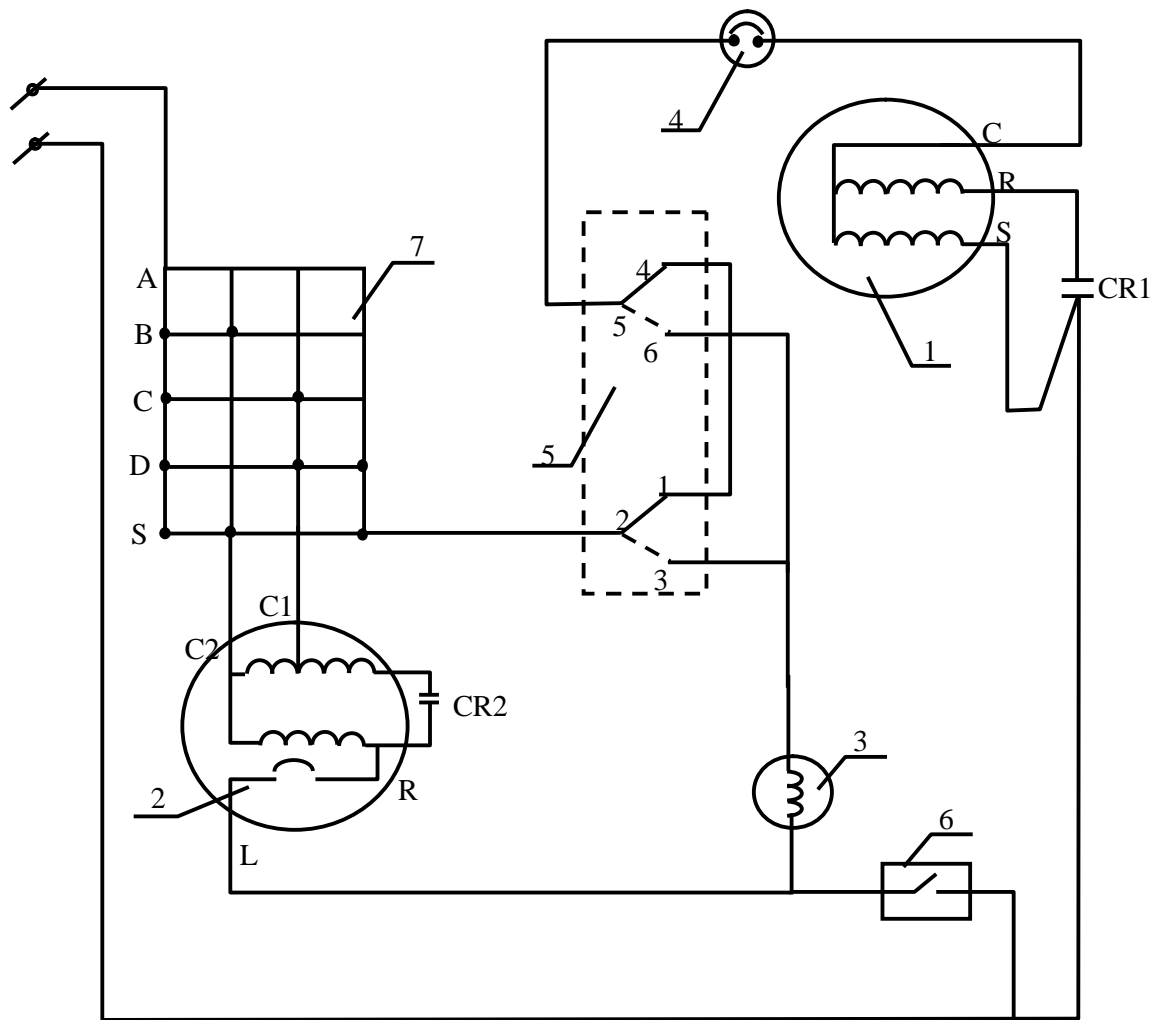


Hình 3.16. Sơ đồ mạch điện máy điều hòa bk (1 khối – 1 chiều)

b. Mạch điện máy điều hoà SANYO một khối hai chiều.

* Rơ le không chế nhiệt độ trong phòng có 6 chân, có núm điều chỉnh. Trường hợp nhiệt độ trong phòng cao, núm điều chỉnh ở phía COLER lúc này chân 2 đóng 1 chân 5 đóng 4 máy làm việc ở chế độ làm lạnh. Ngược lại nhiệt độ trong phòng thấp, núm điều chỉnh ở vị trí WARMER. Lúc này chân 2 đóng 3, chân 5 đóng 6 máy làm việc ở chế độ nóng.

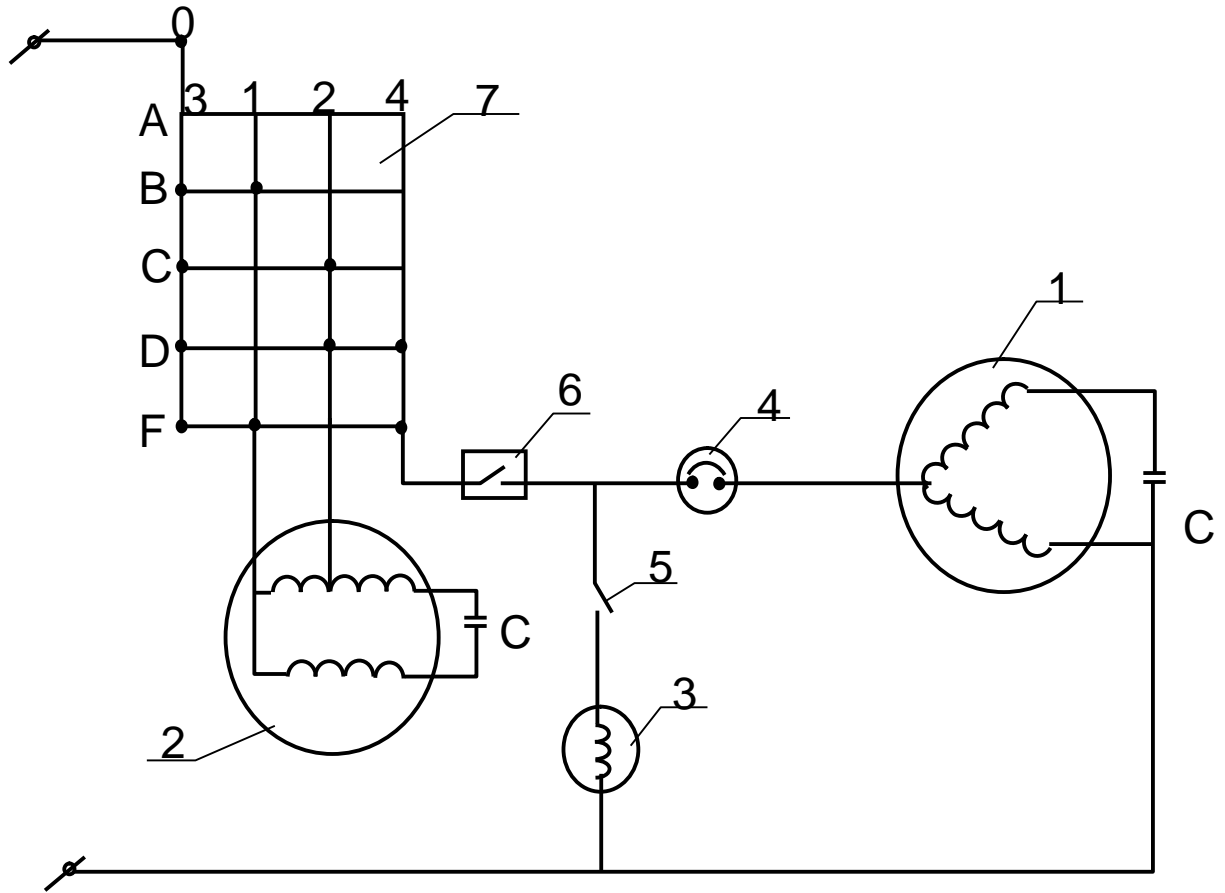
* Rơ le không chế nhiệt độ dàn ngoài phòng có hai chân nhưng không có núm điều chỉnh. Rơ le này ở chế độ làm lạnh luôn luôn đóng, nhưng ở chế độ làm nóng trungngf hợp dàn ngoài phòng nhiệt độ quá thấp rơ le ngắt mạch trong một thời gian ngắn để xả tuyết và tăng hiệu quả làm việc.



Hình 3.17. SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỆN MÁY ĐIỀU HÒA SANYO 1 KHỐI – 2 CHIỀU

1- Block; 2- Quạt gió; 3- Van điện từ; 4- RL bảo vệ; 5- RL không chế nhiệt độ trong phòng; 6- RL không chế nhiệt độ ngoài phòng; 8- Công tắc chức năng

c. Mạch điện máy điều hòa NATIONAL một khối hai chiều



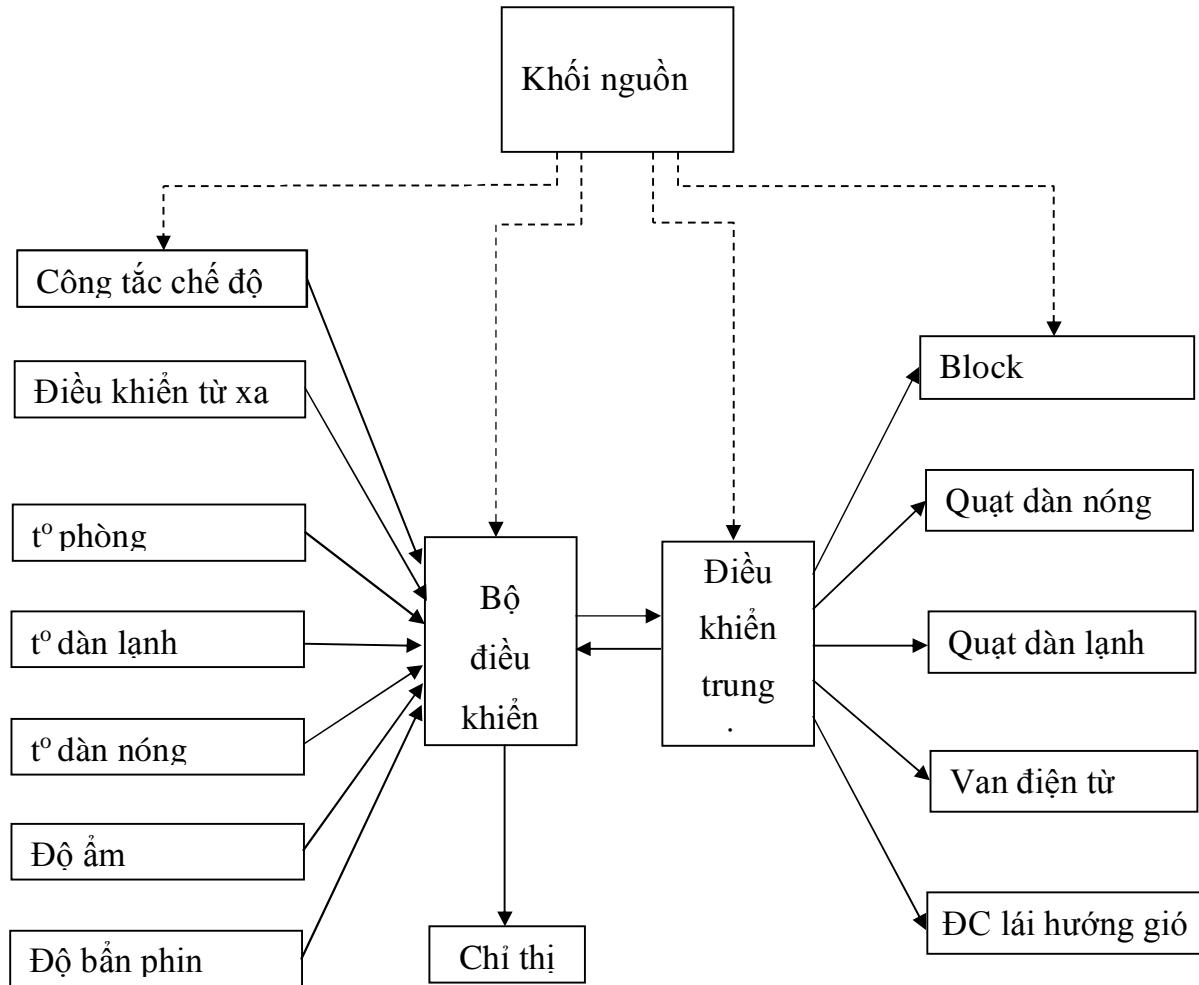
Hình 3.18. SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỆN MÁY ĐIỀU HÒA SANYO 1 KHỐI – 2 CHIỀU

1- Block; 2- Quạt gió; 3- Van điện từ; 4- RL bảo vệ; 5- Công tắc chế độ;

6- RL không chế nhiệt độ ;7- Công tắc chức năng

4.2. Mạch điều khiển máy điều hòa gián tiếp

a. Sơ đồ khối mạch điều khiển máy điều hòa điều khiển gián tiếp

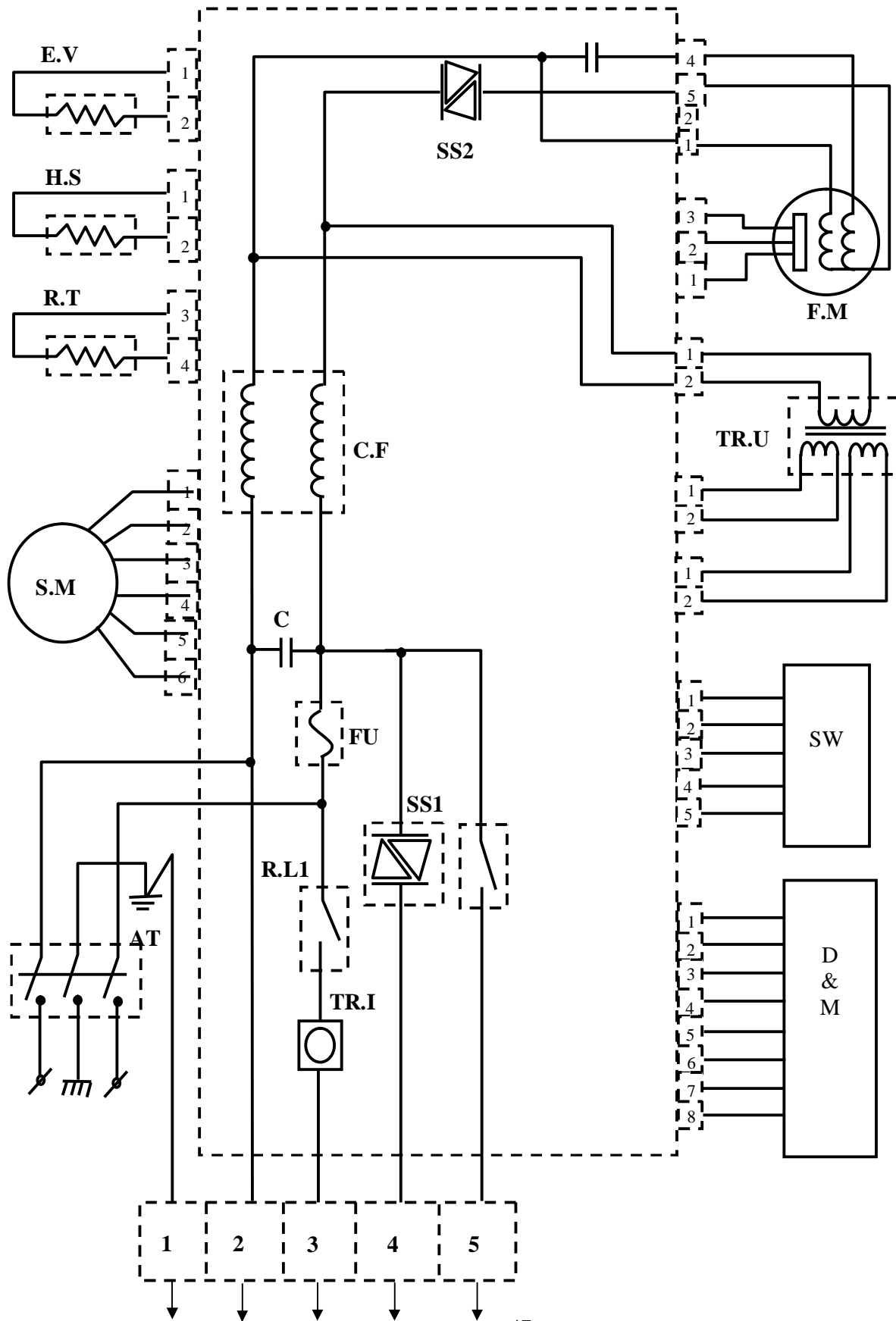


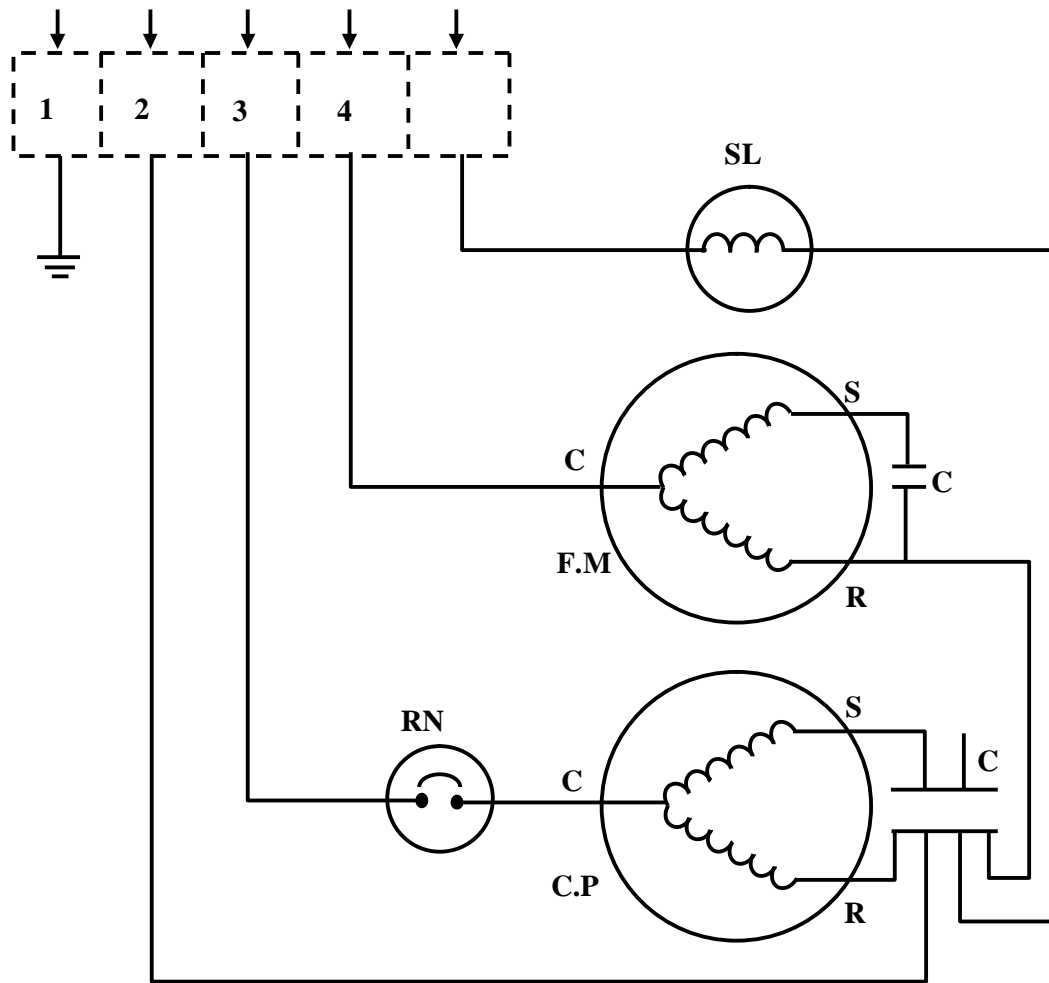
Hình 3.19: Sơ đồ khối mạch điều khiển máy điều hòa điều khiển gián tiếp

Ta phân làm 5 khối:

- Khối nguồn: Cung cấp điện cho các khối
- Khối điều khiển, chỉ thị: Nhận tín hiệu, lưu trữ, chế biến và phát tín hiệu điều khiển
- Khối phát tín hiệu: t° các nơi, độ ẩm, độ bão của phin lọc
- Khối điều khiển trung gian: Thừa hành các chức năng điều khiển để đóng cắt trực tiếp các tải
- Khối phụ tải: Các động cơ, van điện từ

b. Mạch điện máy điều hòa SAMSUNG





Hình 3.20: Mạch điện máy điều hòa SAMSUNG

SL: Van điện từ

C.P: Động cơ Block

FU: Cầu chì

SS: Rơ le bán dẫn

C.F: Cuộ dây lọc nhiễu

D&M: Mắt nhận và đèn báo

H.S: Đầu cảm biến hơi ẩm

RN: Rơ le nhiệt

F.M: Mô tơ quạt

S.M: Mô tơ đổi hướng gió

R.L: Rơ le điện

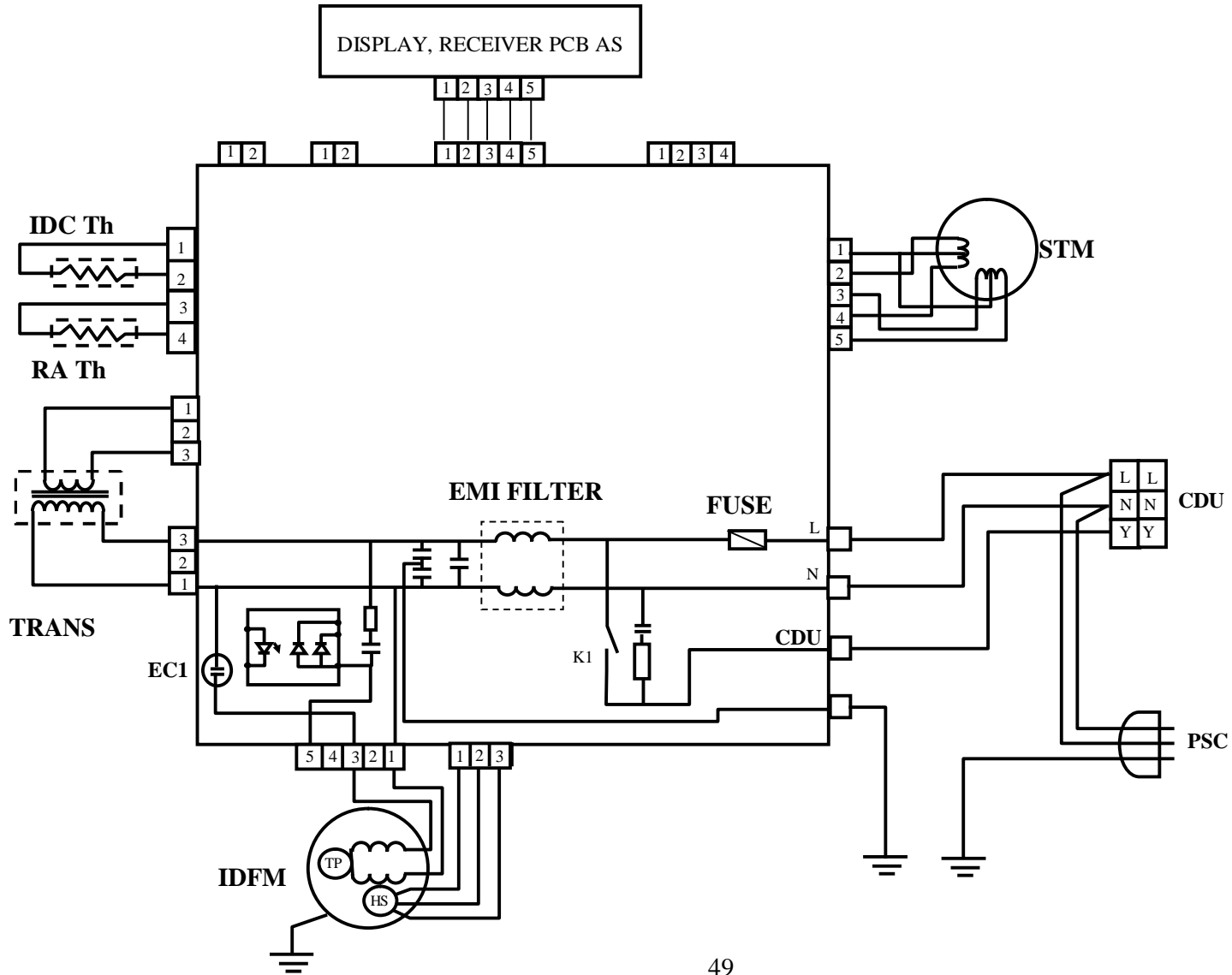
TR: Biến áp

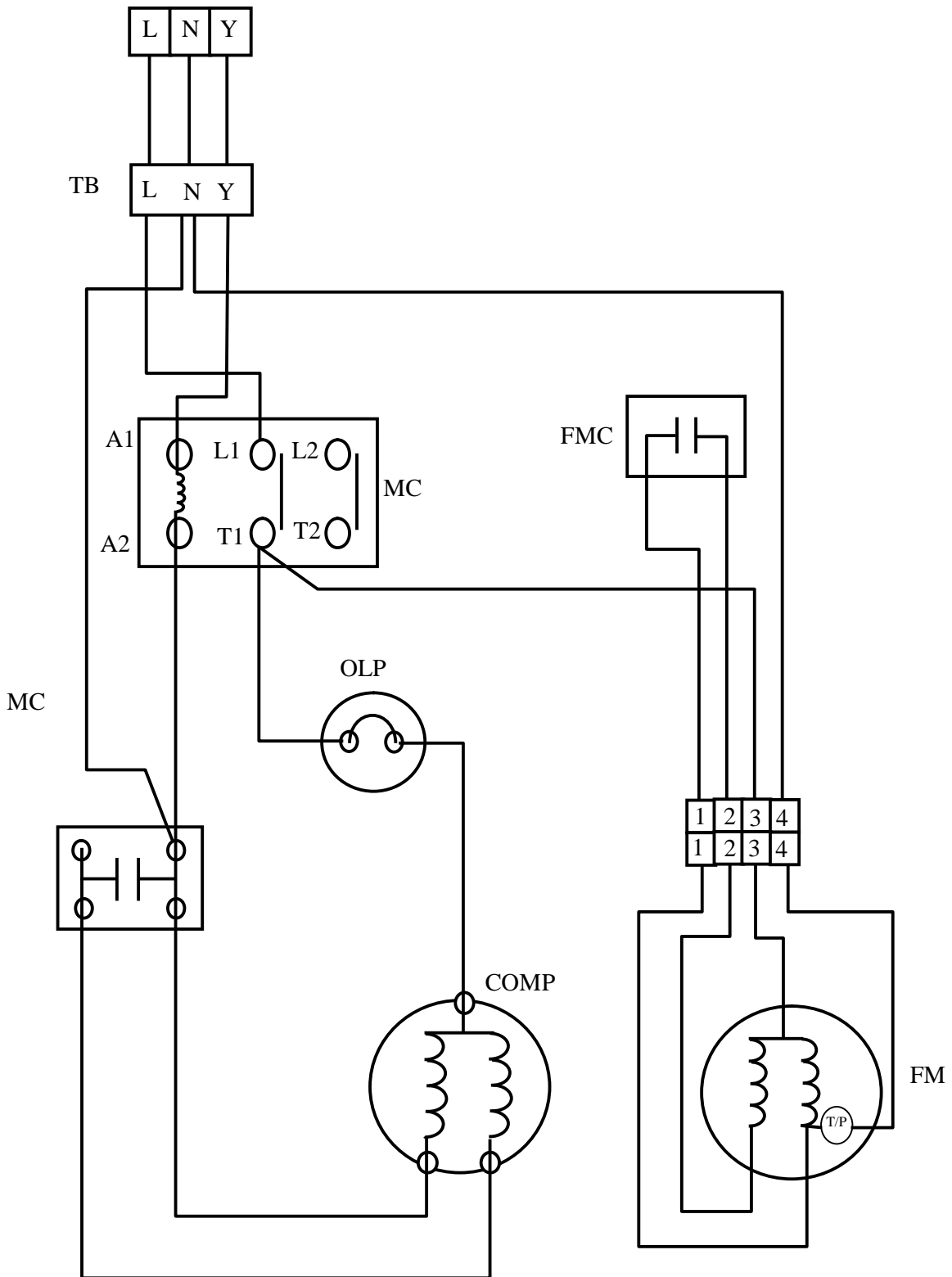
SW: Công tắc

E.S: Đầu cảm nhiệt dàn lạnh

R.T: Đầu cảm nhiệt trong phòng

c. Mạch điện máy điều hòa WIRING DIAGRAM





Hình 3.21: Mạch điện máy điều hòa WIRING DIAGRAM

5. Bảo dưỡng và sửa chữa máy điều hòa nhiệt độ.

5.1. Bảo dưỡng máy điều hòa

a. Đối với máy điều hòa 1 khối

- Ngắt nguồn điện cấp cho máy
- Tháo máy ra khỏi vị trí lắp đặt
- Tháo vỏ máy, bọc kín phần điện
- Dùng máy bơm cao áp vệ sinh bụi bẩn ở dàn trao đổi nhiệt, quạt, block, vỏ máy...
- Lắp lại như ban đầu

b. Đối với máy điều hòa hai khối

Có hai phương pháp

*** Phương pháp 1:**

Được áp dụng nếu điều kiện thuận lợi, không ảnh hưởng đến thiết bị xung quanh

- Ngắt nguồn điện cấp cho máy
- Tháo vỏ máy ở hai khối
- Bọc kín phần điện
- Kiểm tra khối trong phòng, nếu chỉ có lưới lọc bẩn ta vệ sinh lưới lọc. Nhưng nếu dàn, quạt bẩn thì ta phải dùng máng tôn hứng phía dưới rồi vệ sinh bụi bẩn bằng máy bơm cao áp
- Vệ sinh các bộ phận ở dàn ngoài phòng
- Lắp lại như ban đầu.

*** Phương pháp 2:**

Nếu điều kiện không thuận lợi ta thao tác theo các bước sau:

- Thu hồi ga về khối ngoài phòng
- Ngắt nguồn điện cấp cho máy
- Tháo 2 khối ra khỏi vị trí lắp đặt
- Tháo vỏ máy, bọc kín phần điện ở 2 khối
- Dùng máy bơm cao áp vệ sinh bụi bẩn các bộ phận
- Lắp lại như ban đầu (Lắp 2 khối về vị trí cũ, nối hệ thống lạnh, dây dẫn điện, thử kín, tạo chân không, bọc cách nhiệt).

5.2. Sửa chữa một số hư hỏng thường gặp, cách kiểm tra khắc phục

a. HT1: Cấp nguồn, điều khiển nhưng máy không hoạt động

*** Nguyên nhân**

- Mất nguồn điện cấp cho máy
- Hỏng bộ phận điều khiển

- Có thể do hỏng thiết bị điện hoặc phụ tải điện

*** Cách kiểm tra**

- Đối với máy điều hòa một khối:

Kiểm tra nguồn cấp cho máy, nếu không có nguồn ta kiểm tra dây dẫn, thiết bị cung cấp nguồn cho máy. Nếu có nguồn cấp cho máy ta kiểm tra công tắc chức năng, nếu công tắc chức năng tốt ta kiểm tra các thiết bị, phụ tải điện.

- Đối với máy điều hòa hai khối.

Nếu đèn báo nguồn sáng, ta ấn phím thấy còi chirp kêu thì ta kiểm tra nguồn cấp cho máy. Nếu có nguồn cấp cho máy ta kiểm tra cầu chì, biến áp, cầu nắn, tụ lọc, IC ổn áp nguồn cấp cho mạch điều khiển.

Nếu đèn báo nguồn sáng nhưng ấn phím không có tín hiệu ta kiểm tra bàn phím điều khiển và mắt nhận. Nếu đèn báo sáng, ấn phím có tín hiệu ta bật công tắc chạy thử sang chế độ chạy cưỡng bức, nếu phụ tải không hoạt động ta kiểm tra nguồn cấp và kiểm tra phụ tải. Nếu ở chế độ cưỡng bức máy làm việc bình thường thì ta kiểm tra bộ phận điều khiển.

b. HT2. Block hoạt động nhưng máy không làm lạnh, không làm nóng

*** Nguyên nhân:**

- Hết ga

- Block luồn hơi

- Có thể do tắc hoàn toàn

- Quạt gió không làm việc

*** Cách kiểm tra**

- Đối với máy một khối

Trước hết ta kiểm tra quạt gió, nếu quạt không chạy ta kiểm tra nguồn cấp cho quạt, kiểm tra tụ, động cơ, cánh quạt. Nếu quạt làm việc ta kiểm tra hệ thống lạnh bằng cách cắt ống hút rồi cắt ống đẩy.

+ Nếu cắt ống hút và cắt ống đẩy đều không có ga xì ra thì hệ thống bị hết ga

+ Nếu cắt ống hút và cắt ống đẩy đều có ga xì ra thì ta kiểm tra áp suất đẩy của Block

+ Nếu cắt ống hút không có ga xì ra nhưng cắt ống đẩy có ga xì ra mạnh thì hệ thống bị tắc ga.

- Đối với máy điều hòa hai khối

Trước hết ta kiểm tra quạt, nếu quạt làm việc ta dùng đồng hồ đo áp suất nối với đầu nạp. Nếu kim đồng hồ chỉ giá trị lớn (trên 120 PSI) thì có thể Block bị luồn hơi. Ta kiểm tra áp suất đẩy của Block. Nếu kim đồng hồ chỉ giá trị rất nhỏ có thể do hết ga hoặc tắc hoàn toàn. Thông thường là tắc bản nên ta cắt ống đẩy hoặc ống công nghệ. Nếu không có ga xì ra là hết ga còn nếu ga xì ra mạnh là hệ thống bị tắc.

c. HT3. Block hoạt động nhưng máy làm lạnh, làm nóng kém

*** Nguyên nhân:**

- Thiếu ga
- Quạt chạy chậm
- Lưới lọc bẩn, Dàn trao đổi nhiệt bẩn
- Block yếu hơi
- Ngoài ra có thể do cách nhiệt kém, đặt nhiệt không phù hợp, nhiệt độ môi trường quá cao hoặc quá thấp, hệ thống lạnh tắc một phần...

*** Cách kiểm tra**

Trước hết ta kiểm tra nguồn điện, sau đó kiểm tra lưới lọc, kiểm tra dàn trao đổi nhiệt. Trường hợp quá bẩn ta tiến hành vệ sinh bảo dưỡng.

Sau đó kiểm tra tốc độ quạt, nếu quạt quay chậm có thể đặt tốc độ chậm hoặc do tụ khô hoặc quạt hỏng.

Đối với máy một khối ta kiểm tra bề mặt dàn lạnh nếu chỉ đổ mồ hôi một phần hoặc có tuyết bám tức là hiện tượng thiếu gas ta phải kiểm tra và khắc phục chỗ hở.

Nếu dàn lạnh có đổ mồ hôi nhưng không lạnh như bình thường là do block yếu hơi.

Đối với máy hai khối ta dùng đồng hồ đo áp suất nối với đầu nạp, nếu kim đồng hồ chỉ giá trị lớn hơn bình thường có thể do thiếu ga hoặc tắc bẩn. Máy điều hòa chỉ gặp trường hợp tắc bẩn nên chỗ tắc có tuyết bám hoặc đổ mồ hôi. Nếu không ta kiểm tra và xiết chặt zắc co nối ống rồi nạp bổ xung ga.

d. HT4. Block hoạt động liên tục không ngừng.

*** Nguyên nhân**

- Do nhiệt độ đặt chênh lệch so với nhiệt độ ban đầu quá nhiều
- Có thể do bộ phận khống chế nhiệt độ hỏng
- Do máy làm việc kém hiệu quả

*** Cách kiểm tra**

- Kiểm tra nhiệt độ đặt (thông thường so với nhiệt độ ban đầu từ $4 \div 8^{\circ}\text{C}$).
- Kiểm tra hiệu quả làm việc của máy, nếu máy hoạt động bình thường ta kiểm tra bộ phận khống chế nhiệt độ. Đối với máy điều khiển trực tiếp ta xoay núm chọn nhiệt độ về số nhỏ nhất hoặc đặt đầu cảm biến sát dàn. Nếu rơ le không ngắt mạch ta phải thay thế. Đối với máy điều khiển gián tiếp ta đặt nhiệt độ chênh lệch so với nhiệt độ ban đầu $1 \div 2$ độ, nếu vẫn không ngắt mạch ta kiểm tra điện trở của đầu cảm nhiệt theo bảng trị số, nếu hỏng ta phải thay thế.

Bảng trị số điện trở các loại cảm biến một số hãng máy lạnh

Hiệu máy lạnh	Cảm biến nhiệt độ dàn (đầu đồng)	Cảm biến nhiệt độ phòng (đầu nhựa)
Panasonic	27-34K	15K
Toshiba	8K	8K
Mitsubishi	4,7K	4,7K
Daikin	7K	7K
Samsung	8.5K	8.5K
Sumikura	154K	15K
Funiki	4,7K	4,7K
Nagakawa (A126 & A188)	9K	9K
Nagakawa (NS-C132)	4,7K	4,7K
TCL	4,7K	4,7K

e. HT5. Block hoạt động và dừng luôn tục

*** Nguyên nhân**

- Do nhiệt độ đặt chênh lệch so với nhiệt độ ban đầu quá ít
- Có thể do chọn sai chế độ làm việc (chế độ ngủ, chế độ hút ẩm)
- Do block quá tải (Dòng lớn hoặc nhiệt độ vỏ block cao)
- Có thể do lưới lọc bẩn

*** Cách kiểm tra**

- Trước hết ta kiểm tra dòng làm việc, nếu dòng ổn định, thấp hơn dòng định mức ta kiểm tra nhiệt độ, chế độ đặt đồng thời kiểm tra lưới lọc. Trường hợp dòng làm việc không ổn định ta kiểm tra nguồn điện, kiểm tra quạt, kiểm tra tụ, block.

- Đối với máy điều hòa 2 khối, nếu Block ngừng hoạt động nhưng quạt khối ngoài phòng hoạt động bình thường là do rơ le bảo vệ ngắt mạch.

Lưu ý: Đối với một số máy sau khi bảo dưỡng đầu cảm nhiệt đặt sát dàn trong phòng nên ta phải kiểm tra và điều chỉnh hợp lý.

g. HT6. Máy điều hòa hai chiều nhưng ở chế độ nóng không thực hiện

*** Nguyên nhân:**

- Có thể do nhiệt độ môi trường cao hoặc nhiệt độ đặt không phù hợp.
- Do mất nguồn cấp cho van điện từ, van đảo chiều ga
- Có thể do tắc ống mao ở chế độ nóng

*** Cách kiểm tra**

Trước hết ta kiểm tra nhiệt độ đặt, sau đó kiểm tra van điện từ. Trường hợp van điện từ không làm việc ta kiểm tra dây dẫn, thiết bị cung cấp nguồn cho van, kiểm tra cuộn dây của van điện từ. Nếu van điện từ làm việc, Block và quạt hoạt động bình thường nhưng vẫn không làm nóng thì có thể do tắc ống mao phụ làm nóng.

h. HT7. Máy điều hòa hai khối, các bộ phận khối ngoài phòng không hoạt động.

*** Nguyên nhân:**

- Do máy đang ở thời gian trễ
- Do mất nguồn cấp ở khối ngoài phòng
- Có thể do hỏng thiết bị điện, phụ tải điện khối ngoài phòng

*** Cách kiểm tra**

Đợi sau 5 phút nếu máy không hoạt động ta kiểm tra nguồn cấp cho khối ngoài phòng sau bộ phận điều khiển khối trong phòng. Trường hợp không có nguồn ta kiểm tra bộ phận điều khiển và các rơ le điện từ, triac đóng cắt nguồn cho khối ngoài phòng, kiểm tra dây dẫn, rắc cắm điện, vít đầu dây...nói đến khối ngoài phòng. Trường hợp đã có nguồn cấp cho khối ngoài phòng ta kiểm tra các thiết bị điện, phụ tải điện khối ngoài phòng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Xuân Tiến, Tủ lạnh gia đình và máy điều hòa nhiệt độ, NXB Khoa học và Kỹ thuật 1984.
- [2] Đặng Văn Đào, Kỹ Thuật Điện, NXB Giáo Dục 1999.
- [3] Trần Thế San, Nguyễn Đức Phần, Thực hành kỹ thuật cơ điện lạnh, NXB Đà Nẵng 2001.
- [4] Vũ Thị Nga, *Giáo trình cấp nước* Trường trung học xây dựng công trình đô thị.
- [5] Nguyễn Đình Huân, *Giáo trình cấp thoát nước*, Đại học bách khoa Đà Nẵng.
- [6] Trương Duy Thái, *Giáo trình thực hành gia công lắp đặt đường ống*, Nhà xuất bản Hà Nội.