

SỞ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI HẬU GIANG  
TRƯỜNG TRUNG CẤP KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HẬU GIANG

**GIÁO TRÌNH**  
**MÔN HỌC: KỸ THUẬT LẠNH**  
**NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP**  
**TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP**

*Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ – TTTKTCN Ngày tháng năm 201 của Hiệu trưởng trường Trung cấp kỹ thuật công nghệ tỉnh Hậu Giang*



**Hậu Giang, năm 2018**

## **TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN**

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

## **Giới thiệu**

Ngày nay, kỹ thuật lạnh đã phát triển rất mạnh mẽ. Nó không chỉ phát triển trong lĩnh vực của ngành lạnh mà nó trở thành một phương tiện kỹ thuật để thúc đẩy các ngành kỹ thuật khác. Chính vì lý do đó mà môn **Kỹ Thuật Lạnh** là một môn không thể thiếu trong quá trình đào tạo nghề **điện công nghiệp**, trong đó có ngành điện công nghiệp. Và giáo trình môn học Kỹ Thuật Lạnh ra đời không nằm ngoài mục đích đó, nó được biên soạn nhằm hỗ trợ cho việc dạy và học môn học Kỹ Thuật Lạnh của học sinh, sinh viên ngành Điện Công nghiệp trong nhà trường.

Về nội dung giáo trình đề cập đến các kiến thức liên quan về mạch điện và hệ thống lạnh dân dụng như tủ lạnh, máy điều hòa không khí.

Do thời gian cũng như trình độ có hạn, chắc chắn rằng trong giáo trình không tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong được sự góp ý của các đồng nghiệp và tất cả các em học sinh.

Cuối cùng, xin chân thành cảm ơn các đồng nghiệp và các bạn bè giúp đỡ và đóng góp ý kiến trong quá trình biên soạn.

Mọi đóng góp xin gửi về Khoa Điện-Điện tử Trường Trung cấp Kỹ thuật công nghệ tỉnh Hậu Giang.

***Xin trân trọng cảm ơn!***

*Hậu Giang, ngày tháng năm 2018*

**Tham gia biên soạn**

Chủ biên:

## Mục lục

|  |    |
|--|----|
| Bài 1: KHÁI NIỆM CHUNG VỀ NHIỆT ĐỘNG HỌC .....                   | 8  |
| 2.1.Nhiệt độ:.....   | 8  |
| 2.1.1. Sự tương quan giữa hàn và nhiệt .....                     | 8  |
| 2.1.2. Đo nhiệt độ:.....   | 8  |
| 2.1.3. Liên hệ giữa độ C và độ F, và ngược lại.....              | 9  |
| 2.1.4. Độ ẩm không khí .....                                     | 9  |
| 2.1.5.Nhiệt lượng .....  | 10 |
| 2.1.6. Truyền nhiệt.....   | 11 |
| 2.1.7. Độ dẫn nhiệt.....   | 12 |
| 2.1.8. Cách nhiệt: .....   | 13 |
| 2.2. Áp suất .....   | 13 |
| 2.2.1. Áp suất không khí .....                                   | 13 |
| 2.2.2. Áp suất tuyệt đối: .....                                  | 14 |
| 2.2.3. Áp suất tương đối:.....                                   | 14 |
| 2.2.4. Áp suất đồng hồ: .....                                    | 14 |
| Bài 2: CÁC PHƯƠNG PHÁP LÀM LẠNH NHÂN TẠO .....                   | 15 |
| 2.1. Một số phương pháp làm lạnh chủ yếu:.....                   | 15 |
| 2.2. Giới thiệu các thiết bị làm lạnh thường dùng hiện nay.....  | 16 |
| 2.2.1. Máy lạnh: .....   | 16 |
| 2.2.2. Tủ lạnh - Tủ đông lạnh - Tủ trữ kem .....                 | 17 |
| 2.2.3. Máy nước mát .....  | 17 |
| 2.2.4. Nhà máy nước đá .....                                     | 17 |
| 2.2.5. Nhà máy đông lạnh thực phẩm .....                         | 17 |
| 2.3. Các loại lạnh chất thường dùng trong máy lạnh nén hơi ..... | 17 |
| 2.3.1.FREON.....   | 18 |
| 2.3.2. R134a .....   | 18 |
| Bài 3: HÀN GIÓ ĐÁ.....   | 20 |
| 2.1. An toàn lao động khi hàn gió đá .....                       | 20 |
| 2.1.1. Trước khi sử dụng cần đảm bảo: .....                      | 20 |
| 2.1.2. Trong quá trình thao tác:.....                            | 20 |
| 2.2. Dụng cụ hàn gió đá .....                                    | 22 |
| 2.3. Cách sử dụng bộ hàn gió đá .....                            | 22 |

|  |    |
|--|----|
| 2.4. Cách hàn gió đá.....  | 26 |
| Bài 4: TỦ LẠNH.....  | 28 |
| 2.1. Tủ lạnh không xả tuyết.....                                   | 28 |
| 2.1.1 cấu tạo .....  | 28 |
| 2.1.2. Nguyên lý làm việc .....                                    | 47 |
| 2.1.3. Những hư hỏng và cách sửa chữa .....                        | 48 |
| 2.1.4. Những hư hỏng khi máy nén không hoạt động.....              | 51 |
| 2.2. Tủ lạnh có hệ thống xả tuyết.....                             | 52 |
| 2.2.1. Cấu tạo .....   | 52 |
| 2.2.2. Nguyên lý làm việc (tương tự ở tủ lạnh không xả tuyết)..... | 58 |
| 2.2.3. Những hư hỏng và cách sửa chữa .....                        | 61 |
| Bài 5: MÁY LẠNH.....   | 68 |
| 2.1. Máy lạnh 1 khối .....   | 68 |
| 2.1.1. Cấu tạo .....   | 68 |
| 2.1.2. Nguyên lý làm việc .....                                    | 70 |
| 2.1.3. Lắp đặt máy lạnh.....                                       | 70 |
| 2.1.4. Vệ sinh máy lạnh .....                                      | 72 |
| 2.1.5. Nạp gas cho máy lạnh.....                                   | 73 |
| 2.1.6. Những hư hỏng và cách sửa chữa.....                         | 74 |
| 2.2. Máy lạnh 2 khối .....   | 81 |
| 2.2.1. Cấu tạo .....   | 81 |
| 2.2.2. Nguyên lý làm việc .....                                    | 82 |
| 2.2.3. Lắp đặt máy lạnh.....                                       | 82 |
| 2.2.4. Vệ sinh máy lạnh .....                                      | 87 |
| 2.2.5. Nạp gas cho máy lạnh.....                                   | 91 |
| 2.2.6. Những hư hỏng và cách sửa chữa .....                        | 93 |



## **Tên mô đun: Kỹ thuật lạnh**

### **Mã mô đun: MĐ 22**

#### **I. VỊ TRÍ VÀ TÍNH CHẤT MÔ ĐUN:**

- Vị trí: Mô đun này được học sau khi đã hoàn thành các môn học chung, các môn học/mô đun cơ sở và các mô đun chuyên môn, đặc biệt là học sau mô đun Máy điện, **mô đun Sửa chữa và vận hành máy điện**, mô đun Thiết bị điện gia dụng.

- Tính chất: Là mô đun chuyên môn.

- Ý nghĩa và vai trò: Mô đun có vai trò vô cùng quan trọng trong việc hướng dẫn học sinh lắp đặt sửa chữa tủ lạnh, máy lạnh.

#### **II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN:**

*Sau khi học xong bài này người học có khả năng:*

- Về kiến thức:

+ Nhận dạng, giải thích, phân tích cấu tạo nguyên lý hoạt động của các thiết bị lạnh thông dụng.

+ Trình bày được quy trình hàn, quy trình sửa chữa tủ lạnh và máy lạnh đúng theo yêu cầu kỹ thuật.

- Về kỹ năng:

+ Phân biệt các dụng cụ đo nhiệt độ cũng như có thể chuyển đổi các đơn vị đo nhiệt độ với nhau.

+ Hàn được các mối hàn chắc chắn, gọn, đẹp và đúng yêu cầu kỹ thuật

+ Sửa chữa được những hư hỏng thông thường trong tủ lạnh

+ Lắp đặt, sửa chữa được những hư hỏng thông thường của hai loại máy lạnh thông dụng.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Có khả năng làm việc độc lập, sáng tạo trong điều kiện làm việc thay đổi.

+ Có khả năng tự học tập, ứng dụng kỹ thuật, công nghệ vào công việc, chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm một phần đối với nhóm; đánh giá được hoạt động của nhóm và kết quả thực hiện.

#### **III. NỘI DUNG MÔ ĐUN:**

## Bài 1: KHÁI NIỆM CHUNG VỀ NHIỆT ĐỘNG HỌC

### Giới thiệu

Trong bài này chủ yếu giới thiệu các thông số cơ bản sử dụng trong hệ thống lạnh.

### Mục tiêu của bài:

*Sau khi học xong học sinh có khả năng:*

- Hiểu được các khái niệm về nhiệt độ và áp suất trong hệ thống lạnh.
- Phân biệt các dụng cụ đo nhiệt độ cũng như có thể chuyển đổi các đơn vị đo nhiệt độ với nhau.
- Sử dụng thành thạo các loại dụng cụ đo nhiệt độ và áp suất.

### Nội dung bài:

#### 2.1.Nhiệt độ:

##### 2.1.1. Sự tương quan giữa hàn và nhiệt

##### 2.1.2. Đo nhiệt độ:

Các đơn vị đo nhiệt độ phổ biến hiện nay, ngày nay có khá nhiều đơn vị đo nhiệt độ được nghiên cứu và đưa vào sử dụng, tùy vùng miền mà sử dụng các đơn vị đo nhiệt độ khác nhau. Chúng ta cùng tìm hiểu một số đơn vị đo nhiệt độ phổ biến như độ C, độ F, độ K..

**Fahrenheit** : hay độ F, là một thang nhiệt độ được đặt theo tên nhà vật lý người Đức Daniel Gabriel Fahrenheit (1686–1736). Fahrenheit phát triển thang nhiệt độ của ông sau khi viếng thăm nhà thiên văn học người Đan Mạch Ole Rømer ở Copenhagen. Rømer đã tạo ra chiếc nhiệt kế đầu tiên mà trong đó ông sử dụng hai điểm chuẩn để phân định. Trong thang Rømer thì điểm đóng băng của nước là 7,5 độ, điểm sôi là 60 độ, và thân nhiệt trung bình của con người theo đó sẽ là 22,5 độ theo phép đo của Rømer. Năm 1714, ông xác định điểm chuẩn thứ hai là nhiệt độ đóng băng của nước tinh khiết (ở 32 °F) và điểm chuẩn thứ ba là “thân nhiệt của một người khỏe mạnh” (ở 96 °F).. Thang nhiệt độ Fahrenheit đã được sử dụng khá lâu ở Châu Âu, cho tới khi bị thay thế bởi thang nhiệt độ Celsius. Ở Mỹ, hệ thống Fahrenheit vẫn là hệ thống được chấp nhận là chuẩn cho mục đích phi khoa học. Mọi quốc gia khác đã áp dụng thang nhiệt độ chính là Celsius. Fahrenheit đôi khi vẫn được thế hệ cũ sử dụng, đặc biệt là để đo nhiệt độ ở các mức cao.

##### Đồng hồ sử dụng độ C và độ F

**Độ Celsius:** (°C hay độ C) là đơn vị đo nhiệt độ được đặt tên theo nhà thiên văn học người Thụy Điển Anders Celsius (1701–1744). Ông là người đầu tiên đề ra hệ thống đo nhiệt độ căn cứ theo trạng thái của nước với 100°C (212 độ Fahrenheit) là nước sôi và 0°C (32 độ Fahrenheit) là nước đá đông ở khí áp tiêu biểu (*standard atmosphere*) vào năm 1742. Hai năm sau nhà khoa học Carolus Linnaeus đảo ngược hệ thống đó và lấy 0 độ là nước đá đông và 100 là nước sôi. Hệ thống này được gọi là hệ thống centigrade tức bách phân và danh từ này được dùng phổ biến cho đến nay mặc dù kể từ năm 1948, hệ thống nhiệt độ này đã chính thức vinh



đang nhà khoa học Celsius bằng cách đặt theo tên của ông. Một lý do nữa Celsius được dùng thay vì centigrade là vì thuật ngữ “bách phân” cũng được sử dụng ở lục địa châu Âu để đo một góc phẳng bằng phần vạn của góc vuông. Ở Việt Nam, độ C được sử dụng phổ biến nhất.

**Độ Kelvin:**( hay độ K ) Trong hệ thống đo lường quốc tế, kelvin là một đơn vị đo lường cơ bản cho nhiệt độ. Nó được kí hiệu bằng chữ K. Mỗi độ K trong nhiệt giai Kenvin (1K) bằng một độ trong nhiệt giai Celsius (1°C) và 0°C ứng với 273,15K. Thang nhiệt độ này được lấy theo tên của nhà vật lý, kỹ sư người Ireland William Thomson, nam tước Kelvin thứ nhất.

Nhiệt độ trong nhiệt giai Kelvin đôi khi còn được gọi là nhiệt độ tuyệt đối, do 0K ứng với nhiệt độ nhỏ nhất mà vật chất có thể đạt được. Tại 0K, trên lý thuyết, mọi chuyển động nhiệt hỗn loạn đều ngừng. Thực tế chưa quan sát được vật chất nào đạt tới chính xác 0K; chúng luôn có nhiệt độ cao hơn 0K một chút, tức là vẫn có chuyển động nhiệt hỗn loạn ở mức độ nhỏ. Ngay cả những trạng thái vật chất rất lạnh như ngưng tụ Bose-Einstein cũng có nhiệt độ lớn hơn 0K. Quan sát này phù hợp với nguyên lý bất định Heisenberg; nếu vật chất ở chính xác 0K, luôn tìm được hệ quy chiếu trong đó vận tốc chuyển động của chúng là 0 và vị trí không thay đổi, nghĩa là đo được chính xác cùng lúc vị trí và động lượng của hệ, vi phạm nguyên lý bất định. Nhiệt độ của hơi nước đang sôi là 546K

### 2.1.3. Liên hệ giữa độ C và độ F, và ngược lại

Để chuyển đổi từ độ C sang độ F và ngược lại, có thể sử dụng hai phương pháp

Tính theo công thức:  $^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32$

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) / 1.8$$

### 2.1.4. Độ ẩm không khí

#### 2.1.4.1 Độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại

**Độ ẩm tuyệt đối:** *Độ ẩm tuyệt đối a* của không khí trong khí quyển là đại lượng đo bằng khối lượng m (tính ra gam) của hơi nước có trong 1m<sup>3</sup> không khí. Đơn vị đo của a là g/m<sup>3</sup>.

#### Độ ẩm cực đại

Nếu độ ẩm tuyệt đối của không khí càng cao thì lượng hơi nước có trong 1m<sup>3</sup> không khí càng lớn nên áp suất riêng phần p của hơi nước trong không khí càng lớn.

Áp suất này không thể lớn hơn áp suất hơi nước bão hòa p<sub>o</sub> ở cùng nhiệt độ cho trước nên độ ẩm độ ẩm tuyệt đối của không khí ở trạng thái bão hòa hơi nước có giá trị cực đại và được gọi là *độ ẩm cực đại A*.

Độ ẩm cực đại có độ lớn bằng khối lượng riêng của hơi nước bão hòa trong không khí tính theo đơn vị g/m<sup>3</sup>.

\* *Chú ý:* độ ẩm cực đại được lấy bằng khối lượng riêng của hơi nước bão hòa, ví dụ: độ ẩm cực đại ở 28°C là 27,2(g/m<sup>3</sup>).

### 2.1.4.2 Độ ẩm tỉ đối

Độ ẩm tuyệt đối a chưa cho biết không khí ẩm nhiều hay ẩm ít, vì nhiệt độ càng thấp thì hơi nước càng dễ bão hòa và độ ẩm tuyệt đối càng gần độ ẩm cực đại.

Để mô tả mức độ ẩm của không khí ở mỗi nhiệt độ, người ta dùng độ ẩm tỉ đối B.

Độ ẩm tỉ đối f là đại lượng đo bằng tỉ số phần trăm giữa độ ẩm tuyệt đối a và độ ẩm cực đại A của không khí ở cùng nhiệt độ cho trước:

$$f = \frac{a}{A} \cdot 100\%$$

Trong khí tượng học, độ ẩm tỉ đối f được tính gần đúng theo công thức:

$$f = \frac{P}{P_{b\&}} \cdot 100\%$$

Ý nghĩa độ ẩm tỉ đối cho ta biết mức độ ẩm của không khí. Không khí càng ẩm thì độ ẩm tỉ đối của nó càng cao.

Có thể đo độ ẩm của không khí bằng các ẩm kế : Ẩm kế tóc, ẩm kế khô – ướt, ẩm kế điểm sương.

### 2.1.4.3 Ảnh hưởng của độ ẩm không khí

Độ ẩm tỉ đối của không khí càng nhỏ, sự bay hơi qua lớp da càng nhanh, thân người càng dễ bị lạnh.

Độ ẩm tỉ đối cao hơn 80% sẽ tạo điều kiện cho cây cối phát triển, nhưng lại dễ làm ẩm mốc hàng hóa trong kho và làm hư hỏng máy móc, dụng cụ điện tử, cơ khí, khí tài quân sự. Để bảo quản các thứ này ta phải thực hiện nhiều biện pháp chống ẩm như dùng các chất hút ẩm, bôi dầu mỡ lên các chi tiết máy...

Để chống ẩm, người ta phải thực hiện nhiều biện pháp như dùng chất hút ẩm, sấy nóng, thông gió,...

### 2.1.5. Nhiệt lượng

Nhiệt lượng của một vật thu vào để nóng lên phụ thuộc những yếu tố nào ? Nhiệt lượng vật cần thu vào để nóng lên phụ thuộc khối lượng độ tăng nhiệt độ của vật và nhiệt dung riêng của chất làm vật.

Công thức tính nhiệt lượng: Công thức tính nhiệt lượng thu vào  $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$  trong đó: Q là nhiệt lượng (J), m là khối lượng của vật (kg),  $\Delta t$  là độ tăng nhiệt của vật ( $^{\circ}\text{C}$  hoặc K), c là nhiệt dung riêng của chất làm vật (J/kg.K).

Nhiệt dung riêng của một chất: Nhiệt dung riêng của một chất cho biết nhiệt lượng cần thiết để làm cho 1 kg chất đó tăng thêm  $1^{\circ}\text{C}$

Lưu ý: Để tính được nhiệt lượng Q khi có sự trao đổi nhiệt (có vật tỏa nhiệt, vật thu nhiệt), khi công nhận sự bảo toàn năng lượng, thì cần phải có được cả hai đại lượng  $Q_{\text{tỏa}}$  và  $Q_{\text{thu}}$ . Song cả hai đại lượng này đều không đo được trực tiếp mà chỉ

có thể khảo sát được qua các đại lượng trung gian (thời gian, lượng nhiên liệu tón, những kiến thức này về sau khi học định luật Jun-len-xơ và năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu HS mới được học). Nhiệt lượng  $Q$  phụ thuộc đồng thời vào ba đại lượng

$c, m, \Delta t^{\circ}\text{C}$ . Khi nghiên cứu sự biến đổi của  $Q$  phải xét sự biến đổi của từng đại lượng khi các đại lượng còn lại không đổi. Để có thể hiểu sâu hơn về kiến thức được học trong đời sống hàng ngày như: Khi đun cùng một siêu nước đến nhiệt độ càng cao (độ tăng nhiệt độ càng lớn) thì càng lâu, nghĩa là nhiệt lượng mà nước cần thu là càng lớn. Khi đun hai ấm nước thì thấy ấm nước đầy thu được nhiều nhiệt lượng hơn vì đun mất nhiều thời gian hơn. Đun hai lượng dầu ăn và nước có khối lượng bằng nhau tăng đến cùng một nhiệt độ thì thấy nước cần thu nhiều nhiệt lượng hơn. Từ đó ta nhận thấy, nhiệt lượng  $Q$  mà vật thu vào để nóng lên phụ thuộc vào độ tăng nhiệt độ, khối lượng  $m$  và chất làm vật.

### 2.1.6. Truyền nhiệt

*Khái niệm:* Quá trình vận chuyển nhiệt lượng từ một lưu thể này sang lưu thể khác qua 1 tường ngăn cách gọi là truyền nhiệt. Vậy truyền nhiệt bao gồm cả dẫn nhiệt, cấp nhiệt và bức xạ nhiệt.

Dựa theo nhiệt độ làm việc của lưu thể mà người ta chia ra truyền nhiệt đẳng nhiệt và truyền nhiệt biến nhiệt:

- Truyền nhiệt đẳng nhiệt xảy ra trong trường hợp nhiệt độ của 2 lưu thể đều không đổi theo thời gian và không gian, tức là hiệu số nhiệt độ giữa 2 lưu thể là 1 hằng số ở mọi vị trí và mọi thời gian.

**VD:** Trong thiết bị cô đặc, một phía là hơi bão hoà ngưng tụ để đốt nóng, một phía là chất lỏng sôi. Nhiệt độ ngưng tụ của hơi nước bão hoà và nhiệt độ sôi của chất lỏng nguyên chất không thay đổi trong suốt quá trình.

- Truyền nhiệt biến nhiệt xảy ra trong trường hợp nhiệt độ của lưu thể có thay đổi trong quá trình làm việc, do đó hiệu số nhiệt độ giữa 2 lưu thể có thay đổi. Trong truyền nhiệt biến nhiệt, người ta còn phân biệt:

▪ Truyền nhiệt biến nhiệt ổn định: tức là trường hợp hiệu số giữa 2 lưu thể biến đổi theo vị trí nhưng không biến đổi theo thời gian (trường hợp này chỉ xảy ra đối với các quá trình làm việc liên tục).

▪ Truyền nhiệt biến nhiệt không ổn định: tức là trường hợp hiệu số nhiệt độ giữa 2 lưu thể đều thay đổi theo vị trí và thời gian (trường hợp này chỉ xảy ra trong các quá trình làm việc gián đoạn).

Truyền nhiệt đẳng nhiệt: Truyền nhiệt đẳng nhiệt qua tường phẳng, Truyền nhiệt đẳng nhiệt qua tường ống

Tăng cường truyền nhiệt và cách nhiệt:

- Tăng cường truyền nhiệt:

+ Giảm chiều dày của vách và tăng hệ số dẫn nhiệt của vật liệu có thể làm giảm nhiệt trở của vách.

+ Tăng cường sự nhiễu loạn và tăng tốc độ chuyển động của chất lỏng

thì có thể tăng cường tỏa nhiệt.

+ Trên bề mặt bức xạ có thể tìm cách tăng độ đen và nhiệt độ để tăng cường trao đổi nhiệt bức xạ.

- Cách nhiệt:

Cách nhiệt là chỉ những lớp phụ dùng làm tăng nhiệt trở để giảm mật độ dòng nhiệt. Cách nhiệt có nhiều mục đích khác nhau: tiết kiệm nhiên liệu, thực hiện khả năng của quá trình kỹ thuật hoặc đảm bảo an toàn lao động.

Bất kỳ vật liệu nào có hệ số dẫn nhiệt bé đều có thể dùng làm chất cách nhiệt. Thông thường, những vật liệu trong phạm vi nhiệt độ  $50 \div 100^\circ\text{C}$  có hệ số dẫn nhiệt bé hơn  $0,25\text{w/m}^\circ\text{C}$  được gọi là vật liệu cách nhiệt. Rất ít vật liệu cách nhiệt dùng ngay ở trạng thái tự nhiên của nó mà đại đa số vật liệu cách nhiệt là những sản phẩm được gia công đặc biệt từ vật liệu tự nhiên như bông xỉ, bông thủy tinh, cactông amiăng, giấy amiăng, gạch xốp,... Tính chất vật liệu cách nhiệt thay đổi tùy theo kỹ thuật gia công và thành phần của vật liệu, độ Nm,... Trong điều kiện nước ta, độ Nm không khí tương đối cao, mưa nhiều nên khi sử dụng vật liệu cách nhiệt cần phải chú ý nhất là trong điều kiện nhiệt độ thấp.

Khi sử dụng vật liệu cách nhiệt cần phải chú ý đến khả năng chịu nhiệt của vật liệu trong trường hợp nhiệt độ cao, còn trong trường hợp nhiệt độ thấp cần phải quan tâm đến hiện tượng đóng sương làm tăng độ Nm của vật liệu dẫn đến sự giảm khả năng cách nhiệt.

*Chú ý:*

▪ Khi phủ một lớp cách nhiệt lên vách phẳng, nếu tăng chiều dày của lớp cách nhiệt, nhiệt trở sẽ tăng. Nhưng nếu bề mặt không phải là vách phẳng (vách trụ hoặc vách cầu) thì trong một số trường hợp nhiệt trở toàn phần không tăng theo chiều dày lớp cách nhiệt mà ngược lại (điều này có thể gặp khi bọc cách nhiệt cho một số có đường kính tương đối bé và tính chất cách nhiệt của vật liệu xấu).

Truyền nhiệt biến nhiệt ổn định: Chiều chuyển động của lưu thể

Tổn thất nhiệt: Trong các quá trình nhiệt, nói chung đều có tổn thất nhiệt ra môi trường xung quanh do đối lưu, bức xạ,... Lượng nhiệt tổn thất có thể tính theo công thức:

$$Q = \alpha F \tau (t_{T_1} - t_{kk})$$

### 2.1.7. Độ dẫn nhiệt

**Độ dẫn nhiệt** là một đại lượng vật lý đặc trưng cho khả năng dẫn nhiệt của vật liệu.

Trong phương trình của định luật Fourier (phương trình mô tả hiện tượng dẫn nhiệt trong vật liệu), độ dẫn nhiệt xuất hiện dưới dạng một hệ số đặc trưng cho vật liệu.

Độ dẫn nhiệt được xác định bằng nhiệt lượng truyền qua một đơn vị diện tích vật liệu trong một đơn vị thời gian, dưới gradient của nhiệt độ. Thứ nguyên của độ dẫn nhiệt là [năng lượng].[diện tích]<sup>-1</sup>.[thời gian]<sup>-1</sup>.[nhiệt độ]<sup>-1</sup>.[chiều dài]

Nhiệt lượng truyền qua phương thức dẫn nhiệt từ bề mặt nóng sang bề mặt lạnh của một vật liệu được tính theo công thức Fourier:

$$Q = k \cdot A \cdot (T_{\text{hot}} - T_{\text{cold}}) \cdot t / d$$

Trong đó:

$Q$  = nhiệt lượng

$k$  = hệ số dẫn nhiệt

$A$  = diện tích bề mặt

$T_{\text{hot}}$  = nhiệt độ bề mặt nóng

$T_{\text{cold}}$  = nhiệt độ bề mặt lạnh

$t$  = thời gian dẫn nhiệt

$d$  = khoảng cách giữa hai bề mặt

**Hệ số dẫn nhiệt  $k$**  là đại lượng đặc trưng cho khả năng dẫn nhiệt của các vật liệu.

Đơn vị tính Btu.in/ft<sup>2</sup>.hr.°F. Ngoài ra, chỉ số  $k$  còn có đơn vị tính theo hệ SI là: W/(m.K). Công thức quy đổi:

$$1 \text{ W/(m K)} = 0.1442 \text{ Btu.in/ft}^2 \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{F}$$

$$1 \text{ Btu.in/ft}^2 \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{F} = 6.9352 \text{ W/(m K)}$$

**Hệ số cách nhiệt  $R$  per inch** là nghịch đảo của **hệ số dẫn nhiệt  $k$** .

Một vật liệu có chỉ số  $k$  càng nhỏ ( **$R$  per inch** càng lớn) cách nhiệt càng tốt.

**$R$  per inch** là đại lượng đặc trưng cho khả năng chống dẫn nhiệt của một vật liệu, ứng với độ dày 1 inch.

**Ví dụ:**

Lớp sợi thủy tinh (12kg/m<sup>3</sup>) dày 6 inch (~15cm) có chỉ số  $R = 6 \times 3.2 = 19.2$ . Vì thế, người ta thường gọi là “cách nhiệt sợi thủy tinh **R-19**”.

Bảng dưới đây liệt kê chỉ số dẫn nhiệt và chỉ số cách nhiệt của một số vật liệu thông dụng.

### 2.1.8. Cách nhiệt:

Cách nhiệt là ngăn cản hoặc làm giảm được dòng truyền **nhiệt**, thường được áp dụng cho tường bao, mái, trần, vách ngăn... Mục đích của **cách nhiệt** là điều khiển kiểm soát được **nhiệt độ** ở những vị trí hay không gian xác định.

## 2.2. Áp suất

### 2.2.1. Áp suất không khí

Áp suất không khí hay còn gọi là áp suất khí quyển (atmosphere là gì ) chính là đơn vị áp suất atm; một đơn vị áp suất chung của *ap suat khong khi*

Áp suất khí quyển của  $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} = 14.696 \text{ psi}$  và được quy đổi trong thiết bị công nghiệp  $1 \text{ atm} = 1.01325 \text{ bar}$  đối với các loại đồng hồ áp suất; cảm biến áp suất

Và nhiều đơn vị đo áp suất được quy đổi từ đơn vị atm được chuyển đổi trong bảng đơn vị đo áp suất

#### 2.2.2. Áp suất tuyệt đối:

là tiêu chuẩn đối với một chân không hoàn hảo, vì vậy nó bằng áp suất tương đối cộng với áp suất khí quyển.

#### 2.2.3. Áp suất tương đối:

là tiêu chuẩn đối với áp suất không khí môi trường xung quanh, do đó, nó bằng áp suất tuyệt đối trừ áp suất khí quyển.

#### 2.2.4. Áp suất đồng hồ:

Chênh lệch áp suất là sự khác biệt áp suất giữa hai điểm.

## Bài 2: CÁC PHƯƠNG PHÁP LÀM LẠNH NHÂN TẠO

### Giới thiệu

Trong bài này chủ yếu giới thiệu về một số phương pháp làm lạnh nhân tạo thông dụng hiện nay.

### Mục tiêu của bài:

- Trình bày và so sánh được ưu khuyết điểm của từng phương pháp làm lạnh.
- Nêu được tính chất và ưu khuyết điểm các loại lạnh chất thông dụng.
- Nhận dạng được các thiết bị lạnh thông dụng và các loại lạnh chất thường dùng trong máy nén hơi.

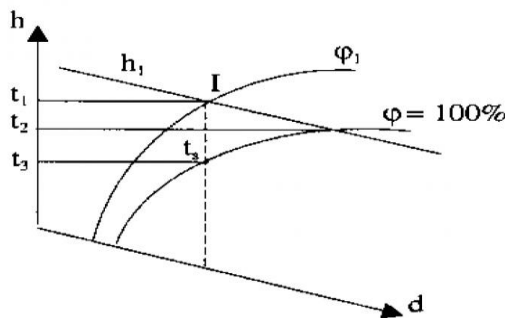
### Nội dung bài:

#### 2.1. Một số phương pháp làm lạnh chủ yếu:

Làm lạnh nhân tạo là quá trình làm lạnh được thực hiện nhờ các thiết bị hoặc phương tiện do con người chế tạo ra. Chúng bao gồm những phương pháp chính như sau:

#### Phương pháp bay hơi khuếch tán

Là hiện tượng chất lỏng bay hơi khuếch tán vào một chất khí và chất lỏng sẽ thu nhiệt làm lạnh môi trường xung quanh. Ví dụ ở tủ lạnh hấp thụ khuếch tán thường sử dụng trong gia đình, amoniắc lỏng trong dàn bay hơi đặt trong tủ sẽ bay hơi vào hydro (là chất khí cân bằng áp suất) và thu nhiệt của không khí trong tủ làm không khí trong tủ giảm nhiệt độ.



Hình 1.1. Đồ thị h - d của không khí ẩm

Trong trường hợp khi phun nước vào không khí có cùng nhiệt độ, nước sẽ bay hơi, thu nhiệt và làm biến đổi trạng thái không khí. Nhiệt độ của không khí sẽ càng thấp khi lượng nước bay hơi càng nhiều hay nói một cách khác, độ ẩm không khí càng thấp thì nhiệt độ bay hơi của không khí sau khi phun ẩm càng thấp.

Những nơi không khí nóng và khô có thể ứng dụng hiện tượng này để thực hiện việc làm mát không khí, nhưng nước ta không khí thường có độ ẩm tương đối cao nên phương pháp này không mang lại hiệu quả rõ rệt.

#### Phương pháp hòa trộn lạnh

Là hiện tượng giảm nhiệt độ khi hòa trộn muối và nước theo những tỉ lệ nhất định. Hiệu ứng này phụ thuộc nồng độ dung dịch và điểm cùng tinh. Ví dụ, nếu hòa trộn 200g  $\text{CaCl}_2$  với 100g nước ở  $0^\circ\text{C}$  thì nhiệt độ dung dịch sẽ giảm xuống  $-42^\circ\text{C}$ . Với muối ăn ( $\text{NaCl}$ ) hiện tượng này có xảy ra nhưng ở mức độ kém hơn, nhưng trong thực tế người ta vẫn dùng nước đá muối để bảo quản cá khi cần nhiệt độ thấp hơn  $0^\circ\text{C}$  trên các tàu đánh bắt cá.

### **Phương pháp dùng máy giãn nở có sinh ngoại công**

Là phương pháp làm lạnh dựa theo nguyên lý khi chất khí giãn nở sẽ giảm áp suất và nhiệt độ. Hệ thống này có 4 thiết bị chính là máy nén, bình làm mát, máy giãn nở và buồng lạnh. Khác biệt so với hệ thống lạnh thông thường là môi chất lạnh không biến đổi pha trong chu trình, vì vậy không có bình ngưng tụ và bay hơi và van tiết lưu thay bằng máy giãn nở.

Quá trình nén và giãn nở là quá trình đoạn nhiệt ( $s=0$ ), quá trình thu nhiệt và thải nhiệt là các quá trình đẳng áp nhưng không đẳng nhiệt. Phạm vi ứng dụng của phương pháp này tương đối rộng, thường gặp trong điều tiết không khí và các máy sản xuất nitơ, oxy lỏng, các loại khí hóa lỏng,...

### **Phương pháp tiết lưu không sinh ngoại công**

Là hiện tượng một số môi chất lạnh giảm áp suất khi đi qua cơ chế tiết lưu, từ áp suất cao xuống áp suất thấp hơn, không có trao đổi nhiệt với bên ngoài. Quá trình tiết lưu là quá trình không thuận nghịch điển hình, tuy không có trao đổi nhiệt ( $q=0$ ) nhưng áp suất giảm do dòng chảy tạo xoáy và ma sát mạnh. Đối với khí lý tưởng, sau khi tiết lưu nhiệt độ giữ nguyên, với khí thực ở nhiệt độ môi trường chỉ có heli và hydrô, tăng nhiệt độ, còn hầu hết các khí và hơi đều giảm nhiệt độ, đặc biệt khi tiết lưu hơi ẩm hoặc lỏng.

### **Phương pháp giãn nở trong ống xoáy**

Là phương pháp làm lạnh không khí nhờ một hiệu ứng đặc biệt xảy ra khi có đầy đủ các điều kiện yêu cầu dưới đây:

Dòng không khí có áp suất 6at ở  $20^\circ\text{C}$  thổi tiếp tuyến với thành trong của ống, vuông góc với trục ống, với ống có đường kính 12mm thì nhiệt độ ở thành ống sẽ tăng lên còn nhiệt độ ở tâm ống giảm xuống, nếu đặt bên trong ống sát với dòng không khí thổi vào một tấm chắn có lỗ ở tâm với đường kính nhỏ hơn rất nhiều đường kính ống thì không khí lạnh sẽ đi qua lỗ trên tấm chắn, không còn khí nóng đi theo hướng ngược lại. Nhiệt độ phía lạnh có thể tới  $-12^\circ\text{C}$ , còn nhiệt độ phía nóng có thể tới  $58^\circ\text{C}$  (chênh lệch  $70^\circ\text{C}$ ).

Hiệu ứng ống xoáy này hiện vẫn chưa có được ứng dụng trong thực tế do hệ số lạnh quá nhỏ.

## **2.2. Giới thiệu các thiết bị làm lạnh thường dùng hiện nay**

### **2.2.1. Máy lạnh:**

**Máy điều hòa không khí** (hay thường gọi tắt là **máy điều hòa**, **máy lạnh**) là một thiết bị gia dụng, hệ thống hoặc cỡ máy được thiết kế nhằm thay đổi các tính



chất của không khí (thường là nhiệt độ và độ ẩm) đến mức độ mong muốn trong một diện tích cho trước như một căn nhà hoặc bên trong một chiếc ô tô. Theo nghĩa thông thường, máy điều hòa là máy làm giảm nhiệt độ không khí.

Việc làm lạnh được thực hiện theo chu trình làm lạnh, nhưng đôi khi chu trình bay hơi hoặc làm mát tự do hoặc chất làm khô cũng được sử dụng.

### **2.2.2. Tủ lạnh - Tủ đông lạnh - Tủ trữ kem**

2.2.2.1 **Tủ lạnh** là một thiết bị làm mát. Thiết bị gia dụng này bao gồm một ngăn cách nhiệt và nhiệt một máy bơm hóa chất phương tiện cơ khí phương tiện để truyền nhiệt từ nó ra môi trường bên ngoài, làm mát bên trong đến một nhiệt độ thấp hơn môi trường xung quanh. Đông lạnh là một kỹ thuật bảo quản thực phẩm phổ biến, bằng cách đó làm giảm tỉ lệ sinh sản của vi khuẩn. Do đó thiết bị này được sử dụng để giảm tỉ lệ hư hỏng của thực phẩm. Tủ lạnh duy trì một nhiệt độ một vài độ trên điểm đóng băng của nước. Nhiệt độ tối ưu cho việc lưu trữ thực phẩm để hư hỏng là từ 3-5 °C (37-41 °F). Tủ lạnh là một phát minh tương đối hiện đại trong số các dụng cụ nhà bếp. Nó thay thế cho hộp đựng nước đá, vốn đã được sử dụng làm một thiết bị gia dụng phổ biến cho gần một thế kỷ trước đó.

2.2.2.2 Tủ đông lạnh là những loại tủ làm lạnh với công suất lớn có thể đưa nhiệt độ lạnh xuống mức âm 18 độ C. So với tủ lạnh thì tủ đông có nhiều không gian lưu trữ thực phẩm với thời gian lâu hơn. Đông lạnh làm chậm quá trình phân hủy thức ăn, thực phẩm sẽ giữ được mùi vị và giá trị dinh dưỡng.

2.2.2.3 Tủ trữ kem là sản phẩm dành riêng cho cửa hàng bán kem tự chọn, trưng bày và bảo quản kem trong các quầy kem sang trọng.

Cấu tạo của tủ gồm bộ khung inox với thiết kế sang trọng, mặt kính cong trong suốt dễ dàng quan sát kem từ bên ngoài và quan trọng nhất là hệ thống làm lạnh bên trong tủ, giúp cho kem không bị chảy dù phải đóng mở nhiều lần. Không gian trưng bày kem là các khay kem có kích thước bằng nhau có thể đưa ra đưa vào đơn giản, dễ dàng làm vệ sinh sau khi sử dụng. Tủ trữ kem còn được ứng dụng trong các cửa hàng bán hoa quả nhập khẩu, trưng bày sản phẩm mẫu cho khách hàng ăn thử. Hay trong những quán chè Sài Gòn, chè Huế chiếc tủ này là lựa chọn tuyệt vời để trưng bày các món chè trong đó.

### **2.2.3. Máy nước mát**

Máy làm mát là một sản phẩm có chức năng làm mát không khí hiệu quả nhất cho các không gian mở và bán mở hiện nay. Máy làm mát không khí đã được áp dụng tại Việt Nam rất nhiều năm nhưng thường được sử dụng cho các nhà xưởng còn với máy làm mát gia đình thì được phát triển mạnh cách đây khoảng 3 – 4 năm nhưng hiện nay cũng đang được người dùng rất ưa chuộng bởi tính năng làm mát thông minh, kiểu dáng đẹp, giá thành rẻ và tiết kiệm điện

### **2.2.4. Nhà máy nước đá**

### **2.2.5. Nhà máy đông lạnh thực phẩm**

## **2.3. Các loại lạnh chất thường dùng trong máy lạnh nén hơi**

### 2.3.1.FREON

#### 2.3.1.1 Freon 12 ( R12 ) CCL2F2

- Chất khí không màu có mùi thơm nhẹ, nặng hơn không khí khoảng 4 lần , nặng hơn nước khoảng 1,3 lần .
- Ngưng tụ ở 30 độ C nếu làm mát bằng nước , áp suất ngưng tụ 0,74 MPa , sôi ở -30°C ,  $q_0 = 117 \text{ kJ/kg}$  ,  $q_v = 1779 \text{ kJ/m}^3$  khả năng trao đổi nhiệt  $\alpha_T = 20 \% \alpha_{\text{TH}_2\text{O}}$ .
- $Q_0$  ,  $Q_V$  bé → kỹ thuật thiết bị lớn.
- Không hòa tan nước nhưng hòa tan được dầu .
- Không dẫn điện .
- Chỉ dùng cho hệ thống các máy nén lạnh rất nhỏ và nhỏ.
- Dùng được cho hệ thống máy nén kín .
- Không độc hại .

#### 2.3.1.2 Freon 22 (R22) CHClF2

- là chất không khí , màu mùi thơm nhẹ.
  - Nhiệt độ ngưng tụ 30°C, P ngưng tụ=1,2 MPa , sôi ở -41°C .
  - Năng suất lạnh riêng  $Q_0$  lớn hơn R12 khoảng 1,5 lần → kỹ thuật nhỏ hơn R12 .
  - Khả năng hòa tan gấp 5 lần R12 → không sợ bị tắc đường ống do đóng băng
  - Không hòa tan dầu → bôi trơn phức tạp .
  - Không dẫn điện ở thể khí nhưng ở thể lỏng lại dẫn điện → trong máy nén kín không cho phần ga lỏng trong máy nén tồn tại .
- Dùng máy làm lạnh nén hơi loại công suất trung bình , công suất lớn , điều tiết không khí .

### 2.3.2. R134a

R134a là môi chất lạnh không chứa chlorine trong thành phần hoá học nên chỉ số ODP = 0, R134a đã được thương mại hoá trên thị trường và dùng để thay thế cho R12 ở nhiệt độ cao và trung bình, đặc biệt là điều hoà không khí trong ô tô, điều hoà không khí nói chung, máy hút ẩm và bơm nhiệt. Ở giải nhiệt độ thấp R134a không có những đặc tính thuận lợi, hiệu quả năng lượng rất thấp nên không thể dùng được, R134a cũng có những tính chất tương tự như R12 :

- Không gây cháy nổ, không độc hại, không ảnh hưởng sâu đến cơ thể sống.
- Tương đối bền vững về mặt hoá học và nhiệt.
- Không ăn mòn các kim loại chế tạo máy, có các tính chất vật lý phù hợp . . .

R134a có các tính chất vật lý và nhiệt động sau:

Công thức hoá học :  $\text{CH}_2\text{F}-\text{CF}_3$ .

Phân tử lượng :  $M = 102,03 \text{ Kg/Kmol}$ .

Nhiệt độ sôi ở 1 atm :  $t_s = -26,3^{\circ}\text{C}$ .

Nhiệt độ đông đặc 1 atm :  $t_z = -101^{\circ}\text{C}$ .

Nhiệt độ tới hạn ( 1 atm ) :  $t_c = 101,15^{\circ}\text{C}$

Áp suất tới hạn :  $p_c = 40,64 \text{ bar}$

$\rho_c = 0,508 \text{ Kg/dm}^3$  Mật độ khối lượng tới hạn :

$\rho_l = 1,377 \text{ Kg/l}$  Mật độ lỏng sôi (1atm) :

$\rho_h = 1,207 \text{ kg/l}$  Mật độ hơi bão hoà ( ở  $25^{\circ}\text{C}$  ) :

Nhiệt dung riêng của lỏng sôi :  $C = 1,26 \text{ kJ/Kg.K}$

Nhiệt ẩn hoá hơi (  $25^{\circ}\text{C}$ , 1 atm ) :  $r = 215,5 \text{ kJ/Kg.K}$

$\sigma = 0,0149 \text{ N/m}$  Sức căng bề mặt (  $25^{\circ}\text{C}$ , 1 atm ) :

Số mũ đoạn nhiệt (300c, 1atm ) :  $K = 1,093$

$\mu_l = 20,5 \cdot 10^{-5} \text{ Pa.s}$  Độ nhớt động lực học của lỏng môi chất  $25^{\circ}\text{C}$  :

$\mu_h = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa.s}$  Độ nhớt động lực học của hơi bão hoà :

$\lambda_l = 0,0832 \text{ W/mK}$  Hệ số dẫn nhiệt của lỏng sôi môi chất ở  $25^{\circ}\text{C}$   $h = 0,0143$

$\lambda_h$  Hệ số dẫn nhiệt của hơi bão hoà :

Độ hoà tan nước trong HFC -134a (  $25^{\circ}\text{C}$ , 1 atm ) : 0,11%.

Độ hoà tan HFC-134a trong nước (  $25^{\circ}\text{C}$ , 1 atm ) : 0,15%.

Giới hạn cháy trong không khí : không cháy

Nhiệt độ tự bốc cháy :  $t_{bc} = 770^{\circ}\text{C}$

Chỉ số phá huỷ Ozone :  $\text{ODP} = 0$

Chỉ số làm nóng địa cầu :  $\text{GWP} = 0,26$  ( so với R11 )

Cũng như R12, R134a phù hợp hầu hết các kim loại, phi kim loại và hợp kim chế tạo máy, như kẽm, magie, chì và hợp kim nhôm với thành phần magie lớn hơn 2% khối lượng. Đối với phi kim loại R134a có tính phù hợp cao hơn.

Tuy HFC-134a là môi chất không độc nhưng theo sự nghiên cứu của các nhà khoa học hãng DOPONT [4] thì cần chú ý rằng khi trộn HFC-134a với một loại khí hoặc lỏng nào đó gây cháy nổ thì sẽ tạo ra một chất gây cháy vì thế không được trộn lẫn HFC-134a với bất kỳ chất khí hoặc lỏng nào gây cháy nổ.

Các loại dầu bôi trơn gốc khoáng, dầu tổng hợp alkylbenzol không hoà tan R134a. Nếu điều kiện yêu cầu R134a phải hoà tan trong dầu thì cần phải chọn các loại dầu polyalkylenglycols PAG, polyglycols PG hoặc pyclesters POE. Khi thay thế môi chất lạnh, dầu bôi trơn cần phải cân nhắc cẩn thận và hỏi các nhà sản xuất về cách ứng dụng cho các trường hợp cụ thể.

## **Bài 3: HÀN GIÓ ĐÁ**

### **Giới thiệu**

Trong bài này chủ yếu trình bày cách sử dụng và thực hiện hàn gió đá để thực hiện nối, hàn ống đồng.

### **Mục tiêu của bài:**

- Hình thành được ý thức về an toàn, vệ sinh trong lao động khi hàn gió đá.
- Phân biệt, sử dụng được các loại dụng cụ, đồ nghề hàn gió đá.
- Sử dụng các loại dụng cụ hàn gió đá hàn thuần thực, các mối hàn thẳng.

### **Nội dung bài:**

#### 2.1. An toàn lao động khi hàn gió đá

##### 2.1.1. Trước khi sử dụng cần đảm bảo:

- Người trong độ tuổi lao động đủ sức khỏe và biết sử dụng bộ hàn gió đá
- Mang đồ bảo hộ: Quần áo, giày, kính, mũ, găng tay, mặt nạ, dây đai an toàn... phù hợp với công việc
- Chuẩn bị các công cụ dụng cụ cần thiết: Nước, cát, tấm hàn...
- Khu vực làm việc: Đảm bảo hệ thống thông gió nhà xưởng và phòng cháy
- Kiểm tra bộ hàn: Các chi tiết đầy đủ, nguyên vẹn, đồng bộ, lắp ráp đúng màu, đúng chiều, các khớp nối đã được cố định, van bình khí, đồng hồ, tay cắt vận hành bình thường

##### Lưu ý:

- Bình khí, đồng hồ, dây dẫn, van chống cháy ngược có màu xanh lục hoặc xanh dương là dùng cho oxy và màu đỏ cho Gas/Acetylen.
- Luôn lắp van chống cháy ngược theo chiều mũi tên hướng về phía tay hàn/cắt.
- Kiểm tra trên chai khí luôn có giập chìm hoặc dán tem hạn kiểm định.

##### 2.1.2. Trong quá trình thao tác:

- Mở khóa chai oxy trước, chai Acetylen sau đó châm lửa mở hàn

Chỉ dùng các bình có thể mở van bằng tay, hoặc dụng cụ mở van chuyên dụng (nếu cần), không bao giờ mở van bằng dụng cụ kim loại, áp lực bình quá mức có thể làm vỡ van và rò rỉ khí gây cháy nổ hoặc ngộ độc.

- Không mang mỏ hàn đang cháy di chuyển lên cao, leo thang, ra khỏi khu vực làm việc.
- Luôn để bình khí, chai khí gió đá theo chiều thẳng đứng van hướng lên trên.
- Không đứng lên dây dẫn khí, để vật nặng đè lên dây hoặc để dây bị gấp khúc.
- Không hàn cắt trong trường hợp không có bộ giảm áp.
- Luôn di chuyển bình khí bằng xe đẩy chuyên dụng, chằng dây xích cố định 2/3 bình khí từ dưới lên.
- Không hút thuốc gần khu vực bình khí nén, đặt biệt là khi mở van khí.
- Không để các vật dễ bắt lửa như rẻ lau, dầu nhớt, thùng carton hoặc dây điện, lò rèn, lò sấy gần khu vực hàn cắt.
- Che phủ tấm tôn lên bèn mặt sàn gỗ hoặc các vật dụng bằng gỗ khi hàn trong nhà.
- Không hàn cắt các vật chứa, ống chứa đang chứa hơi hoặc chất lỏng
- Khi tiến hành hàn, cắt trong các thể tích kín, phải đốt mỏ hàn, mỏ cắt từ phía ngoài mang vào, không được vào trong đó rồi mới châm lửa.
- Khi tiến hành hàn, cắt bên trong các thể tích kín phải đeo mặt nạ phòng độc và thực hiện thông gió trao đổi không khí. Nếu nhiệt độ ở nơi làm việc từ 40-50oC thì phải làm, việc luân phiên nhau mỗi người không quá 20 phút trong đó, sau mỗi phiên phải ra ngoài nghỉ ngơi ít nhất 20 phút mới vào làm việc lại.
- Khi thấy mỏ hàn nóng quá thì phải tắt lửa mỏ hàn, nhúng đầu mỏ hàn vào chậu nước sạch, chờ nguội hẳn mới được làm việc lại.
- Khi thay chai khí mới kiểm tra kỹ kí hiệu, tem dán trên vỏ chai tránh nhầm lẫn do trong kho chứa nhiều loại khí dùng cho các bộ phận khác của cùng đơn vị hoặc sai sót trong khi giao nhận chai khí từ nhà cung cấp.

### 2.1.3. Sau khi hàn cắt xong

- Đảm bảo luôn tắt lửa và đóng nắp cung cấp khí mỏ hàn/cắt khi không hàn/cắt và khóa bình khí khi giải lao, đầy nắp chụp bình khí khi hết giờ làm.
- Các chi tiết hàn cắt, mỏ hàn đang nóng phải gắn biển thông báo và ghi chú vào sổ giao ca hoặc thông báo cho người khác biết khi dịch chuyển vị trí làm việc hoặc hết ca.
- Khi không dùng tới hoặc tháo dỡ di chuyển đi xa phải khóa van chai lại, xả hết khí trong ống dẫn, rồi nối hết cỡ nén lò xo cửa bộ giảm áp. ống cao su và mỏ hàn cuộn tròn lại cho gọn gàng và để vào chỗ qui định, còn bộ giảm áp thì tháo ra để vào ngăn kéo riêng.
- Khắc phục khi có sự cố:
  - + Ngừng vận hành Khi áp suất trong bình tăng quá mức cho phép, áp kế hư hỏng, phát hiện thấy các bộ phận chịu áp lực chính của bình có vết nứt, phồng, gỉ mòn đáng kể

+ Khi phát hiện thấy có khí xì ra ở van chai hoặc ở ống cao su thì phải báo cho quản đốc phân xưởng biết để đình chỉ các công việc có ngọn lửa trần ở các khu vực lân cận, đồng thời mang chai bị xì đó ra khu vực qui định.

+ Khi người thấy mùi gas (phát hiện có rò gas), tuyệt đối không động đến bất kỳ thiết bị nào có thể phát sinh tia lửa điện, không bật tắt công tắc đèn, quạt, đóng cắt mạch điện, kể cả điện thoại di động.

Lập tức khóa van bình.

Sử dụng các phương tiện thông gió thủ công, ví dụ quạt nan hoặc mảnh bìa cactong để quạt tản khí đi. Nếu quạt máy đang chạy thì vẫn để nguyên.

Mở hết các cửa ở phía trên xưởng (không phải là các cửa ngang xưởng) để tạo đối lưu lên trên, khi nào gần hết mùi mới được mở hết các cửa xưởng.

## 2.2. Dụng cụ hàn gió đá

- **Đồng hồ giảm áp** bình khí acetylen (đá) Loại model 45S

- **Đồng hồ giảm áp** bình khí oxy (gió) loại model 45S

- Dây đôi oxy-acetylen: 6 m

- Tay đèn hàn -cắt model VH31

- **Đầu cắt** model VH24

- Đầu trộn model E-43HV

- Bếp cắt model 1-101-1HV

- Bếp hàn model 23A-90-3

- **Van chống cháy ngược** đèn hàn-cắt model 188

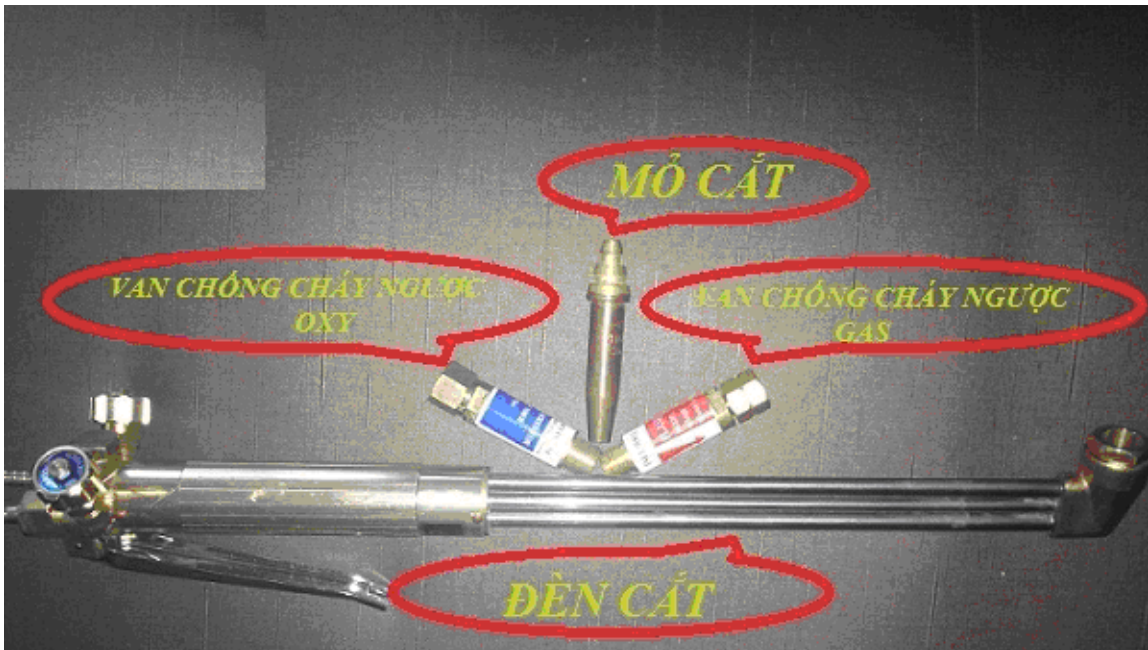
- Bộ đánh lửa + đá lửa 26-SL

- Mắt kính bảo vệ

## 2.3. Cách sử dụng bộ hàn gió đá

### **BƯỚC 1: LẮP, RÁP MỔ HÀN/ CẮT VAN CHỐNG CHÁY NGƯỢC VÀO ĐÈN**

Lưu ý : Lắp đúng van chống cháy ngược vào đèn Oxy và Gas theo 2 màu xanh ( Oxy ) – Đỏ ( Gas)





### **BƯỚC 2 : LẮP RÁP ĐỒNG HỒ OXY/ GAS**

- Lắp ráp đồng hồ oxy/ Gas theo mũi tên như hình bên
- Ráp đồng hồ vào bình Oxy
- Ráp đồng hồ vào bình gas





### ***BƯỚC 3: RÁP ĐỒNG HỒ***

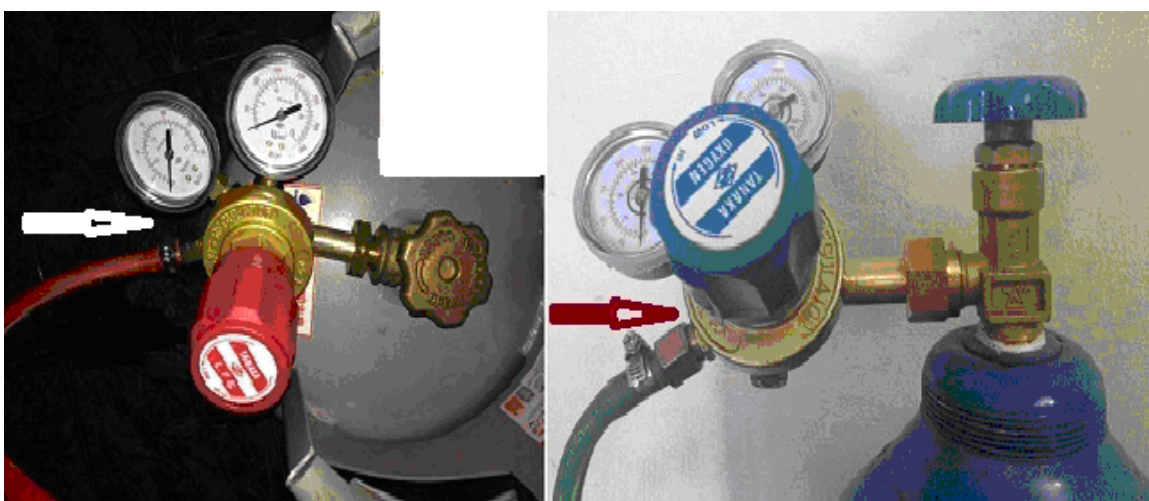
- Ráp đồng hồ vào bình Oxy
- Ráp đồng hồ vào bình gas



### ***BƯỚC 4: LẮP DÂY HƠI VÀO ĐỒNG HỒ OXY/ GAS***

- Lắp dây gió đá vào bình oxy và gas
- Ráp van chống cháy ngược vào chân đèn cắt/ hàn

Lưu ý: Dây hơi bám đầu, lắp ráp đúng màu sắc đối với đồng hồ và đèn.



***Bước 4: Ráp dây hơi vào đồng hồ oxy, gas  
(Lưu ý đúng màu sắc)***



**BƯỚC 5: LẮP RÁP DÂY HƠI VÀO CHÂN ĐÈN CẮT/ HÀN**



**2.4. Cách hàn gió đá**

Bước 1: Mở chai Oxy trước sau đó mở chai gas sau (màu, chiều vặn,...)

Bước 2: Kiểm tra đồng hồ chai gas và chai oxy (Đồng hồ chai gas 0.5kg và gió khoảng 0.4 - 0.6 kg/cm<sup>2</sup>).

Bước 3: Mở và điều chỉnh van ở béc hàn (Van oxy mở trước sau đó van gas).

Bước 4: Mồi lửa và điều chỉnh ngọn lửa sao cho hợp lý nhất (đầu mỏ hàn nghiêng 1 góc 45 độ so với ống đồng )

Bước 5: Kết thúc hàn khoá van gas trước sau đó khoá van oxy. (Khoá chai gas trước sau đó khoá van chai oxy).

## Bài 4: TỦ LẠNH

### Giới thiệu

Trong bài này chủ yếu giới thiệu về tủ lạnh và nêu những hư hỏng thường gặp và cách khắc phục sửa chữa.

### Mục tiêu của bài:

Về kiến thức

- Hiểu được cấu tạo, nguyên lý của tủ lạnh cũng như các bộ phận bên trong của tủ lạnh

Về kỹ năng

- Phân biệt, sử dụng được các bộ phận trong tủ lạnh
- Sửa chữa được những hư hỏng thông thường trong tủ lạnh

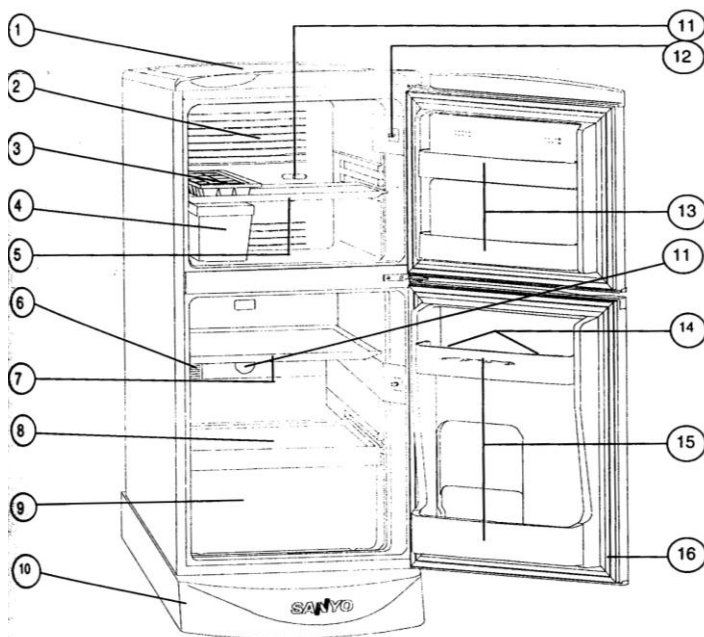
Về năng lực tự chủ và trách nhiệm của người học

- Phát huy tính tích cực của người học.

### Nội dung chính:

#### 2.1. Tủ lạnh không xả tuyết

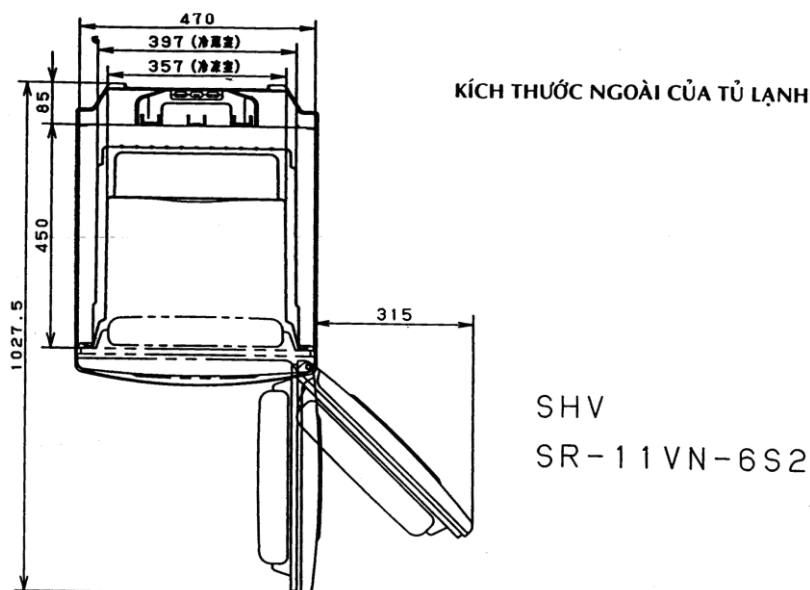
##### 2.1.1 cấu tạo

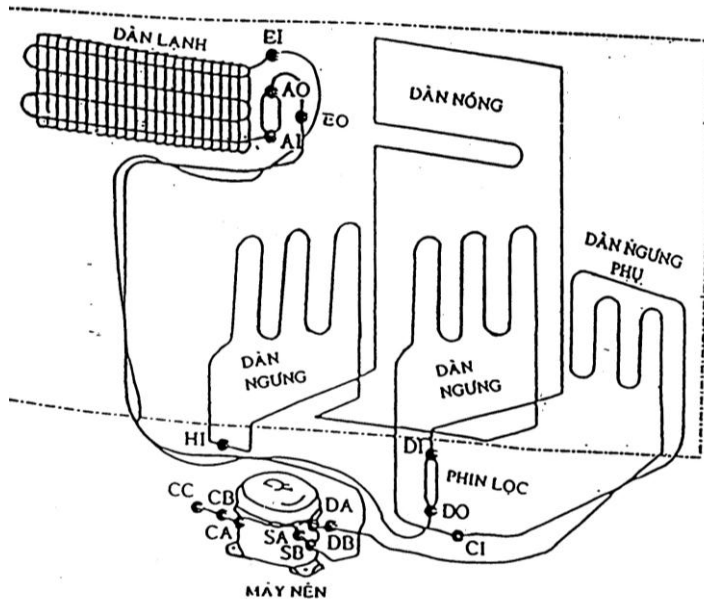


1. Nắp tủ: chịu nhiệt đến 60<sup>0</sup>C.

2. Vách ngăn chỉnh gió: để khí lạnh thổi qua vách ngăn vào các ngăn tủ nên tránh đặt thực phẩm chặn đường thoát khí lạnh.

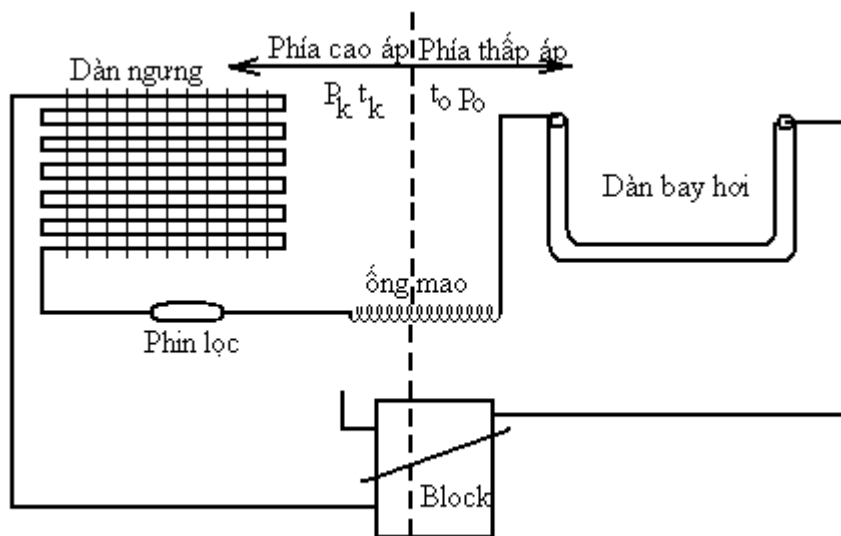
3. Khay làm đá.
4. Hộp đựng đá.
5. Khay ngăn đông.
6. Đèn trong tủ lạnh.
7. Khay ngăn lạnh.
8. Khay nắp hộp rau.
9. Hộp rau.
10. Chân đế có thể điều chỉnh được : giữ tủ lạnh đứng vững.
11. Núm điều chỉnh nhiệt: điều chỉnh nhiệt độ ngăn đông và ngăn lạnh.
12. Công tắc quạt.
13. Kệ ngăn đông: dùng để bảo quản thực phẩm đông lạnh đóng gói.
14. Khay trứng.
15. Kệ cửa ngăn lạnh: dùng để bảo quản nước trái cây, chai sữa, thực phẩm đóng hộp...
16. Đệm cửa nam châm: để bao kín cửa tủ. Nam châm giữ cho cửa tủ đóng chặt, ngăn hơi nóng vào và ngăn không cho hơi lạnh thoát ra ngoài.





Tủ lạnh bao giờ cũng có hai phần chính là hệ thống máy lạnh và vỏ cách nhiệt. Hai phần này được lắp ghép với nhau sao cho gọn gàng, tiện lợi nhất cả về mặt chế tạo, bao bì, đóng gói vận chuyển, vận hành, sử dụng và mỹ quan. Các loại tủ treo tường thường bố trí máy phía trên tủ, có loại có ngăn riêng để đặt máy, nhưng thường gặp nhất là loại tủ có máy đặt phía sau, bên dưới cửa tủ, dàn ngưng tủ đặt phía sau tủ.

Phần cách nhiệt gồm: vỏ tủ cách nhiệt bằng poliurethan hoặc polistirol. Vỏ ngoài bằng tole sơn màu trắng hoặc sáng, bên trong là khung bằng nhựa. Trong tủ có bố trí các giá để chai lọ, trứng, bơ...



Nguyên lí hoạt động của tủ lạnh

Các tủ lạnh nhỏ (dung tích nhỏ dưới 100 lít) thường có dàn lạnh đặt ở một góc trên tủ. Các tủ lạnh lớn (dung tích trên 100 lít) thường chia thành nhiều ngăn. Ngăn trên cùng là ngăn đông có nhiệt độ dưới  $0^{\circ}\text{C}$  dùng để bảo quản các thực phẩm lạnh đông hoặc làm nước đá cục. Ngăn giữa có nhiệt độ từ  $0^{\circ}\text{C}$  đến  $5^{\circ}\text{C}$  để bảo quản lạnh và

ngăn dưới cùng có nhiệt độ  $10^{\circ}\text{C}$  dùng để bảo quản rau, củ, quả. Ngăn này thường chỉ ngăn cách với ngăn giữa bằng kính.

Hệ thống máy lạnh của tủ lạnh gia đình kiểu nén hơi có nguyên lí hoạt động như hình vẽ. Các thành phần chính gồm: Block, dàn ngưng tụ, dàn bay hơi, phin sấy lọc và ống mao. Môi chất lạnh thường dùng là  $\text{R}_{12}$ ,  $\text{R}_{134a}$ .

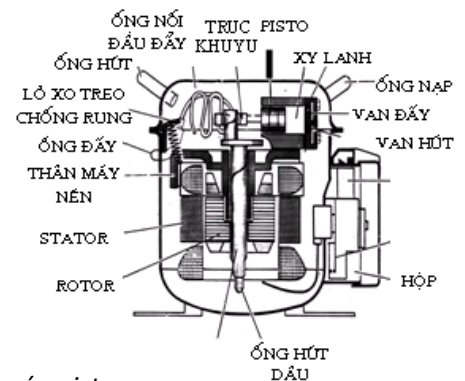
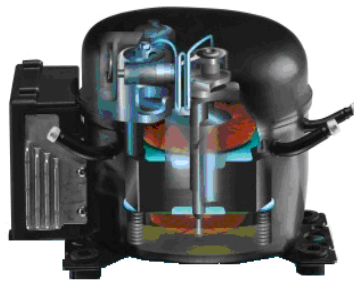
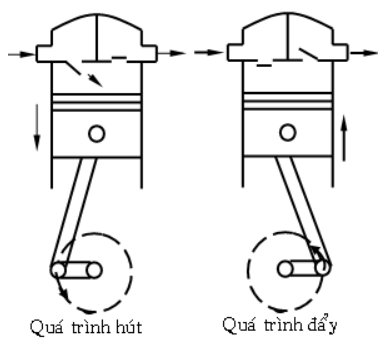
*Để tăng hiệu quả nhiệt của tủ lạnh người ta dùng hơi môi chất lạnh trước khi về máy nén làm mát lỏng trước khi vào dàn bay hơi bằng cách hàn ghép ống mao vào sát vách ống hút hoặc ống mao đi trong ống hút.*

## 17. CÁC THIẾT BỊ CHÍNH TRONG TỦ LẠNH.

Thiết bị lạnh trong hệ thống tủ lạnh bao gồm: máy nén, thiết bị ngưng tụ, thiết bị bay hơi, ống mao dẫn, phin lọc hút ẩm, bình tách lỏng.

### I. MÁY NÉN

**1. Nhiệm vụ:** Hút hơi môi chất có nhiệt độ thấp và áp suất thấp từ thiết bị bay hơi, sau đó nén hơi môi chất đó lên thiết bị ngưng tụ thành hơi môi chất quá nhiệt có nhiệt độ cao và áp suất cao.



Hình 1: Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy nén piston

### 2. Cấu tạo .

- Được sử dụng máy nén kín, cơ cấu nén là piston.
- Lượng gas nạp vào hệ thống rất nhỏ, chỉ cần rò rỉ nhỏ máy đã làm việc kém hiệu quả. Việc đặt máy nén và động cơ vào trong 1 vỏ hàn kín đảm bảo độ kín tuyệt đối, gọn nhẹ, dễ lắp đặt bố trí.
- Máy nén kín là máy nén và động cơ điện được bố trí trong 1 vỏ máy bằng thép hàn kín
- Toàn bộ máy nén, động cơ đặt trên 3 lò xo giảm rung trong vỏ máy, vỏ máy được hàn kín nên hầu như không gây ồn.
- Trục động cơ và máy nén lắp liền nhau nên có thể đạt tới đa 3000 vòng/phút (60Hz), gọn nhẹ, ít tốn diện tích lắp đặt.
- Bôi trơn: máy nén có trục đặt đứng bố trí các rãnh dầu xoắn quanh trục với đường thông qua tâm trục xuống đáy để hút dầu.

- Khi trục quay, dầu được hút lên nhờ lực ly tâm và đưa đến các vị trí cần bôi trơn. Trục chỉ quay theo một hướng nhất định.
- Làm mát máy nén bằng hơi môi chất lạnh được hút từ dàn bay hơi về.

Công suất định mức máy nén  $P_{dm} \leq 1/3$  HP

## 2. Nguyên lý hoạt động:

Khi piston dịch chuyển dần về điểm chết dưới, lúc này clape hút mở ra và clape đẩy đóng lại, máy nén thực hiện quá trình hút.

Khi piston dịch chuyển dần về điểm chết trên, lúc này clape hút đóng lại và clape đẩy mở ra, máy nén thực hiện quá trình nén.

## 3. Vị trí lắp đặt:

- Lắp đặt trước thiết bị ngưng tụ và sau thiết bị bay hơi

## II. THIẾT BỊ NGỪNG TỤ

**1. Nhiệm vụ:** Giải nhiệt cho hơi môi chất quá nhiệt cao áp và giúp hơi môi chất ngưng tụ thành lỏng có áp suất cao.

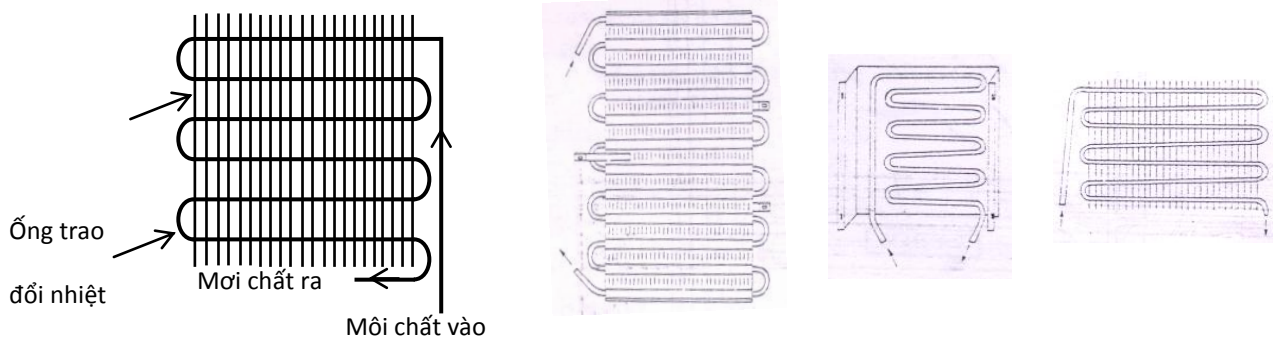
Còn được gọi là dàn ngưng tụ, dàn nóng

Được sử dụng dàn ngưng làm mát bằng không khí đối lưu tự nhiên. Có thể đặt áp sát phía ngoài hoặc phía trong vỏ tủ lạnh.

## 2. Cấu tạo.

Dàn nóng tủ lạnh được giải nhiệt bằng không khí đối lưu tự nhiên.

- Được làm bằng ống sắt hoặc đồng và được hàn các dây thép lên bề mặt ống để tăng khả năng trao đổi nhiệt.



Hình 2: Một số cấu tạo dàn nóng

## 2. Nguyên lý hoạt động:

Hơi môi chất quá nhiệt cao áp sau khi được máy nén nén lên thiết bị ngưng tụ, tại đây môi chất nhả nhiệt ra môi trường làm mát (không khí) và ngưng tụ thành lỏng cao áp.

## 3. Vị trí lắp đặt:



- Lắp đặt trước phin lọc và sau máy nén
- Được lắp đặt hai bên tủ hoặc đằng sau tủ.

### III. THIẾT BỊ BAY HƠI.

**1.Nhiệm vụ:** Giúp lỏng môi chất có nhiệt độ và áp suất thấp nhận nhiệt của môi trường cần làm lạnh, và làm môi chất sôi và bay hơi thành hơi môi chất có áp suất và nhiệt độ thấp.

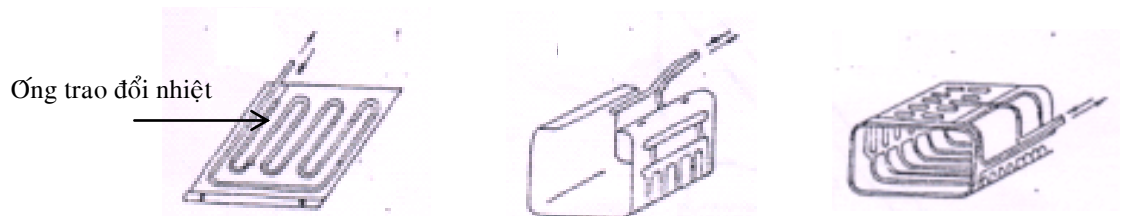
Còn được gọi là dàn bay hơi, dàn lạnh

Được sử dụng dàn bay hơi làm lạnh trực tiếp

#### 2.Cấu tạo .

Dàn bay hơi được làm lạnh trực tiếp

Được làm bằng ống đồng hoặc nhôm mỏng.



Hình 3: Cấu tạo dàn bay hơi trực tiếp

#### 2.Nguyên

#### lý hoạt động:

Lỏng môi chất thấp áp sau khi qua ống mao, được đưa đến thiết bị bay hơi, tại đây lỏng môi chất nhận nhiệt của môi trường cần làm lạnh giúp môi chất sôi và bay hơi trở thành hơi môi chất có áp suất và nhiệt độ thấp.

#### 3.Vị trí lắp đặt:

- Lắp đặt trước máy nén và sau ống mao dẫn.
- Được lắp đặt bên trong tủ.

### IV. ỚNG MAO DẪN.

**1.Nhiệm vụ:** Làm giảm áp suất lỏng môi chất từ áp suất ngưng tụ  $P_K$  xuống áp suất bay hơi  $P_O$ .

#### 2. Cấu tạo.

Ống mao dẫn còn được gọi là cáp: Là một ống đồng có đường kính nhỏ hơn nhiều lần so với ống dẫn môi chất.

Đường kính trong của ống mao từ khoảng 0.6 đến 1mm.



Hình 4 Cấu tạo ống mao dẫn

### 3.Vị trí lắp đặt:

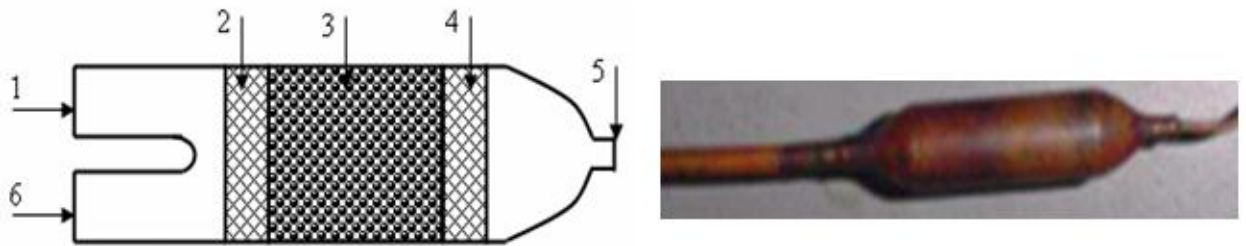
- Lắp đặt trước thiết bị bay hơi và sau phin lọc hút ẩm.
- Được lắp phía sau tủ.

## V. PHIN LỌC, HÚT ẨM

Phin lọc đóng vai trò quan trọng trong hệ thống tủ lạnh, Phin lọc được làm bằng đồng.

**1.Nhiệm vụ:** Phin lọc có nhiệm vụ lọc cặn, bản cơ học và làm sạch hơi nước lẫn trong môi chất lạnh nhằm hạn chế tắc ẩm đường ống.

### 2.Cấu tạo:



Hình 5: Cấu tạo phin lọc hút ẩm

Thân phin lọc được làm bằng đồng, bên trong có lưới lọc bằng thép ở 2 đầu, giữa 2 phin lọc là các hạt hút ẩm.

Phin lọc gồm 3 đường: Đường từ thiết bị ngưng tụ tới, đường gắn ống mao dẫn và đường cân ống mao và tạo chân không.

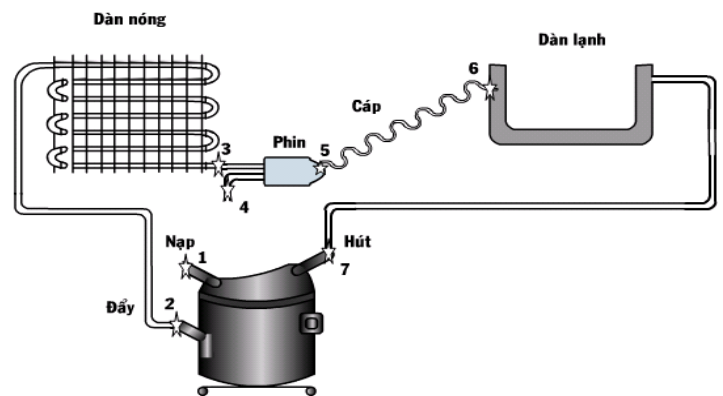
**3.Vị trí lắp đặt:** Phin lọc được lắp trước ống mao và sau thiết bị bay hơi.

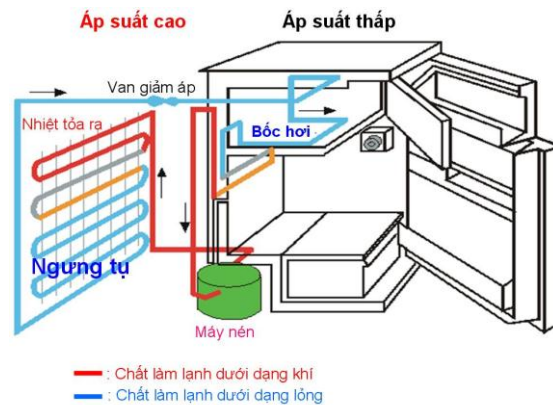
## VI. SƠ ĐỒ HỆ THỐNG TỦ LẠNH

### 1. Sơ đồ hệ thống.

Gồm các thiết bị chính như sau:

- Máy nén.
- Dàn ngưng tụ.
- Dàn bay hơi.
- Phin lọc.
- Ống mao.





## 2. Nguyên lý hoạt động:

Hơi môi chất thấp áp được máy nén hút về và nén đoạn nhiệt trở thành hơi qua nhiệt cao áp, sau đó được đưa đến thiết bị ngưng tụ, tại đây môi chất nhả nhiệt ra ngoài môi trường và ngưng tụ thành lỏng môi chất cao áp.

Lỏng môi chất sau khi ngưng tụ được đưa đến phin lọc để lọc cặn, bẩn, hơi nước,..... sau đó được đưa đến bộ phận tiết lưu ( ống mao).

Tại ống mao, do đường kính nhỏ nên lỏng môi chất sau khi qua ống mao có áp suất và nhiệt độ giảm và được đưa đến thiết bị bay hơi.

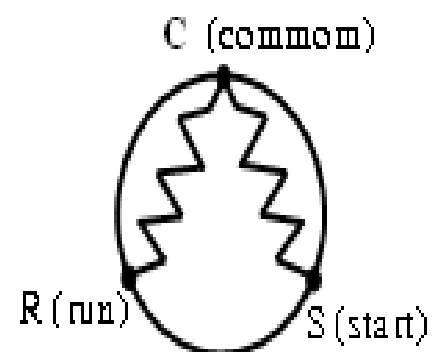
Tại thiết bị bay hơi, lỏng môi chất thấp áp sẽ nhận nhiệt của môi trường cần làm lạnh làm môi chất sôi và bay hơi đẳng áp trở thành hơi môi chất thấp áp, sau đó được máy nén hút về và thực hiện một chu trình tiếp theo tương tự như chu trình đã nêu.

## 18. THIẾT BỊ ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN TRONG TỦ LẠNH

Trong tủ lạnh làm lạnh trực tiếp được điều khiển tự động và bao gồm các thiết bị sau:

### I. ĐỘNG CƠ MÁY NÉN.

- Sử dụng động cơ một phase có cuộn dây phụ khởi động.
- Sử dụng lưới điện 1 phase
- Điện áp định mức: 220V hoặc 110V, và tương ứng với tần số 50hz hoặc 60hz
- Công suất điện:  $P_{dm} \leq 250W$
- Tốc độ quay khoảng: 2920 vòng/ phút



**1. Nhiệm vụ:** Máy nén là một thiết bị có nhiệm vụ hút hơi môi chất ở cuối dàn lạnh có nhiệt độ thấp, áp suất thấp sau đó nén lên dàn nóng ở nhiệt độ cao, áp suất cao. Nhờ máy nén mà môi chất được tuần hoàn trong hệ thống.

### 2. Cấu tạo:

Hình 7:

a. *Phần cơ*: Gồm xy lanh, clape hút và clape đẩy trên đầu xy lanh. Piston chuyển động được trong xy lanh là nhờ cơ cấu trục khuỷu, thanh truyền biến chuyển động quay của động cơ thành chuyển động tịnh tiến của pittong.

Toàn bộ động cơ máy nén được đặt trong một vỏ bọc kín trên 3 hoặc 4 lò xo giảm rung.

b. *Phần điện*.

Gồm 2 cuộn dây quấn đề và chạy nối tiếp nhau. Điểm nối chung giữa 2 cuộn được gọi là chân chung (C), cuộn dây có đường kính lớn là cuộn dây chạy (R), cuộn dây có đường kính nhỏ là cuộn dây đề (S)

### 3. Nguyên lý hoạt động

a. *Quá trình hút*:

Khi piston chuyển động từ điểm chết trên xuống điểm chết dưới áp suất trong xi lanh giảm xuống, do chênh lệch áp suất nên clape hút mở ra hơi môi chất đi vào xi lanh.

b. *Quá trình nén*:

Khi piston chuyển động từ điểm chết dưới lên điểm chết trên áp suất trong xi lanh tăng lên, do chênh lệch áp suất nên clape đẩy mở ra hơi nén, môi chất sẽ được đẩy theo đường ống đẩy đến dàn nóng.

Quá trình hút nén sẽ được lặp đi lặp lại cho những chu kỳ kế tiếp.

### 4. Ưu nhược điểm:

- Do được đặt trong vỏ kín nên chuyển động không gây ồn và rung.
- Làm việc ổn định, gọn nhẹ, tuổi thọ và độ tin cậy cao.

### 5. Những hư hỏng.

- Cuộn dây động cơ máy nén cháy do bị quá tải hoặc bị đấu điện không đúng.
- Động cơ máy nén có bơm yếu do clape hỏng hoặc piston mài mòn.

### 3. Phương pháp xác định các chân C, S, R trong động cơ máy nén.

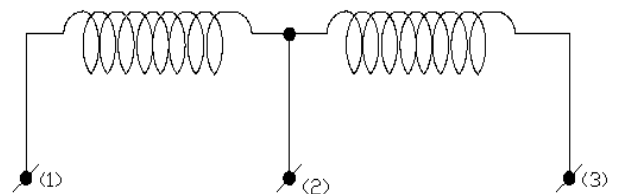
a. *Phương pháp đo điện trở: R ( $\Omega$ )*: Ta tiến hành theo các bước sau:

Đánh số tùy ý các đầu dây ra của động cơ máy nén

Đo ngẫu nhiên từng cặp của 3 đầu dây ra để xác định điện trở R12, R13, R23.

Tìm cặp có điện trở lớn nhất suy ra đó là 2

chân đề ( S) và chân chạy (R), chân còn lại là chân chung ( C).



Hình 8: Sơ đồ xác định SCR bằng điện trở

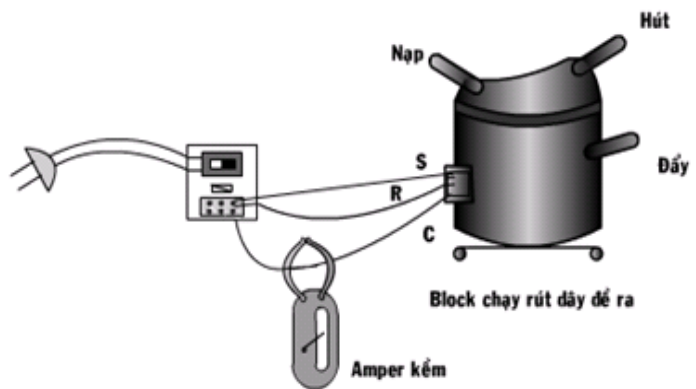
Cố định chân chung ( C ), lần lượt đo qua 2 đầu dây có điện trở lớn nhất ( đã xác định ở trên), đầu nào có điện trở lớn là chân đề ( S), đầu nào có điện trở nhỏ là chân chạy ( R).

*b. Phương pháp đo dòng điện I ( A):*

Được tiến hành như sau:

- Đánh số tùy ý các đầu dây ra của động cơ máy nén

- Cắm điện áp định mức ( 220 V hoặc 110 V) vào từng cặp dây ra của động cơ (với thời gian không quá 5giây) và quan sát cường độ dòng điện, nếu : -  
 --- Cặp nào có dòng điện nhỏ nhất suy ra đó chính là dây đề ( S) và chạy ( R), dây còn lại là dây chung ( C).



Dây nào có dòng điện nhỏ so với chân chung là chân đề ( S). Dây nào có dòng điện lớn so với chân chung là chân chạy ( R).

*c. Phương pháp dùng đèn thử:*

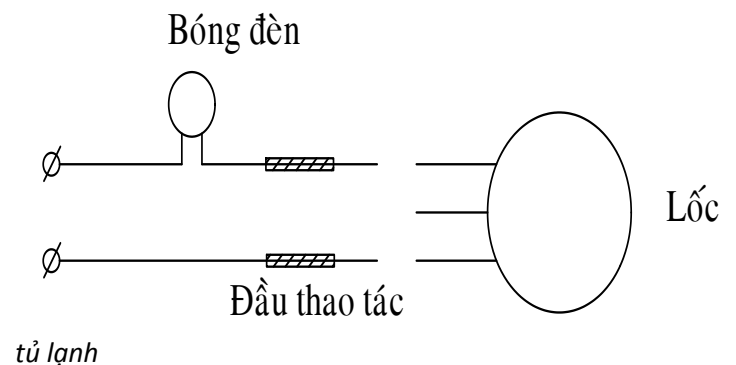
Thực hiện theo các bước:

... Cắm đèn thử vào nguồn

... Dùng đầu thao tác cắm vào từng cặp dây ra của block.

... Tìm cặp có đèn tối nhất, đầu còn lại là chung ( C ).

... Từ chung ( C) thử vào đầu còn lại. Đầu làm đèn sáng là chạy, mờ là đề.



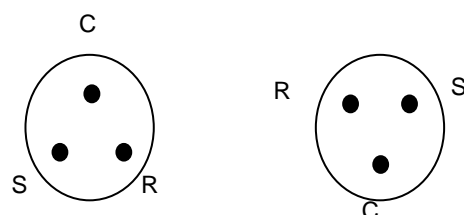
*d. Phương pháp qui ước:*

Chỉ dùng cho block của hãng Tecumseh ( Mỹ ) và một số hãng khác.

( vd : Toshiba, Hitachi, ... ) Sản xuất theo qui ước của Tecumseh

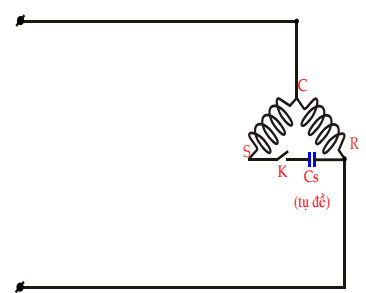
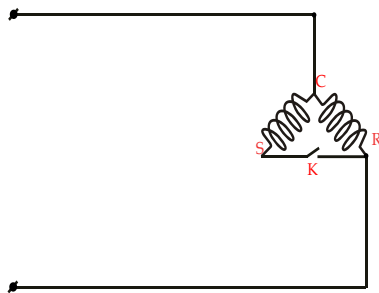
*Qui tắc :*

Từ trên xuống dưới, Từ trái sang phải theo thứ tự: C, S,R



Hình 9: Sơ đồ xác định SCR bằng bằng qui ước

**4. Phương pháp khởi động máy nén:**

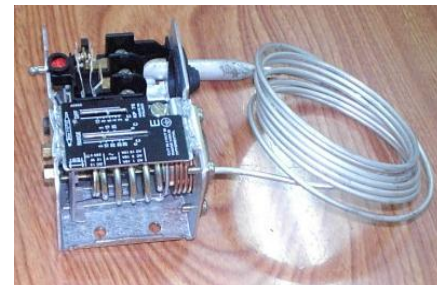
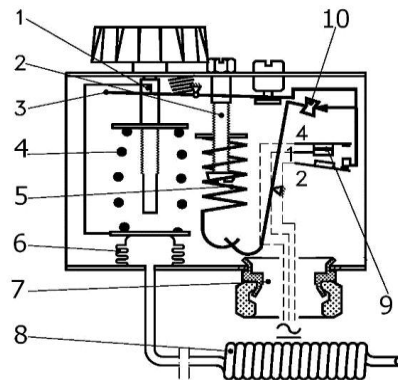


Lưu ý: Sau khi đấu dây xong dùng V.O.M đo Rtđ mạch và đo RCR. Hai giá trị này phải bằng nhau và khác 0, thì mạch đã đấu đúng và ngược lại là đấu sai và phải kiểm tra lại.

Cấp nguồn phải kiểm tra và theo dõi trị số ampe bằng ampe kẹp

## II. BỘ ĐIỀU CHỈNH NHIỆT ĐỘ (Thermostat)

- 1 – Vít đặt nhiệt độ chính
- 2 – Vít đặt nhiệt độ vi sai
- 3 – Tay đòn chính
- 4 – Lò xo chính
- 5 – Lò xo vi sai
- 6 – Hộp xếp bộ biến đổi nhiệt áp
- 7 – Lối luồn dây điện



**1.Nhiệm vụ:** Không chế và duy trì nhiệt độ trong tủ lạnh (ngăn thực phẩm hoặc ngăn làm đá)

Relay nhiệt độ kiểu hộp xếp là sự kết hợp của relay áp suất đơn với một bộ biến đổi tín hiệu kiểu nhiệt áp.

### 2.Cấu tạo và nguyên lý hoạt động:

Khi nhiệt độ trong phòng giảm, nhiệt độ do bầu cảm nhiệt (8) cảm nhận được giảm (trong bầu cảm nhiệt là lỏng, hơi của môi chất lạnh hoặc một chất hấp thụ) và tín hiệu áp suất đưa về hộp xếp (6) giảm, lúc này các chi tiết trong relay hầu như không chuyển động. Khi nhiệt độ phòng giảm thấp hơn nhiệt độ đặt (giá trị đặt trừ giá trị vi sai), lò xo chính đẩy hộp xếp xuống, tay đòn chính (3) bị kéo xuống đủ sức làm cơ cấu lật (10) đột ngột thay đổi vị trí, tiếp điểm 1 đột ngột rời tiếp điểm 4 (ON), xuống tiếp xúc với tiếp điểm 2 (OFF), máy nén dừng. Khi nhiệt độ phòng tăng lên đến giá trị đặt (giá trị đặt chính), áp suất chuyển về hộp xếp (6) đủ lớn thắng lực lò xo chính, hộp xếp dẫn ra, đẩy tay đòn chính (3) lên qua cơ cấu lật chuyển mạch dứt khoát.

Bộ điều chỉnh nhiệt độ có thể có 1 tiếp điểm (đóng) hoặc 2 tiếp điểm (đóng và mở)

Trên núm điều chỉnh của bộ điều nhiệt có đánh các số, trong đó số càng lớn thì nhiệt độ tác động tiếp điểm càng thấp, và số càng nhỏ thì nhiệt độ tác động càng cao.

### 3. Thermostat 3 chân.

#### a. Cấu tạo.



- Khi xoay Thermostat về vị trí OFF → Hai tiếp điểm I và J hở mạch.
- Khi xoay về vị trí số hoặc Max → hai tiếp điểm I và J thông mạch.
- Khi đạt đến nhiệt độ không chế → tiếp điểm J hở ngắt nguồn máy nén, tiếp điểm I vẫn đóng để cấp nguồn cho điện trở xả đá.

#### b. Nguyên lý hoạt động.

Khi ở chế độ làm lạnh, Hai tiếp điểm của Thermostat đóng mạch, nên máy nén hoạt động bình thường.

Khi nhiệt độ ở dàn lạnh xuống thấp, bầu cảm nhiệt của Thermostat nhận nhiệt tác động lên hộp xếp làm mở tiếp điểm J của Thermostat. Lúc này nguồn điện đi qua điện trở làm cho điện trở nóng lên. Khi điện trở hoạt động thì máy nén không hoạt động.

Trong quá trình xả tuyết nhiệt độ ở dàn lạnh tăng cao tác động lên hộp xếp Đóng tiếp điểm J của Thermostat. Lúc này máy nén được cấp nguồn hoạt động trở lại bình thường.

### 4. Vị trí lắp đặt:

#### a. Trong hệ thống lạnh:

- Đối với tủ lạnh: Bầu cảm nhiệt có thể đặt cố định bất kỳ vị trí nào (thường đặt cuối dàn lạnh) tiếp xúc trên dàn lạnh trực tiếp hoặc gián tiếp, sao cho phù hợp với khả năng không chế của thermostat.

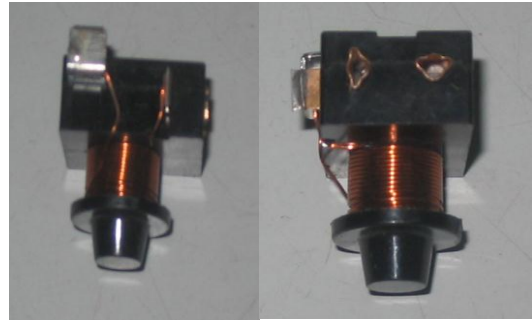
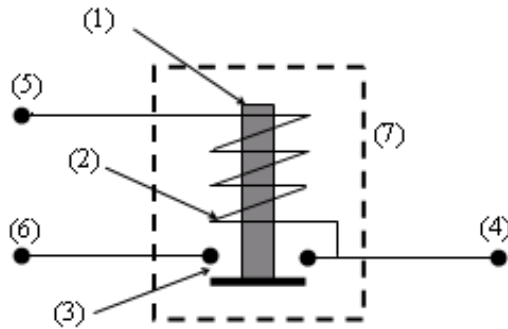
#### b. Trong tủ lạnh.

- Đối với tủ lạnh: Nút vặn hiệu chỉnh nhiệt độ lạnh được đặt bên trong hoặc bên ngoài tủ lạnh, máy lạnh tùy thuộc vào nhà sản xuất.

### III. RELAY KHỞI ĐỘNG MÁY NÉN

**1.Nhiệm vụ:** Cấp nguồn vào chân đề máy nén khi khởi động, và ngắt nguồn ra khỏi cuộn khi máy nén đã khởi động xong.

a. Relay dòng điện



Hình 11: Cấu tạo relay dòng điện

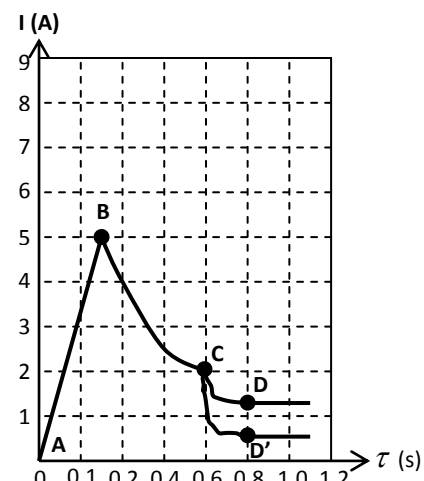
\*Cấu tạo

- 1- Lõi thép nhiễm từ tính.
- 2- Cuộn dây.
- 3- Tiếp điểm thường mở của relay (tiếp điểm K).
- 4- Nối với nguồn điện.
- 5- Nối với cuộn chạy (R) của động cơ phase.
- 6 Nối với cuộn chạy (s) của động cơ phase phase.
- 7- Vỏ của relay.

#### 2. Nguyên lý làm việc.

Relay dòng điện chỉ dùng cho các loại động cơ 1 phase có công suất từ 1/16 HP đến 1/4 HP, lốc của tất cả các loại tủ lạnh thường dùng relay này.

- A- Bắt đầu tiếp điện cho động cơ.
- B- Rôto động cơ bắt đầu quay.
- C- Là điểm ngắt tiếp điểm (3) ở hình vẽ.
- $I_D$ - Là dòng làm việc của động cơ.
- $I_{D'}$  – Là dòng không tải của động cơ.



Hình 12: Đặc tính của dòng khởi động chạy cho lốc tủ lạnh có công suất 1/4 HP

Trong hình vẽ là đường đặc tính của dòng khởi động của động cơ điện chạy cho block máy tủ lạnh có công suất 1/4 HP, có thể thấy rằng dòng khởi động cao nhất trong lúc khởi động nó dao động trong khoảng từ (4,5÷5)A, thời gian tăng



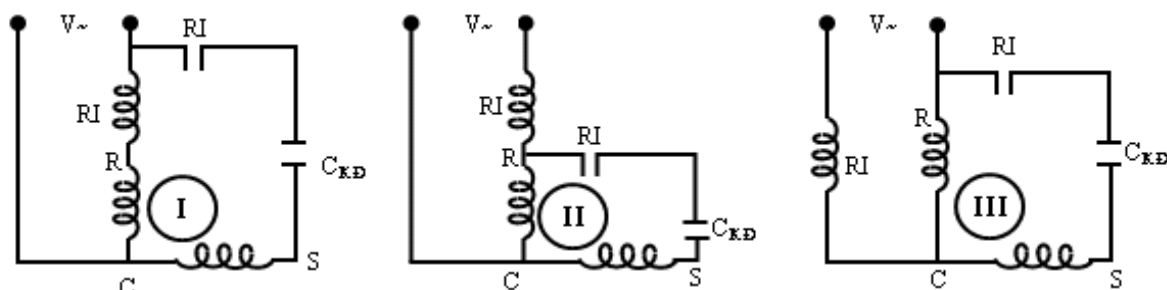
dòng này rất nhanh dao động trong khoảng (0,1 ÷ 0,2)s, do vậy nó ít ảnh hưởng động cơ điện.

**\*Khi sử dụng và lựa chọn rơ le dòng điện cần chú ý đến các vấn đề sau:**

- Công suất rơ le dòng điện bằng công suất máy nén
- Đặt đúng tư thế khởi động của rơ le (tiếp điểm ở trạng thái hở)
- Trong quá trình khởi động nếu tiếp điểm đóng mà không nhả thì công suất rơ le nhỏ hơn công suất máy nén (giảm bớt số vòng dây quấn) và ngược lại, nếu tiếp điểm không đóng được khi khởi động thì công suất rơ le lớn hơn công suất máy nén (tăng số vòng dây quấn).

### 3.Cách đấu relay dòng điện:

Có thể đấu 1 trong 3 cách sau đây:



Hình 13: Sơ đồ đấu dây relay dòng điện

ro

ng các relay dòng hiện nay được đấu theo cách I, vì cách này khi tốc độ động cơ đạt khoảng 75% tốc độ định mức thì dòng điện qua cuộn dây relay dòng rất thấp bằng dòng cuộn chạy máy nén, nên tiếp điểm của relay dòng cắt cuộn dây đề máy nén dễ dàng. Còn cách II và III dòng điện qua cuộn dây relay dòng điện là dòng của cuộn chạy và cuộn đề máy nén.

Đường kính dây quấn rơ le bằng đường kính dây chạy máy nén:  $d_{RI} = 1,13 \sqrt{\frac{I_{LRA}}{8}}$

Số vòng dây quấn rơ le dòng điện:  $W = \frac{300 \div 400}{I_{LRA}}$

Trong đó:  $I_{LRA}$  là dòng chấp mạch cuộn chạy của máy nén hay còn gọi là dòng ù

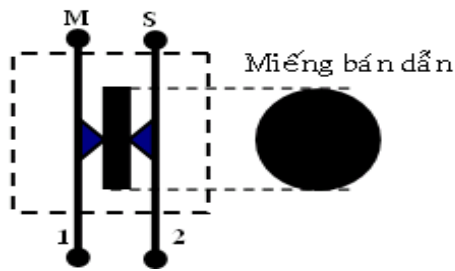
### **\*Relay bán dẫn.**

Rơ le bán dẫn còn được gọi là rơ le điện tử hay PTC (nhiệt điện trở bán dẫn dương)

được ứng dụng rộng rãi trong tất cả các tủ lạnh gia đình ngày nay.

Cấu tạo:

Chân M: đấu vào chân chạy, chân S đấu vào chân đề, số 1 đấu vào nguồn.



Hình 14: Cấu tạo relay bán dẫn

### **Nguyên lý hoạt động:**

Rơ le bán dẫn làm việc theo nguyên tắc nhiệt độ

Khi miếng bán dẫn nguội thì miếng bán dẫn cho phép dòng điện chạy qua khi đó (1) và (2) thông mạch, khi miếng bán dẫn nóng thì miếng bán dẫn không cho dòng điện chạy qua ngắt (1) và (2)

Khi tếp điện vào động cơ máy nén, dòng khởi động lớn đi qua miếng bán dẫn làm nhiệt độ trên miếng bán dẫn tăng, điều này dẫn đến điện trở của miếng bán dẫn tăng theo, Sau khi máy nén quay, điện trở miếng bán dẫn tăng cao làm dòng điện không chạy qua được, cắt cuộn đề ra khỏi mạch, chỉ còn cuộn chạy làm việc. Trong suốt quá trình hoạt động miếng bán dẫn luôn ngắt điện vào cuộn đề.

\* *Khuyết điểm:* Khi mất điện rồi có lại ngay, miếng bán dẫn chưa kịp nguội, chưa cho dòng điện đi qua, làm cho máy nén không chạy lại được, phải chờ từ 5 – 7 phút để cho relay nguội, lúc đó máy nén sẽ khởi động được.

\* *Ưu điểm:* Gọn, nhẹ, độ tin cậy cao và ít hư hỏng

## **IV. RƠ LE BẢO VỆ QUÁ TẢI:**

**1.Nhiệm vụ:** Dùng để bảo vệ quá dòng điện và quá nhiệt cho động cơ máy nén.

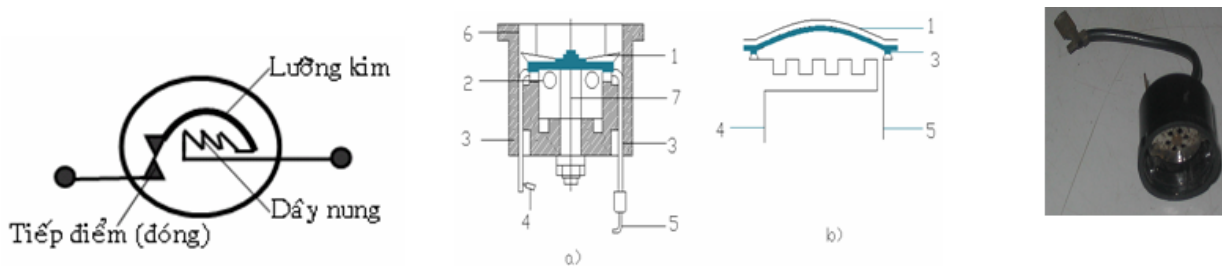
Rơ le bảo vệ quá tải còn được gọi là rơ le nhiệt, bảo vệ quá dòng

Được đấu nối tiếp với chân chung hoặc chân chạy của máy nén. Thông thường được đấu nối tiếp chân chung máy nén.

### **2.Cấu tạo và nguyên lý hoạt động:**

Ở điều kiện làm việc bình thường của động cơ máy nén, dòng điện qua bảo vệ quá dòng nhỏ, lượng nhiệt do dây nung gây ra không đủ để uốn thanh lưỡng kim, tiếp điểm vẫn ở trạng thái đóng và máy nén hoạt động bình thường.

Khi máy nén có sự cố (không khởi động được, hay bị quá tải,...), dòng điện sẽ tăng cao, nhiệt lượng sinh ra ở dây nung rất lớn tới mức làm cho thanh lưỡng kim bị cong lên ngắt tiếp điểm, máy nén ngừng chạy. Sau một thời gian, thanh lưỡng kim nguội dần sẽ tự đóng điện cho máy nén chạy bình thường trở lại.



Hình 15: Cấu tạo relay bảo vệ quá tải

### 3. Những hư hỏng thường gặp:

- Đứt dây nung
- Hư tiếp điểm
- Lưỡng kim bị non

*Nhược điểm:* Sau một thời gian bị ngắt điện, lưỡng kim nguội đi, tự động đóng điện cho máy nén chạy trở lại, nếu ta chưa phát hiện và khắc phục kịp thời thì sự việc này lặp đi lặp lại nhiều lần sẽ làm cháy máy nén.

#### \* Những điều cần chú ý khi lựa chọn, sử dụng bảo vệ quá dòng:

Công suất của bảo vệ quá dòng bằng công suất máy nén

Sự phù hợp của bảo vệ quá dòng được đảm bảo khi chịu được dòng điện  $I_{LRA}$  của máy nén và bị tác động trong khoảng thời gian 5 – 10 giây. Nếu tác động sớm hơn thì công suất bảo vệ quá dòng bị nhỏ hơn công suất máy nén, và ngược lại, nếu sau 10 giây mà bảo vệ quá dòng không tác động thì công suất bảo vệ quá dòng bị lớn hơn công suất máy nén.

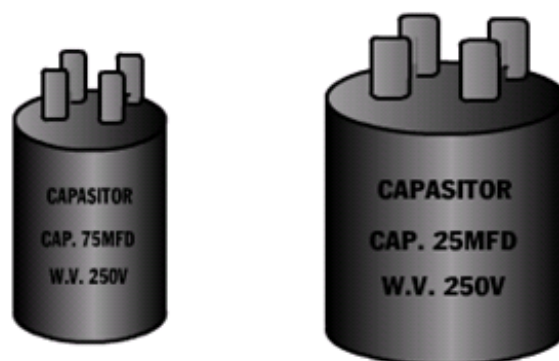
## V. TỤ ĐIỆN.

### 1. Nhiệm vụ.

Trong tủ lạnh, nếu khởi động máy nén bằng relay dòng điện, thì ta phải lắp thêm một tụ điện nối tiếp với tiếp điểm của relay dòng điện.

### 2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động.

Để tạo ra mômen khởi động lớn, người ta thường dùng tụ đề (tụ khởi động) và một thiết bị ngắt điện (tiếp điểm của role dòng điện). Sau khi động cơ khởi động đạt được tốc độ khoảng 80% tốc độ định mức, tiếp điểm relay khởi động sẽ cắt tụ đề và cuộn đề ra khỏi nguồn điện. Lúc đó chỉ còn cuộn chạy tham gia vào mạch điện.



Hình 16: Hình dáng tụ điện

### 3. Phương pháp xác định chất lượng tụ điện.

Gồm các bước:

- Dùng VOM để thang đo Rx100

- Châm 2 que đo vào 2 đầu tụ, sau đó đảo que đo  
 Nếu kim lên rồi về ngay là tụ tốt  
 Kim không lên là tụ bị đứt  
 Kim lên rồi không về là tụ bị hư (nổi tắt)  
 Kim lên rồi về chậm là tụ bị rò

#### 4. Cách phân biệt tụ ngâm và tụ đề.

| Running Capaetion Motor<br>(Tụ ngâm)  | Starting Capaetion Motor<br>(Tụ đề)   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trị số điện dung nhỏ</li> <li>- Có điện thường xuyên</li> <li>- Làm việc nhẹ tải</li> <li>* Nhiệm vụ: Tăng hiệu suất động cơ, tiết kiệm điện, bù hệ số công suất, tạo lệch pha giữa cuộn đề và cuộn chạy ...</li> <li>- <math>C_N = (1 \div 1,2) I_{LRA} \quad (\mu F)</math></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện dung lớn</li> <li>- Chỉ có điện khi khởi động</li> <li>- Làm việc quá tải (ngắn mạch)</li> <li>* Nhiệm vụ: Làm tăng moment khởi động cho động cơ, tạo lệch pha giữa cuộn đề và cuộn chạy.</li> <li>- <math>C_D = (4 \div 6) C_N \quad (\mu F)</math></li> </ul> |

#### 5. Cách đấu tụ điện.

\* Đấu nối tiếp.

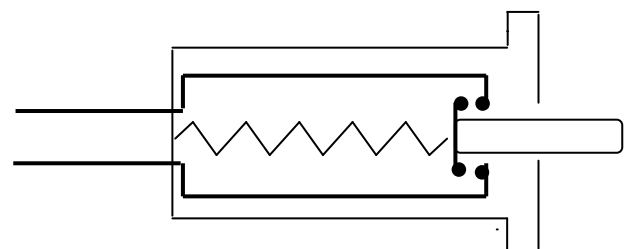
$$\text{Ta có: } C_{td} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \quad (\mu F)$$

\* Đấu song song  $U_{ctđ} = U_{C1} + U_{C2}$

$$C_{td} = C_1 + C_2 \quad (\mu F)$$

$U_{Ctd} = U_C$  nhỏ nhất trong mạch

#### VI. CÔNG TÁC ĐÈN.



Hình 17: Cấu tạo nút ấn đèn

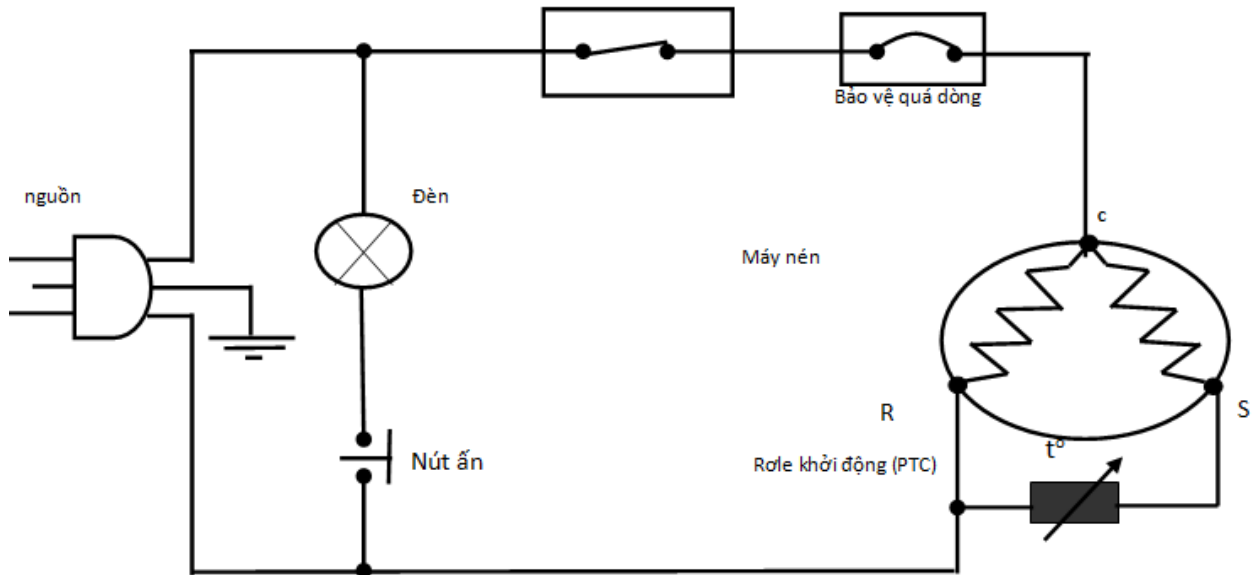
Được sử dụng nút ấn đơn, có nhiệm vụ đóng, cắt nguồn điện vào đèn khi mở và đóng cửa tủ lạnh. Khi cửa tủ lạnh mở thì tiếp điểm nút ấn ở trạng thái đóng, khi đóng cửa lại thì tiếp điểm nút ấn ở trạng thái mở.

**Đèn:** Thông thường trong tủ lạnh, đèn dùng để chiếu sáng ngăn thực phẩm khi mở cửa tủ lạnh.

## 19. MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN TRONG TỦ LẠNH.

### I.MẠCH ĐIỆN 1.

#### 1. Sơ đồ mạch điện.



Hình 18 Sơ đồ mạch điện tủ lạnh đóng tuyết

Được sử dụng để điều khiển tủ lạnh trực tiếp loại một cửa xả đá tự nhiên, và bao gồm các thiết bị sau:

Động cơ máy nén, bộ điều chỉnh nhiệt độ, đèn, nút ấn đèn, rơ le khởi động, rơ le bảo vệ quá dòng

#### 2. Nguyên lý hoạt động:

Khi cấp nguồn cho tủ lạnh, lúc này máy nén hoạt động thực hiện quá trình làm lạnh.

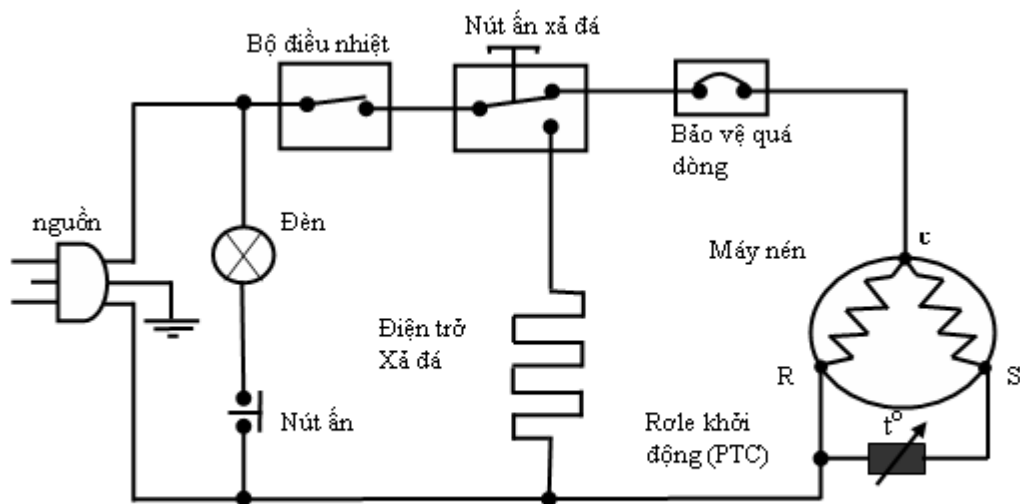
Khi nhiệt độ tủ lạnh đạt qui định, lúc này tiếp điểm bộ điều nhiệt mở ra ngắt nguồn vào máy nén. Khi nhiệt độ ngăn thực phẩm nâng lên thì tiếp điểm bộ điều nhiệt tự động đóng trở lại cấp nguồn cho máy nén hoạt động trở lại.

Trong quá trình hoạt động nếu máy nén có sự cố về dòng điện thì bảo vệ quá dòng mở tiếp điểm ngắt nguồn vào máy nén.

Đèn dùng để chiếu sáng ngăn thực phẩm khi mở cửa tủ, và đèn được đóng cắt điện bởi nút ấn.

### II.MẠCH ĐIỆN 2.

#### 1. Sơ đồ mạch điện.



Hình 19 Sơ đồ mạch điện có nút ấn xả

Được sử dụng để điều khiển tủ lạnh trực tiếp loại 2 cửa xả đá bán tự động bằng nhiệt trở, và bao gồm các thiết bị sau:

Động cơ máy nén, bộ điều chỉnh nhiệt độ, đèn, nút ấn đèn, rơ le khởi động, rơ le bảo vệ quá dòng, điện trở xả đá, công tắc xả đá

## 2. Nguyên lý hoạt động.

Khi cấp nguồn cho tủ lạnh, lúc này máy nén hoạt động thực hiện quá trình làm lạnh.

Khi nhiệt độ tủ lạnh đạt qui định, lúc này tiếp điểm bộ điều nhiệt mở ra ngắt nguồn vào máy nén. Khi nhiệt độ ngăn thực phẩm nâng lên thì tiếp điểm bộ điều nhiệt tự động đóng trở lại cấp nguồn cho máy nén hoạt động trở lại.

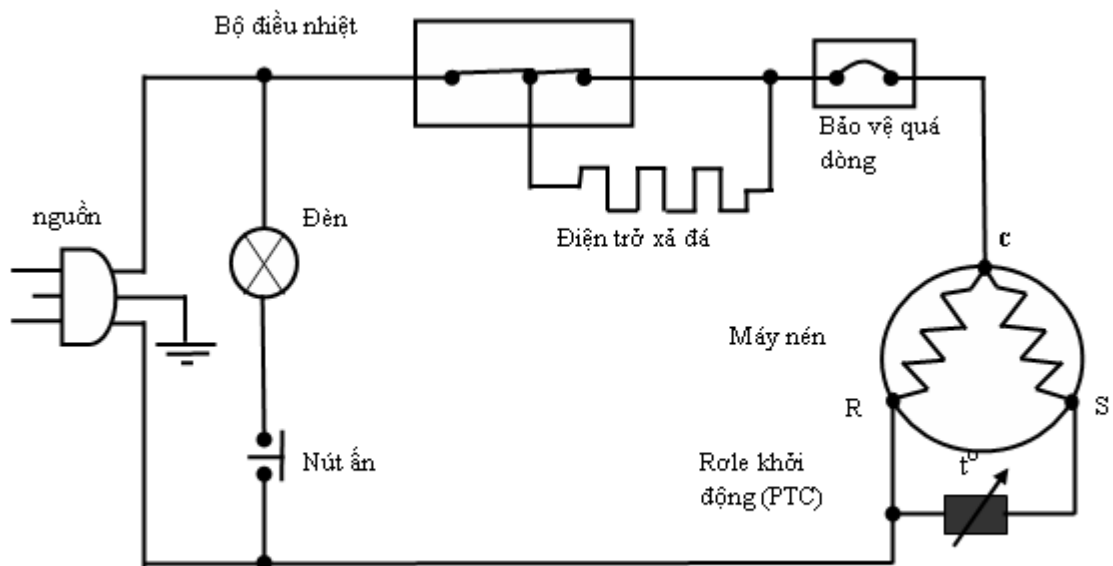
Trong quá trình hoạt động nếu máy nén có sự cố về dòng điện thì bảo vệ quá dòng mở tiếp điểm ngắt nguồn vào máy nén.

Đèn dùng để chiếu sáng ngăn thực phẩm khi mở cửa tủ, và đèn được đóng cắt điện bởi nút ấn.

Khi tủ lạnh hoạt động sau một thời gian sẽ có lớp đá bám trên bề mặt dàn bay hơi, lúc này ta ấn vào nút ấn xả tuyết, khi đó điện trở xả đá được cấp nguồn và làm lớp đá tan dần. Khi muốn ngừng xả đá thì ta chỉ cần ấn nút stop của công tắc xả đá (khi nhiệt độ ở buồng lạnh ở nhiệt độ âm thì ấn nút xả đá sẽ tự duy trì). Khi xả đá máy nén dừng.

## II. MẠCH ĐIỆN 3.

### 1. Sơ đồ mạch điện.



Hình 20: Sơ đồ mạch điện có điện trở xả đá

Được sử dụng để điều khiển tủ lạnh trực tiếp loại 2 cửa xả đá tự động bằng nhiệt trở, và bao gồm các thiết bị sau:

Động cơ máy nén, bộ điều chỉnh nhiệt độ, đèn, nút ấn đèn, rơ le khởi động, rơ le bảo vệ quá dòng, điện trở xả đá.

## 2. Nguyên lý hoạt động:

Quá trình hoạt động tương tự như các mạch trên, nhưng khi tiếp điểm bộ điều nhiệt mở ra, lúc này máy nén dừng, khi đó cuộn dây của máy nén sẽ là dây dẫn cấp nguồn cho điện trở xả đá (do điện trở của cuộn dây quấn máy nén nhỏ hơn điện trở của điện trở xả đá).

### 2.1.2. Nguyên lý làm việc

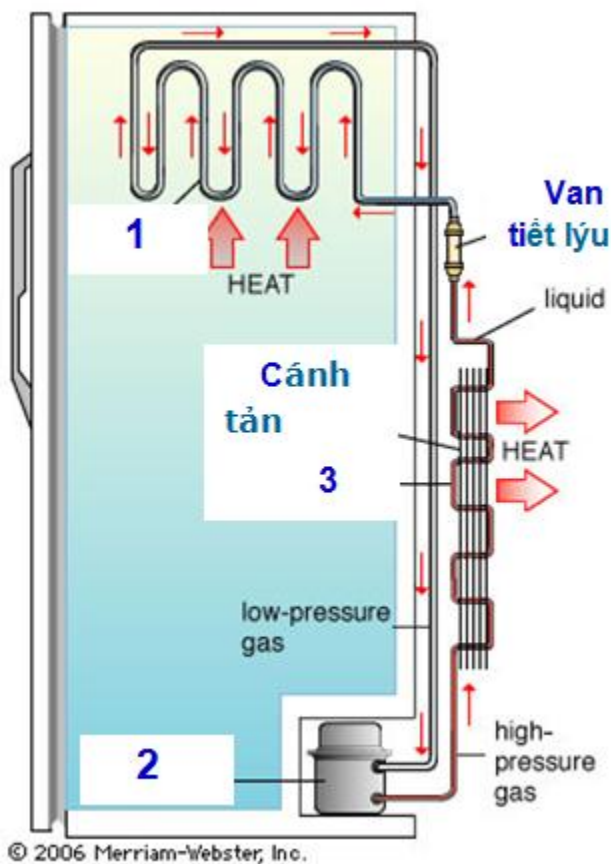
Hoạt động của hệ thống làm lạnh được chỉ ra như ở hình vẽ.

- Trong dàn bay hơi 1, môi chất lạnh lỏng sôi ở áp suất thấp (từ 0 đến 1 at - áp suất dư) và nhiệt độ thấp (từ -29 đến -130C) để thu nhiệt của môi trường cần làm lạnh, sau đó được máy nén 2 hút về và nén lên áp suất cao đẩy vào dàn ngưng tụ 3. Tùy theo nhiệt độ môi trường, áp suất ngưng tụ có thể từ 7 đến 11 at, tương ứng với nhiệt độ ngưng tụ là 330C đến 500C. Nhiệt độ ngưng tụ thường lớn hơn nhiệt độ không khí bên ngoài từ 15 đến 170C trong điều kiện dàn ngưng không có quạt gió.

- Ở dàn ngưng, môi chất thải nhiệt cho không khí làm mát và ngưng tụ lại, sau đó đi qua ống mao (van tiết lưu) để trở lại dàn bay hơi, thực hiện vòng tuần hoàn kín: nén - hoá lỏng - bay hơi.

Vì ống mao có tiết diện rất nhỏ và chiều dài lớn nên có khả năng duy trì sự chênh lệch áp suất cần thiết giữa dàn ngưng tụ và dàn bay hơi, giống như van tiết lưu.

Lượng môi chất lỏng phun qua ống mao cũng phù hợp với năng suất nén của máy nén.



### 2.1.3. Những hư hỏng và cách sửa chữa

Pan 1: Máy nén hoạt động nhưng tủ không lạnh

Nguyên nhân:

- Hết gas.
- Nghẹt ống mao hoàn toàn.
- Hỏng van hút, van nén.

Khắc phục:

- Tìm chỗ có vết dầu là chỗ bị xì gas.
- Kiểm tra nghẹt ống mao bằng cách bẻ đường nạp gas và đường phụ của phin lọc.
- Đo áp suất nén của máy nén.
- Thử xì, hút chân không, nạp gas.

Pan 2: Máy nén hoạt động nhưng tủ kém lạnh.

Nguyên nhân:

- Thiếu gas.
- Nghẹt ống mao không hoàn toàn.



- Cửa tủ hở.
- Nhiệt độ không khí môi trường quá cao.

Khắc phục:

- Kiểm tra cửa tủ và vị trí nơi đặt tủ.
- Kiểm tra nghẹt ống mao bằng cách đo trở lực của ống mao.
- Thử xì, hút chân không, nạp gas.

Pan 3: Tủ lạnh hoạt động có tuyết bám nhiều trên dàn lạnh nhưng không làm được đá.

Nguyên nhân:

- Cách nhiệt hư.
- Hệ thống xả đá hỏng.
- Cửa tủ hở.

Khắc phục:

- Kiểm tra cửa tủ và roăng cửa.
- Kiểm tra các thiết bị xả đá như: cảm biến, điện trở ...
- Kiểm tra cách nhiệt. Nếu cách nhiệt bị ẩm thì bên ngoài vỏ tủ bị đọng sương.

Pan 4: Tủ quạt chỉ đông được từ 1 – 2 khay đá

Nguyên nhân:

- Hệ thống xả đá bị hỏng.
- Quạt dàn lạnh yếu.

Khắc phục:

- Kiểm tra các thiết bị xả đá.
- Kiểm tra tốc độ động cơ quạt. Có thể dùng máy đo tốc độ gió hoặc dựa trên kinh nghiệm hoặc so sánh với 1 động cơ quạt khác.

Pan 5: Tủ kém lạnh máy nén có tiếng kêu.

Nguyên nhân:

- Hỏng máy nén. (piston, xy lanh bị mài mòn, van hút, van nén bị cong vênh, ống nén trong máy nén bị xì lỗ mọt.

Khắc phục:

- Kiểm tra máy nén, đo áp suất nén.
- Thử xì, hút chân không, nạp gas.

Pan 6: Hỏng thermostat.

Biểu hiện:

- Máy nén không chạy.
- Máy nén chạy liên tục mà không ngắt.

Khắc phục.

- Khi phát hiện hỏng thì thay thermostat mới.

Pan 7: Máy nén không hoạt động khi cấp điện.

Nguyên nhân:

- Hỏng các thiết bị điện có liên quan như: overload, thermostat, relay khởi động, dây dẫn bị đứt ngầm ...
- Cháy máy nén.

Khắc phục :

- Đo và kiểm tra tất cả các thiết bị điện có liên quan. Nếu phát hiện hỏng thì thay mới.

Pan 8: Máy nén khó khởi động (khởi động mệt)

Nguyên nhân:

- Hỏng tụ đề.
- Tiếp điểm relay dòng tiếp xúc không tốt.
- Đấu sai R – S (thường gặp lúc sửa chữa).

Khắc phục:

- Đo tụ đề và đo tiếp điểm của relay nếu hư thì thay mới.
- Kiểm tra các chân của máy nén.

Pan 9: Chạm tay vào vỏ tủ bị điện giật.

Nguyên nhân:

- Cuộn dây máy nén chạm vỏ.
- Tụ đề hoặc các đầu nối chạm vỏ.
- Dây dẫn chạm vỏ.

Khắc phục:

- Đo chạm vỏ bằng cách dùng đồng hồ VOM chỉnh thang, X1k, X10k. Nếu kim đồng hồ chỉ  $\infty \Omega$  là tốt. Nếu kim đồng hồ chỉ trị số là chạm vỏ.

Pan 10: Tủ lạnh đóng cửa đèn vẫn sáng.

Nguyên nhân:

- Hỏng công tắc đèn.
- Đấu lộn chân của công tắc.

Khắc phục:

- Thay công tắc mới. Chú ý: tiếp điểm thường đóng đấu cho đèn.

**Pan 11:** Tủ lạnh tiêu thụ điện nhiều.

Nguyên nhân:

- Dàn nóng làm mát không tốt.
- Tủ để gần nơi có nhiệt độ cao.
- Thiếu gas hoặc cách nhiệt hỏng.
- Đặt quá nhiều sản phẩm trong tủ.

Khắc phục:

- Kiểm tra vị trí nơi đặt tủ.
- Vệ sinh dàn nóng để làm lạnh tốt hơn.

**Pan 12:** Ngăn đông không làm được đá, ngăn dưới vẫn lạnh.

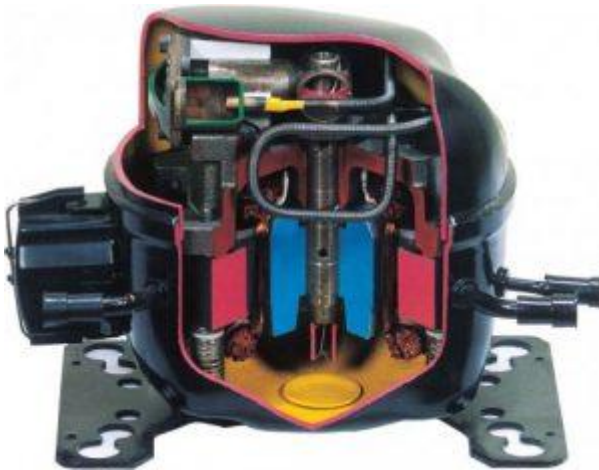
Nguyên nhân:

- Tủ kém lạnh do thiếu gas, máy nén yếu bơm
- Cách nhiệt ẩm.

Khắc phục:

- Kiểm tra cách nhiệt. Nếu cách nhiệt ẩm thì ngoài vỏ tủ bị đọng sương.
- Kiểm tra thiếu gas bằng cách đo dòng định mức của máy nén
- Kiểm tra máy nén. Nếu máy nén yếu bơm thì thay máy nén và thử xì, hút chân không, nạp gas.

### **2.2.1 Những hư hỏng khi máy nén không hoạt động**



#### **2.1.3.2 Hỏng role khởi động**

Mất tiếp xúc

Đứt cuộn dây điện từ (đo 2 đầu dây của role)

Kẹt lõi sắt

Khắc phục:

Tùy theo nguyên nhân, nếu khó khắc phục nên thay mới.

### **2.1.3.3. Hồng block**

Cháy động cơ, cháy cuộn khởi động trong trường hợp sau khi khởi động xong role khởi động không nhả tiếp điểm thì cuộn khởi động và làm việc đều có điện nên dòng điện chung tăng cao dẫn đến cháy cuộn khởi động trước (vì cuộn khởi động có đường kính dây nhỏ hơn nên dễ cháy hơn)

Cháy cuộn làm việc CR : Trong trường hợp role khởi động không đồng tiếp điểm hoặc động cơ không khởi động được, khi đó dòng điện chạy qua cuộn CR lớn, role bảo vệ đồng ngắt liên tục dẫn đến cháy cuộn CR.

### **2.1.3.4. Kẹt máy nén.**

Trong trường hợp máy nén bị kẹt thì phải thay mới

Do hồng các chân role với block

Hồng tụ Cs (tùy theo từng block)

### **2.1.3.5. Lò điện ra vỏ tủ**

– Mất cách điện của dây dẫn

– Do nơi đặt tủ bị ẩm.

## **2.2. Tủ lạnh có hệ thống xả tuyết**

### **2.2.1. Cấu tạo**

Tương tự như máy lạnh không có bộ phận xả tuyết nhưng nó có thêm hệ thống xả tuyết

Điện trở xả đá.

a. Nhiệm vụ:

Điện trở xả đá là một thiết bị cung cấp nhiệt, biến điện năng thành nhiệt năng sử dụng cho nhu cầu đun nóng.

Trong hệ thống lạnh điện trở có nhiệm vụ cung cấp nhiệt cho dàn lạnh khi bị đóng tuyết quá nhiều.

Tùy theo công suất điện trở nhỏ hay lớn mà nhiệt lượng sinh ra ở điện trở cao hay thấp.

b. Cấu tạo:

\*Điện trở xả đá:

gồm một dây điện trở nhiệt được quấn thành hình lò xo và đặt bên trong một ống nhôm, giữa ống nhôm và dây điện trở được cách điện với nhau, hai đầu của ống nhôm được hàn kín lại không cho hơi ẩm lọt vào tránh làm hỏng điện trở hoặc chạm mạch.

Điện trở xả đá thường có giá trị vài trăm ohm



**\*Điện trở sưởi:**

Điện trở sưởi có cấu tạo gần giống như điện trở xả đá nhưng khác ở một số điểm như sau:

- điện trở sưởi có lớp vỏ ngoài bằng nhựa.
- trị số điện trở rất lớn khoảng  $2k\Omega$  đến  $20k\Omega$ .
- công suất từ 13 đến 15w.

**c. Nguyên lí hoạt động của điện trở xả đá:**

Khi cung cấp nguồn điện vào điện trở thì điện trở sẽ sinh ra lượng nhiệt truyền ra lớp vỏ nhôm bên ngoài, vỏ nhôm bắt đầu nóng dần lên làm tan tuyết xung quanh dàn lạnh. Khi tuyết ở dàn lạnh tan hết thì điện trở được ngắt ra khỏi mạch.

**d. Vị trí lắp đặt:**

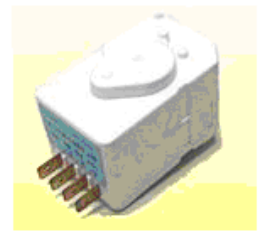
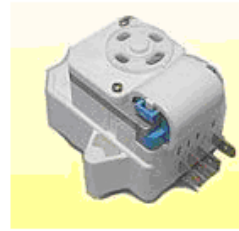
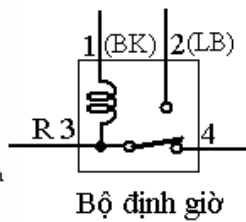
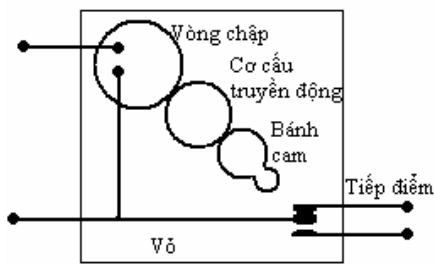
Điện trở xả đá thường lắp đặt xung quanh dàn lạnh.

Điện trở sưởi được lắp đặt xung quanh cửa tủ hoặc xung quanh những thiết bị để chống ẩm như: Thermostat, role thời gian, xung quanh phân cách nhiệt.

Role thời gian (DEFROST TIMER).

a. Nhiệm vụ: Đóng ngắt mạch điện theo chu kì thời gian, trong các tủ xả đá tự động.

b. Cấu tạo:



Hình dạng bên ngoài

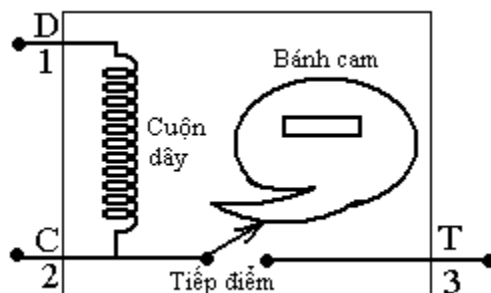
Gồm một động cơ xoay chiều một pha có vòng ngắn mạch thường làm việc với hiệu điện thế động cơ máy nén. Trục động cơ qua một bộ bánh răng giảm tốc độ một vòng trong 24 giờ. Tùy theo sự sắp xếp trên bánh cam ta có sự đóng ngắt tiếp điểm theo những chu kì thời gian nhất định. Ví dụ: cứ 24 hay 48 giờ đóng ngắt một lần.

*Thông số kỹ thuật (từ SANYO):*

*Chu kì xả tuyết:  $8^h48^{phút} \pm 6$  phút.*

*Thời gian xả tuyết:  $4$  phút  $50$  giây  $\pm 1$  phút  $20$  giây.*

c. Nguyên lí hoạt động:



Bình thường cuộn dây chưa có điện thì tiếp điểm 2-3 hở mạch, khi có dòng điện qua cuộn dây thì lúc này sẽ sinh ra từ trường làm cho trục động cơ

chuyển động. làm bánh cam cũng chuyển động theo. Bánh cam quay một vòng ( 24 hoặc 48 giờ) thì tác động đóng tiếp điểm 2-3 thông mạch với nhau. Thời gian từ 20÷30 phút thì tiếp điểm 2-3 hở ra nhờ sự lệch tâm của bánh cam, sau đó chu kì của bánh cam được lặp lại như lúc đầu.

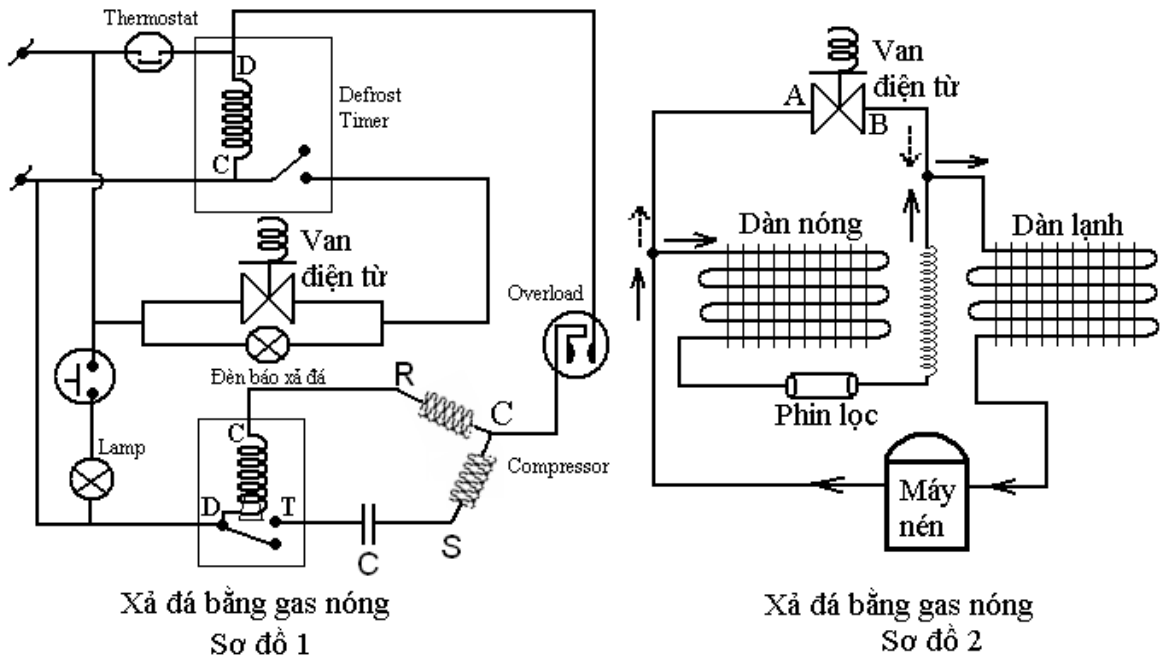
d. Kiểm tra:

Dùng VOM đo điện trở cuộn dây của Role, nếu  $R=0$  thì cuộn dây bị chập, nếu  $R=\infty$  thì cuộn dây bị đứt.

Dùng MêgaOhm kế đo điện trở cách điện của cuộn dây với vỏ Role đảm bảo  $R_{\text{cách điện}} \geq 2M\Omega$ .

Dùng tay xoay núm điều chỉnh thời gian sao cho các tiếp điểm của role đóng ngắt, kết hợp đo thông mạch các tiếp điểm để xác định xem các tiếp điểm có tiếp xúc tốt hay không.

Sơ đồ xả đá bằng gas nóng:



Xả đá bằng gas nóng  
Sơ đồ 1

Xả đá bằng gas nóng  
Sơ đồ 2

a. Nguyên lí hoạt động sơ đồ 1:

Cấp nguồn điện vào, dòng điện qua Thermostat đến Overload đến động cơ máy nén đến Role dòng điện về nguồn: máy nén và Role dòng điện làm việc. Sau thời gian 24 giờ, tiếp điểm của Role thời gian đóng lại, van điện tử hoạt động lúc này hệ thống xả đá đồng thời đèn báo xả đá sáng. Van điện tử hoạt động từ 15÷30 phút thì tiếp điểm của Role thời gian hở ra ngắt nguồn điện vào van điện tử, hệ thống làm lạnh trở lại như lúc ban đầu.

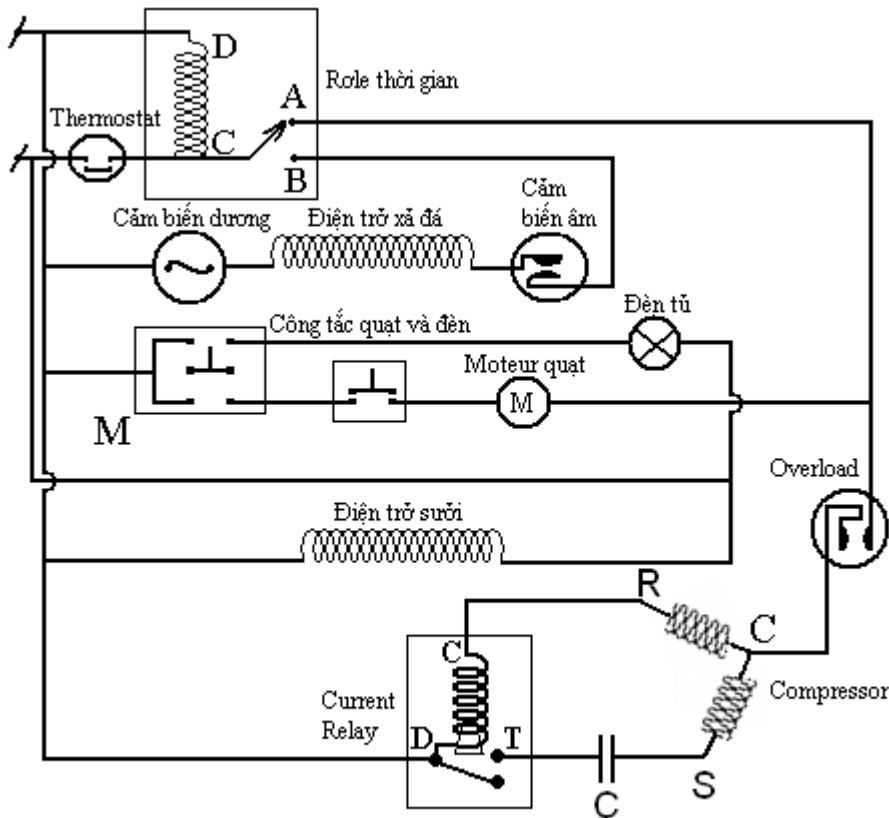
b. Nguyên lí hoạt động sơ đồ 2:

Bình thường van điện tử chưa có điện nên A và B không thông với nhau, lúc này máy nén nén môi chất lên dàn nóng qua phin lọc qua ống mao đến dàn lạnh: đang ở trạng thái làm lạnh.

Sau thời gian 24 hoặc 48 giờ Role thời gian cấp điện cho van điện tử, lúc này A và B được thông với nhau môi chất được nén thẳng lên dàn lạnh ở nhiệt độ cao làm tan tuyết dàn lạnh. Sau thời gian 20÷30 phút Role thời gian ngắt điện vào van điện tử, A và B lại không thông với nhau, lúc này môi chất được nén lên dàn nóng để làm lạnh như lúc ban đầu.

4. Sơ đồ xả đá hoàn toàn tự động bằng điện trở:

Nguyên lí hoạt động:



**Xả đá hoàn toàn tự động bằng điện trở ( mạch 1)**

Khi cấp nguồn điện vào cuộn dây của role thời gian, nếu tiếp điểm C-A của role thời gian thông mạch thì dòng điện lúc này sẽ đi vào Overload qua động cơ máy nén qua role dòng điện về nguồn: máy nén bắt đầu hoạt động, điện trở xả đá ngưng hoạt động.

Sau 24 giờ tiếp điểm C-B thông mạch, C-A hở ra máy nén ngưng hoạt động. Khi điện trở xả đá bắt đầu hoạt động thì nhiệt độ trong dàn lạnh từ từ tăng lên đến nhiệt độ dương tương ứng thì tiếp điểm của cảm biến nhiệt âm hở ra ngắt nguồn điện vào điện trở xả đá. Sau thời gian xả đá 15÷30 phút thì tiếp điểm C-A của role thời gian thông mạch trở lại, máy nén làm việc trở lại bình thường.

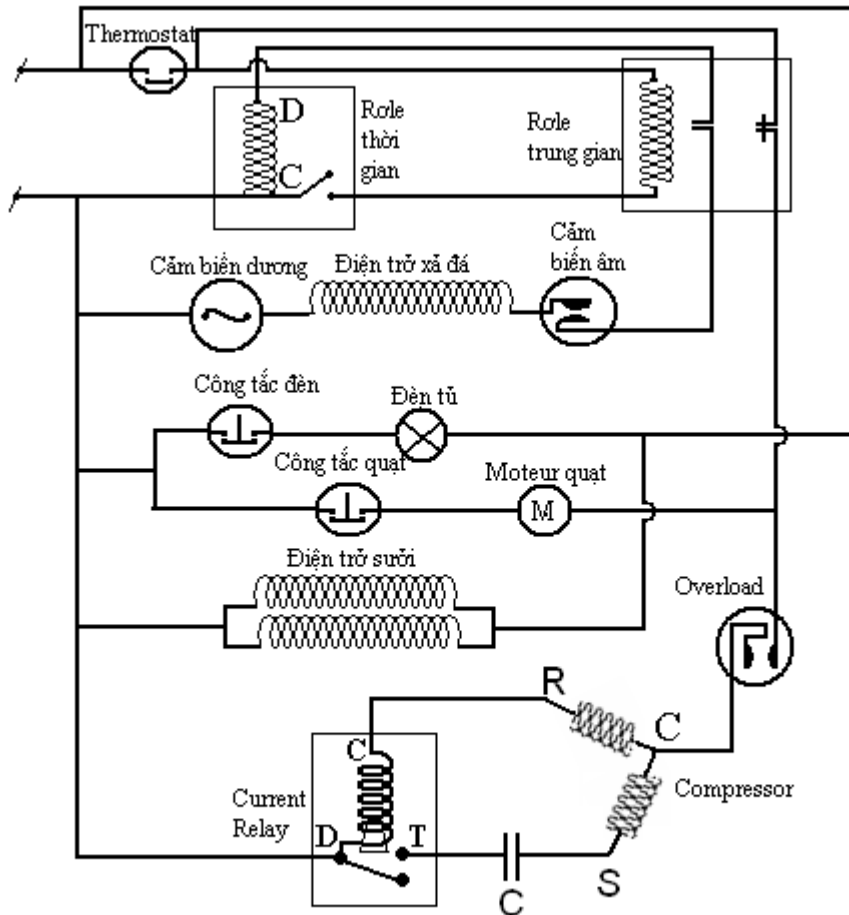
Nếu tác động công tắc quạt và đèn: đèn tắt, quạt động cơ hoạt động. Nếu để công tắc tự do thì đèn sáng và quạt ngưng hoạt động.

- Điện trở sưởi dùng để sưởi các thiết bị trong hệ thống.
- Cảm biến nhiệt dương dùng để bảo vệ điện trở xả đá.
- Thermostat dùng để khống chế nhiệt độ trong dàn lạnh.

Sơ đồ xả đá hoàn toàn tự động bằng điện trở

Nguyên lí hoạt động: Nguyên lí hoạt động của mạch điện 2 cũng gần giống như nguyên lí hoạt động của mạch 1 nhưng chỉ khác mạch 2 sử dụng role thời gian 3 chân và role trung gian.



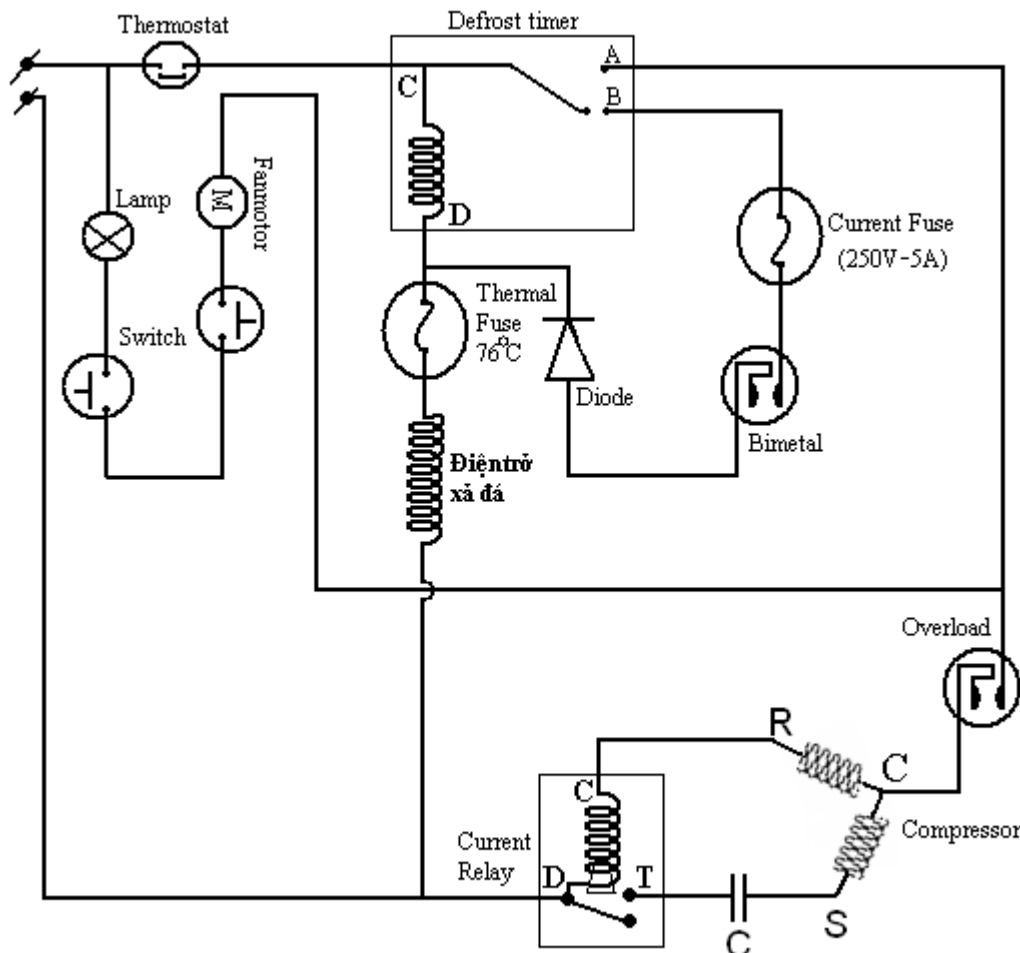


Sơ đồ xả đá hoàn toàn tự động bằng điện trở (mạch 2)

Tiếp điểm của role thời gian luôn ở trạng thái hở nên khi cấp điện vào chỉ có role thời gian hoạt động, role trung gian chưa hoạt động, tiếp điểm thường hở của role trung gian vẫn ở trạng thái hở và tiếp điểm thường đóng vẫn ở trạng thái đóng nên dòng điện lúc này qua tiếp điểm thường đóng cấp vào cho máy nén hoạt động, điện trở xả đá ngưng hoạt động. Sau thời gian 24 giờ tiếp điểm của role thời gian đóng lại cấp nguồn cho role trung gian, tiếp điểm của role trung gian thay đổi trạng thái

( thường hở đóng lại và thường đóng hở ra ), máy nén ngưng hoạt động, điện trở xả đá hoạt động. Tiếp điểm của role thời gian đóng lại khoảng 15÷30 phút thì hở ra, máy nén làm việc như lúc ban đầu.

6. Sơ đồ xả đá hoàn toàn tự động bằng điện trở ( mạch 3).



Xả đá hoàn toàn tự động bằng điện trở ( mạch 3)

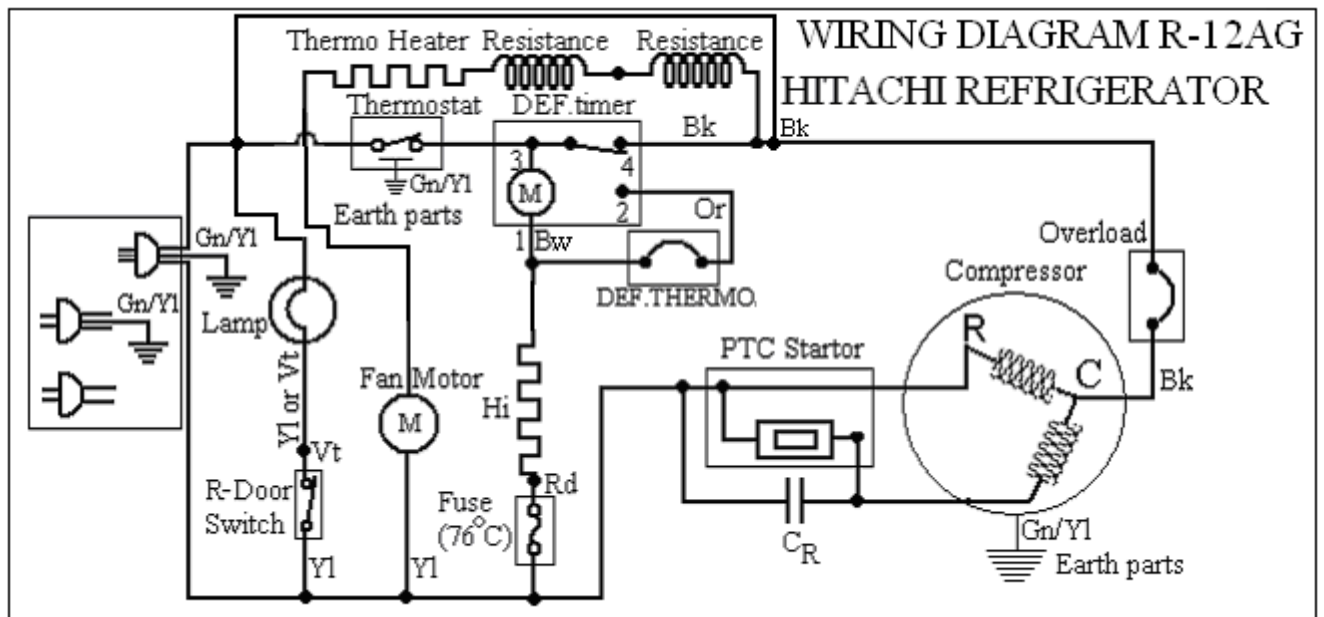
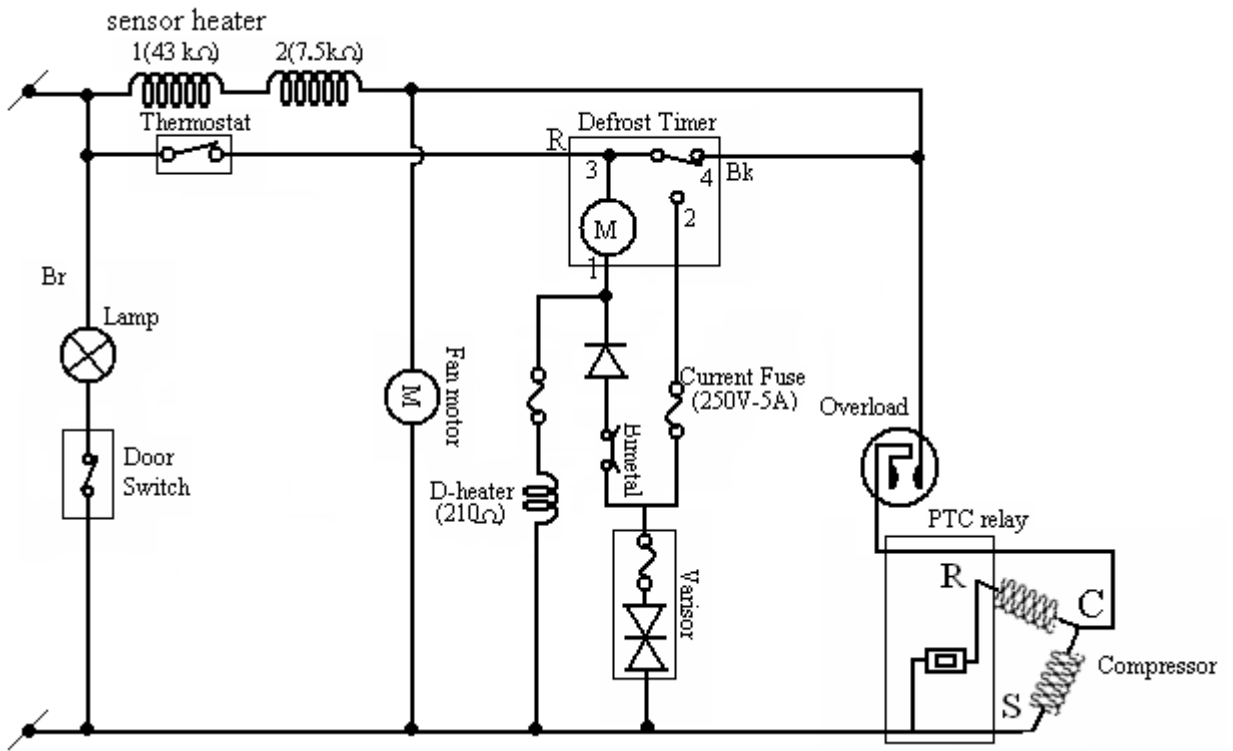
Nguyên lí hoạt động:

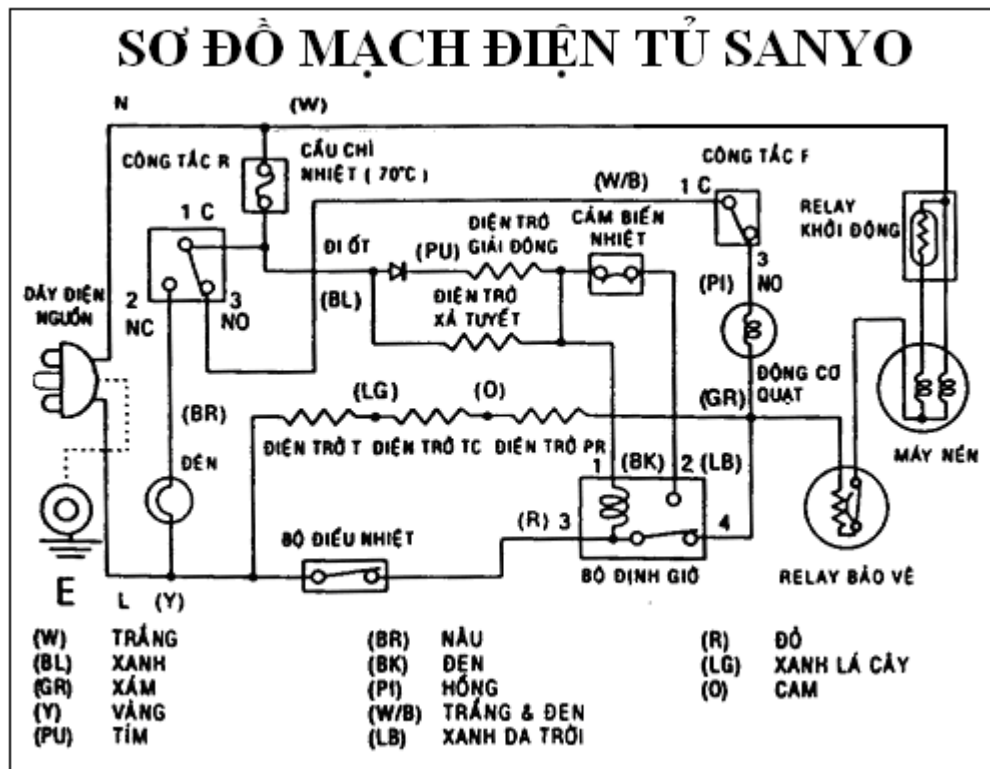
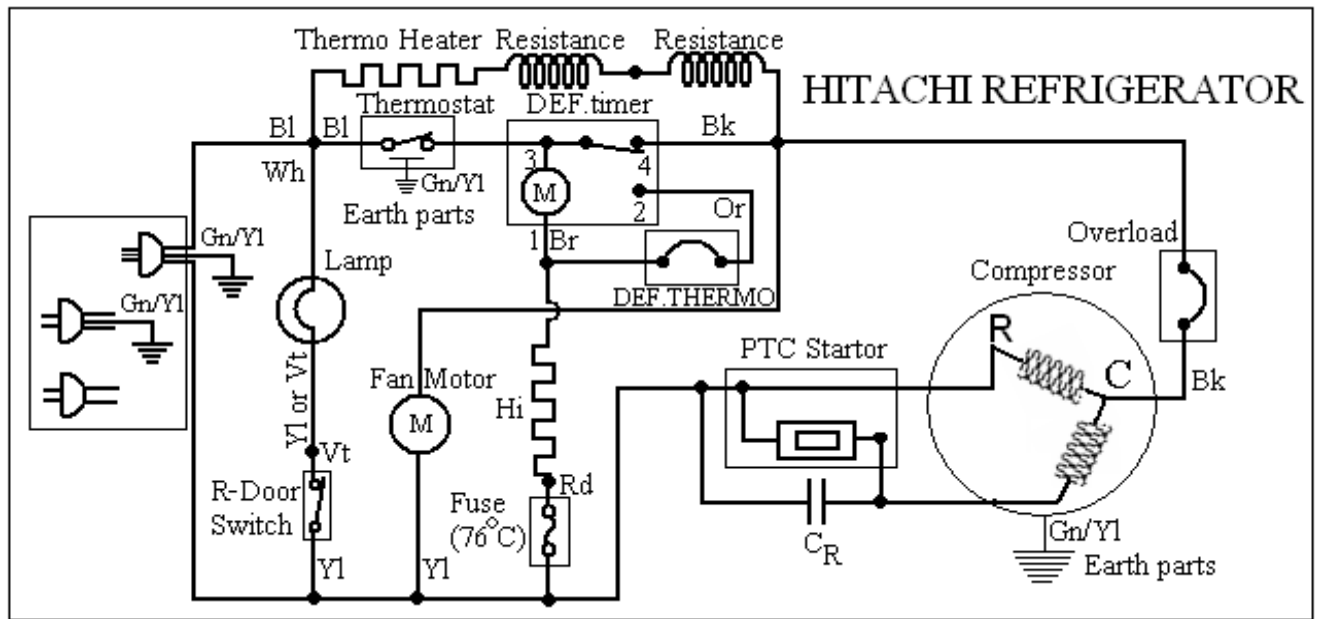
Nguyên lí hoạt động của các thiết bị trong mạch điện này cũng gần giống như mạch 1 và 2 nhưng chỉ khác là có thêm cầu chì dòng và Diode, đồng thời điện trở xả đá lúc này được mắc nối tiếp với cuộn dây Role thời gian.

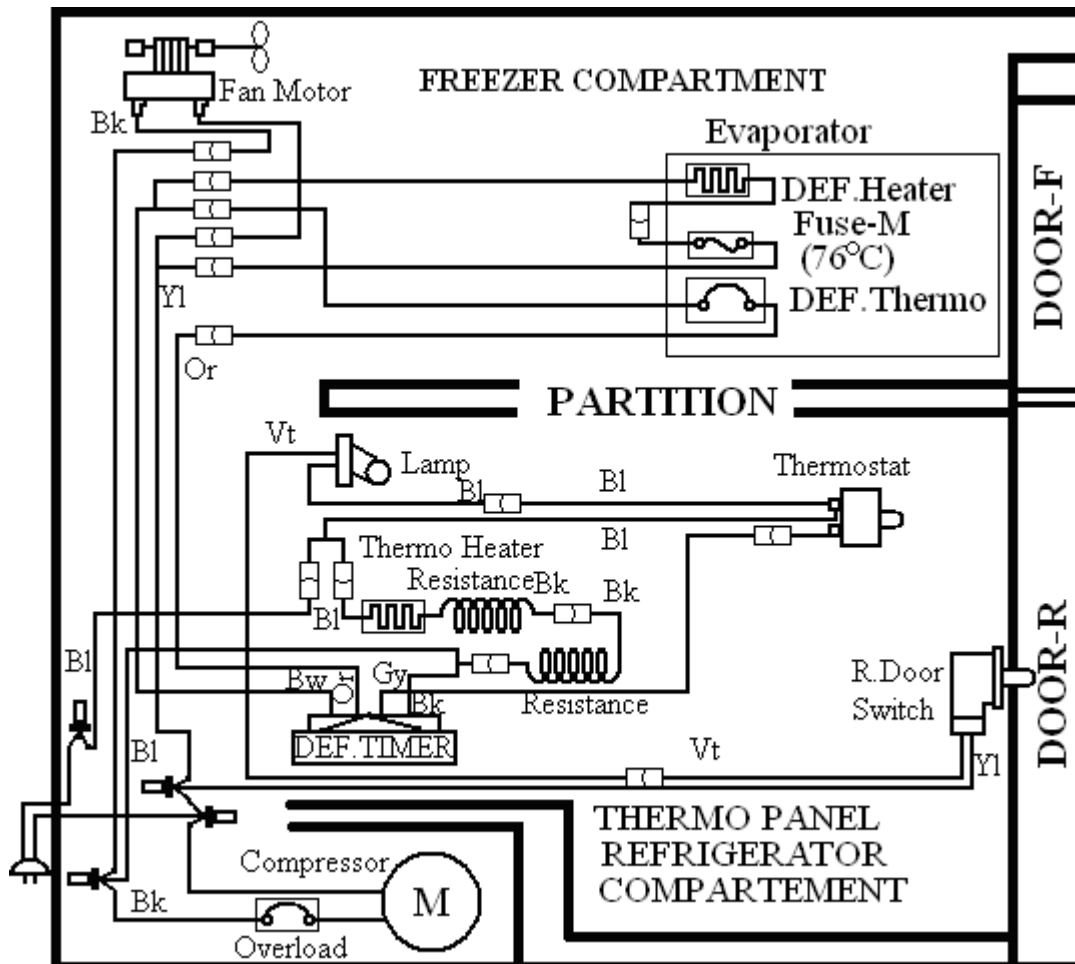
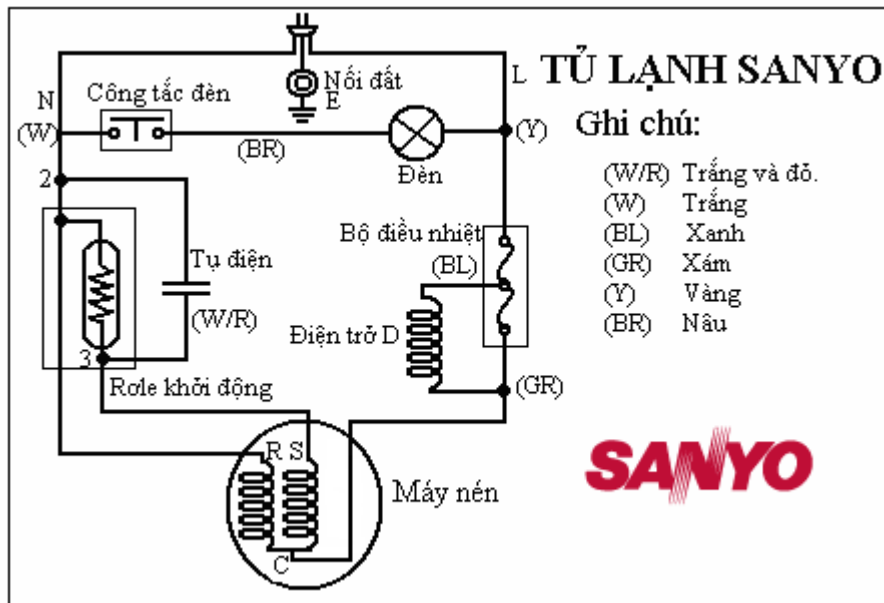
Khi tiếp điểm C-A của Role thời gian đóng thì dòng điện chạy qua từ Thermostat đến tiếp điểm C-A qua Overload đến máy nén qua Role dòng điện về nguồn, lúc này máy nén bắt đầu hoạt động. Sau thời gian 24 giờ, tiếp điểm C-A hở ra, tiếp điểm C-B đóng lại: máy nén ngưng hoạt động, dòng điện qua cầu chì qua cảm biến âm qua cảm biến dương qua điện trở xả đá về nguồn, điện trở bắt đầu hoạt động. Điện trở hoạt động khoảng 15÷30 phút thì tiếp điểm C-B hở ra và tiếp điểm C-B đóng lại cho máy nén hoạt động như lúc đầu.

### 2.2.2. Nguyên lý làm việc (trương tự ở tủ lạnh không xả tuyết)

Hay sơ đồ đơn giản hơn:







### 2.2.3. Những hư hỏng và cách sửa chữa

## 1. Tủ hoàn toàn không lạnh.

| Triệu chứng                                       | Bộ phận kiểm tra  | Nguyên nhân  | Biện pháp khắc phục  |
|---|---|--|--|
| Đèn trong tủ lạnh không sáng, máy nén không chạy. | Cầu chì   | Cầu chì bị đứt                                       | Tìm ra nguyên nhân và thay cầu chì.  |
|   | Rắc cắm điện  | Rắc cắm bị lỏng                                      | Cắm trở lại  |
|   |   | Rắc cắm tiếp xúc không tốt                           | Thay hoặc sửa lai rắc cắm  |
|   | Dây điện  | Đứt dây  | Thay hoặc sửa dây  |
| Đèn trong tủ sáng<br>Máy nén có chạy              | Dàn nóng, dàn lạnh<br>Phin lọc, ống mao                     | Xi hết gas<br>Bị nghẹt                               | Thay thế hoặc sửa<br>Thay thế  |
|   | Máy nén   | Bị hư phần cơ  | Thay thế hoặc sửa chữa   |
| Đèn trong tủ sáng<br>Máy nén không chạy           | Máy nén   | Cháy cuộn dây  | Dùng đồng hồ đo điện trở cuộn dây máy nén.<br>Thay máy nén   |
|   | Rò le khởi động<br>Rò le bảo vệ quá tải<br>Thermostat bị hư | Hư tiếp điểm<br>Đứt điện trở hoặc hư thanh lưỡng kim | Phần lớn rò le khởi động bị hư tiếp điểm sau 1 thời gian sử dụng.<br>Rò le bảo vệ quá tải thường bị đứt điện trở nung. |
|   | Tự khởi động  | Tự yếu hoặc bị đứt                                   | Dùng đồng hồ VOM đo khả năng nạp xả của tụ, nếu yếu hoặc đứt thì thay thế.   |
|   | Bộ hẹn giờ xả tuyết   | Bộ hẹn giờ đang ở vị trí xả tuyết hoặc bị hư hỏng.   | Xoay bộ hẹn giờ về vị trí xả tuyết.<br>Kiểm tra tiếp điểm  |
| Đèn trong tủ sáng, máy nén lúc chạy lúc dừng      | Nguồn điện  | Điện áp không ổn định                                | Kiểm tra điện áp   |
|   | Máy nén   | Cuộn dây bị chạm                                     | Kiểm tra điện trở cuộn dây.  |

## 2. Tủ kém lạnh.

| <b>Triệu chứng</b>                              | <b>Bộ phận kiểm tra</b>              | <b>Nguyên nhân</b>                          | <b>Biện pháp khắc phục</b>   |
|---|--------------------------------------|---|--|
| Tủ lạnh bị sử dụng trong điều kiện quá tải.     | Núm điều khiển nhiệt độ              | Điều chỉnh số quá nhỏ                       | Chỉnh lại núm điều chỉnh   |
|   | Đóng và mở cửa<br>Cửa đóng không kín | Mở và đóng cửa quá nhiều                    | Hạn chế số lần mở cửa.<br>Kiểm tra cửa sau khi đóng.               |
|   | Cửa thoát gió                        | Đựng quá nhiều thực phẩm                    | Xếp thực phẩm có hàng để tạo khoảng trống.                         |
|   | Dàn nóng                             | Chất đồ hai bên tủ quá nhiều.               | Tạo khoảng cách trên 6 cm giữa dàn nóng với vật cản 2 bên hông tủ. |
|   | Vị trí đặt tủ                        | Đặt tủ ở nơi có nhiệt độ cao.               | Xem lại vị trí đặt tủ.   |
|   | Tuyết ở dàn lạnh                     | Đóng tuyết quá nhiều.                       | Xả tuyết ở dàn lạnh  |
| Tủ ở tình trạng xấu<br>Thời gian sử dụng đã lâu | Roong cửa                            | Roong cửa bị hư.                            | Thay thế roong mới   |
|   | Dàn lạnh                             | Bị xì bớt gas                               | Đóng tuyết không đều<br>Sửa hoặc thay thế                          |
|   | Đèn trong tủ                         | Đèn còn sáng                                | Kiểm ra lai công tắc<br>Thay thế công tắc                          |
|   |                                      |   |  |
|   |                                      |   |  |
|   | Động cơ quạt                         | Động cơ quạt không chạy hoặc chạy yếu.      | Kiểm tra cuộn dây, trục động cơ<br>Thay thế hoặc sửa chữa          |
|   | Bộ điều chỉnh nhiệt độ               | Bộ điều chỉnh nhiệt độ vận hành không đúng. | Sửa chữa hoặc thay thế   |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | Bộ hẹn giờ xả tuyết<br>Điện trở sấy máng nước<br>Điện trở sấy ống thoát | Tuyết đóng quá nhiều trên dàn lạnh do không xả được tuyết.                               | Kiểm tra bộ xả tuyết, điện trở sấy. Thay thế nếu bị hư. |
|  | Ống mao dẫn   | Ống mao chạm vào dàn nóng.   | Kiểm tra lại ống mao.                                   |
|  | Relay bảo vệ quá tải  | Relay quá tải ngắt liên tục.   | Có thể do điện áp bất thường .                          |
|  |   | Máy nén bị kẹt cơ  | Sửa hoặc thay máy nén                                   |
|  |   | Nghẹt ống mao  | Thay thế ống mao  |
| Ngăn làm mát vẫn lạnh nhưng ngăn đông không lạnh.(Loại làm lạnh trực tiếp) | Hệ thống lạnh   | Thiếu gas  | Kiểm tra chỗ bị xì sau đó nạp thêm gas.                 |
|  | Máy nén   | Máy nén yếu bơm  | Sửa chữa hoặc thay máy nén                              |
| Ngăn đông làm lạnh tốt nhưng ngăn làm mát không lạnh( Loại tủ quạt gió)    | Cửa thoát gió   | Cửa thoát gió bị nghẹt hoặc đóng kín.  | Sửa chữa lại cửa thoát gió                              |
|  | Bộ điều chỉnh nhiệt độ ngăn làm mát.                                    | Bộ điều chỉnh nhiệt độ ngăn dưới mất tác dụng.   | Sửa chữa hoặc thay thế                                  |
|  | Ống thoát nước  | Ống thoát nước bị nghẹt một phần nên quạt không thể lấy đủ được lượng gió bên ngoài vào. |   |

### 3. Tủ làm lạnh quá mức.

| Triệu chứng   | Bộ phận kiểm tra            | Nguyên nhân  | Biện pháp khắc phục     |
|---|-----------------------------|--|-------------------------|
| Máy nén hoạt động liên tục.                           | Núm điều khiển nhiệt độ.    | Chỉnh số quá lớn                                   | Chỉnh lại bộ điều nhiệt |
| Ngăn làm mát bị đông đá<br>( tủ vẫn lạnh bình thường) | Bộ điều nhiệt               | Tiếp điểm bị hỏng, không đóng ngắt được.           | Thay bộ điều nhiệt      |
|   |                             | Bầu cảm nhiệt bị lỏng hoặc rời ra.                 | Chỉnh lại               |
|   | Bộ điều nhiệt ngăn làm mát. | Van điều tiết lượng gió bị trục trặc hoặc bị hỏng. | Sửa chữa hoặc thay thế  |



#### 4. Tủ không xả tuyết.

| Triệu chứng                    | Bộ phận kiểm tra                              | Nguyên nhân  | Biện pháp khắc phục                          |
|--------------------------------|---|--|--|
| Dàn lạnh đóng tuyết quá nhiều. | Roong cửa                                     | Roong cửa đóng không kín nên không khí lọt vào.  | Thay roong cửa                               |
|                                | Bộ hẹn giờ xả tuyết                           | Bộ hẹn giờ bị hỏng.  | Kiểm tra lại bộ hẹn giờ nếu hư thì thay thế. |
|                                | Điện trở xả tuyết                             | Đứt điện trở   | Kiểm tra và thay thế                         |
|                                | Cảm biến nhiệt âm (sò lạnh)                   | Bị thấm nước hoặc tiếp điểm bị hư.   | Kiểm tra và thay thế                         |
|                                | Cảm biến nhiệt dương (Sò nóng)                | Bị đứt   | Kiểm tra và thay thế.                        |
|                                | Điện trở sấy máng nước và sấy đường ống bị hư | Khi xả tuyết không thoát được nên nước đông lại và việc xả tuyết không thực hiện được. | Kiểm tra và thay thế điện trở sấy.           |

#### 5. Nước nhỏ giọt trong tủ, nước rỉ ra ngoài.

| Triệu chứng   | Bộ phận kiểm tra               | Nguyên nhân   | Biện pháp khắc phục  |
|---|--------------------------------|---|--|
| Nước nhỏ giọt ở ngăn làm mát hay mặt sau của khay hứng. | Roong cửa                      | Có khe hở ở roong cửa                                       | Chỉnh lại cho kín cửa  |
|   | Vị trí đặt tủ lạnh             | Nhiệt độ xung quanh tủ quá cao.                             | Xem lại vị trí đặt tủ  |
|   | Cửa tủ                         | Đóng không kín cửa  | Kiểm tra lại khi đóng cửa  |
|   | Thực phẩm tồn trữ              | Thực phẩm còn nhiều nước hoặc để vào khi còn nóng           | Gói thực phẩm kín lại bằng bao nilon.<br>Đến nguội thực phẩm mới cho vào tủ. |
| Nước nhỏ giọt ở mặt dưới kính ngăn đựng rau.            | Thực phẩm trong ngăn đựng rau. | Ngăn đựng rau dễ nhỏ nước vì được bao kín cho rau khỏi khô. | Gói kín rau bằng bao nilon.  |

|                          |                |                    |                           |
|--------------------------|----------------|--------------------|---------------------------|
| Nước tràn ra từ trong tủ | Ống thoát nước | Ống thoát bị nghẹt | Thông lại ống thoát nước. |
|--------------------------|----------------|--------------------|---------------------------|

**6. Có động sương xung quanh tủ hoặc nước chảy tràn ra ở khay hứng nước thải.**

| Triệu chứng                                   | Bộ phận kiểm tra         | Nguyên nhân                                    | Biện pháp khắc phục   |
|---|--------------------------|--|---|
| Sương tuyết đọng ở cửa tủ                     | Roong cửa                | Roong cửa bị chai                              | Thay thế  |
| Sương tuyết tụ ở xung quanh tủ.               | Vị trí đặt tủ quá ẩm ướt | Độ ẩm quá cao.                                 | Thay đổi vị trí lắp đặt.                                    |
| Nước tràn ra từ khay hứng nước thải.          | Khay hứng nước thải.     | Cỏ lỗ thùng, nứt.<br>Lắp đặt sai.              | Thay thế hoặc sửa chữa.<br>Chỉnh lại.                       |
| Nước nhỏ giọt hoặc bám tuyết ống hút ở sau tủ | Ống hút<br>Dàn lạnh      | Dur gas<br><br>Dàn lạnh bị đập cánh tản nhiệt. | Xả bớt gas. cách nhiệt ống hút.<br>Chỉnh lại cánh tản nhiệt |

**7. Có tiếng ồn quá mức.**

| Triệu chứng  | Bộ phận kiểm tra                     | Nguyên nhân  | Biện pháp khắc phục  |
|--|--------------------------------------|--|--|
| Tiếng ồn bất thường                                  | Máy nén                              | Lông cốt máy<br>Lông ốc giữ chân máy                         | Thay thế máy nén<br>Xiết lại các ốc                                  |
|  | Động cơ quạt                         | Quạt chạm các bộ phận khác. Động cơ bị trục trặc.            | Chỉnh lại quạt.<br>Thay động cơ nếu hư.                              |
| Có những tiếng lạch cạch do đụng chạm và tủ bị rung. | Ống hút, ống nén và các bộ phận khác | Va chạm các ống dẫn và sự rung của các bộ phận bị lỏng.      | Tách rời ống dẫn ra khỏi các bộ phận khác.<br>Xiết chặt các ốc lỏng. |
|  | Thực phẩm trong tủ                   | Thực phẩm trong tủ va chạm nhau hoặc các thiết bị bên trong. | Kiểm tra lại   |
|  | Vị trí đặt tủ                        | Đặt tủ chạm tường  | Chỉnh lại vị trí lắp đặt   |
|  |                                      | Sàn nhà không cân bằng.                                      | Di chuyển tủ đến chỗ bằng phẳng                                      |
|  |                                      | Chân tủ bị kênh  | Chỉnh lại các chân tủ  |

## 8. Chạm vào vỏ tủ bị điện giật.

| <b>Triệu chứng</b>            | <b>Bộ phận kiểm tra</b>   | <b>Nguyên nhân</b>   | <b>Biện pháp khắc phục</b>            |
|-------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| Chạm vào vỏ bị điện giật      | Bộ điều nhiệt<br>Điện trở xả tuyết<br>Máy nén<br>Rờ le khởi động<br>Bộ hẹn giờ xả tuyết<br>Điện trở sấy<br>Rờ le bảo vệ quá tải | Cách điện hỏng<br>Các bộ phận dẫn điện bị chạm điện.<br>Cuộn dây máy nén bị chạm vỏ. | Kiểm tra và đo cách điện từng bộ phận |
| Thình thoảng bị chạm mát ở vỏ |   | Đó là dòng tĩnh điện.  | Gắn dây tiếp đất                      |

## Bài 5: MÁY LẠNH

### Giới thiệu

Trong bài này chủ yếu giới thiệu về các loại máy lạnh và nêu những hư hỏng thường gặp và cách khắc phục

### Mục tiêu của bài:

- Hiểu được cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy lạnh 1 khối và máy lạnh hai khối
- Lắp đặt, sửa chữa được những hư hỏng thông thường của hai loại máy lạnh thông dụng.
- Hình thành tính cẩn thận, chính xác, an toàn cho người và thiết bị.

### Nội dung bài:

## 2.1. Máy lạnh 1 khối

### 2.1.1. Cấu tạo

#### I. THIẾT BỊ CHÍNH.

##### 1. Máy nén

Được sử dụng máy nén kín, cơ cấu nén là rotor lăn (do máy nén piston có trọng lượng và kích thước lớn nên hiện nay sử dụng đa số là máy nén rotor). Việc đặt máy nén và động cơ vào trong 1 vỏ hàn kín đảm bảo độ kín tuyệt đối, gọn nhẹ, dễ lắp đặt bố trí.

Trục động cơ và máy nén lắp liền nhau nên có thể đạt tới 3600vòng/phút (60Hz), gọn nhẹ, ít tốn diện tích lắp đặt.

Công suất từ 1 HP đến 2 HP.

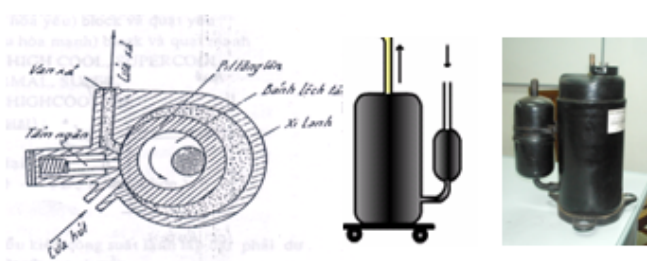
**Nhiệm vụ:** Hút hơi môi chất có nhiệt độ thấp và áp suất thấp từ thiết bị bay hơi, sau đó nén hơi môi chất đó lên thiết bị ngưng tụ thành hơi môi chất quá nhiệt có nhiệt độ cao và áp suất cao.

**Vị trí lắp đặt:** Nằm trước thiết bị ngưng tụ và nằm sau thiết bị bay hơi

**Nguyên lý hoạt động:**

Máy nén rotor có cơ cấu truyền động trượt trên đường tròn, biến chuyển động quay tròn trực thành chuyển động trượt trên đường tròn của rotor và xilanh đứng yên.

Roto lăn trên bề mặt đứng yên của xilanh nhờ một trục lệch tâm. Vì trục của rotor và xilanh không trùng nhau nên giữa chúng có một khoảng trống lưỡi liềm thay đổi vị trí phụ thuộc vào góc quay Rotor. Nhờ một tấm lá chấn áp chặt vào Rotor nên chia khoảng trống lưỡi liềm thành 2 phần riêng biệt (hút và đẩy)



Hình 2.2: Cấu tạo máy nén rotor lăn

## 2. Thiết bị ngưng tụ.

Còn được gọi là dàn ngưng tụ, dàn nóng

Được sử dụng dàn ngưng làm mát bằng không khí đối lưu cưỡng bức (quạt hướng trục).

Chế độ quạt làm mát ở trạng thái đầy.

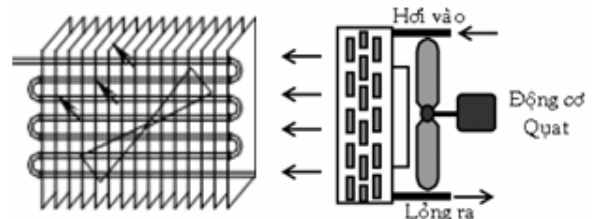
**Nhiệm vụ:** Giải nhiệt cho hơi môi chất quá nhiệt cao áp và giúp hơi môi chất ngưng tụ thành lỏng cao áp có áp suất cao.

**Vị trí lắp đặt:** Nằm trước phin lọc và nằm sau máy nén

**Cấu tạo:**

**Nguyên lý hoạt động:**

Hơi môi chất quá nhiệt cao áp sau khi được máy nén nén lên thiết bị ngưng tụ, tại đây môi chất nhả nhiệt ra môi trường làm mát (không khí) và ngưng tụ thành lỏng cao áp.



Hình 2.3: Cấu tạo dàn ngưng tụ

## 3. Thiết bị bay hơi.

Còn được gọi là dàn bay hơi, dàn lạnh

Được sử dụng dàn bay hơi làm lạnh gián tiếp, sử dụng quạt li tâm.

**Nhiệm vụ:** Giúp lỏng môi chất có nhiệt độ và áp suất thấp nhận nhiệt của môi trường cần làm lạnh, và làm môi chất sôi và bay hơi thành hơi môi chất có áp suất và nhiệt độ thấp.

**Vị trí lắp đặt:** Nằm trước bình tách lỏng và sau ống mao dẫn.

**Nguyên lý hoạt động:**

Lỏng môi chất thấp áp sau khi qua ống mao, được đưa đến thiết bị bay hơi, tại đây lỏng môi chất nhận nhiệt của môi trường cần làm lạnh giúp môi chất sôi và bay hơi trở thành hơi môi chất có áp suất và nhiệt độ thấp.

## 4. Ống Mao Dẫn.

Là một ống đồng có đường kính nhỏ hơn nhiều lần so với ống dẫn môi chất

**Nhiệm vụ:** Làm giảm áp suất lỏng môi chất từ áp suất ngưng tụ  $P_K$  xuống áp suất bay hơi  $P_O$

**Vị trí lắp đặt:**

Nằm trước thiết bị bay hơi và nằm sau phin lọc hút ẩm

## 5. Phin Lọc.

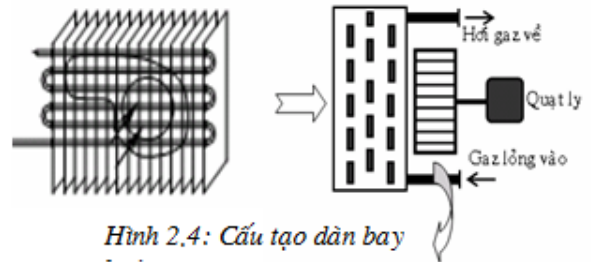
Phin lọc đóng vai trò quan trọng trong hệ thống máy lạnh

Phin lọc được làm bằng đồng

**Nhiệm vụ:** phin lọc có nhiệm vụ lọc cặn, bẩn cơ học và làm sạch hơi nước lẫn trong môi chất lạnh.

**Vị trí lắp đặt:** Phin lọc được lắp trước ống mao và sau thiết bị bay hơi

**Cấu tạo:** Vỏ phin lọc được làm bằng đồng, gồm một đường lỏng môi chất cao áp đến, đầu còn lại được nối vào ống mao, phin lọc có thể có thêm đường cân ống mao. Bên trong phin lọc gồm một tấm lưới được làm bằng thép để lọc cặn bẩn.



Hình 2.4: Cấu tạo dàn bay



Hình 2.5: Cấu tạo ống mao dẫn



Hình 2.5: Cấu tạo phin lọc

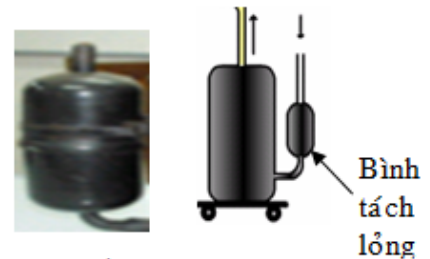
## 6. Bình Tách Lỏng:

Nếu quá trình hút của máy nén có lẫn lỏng môi chất thì sẽ gây va đập thủy lực cho máy nén làm hư hỏng các chi tiết máy. Vì thế nên trên đường hút của máy nén có lắp bình tách lỏng để khắc phục vấn đề trên.

Bình tách lỏng được làm bằng đồng hoặc sắt, và thường được cố định vào máy nén.

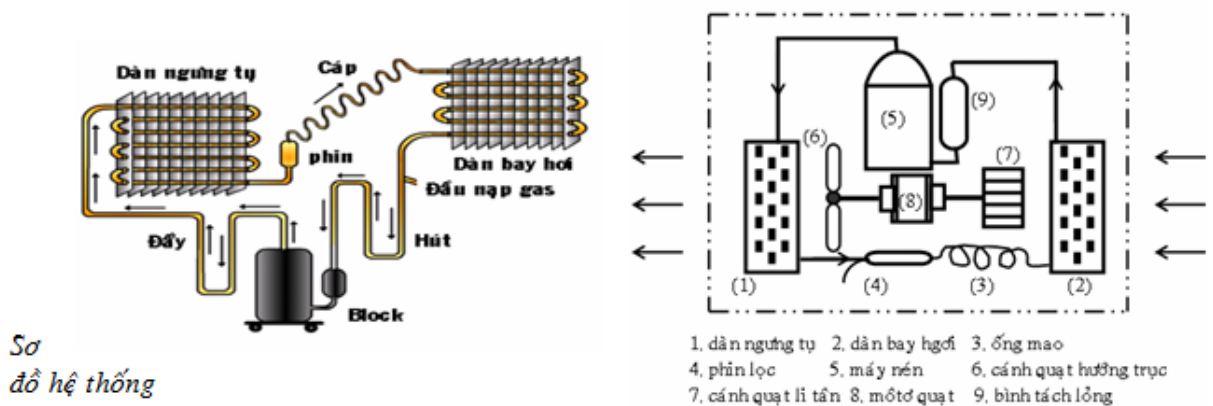
**Nhiệm vụ:** Tách lỏng môi chất trong dòng hơi môi chất trước khi máy nén hút về. Ngoài ra, bình tách lỏng chính là ống tiêu âm đường hút và là buồng hút của máy nén.

**Vị trí lắp đặt:** Bình tách lỏng được lắp trước máy nén và sau thiết bị bay hơi.



Hình 2.6: Cấu tạo bình tách lỏng

### 2.1.2. Nguyên lý làm việc



### 2.1.3. Lắp đặt máy lạnh

### 1. Yêu cầu chung.

Tính toán công suất lắp đặt cho phù hợp với thể tích phòng.

Vị trí dàn nóng, dàn lạnh phải bảo đảm trao đổi nhiệt tốt, dễ bảo dưỡng và dễ vận hành.

Quạt thông gió phải được đặt cao hơn dàn lạnh ( nếu có) để tránh hút gió lạnh ra ngoài

### 2. Chọn vị trí lắp

Chọn vị trí lắp đặt tốt nhất để phát huy công suất lạnh tốt nhất của máy.

Không để bất cứ chướng ngại vật nào xung quanh máy

Không lắp máy cao quá tầm mắt. Nếu lắp cao quá sẽ giảm năng suất lạnh.

Đảm bảo sự trao đổi nhiệt của dàn ngưng tụ, không khí vào và ra dàn ngưng không bị cản trở.

Vị trí đặt máy phải chịu được sức nặng của máy

Có chỗ thoát nước dễ dàng và đảm bảo vệ sinh.

Không được chọn vị trí lắp máy gần cửa ra vào nhằm tránh tổn thất nhiệt

### 3. Chuẩn bị lắp đặt

Làm khung

Các máy lạnh đều có khung bên dưới để chứa máy, tuy nhiên khi lắp máy người ta thường làm thêm khung gỗ hoặc khung sắt.

Gỗ làm khung thường là loại mềm có chiều dày lớn hơn 1.5cm và bề rộng từ 10 – 20cm

Lấy kích thước máy chiều rộng và chiều cao.

### 4. Tạo khung

- Làm khung sắt

- Khung sắt thường được làm bằng sắt V3 có 2 dạng là khung sắt lồng và khung sắt

- Khung sắt lồng bao phủ toàn bộ máy

- Khung sắt để chỉ có phần đỡ ở dưới

- Khung sắt để phải lớn hơn khung sắt để một ít đảm bảo chứa được máy.

- Khoét tường gắn khung

- Lấy dấu kích thước khung gắn lên tường chỗ lắp đặt máy

-Tiến hành khoét tường, có thể dùng đục, máy cắt để thực hiện việc này sao cho đảm bảo mỹ quan.

- Cố định chắc chắn khung vào tường, và làm kín các khe hở

- Kiểm tra tình trạng máy. Nếu là máy mới thì có thể bỏ qua bước này. Nếu là máy cũ thì phải kiểm tra tình trạng máy trước khi lắp. Vận hành cho máy hoạt động ở mọi chế độ.

## 5. Tiến hành lắp máy.

- Tháo vỏ ra khỏi thân máy: Tháo hai ốc phía sau và hai bên thân máy

- Trượt máy ra khỏi vỏ bằng cách giữ tay cầm của khay để và kéo về phía trước khi tay giữ chặt vỏ máy.

- Lắp đặt máy, vỏ máy lên tường

- Lắp vỏ máy dốc về phía sau để nước dễ thoát ra ngoài

- Lắp vỏ máy và cố định vỏ máy vào tường chắc chắn

Lưu ý: Các vết nứt bên ngoài và bên trong phải được khắc phục lại để tạo mỹ quan và chống côn trùng.

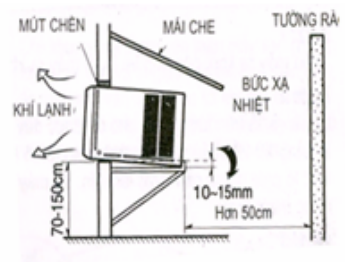
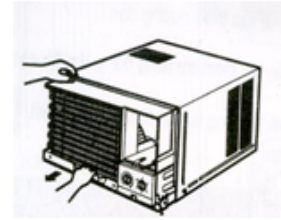
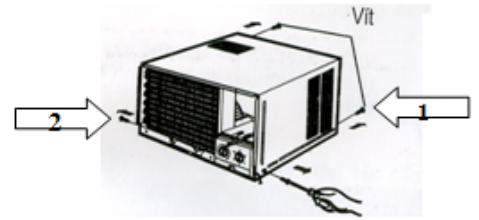
- Lắp đặt máy vào vỏ máy: trượt máy vào vỏ, vặn lại các ốc vít mà trước đó đã tháo ra hai bên vỏ máy

- Đệm mút xốp cách nhiệt vào giữ tường và mặt bên của máy để ngăn ngừa côn trùng và không khí tràn vào phòng.

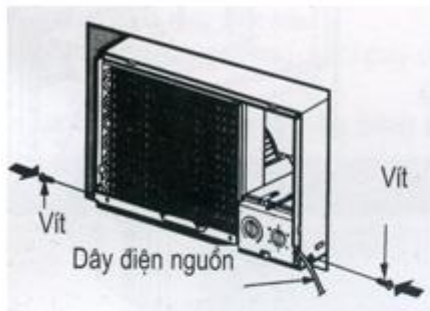
- Trước khi lắp mặt nạ của máy cần kéo điều khiển của cửa trích gió phía trên của hợp điều khiển ra.

- Lắp mặt nạ vào thân máy sao cho ăn khớp với vỏ máy.

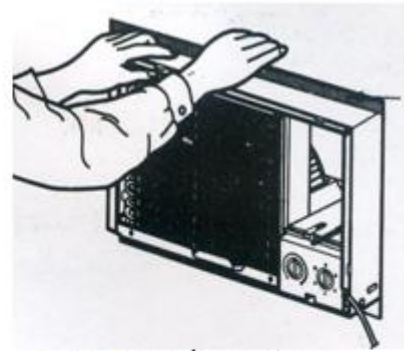
- Nâng cửa hút gió và cố định máy bằng vít.



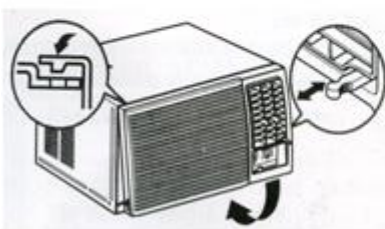
Hình 3: Đặt vỏ máy lên tường



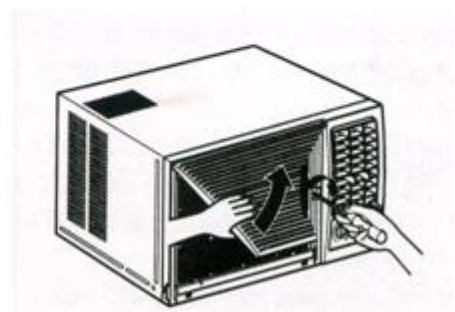
Hình 4 : Lắp máy vào vỏ



Hình 5 : Gắn đệm mút



Hình 6: Lắp mặt nạ vào máy



Hình 7. : Nâng cửa gió

### 2.1.4. Vệ sinh máy lạnh

#### Bước 1: Ngắt nguồn điện

Đầu tiên, bạn cần tắt điều hoà và ngắt hết nguồn điện xung quanh để đảm bảo an toàn. Sau khi tắt máy, phải đợi hơn 2 phút sau mới được tiến hành mở máy và bảo dưỡng điều hoà.

#### Bước 2: Kiểm tra lượng gas



Kiểm tra lượng gas hiện tại trong máy điều hòa để xem lượng gas còn lại là bao nhiêu, nếu ít thì phải gọi người thay để giúp máy làm lạnh được tốt hơn. Đồng thời hãy kiểm tra đường ống dẫn gas, nhất là tại các mối nối để tránh tình trạng máy bị rò rỉ gas.

### **Bước 3: Kiểm tra hoạt động**

Mở vỏ máy và tiến hành kiểm tra các thiết bị, linh kiện bên trong có sai sót gì hay không, kiểm tra mô-tơ điện, máy bơm áp lực,... có dấu hiệu bị hỏng gì không. Nếu có, các bạn nên gọi nhân viên đến thay mới.

### **Bước 4: Vệ sinh dàn lạnh**

Khi tiến hành vệ sinh dàn lạnh, bạn hãy dùng dung dịch tẩy rửa để làm sạch bụi bẩn, vi khuẩn,... ở các kẽ hở bên trong dàn lạnh, đồng thời đảm bảo rằng xung quanh cửa thoát khí không có chặn bẩn hoặc vật cản nào. Và nên nhớ kiểm tra cả ống thoát nước dư.

### **Bước 5: Vệ sinh cánh quạt**

Trong điều hoà các cánh quạt rất dễ bám bẩn. Trước khi làm sạch cánh quạt, bạn nên cố định nó rồi lau khô trước, sau đó sử dụng dung dịch tẩy rửa chuyên dụng để xóa sạch bụi bẩn và vi khuẩn bám trên cánh quạt.

### **Bước 6: Vệ sinh dàn nóng**

Tháo nắp dàn nóng, dùng máy bơm áp lực nhỏ xịt nước theo dạng tia vào các khe của dàn tản nhiệt nhằm tẩy sạch lớp bụi bẩn, côn trùng bám,... Đồng thời, hãy chú ý quan sát xem dàn nóng có được che chắn cẩn thận không, dây tiếp đất còn nguyên vẹn không,...

### **Bước 7: Vệ sinh lưới lọc khí cùng vỏ máy**

Tiến hành tháo bộ lọc khí rồi rửa qua bằng nước ấm khoảng 30 độ C. Sau đấy để cho ráo nước hoặc dùng khăn lau sạch. Đồng thời hãy dùng khăn có nhiệt độ vừa phải lau qua vỏ máy để giữ vệ sinh sạch sẽ.

### **Bước 8: Kiểm tra lại**

Bước cuối cùng, sau khi lắp lại hết các thiết bị, bạn nên kiểm tra lại nguồn điện, dây điện và ổ cắm điện xung quanh xem có lỏng lẻo hoặc bị hở không. Tiếp theo đó bật máy và kiểm tra xem máy chạy ổn định không. Quá trình bảo dưỡng máy của bạn đến đây là hoàn tất.

## **2.1.5. Nạp gas cho máy lạnh**

Môi chất lạnh sử dụng cho máy lạnh là R22

## 21. Sơ đồ và phương pháp

Khi hệ thống hoàn toàn kín và đã tạo chân không, lúc này tiến hành nạp gas:

Làm sạch không khí trong các đường ống dây dẫn gas của đồng hồ.

Mở van chai gas cho gas vào hệ thống.

Khi áp suất trong hệ thống cân bằng khoảng (90 – 100) psi khoá van chai gas lại.

Cho hệ thống hoạt động.

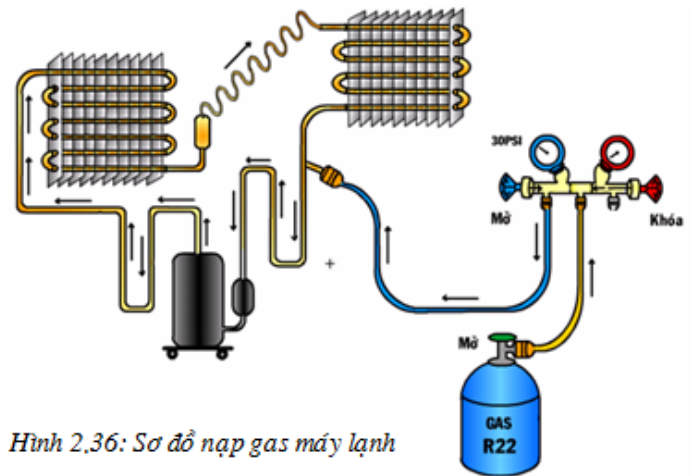
Quan sát kim áp kế và dòng điện của hệ thống nếu:

Đạt yêu cầu ta tiến hành kẹp ống nạp gas và hàn lại.

Thấp hơn qui định phải nạp thêm gas

Cao hơn qui định phải thu hồi bớt gas.

Tách các thiết bị nạp gas ra khỏi hệ thống.



Hình 2.36: Sơ đồ nạp gas máy lạnh

## 2. Thông số và dấu hiệu nhận biết đủ gas:

Áp suất thấp áp: (60 ÷ 80)psi.

Áp suất cao áp: (180 ÷ 250)psi

Dòng điện làm việc:  $I_{LV} = I_{EM}$

Dàn lạnh lạnh đều (không bám tuyết)

Bình tách lỏng động sương.

Nhiệt độ tại cửa gió dàn bay hơi khoảng (12 ÷ 16) °C

**Lưu ý:** Khi nạp gas vào hệ thống phải nạp ở trạng thái hơi, tốc độ quạt dàn lạnh và dàn ngưng tụ phải ở tốc độ mạnh nhất.

Đối với máy lạnh 2 cục ta lắp dây đồng hồ áp kế vào ngõ kiểm tra của van chặn hơi, và các van phải ở trạng thái mở.

Nếu trong quá trình nạp gas mà đường dẫn lỏng hoặc dàn lạnh bị bám tuyết là do thiếu gas hoặc dàn lạnh bị bẩn.

Nếu trong quá trình nạp gas mà bình tách lỏng bị bám tuyết là do hệ thống bị dư gas hoặc hệ thống bị bẩn.

## 2.1.6. Những hư hỏng và cách sửa chữa

### 1. Máy bị thiếu gas, hết gas

Máy điều hòa không khí là một hệ thống kín và gas lạnh bên trong máy là loại hóa chất rất bền không bị phân hủy trong điều kiện hoạt động của máy nên không có hiện tượng hao hụt gas. Máy chỉ thiếu gas, hết gas trong trường hợp bị rò rỉ, xì trên đường ống, tại các van, các chỗ đầu nối ống bằng rắc-co...hay trong quá trình lắp mới người lắp đặt không kiểm tra và nạp đủ gas.

Khi máy bị thiếu gas hoặc hết gas sẽ có một số hiện tượng sau:

- Máy không lạnh, kém lạnh.
- Bám tuyết ngay van ống nhỏ của dàn nóng.
- Dòng điện hoạt động thấp hơn dòng định mức ghi trên máy.

- Áp suất gas hút về máy nén thấp hơn áp làm việc bình thường (bình thường từ 65-75psi). Áp suất phía cao áp cũng thấp hơn bình thường.

Trong một số máy lạnh, khi bị thiếu gas board điều khiển sẽ tự động tắt máy sau khoảng 5-10 phút và báo lỗi trên dàn lạnh.

## **2. Block không chạy**

Khi block không chạy thì điều hòa nhiệt độ sẽ không lạnh. Nguyên nhân của tình trạng này do:

Mất nguồn cấp đến máy nén: do lỗi do board điều khiển, contactor không đóng, hở mạch.

Nhảy thermic bảo vệ máy nén: thường do hư tụ, quạt dàn nóng yếu hoặc hư, motor máy nén không quay.

Cháy một trong các cuộn dây động cơ bên trong, trường hợp này có thể dẫn tới nhảy CB nguồn.

## **3. Máy nén chạy ồn**

Khi máy nén chạy ồn sẽ phát ra tiếng ồn phát ra từ phía giàn nóng, tức là từ phía cục nóng thường đặt ngoài trời. Tình trạng này do các nguyên nhân sau:

- Dư gas.
- Có chi tiết bên trong máy nén bị hư.
- Có các bulong hay đinh vít bị lỏng
- Chưa tháo các tấm vận chuyển
- Có sự tiếp xúc của 1 ống này với ống khác hoặc vỏ máy

Để khắc phục bạn cần làm như sau:

- Rút bớt lượng gas đã sặc bằng cách xả ga ra môi trường bằng khóa lục giác. Vị trí xả ra ngay tại đầu côn phía cuối của giàn nóng – cục nóng.

- Thay máy nén bằng cách đi mua máy nén đúng mã số, thương hiệu, đúng công suất và thay thế hoặc nhờ tới chuyên viên thay thế.

- Vặn chặt các bulông hay vis, kiểm tra xem máy nén có đúng với tình trạng như ban đầu hay không nhé.

- Tháo các tấm vận chuyển nhằm để cho hệ máy đỡ va chạm và gây kêu.

- Nắn thẳng hay cố định ống sao cho không tiếp xúc với ống hoặc các chi tiết kim loại khác.

- Kiểm tra xem mặt đế đặt máy nén có bị xiên, lũng hay bị cong làm cho máy nén bị xiên và đụng với thành của vỏ giàn nóng – cục nóng và gây nên kêu. Kiểm tra xem các bulông phía dưới đáy máy nén xem có lỏng hay không, nếu lỏng thì xiết vừa phải.

## **4. Máy lạnh quá lạnh**

Nguyên nhân kiến điều hòa quá lạnh:

- Bộ điều khiển nhiệt độ (thermostat) bị hư.
- Chỉnh nhiệt độ xuống quá thấp so với nhu cầu sử dụng.

Với lỗi này bạn cần:

- Kiểm tra thông mạch của bộ điều khiển nhiệt độ và dây dẫn.
- Sét lại nhiệt độ cho phù hợp.

### **5. Máy chạy liên tục nhưng không lạnh**

Nguyên nhân khiến máy chạy liên tục nhưng không lạnh:

- Thiếu gas.
- Đường ống gas lỏng bị cản trở hoặc nghẹt.
- Lọc gió bị dơ.
- Dàn lạnh bị dơ
- Không đủ không khí đi qua dàn lạnh.
- Dàn ngưng tụ bị dơ hay bị nghẹt một phần.
- Có không khí hay khí không ngưng trong.
- Không khí giải nhiệt không tuần hoàn.
- Máy nén hoạt động không hiệu quả.
- Tải quá nặng.

Cách sửa chữa:

- Thử xì, đo Gas, sạc Gas
- Thay thế chi tiết cản trở
- Kiểm tra quạt
- Bảo trì dàn nóng
- Rút gas hút chân không và sạc gas mới
- Tháo dỡ các vật cản dòng không khí giải nhiệt
- Kiểm tra hiệu suất máy nén
- Kiểm tra tải

### **6. Áp suất hút thấp**

Nguyên nhân:

- Thiếu gas
- Đường ống gas lỏng bị cản trở hoặc nghẹt
- Lọc gió bị dơ
- Dàn lạnh bị dơ
- Không đủ không khí đi qua dàn lạnh

- Van tiết lưu bị nghẹt
- Van tiết lưu hay ống mao bị nghẹt hoàn toàn
- Bầu cảm biến của van tiết lưu bị xì

Cách sửa chữa:

- Thử xì
- Thay thế chi tiết cản trở
- Kiểm tra quạt
- Thay valve hoặc ống mao

## **7. Áp suất hút cao**

Nguyên nhân:

- Dư gas
- Máy nén hoạt động không hiệu quả
- Vị trí lắp cảm biến không đúng
- Tải quá nặng

Cách sửa:

- Rút bớt lượng gas đã sạc
- Kiểm tra hiệu suất máy nén
- Đổi vị trí lắp cảm biến
- Kiểm tra tải

## **8. Áp suất nén thấp**

Nguyên nhân:

- Thiếu gas
- Máy nén hoạt động không hiệu quả

Phương pháp sửa:

- Thử xì
- Kiểm tra hiệu suất máy nén

## **9. Áp suất nén cao**

Nguyên nhân:

- Dư gas
- Dàn ngưng tụ bị dơ hay bị nghẹt một phần
- Có không khí hay khí không ngưng trong máy lạnh
- Không khí giải nhiệt không tuần hoàn
- Nhiệt độ của không khí hoặc nước giải nhiệt cao

- Thiếu không khí hoặc nước giải nhiệt

Cách sửa:

- Rút bớt lượng gas đã sạc
- Bảo trì dàn nóng
- Rút gas hút chân không và sạc gas mới
- Tháo dỡ các vật cản dòng không khí giải nhiệt

### **10. Block chạy và dừng liên tục do quá tải**

Nguyên nhân:

- Cuộn dây contactor máy nén bị hư
- Điện thế thấp
- Thiếu gas
- Dư gas
- Dàn ngưng tụ bị dơ hay bị nghẹt một phần

Phương pháp sửa chữa:

- Kiểm tra thông mạch của coil và các tiếp điểm
- Kiểm tra điện thế
- Thử xì
- Rút bớt lượng gas đã sạc
- Bảo trì dàn nóng

### **11. Máy chạy và ngưng liên tục**

Nguyên nhân:

- Cuộn dây contactor máy nén bị hư
- Điện thế thấp
- Thiếu gas
- Đường ống gas lỏng bị cản trở hoặc nghẹt
- Dư gas
- Dàn ngưng tụ bị dơ hay bị nghẹt một phần
- Van tiết lưu hay ống mao bị nghẹt hoàn toàn
- Bầu cảm biến của van tiết lưu bị xì

Cách sửa chữa:

- Kiểm tra thông mạch của coil và các tiếp điểm
- Kiểm tra điện thế
- Thử xì

- Thay thế chi tiết cản trở
- Rút bớt lượng gas đã sặc
- Bảo trì dàn nóng
- Thay valve hoặc ống mao

## **12. Quạt dàn nóng không chạy**

Nguyên nhân:

- Ngắn mạch hay đứt dây
- Bộ điều khiển nhiệt độ (thermostat) bị hư
- Tụ điện bị hư hay ngắn mạch
- Cuộn dây contactor quạt bị hư
- Động cơ quạt bị ngắn mạch hay chạm vỏ

Cách sửa chữa:

- Kiểm tra mạch điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra thông mạch của bộ điều khiển nhiệt độ và dây dẫn
- Kiểm tra tụ điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra thông mạch của coil và các tiếp điểm
- Kiểm tra độ cách điện bằng đồng hồ

## **13. Quạt dàn lạnh không chạy**

Nguyên nhân:

- Ngắn mạch hay đứt dây
- Tụ điện bị hư hay ngắn mạch
- Cuộn dây contactor quạt bị hư
- Động cơ quạt bị ngắn mạch hay chạm vỏ

Cách sửa chữa:

- Kiểm tra mạch điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra tụ điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra thông mạch của coil và các tiếp điểm
- Kiểm tra độ cách điện bằng đồng hồ

## **14. Máy nén và quạt dàn ngưng không chạy**

Nguyên nhân:

- Ngắn mạch hay đứt dây
- Bộ điều khiển nhiệt độ (thermostat) bị hư
- Cuộn dây contactor máy nén bị hư

Cách sửa chữa:

- Kiểm tra mạch điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra thông mạch của bộ điều khiển nhiệt độ và dây dẫn
- Kiểm tra thông mạch của coil và các tiếp điểm

### **15. Máy nén không chạy, quạt chạy**

Nguyên nhân:

- Ngắn mạch hay đứt dây
- Bộ điều khiển nhiệt độ (thermostat) bị hư
- Tụ điện bị hư hay ngắn mạch
- Cuộn dây contactor máy nén bị hư
- Máy nén bị ngắn mạch hay chạm vỏ
- Máy nén bị kẹt

Cách sửa chữa:

- Kiểm tra mạch điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra thông mạch của bộ điều khiển nhiệt độ và dây dẫn
- Kiểm tra tụ điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra thông mạch của coil và các tiếp điểm
- Kiểm tra độ cách điện bằng đồng hồ

### **16. Máy không chạy**

Nguyên nhân:

- Không có điện nguồn
- Đứt cầu chì hoặc vasitor
- Lỏng mối nối điện
- Ngắn mạch hay đứt dây
- Thiết bị an toàn mở
- Biên thế bị hư

Cách sửa chữa:

- Kiểm tra điện thế
- Kiểm tra cỡ và loại cầu chì
- Kiểm tra mối nối điện – xiết chặt lại
- Kiểm tra mạch điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra thông mạch của thiết bị bảo vệ
- Kiểm tra mạch điều khiển bằng đồng hồ



## 2.2. Máy lạnh 2 khối

### 2.2.1. Cấu tạo

Các thiết bị lạnh trong hệ thống máy lạnh 2 cục tương tự như trong máy lạnh một cục như: Máy nén, dàn bay hơi, dàn ngưng tụ, bình tách lỏng, ống mao, phin lọc..., giống như ở máy điều hòa nhiệt độ loại cửa sổ.

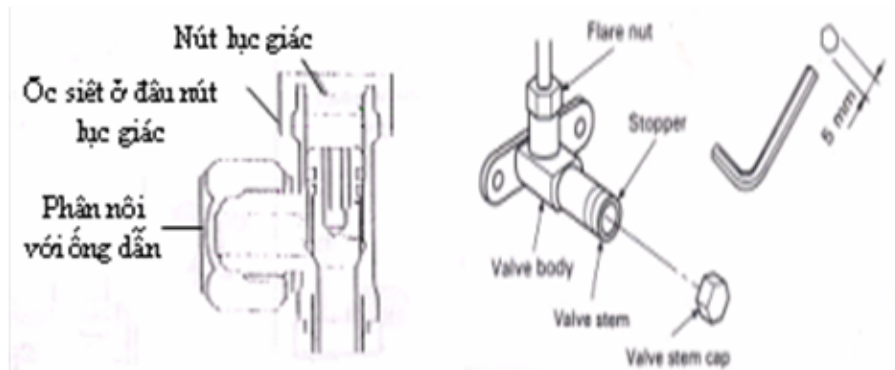
Cánh quạt của dàn ngưng tụ và cánh quạt của dàn bay hơi được gắn vào 2 động cơ riêng biệt, quạt làm mát cho dàn ngưng tụ luôn ở trạng thái hút.

Ngoài các thiết bị trên, máy điều hòa nhiệt độ 2 cục còn có thêm 2 van chặn (chặn lỏng và chặn hơi) để cô lập gas, nạp gas. Van chặn có thể có 2 chiều hoặc 3 chiều.

#### Cấu tạo van chặn

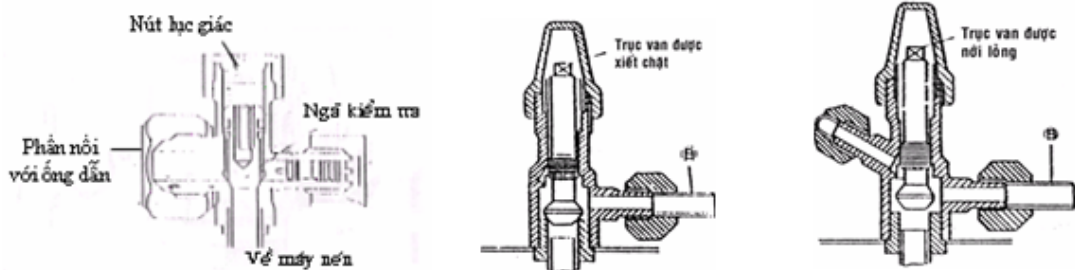
##### Van chặn 2 ngã

Van 2 ngã được dùng để chặn lỏng thấp áp. Van được đóng, mở bằng lục giác hoặc khóa. Khi vận van theo chiều kim đồng hồ, lúc này van ở trạng thái khóa. Khi vận van ngược chiều kim đồng hồ, lúc này van ở trạng thái mở.



Hình 2.22: Cấu tạo van chặn lỏng

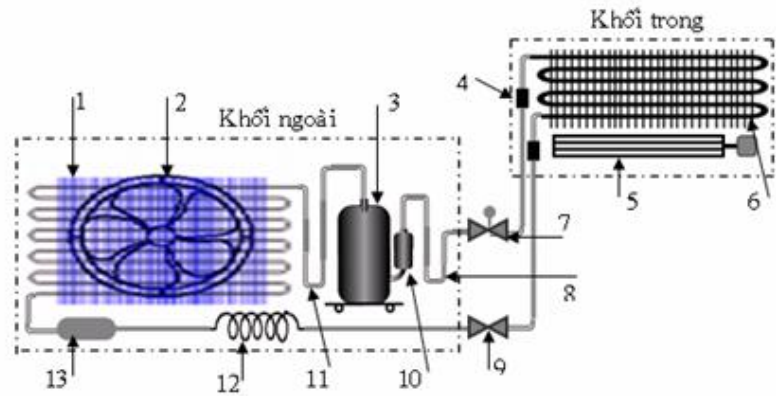
##### Van chặn 3 ngã



Hình 2.23: Cấu tạo van chặn hơi

Van 3 ngã được dùng để chặn lỏng cao áp, hoặc chặn hơi thấp áp. Van được đóng, mở bằng lục giác hoặc khóa. Khi vận van theo chiều kim đồng hồ, lúc này van ở trạng thái khóa. Khi vận van ngược chiều kim đồng hồ, lúc này van ở trạng thái mở. Van 3 ngã cũng giống như van 2 ngã nhưng có thêm 1 ngã kiểm tra, ngã này dùng để nạp gas, kiểm tra áp suất gas cho hệ thống, tạo chân không,.....

1. dàn ngưng tụ;
2. quạt dàn ngưng
3. Máy nén;
4. Rắc co;
5. Quạt dàn bay hơi;
6. Dàn bay hơi;
7. Van chặn hơi;
8. Bẫy lỏng;
9. Van chặn lỏng;
10. Bình tách lỏng;
11. Bẫy dầu;
12. Ống mao;
13. Phin lọc



Hình 2.24: Sơ đồ hệ thống máy lạnh treo tường

### 2.2.2. Nguyên lý làm việc

Trong quá trình hoạt động của điều hòa khối trong phòng có nhiệm vụ hoạt động liên tục, khối ngoài phòng hoạt động phụ thuộc vào nhiệt độ điều chỉnh trong phòng đủ nhiệt độ khối nóng không hoạt động, nhiệt độ chưa đạt cực nóng sẽ hoạt động. chính vì vậy để lốc điều hòa hoạt động tốt nhất anh chị nên duy trì nhiệt độ ở 25 tới 27 độ C để máy có thời gian nghỉ ngơi tránh phải thay lốc điều hòa.

Khi bật điều hòa quạt gió khối trong phòng có nhiệm vụ hoạt động liên tục để tuần hoàn luồng gió tỏa đều khắp phòng. Khi nhiệt độ trong phòng cao hơn nhiệt độ cài đặt bằng điều khiển bo mạch cấp điện cho khối ngoài phòng hoạt động đồng thời block và quạt gió cùng hoạt động.

Block hoạt động đẩy môi chất (ga lạnh) tuần hoàn trong đường ống từ dàn nóng qua ống mao khi qua ống mao môi chất chuyển từ dạng bay hơi sang dạng lỏng do tính năng của ga lạnh khi chênh lệch áp suất giữa hai dàn làm lạnh hết dàn trong phòng quạt gió khối trong phòng có tác dụng tuần hoàn không khí trong phòng tránh hiện tượng đóng đá dàn lạnh. dàn nóng sẽ nóng dần lên quạt dàn nóng phải thổi tản nhiệt cho block và dàn nóng tránh hiện tượng blok nóng quá gắt. khi chạy chiều nóng van đảo chiều có tác dụng đổi ngược hai dàn nóng lạnh cho nhau nên anh chị thấy dàn trong phòng sẽ tỏa hơi ấm và dàn ngoài phòng tỏa hơi lạnh.

Quá trình đó sẽ diễn ra liên tục đến khi nhiệt độ trong phòng đã đạt tới ngưỡng bạn đặt ở điều khiển. Bo mạch ngắt điện khối ngoài phòng ngừng hoạt động. khi nhiệt độ trong phòng tăng lên cảm biến báo về bo mạch cấp điện cho block hoạt động tiếp tục nguyên lý hoạt động của điều hòa máy lạnh cứ liên tục như vậy.

### 2.2.3. Lắp đặt máy lạnh

### Vị trí lắp đặt dàn lạnh (in door)

Phải đảm bảo vững chắc và không bị rung khi máy hoạt động, đảm bảo tính thẩm mỹ trong căn phòng và để mang lại hiệu quả sử dụng cao thì cần bố trí cách xa nguồn nhiệt và hơi nóng, không bị chắn gió. Nước ngưng tụ có thể chảy dễ dàng, nguồn điện đảm bảo.



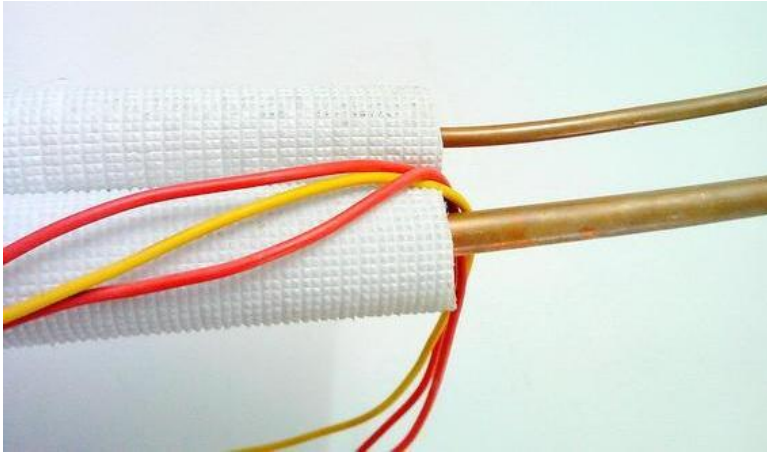
### Vị trí lắp đặt dàn nóng (out door)

Vị trí lắp đặt của dàn nóng cũng phải đảm bảo độ thông thoáng, gió tốt, nên tránh mưa và ánh nắng mặt trời chiếu trực tiếp, vững chắc, đảm bảo thẩm mỹ trong phòng, ít tiếng ồn rung động khi hoạt động. Gió ra từ dàn nóng ít ảnh hưởng tới môi trường xung quanh, không có không khí dễ cháy, rò rỉ xung quanh dàn nóng. Gió ra từ dàn nóng không bị cản trở. Quan trọng không kém là vị trí lắp đặt thuận tiện cho quá trình tháo dỡ và bảo dưỡng điều hòa khi cần thiết.



#### Chuẩn bị vật tư lắp đặt

- Ống đồng dẫn gas
- Ống ruột gà dẫn nước từ dàn lạnh ra ngoài
- CB điện (cầu dao/ aptomat)
- Dây điện khiển và dây điện cấp nguồn
- Miếng quần cách nhiệt (simili)
- Thanh chữ L kê dàn nóng ngoài trời (eke)



### Quy trình lắp đặt DÀN LẠNH máy lạnh

#### Bước 1: Lắp giá đỡ dàn lạnh (bass treo)

- + Căn vị trí cho giá đỡ bằng thước, đảm bảo máy khi lắp lên luôn cân bằng
- + Cố định giá đỡ dàn lạnh bằng vít và khoan lỗ cho dây đồng ra ngoài.

#### Bước 2: Đấu nối để chuẩn bị lắp dàn lạnh (in door)

- + Mở hộp điện trên dàn lạnh ra
- + Đấu nối dây điện bên trong

#### Bước 3: Lắp dây đồng và quấn cách nhiệt

- + Sau khi đấu nối dây điện xong, bắt đầu lắp dây đồng, dây dẫn nước và quấn cách nhiệt cho 3 ống dàn lạnh
- + Việc quấn cách nhiệt cho dây đồng phải đảm bảo thực hiện đúng kỹ thuật để đảm bảo không gây thất thoát hơi lạnh và môi chất làm lạnh

#### Bước 4: Lắp dàn lạnh lên giá đỡ

- + Kiểm tra và canh chỉnh lại lần cuối xem máy đã cân bằng chưa
- + Dàn lạnh cũng nên lắp ở độ cao thuận tiện để dễ dàng cho việc vệ sinh, bảo trì



## Quy trình lắp đặt DÀN NÓNG máy lạnh

Bước 1: Đo đạc hai chân đế, khoảng cách giữa hai bên chân dàn nóng để cố định giàn nóng

Bước 2: Tương tự dàn lạnh, căn vị trí lắp giàn nóng cho cân bằng thước thủy.

Bước 3: Khoan cố định và bắt vít và gắn thanh chữ L (eke/ giá đỡ) lên tường

Bước 4: Gắn cục nóng (out door) vào vị trí đã được căn cân bằng và bắt đầu đấu nối.

+ Nối dây đồng đã nối ở các bước trước vào giàn nóng của máy lạnh.

+ Dùng cờ lê siết chặt lại

+ Dùng khóa lục giác vặn kiểm tra lần cuối gas từ giàn nóng có bị rò rỉ hay còn hoạt động hay không

Bước 5: Đấu nối điện cho cục nóng

+ Quán cách nhiệt lần cuối cho van gas và môi chất trên giàn nóng để đảm bảo máy không bị rò rỉ gas hay nhiệt độ ra ngoài.

+ Lắp đặt và đấu nối giữa giàn nóng và giàn lạnh hoàn tất

Thực hiện công đoạn kiểm tra và đi ống đồng dẫn gas

Bước 1: Bẻ ống dây sao cho vừa tới vị trí của dàn nóng (cục ngoài trời/out door).

Bước 2: dùng kìm chuyên dụng loe đầu ống đồng để kết nối với dây đồng đi bên ngoài.

Bước 3: Đầu nối dây từ dàn lạnh với dây đồng ở phía ngoài.

Bước 4: Dùng cờ lê vặn hai điểm nối lại cho chặt và kín.

### 2.2.4. Vệ sinh máy lạnh

Vệ sinh điều hoà đơn giản tại nhà có thể được thực hiện thường xuyên hơn thay cho việc phải gọi dịch vụ bảo dưỡng điều hoà chuyên nghiệp, và sẽ mang lại nhiều điều ích lợi.

Thứ nhất vệ sinh điều hoà thường xuyên giúp làm sạch hệ thống lọc khí, đem đến luồng không khí trong lành hơn cho căn phòng vì trong quá trình lọc khí sẽ có nhiều bụi bẩn, vi khuẩn bám trên dàn lạnh máy điều hoà.

Thứ hai vệ sinh điều hoà thường xuyên giúp tăng tuổi thọ điều hoà. Máy điều hoà được kiểm tra và lau chùi thường xuyên sẽ luôn có trạng thái sử dụng tốt nhất, hoạt động cực kỳ hiệu quả với năng suất cao nhất.

Hơn nữa vệ sinh điều hoà sẽ giúp làm sạch các bụi bẩn, giảm sự hao phí điện năng, làm tiết kiệm điện năng cho gia đình bạn.

Và cuối cùng vệ sinh điều hoà thường xuyên sẽ giúp tiết kiệm chi phí bảo hành, bảo dưỡng điều hoà cho nhà bạn.

### ***Dụng cụ cần thiết khi vệ sinh máy lạnh***

- + Bơm tăng áp có hệ thống vòi nước áp suất cao, làm sạch sâu.
- + Bình dạng xịt chứa dung dịch tẩy rửa dùng để tẩy rửa bụi bẩn, vi khuẩn ở dàn lạnh.
- + Tuốc-nơ-vít và các thiết bị dân dụng khác.
- + Khăn sạch hoặc giẻ lau để ngăn chặn nước ảnh hưởng đến các bo mạch điện tử.
- + Túi ni lông cỡ lớn (hoặc áo mưa tiện lợi).
- + Máy hút bụi (nếu có).



### ***Hướng dẫn cách vệ sinh máy lạnh tại nhà***

#### **Bước 1: Ngắt nguồn điện**

Đầu tiên, bạn cần tắt điều hoà và ngắt hết nguồn điện xung quanh để đảm bảo an toàn. Sau khi tắt máy, phải đợi hơn 2 phút sau mới được tiến hành mở máy và bảo dưỡng điều hoà.

#### **Bước 2: Kiểm tra lượng gas**

Kiểm tra lượng gas hiện tại trong máy điều hoà để xem lượng gas còn lại là bao nhiêu, nếu ít thì phải gọi người thay để giúp máy làm lạnh được tốt hơn. Đồng thời hãy kiểm tra đường ống dẫn gas, nhất là tại các mối nối để tránh tình trạng máy bị rò rỉ gas.

#### **Bước 3: Kiểm tra hoạt động**

Mở vỏ máy và tiến hành kiểm tra các thiết bị, linh kiện bên trong có sai sót gì hay không, kiểm tra mô-tơ điện, máy bơm áp lực,... có dấu hiệu bị hỏng gì không. Nếu có, các bạn nên gọi nhân viên đến thay mới.





#### **Bước 4: Vệ sinh dàn lạnh**

Khi tiến hành vệ sinh dàn lạnh, bạn hãy dùng dung dịch tẩy rửa để làm sạch bụi bẩn, vi khuẩn,... ở các kẽ hở bên trong dàn lạnh, đồng thời đảm bảo rằng xung quanh cửa thoát khí không có chặn bẩn hoặc vật cản nào. Và nên nhớ kiểm tra cả ống thoát nước dư.

#### **Bước 5: Vệ sinh cánh quạt**

Trong điều hoà các cánh quạt rất dễ bám bẩn. Trước khi làm sạch cánh quạt, bạn nên cố định nó rồi lau khô trước, sau đó sử dụng dung dịch tẩy rửa chuyên dụng để xóa sạch bụi bẩn và vi khuẩn bám trên cánh quạt.

#### **Bước 6: Vệ sinh dàn nóng**

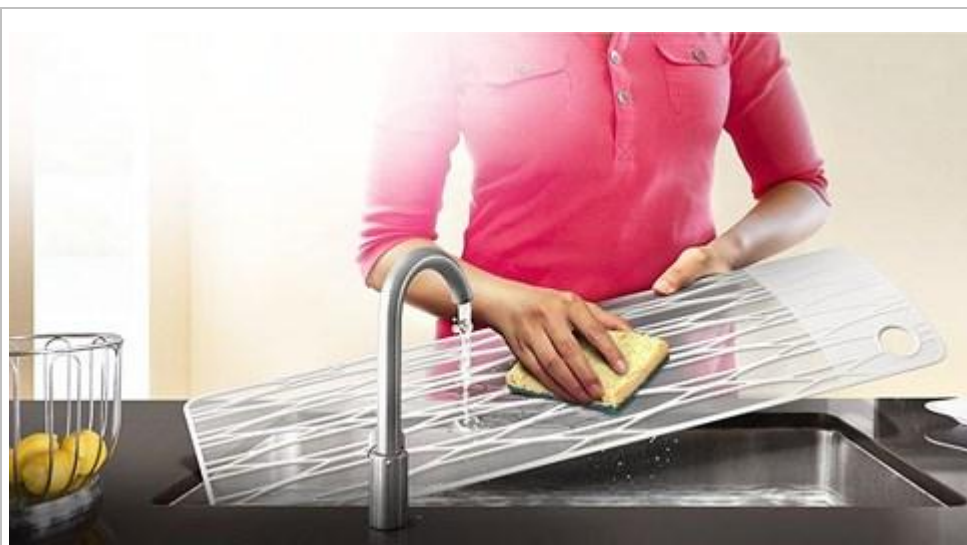
Tháo nắp dàn nóng, dùng máy bơm áp lực nhỏ xịt nước theo dạng tia vào các khe của dàn tản nhiệt nhằm tẩy sạch lớp bụi bẩn, côn trùng bám,... Đồng thời, hãy chú ý quan sát xem dàn nóng có được che chắn cẩn thận không, dây tiếp đất còn nguyên vẹn không,...

#### **Bước 7: Vệ sinh lưới lọc khí cùng vỏ máy**

Tiến hành tháo bộ lọc khí rồi rửa qua bằng nước ấm khoảng 30 độ C. Sau đấy để cho ráo nước hoặc dùng khăn lau sạch. Đồng thời hãy dùng khăn có nhiệt độ vừa phải lau qua vỏ máy để giữ vệ sinh sạch sẽ.



Tiến hành tháo bộ lọc khí.



Rửa qua bằng nước ấm khoảng 30 độ.

### **Bước 8: Kiểm tra lại**

Bước cuối cùng, sau khi lắp lại hết các thiết bị, bạn nên kiểm tra lại nguồn điện, dây điện và ổ cắm điện xung quanh xem có lỏng lẻo hoặc bị hở không. Tiếp theo đó bật máy và kiểm tra xem máy chạy ổn định không. Quá trình bảo dưỡng máy của bạn đến đây là hoàn tất.

#### ***Những lưu ý khi vệ sinh máy lạnh***

+ Luôn nhớ bảo dưỡng điều hoà định kỳ. Đối với dàn lạnh và dàn nóng thì cần vệ sinh ít nhất 4 tháng một lần. Nếu có thời gian, bạn nên dùng chổi lông mềm quét các bộ phận cũng như vỏ máy khoảng nửa tháng một lần để giữ vệ sinh điều hoà.

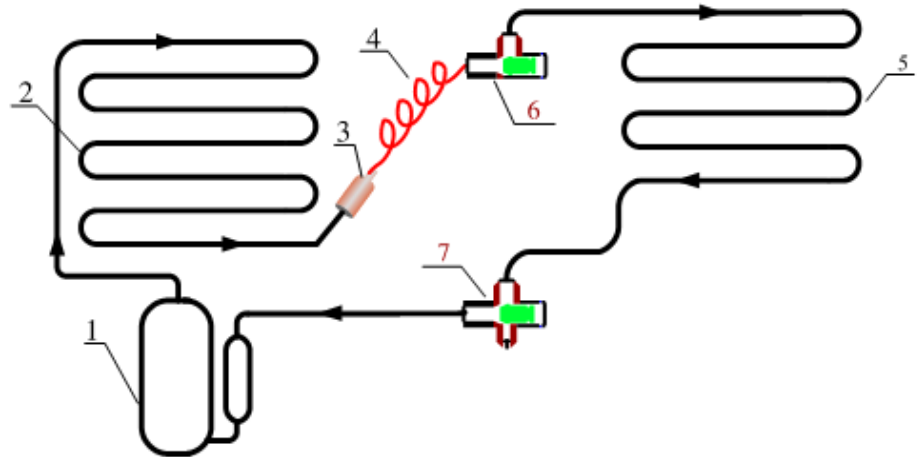
+ Những lúc bật điều hoà nên theo dõi các âm thanh từ máy phát ra. Nếu xuất hiện các âm thanh như tiếng va đập lạch cạch, tiếng kêu của động cơ,... thì ngay lập tức phải tắt máy và tìm ra nguyên nhân tại sao. Để đảm bảo an toàn chúng ta có thể gọi nhân viên bảo hành đến.

+ Hãy luôn đặt yếu tố an toàn lên hàng đầu khi vệ sinh điều hoà, kể cả trong việc leo trèo.

## 2.2.5. Nạp gas cho máy lạnh

### I THU HỒI GAS VỀ DÀN NÓNG.

#### 1. Sơ đồ.



Trong đó

1 – Máy nén.

2 – Dàn nóng.

3 – Phin lọc.

4 – Ống mao.

5 – Dàn lạnh.

6 – Van 2 ngã.

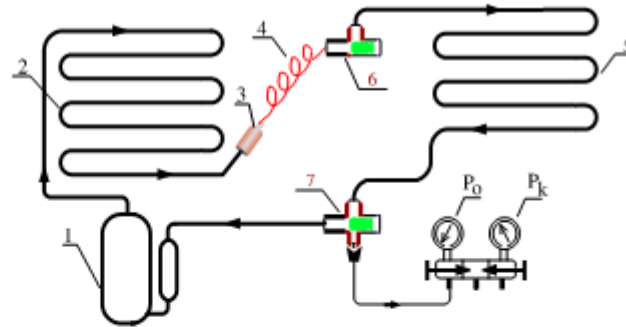
7 – Van 3 ngã.

#### 2. Thao tác.

- Khởi động máy để kiểm tra tổng quát.
- Khoá van hai ngã. Khi nào van hai ngã có tuyết bám rồi lại tan ra là dàn lạnh hết gas.
- Khoá van 3 ngã và cúp điện máy nén.
- Chú ý: nếu muốn tháo rời dàn nóng, dàn lạnh ra khỏi vị trí thì phải chờ sau 15 phút.

## II. THANH LỌC KHÔNG KHÍ Ở DÀN LẠNH.

### 1. Sơ đồ.



Ghi Chú:

- 1 – Máy nén,
- 3 – Phin lọc,
- 5 – Dàn lạnh,

- 2 – Dàn nóng,
- 4 – Ống mao,
- 6 – Van 2 ngã

7 – Van 3 ngã.

### 2. Thao tác.

Sau khi ráp ống dẫn gas nối giữa dàn nóng với dàn lạnh thì bên trong ống và dàn lạnh có không khí. Nếu không loại bỏ ra ngoài thì khi hoạt động sẽ bị nghẹt ẩm và áp suất trong hệ thống tăng cao. Do đó cần phải thanh lọc không khí trước khi cho hệ thống hoạt động.

- Nhích mở van 2 ngã đồng thời đẩy ty van 3 ngã lên. Không khí trong dàn lạnh sẽ thoát ra ngoài.
- Ráp đồng hồ thấp áp vào van 3 ngã.
- Xả gas cân bằng để thử xì cacac rắc co.
- Nếu không xì thì mở hoàn toàn van 2 và 3 ngã.
- Khởi động máy nén và theo dõi áp suất gas.

## III. NẠP GAS MÁY ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ HAI CỤM.

### 1. Thao tác thử xì

+ Cách 1.

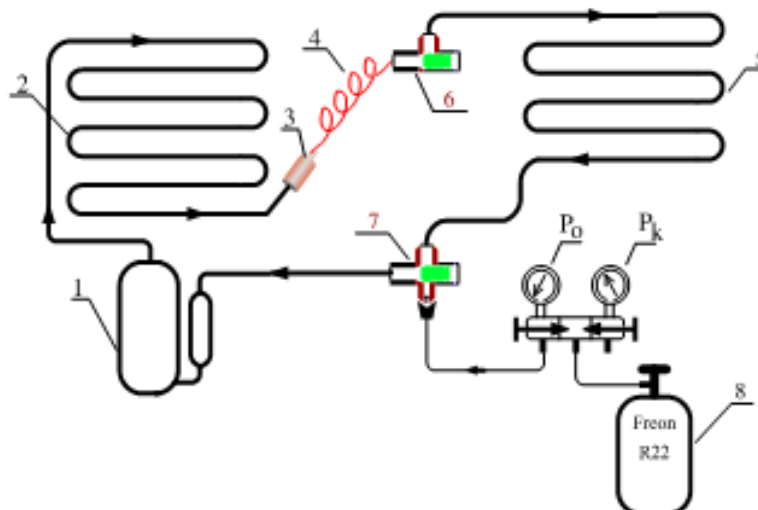
- Nếu dàn nóng đã có gas thì chỉ cần xả gas cân bằng và thử xì các rắc co.

+ Cách 2.

- Nếu dàn nóng chưa có gas thì ráp chai gas vào van 3 ngã.
- Mở chai gas và mở đồng hồ thấp áp. Gas từ chai sẽ đi vào dàn lạnh và thử xì các rắc co.

## 2. Thao tác nạp gas.

+ Sơ đồ.



Ghi chú:

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1 – Máy nén.   | 2 – Dàn nóng.     |
| 3 – Phin lọc.  | 4 – Ống mao.      |
| 5 – Dàn lạnh.  | 6 – Van 2 ngã.    |
| 7 – Van 3 ngã. | 8 – chai gas R22. |

+ Thao tác

- Sau khi thanh lọc không khí xong thì tiến hành nạp gas.
- Mở đồng hồ thấp áp để nạp một lượng gas nguội vào hệ thống nhằm thử xì lần cuối để bảo đảm hệ thống không xì
- Khởi động máy nén và điều chỉnh đồng hồ thấp áp khi nào áp suất  $P_0 = 60 \div 80$  PSI là đủ gas.
- Khi đủ gas sẽ có các dấu hiệu như sau: Dàn lạnh có đọng sương. Van 2 và 3 ngã có đọng sương dòng làm việc bằng dòng định mức. Nhiệt độ gió ra ở dàn lạnh lạnh buốt thì kết thúc quá trình nạp gas.
- Chú ý: Để cho hệ thống hoạt động sau 1 giờ nếu không có sự cố thì thao tác nạp gas thành công.
- Lấy bộ đồng hồ nạp gas ra khỏi hệ thống và thử xì ngỏ nạp gas.

### 2.2.6. Những hư hỏng và cách sửa chữa

#### 1. Máy bị thiếu gas, hết gas

Máy điều hòa không khí là một hệ thống kín và gas lạnh bên trong máy là loại hóa chất rất bền không bị phân hủy trong điều kiện hoạt động của máy nên không có hiện tượng hao hụt gas. Máy chỉ thiếu gas, hết gas trong trường hợp bị rò rỉ, xì trên đường ống, tại các van, các chỗ đầu nối ống bằng rắc-co... hay trong quá trình lắp mới người lắp đặt không kiểm tra và nạp đủ gas.

Khi máy bị thiếu gas hoặc hết gas sẽ có một số hiện tượng sau:

- Máy không lạnh, kém lạnh.
- Bám tuyết ngay van ống nhỏ của dàn nóng.
- Dòng điện hoạt động thấp hơn dòng định mức ghi trên máy.
- Áp suất gas hút về máy nén thấp hơn áp làm việc bình thường (bình thường từ 65-75psi). Áp suất phía cao áp cũng thấp hơn bình thường.

Trong một số máy lạnh, khi bị thiếu gas board điều khiển sẽ tự động tắt máy sau khoảng 5-10 phút và báo lỗi trên dàn lạnh.

## **2. Block không chạy**

Khi block không chạy thì điều hòa nhiệt độ sẽ không lạnh. Nguyên nhân của tình trạng này do:

Mất nguồn cấp đến máy nén: do lỗi do board điều khiển, contactor không đóng, hở mạch.

Nhảy thermic bảo vệ máy nén: thường do hư tụ, quạt dàn nóng yếu hoặc hư, motor máy nén không quay.

Cháy một trong các cuộn dây động cơ bên trong, trường hợp này có thể dẫn tới nhảy CB nguồn.

## **3. Máy nén chạy ồn**

Khi máy nén chạy ồn sẽ phát ra tiếng ồn phát ra từ phía giàn nóng, tức là từ phía cục nóng thường đặt ngoài trời. Tình trạng này do các nguyên nhân sau:

- Dư gas.
- Có chi tiết bên trong máy nén bị hư.
- Có các bulong hay đinh vít bị lỏng
- Chưa tháo các tấm vận chuyển
- Có sự tiếp xúc của 1 ống này với ống khác hoặc vỏ máy

Để khắc phục bạn cần làm như sau:

- Rút bớt lượng gas đã sạc bằng cách xả ga ra môi trường bằng khóa lục giác. Vị trí xả ra ngay tại đầu côn phía cuối của giàn nóng – cục nóng.

- Thay máy nén bằng cách đi mua máy nén đúng mã số, thương hiệu, đúng công suất và thay thế hoặc nhờ tới chuyên viên thay thế.

- Vặn chặt các bulong hay vis, kiểm tra xem máy nén có đúng với tình trạng như ban đầu hay không nhé.

- Tháo các tấm vận chuyển nhằm để cho hệ máy đỡ va chạm và gây kêu.

- Nắn thẳng hay cố định ống sao cho không tiếp xúc với ống hoặc các chi tiết kim loại khác.

- Kiểm tra xem mặt đế đặt máy nén có bị xiên, lũng hay bị cong làm cho máy nén bị xiên và đụng với thành của vỏ giàn nóng – cục nóng và gây nên kêu. Kiểm tra xem các bulong phía dưới đáy máy nén xem có lỏng hay không, nếu lỏng thì xiết vừa phải.

## **4. Máy lạnh quá lạnh**

Nguyên nhân kiến điều hòa quá lạnh:

- Bộ điều khiển nhiệt độ (thermostat) bị hư.

- Chính nhiệt độ xuống quá thấp so với nhu cầu sử dụng.



Với lỗi này bạn cần:

- Kiểm tra thông mạch của bộ điều khiển nhiệt độ và dây dẫn.
- Sét lại nhiệt độ cho phù hợp.

### **5. Máy chạy liên tục nhưng không lạnh**

Nguyên nhân khiến máy chạy liên tục nhưng không lạnh:

- Thiếu gas.
- Đường ống gas lỏng bị cản trở hoặc nghẹt.
- Lọc gió bị dơ.
- Dàn lạnh bị dơ
- Không đủ không khí đi qua dàn lạnh.
- Dàn ngưng tụ bị dơ hay bị nghẹt một phần.
- Có không khí hay khí không ngưng trong.
- Không khí giải nhiệt không tuần hoàn.
- Máy nén hoạt động không hiệu quả.
- Tải quá nặng.

Cách sửa chữa:

- Thử xì, đo Gas, xạc Gas
- Thay thế chi tiết cản trở
- Kiểm tra quạt
- Bảo trì dàn nóng

- Rút gas hút chân không và sạc gas mới
- Tháo dỡ các vật cản dòng không khí giải nhiệt
- Kiểm tra hiệu suất máy nén
- Kiểm tra tải

## **6. Áp suất hút thấp**

Nguyên nhân:

- Thiếu gas
- Đường ống gas lỏng bị cản trở hoặc nghẹt
- Lọc gió bị dơ
- Dàn lạnh bị dơ
- Không đủ không khí đi qua dàn lạnh
- Van tiết lưu bị nghẹt
- Van tiết lưu hay ống mao bị nghẹt hoàn toàn
- Bầu cảm biến của van tiết lưu bị xì

Cách sửa chữa:

- Thử xì
- Thay thế chi tiết cản trở
- Kiểm tra quạt
- Thay valve hoặc ống mao

## **7. Áp suất hút cao**

Nguyên nhân:

- Dư gas
- Máy nén hoạt động không hiệu quả
- Vị trí lắp cảm biến không đúng
- Tải quá nặng

Cách sửa:

- Rút bớt lượng gas đã sạc
- Kiểm tra hiệu suất máy nén
- Đổi vị trí lắp cảm biến
- Kiểm tra tải

## **8. Áp suất nén thấp**

Nguyên nhân:

- Thiếu gas



- Máy nén hoạt động không hiệu quả

Phương pháp sửa:

- Thử xì
- Kiểm tra hiệu suất máy nén

### **9. Áp suất nén cao**

Nguyên nhân:

- Dư gas
- Dàn ngưng tụ bị dơ hay bị nghẹt một phần
- Có không khí hay khí không ngưng trong máy lạnh
- Không khí giải nhiệt không tuần hoàn
- Nhiệt độ của không khí hoặc nước giải nhiệt cao
- Thiếu không khí hoặc nước giải nhiệt

Cách sửa:

- Rút bớt lượng gas đã sạc
- Bảo trì dàn nóng
- Rút gas hút chân không và sạc gas mới
- Tháo dỡ các vật cản dòng không khí giải nhiệt

### **10. Block chạy và dừng liên tục do quá tải**

Nguyên nhân:

- Cuộn dây contactor máy nén bị hư
- Điện thế thấp
- Thiếu gas
- Dư gas
- Dàn ngưng tụ bị dơ hay bị nghẹt một phần

Phương pháp sửa chữa:

- Kiểm tra thông mạch của coil và các tiếp điểm
- Kiểm tra điện thế
- Thử xì
- Rút bớt lượng gas đã sạc
- Bảo trì dàn nóng

### **11. Máy chạy và ngưng liên tục**

Nguyên nhân:

- Cuộn dây contactor máy nén bị hư

- Điện thế thấp
- Thiếu gas
- Đường ống gas lỏng bị cản trở hoặc nghẹt
- Dư gas
- Dàn ngưng tụ bị dơ hay bị nghẹt một phần
- Van tiết lưu hay ống mao bị nghẹt hoàn toàn
- Bầu cảm biến của van tiết lưu bị xì

Cách sửa chữa:

- Kiểm tra thông mạch của coil và các tiếp điểm
- Kiểm tra điện thế
- Thử xì
- Thay thế chi tiết cản trở
- Rút bớt lượng gas đã sặc
- Bảo trì dàn nóng
- Thay valve hoặc ống mao

## **12. Quạt dàn nóng không chạy**

Nguyên nhân:

- Ngắn mạch hay đứt dây
- Bộ điều khiển nhiệt độ (thermostat) bị hư
- Tụ điện bị hư hay ngắn mạch
- Cuộn dây contactor quạt bị hư
- Động cơ quạt bị ngắn mạch hay chạm vỏ

Cách sửa chữa:

- Kiểm tra mạch điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra thông mạch của bộ điều khiển nhiệt độ và dây dẫn
- Kiểm tra tụ điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra thông mạch của coil và các tiếp điểm
- Kiểm tra độ cách điện bằng đồng hồ

## **13. Quạt dàn lạnh không chạy**

Nguyên nhân:

- Ngắn mạch hay đứt dây
- Tụ điện bị hư hay ngắn mạch
- Cuộn dây contactor quạt bị hư

- Động cơ quạt bị ngắn mạch hay chạm vỏ

Cách sửa chữa:

- Kiểm tra mạch điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra tụ điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra thông mạch của coil và các tiếp điểm
- Kiểm tra độ cách điện bằng đồng hồ

#### **14. Máy nén và quạt dàn ngưng không chạy**

Nguyên nhân:

- Ngắn mạch hay đứt dây
- Bộ điều khiển nhiệt độ (thermostat) bị hư
- Cuộn dây contactor máy nén bị hư

Cách sửa chữa:

- Kiểm tra mạch điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra thông mạch của bộ điều khiển nhiệt độ và dây dẫn
- Kiểm tra thông mạch của coil và các tiếp điểm

#### **15. Máy nén không chạy, quạt chạy**

Nguyên nhân:

- Ngắn mạch hay đứt dây
- Bộ điều khiển nhiệt độ (thermostat) bị hư
- Tụ điện bị hư hay ngắn mạch
- Cuộn dây contactor máy nén bị hư
- Máy nén bị ngắn mạch hay chạm vỏ
- Máy nén bị kẹt

Cách sửa chữa:

- Kiểm tra mạch điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra thông mạch của bộ điều khiển nhiệt độ và dây dẫn
- Kiểm tra tụ điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra thông mạch của coil và các tiếp điểm
- Kiểm tra độ cách điện bằng đồng hồ

#### **16. Máy không chạy**

Nguyên nhân:

- Không có điện nguồn
- Đứt cầu chì hoặc vasitor

- Lỏng mối nối điện
- Ngắn mạch hay đứt dây
- Thiết bị an toàn mở
- Biên thế bị hư

Cách sửa chữa:

- Kiểm tra điện thế
- Kiểm tra cỡ và loại cầu chì
- Kiểm tra mối nối điện – xiết chặt lại
- Kiểm tra mạch điện bằng đồng hồ
- Kiểm tra thông mạch của thiết bị bảo vệ
- Kiểm tra mạch điều khiển bằng đồng hồ