

## MỤC LỤC

<b>LỜI NÓI ĐẦU</b> .....	3
<b>BÀI 1: SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ</b> .....	4
1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ .....	4
1.1 Nhiệm vụ.....	4
1.2 Yêu cầu .....	4
1.3 Phân loại hệ thống điều hòa không khí trên ô tô .....	4
2. SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ .....	9
2.1 Sơ đồ cấu tạo .....	9
2.2 Nguyên lý hoạt động .....	10
2.3 Hệ thống sưởi ấm: .....	11
2.4. Hệ thống làm lạnh: .....	15
2.5 Bộ thông gió:.....	20
3. CẤU TẠO CỦA CÁC BỘ PHẬN TRONG HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ.....	21
3.1 Máy nén .....	21
3.2 Thiết bị trao đổi nhiệt.....	27
3.3 Van tiết lưu (Van giãn nở).....	29
3.4 Các bộ phận khác .....	30
<b>Bài 2: KỸ THUẬT THẢO LẬP HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ</b> .....	48
1. QUY TRÌNH THẢO VÀ LẮP HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ.....	48
1.1. Quy trình tháo. ....	48
1.2. Quy trình lắp .....	61
2. THỰC HÀNH THẢO HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ.....	70
3. THỰC HÀNH LẮP HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ .....	70
<b>CÂU HỎI ÔN TẬP</b> .....	71
<b>BÀI 3: KỸ THUẬT KIỂM TRA VÀ CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ</b> .....	71
1. ĐẶC ĐIỂM SAI HỒNG VÀ NGUYÊN NHÂN .....	71
2. DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ KIỂM TRA .....	75
2.1 Dụng cụ kiểm tra.....	75
2.2 Thiết bị kiểm tra .....	75
3. THỰC HÀNH KIỂM TRA CHẨN ĐOÁN .....	77
3.1 Kiểm tra. ....	77
3.2 Chẩn đoán .....	80
3.2.1 Áp suất cả hai phía bình thường. ....	81
3.2.2 Áp suất của cả hai phía bình thường.....	82

Giáo trình: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

3.2.3 Áp suất cả hai phía bình thường. ....	82
3.2.4 Áp suất của cả hai phía đều thấp.....	82
3.2.5 Cả hai phía áp suất đều thấp. ....	83
3.2.6 Áp suất cả hai phía đều thấp.....	83
3.2.7 Áp suất cả hai phía đều thấp.....	84
3.2.8 Phía thấp áp có áp suất cao, bên phía cao áp có áp suất lại thấp.....	84
3.2.9 Áp suất của cả hai phía đều cao.....	85
3.2.10. Áp suất cả hai phía đều cao. ....	85
3.2.11. Áp suất cả hai phía đều cao. ....	86
<b>BÀI 4: KỸ THUẬT BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ.....</b>	<b>87</b>
<b>1. BẢO DƯỠNG.....</b>	<b>87</b>
1.1. Quy trình bảo dưỡng.....	87
1.2. Bảo dưỡng thường xuyên:.....	90
1.3. Bảo dưỡng định kỳ:.....	90
<b>2. SỬA CHỮA.....</b>	<b>93</b>

## LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình “**Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô**” là một trong bộ giáo trình nghề Công nghệ ô tô, được xây dựng và biên soạn trên cơ sở chương trình khung đào tạo nghề do Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội ban hành và được chi tiết hóa trong chương trình đào tạo nghề Công nghệ ô tô của Trường Cao đẳng nghề Yên Bái.

Đối tượng phục vụ là học sinh sinh viên trong các khoá đào tạo trình độ cao đẳng nghề, trung cấp nghề Công nghệ ô tô trong các cơ sở sản xuất làm tài liệu học tập và nghiên cứu. Các nhà quản lý và người sử dụng nhân lực trong các cơ sở sản xuất làm tài liệu tham khảo.

Giáo trình môn học “**Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô**” được biên soạn theo các nguyên tắc: Tính định hướng thị trường lao động, tính hệ thống và khoa học, tính ổn định và linh hoạt, hướng tới liên thông, chuẩn đào tạo nghề trong nước và thế giới, tính hiện đại và sát thực với sản xuất.

Trong quá trình thực hiện nhóm biên soạn đã tham khảo nhiều tài liệu liên quan của các trường bạn, sách kỹ thuật của các chuyên gia... đồng thời tham khảo nhiều tài liệu của các hãng Toyota, Ford, tài liệu của các Trường đại học, cao đẳng...; các yêu cầu của thực tế, các kiến thức mới cũng đã được nhóm biên soạn cố gắng cập nhật và thể hiện trong giáo trình Ngoài ra còn có sự tham gia đóng góp ý kiến tích cực của các cán bộ, kỹ sư kỹ thuật chuyên ngành trong và ngoài tỉnh để giáo trình được hoàn thiện.

Giáo trình môn học “**Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô**” đã được Hội đồng thẩm định Trường Cao đẳng nghề Yên Bái nghiệm thu và nhất trí đưa vào sử dụng làm tài liệu chính thống trong nhà trường phục vụ giảng dạy và học tập của học sinh sinh viên.

Giáo trình này được biên soạn lần đầu nên mặc dù đã hết sức cố gắng song khó tránh khỏi những thiếu sót, chúng tôi mong nhận được các ý kiến đóng góp của người sử dụng và các đồng nghiệp để giáo trình ngày càng được hoàn thiện hơn.

Xin trân trọng giới thiệu!

HIỆU TRƯỞNG

Thạc sỹ: Trịnh Tiến Thanh

## **BÀI 1: SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ**

### **1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ**

#### **1.1 Nhiệm vụ**

Điều hòa không khí là một hệ thống quan trọng trên xe. Nó không những điều khiển nhiệt độ trong buồng lái, tuần hoàn không khí trong xe giúp cho hành khách trên xe cảm thấy dễ chịu trong những ngày nắng nóng mà còn giúp giữ độ ẩm và lọc sạch không khí. Ngày nay, điều hòa không khí trên xe còn có thể hoạt động một cách tự động nhờ các cảm biến và các ECU điều khiển.

Điều hoà không khí cũng giúp loại bỏ các chất cản trở tầm nhìn như sương mù, băng đọng trên mặt trong của kính xe.

Để làm ấm không khí đi qua, hệ thống điều hòa không khí sử dụng ngay két nước như một két sưởi ấm. Két sưởi lấy nước làm mát động cơ đã được hâm nóng bởi động cơ và dùng nhiệt này để làm nóng không khí nhờ một quạt thổi vào xe, vì vậy nhiệt độ của két sưởi là thấp cho đến khi nước làm mát nóng lên. Vì lý do này, ngay sau khi động cơ khởi động két sưởi không làm việc.

#### **1.2 Yêu cầu**

Máy lạnh ô tô phải đạt những yêu cầu: tạo được cảm giác thoải mái, mát mẻ cho người ngồi trong xe. Khi nhiệt độ trong xe đã hạ xuống mức trung bình nói trên, bloc lạnh phải tự động ngưng chạy. Sau đó, khi nhiệt độ trong xe tăng lên khoảng 2<sup>0</sup>C so với lúc tắt, bloc lạnh phải tự động chạy trở lại.

Quạt gió dàn lạnh phải chạy được nhiều tốc độ khác nhau. Ở tốc độ trung bình, quạt gió dàn lạnh phải đưa luồng gió đến được băng ghế cuối. Quạt phải được thiết kế ở 3 tốc độ: chậm, trung bình, nhanh. Luồng gió của máy lạnh phải được phân bố tương đối đều khắp không gian trong xe.

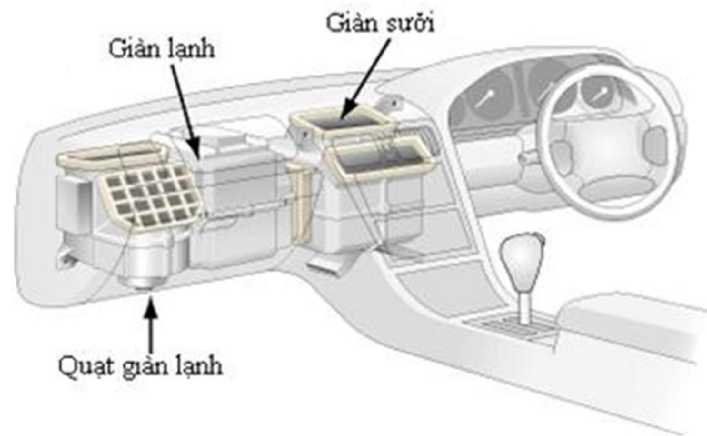
#### **1.3 Phân loại hệ thống điều hòa không khí trên ô tô**

##### **1.3.1 Phân loại theo vị trí lắp đặt.**

##### **a. Kiểu phía trước.**

Giáo trình: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

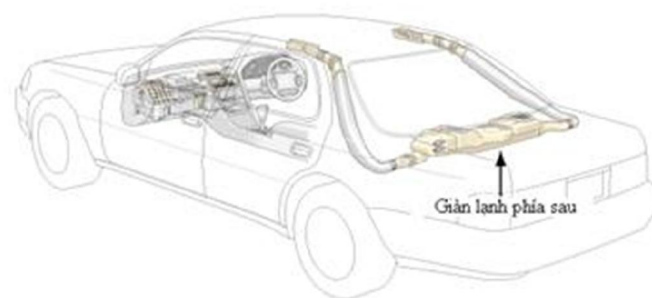
Giàn lạnh của kiểu phía trước được gắn sau bảng đồng hồ và được nối với giàn sưởi. Quạt giàn lạnh được dẫn động bằng mô tơ quạt. Gió từ bên ngoài hoặc không khí tuần hoàn bên trong được cuốn vào. Không khí đã làm lạnh (hoặc sấy) được đưa vào bên trong.



**Hình 1.1: Kiểu phía trước**

**b. Kiểu kép.**

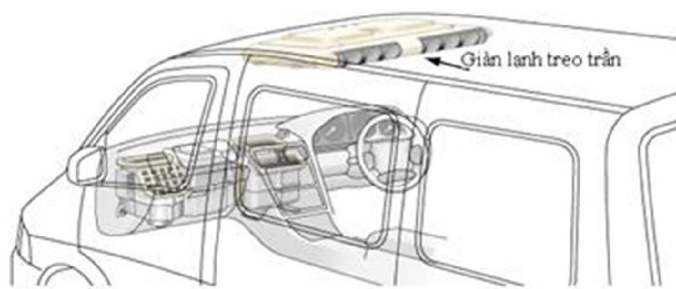
Kiểu kép là kiểu kết hợp giữa kiểu phía trước với giàn lạnh phía sau được đặt trong khoang hành lý. Cấu trúc này không cho không khí thổi ra từ phía trước hoặc từ phía sau. Kiểu kép cho năng suất lạnh cao hơn và nhiệt độ đồng đều ở mọi nơi trong xe.



**Hình 1.2: Kiểu kép**

**c. Kiểu kép treo trần.**

Kiểu này được sử dụng trong xe khách. Phía trước bên trong xe được bố trí hệ thống điều hòa kiểu phía trước kết hợp với giàn lạnh treo trần phía sau. Kiểu kép treo trần cho năng suất lạnh cao và nhiệt độ phân bố đều.

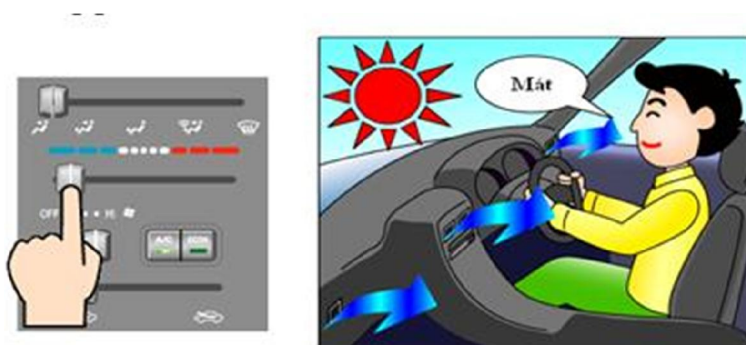


**Hình 1.3: Kiểu kép treo trần.**

### 1.3.2. Phân loại theo phương pháp điều khiển.

#### a. Kiểu bằng tay.

Kiểu này cho phép điều khiển nhiệt độ bằng tay các công tắc và nhiệt độ đầu ra bằng cần gạt. Ngoài ra còn có cần gạt hoặc công tắc điều khiển tốc độ quạt, điều khiển lượng gió, hướng gió.



**Hình 1.4: Kiểu bằng tay (Khi trời nóng)**

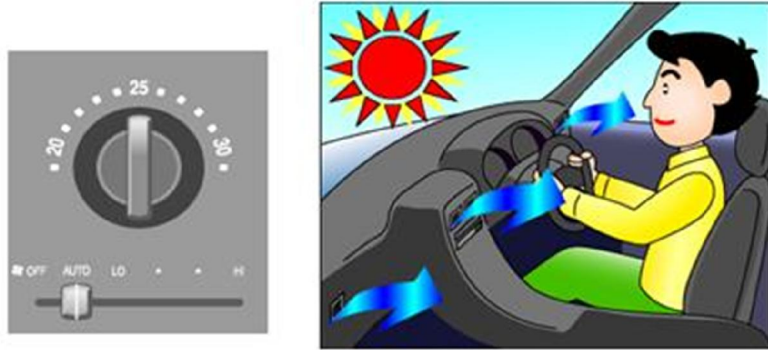


**Hình 1.5: Kiểu bằng tay (Khi trời lạnh)**

#### b. Kiểu tự động.

Giáo trình: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Điều hòa tự động điều khiển nhiệt độ mong muốn, bằng cách trang bị bộ điều khiển điều hòa và ECU động cơ. Điều hòa tự động điều khiển nhiệt độ không khí ra và tốc độ động cơ quạt một cách tự động dựa trên nhiệt độ bên trong xe, bên ngoài xe, và bức xạ mặt trời báo về hộp điều khiển thông qua các cảm biến tương ứng, nhằm điều khiển nhiệt độ bên trong xe theo nhiệt độ mong muốn.



**Hình 1.6: Kiểu tự động (Khi trời nóng)**

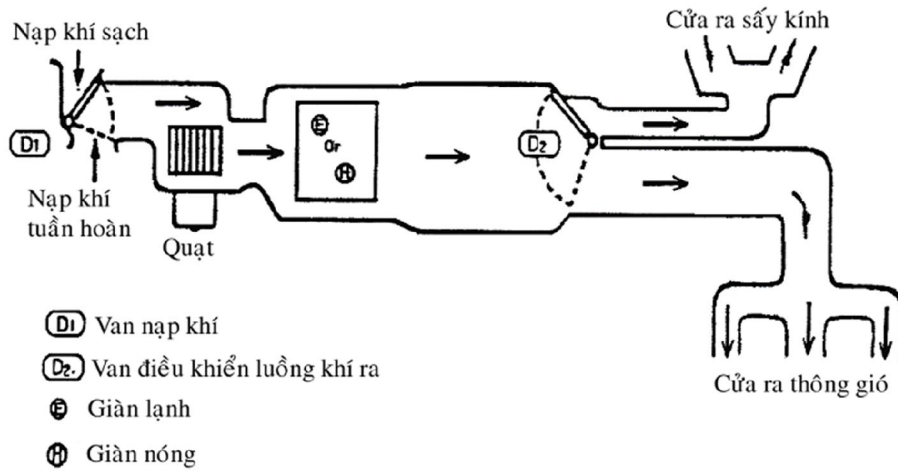


**Hình 1.7: Kiểu tự động (Khi trời lạnh)**

### 1.3.3 Phân loại theo chức năng

Do chức năng và tính năng cần có của hệ thống điều hòa khác nhau tùy theo môi trường tự nhiên và quốc gia sử dụng, hệ thống điều hòa không khí có thể chia thành 2 loại tùy theo tính năng của nó.

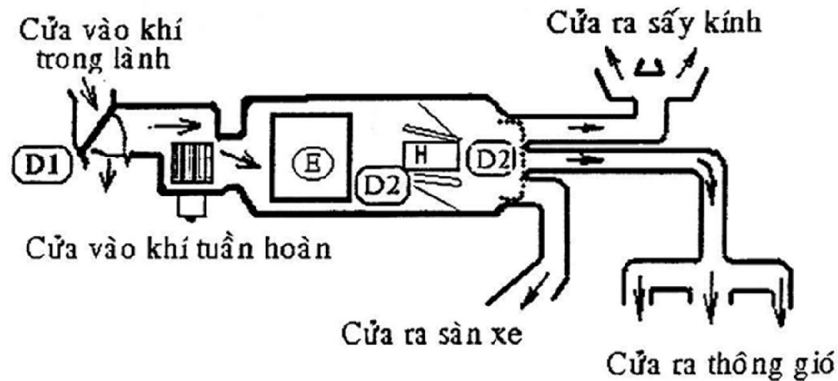
a. Loại đơn: Loại này bao gồm một bộ thông thoáng được nối hoặc là với bộ sưởi hoặc là hệ thống làm lạnh, chỉ dùng để sưởi ấm hay làm lạnh (hình 1.8).



**Hình 1.8 Hệ thống điều hòa không khí kiểu đơn**

**b. Loại dùng cho tất cả các mùa**

Loại này kết hợp một bộ thông gió với một bộ sưởi ấm và hệ thống làm lạnh. Hệ thống điều hòa này có thể sử dụng trong những ngày lạnh, ẩm để làm khô không khí. Tuy nhiên, nhiệt độ trong khoang hành khách sẽ bị hạ thấp xuống, điều đó có thể gây ra cảm giác lạnh cho hành khách. Nên để tránh điều đó hệ thống này sẽ cho không khí đi qua két sưởi để sấy nóng. Điều này cho phép điều hòa không khí đảm bảo được không khí có nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Đây chính là ưu điểm chính của điều hòa không khí loại 4 mùa (hình 1.9).



**Hình1.9 Hệ thống điều hòa không khí loại bốn mùa**

Loại này cũng có thể chia thành loại điều khiển nhiệt độ thường, lái xe phải điều khiển nhiệt độ bằng tay khi cần. Và loại điều khiển tự động, nhiệt độ bên ngoài và bên trong xe luôn được máy tính nhận biết và bộ sưởi hay bộ điều hòa không



Giáo trình: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

khí sẽ tự động hoạt động theo nhiệt độ do lái xe đặt ra, vì vậy duy trì được nhiệt độ bên trong xe luôn ổn định.

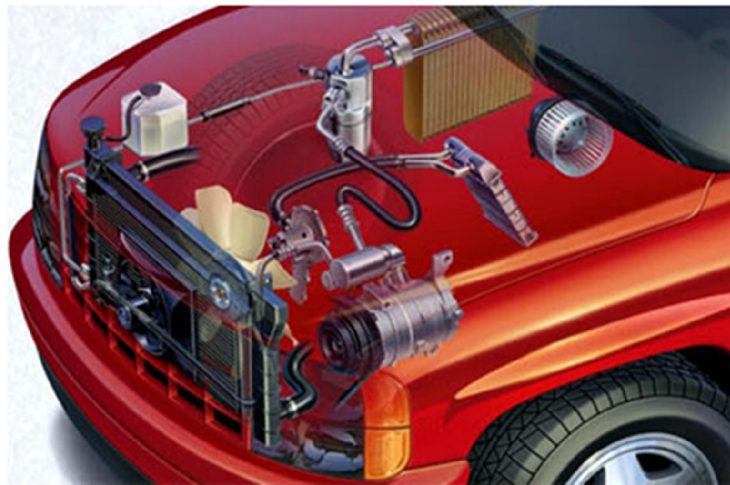
Còn trong các hệ thống điều hòa không khí và hệ thống lạnh trên các xe đông lạnh, xe lửa, các xe ô tô vận tải lớn... cũng vẫn áp dụng theo nguyên lý làm lạnh trên, nhưng về mặt thiết bị và sự bố trí của các bộ phận trong hệ thống thì có sự thay đổi để cho thích ứng với đặc điểm cấu tạo và những yêu cầu sử dụng phù hợp với công dụng của từng loại thiết bị giao thông vận tải nhằm phục vụ tốt hơn cho nhu cầu của con người.

## **2. SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ**

### **2.1 Sơ đồ cấu tạo**

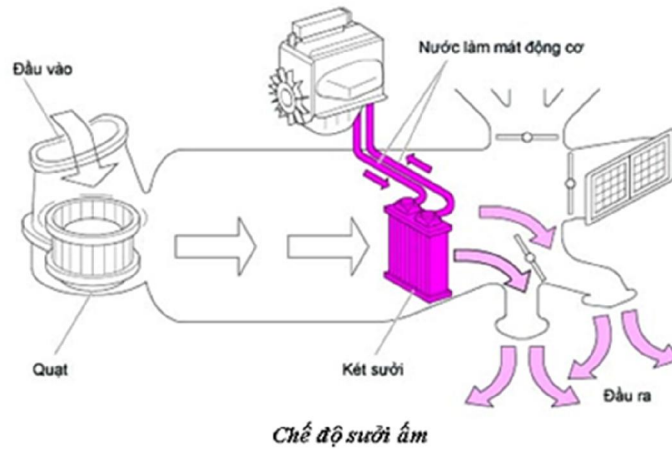
Hệ thống điều hòa không khí trên ô tô nói chung bao gồm một bộ thông gió, một bộ hút ẩm, một bộ sưởi ẩm và một bộ làm lạnh. Các bộ phận này làm việc độc lập hoặc phối hợp, liên kết với nhau tạo ra một không gian được điều hòa không khí với những thông số điều hòa thích ứng với các yêu cầu đặt ra của con người, tạo nên sự thoải mái, dễ chịu và một bầu không khí trong lành ở ca bin ô tô.

- Sơ đồ tổng quan bố trí trên xe con.



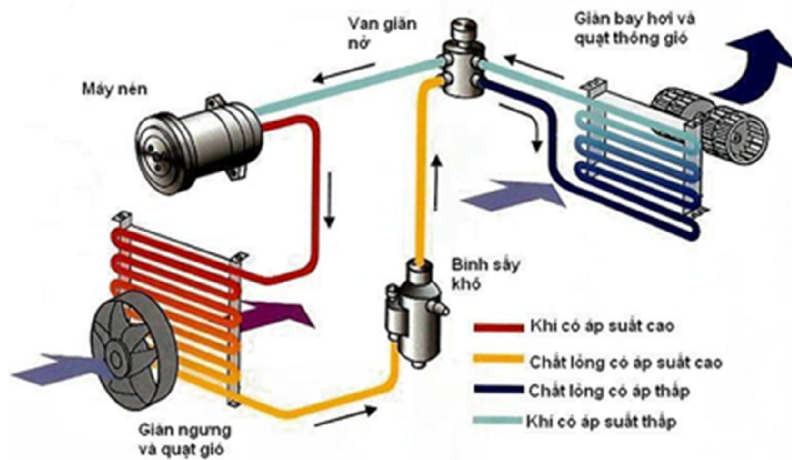
**Hình 1.10** Sơ đồ bố trí hệ thống điều hòa không khí trên xe con

- Sơ đồ cấu tạo bộ sưởi.



**Hình 1.11 Sơ đồ cấu tạo bộ sưởi ấm**

- Sơ đồ cấu tạo hệ thống làm lạnh.



**Hình 1.12 Sơ đồ cấu tạo hệ thống làm lạnh**

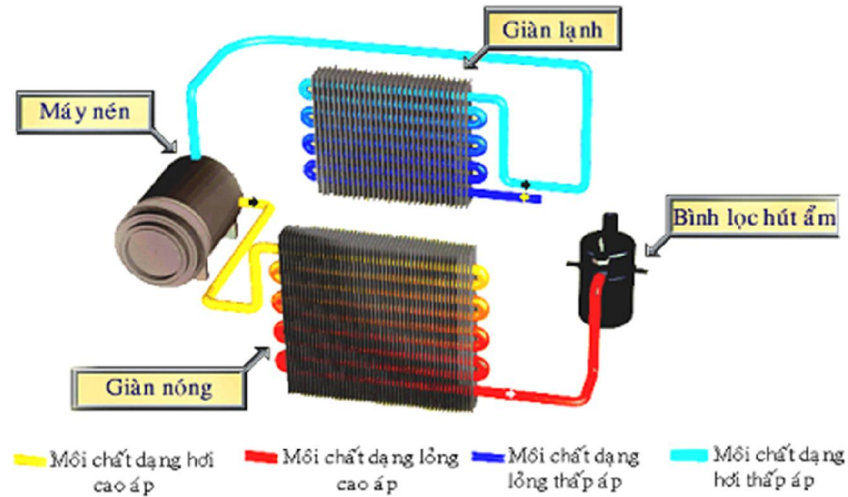
## 2.2 Nguyên lý hoạt động

Không khí được lấy từ bên ngoài vào và đi qua giàn lạnh. Tại đây không khí bị giàn lạnh lấy đi rất nhiều năng lượng thông qua các lá tản nhiệt, do đó nhiệt độ không khí sẽ bị giảm xuống rất nhanh đồng thời hơi ẩm trong không khí cũng bị ngưng tụ lại và đưa ra ngoài.

Tại giàn lạnh khi môi chất ở thể lỏng có nhiệt độ, áp suất cao sẽ trở thành môi thành môi chất thể hơi có nhiệt độ, áp suất thấp. Khi quá trình này xảy ra môi chất cần một năng lượng rất nhiều, do vậy nó sẽ lấy năng lượng từ không khí xung quanh giàn lạnh (năng lượng không mất đi mà chỉ chuyển từ dạng này sang dạng khác). Không khí mất năng lượng nên nhiệt độ bị giảm xuống tạo nên không

Giáo trình: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô  
khí lạnh.

Trong hệ thống, máy nén làm nhiệm vụ làm môi chất từ dạng hơi áp suất, nhiệt độ thấp trở thành hơi có áp suất, nhiệt độ cao. Máy nén hút môi chất dạng hơi áp suất, nhiệt độ thấp trở thành hơi áp suất, nhiệt độ cao. Máy nén hút môi chất dạng hơi áp suất, nhiệt độ thấp từ giàn lạnh về và nén lên tới áp suất yêu cầu:  $12 \div 20$  bar. Môi chất ra khỏi máy nén sẽ ở dạng hơi có áp suất, nhiệt độ cao đi vào giàn nóng (bộ ngưng tụ).



**Hình 1.14 Nguyên lý hoạt động của hệ thống điều hòa không khí ô tô**

Khi tới giàn nóng, không khí sẽ lấy đi một phần năng lượng của môi chất thông qua các lá tản nhiệt. Khi môi chất mất năng lượng, nhiệt độ của môi chất sẽ bị giảm xuống cho đến khi bằng nhiệt độ, áp suất bốc hơi thì môi chất sẽ trở về dạng lỏng có áp suất cao.

Môi chất sau khi ra khỏi giàn nóng sẽ tới bình lọc hút ẩm. Trong bình lọc hút ẩm có lưới lọc và chất hút ẩm. Môi chất sau khi đi qua bình lọc sẽ tinh khiết và không còn hơi ẩm. Đồng thời nó cũng ngăn chặn áp suất vượt quá thời gian.

Sau khi qua bình lọc ẩm, môi chất tới van tiết lưu. Van tiết lưu quyết định lượng môi chất phun vào giàn lạnh, lượng này được điều chỉnh bằng 2 cách: bằng áp suất hoặc bằng nhiệt độ ngõ ra của giàn lạnh. Việc điều chỉnh rất quan trọng nó giúp hệ thống hoạt động được tối ưu.

### **2.3 Hệ thống sưởi ấm:**

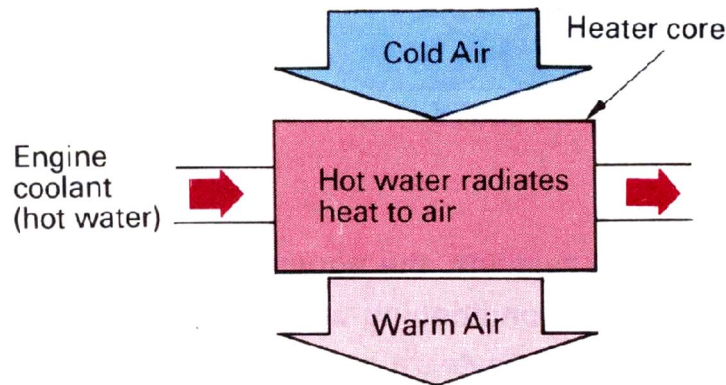
Bộ sưởi ấm là một thiết bị sayays nóng không khí sạch lấy từ ngoài vào trong ca bin ô tô để sưởi ấm gian hành khách, đồng thời làm tan băng kính chắn

gió của ô tô.

Có nhiều loại bộ sưởi khác nhau bao gồm: bộ sưởi dùng nhiệt từ nước làm mát động cơ, dùng nhiệt từ khí cháy và dùng nhiệt từ khí xả. Tuy nhiên, người ta thường sử dụng bộ sưởi dùng nước làm mát.

#### - Nguyên lý làm việc

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 1.15 Nguyên lý hoạt động của bộ sưởi.**

Do nước làm mát đóng vai trò là nguồn nhiệt nên két sưởi sẽ không nóng lên khi động cơ còn nguội. Vì vậy, nhiệt độ không khí thổi qua bộ sưởi sẽ không tăng.

Bộ sưởi ấm được điều khiển bởi các cần gạt hoặc các núm xoay trong bảng điều khiển của hệ thống. Thường có 3 sự điều khiển cơ bản: điều khiển chức năng, điều khiển nhiệt độ và điều khiển tốc độ thổi gió.

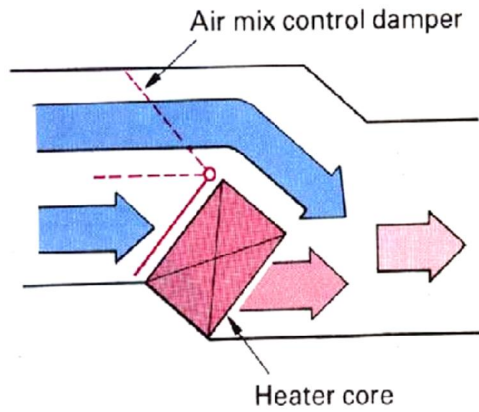
#### - Các loại bộ sưởi:

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.

##### + Kiểu trộn khí:

Kiểu này dùng một van để điều khiển trộn khí để thay đổi nhiệt độ không khí bằng cách điều khiển tỉ lệ lạnh đi qua két sưởi và tỉ lệ khí lạnh không qua két sưởi.

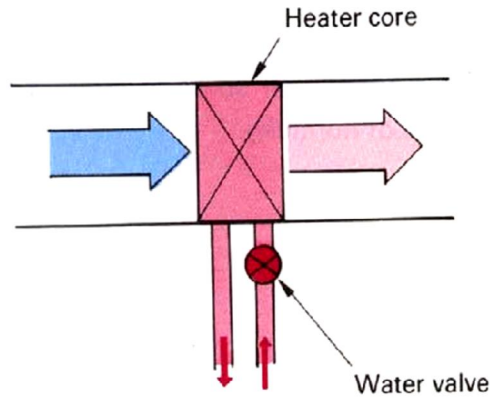
Ngày nay, kiểu trộn khí được sử dụng phổ biến.



**Hình 1.16 Nguyên lý hoạt động cánh trộn khí.**

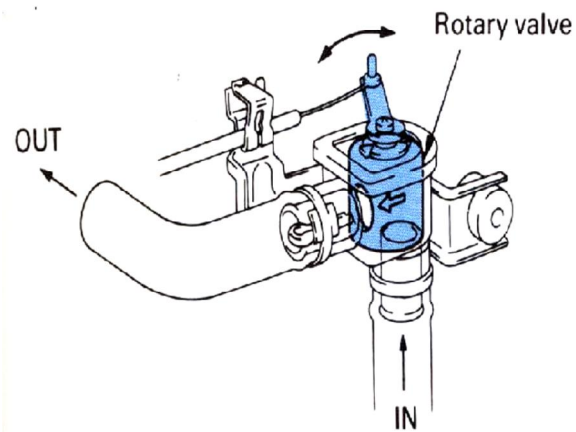
**+ Loại điều khiển lưu lượng nước:**

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.



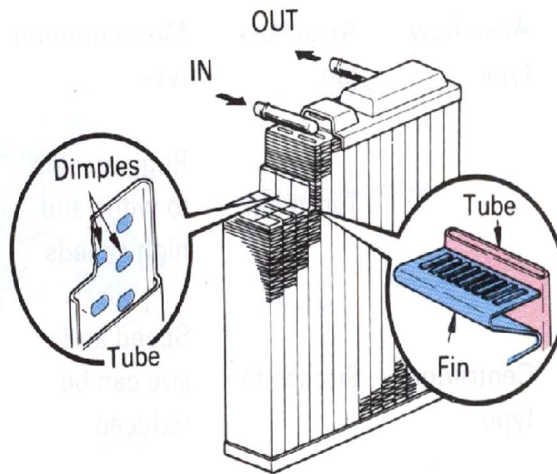
**Hình 1.17 Nguyên lý hoạt động bộ điều khiển lưu lượng nước.**

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



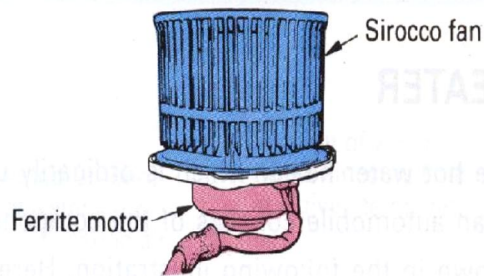
**Hình 1.18 Van nước.**

Két sưởi được làm từ các ống và cánh tản nhiệt.



**Hình 1.19 Két sưởi.**

Quạt gió bao gồm mô-tơ (kiểu Ferit và kiểu Sirocco) và cánh quạt

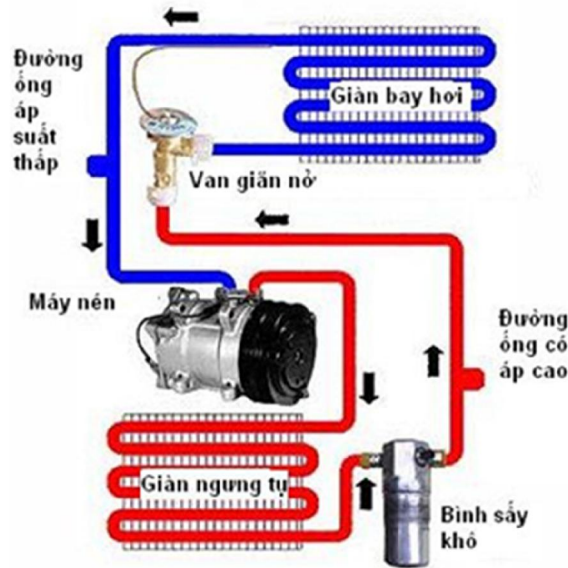


**Hình 1.20 Quạt gió**



## 2.4. Hệ thống làm lạnh:

Là thiết bị để làm lạnh hoặc làm khô không khí trong xe hoặc không khí hút từ ngoài vào nhằm tạo bầu không khí dễ chịu trong xe.



*Hình 1.21 Sơ đồ hệ thống làm lạnh*

Giàn lạnh làm việc như là một bộ trao đổi nhiệt để làm mát không khí trước khi đưa vào trong xe. Khi bật công tắc điều hoà không khí, máy nén bắt đầu làm việc và đẩy chất làm lạnh (ga điều hoà) tới giàn lạnh. Giàn lạnh được làm mát nhờ chất làm lạnh và sau đó nó làm mát không khí được thổi vào trong xe từ quạt gió. Việc làm nóng không khí phụ thuộc vào nhiệt độ nước làm mát động cơ nhưng việc làm mát không khí là hoàn toàn độc lập với nhiệt độ nước làm mát động cơ.

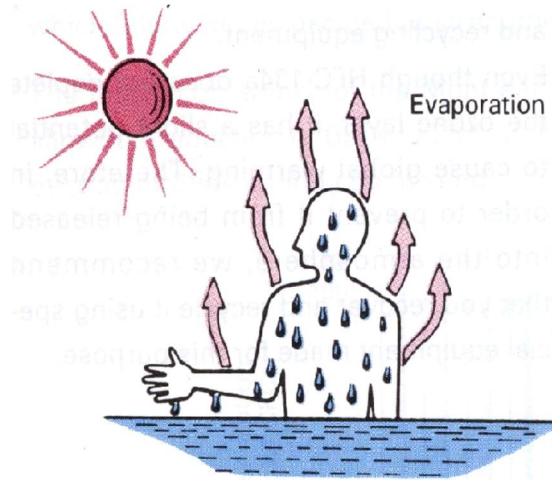
Máy nén đẩy môi chất ở thể khí có nhiệt độ cao áp suất cao đi vào giàn ngưng. Ở giàn ngưng môi chất chuyển từ thể khí sang thể lỏng. Môi chất ở dạng lỏng này chảy vào bình chứa (bình sấy khô). Bình này chứa và lọc môi chất. Môi chất lỏng sau khi đã được lọc chảy qua van giãn nở, van giãn nở này chuyển môi chất lỏng thành hỗn hợp khí - lỏng có áp suất và nhiệt độ thấp. Môi chất dạng khí - lỏng có nhiệt độ thấp này chảy tới giàn lạnh. Quá trình bay hơi chất lỏng trong giàn lạnh sẽ lấy nhiệt của không khí chạy qua giàn lạnh. Tất cả môi chất lỏng được chuyển thành hơi trong giàn lạnh và chỉ có môi chất ở thể hơi vừa được gia nhiệt đi vào máy nén và quá trình được lặp lại như trước.

### 2.4.1 Lý thuyết cơ bản của việc làm lạnh:

Ta cảm thấy lạnh sau khi bơi ngay cả trong một ngày nóng. Điều đó do nước

Giáo trình: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô  
trên cơ thể đã lấy nhiệt khí bay hơi khỏi cơ thể.

Một bình có khóa được đặt trong hộp cách nhiệt tốt. Bình chứa một loại chất lỏng dễ bay hơi ở nhiệt độ thường.

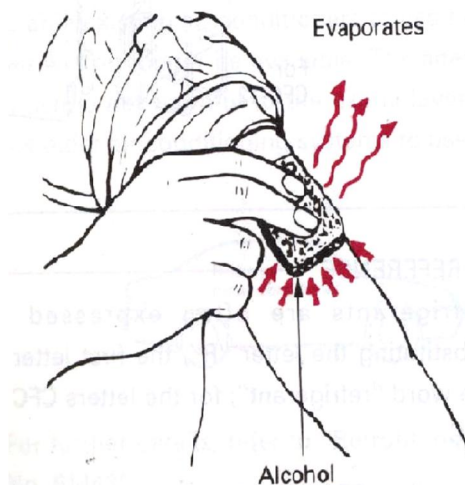


**Hình 1.22 Nguyên lý làm lạnh**

Khi mở khóa, chất lỏng trong bình sẽ lấy đi một lượng nhiệt cần thiết từ không khí trong hộp để bay hơi thành khí và thoát ra ngoài.

Lúc đó, nhiệt độ không khí trong hộp sẽ giảm xuống thấp hơn lúc trước khi khóa mở.

Cũng tương tự như vậy, ta cảm thấy lạnh khi bôi cồn lên cánh tay, cồn lấy nhiệt từ cánh tay khi nó bay hơi.



**Hình 1.23 Cồn lấy nhiệt khi bay hơi**

Chúng ta có thể ứng dụng hiện tượng tự nhiên này để chế tạo thiết bị làm lạnh tức bằng cách cho chất lỏng lấy từ một vật khi nó bay hơi.

Ta có thể làm lạnh một vật bằng cách này, nhưng ta phải thêm chất lỏng vào



Giáo trình: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

bình vì nó bay hơi hết. Cách này rất không hợp lý. Vì vậy, người ta chế tạo thiết bị làm lạnh hoạt động hiệu quả hơn bằng phương pháp ngưng tụ khí thành dạng lỏng sau đó lại làm bay hơi chất lỏng.

**2.4.2 Môi chất làm lạnh (gas lạnh):**

Dung dịch làm việc trong hệ thống điều hòa không khí được gọi là môi chất lạnh hay gas lạnh – là chất môi giới sử dụng trong chu trình nhiệt động ngược chiều để hấp thụ nhiệt của môi trường cần làm lạnh có nhiệt độ thấp và tải nhiệt ra môi trường có nhiệt độ cao hơn. Có khá nhiều môi chất lạnh được sử dụng trong kỹ thuật điều hòa không khí, nhưng chỉ có 2 loại được sử dụng rộng rãi trong hệ thống điều hòa không khí trên ô tô đời mới đó là R-12 và R-134a

Môi chất phải có điểm sôi dưới 32°F (0°C) để có thể bốc hơi và hấp thụ ẩn nhiệt tại những nhiệt độ thấp. Nhiệt độ thấp nhất chúng ta có thể sử dụng để làm lạnh các khoang hành khách ở ô tô là 32°F (0°C) bởi vì khi ở nhiệt độ dưới nhiệt độ này sẽ tạo ra đá và làm tắt luồng không khí đi qua các cánh tản nhiệt của thiết bị bốc hơi.

Môi chất lạnh phải là một chất tương đối “trơ”, hòa trộn được với dầu bôi trơn để trở thành một hóa chất bền vững, sao cho dầu bôi trơn di chuyển thông suốt trong hệ thống để bôi trơn máy nén khí và các bộ phận di chuyển khác. Sự trộn lẫn giữa dầu bôi trơn và môi chất lạnh tương thích với các loại vật liệu được sử dụng trong hệ thống như: kim loại, cao su, nhựa dẻo... Đồng thời, chất làm lạnh phải là một chất không độc, không cháy, và không gây nổ, không sinh ra phản ứng phá hủy môi sinh và môi trường khi xả nó vào khí quyển.

**a. Môi chất lạnh R-12**

- Môi chất lạnh R-12 là một hợp chất của clo, flo và carbon, có công thức hóa học là CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>, gọi là chlorofluorocarbon (CFC) – thường có tên nhãn hiệu là Freon 12 hay R-12. Freon 12 là một chất khí không màu, có mùi thơm rất nhẹ, nặng hơn không khí khoảng 4 lần ở 30°C, có điểm sôi là 21,7°F (-29,8°C). Áp suất hơi của nó trong bộ blốc hơi khoảng 30 PSI và trong bộ ngưng tụ khoảng 150-300PSI, và có lượng nhiệt ẩn để bốc hơi là 70 BTU trên 1 pound. (BTU viết tắt của chữ British Thermal Unit. Nếu cần nung 1 pound nước (0,454kg) đến 1°F (0,55°C) phải truyền cho nước 1 BTU nhiệt).

R-12 dễ hòa tan trong dầu khoáng chất và không tham gia phản ứng với các loại kim loại, các ống mềm và đệm kín sử dụng trong hệ thống. Cùng với đặc tính có khả năng lưu thông xuyên suốt hệ thống ống dẫn nhưng không bị giảm hiệu

Giáo trình: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

suất, chính những điều đó đã làm cho R-12 trở thành môi chất lý tưởng sử dụng trong hệ thống điều hòa không khí ô tô.

Tuy nhiên, những nghiên cứu gần đây cho thấy, do Clo xả ra từ CFC-12 phá hủy tầng ôzôn của khí quyển. Do đó, môi chất lạnh R-12 đã bị cấm sản xuất, lưu hành và sử dụng từ ngày 1.1.1996. Thời gian này kéo dài thêm 10 năm ở các nước đang phát triển.

**b. Môi chất lạnh R-134a**

Để giải quyết vấn đề môi chất lạnh R-12 phá hủy tầng ôzôn của khí quyển, một loại môi chất lạnh mới vừa được dùng để thay thế R-12 trong hệ thống điều hòa không khí ô tô, gọi là môi chất lạnh R-134a có công thức hóa học là  $CF_3-CH_2F$ , là một hydrofluorocarbon (HFC). Trong số thành phần hợp chất của nó không có clo, nên đây chính là lí do cốt yếu mà ngành công nghiệp ô tô chuyển việc sử dụng R-12 sang sử dụng R-134a. Các đặc tính, các mối quan hệ giữa áp suất và nhiệt độ của R-134a và các yêu cầu kỹ thuật khi làm việc trong hệ thống điều hòa không khí rất giống với R-12.

Tuy nhiên, môi chất lạnh R-134a có điểm sôi là  $-15,2^{\circ}F$  ( $-26,8^{\circ}C$ ), và có lượng nhiệt ẩn để bốc hơi là 77,74 BTU/pound. Điểm sôi này cao hơn so với môi chất R-12 nên hiệu suất của nó có phần thua R-12. Vì vậy hệ thống điều hòa không khí ô tô dùng môi chất lạnh R-134a được thiết kế với áp suất bơm cao hơn, đồng thời phải tăng khối lượng lớn không khí giải nhiệt thổi xuyên qua giàn nóng (bộ ngưng tụ). R-134a không kết hợp được với các dầu khoáng dùng để bôi trơn ở hệ thống R-12. Các chất bôi trơn tổng hợp polyalkaneglycol (PAG) hoặc là polyolester (POE) được sử dụng ở hệ thống R-134a. Hai chất bôi trơn này không hòa trộn với R-12. Môi chất R-134a cũng không thích hợp với chất khử ẩm sử dụng trên hệ thống R-12. Vì thế khi thay thế môi chất lạnh R-12 bằng R-134a, phải thay đổi những bộ phận của hệ thống nếu nó không phù hợp với R-134a, cũng như phải thay đổi dầu bôi trơn và chất khử ẩm của hệ thống. Có thể dễ dàng nhận ra những hệ thống dùng R-134a nhờ nhãn “R134a” dán trên các bộ phận chính của hệ thống.

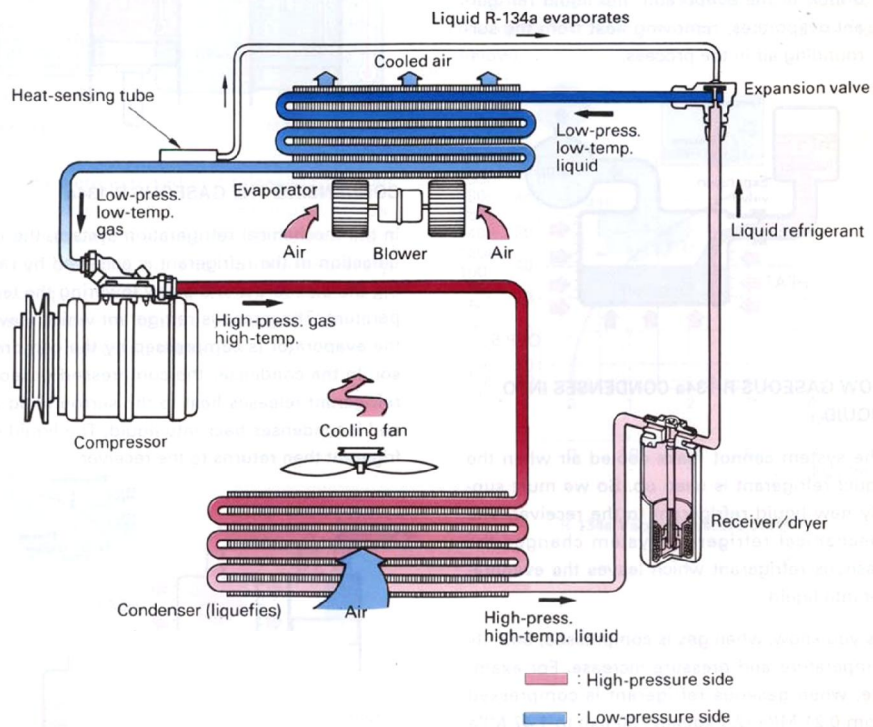
Đặc tính kỹ thuật	R-134a	R-12
Công thức phân tử	$CF_3-CH_2F$	$CCl_2F_2$
Trọng lượng phân tử	120,3	120,91
Điểm sôi	$-26,8^{\circ}C$	$-29,79^{\circ}C$

*Giáo trình: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô*

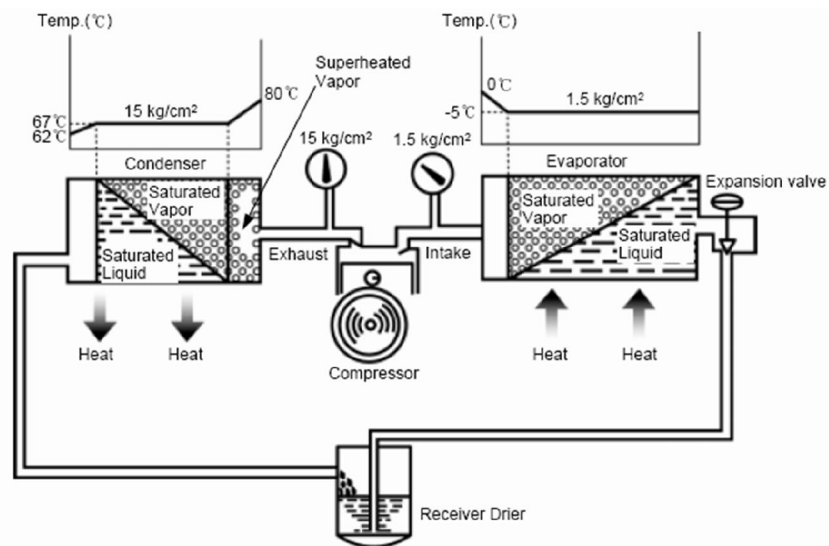
Nhiệt độ tới hạn	101,15 <sup>0</sup> C	111,80 <sup>0</sup> C
Áp suất tới hạn	4,065 mpa	4,125 mpa
Mật độ tới hạn	511 Kg/cm <sup>3</sup>	558 Kg/cm <sup>3</sup>
Mật độ dung dịch bão hòa	1206,0 Kg/cm <sup>3</sup>	1310,9 Kg/cm <sup>3</sup>
Thể tích riêng (hơi bão hòa)	0,031009 m <sup>3</sup> /Kg	0,027085 m <sup>3</sup> /Kg
Nhiệt dung riêng (dung dịch bão hòa ở áp suất không đổi)	1,4287 KJ/KgK (0,3414 Kcal/Kgf.K)	0,9682 KJ/KgK (0,3414 Kcal/Kgf.K)
Nhiệt rung riêng (chất hơi bão hòa ở áp suất không đổi)	0,8519 KJ/KgK (0,2035 Kcal/Kgf.K)	0,6116 KJ/KgK (0,3413 Kcal/Kgf.K)
Nhiệt ẩn khi bốc hơi	216 KJ/Kg (51,72 Kcal/Kg)	166,56 KJ/Kg (39,79 Kcal/Kg)
Tính dẫn nhiệt (Dung dịch bão hòa)	0,0815 W/m.K (0,0701 Kcal/m.h.K)	0,0702 W/m.K (0,0604 Kcal/m.h.K)
Tính cháy được	Không cháy	Không cháy
Chỉ số làm suy kiệt ô zôn	0	1,0
Chỉ số làm nóng trái đất	0,24÷0,29	0,24÷3,4

**c. Chu trình làm lạnh:**

1. Máy nén tạo ra ga có áp suất và nhiệt độ cao.
2. Ga dạng khí đi vào dàn ngưng, tại đây nó ngưng tụ thành ga lỏng.
3. Ga lỏng chảy vào bình chứa, bình chứa làm nhiệm vụ chứa và lọc ga lỏng.
4. Ga lỏng đã được lọc chảy đến van giãn nở, van giãn nở ga lỏng thành hỗn hợp ga lỏng và ga khí có áp suất và nhiệt độ thấp.
5. Hỗn hợp khí/lỏng di chuyển đến giàn bay hơi (giàn lạnh). Do sự bay hơi của ga lỏng nên nhiệt từ dòng khí ẩm đi qua dàn lạnh được truyền cho ga lỏng.  
Tất cả ga lỏng chuyển thành ga dạng khí trong giàn lạnh và chỉ có khí ga mang nhiệt lượng nhận được đi vào máy nén kết thúc chu trình làm lạnh.  
Chu trình sau đó được lập lại.



**Hình 1.24** Chu trình làm lạnh.



**Hình 1.25** Sự lưu thông và thay đổi nhiệt độ - áp suất của môi chất lạnh trong chu trình làm lạnh.

### 2.5 Bộ thông gió:

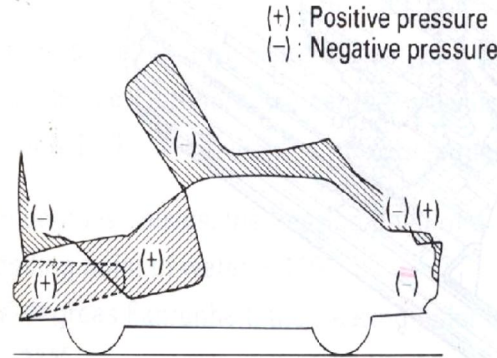
Là một thiết bị để thổi khí sạch từ bên ngoài vào trong xe và cũng có tác dụng làm thông thoáng xe.

Giáo trình: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Có hai loại thiết bị thông gió: thông gió tự nhiên và thông gió cưỡng bức.

**a. Thông gió tự nhiên:**

Việc hút không khí bên ngoài vào trong xe do sự chuyển động của xe gọi là thông gió tự nhiên. Sự phân bố áp suất không khí bên ngoài xe khi chuyển động được thể hiện ở hình 1.26, bao gồm các vùng có áp suất (+) và áp suất (-). Các cửa hút phải đặt tại các vùng có áp suất (+), còn các cửa thoát phải đặt ở vùng áp suất (-)

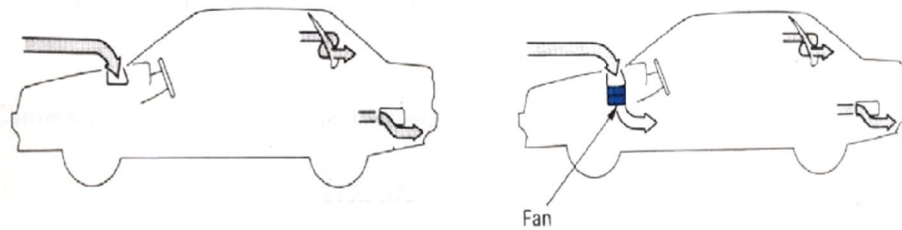


**Hình 1.26 Phân bố áp suất không khí bên ngoài xe khi chuyển động.**

**b. Thông gió cưỡng bức:**

Trong hệ thống thông gió cưỡng bức một quạt điện được sử dụng để đẩy không khí vào trong xe. Cửa nạp và cửa thoát được đặt giống như hệ thống thông gió tự nhiên.

Thông thường hệ thống thông gió này được dùng kèm với hệ thống khác (hệ thống lạnh hoặc hệ thống sưởi).



**Hình 1.27 Hệ thống thông gió tự nhiên và thông gió cưỡng bức.**

**3. CẤU TẠO CỦA CÁC BỘ PHẬN TRONG HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ**

**3.1 Máy nén**

Sau khi chuyển thành khí có nhiệt độ thấp và áp suất thấp, khí ga lạnh được

Giáo trình: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

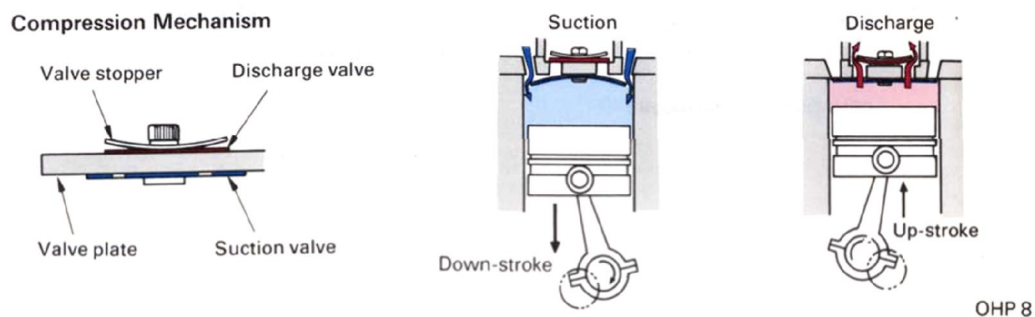
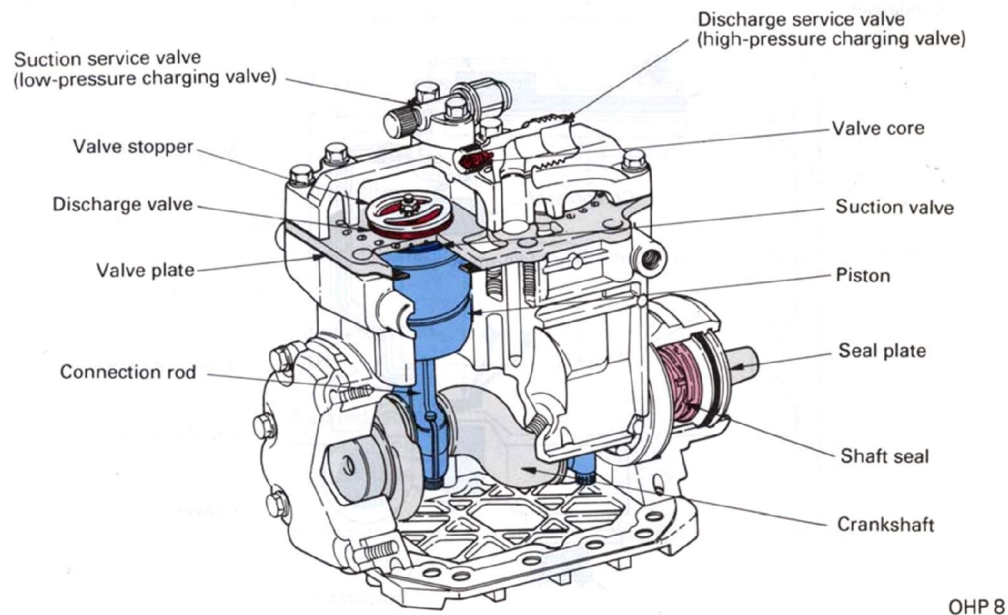
được nén bởi máy nén và chuyển thành khí có áp suất và nhiệt độ cao. Sau đó môi chất lạnh di chuyển đến giàn ngưng.

Máy nén bao gồm các loại :

- + Kiểu tịnh tiến. (Kiểu trục khuỷu, kiểu đĩa chéo).
- + Kiểu piston quay, kiểu cánh gạt xuyên tâm

### a. Kiểu trục khuỷu:

Trong máy nén tịnh tiến, chuyển động quay của trục khuỷu của máy nén chuyển thành chuyển động tịnh tiến của piston.



**Hình 1.28 Máy nén kiểu trục khuỷu**

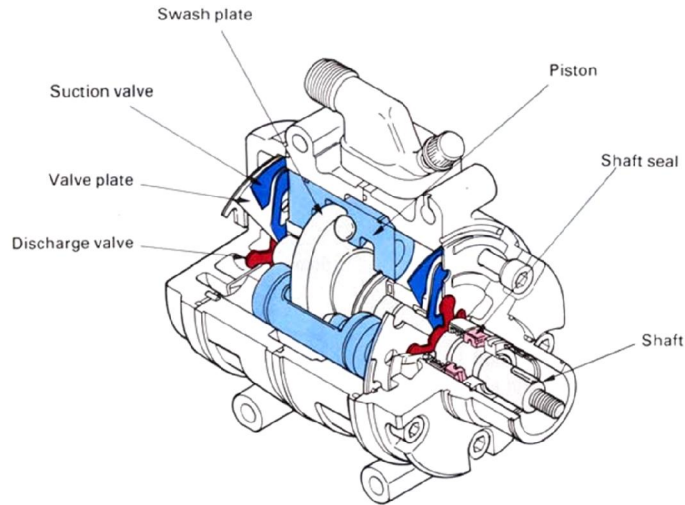
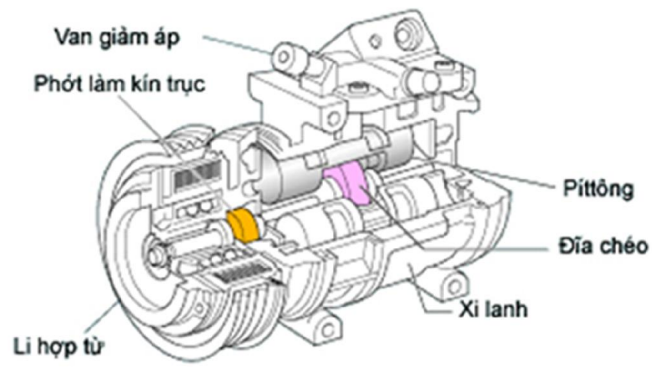
### b. Kiểu đĩa chéo:

Một số cặp piston đặt trên đĩa chéo cách nhau một khoảng  $72^{\circ}$  cho máy nén 10 xylanh hay  $120^{\circ}$  cho máy nén 6 xylanh.

Khi một phía của piston ở hành trình nén thì piston ở phía kia ở hành trình hút.

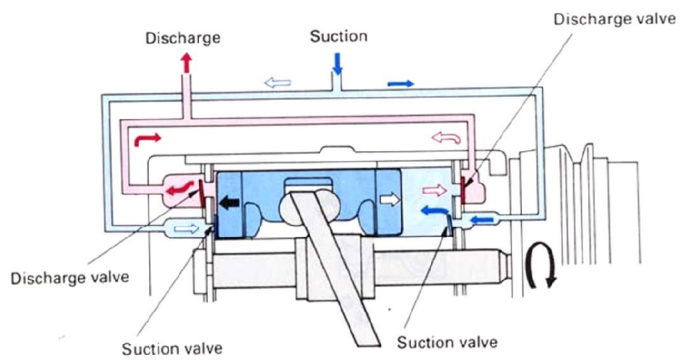
Giáo trình: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Quá trình nạp và nén ép khí ga để chuyển từ áp suất thấp sang áp cao có thể hiểu như sau: 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 (ga điều hoà). 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.



OHP 9

**Compression Mechanism**



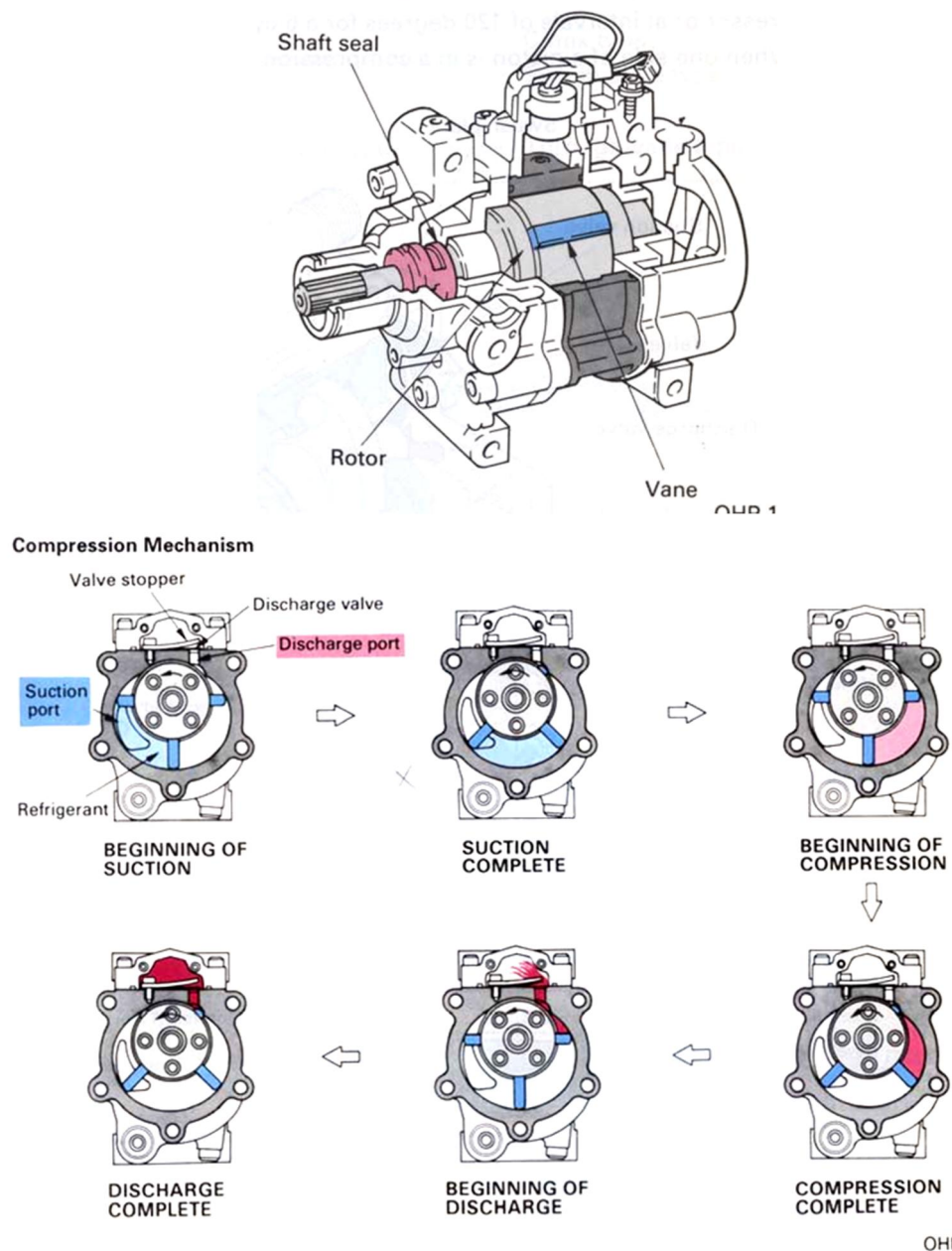
OHP 9

***Hình 1.29 Máy nén kiểu đĩa chéo***



### **c. Máy nén cánh gạt xuyên tâm**

Mỗi cánh gạt của máy nén cánh gạt xuyên được chế tạo liền với cánh đối diện với nó. Có hai cặp cánh gạt đặt vuông góc với nhau trong khe rôto. Khi rôto quay, cánh gạt dịch chuyển theo phương hướng kính, hai đầu của cánh tỳ lên thành trong của xylanh.



**Hình 1.30 Máy nén cánh gạt xuyên**

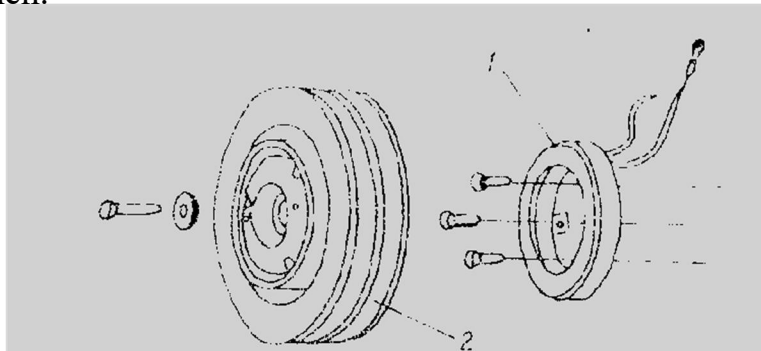
## Một số cơ cấu trong máy nén

### - Khớp nối điện từ

Hầu như toàn bộ máy nén của máy điều hoà nhiệt độ trên ô tô hiện nay đều sử dụng khớp nối điện từ để đóng và ngắt máy nén nhờ tín hiệu nhiệt độ của một cảm nhiệt lắp trong buồng xe. Khớp nối điện từ còn dùng trong chu kỳ phá băng hoặc để phòng áp suất hút giảm quá thấp.

Khi tắt máy điều hoà trên ô tô phải tác động công tắc ngắt mạch bằng tay. Khớp nối điện từ làm việc theo nguyên lý điện từ. Có hai loại cơ bản: Cực từ tĩnh và cực từ quay.

Khớp nối có cực từ tĩnh (hình 1.31) được sử dụng rộng rãi hơn. Cực từ được bố trí trên thân của máy nén. Rôto của khớp nối được gá lên một ngàm nhờ vòng bi của một vòng hãm lò xi. Ngàm được bố trí lên trục khuỷu của máy nén.



**Hình 1.31 Khớp nối điện từ.**

1. Cuộn dây, 2. Cụm bánh đai.

Khi không có điện chạy qua cuộn dây, không xuất hiện các cực từ và rôto quay tự do.

Khi nhiệt độ trong ô tô tăng, các tiếp điểm của cảm biến nhiệt độ đóng mạch cho cuộn dây điện từ, các cực từ xuất hiện, ngàm bị hút vào rôto và chúng tác động giống như một khớp thực hiện chuyển động quay, khi đó các cực từ vẫn đứng im. Trục khuỷu máy nén quay và máy điều hoà hoạt động.

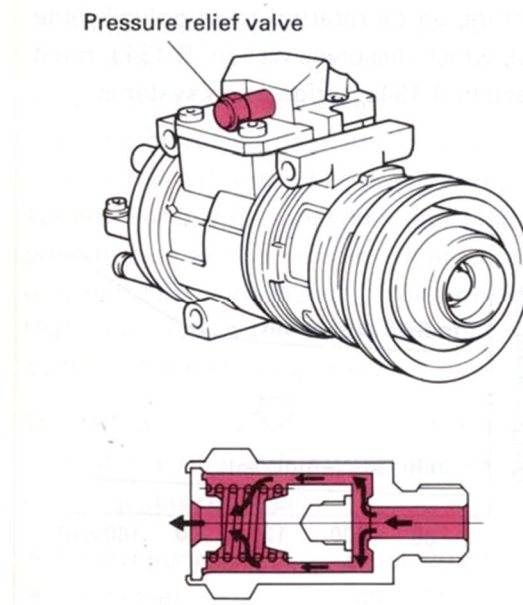
Khi nhiệt độ trong ô tô giảm xuống dưới mức yêu cầu, thermostat ngắt dòng cuộn dây, cực từ không còn, ngàm bật ra khỏi rôto và trục khuỷu ngừng quay, rôto quay tự do.

Khớp nối có cực từ quay:

Sự khác biệt giữa khớp nối có cực từ quay và cực từ tĩnh ở vị trí lắp đặt cuộn dây điện từ. Các cực từ của khớp nối có cực từ quay được lắp trên ô tô và cùng quay với rôto. Dòng điện cấp cho cuộn dây phải qua các chổi điện lắp đặt trên thân máy nén. Các tác động khác giống như khớp nối cực từ tĩnh.

**- Van an toàn.**

Nếu giàn ngưng không giải nhiệt tốt hoặc tải làm lạnh lớn, áp suất cao áp phía giàn ngưng và bình chứa có giá trị lớn hơn bình thường dẫn đến nở đường ống dẫn môi chất lạnh. Để tránh hiện tượng này, nếu áp suất cao áp tăng đến giá trị  $35 \text{ Kgf/cm}^2 - 42,4 \text{ Kgf/cm}^2$ , van an toàn mở để giảm áp suất.



**Hình 1.32 Van an toàn**

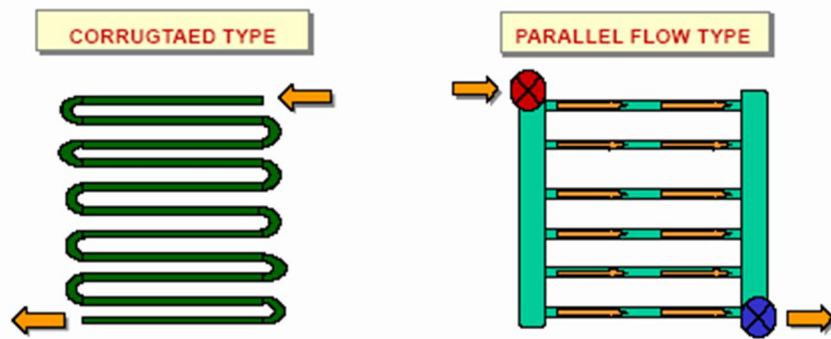
**3.2 Thiết bị trao đổi nhiệt**

**a. Giàn ngưng (giàn nóng).**

Giàn nóng có tác dụng làm lạnh và lấy nhiệt khỏi ga dạng khí có nhiệt độ và áp suất cao để chuyển thành ga lỏng.

Giàn nóng được lắp ở phía trước xe để có thể làm mát cưỡng bức nhờ không khí hút bởi quạt gió của két nước làm mát động cơ và dòng khí do xe chuyển động.

Một số kiểu xe có trang bị quạt điện dành riêng cho giàn nóng.



**Hình 1.33 Giàn nóng**

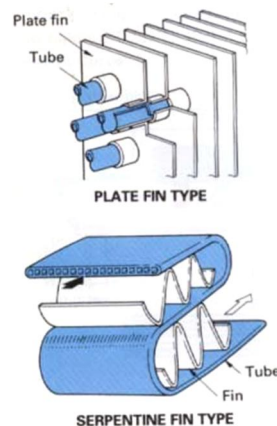
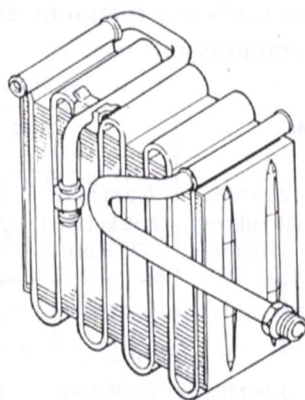
### **b. Giàn lạnh**

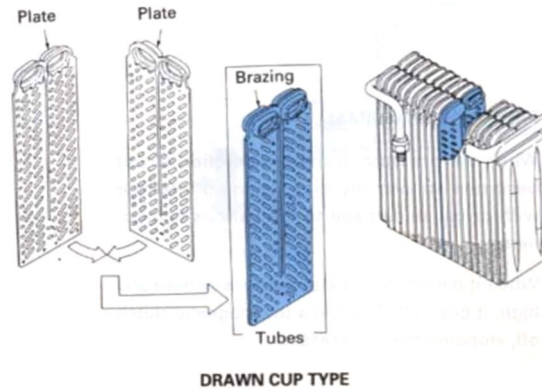
Chức năng của giàn lạnh ngược với giàn nóng. Khí ga được xả từ van giãn nở lập tức biến thành dạng sương mù có áp suất và nhiệt thấp và bắt đầu bay hơi tại giàn lạnh.

Giống như giàn nóng, giàn lạnh có cấu tạo đơn giản nhưng nó là bộ phận quan trọng nhất của hệ thống làm lạnh. Cấu tạo và tình trạng hoạt động của giàn lạnh có ảnh hưởng rất lớn đến hiệu quả của hệ thống làm lạnh.

Giàn lạnh được làm bằng nhôm. Có 3 kiểu giàn lạnh:

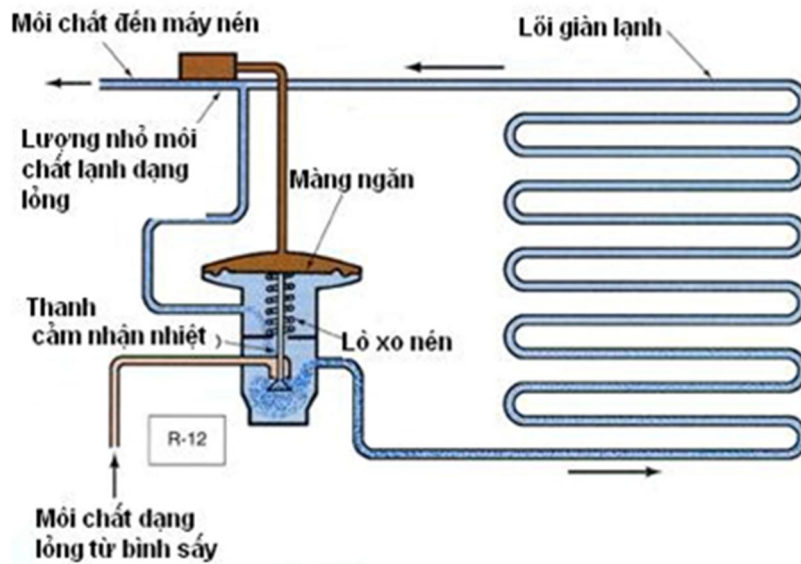
- + Kiểu cánh phẳng
- + Kiểu gấp khúc.
- + Kiểu ống hút.





**Hình 1.34 Các kiểu giàn lạnh**

### 3.3 Van tiết lưu (Van giãn nở)



**Hình 1.35 Van tiết lưu**

Van giãn nở phun môi chất ở dạng lỏng có nhiệt độ và áp suất cao qua bình chứa từ một lỗ nhỏ làm cho môi chất giãn nở đột ngột và biến nó thành môi chất ở dạng sương mù có nhiệt độ và áp suất thấp.

Về mặt cấu tạo, van giãn nở có 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. Nhờ thanh cảm nhận nhiệt độ và van kim mà van giãn nở điều chỉnh được lượng môi chất cung cấp cho giàn lạnh tùy theo nhiệt độ. 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 lượng môi chất.

Khi độ lạnh nhỏ nhiệt độ xung quanh đầu ra của giàn lạnh giảm xuống và do đó nhiệt độ được truyền từ thanh cảm nhận nhiệt tới môi chất ở bên trong màng ngăn cũng giảm xuống làm cho khí co lại. Kết quả là van kim bị đẩy bởi áp lực môi chất ở cửa ra của giàn lạnh và áp lực của lò xo nén chuyển động sang phải. Van đóng bớt lại làm giảm dòng môi chất và làm giảm khả năng làm lạnh.

Khi độ lạnh lớn, nhiệt độ xung quanh cửa ra của dòng lạnh tăng lên và khí giãn nở. Kết quả là van kim dịch chuyển sang trái đẩy vào lò xo. Độ mở của van tăng lên làm tăng lượng môi chất tuần hoàn trong hệ thống và làm cho khả năng làm lạnh tăng lên.

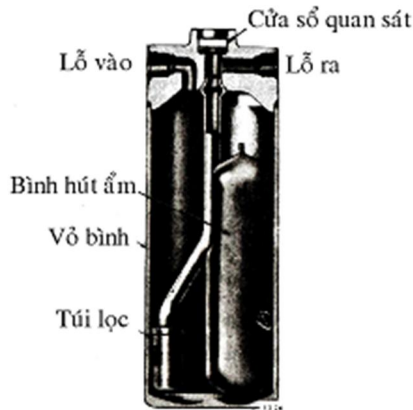
### **3.4 Các bộ phận khác**

#### **a. Bình chứa, phin sấy, mắt gas**

Bình chứa, phin sấy lọc (hay còn gọi là bình lọc và hút ẩm môi chất lạnh) là một bình kim loại bên trong có lưới lọc và túi đựng chất khử ẩm. Chất khử ẩm là vật liệu có đặc tính hút ẩm ướt lẫn trong môi chất lạnh, cụ thể như ôxit nhôm và chất silicagel. Trên một số bình sấy lọc còn được trang bị van an toàn, van này sẽ mở cho môi chất lạnh thoát ra ngoài khi áp suất trong hệ thống tăng vượt quá giới hạn quy định trong hệ thống. Phía trên bình lọc và hút ẩm còn được bố trí một cửa sổ kính để theo dõi dòng chảy của môi chất.

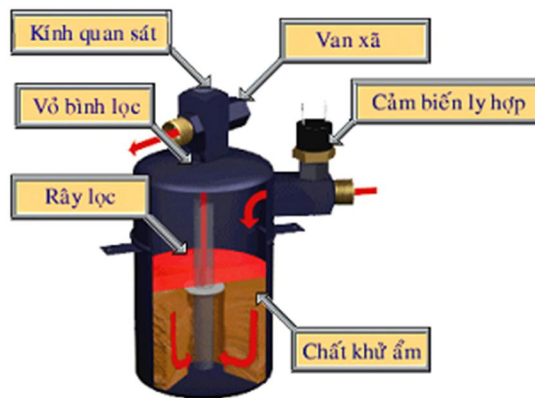
Trong hệ thống điều hòa không khí ô tô, phin sấy lọc đặt sau thiết bị ngưng tụ trước thiết bị giãn nở. có nhiều loại bình lọc hút ẩm được sử dụng trong hệ thống, tuy nhiên chức năng và vị trí lắp đặt không thay đổi

Môi chất lạnh đang ở thể lỏng chảy từ bộ ngưng tụ theo lỗ nạp vào bình chứa (hình 1.36) xuyên qua lớp lưới lọc và bọc khử ẩm. Chất ẩm ướt tồn tại trong hệ thống là do chúng xâm nhập vào trong quá trình lắp ráp, sửa chữa.



**Hình 1.36 Cấu tạo của bình lọc và hút ẩm**

Nếu môi chất lạnh không được lọc sạch bụi bẩn và chất ẩm ướt thì các van trọng hệ thống cũng như trong máy nén sẽ chóng bị hỏng. Sau khi được lọc sạch tinh khiết và hút ẩm, môi chất lạnh chui vào ống tiếp nhận và thoát ra khỏi bình chứa qua lỗ thoát theo ống dẫn đến van giãn nở.



**Hình 1.37 Cấu tạo bình chứa**

Việc chọn loại bình chứa để sử dụng trong hệ thống điều hòa không khí trên ô tô phụ thuộc vào nhiều loại môi chất lạnh được sử dụng trong hệ thống. Về cấu tạo và nguyên lý của mỗi loại vẫn không thay đổi, nhưng vật liệu sử dụng để lọc và hút ẩm cho môi chất lạnh thì khác nhau, ở hệ thống dùng môi chất lạnh R-12 thì dùng đá thạch anh định hình (silicagel) để hút ẩm, còn trong hệ thống sử dụng môi chất lạnh R-134a thì dùng chất khoáng (zeolite) để hút ẩm (vì trong dòng môi chất lạnh R-134a đi qua chất khoáng chứa trong bình hút ẩm thì nước sẽ bị tách áp suất khỏi R-134a và được chất khoáng hấp thụ hoàn toàn).



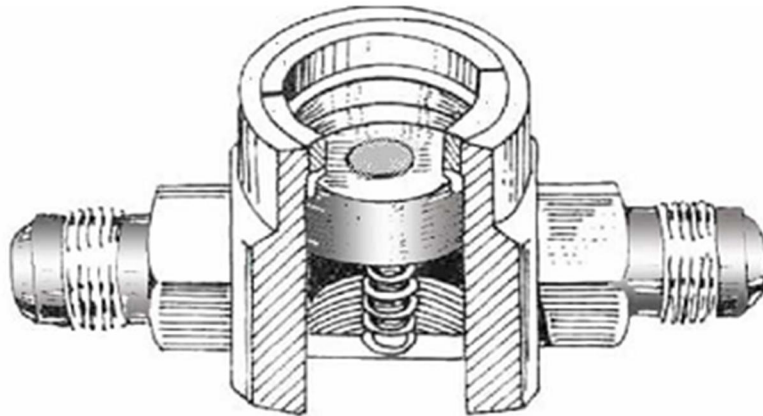
## **Mắt gas**

Trên đường ống cấp dịch của hệ thống lạnh có lắp đặt kính xem gas, mục đích là báo hiệu lưu lượng lỏng và chất lượng của nó một cách định tính. Cụ thể như sau:

- Báo hiệu lượng gas chảy qua đường ống có đủ không. Trong trường hợp lỏng chảy điền đầy đường ống, hầu như không nhận thấy sự chuyển động của dòng môi chất lỏng, ngược lại nếu thiếu môi chất, trên mắt kính sẽ thấy sủi bọt. Khi thiếu gas trầm trọng trên mắt kính sẽ có các vệt dầu chảy qua hình gợn sóng.

- Báo hiệu độ ẩm của môi chất. Khi trong môi chất lỏng có lẫn ẩm thì màu sắc của nó bị biến đổi. Màu xanh: khô; Màu vàng: Có lọt ẩm cần thận trọng; Màu nâu: lọt ẩm nhiều, cần xử lý. Để tiện so sánh, trên vòng tròn chu vi của mắt kính người ta có an sẵn các màu đặc trưng để có thể kiểm tra và so sánh.

- Ngoài ra khi trong lỏng có lẫn các tạp chất cũng có thể nhận biết qua mắt kính. Ví dụ: Trường hợp các hạt hút ẩm bị hỏng, xỉ hàn trên đường ống.



**Hình 1.38 Cấu tạo mắt gas**

Cấu tạo của kính xem gas bao gồm phần thân hình trụ tròn, phía trên có lắp 1 kính tròn có khả năng chịu áp lực tốt và trong suốt để quan sát lỏng. Kính được áp chặt lên phía trên nhờ 1 lò xo đặt bên trong.

### **b. Công tác áp suất**

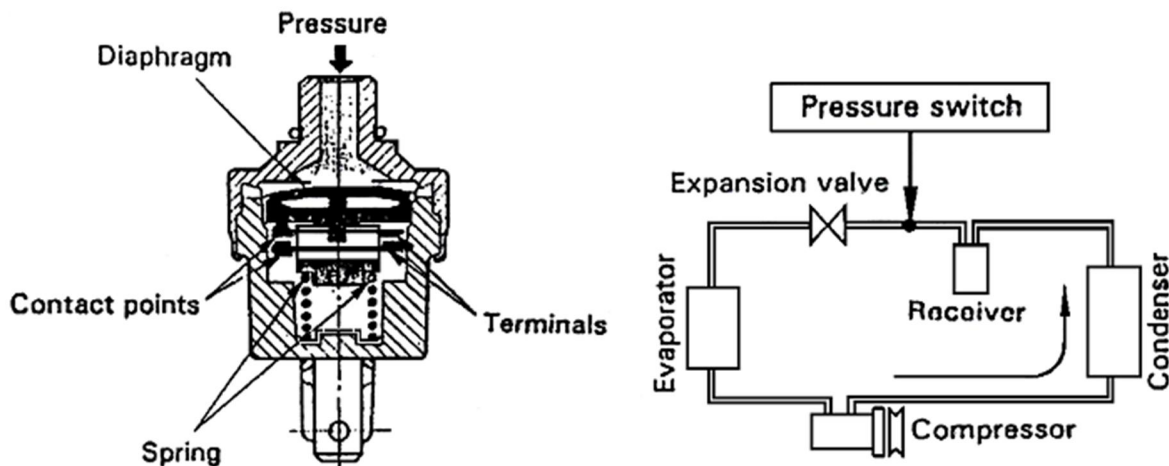


Hệ thống điều hòa không khí trên ô tô luôn làm việc ở trạng thái tốc độ của nguồn truyền động thay đổi liên tục, cụ thể là tốc độ quay của động cơ luôn biến đổi do điều kiện sử dụng ô tô. Do vậy, trong hệ thống điều hòa không khí của xe ô tô có thêm các thiết bị điều khiển nhiệt độ, áp suất của hệ thống trong quá trình làm việc. nhằm bảo vệ các thiết bị; ngăn ngừa những biến cố tức thời ảnh hưởng đến năng suất làm của hệ thống; và ổn định các điều kiện được thiết lập để bảo đảm chu trình làm việc của hệ thống luôn đạt hiệu suất cao.

### **Công tắc áp suất kép**

#### **- Cấu tạo:**

Công tắc áp suất kép hay còn gọi là dù áp suất (hình 3.8), được đặt trên đường ống dẫn môi chất lạnh ở thể lỏng, giữa bình sấy lọc với van tiết lưu (hình 3.9). Thiết bị này rất nhạy cảm với sự biến đổi khác thường của áp suất môi chất lạnh, do phụ tải nhiệt không ổn định cùng với tốc độ quay của động cơ luôn thay đổi, do vậy áp suất cũng biến đổi lúc cao lúc thấp ảnh hưởng rất nhiều đến chất lượng làm việc của hệ thống, nhất là với máy nén. Những lúc như thế, công tắc này sẽ ngắt điện ở bộ ly hợp từ, máy nén ngưng hoạt động để ngăn cản nhưng sự trục trặc có thể xảy ra trong chu trình làm việc của hệ thống.



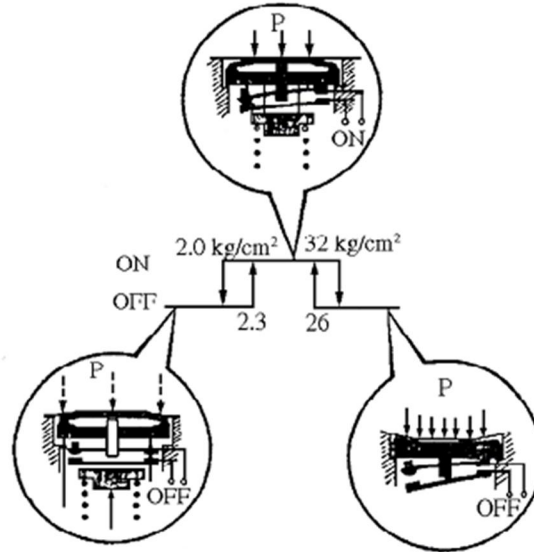
**Hình 1.39 Công tắc áp suất kép**

#### **- Nguyên lý làm việc**

*Công tắc ngắt mạch khi áp suất tăng cao:*

Khi áp suất trong chu trình làm việc của hệ thống tăng cao khác thường, làm cho năng suất lạnh thay đổi đột ngột. Có nhiều nguyên nhân khác nhau gây

ra tình trạng này, nhưng nếu hệ thống tiếp tục làm việc trong trạng thái này thì sẽ dẫn đến những hỏng hóc cho các thiết bị khác trong hệ thống. Với thiết bị này, khi nó nhận ra một sự thay đổi khác thường trong hệ thống, cụ thể là áp suất bỗng tăng cao, thông thường khoảng  $32 \text{ Kg/cm}^2$  ( $3,14 \text{ Mpa}$ ), thì công tắc sẽ chuyển sang vị trí OFF, ngắt điện bộ ly hợp từ làm cho máy nén ngưng hoạt động (với môi chất lạnh R12 thì giá trị áp suất ngắt mạch khoảng  $27 \text{ Kg/cm}^2$ ).



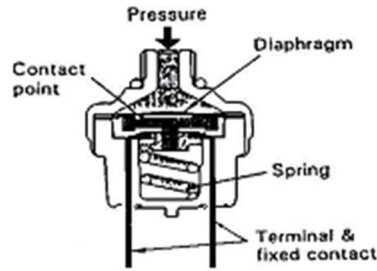
**Hình 1.40 Nguyên lý làm việc của công tắc áp suất kép**

*Công tắc ngắt mạch khi giảm áp:*

Trong quá trình làm việc, khi môi chất lạnh trong hệ thống vì một lý do nào đó bị thiếu hụt, không đủ cho chu trình làm việc của hệ thống và áp suất giảm xuống còn khoảng  $2.0 \text{ Kg/cm}^2$  ( $0,20 \text{ MPa}$ ) hoặc thấp hơn nữa, thì công tắc sẽ chuyển sang vị trí OFF. Bộ ly hợp từ bị ngắt điện và máy nén cũng ngưng hoạt động (đối với môi chất lạnh R12 thì áp suất để ngắt mạch là  $2.1 \text{ Kg/cm}^2$ ).

### **c. Công tắc áp suất trung bình điều khiển quạt giàn nóng**

Công tắc áp suất trung bình (hình 1.41) được đặt trên đường ống dẫn môi chất lạnh ở thể lỏng, nối giữa phin sấy lọc đến van tiết lưu. Thiết bị này sẽ nhận ra sự thay đổi của áp suất môi chất lạnh trong việc kiểm soát trạng thái giải nhiệt của giàn ngưng tụ để điều khiển sự hoạt động của quạt giàn ngưng tụ.

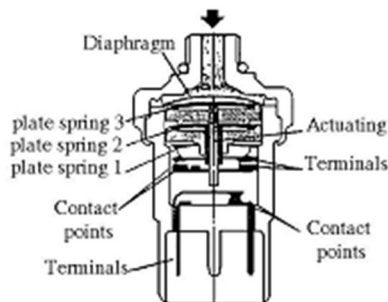


**Hình 1.41 Công tắc áp suất trung bình điều khiển quạt giàn nóng**

Khi áp suất của môi chất lạnh tăng lên cao hơn  $15,5 \text{ Kg/cm}^2\text{G}$  ( $1,55 \text{ MPa}$ ), công tắc áp suất trung bình sẽ mở để động cơ quạt giàn ngưng tự hoạt động, ngược lại khi áp suất hạ thấp xuống dưới  $12,5 \text{ Kg/cm}^2$  thì công tắc đóng lại.

### **Công tắc áp suất ba cấp**

Công tắc áp suất ba cấp (hình 1.42) là một thiết bị điều khiển áp suất kiểu mới, đó là sự kết hợp chặt chẽ của loại công tắc áp suất kép và công tắc áp suất trung bình. Cũng được lắp đặt trên đường ống dẫn chất lỏng nối giữa phin sấy lọc với van tiết lưu.



**Hình 1.42 Công tắc áp suất ba cấp**

Về mặt cấu tạo, công tắc áp suất thấp của công tắc áp suất ba cấp có cấu tạo của công tắc áp suất trung bình, trong khi đó công tắc điều khiển phía áp suất cao hơn được cấu tạo từ kiểu công tắc áp suất kép. Hoạt động của công tắc này, về cơ bản cũng giống như hoạt động của từng loại công tắc khi chúng được xét riêng. Nên hiện nay trên các hệ thống điều hòa không khí ô tô hiện đại thường sử dụng loại công tắc áp suất kiểu này để bảo vệ an toàn cho hệ thống trong quá trình hoạt động.

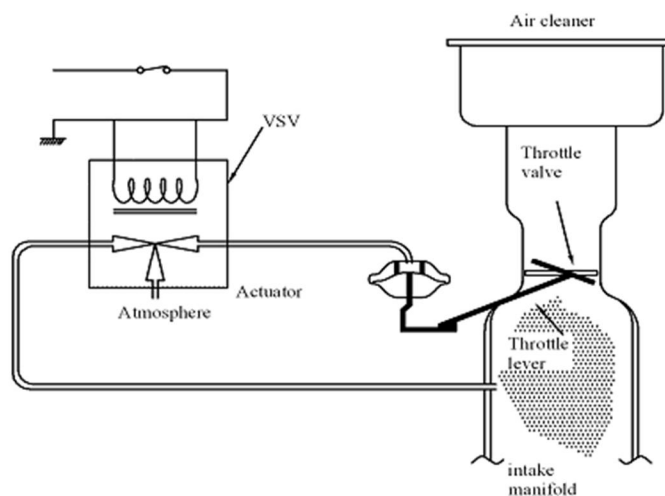
#### **d. Thiết bị dùng trong chế độ chạy không tải của động cơ**

Khi xe đang chạy trên đường phố với mật độ xe cao hoặc trong lúc bị kẹt xe trong một khoảng thời gian lâu, lúc này động cơ đang ở chế độ không tải nên công suất ra của động cơ thấp. Trong điều kiện này nếu máy nén của hệ thống điều hòa không khí hoạt động, nó sẽ trở thành tải trọng của động cơ và nó có thể làm cho động cơ bị chết máy hoặc trở nên quá nóng.

Vì thế, thiết bị làm tăng tốc độ không tải cho động cơ hay còn gọi là van ngắt điện dùng chân không có ký hiệu VSV (Vacuum Switching Valve), được sử dụng để làm tăng thêm tốc độ quay của động cơ ở chế độ không tải và cho phép hệ thống điều hòa không khí hoạt động ngay trong khi xe đang chạy trên đường phố có mật độ lưu thông cao. Đặc điểm cấu tạo và sử dụng của van VSV khác nhau dựa vào kiểu động cơ và hệ thống nhiên liệu của động cơ được sử dụng.

##### *- Động cơ dùng bộ chế hòa khí kiểu cơ khí*

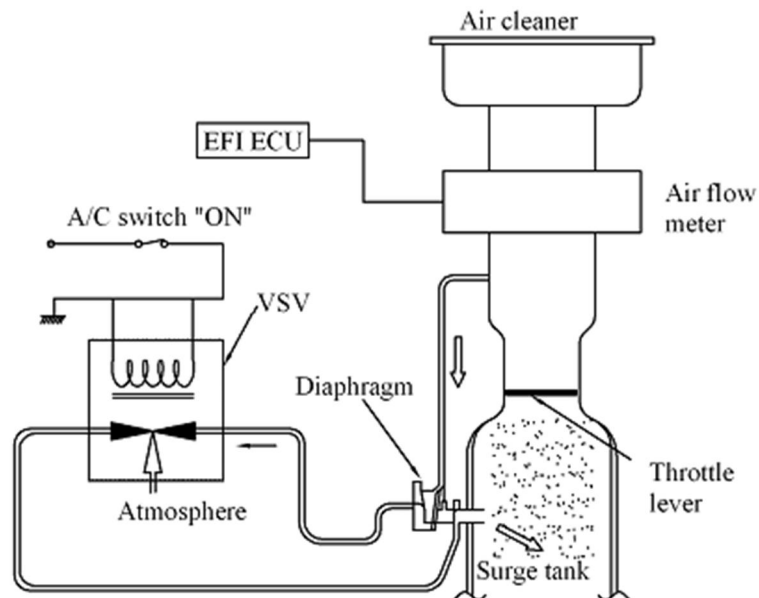
Trên động cơ dùng bộ chế hòa khí kiểu cơ khí, van VSV cùng với hộp tác động được sử dụng để mở lớn bướm ga cho hỗn hợp nhiên liệu nạp vào buồng đốt giàu hơn, làm cho tốc độ quay của động cơ lớn hơn khi hệ thống điều hòa không khí ô tô bắt đầu hoạt động. Nhờ vậy mà công suất của động cơ không bị giảm xuống khi thêm tải (máy nén) và đảm bảo cho hệ thống điều hòa không khí làm việc đạt yêu cầu



**Hình 1.43** *Bố trí van VSV trên động cơ dùng bộ chế hòa khí cơ khí*

- Động cơ được trang bị hệ thống phun xăng điện tử EFI

Trên động cơ này, van VSV và màng ngăn được sử dụng để làm tăng tốc độ không tải của động cơ khi hệ thống điều hòa không khí hoạt động, vì không khí được bơm vào buồng đốt thông qua sự điều khiển của màng ngăn. Khi hệ thống điều hòa không khí được khởi động và trước khi máy nén lạnh khởi động, bộ kiểm soát phun nhiên liệu và khởi động (ECU) sẽ nhận được thông tin, nó làm tăng hệ số hoạt động của động cơ bằng cách tăng thêm lưu lượng nhiên liệu nạp vào buồng đốt thông qua lỗ phun hơi đốt phụ sao cho phù hợp với chế độ tải hiện tại và làm cho động cơ không bị chết máy khi ở chế độ không tải mà vẫn sử dụng hệ thống điều hòa không khí.



**Hình 1.44** Bố trí van VSV trên động cơ dùng hệ thống phun xăng điện tử

**e. Các thiết bị điện trong hệ thống lạnh**

➤ **Role chính của động cơ**

**Vai trò:**

Là khí cụ điện tác động ngắt mạch để bảo vệ động cơ khi động cơ bị quá tải do dòng tăng quá mức hoặc do dòng ngắn mạch trong trường hợp rôto bị kẹt động cơ không khởi động được.

**Nhiệm vụ:**

Role nhiệt có nhiệm vụ ngắt tự động các tiếp điểm điện bảo vệ động cơ nhờ sự giãn nở không đồng đều của các thanh lưỡng kim khi bị quá nhiệt do dòng quá tải hoặc dòng ngắn mạch gây ra.

➤ **Công tắc nhiệt độ môi trường**

- Công tắc cảm biến nhiệt độ môi trường bên ngoài xe, được trang bị nhằm ngắt điện không cho bộ ly hợp buli máy nén nổi khóp.

- Khi nhiệt độ môi trường xuống thấp hơn  $4.4^{\circ}\text{C}$  thì việc làm lạnh là không cần thiết. Lúc này công tắc bộ ly hợp sẽ tác động không cấp điện cho bộ ly hợp từ trường.

- Công tắc nhiệt độ môi trường được lắp đặt trong đường hút không khí từ bên ngoài đưa vào cabin ô tô. Có thể lắp đặt phía trước két nước làm mát động cơ

➤ **Công Tắc Quá Nhiệt.**

**Nhiệm vụ.**

Công tắc quá nhiệt có nhiệm vụ ngắt nổi điện nhờ hoạt động của cảm biến áp suất hoặc nhiệt độ.

**Nguyên lý hoạt động.**

- Ở điều kiện nhiệt độ và áp suất trong hệ thống cao cũng như ở điều kiện nhiệt độ và áp suất thấp, công tắc quá nhiệt sẽ duy trì chế độ mở không nổi điện.

- Khi xảy ra sự cố như bị xì gas thất thoát hết môi chất lạnh, áp suất trong hệ thống sẽ thấp và nhiệt độ lúc này cao, công tắc quá nhiệt sẽ đóng nổi tiếp điểm .

Lúc này công tắc quá nhiệt sẽ đóng nổi cấp điện cho cầu chì nhiệt, cầu chì nhiệt được cấp điện sẽ bị nóng chảy làm ngắt điện của bộ ly hợp từ, máy nén ngưng hoạt động.

➤ **Cầu Chì Nhiệt.**

**Nhiệm vụ:**

Cầu chì nhiệt bảo vệ máy nén tránh tình huống khi hệ thống bị mất môi chất lạnh.

**Cấu tạo:**

Cầu chì nhiệt liên kết hoạt động chung với công tắc quá nhiệt bên trong máy nén. Cầu chì nhiệt gồm một cầu chì cảm biến nhiệt độ liên kết với điện trở nung nóng đầu song song.

**Nguyên lý hoạt động:**

Khi công tắc quá nhiệt bên trong máy nén đóng nối mạch điện về mát, một phần của dòng điện cung cấp cho bộ ly hợp từ của máy nén sẽ chạy qua điện trở nung nóng. Cầu chì sẽ bị nung chảy ngắt dòng điện cho bộ ly hợp, máy nén ngưng quay.

➤ **Cảm Biến Nhiệt (thermostat)**

**Chức năng của bộ điều nhiệt (thermostat)**

Bộ ổn nhiệt (thermostat) có chức năng ngắt dòng điện cấp cho bộ ly hợp điện từ của máy nén cho máy nén ngưng bơm khi đã đạt đủ độ lạnh cần thiết. Đến lúc cần làm lạnh trở lại thì bộ điều nhiệt cung cấp điện cho máy nén hoạt động lại.

**Cấu tạo và vị trí lắp đặt của bộ điều nhiệt.**

Bộ điều nhiệt cảm biến nhiệt độ của luồng không khí mát để điều khiển ngắt nối điện bộ ly hợp máy nén. Bộ ổn nhiệt được điều chỉnh trước ở một mức độ thích hợp và có thể thay đổi độ lạnh theo ý muốn.

**Nguyên lý hoạt động:**

Khi áp suất bên trong bầu cảm biến giảm do đủ lạnh, lò xo xếp co lại làm cho khung xoay tách rời tiếp điểm ngắt dòng điện của bộ ly hợp từ, máy nén ngưng hoạt động.

➤ **Quạt gió giải nhiệt thiết bị ngưng tụ**

**Cấu tạo:**

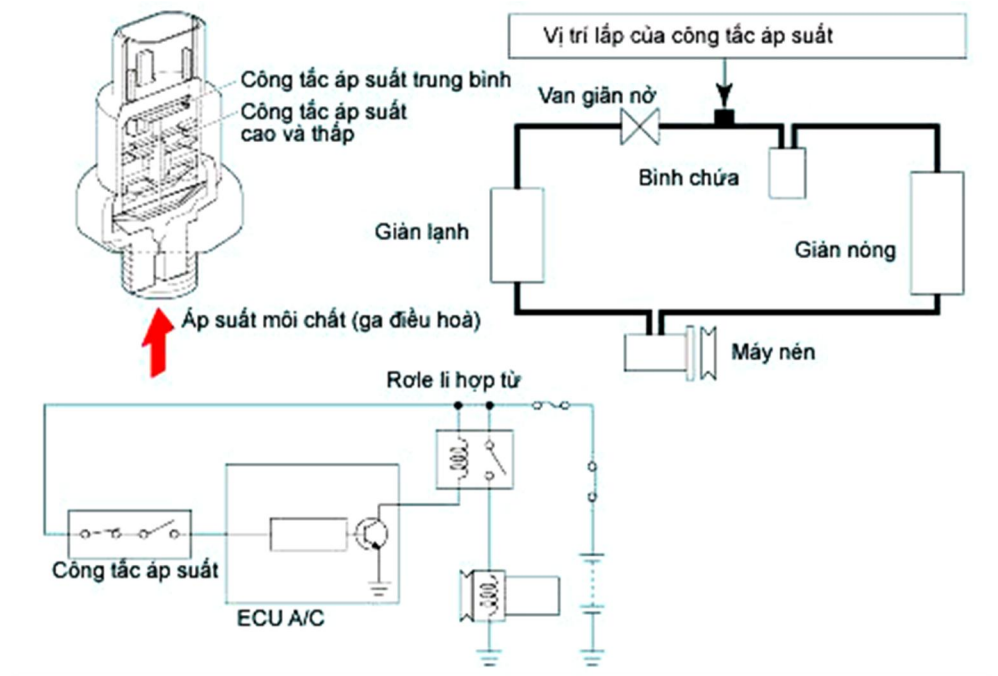
Là loại động cơ điện một chiều 12 VDC, dòng một chiều 7A, có bốn cánh để lắp trước thiết bị ngưng tụ để thổi gió thải nhiệt cho thiết bị ngưng tụ.

**Nguyên lý hoạt động:**

Khi cấp điện cho động cơ quạt làm cho rôto quạt quay dẫn cánh quạt quay quạt gió, giải nhiệt cho thiết bị ngưng tụ.

**f. Một số mạch điều khiển thiết bị**

➤ **Điều khiển công tắc áp suất**



**Hình 1.45: Bộ điều khiển công tắc áp suất**

### **Chức năng**

Công tắc áp suất được lắp ở phía áp suất cao của chu trình làm lạnh. Khi công tắc phát hiện áp suất không bình thường trong chu trình làm lạnh nó sẽ dừng máy nén để ngăn không gây ra hỏng hóc do sự giãn nở do đó bảo vệ được các bộ phận trong chu trình làm lạnh.

### **Phát hiện áp suất thấp không bình thường**

Cho 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 (2 Kgf/cm<sup>2</sup>), thì phải ngắt công tắc áp suất để ngắt ly hợp từ.

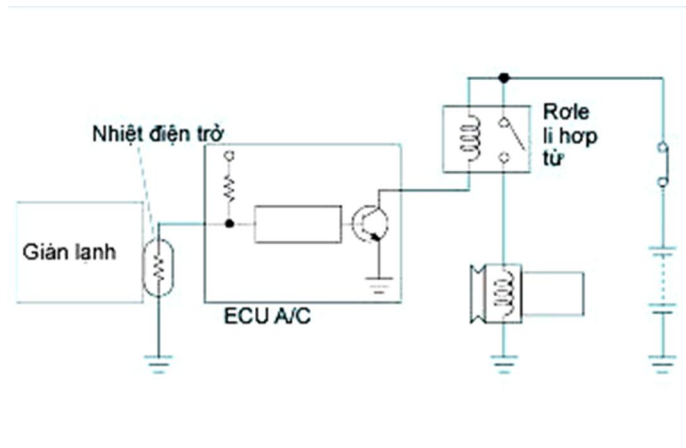
### **Phát hiện áp suất cao không bình thường**

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 phải tắt công tắc áp suất để ngắt ly hợp từ.



➤ **Điều khiển nhiệt độ giàn lạnh**



**Hình 1.46: Điều khiển nhiệt độ dàn 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  $0^{\circ}\text{C}$  ( $32^{\circ}\text{F}$ ). Hệ thống điều hoà có bộ điều chỉnh áp suất giàn lạnh không cần thiết điều khiển này.

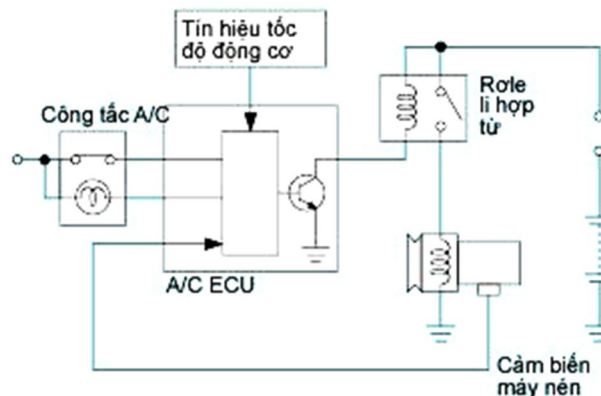
➤ **Hệ thống bảo vệ đai dẫn động**

**Chức năng**

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 khởi 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.

**Cấu tạo**

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

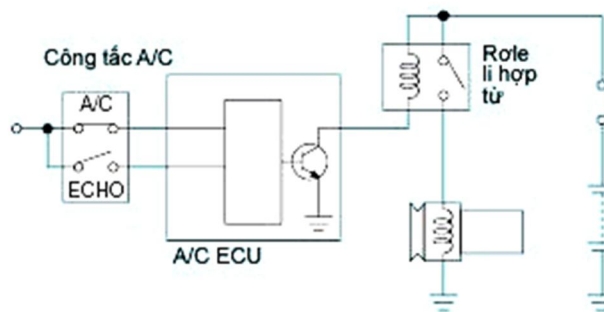


**Hình 1.47: Hệ thống bảo vệ đai dẫn động**

### Nguyên lý hoạt động

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 khoá máy nén 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

### ➤ Hệ thống điều khiển máy nén 2 giai đoạn



**Hình 1.48: Hệ thống điều khiển máy nén 2 giai đoạn**

### Chức năng

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.

### Nguyên lý hoạt động

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.

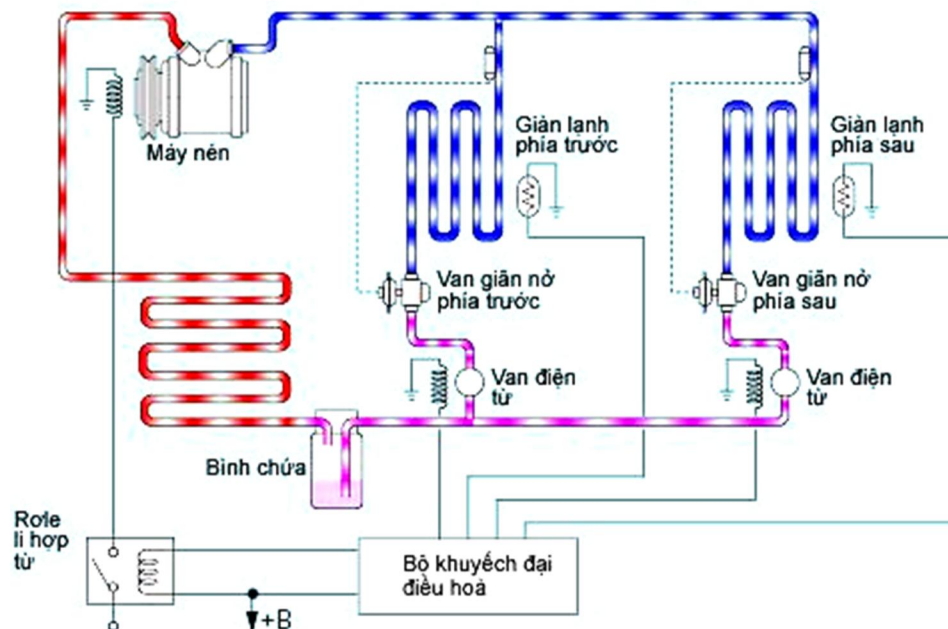
Đây là quá trình làm lạnh được thực hiện trong một dải mà ở đó giàn lạnh không bị phủ băng.

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.

### **GỢI Ý:**

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

#### **➤ Điều khiển điều hoà kép (Máy lạnh phía sau)**



**Hình 1.48: Điều khiển điều hoà kép**

### Chức năng

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.

### Nguyên lý hoạt động

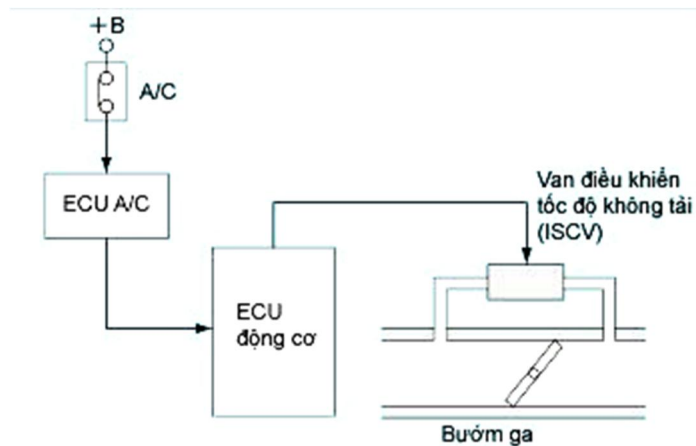
Khi bật công tắc điều hoà trước, dòng điện đi qua van điện từ trước và van này mở trong khi đó dòng điện không đi qua van điện từ phía sau nên nó vẫn đóng do đó môi chất chỉ tuần hoàn trong mạch phía trước.

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.

### GỢI Ý:

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

#### ➤ Điều khiển bù không tải



**Hình 1.49: Điều khiển bù không tải**

### Chức năng

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

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.

### ➤ Điều khiển quạt điện

#### Chức năng

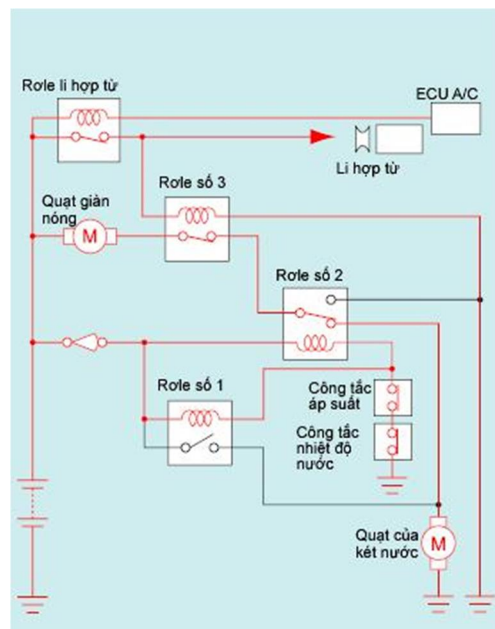
Quạt điện làm mát giàn nóng khi điều hoà hoạt động để tăng khả năng làm lạnh.

#### Nguyên lý hoạt động

Ở các xe làm mát két nước bằng quạt điện, sự kết hợp hai quạt cho két 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.



**Hình 1.50: Điều khiển quạt điện**

Chú ý:

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 rơle và quạt và thao tác đóng mở Rơle khác nhau theo từng loại xe.

### **g. Dầu nhớt lạnh**

Dầu nhớt lạnh làm nhiệm vụ bôi trơn các chi tiết chuyển động của máy nén và làm mát các bề mặt ma sát, qua đó làm mát máy nén. Trong máy lạnh freon, dầu tuần hoàn cùng với gas lạnh qua tất cả các thiết bị từ máy nén đến dàn ngưng, tiết lưu, dàn bay hơi rồi trở về máy nén. Chính vì vậy phải bố trí sao cho đường ống dầu tuần hoàn tốt nhất trong hệ thống, tránh đọng dầu lại các thiết bị làm cho máy nén bị thiếu dầu. Cũng vì thế dầu lạnh cần có những tính chất phù hợp với chu trình lạnh, phù hợp với gas lạnh sử dụng trong hệ thống lạnh. Sau đây là một số yêu cầu đó:

- Hàm lượng sáp trong dầu phải thấp vì sự tách sáp khỏi hỗn hợp dầu và gas lạnh có thể làm tắc lỗ thoát các van, đặc biệt là van tiết lưu.

- Cần phải có tính ổn định nhiệt cao, không bị cháy sém và đóng xỉ than vào các vị trí có nhiệt độ cao, đặc biệt là các lá van đẩy và cửa máy nén.

- Cần phải bền hoá học cao, không tác dụng với gas lạnh, ẩm trong hệ thống thành các dạng bùn, axit, không ăn mòn vật liệu chế tạo máy nén và hệ thống lạnh, không ăn mòn êma cách điện....

- Nhiệt độ lưu động thấp, đảm bảo vẫn lưu động được, không bị đông đặc ở nhiệt độ thấp trong dàn lạnh, đảm bảo tuần hoàn dầu trong hệ thống.

- Có nhiệt độ tốt cả ở nhiệt độ cao khi máy nén làm việc và đảm bảo lưu động tốt ở dạng lỏng trong dàn bay hơi khi nhiệt độ thấp.

Để đạt được các tính chất yêu cầu đối với dầu nhớt lạnh, các nhà sản xuất đã cho các phụ gia khác nhau để cải thiện các tính chất dầu lạnh, đặc biệt để giảm hoặc loại trừ sự tạo bùn và sỏi bọt của dầu, vì chúng thường làm máy lạnh hư hỏng nhanh nhất, đặc biệt khi dầu lạnh có lẫn ẩm.

Giáo trình: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Dầu từ máy nén phải sạch và trong. Dầu bị biến màu là dầu đã bị nhiễm bẩn, khi đó phải thay phin lọc để dầu mới nạp và giữ được độ trong sạch.

Một số loại dầu máy nén hiện nay:

+ Đối với hệ thống điều hòa dùng gas R-134a, máy nén cánh xuyên dùng NDOIL 9, còn lại dùng NDOIL 8

+ Đối với hệ thống điều hòa dùng gas R-12, máy nén cánh xuyên dùng NDOIL 7, còn lại dùng NDOIL 6

### **CÂU HỎI ÔN TẬP**

1. Trình bày nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại hệ thống điều hòa không khí trên ô tô?
2. Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc chung của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô?
3. Trình bày nguyên lý làm việc hệ thống sưởi ấm trong hệ thống điều hòa không khí trên ô tô?
4. Trình bày nguyên lý làm việc hệ thống làm lạnh trong hệ thống điều hòa không khí trên ô tô?
5. Trình bày các đặc điểm của môi chất làm lạnh trong hệ thống điều hòa không khí trên ô tô?
6. Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc các bộ phận chính trong hệ thống điều hòa không khí trên ô tô?