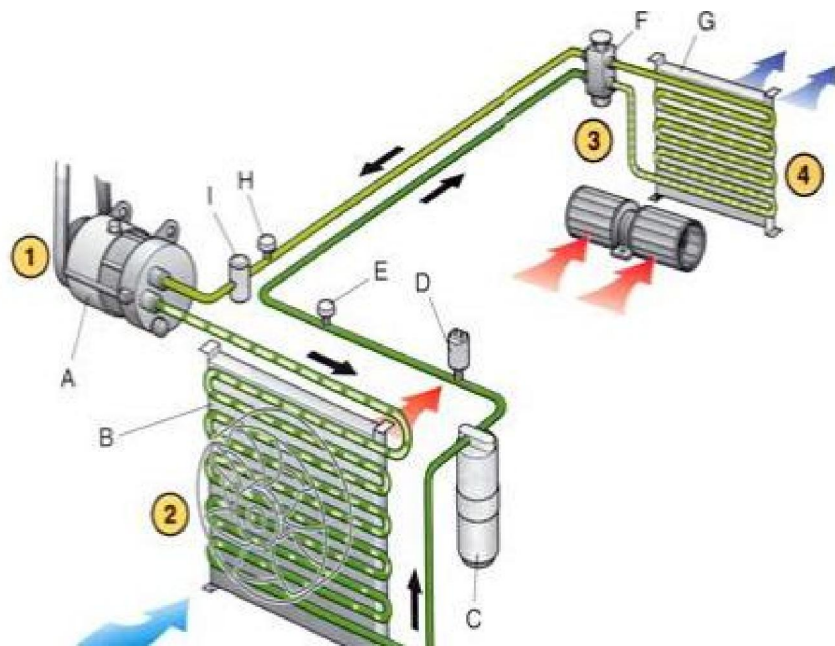


**BỘ LAO ĐỘNG – THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI**  
**TỔNG CỤC DẠY NGHỀ**

## **GIÁO TRÌNH**

**Tên mô đun: Điện lạnh ô tô**

**TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP NGHỀ**



**Bình Dương, Năm 2022**

## **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 và tham khảo.

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

# LỜI GIỚI THIỆU

Ngày nay, ô tô được sử dụng rộng rãi như một phương tiện giao thông thông dụng. Ô tô hiện đại thiết kế nhằm cung cấp tối đa về mặt tiện nghi cũng như tính năng an toàn cho người sử dụng. Các tiện nghi được sử dụng trên ô tô hiện đại ngày càng phát triển, hoàn thiện và giữ vai trò hết sức quan trọng đối với việc đảm bảo nhu cầu của khách hàng, một trong những tiện nghi phổ biến đó là hệ thống điều hoà không khí trong ô tô.

Giáo trình này giới thiệu những kiến thức cơ bản về lý thuyết, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống điều hoà không khí trên xe ô tô. Nội dung cơ bản của giáo trình gồm 4 bài.

Bài 1: Tổng quan hệ thống điều hoà không khí trên xe ô tô

Bài 2: Cấu tạo và hoạt động của các bộ phận hệ thống điều hoà không khí trên xe ô tô

Bài 3: Hệ thống điều hoà không khí tự động trên xe ô tô

Bài 4: Sửa chữa bảo dưỡng hệ thống điều hoà không khí trên xe ô tô

## MỤC LỤC

<b>ĐỀ MỤC</b>	<b>TRANG</b>
LỜI GIỚI THIỆU .....	2
MỤC LỤC .....	3
CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ Ô TÔ.....	5
BÀI 1: TỔNG QUAN HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN XE ÔTÔ .....	6
1. GIỚI THIỆU VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN XE Ô TÔ:	6
1.1. Nhiệm vụ của hệ thống điều hòa trên ô tô:.....	6
1.2. Phân loại điều hòa không khí trên ô tô:.....	6
2. SỰ THÔNG GIÓ VÀ PHÂN PHỐI KHÔNG KHÍ TRONG XE:.....	7
2.1. Thông gió: .....	7
2.2. Lọc không khí: .....	8
2.3. Điều tiết không khí trong xe: .....	8
3. NGUYÊN LÝ CỦA HỆ THỐNG LẠNH Ô TÔ:.....	11
BÀI 2 : CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC BỘ PHẬN HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN XE Ô TÔ .....	16
1. HỆ THỐNG SƯỞI .....	16
1.1. Bộ sưởi ấm kiểu trộn khí .....	17
1.2. Bộ sưởi ấm loại điều khiển lưu lượng nước .....	17
2. HỆ THỐNG LÀM LẠNH .....	19
2.1. Máy nén .....	19
2.2. Ly hợp từ.....	24
2.3. Thiết bị ngưng tụ .....	25
2.4. Bộ bốc hơi.....	26
2.5. Bình lọc hút ẩm .....	26
2.6. Thiết bị tiết lưu (van giãn nở) .....	27
2.7. Các thiết bị phụ. ....	30
3. NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC BỘ ĐIỀU KHIỂN TRONG HỆ THỐNG .....	32
3.1. Điều khiển công tắc áp suất .....	32
3.2. Điều khiển nhiệt độ .....	32
3.3. Điều khiển tốc độ quạt dàn lạnh .....	33
3.4. Điều khiển chống đóng băng giàn lạnh.....	34
3.5. Hệ thống bảo vệ đai dẫn động .....	37
3.6. Hệ thống điều khiển máy nén hai giai đoạn .....	37
3.7. Điều khiển điều hoà kép .....	38
3.8. Điều khiển bù không tải.....	39
3.9. Điều khiển quạt giàn nóng.....	39

3.10. Điều khiển ngắt A/C khi nhiệt độ nước làm mát cao.....	40
<b>BÀI 3: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TỰ ĐỘNG TRÊN XE Ô TÔ ..</b>	<b>45</b>
1. KHÁI QUÁT.....	45
2. CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC BỘ PHẬN .....	45
2.1. ECU điều khiển A/C.....	46
2.2. Các loại cảm biến .....	46
2.3. Motor trợ động .....	48
3. HOẠT ĐỘNG .....	51
3.1. Nhiệt độ không khí cửa ra .....	51
3.2. Điều khiển nhiệt độ dòng khí.....	52
3.3. Điều khiển dòng khí .....	53
3.4. Điều khiển tốc độ quạt giàn lạnh .....	53
3.5. Điều khiển việc hâm nóng .....	53
3.6. Điều khiển dòng khí trong thời gian quá độ.....	53
3.7. Điều khiển dẫn khí vào .....	54
<b>BÀI 4: SỬA CHỮA BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ</b>	
<b>TRÊN XE Ô TÔ .....</b>	<b>58</b>
1. AN TOÀN KỸ THUẬT TRONG BẢO TRÌ SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐIỆN	
LẠNH.....	58
2. DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ THÔNG THƯỜNG KHI SỬA CHỮA, BẢO TRÌ	
HỆ THỐNG ĐIỆN LẠNH Ô TÔ .....	59
3. BẢO TRÌ HỆ THỐNG ĐIỆN LẠNH Ô TÔ.....	60
3.1. Phương pháp lắp ráp bộ áp kế vào hệ thống.....	60
3.2. Xả ga hệ thống lạnh.....	61
3.3. Rút chân không hệ điện lạnh.....	62
3.4. Kỹ thuật nạp môi chất lạnh.....	64
3.5. Kiểm tra lượng môi chất lạnh trong hệ thống.....	69
4. Kiểm tra, chẩn đoán, sửa chữa hệ thống điện lạnh ô tô.....	70
4.1. Quy trình kiểm tra. ....	70
4.2. Chẩn đoán, xử lý các hư hỏng thông thường.....	71
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>77</b>

## TÊN MÔ ĐƠN: ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ Ô TÔ

**Mã mô đơn: MĐ 30**

**Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đơn:**

Mô đơn Điều hoà không khí ô tô được đưa vào học sau khi sinh viên đã được học các môn học, mô đơn kỹ thuật cơ sở và chuyên môn;

Tính chất: Đây là mô đơn tự chọn trong chương trình đào tạo của nghề kỹ thuật máy lạnh và điều hoà không khí.

**Mục tiêu của mô đơn:**

Trình bày được chức năng, nhiệm vụ, cấu tạo của các thiết bị trong hệ thống lạnh trên hệ thống điều hoà trên xe ô tô.

Sau khi học môn học này sinh viên có thể lắp đặt sửa chữa bảo dưỡng các thiết bị điện lạnh trên xe ô tô.

**Nội dung của mô đơn:**

Số TT	Tên các bài trong mô đơn	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
1	Tổng quan hệ thống điều hoà không khí trên xe ô tô.	6	4	1.5	0.5
2	Cấu tạo và hoạt động của các bộ phận hệ thống điều hoà không khí trên xe ô tô	14	8	5	1
3	Hệ thống điều hoà không khí tự động trên xe ô tô	9	5	3.5	0.5
4	Sửa chữa bảo dưỡng hệ thống điều hoà không khí trên xe ô tô	14	8	5	1
5	Kiểm tra hết mô đơn	2	0	0	2
<b>Cộng</b>		<b>45</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>5</b>

# BÀI 1: TỔNG QUAN HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN XE Ô TÔ

Mã bài: MD30 - 01

## Giới thiệu:

Trong bài này giới thiệu cho học sinh nhiệm vụ, phân loại và nguyên lý hoạt động của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

## Mục tiêu:

Hiểu được các kiến thức cơ bản, nguyên tắc làm việc của các thiết bị trên hệ thống điều hoà ô tô;

Phân tích được các chức năng và chu kỳ làm lạnh hệ thống điều hoà không khí trên xe ô tô;

## Nội dung chính:

### 1. GIỚI THIỆU VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN XE Ô TÔ:

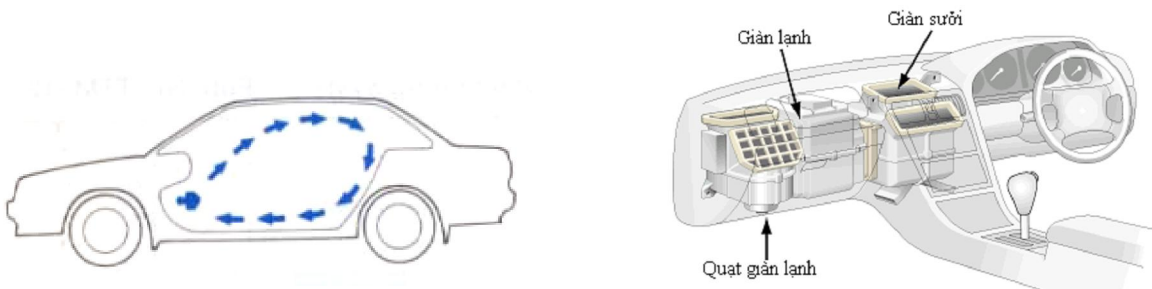
#### 1.1. Nhiệm vụ của hệ thống điều hòa trên ô tô:

Ngày nay, cùng với sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật, nền công nghiệp ô tô đã và đang rất phát triển, những chiếc xe ra đời ngày càng vươn tới sự tiện nghi, an toàn và hiện đại hơn. Hệ thống điều hoà không khí trên ô tô có nhiệm vụ chính là điều khiển nhiệt độ trong xe, ngoài ra còn phải lọc, làm sạch không khí và làm tan sương ở mặt trong kính trước của xe.

#### 1.2. Phân loại điều hòa không khí trên ô tô:

Điều hòa không khí trên ô tô được phân loại theo vị trí giàn lạnh:

##### 1.2.1. Kiểu phía trước:

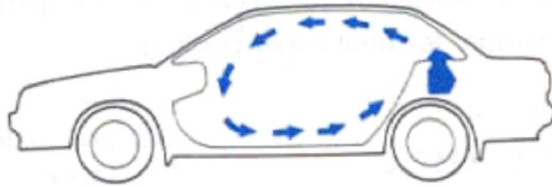


Hình 1.1 Giàn lạnh kiểu phía trước

Giàn lạnh kiểu phía trước được gắn dưới bảng đồng hồ và được nối với giàn sưởi.

##### 1.2.2. Kiểu khoang hành lý:

Ở kiểu này cụm điều hòa không khí đặt ở cốp sau xe. Cửa ra và cửa vào của khí lạnh được đặt ở lưng ghế sau.



Hình 1.2. Điều hòa không khí kiểu khoang hành lý

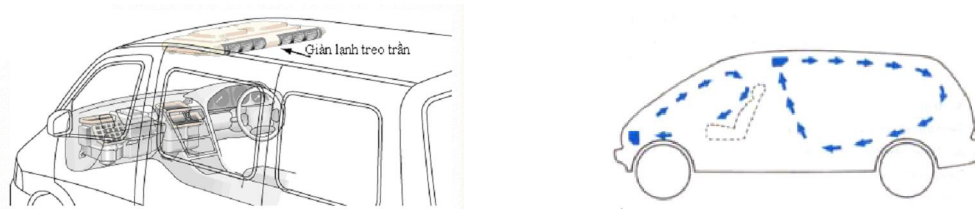
### 1.2.3. Kiểu kép:

Kiểu kép là sự kết hợp giữa kiểu phía trước và giàn lạnh phía sau được đặt trong khoang hành lý. Cấu trúc này cho phép không khí lạnh thổi ra từ phía trước và phía sau.



Hình 1.3. Giàn lạnh kiểu kép

Kiểu kép treo trần được sử dụng trong xe khách.



Hình 1.4. Giàn lạnh kiểu kép treo trần

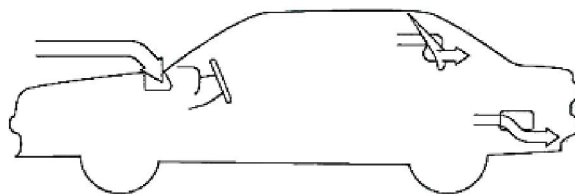
## 2. SỰ THÔNG GIÓ VÀ PHÂN PHỐI KHÔNG KHÍ TRONG XE:

### 2.1. Thông gió:

Thông gió là công việc thổi khí sạch từ bên ngoài vào trong xe và cũng có tác dụng làm thông thoáng xe. Có hai kiểu thông gió: thông gió tự nhiên và thông gió cưỡng bức.

#### 2.1.1. Thông gió tự nhiên :

Việc lấy không khí bên ngoài đưa vào trong xe nhờ chênh áp được tạo ra do chuyển động của xe được gọi là sự thông gió tự nhiên.

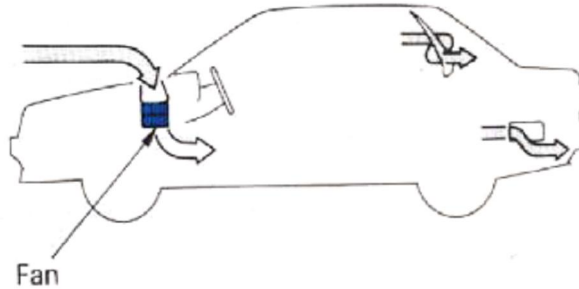


Hình 1.5. Thông gió tự nhiên



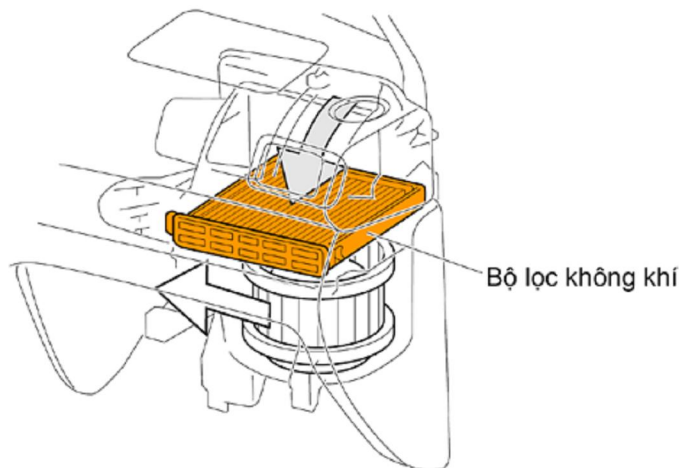
### 2.1.2. Thông gió cưỡng bức:

Trong các hệ thống thông gió cưỡng bức, người ta sử dụng quạt điện hút không khí đưa vào trong xe.. Thông thường, hệ thống thông gió này được dùng chung với các hệ thống thông khí khác (hệ thống điều hoà không khí, bộ sưởi ấm).



Hình 1.6. Thông gió cưỡng bức

### 2.2. Lọc không khí:



Hình 1.7. Bộ lọc không khí

Bộ lọc được đặt ở cửa hút của điều hoà không khí để làm sạch không khí đưa vào trong xe. Bộ làm sạch không khí là một thiết bị dùng để loại bỏ khói thuốc lá, bụi, v.v. để làm sạch không khí trong xe. Bộ lọc không khí dùng một motor quạt để lấy không khí ở trong xe và làm sạch không khí đồng thời khử mùi nhờ than hoạt tính trong bộ lọc. Có mẫu xe không có bộ lọc.

### 2.3. Điều tiết không khí trong xe:

#### 2.3.1. Điều khiển dòng không khí:

Việc điều khiển dòng không khí vào xe được thực hiện bằng việc điều chỉnh các nút chọn trên bảng điều khiển, gồm có nút chọn dòng khí vào, nút chọn nhiệt độ, nút chọn luồng không khí và nút chọn tốc độ quạt gió. Hình dạng của các nút chọn này khác nhau tùy theo kiểu xe và cấp nội thất, nhưng các chức năng thì giống nhau.

#### 2.3.2. Cánh điều khiển dòng không khí:

Cánh dẫn lấy khí vào điều chỉnh lượng không khí vào trong xe, cánh trộn khí làm nhiệm vụ điều khiển nhiệt độ không khí trong xe, cánh dẫn luồng khí ra điều khiển lượng không khí ra. Các cánh điều khiển này được điều khiển bằng cáp dẫn hoặc bằng mô tơ.

### 2.3.3. Điều khiển nhiệt độ ra:

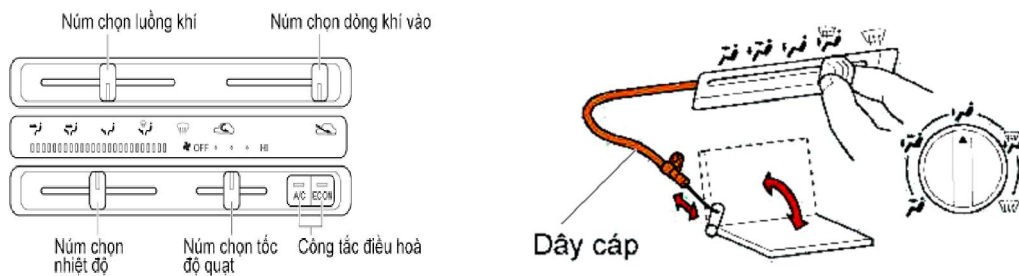
Có nhiều cách điều khiển nhiệt độ ra:

- Điều khiển nhiệt độ bằng cách thay đổi lượng không khí lạnh đi qua giàn lạnh trộn với không khí ấm đi qua két sưởi nhờ thay đổi độ mở của cánh trộn không khí.
- Điều khiển nhiệt độ bằng cảm biến nhiệt độ giàn lạnh từ đó điều khiển đóng ngắt máy nén.

Tất cả những cách trên đều nhằm mục đích thay đổi nhiệt độ ngõ ra ở giàn lạnh từ đó điều khiển nhiệt độ trong xe như mong muốn.

Không khí cung cấp cho cabin có thể được lấy từ bên ngoài xe gọi là không khí tươi hoặc hồi một phần không khí đã được làm mát trong xe.

### 2.3.4. Các kiểu hoạt động của cánh điều tiết:

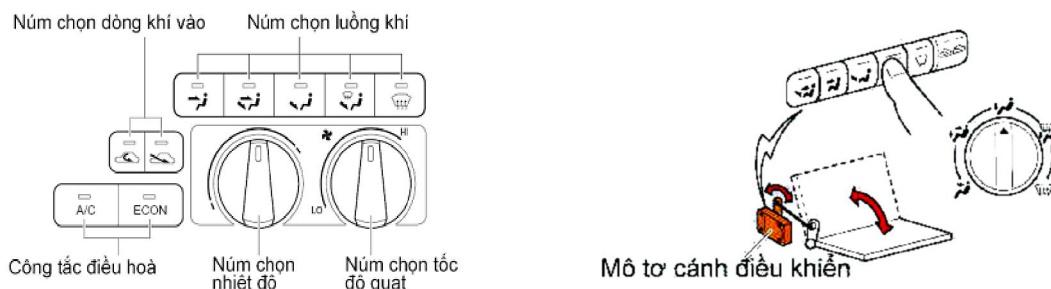


*Hình 1.8. Cánh điều tiết điều khiển bằng cáp*

#### a. Loại điều khiển bằng dây cáp:

Một cần gạt trên bảng điều khiển nối với van qua dây cáp. Khi cần di chuyển, cánh van cũng dịch chuyển theo. Loại này có cấu tạo đơn giản nhưng việc lựa chọn chế độ sẽ trở nên khó khăn khi độ ma sát của cáp lớn.

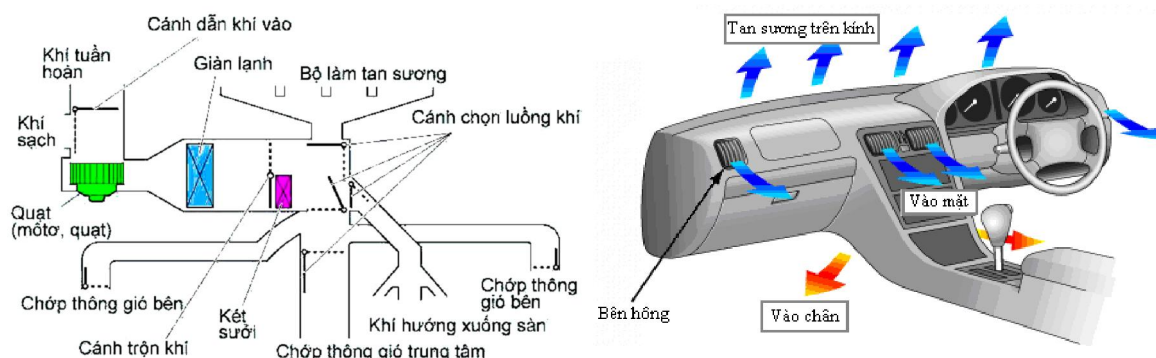
#### b. Loại dẫn động bằng motor:



*Hình 1.9. Cánh điều tiết điều chỉnh bằng motor*

Ở loại này do motor điều khiển độ mở của cánh điều tiết nên việc lựa chọn chính xác nhưng cấu tạo phức tạp. Tuy nhiên loại này giảm được lực điều khiển và làm cho việc điều khiển dễ dàng.

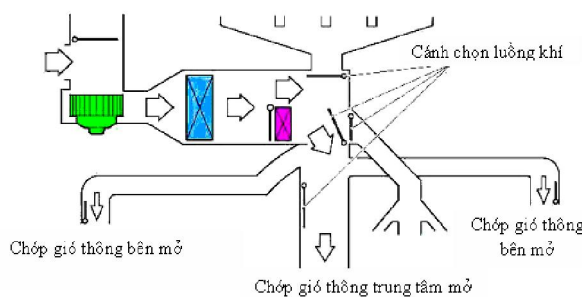
2.3.5. Các chức năng điều chỉnh luồng khí cấp vào xe :



Hình 1.10. Các chức năng điều chỉnh luồng khí cấp vào xe

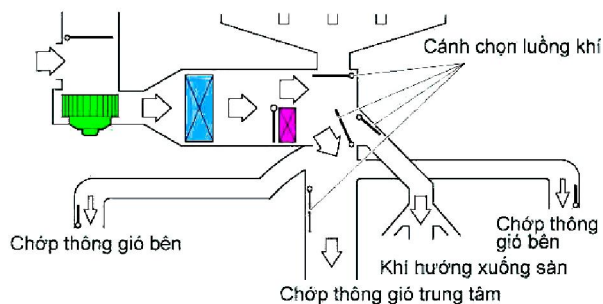
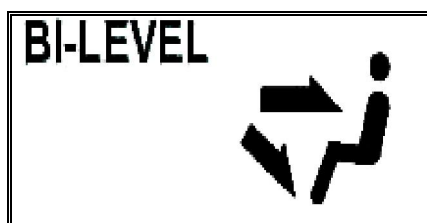
\* Có 5 chế độ dòng không khí ra.

- FACE: Thổi lên vào nửa trên của cơ thể.



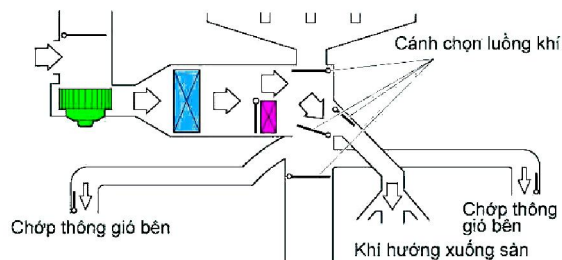
1.11. Điều tiết đóng mở các cửa gió cho chế độ FACE

- BI-LEVEL: Thổi vào phần thân trên của cơ thể và xuống chân.



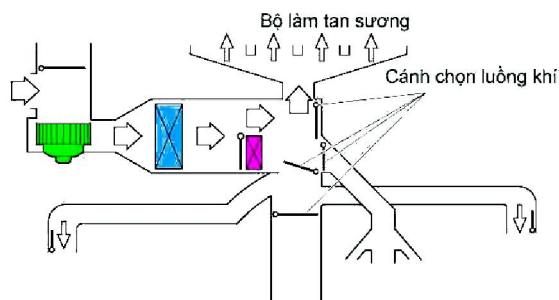
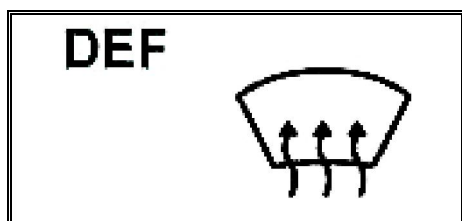
1.12. Điều tiết đóng mở các cửa gió cho chế độ BI-LEVEL

- FOOT: Thổi vào chân



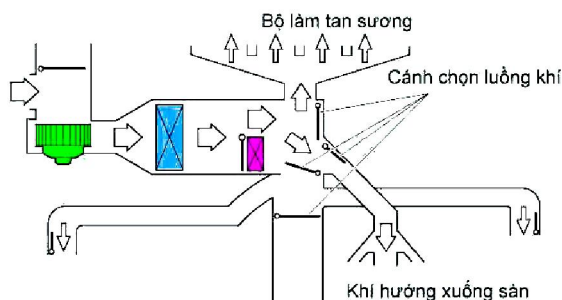
1.13. Điều tiết đóng mở các cửa gió cho chế độ FOOT

- DEF: Làm tan sương ở kính trước



Hình 1.14. Điều tiết đóng mở các cửa gió cho chế độ DEF

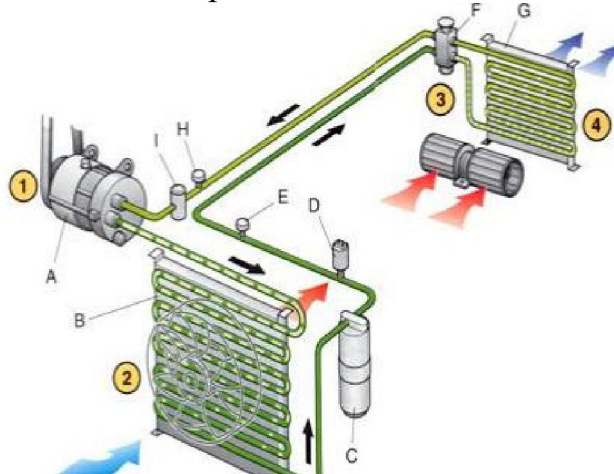
- FOOT-DEF: Thổi vào chân và làm tan sương ở kính trước



1.15. Điều tiết đóng mở các cửa gió cho chế độ FOOT-DEF

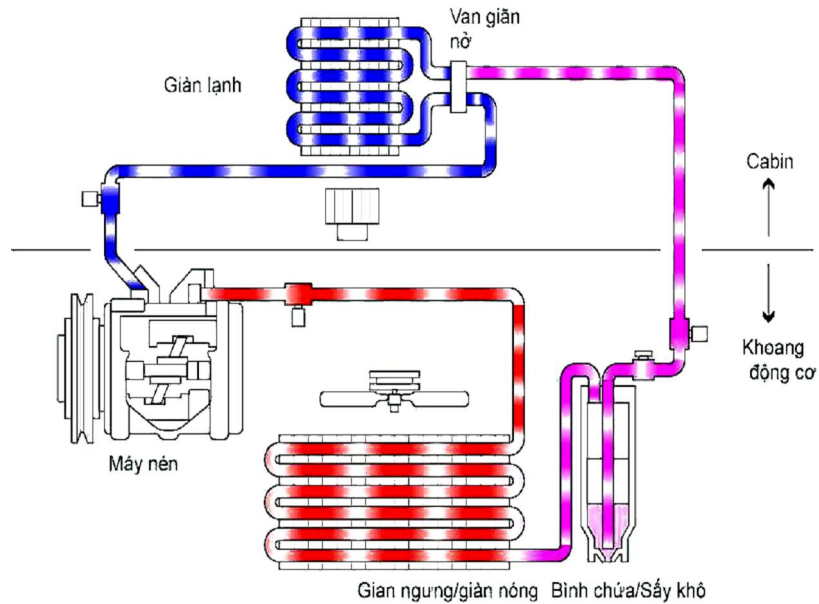
3. NGUYÊN LÝ CỦA HỆ THỐNG LẠNH Ô TÔ:

Hệ thống lạnh ô tô là 1 chu trình khép kín của môi chất lạnh:

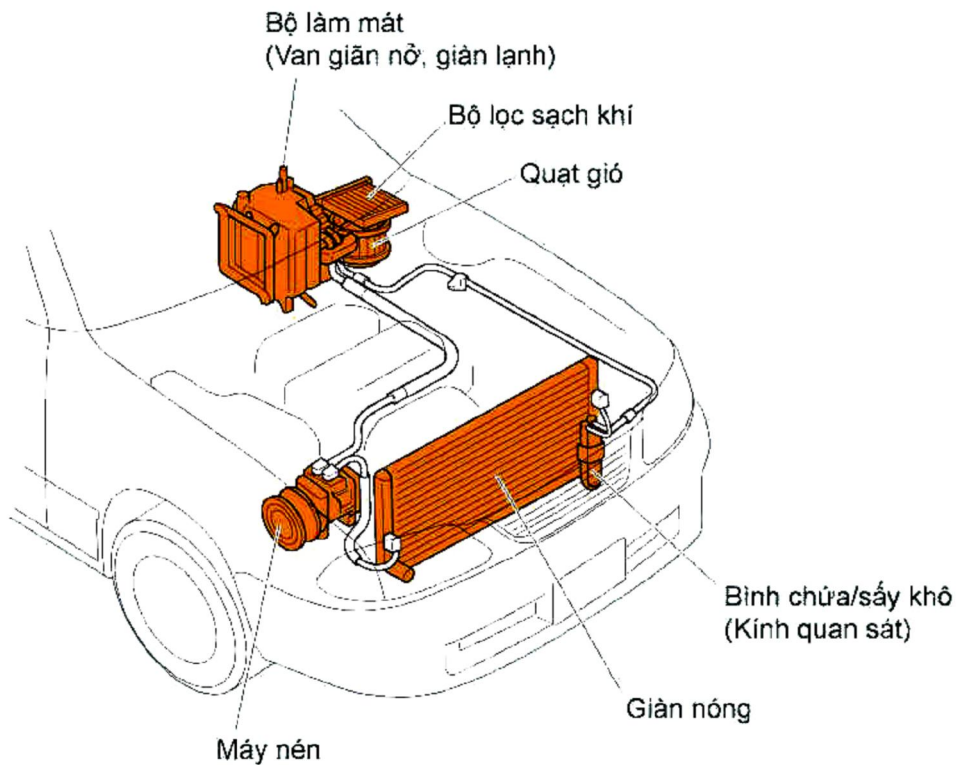


1.16. Sơ đồ thiết bị hệ thống

- A. Máy nén còn gọi là block lạnh .
  - B. Bộ ngưng tụ, hay giàn nóng.
  - C. Bình lọc/hút ẩm hay fin lọc.
  - D. Van giãn nở hay van tiết lưu .
  - E. Van xả phía cao áp.
  - F. Van giãn nở.
  - G. Bộ bốc hơi, hay giàn lạnh.
  - I. Bộ tiêu âm.
  - H . Van xả phía thấp áp.
1. Sự nén.
  2. Sự ngưng tụ.
  3. Sự giãn nở.
  4. Sự bốc hơi.



1.17. Sơ đồ chu trình làm lạnh khép kín



1.18. Vị trí lắp đặt các thiết bị trên ô tô con

Môi chất lạnh được bơm đi từ máy nén dưới áp suất cao và dưới nhiệt độ cao, giai đoạn này môi chất lạnh được bơm đến dàn nóng ở thể hơi. Tại dàn nóng, nhiệt độ của môi chất cao, quạt gió làm mát dàn nóng, môi chất ở thể hơi được giải nhiệt, ngưng tụ thành thể lỏng dưới áp suất cao nhiệt độ thấp. Môi chất lạnh dạng thể lỏng tiếp tục lưu thông đến bình lọc hay bộ hút ẩm, tại đây môi chất lạnh được làm tinh khiết hơn nhờ được hút hết hơi ẩm và tạp chất. Van giãn nở hay van tiết lưu điều tiết lưu lượng của môi chất lỏng chảy vào bộ bốc hơi, làm hạ thấp áp suất của môi chất lạnh. Do giảm áp nên môi chất từ thể lỏng biến thành thể hơi trong dàn lạnh. Trong quá trình bay hơi, môi chất lạnh hấp thụ nhiệt trong cabin ô tô, có nghĩa là làm mát khối không khí trong cabin. Không khí lấy từ cabin vào đi qua dàn lạnh, do đó nhiệt độ của không khí sẽ bị giảm xuống rất nhanh đồng thời hơi ẩm trong không khí cũng bị ngưng tụ lại và đưa ra ngoài. Môi chất lạnh ở thể hơi sau khi ra khỏi dàn bay hơi được hồi về máy nén.

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

**1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Mô hình điều hoà nhiệt độ ô tô	5 bộ
2	Tranh ảnh, bản vẽ thiết bị, sơ đồ hệ thống điều hòa ô tô	3 bộ

**2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:**

**2.1. Qui trình tổng quát:**

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Nhận biết các thiết bị cấu thành hệ thống thông gió và phân phối không khí trên xe ô tô	- Mô hình điều hoà nhiệt độ ô tô - Tranh ảnh, bản vẽ thiết bị, sơ đồ hệ thống điều hòa ô tô	- Phải vẽ được sơ đồ nguyên lý của hệ thống lạnh điều hoà nhiệt độ ô tô - Phải vẽ được sơ đồ phân phối không khí thực tế của hệ thống điều hoà nhiệt độ ô tô.	- Quan sát, nhận biết không hết - Cần nghiêm túc thực hiện đúng qui trình, qui định của GVHD

2	Nộp tài liệu thu thập, ghi chép được cho GVHD	Giấy, bút, máy tính, bản vẽ, tài liệu ghi chép được.	Tất cả các nhóm HSSV đều phải có tài liệu nộp	- Các nhóm sinh viên không ghi chép tài liệu, hoặc ghi không đầy đủ
3	Đóng máy, thực hiện vệ sinh công nghiệp	- Mô hình điều hoà nhiệt độ ô tô - Giẻ lau sạch		- Không lau máy sạch.

## 2.2. Quy trình cụ thể:

2.2.1. Nhận biết các thiết bị cấu thành hệ thống thông gió và phân phối không khí, các núm điều chỉnh, nêu nhiệm vụ của thiết bị đó trong hệ thống.

2.2.2. Nhận biết các thiết bị cấu thành hệ thống lạnh trong hệ thống.

2.2.3. Nộp tài liệu thu thập, ghi chép được cho giáo viên hướng dẫn.

2.2.4. Đóng máy, thực hiện vệ sinh công nghiệp.

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm 4 SV thực hành trên 1 mô hình

#### 3. Thực hiện quy trình tổng quát và cụ thể.

### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	- Vẽ được sơ đồ nguyên lý hệ thống thông gió và phân phối không khí điều hòa ô tô, trình bày được nhiệm vụ của các thiết bị, các núm điều chỉnh trong hệ thống; - Trình bày được nguyên lý làm việc của hệ thống thông gió và phân phối không khí trong mô hình ô tô cụ thể. - Trình bày được nguyên lý làm việc của hệ thống lạnh trong mô hình ô tô cụ thể.	4
<b>Kỹ năng</b>	- Gọi tên được các thiết bị chính trong hệ thống thông gió và phân phối không khí của mô hình, ghi chép được các cách điều chỉnh chế độ thông qua các núm điều chỉnh trên của mô hình. - Gọi tên được các thiết bị chính cấu tạo nên hệ thống lạnh	4
<b>Thái độ</b>	- Chăm thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt vệ	2

	sinh công nghiệp	
<b><i>Tổng</i></b>		<b><i>10</i></b>

**\* Ghi nhớ:**

1. Phân tích được sơ đồ hệ thống thông gió và phân phối không khí của hệ thống điều hòa không khí ô tô;
2. Gọi tên được các thiết bị chính và các núm điều chỉnh trong hệ thống thông gió và phân phối không khí trên mô hình điều hòa không khí ô tô.
3. Gọi tên được các thiết bị chính trong hệ thống lạnh trên mô hình điều hòa không khí ô tô.



## BÀI 2: CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC BỘ PHẬN HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN XE Ô TÔ

Mã bài: MD30 - 02

### Giới thiệu:

Trong bài này giới thiệu cho sinh viên hiểu về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các thiết bị và bộ phận trong hệ thống điều hòa không khí trên xe ô tô

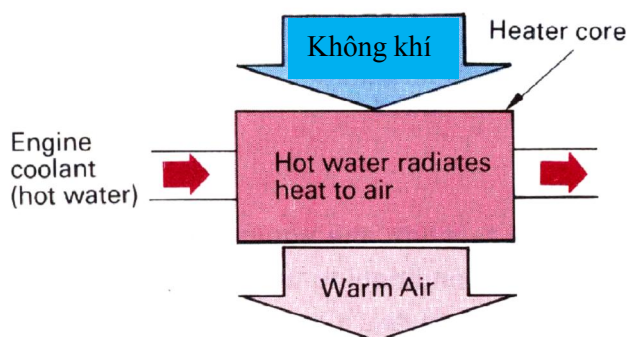
### Mục tiêu:

- Trình bày được cấu tạo và hoạt động của các bộ phận hệ thống điều hoà không khí;
- Sử dụng, phân tích được các hoạt động của các bộ phận hệ thống điều hoà không khí trên xe ô tô
- Tuân thủ các quy định an toàn

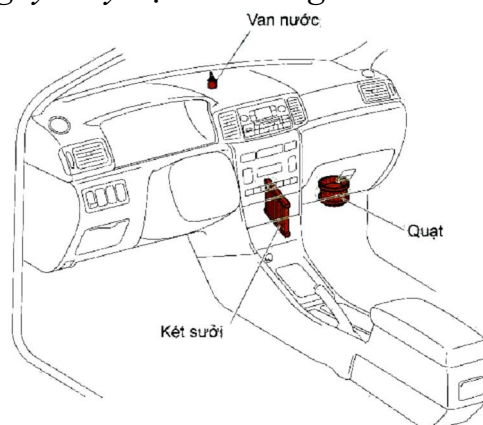
### Nội dung chính:

#### 1. HỆ THỐNG SƯỞI:

Trong hệ thống sưởi sử dụng nước làm mát, nước làm mát được tuần hoàn qua két sưởi làm cho đường ống của bộ sưởi nóng lên. Sau đó quạt gió sẽ thổi không khí qua két nước sưởi để sấy nóng không khí.



Hình 2.1. Nguyên lý bộ sưởi dùng nước làm mát động cơ

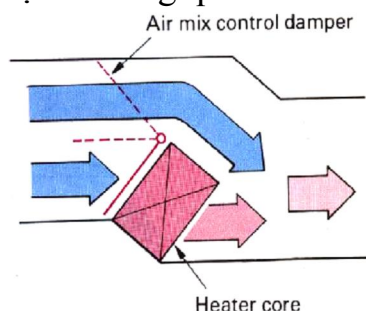


Hình 2.2. Vị trí lắp đặt thiết bị

Có hai loại bộ sưởi dùng nước làm mát phụ thuộc vào hệ thống sử dụng để điều khiển nhiệt độ. Loại thứ nhất là loại trộn khí và loại thứ hai là loại điều khiển lưu lượng nước.

### 1.1. Bộ sưởi ấm kiểu trộn khí:

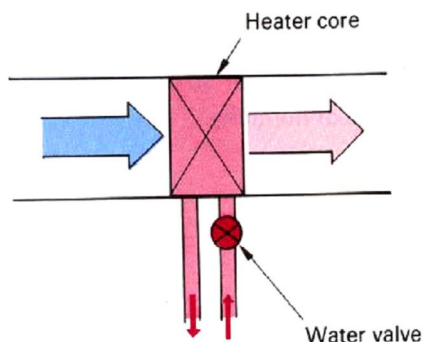
Ngày nay, kiểu trộn khí được sử dụng phổ biến. Kiểu này dùng một van để điều khiển trộn khí để thay đổi nhiệt độ không khí bằng cách điều khiển tỉ lệ khí lạnh đi qua két sưởi và khí lạnh không qua két sưởi.



Hình 2.3. Kiểu trộn khí

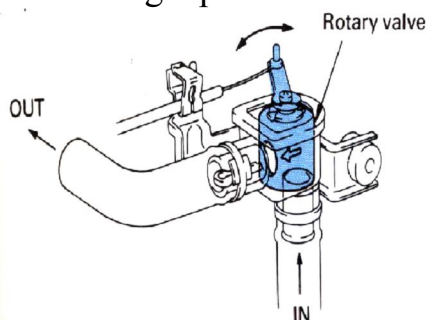
### 1.2. Bộ sưởi ấm loại điều khiển lưu lượng nước:

Kiểu này điều khiển nhiệt độ không khí bằng cách điều chỉnh lưu lượng nước làm mát động cơ (nước nóng) qua két sưởi nhờ một van nước, vì vậy thay đổi nhiệt độ của chính két sưởi và điều chỉnh được nhiệt độ của không khí lạnh thổi qua két sưởi.



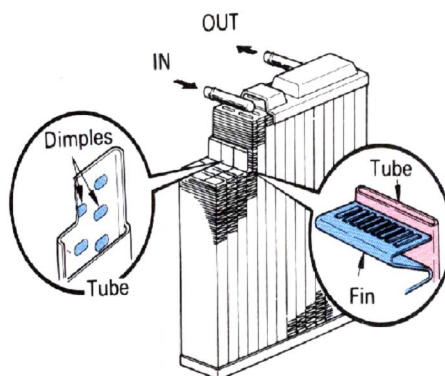
Hình 2.4. Nguyên lý hoạt động bộ điều khiển lưu lượng nước

Van nước được lắp bên trên đường ống nước làm mát của động cơ và điều khiển lượng nước làm mát đi qua két sưởi. Người lái điều khiển van nước bằng cách di chuyển cần điều khiển trên bảng táplô.



Hình 2.5. Van nước.

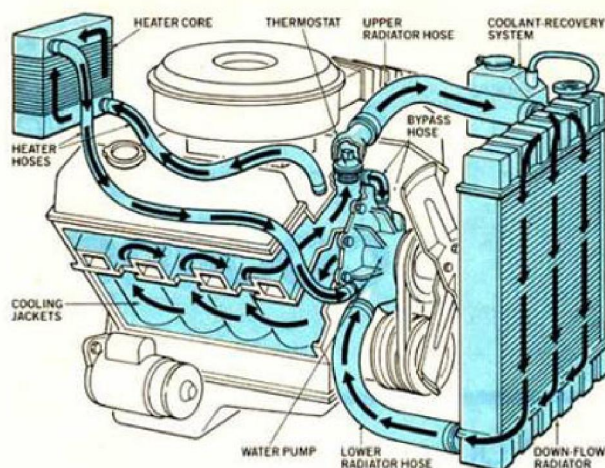
Két sưởi cũng là 1 thiết bị trao đổi nhiệt, được làm từ các ống và cánh tản nhiệt.



Hình 2.6. Két sưởi.

Về cơ bản thì hệ thống sưởi ấm khá độc lập với hệ thống máy lạnh cả về cấu tạo và hoạt động. Tuy nhiên, cả hai hệ thống này đều có chung các cửa gió, nhiều xe còn có chung núm điều khiển trên táp-lô.

Hệ thống sưởi ấm là 1 hệ thống tuần hoàn khép kín và hoạt động được nhờ vào nước làm mát của động cơ. Hệ thống sưởi ấm gồm các bộ phận sau:



### 2.7 Nguyên lý sưởi của két sưởi

Két nước nóng lắp trong hộp chia gió trong cabin và được lắp sau dàn lạnh theo chiều quạt gió → dàn lạnh → két nóng → cửa gió (Trong hộp chia gió giữa dàn lạnh và két nóng có vách ngăn độc lập và vách ngăn này sẽ đóng mở khi điều khiển công tắc).

Bộ ống dẫn nước có 2 ống đi từ cổ xả và cổ hút của bơm nước trên động cơ đến két nóng tạo 1 dòng nước tuần hoàn song song với két nước của động cơ.

Van khóa nước nằm trên đường ống từ cổ xả của bơm nước đến đầu vào của két nóng nhằm mục đích chặn không cho dòng nước lưu thông qua két nóng khi không có nhu cầu sử dụng gió nóng và ngược lại (1 số xe không dùng van này mà sử dụng duy nhất tấm lái gió trong hộp chia gió, van khóa nước và tấm lái gió sẽ hoạt động khi có lệnh từ công tắc điều khiển).

Hộp chia gió nằm trong cabin và là trung tâm để điều phối lượng gió đến các vị trí như kính – chân – mặt và trộn gió nóng và lạnh dưới tác động của bộ công tắc điều khiển.

Công tắc điều khiển được lắp trên táp-lô cạnh hoặc liền với công tắc của máy lạnh.

Do két nóng được lắp song song với két nước (két làm mát cho động cơ) nên hệ sưởi ấm trong cabin chỉ hoạt động được một cách hiệu quả thực sự khi nhiệt độ của động cơ tăng. Điều đó có nghĩa là khi mới nổ máy, động cơ còn nguội thì hệ thống sưởi ấm chưa có tác dụng mà chỉ có tác dụng khi động cơ nóng dần lên. Trong trường hợp độ ẩm môi trường và trong khoang xe lớn thì nên sử dụng hệ thống sưởi ấm song song với hệ thống lạnh, lý do là vì hệ thống lạnh xử lý độ ẩm trong xe khá tốt, tránh tình trạng hấp hơi dẫn đến mờ kính khi cabin bị đóng kín (chỉnh nhiệt độ nóng lạnh theo nhu cầu và ấn công tắc AC điều khiển lốc cho máy nén hoạt động).

## 2. HỆ THỐNG LÀM LẠNH:

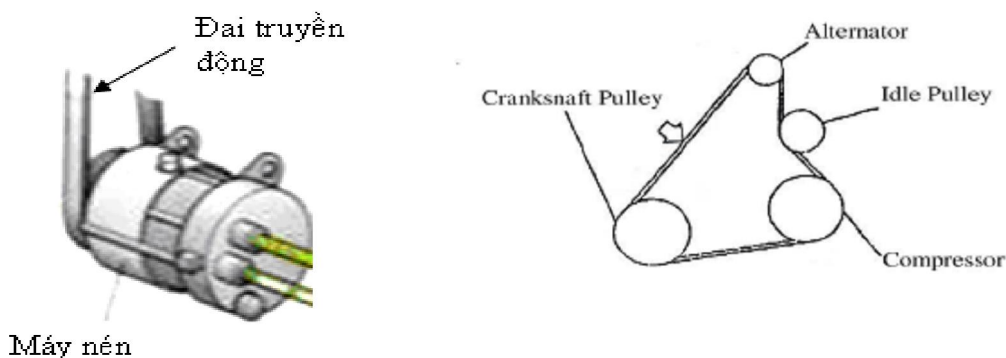
Các bộ phận cơ bản của hệ thống lạnh ô tô gồm có: Máy nén, bộ ngưng tụ (dàn nóng), bình sấy/ lọc, van tiết lưu, bộ bốc hơi (dàn lạnh).

Ngoài các bộ phận cơ bản trên còn có quạt gió, bộ lọc không khí và các thiết bị khác giúp tạo ra các chức năng hoàn chỉnh cho hệ thống như chống tạo sương mù, tránh chết máy và bù không tải động cơ...

### 2.1. Máy nén:

Nhiệm vụ của máy nén là hút môi chất lạnh ở trạng thái hơi có nhiệt độ và áp suất thấp từ dàn bốc hơi rồi nén thành hơi môi chất có nhiệt độ và áp suất cao, sau đó đẩy tới dàn nóng, đảm bảo sự tuần hoàn hợp lý của môi chất.

Máy nén sử dụng trong hệ thống điều hoà không khí trên ô tô là loại máy nén hờ gắn bên hông động cơ nhận truyền động đai từ động cơ ô tô sang đầu trục máy nén nhờ 1 bộ ly hợp. Tốc độ vòng quay của máy nén nhanh hơn tốc độ quay của động cơ.



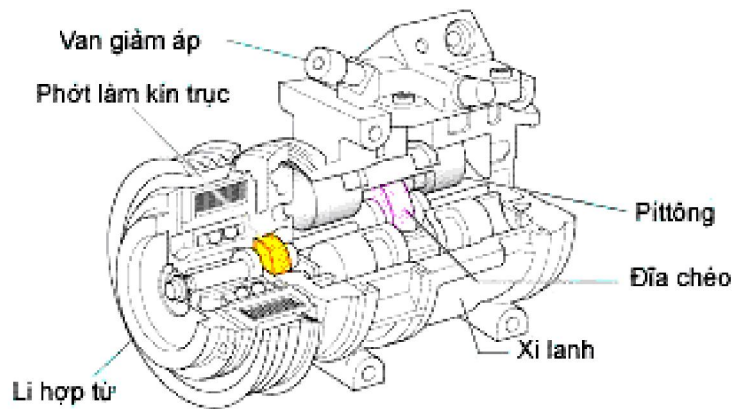
### 2.8. Truyền động đai

Có nhiều loại máy nén được sử dụng cho hệ thống lạnh ô tô, mỗi loại đều có đặc điểm cấu tạo và nguyên lý làm việc khác nhau, chủ yếu gồm có:

- Máy nén piston.
- Máy nén đĩa lắc.
- Máy nén trục khuỷu.
- Máy nén xoắn ốc.
- Máy nén cánh gạt xuyên.

### 2.1.1. Máy nén piston:

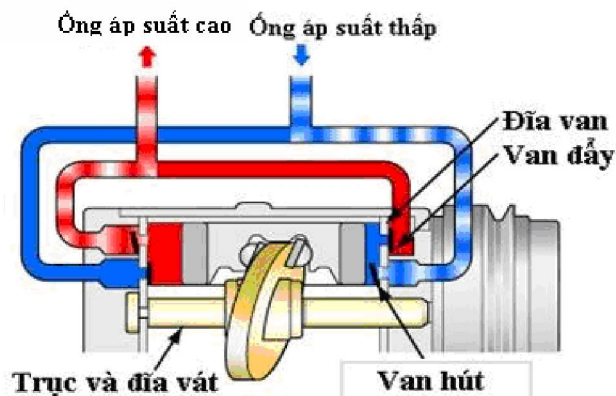
Có 2 dạng máy nén piston được sử dụng là máy nén piston kiểu ngang và máy nén piston kiểu dọc trục. Ngày nay sử dụng rộng rãi là máy nén piston ngang.



## 2.9. Cấu tạo máy nén piston

Một cặp piston được gắn chặt với đĩa chéo cách nhau một khoảng  $72^{\circ}$  đối với máy nén có 10 xy lanh và  $120^{\circ}$  đối với loại máy nén 6 xy lanh. Khi một phía piston ở hành trình nén, thì phía kia ở hành trình hút.

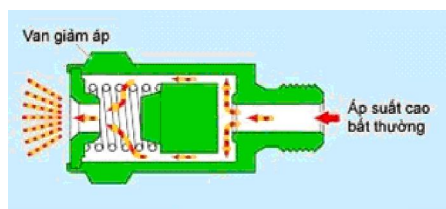
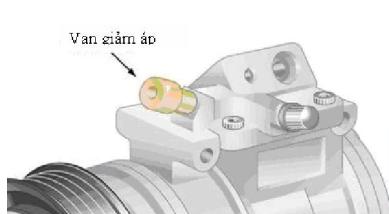
Khi trục quay và kết hợp với đĩa gạt làm cho piston dịch chuyển qua trái hoặc qua phải. Kết quả làm môi chất bị nén lại. Khi piston qua trái, nhờ chênh lệch áp suất giữa bên trong xy lanh và ống áp suất thấp. Van hút được mở ra và môi chất đi vào xy lanh.



## 2.10. Nguyên lý hoạt động máy nén loại piston

Khi piston sang phải, van hút đóng lại và môi chất bị nén. Khi môi chất trong xy lanh cao, làm van đẩy mở ra. Môi chất được nén vào đường ống áp suất cao (van hút và van đẩy được làm kín và ngăn chặn môi chất quay trở lại).

Nếu giàn nóng không được làm mát tốt hoặc độ lạnh vượt quá mức độ cho phép, thì áp suất ở phía áp suất cao của áp suất cao của giàn nóng và bình chứa/ máy hút ẩm sẽ trở nên cao bất bình thường tạo lên sự nguy hiểm cho đường ống dẫn. Để ngăn không cho hiện tượng này xảy ra, nếu áp suất ở phía áp suất cao tăng lên khoảng từ 3,43 MPa (35kgf/cm<sup>2</sup>) đến 4,14 MPa (42kgf/cm<sup>2</sup>), thì van giảm áp mở để xả một phần môi chất ra ngoài. Điều này giúp bảo vệ các bộ phận của hệ thống điều hòa.



### 2.11. Van giảm áp

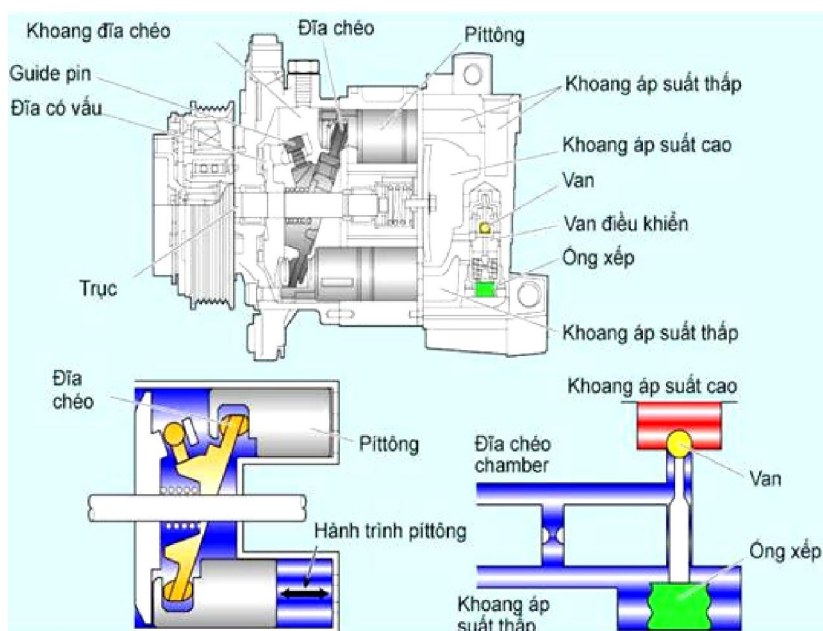
Thông thường, nếu áp suất trong mạch của hệ thống làm lạnh tăng lên cao bất thường thì công tắc áp suất sẽ ngắt ly hợp từ. Vì vậy van giảm áp rất hiếm khi cần phải hoạt động.



### 2.12. Hình ảnh một máy nén piston được tháo rời

#### 2.1.2. Máy nén đĩa lắ:

Khi trục quay, chốt dẫn hướng quay đĩa chéo thông qua đĩa có vấu được nối trực tiếp với trục. Chuyển động quay này của đĩa chéo được chuyển thành chuyển động của pittông trong xy lanh để thực hiện việc hút, nén và xả trong môi chất. Piston chuyển động sang trái, sang phải đồng bộ với chiều quay của đĩa chéo, kết hợp với trục tạo thành một cơ cấu thống nhất và nén môi chất lạnh. Khi piston chuyển động vào trong, van hút mở do sự chênh lệch áp suất và hút môi chất vào trong xy lanh. Ngược lại, khi piston chuyển động ra ngoài, van hút đóng lại để nén môi chất. áp suất của môi chất làm mở van xả và đẩy môi chất ra. Van hút và van xả cũng ngăn không cho môi chất chảy ngược lại.

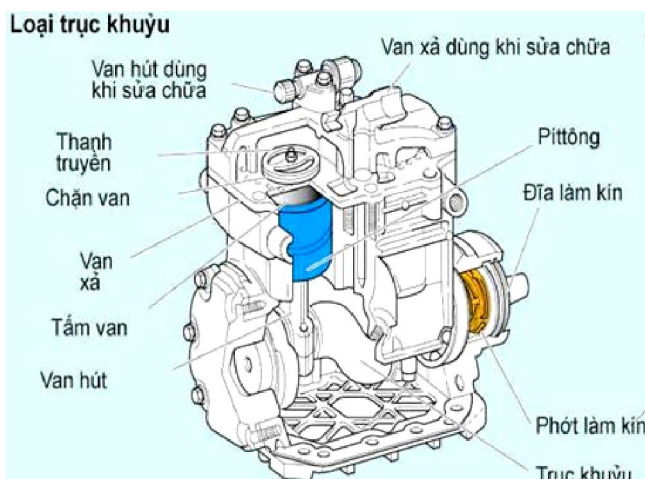


### 2.13. Máy nén đĩa lắc

Khi độ lạnh của dàn lạnh nhiều, áp suất và nhiệt độ khoang áp suất thấp đều nhỏ. Ống xếp bị co lại để đóng van, không cho áp suất cao từ khoang áp suất cao thông vào khoang đĩa chéo, nên đĩa chéo nằm ở một vị trí nhất định.

Khi độ lạnh kém thì nhiệt độ và áp suất của khoang ống xếp tăng lên. Ống xếp nở ra đẩy van mở cho một phần ga áp suất cao từ khoang áp suất cao, đưa vào khoang đĩa chéo đẩy đĩa chéo nghiêng lên, làm tăng hành trình của piston và tăng lưu lượng của máy nén.

#### 2.1.3. Máy nén trục khuỷu:

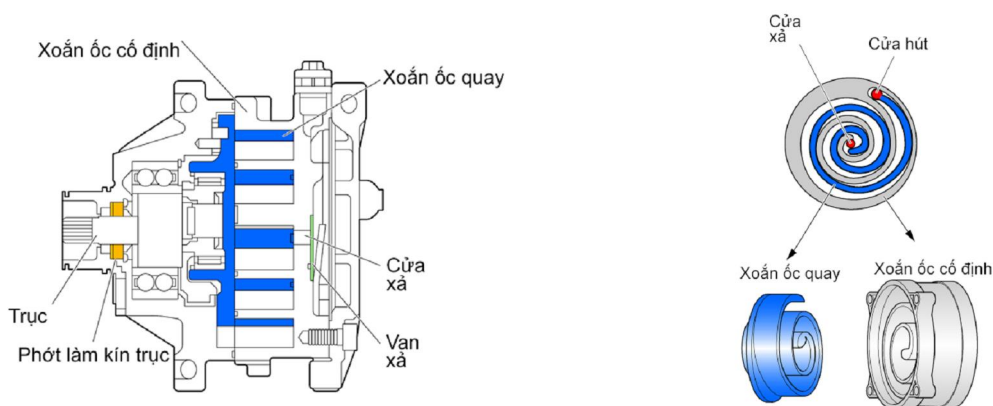


### 2.14. Cấu tạo máy nén loại trục khuỷu

Máy nén biến chuyển động quay của trục khuỷu máy nén thành chuyển động tịnh tiến qua lại của piston nén môi chất lạnh.

#### 2.1.4. Máy nén kiểu xoắn ốc:

Máy nén này gồm có một đường xoắn ốc cố định và một đường xoắn ốc quay tròn.



### 2.15. Cấu tạo máy nén xoắn ốc

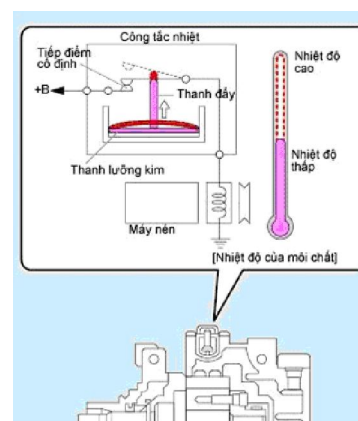
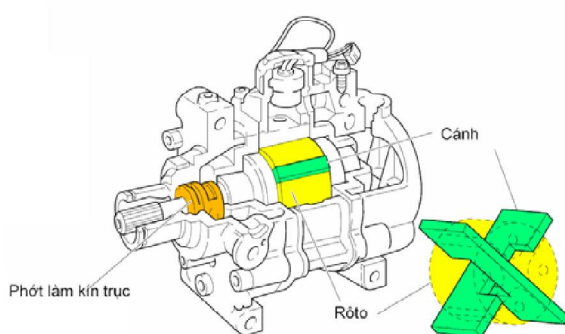
Đường xoắn ốc quay chuyển động tuần hoàn, 3 khoảng trống giữa đường xoắn ốc quay và đường xoắn ốc cố định sẽ dịch chuyển để làm cho thể tích của chúng nhỏ dần. Khi đó môi chất được hút vào qua cửa hút bị nén do chuyển động tuần hoàn của đường xoắn ốc và mỗi lần vòng xoắn ốc quay thực hiện quay 3 vòng thì môi chất được xả ra từ cửa xả. Trong thực tế môi chất được xả ngay sau mỗi vòng.

Máy nén xoắn ốc gồm hai phần xoắn ốc acsimet. Một đĩa xoắn ở trạng thái tĩnh, đĩa còn lại quay quanh đĩa xoắn cố định. Hai đĩa xoắn này được đặt ăn khớp vào nhau tạo thành các túi dạng hình lưỡi liềm.

Trong quá trình nén, phần xoắn ốc tĩnh được giữ cố định và phần xoắn động di chuyển trên trục chuyển động lệch tâm. Gas được dẫn vào khoảng trống do hai đĩa xoắn tạo ra. Hai đĩa khép dần từng nấc và dần tiến vào tâm của hình xoắn ốc, thể tích nhỏ dần tạo ra áp suất lớn, khi đến tâm thì gas đạt được áp suất đầy và được nén qua cổng đẩy ở tâm của scroll cố định. Các túi khí được nén đồng thời và liên tiếp nên tạo ra sự liên tục, ổn định, hiệu quả và yên tĩnh trong quá trình hoạt động.

#### 2.1.5. Máy nén kiểu cánh gạt xuyên:

Mỗi cánh gạt của máy nén khí loại này được đặt đối diện nhau. Có hai cặp cánh gạt như vậy mỗi cánh gạt được đặt vuông góc với cánh kia trong rãnh của Rotor. Khi Rotor quay cánh gạt sẽ được nâng theo chiều hướng kính vì các đầu của chúng trượt trên mặt trong của xylanh.



### 2.16. Máy nén loại cánh gạt xuyên

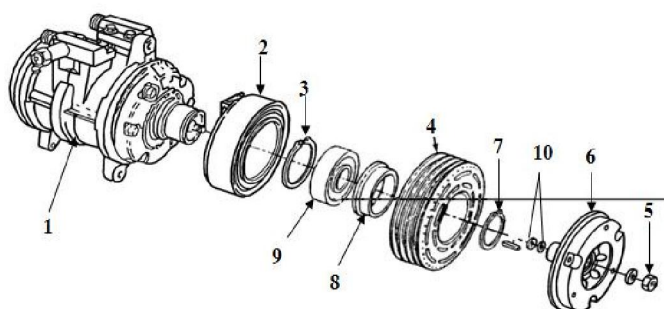


\* Công tắc nhiệt:

Máy nén khí loại cánh gạt xuyên có một công tắc nhiệt độ đặt ở đỉnh của máy nén để lấy tín hiệu nhiệt độ của môi chất sau khi nén. Nếu nhiệt độ môi chất cao quá mức, thanh lưỡng kim ở công tắc sẽ biến dạng và đẩy thanh đẩy lên phía trên để ngắt tiếp điểm của công tắc. Kết quả là dòng điện không đi qua ly hợp từ và làm cho máy nén dừng lại. Do đó ngăn chặn được máy nén bị kẹt

**2.2. Ly hợp từ:**

Ly hợp từ dùng để dẫn động và dừng máy nén khí cần thiết. Cấu tạo ly hợp từ gồm có một Stator (nam châm điện), puli, bộ phận định tâm và các bộ phận khác. Bộ phận định tâm được lắp cùng với trục máy nén và stator được lắp ở thân trước của máy nén.

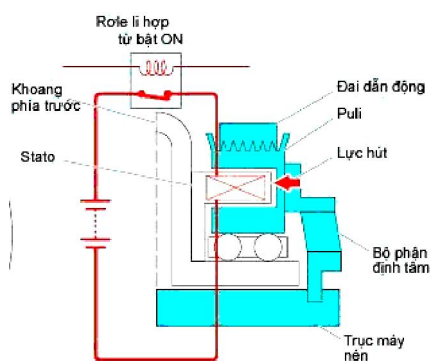


**2.17. Chi tiết tháo rời bộ ly hợp điện từ trang bị bên trong máy nén.**

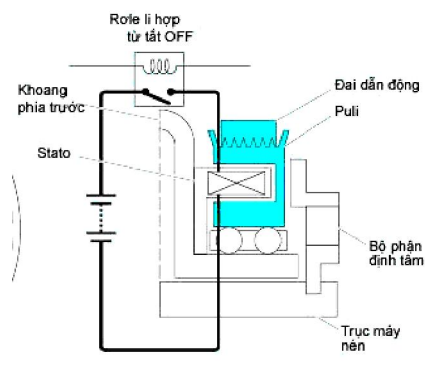
1. Máy nén. 5. Ốc siết mâm bị động. 9. Vòng bi.
2. Cuộn dây bộ ly hợp, 6. Mâm bị động. 10. Shim điều chỉnh khe.
3. Vòng giữ cuộn dây. 7. Vòng hãm bu ly. hờ bộ ly hợp. 4. Bu ly.
8. Nắp che bụi.

Khi cấp điện cho li hợp từ, dòng điện chạy qua cuộn dây Stator và làm cho từ trường của nam châm điện mạnh lên. Kết quả là Stator hút bộ phận định tâm với một lực từ trường mạnh đủ để máy nén khí quay cùng với puli.

Khi ngừng cấp điện cho li hợp từ dòng điện không qua Stator bộ phận định tâm không bị hút và chỉ có puli quay.



2.18. Cấp điện cho li hợp

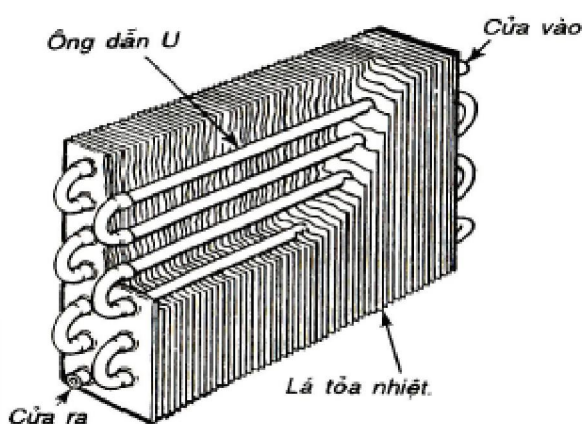


2.19. Không cấp điện cho li hợp

### 2.3. Thiết bị ngưng tụ:

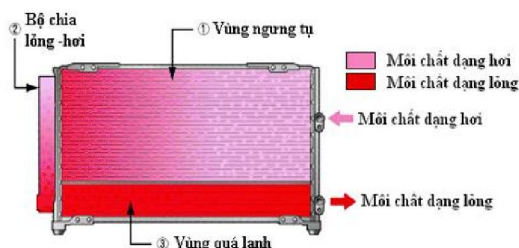
Thiết bị ngưng tụ trong hệ thống điều hòa không khí trên ô tô (hay còn gọi là giàn ngưng tụ) là một thiết bị trao đổi nhiệt đảm nhiệm nhiệm vụ làm mát hơi môi chất lạnh có nhiệt độ cao và áp suất cao sau máy nén thành trạng thái lỏng để đẩy tới bình sấy/lọc trong chu trình tuần hoàn kín của môi chất lạnh.

Bộ ngưng tụ được cấu tạo bằng 1 ống kim loại dài thường chế tạo từ thép hoặc đồng được uốn cong thành nhiều hình chữ U nối tiếp nhau xuyên qua vô số cánh tản nhiệt mỏng bằng thép hoặc nhôm. Trên ô tô, bộ ngưng tụ thường là dàn ngưng tụ không khí kiểu cưỡng bức, được lắp đứng trước đầu xe hay dưới gầm xe để nhận tối đa luồng khí làm mát thổi xuyên qua khi xe chuyển động và do quạt làm mát, có thể dùng chung quạt làm mát két nước hoặc dùng riêng. Bộ ngưng tụ lắp trước két nước làm mát động cơ.



### 2.20. Bộ ngưng tụ.

Ngày nay trên xe người ta trang bị giàn nóng kép hay còn gọi là giàn nóng tích hợp để nhằm hóa lỏng hơi môi chất lạnh tốt hơn và tăng hiệu suất của quá trình làm lạnh trong một số chu trình.



### 2.21. Cấu tạo của dàn nóng kép (dàn nóng tích hợp)

Trong hệ thống có giàn lạnh tích hợp, môi chất lỏng được tích lũy trong bộ chia hơi-lỏng, nên không cần bình chứa hoặc lọc ga. Môi chất được làm mát tốt ở vùng làm mát trước làm tăng năng suất lạnh.

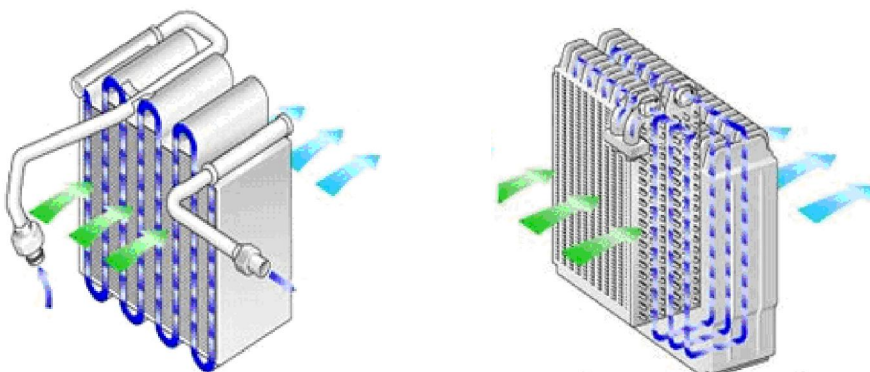


## 2.22. Chu trình làm lạnh với giàn nóng tích hợp 2.23 Cấu tạo của bộ chia

Ở chu trình làm lạnh của giàn nóng làm mát phụ, bộ chia hoạt động như là bình chứa, bộ hút ẩm và lưu trữ môi chất ở dạng lỏng bên trong bộ chia. Ngoài ra môi chất tiếp tục được làm mát ở bộ phận làm mát để được chuyển hoàn toàn thành dạng lỏng và do đó khả năng làm mát được cải thiện. Trong bộ chia có bộ phận lọc và hút ẩm để loại trừ hơi ẩm cũng như vật thể lạ trong môi chất.

Bộ phân chia hơi - lỏng bao gồm một phin lọc và chất hút ẩm để giữ hơi nước và cặn bẩn của môi chất.

### 2.4. Bộ bốc hơi:



## 2.24. Giàn lạnh cánh gấp khúc

## 2.25. Cánh phẳng

Bộ bốc hơi (giàn lạnh) là 1 thiết bị trao đổi nhiệt được cấu tạo bằng một ống kim loại dài uốn cong xuyên qua hoặc tiếp xúc vô số các lá mỏng hút nhiệt, các lá mỏng hút nhiệt được bám sát tiếp xúc hoàn toàn quanh ống dẫn môi chất lạnh. Cửa vào của môi chất bố trí bên dưới và cửa ra bố trí bên trên bộ bốc hơi.

Với kiểu thiết kế này, bộ bốc hơi có được diện tích hấp thu nhiệt tối đa trong lúc thể tích của nó được thu gọn tối thiểu và giới hạn hiện tượng môi chất lạnh chưa bay hơi trở về máy nén.

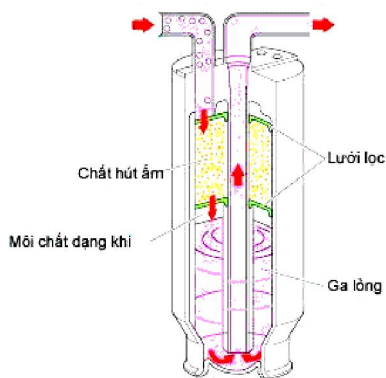
### 2.5. Bình lọc hút ẩm:

Bình lọc, hút ẩm (hay còn gọi là phin sấy/lọc) trong hệ thống lạnh ô tô có nhiệm vụ:

- Tách chất bẩn và hơi nước có thể làm hỏng hệ thống làm lạnh nếu lọt vào hệ thống.

- Tạm thời chứa môi chất lạnh đã được hóa lỏng bởi giàn nóng để cung cấp phù hợp với tải làm lạnh.
- Trên thành bình có một mắt ga dùng quan sát tình trạng dòng chảy ga trong bình.

Bình lọc, hút ẩm được đặt sau thiết bị ngưng tụ, trước thiết bị giãn nở và có cấu tạo là một bình kim loại bên trong có lưới lọc và chất khử ẩm. Lưới lọc có tác dụng lọc những cặn bẩn còn chất khử ẩm là vật liệu có đặc tính hút ẩm nhằm loại bỏ tạp chất và hơi nước lẫn trong hệ thống tránh hiện tượng tắc nghẽn. Môi chất lạnh R-12 và môi chất lạnh R-134 dùng chất hút ẩm khác nhau, môi chất R-12 sử dụng đá thạch anh định hình (silicagel), môi chất lạnh R-134a thì dùng chất khoáng (zeolite).



### 2.26. Bình lọc hút ẩm

Đối với hệ thống lạnh sử dụng giàn nóng tích hợp thì không cần dùng bình sấy/lọc.

### 2.6. Thiết bị tiết lưu (van giãn nở):

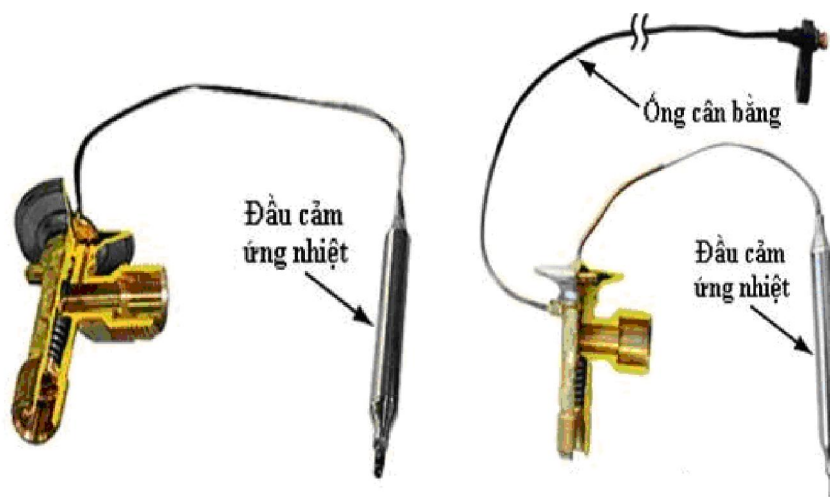
Môi chất lạnh thể lỏng dưới áp suất cao sau khi ra khỏi bình lọc hút ẩm đến thiết bị tiết lưu (hay còn gọi là van tiết lưu, van giãn nở) bị giãn nở đột ngột thành lỏng có áp suất và nhiệt độ thấp sau đó vào dàn bay hơi.

Thiết bị giãn nở sử dụng cho hệ thống lạnh ô tô gồm hai loại: van giãn nở nhiệt và ống tiết lưu.

#### 2.6.1. Van giãn nở nhiệt:

Gồm có van giãn nở nhiệt cân bằng trong, van giãn nở nhiệt cân bằng ngoài và van giãn nở kiểu hộp.

\* Van giãn nở cân bằng trong và van giãn nở cân bằng ngoài:



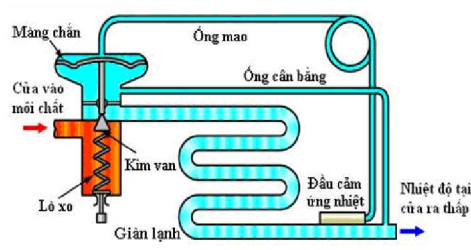
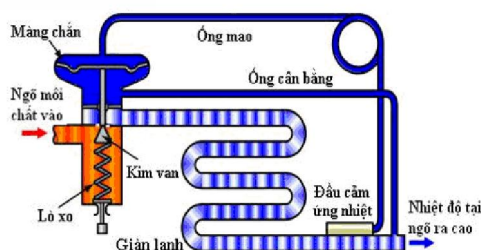
2.27. Van tiết lưu cân bằng ngoài

2.28 Van tiết lưu cân bằng trong

Bộ phận cảm nhận nhiệt độ của van giãn nở được đặt ở bên ngoài của cửa ra của giàn lạnh. Ở đỉnh của màng dẫn tới ống cảm nhận điện, có chứa môi chất và áp suất của môi chất thay đổi tùy theo nhiệt độ bên ngoài của giàn lạnh.

Hoạt động đóng mở của van được điều khiển bởi sự chênh lệch áp suất. Áp suất môi chất ở bên ngoài của giàn lạnh tác động vào đáy màng. Sự cân bằng giữa lực đẩy màng lên (áp suất môi chất ở bên ngoài của giàn lạnh + lò xo) và áp suất môi chất của ống cảm nhận nhiệt làm dịch chuyển van kim do đó điều chỉnh được dòng môi chất.

Khi nhiệt độ tại cửa ra của giàn lạnh cao (tải nhiệt lớn), môi chất nhận được một lượng nhiệt lớn từ không khí trong xe. Điều đó làm cho quá trình bay hơi hoàn toàn diễn ra sớm hơn và làm tăng nhiệt độ của môi chất tại cửa ra của giàn lạnh. Khi cả nhiệt độ và áp suất của đầu cảm ứng nhiệt tăng, màng cân bằng của van giãn nở dịch chuyển xuống phía dưới, đẩy kim van xuống. Do đó kim van mở ra và cho một lượng lớn môi chất đi vào trong giàn lạnh. Điều đó làm tăng lưu lượng của môi chất tuần hoàn trong hệ thống, bằng cách đó làm tăng năng suất lạnh.



*khi tải nhiệt lớn*

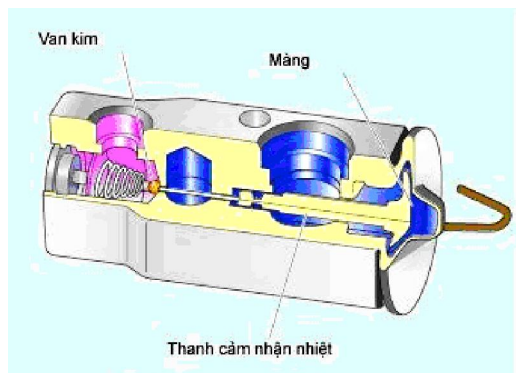
*khi tải nhiệt nhỏ*

2.29. Hoạt động của van tiết lưu cân bằng trong

Khi nhiệt độ tại cửa ra của giàn lạnh thấp (tải nhiệt nhỏ), môi chất nhận được một lượng nhiệt nhỏ từ không khí trong xe. Quá trình bay hơi không hoàn toàn, làm giảm nhiệt độ của môi chất lạnh tại cửa ra của giàn lạnh. Khi cả nhiệt

độ và áp suất của đầu cảm ứng nhiệt đều giảm, màn dịch chuyển lên phía trên, kéo kim van lên. Điều đó làm kim van đóng lại và giới hạn lưu lượng môi chất đi vào trong giàn lạnh. Điều đó làm giảm lưu lượng môi chất tuần hoàn trong hệ thống, bằng cách đó làm giảm năng suất lạnh.

\* Van giãn nở dạng hộp:



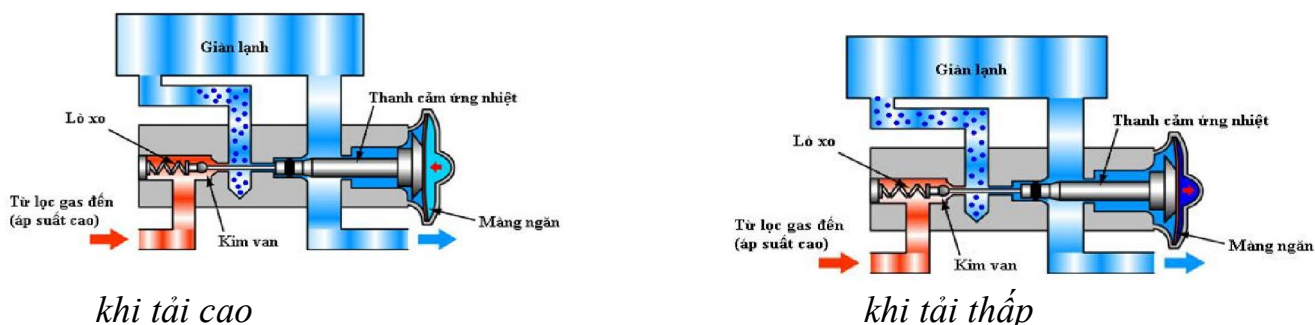
2.30. Cấu tạo van tiết lưu dạng hộp.

Cấu tạo van tiết lưu kiểu hộp gồm thanh cảm ứng nhiệt, phần cảm ứng nhiệt được thiết kế để tiếp xúc trực tiếp với môi chất.

Một van trực tiếp phát hiện nhiệt độ của môi chất (độ lạnh) xung quanh đầu ra của giàn lạnh bằng một thanh cảm nhận nhiệt và truyền tới khí ở bên trong màng ngăn. Sự thay đổi áp suất khí là do sự thay đổi nhiệt độ cân bằng giữa áp suất đầu ra của dòng lạnh và áp lực lò xo đẩy van kim để điều chỉnh lưu lượng môi chất.

Thanh cảm ứng nhiệt nhận biết nhiệt độ của môi chất (tải nhiệt) tại cửa ra của giàn lạnh và truyền đến hơi chần trên màng. Lưu lượng của môi chất được điều chỉnh khi kim van di chuyển. Sự thay đổi áp suất khí là do sự thay đổi nhiệt độ cân bằng giữa áp suất đầu ra của dòng lạnh và áp lực lò xo đẩy van kim để điều chỉnh lưu lượng môi chất.

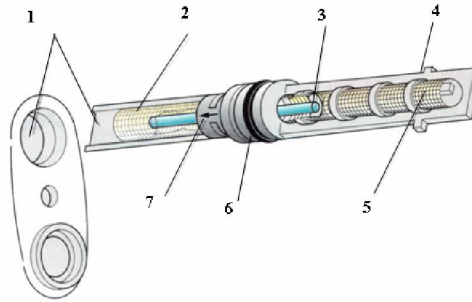
Khi tải nhiệt tăng, nhiệt độ tại cửa ra của giàn lạnh tăng. Điều này làm nhiệt truyền đến hơi chần trên màng tăng, vì thế hơi chần đó giãn ra. Màng chần di chuyển sang phía bên trái, làm thanh cảm biến nhiệt độ và đầu của kim van nén lò xo. Lỗ tiết lưu mở ra cho một lượng lớn môi chất vào trong giàn lạnh. Điều này làm tăng lưu lượng môi chất tuần hoàn trong hệ thống lạnh, bằng cách đó làm tăng khả năng làm lạnh cho hệ thống.



2.31. Sơ đồ nguyên lý van tiết lưu kiểu hộp

Khi tải nhiệt nhỏ, nhiệt độ tại cửa ra của giàn lạnh giảm. Điều đó làm cho nhiệt truyền đến hơi chần trên màn giảm nên hơi môi chất co lại. Màn di chuyển về phía phải, làm thanh cảm ứng nhiệt và đầu của kim van đẩy sang phía phải bởi lò xo. Lỗ tiết lưu đóng bớt lại, nên lưu lượng môi chất tuần hoàn trong hệ thống giảm, bằng cách đó làm giảm mức độ lạnh của hệ thống.

### 2.6.2. Ống tiết lưu:



#### 2.32. ống tiết lưu

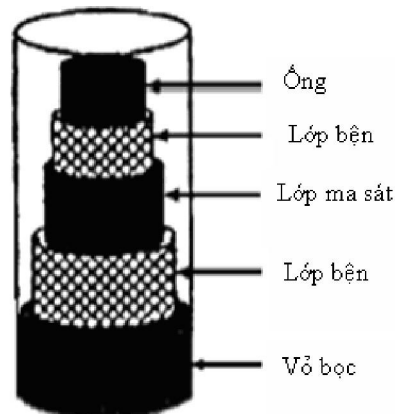
Van tiết lưu được cấu tạo gồm màng lưới lọc (2), ống tiết lưu (3), vỏ (4), lưới lọc (7), gioăng O để chặn áp suất cao chuyển về phía áp suất thấp. Môi chất lạnh từ giàn nóng có nhiệt độ và áp suất cao đến van tiết lưu, nó được lọc sạch nhờ lưới lọc bản (5) sau đó được điều tiết qua ống tiết lưu rồi chuyển đến giàn lạnh.

### 2.7. Các thiết bị phụ:

#### 2.7.1. Đường ống dẫn môi chất:

Đường ống làm nhiệm vụ lưu thông dòng môi chất lạnh giữa các thiết bị của hệ thống. Do đặc điểm làm việc của hệ thống nên các đường ống này được làm bằng đồng hoặc nhôm và các đoạn ống mềm hạn chế sự hư hỏng hệ thống khi động cơ rung hay khi ô tô di chuyển qua những chỗ xóc. Trong quá trình hoạt động dài ngày, một ít lượng môi chất có thể thẩm thấu thoát ra ngoài.

Các loại ống mềm được sử dụng trong hệ thống điều hòa không khí hiện nay được chế tạo bằng cao su có thêm một hoặc hai lớp không thấm ở bên trong và bên ngoài còn gia cố thêm một lớp nilon không thấm tạo ra một lớp màng chắn không bị rò rỉ.

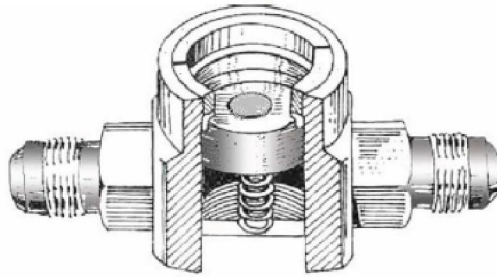


2.33. Đường ống mềm dẫn môi chất.

Các đường ống nối với nhau hay nối với các thiết bị khác bằng rắcco hay mặt bích.

#### 2.7.2. Cửa sổ quan sát (mắt ga):

Cửa sổ quan sát (hay còn gọi là mắt ga) là một cửa sổ nhỏ bằng thủy tinh giúp quan sát dòng môi chất lưu thông trong đường ống. Mắt ga có thể được bố trí phía trên bình lọc/ hút ẩm hay trên đường ống nối tiếp giữa bình lọc/hút ẩm và van giãn nở.

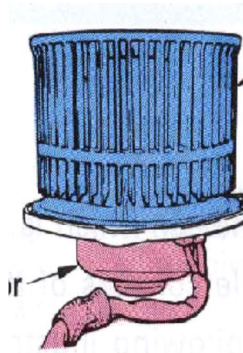


2.34. Mắt ga bố trí trên đường ống

#### 2.7.3. Quạt giải nhiệt và quạt thông gió:

Để giải nhiệt giàn nóng sử dụng quạt hướng trục, có thể sử dụng chung quạt giải nhiệt kết nước hoặc dùng riêng.

Quạt giàn lạnh là quạt lồng sóc giúp lưu thông không khí qua dàn lạnh và đảm bảo độ ồn thấp.



2.35. Quạt lồng sóc giàn lạnh

#### 2.7.4. Bộ tiêu âm:

Một vài hệ thống lạnh ô tô có bộ tiêu âm lắp tại cửa ra của máy nén có tác dụng giảm tiếng ồn do máy nén phát ra. Cửa vào bộ tiêu âm được bố trí phía trên còn cửa vào bố trí phía dưới để giảm thiểu lượng dầu bôi trơn còn đọng trong bộ tiêu âm.



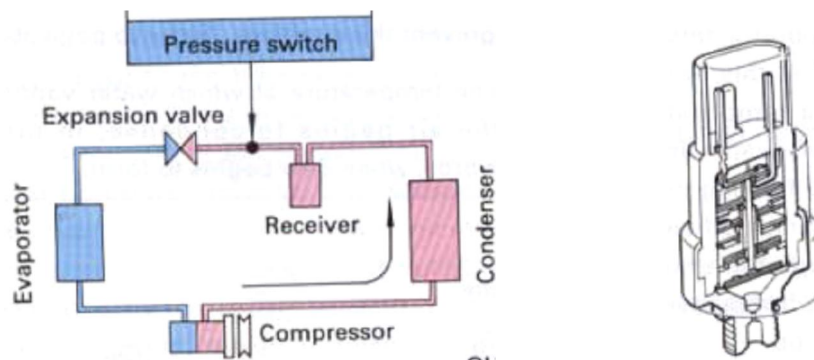
### 3. NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC BỘ ĐIỀU KHIỂN TRONG HỆ THỐNG

#### 3.1. Điều khiển công tắc áp suất:

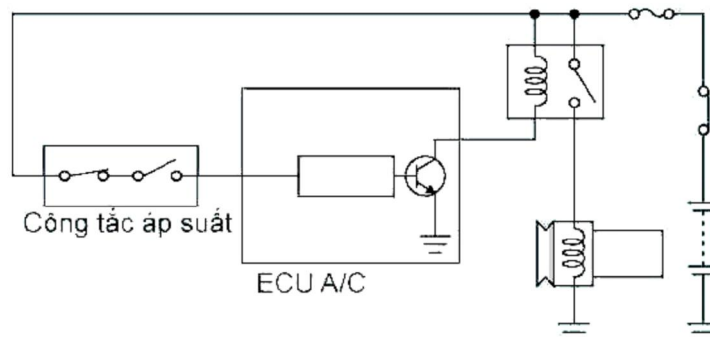
Công tắc áp suất được lắp ở phía áp suất cao của chu trình làm lạnh. Khi áp suất trong hệ thống không bình thường công tắc áp suất sẽ tác động dừng máy nén do đó bảo vệ được các thiết bị trong hệ thống làm lạnh.

Máy nén làm việc khi môi chất trong chu trình làm lạnh thiếu hoặc khi không có môi chất trong chu trình làm lạnh do rò rỉ hoặc do nguyên nhân khác sẽ làm cho việc bôi trơn kém có thể gây ra sự kẹt máy nén. Khi áp suất môi chất thấp hơn bình thường (nhỏ hơn 0,2 MPa (2kgf/cm<sup>2</sup>)), thì công tắc áp suất phải ngắt để ngắt ly hợp từ.

Áp suất môi chất trong chu trình làm lạnh có thể cao không bình thường khi giàn nóng không được làm mát đủ hoặc khi lượng môi chất được nạp quá nhiều. Điều này có thể làm hỏng các cụm chi tiết của chu trình làm lạnh. Khi áp suất môi chất cao không bình thường (cao hơn 3,1 MPa (31,7kgf/cm<sup>2</sup>)), thì công tắc áp suất phải tắt để ngắt ly hợp từ.



2.36. Vị trí lắp đặt và hình dạng công tắc áp suất.



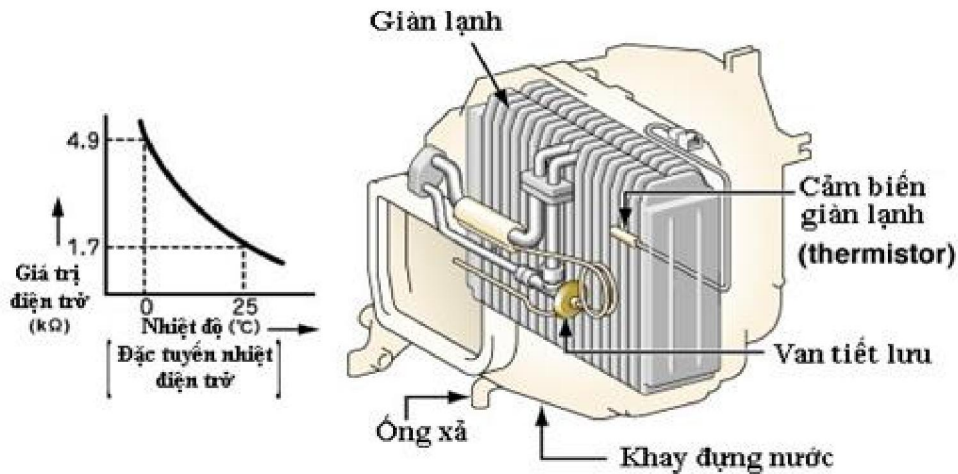
2.37. Mạch điện công tắc áp suất

#### 3.2. Điều khiển nhiệt độ:

##### 3.2.1. Kiểu điện trở, nhiệt điện trở:

Loại thermistor được sử dụng khi hỗn hợp không khí thay đổi. Thermistor được làm từ chất bán dẫn đặc trưng bởi sự thay đổi điện trở theo nhiệt độ. Điện

trở tăng khi nhiệt độ giảm, và điện trở giảm khi nhiệt độ tăng. Nhiệt điện trở được đặt ở phía sau giàn lạnh, để cảm ứng nhiệt độ của gió sau khi đi qua giàn lạnh.



### 2.38. Kiểu nhiệt - điện trở

Hệ thống điều hòa không khí ô tô dùng loại nhiệt điện trở còn có một biến trở gắn trên bảng điều khiển. biến trở này dùng để điều chỉnh nhiệt độ trong xe. Khi nhiệt độ không khí trong xe tăng lên, cảm ứng lên nhiệt điện trở (giá trị điện trở nhỏ), hoặc chuyển nhiệt độ tới vị trí cài đặt cao (giá trị điện trở lớn) làm giảm điện áp rơi trên mạch cảm ứng nhiệt độ của bộ khuếch đại. Mạch cảm ứng trong bộ khuếch đại nhận biết mạch điều hòa không khí đang ở trạng thái ON, làm cho transistor mở ra. Điều này cho phép rơ le ly hợp từ đóng mạch và máy nén hoạt động, bắt đầu quá trình làm lạnh.

Khi nhiệt độ bên trong xe giảm, điện trở của thermistor tăng (giá trị điện trở lớn), hoặc khi chuyển nhiệt độ cài đặt tới vị trí lạnh ít (giá trị điện trở nhỏ) làm tăng điện áp rơi trên mạch cảm ứng nhiệt độ trong bộ khuếch đại của hệ thống điều hòa không khí. Mạch cảm ứng nhiệt độ trong bộ khuếch đại nhận biết được trạng thái OFF của hệ thống điều hòa không khí, làm cho transistor đóng lại. Điều này làm cho rơ le của ly hợp từ không đóng mạch, và máy nén không hoạt động, ngừng quá trình làm lạnh.

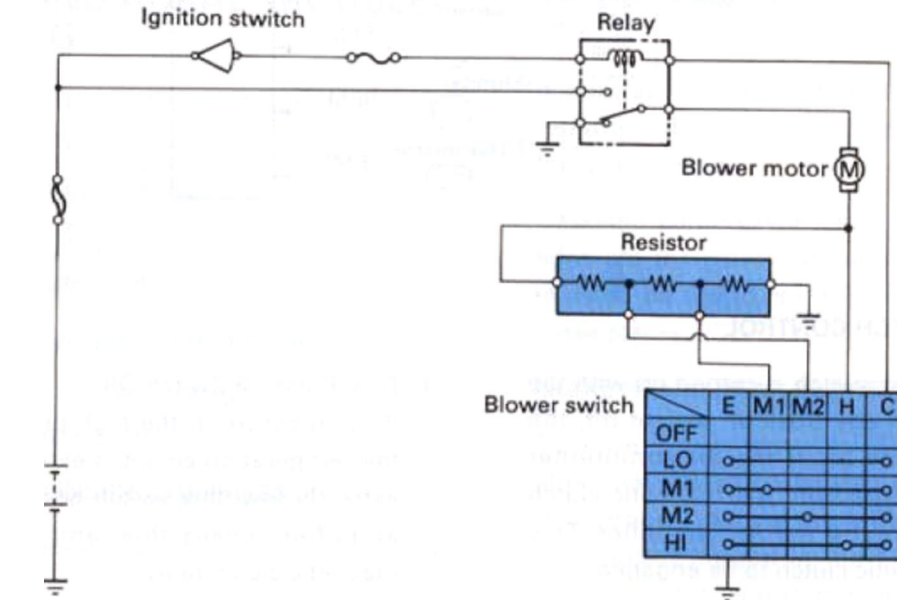
#### 3.2.2. Loại Thermostat:

Thermostat gồm một đầu cảm ứng nhiệt, màng và công tắc. Bên trong đầu cảm ứng nhiệt có chứa đầy môi chất. Đầu cảm ứng nhiệt đặt tại lối ra của giàn lạnh. Khi nhiệt độ bay hơi thấp thì áp suất trong bầu cảm ứng giảm. Công tắc được ngắt nhờ màng. Điều này làm cho ly hợp từ bị ngắt, từ đó điều chỉnh được nhiệt độ ra.

### 3.3. Điều khiển tốc độ quạt dàn lạnh:

Việc điều chỉnh cường độ dòng điện qua motor sẽ điều khiển được tốc độ quạt giàn lạnh. Có hai phương pháp điều chỉnh: Điều chỉnh bằng điện trở và điều chỉnh bằng Transistor

### 3.3.1. Loại điều chỉnh bằng điện trở :



2.39. Sơ đồ điện điều khiển tốc độ quạt

Cần điều khiển tốc độ quạt trên bảng điều khiển có thể thay đổi tốc độ quạt theo 4 nấc từ LO đến HI. Loại này thay đổi điện trở mắc nối tiếp với quạt giàn lạnh. Cấu tạo của nó là hai điện trở được mắc nối tiếp.

Khi chúng ta thay đổi vị trí của núm điều chỉnh thì giá trị của điện trở trong mạch thay đổi sẽ làm cho cường độ dòng điện trong mạch thay đổi. Khi đặt núm điều chỉnh ở vị trí "LO" dòng điện chạy qua tất cả các điện trở. Do đó cường độ dòng điện qua motor giảm xuống và tốc độ của quạt chậm lại.

Khi đặt núm điều chỉnh ở vị trí "3" thì dòng điện chỉ qua một điện trở. Khi đặt núm điều chỉnh ở vị trí "HI" thì không có dòng điện qua các điện trở. Vì vậy toàn bộ dòng điện chạy qua motor quạt giàn lạnh và tốc độ quạt giàn lạnh là cao nhất.

### 3.3.2. Loại điều chỉnh bằng Transistor:

Loại này điều chỉnh cường độ dòng điện bằng một Transistor công suất. So với loại điều chỉnh bằng điện trở loại này có thể điều khiển tốc độ của quạt giàn lạnh ở nhiều mức hơn do vậy được sử dụng ở hệ thống điều hoà tự động.

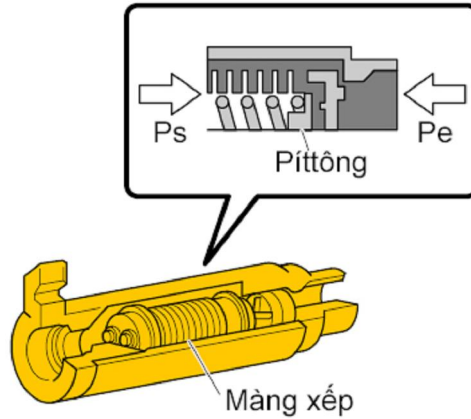
## 3.4. Điều khiển chống đóng băng giàn lạnh:

### 3.4.1. Loại EPR:

Khi giàn lạnh bị phủ băng. ở trạng thái này, khả năng trao đổi nhiệt giảm xuống làm cho khả năng làm lạnh bị giảm. Theo tính chất của môi chất thì nhiệt độ môi chất R134a không thể thấp hơn  $0^{\circ}\text{C}$  khi áp suất lớn hơn 0,18 MPa. Bộ điều chỉnh áp suất giàn lạnh duy trì áp suất trong giàn lạnh lớn hơn 0.18 MPa để ngăn không cho giàn lạnh bị phủ băng.

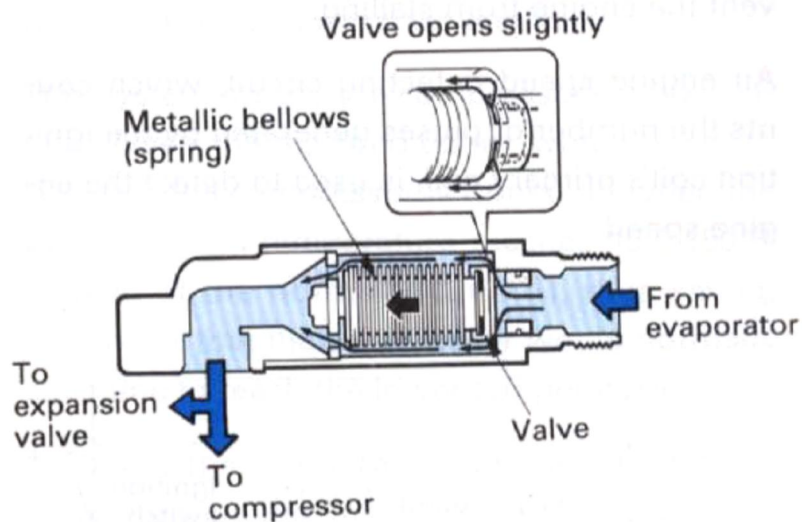
Bộ điều chỉnh áp suất giàn lạnh là một van điều tiết áp suất được lắp giữa giàn lạnh và máy nén và gồm có các màng xếp bằng kim loại và piston. Khi nhiệt độ phòng giảm xuống và độ lạnh giảm đi, áp suất bay hơi ( $P_e$ ) của môi

chất trong giàn lạnh giảm xuống. ở thời điểm này, áp suất bay hơi ( $P_e$ ) của môi chất trong bộ điều chỉnh áp suất bay hơi nhỏ hơn áp lực của lò xo ( $P_s$ ) trong màng xếp. Kết quả là, pittông bị ép trở lại sang bên phải, van chuyển động theo hướng đóng để giảm lượng môi chất tuần hoàn và do đó khả năng làm lạnh giảm xuống theo độ lạnh.



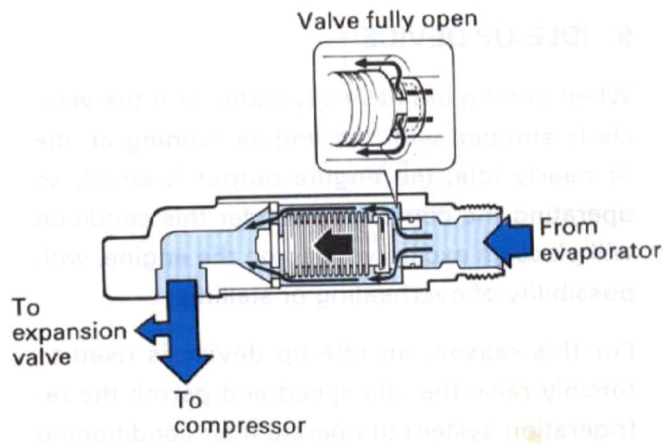
#### 2.40 Cấu tạo van EPR

Khi nhiệt độ phòng tăng lên áp suất bay hơi ( $P_e$ ) của môi chất trong giàn lạnh tăng lên. ở thời điểm này, áp suất bay hơi ( $P_e$ ) của môi chất trong bộ điều chỉnh áp suất bay hơi lớn hơn áp lực của lò xo ( $P_s$ ) trong màng xếp, pittông chuyển động sang bên trái van mở và lượng môi chất trong giàn lạnh được hút vào máy nén tăng lên.



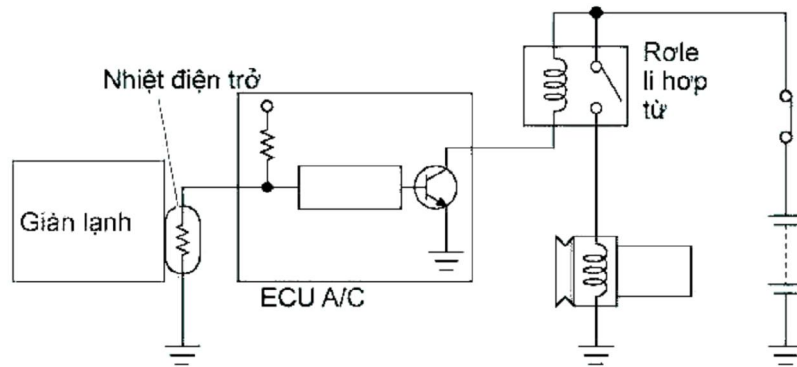
#### 2.41. Hoạt động van EPR khi tải lạnh nhỏ

Khi tải làm lạnh lớn, áp suất bay hơi của ga trong giàn lạnh cũng cao. Vì vậy, van giãn nở mở hoàn toàn và ga đã bay hơi trong giàn lạnh được hút thẳng vào máy nén không qua điều chỉnh.



2.42. Hoạt động van EPR khi tải lạnh lớn

3.4.2. Loại điều khiển bằng nhiệt điện trở (themistor):

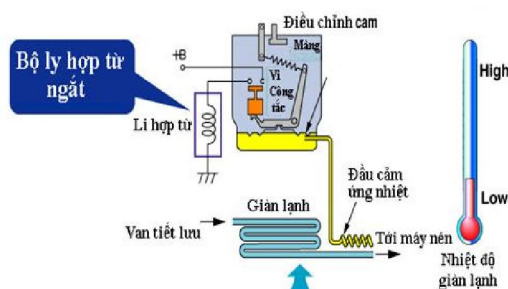


2.43. Điều khiển nhiệt độ giàn lạnh

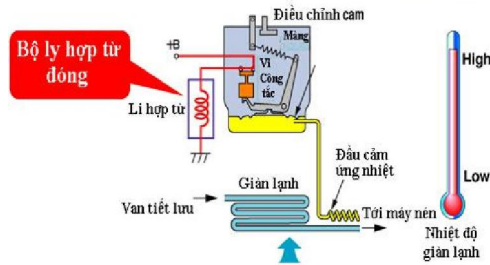
Để ngăn chặn không cho giàn lạnh bị phủ băng, cần thiết phải điều khiển nhiệt độ bề mặt của giàn lạnh thông qua điều khiển sự hoạt động của máy nén. Nhiệt độ bề mặt của giàn lạnh được xác định nhờ điện trở nhiệt và khi nhiệt độ này thấp hơn một mức độ nhất định, thì ly hợp từ bị ngắt để ngăn không cho nhiệt độ giàn lạnh thấp hơn 0°C. Hệ thống điều hoà có bộ điều chỉnh áp suất giàn lạnh không cần thiết điều khiển này.

3.4.3. Kiểu điều khiển bằng thermostat:

Thermostat gồm một bầu cảm nhận nhiệt, màng và vi công tắc. Bên trong bầu cảm nhận nhiệt chứa đầy môi chất. Đầu cảm nhận nhiệt được đặt ở đầu ra của giàn lạnh. Khi nhiệt độ giàn lạnh thấp thì nhiệt độ và áp suất trong bầu cảm ứng giảm. Vi công tắc được ngắt nhờ màng. Điều đó làm ngắt li hợp từ, từ đó điều chỉnh nhiệt độ ra.

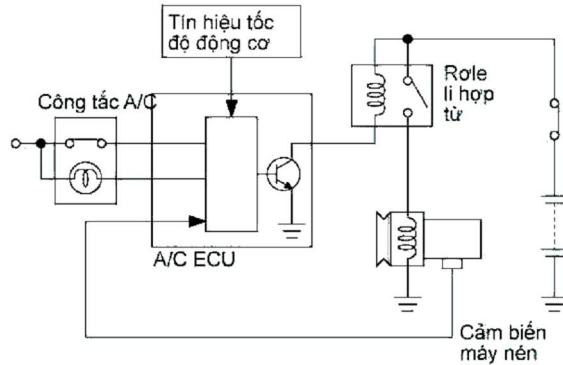


2.44. Thermostat điều khiển khi nhiệt độ giàn lạnh thấp



2.45. Thermostat điều khiển khi nhiệt độ giàn lạnh cao

3.5. Hệ thống bảo vệ đai dẫn động:

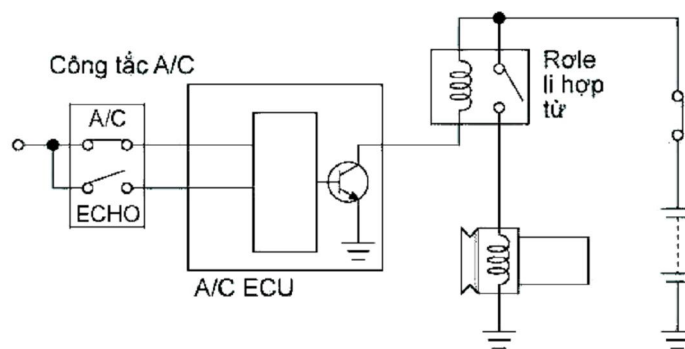


2.46. Bảo vệ đai dẫn động

Khi bơm trợ lực lái, máy phát điện và các thiết bị khác được dẫn động cùng với máy nén bằng đai dẫn động, nếu máy nén bị khoá và đai bị đứt, thì các thiết bị khác cũng không làm việc. Đây là một hệ thống bảo vệ đai dẫn động khỏi bị đứt bằng cách ngắt ly hợp từ khi máy nén bị khoá đồng thời hệ thống cũng làm cho đèn chỉ báo công tắc điều hoà nhấp nháy để thông báo cho người lái biết sự cố.

Bất kỳ khi nào khi máy nén làm việc tín hiệu được tạo ra trong cuộn dây của cảm biến tốc độ. ECU phát hiện sự quay của máy nén bằng cách tính toán tốc độ của tín hiệu. Hệ thống này sẽ so sánh tốc độ của động cơ với tốc độ của máy nén. Nếu sự chênh lệch tốc độ vượt quá giới hạn cho phép, ECU sẽ tính toán và điều chỉnh để ngắt ly hợp từ. Đồng thời ECU cũng làm cho đèn công tắc điều hoà nhấp nháy để báo cho người lái biết về hư hỏng này.

3.6. Hệ thống điều khiển máy nén hai giai đoạn:



2.47. Hệ thống điều khiển máy nén 2 giai đoạn

Hệ thống này thay đổi thời điểm tắt máy nén theo nhiệt độ của giàn lạnh và điều khiển hệ số hoạt động của máy nén. Nếu hệ số hoạt động của máy nén thấp hơn, thì tính kinh tế nhiên liệu và cảm giác lái được cải thiện.

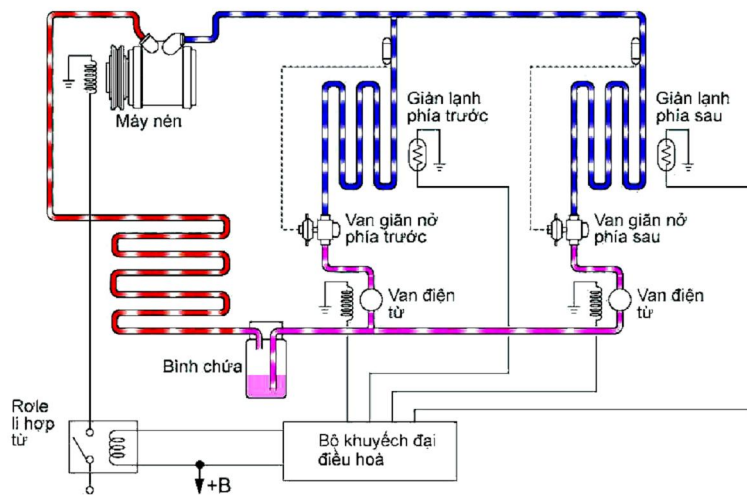
Khi bật công tắc A/C, hệ thống này sẽ điều khiển sao cho nếu nhiệt độ được phát hiện bởi điện trở nhiệt thấp hơn khoảng  $3^{\circ}\text{C}$ , thì máy nén bị ngắt và khi nhiệt độ cao hơn  $4^{\circ}\text{C}$ , thì máy nén được bật.

Đây là quá trình làm lạnh được thực hiện trong một dải mà ở đó giàn lạnh không bị phủ băng.

Khi bật công tắc ECON, hệ thống này sẽ điều khiển sao cho khi nhiệt độ được xác định bởi điện trở nhiệt thấp hơn  $10^{\circ}\text{C}$ , thì máy nén bị ngắt và khi nhiệt độ này cao hơn  $11^{\circ}\text{C}$ , thì máy nén được bật lên. Vì lý do này việc làm lạnh trở nên yếu đi nhưng hệ số hoạt động của máy nén giảm xuống.

Để thay đổi hệ số hoạt động của máy nén, một số hệ thống sử dụng máy nén loại đĩa lốc để thay đổi một cách liên tục.

### 3.7. Điều khiển điều hoà kép:



#### 2.48. Điều khiển điều hoà kép

Điều hoà kép và chu trình làm lạnh với máy lạnh phía sau có các giàn lạnh và các van giãn nở ở phía trước và phía sau. Điều này giúp cho việc tuần hoàn môi chất có thể được thực hiện bằng một máy nén.

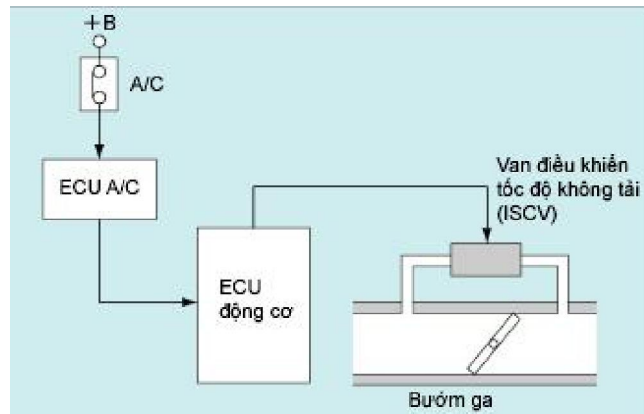
Để điều khiển hai mạch môi chất cần phải bố trí thêm các van điện từ.

Khi bật công tắc điều hoà trước, dòng điện đi qua van điện từ trước và van này mở trong khi đó dòng điện không đi qua van điện từ phía sau nên nó vẫn đóng do đó môi chất chỉ tuần hoàn trong mạch phía trước.

Khi công tắc điều hoà phía sau được bật, dòng điện đi qua cả van điện từ phía trước, phía sau và cả hai van điện từ này cùng mở. Do vậy môi chất tuần hoàn trong cả hai mạch trước và sau.

Ở một số mẫu xe dòng điện chỉ qua van điện từ phía sau khi công tắc điều hoà phía sau được bật.

### 3.8. Điều khiển bù không tải:



#### 2.49. Điều khiển bù không tải

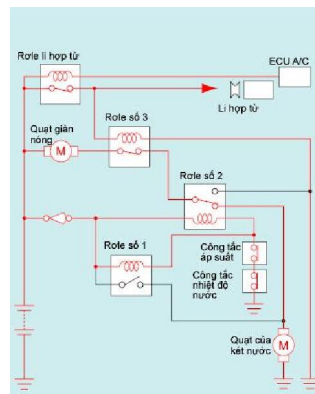
Ở trạng thái không tải như khi xe đi chậm hoặc dừng hẳn, công suất ra của động cơ rất nhỏ.

Ở trạng thái này, việc dẫn động máy nén sẽ làm quá tải động cơ làm nóng động cơ hoặc chết máy. Do đó một thiết bị bù không tải được lắp đặt để làm cho chế độ không tải hơi cao hơn một chút khi chạy điều hoà.

Nguyên lý hoạt động của thiết bị bù không tải như sau: ECU động cơ nhận tín hiệu bật công tắc A/C sẽ mở van điều khiển tốc độ không tải một ít để tăng lượng không khí nạp. Để làm cho tốc độ quay của động cơ phù hợp với chế độ không tải có điều hoà.

### 3.9. Điều khiển quạt giàn nóng:

Quạt điện làm mát giàn nóng khi điều hoà hoạt động để tăng khả năng làm lạnh. Ở các xe làm mát kết nước bằng quạt điện, sự kết hợp hai quạt cho kết nước và giàn nóng điều khiển khả năng làm lạnh ở ba cấp (dừng xe, tốc độ thấp, tốc độ cao). Khi điều hoà không khí hoạt động, việc kết nối các công tắc của hai quạt nối tiếp (tốc độ thấp) hoặc song song (tốc độ cao) tùy thuộc vào áp suất của môi chất và nhiệt độ nước làm mát. Khi áp suất môi chất cao hoặc nhiệt độ nước làm mát cao, thì hai quạt điện được kết nối song song và quay ở tốc độ cao. Khi áp suất môi chất thấp hoặc nhiệt độ nước làm mát thấp, thì hai quạt được mắc nối tiếp.



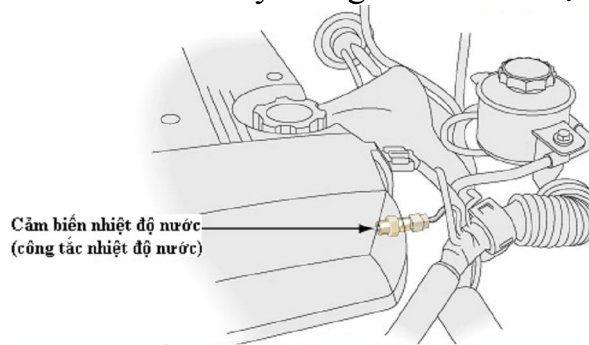
#### 2.50. Điều khiển quạt điện



Các mẫu xe gần đây không chỉ có công tắc quạt được kết nối bằng rơ le (nối tiếp, hoặc song song) mà còn điều chỉnh được dòng điện vào quạt điện bằng ECU động cơ và ECU của quạt làm mát. Phương pháp kết nối giữa rơ le và quạt và thao tác đóng mở Rơ le khác nhau theo từng loại xe.

### 3.10. Điều khiển ngắt A/C khi nhiệt độ nước làm mát cao:

Công tắc nhiệt độ nước cảm nhận nhiệt độ nước làm mát động cơ để ngăn sự quá nhiệt của nhiệt động cơ. Khi đạt nhiệt độ qui định (khoảng 100°C), li hợp từ ngừng hoạt động và máy nén ngừng quay. Điều này giảm tải cho động cơ. Trong một vài loại xe, việc này cũng được thực hiện nhờ máy nén thay đổi lưu lượng. Khi nhiệt độ nước làm mát lên đến 100°C hoặc hơn, công suất máy nén giảm 50%. Khi nhiệt độ nước làm mát khoảng 95°C hoặc thấp hơn, công suất máy nén có thể đạt được 100%. Điều này làm giảm tải cho động cơ.



2.51. Cảm biến nhiệt độ nước làm mát cho A/C

#### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Mô hình điều hoà nhiệt độ ô tô	5 bộ
2	Mô hình cắt bỏ máy nén pittong điều hoà ô tô (1)	5 bộ
3	Mô hình cắt bỏ máy nén đĩa lốc điều hoà ô tô (2)	5 bộ
4	Mô hình cắt bỏ máy nén cánh gạt điều hoà ô tô (3)	5 bộ
5	Mô hình cắt bỏ li hợp điều hoà ô tô	5 bộ
6	Tranh ảnh, bản vẽ máy nén, dàn ngưng, dàn bay hơi, các thiết bị phụ của hệ thống điều hoà không khí ô tô	3 bộ
7	Dây nguồn, bút điện, kim điện, kéo, tuốc nơ vít, ...	5 bộ

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

###### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
------------	-------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

1	Vận hành, chạy thử mô hình	<p>Mô hình điều hoà nhiệt độ ô tô</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm;</li> <li>- Dây nguồn 220V – 50Hz, dây điện, băng cách điện, ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể được mô tả ở mục 2.2.1.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra HTL chưa hết các khoản mục.</li> <li>- Vận hành không đúng trình tự.</li> <li>* Cần nghiêm túc thực hiện đúng qui trình, qui định của GVHD</li> </ul>
2	Nhận biết các thiết bị cấu thành hệ thống sưởi ấm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô hình điều hoà nhiệt độ ô tô</li> <li>- Tranh ảnh, bản vẽ máy nén, dàn ngưng, dàn bay hơi, các thiết bị phụ của hệ thống điều hoà không khí ô tô</li> <li>- Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện.</li> <li>- Dây nguồn 220V-50Hz, dây điện, băng cách điện.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phải vẽ được sơ đồ nguyên lý của hệ thống sưởi ấm</li> <li>- Phải ghi, chép được cách sử dụng các núm điều chỉnh của hệ thống sưởi ấm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quan sát, nhận biết không hết</li> <li>- Cần nghiêm túc thực hiện đúng qui trình, qui định của GVHD</li> </ul>
3	Nhận biết và tìm hiểu cấu tạo các thiết bị cấu thành hệ thống lạnh, so sánh các loại máy nén 1, 2,3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô hình điều hoà nhiệt độ ô tô</li> <li>- Mô hình cắt bỏ máy nén pittong điều hoà ô tô</li> <li>- Mô hình cắt bỏ máy nén đĩa lắ điều hoà ô tô</li> <li>- Mô hình cắt bỏ máy nén cánh gạt điều hoà ô tô</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phải vẽ được nguyên lý làm việc của hệ thống làm lạnh và các thiết bị cấu thành hệ thống như máy nén, dàn ngưng, dàn bay hơi, phin lọc, tiết lưu...</li> <li>- Phải ghi, chép được thông số kỹ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quan sát, nhận biết không hết</li> <li>- So sánh chưa đúng</li> <li>- Cần nghiêm túc thực hiện đúng qui trình, qui định của</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô hình cắt bỏ li hợp điều hòa ô tô</li> <li>- Tranh ảnh, bản vẽ máy nén, dàn ngưng, dàn bay hơi, các thiết bị phụ của hệ thống điều hòa không khí ô tô</li> <li>- Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện.</li> <li>- Dây nguồn 220V-50Hz, dây điện, băng cách điện.</li> </ul>	thuật của máy nén, dàn ngưng, dàn bay hơi, van tiết lưu... - Phải so sánh được sự giống và khác nhau của các loại máy nén 1, 2,3	GVHD
4	Nộp tài liệu thu thập, ghi chép được cho GVHD	Giấy, bút, máy tính, bản vẽ, tài liệu ghi chép được.	Tất cả các nhóm HSSV đều phải có tài liệu ghi chép theo yêu cầu của các mục trên	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các nhóm sinh viên không ghi chép tài liệu, hoặc ghi không đầy đủ</li> </ul>
5	Đóng máy, thực hiện vệ sinh công nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô hình các loại máy lạnh</li> <li>- Giẻ lau sạch</li> </ul>	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể được mô tả ở mục 2.2.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không lắp đầy đủ các chi tiết</li> <li>- Không chạy thử lại máy</li> <li>- Không lau máy sạch.</li> </ul>

## 2.2. Qui trình cụ thể:

2.2.1. Vận hành, chạy thử mô hình hệ thống điều hòa không khí, theo dõi, ghi chép các thông số kỹ thuật như: nhiệt độ thấp, áp suất thấp; nhiệt độ cao, áp suất cao, trong 15 phút:

- a. Kiểm tra tổng thể mô hình.
- c. Kiểm tra phần điện của mô hình.
- c. Kiểm tra phần lạnh của mô hình.
- d. Cấp điện cho mô hình.
- e. Chạy quạt dàn lạnh.
- f. Đặt nhiệt độ.
- g. Chạy quạt dàn ngưng.
- h. Chạy máy nén.

i. Ghi chép các thông số kỹ thuật như: nhiệt độ thấp, áp suất thấp; nhiệt độ cao, áp suất cao vào sổ tay hoặc vở.

j. Sau 15 phút dừng máy: thao tác theo chiều ngược lại, sau 5 phút ghi chép các thông số kỹ thuật như trên.

2.2.2. Nhận biết các thiết bị cấu thành hệ thống sưởi ấm, vẽ sơ đồ nguyên lý hệ thống sưởi ấm, ghi chép nguyên lý làm việc, nêu nhiệm vụ của thiết bị đó trong hệ thống sưởi ấm:

a. bộ sưởi ấm kiểu hòa trộn khí

b. Bộ sưởi ấm loại điều khiển lưu lượng nước

2.2.3. Nhận biết các thiết bị cấu thành hệ thống lạnh, ghi chép các thông số kỹ thuật, nêu nhiệm vụ và cấu tạo của thiết bị đó trong hệ thống lạnh:

+ Máy nén

+ Dàn ngưng tụ

+ Dàn bay hơi

+ Thiết bị tiết lưu

+ Các thiết bị phụ khác

2.2.4. So sánh với các loại máy nén lạnh 1, 2, 3 để nhận biết sơ bộ được sự khác nhau giữa chúng.

2.2.5. Nộp tài liệu thu thập, ghi chép được cho giáo viên hướng dẫn.

2.2.6. Đóng máy, thực hiện vệ sinh công nghiệp.

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 3 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng cho mỗi nhóm sinh viên.

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	- Phải vẽ được sơ đồ nguyên lý của hệ thống sưởi ấm, hệ thống lạnh; trình bày được nhiệm vụ và cấu tạo của các thiết bị trong hệ thống; - Trình bày được nguyên lý làm việc máy lạnh hệ thống điều hòa ô tô cụ thể cụ thể.	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	- Vận hành được các mô hình hệ thống lạnh đúng qui trình đảm bảo an toàn điện lạnh; - Gọi tên được các thiết bị chính của mô hình, ghi được các thông số kỹ thuật của mô hình, đọc đúng được các trị số	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	- Chăm thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt vệ	<b>2</b>

	sinh công nghiệp	
<b><i>Tổng</i></b>		<b><i>10</i></b>

**\* Ghi nhớ:**

1. Phân tích được nguyên lý làm việc của hệ thống sưởi ấm và hệ thống lạnh
2. Phân biệt, nêu nhiệm vụ và cấu tạo của các thiết bị trong hệ thống sưởi ấm và hệ thống lạnh của mô hình.

## BÀI 3: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TỰ ĐỘNG TRÊN XE Ô TÔ

Mã bài: MD30 – 03

### Giới thiệu:

Trong bài này giới thiệu cho sinh viên về điều khiển tự động của hệ thống điều hòa không khí trên xe ô tô

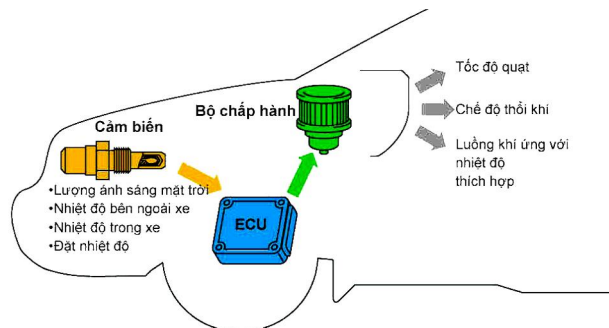
### Mục tiêu:

- Trình bày được kiến thức cơ bản của hệ thống điều hoà không khí tự động trên xe ô tô;
- Phân tích, sử dụng được hệ thống điều hoà không khí trên xe ô tô
- Tuân thủ các quy định an toàn

### Nội dung chính:

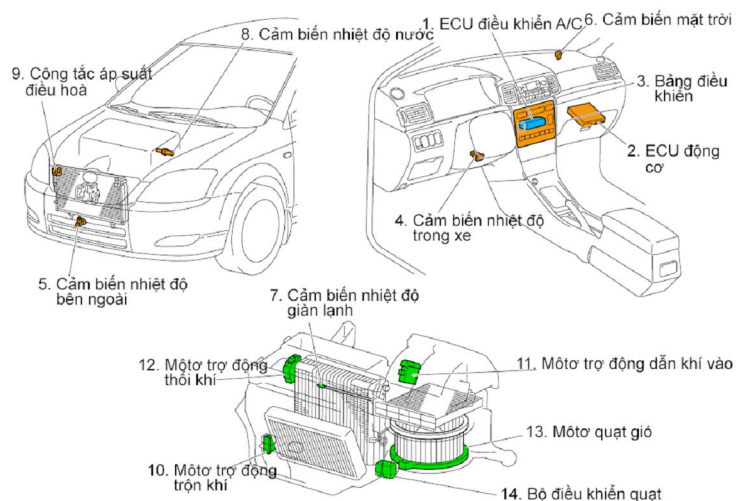
#### 1. KHÁI QUÁT:

Hệ thống điều hoà không khí tự động được kích hoạt bằng cách đặt nhiệt độ mong muốn bằng núm chọn nhiệt độ và ấn công tắc AUTO. Hệ thống sẽ hoạt động và duy trì nhiệt độ ở mức đã thiết lập nhờ chức năng điều khiển tự động của ECU.



#### 3.1. Hệ thống điều khiển tự động

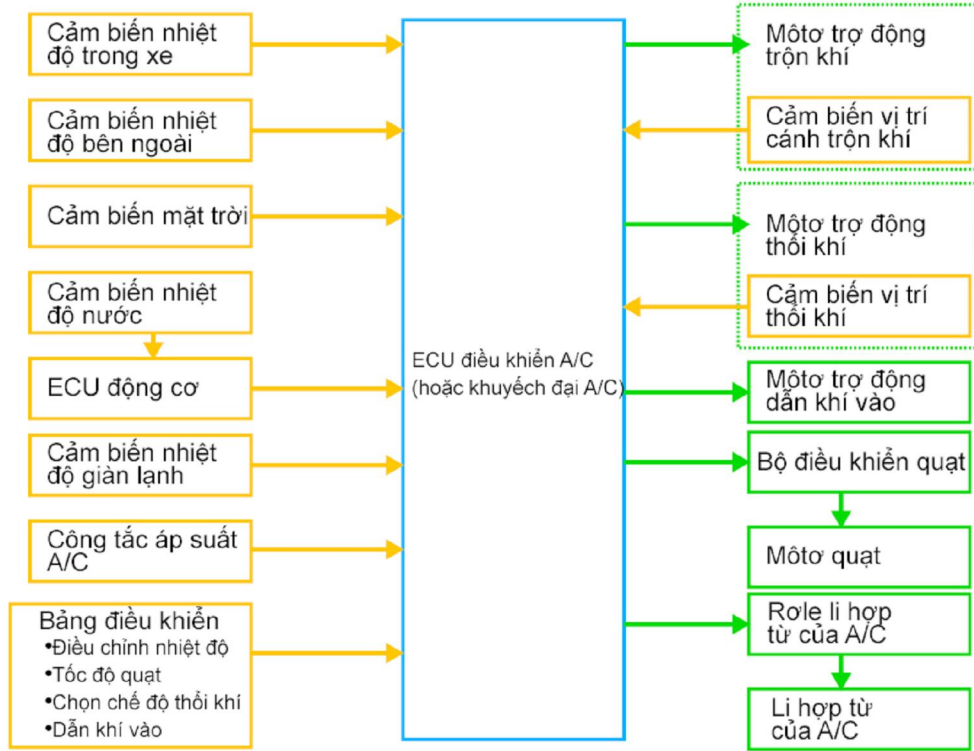
#### 2. CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC BỘ PHẬN:



#### 3.2. Hệ thống điều hoà không khí tự động

**2.1. ECU điều khiển A/C:**

ECU tính toán nhiệt độ và lượng không khí được hút vào dựa trên nhiệt độ được xác định bởi mỗi cảm biến và nhiệt độ mong muốn xác lập ban đầu. Những giá trị này được sử dụng để điều khiển vị trí cánh trộn khí, tốc độ motor quạt giàn lạnh và vị trí cánh điều tiết thổi khí



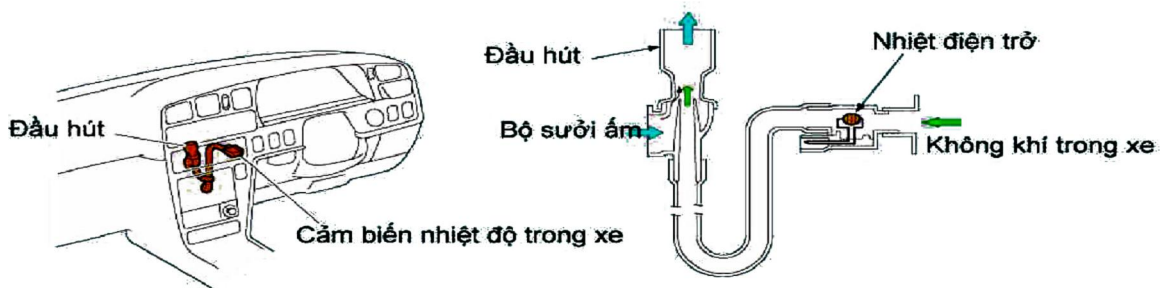
**3.3. ECU điều khiển A/C**

Ở một số kiểu xe, hệ thống thông tin đa chiều (MPX) được sử dụng để truyền các tín hiệu điều khiển từ bảng điều khiển tới ECU điều khiển A/C.

**2.2. Các loại cảm biến:**

**2.2.1. Cảm biến nhiệt độ trong xe :**

Cảm biến nhiệt độ trong xe là nhiệt điện trở được lắp trong bảng táp lô trên đường hút về dàn lạnh của không khí trong xe. Cảm biến phát hiện nhiệt độ trong xe dùng làm cơ sở cho việc điều khiển nhiệt độ.



**3.4. Cảm biến nhiệt độ trong xe**

**2.2.2. Cảm biến nhiệt độ ngoài xe:**



### 1.5. Cảm biến nhiệt độ ngoài xe

Cảm biến nhiệt độ ngoài xe là một nhiệt điện trở và được lắp ở vị trí phía trước của giàn nóng để xác định nhiệt độ ngoài xe. Cảm biến này phát hiện nhiệt độ ngoài xe để điều khiển thay đổi nhiệt độ trong xe do ảnh hưởng của nhiệt độ ngoài xe.

#### 2.2.3. Cảm biến bức xạ mặt trời:

Cảm biến bức xạ mặt trời là một điốt quang và được lắp ở phía trên của bảng táp lô để xác định cường độ ánh sáng mặt trời.

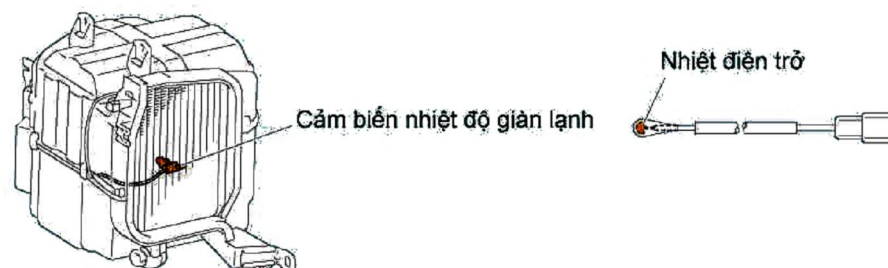


### 1.6. Cảm biến bức xạ mặt trời

Cảm biến này phát hiện cường độ ánh sáng mặt trời dùng để điều khiển sự thay đổi nhiệt độ trong xe do ảnh hưởng của tia nắng mặt trời.

#### 2.2.4. Cảm biến nhiệt độ giàn lạnh:

Cảm biến nhiệt độ giàn lạnh dùng một nhiệt điện trở và được lắp ở giàn lạnh để phát hiện nhiệt độ của không khí khi đi qua giàn lạnh (nhiệt độ bề mặt của giàn lạnh).



### 1.7. Cảm biến nhiệt độ giàn lạnh

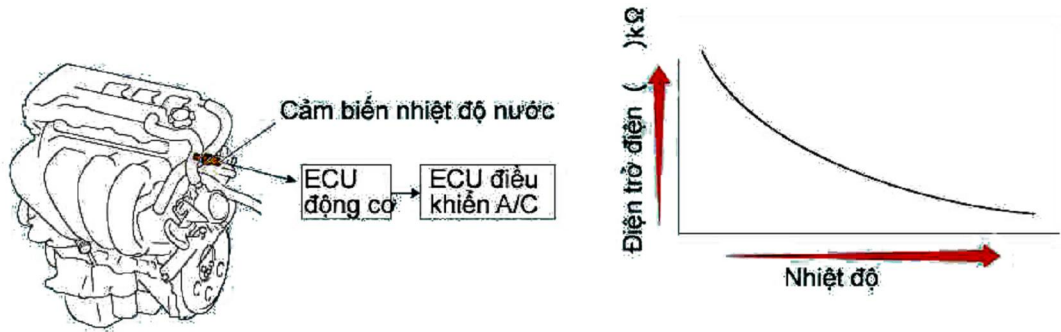
Nó được dùng để ngăn chặn đóng băng bề mặt giàn lạnh, điều khiển nhiệt độ và điều khiển luồng khí trong thời gian quá độ.

#### 2.2.5. Cảm biến nhiệt độ nước:

Cảm biến nhiệt độ nước là một nhiệt điện trở. Nó phát hiện nhiệt độ nước làm mát dựa vào cảm biến nhiệt độ nước làm mát động cơ. Tín hiệu này được truyền từ ECU động cơ. Ở một số kiểu xe, cảm biến nhiệt độ nước làm mát được



lắp ở két sủi. Nó được sử dụng để điều khiển nhiệt độ, điều khiển việc hâm nóng không khí v.v..



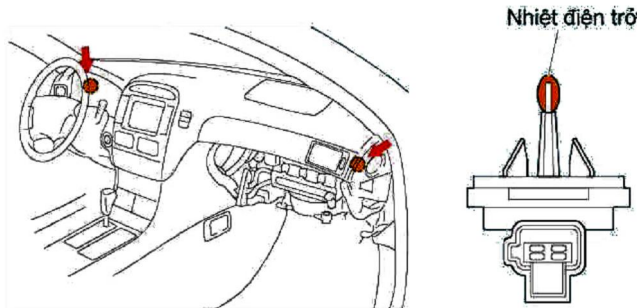
### 3.8. Cảm biến nhiệt độ nước làm mát

#### 2.2.6. Một số cảm biến khác:

Một số xe được trang bị các cảm biến sau đây:

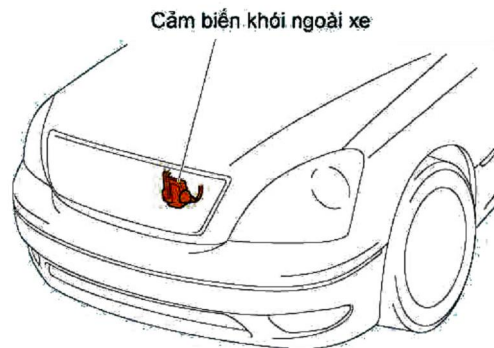
#### \* Cảm biến ống dẫn gió

Cảm biến ống gió là một nhiệt điện trở và được lắp trong bộ cửa gió bên. Cảm biến này phát hiện nhiệt độ của luồng khí thổi vào bộ cửa gió bên và điều khiển chính xác nhiệt độ của mỗi dòng không khí.



### 3.9. Cảm biến luồng gió

#### \* Cảm biến khói ngoài xe

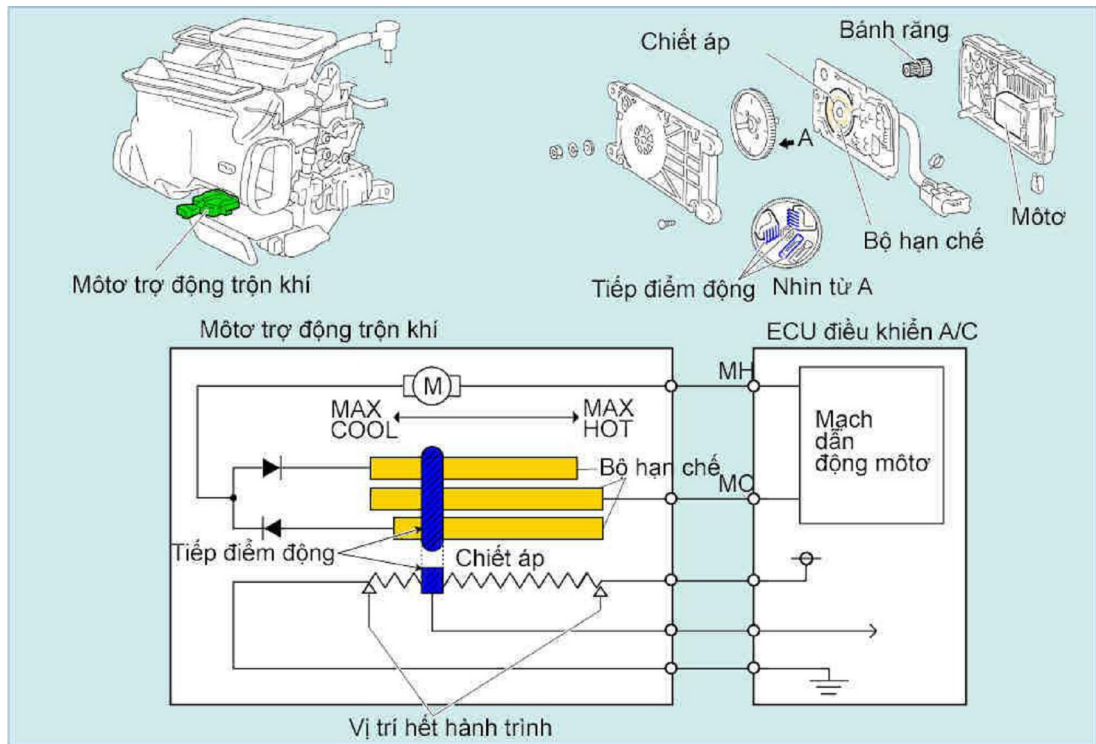


### 3.10. Cảm biến khói ngoài xe

Cảm biến khói ngoài xe được lắp ở phía trước của xe để xác định nồng độ CO (cacbonmônôxít), HC (hydro cacbon) và NOx (các ôxit nito), để bật tắt giữa các chế độ lấy gió tươi và lấy gió trong.

## 2.3. Motor trợ động:

### 2.3.1. Motor trợ động trộn khí:



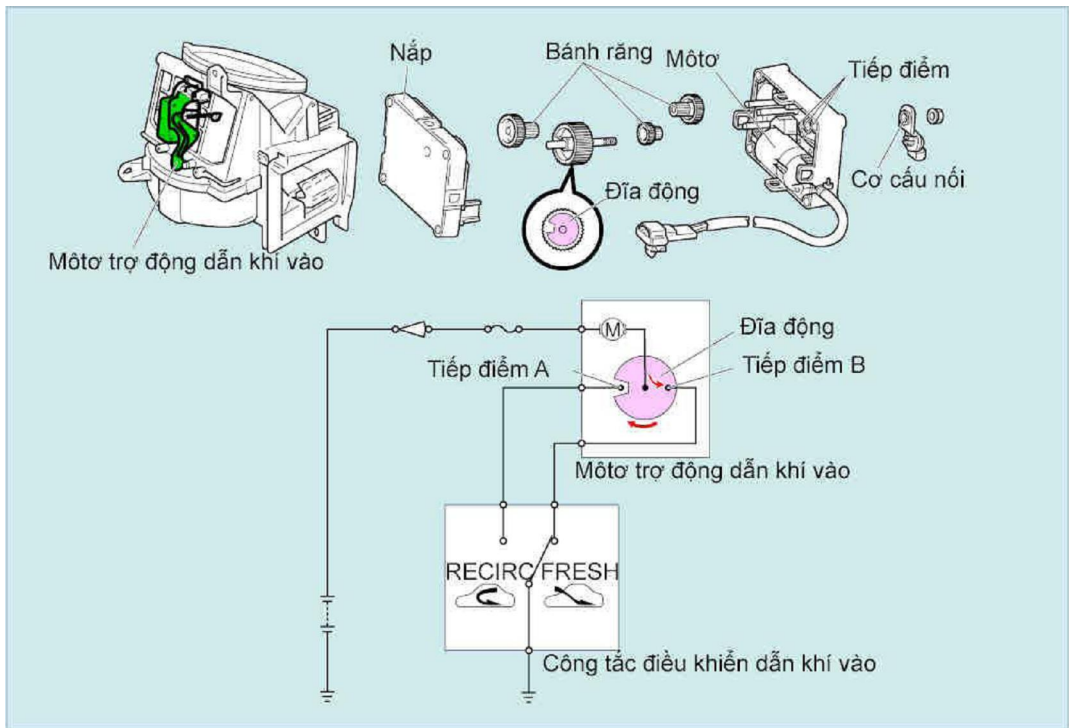
Motor trợ động trộn khí gồm có mô tơ, bộ hạn chế, chiết áp, và tiếp điểm động v.v. như được chỉ ra trên hình vẽ và được kích hoạt bởi tín hiệu từ ECU.

Khi cánh điều khiển trộn khí được chuyển tới vị trí HOT, thì cực MH sẽ được cấp điện và cực MC được nối mát để quay motor trợ động điều khiển cánh trộn khí. Khi cực MC trở thành nguồn cấp điện và cực MH được nối mát thì motor trợ động quay theo chiều ngược lại để xoay cánh điều khiển trộn khí về vị trí COOL. Khi tiếp điểm động của chiết áp dịch chuyển đồng bộ với sự quay của motor trợ động, tạo ra các tín hiệu điện theo vị trí của cánh trộn khí và đưa thông tin vị trí thực tế của cánh điều khiển trộn khí tới ECU. Khi cánh điều khiển trộn khí tới vị trí mong muốn, motor trợ động trộn khí sẽ ngắt dòng điện tới motor trợ động

Motor trợ động trộn không khí được trang bị một bộ hạn chế để ngắt dòng điện tới motor khi đi đến vị trí hết hành trình. Khi tiếp điểm động dịch chuyển đồng bộ với motor trợ động tiếp xúc với các vị trí hết hành trình, thì mạch điện bị ngắt để dừng motor lại

### 2.3.2. Motor trợ động dẫn khí vào:

Mô-tơ trợ động dẫn khí vào gồm có một mô tơ, bánh răng, đĩa động v.v...

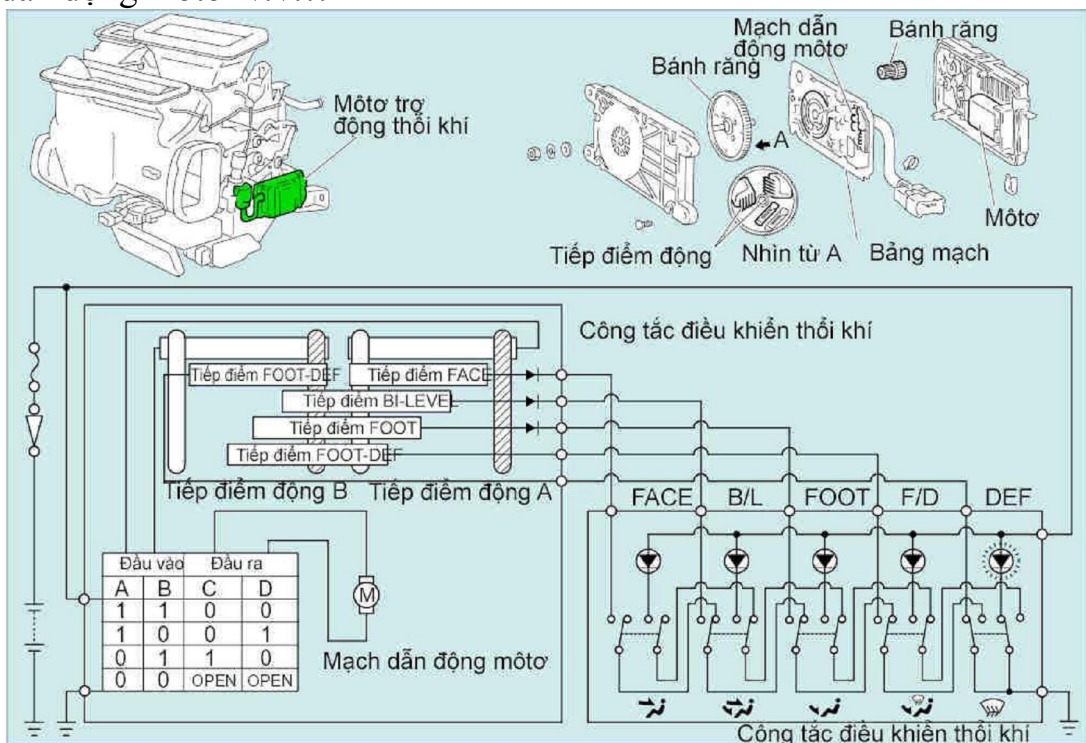


### 3.11. Motor trợ động dẫn khí vào

Khi ấn lên công tắc điều khiển dẫn khí vào sẽ làm đóng mạch điện của motor trợ động làm cho dòng điện đi qua motor và dịch chuyển cánh điều khiển dẫn khí vào. Khi cánh điều khiển dẫn khí vào chuyển tới vị trí FRESH hoặc RECIRC, thì tiếp điểm của đĩa động nối với motor được tách ra và mạch nối với motor bị ngắt làm cho motor dừng lại.

### 2.3.3. Motor trợ động thổi khí:

Motor trợ động thổi khí gồm có một mô-tơ, tiếp điểm động, bảng mạch, mạch dẫn động motor v.v...



### 3.12. Motor trợ động thổi khí

Khi công tắc điều khiển thổi khí hoạt động, mạch dẫn động motor xác định xem vị trí của cánh điều khiển nên được dịch chuyển sang bên phải hay bên trái và cho dòng điện vào motor để dịch chuyển tiếp điểm động đối với mô tơ. Khi tiếp điểm động dịch chuyển tới vị trí theo vị trí công tắc điều khiển thổi khí, thì tiếp điểm với đĩa của mạch điều khiển được nhả ra, làm cho mạch bị ngắt và motor dừng lại.

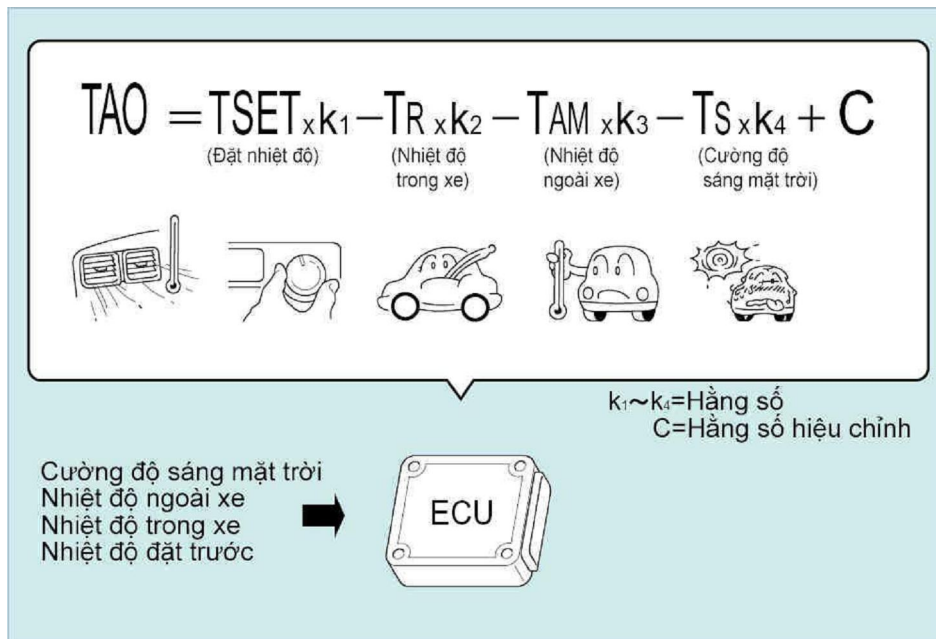
Khi công tắc điều khiển thổi khí dịch chuyển từ FACE tới DEF

Đầu vào A sẽ là 1 vì mạch bị ngắt, đầu vào B sẽ là 0 vì mạch được tiếp mát. Kết quả là đầu ra D sẽ là 1 và đầu ra C sẽ là 0 và cho dòng điện của motor đi từ D tới C. Sau khi motor quay về tiếp điểm động B thì tiếp xúc với DEF, đầu vào B sẽ là 1 vì mạch bị ngắt. Kết quả là cả hai đầu ra C và D sẽ là 0, dòng điện tới motor sẽ bị ngắt và motor dừng lại.

### 3. HOẠT ĐỘNG:

#### 3.1. Nhiệt độ không khí cửa ra:

Để nhanh chóng điều chỉnh nhiệt độ trong xe theo nhiệt độ đặt trước, ECU tính toán nhiệt độ không khí cửa ra (TAO) dựa trên thông tin được truyền từ mỗi cảm biến. Việc tính toán nhiệt độ không khí cửa ra (TAO) được dựa trên nhiệt độ trong xe, nhiệt độ ngoài xe và cường độ ánh sáng mặt trời liên quan đến nhiệt độ đã đặt trước. Mặc dù điều hoà tự động điều khiển nhiệt độ chủ yếu dựa vào thông tin nhiệt độ trong xe, nhưng nó cũng sử dụng thông tin về nhiệt độ ngoài xe và cường độ ánh sáng mặt trời để cho sự điều khiển được chính xác.



#### 3.13. Tính toán nhiệt độ không khí cửa ra

Nhiệt độ không khí cửa ra (TAO) được hạ thấp trong những điều kiện sau:

- Nhiệt độ đặt trước thấp hơn
- Nhiệt độ trong xe cao

- Nhiệt độ bên ngoài xe cao
- Cường độ ánh sáng mặt trời lớn.

### 3.2. Điều khiển nhiệt độ dòng khí:

Để điều chỉnh nhanh chóng nhiệt độ trong xe đạt được nhiệt độ đặt trước, nhiệt độ dòng khí được điều khiển bằng cách thay đổi tỷ lệ không khí nóng và không khí lạnh bằng cách điều chỉnh vị trí điều khiển cánh trộn khí (mở). Một số loại xe, độ mở của van nước cũng thay đổi theo vị trí của cánh điều khiển.

\* *Điều chỉnh cực đại MAX:*

Khi nhiệt độ được đặt ở MAX COOL (Lạnh nhất) hoặc MAX HOT (Nóng nhất), cánh điều khiển trộn khí sẽ ở hoàn toàn về phía COOL hoặc HOT mà không phụ thuộc vào giá trị TAO. Điều này gọi là “điều khiển MAX COOL” hoặc “điều khiển MAX HOT”.

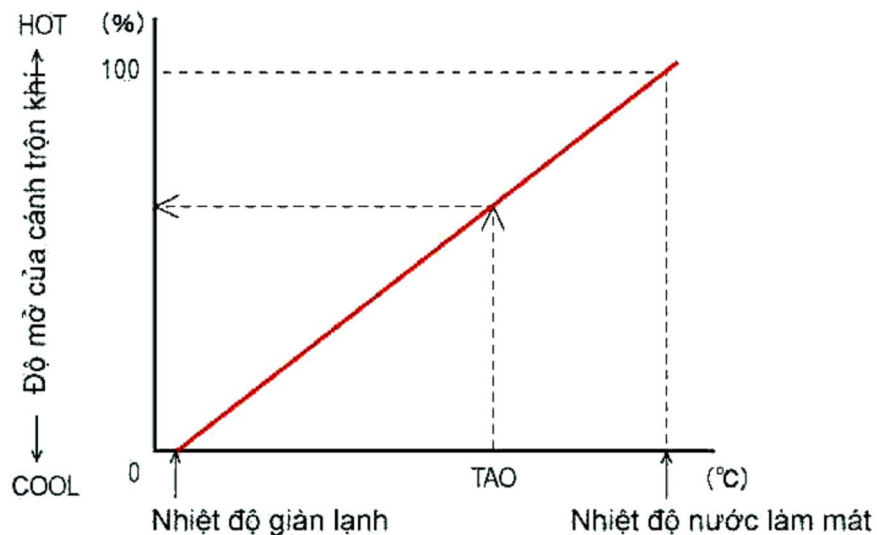
\* *Điều khiển thông thường:*

Khi nhiệt độ đặt trước từ 18,5 đến 31,50C, thì vị trí cánh điều khiển trộn khí được điều khiển dựa trên giá trị TAO để điều chỉnh nhiệt độ trong xe theo nhiệt độ đặt trước.

\* *Tính toán độ mở cánh điều tiết trộn khí:*

Giả sử độ mở của cánh điều khiển trộn khí là 0% khi nó dịch chuyển hoàn toàn về phía COOL và 100% khi nó dịch chuyển hoàn toàn về phía HOT, thì nhiệt độ giàn lạnh gần bằng với TAO khi độ mở là 0%. Khi độ mở là 100% thì nhiệt độ của két sưởi (bộ phận trao đổi nhiệt) được tính toán từ nhiệt độ nước làm mát động cơ sẽ bằng TAO. ECU cho dòng điện tới motor trợ động để điều khiển độ mở của cánh điều khiển trộn khí nhằm điều chỉnh độ mở thực tế của cánh điều khiển được phát hiện bằng chiết áp theo độ mở xác định.

Độ mở xác định =  $(TAO - \text{nhiệt độ giàn lạnh}) / (\text{Nhiệt độ nước làm mát} - \text{nhiệt độ giàn lạnh}) \times 100$ .



### 3.14. Điều khiển nhiệt độ dòng khí

### **3.3. Điều khiển dòng khí:**

Khi điều hoà không khí được bật lên giữa sưởi ấm và làm mát bằng cách thay đổi nhiệt độ cài đặt, thì hệ thống A/C sẽ tự động điều khiển các cánh dẫn dòng khí ra tương ứng với nhiệt độ cài đặt để đạt được hiệu quả tốt nhất.

Việc điều khiển dòng khí được thay đổi theo cách sau:

- Khi hạ thấp nhiệt độ trong xe: FACE
- Khi nhiệt độ trong xe ổn định xung quanh nhiệt độ đặt trước: BI-LEVEL
- Khi hâm nóng không khí trong xe: FOOT

### **3.4. Điều khiển tốc độ quạt giàn lạnh:**

Lưu lượng không khí được điều khiển thông qua điều khiển tự động tốc độ quạt giàn lạnh dựa trên sự chênh lệch nhiệt độ trong xe và nhiệt độ đặt trước.

- Khi có sự chênh lệch nhiệt độ lớn: tốc độ motor quạt gió cao (HI)
- Khi chênh lệch nhiệt độ nhỏ: tốc độ quạt gió thấp (LO)

Dòng điện tới motor quạt gió được điều khiển bằng cách điều chỉnh dòng điện cực B của transistor công suất. Dựa trên sự chênh lệch nhiệt độ trong xe và nhiệt độ đặt trước, tốc độ quạt gió được điều khiển liên tục theo giá trị TAO.

Tốc độ quạt gió có thể điều chỉnh bằng tay bằng cách đặt tốc độ quạt gió thông qua núm chọn.

### **3.5. Điều khiển việc hâm nóng:**

Khi dòng khí được thiết lập ở chế độ FOOT hoặc BI - LEVEL mà núm chọn tốc độ quạt giàn lạnh được đặt ở vị trí AUTO, thì tốc độ quạt giàn lạnh được điều khiển theo nhiệt độ nước làm mát.

- Khi nhiệt độ nước làm mát thấp

Để tránh đưa vào xe gió lạnh, chức năng điều khiển hâm nóng sẽ hạn chế tốc độ quạt giàn lạnh.

- Khi hâm nóng không khí trong xe

Chức năng điều khiển hâm nóng không khí trong xe so sánh lượng không khí được xác định bởi cảm biến nhiệt độ nước làm mát và lượng khí được tính toán từ TAO sau đó nó lấy giá trị nhỏ hơn và làm cho quạt quay ở tốc độ thấp hơn.

- Sau khi hâm nóng không khí trong xe

Việc điều khiển hâm nóng không khí trong xe sẽ trở về trạng thái điều khiển bình thường dựa trên TAO.

Sự điều khiển này được kích hoạt chỉ cho quá trình sưởi chứ không cho quá trình làm mát.

### **3.6. Điều khiển dòng khí trong thời gian quá độ:**

Khi xe đỗ dưới trời nắng trong một thời gian dài, điều hoà không khí sẽ thổi ra không khí nóng ngay lập tức sau khi được bật. Điều này làm khó chịu cho người trong xe vì luồng khí nóng thổi vào. Chức năng điều khiển dòng khí trong thời gian quá độ sẽ ngăn chặn vấn đề này.

- Khi nhiệt độ giàn lạnh cao hơn 30<sup>0</sup>C

Chức năng điều khiển thời gian quá độ sẽ tắt motor quạt giàn lạnh và để motor tắt khoảng 4 giây trong khi máy nén được bật lên để làm mát không khí bên trong bộ phận làm mát. Khoảng 5 giây sau đó nó cho quạt giàn lạnh chạy ở tốc độ thấp (chế độ LO) để nhả ra không khí đã được làm mát trong bộ phận làm mát rồi đưa vào trong xe.

- Khi nhiệt độ giàn lạnh thấp hơn 30<sup>0</sup>C

Chức năng điều khiển theo thời gian quá độ sẽ cho quạt giàn lạnh chạy ở tốc độ thấp (LO) khoảng 5

### 3.7. Điều khiển dẫn khí vào:

Chức năng điều khiển dẫn khí vào để đưa không khí từ bên ngoài vào. Khi chênh lệch nhiệt độ trong xe và nhiệt độ đặt trước là lớn, thì chức năng điều khiển dẫn khí vào tự động bật về chế độ tuần hoàn không khí trong xe để việc làm mát được hiệu quả hơn.

Các chức năng điều khiển dẫn khí vào được thực hiện theo cách sau đây:

- Bình thường: FRESH
- Khi nhiệt độ trong xe cao: RECIRC

Ở một số xe chức năng điều khiển dẫn khí vào cũng tự động bật về RECIRC nếu nồng độ CO (ôxít cacbon), HC (Hydro cacbon) và NO<sub>x</sub> (ôxít nitơ) được xác định bởi cảm biến khói ngoài xe vượt quá giới hạn cho phép.

Khi lựa chọn chế độ DEF cho dòng khí, thì chức năng điều khiển cửa vào dòng khí được tự động chuyển về chế độ FRESH (ở một số kiểu xe không có chế độ điều khiển này)

#### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Mô hình điều hoà nhiệt độ tự động ô tô.	5 bộ
6	Tranh ảnh, sơ đồ mạch điện của hệ thống điều hoà không khí ô tô, sơ đồ nguyên lý ECU, cảm biến, moto trợ động...	3 bộ
7	Dây nguồn, bút điện, kim điện, kéo, tuốc nơ vít, ...	5 bộ

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

###### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Vận	Mô hình điều hoà	- Phải thực hiện	- Kiểm tra

	hành, chạy thử mô hình	<p>nhiệt độ tự động ô tô</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm;</li> <li>- Dây nguồn 220V – 50Hz, dây điện, băng cách điện, ...</li> </ul>	đúng qui trình cụ thể được mô tả ở mục 2.2.1.	<p>HTL chưa hết các khoản mục.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vận hành không đúng trình tự.</li> <li>* Cần nghiêm túc thực hiện đúng qui trình, qui định của GVHD</li> </ul>
2	Nhận biết và tìm hiểu cấu tạo các thiết bị cấu thành hệ thống điện điều khiển .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô hình điều hoà nhiệt độ tự động ô tô.</li> <li>Tranh ảnh, sơ đồ mạch điện của hệ thống điều hoà không khí ô tô, sơ đồ nguyên lý ECU, cảm biến, moto trợ động...</li> <li>- Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện.</li> <li>- Dây nguồn 220V-50Hz, dây điện, băng cách điện.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phải vẽ được sơ đồ điện điều khiển hệ thống điều hoà tự động ô tô</li> <li>- Phải vẽ được sơ đồ nguyên lý điều khiển của ECU</li> <li>- Phải vẽ được sơ đồ nguyên lý điều khiển mô tơ trợ động</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quan sát, nhận biết không hết</li> <li>- Cần nghiêm túc thực hiện đúng qui trình, qui định của GVHD</li> </ul>
3	Lắp ráp mạch điện điều hoà tự động ô tô	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô hình điều hoà nhiệt độ tự động ô tô.</li> <li>Tranh ảnh, sơ đồ mạch điện của hệ thống điều hoà không khí ô tô, sơ đồ nguyên lý ECU, cảm biến, moto trợ động...</li> <li>- Bộ dụng cụ cơ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phải lắp được mạch điện đúng sơ đồ nguyên lý.</li> <li>- Phải ghi chép lại các bước xác định các chân thiết bị và trình tự đấu mạch.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp đặt thiếu thiết bị</li> <li>- Lắp sai sơ đồ nguyên lý</li> <li>- Lắp sai cực</li> <li>- Xác định các chân đấu sai.</li> <li>- Cần nghiêm túc thực hiện</li> </ul>



		khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện. - Dây nguồn 220V-50Hz, dây điện, băng cách điện.		đúng qui trình, qui định của GVHD
4	Nộp tài liệu thu thập, ghi chép được cho GVHD	Giấy, bút, máy tính, bản vẽ, tài liệu ghi chép được.	Tất cả các nhóm HSSV đều phải có tài liệu ghi chép theo yêu cầu của các mục trên	- Các nhóm sinh viên không ghi chép tài liệu, hoặc ghi không đầy đủ
5	Đóng máy, thực hiện vệ sinh công nghiệp	- Mô hình các loại máy lạnh - Giẻ lau sạch	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể được mô tả ở mục 2.2.1.	- Không lắp đầy đủ các chi tiết - Không chạy thử lại máy - Không lau máy sạch.

## 2.2. Qui trình cụ thể:

2.2.1. Vận hành, chạy thử mô hình hệ thống điều hòa không khí, theo dõi, ghi chép các thông số kỹ thuật như: nhiệt độ thấp, áp suất thấp; nhiệt độ cao, áp suất cao, trong 15 phút:

- a. Kiểm tra tổng thể mô hình.
- c. Kiểm tra phần điện của mô hình.
- c. Kiểm tra phần lạnh của mô hình.
- d. Cấp điện cho mô hình.
- e. Chạy quạt dàn lạnh.
- f. Đặt nhiệt độ.
- g. Chạy quạt dàn ngưng.
- h. Chạy máy nén.
- i. Ghi chép các thông số kỹ thuật như: nhiệt độ thấp, áp suất thấp; nhiệt độ cao, áp suất cao vào sổ tay hoặc vở.
- j. Sau 15 phút dừng máy: thao tác theo chiều ngược lại, sau 5 phút ghi chép các thông số kỹ thuật như trên.

2.2.2. Nhận biết các thiết bị cấu thành hệ thống điện điều khiển, vẽ sơ đồ nguyên lý hệ thống điện điều khiển, ghi chép nguyên lý làm việc, nêu nhiệm vụ của thiết bị đó trong hệ thống điện điều khiển.

2.2.3. Lắp ráp mạch điện điều hòa tự động ô tô

- Thực hiện thao tác lắp ráp mạch điện theo các bước sau:

Bước 1: Xác định các cực và chân của các thiết bị điện (quạt, dàn ngưng, quạt dàn bay hơi, ECU, mô tơ trợ động, cảm biến...) bằng cách sử dụng đồng hồ vạn năng

Bước 2: Lắp ráp mạch điện theo đúng sơ đồ điện.

Bước 3: Kiểm tra các giắc cắm chắc chắn không chạm chập.

Bước 4: Vận hành chạy thử như 2.2.1

2.2.4. Nộp tài liệu thu thập, ghi chép được cho giáo viên hướng dẫn.

2.2.5. Đóng máy, thực hiện vệ sinh công nghiệp.

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 3 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng cho mỗi nhóm sinh viên.

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	Phải vẽ được sơ đồ điện điều khiển hệ thống điều hòa tự động ô tô - Phải vẽ được sơ đồ nguyên lý điều khiển của ECU - Phải vẽ được sơ đồ nguyên lý điều khiển mô tơ trợ động.	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	- Vận hành được các mô hình hệ thống lạnh đúng qui trình đảm bảo an toàn điện lạnh; - Lắp ráp được mạch điện của hệ thống điều hòa tự động ô tô	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	- Chăm thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

**\* Ghi nhớ:**

1. Phân tích được nguyên lý làm việc của sơ đồ điện điều khiển hệ thống điều hòa tự động ô tô, sơ đồ nguyên lý điều khiển của ECU, sơ đồ nguyên lý điều khiển mô tơ trợ động.

2. Phân biệt, nêu nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống điện điều khiển trên mô hình điều hòa tự động ô tô

## **BÀI 4: SỬA CHỮA BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN XE ÔTÔ**

**Mã bài MD30 - 04**

### **Giới thiệu:**

Nội dung bài học này giới thiệu cho học sinh những kiến thức về an toàn, phương pháp lắp ráp các thiết bị đo kiểm, các dụng cụ dùng trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa và một số hư hỏng và cách sửa chữa những hư hỏng đó trong hệ thống điều hòa không khí trên xe ô tô

### **Mục tiêu:**

- Hiểu được kiến thức kiểm nghiệm, bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống;
- Thực hiện kiểm nghiệm, bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống;

### **Nội dung chính:**

#### **1. AN TOÀN KỸ THUẬT TRONG BẢO TRÌ SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐIỆN LẠNH:**

Trong quá trình công tác thực hiện bảo trì sửa chữa một hệ thống điện lạnh ô tô, người thợ phải đảm bảo tốt an toàn kỹ thuật bằng cách tôn trọng các chỉ dẫn của nhà chế tạo và tuân thủ các quy định sau:

- Luôn luôn đeo kính bảo vệ mắt khi chuẩn đoán hay sửa chữa. Môi chất lạnh rơi vào mắt có thể sinh mù. Nếu chất làm lạnh rơi vào mắt hãy lập tức rửa mắt với nước, rồi đến gần bác sĩ để điều trị .
- Phải đeo găng tay khi nâng, bê bình chứa môi chất lạnh hoặc tháo lắp các mối nối trong hệ thống làm lạnh. Chất làm lạnh vào tay, vào da sẽ gây tê cứng hoặc có thể bị bỏng lạnh.
- Phải tháo tách dây cáp âm ắc quy trước khi thao tác sửa chữa các bộ phận điện lạnh ô tô trong khoang động cơ cũng như sau bảng đồng hồ.
- Khi cần thiết phải kiểm tra các bộ phận điện cần đến nguồn ắc quy thì phải cẩn thận tối đa.
- Dụng cụ và vị trí làm việc phải tuyệt đối sạch sẽ.
- Trước khi tháo tách một bộ phận ra khỏi hệ thống điện lạnh phải lau chùi sạch sẽ bên ngoài các đầu ống nối.
- Các nút bịt đầu ống, các nút che kín cửa của một bộ phận điện lạnh mới chuẩn bị thay vào hệ thống, cần phải giữ kín cho đến khi lắp ráp vào hệ thống.
- Không được xả môi chất lạnh trong một phòng kín. Có thể gây chết người do ngạt thở.
- Trước khi tháo một bộ phận điện lạnh ra khỏi hệ thống, cần phải xả sạch môi chất lạnh, phải thu hồi môi chất lạnh vào trong một bình chứa chuyên dùng.
- Trước khi tháo lỏng một đầu nối ống, nên quan sát xem có vết dầu nhờn báo hiệu xì hở ga để kịp thời xử lý, phải siết chặt bảo đảm kín các đầu nối ống.
- Khi thao tác mở hoặc siết một đầu nối ống rắc co tránh làm xoắn gãy ống dẫn môi chất lạnh.

- Sau khi tháo tách rời một bộ phận ra khỏi hệ thống lạnh, phải tức thì bịt kín các đầu ống nhằm ngăn cản không khí và tạp chất chui vào.
- Không bao giờ được phép tháo nắp đây trên cửa một bộ phận điện lạnh mới, hay tháo các nút bít các đầu ống dẫn khi chưa sử dụng các bộ phận này.
- Khi ráp trở lại một đầu rắcco phải thay mới vòng đệm chữ o có thấm dầu nhờn bôi trơn chuyên dùng.
- Lúc lắp đặt một ống dẫn môi chất nên tránh uốn gấp khúc quá mức, tránh xa vùng có nhiệt và ma sát.
- Siết nối ống và các đầu rắcco phải siết đúng mức quy định, không được siết quá mức.
- Dầu nhờn bôi trơn máy nén có ái lực với chất ẩm (hút ẩm) do đó không được mở hờ nút bình dầu nhờn khi chưa sử dụng. Đây kín ngay nút bình dầu nhờn sau khi sử dụng.


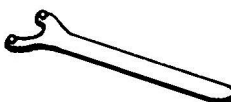
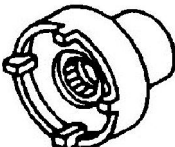
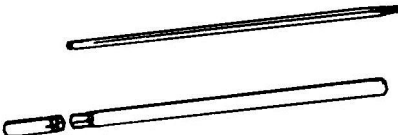
Tuyệt đối không được nạp môi chất lạnh thể lỏng vào đầu hút của máy nén khi máy nén đang hoạt động. Môi chất lỏng sẽ phá hỏng máy nén.

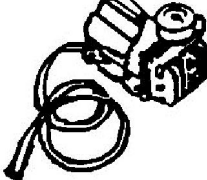
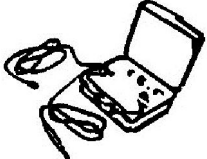
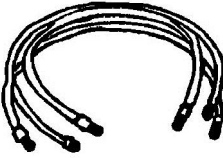
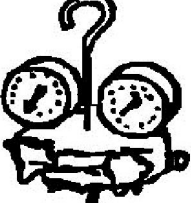
- Không được chạm bộ phận đồng hồ đo và các ống dẫn vào ống thoát hơi nóng cũng như quạt gió đang quay.

## 2. DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ THÔNG THƯỜNG KHI SỬA CHỮA, BẢO TRÌ HỆ THỐNG ĐIỆN LẠNH Ô TÔ;

Để sửa chữa hệ thống điều hòa ô tô, ngoài các dụng cụ cơ khí như kìm, búa, tuốc nơ vít, đồng hồ vạn năng, người ta dùng một số dụng cụ như trong bảng 4.1

Bảng 4.1. Một số dụng cụ dùng trong công tác sửa chữa hệ thống lạnh ô tô

Tên dụng cụ	Hình dáng và công dụng
Cảo ly hợp	 <p>Cảo, tháo đĩa của bộ ly hợp bully máy nén.</p>
Chìa khoá tháo đĩa bộ ly hợp	 <p>Tháo đai ốc trục máy nén và đĩa ly hợp bully máy nén.</p>
Chìa khoá tháo ốc chặn	 <p>Tháo ốc khoá.</p>
Nhiệt kế	 <p>Đo kiểm nhiệt độ.</p>

Bơm chân không		Rút chân không
Thiết bị điện phát hiện xì ga		Tìm kiếm xì ga
ống nối đồng hồ		Xả ga, rút chân không và kiểm tra môi chất lạnh
Bộ đồng hồ đo áp suất.		Xả và nạp môi chất lạnh.

### 3. BẢO TRÌ HỆ THỐNG ĐIỆN LẠNH Ô TÔ:

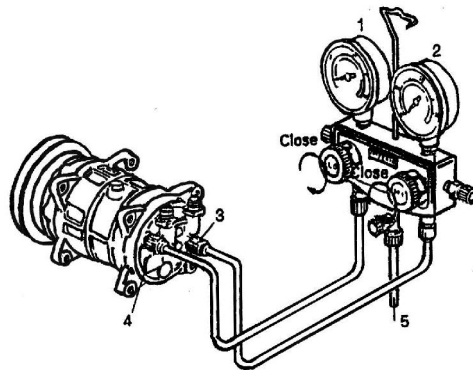
#### 3.1. Phương pháp lắp ráp bộ áp kế vào hệ thống:

\* Bước 1: Chuẩn bị phương tiện như sau:

a. Che đậy hai bên vè xe tránh làm trầy xước sơn.

b. Tháo nắp đậy các cửa kiểm tra phía cao áp và phía thấp áp bố trí trên máy nén hoặc trên các ống dẫn môi chất lạnh.

\* Bước 2: Khoá kín cả hai van của hai đồng hồ đo.



Hình 4.3. Kỹ thuật lắp ráp bộ áp kế vào hệ thống điện lạnh ô tô để phục vụ cho việc đo kiểm

1. Đồng hồ thấp áp, 2. Đồng hồ cao áp, 3, 4. Cửa van tại máy nén để lắp ráp các áp kế, 5. Ống nối màu vàng sẽ ráp vào máy hút chân không hay vào bình chứa môi chất lạnh.

\* Bước 3: Ráp các ống nối đồng hồ đo vào máy nén (hình 4.3) thao tác như sau :

a. Vặn tay ống nối màu xanh của đồng hồ thấp áp vào cửa hút (cửa phía thấp áp) của hệ thống.

b. Vặn tay ống nối màu đỏ của đồng hồ cao áp vào cửa xả máy nén(cửa phía cao áp).

\* Bước 4: Xả sạch không khí trong hai ống nối đồng hồ vừa ráp vào hệ thống bằng các thao tác như sau:

a. Mở nhẹ van đồng hồ thấp áp trong vài giây đồng hồ để cho áp suất môi chất lạnh trong hệ thống lạnh đẩy hết không khí trong ống nối màu xanh ra ngoài, khoá van lại.

b. Lại tiếp tục như thế với ống nối màu đỏ của đồng hồ phía cao áp.

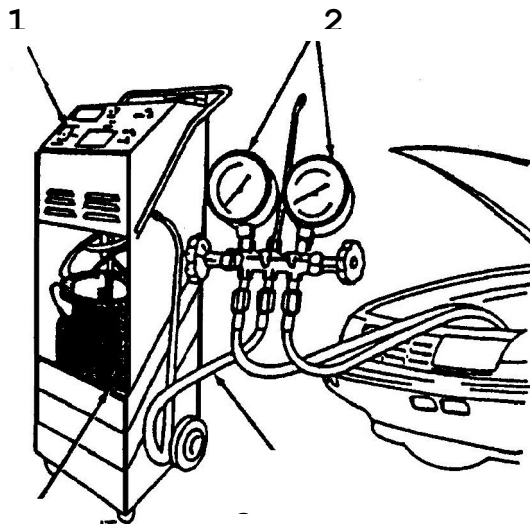
Kỹ thuật lắp ráp bộ đồng hồ đã hoàn tất, sẵn sàng cho việc kiểm tra.

### 3.2. Xả ga hệ thống lạnh:

Như đã trình bày ở trên, trước khi tháo tách một bộ phận ra khỏi hệ thống điện lạnh ô tô, ta phải xả sạch ga môi chất lạnh trong hệ thống. Ga môi chất lạnh xả ra phải được thu hồi và chứa đựng trong bình chứa chuyên dùng.

Muốn xả ga từ một hệ thống điện lạnh ô tô đúng kỹ thuật, đúng với luật bảo vệ môi trường, ta cần đến thiết bị chuyên dùng gọi là trạm xả ga và thu hồi ga. Hình 4.4 giới thiệu một trạm xả ga đang rút và thu hồi ga xả từ một hệ thống điện lạnh ô tô. Trạm này được đặt trên một xe đẩy tay gồm một bơm, một bình thu hồi ga đặc biệt. Bình thu hồi ga có khả năng lọc sạch tạp chất trong ga xả, tinh khiết lượng ga xả ra để có thể dùng lại được.

\* Thao tác xả ga với trạm xả ga chuyên dùng:



Hình 4.4. Trạm thiết bị dùng để thu hồi khí xả và thu hồi lại môi chất lạnh :

1. Thiết bị xả và thu hồi môi chất lạnh, 2. Bộ áp kế,

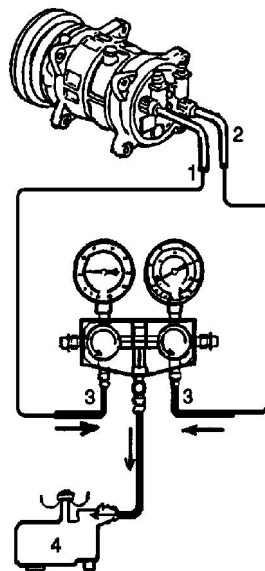
3. Ống dẫn màu vàng, 4-Bình chứa môi chất lạnh.

+ Bước 1: Tắt máy động cơ ô tô, máy nén không bơm.

- + Bước 2: Lắp ráp bộ đồng hồ đo áp suất hay kết nối thiết bị xả ga chuyên dùng vào hệ thống điện lạnh ô tô.
- + Bước 3: Quan sát các đồng hồ đo áp suất, hệ thống phải có áp suất nghĩa là vẫn còn ga môi chất lạnh trong hệ thống. Không được tiến hành xả ga theo phương pháp này nếu trong hệ thống không còn áp suất.
- + Bước 4: Nối ống giữa màu vàng của bộ đồng hồ vào thiết bị. Mở hai van đồng hồ, bật nối điện công tắc cho máy bơm của thiết bị xả ga hoạt động.
- + Bước 5: Cho bơm hút xả ga hoạt động cho đến lúc áp kế chỉ cho biết đã có chút ít chân không trong hệ thống.
- + Bước 6: Tắt máy hút xả ga, đợi trong năm phút.
- + Bước 7: Nếu sau năm phút áp suất xuất hiện trở lại trên áp kế chứng tỏ vẫn còn ga trong hệ thống phải tiếp tục cho bơm hoạt động rút xả môi chất.
- + Bước 8: Khi thấy độ chân không duy trì ổn định trong hệ thống, chứng tỏ đã rút xả hết ga.

### 3.3. Rút chân không hệ điện lạnh:

Sau mỗi lần xả ga để tiến hành sửa chữa, thay mới bộ phận của hệ thống điện lạnh, phải tiến hành rút chân không trước khi nạp môi chất lạnh mới vào hệ thống. Công việc này nhằm mục đích hút sạch không khí và chất ẩm ra khỏi hệ thống trước khi nạp ga trở lại.



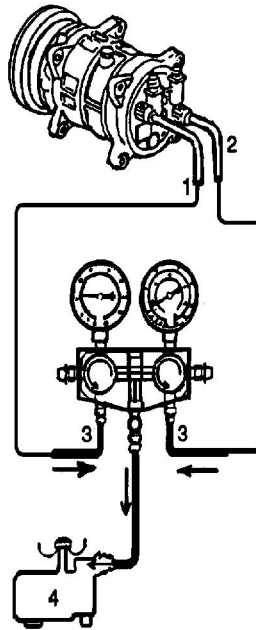
Hình 4.5. Lắp bơm chân không để tiến hành rút chân không hệ thống lạnh ô tô

1. Cửa rập áp kế phía thấp áp; 2. Cửa rập áp kế phía cao áp;
3. Khoá kín cả hai van áp kế; 4. Bơm chân không.

\* Trình tự thao tác việc rút chân không như sau:

1. Sau khi đã xả sạch môi chất lạnh trong hệ thống, ta khoá kín hai van đồng hồ thấp áp và cao áp trên bộ đồng hồ gắn trên hệ thống điện lạnh ô tô.

2. Trước khi tiến hành rút chân không, nên quan sát các áp kế để biết chắc chắn môi chất lạnh đã được xả hết ra ngoài.
3. Ráp nối ống giữa ống màu vàng của bộ đồng hồ vào cửa hút của bơm chân không như trình bày trên (hình 4.5).
4. Khởi động bơm chân không.
5. Mở van đồng hồ phía áp suất thấp, quan sát kim chỉ. Kim phải chỉ trong vùng chân không ở phía dưới số 0.
6. Sau 5 phút tiến hành rút chân không, kim của đồng hồ phía áp suất thấp phải chỉ mức 500 mmHg, đồng thời kim của đồng hồ phía cao áp phải chỉ dưới mức 0.
7. Nếu kim của đồng hồ phía cao áp không ở mức dưới số không chứng tỏ hệ thống bị tắc nghẽn.
8. Nếu phát hiện hệ thống bị tắc nghẽn, phải tháo tách bơm chân không tìm kiếm, sửa chữa chỗ tắc nghẽn, sau đó tiếp tục rút chân không.



Hình 4.6. Phương pháp hút chân không hệ thống điện lạnh :

1,2. Cửa thấp áp và cao áp trên máy nén,

3. Mở van đồng hồ, 4. Bơm hút chân không.

9. Cho bơm chân không làm việc trong khoảng 15 phút, nếu hệ thống hoàn toàn kín tốt, số đo chân không sẽ trong khoảng (610-660) mmHg.
10. Trong trường hợp kim của đồng hồ thấp áp vẫn chỉ ở mức trên 0 chứ không nằm trong vùng chân không dưới 0, chứng tỏ mất chân không, có nghĩa là có chỗ hở trong hệ thống. Cần phải tiến hành xử lý chỗ hở này theo quy trình sau đây:
  - a. Khoá kín cả hai van đồng hồ. Ngừng máy hút chân không.
  - b. Nạp vào hệ thống một lượng môi chất lạnh khoảng 0,4kg.
  - c. Dùng thiết bị kiểm tra xì ga để phát hiện chỗ xì. Xử lý, sửa chữa.



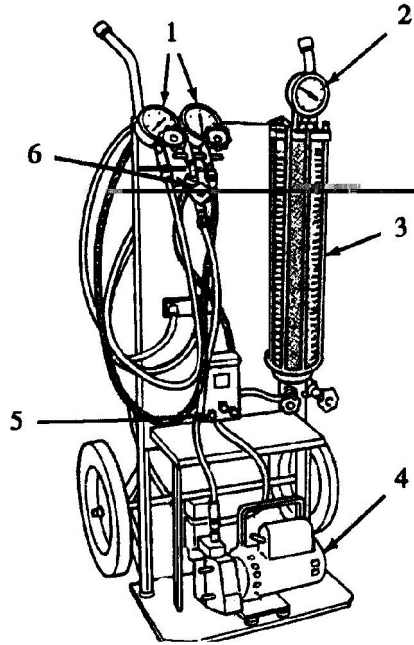
d. Sau khi khắc phục xong vị trí xì hở, lại phải xả hết môi chất lạnh và tiến hành rút chân không trở lại.

11. Mở cả hai van đồng hồ (hình 4.7), số đo chân không phải đạt được (710÷740) mmHg.

12. Sau khi đồng hồ phía thấp áp chỉ xấp xỉ (710÷740) mmHg tiếp tục rút chân không trong vòng 15 phút nữa.

13. Bây giờ khoá kín cả hai van đồng hồ thấp áp và cao áp trước khi tắt máy hút chân không.

### 3.4. Kỹ thuật nạp môi chất lạnh:



Hình 4.7. Thiết bị chuyên dùng hay trạm nạp môi chất lạnh kiểu di động

1. Bộ áp kế, 2. Áp kế theo dõi áp suất của môi chất lạnh cần nạp,
3. Xi lanh đo lường môi chất lạnh, 4. Bơm hút chân không,
5. Công tắc bơm chân không, 6. Van áp suất.

Nạp môi chất lạnh vào hệ thống điện lạnh ô tô là việc làm quan trọng, phải được thực hiện đúng phương pháp, đúng yêu cầu kỹ thuật nhằm làm tránh hỏng máy nén. Nạp môi chất lạnh là nạp vào hệ thống điện lạnh ô tô đúng loại và đúng lượng môi chất cần thiết. Thông thường, trong khoang động cơ của ô tô cũng như trong cảm nang sửa chữa của chủng loại ô tô đó có ghi rõ loại môi chất lạnh và lượng môi chất cần nạp vào. Lượng môi chất nạp có thể cân đo theo đơn vị poud hay kilograms. Ví dụ một ô tô chở khách có thể cần nạp vào 1,5 kg môi chất R-12. Ô tô du lịch cần lượng môi chất ít hơn.

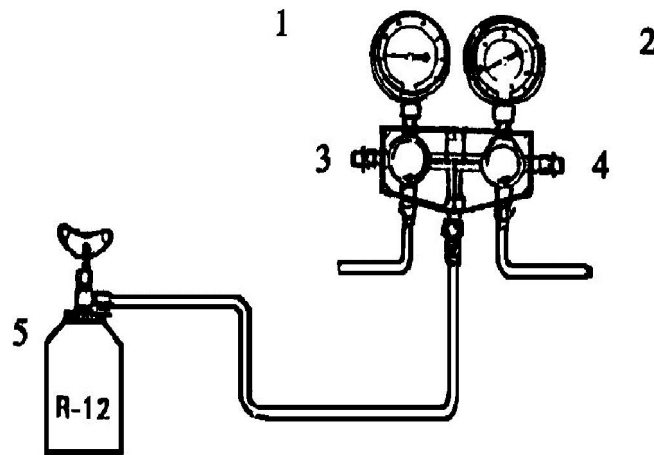
Tùy theo dung tích bình chứa môi chất và đặc điểm của thiết bị chuyên dùng, ta có 3 trường hợp nạp môi chất: Nạp từ bình chứa nhỏ dung tích khoảng 0,5 kg. Nạp từ bình lớn có sức chứa 13,6 kg và nạp từ một thiết bị nạp môi chất đa năng. Thiết bị nạp đa năng giới thiệu trên (hình 4.8) bao gồm bình chứa môi chất lạnh, một xy lanh đo giúp theo dõi lượng môi chất đã nạp, một bơm rút

chân không và bộ áp kế. Đôi khi thiết bị nạp có trang bị phần tử nung nóng. Khi bật công tắc phần tử này, môi chất lạnh được nung nóng tạo điều kiện bốc hơi giúp nạp nhanh hơn.

3.4.1. Nạp môi chất lạnh vào hệ thống trong lúc máy nén đang hoạt động:

Kinh nghiệm thực tế cho thấy phương pháp nạp này thích ứng cho trường hợp nạp bổ sung có nghĩa là nạp thêm môi chất lạnh cho một ô tô bị thiếu môi chất lạnh do hao hụt lâu ngày. Nó cũng được áp dụng để nạp môi chất cho một hệ thống trống rỗng sau khi đã rút chân không.

Nguyên tắc cơ bản của phương pháp nạp này là môi chất lạnh được nạp vào hệ thống xuyên qua từ phía áp suất thấp và ở trạng thái hơi. Khi ta đặt bình chứa môi chất lạnh thẳng đứng, môi chất sẽ được nạp vào hệ thống ở dạng hơi.



Hình 4.8. Lắp ráp bộ đồng hồ chuẩn bị ga môi chất, nạp trong hệ thống đang hoạt động.

1,2. Đồng hồ áp suất thấp và cao; 3, 4. Khoá hai van đồng hồ, 5. Bình môi chất lạnh R-12.

Để tiến hành nạp môi chất vào một hệ thống điện lạnh ô tô vừa hoàn tất rút chân không, ta tuần tự thao tác như sau :

1. Hệ thống điện lạnh ô tô vừa được rút chân không xong như đã mô tả ở trên. Bộ áp kế vẫn còn gắn trên hệ thống với hai van khoá kín (hình 4.8).

2. Lắp ráp ống nối giữa màu vàng vào bình chứa môi chất lạnh.

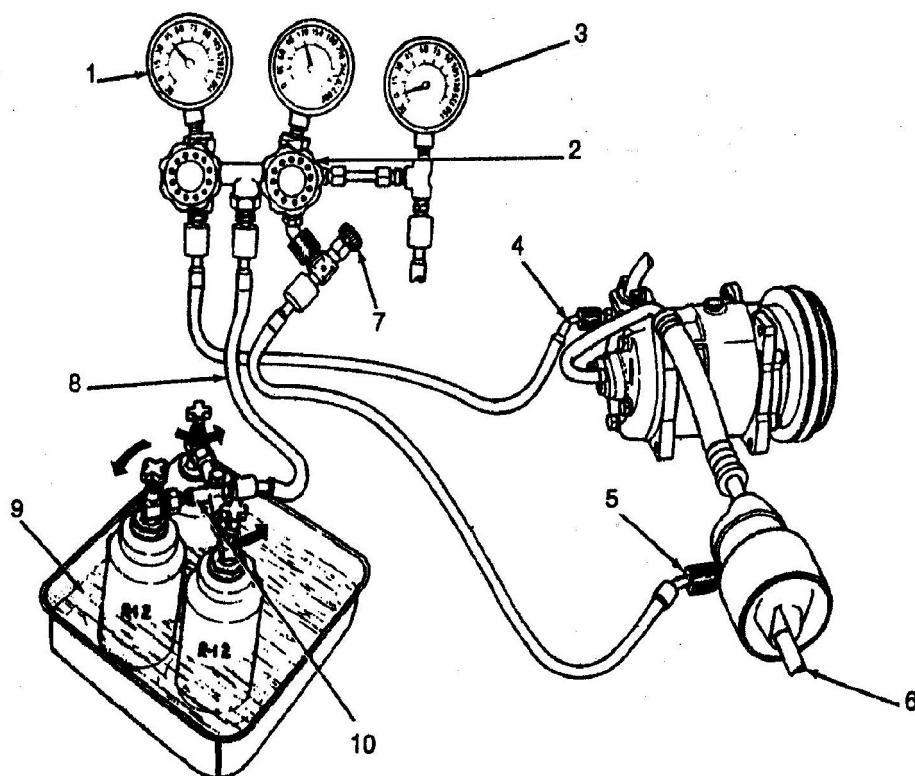
3. Lắp ráp ống nối giữa màu vàng vào bình chứa môi chất lạnh.

4. Thao tác như sau để xả sạch không khí trong ống nối màu vàng:

a. Mở van bình chứa môi chất sẽ thấy ống màu vàng căng lên vì áp suất của ga môi chất.

b. Nói lỏng rắcco ống màu vàng tại bộ áp kế trong vài giây đồng hồ cho ga môi chất lạnh tổng khứ hết không khí ra ngoài.

c. Sau khi xả hết không khí trong ống vàng, siết kín rắcco này lại.



Hình 4.9 Phương pháp nạp môi chất lạnh vào hệ thống điện lạnh ô tô Chrysler:

1. Đồng hồ bên trái đo phía hút;
2. Van xả đồng hồ phải;
3. Đồng hồ đo cửa hút máy nén;
4. Cửa hút máy nén;
5. Cửa xả máy nén;
6. Ống xả;
7. Mở van;
8. Ống nạp;
9. Chậu nước nóng  $41,6^{\circ}\text{C}$ ;
10. Bộ van lấy ga.

5. Đặt thẳng đứng bình chứa môi chất và ngâm bình này trong một chậu nước nóng (tối đa  $40^{\circ}\text{C}$ ). Làm như thế nhằm mục đích cho áp suất của hơi môi chất lạnh trong bình chứa cao hơn áp trong hệ thống giúp nạp nhanh (hình 4.9).

6. Khởi động động cơ, cho mở máy trên mức ga lạng ti.

7. Hệ mở từ từ van phía thấp áp cho hơi môi chất lạnh tự nạp vào hệ thống đang ở trạng thái chân không (hình 4.11).

8. Sau khi áp kế chỉ áp suất đã tăng lên được khoảng 30 psi, ta mở công tắc lạnh A/C, đặt núm chỉnh ở mức lạnh tối đa và vận tốc quạt thổi gió tối đa, máy nén sẽ tiếp tục rút hơi môi chất lạnh vào hệ thống.

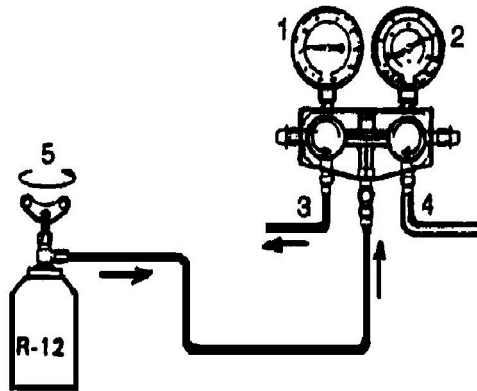
9. Cho động cơ chạy ở tốc độ khoảng 2500 v/p, tiếp tục nạp gas cho đến áp suất khoảng 30 psi là hệ thống đã đủ gas. Khi đã nạp đủ lượng môi chất cần thiết, khoá kín van phía thấp áp..

10. Khoá van bình chứa môi chất, tháo tách ống màu vàng ra khỏi bình môi chất.

\* Nạp bổ xung môi chất lạnh:

Do sử dụng lâu ngày hệ thống lạnh ô tô bị hao hụt một phần môi chất, năng suất lạnh không đạt được tối đa, ta phải nạp bổ sung thêm môi chất, thao tác như sau:

1. Khoá kín hai van bộ áp kế. Lắp ráp bộ áp kế vào hệ thống điện lạnh ô tô đúng kỹ thuật.
2. Xả không khí trong ống xanh bằng cách mở nhẹ van đồng hồ thấp áp trong vài giây cho ga áp suất bên trong hệ thống đẩy hết không khí ra ở đầu ống vàng, khoá kín van đồng hồ thấp áp.
3. Thao tác như thế để xả khí trong ống đỏ bằng cách mở nhẹ van đồng hồ cao áp cho không khí bị đẩy hết ra ngoài. Khoá kín van đồng hồ cao áp.
4. Ráp ống giữa bộ màu vàng của bộ đồng hồ vào bình chứa môi chất đặt thẳng đứng và ngâm trong một chậu nước nóng 40<sup>0</sup>c.
5. Tiến hành xả không khí trong ống màu vàng như sau:
  - Mở van bình chứa môi chất sẽ thấy ống màu vàng căng lên vì áp suất ga.
  - Mở nhẹ rắcco đầu nối ống màu vàng tại bộ áp kế cho không khí và chút ga xì ra, siết kín rắcco này lại.
6. Khởi động động cơ ô tô, cho nổ máy trên mức ga lăngti.
7. Mở rộng hai cánh cửa trước ô tô, đặt núm chỉnh ở mức lạnh tối đa, quạt gió ở vận tốc tối đa.
8. Mở van đồng hồ phía thấp áp cho ga môi chất lạnh nạp vào hệ thống.

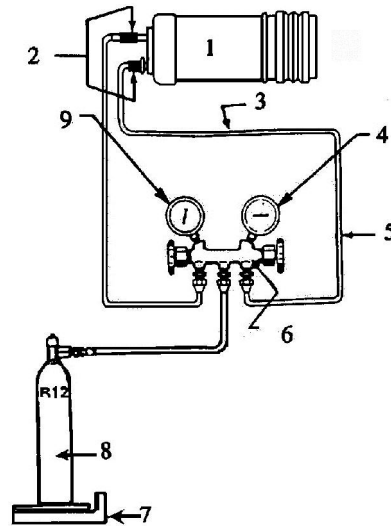


Hình 4.10. Bắt đầu nạp ga, mở van đồng hồ thấp áp vẫn khoá van đồng hồ cao áp, mở van lấy ga.

1. Đồng hồ thấp áp, 2. Đồng hồ cao áp, 3. Mở van,
4. Khoá kín, 5. Mở van lấy ga.

9. Khi môi chất lạnh đã được nạp đủ, khoá kín van bình chứa môi chất, khoá kín van đồng hồ thấp áp, tắt công tắc A/C, tắt máy, tháo bộ áp kế ra khỏi hệ thống, vận kín các nắp đậy cửa thử.

*Các biện pháp bảo đảm nạp đủ lượng ga cần thiết*



Hình 4.11. Lắp ráp thiết bị để nạp ga từ bình chứa môi chất lạnh loại lớn:

1. Máy nén, 2. Đầu nối ống, 3. Ống xả, 4- Đồng hồ cao áp,
5. Ống nối vào đồng hồ, 6. Bộ đồng hồ, 7. Cân, 8. Bình R-12,
9. Đồng hồ thấp áp .

Nhằm đảm bảo đảm đã nạp đủ lượng môi chất lạnh cần thiết vào hệ thống điện lạnh ô tô, tùy theo phương pháp nạp, ta có thể áp dụng một trong các biện pháp sau đây:

\* Cân đo: Áp dụng phương pháp này mỗi khi chúng ta biết được lượng môi chất lạnh cần nạp nhờ sách chỉ dẫn sửa chữa. Trước khi tiến hành nạp môi chất, ta đặt bình chứa môi chất lên một chiếc cân như giới thiệu trên (hình 4.11).

Hiệu số trọng lượng của bình chứa ga trước và sau khi nạp cho biết chính xác trọng lượng ga đã nạp vào trong hệ thống.

\* Theo dõi áp kế: Trong lúc nạp ga, máy nén đang bơm ta theo dõi các áp kế, đến lúc áp suất bên phía thấp áp và cao áp chỉ đúng thông số quy định là được.

\* Theo dõi cửa sổ quan sát môi chất (mắt ga): Trong lúc đang nạp ga, ta thường xuyên quan sát tình hình dòng môi chất lạnh đang chảy qua mắt ga. Khi chưa đủ ga, bọt bong bóng xuất hiện liên tục, đến khi ga đủ, bọt sẽ ít lại.

### 3.4.2. Nạp môi chất trong lúc động cơ ngừng, máy nén không bơm:

Phương pháp này thích ứng cho việc nạp môi chất lạnh vào một hệ thống lạnh trống rỗng đã được rút chân không. Môi chất ở thể lỏng và được nạp vào từ phía cao áp trong lúc máy nén không bơm. Trong quá trình nạp, khi ta lật ngược thẳng đứng bình chứa môi chất, môi chất sẽ được nạp vào hệ thống ở dạng thể lỏng. Phương pháp này giúp nạp nhanh nhưng khá nguy hiểm vì có thể làm hỏng máy nén nếu thao tác sai kỹ thuật.

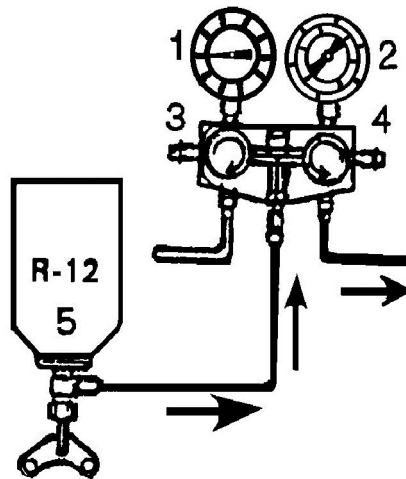
Trong quá trình nạp môi chất lạnh vào một hệ thống điện lạnh ô tô theo phương pháp này, chúng ta phải tuân thủ các quy định an toàn sau đây:

- Không bao giờ được phép nổ máy động cơ ô tô và cho máy nén hoạt động trong lúc đang tiến hành nạp ga theo phương pháp này.

- Không được mở van đồng hồ thấp áp trong lúc hệ thống đang được nạp với môi chất lạnh thể lỏng.
- Sau khi hoàn tất nạp ga, phải dùng tay quay trục khuỷu máy nén vài vòng nhằm đảm bảo ga môi chất lỏng không chui vào các xy lanh máy nén. Phải kiểm tra khâu này trước khi khởi động động cơ và cho máy nén hoạt động.

Chúng ta thao tác như sau để nạp môi chất lạnh vào hệ thống điện lạnh ô tô trong lúc động cơ ngừng hoạt động, máy nén không bơm:

1. Bộ đồng hồ đã được lắp ráp vào hệ thống từ trước cho việc rút chân không, hai van đồng hồ vẫn còn khoá kín.
2. Lắp ráp đầu ống màu vàng vào bình chứa môi chất lạnh.
3. Xả không khí trong ống nối màu vàng bằng cách mở van bình chứa môi chất, nới lỏng rắcco đầu ống màu vàng tại bộ đồng hồ cho ga đẩy hết không khí ra ngoài. siết kín rắcco này lại.
4. Mở lớn hết mức van đồng hồ phía cao áp.
5. Lật ngược và đặt thẳng đứng bình chứa môi chất cho phép môi chất lạnh thể lỏng nạp vào hệ thống (hình 4.12).



*Hình 4.12. Kỹ thuật nạp môi chất theo phương pháp động cơ không nổ máy nén không bơm.*

6. Sau khi đã nạp đủ lượng môi chất vào trong hệ thống, khoá kín van đồng hồ phía cao áp.
7. Tháo tách rời giữa ống màu vàng ra khỏi bình chứa môi chất.
8. Quay tay trục máy nén vài ba vòng để đảm bảo môi chất lạnh thể lỏng không đi vào phía thấp áp của máy nén và ứ đọng trong xy lanh.
9. Nếu không thể quay tay trục máy nén được, chứng tỏ có môi chất lạnh lỏng len vào ứ đọng trong các xy lanh máy nén, lúc này nếu cho máy nén hoạt động sẽ phá hỏng máy nén. Phải chờ đợi một lúc cho môi chất lạnh bốc hơi.

### **3.5. Kiểm tra lượng môi chất lạnh trong hệ thống:**

Muốn kiểm tra xem môi chất lạnh có được nạp đầy đủ vào hệ thống không, ta thao tác như sau:

1. Khởi động cho động cơ nổ ở vận tốc 1.500 vòng/phút.
2. Bật công tắc máy lạnh A/C đến vị trí vận hành ON
3. Chỉnh núm nhiệt độ ở vị trí lạnh tối đa.
4. Cho quạt gió quay với tốc độ nhanh nhất.
5. Sau khi hệ thống điện lạnh hoạt động được 5 phút, hãy quan sát tình hình dòng môi chất lỏng đang chạy qua ống cửa sổ (mắt ga) của bình lọc/hút ẩm.

Tuỳ theo tình hình dòng môi chất, có thể đoán biết tình trạng dư, đủ, thiếu môi chất trong hệ thống qua bảng 4.2 sau đây:

Bảng 4.2: Kiểm tra lượng môi chất lạnh được nạp vào hệ thống.

<b>Lượng gas</b>	<b>Hầu như hết ga</b>	<b>Thiếu ga</b>	<b>Đủ ga</b>	<b>Thừa ga</b>
<b>Kiểm tra</b>				
Nhiệt độ của đường ống cao áp và hạ áp	Nhiệt độ đường ống cả hai phía hầu như bằng nhau.	Ống cao áp nóng vừa, ống thấp áp hơi lạnh	Ống cao áp nóng, ống hạ áp lạnh.	Ống cao áp nóng bất bình thường.
Tình hình dòng môi chất chảy qua kính cửa sổ.	Bọt chảy qua liên tục. Bọt sẽ biến mất và thay vào là sương mù.	Bọt xuất hiện cách quãng 1-2 giây.	Hoàn toàn trong suốt. Bọt có thể xuất hiện mỗi khi tăng hoặc giảm tốc độ động cơ.	Hoàn toàn không thấy bọt.
Tình hình áp suất trong hệ thống.	Áp suất bên phía cao áp giảm một cách bất thường.	Áp suất của cả hai phía đều kém.	Áp suất bình thường ở cả hai phía.	Áp suất của cả hai phía cao bất bình thường.
Sửa chữa.	Tắt máy, kiểm tra toàn diện.	Tìm kiếm chỗ xì ga trong hệ thống, sửa chữa, nạp thêm ga.		Xả bớt ga từ van kiểm tra phía áp suất thấp.

#### 4. KIỂM TRA, CHẨN ĐOÁN, SỬA CHỮA HỆ THỐNG LẠNH Ô TÔ:

##### 4.1. Quy trình kiểm tra:

Trước khi tiến hành kiểm tra, đo kiểm cần phải quan sát, xem xét kỹ chi tiết của hệ thống điện lạnh như sau:

- Dây curoa của máy nén phải được căng đúng mức quy định. Quan sát kỹ dây curoa không bị mòn khuyết, tước sợi, chai bóng và thẳng hàng giữa các buli truyền động. Nên dùng thiết bị chuyên dùng.
- Chân gắn máy nén phải được xiết đủ lực vào thân động cơ, không nứt vỡ long lỏng.
- Các đường ống dẫn môi chất lạnh không được mòn khuyết, xì hơi và phải bố trí xa các bộ phận di động.
- Phốt của trục máy nén phải kín. Nếu bị hở sẽ nhận they dầu quang trục máy nén, trên mặt buli và mâm bị động bộ ly hợp điện từ máy nén.
- Mặt ngoài giàn nóng phải thật sạch sẽ đảm bảo thông gió tốt và được lắp ráp đúng vị trí, không áp sát vào két nước động cơ. Sâu bọ và bụi bẩn thường gây che lấp giàn nóng, ngăn cản gió lưu thông xuyên qua để giải nhiệt. Tình trạng này sẽ làm cản trở sự ngưng tụ của môi chất lạnh. Màng chắn côn trùng đặt trước đầu xe, ngăn được côn trùng nhưng đồng thời cũng ngăn chặn gió thổi qua giàn nóng. Trong mọi trường hợp nên tạo điều kiện cho gió lưu thông tốt xuyên qua giàn nóng.
- Quan sát tất cả các ống, các hộp dẫn khí các cửa cánh gà cũng như hệ thống cơ khí điều khiển phân phối luồng khí, các bộ phận này phải thông suốt hoạt động nhạy, nhẹ và tốt.
- Bên ngoài các ống của giàn lạnh và cả bộ giàn lạnh phải sạch, không được bám bụi bẩn. Thông thường nếu có mùi hôi trong khí lạnh thổi ra chứng tỏ giàn lạnh đã bị bám bẩn.
- Động cơ điện quạt gió lồng sóc phải hoạt động tốt, chạy đầy đủ mọi tốc độ quy định. Nếu không đạt yêu cầu này, cần kiểm tra tình trạng chập mạch của các điện trở điều khiển tốc độ quạt gió.
- Các bộ lọc thông khí phải thông sạch.
- Nếu phát hiện vết dầu vấy bẩn trên các bộ phận hệ thống lạnh, trên đường ống dẫn môi chất lạnh chứng tỏ có tình trạng xì thoát ga môi chất lạnh. Vì khi môi chất lạnh xì ra thường kéo theo dầu bôi trơn.

#### **4.2. Chẩn đoán, xử lý các hư hỏng thông thường:**

Muốn chẩn đoán chính xác các hỏng hóc thông thường của hệ thống điện lạnh ô tô, ta phải đo kiểm và ghi nhận áp suất bên phía thấp áp và bên phía cao áp của hệ thống điện lạnh ô tô. Số liệu đo được sẽ làm cơ sở cho công tác chẩn đoán như đã hướng dẫn trước đây, thao tác đo kiểm áp suất của một hệ thống điện lạnh ô tô được thực hiện như sau :

- Khoá kín hai van đồng hồ thấp áp và cao áp. Lắp bộ áp kế vào hệ thống đúng kỹ thuật, đúng vị trí, xả sạch gió trong các ống nối của bộ đồng hồ.
- Cho động cơ nổ ở vận tốc trục khuỷu 2000 vòng/phút .
- Đặt núm chỉnh nhiệt độ ở vị trí lạnh tối đa “ MAXCOLD” .
- Công tắc quạt gió đặt ở vị trí vận tốc cao nhất.



- Mở rộng hai cánh cửa trước của xe.
- Đọc, ghi nhận số đo trên các áp kế .
- Tùy theo tình trạng kỹ thuật của hệ thống điện lạnh ô tô, kết quả đo kiểm áp suất có thể được tóm tắt với nhiều tình huống khác nhau sau đây. Phân tích các kết quả này sẽ giúp chúng ta chẩn đoán và xử lý đúng kỹ thuật.

Trong quá trình đo kiểm áp suất của hệ thống, cần lưu ý đến nhiệt độ môi trường. Bảng 4.3 giới thiệu sự liên quan tương tác của nhiệt độ môi trường đối với áp suất bên phía cao áp và thấp áp cũng như đối với nhiệt độ khí lạnh thổi ra.

Bảng 4.3: Liên quan giữa nhiệt độ dòng khí thổi ra và áp suất của hệ thống điện lạnh ô tô đối với nhiệt độ môi trường:

Nhiệt độ môi trường	70 <sup>0</sup> F (21 <sup>0</sup> C)	80 <sup>0</sup> F (26,5 <sup>0</sup> C)	90 <sup>0</sup> F (32 <sup>0</sup> C)	100 <sup>0</sup> F (37,5 <sup>0</sup> C)	110 <sup>0</sup> F (43 <sup>0</sup> C)
Nhiệt độ khí lạnh thoát ra (°C)	2 ÷ 8	4 ÷ 10	7 ÷ 13	10 ÷ 17	13 ÷ 21
Áp suất bơm môi chất lạnh (psi)	140 ÷ 210	180 ÷ 235	210 ÷ 270	240 ÷ 310	280 ÷ 350
Áp suất hút môi chất lạnh (psi)	10 ÷ 35	16 ÷ 38	20 ÷ 42	25 ÷ 48	30 ÷ 55

$$\text{kg/cm}^2 = \text{psi} \times 0,07$$

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

**1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Mô hình điều hoà nhiệt độ ô tô.	5 bộ
2	Đồng hồ đo áp suất, máy hút chân không, Bình gas 134 <sup>a</sup> ....	5 bộ
3	Dây nguồn, bút điện, kim điện, kéo, tuốc nơ vít, ...	5 bộ

**2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:**

**2.1. Qui trình tổng quát:**

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lắp ráp đồng hồ	Mô hình điều hoà	- Phải thực hiện đúng qui	- Lắp ráp van không kín - Không xả không khí trong

	áp kế vào hệ thống	nhiệt độ tự động ô tô - Đồng hồ đo áp suất	trình cụ thể được mô tả ở mục 2.2.1.	đường ống nối - Thao tác lắp và xả không khí không đúng trình tự. * Cần nghiêm túc thực hiện đúng qui trình, qui định của GVHD
2	Thao tác xả ga với trạm xả ga chuyên dùng	Mô hình điều hoà nhiệt độ tự động ô tô - Đồng hồ đo áp suất - Máy thu hồi môi chất lạnh	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể được mô tả ở mục 2.2.2.	- Lắp ráp van không kín - Không xả không khí trong đường ống nối - Thao tác lắp và xả không khí không đúng trình tự. - Không xả hết môi chất * Cần nghiêm túc thực hiện đúng qui trình, qui định của GVHD
3	Rút chân không hệ thống lạnh	Mô hình điều hoà nhiệt độ tự động ô tô - Đồng hồ đo áp suất - Máy hút chân không	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể được mô tả ở mục 2.2.3.	- Lắp ráp van không kín - Thao tác lắp van không đúng trình tự. - Hút chân không không đạt áp suất (710-740) mmHg. * Cần nghiêm túc thực hiện đúng qui trình, qui định của GVHD
4	Nộp tài liệu thu thập, ghi chép được cho GVHD	Giấy, bút, máy tính, bản vẽ, tài liệu ghi chép được.	Tất cả các nhóm HSSV đều phải có tài liệu ghi chép theo yêu cầu của các mục trên	- Các nhóm sinh viên không ghi chép tài liệu, hoặc ghi không đầy đủ
5	Đóng máy, thực hiện vệ sinh công nghiệp	- Mô hình các loại máy lạnh - Giẻ lau sạch	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể được mô tả ở mục 2.2.1.	- Không lắp đầy đủ các chi tiết - Không chạy thử lại máy - Không lau máy sạch.

## 2.2. Qui trình cụ thể:

### 2.2.1. Lắp ráp đồng hồ áp kế vào hệ thống

\* Bước 1: Chuẩn bị phương tiện như sau: Tháo nắp đậy các cửa kiểm tra phía cao áp và phía thấp áp bố trí trên máy nén hoặc trên các ống dẫn môi chất lạnh.

\* Bước 2: Khoá kín cả hai van của hai đồng hồ đo.

\* Bước 3: Ráp các ống nối đồng hồ đo vào máy nén, thao tác như sau :

a. Vặn tay ống nối màu xanh của đồng hồ thấp áp vào cửa hút (cửa phía thấp áp) của hệ thống.

b. Vặn tay ống nối màu đỏ của đồng hồ cao áp vào cửa xả máy nén (cửa phía cao áp).

\* Bước 4: Xả sạch không khí trong hai ống nối đồng hồ vừa ráp vào hệ thống bằng các thao tác như sau:

a. Mở nhẹ van đồng hồ thấp áp trong vài giây đồng hồ để cho áp suất môi chất lạnh trong hệ thống lạnh đẩy hết không khí trong ống nối màu xanh ra ngoài, khoá van lại.

b. Lại tiếp tục như thế với ống nối màu đỏ của đồng hồ phía cao áp.

Kỹ thuật lắp ráp bộ đồng hồ đã hoàn tất, sẵn sàng cho việc kiểm tra.

### 2.2.2. Thao tác xả ga với trạm xả ga chuyên dùng

\* Bước 1: Tắt máy động cơ ô tô, máy nén không bơm.

\* Bước 2: Lắp ráp bộ đồng hồ đo áp suất hay kết nối thiết bị xả ga chuyên dùng vào hệ thống điện lạnh ô tô.

\* Bước 3: Quan sát các đồng hồ đo áp suất, hệ thống phải có áp suất nghĩa là vẫn còn ga môi chất lạnh trong hệ thống. Không được tiến hành xả ga theo phương pháp này nếu trong hệ thống không còn áp suất.

\* Bước 4: Nối ống giữa màu vàng của bộ đồng hồ vào thiết bị. Mở hai van đồng hồ, bật nối điện công tắc cho máy bơm của thiết bị xả ga hoạt động.

\* Bước 5: Cho bơm hút xả ga hoạt động cho đến lúc áp kế chỉ cho biết đã có chút ít chân không trong hệ thống.

\* Bước 6: Tắt máy hút xả ga, đợi trong năm phút.

\* Bước 7: Nếu sau năm phút áp suất xuất hiện trở lại trên áp kế chứng tỏ vẫn còn ga trong hệ thống phải tiếp tục cho bơm hoạt động rút xả môi chất.

\* Bước 8: Khi thấy độ chân không duy trì ổn định trong hệ thống, chứng tỏ đã rút xả hết ga.

### 2.2.3. Rút chân không hệ thống lạnh:

- Thực hiện theo các bước sau:

1. Sau khi đã xả sạch môi chất lạnh trong hệ thống, ta khoá kín hai van đồng hồ thấp áp và cao áp trên bộ đồng hồ gắn trên hệ thống điện lạnh ô tô.

2. Trước khi tiến hành rút chân không, nên quan sát các áp kế để biết chắc chắn môi chất lạnh đã được xả hết ra ngoài.

3. Ráp nối ống giữa ống màu vàng của bộ đồng hồ vào cửa hút của bơm chân không như trình bày trên (hình 4.6).

4. Khởi động bơm chân không.
5. Mở van đồng hồ phía áp suất thấp, quan sát kim chỉ. Kim phải chỉ trong vùng chân không ở phía dưới số 0.
6. Sau 5 phút tiến hành rút chân không, kim của đồng hồ phía áp suất thấp phải chỉ mức 500 mmHg, đồng thời kim của đồng hồ phía cao áp phải chỉ dưới mức 0.
7. Nếu kim của đồng hồ phía cao áp không ở mức dưới số không chứng tỏ hệ thống bị tắc nghẽn.
8. Nếu phát hiện hệ thống bị tắc nghẽn, phải tháo tách bơm chân không tìm kiếm, sửa chữa chỗ tắc nghẽn, sau đó tiếp tục rút chân không.
9. Cho bơm chân không làm việc trong khoảng 15 phút, nếu hệ thống hoàn toàn kín tốt, số đo chân không sẽ trong khoảng (610-660) mmHg.
10. Trong trường hợp kim của đồng hồ thấp áp vẫn chỉ ở mức trên 0 chứ không nằm trong vùng chân không dưới 0, chứng tỏ mất chân không, có nghĩa là có chỗ hở trong hệ thống. Cần phải tiến hành xử lý chỗ hở này theo quy trình sau đây:

- a. Khoá kín cả hai van đồng hồ. Ngừng máy hút chân không.
  - b. Nạp vào hệ thống một lượng môi chất lạnh khoảng 0,4kg.
  - c. Dùng thiết bị kiểm tra xì ga để phát hiện chỗ xì. Xử lý, sửa chữa.
  - d. Sau khi khắc phục xong vị trí xì hở, lại phải xả hết môi chất lạnh và tiến hành rút chân không trở lại.
11. Mở cả hai van đồng hồ (hình 4.7), số đo chân không phải đạt được (710 ÷ 740) mmHg.
  12. Sau khi đồng hồ phía thấp áp chỉ xấp xỉ (710 ÷ 740) mmHg tiếp tục rút chân không trong vòng 15 phút nữa.
  13. Bây giờ khoá kín cả hai van đồng hồ thấp áp và cao áp trước khi tắt máy hút chân không.

#### 2.2.4. Nạp môi chất lạnh vào hệ thống:

Thực hiện theo các bước sau:

1. Hệ thống điện lạnh ô tô vừa được rút chân không xong như đã mô tả ở trên. Bộ áp kế vẫn còn gắn trên hệ thống với hai van khoá kín (hình 4.9).
2. Lắp ráp ống nối giữa màu vàng vào bình chứa môi chất lạnh.
3. Lắp ráp ống nối giữa màu vàng vào bình chứa môi chất lạnh.
4. Thao tác như sau để xả sạch không khí trong ống nối màu vàng:
  - a. Mở van bình chứa môi chất sẽ thấy ống màu vàng căng lên vì áp suất của ga môi chất.
  - b. Nới lỏng rắcco ống màu vàng tại bộ áp kế trong vài giây đồng hồ cho ga môi chất lạnh tổng khử hết không khí ra ngoài.
  - c. Sau khi xả hết không khí trong ống vàng, siết kín rắcco này lại.

4. Đặt thẳng đứng bình chứa môi chất và ngâm bình này trong một chậu nước nóng (tối đa 40°C). Làm như thế nhằm mục đích cho áp suất của hơi môi chất lạnh trong bình chứa cao hơn áp trong hệ thống giúp nạp nhanh ( hình 4.10).
5. Khởi động động cơ, cho nổ máy trên mức ga lửng ti.
6. Mở từ từ van phía thấp áp cho hơi môi chất lạnh tự nạp vào hệ thống đang ở trạng thái chân không (hình 4.11).
7. Sau khi áp kế chỉ áp suất đã tăng lên được khoảng 30 psi, ta mở công tắc lạnh A/C, đặt núm chỉnh ở mức lạnh tối đa và vận tốc quạt thổi gió tối đa, máy nén sẽ tiếp tục rút hơi môi chất lạnh vào hệ thống.
8. Cho động cơ chạy ở tốc độ khoảng 2500 v/p, tiếp tục nạp gas cho đến áp suất khoảng 30 psi là hệ thống đã đủ gas. Khi đã nạp đủ lượng môi chất cần thiết, khoá kín van phía thấp áp.
9. Khoá van bình chứa môi chất, tháo tách ống màu vàng ra khỏi bình môi chất.

2.2.5. Nộp tài liệu thu thập, ghi chép được cho giáo viên hướng dẫn.

2.2.6. Đóng máy, thực hiện vệ sinh công nghiệp.

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 3 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng cho mỗi nhóm sinh viên.

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<i>Kiến thức</i>	- Phải viết được quy trình xả gas, hút chân không và nạp gas cho hệ thống lạnh ô tô	<i>4</i>
<i>Kỹ năng</i>	- Thao tác lắp áp kế vào hệ thống lạnh đúng qui trình đảm bảo an toàn điện lạnh; - Thực hiện được thao tác xả gas, hút chân không và nạp gas cho hệ thống lạnh	<i>4</i>
<i>Thái độ</i>	- Chăm thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<i>2</i>
<i>Tổng</i>		<i>10</i>

**\* Ghi nhớ:**

1. Nhớ được quy trình lắp áp kế vào hệ thống lạnh đảm bảo an toàn điện lạnh
2. Thao tác xả gas, hút chân không và nạp gas cho hệ thống lạnh

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Ô tô thế hệ mới - Điện lạnh Ô tô; Nguyễn Oanh; NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI.
2. Kỹ thuật sửa chữa hệ thống điện trên xe ô tô; Châu Ngọc Thạch - Nguyễn Thành Chí; NHÀ XUẤT BẢN TRẺ
3. Thực hành kỹ thuật cơ điện lạnh; Trần Thế San – Nguyễn Đức Phán; NHÀ XUẤT BẢN ĐÀ NẴNG.
4. Sửa chữa máy lạnh và điều hòa không khí; Nguyễn Đức Lợi; NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC KỸ THUẬT.