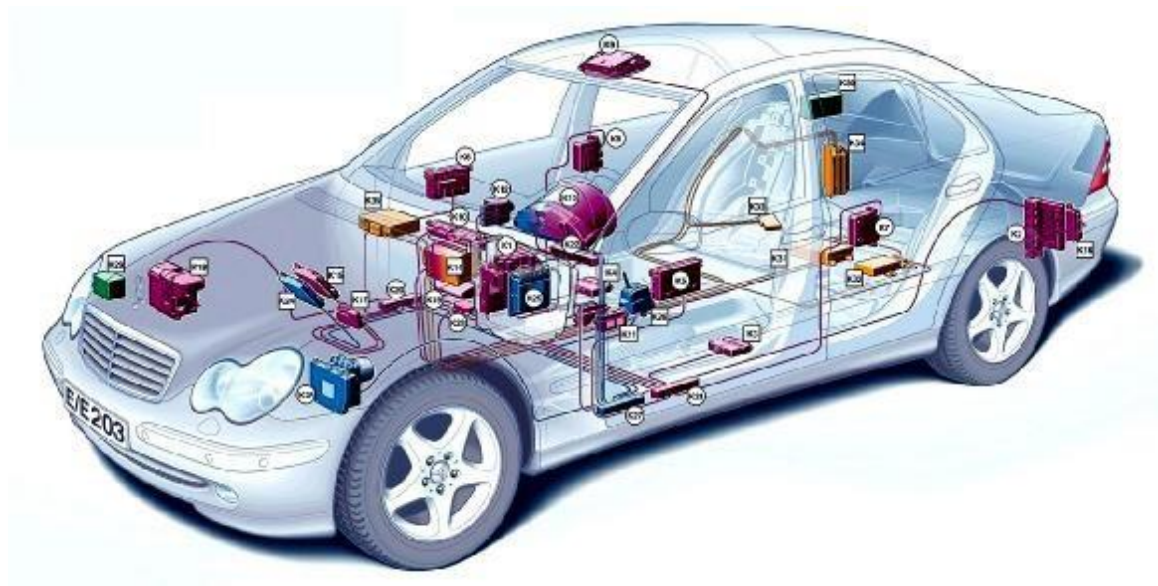


ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH HẬU GIANG  
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CỘNG ĐỒNG HẬU GIANG

**GIÁO TRÌNH**  
**MÔĐUN: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ**  
**THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN ÔTÔ**  
**NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ**  
**TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số:.../QĐ-CĐCĐ ngày tháng năm của  
Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cộng đồng Hậu Giang)*



Hậu Giang, năm 2022



## **TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN:**

Giáo trình mô đun này thuộc Trường Cao đẳng Cộng đồng Hậu Giang được biên soạn sử dụng làm tài liệu giảng dạy lưu hành nội bộ trong trường.

Trường Cao đẳng Cộng đồng Hậu Giang không cho phép bất kỳ cá nhân hay tổ chức nào sử dụng giáo trình này với mục đích khác hoặc kinh doanh.

Mọi trích dẫn, sử dụng giáo trình này với mục đích khác hay ở nơi khác đều phải được sự đồng ý bằng văn bản của Trường Cao đẳng Cộng đồng Hậu Giang.

**MÃ TÀI LIỆU: TC39302**

## **LỜI GIỚI THIỆU**

Trong nhiều năm gần đây tốc độ gia tăng số lượng và chủng loại ô tô ở nước ta khá nhanh. Nhiều kết cấu hiện đại đã trang bị cho ô tô nhằm thỏa mãn càng nhiều nhu cầu của người sử dụng. Trong đó có hệ thống điều hòa ô tô giúp cho người sử dụng cảm giác thoải mái, dễ chịu khi ở trong xe. Và trong quá trình sử dụng qua thời gian sẽ khó tránh khỏi những trục trặc.

Để phục vụ cho sinh viên học nghề và thợ sửa chữa ô tô những kiến thức cơ bản cả về lý thuyết và thực hành bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô. Với mong muốn đó giáo trình được biên soạn, nội dung giáo trình bao gồm sáu bài:

Bài 1: Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Bài 2: Kỹ thuật tháo – lắp hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Bài 3: Kỹ thuật kiểm tra hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Bài 4: Kỹ thuật bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Kiến thức trong giáo trình được biên soạn theo chương trình đào tạo nghề công nghệ ô tô do Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cộng đồng Hậu Giang ban hành, sắp xếp logic từ nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các bộ phận của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô đến cách phân tích các hư hỏng, phương pháp kiểm tra và quy trình thực hành sửa chữa. Do đó người đọc có thể hiểu một cách dễ dàng.

Xin chân trọng cảm ơn sự giúp đỡ quý báu của đồng nghiệp đã giúp tác giả hoàn thành giáo trình này.

Mặc dù đã rất cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi sai sót, tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người đọc để lần xuất bản sau giáo trình được hoàn thiện hơn.

*Hậu Giang, ngày.....tháng.... năm 2022*

**Biên soạn**

**Trần Minh Triết**

## MỤC LỤC

| <b>ĐỀ MỤC</b>                                                                        | <b>TRANG</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Lời giới thiệu                                                                       | 2            |
| Mục lục                                                                              | 3            |
| Bài 1: Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô | 70           |
| Bài 2: Kỹ thuật tháo – lắp hệ thống điều hòa không khí trên ô tô                     | 85           |
| Bài 3: Kỹ thuật kiểm tra hệ thống điều hòa không khí trên ô tô                       | 105          |
| Bài 4: Kỹ thuật bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô          | 117          |
| Tài liệu tham khảo                                                                   | 118          |

## **GIÁO TRÌNH MÔĐUN**

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

**Mã mô đun:** TC39302

**Vị trí, tính chất của mô đun:**

- Vị trí: Môđun được bố trí giảng dạy song song hoặc sau các môn học/ mô đun cơ sở và trước một số môđun chuyên môn nghề.
- Tính chất: Là mô đun chuyên môn tự chọn.

**Mục tiêu của mô đun:**

- Kiến thức:
  - + Trình bày được yêu cầu, nhiệm vụ của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô
  - + Trình bày được sơ đồ cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô
  - + Nêu được các hiện tượng và giải thích được nguyên nhân các sai hỏng thông thường
  - + Trình bày được phương pháp kiểm tra, chẩn đoán, bảo dưỡng và sửa chữa sai hỏng của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô
- Kỹ năng:
  - + Lựa chọn được các thiết bị, dụng cụ và thực hiện được công việc sửa chữa, bảo dưỡng hệ thống điều hòa không khí trên ô tô
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
  - + Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
  - + Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

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

**Mã của bài số 1: TC39302 -1**

## **Giới thiệu:**

Hệ thống điều hòa không khí trên ô tô là một thiết bị được sử dụng để tạo không gian khí hậu thoải mái cho người lái xe và khách ngồi trên ô tô. Hệ thống điều hòa không khí là thuật ngữ chung dùng để chỉ những thiết bị đảm bảo không khí trong phòng ở nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Khi nhiệt độ trong phòng cao, nhiệt được lấy đi để giảm nhiệt độ (gọi là “sự làm lạnh”) và ngược lại khi nhiệt độ trong phòng thấp, nhiệt được cung cấp để tăng nhiệt độ (gọi là “sưởi”). Mặt khác, hơi nước được thêm vào hay lấy đi khỏi không khí để đảm bảo độ ẩm trong phòng ở mức độ phù hợp.

## **Mục tiêu**

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô
- Giải thích được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

## **Nội dung chính**

### **1.1. NHIỆM VỤ YÊU CẦU PHÂN LOẠI VÀ CÁC CÁCH ĐIỀU KHIỂN CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN ÔTÔ**

#### **1.1.1 Nhiệm vụ:**

- Đưa không khí sạch vào trong xe.
- Duy trì nhiệt độ ở trong xe ở một nhiệt độ thích hợp

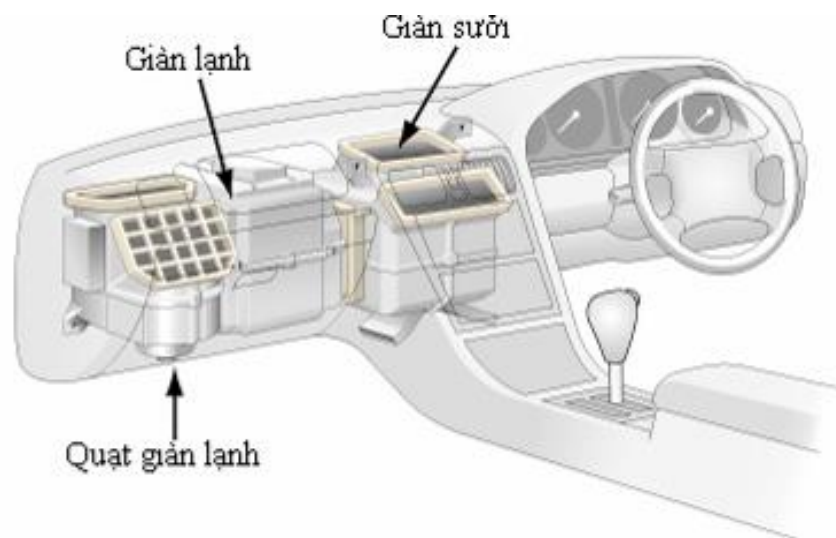
#### **1.1.2. Yêu cầu:**

- Không khí trong khoang hành khách phải lạnh.
- Không khí phải sạch.
- Không khí lạnh phải được lan truyền khắp khoang hành khách.
- Không khí lạnh khô (không có độ ẩm).

#### **1.1.3. Phân loại:**

##### **1.1.3.1. Phân loại theo hệ thống trên xe.**

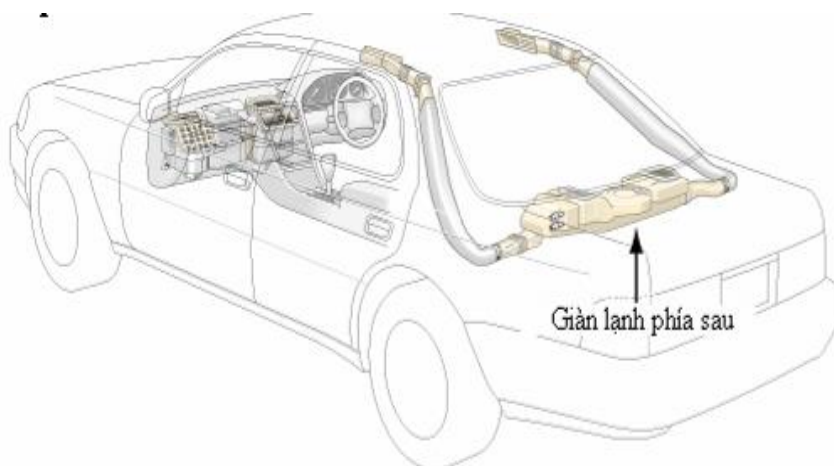
- Kiểu đặt phía trước: giàn lạnh được đặt gần bảng đồng hồ, bảng điều khiển của xe



**Hình 1.1:**

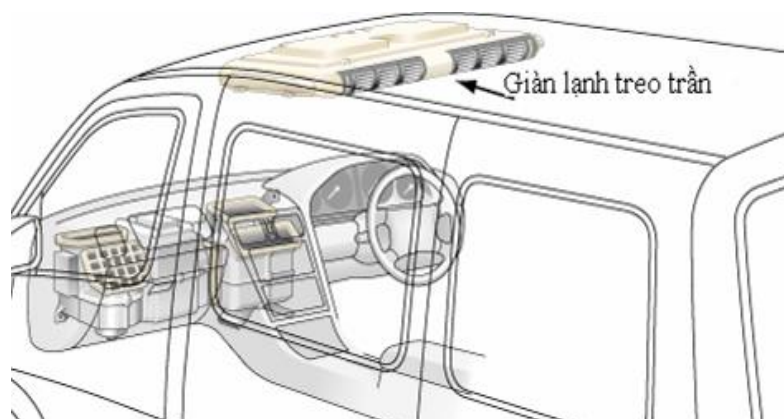
### **Dàn lạnh đặt phía trước**

- Kiểu kép (giàn lạnh đặt trước và sau xe): kiểu kép cho năng suất lạnh cao hơn và nhiệt độ đồng đều ở mọi nơi trong xe và không khí lạnh được thổi từ phía trước ra phía sau xe



### **Hình 1.2: Dàn lạnh đặt phía sau**

- Kiểu kép treo trần: thường sử dụng cho xe khách, hệ thống lạnh được đặt phía trước kết hợp với giàn lạnh treo trên trần kiểu này cũng cho năng suất lạnh cao và không khí lạnh đồng đều.





### Hình 1.3: Dàn lạnh kép treo trần

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

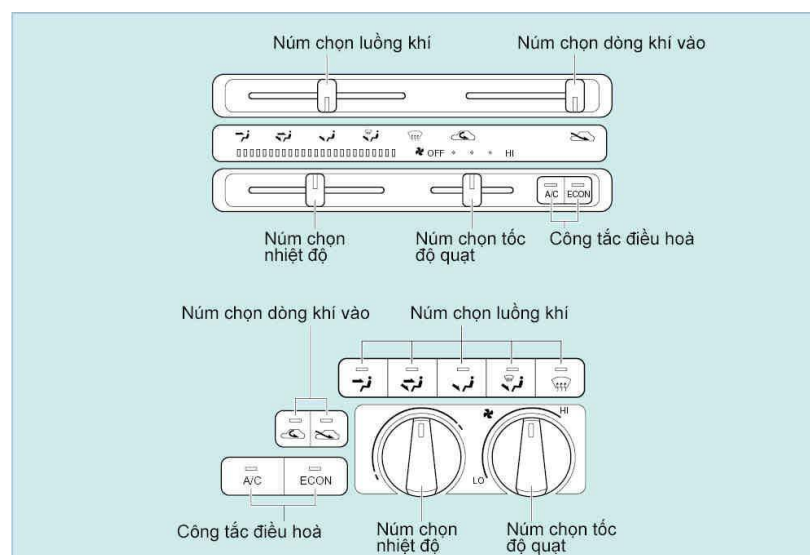
##### 1.1.3.2.1. Hệ thống lạnh với phương pháp điều khiển bằng tay

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



Hình 1.4: Hệ thống lạnh điều khiển bằng tay

##### 1.1.3.2.1.1. Bảng điều khiển

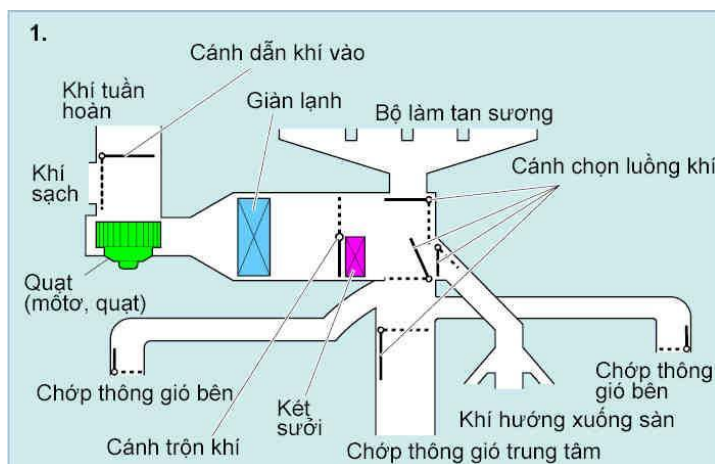


Hình 1.5: Bảng điều khiển hệ thống lạnh

Có rất nhiều bộ chọn (núm, cần) điều chỉnh trên bảng điều khiển của điều hoà không khí. Những bộ chọn này được phân loại như sau: Bộ chọn dòng khí vào, bộ chọn nhiệt độ, bộ chọn luồng không khí và bộ chọn tốc độ quạt gió. Hình dạng của

các núm chọn này khác nhau tùy theo kiểu xe và cấp nội thất, nhưng các chức năng thì giống nhau.

#### 1.1.3.2.1.2 .Các cánh điều tiết không khí

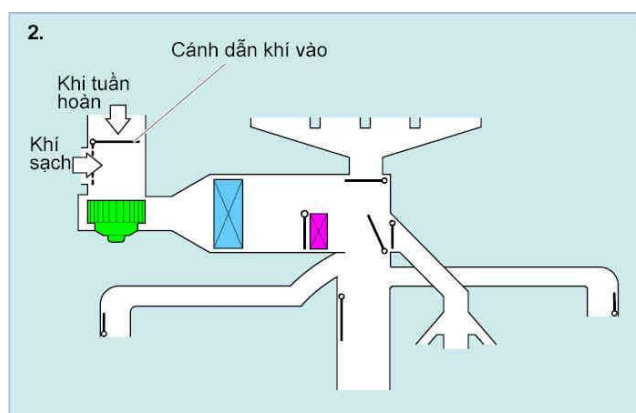


**Hình 1.6: Các cánh điều tiết không khí**

Việc điều khiển dòng không khí vào xe, nhiệt độ không khí và không khí ra có thể được thực hiện bằng việc điều chỉnh các bộ chọn (núm hoặc cần chọn) trên bảng điều khiển. 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.

#### 1.1.3.2.1.3.Chức năng điều tiết dẫn khí vào

Núm chọn không khí vào thực hiện việc điều tiết lượng không khí vào trong xe bằng cách hoặc là tuần hoàn không khí hoặc là lấy không khí từ bên ngoài vào trong xe. Trong sử dụng thông thường, người ta lựa chọn việc lấy không khí từ ngoài xe và có quan tâm đến việc tuần hoàn không khí trong xe. Khi lựa chọn lấy không khí từ ngoài xe thì cánh dẫn khí vào sẽ mở cửa hút không khí bên ngoài và đóng cửa tuần hoàn không khí bên trong. Khi không khí bên ngoài bẩn thì có thể điều chỉnh sang chế độ tuần hoàn không khí bên trong.

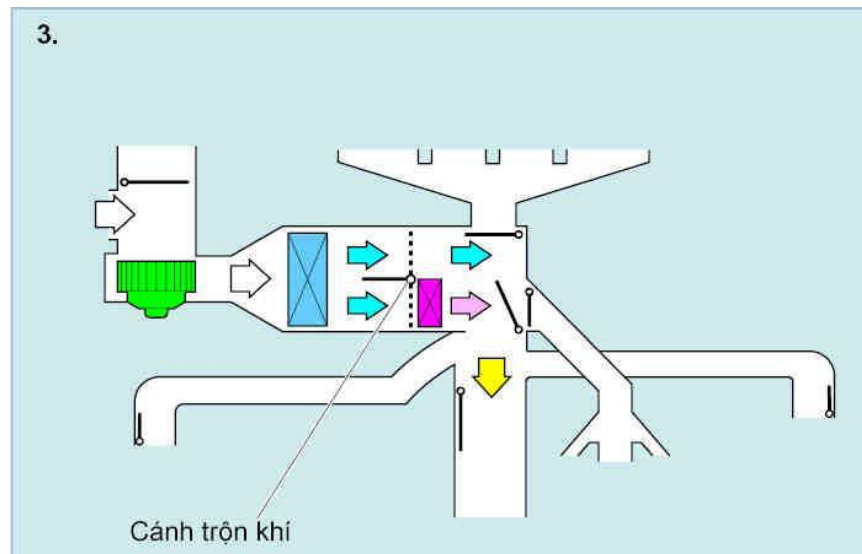


**Hình 1.7: Điều tiết dẫn khí vào**

#### 1.1.3.2.1.4. Chức năng điều khiển nhiệt độ

Chức năng điều khiển nhiệt độ bằng cách thay đổi lượng không khí lạnh đi

qua giàn lạnh trộn với không khí ấm đi ra kết sương nhờ thay đổi độ mở của cánh trộn không khí.

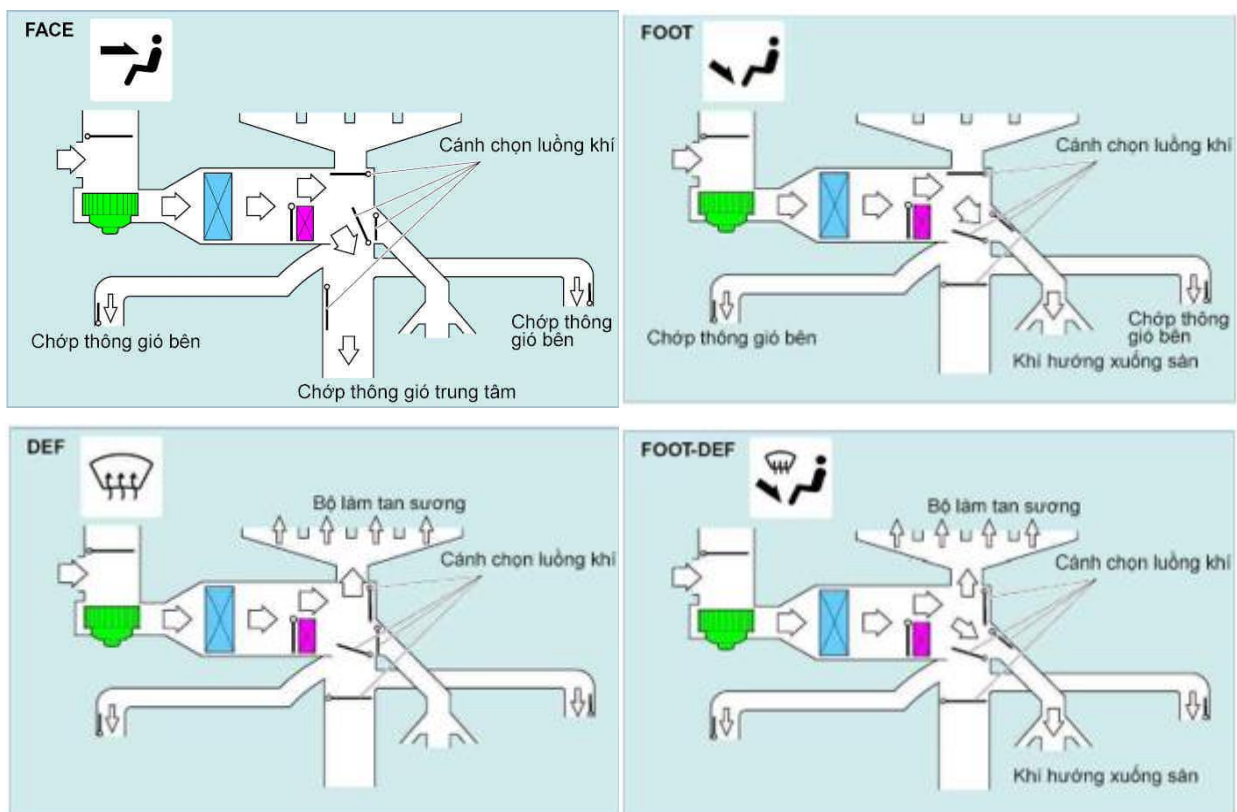


**Hình 1.8: Điều chỉnh nhiệt độ**

#### 1.1.3.2.1.5. Chức năng điều tiết dòng không khí ra

Việc điều chỉnh các cánh (cửa gió) điều tiết dòng không khí ra. Có 5 chế độ dòng không khí ra. FACE : Thổi lên vào nửa trên của cơ thể.

- BI-LE VEL: Thổi vào phần thân trên của cơ thể và xuống chân
- FOOT: Thổi vào chân



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

#### 1.1.3.2.1.6. Các kiểu hoạt động của cánh điều tiết



**Hình 1.10: điều tiết dòng không khí ra**

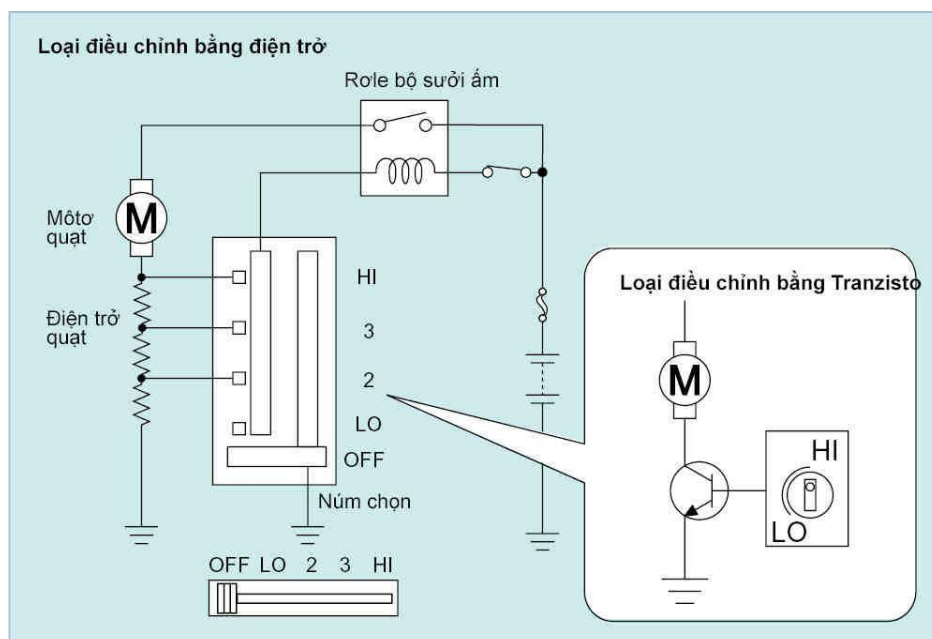
##### - Loại điều khiển bằng dây cáp

Loại này có cấu tạo sao cho sự dịch chuyển của núm điều chỉnh sẽ tác động trực tiếp tới các cánh điều tiết. Loại này có cấu tạo đơn giản nhưng việc lựa chọn chế độ sẽ trở nên khó khăn khi điều kiện trượt của cáp trở nên khó khăn.

##### - Loại dẫn động bằng mô tơ

Ở loại này do mô tơ 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 hơn.

#### 1.1.3.2.1.7. Điều khiển tốc độ quạt gió



**Hình 1.11: Điều khiển tốc độ quạt gió**

Việc điều chỉnh cường độ dòng điện qua mô tơ sẽ điều khiển được tốc độ quạt

gió. Có hai phương pháp điều chỉnh: Điều chỉnh bằng điện trở và điều chỉnh bằng Transistor.

**- Loại điều chỉnh bằng điện trở**

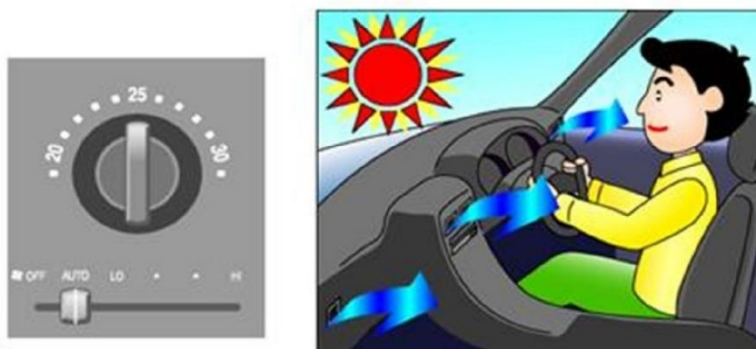
Loại này điều chỉnh cường độ điện trở của quạt gió. Cấu tạo của nó là hai điện trở được mắc nối tiếp. Khi chúng ta thay đổi vị trí của núm điều chỉnh thì giá trị của điện trở trong mạch thay đổi sẽ làm cho cường độ dòng điện trong mạch thay đổi. Khi đặt núm điều chỉnh ở vị trí "LO" dòng điện chạy qua tất cả các điện trở. Do đó cường độ dòng điện qua mô tơ 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 mô tơ quạt gió và tốc độ quạt gió là cao nhất.

**- 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 gió ở nhiều mức hơn do vậy được sử dụng ở hệ thống điều hoà tự động.

**1.1.3.2.2. Hệ thống lạnh phương pháp điều khiển tự động**

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 1.12: Kiểu tự động (Khi trời nóng)**

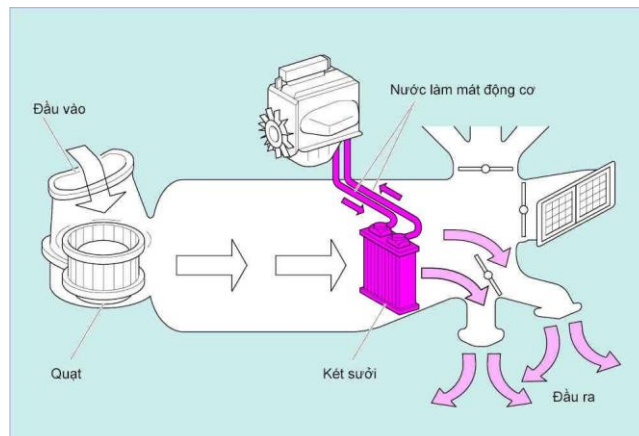


**Hình 1.13: Kiểu tự động (Khi trời lạnh)**



#### 1.1.4. Các cách điều khiển

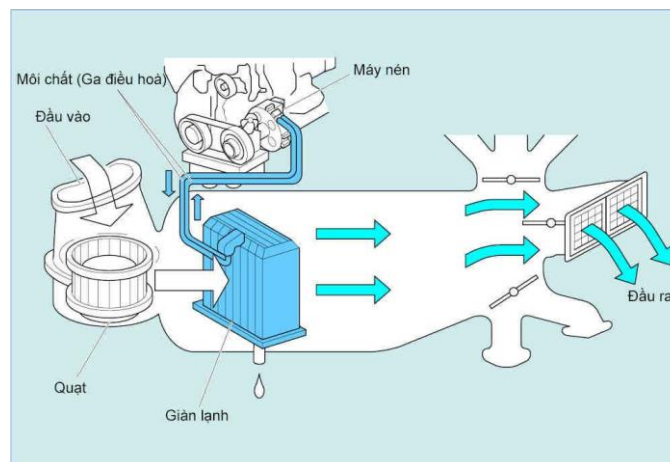
##### 1.1.4.1. Điều khiển nhiệt độ



**Hình 1.14: Điều khiển nhiệt độ**

##### - Bộ sườn ấm:

Người ta dùng một két sườn để làm nóng không khí. Két sườn lấy nước làm mát động cơ đã được hâm nóng và dùng nhiệt này để làm nóng không khí thổi vào trong xe. Khi động cơ khởi động, nhiệt độ nước làm mát còn thấp nên két sườn chưa làm việc.



**Hình 1.15: Bộ sườn ấm**

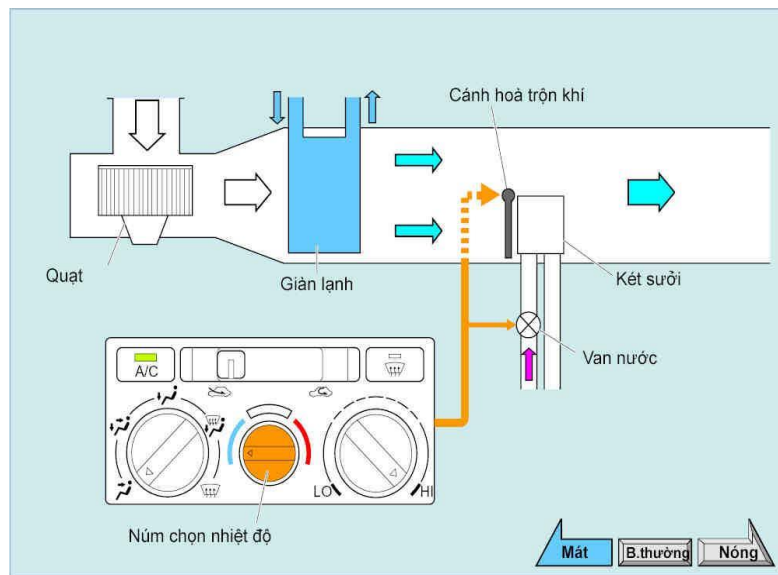
##### - Hệ thống làm mát không khí:

Giàn lạnh được dùng 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.

##### - Hút ẩm:

Lượng hơi nước trong không khí tăng lên khi nhiệt độ không khí cao hơn và giảm xuống khi nhiệt độ không khí giảm xuống. Không khí được làm mát khi đi qua giàn lạnh. Nước trong không khí ngưng tụ và bám vào các cánh tản nhiệt của giàn

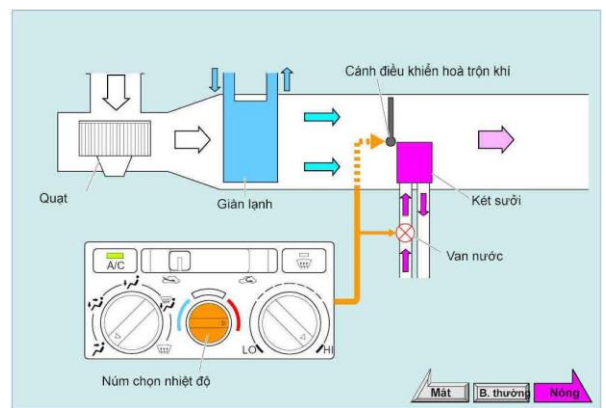
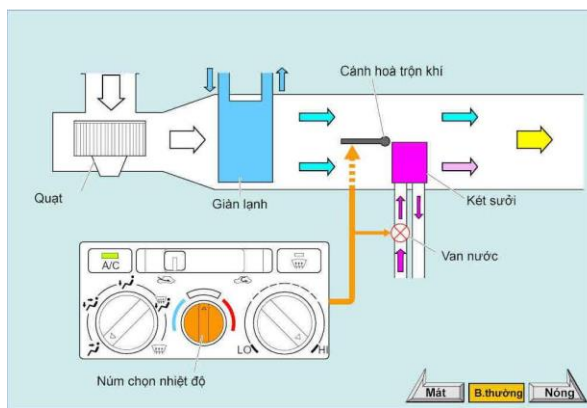
lạnh. Kết quả là độ ẩm trong xe bị giảm xuống. Nước dính vào các cánh tản nhiệt đọng lại thành sương và được chứa trong khay xả nước. Cuối cùng, nước này được tháo ra khỏi khay của xe bằng một vòi.



**Hình 1.16: Hút ẩm**

#### **- Điều khiển nhiệt độ:**

Điều hoà không khí trong ô tô điều khiển nhiệt độ bằng cách sử dụng cả két sưởi và giàn lạnh, và bằng cách điều chỉnh vị trí cánh hoà trộn không khí cũng như van nước. Cánh hoà trộn không khí và van nước phối hợp để chọn ra nhiệt độ thích hợp từ các núm chọn nhiệt độ trên bảng điều khiển. Gần đây, số xe không dùng van nước đang ngày càng tăng lên.

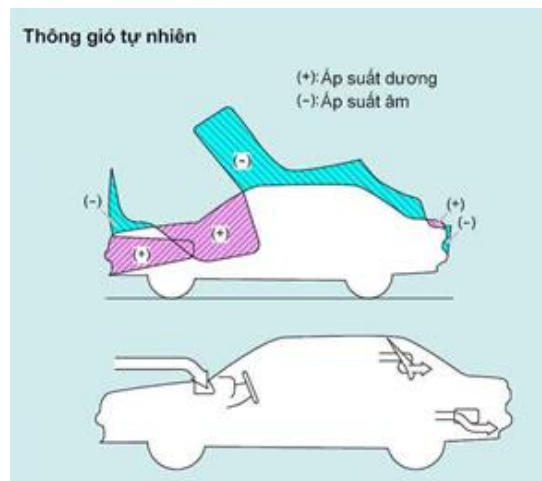


**Hình 1.17: Điều khiển nhiệt độ**

#### **1.1.4.2 Điều khiển tuần hoàn không khí**

##### **- Thông gió tự nhiên :**

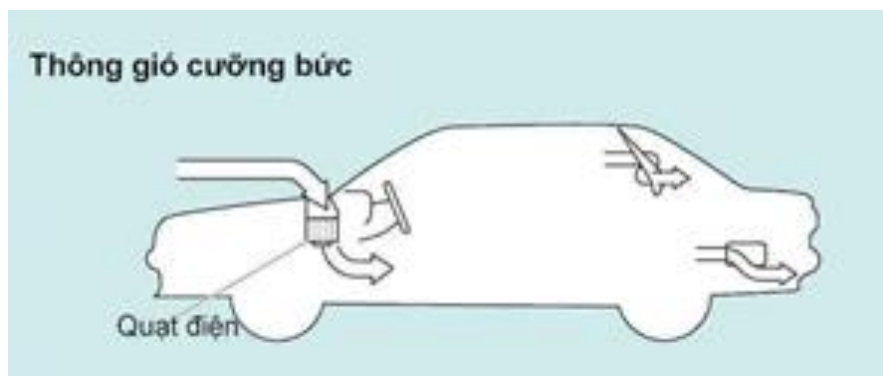
Việc lấy không khí bên ngoài đưa vào trong xe nhờ chênh áp được tạo ra do chuyển động của xe được gọi là sự thông gió tự nhiên. Sự phân bố áp suất không khí trên bề mặt của xe khi nó chuyển động được chỉ ra trên hình vẽ, một số nơi có áp suất dương, còn một số nơi khác có áp suất âm. Như vậy cửa hút được bố trí ở những nơi có áp suất dương (+) và cửa xả khí được bố trí ở những nơi có áp suất âm (-).



**Hình 1.18: Điều khiển thông gió tự nhiên**

**- Thông gió cưỡng bức:**

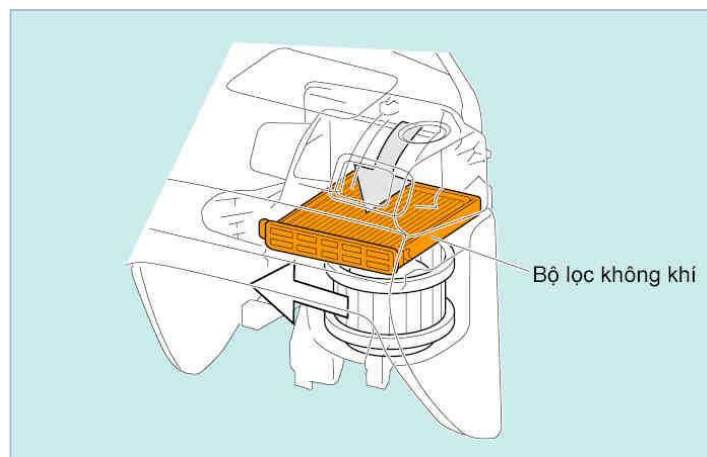
Trong các hệ thống thông gió cưỡng bức, người ta sử dụng quạt điện hút không khí đưa vào trong xe. Các cửa hút và cửa xả không khí được đặt ở cùng vị trí như trong hệ thống thông gió tự nhiên. Thông thường, hệ thống thông gió này được dùng chung với các hệ thống thông khí khác (hệ thống điều hoà không khí, bộ sưởi ấm).



**Hình 1.19: Điều khiển thông gió cưỡng bức**

**1.1.4.3 Lọc và làm sạch không khí**

**1.1.4.3.1 Bộ lọc không khí**



**Hình 1.20: Bộ lọc không khí**

**- Chức năng:**



Một bộ lọc được đặt ở cửa hút của điều hoà không khí để làm sạch không khí đưa vào trong xe.

**- Thay thế:**

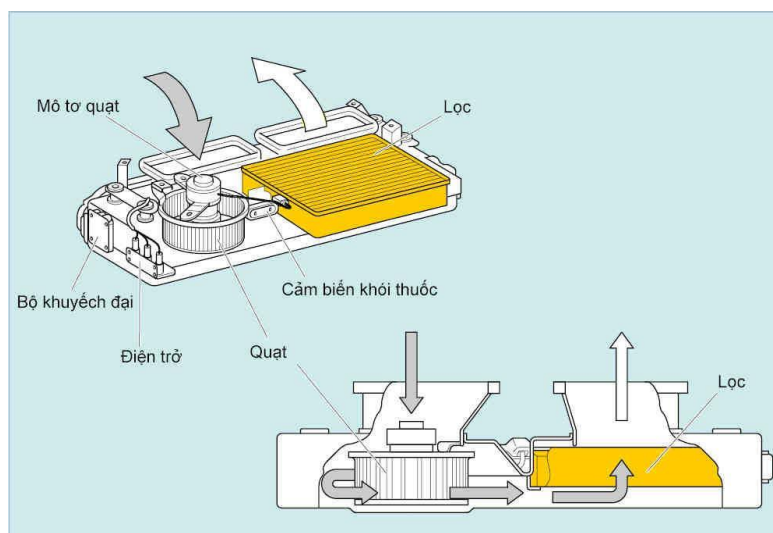
Khi bộ lọc không khí bị tắc do bẩn sẽ rất khó đưa không khí vào trong xe, điều này làm cho hiệu suất của điều hoà kém. Để ngăn ngừa điều này xảy ra cần phải kiểm tra và thay thế bộ lọc không khí một cách định kỳ. Chu kỳ để kiểm tra và thay thế bộ lọc không khí khác nhau tùy theo kiểu xe và điều kiện làm việc và do đó phải tham khảo lịch bảo dưỡng xe.

**- Phân loại bộ lọc không khí:**

Có hai loại bộ lọc không khí: Một loại chỉ lọc bụi và loại kia còn có tác dụng khử mùi bằng than hoạt tính.

Bộ lọc không khí được lắp đặt ở phần lớn các xe ngày nay và bộ lọc có thể được thay thế một cách dễ dàng.

**1.1.4.3.2 Bộ làm sạch không khí**



**Hình 1.21: Bộ làm sạch không khí**

**- Công dụng:**

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.

**- Cấu tạo:**

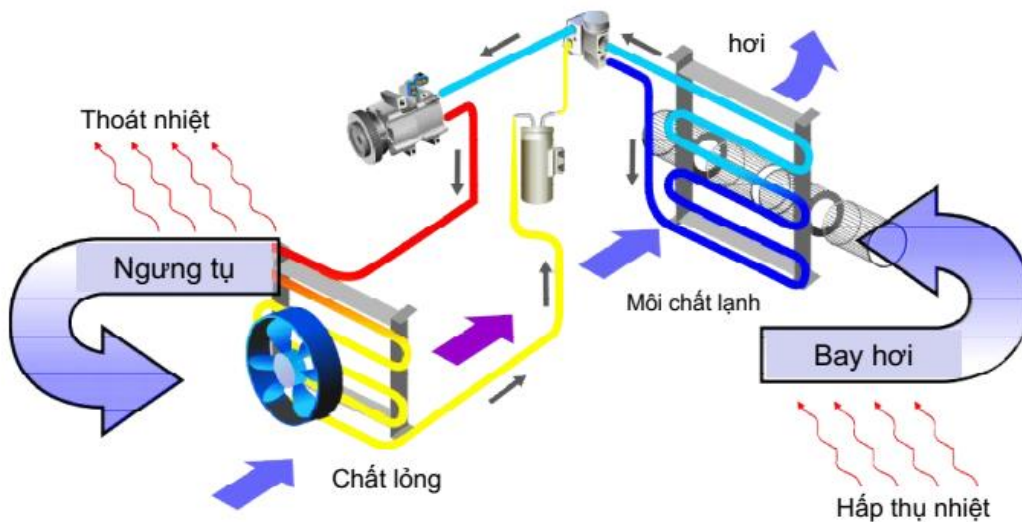
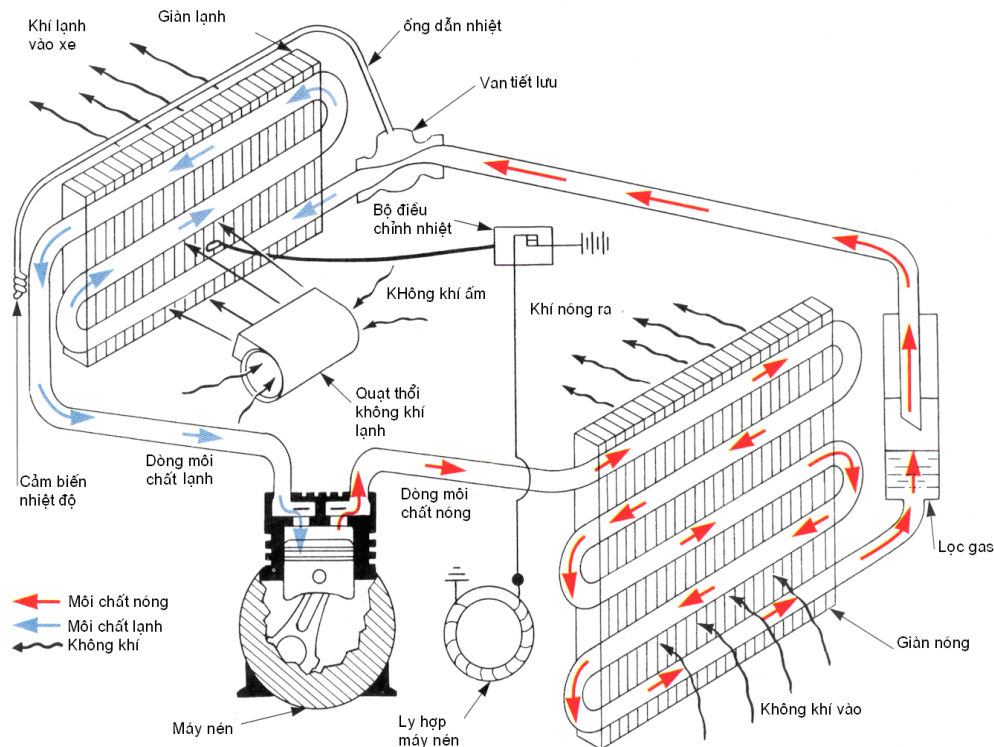
Bộ làm sạch không khí gồm có một quạt gió, mô tơ quạt gió, cảm biến khói, bộ khuếch đại, điện trở và bầu lọc có các bon hoạt tính.

**- Nguyên lý hoạt động:**

Bộ lọc không khí dùng một mô tơ quạt để lấy không khí ở trong xe và làm sạch không khí đồng thời khử mùi nhờ than hoạt tính trong bộ lọc. Ngoài ra, một số xe có trang bị cảm biến khói để xác định khói thuốc và tự động khởi động khi mô tơ quạt gió ở vị trí “HI”

## 1.2. SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

### 1.2.1. Sơ đồ cấu tạo:



Hình 1.22: Sơ đồ cấu tạo hệ thống điều hòa không khí

### 1.2.2. Nguyên làm việc:

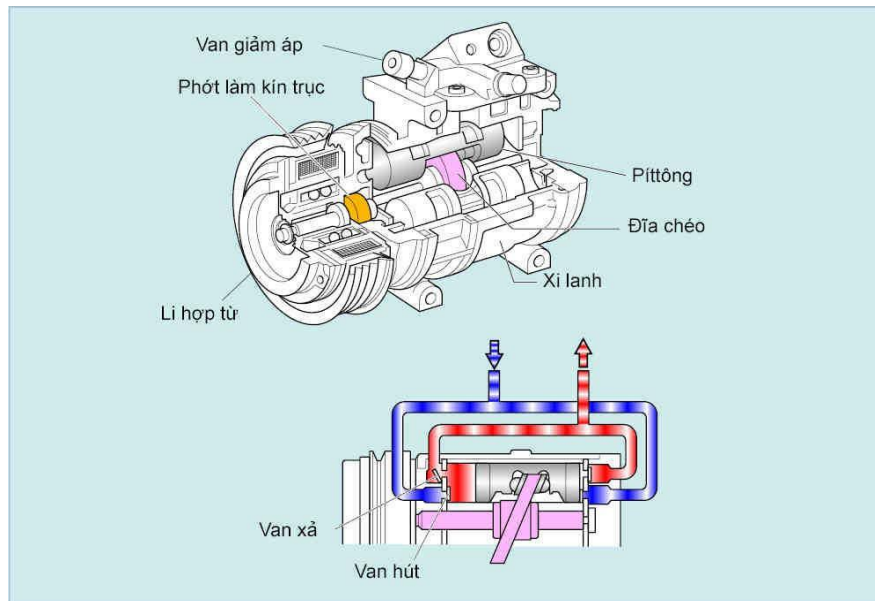
- Khi động cơ hoạt động và đóng mạch điện điều khiển ly hợp điện từ, máy nén hoạt động và chất làm lạnh được dẫn đến bình ngưng tụ (giàn nóng) nhờ máy nén. Ở đây chất làm lạnh chuyển sang thể lỏng nhờ nhiệt ra ngoài không khí và được làm mát nhờ quạt làm mát động cơ.

- Sau khi qua giàn nóng, chất làm lạnh được đẩy tới van tiết lưu. Chất làm lạnh qua nơi có tiết diện bị thu hẹp (van tiết lưu) nên giảm áp suất sau van tiết lưu.

- Chất làm lạnh lại được đưa vào giàn lạnh (giàn bốc hơi) và hấp thụ nhiệt. Nhiệt di chuyển từ khoang hành khách đến giàn lạnh và đi vào môi chất làm lạnh.

### 1.3. CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CÁC BỘ PHẬN TRONG HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA.

#### 1.3.1. Máy nén



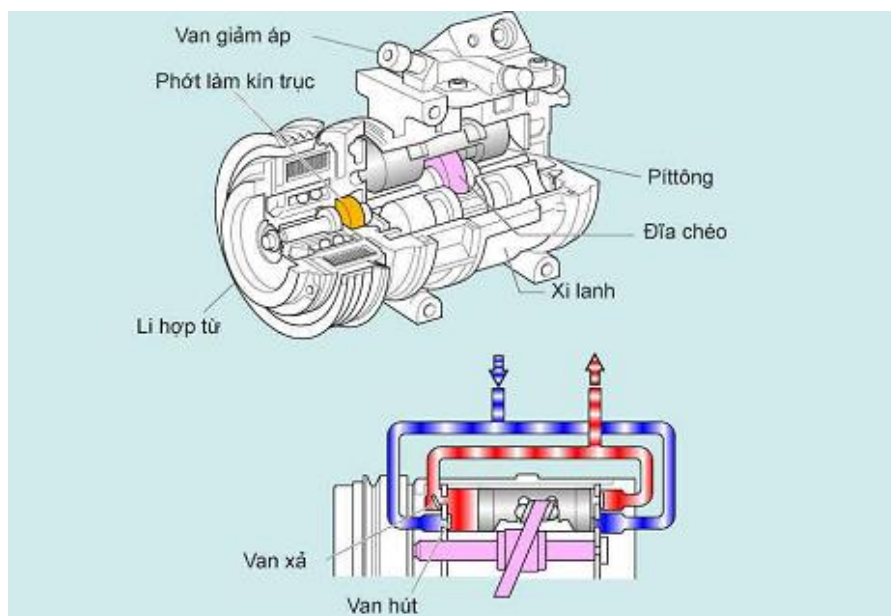
**Hình 1.23: Máy nén**

Sau khi được chuyển về trạng thái khí có nhiệt độ và áp suất thấp môi chất được nén bằng máy nén và chuyển thành trạng thái khí ở nhiệt độ và áp suất cao. Sau đó nó được chuyển tới giàn nóng.

##### 1.3.1.1 Máy nén kiểu đĩa chéo

###### *a. Cấu tạo*

Một cặp pittông được đặt trong đĩa chéo cách nhau một khoảng  $72^0$  đối với máy nén 10 xylanh và  $120^0$  đối với loại máy nén 6 xylanh. Khi một phía pittông ở hành trình nén, thì phía kia ở hành trình hút.



**Hình 1.24: Máy nén kiểu đĩa chéo**

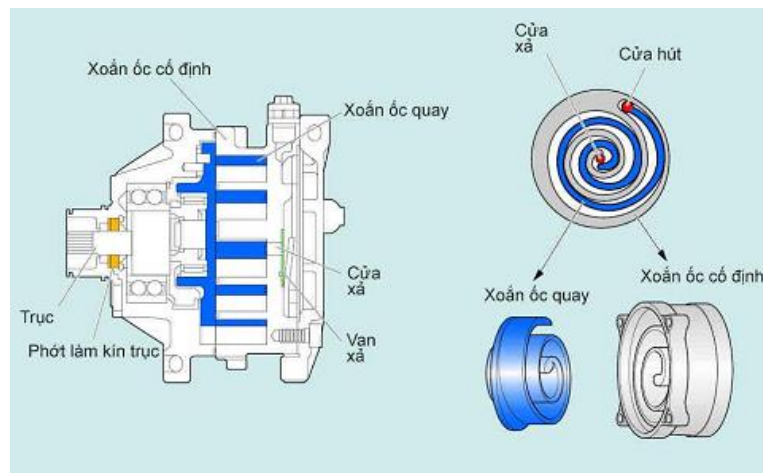
## ***b. Nguyên lý hoạt động***

Pít tông chuyển động sang trái, sang phải đồng bộ với chiều quay của đĩa chéo, kết hợp với trục tạo thành một cơ cấu thông nhất và nén môi chất (ga điều hoà). Khi pít tông 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.

### **1.3.1.2 Máy nén loại xoắn ốc**

#### ***a. Cấu tạo***

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



**Hình 1.25: Máy nén kiểu xoắn ốc**

#### ***b. Nguyên lý hoạt động***

Tiếp theo chuyển động tuần hoàn của đường xoắn ốc quay, 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. Đó là 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.



**Hình 1.26: Nguyên lý làm việc máy nén kiểu xoắn ốc**

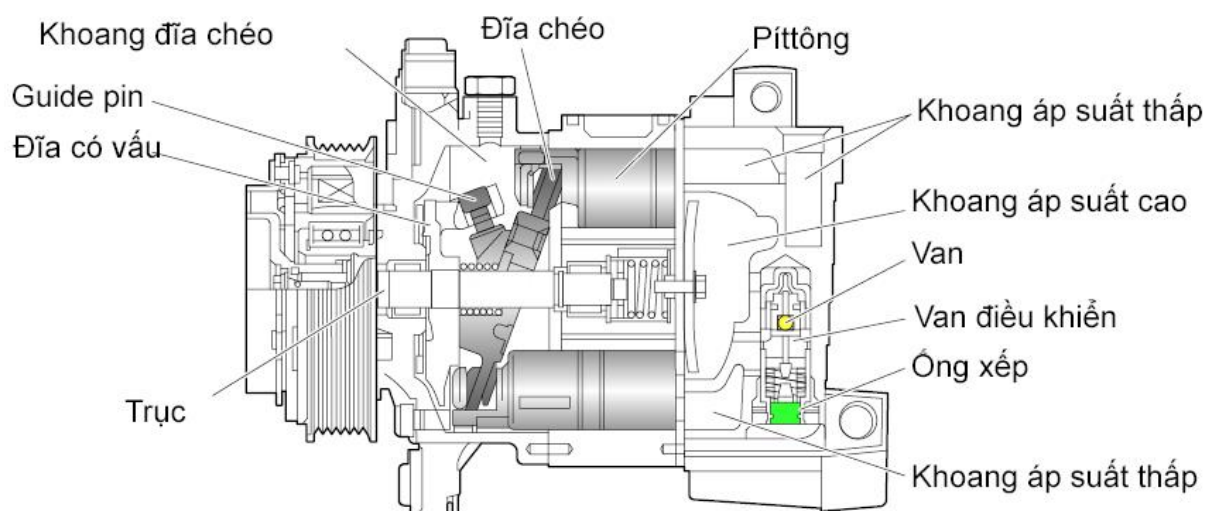


### 1.3.1.3 Máy nén khí dạng đĩa lắc

#### a Cấu tạo

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 tịnh tiến của piston trong xylanh để thực hiện việc hút, nén và xả trong môi chất.

Để thay đổi dung tích của máy nén có 2 phương pháp: Một là dùng van điều khiển được nêu ở trên và dùng loại van điều khiển điện từ.

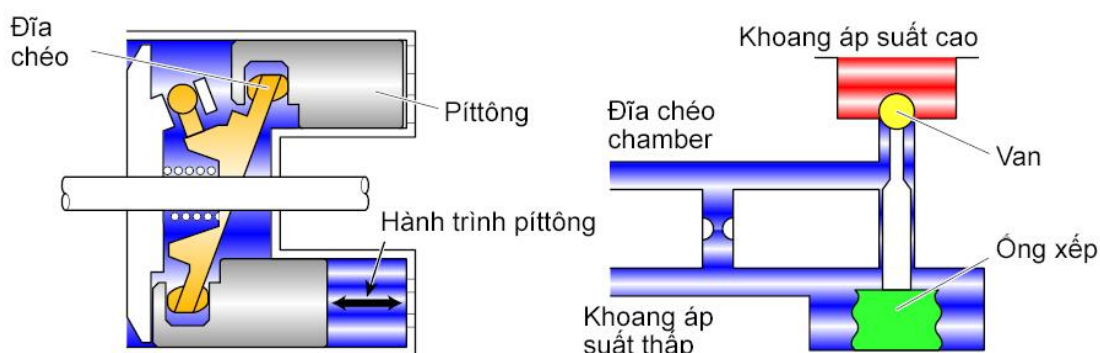


Hình 1.27: Cấu tạo máy nén loại đĩa lắc

#### b Nguyên lý hoạt động

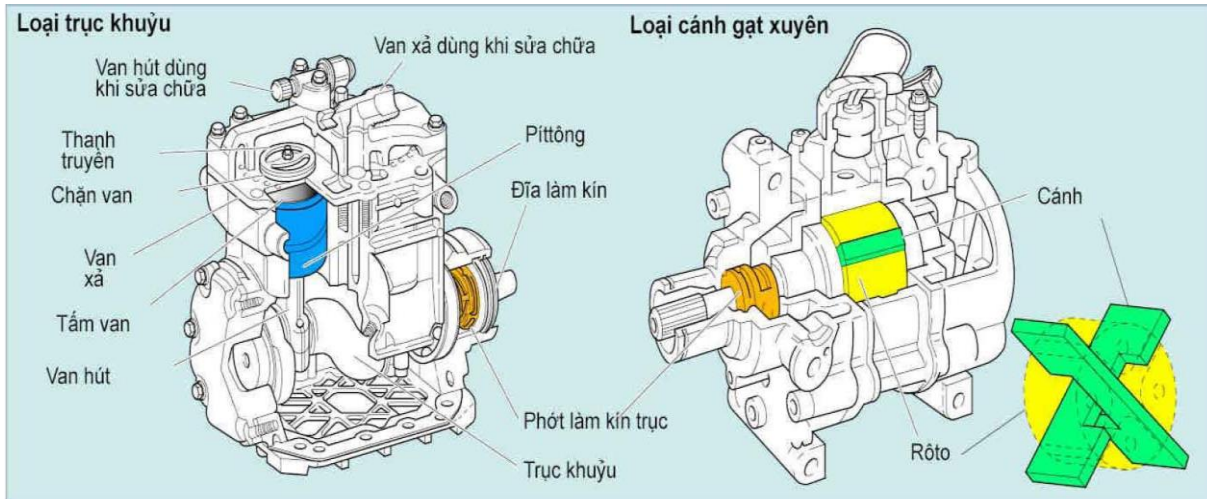
Van điều khiển thay đổi áp suất trong buồng đĩa chéo tùy theo mức độ lạnh. Nó làm thay đổi góc nghiêng của đĩa chéo nhờ chốt dẫn hướng và trục có tác dụng như là khớp bản lề và hành trình piston để điều khiển máy nén hoạt động một cách phù hợp.

Khi độ lạnh thấp, áp suất trong buồng áp suất thấp giảm xuống. Van mở ra vì áp suất của ống xếp lớn hơn áp suất trong buồng áp suất thấp. Áp suất của buồng áp suất cao tác dụng vào buồng đĩa chéo. Kết quả là áp suất tác dụng sang bên phải thấp hơn áp suất tác dụng sang bên trái. Do vậy hành trình piston trở lên nhỏ hơn do được dịch sang phải.



Hình 1.28: Hoạt động máy nén loại đĩa lắc

### 1.3.1.4 Một số loại máy nén khác



**Hình 1.29: Máy nén**

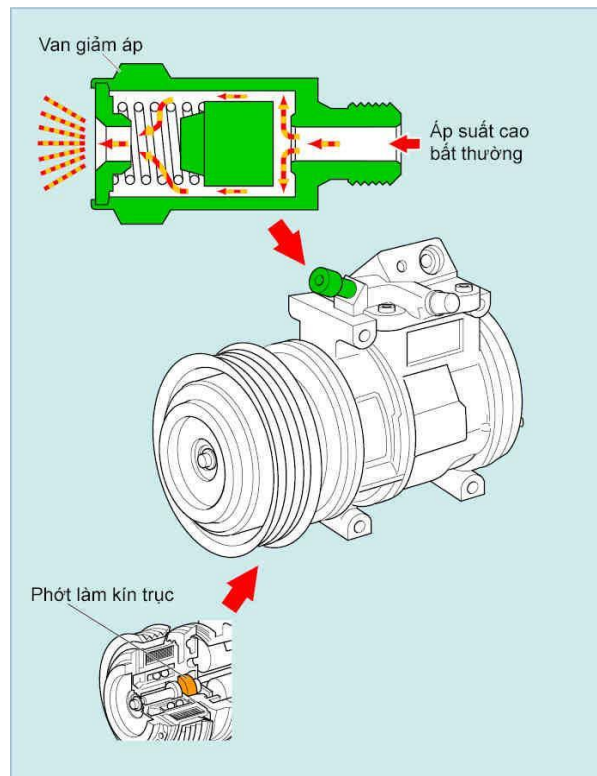
#### - Loại trục khuỷu

Ở máy nén khí dạng chuyển động tịnh tiến qua lại, chuyển động quay của trục khuỷu máy nén thành chuyển động tịnh tiến qua lại của pittông.

#### - Loại 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 Rôto. Khi Rôto quay cánh gạt sẽ được nâng theo chiều hóng kính vì các đầu của chúng trượt trên mặt trong của xylanh.

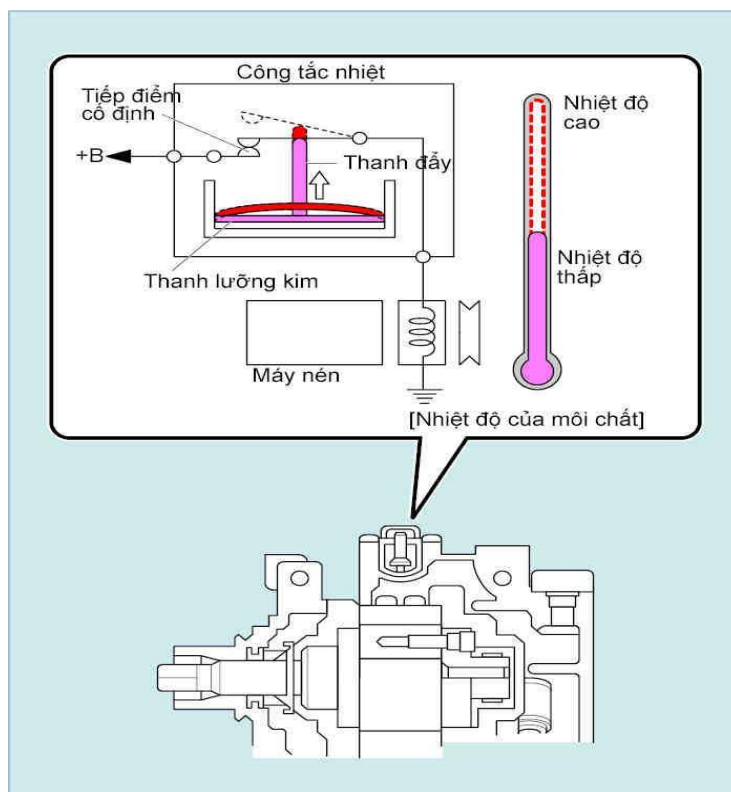
### 1.3.1.5 Van giảm áp và phốt làm kín trục



**Hình 1.30: Van giảm áp và phốt làm kín trục**

Nếu giàn nóng không được thông hơi bình thường hoặc độ lạnh vượt quá mức độ cho phép, thì áp suất ở phía áp suất có 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 giảm áp suất.

### 1.3.1.6 Công tắc nhiệt độ



**Hình 1.31: Công tắc nhiệt độ**

Máy nén khí loại cánh gạt xuyên có một công tắc nhiệt độ đặt ở đỉnh của máy nén để phát hiện nhiệt độ của môi chất. 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.

### 1.3.1.7 Dầu máy nén

| Chi tiết thay thế | Lượng dầu thay thế           | Dầu máy nén và kiểu máy nén thích hợp                                                    |
|-------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Giàn nóng         | 40mm <sup>3</sup>            | • R-134a :<br>Loại máy nén cánh xuyên : ND-OIL9<br>Trừ loại máy nén cánh xuyên : ND-OIL8 |
| Giàn lạnh         | 40mm <sup>3</sup>            |                                                                                          |
| Bình chứa         | 10mm <sup>3</sup>            | • R-12 :<br>Loại máy nén cánh xuyên : ND-OIL7<br>Trừ loại máy nén cánh xuyên : ND-OIL6   |
| Các ống           | 10mm <sup>3</sup> (per pipe) |                                                                                          |

**Hình 1.32: Dầu máy nén**

### **- Chức năng**

Dầu máy nén cần thiết để bôi trơn các chi tiết chuyển động của máy nén. Dầu máy nén bôi trơn cho máy nén bằng cách hoà vào môi chất và tuần hoàn trong mạch của hệ thống điều hoà. Vì vậy cần phải sử dụng dầu phù hợp.

Dầu máy nén sử dụng trong hệ thống R-134a không thể thay thế cho dầu máy nén dùng trong R-12. Nếu dùng sai dầu bôi trơn có thể làm cho máy nén bị kẹt.

### **- Lượng dầu bôi trơn máy nén**

Nếu không có đủ lượng dầu bôi trơn trong mạch của hệ thống điều hoà, thì máy nén không thể được bôi trơn tốt. Mặt khác nếu lượng dầu bôi trơn máy nén quá nhiều, thì một lượng lớn dầu sẽ phủ lên bề mặt trong của giàn lạnh và làm giảm hiệu quả quá trình trao đổi nhiệt và do đó khả năng làm lạnh của hệ thống bị giảm xuống. Vì lý do này cần phải duy trì một lượng dầu đúng qui định trong mạch của hệ thống điều hoà.

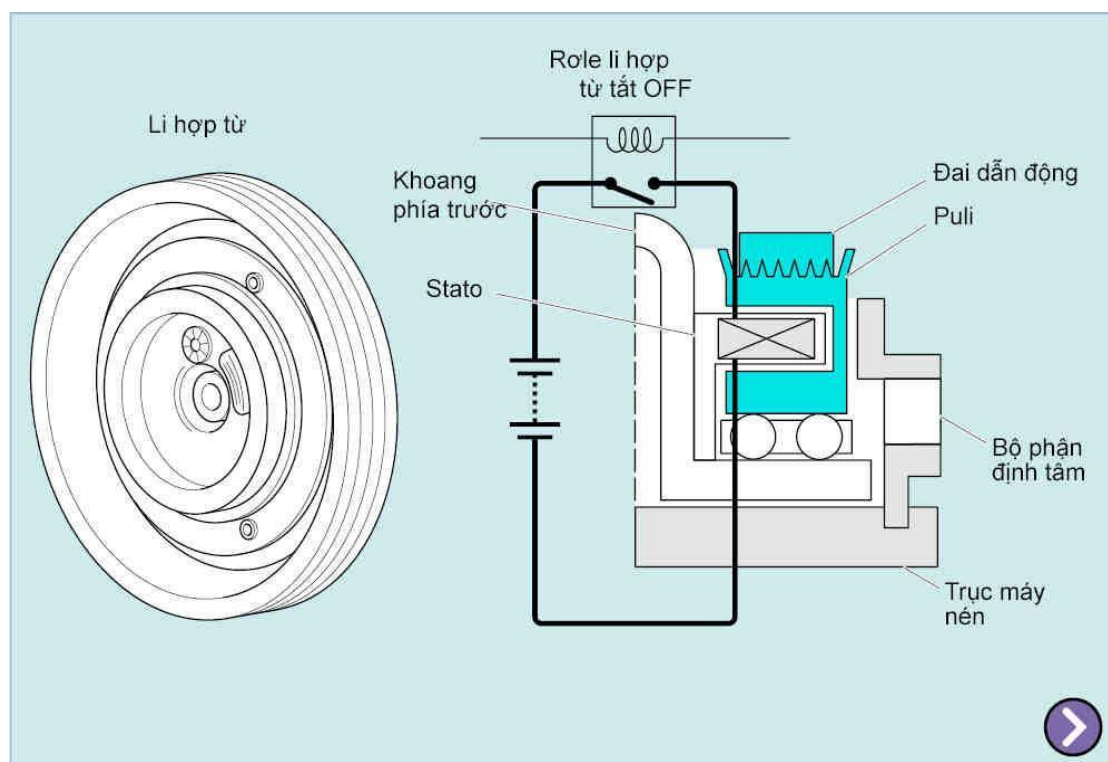
### **- Bổ sung dầu sau khi thay thế các chi tiết**

Khi mở mạch môi chất thông với không khí, môi chất sẽ bay hơi và được xả ra khỏi hệ thống. Tuy nhiên vì dầu máy nén không bay hơi ở nhiệt độ thường hầu hết dầu còn ở lại trong hệ thống. Do đó khi thay thế một bộ phận chẳng hạn như bình chứa/bộ phận hút ẩm, giàn lạnh hoặc giàn nóng thì cần phải bổ sung một lượng dầu tương đương với lượng dầu ở lại trong bộ phận cũ vào bộ phận mới.

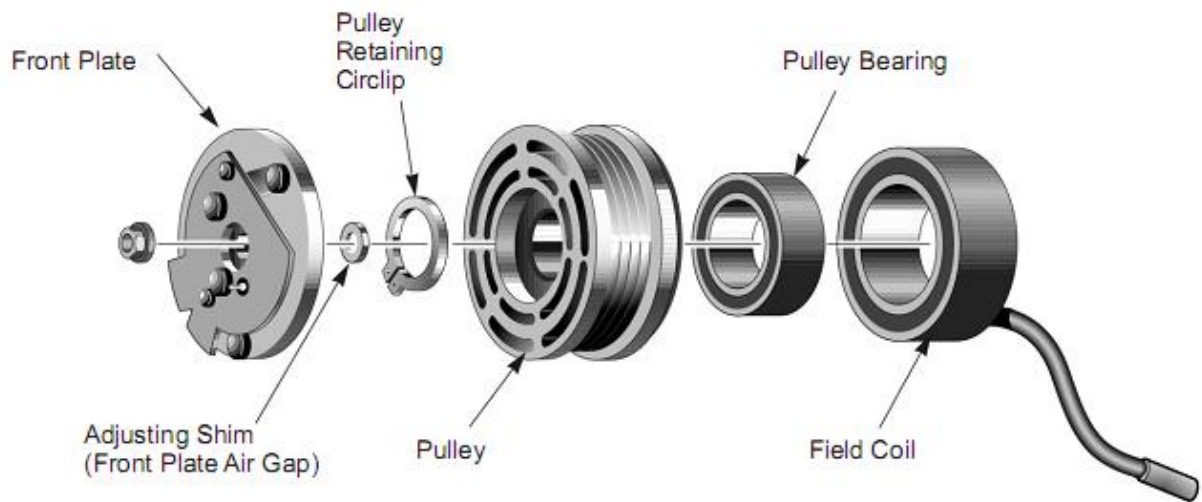
## **1.3.1.8 Ly hợp từ**

### **- Chức năng**

Ly hợp từ được động cơ dẫn động bằng đai. Ly hợp từ là một thiết bị để nối động cơ với máy nén. Ly hợp từ dùng để dẫn động và dùng máy nén khi cần thiết.







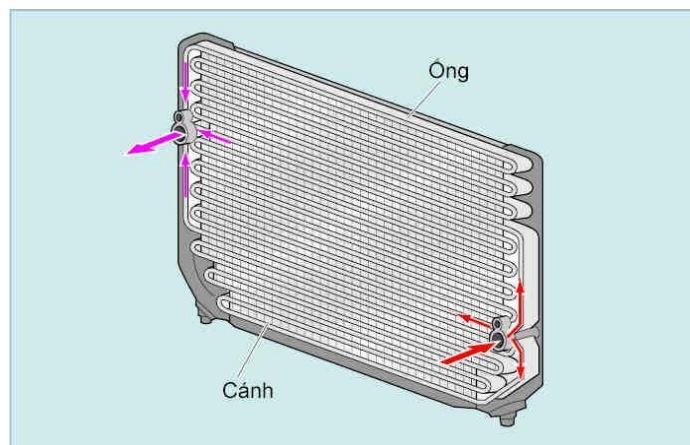
**Hình 1.33: Ly hợp điện từ**

**- 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.

**1.3.2 Thiết bị trao đổi nhiệt**

**1.3.2.1 Giàn nóng**



**Hình 1.34: Giàn nóng**

**a. Chức năng**

Giàn nóng (giàn ngưng) làm mát môi chất ở thể khí có áp suất và nhiệt độ cao bị nén bởi máy nén và chuyển nó thành môi chất ở trạng thái lỏng và nhiệt độ áp suất cao (phần lớn môi chất ở trạng thái lỏng và có lẫn một số ở trạng thái khí)

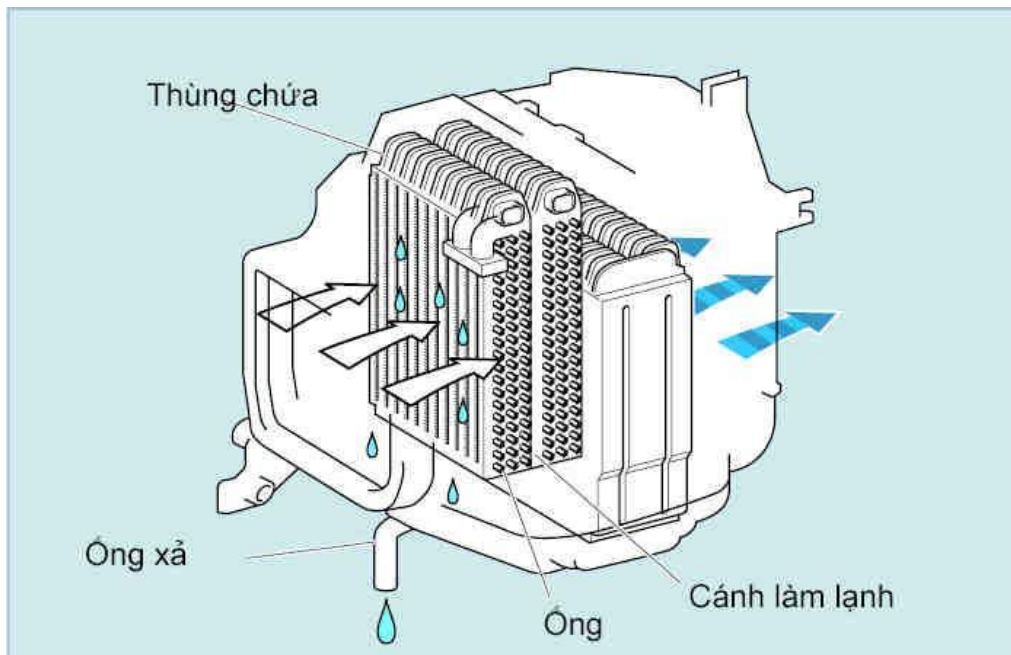
**b. Cấu tạo**

Giàn nóng gồm có các đường ống và cánh tản nhiệt, nó được lắp đặt ở mặt trước của két nước làm mát.

**c. Nguyên lý hoạt động**

Môi chất dạng khí ở nhiệt độ và áp suất cao được đưa từ máy nén qua 3 đường ống của giàn nóng để được làm mát.

### 1.3.2.2 Giàn lạnh



**Hình 1.35: Giàn lạnh**

#### **a. Chức năng**

Giàn lạnh làm bay hơi môi chất ở dạng sương sau khi qua van giãn nở có nhiệt độ và áp suất thấp, và làm lạnh không khí ở xung quanh giàn lạnh.

#### **b. Cấu tạo**

Giàn lạnh gồm có một thùng chứa, các đường ống và cánh làm lạnh. Các đường ống xuyên qua các cánh làm lạnh và hình thành các rãnh nhỏ để truyền nhiệt được tốt.

#### **c. Nguyên lý hoạt động**

Một mô tơ quạt thổi không khí vào giàn lạnh. Môi chất lấy nhiệt từ không khí để bay hơi và nóng lên rồi chuyển thành khí. Không khí qua giàn lạnh bị làm lạnh, hơi ẩm trong không khí đọng lại và dính vào các cánh của giàn lạnh. Hơi ẩm tạo thành các giọt nước nhỏ xuống và được chứa ở trong khay sẽ được xả ra khỏi xe thông qua ống xả.

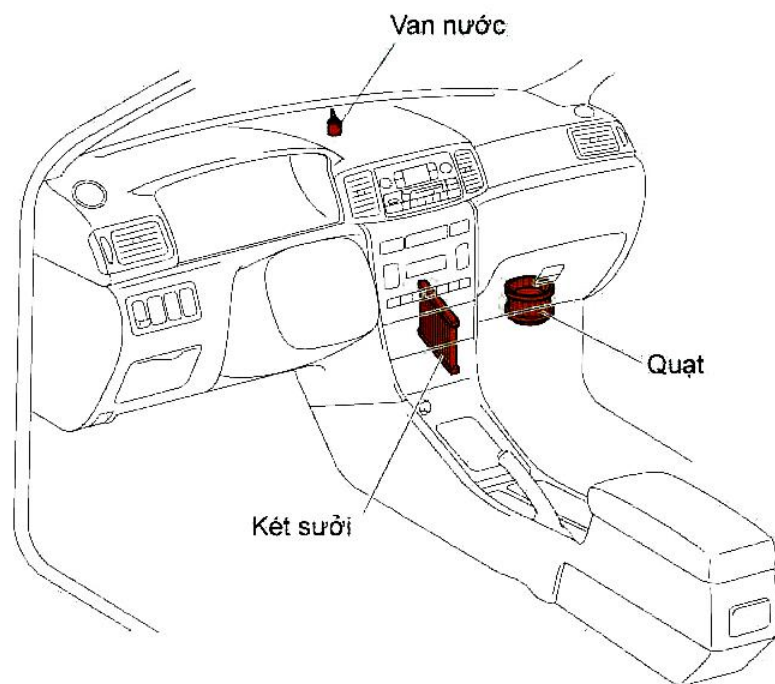
### 1.3.2.3 Hệ thống sưởi

Hệ thống sưởi ấm bao gồm các chi tiết sau đây: Van nước, Két sưởi (Bộ phận trao đổi nhiệt), Quạt giàn lạnh (mô tơ, quạt)

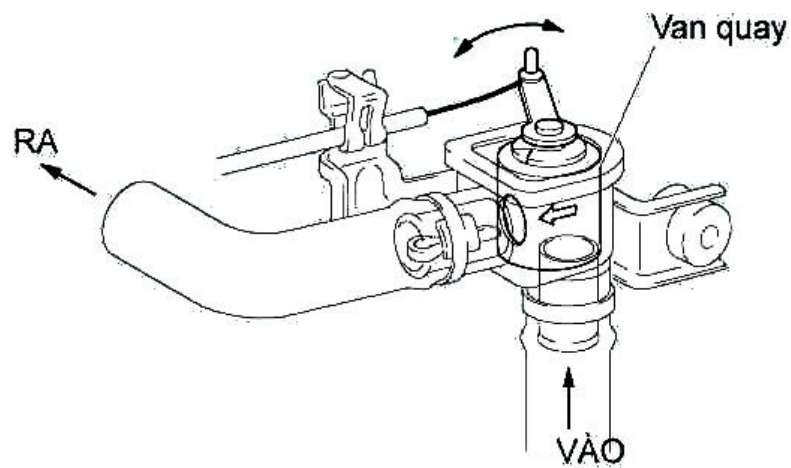
#### **- Van nước:**

Van tiết lưu được lắp trong mạch nước làm mát của động cơ và được dùng để điều khiển lượng nước làm mát động cơ tới két sưởi (bộ phận trao đổi nhiệt). Người lái điều khiển độ mở của van nước bằng cách dịch chuyển núm chọn nhiệt độ trên bảng điều khiển.

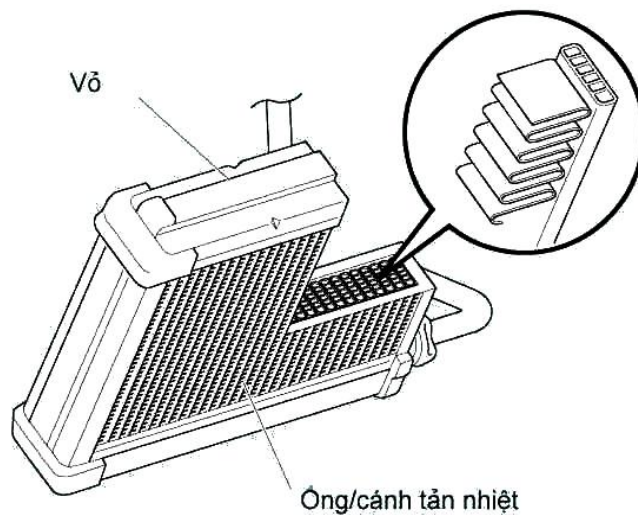
Một số mẫu xe gần đây không có van nước. Ở các xe này nước làm mát chảy liên tục và ổn định qua két sưởi.



**Hình 1.36: Các bộ phận của hệ thống sưởi**



**Hình 1.37: Van nước**



**Hình 1.38: Két sưởi**

### - Két sưởi

Nước làm mát động cơ (khoảng  $80^{\circ}\text{C}$ ) chảy vào két sưởi và không khí khi qua két sưởi nhận nhiệt từ nước làm mát này. Két sưởi gồm có các đường ống, cánh tản nhiệt và vỏ. Việc chế tạo các đường ống dẹt sẽ cải thiện được việc dẫn nhiệt và truyền nhiệt.

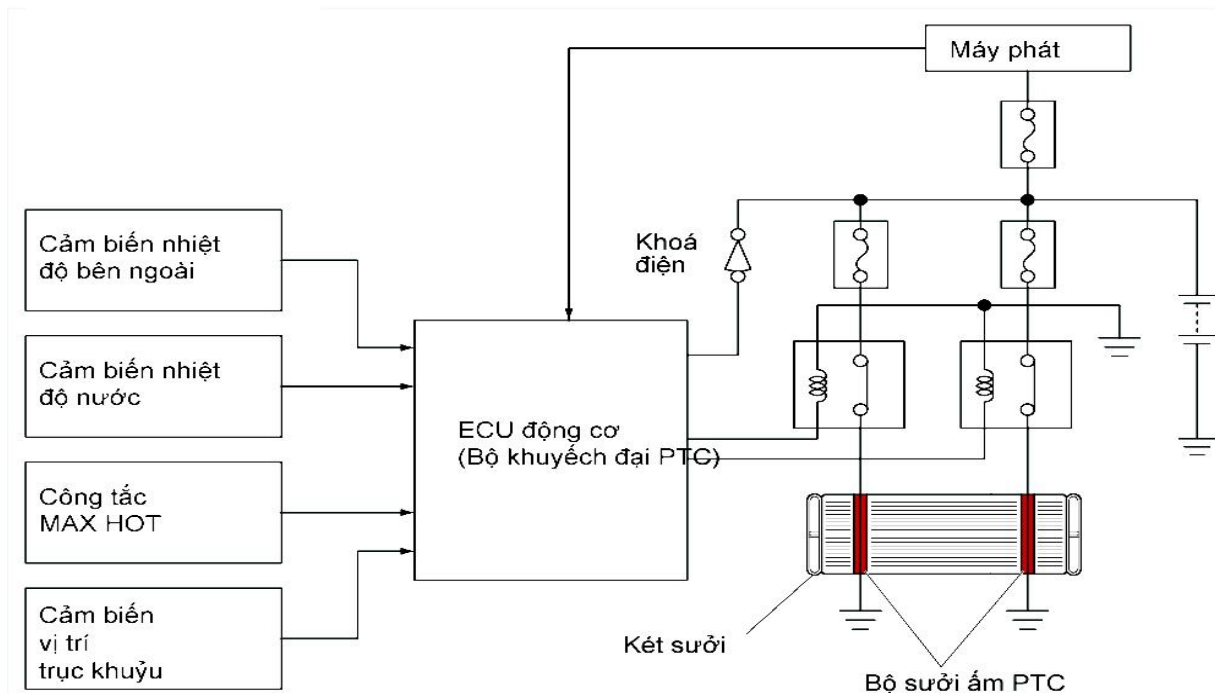
### - Phân loại sưởi ấm

Ở một số kiểu xe hiệu suất nhiệt của động cơ được cải thiện và do đó nhiệt cung cấp cho bộ sưởi ấm từ nước làm mát động cơ không đủ. Vì lý do này cần thiết phải cung cấp nhiệt cho nước động cơ bằng các phương pháp khác để sử dụng cho bộ sưởi ấm.

*Các phương pháp cung cấp nhiệt:* phương pháp cung cấp nhiệt nước làm mát động cơ

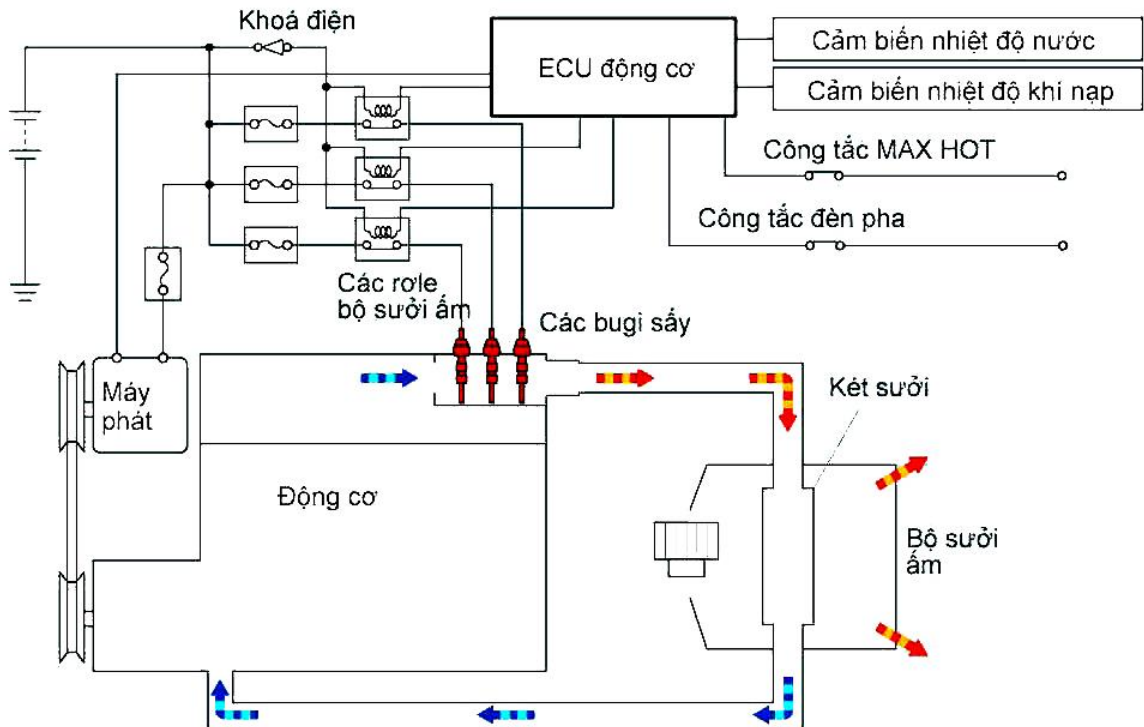
+ Hệ thống sưởi PTC (hệ số nhiệt dương)

Gắn bộ sưởi ấm PTC trong két sưởi để làm nóng nước làm mát động cơ.



**Hình 1.39: Hệ thống sưởi PTC**

+ *Bộ sưởi ấm bằng điện*

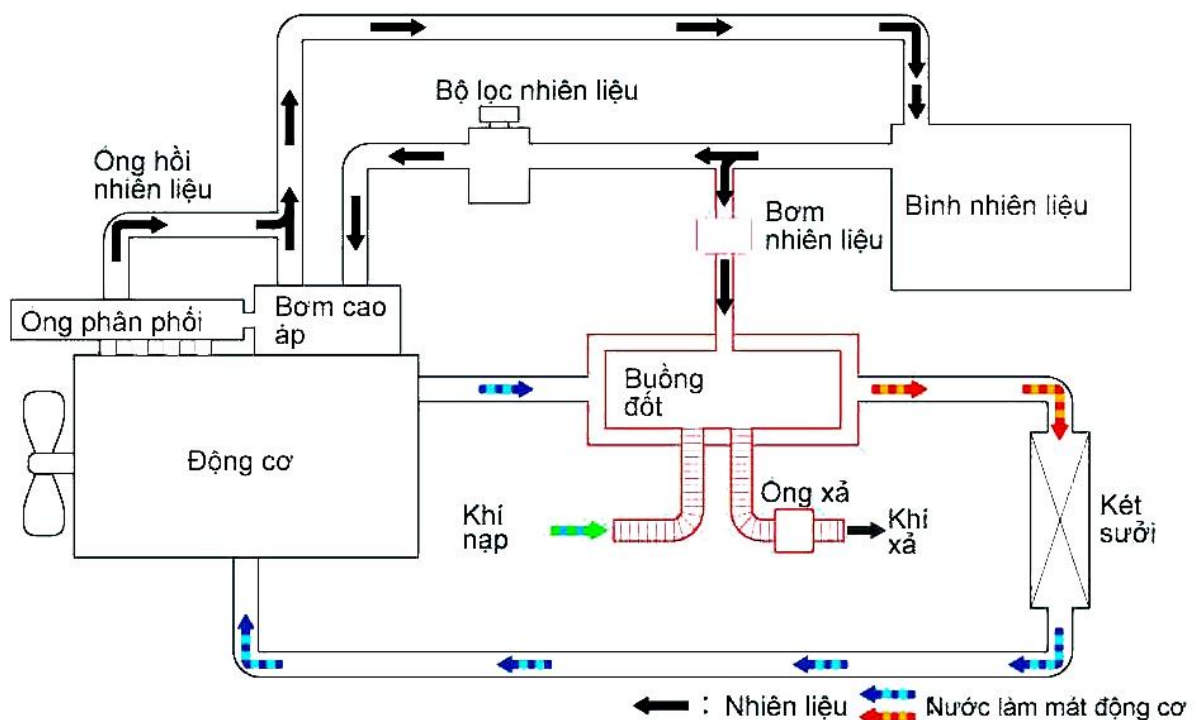


**Hình 1.40: Bộ sưởi ấm bằng điện**

Đặt thiết bị giống như bugi xông vào đường nước ở xy lanh để hâm nóng nước làm mát động cơ.

+ *Bộ sưởi loại đốt nóng bên trong*

Đốt nhiên liệu trong buồng đốt và cho nước làm mát động cơ chảy xung quanh buồng đốt để nhận nhiệt và nóng lên.

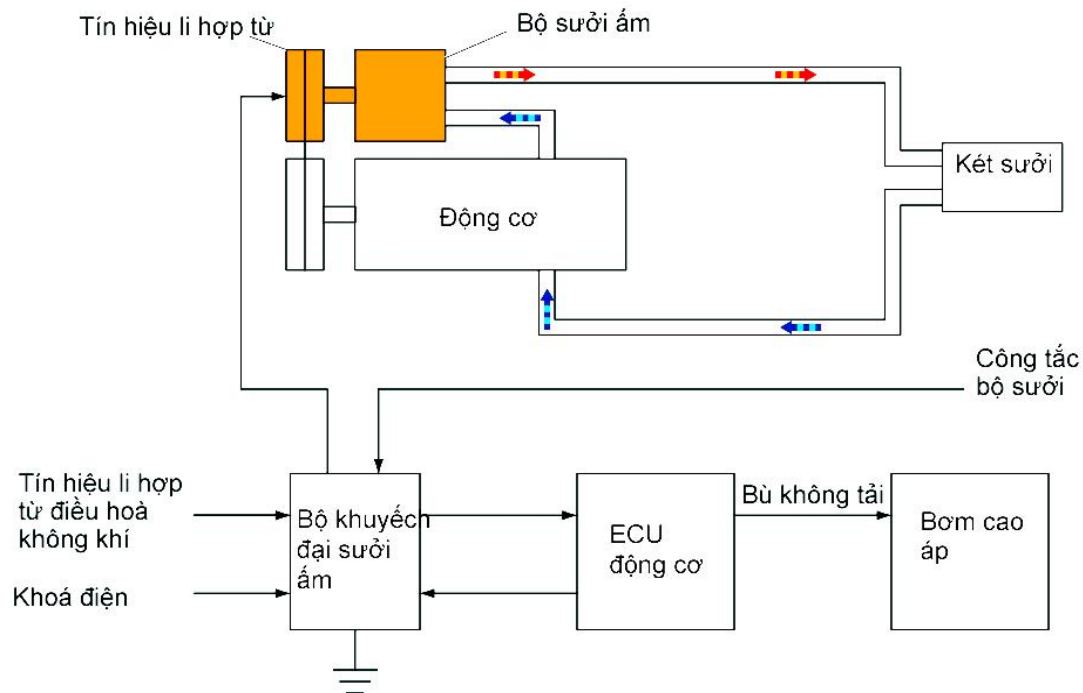


**Hình 1.41: Bộ sưởi ấm đốt nóng bên trong**



+ *Bộ sưởi ấm loại khớp chất lỏng*

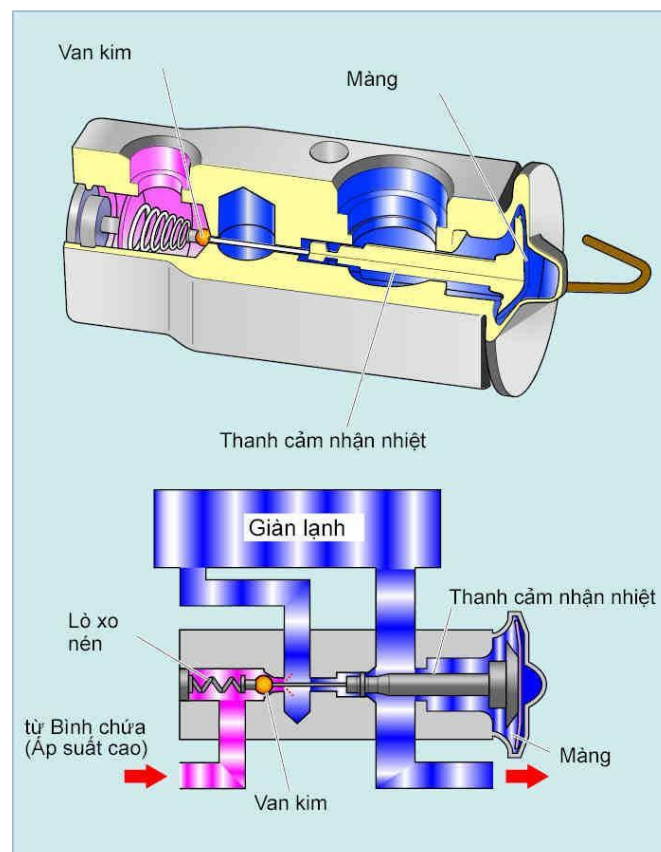
Quay khớp chất lỏng bằng động cơ để làm nóng nước làm mát động cơ.



**Hình 1.42: Bộ sưởi ấm loại khớp chất lỏng**

### 1.3.3 Van tiết lưu (van giãn nở)

#### 1.3.3.1. *Van giãn nở loại hộp*



**Hình 1.43: Cấu tạo van giãn nở loại hộp**



### - Cấu tạo:

+ 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 lượng môi chất.

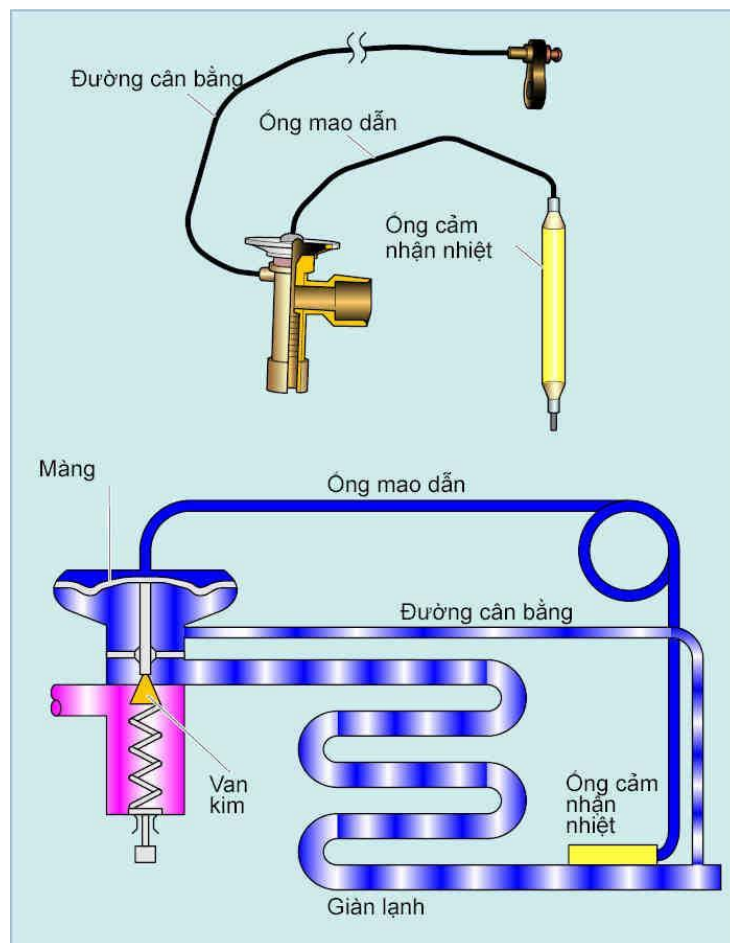
+ Nhiệt độ xung quanh cửa ra của giàn lạnh thay đổi theo đầu ra của giàn lạnh.

### - Nguyên lý hoạt động:

+ Khi độ lạnh nhỏ nhiệt độ xung quanh đầu ra của giàn lạnh giảm xuống 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 lò xo nén lại. 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.

#### 1.3.3.2. Van giãn nở loại ống cảm nhận nhiệt:



Hình 1.44: Cấu tạo van giãn nở loại ống cảm nhận nhiệt

### - Cấu tạo

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. 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.

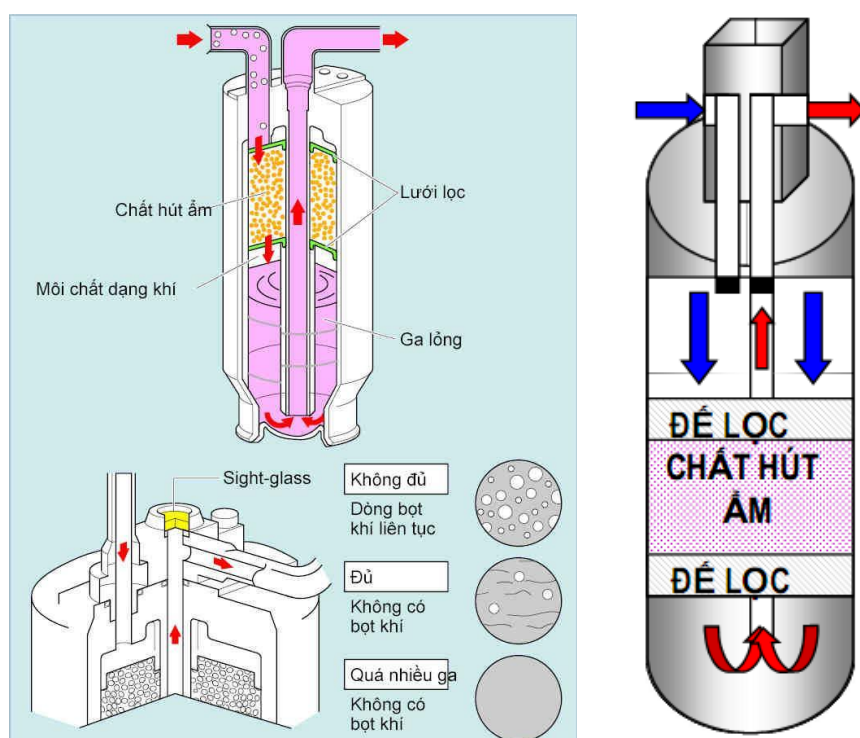
### - Chức năng và nguyên lý hoạt động

Chức năng và nguyên lý hoạt động của loại van này giống như loại van giãn nở dạng hộp.

#### 1.3.4 Bộ lọc

##### - Bộ lọc hút ẩm

Bộ lọc là một thiết bị để chứa môi chất được hoá lỏng tạm thời bởi giàn nóng và cung cấp một lượng môi chất theo yêu cầu tới giàn lạnh. Bộ lọc có chất hút ẩm và lưới lọc dùng để loại trừ các tạp chất hoặc hơi ẩm trong chu trình làm lạnh. Nếu có hơi ẩm trong chu trình làm lạnh, thì các chi tiết sẽ bị mài mòn hoặc đóng băng ở van giãn nở dẫn đến bị nghẹt.



Hình 1.45: Cấu tạo bình lọc

### - Kính quan sát

#### Chức năng

Kính quan sát là lỗ để kiểm tra được sử dụng để quan sát môi chất tuần hoàn trong chu trình làm lạnh cũng như để kiểm tra lượng môi chất.

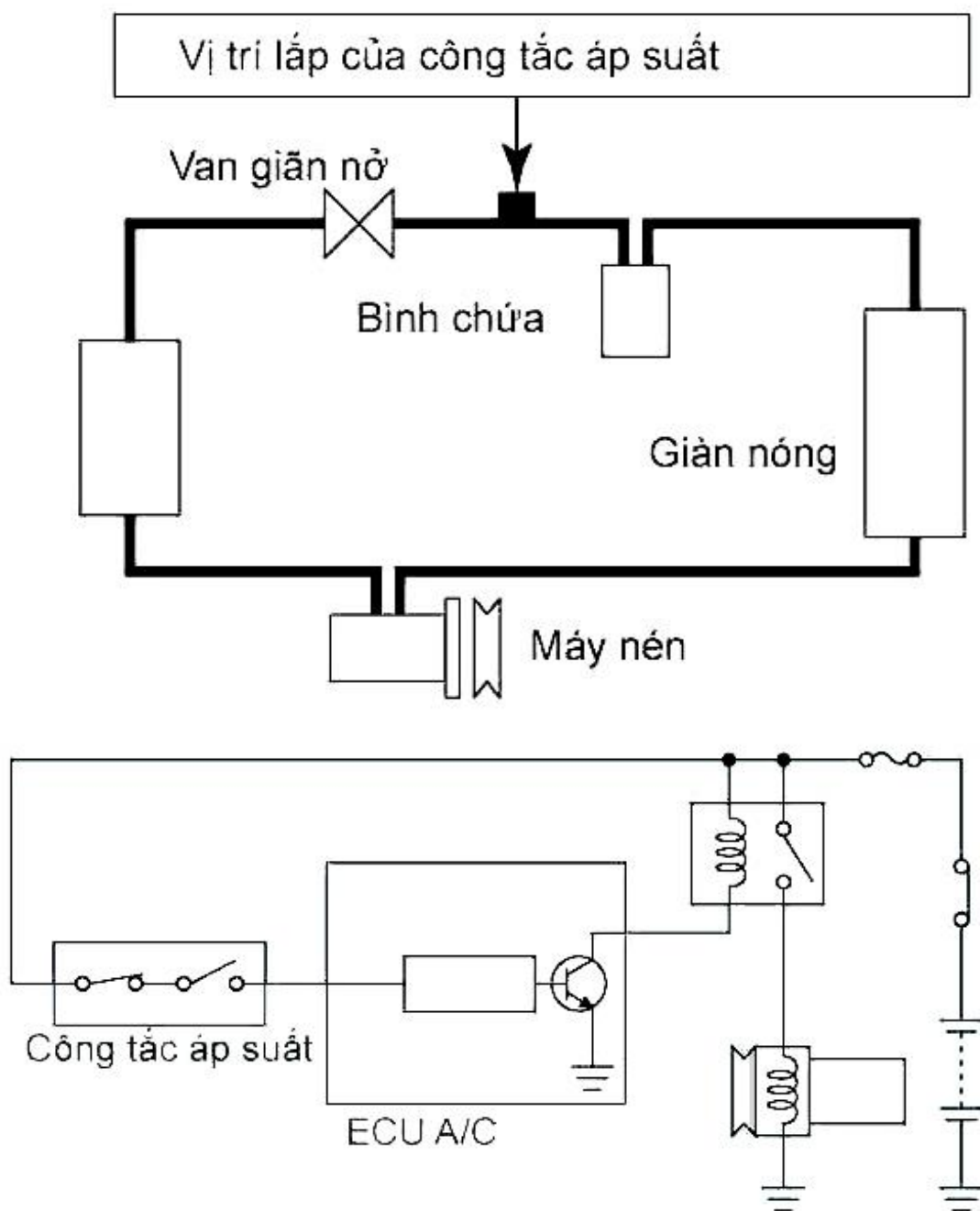
### *Cấu tạo*

Có hai loại kính kiểm tra: Một loại được lắp ở đầu ra của bình chứa và loại kia được lắp ở giữa bình chứa và van giãn nở.

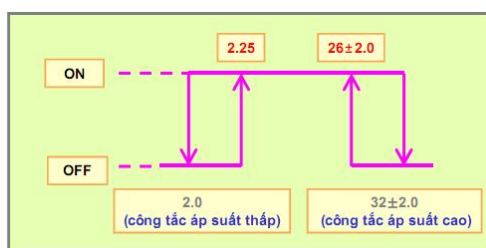
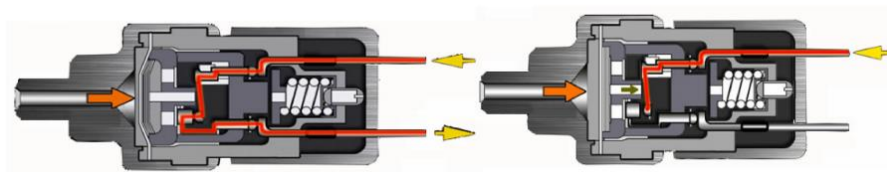
### *Những chú ý khi kiểm tra*

Nhìn chung khi nhìn thấy nhiều bọt khí qua kính quan sát nghĩa là lượng môi chất không đủ và khi không nhìn thấy các bọt khí thì lượng môi chất đủ.

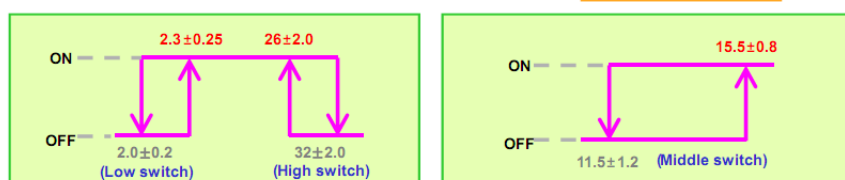
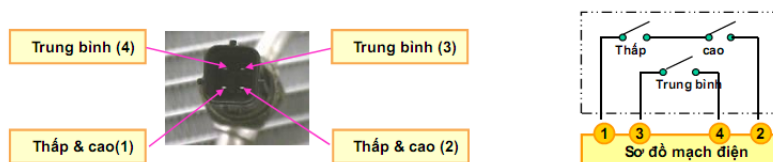
### **1.3.5 Điều khiển công tắc áp suất**



### Công tắc áp suất kép



### Công tắc áp suất ba vị trí



| Áp suất (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Máy nén | Quạt gián ngưng | Ghi chú      |
|-------------------------------|---------|-----------------|--------------|
| 2.3 ~ 15.5                    | ON      | OFF             | Áp suất tăng |
| 15.5 ~                        | ON      | ON              | Áp suất tăng |
| 32                            | OFF     | ON              | Áp suất dư   |
| 26.0 ~ 11.5                   | ON      | ON              | Áp suất giảm |
| 11.5 ~ 2.0                    | ON      | OFF             | Áp suất giảm |

**Hình 1.46: 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 (2kgf/cm<sup>2</sup>)), thì công tắc áp suất phải ngắt 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.

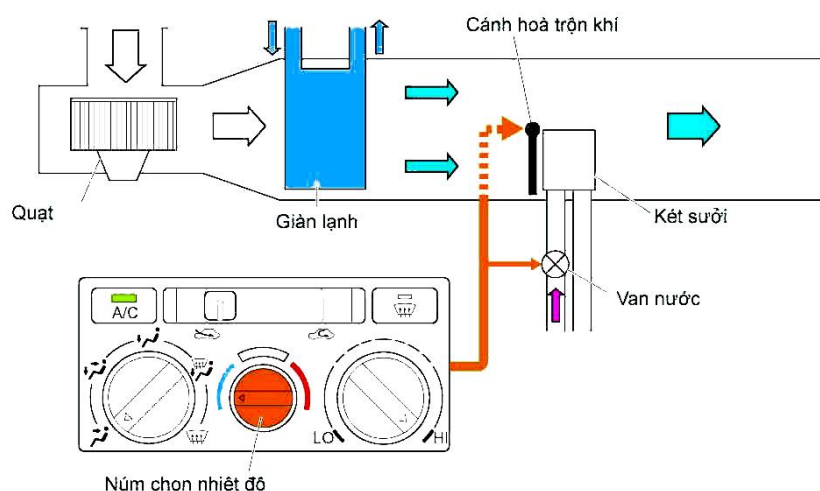
Điều này có thể làm hỏng các cụm chi tiết của chu trình làm lạnh. Khi áp suất môi chất cao không bình thường (cao hơn 3,1 MPa (31,7kgf/cm<sup>2</sup>)), thì công tắc áp suất phải tắt để ngắt ly hợp từ.

### 1.3.6 Điều khiển nhiệt độ

#### 1.3.6.1 Kiểu điều khiển nhiệt độ bằng cánh trộn khí

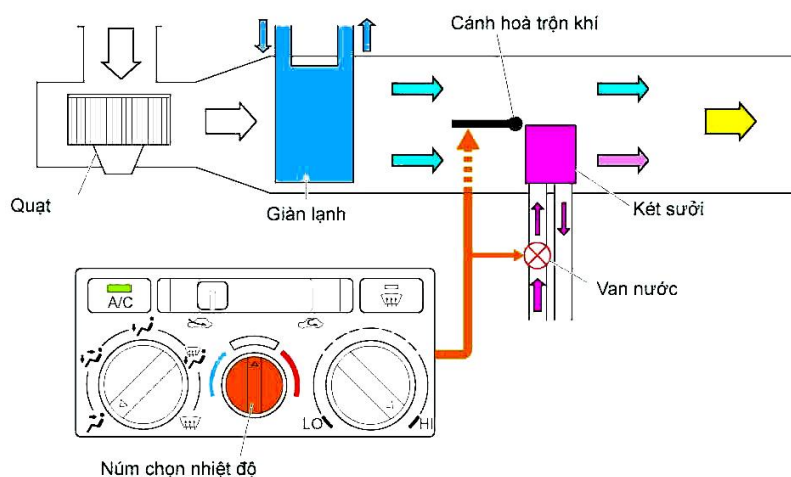
Điều hoà không khí trong ô tô điều khiển nhiệt độ bằng cách sử dụng cả két sưởi và giàn lạnh, và bằng cách điều chỉnh vị trí cánh hoà trộn không khí cũng như van nước. Cánh hoà trộn không khí và van nước phối hợp để chọn ra nhiệt độ thích hợp từ các núm chọn nhiệt độ trên bảng điều khiển.

Để điều khiển nhiệt độ đầu ra thấp, hệ thống sẽ đóng van nước lại và góc mở của cánh trộn khí là 0 độ, nghĩa là ở vị trí đóng hết luồng không khí đi qua két sưởi. Nhờ vậy, luồng không khí vào có nhiệt độ thấp vì được giàn lạnh hấp thụ nhiệt.



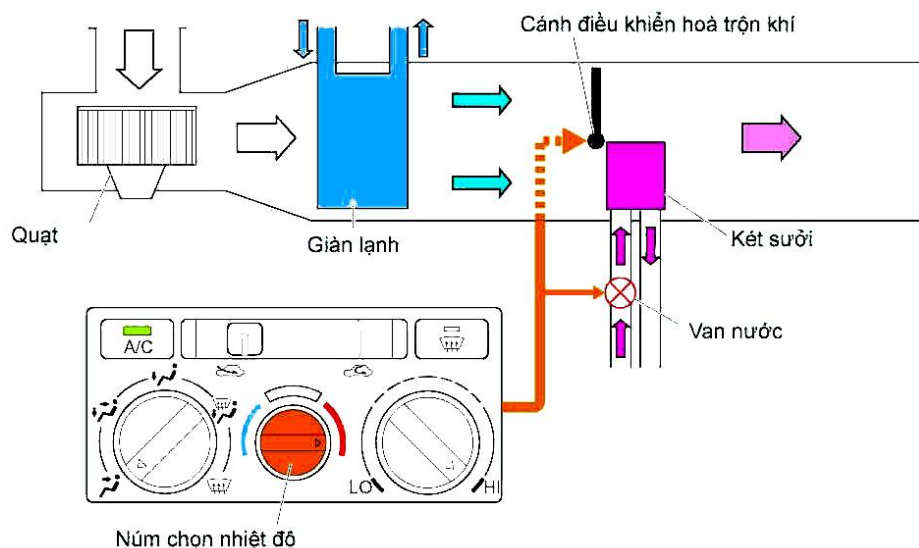
**Hình 1.47: Điều khiển nhiệt độ ra thấp**

Để thay đổi nhiệt độ ngõ ra từ thấp đến cao, hệ thống sẽ mở van nước vào két sưởi và thay đổi độ mở của cánh trộn khí. Khi đó, một phần không khí đi vào, sau khi qua giàn lạnh, được dẫn qua lõi sưởi. Nhờ vậy, nhiệt độ luồng khí sẽ thay đổi tùy thuộc vào độ mở của cánh trộn khí.



**Hình 1.48: Điều khiển nhiệt độ ra trung bình**

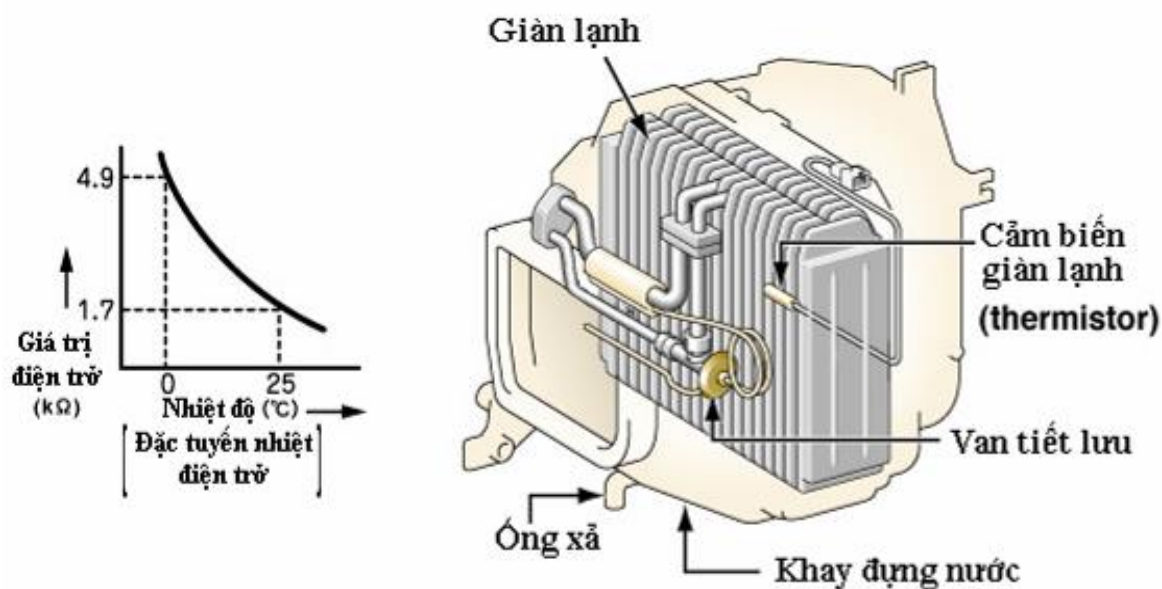
Khi ta cần xông kính chắn gió phía trước hoặc sưởi ấm trong xe, nhiệt độ luồng khí ra được tăng lên tối đa. Hệ thống điều khiển góc cánh trộn khí xoay  $180^\circ$ , nghĩa là cho luồng khí hoàn toàn đi qua lõi sưởi.



**Hình 1.49: Điều khiển nhiệt độ ra cao**

### 1.3.6.2 Kiểu điều khiển bằng Thermistor

Kiểu điều khiển nhiệt độ bằng cảm biến nhiệt độ giàn lạnh (thermistor) được thực hiện khi không có kiểu điều khiển nhiệt độ bằng cánh trộn khí. Thermistor được làm bằng chất bán dẫn nên giá trị điện trở của nó sẽ giảm khi nhiệt độ tăng.

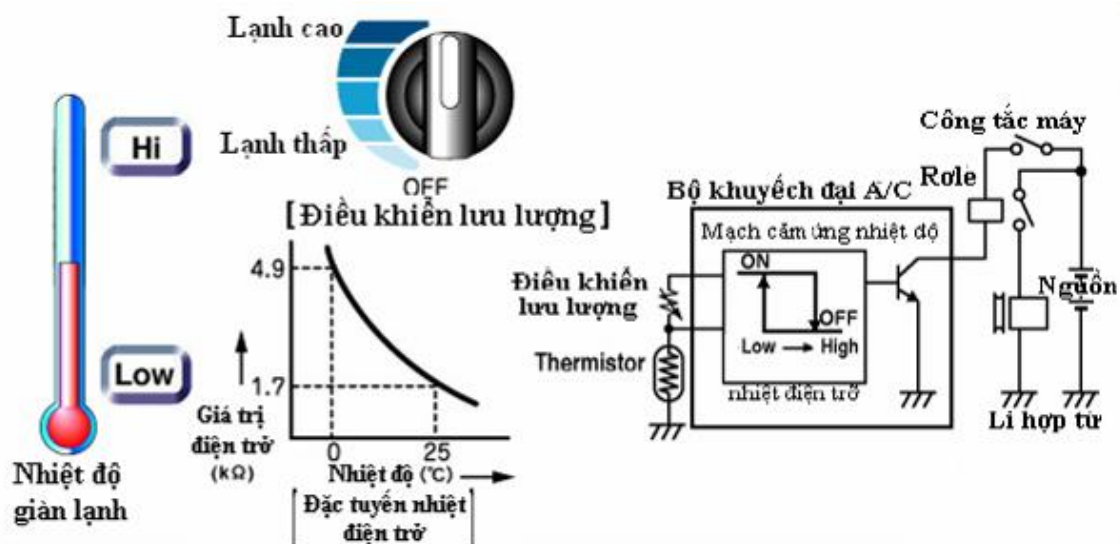


**Hình 1.50: Thermistor**

Cảm biến nhiệt độ giàn lạnh được đặt phía sau giàn lạnh để điều tra nhiệt độ của luồng gió sau khi đi qua giàn lạnh.

Điều hòa không khí ô tô loại thermistor bao gồm một biến trở điều khiển nhiệt độ nằm trên bảng điều khiển. Nút điều khiển này nhằm cài đặt nhiệt độ mong muốn. Điện trở của nút điều khiển và của thermistor tạo ra một cầu phân áp. Khi xoay nút điều khiển, tín hiệu điện áp sinh ra sẽ thay đổi.

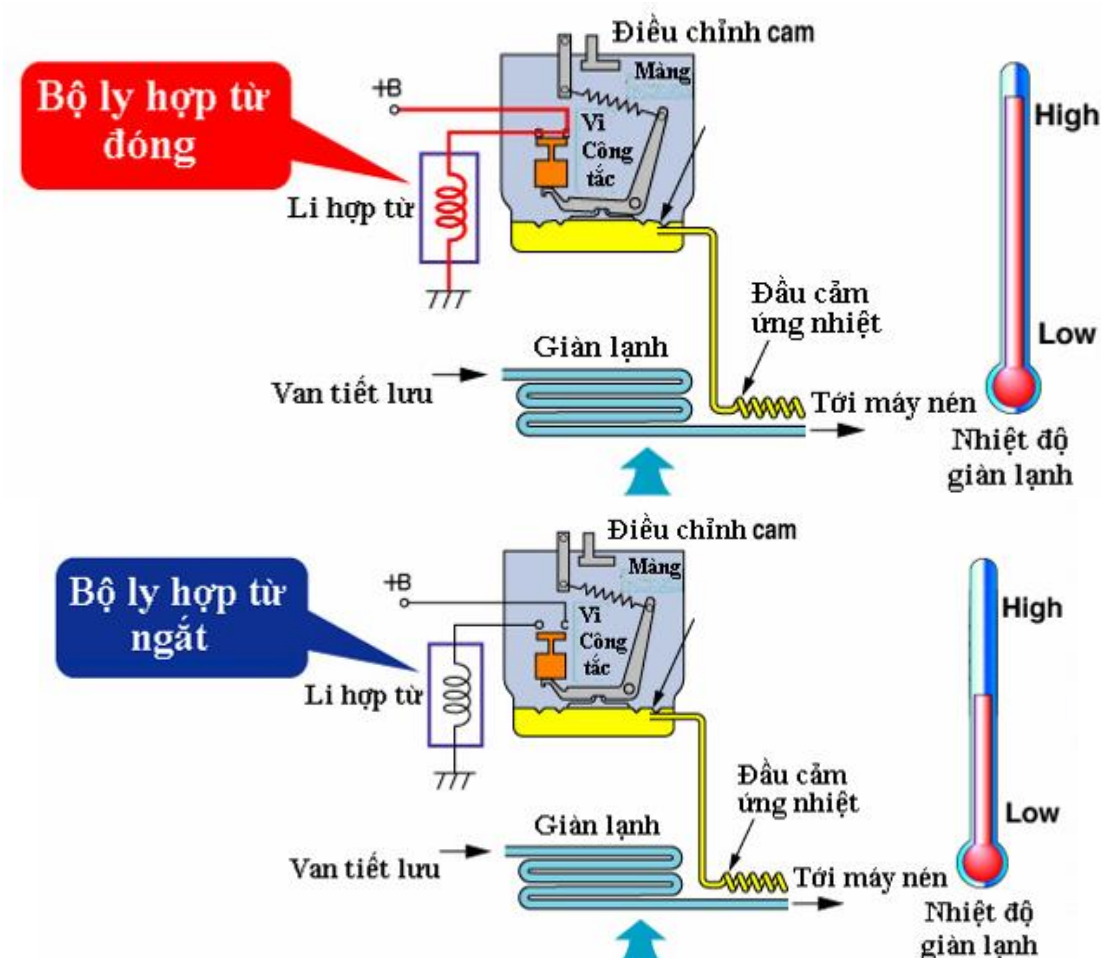




Hình 1.51: Mạch điện Themistor

### 1.3.6.3 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.



Hình 1.52: Thermostat

### 1.3.7 Điều khiển tan băng

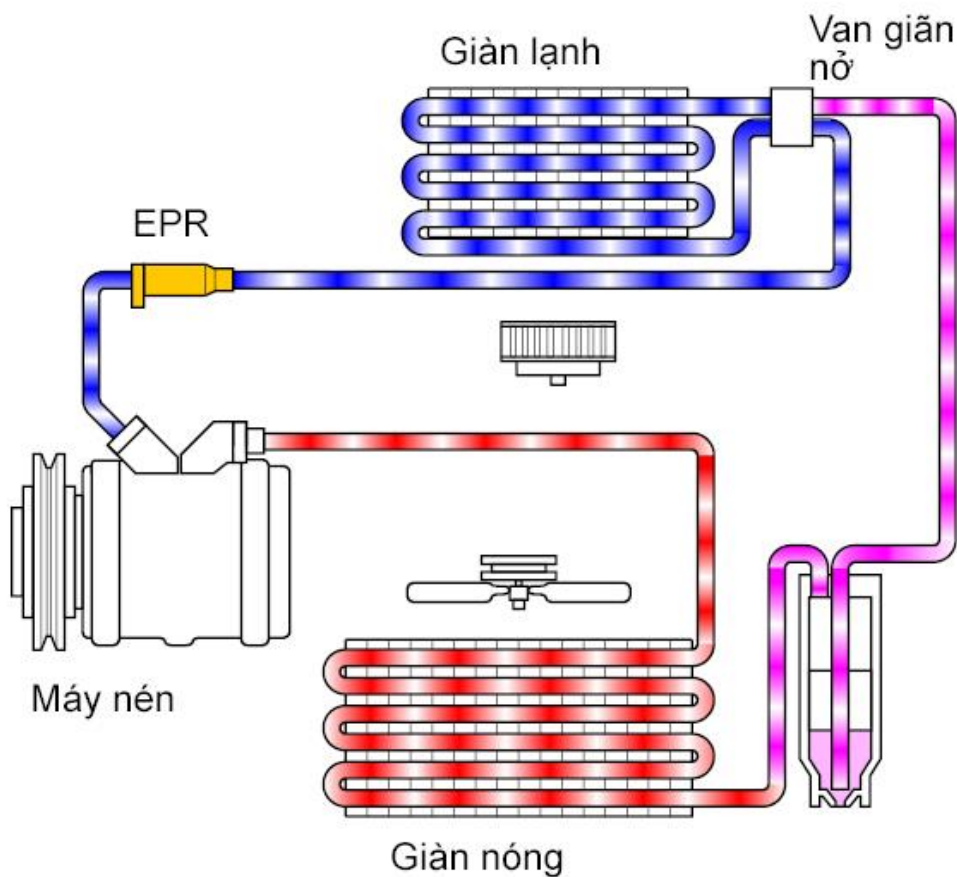
#### 1.3.7.1. Loại EPR

##### - Chức năng

Khi giàn lạnh bị phủ băng, thì không khí không thể qua các cánh của giàn lạnh. ở trạng thái này, thì 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 không thể thấp hơn  $0^{\circ}\text{C}$  khi áp suất lớn hơn 0,18 MPa (2 kgf/cm<sup>2</sup>). Bộ điều chỉnh áp suất giàn lạnh duy trì áp suất trong giàn lạnh lớn hơn 0.18 MPa (2 kgf/cm<sup>2</sup>) để ngăn không cho giàn lạnh bị phủ băng.

##### - Cấu tạo

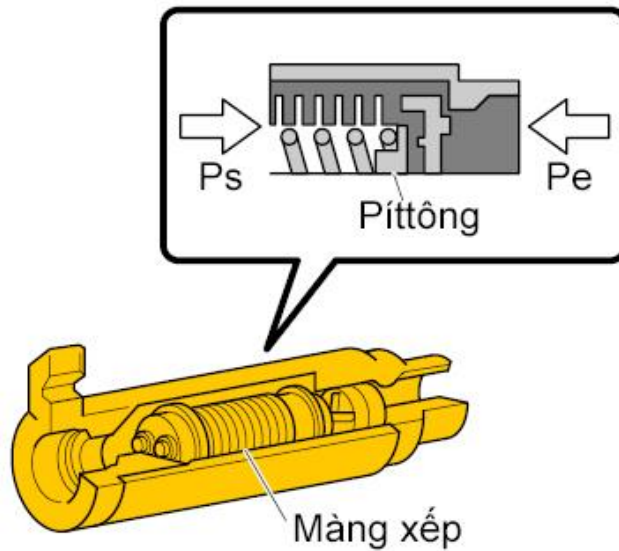
Bộ điều chỉnh áp suất giàn lạnh là một van điều tiết áp suất được lắp giữa giàn lạnh và máy nén và gồm có các màng xếp bằng kim loại và pittông.



**Hình 1.53: Vị trí đặt van EPR**

##### - Nguyên lý hoạt động

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.

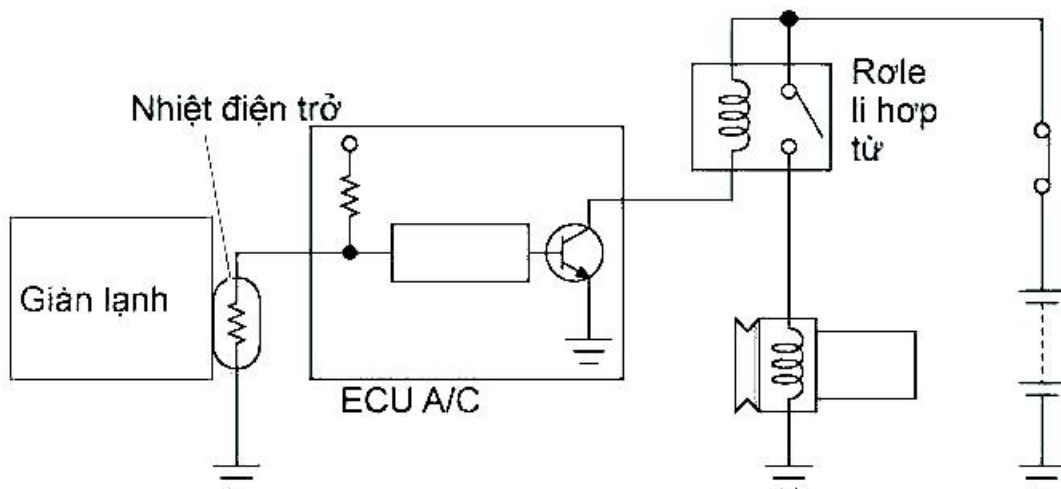


**Hình 1.54: Cấu tạo van EPR**

Khi nhiệt độ phòng tăng lên và độ lạnh 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. Kết quả là Pittông chuyển động sang bên trái van mở và lượng môi chất trong giàn lạnh được hút vào máy nén tăng lên.

#### 1.3.7.2. Loại điều khiển bằng themistor:

##### - Chức năng

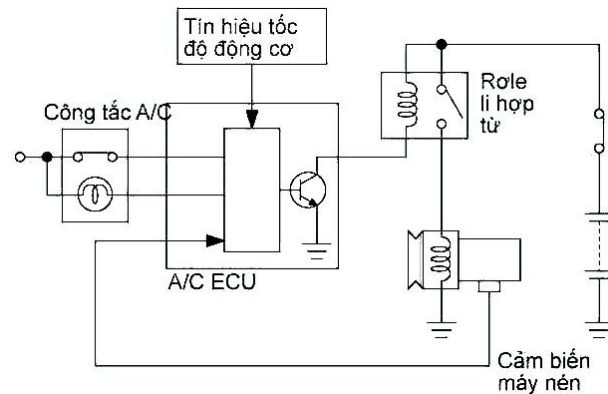


**Hình 1.55: Điều khiển nhiệt độ giàn lạnh**

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  $0^{\circ}\text{C}$ . Hệ thống điều hoà có bộ điều chỉnh áp suất giàn lạnh không cần thiết điều khiển này.

### 1.3.8 Hệ thống bảo vệ đai dẫn động

#### - Chức năng



**Hình 1.56: 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.

#### - 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.

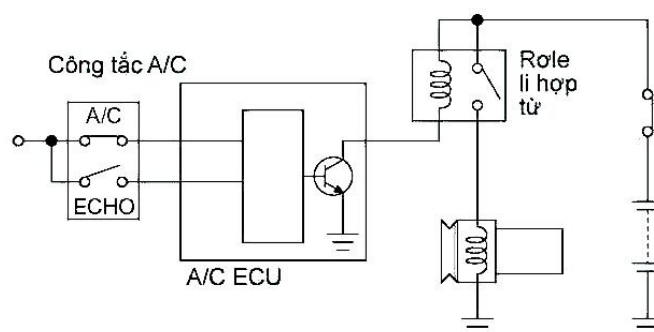
#### - Nguyên lý hoạt động

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.

### 1.3.9 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 được cải thiện.



**Hình 1.57: Điều khiển máy nén hai giai đoạn**

### **- 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.

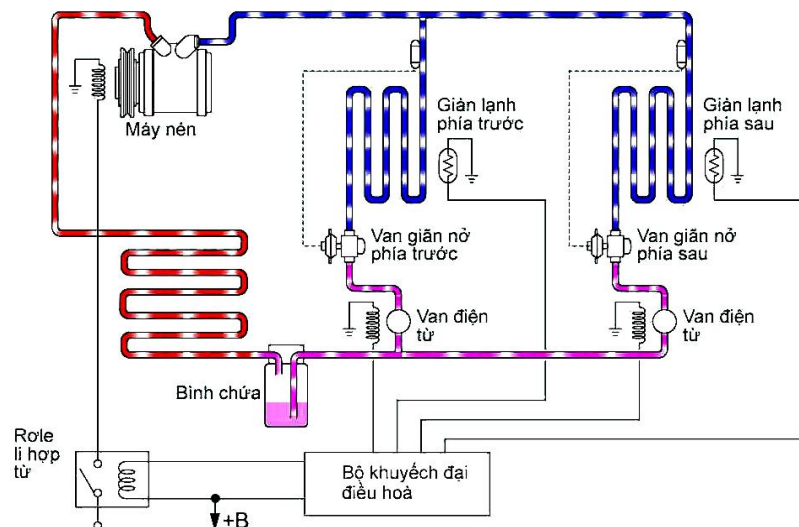
Để thay đổi hệ số hoạt động của máy nén, một số hệ thống sử dụng máy nén loại đĩa lốc để thay đổi một cách liên tục.

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

#### **- 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**



**Hình 1.58: Điều khiển điều hoà kép**

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.

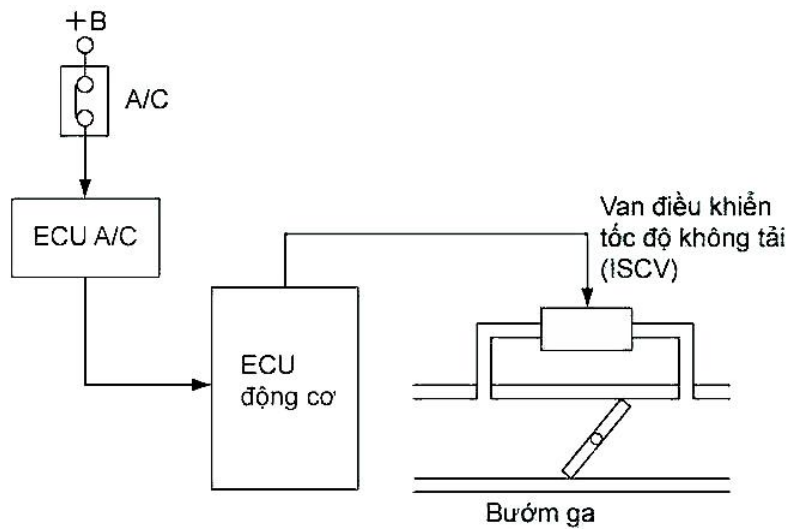
Khi công tắc điều hoà phía sau được bật, dòng điện đi qua cả van điện từ phía trước, phía sau và cả hai van điện từ này cùng mở. Do vậy môi chất tuần hoàn trong cả hai mạch trước và sau.

#### **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.

### 1.3.11 Điều khiển bù không tải

#### - Chức năng



**Hình 1.59: 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.

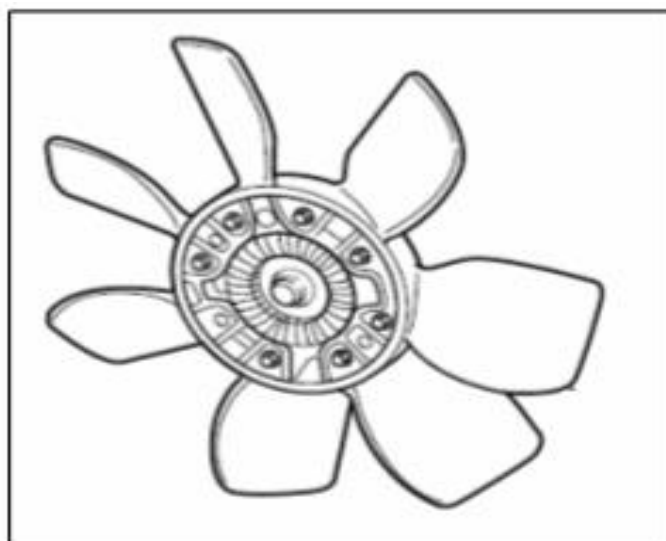
#### - Nguyên lý hoạt động

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.

### 1.3.12 Quạt trong hệ thống lạnh

Quạt giàn lạnh có tác dụng thổi luồng không khí xuyên qua. Quạt trong hệ thống lạnh có hai loại:

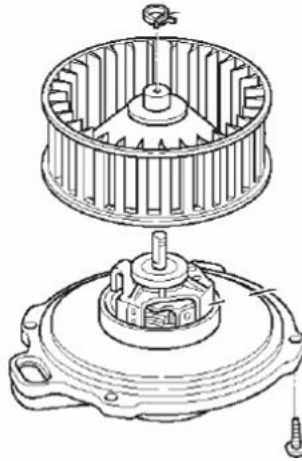
- **Loại cánh:** thường lắp trước giàn nóng để giải nhiệt cho giàn nóng.



**Hình 1.60: Cấu tạo quạt làm mát giàn nóng**



- **Loại lồng sóc:** thường được lắp ở giàn lạnh để thổi khí lạnh vào trong xe.



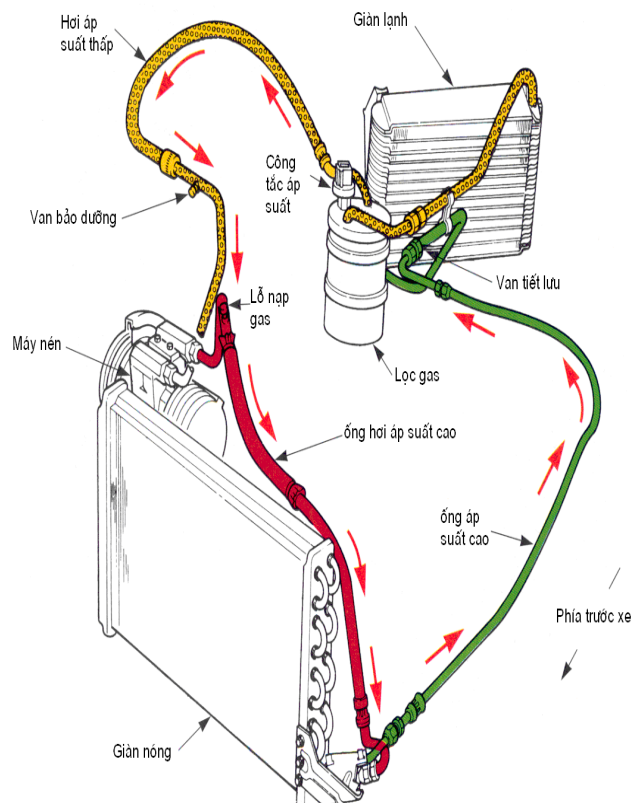
**Hình 1.61: Cấu tạo quạt làm mát giàn lạnh (kiểu lồng sóc)**

### **1.3.13. Hệ thống đường ống áp thấp và áp cao.**

Trong hệ thống lạnh trên ô tô có hai loại ống chính và cũng được phân thành hai nhánh riêng:

+ Nhánh có áp suất thấp được giới hạn bởi phần môi chất sau van tiết lưu và cửa vào (van nạp) của máy nén. Đường ống này có đường kính lớn và trở nên lạnh khi hệ thống hoạt động.

+ Nhánh có áp suất cao được giới hạn bởi phần môi chất ngay trước van tiết lưu và cửa ra (van xả) của máy nén. Đường kính đường ống của nhánh này nhỏ hơn nhánh trên và nhiệt độ cao hơn.

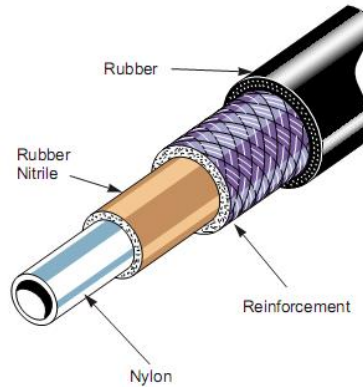


**Hình 1.62 Hệ thống đường ống trong hệ thống lạnh**

Ở trong khoảng nhiệt độ 25-30°C, áp suất trong hai nhánh có giá trị trong khoảng:

- Nhánh áp suất thấp: 147.1-294.2 kPa (21.3-42.7 psi)
- Nhánh áp suất cao: 1372.9-1863.3 kPa (199.1-270.2 psi)

\* Vật liệu ống dẫn:



**Hình 1.63 Cấu tạo ống dẫn môi chất lạnh**

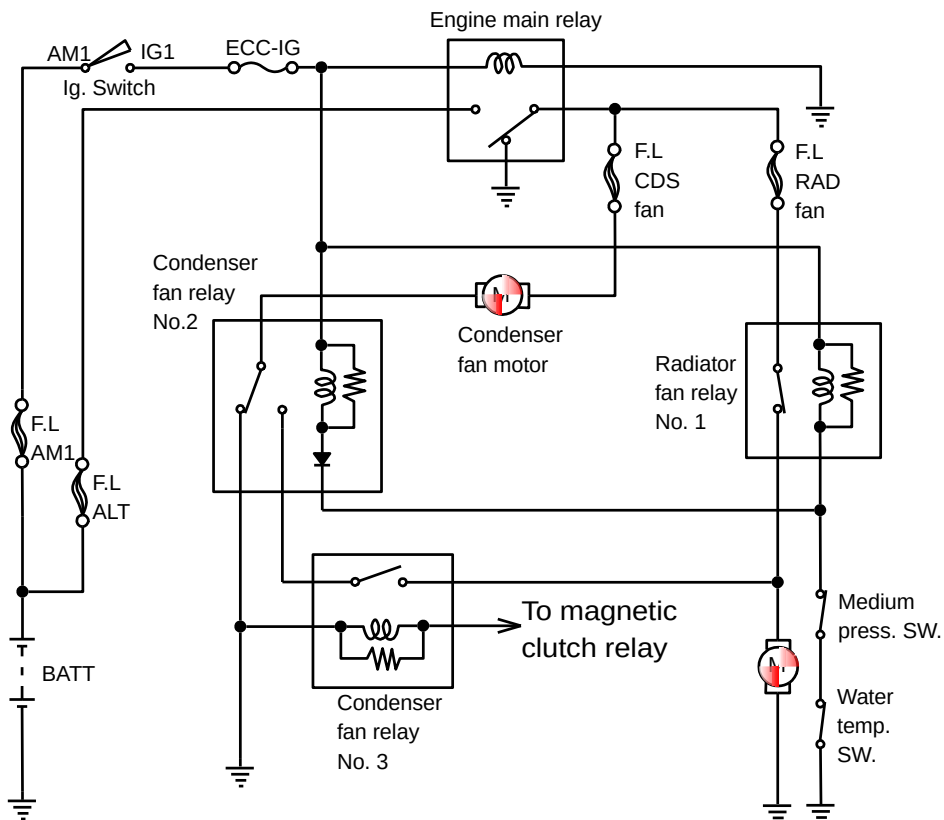
1-Lớp chịu áp lực bằng polyester

2-Lớp cao su chịu giãn nở

3- Lớp cao su phía trong

4-Lớp nhựa (nylon)

### 1.3.12 Điều khiển quạt điện



**Hình 1.64. Điều khiển quạt giàn nóng**

| A/C Switch | Mag. Clutch | Coolant Temp. ( C) | Refrigerant Pressure kg/cm | Fan Speed |
|------------|-------------|--------------------|----------------------------|-----------|
| ON or OFF  | OFF         | below 83           | below 12.5                 | Stop      |
|            |             | above 90           |                            | HI        |
| ON         | ON          | below 83           |                            | LO        |
| ON         | ON          | below 83           | above 15.5                 | HI        |
|            |             | above 90           | below 12.5                 |           |
|            |             |                    | above 15.5                 |           |

### - 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 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, 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.

➤ Trạng thái công tắc nhiệt độ nước làm mát (Water Tem. SW):

- Dưới 83<sup>0</sup>: ON

- Trên 90<sup>0</sup>: OFF

➤ Trạng thái công tắc áp suất:

- Dưới 12.5 kg/cm<sup>2</sup>: ON

- Trên 15.5 kg/cm<sup>2</sup>: OFF

➤ Trạng thái của quạt giàn nóng (*condenser fan*) và quạt kết nước (*radiator fan*):

- STOP: cả hai quạt dừng

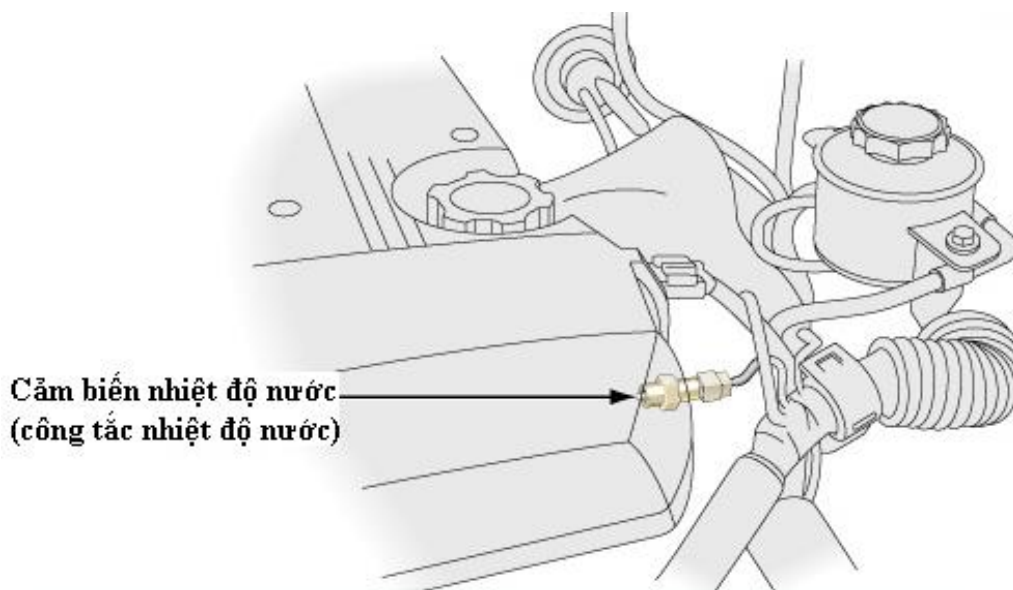
- HI: cả hai quạt quay tốc độ cao

- LOW: cả hai quạt quay tốc độ thấp

### 1.3.13 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<sup>0</sup>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<sup>0</sup>C hoặc hơn, công suất máy nén giảm 50%. Khi

hiệt 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.

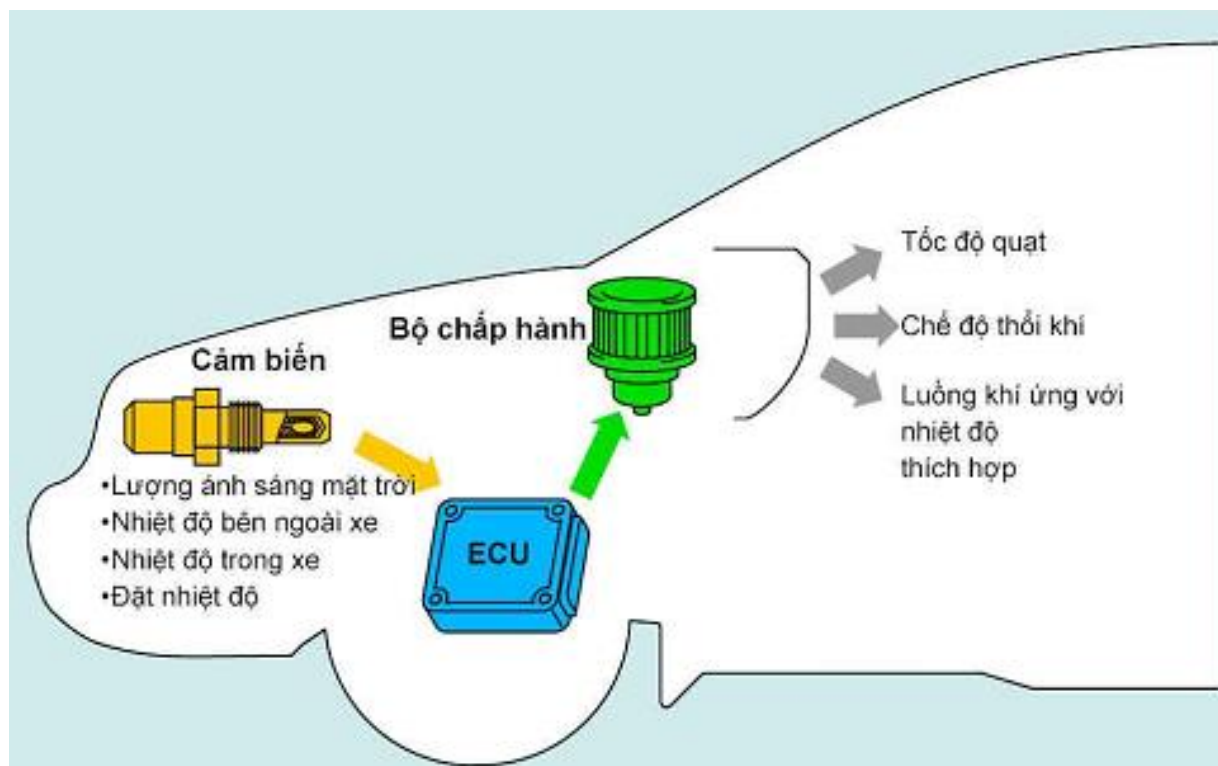


**Hình 1.65: Cảm biến nhiệt độ nước làm mát cho A/C**

### 1.3.14 Hệ thống điều hòa tự động

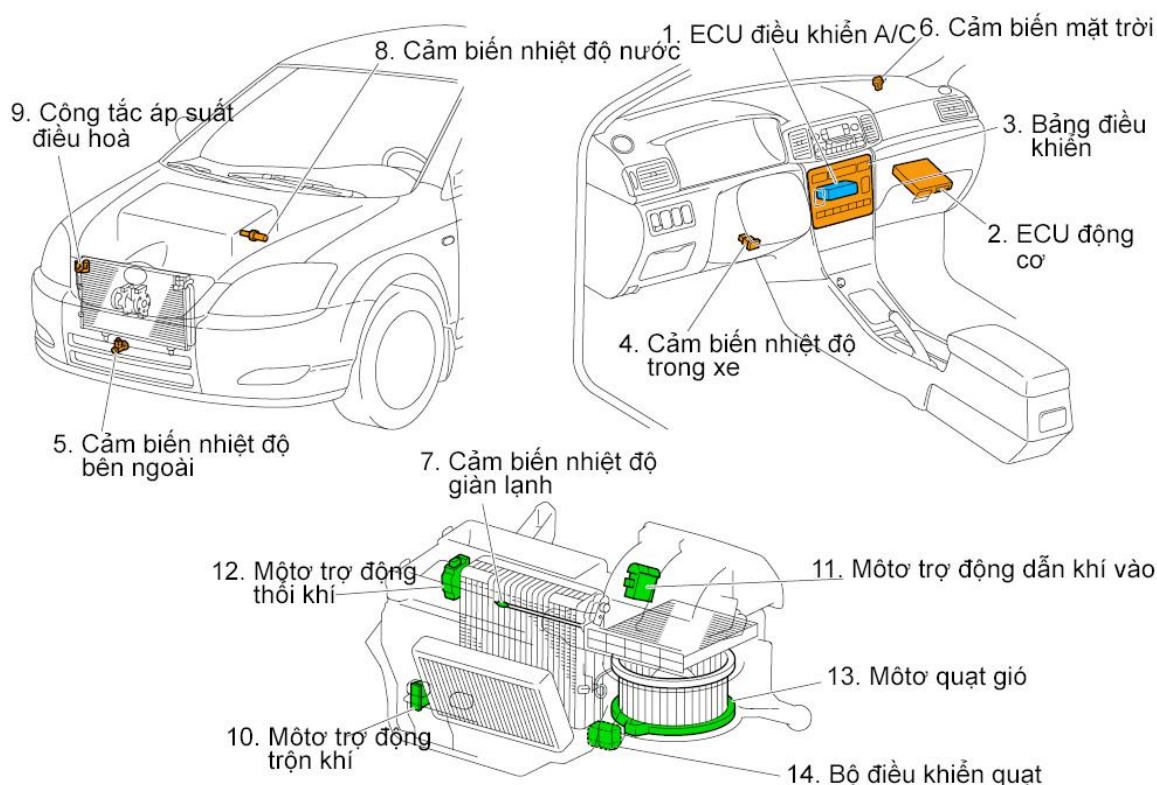
#### 1.3.14.1. Khái quát

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 vào công tắc AUTO. Hệ thống sẽ điều chỉnh ngay lập tức và duy trì nhiệt độ ở mức đã thiết lập nhờ chức năng điều khiển tự động của ECU.



**Hình 1.66: Hệ thống điều hòa không khí tự động**

### 1.3.14.2 Cấu tạo và hoạt động của các bộ phận



**Hình 1.67: Các bộ phận của hệ thống điều hòa không khí tự động**

Hệ thống điều hoà không khí tự động có các bộ phận sau đây:

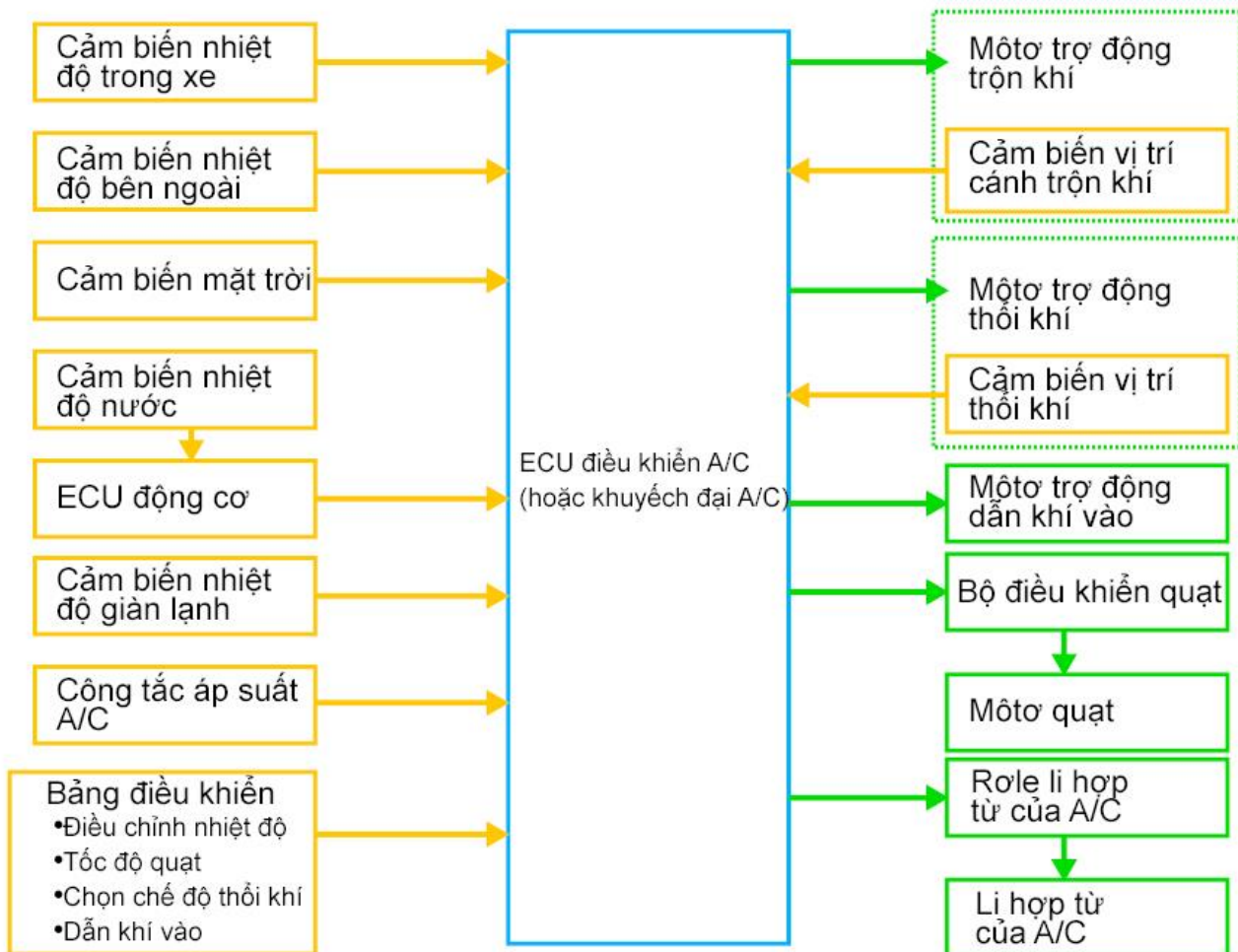
1. ECU điều khiển A/C (hoặc bộ khuếch đại A/C)
2. ECU động cơ
3. Bảng điều khiển
4. Cảm biến nhiệt độ trong xe
5. Cảm biến nhiệt độ ngoài xe
6. Cảm biến nhiệt độ mặt trời
7. Cảm biến nhiệt độ giàn lạnh
8. Cảm biến nhiệt độ nước (ECU động cơ gửi tín hiệu này)
9. Công tắc áp suất của A/C
10. Motor trợ động trộn khí
11. Motor trợ động dẫn khí vào
12. Motor trợ động thổi khí
13. Motor quạt giàn lạnh
14. Bộ điều khiển quạt giàn lạnh (điều khiển motor quạt giàn lạnh)

*Ở một số kiểu xe, các cụm chi tiết sau đây cũng được sử dụng để điều hoà không khí tự động*

- Cảm biến ống gió
- Cảm biến khói ngoài xe

#### 1.3.14.2.1 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



**Hình 1.68: 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.

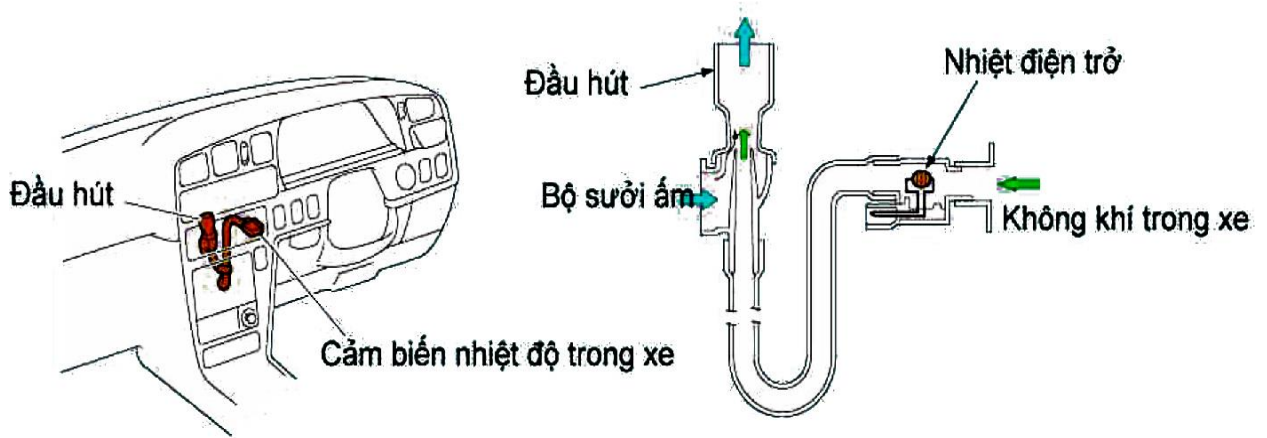
#### 1.3.14.2.2 Cảm biến

##### a. Cảm biến nhiệt độ trong xe

###### - Cấu tạo

Cảm biến nhiệt độ trong xe là nhiệt điện trở được lắp trong bảng táp lô có một đầu hút. Đầu hút này dùng không khí được thổi vào từ quạt giàn lạnh để hút không khí bên trong xe nhằm phát hiện nhiệt độ trung bình trong xe.



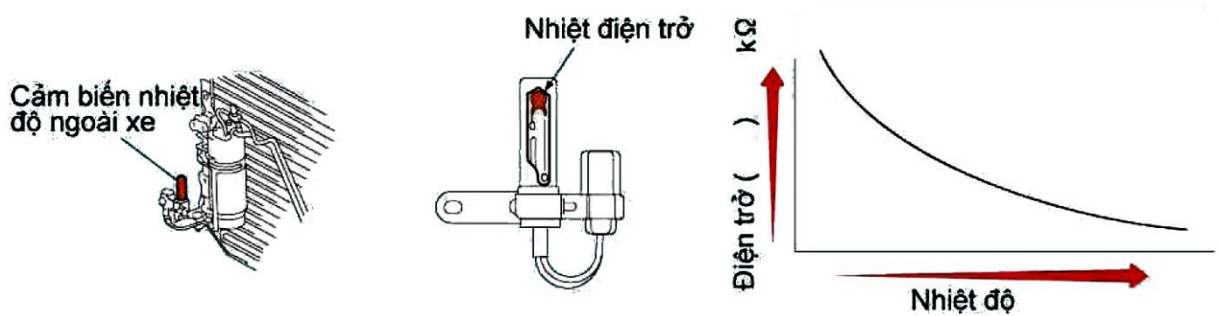


**Hình 1.69: Cảm biến nhiệt độ trong xe**

**- Chức năng**

Cảm biến phát hiện nhiệt độ trong xe dùng làm cơ sở cho việc điều khiển nhiệt độ.

**b. Cảm biến nhiệt độ ngoài xe**



**Hình 1.70: Cảm biến nhiệt độ ngoài xe**

**- Cấu tạo**

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.

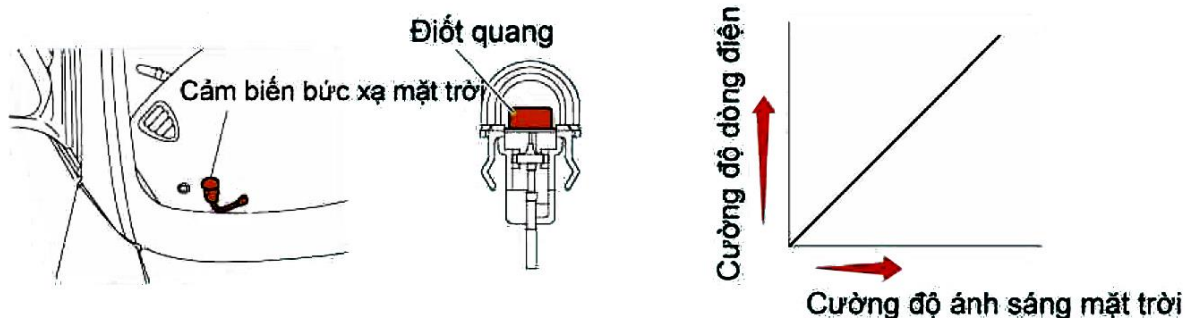
**- Chức năng**

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.

**c. Cảm biến bức xạ mặt trời**

**- Cấu tạo**

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.



**Hình 1.71: Cảm biến bức xạ mặt trời**

**- Chức năng**

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.

**d. Cảm biến nhiệt độ giàn lạnh**

**- Cấu tạo**

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).



**Hình 1.72: Cảm biến nhiệt độ giàn lạnh**

**- Chức năng**

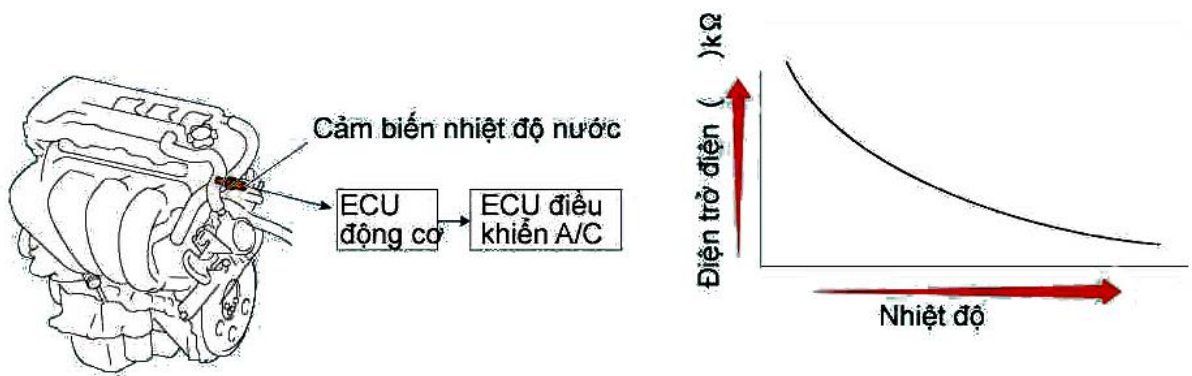
Nó được dùng để ngăn chặn đóng băng bề mặt giàn lạnh, điều khiển nhiệt độ và điều khiển luồng khí trong thời gian quá độ.

**e. Cảm biến nhiệt độ nước**

**- Cấu tạo**

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 sưởi (bộ phận trao đổi nhiệt).



**Hình 1.73: Cảm biến nhiệt độ nước làm mát**

**- Chức năng**

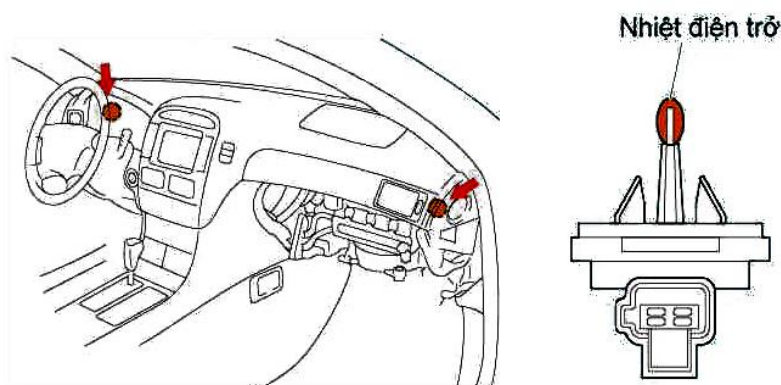
Nó được sử dụng để điều khiển nhiệt độ, điều khiển việc hâm nóng không khí v.v..

**f. Một số cảm biến khác**

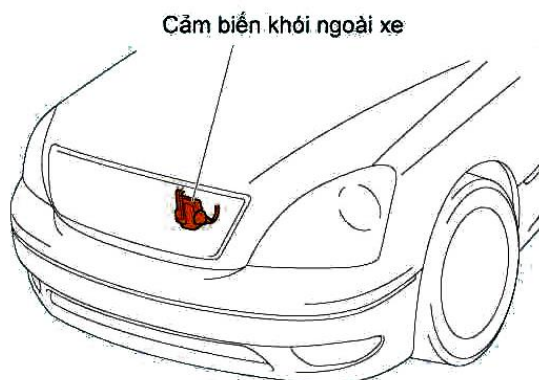
Một số xe được trang bị các cảm biến sau đây:

**- 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.



**Hình 1.74: Cảm biến luồng gió**



**Hình 1.75: Cảm biến khối ngoài xe**

### - Cảm biến khối ngoài xe

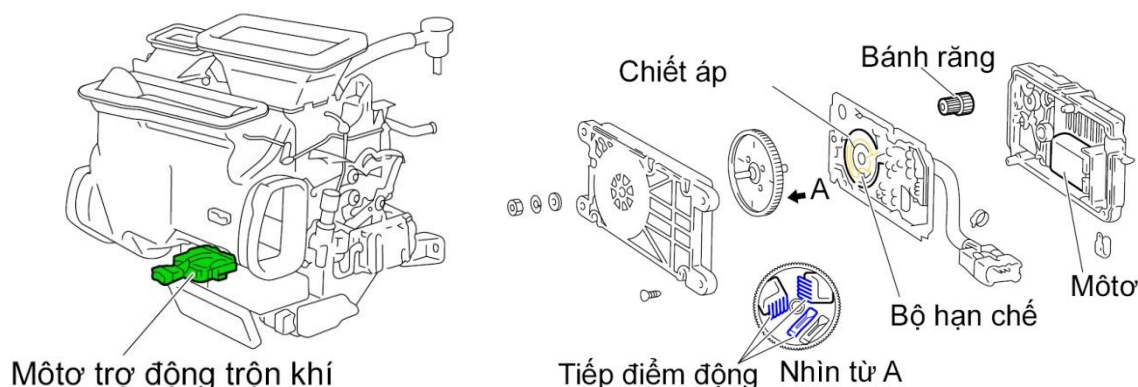
Cảm biến khối ngoài xe được lắp ở phía trước của xe để xác định nồng độ CO (cacbonmônôxít), HC (hydro cacbon) và NO<sub>x</sub> (các ôxit nitơ), để bật tắt giữa các chế độ FRESH và RECIRC.

#### 1.3.14.2.3 Motor trợ động

##### a. Motor trợ động trộn khí

###### - Cấu tạo

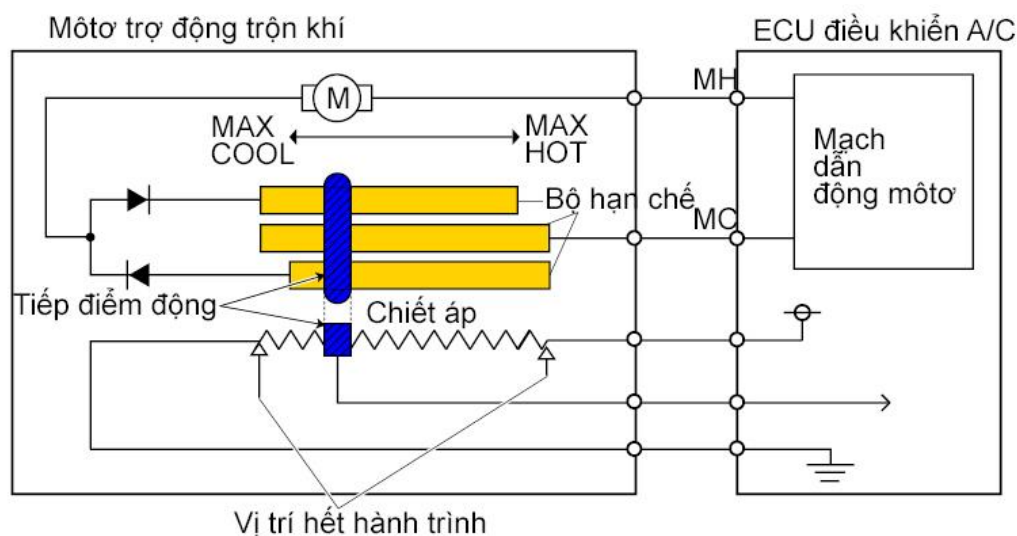
Motor trợ động trộn khí gồm có mô tơ, bộ hạn chế, chiết áp, và tiếp điểm động v.v. Như được chỉ ra trên hình vẽ và được kích hoạt bởi tín hiệu từ ECU.



**Hình 1.76: Motor trợ động trộn khí**

###### - Nguyên lý hoạt động

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.



**Hình 1.77: Hoạt động của motor trộn khí**

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

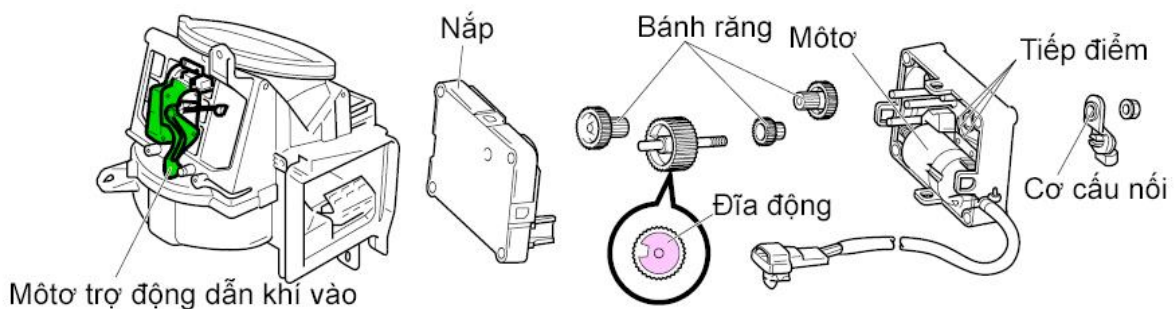
thực tế của cánh điều khiển trộn khí tới ECU. Khi cánh điều khiển trộn khí tới vị trí mong muốn, motor trợ động trộn khí sẽ ngắt dòng điện tới motor trợ động

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

## b. Motor trợ động dẫn khí vào

### - Cấu tạo

Mô tơ trợ động dẫn khí vào gồm có một mô tơ, bánh răng, đĩa động v.v... Như được chỉ ra trên hình vẽ.

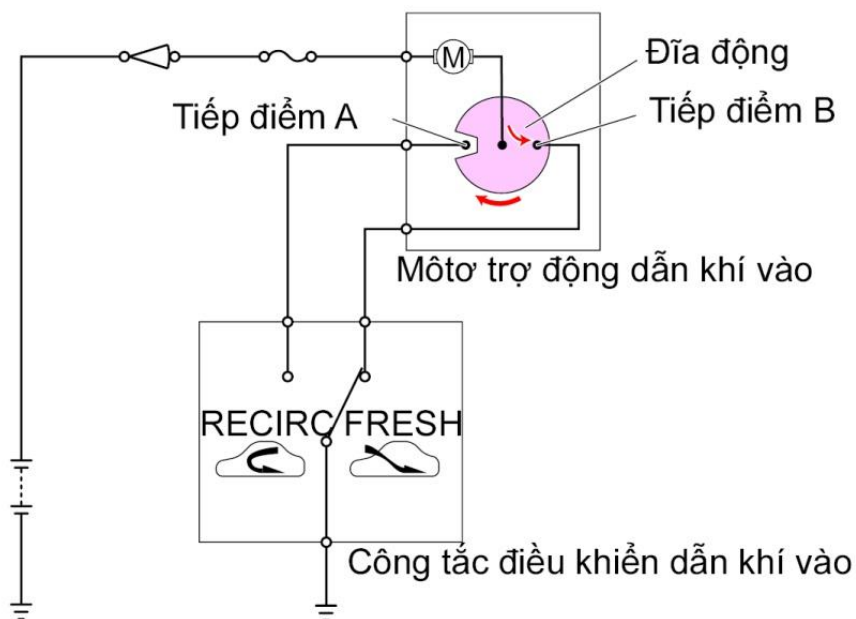


**Hình 1.78: Motor trợ động dẫn khí vào**

### - Nguyên lý hoạt động

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.



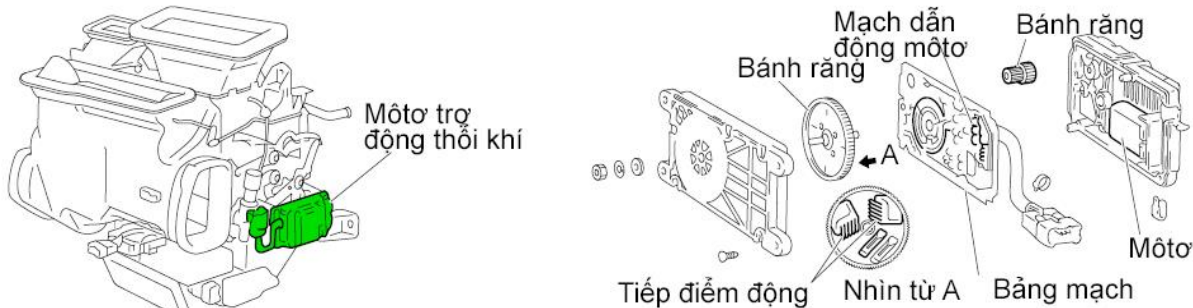
**Hình 1.79: Hoạt động motor trợ động dẫn khí vào**



### c. Motor trợ động thổi khí

#### - Cấu tạo

Motor trợ động thổi khí gồm có một mô tơ, tiếp điểm động, bảng mạch, mạch dẫn động motor v.v... Như được chỉ ra trên hình vẽ.



**Hình 1.80: Motor trợ động thổi khí**

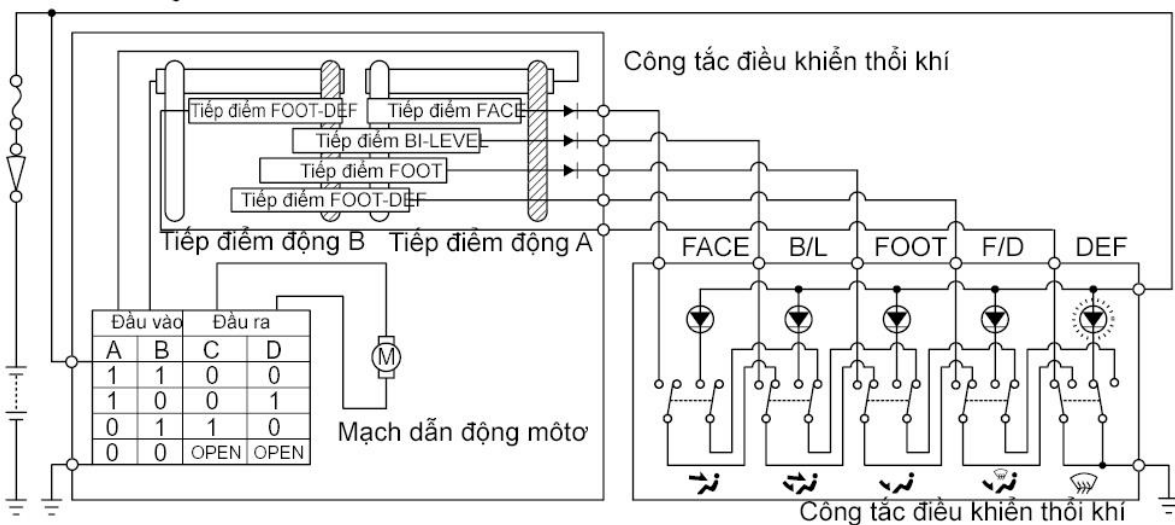
#### - Nguyên lý hoạt động

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.

Một số kiểu xe không có tiếp điểm trong motor trợ động.



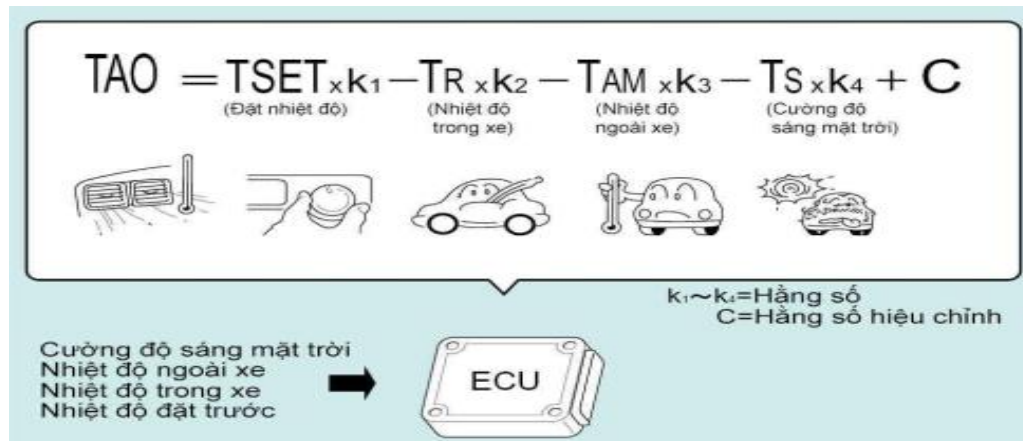
**Hình 1.81: Nguyên lý hoạt động của motor trợ động thổi khí**

#### 1.3.14.3. Hoạt động



#### 1.3.14.3.1 Nhiệt độ không khí cửa ra (TAO)

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.



Hình 1.82: 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.

#### 1.3.14.3.2 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”.

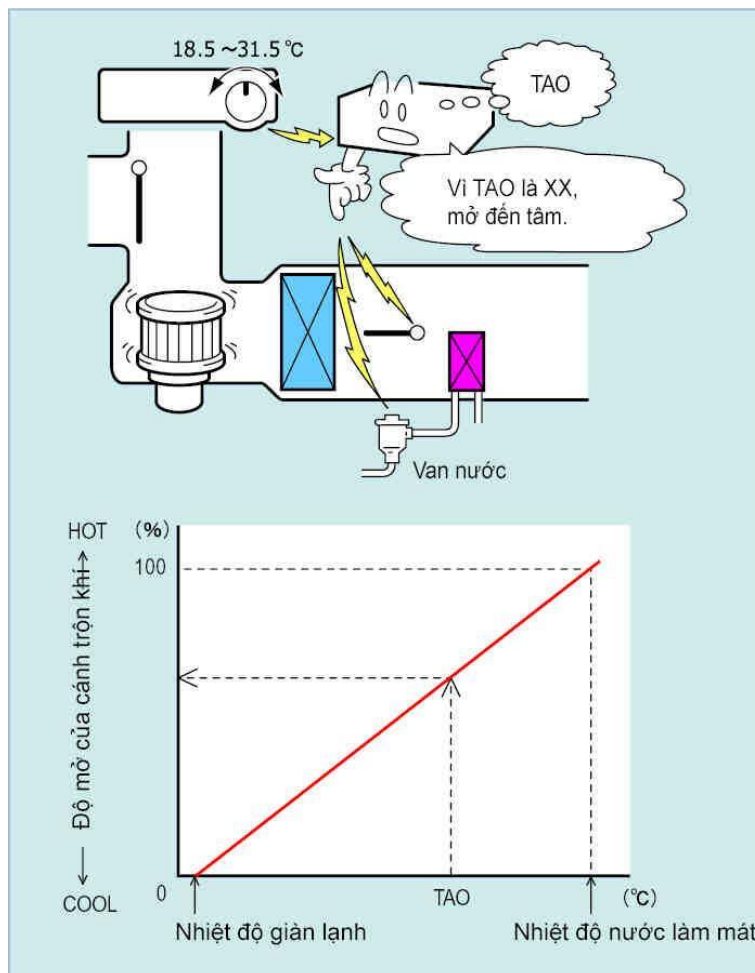
##### - Điều khiển thông thường

Khi nhiệt độ đặt trước từ 18,5 đến 31,5<sup>0</sup>C, 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 kết 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 =  $(TAO - \text{nhiệt độ giàn lạnh}) / (\text{Nhiệt độ nước làm mát} - \text{nhiệt độ giàn lạnh}) \times 100$ .



**Hình 1.83: Điều khiển nhiệt độ dòng khí**

#### 1.3.14.3.3 Điều khiển dòng khí (thổi khí ra)

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 động 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

#### 1.3.14.3.4 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.

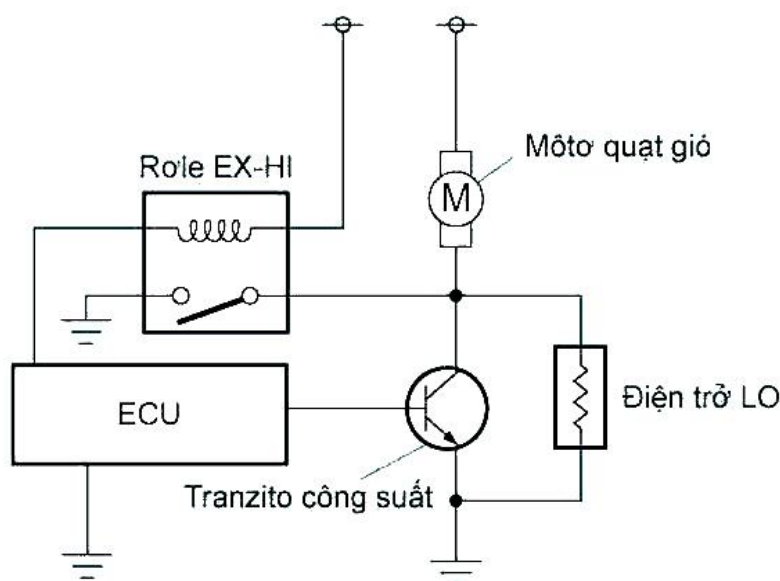
- ✓ Khi có sự chênh lệch nhiệt độ lớn: tốc độ motor quạt gió cao (HI)
- ✓ Khi chênh lệch nhiệt độ nhỏ: tốc độ quạt gió thấp (LO)

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.

Relay EX – HI trực tiếp nối mát motor khi cần thổi lượng khí cực đại. Vì relay này tránh được sự sụt áp ở transistor công suất nên điện áp “tiết kiệm” được sử dụng để đạt được tốc độ quạt gió lớn nhất.

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

Khi kích hoạt motor quạt gió, dòng điện cường độ lớn chạy trong mạch. Để bảo vệ transistor công suất, điện trở LO phải tiếp nhận dòng điện trước khi bật transistor công suất. Đồng thời, khi bật quạt gió ở chế độ LOW, transistor công suất ngắt, dòng điện qua quạt gió giàn lạnh và đi qua điện trở LOW. Điều này làm tăng tuổi thọ của transistor công suất.



**Hình 1.84: Điều khiển tốc độ quạt giàn lạnh**

#### 1.3.14.3.5 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.

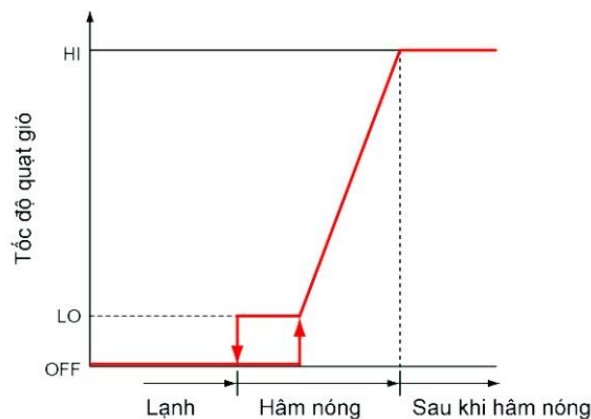
##### **- Khi hâm nóng không khí trong xe**

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.



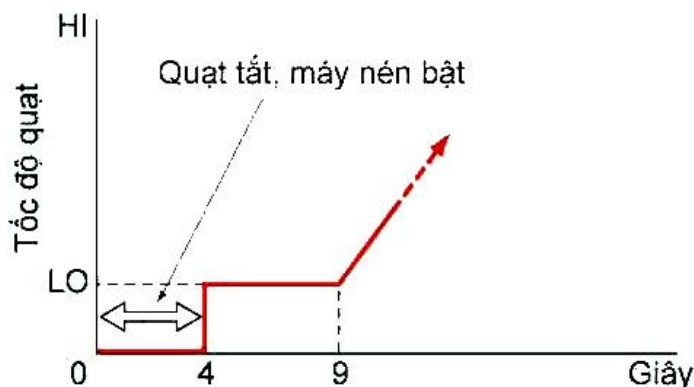
**Hình 1.85: Điều khiển việc hâm nóng**

**1.3.14.3.6 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°C**

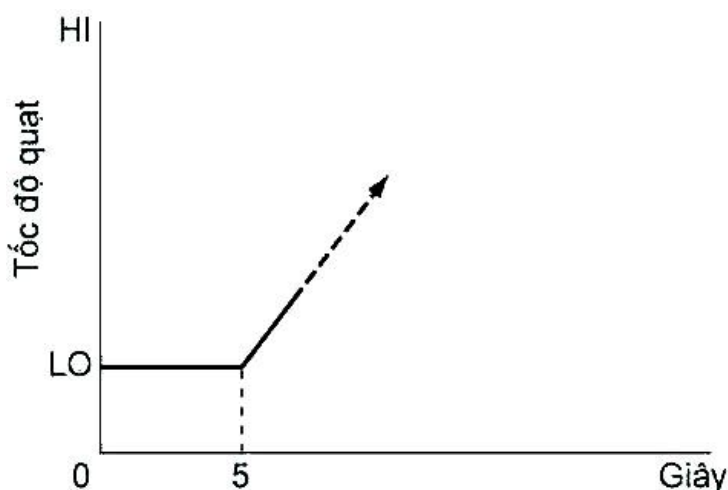
Như chỉ ra trên hình vẽ, chức năng điều khiển thời gian quá độ sẽ tắt motor quạt giàn lạnh và để motor tắt khoảng 4 giây trong khi máy nén được bật lên để làm mát không khí bên trong bộ phận làm mát. Khoảng 5 giây sau đó nó cho quạt giàn lạnh chạy ở tốc độ thấp (chế độ LO) để nhả ra không khí đã được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



**Hình 1.86: Khi nhiệt độ giàn lạnh cao hơn 30°C**

**- Khi nhiệt độ giàn lạnh thấp hơn 30°C**

Như chỉ ra trên hình vẽ, chức năng điều khiển theo thời gian quá độ sẽ cho quạt giàn lạnh chạy ở tốc độ thấp (LO) khoảng 5 giây.



**Hình 1.87: Khi nhiệt độ thấp hơn 30°C**

#### **1.3.14.3.7 Điều khiển dẫn khí vào**

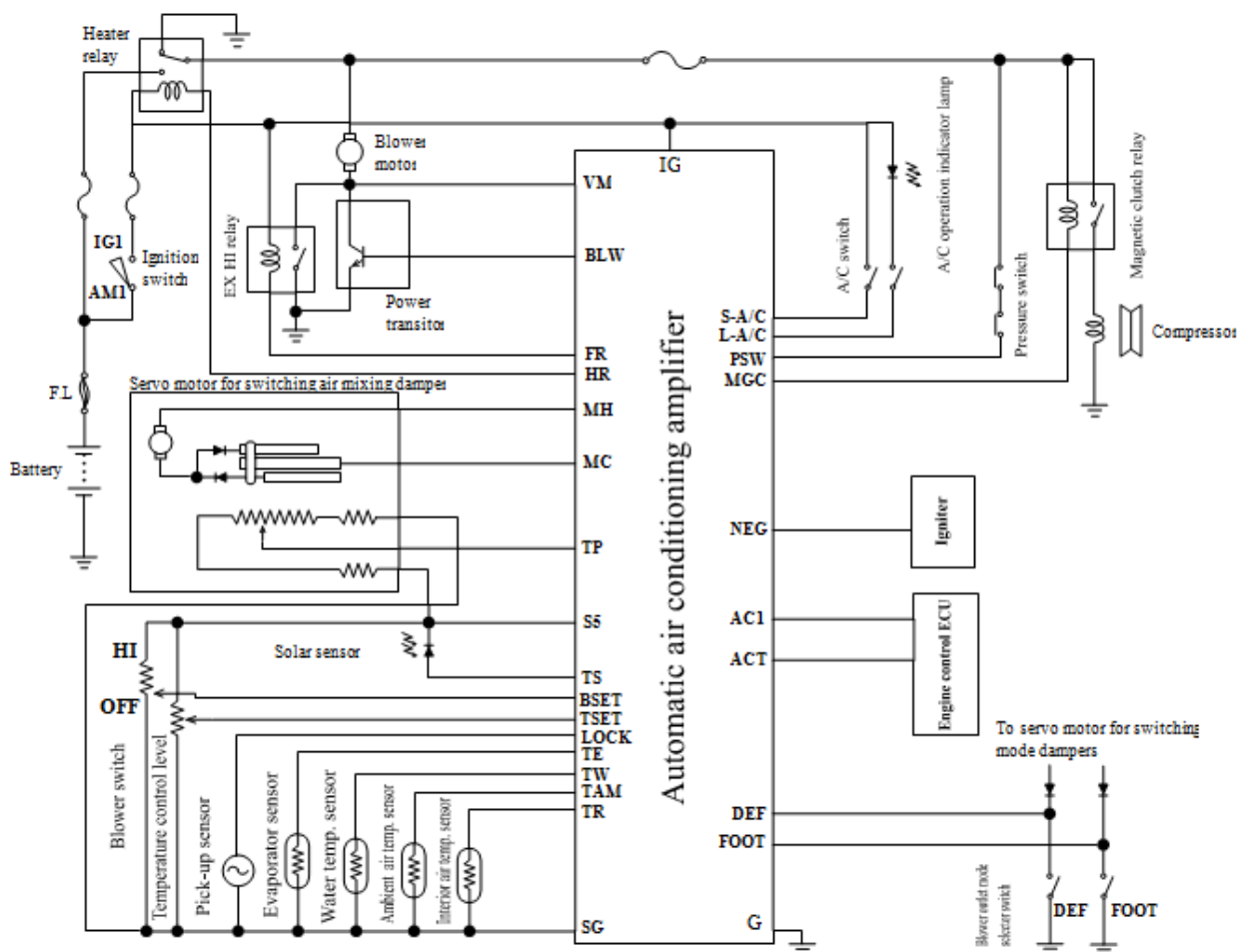
Chức năng điều khiển dẫn khí vào để đưa không khí từ bên ngoài vào. Khi chênh lệch nhiệt độ trong xe và nhiệt độ đặt trước là lớn, thì chức năng điều khiển dẫn khí vào tự động bật về chế độ tuần hoàn không khí trong xe để việc làm mát được hiệu quả hơn.

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

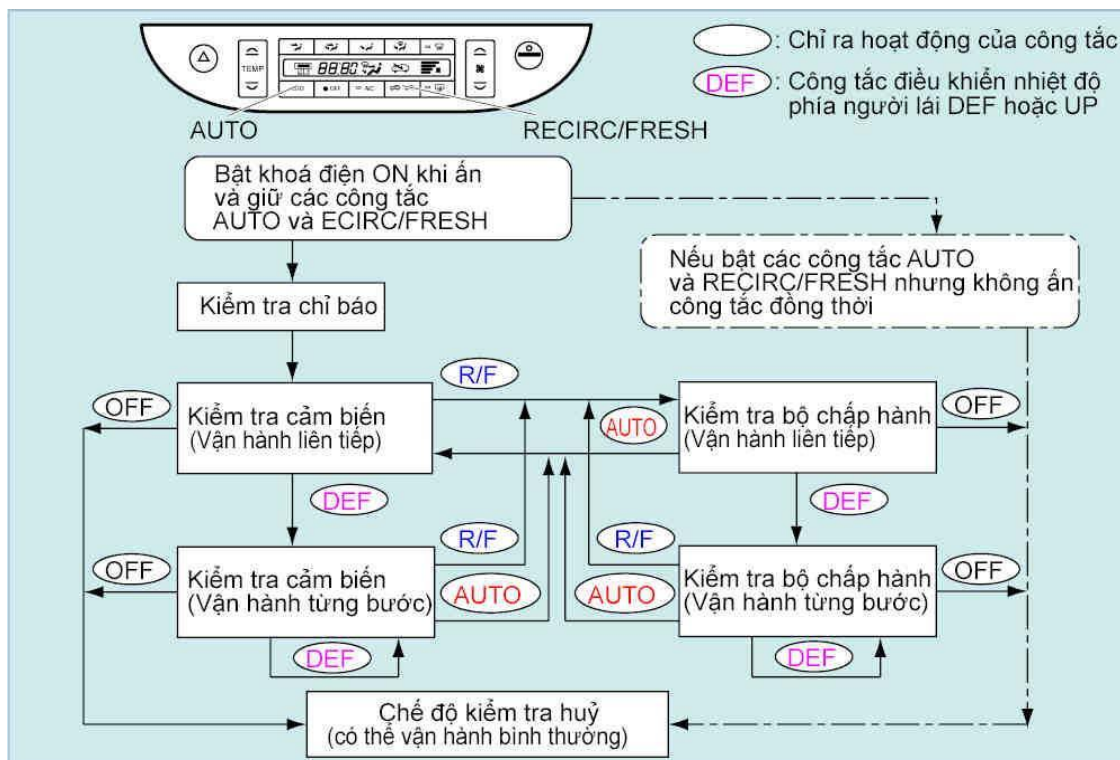
Ở một số xe chức năng điều khiển dẫn khí vào cũng tự động bật về RECIRC nếu nồng độ CO (ôxít cacbon), HC (Hydro cacbon) và NO<sub>x</sub> (ôxít nito) được xác định bởi cảm biến khối ngoài xe vượt quá giới hạn cho phép.

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)



Hình 1.89: Sơ đồ hệ thống điều hòa không khí tự động trên xe Toyota

#### 1.3.14.4. Chẩn đoán hệ thống điều hòa không khí tự động



Hình 1.90: Hệ thống tự chẩn đoán



Trong hệ thống tự chẩn đoán, ECU truyền bất kỳ thông tin sự cố nào xảy ra trong đèn chỉ báo, các cảm biến và bộ chấp hành tới bảng điều khiển để hiển thị và thông báo cho kỹ thuật viên biết. Hệ thống này rất có ích cho việc chẩn đoán vì các kết quả tự chẩn đoán được lưu trong bộ nhớ ngay cả sau khi tắt khoá điện OFF. Những kiểm tra khác nhau có thể được thực hiện thông qua các thao tác bấm nút được chỉ ra bên hình vẽ.

#### **- Kiểm tra tín hiệu chỉ báo**

Các tín hiệu chỉ báo nh các công tắc, hiển thị đặt nhiệt độ và kích hoạt tiếng kêu bíp có thể được kiểm tra. Các chỉ báo của công tắc và hiển thị đặt nhiệt độ hiện lên 4 lần rồi tắt.

Ở một số xe, chỉ báo phát âm thanh cho việc kiểm tra hoạt động có thể kêu.

#### **- Kiểm tra cảm biến**

Những sự cố trong quá khứ hoặc hiện tại của cảm biến có thể kiểm tra được. Khi phát hiện một hoặc nhiều sự cố, thì việc ấn lên công tắc A/C sẽ hiển thị lần lượt từng sự cố một.

| DTC   | Mô tả lỗi                                |
|-------|------------------------------------------|
| -     | Bình thường                              |
| B1234 | Hở cảm biến nhiệt độ trong xe            |
| B1233 | Ngắn mạch cảm biến nhiệt độ trong xe     |
| B1238 | Hở cảm biến nhiệt độ môi trường          |
| B1237 | Ngắn mạch cảm biến nhiệt độ môi trường   |
| B1202 | Hở cảm biến nhiệt độ nước làm mát        |
| B1203 | Ngắn mạch cảm biến nhiệt độ nước làm mát |
| B1242 | Hở cảm biến nhiệt độ giàn lạnh           |
| B1241 | Ngắn mạch cảm biến nhiệt độ giàn lạnh    |
| B1200 | Hở cảm biến độ ẩm                        |
| B1201 | Ngắn mạch cảm biến độ ẩm                 |
| B1208 | Hở mạch chiết áp nạp                     |
| B1209 | Ngắn mạch chiết áp nạp                   |
| B1257 | Hở cảm biến AQS                          |
| B1258 | Ngắn mạch cảm biến AQS                   |
| B1259 | Lỗi cảm biến AQS                         |

**Hình 1.91: Bảng mã chẩn đoán**

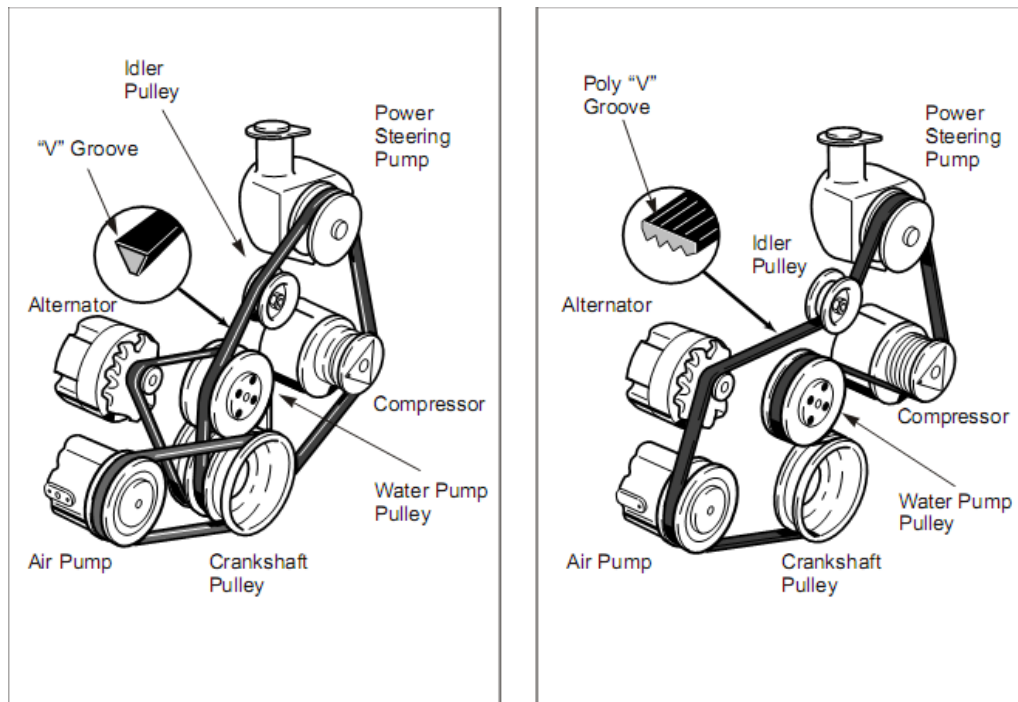
#### 1.4. NHẬN DẠNG CÁC CỤM CHI TIẾT TRONG HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN ÔTÔ



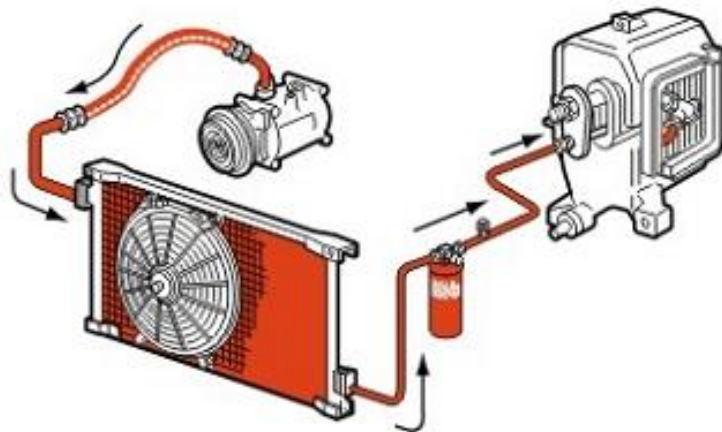
##### 1.4.1. Máy nén



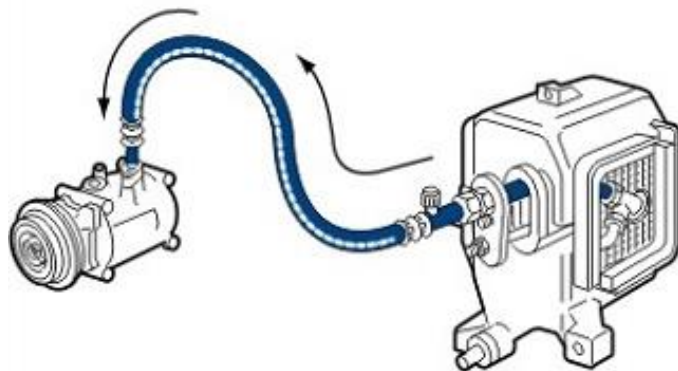
### 1.4.2. Hệ thống dẫn động máy nén

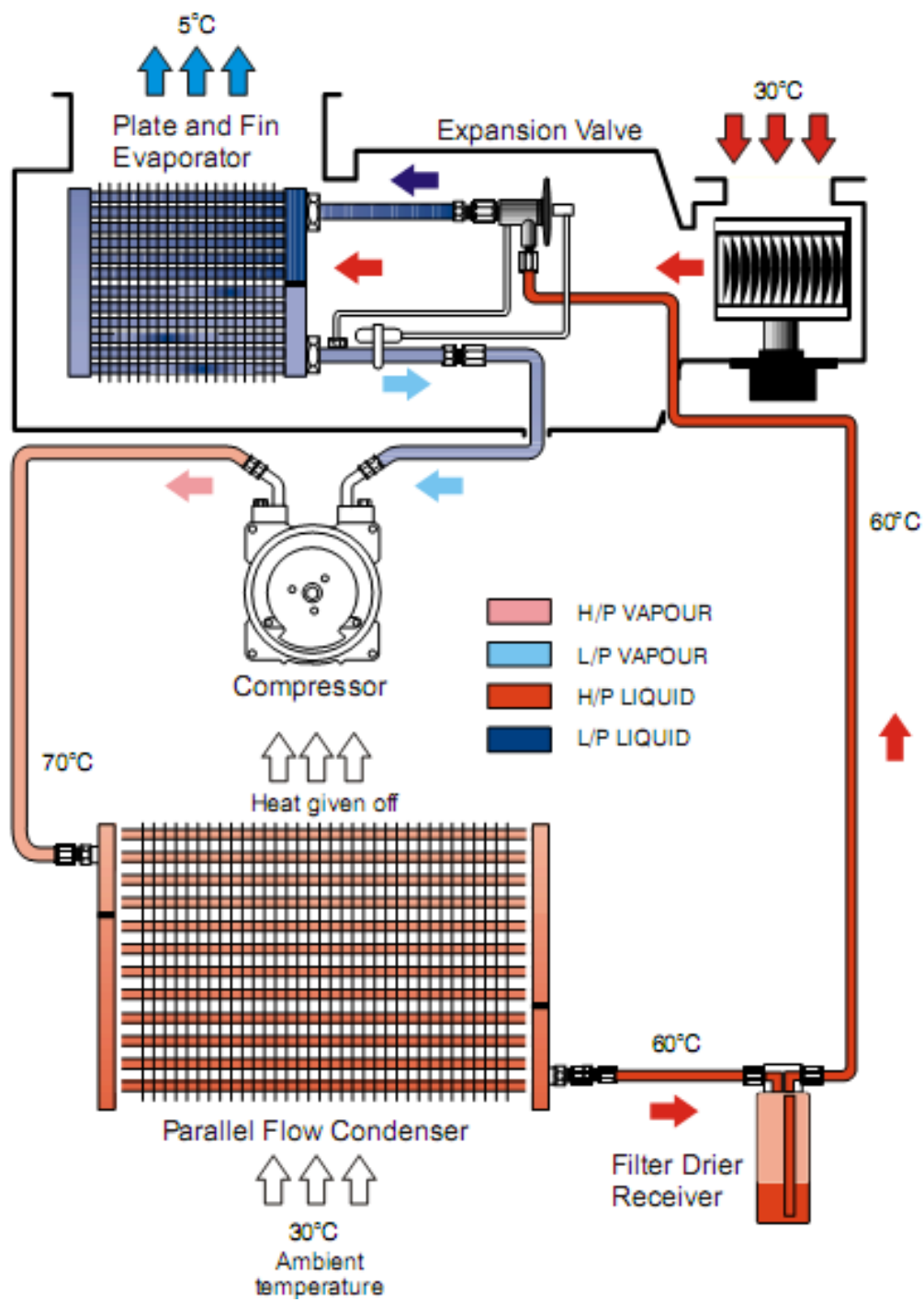


### 1.4.3. Đường ống cao áp

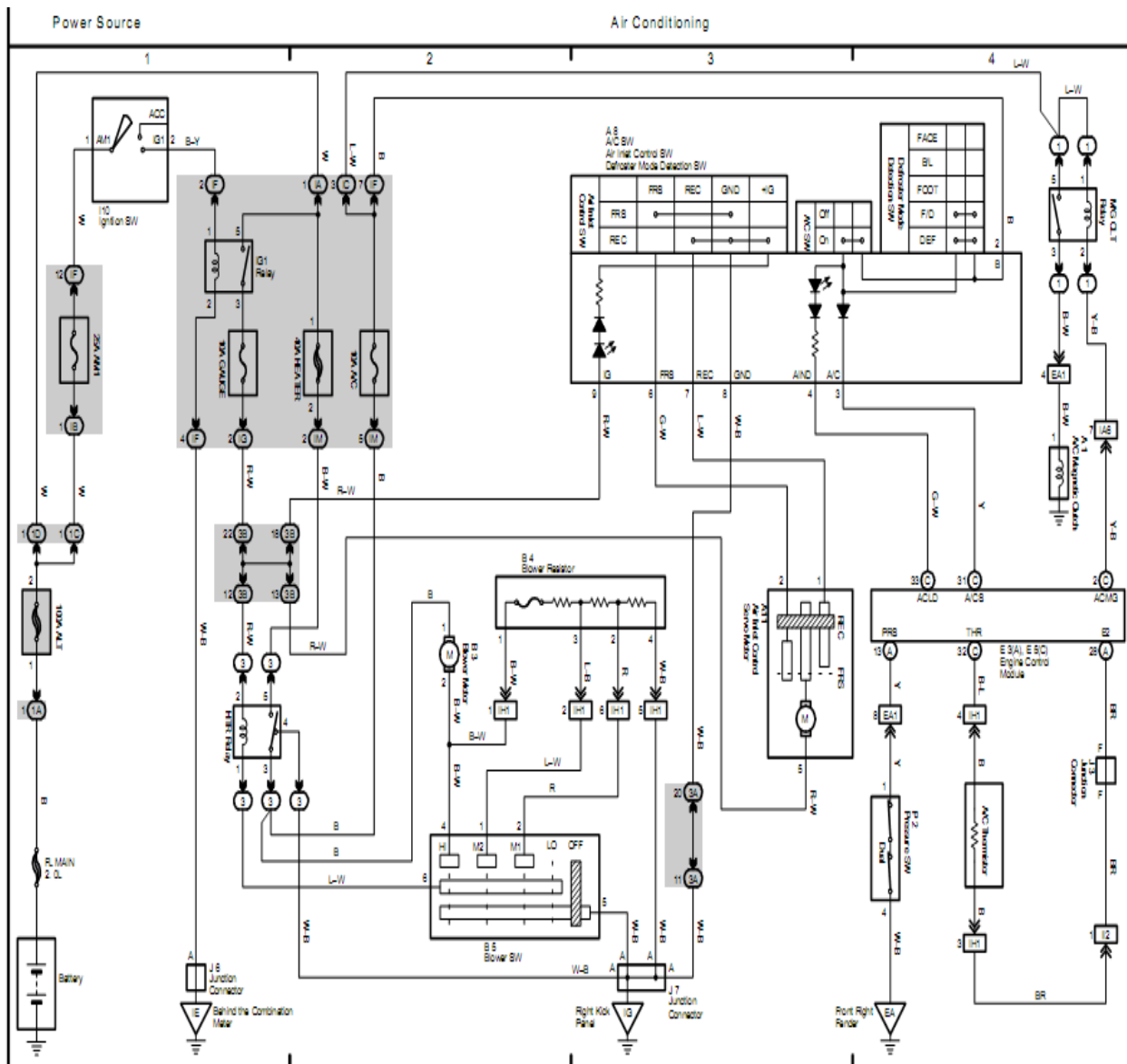


### 1.4.4. Đường ống thấp áp



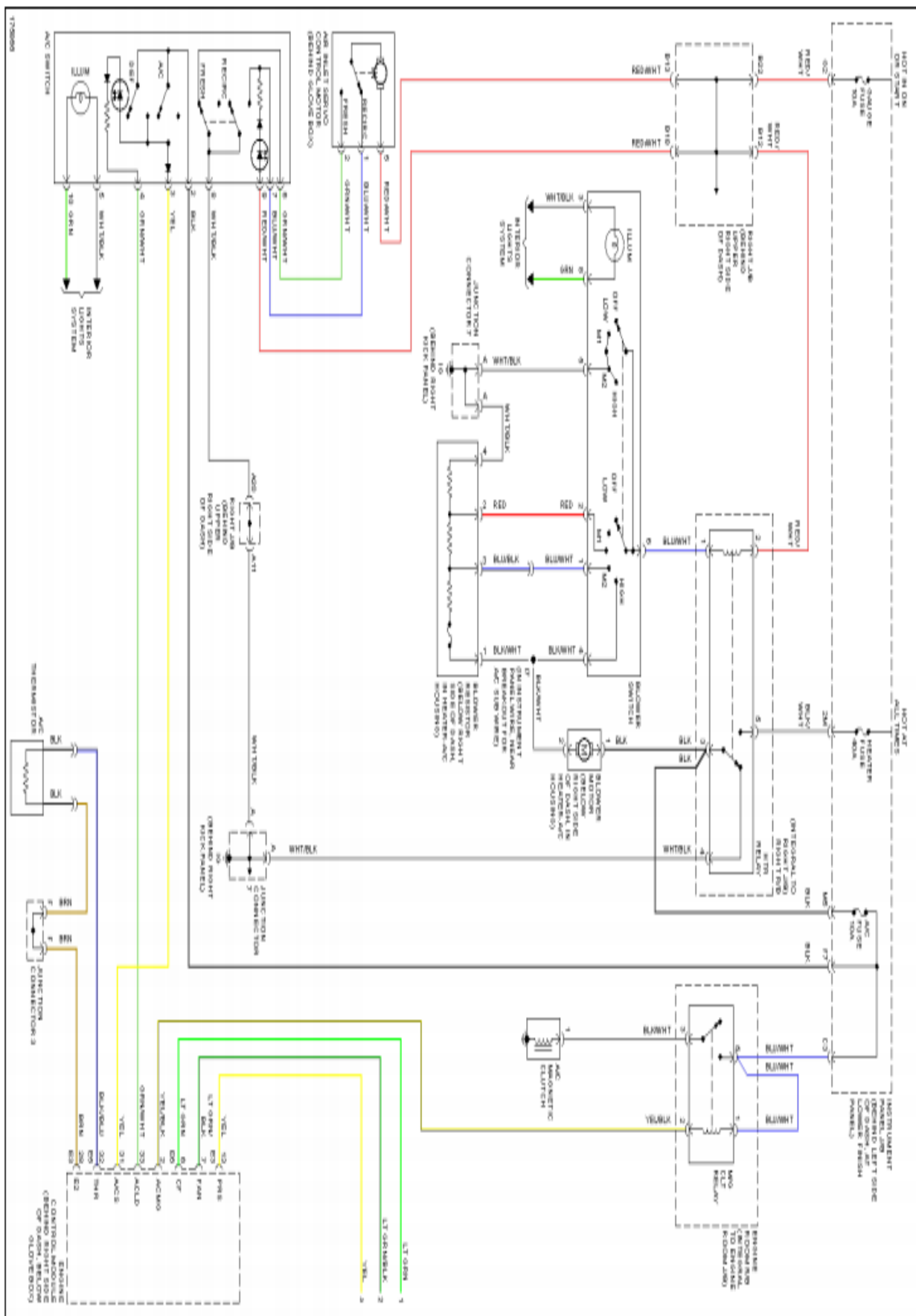




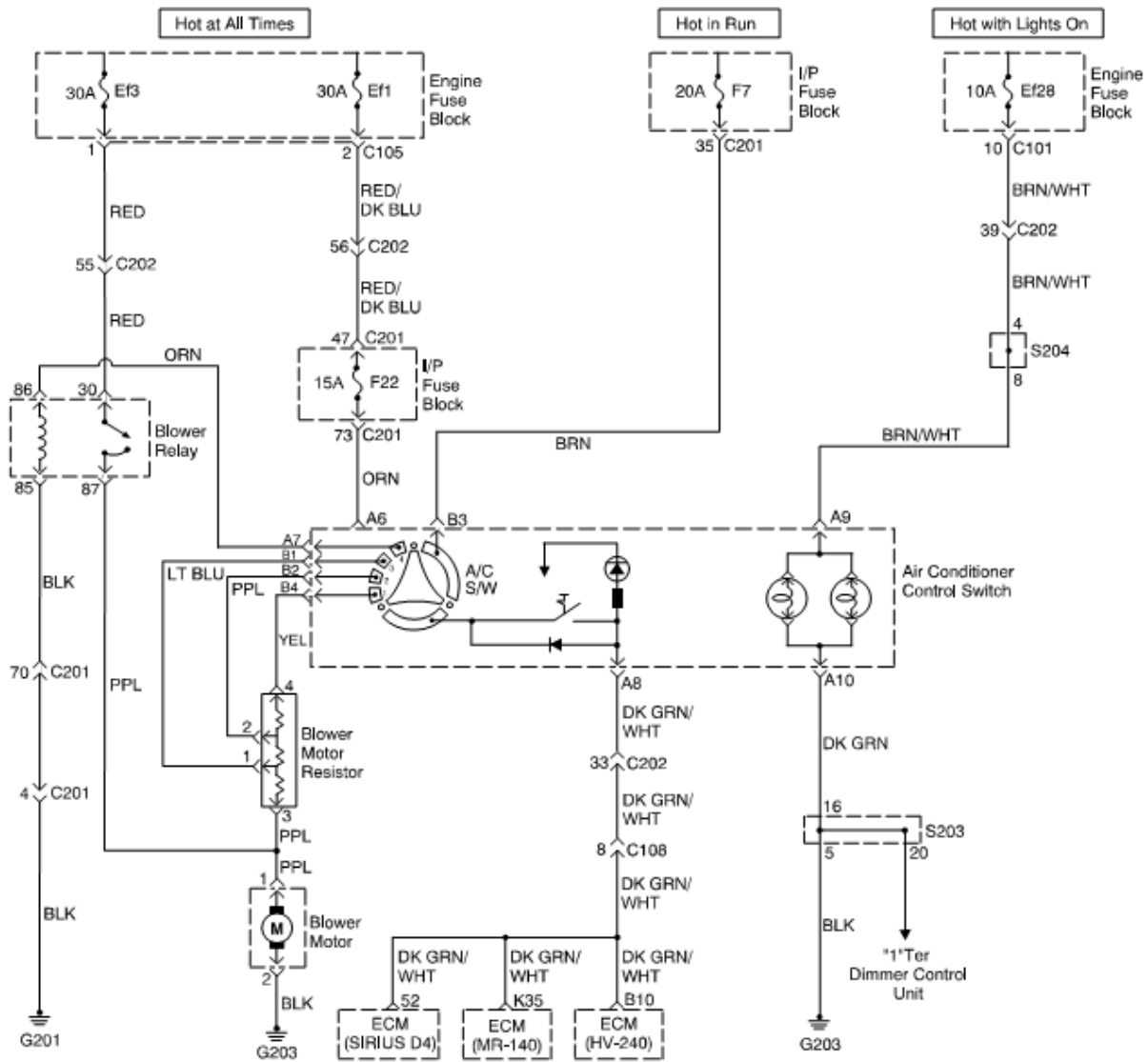


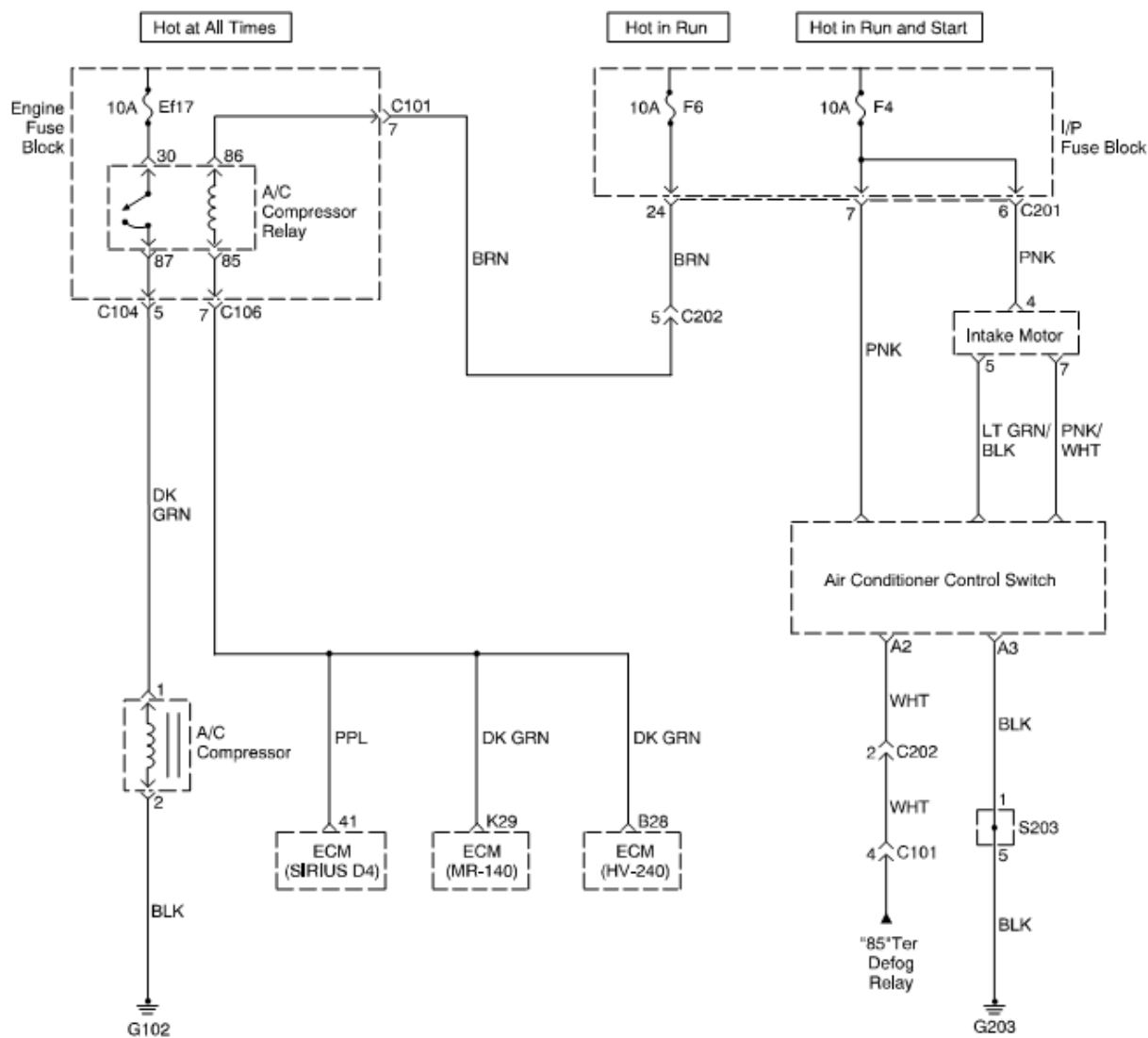


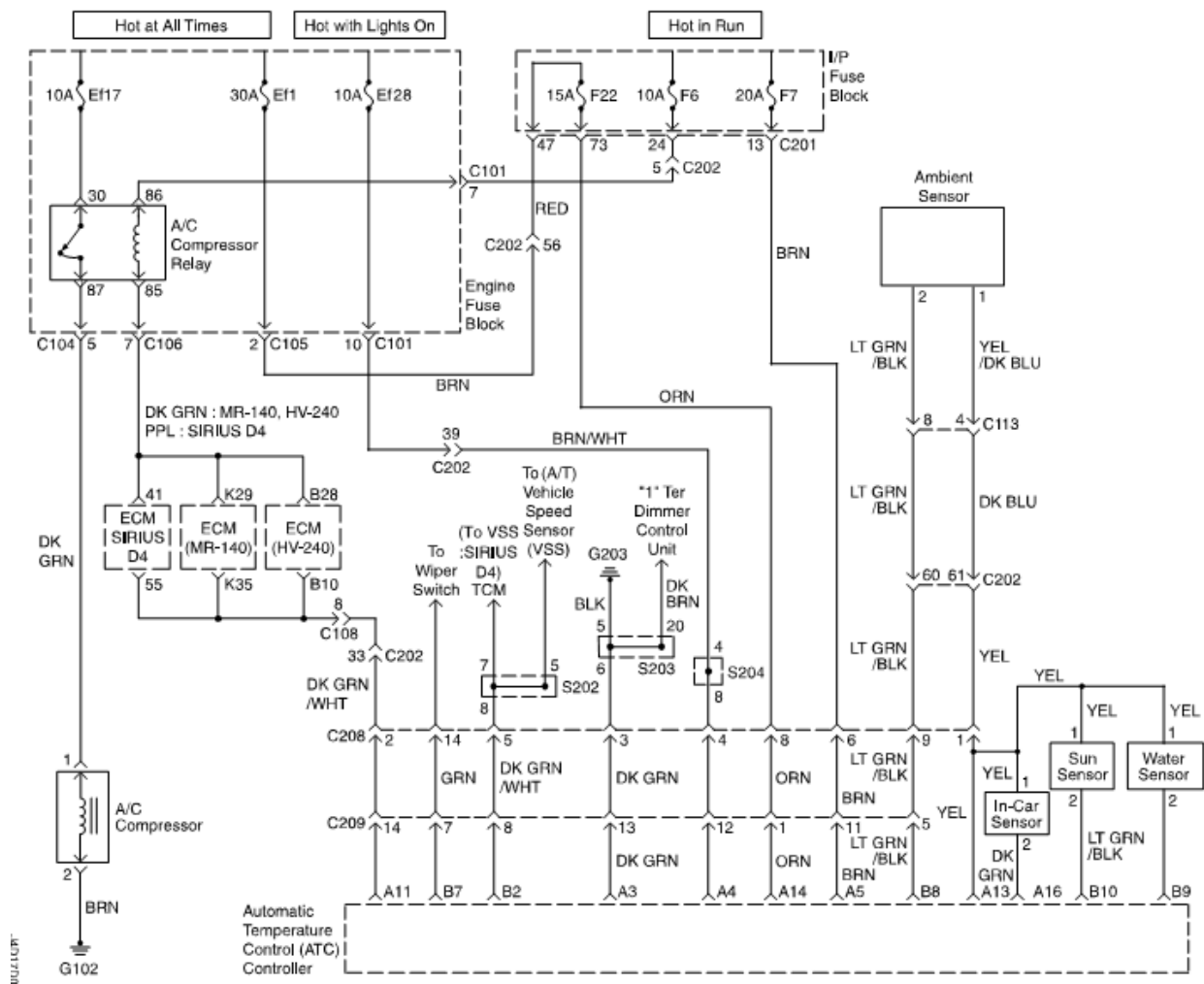
# TOYOTA COROLA 2003

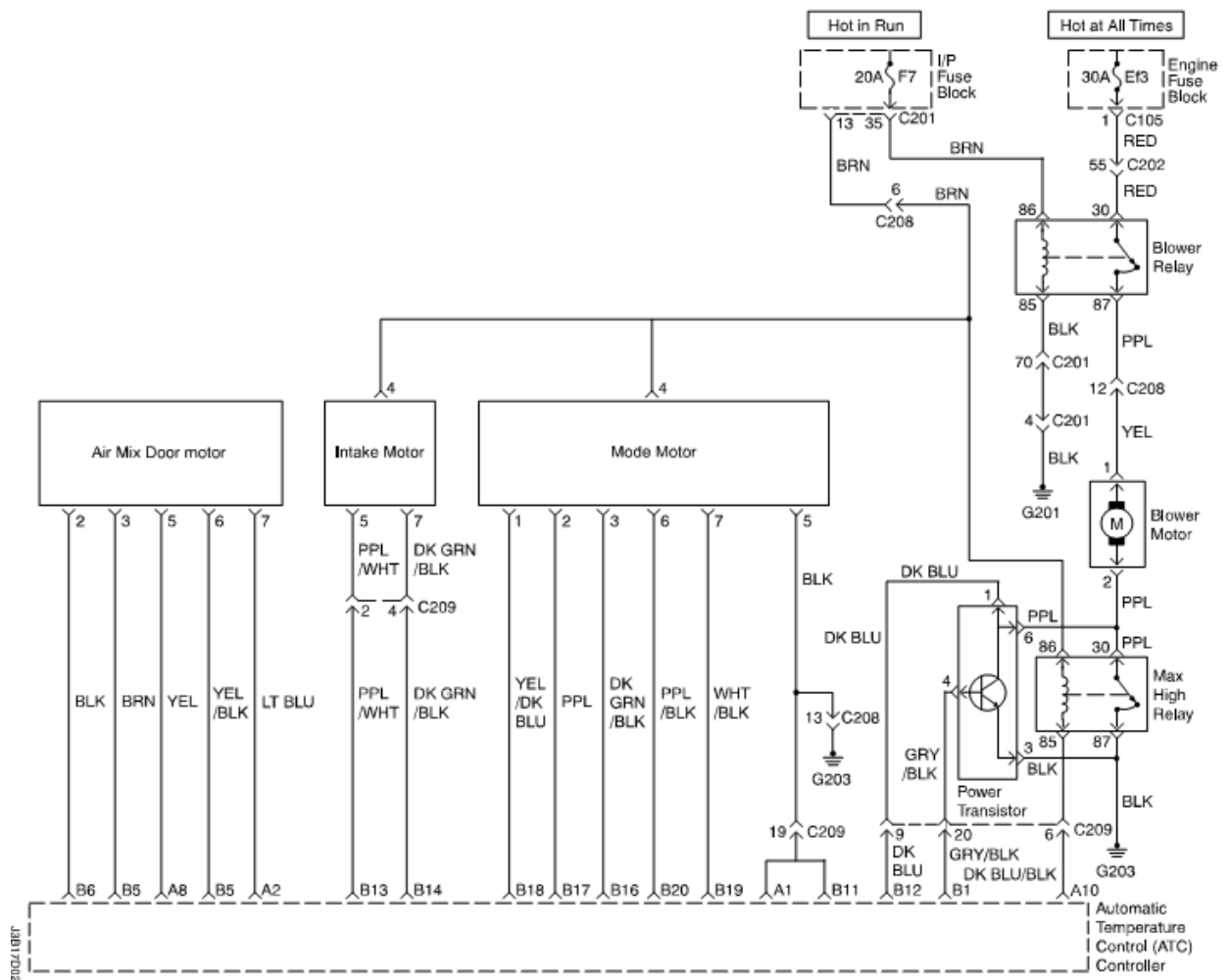


# DAEWOO LACETTI

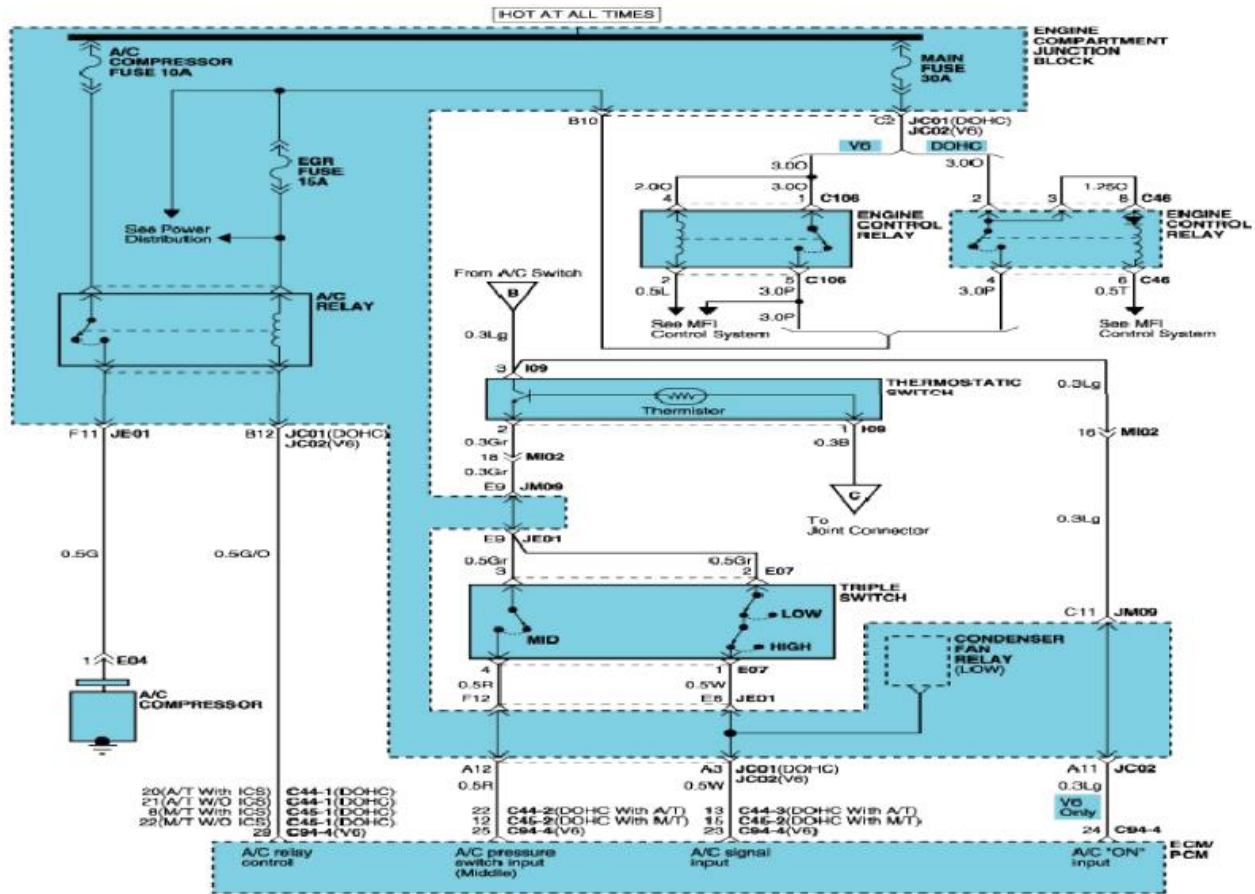








# HYUNDAI





## BÀI 2. KỸ THUẬT THÁO LẮP HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN ÔTÔ

Mã của bài số 2: TC39302 -2

### Giới thiệu:

Hệ thống điều hòa không khí trên ô tô là một thiết bị được sử dụng để tạo không gian khí hậu thoải mái cho người lái xe và khách ngồi trên ô tô. Hệ thống điều hòa không khí là thuật ngữ chung dùng để chỉ những thiết bị đảm bảo không khí trong phòng ở nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Khi nhiệt độ trong phòng cao, nhiệt được lấy đi để giảm nhiệt độ (gọi là “sự làm lạnh”) và ngược lại khi nhiệt độ trong phòng thấp, nhiệt được cung cấp để tăng nhiệt độ (gọi là “sưởi”). Mặt khác, hơi nước được thêm vào hay lấy đi khỏi không khí để đảm bảo độ ẩm trong phòng ở mức độ phù hợp.

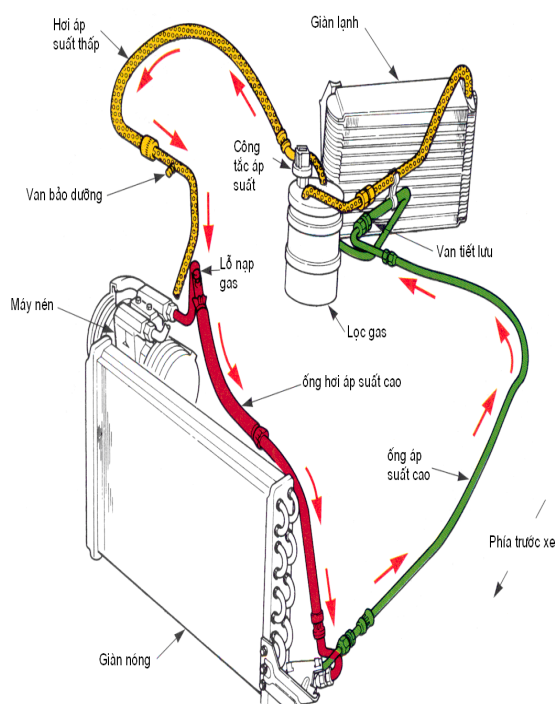
### Mục tiêu

- Phát biểu được quy trình tháo lắp và yêu cầu kỹ thuật khi tháo - lắp
- Lựa chọn và sử dụng đúng dụng cụ và thiết bị tháo - lắp
- Thực hiện tháo lắp hệ thống điều hòa không khí trên ô tô đúng quy trình
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

### Nội dung chính

## 2.1. QUY TRÌNH THÁO VÀ LẮP HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN ÔTÔ

### 2.1.1. Quy trình tháo



Hình 2.1: Sơ đồ hệ thống điều hòa không khí

- Xả ga hệ thống điện lạnh
- Tháo hệ thống điện điều khiển
- Tháo máy nén điều hòa
- Tháo giàn ngưng
- Tháo giàn lạnh

### **2.1.2. Quy trình lắp**

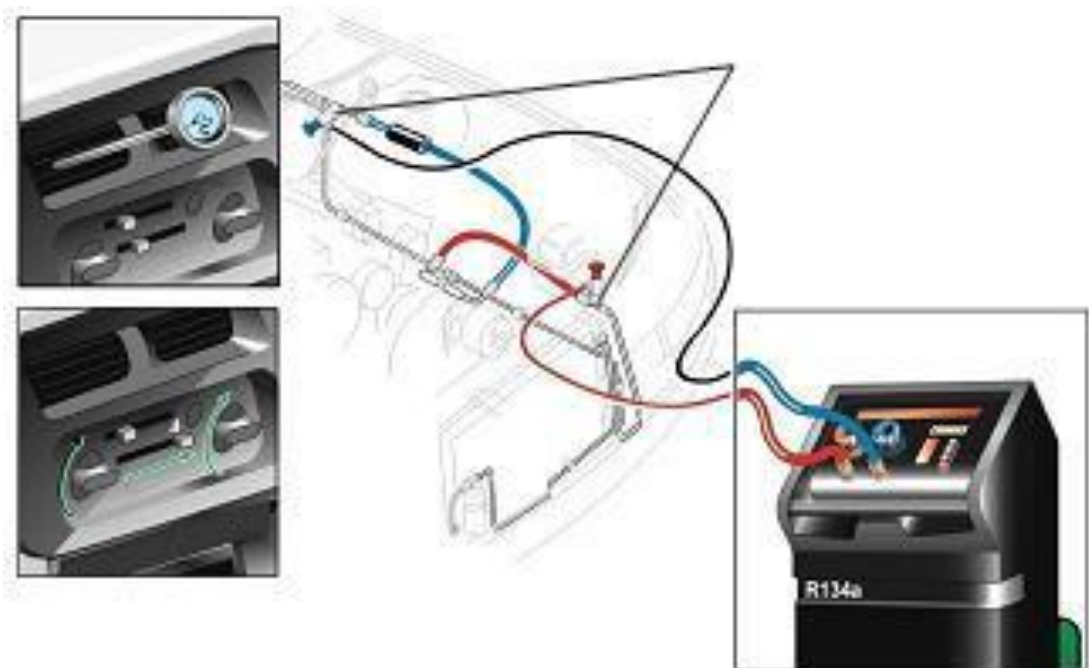
- Kiểm tra dầu máy nén điều hòa.
- Lắp máy nén điều hòa.
- Hút chân không.
- Nạp ga điều hòa.
- Kiểm tra lần cuối.

### **2.1.3. An toàn kỹ thuật khi tháo lắp hệ thống điều hòa không khí trên ô tô**

#### **a. Những điều cần chú ý khi làm việc với hệ thống điều hòa không khí trên ô tô**

Trong quá trình thực hiện công tác 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. Sau đây giới thiệu thêm một số quy định về an toàn kỹ thuật mà người thợ điện lạnh cần lưu ý:

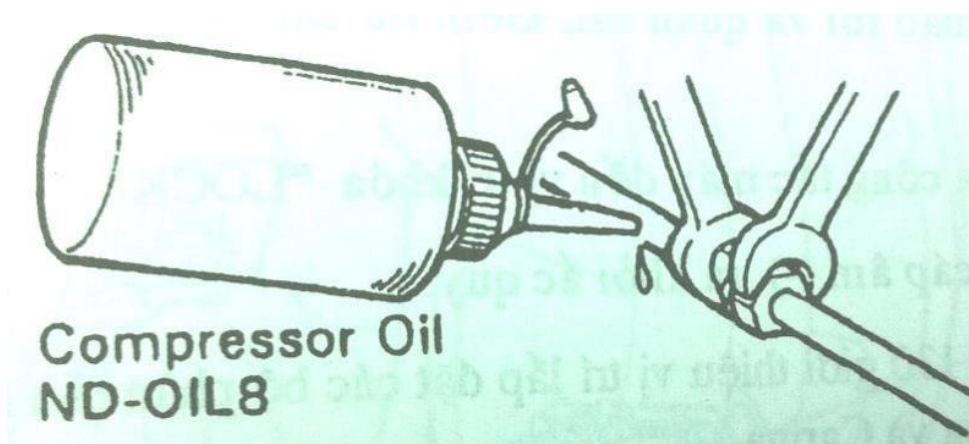
1. Phải tháo tách dây cáp âm ắc quy trước khi thao tác sửa chữa các bộ phận điện lạnh ô tô trong khoang động cơ cũng như phía sau bảng động cơ.
2. Khi cần thiết phải đo kiểm trắc nghiệm các bộ phận điện cần đến nguồn điện ắc quy thì phải cẩn thận tối đa.
3. Dụng cụ và vị trí làm việc phải tuyệt đối sạch sẽ
4. Trước khi tháo tách một bộ phận ra khỏi hệ thống điện lạnh phải lau chùi sạch sẽ bên ngoài các đầu ống nối
5. Các nút bít 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.
6. Trước khi tháo một bộ phận điện lạnh ra khỏi hệ thống, cần phải xả sạch ga môi chất, phải thu hồi ga môi chất vào trong một bình chứa chuyên dùng



**Hình 2.2: Xả ga hệ thống điều hòa**

7. Trước khi tháo lỏng một rắc co 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

8. Khi thao tác mở hoặc siết một đầu nối ống rắc co phải dùng hai chìa khóa miệng tránh làm xoắn gãy ống dẫn môi chất lạnh như hình dưới



**Hình 2.3: Thao tác siết mối nối**

9. Trước khi tháo dỡ hệ thống điện lạnh để thay mới bộ phận hay sửa chữa, cần phải xả hết sạch ga, kể đến rút chân không và nạp ga mới. Nếu để cho môi chất lạnh chui vào máy rút chân không trong suốt quá trình bơm rút chân không hoạt động sẽ làm hỏng thiết bị này.

10. 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.

11. Không bao giờ được tháo nắp đậy trên cửa một bộ phận điện lạnh mới, hay tháo các nút bít đầu ống dẫn khi chưa sử dụng các bộ phận này

12. Khi ráp trở lại một đầu rắc co phải thay mới vòng đệm O có thấm dầu nhờ bôi trơn chuyên dùng

13. Lúc lắp đặt một ống dẫn môi chất nên tránh uốn gấp khúc quá mức, tránh xa vùng có nhiệt và ma sát..

14. Siết nối ống và các đầu rắc co phải siết đúng mức quy định, không được siết quá mức

15. 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, đậy kín ngay nút bình dầu nhờn khi đã sử dụng.

16. Tuyệt đối không được nạp môi chất lạnh thể LỎNG vào trong hệ thống khi máy nén đang bơm, môi chất lạnh ở thể lỏng sẽ phá hỏng máy nén.

17. Môi chất lạnh có tác dụng phá hỏng bề mặt của kim loại, bề mặt xi mạ, sơn, vì vậy phải giữ gìn không cho môi chất lạnh vấy vào những bề mặt này.

18. Không được chạm đồng hồ đo vào các ống dẫn, ống thoát hơi nóng cũng như quạt gió đang quay

## **b. Kẻ thù của hệ thống điện lạnh**

Hệ thống điện lạnh ô tô và hệ thống điện lạnh nói chung có ba kẻ thù tồi tệ cần loại bỏ đó là: Chất ẩm ướt, bụi bẩn và không khí. Các chất này không thể tự nhiên xâm nhập vào một hệ thống điện lạnh hoàn hảo, tuy nhiên chúng có thể xâm nhập một khi có bộ phận điện lạnh bị hỏng hóc do va đập hay do rỉ sét. Quá trình bảo dưỡng sửa chữa không đúng kỹ thuật, thiếu an toàn vệ sinh cũng tạo điều kiện cho tạp chất xâm nhập vào hệ thống.

Sau đây là danh sách một số tạp chất và những tác hại của nó với hệ thống điện lạnh ô tô:

**Chất ẩm ướt :** Gây đóng băng, tắc nghẽn van giãn nở. Hình thành axit Hydrochloric và axit Hydrofluoric, gây ăn mòn và rỉ sét.

**Không khí:** Làm tăng cao áp suất và nhiệt độ nén môi chất, làm thay đổi tính chất cơ bản của môi chất lạnh. Ôxy hóa làm hỏng dầu nhờn bôi trơn, đưa chất ẩm vào trong hệ thống, giảm hiệu suất lạnh.

**Bụi bẩn:** Bít nghẽn lưới lọc và ống tiết lưu cố định, tạo chất phản ứng sản sinh axit, gây mài mòn.

**Chất Alcohol:** Ăn mòn kẽm và nhôm, tạo tình trạng phủ đồng, phá hủy nhanh chóng môi chất lạnh

**Hóa chất nhuộm màu:** Có khả năng tạo kết tủa gây tắc nghẽn các van, làm tăng lượng dầu nhờn bôi trơn, chỉ có công dụng phát hiện xì ga nhiều.

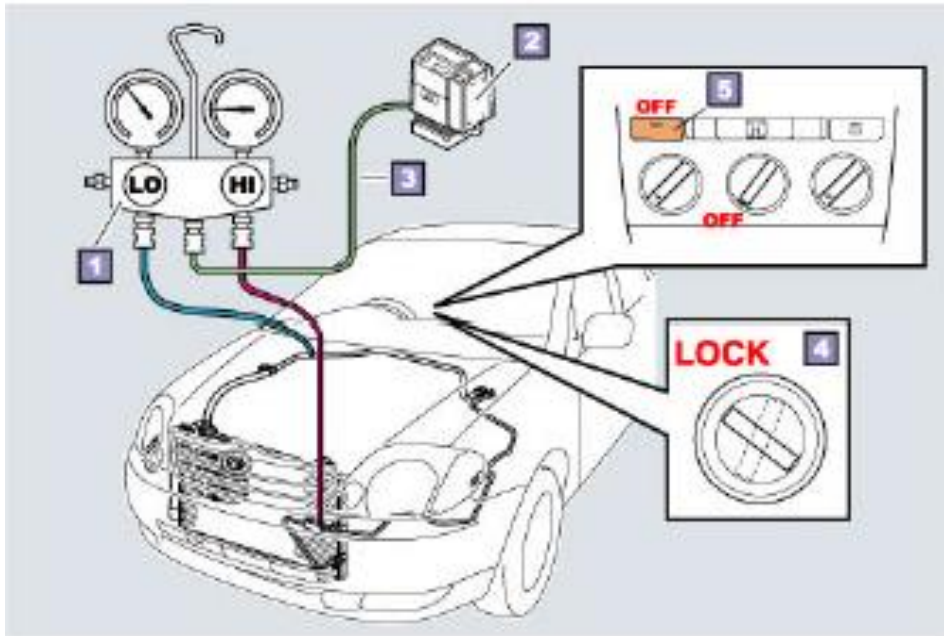
**Cao su:** Phá hỏng và làm tắc nghẽn hệ thống

**Mảnh vỡ kim loại:** Làm tắc nghẽn lưới lọc và các van, phá hỏng vòng bi, phá hỏng van lưới gà, gây trầy xước các chi tiết di động

**Dầu nhờn bôi trơn không đúng loại :** Làm giảm hiệu suất bôi trơn, tạo keo bít nghẽn hệ thống, tự phân hủy làm hỏng môi chất lạnh, chứa chất ẩm ướt.

## 2.2. THỰC HÀNH THẢO HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN ÔTÔ

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



**Hình 2.4: Thu hồi ga điều hòa**

1. Đồng hồ đo    2. Máy thu hồi ga.    3. Ống xanh lá cây    4. Khóa điện  
5. Công tắc A/C.

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 môi chất lạnh trong hệ thống. Không được tiến hành xả ga theo phương pháp này nếu trong hệ thống không còn áp suất nào của ga.

Bước 4: Nối ống màu 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: Bơm sẽ hút môi chất lạnh trong hệ thống, bơm môi chất lạnh này xuyên qua bộ lọc tách dầu nhờn. Sau đó môi chất lạnh được đẩy tiếp đến bầu lọc hút ẩm để loại chất ẩm và nạp vào bình chứa thu hồi ga.

Bước 6: Cho bơm hút xả ga hoạt động cho đến lúc áp kế chỉ cho biết đã có chút đỉnh chân không trong hệ thống.

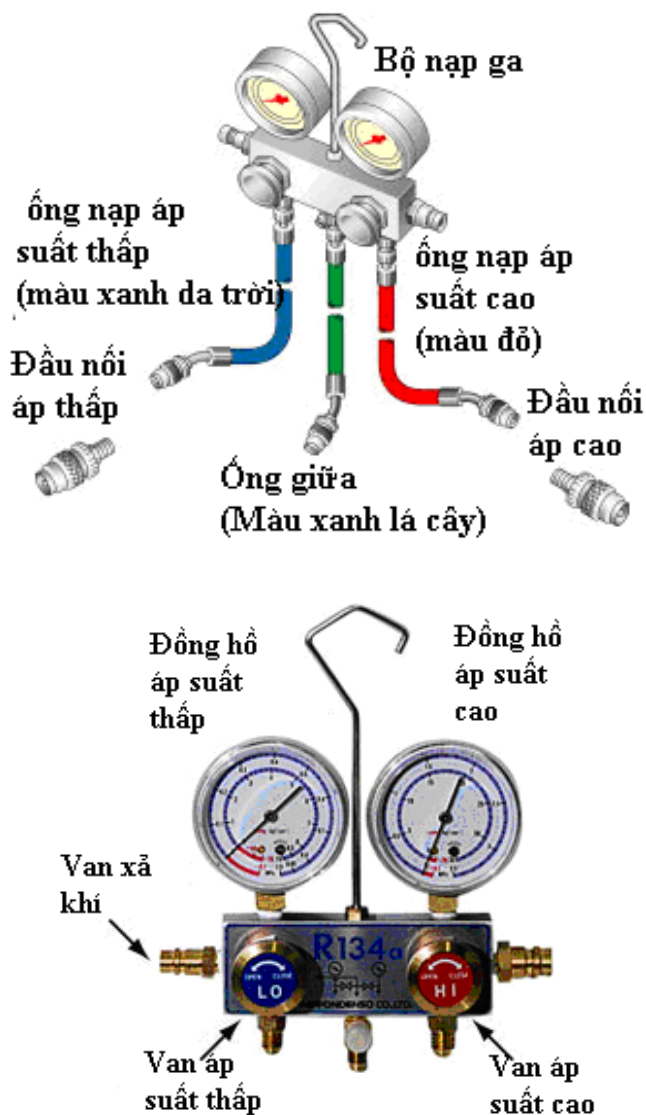
Bước 7: Tắt máy hút xả ga, đợi trong năm phút.

Bước 8: 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 9: Khi thấy độ chân không duy trì ổn định trong hệ thống, chứng tỏ đã rút xả hết ga.

## 2.2.2. Thao tác xả ga với bộ đồng hồ:

### 2.2.2.1 Cấu tạo bộ đồng hồ đo kiểm áp suất hệ thống điện lạnh ô tô



**Hình 2.5: Cấu tạo bộ đồng hồ**

- Bộ đồng hồ đo áp suất hệ thống điện lạnh nó được thường xuyên sử dụng trong các công tác: Xả ga, rút chân không, nạp gas và phân tích chẩn đoán hỏng hóc của hệ thống điện lạnh ô tô.

- Chiếc đồng hồ bên trái màu xanh là đồng hồ áp suất thấp. Nó được dùng để kiểm tra áp suất bên phía thấp của hệ thống lạnh, mặt đồng hồ được chia nấc theo đơn vị PSI và  $\text{kg/cm}^2$ . Thông thường được chia từ 0 đến 8  $\text{kg/cm}^2$  và từ 0 đến 120 PSI để đo áp suất. Ngược với chiều xoay của kim đồng hồ về phía dưới vạch số 0 là vùng đo chân không màu xanh, nấc chia từ 0 xuống 30 inches chân không.

- Chiếc đồng hồ bên phải màu đỏ là đồng hồ áp suất cao, dùng để đo kiểm áp suất bên phía cao áp của hệ thống lạnh. Mặt đồng hồ được chia từ 0 đến 35  $\text{kg/cm}^2$  và từ 0 đến 500 PSI.

- Ống nối được bố trí ở giữa bộ đồng hồ được sử dụng cho cả đồng hồ áp thấp và áp cao mỗi khi rút chân không hoặc nạp lạnh chất vào hệ thống lạnh.



### 2.2.2.2 Xả ga với bộ đồng hồ

**Bước 1:** Tắt động cơ, máy nén không hoạt động, lắp bộ đồng hồ đo vào hệ thống điện lạnh ô tô cần xả ga.

**Bước 2:** Đặt ống màu vàng của bộ đồng hồ áp suất lên trên một khăn hay giẻ lau sạch.

**Bước 3:** Mở nhẹ van của đồng hồ phía cao áp cho môi chất lạnh thoát ra theo ống giữa bộ đồng hồ đo.

**Bước 4:** Quan sát kỹ khăn lau xem dầu bôi trơn có cùng thoát ra theo môi chất lạnh không. Nếu có, hãy đóng bớt van nhằm giới hạn thất thoát dầu nhờn.

**Bước 5:** Sau khi đồng hồ phía cao áp chỉ áp suất dưới 50 psi (3,5 kg/cm<sup>2</sup>, 440 kPa), hãy mở từ từ van đồng hồ phía áp thấp.

**Bước 6:** Khi áp suất trong hệ thống lạnh đã hạ xuống thấp, hãy tuần tự mở hai van đồng hồ cho đến lúc số đọc là số không.

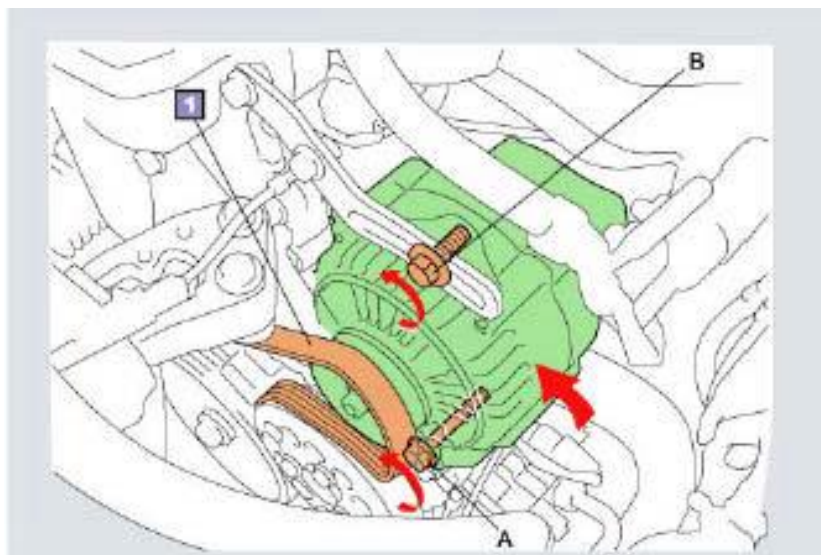
**Bước 7:** Hệ thống lạnh đã được xả sạch môi chất lạnh có thể an toàn tháo tách rời các bộ phận để kiểm tra sửa chữa như yêu cầu.

**Bước 8:** Đóng kín các van đồng hồ sau khi môi chất lạnh đã xả ra hết.

**Bước 9:** Tháo tách bộ đồng hồ, đậy kín các cửa thử trên máy nén, để phòng tạp chất chui vào hệ thống lạnh

### 2.2.3. Tháo máy nén điều hòa

#### 2.2.3.1. Tháo đai dẫn động



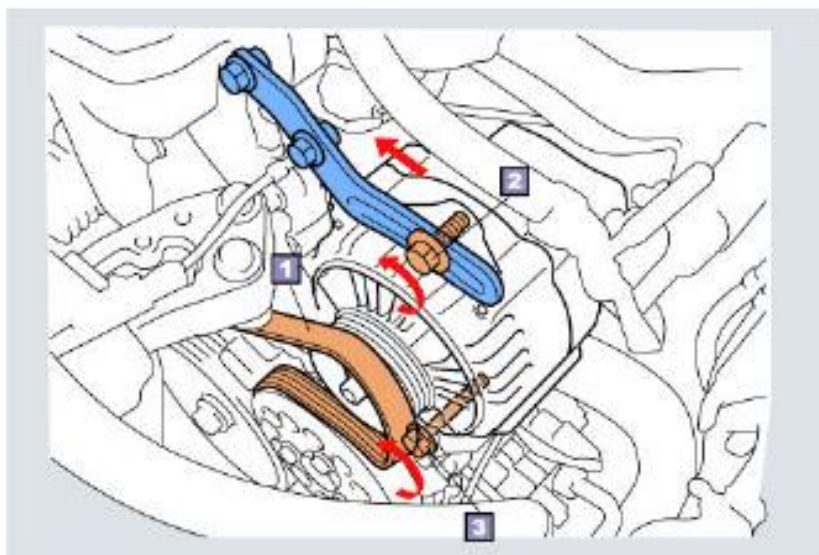
**Hình 2.6: Tháo dây đai dẫn động**

( 1 ) Nới lỏng bu long A và B của máy phát mà được dùng để điều chỉnh độ căng của đai dẫn động.

( 2 ) Dùng tay, ấn máy phát về phía động cơ và sau đó tháo đai dẫn động.

Chú ý : Kéo đai dẫn động để tháo máy phát sẽ làm hỏng đai.

\* Loại không có pully căng đai ( Không có bulong điều chỉnh ):



**Hình 2.7: Tháo máy phát**

1. Đai dẫn động 2. Bulong bắt 3. Bulong bắt

\* Đối với loại không có puly căng đai ( Không có bulong điều chỉnh ), lực căng của đai dẫn động được điều chỉnh bằng cách dịch chuyển những bộ phận trợ lực bằng một cần.

\* Đối với động cơ 1NZ – FE :

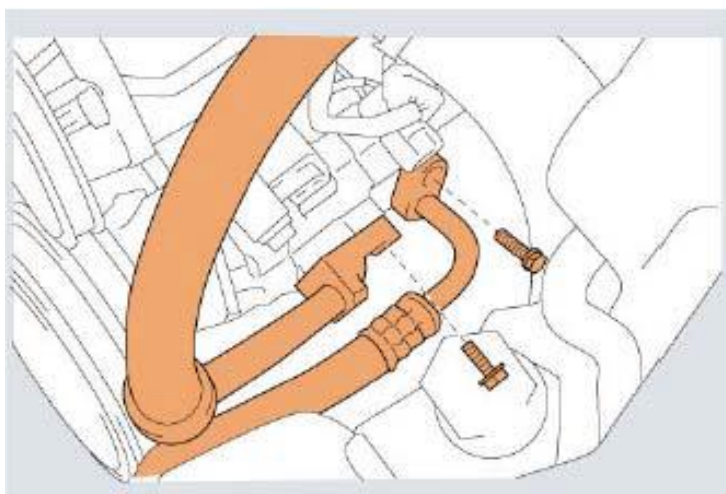
- Tháo đai dẫn động

Nới lỏng bulong bắt và bu long 2 và 3 của máy phát mà dùng để điều chỉnh độ căng đai.

Đẩy máy phát về phía động cơ bằng tay và sau đó tháo dây đai ra.

Chú ý : Tháo dây đi để tháo máy phát sẽ làm hỏng dây đai.

#### **2.2.3.2. Tháo ống ra khỏi máy nén A/C**



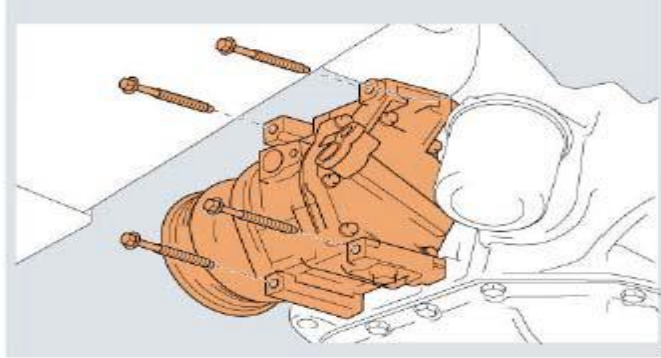
**Hình 2.8: Tháo ống dẫn**

- Tách đường ống sẽ làm dầu A/C bị rò rỉ. Nên sau khi tách đường ống, hãy che đường ống bằng túi nhựa để tránh dầu A/C bị rò rỉ hay hơi nước lọt vào trong máy nén A/C.

### 2.2.3.3. Tháo máy nén A/C

- Nới lỏng tất cả bulong bắt máy điều hòa và sau đó tháo bulong trong khi đỡ máy nén điều hòa.

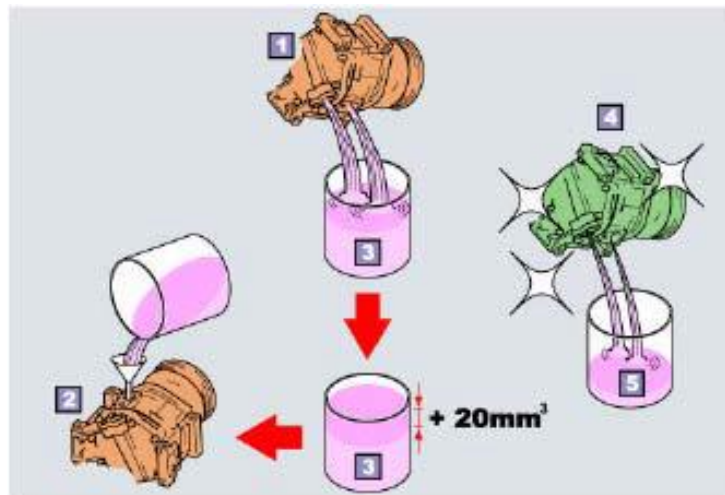
- Che máy nén điều hòa bằng túi nhựa, để tránh dầu máy nén khỏi bị rò rỉ hay hơi nước không lọt vào máy nén điều hòa.



**Hình 2.9: Tháo máy nén**

### 2.2.3.4. Khi tháo cụm máy nén điều hoà

Bước 1: Kiểm tra mực dầu trong máy nén



**Hình 2.10: Kiểm tra dầu máy nén**

- |                                                     |                              |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|
| 1. Máy nén điều hòa tháo ra                         | 2. Máy nén điều hòa thay thế |
| 3. Lượng dầu A                                      | 4. Máy nén điều hòa mới      |
| 5. Lượng dầu xả ra = Lượng dầu của máy nén mới – A. |                              |

Đo lượng dầu máy nén điều hoà (A)

Bổ sung dầu máy nén điều hoà:

Lượng dầu cần đổ =  $A + 20 \text{ mm}^3$

Chú ý:

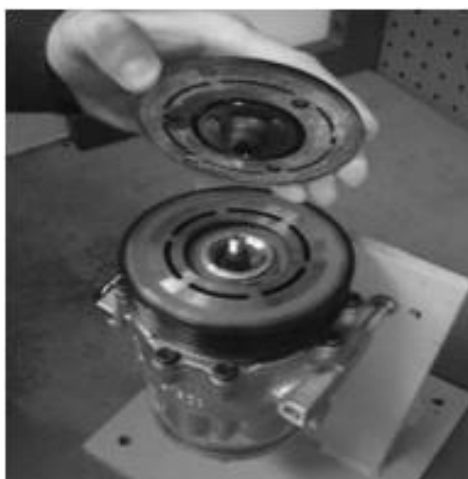
Dầu còn lại trong máy nén điều hoà khi đo lượng dầu (A), nhưng máy nén điều hoà được làm sạch khi tháo rời, nên dầu máy nén sẽ không còn lại một chút nào. Để bù lại lượng dầu mất mát đó, hãy đổ khoảng 290mm<sup>3</sup> hay hơn.

Bước 2: Tháo cụm ly hợp máy nén

- Dùng dụng cụ chuyên dùng tháo đai ốc.



Bước 3: Tháo đĩa ép ly hợp

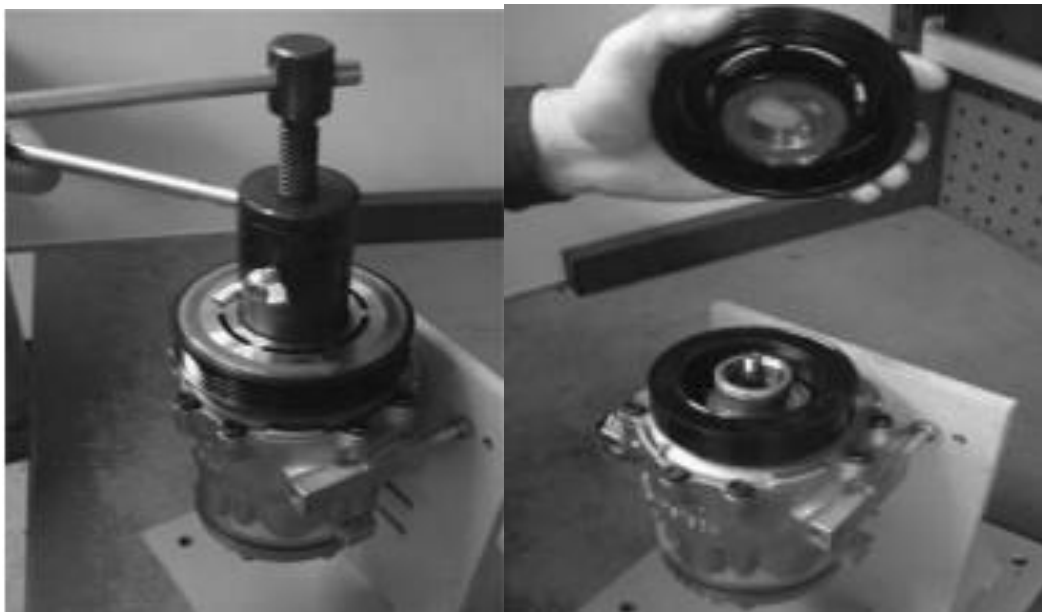


Bước 4: Tháo buli ly hợp

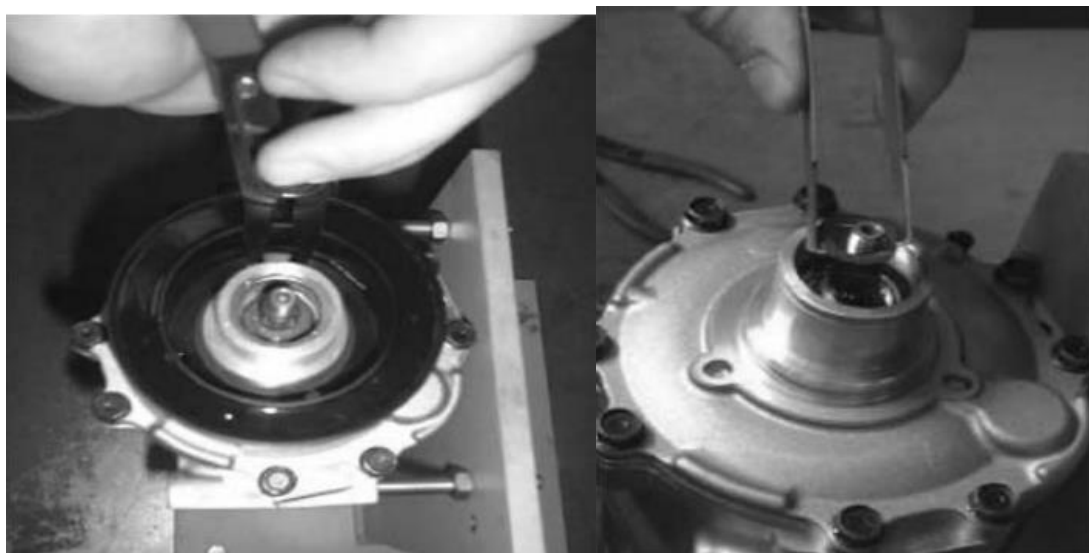
- Dùng kìm tháo phe giữ buli



Bước 5: Dùng dụng cụ chuyên dùng tháo bulý khỏi máy nén



Bước 6: Dùng kìm tháo phe lấy cuộn dây ly hợp, miếng canh ra ngoài



Bước 7: Tháo nắp mặt sau máy nén





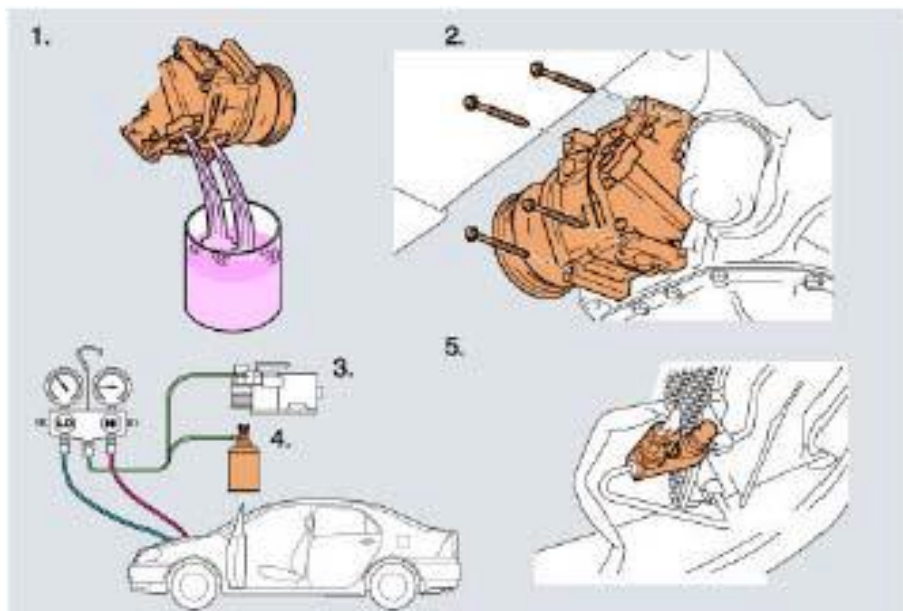
### Bước 8: Dùng tuốt novít tháo mặt van máy nén



## 2.3. THỰC HÀNH LẮP HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN ÔTÔ

Các bộ phận :

- Kiểm tra dầu máy nén điều hoà
- Lắp máy nén điều hoà
- Hút chân không
- Nạp ga điều hoà
- Kiểm tra lần cuối



**Hình 2.11: Quy trình lắp hệ thống điều hoà**

### 2.3.1. Lắp máy nén A/C

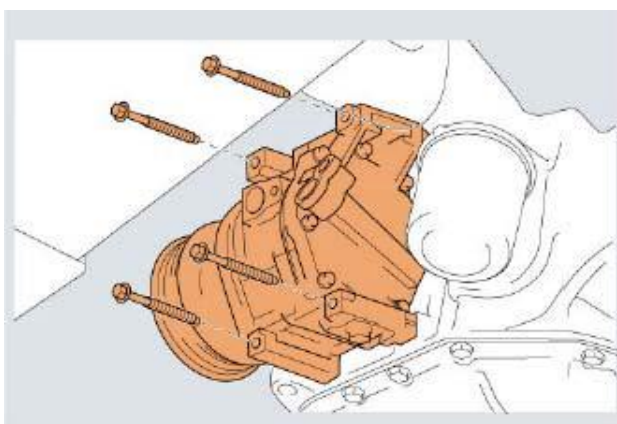
Được thực hiện ngược với quy trình tháo



(Chú ý: kiểm tra khe hở giữa bulý và đĩa ép đúng qui định nhà chế tạo)

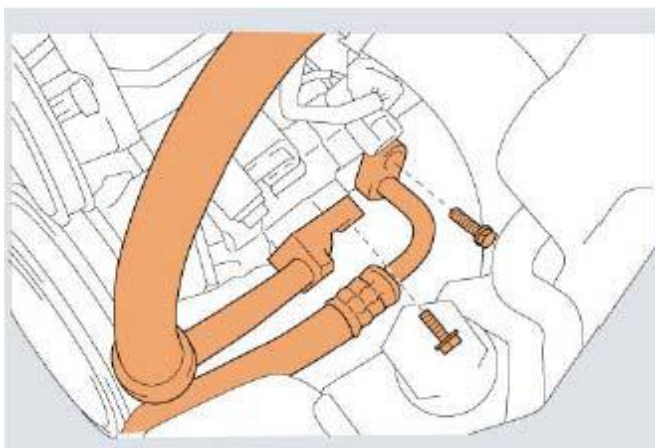


Trong khi đỡ máy nén A/C, đầu tiên hãy xiết chặt bằng tay bulong bắt và sau đó xiết đều tất cả bulong.



**Hình 2.12: Lắp máy nén**

### **2.3.2. Lắp ống của máy nén A/C**

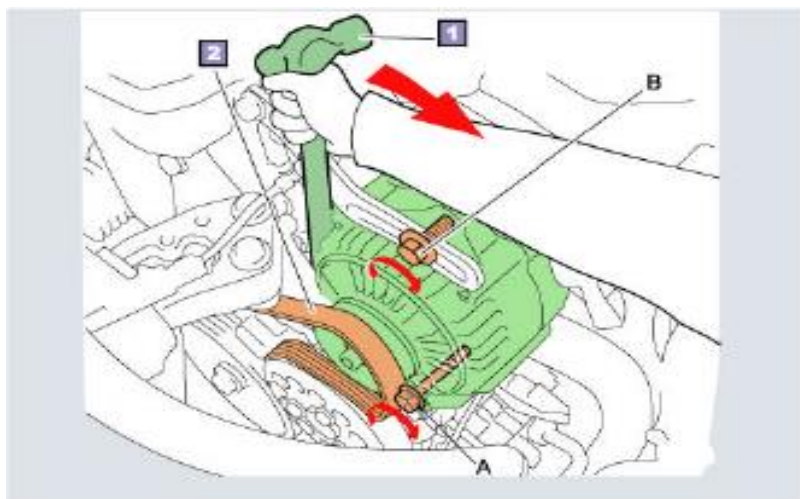


**Hình 2.13: Lắp ống dẫn**

Chú ý :Bôi trơn gioăng chữ O mới bằng dầu máy nén A/C và lắp chúng lên đường ống.

Chú ý : Khi lắp máy nén A/C, cẩn thận để không làm hỏng nó do đập vào lọc dầu, két nước,v.v....

### 2.3.3. Lắp đai dẫn động



**Hình 2.14: Lắp dây đai**

1. Búa

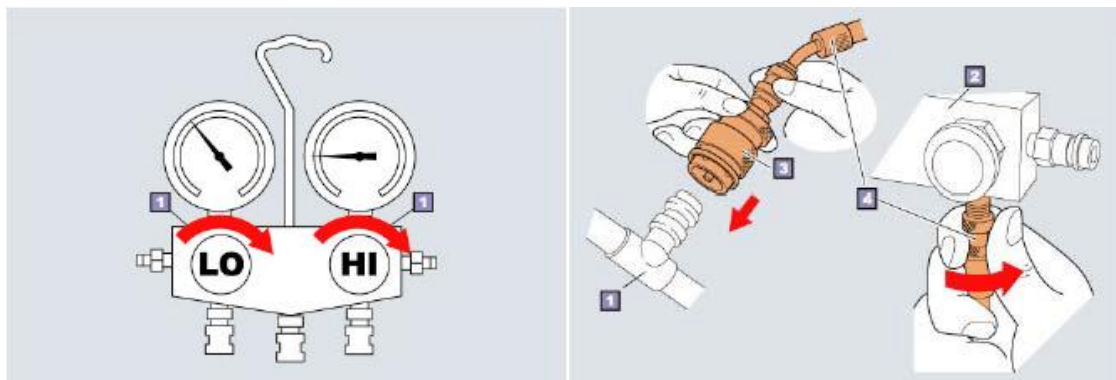
2. Đai dẫn động

- Với bulong bắt máy nén A và B nói lỏng, lắp dây đai lên tất cả pully.
- Dùng một thanh cứng ( Cán búa hay dụng cụ tháo lắp đai ốc lớp v.v....) di chuyển máy phát để điều chỉnh độ căng đai và sau đó siết bulong B.
- Kiểm tra độ căng của đai dẫn động và siết bulong A.

### 2.3.3. Hút chân không

Hút không khí ra khỏi hệ thống điều hoà để loại bỏ hơi nước ra khỏi ống của điều hoà không khí (để cho hơi nước bay hơi) và kiểm tra độ kín khí của hệ thống.

#### 2.3.3.1. Nối đồng hồ đo



Trường hợp đóng

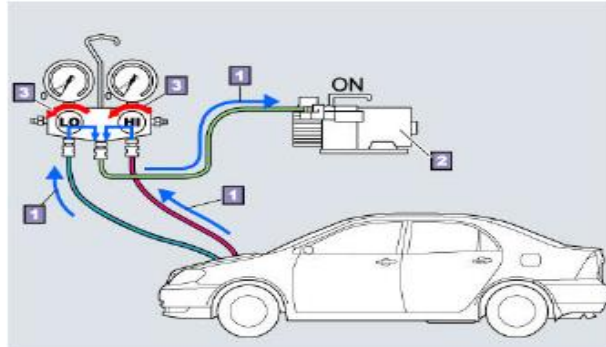
**Hình 2.15: Nối đồng hồ**

1. Van nạp ( phía xe ) 2. Đồng hồ đo 3. Cút nối nhanh 4. Ống nạp

- Nối một đầu của ống nạp vào đồng hồ đo và đầu kia vào van nạp trên xe.
- Ống xanh phía áp suất thấp
- Ống đỏ phía áp suất cao.

### 2.3.3.2. Hút chân không

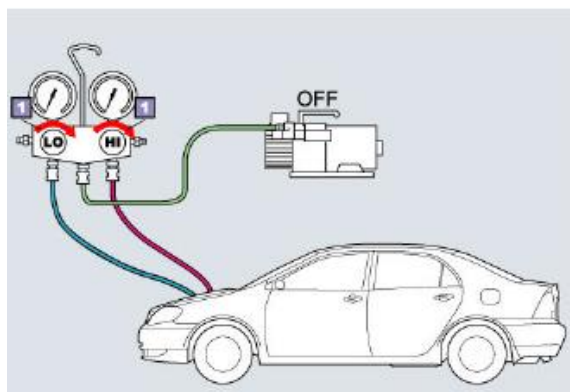
- Mở các van ở phía áp suất cao và phía áp suất thấp của đồng hồ đo và bật bơm chân không để hút chân không.
- Tiến hành hút chân không cho đến khi phía áp suất thấp của đồng hồ chỉ 750mmHg hay cao hơn.



**Hình 2.16: Hút chân không**

1. Xả không khí    2. Bơm chân không    3. Mở

- Duy trì áp suất 750mmHg hay cao hơn và hút trong 20 phút.
- Đóng các van ở phía áp suất cao và thấp của đồng hồ và tắt bơm chân không.



Trường hợp đóng

**Hình 2.16: Khóa van đồng hồ**

### 2.3.3.3. Kiểm tra độ kín khí trong hệ thống

Sau khi bơm đã dừng, hãy để hệ thống trong khoảng 15 phút với cả 2 van phía áp suất thấp và cao đóng. Sau đó, chắc chắn rằng chỉ số của đồng hồ đo không thay đổi

Trong trường hợp hút chân không chưa đủ, hơi nước sót lại trong đường ống điều hoà không khí sẽ bị đóng băng và sẽ ngăn không cho ga điều hoà tuần hoàn tốt hay làm rỉ bên trong hệ thống điều hoà.

## BÀI 3. KỸ THUẬT KIỂM TRA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN ÔTÔ

Mã của bài số 3: TC39302 – 03

### Giới thiệu:

Hệ thống điều hòa không khí trên ô tô là một thiết bị được sử dụng để tạo không gian khí hậu thoải mái cho người lái xe và khách ngồi trên ô tô. Hệ thống điều hòa không khí là thuật ngữ chung dùng để chỉ những thiết bị đảm bảo không khí trong phòng ở nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Khi nhiệt độ trong phòng cao, nhiệt được lấy đi để giảm nhiệt độ (gọi là “sự làm lạnh”) và ngược lại khi nhiệt độ trong phòng thấp, nhiệt được cung cấp để tăng nhiệt độ (gọi là “sưởi”). Mặt khác, hơi nước được thêm vào hay lấy đi khỏi không khí để đảm bảo độ ẩm trong phòng ở mức độ phù hợp.

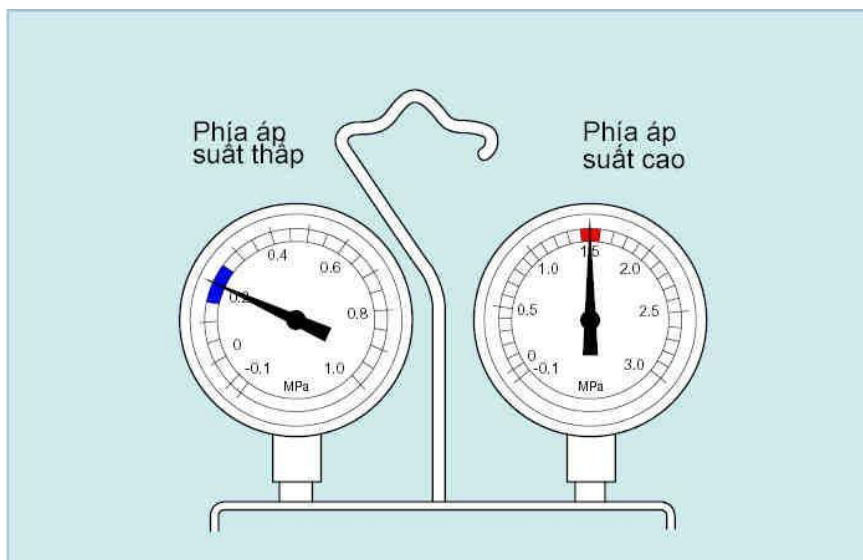
### Mục tiêu

- Phát biểu được hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng, phương pháp kiểm tra và chẩn đoán sai hỏng hệ thống điều hòa không khí trên ô tô
- Sử dụng thiết bị kiểm tra và chẩn đoán sai hỏng hệ thống điều hòa không khí trên ô tô
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

### Nội dung chính

#### 3.1. ĐẶC ĐIỂM SAI HỎNG VÀ NGUYÊN NHÂN

##### 3.1.1. Nếu hệ thống lạnh làm việc bình thường thì các đồng hồ hiển thị như sau:

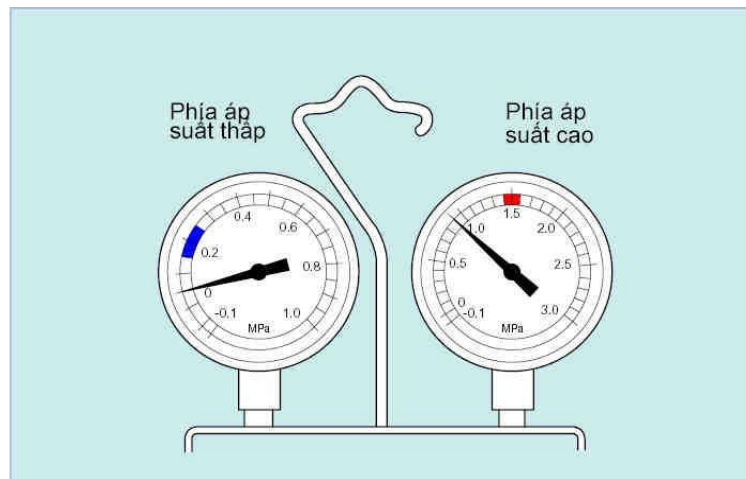


Hình 3.1: Giá trị đồng hồ báo hệ thống lạnh làm việc bình thường

- Phía áp suất thấp: Từ 0,15 đến 0,25 MPa (1,5 đến 2,5 kgf/cm<sup>2</sup>)
- Phía áp suất cao: 1,37 đến 1,57 MPa (14 đến 16 kgf/cm<sup>2</sup>)

##### 3.1.2. Nếu hệ thống lạnh không đủ lạnh chất (thiếu gas)

Nếu hệ thống lạnh không đủ lạnh chất thì giá trị báo trên đồng hồ áp suất thấp và cao đều thấp hơn bình thường



**Hình 3.2: Giá trị đồng hồ báo hệ thống lạnh không đủ lạnh chất**

\* Triệu chứng:

- Áp suất thấp ở cả hai vùng.
- Có bọt ở mắt gas.
- Lạnh yếu

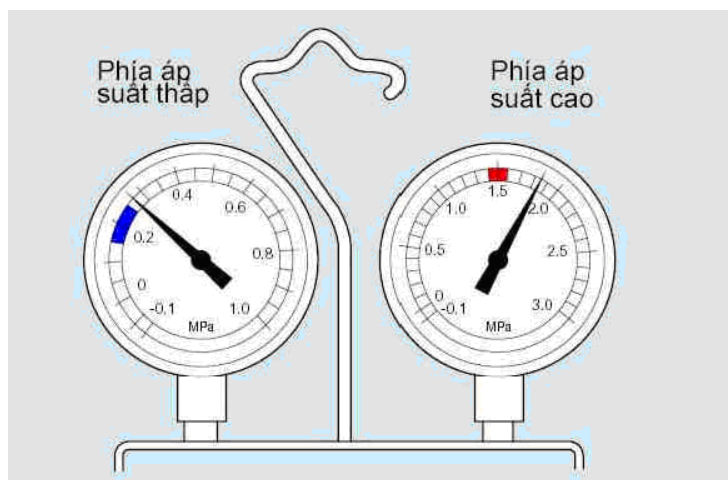
\* Nguyên nhân:

- Thiếu lạnh chất.
- Rò rỉ gas.

\* Biện pháp khắc phục:

- Kiểm tra sửa chữa rò rỉ gas.
- Nạp thêm gas.

### 3.1.3. Hệ thống lạnh thừa gas hay giải nhiệt giàn nóng kém



**Hình 3.3: Giá trị đồng hồ báo hệ thống lạnh thừa gas hay giải nhiệt giàn nóng kém**

\* Triệu chứng:



- Áp suất cao ở cả hai vùng.
- Không có bọt ở mắt gas.
- Lạnh yếu.

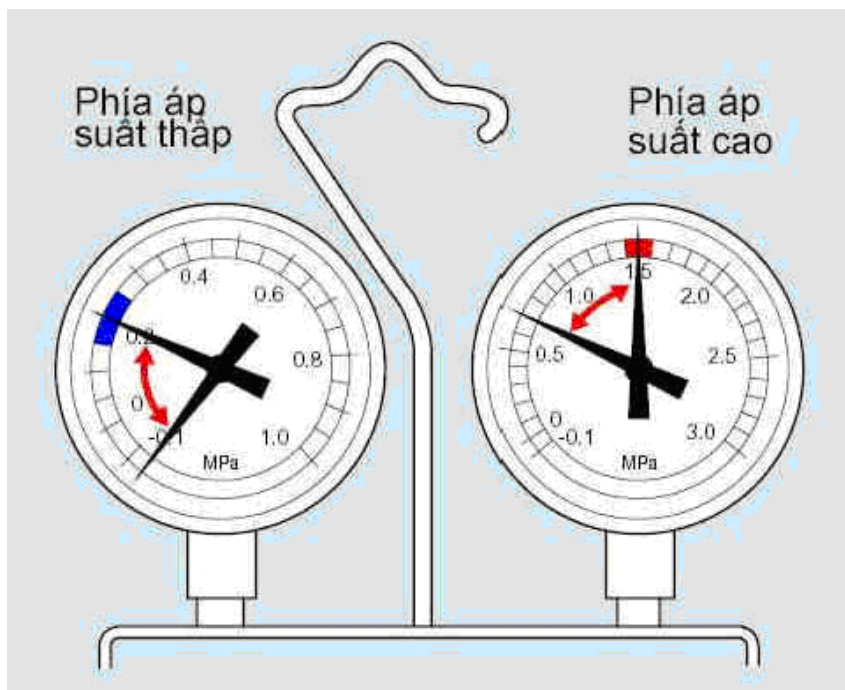
\* Nguyên nhân:

- Thừa lạnh chất (thừa gas).
- Giải nhiệt giàn nóng kém.

\* Biện pháp khắc phục:

- Kiểm tra sửa chữa hệ thống làm mát (quạt giải nhiệt)
- Vệ sinh giàn nóng.
- Điều chỉnh đúng lượng gas nạp vào.

#### 3.1.4. Có hơi ẩm trong hệ thống lạnh



**Hình 3.4: Giá trị đồng hồ báo có hơi ẩm trong hệ thống lạnh**

\* Triệu chứng:

- Khi mới bật máy lạnh hệ thống hoạt động bình thường. Sau một thời gian, phía áp thấp giảm tới áp suất chân không, tính năng làm lạnh giảm.

\* Nguyên nhân:

- Không lọc được ẩm.

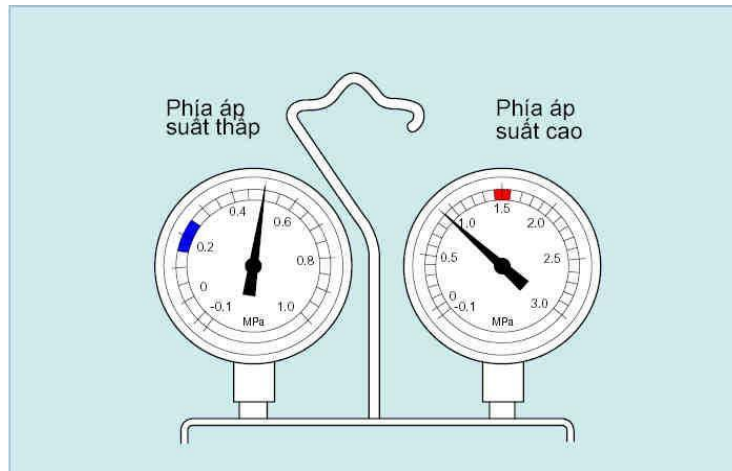
\* Biện pháp khắc phục:

- Thay bình chứa hoặc lọc gas.
- Hút chân không không hết trước khi nạp gas.

#### 3.1.5. Máy nén của hệ thống lạnh làm việc yếu



Khi xảy ra sụt áp trong máy nén, thì áp suất đồng hồ ở phía áp suất thấp cao hơn giá trị bình thường. Áp suất đồng hồ ở phía áp suất cao sẽ thấp hơn giá trị bình thường.



**Hình 3.5: Giá trị đồng hồ báo máy nén của hệ thống lạnh làm việc yếu**

\* Triệu chứng:

- Áp suất phía áp thấp: cao hơn bình thường.
- Áp suất phía áp cao: thấp hơn bình thường.
- Khi tắt máy lạnh thì áp suất phía áp thấp và phía áp cao bằng nhau ngay lập tức.

- Khi sờ thân máy nén không thấy nóng.

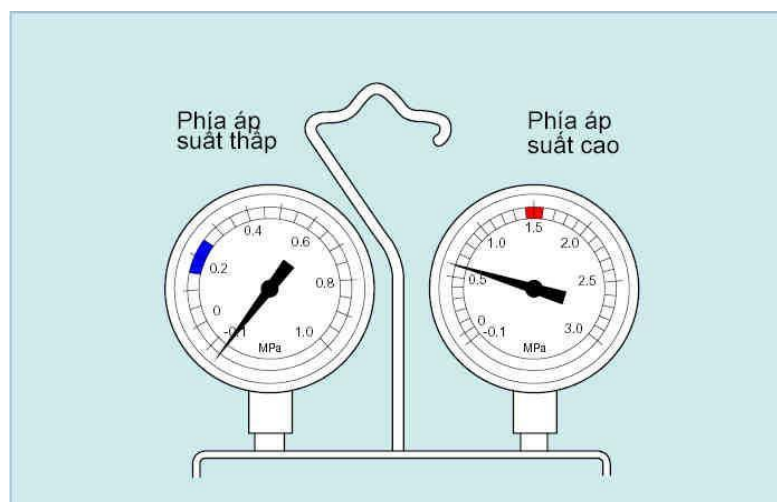
- Không đủ lạnh

\* Nguyên nhân:

- Máy nén hư hỏng.

\* Kiểm tra sửa chữa hoặc thay mới máy nén.

### 3.1.6. Tắc nghẽn trong hệ thống làm lạnh

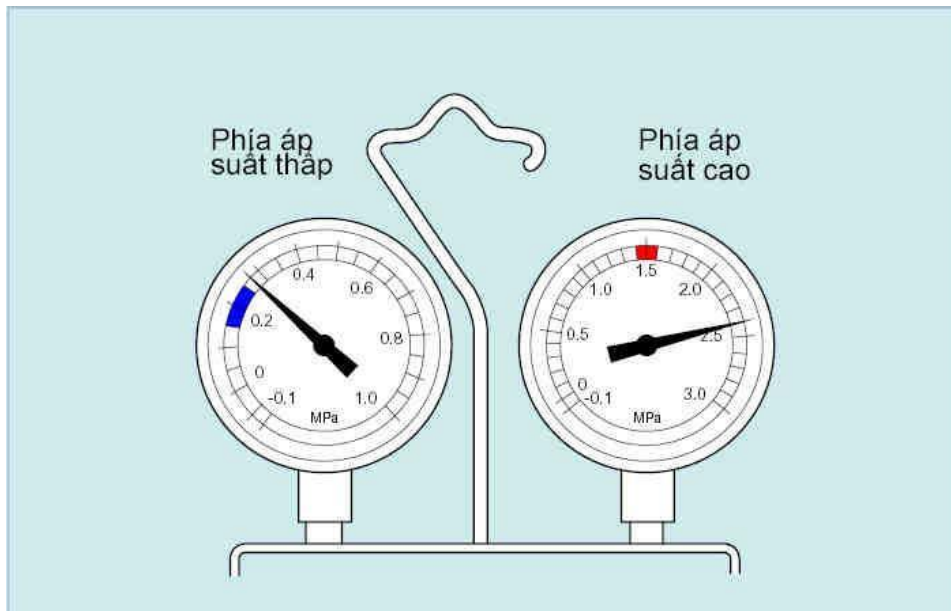


**Hình 3.6: Giá trị đồng hồ báo tắc nghẽn trong hệ thống lạnh**

\* Triệu chứng:

- Áp suất phía áp thấp: rất thấp (bằng áp suất chân không).
- Không thể làm lạnh
- \* Nguyên nhân:
  - Gas bị bẩn.
  - Gas bị ẩm, đóng băng thành khối tại van tiết lưu, van điều áp giàn lạnh (EPR) và các lỗ làm ngăn dòng lạnh chất.
  - Rò rỉ gas trong đầu cảm ứng nhiệt.
- \* Biện pháp khắc phục:
  - Kiểm tra sửa chữa bộ phận bị nghẹt.
  - Hút hết chân không trong hệ thống.

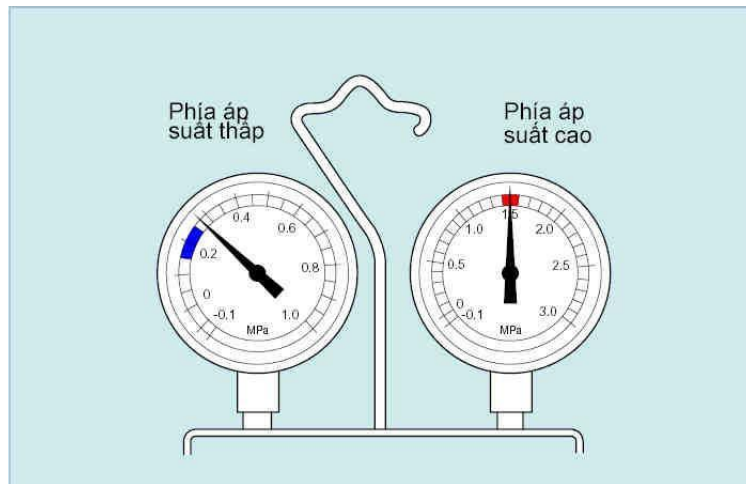
### 3.1.7. Hệ thống lạnh bị lọt không khí



**Hình 3.7: Giá trị đồng hồ báo hệ thống lạnh bị lọt không khí**

- \* Triệu chứng:
  - Giá trị áp suất ở cả hai vùng áp cao và áp thấp đều cao.
  - Tính năng làm lạnh giảm.
  - Nếu đủ lạnh chất, có sự sủi bọt tại mắt gas giống như lúc hoạt động bình thường.
- \* Nguyên nhân:
  - Khí xâm nhập vào hệ thống lạnh.
- \* Biện pháp khắc phục:
  - Thay lạnh chất.
  - Hút chân không.

### 3.1.8. Van tiết lưu mở quá lớn



**Hình 3.8: Giá trị đồng hồ báo van tiết lưu mở quá lớn**

\* Triệu chứng:

- Áp suất ở vùng thấp tăng.
- Tính năng làm lạnh giảm.
- Tuyết bám trên ống áp suất thấp.

\* Nguyên nhân:

- Hư van tiết lưu.

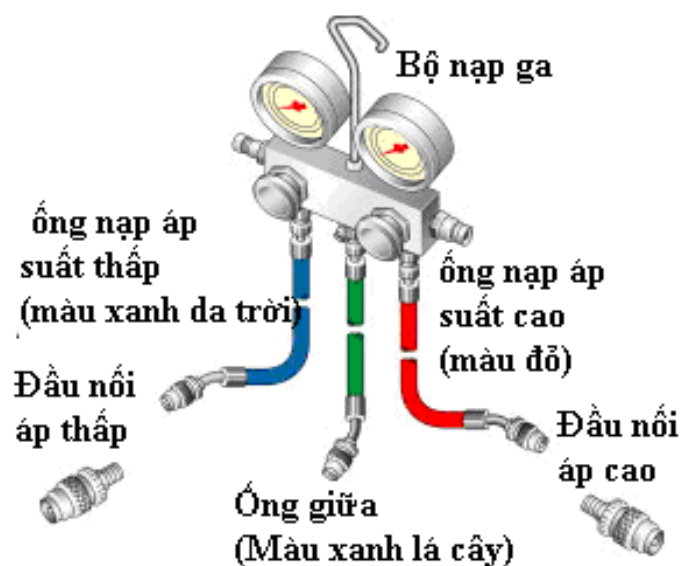
\* Biện pháp khắc phục:

- Kiểm tra sửa chữa đầu cảm ứng nhiệt.

## 3.2. DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ KIỂM TRA

### 3.2.1. Dụng cụ kiểm tra:

#### 3.2.1.1. Bộ đồng hồ đo kiểm áp suất hệ thống điện lạnh ô tô



**Hình 3.9: Bộ đồng hồ đo áp suất**

- Bộ đồng hồ đo áp suất hệ thống điện lạnh nó được thường xuyên sử dụng trong các công tác: Xả ga, rút chân không, nạp gas và phân tích chẩn đoán hỏng hóc của hệ thống điện lạnh ô tô.

- Chiếc đồng hồ bên trái màu xanh là đồng hồ áp suất thấp. Nó được dùng để kiểm tra áp suất bên phía thấp của hệ thống lạnh, mặt đồng hồ được chia nấc theo đơn vị PSI và  $\text{kg/cm}^2$ . Thông thường được chia từ 0 đến 8  $\text{kg/cm}^2$  và từ 0 đến 120 PSI để đo áp suất. Ngược với chiều xoay của kim đồng hồ về phía dưới vạch số 0 là vùng đo chân không màu xanh, nấc chia từ 0 xuống 30 inches chân không.

- Chiếc đồng hồ bên phải màu đỏ là đồng hồ áp suất cao, dùng để đo kiểm áp suất bên phía cao áp của hệ thống lạnh. Mặt đồng hồ được chia từ 0 đến 35  $\text{kg/cm}^2$  và từ 0 đến 500 PSI.

- Ống nối được bố trí ở giữa bộ đồng hồ được sử dụng cho cả đồng hồ áp thấp và áp cao mỗi khi rút chân không hoặc nạp lạnh chất vào hệ thống lạnh.

### 3.2.1.2. Bơm hút chân không

- Trong tình huống hệ thống lạnh bị xì thất thoát mất nhiều môi chất lạnh, hoặc phải xả hết môi chất lạnh ra khỏi hệ thống để thay mới các bộ phận và sửa chữa, phải tiến hành rút chân không đúng kỹ thuật trước khi nạp lại lạnh chất vào hệ thống lạnh.



**Hình 3.10: Bơm hút chân không**

- Bơm rút chân không hoạt động nhờ động cơ điện: quá trình rút chân không một hệ thống điện lạnh sẽ thực hiện hai mục đích quan trọng đó là rút hết không khí trong hệ thống điện lạnh để dành chỗ môi chất lạnh, làm giảm áp suất trong hệ thống tạo điều kiện cho chất ẩm sôi bốc hơi và sau đó được rút hết ra ngoài.

### **3.2.2. Thiết bị kiểm tra xì ga:**

Hệ thống điện lạnh ô tô có thể xảy ra hai tình huống khác nhau: xì hở lạnh và xì hở nóng.

- Xì hở lạnh là tình trạng ga môi chất bị xì thất thoát ra ngoài khi hệ thống điện lạnh đang ở chế độ nghỉ như ô tô tắt máy.

- Xì hở nóng chỉ xảy ra theo chu kỳ ra khi áp suất bên trong hệ thống điện lạnh tăng cao cụ thể như ô tô chuyển động giữa trưa nắng trên đoạn đường bị kẹt xe.

- Nếu hệ thống điện lạnh phải hoạt động trong tình trạng thiếu môi chất lạnh, máy nén sẽ mau hỏng, áp suất trong hệ thống sẽ bất thường hiệu suất làm lạnh giảm. Các yếu tố sau đây giúp ta tìm kiếm phát hiện xì gas trong hệ thống lạnh của ô tô.

- + Thường bị xì hở tại các racco đầu ống nối trên máy nén, giàn nóng, giàn lạnh, bầu lọc, hút ẩm và tại các ron đệm.

- + Môi chất lạnh có thể thâm thấu lâu ngày xuyên qua ống dẫn.

- + Axít tạo nên do trộn lẫn nước với môi chất lạnh, ăn thủng ống dẫn của giàn lạnh, gây xì hở.

- + Nếu phát hiện nơi nào trên đường ống dẫn môi chất có vết dầu bôi trơn là nơi đó bị xì gas, vì xì gas mang theo dầu nhờn bôi trơn của máy nén.

- Vị trí xì gas trong hệ thống điện lạnh ô tô có thể phát hiện được nhờ các phương tiện sau đây: dung dịch sủi bọt, nhuộm màu môi chất lạnh, đèn cực tím, thiết bị điện tử và ngọn đèn propan.

#### **3.2.2.1. Dùng dung dịch lỏng sủi bọt**

- Ta có thể hòa tan xà phòng với nước, dùng cọ sơ phết lớp nước xà phòng lên vị trí nghi ngờ xì gas, nếu bọt sủi lên là có hiện tượng xì ga. Lưu ý sau khi thử nghiệm xong phải rửa sạch nước xà phòng chống rỉ sét. Cũng có thể dùng kem cạo râu để thử.

#### **3.2.2.2. Nhuộm màu môi chất lạnh:**

Người ta có thể nạp vào trong hệ thống lạnh một ít môi chất lạnh đã được nhuộm màu vào phía áp thấp. Dùng khăn trắng chùi sạch vị trí nghi ngờ bị xì hở, nếu vải khăn dính vết màu chứng tỏ có xì gas nhiều.

#### **3.2.2.3. Cách dùng đèn tia cực tím để phát hiện điểm xì gas:**

Trong phương pháp này người ta nạp vào trong hệ thống một lượng quy định hóa chất màu cảm ứng với tia cực tím. Sau đó khởi động động cơ và bật công tắc A/C cho hệ thống điều hòa hoạt động trong 10 phút để hóa chất màu lưu thông đều khắp trong hệ thống, tắt máy rồi chiếu đèn tia cực tím vào vị trí nghi ngờ để xác định điểm xì gas. Hóa chất màu xì ra theo ga sẽ cảm ứng với tia cực tím và chiếu sáng long lanh.



**Hình 3.11: Đèn tia cực tím**

#### **3.2.2.4. Dùng thiết bị điện tử phát hiện xì gas:**



**Hình 3.12: Thiết bị điện tử phát hiện xì gas**

Thiết bị điện tử là thiết bị cầm tay có đoạn đầu dò tìm, khi thao tác nên di chuyển chậm đầu dò khoảng 1 inch/giây quanh vị trí nghi ngờ, nếu phát hiện có gas bị xì chuông reo hay đèn chớp của thiết bị đèn báo hiệu.

### **3.3. THỰC HÀNH KIỂM TRA CHẨN ĐOÁN:**

#### **3.3.1. Quy trình kiểm tra:**

##### **3.3.1.1. Xác định triệu chứng**

Để định dạng hư hỏng và kiểm tra các triệu chứng người thợ cần kiểm tra kỹ lưỡng các triệu chứng và tình trạng khi nó xảy ra. Nếu triệu chứng xảy ra không liên tục, cần hỏi về những điều kiện khi nó xảy ra.

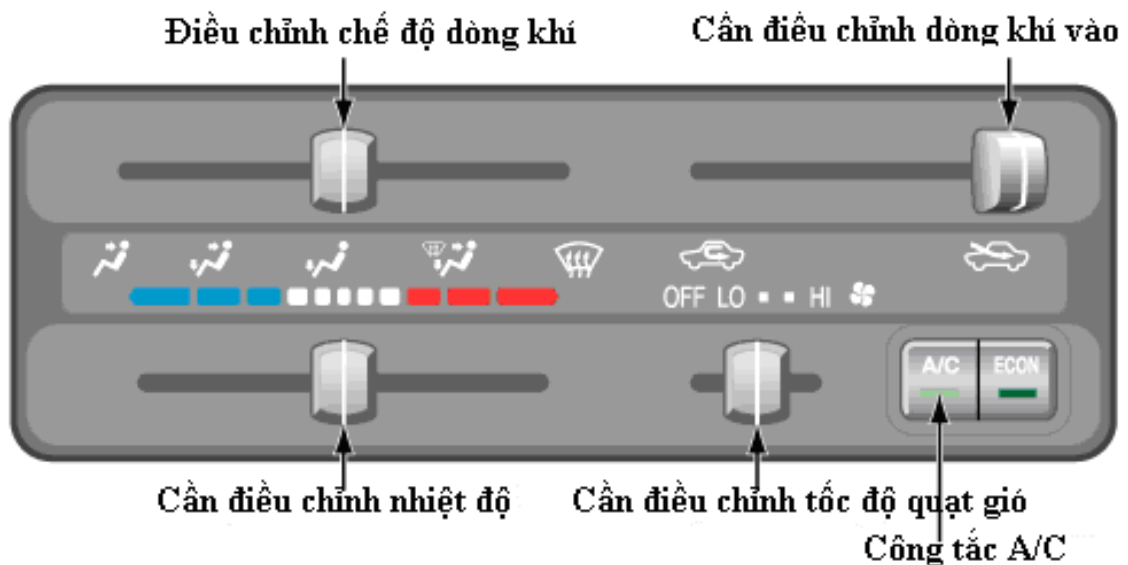




**Hình 3.13: Phương pháp xác định hư hỏng hệ thống lạnh**

### 3.3.1.2. Kiểm tra sơ bộ:

#### - Kiểm tra bảng điều khiển



**Hình 3.14: Phương pháp kiểm tra bảng điều khiển**

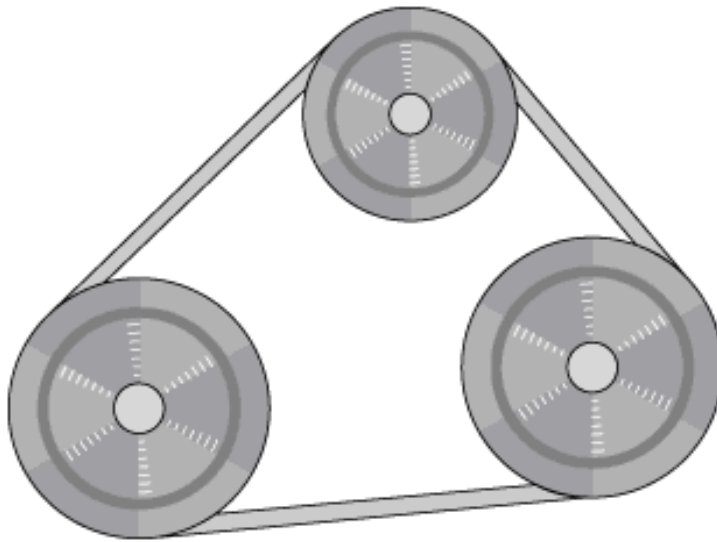
Cho các cần gạt và công tắc trên bảng điều khiển hoạt động. Kiểm tra sự chuyển động nhẹ nhàng của các cửa cũng như kiểm tra độ tin cậy hoạt động của các chức năng điều hòa không khí trên ô tô.

Đặc biệt kiểm tra một cách kỹ lưỡng tốc độ không tải so với giá trị tiêu chuẩn.

Các giá trị tiêu chuẩn tìm thấy trong sổ tay bảo trì xe.

#### - Kiểm tra sức căng dây curoa (dây đai)

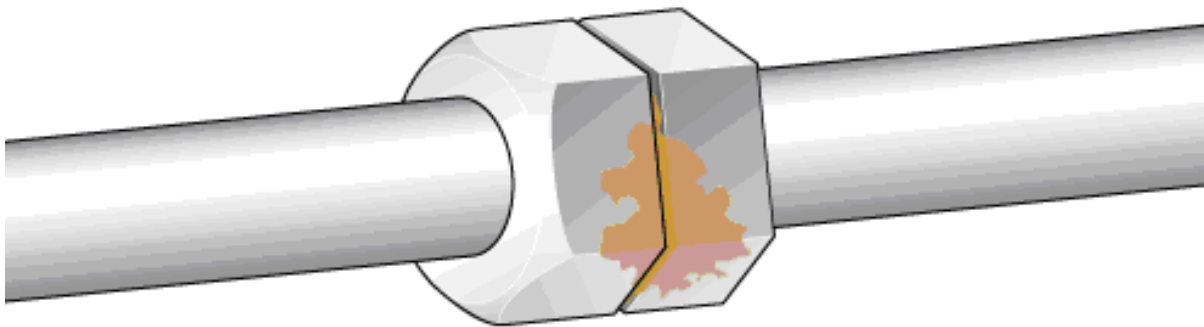
Dây curoa của máy nén phải được căng đúng mức qui định. Quan sát kỹ dây curoa không bị mòn khuyết, tước sợi, chai cứng và phải thẳng hàng giữa các buli truyền động.



Kiểm tra vết nứt và mức hư hỏng của dây curoa, kiểm tra sức căng dây curoa cả khi sức căng đúng. Sử dụng thiết bị đo sức căng dây curoa để kiểm tra.

**Hình 3.15: Phương pháp kiểm tra dây đai**

*- Kiểm tra các đường ống nối*



Nếu vết dầu xuất hiện tại khớp nối ống thì lạnh chất có thể bị rò. Hãy làm sạch vết dầu và tiến hành kiểm tra rò rỉ.

**Hình 3.16: Phương pháp kiểm tra đường ống**

Các đường ống dẫn môi chất lạnh không được mòn khuyết, xì hơi và phải bố trí xa các bộ phận di động.

**- Kiểm tra dầu trục máy nén:**

Phốt của trục máy nén phải kín. Nếu bị hở sẽ nhận thấy vết dầu quanh trục máy nén, trên mặt buli và mâm bị động bộ ly hợp điện từ máy nén.

**- Kiểm tra lượng lạnh chất bằng cách quan sát trên mắt gas:**



**Hình 3.17: Kiểm tra lượng lạnh chất bằng cách quan sát trên mắt gas**

Lượng lạnh chất nạp vào có thể kiểm tra dễ dàng bằng cách sử dụng mắt ga. Sự quan sát trên mắt gas bị ảnh hưởng nhỏ bởi nhiệt độ bên ngoài. Lượng lạnh chất là đúng khi không thấy bọt và lạnh chất trở nên trong khi tốc độ động cơ tăng lên.

**- Kiểm tra giàn nóng:**

Mặt ngoài của giàn nóng phải thật sạch sẽ bảo đảm gió lưu thông tốt và được lắp đúng vị trí, không áp sát vào kết cấu động cơ.

**- Kiểm tra các đường ống:**

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.

**- Kiểm tra giàn lạnh:**

Giàn lạnh phải sạch không được bám bụi bẩn. Thông thường nếu có mùi hôi trong khí lạnh thổi ra chứng tỏ giàn lạnh bị bám bẩn.

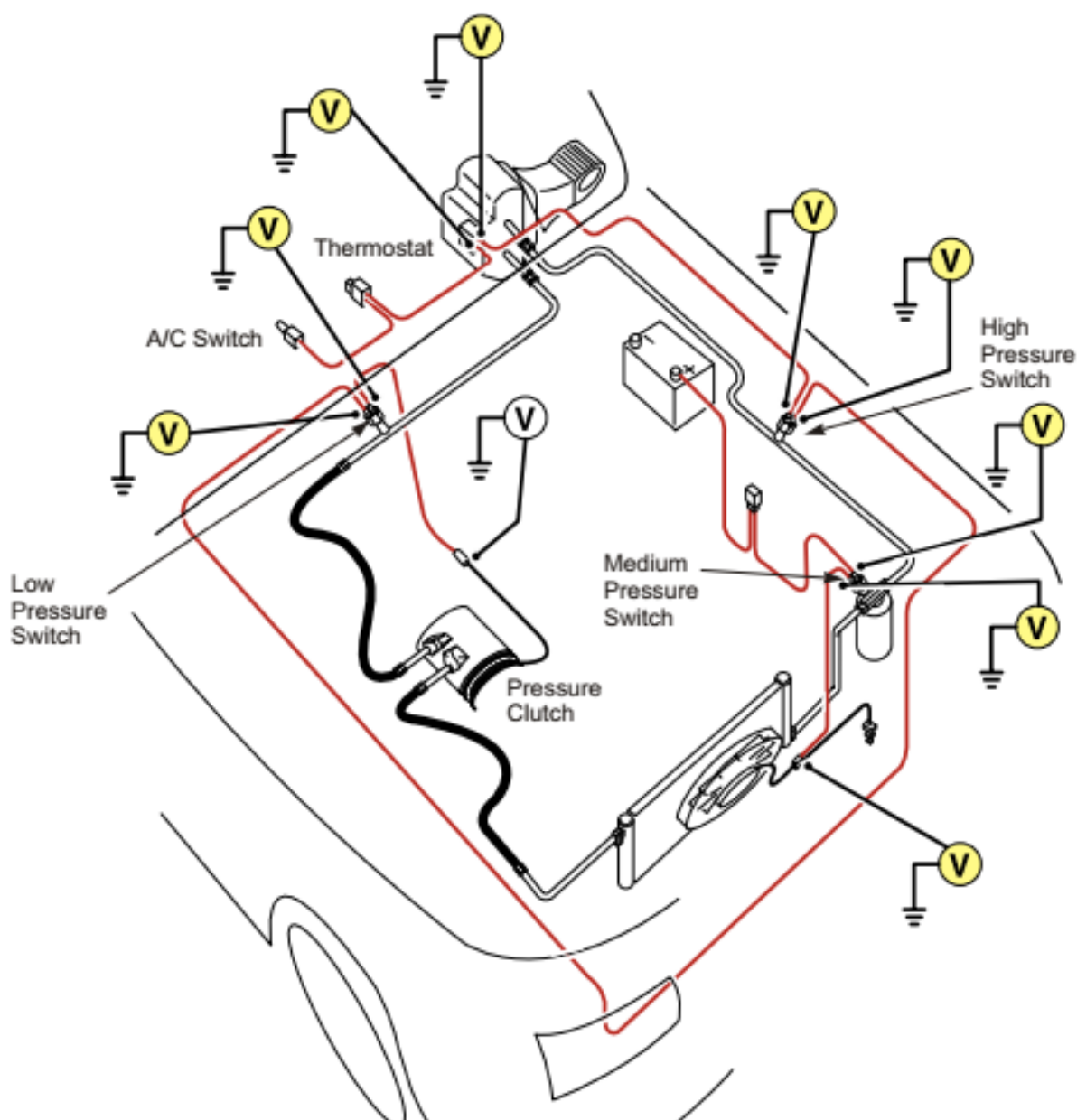
**- Kiểm tra động cơ điện:**

Động cơ điện quạt gió lồng sóc phải hoạt động tốt, chạy đầy đủ mọi tốc độ qui định. Nếu không đạt yêu cầu này cần phải kiểm tra tình trạng chập mạch của các điện trở điều khiển tốc độ quạt gió.

**- Kiểm tra bộ lọc không khí:**

Các bộ lọc không khí phải thông sạch.

**- Kiểm tra hệ thống điện điều khiển hệ thống điều hòa**

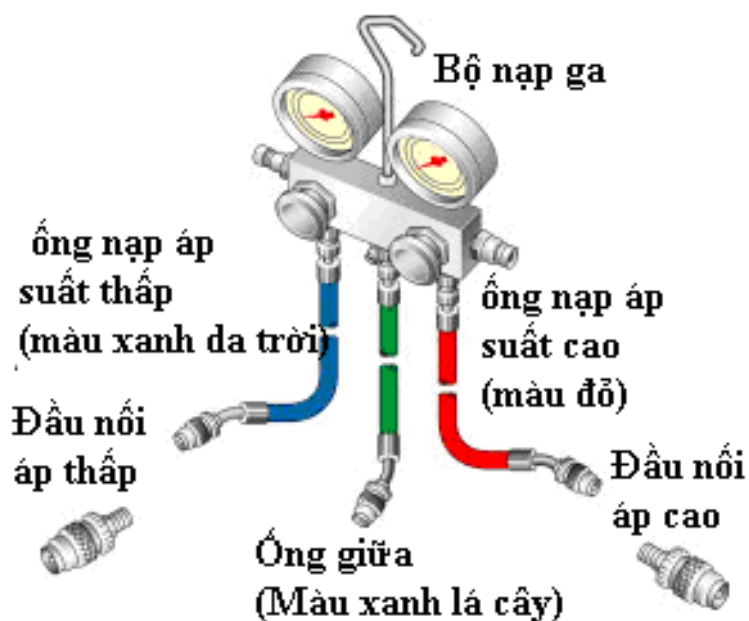


**Hình: Phương pháp kiểm tra điện điều khiển hệ thống điều hòa không khí**

- Dùng đồng hồ VOM đo từng vị trí như hình

### 3.3.1.3. Kiểm tra hệ thống lạnh

#### 3.3.1.3.1 Dùng đồng hồ đo áp suất để kiểm tra hệ thống lạnh



**Hình 3.18: Bộ đồng hồ kiểm tra hệ thống lạnh**

Đồng hồ đo áp suất dùng để kiểm tra áp suất trong hệ thống lạnh khi hút chân không hay nạp gas. Khi ta vặn van LO và HI trên phía trước của đồng hồ sẽ mở và đóng van áp suất thấp và áp suất cao.

#### 3.3.1.3.2 Phương pháp lắp ráp đồng hồ vào hệ thống:

Bước 1: Chuẩn bị phương tiện như sau

+ Che đậy hai bên vè xe tránh làm trầy sơn.

+ 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: Khóa kín cả hai van của đồng hồ đo.

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

+ Vặn tay ống nối màu xanh của đồng hồ thấp áp vào cửa hút của hệ thống.

+ Vặn tay ống nối màu đỏ của đồng hồ cao áp vào cửa xả của hệ thống.

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

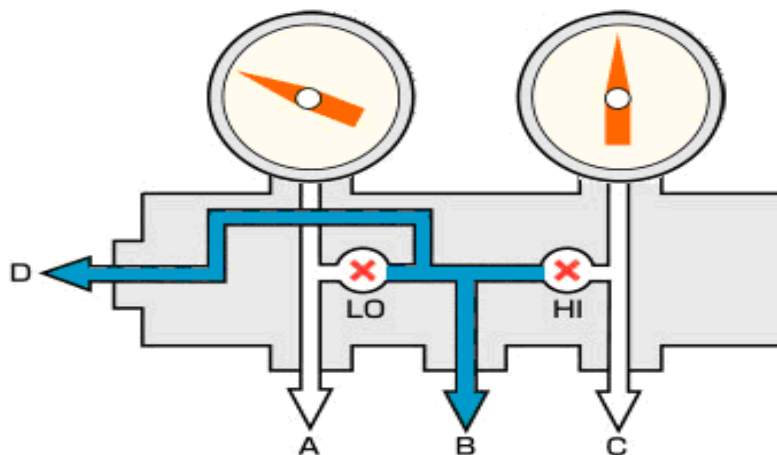
+ Mở nhẹ van đồng hồ thấp áp trong vài giây đồng hồ để cho áp suất môi chất lạnh trong hệ thống tống khứ hết không khí trong ống nối màu xanh ra ngoài, khóa van lại.

+ Mở nhẹ van đồng hồ cao áp trong vài giây đồng hồ để cho áp suất môi chất lạnh trong hệ thống tống khứ hết không khí trong ống nối màu đỏ ra ngoài, khóa van lại.

### 3.3.1.3.3 Xả khí trong hệ thống điện lạnh ô tô:

Trạng thái van dùng để xả khí

- + Van áp suất thấp: đóng.
- + Van áp suất cao: đóng.
- + Đường ống nạp được nối vào hệ thống lạnh.
- + Khi mở và đóng van LO và HI, khí được xả ra từ đường ống A và C.

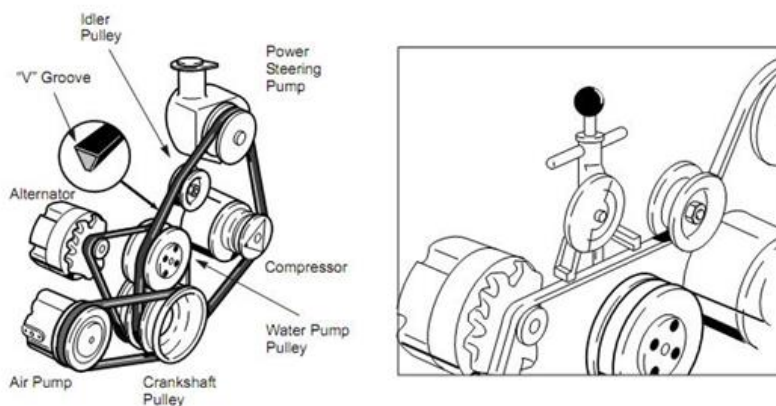


Hình 3.19: Trạng thái van dùng để xả khí

### 3.3.2. Chẩn đoán hệ thống điều hòa không khí:

#### 3.3.2.1. Hệ thống điều hòa bị ồn khi hoạt động

| Nguyên nhân                     | Cách khắc phục                                                                              |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dây đai bị mòn, chùng, hư hỏng  | Kiểm tra thay thế dây đai hoặc căng chỉnh lại                                               |
| Bộ phận tăng dây đai bị hư hỏng | Thay mới                                                                                    |
| Ly hợp điện từ                  | Ly hợp điện từ bị yếu: thay mới<br>Khe hở ly hợp quá lớn (khe hở 0,2÷0,3)mm điều chỉnh lại. |



Hình 3.20: Kiểm tra hư hỏng của dây đai



### **3.3.2.2. Chẩn đoán bằng đồng hồ đo áp suất**

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, thao tác đo kiểm áp suất của một hệ thống điện lạnh ô tô được thực hiện như sau:

- Khóa kín hai van đồng hồ thấp áp và cao áp. Ráp đồng hồ 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 (MAX COLD).
- Công tắc quạt gió đặt ở vị trí vận tốc cao nhất.
- Mở rộng hai cánh cửa trước của xe.
- Đọc và ghi nhận số liệu trên đồng hồ.

Tùy theo tình trạng kỹ thuật của hệ thống điện lạnh ô tô, kết quả đo kiểm áp suất có thể tóm tắt với nhiều tình huống khác nhau.

#### **3.3.2.2.1. Áp suất cả hai phía bình thường:**

Cửa sổ kính (mắt gas) cho thấy dòng môi chất lạnh có chút ít bọt, gió thổi ra lạnh ít, không đúng yêu cầu. Kiểm tra bằng cách ngắt nối liên tục công tắc ổn nhiệt nhưng kim đồng hồ phía áp thấp vẫn không dao động.

Các triệu chứng này chứng tỏ trong hệ thống điện lạnh có lẫn chút ít không khí và chất ẩm. Kiểm tra sửa chữa như sau:

- + Tiến hành trắc nghiệm tình trạng xì gas.
- + Xả hết môi chất lạnh trong hệ thống.
- + Khắc phục sửa chữa vị trí xì gas.
- + Trong trường hợp này bình lọc/hút ẩm môi chất lạnh đã no đầy ứ chất ẩm ướt. Bắt buộc phải thay mới bình lọc/ hút ẩm.
- + Rút chân không hệ thống trong khoảng thời gian 30 phút.
- + Nạp đầy đủ môi chất lạnh mới.
- + Sau khi nạp đầy đủ môi chất lạnh cho hệ thống vận hành để kiểm tra lại.

#### **3.3.2.2.2. Áp suất cả hai phía bình thường:**

Có ít bọt trong dòng môi chất lạnh, gió thổi ra âm ẩm vào lúc khí trời nóng, nguyên nhân do còn tồn tại quá nhiều chất ẩm ướt trong hệ thống lạnh cần phải:

- + Xả hết môi chất lạnh.
- + Thay mới bình lọc/ hút ẩm.
- + Rút chân không.
- + Nạp gas trở lại đúng số lượng qui định.

- + Vận hành hệ thống lạnh và kiểm tra.

#### **3.3.2.2.3. Áp suất cả hai phía bình thường:**

Máy nén hoạt động lúc ngừng, lúc bơm, theo chu kỳ xảy ra nhanh quá, phía áp suất thấp động hồ chỉ áp suất không đạt. Nguyên nhân của các triệu chứng này là công tắc ổn nhiệt bị hỏng. Xử lý như sau:

- + Tắt máy, ngắt off hệ thống điện lạnh A/C.
- + Thay mới công tắc ổn nhiệt, lắp đặt ống mao dẫn và bầu cảm biến nhiệt của công tắc ở đúng vị trí cũ.
- + Vận hành hệ thống lạnh, kiểm tra lại.

#### **3.3.2.2.4. Áp suất cả hai phía đều thấp:**

Gió thổi ra lạnh ít, một vài bọt bong bóng xuất hiện trong dòng môi chất chảy qua kính cửa sổ (mắt gas). Nguyên nhân là do hệ thống điện lạnh ô tô bị thiếu môi chất lạnh. Ta tiến hành xử lý như sau:

- + Tiến hành kiểm tra tình trạng xì hở làm thất thoát ga môi chất lạnh.
- + Xả hết gas môi chất lạnh.
- + Khắc phục chỗ bị xì hở.
- + Kiểm tra mức dầu nhờn trong máy nén bằng cách tháo hết dầu nhờn trong máy nén cho vào cốc đo. So sánh với lượng dầu qui định cho loại máy nén đó, châm thêm vào nếu thiếu.
- + Rút chân không.
- + Nạp gas trở lại đúng qui định.
- + Vận hành hệ thống lạnh và kiểm tra lại.

#### **3.3.2.2.5. Cả hai áp suất đều thấp:**

Gió thổi ra nóng chứ không lạnh, cửa kính quan sát (mắt gas) cho thấy trong suốt. Nguyên nhân bị thiếu hụt rất nhiều môi chất lạnh trong hệ thống, có khả năng hệ thống bị xì gas trầm trọng. Khắc phục như sau:

- + Kiểm tra tìm kiếm chỗ xì hở.
- + Kiểm tra cẩn thận tình trạng xì gas tại máy nén, nhất là phốt trực máy nén.
- + Xả hết môi chất lạnh.
- + Kiểm tra lượng dầu nhờn bôi trơn trong máy nén.
- + Thay mới bầu lọc/hút ẩm, rút chân không thật kỹ.
- + Nạp đủ môi chất lạnh trở lại.
- + Vận hành hệ thống lạnh và kiểm tra lại.

#### **3.3.2.2.6. Áp suất cả hai phía đều thấp:**

Gió thổi ra lạnh ít, bên ngoài vỏ của van giãn nở có đồ mờ hôi hay đóng sương. Nguyên nhân do van giãn nở bị kẹt đóng làm tắt nghẽn sự lưu thông của môi chất lạnh. Có thể màng của van giãn nở bị dính, bầu cảm biến nhiệt hoạt động không đúng. Khắc phục như sau:

- + Xả gas.
- + Tháo tách van giãn nở ra khỏi hệ thống.
- + Thay mới van giãn nở.
- + Rút chân không.
- + Nạp gas.
- + Vận hành hệ thống lạnh và kiểm tra lại.

#### **3.3.2.2.7. Áp suất cả hai phía đều thấp:**

Không khí thổi ra có chút ít lạnh, sờ ống dẫn bên phía cao áp cảm thấy lạnh, đồng thời quanh ống dẫn cao áp có đồ mờ hôi và đóng sương. Triệu chứng này chứng tỏ đường ống phía bên cao áp của hệ thống bị nghẽn. Khắc phục như sau:

- + Xả gas.
- + Thay mới bình lọc/ hút ẩm, các ống dẫn môi chất cũng như thay mới các chi tiết bị tắt nghẽn.
- + Rút chân không.
- + Nạp lại gas.
- + Vận hành hệ thống lạnh và kiểm tra lại.

#### **3.3.2.2.8. Phía áp thấp có áp suất cao, bên phía cao áp áp suất lại thấp:**

Trong lúc vận hành nghe có tiếng khua trong máy nén. Chứng tỏ máy nén bị hỏng bên trong. Khắc phục như sau:

- + Tháo gỡ máy nén ra khỏi xe.
- + Tháo nắp đầu máy nén để tiện quan sát bên trong.
- + Kiểm tra mức dầu bôi trơn trong máy nén.
- + Thay mới bình lọc/hút ẩm. Sửa chữa hay thay mới máy nén.
- + Rút chân không, nạp môi chất lạnh.
- + Vận hành hệ thống lạnh và kiểm tra lại.

#### **3.3.2.2.9. Áp suất cả hai phía đều cao:**

Gió thổi ra nóng, thấy đầy bọt qua cửa kính (mắt gas) quan sát, sờ cảm thấy ống dẫn bên phía cao áp rất nóng. Nguyên nhân do là có trở ngại kỹ thuật tại giàn nóng. Cụ thể như bị quá tải, giải nhiệt kém. Khắc phục như sau:

- + Xem dây curoa máy quạt giải nhiệt giàn nóng có bị chùng, đứt.

+ Kiểm tra xem bên ngoài giàn nóng có bị bám bụi bẩn làm nghẽn gió giải nhiệt lưu thông.

+ Xem giàn nóng có được lắp đặt đủ xa đối với két nước làm mát động cơ không.

+ Kiểm tra lượng môi chất lạnh có bị nạp quá nhiều không.

+ Vận hành hệ thống lạnh và kiểm tra lại.

#### **3.3.2.2.10. Áp suất cả hai phía đều cao:**

Qua cửa sổ quan sát, thỉnh thoảng thấy có bọt, gió thổi ra lạnh ít. Nguyên nhân do có quá nhiều không khí và ẩm ướt lẫn trong hệ thống lạnh. Khắc phục như sau:

+ Xả hết gas.

+ Thay mới bình lọc/hút ẩm vì bình lọc cũ đã chứa đầy chất ẩm ướt.

+ Rút chân không thật kỹ.

+ Nạp lại môi chất lạnh.

+ Vận hành hệ thống lạnh và kiểm tra lại.

#### **3.3.2.2.11. Áp suất cả hai phía đều cao:**

Gió thổi ra ấm, bên ngoài giàn lạnh đổ nhiều mồ hôi hay đóng sương. Nguyên nhân là van giãn nở bị kẹt ở tình trạng mở lớn. Cách khắc phục như sau:

+ Xả ga.

+ Thay mới van giãn nở, đảm bảo gắn tiếp xúc tốt với bầu cảm biến nhiệt của van.

+ Rút chân không thật kỹ, nạp ga lại.

+ Chạy thử và kiểm tra.

## BÀI 4. KỸ THUẬT BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN ÔTÔ

Mã của bài số 4: TC39302 - 04

### Giới thiệu

Hệ thống điều hòa không khí trên ô tô là một thiết bị được sử dụng để tạo không gian khí hậu thoải mái cho người lái xe và khách ngồi trên ô tô. Hệ thống điều hòa không khí là thuật ngữ chung dùng để chỉ những thiết bị đảm bảo không khí trong phòng ở nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Khi nhiệt độ trong phòng cao, nhiệt được lấy đi để giảm nhiệt độ (gọi là “sự làm lạnh”) và ngược lại khi nhiệt độ trong phòng thấp, nhiệt được cung cấp để tăng nhiệt độ (gọi là “sưởi”). Mặt khác, hơi nước được thêm vào hay lấy đi khỏi không khí để đảm bảo độ ẩm trong phòng ở mức độ phù hợp.

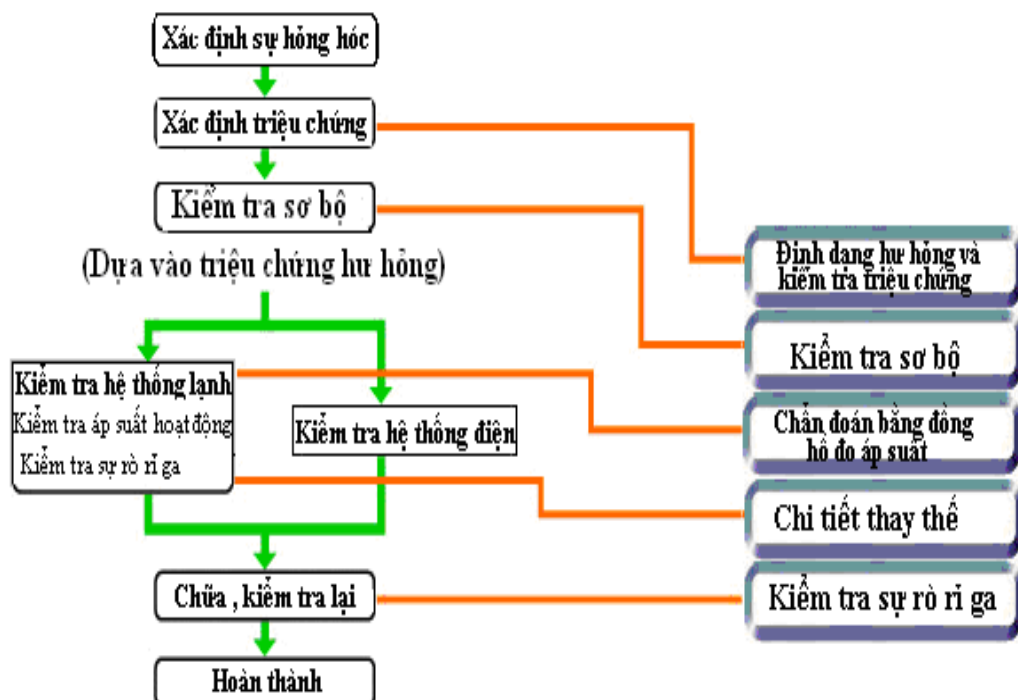
### Mục tiêu

- Phát biểu được trình tự và yêu cầu kỹ thuật quy trình bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô
- Thực hành bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

### Nội dung chính

#### 4.1. BẢO DƯỠNG

##### 4.1.1. Quy trình bảo dưỡng



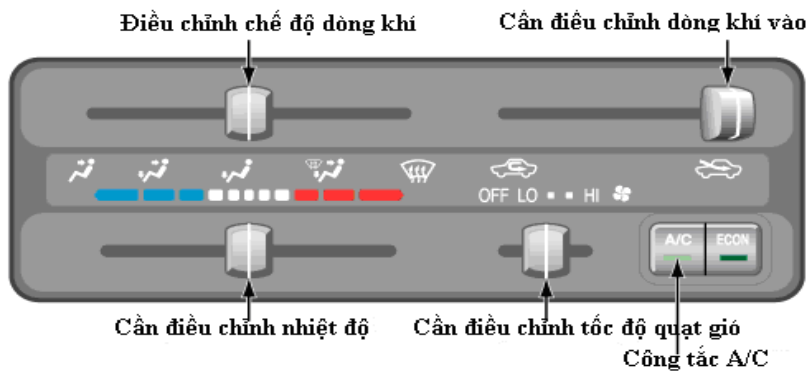
Hình 4.1: Quy trình chẩn đoán hư hỏng hệ thống điều hòa không khí



**Hình 4.2: Phương pháp xác định hư hỏng hệ thống lạnh**

#### 4.1.2. Bảo dưỡng thường xuyên

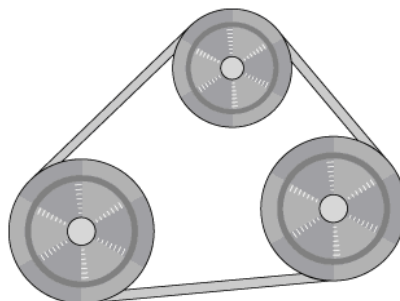
##### - Kiểm tra bảng điều khiển



Cho các cần gạt và công tắc trên bảng điều khiển hoạt động. Kiểm tra sự chuyển động nhẹ nhàng của các cửa. Cũng kiểm tra độ tin cậy hoạt động của các chức năng điều hòa không khí ô tô. Đặc biệt, kiểm tra một cách kỹ lưỡng tốc độ không tải so với giá trị tiêu chuẩn. Các giá trị tiêu chuẩn tìm thấy trong sổ tay bảo trì xe.

**Hình 4.3: Phương pháp kiểm tra bảng điều khiển**

##### - Kiểm tra sức căng dây curoa (dây đai)



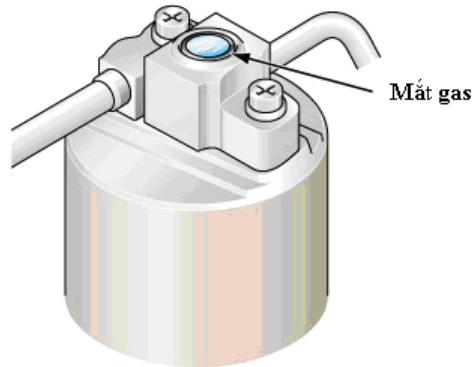
Kiểm tra vết nứt và mức hư hỏng của dây curoa, kiểm tra sức căng dây curoa cả khi sức căng đúng. Sử dụng thiết bị đo sức căng dây curoa để kiểm tra.

**Hình: Phương pháp kiểm tra sức căng dây đai**

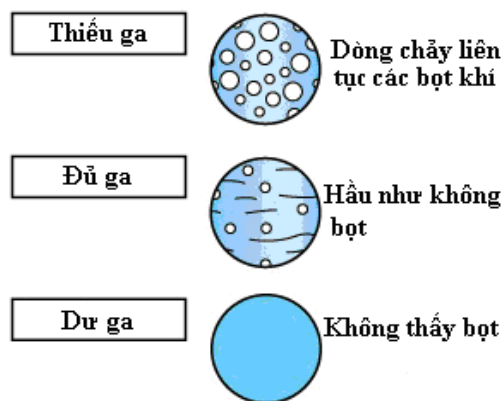


- Kiểm tra chất lượng lạnh chất bằng cách quan sát qua mắt ga

Quan sát cẩn thận qua cửa sổ kính trong lúc động cơ ô tô đang vận hành sẽ nhận thấy một trong các tình trạng sau đây của môi chất lạnh

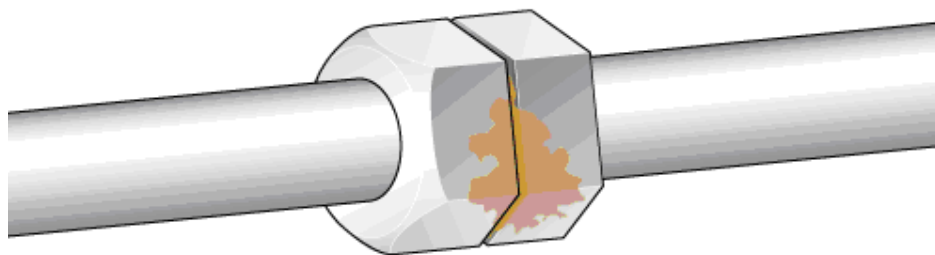


Lượng lạnh chất nạp vào có thể kiểm tra dễ dàng bằng cách sử dụng mắt ga. Sự quan sát trên mắt gas bị ảnh hưởng nhỏ bởi nhiệt độ bên ngoài. Lượng lạnh chất là đúng khi không thấy bọt và lạnh chất trở nên trong khi tốc độ động cơ tăng lên.



**Hình 4.4: Kiểm tra lưu lượng ga trong hệ thống lạnh**

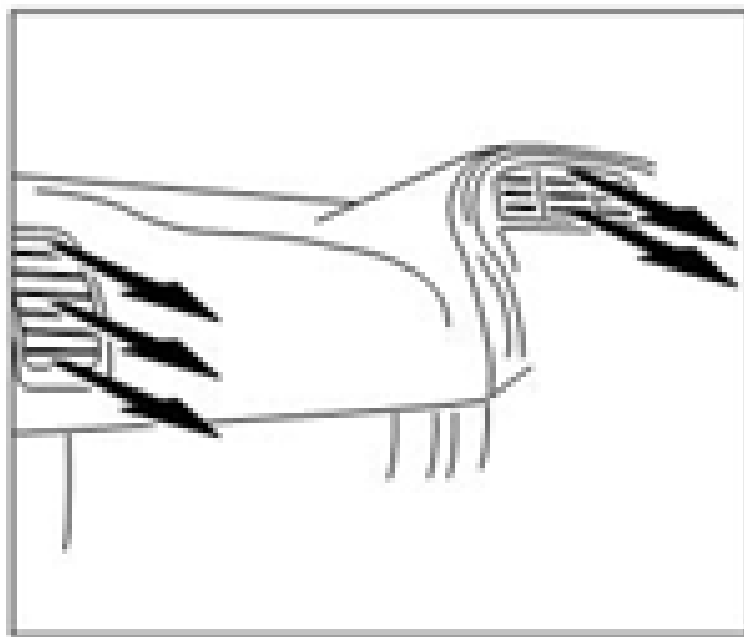
- Kiểm tra sự rò rỉ của các ống nối



Nếu vết dầu xuất hiện tại khớp nối ống thì lạnh chất có thể bị rò. Hãy làm sạch vết dầu và tiến hành kiểm tra rò rỉ.

**Hình 4.5: Phương pháp kiểm tra sự rò rỉ**

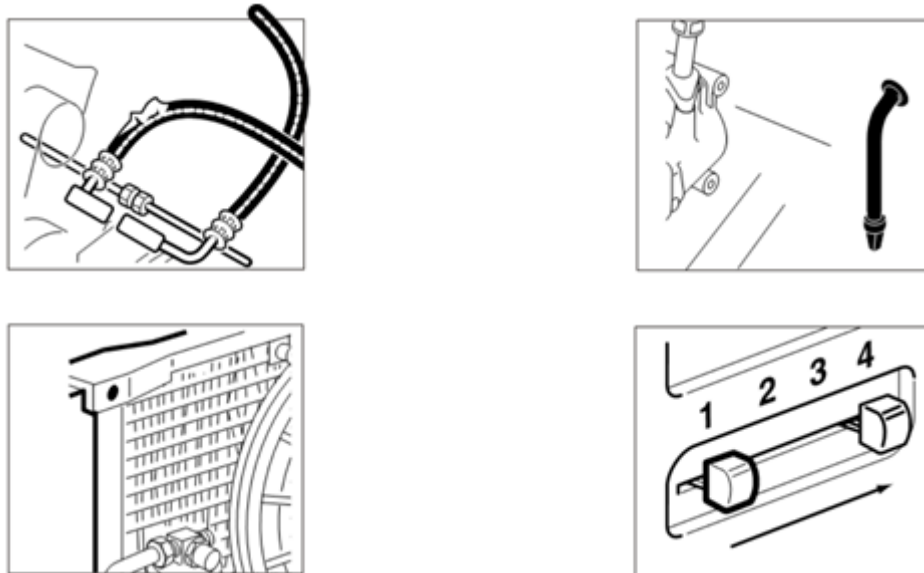
- Kiểm tra nhiệt độ ra ở cửa gió



**Hình 4.6: Phương pháp kiểm tra nhiệt độ ở cửa ra**

### 4.1.3 Bảo dưỡng định kỳ

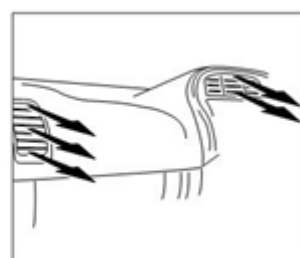
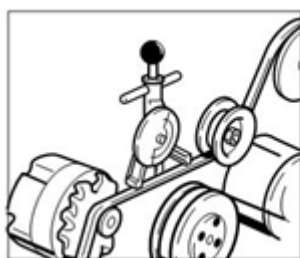
#### 4.1.3.1 Kiểm tra tổng quát:



**Hình 4.7: Kiểm tra tổng quát**

- Đầu tiên, chúng ta mở máy cho hệ thống điều hòa làm việc. Việc kế tiếp là xem tốc độ quạt gió và làm lạnh, kiểm tra và làm sạch giàn nóng cũng như sự hoạt động của quạt giải nhiệt. Không nên bỏ qua các đường ống để đảm bảo không có sự rò rỉ hay đứt gãy.

- Kiểm tra toàn diện hệ thống điều hòa, lượng chất làm mát, dây cu-roa, quạt giải nhiệt, hệ thống ống dẫn và tình trạng vệ sinh của các loại lọc.



**Hình 4.8: Phương pháp kiểm tra dây đai và lưu lượng gió ra**

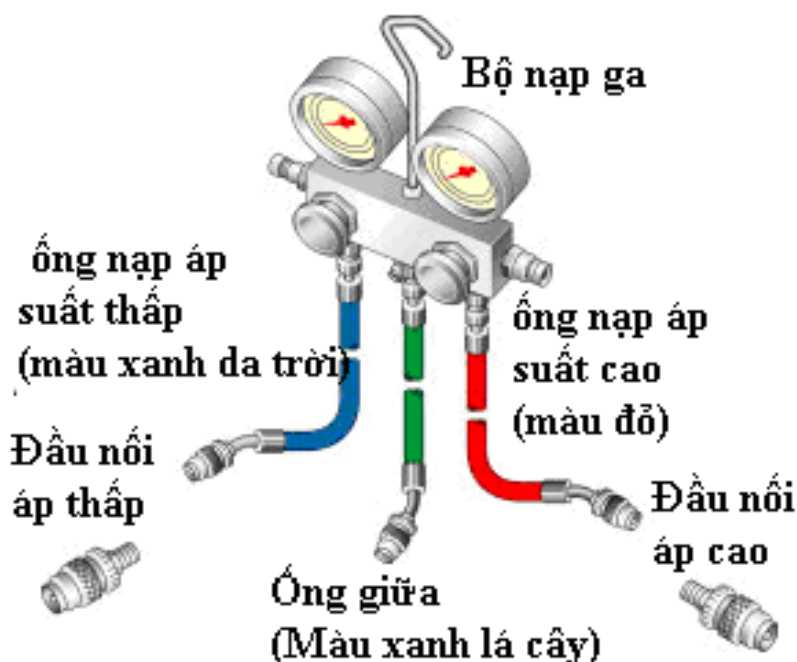
- Khi điều hòa hoạt động, sẽ thấy nước chảy ra từ ống thoát ở dưới gầm xe. Hiện tượng này là hoàn toàn bình thường vì hơi nước trong không khí gặp lạnh đột ngột ngưng tụ thành giọt và chảy ra theo ống dẫn. Trong điều kiện thời tiết ẩm ướt còn xảy ra hiện tượng đọng sương hoặc mờ kính xe.

**\* Chú ý:**

- Bật điều hòa để làm khô không khí bằng cách chọn chế độ sấy kính và hướng xuống sàn để nhanh hết sương đọng. Không nên điều chỉnh cửa gió chĩa thẳng vào kính cửa sổ hoặc đóng kín mọi cửa gió khi bật điều hòa lạnh. Trong trường hợp xe không sử dụng một vài ngày hoặc khi thời tiết nắng nóng, chúng ta nên nổ máy bật điều hòa ở quạt gió tốc độ cao nhất, hạ các kính cửa khoảng 3 phút, sau đó chuyển về chế độ mong muốn.

- Nếu đỗ xe qua đêm, bạn nên chuyển về chế độ lấy gió trong, tránh côn trùng chui vào bên trong hệ thống điều hòa.

**4.1.3.2 Kiểm tra hệ thống lạnh**



**Hình 3.9: Bộ đồng hồ**

Đồng hồ đo áp suất dùng để kiểm tra áp suất trong hệ thống lạnh xem áp suất có đúng qui định hay chưa.

## 4.2. SỬA CHỮA HỆ THỐNG LẠNH

### 4.2.1. Quy trình sửa chữa

#### 4.2.1.1. Hệ thống điều hòa vẫn làm việc bình thường nhưng không mát hoặc rất yếu

Lúc này có hai tình huống xảy ra. Thứ nhất là với xe còn mới, được bảo dưỡng bảo trì tốt, thì hầu hết các trường hợp này xảy ra là do bộ lọc gió của hệ thống điều hòa đã bị tắc. Trong quá trình sử dụng xe, tùy điều kiện địa hình vận hành, bụi bẩn dần dần bám vào lưới lọc, nhiều quá sẽ kết tủa dày (ảnh) khiến cho gió bị quẩn trong dàn lạnh mà không vào được ca-bin xe.



**Hình 3.10: Kiểm tra lượng gió ra và độ lạnh của hệ thống**

- Cách duy nhất để khắc phục là vệ sinh tấm lưới lọc. Trên các dòng xe du lịch hiện đại tay lái thuận, tấm lưới lọc này thường nằm bên trong hộc được bố trí sâu trong hộp đựng găng tay. Có trường hợp chỉ cần mở hộp găng tay, cạy nắp hộc lọc gió là có thể lấy được lưới lọc, có trường hợp phải tháo cả nắp hộp mới có thể thao tác. Dùng súng xịt hơi để thổi sạch bụi bẩn bám trên tấm lưới rồi lắp lại bình thường. Tấm lưới cần được vệ sinh hàng tháng, thậm chí hàng tuần nếu xe thường xuyên được sử dụng ở những nơi nhiều bụi bặm như công trường, đường đất...

- Với các loại xe đã qua sử dụng lâu năm thì nguyên nhân có thể phức tạp hơn thế rất nhiều. Đó có thể là do dây cua-roa dẫn động lốc máy lạnh bị trùng và trượt. Tiếp đó, hệ thống có thể bị hao ga do các đường ống bị lão hóa, rò rỉ hoặc các gioăng bị hở, cần thay thế các đường ống và gioăng bị hở.

#### 4.2.1.2. Hệ thống máy lạnh vẫn làm việc bình thường, có mát nhưng không sâu

Về trường hợp này, nguyên nhân cũng có thể là do xảy ra các sự cố như trường hợp thứ nhất nhưng ở mức độ nhẹ. Nhưng còn có một nguyên nhân nữa cũng không kém phần quan trọng mà có thể tự xử lý ở một mức độ nhất định trên nhiều dòng xe, đó là dàn nóng và dàn lạnh bị bẩn. Dàn nóng bẩn sẽ tỏa nhiệt kém làm giảm hiệu quả làm mát của dung môi (ga), còn dàn lạnh bị bẩn sẽ khiến không khí lạnh không lan tỏa được ra xung quanh để lùa vào khoang xe.

Với các dòng xe mà dàn nóng được bố trí thông thoáng phía trước của khoang máy, cần yêu cầu vệ sinh bằng nước hoặc kết hợp hóa chất chuyên dùng trong quá trình rửa xe. Để làm công việc này được hoàn hảo, người rửa xe cũng cần có chuyên

môn để không làm ảnh hưởng đến các hệ thống trong khoang máy, đặc biệt là hệ thống điện. Việc vệ sinh dàn lạnh đòi hỏi phải được tiến hành bởi các kỹ thuật viên có tay nghề thực thụ, bởi việc vệ sinh bộ phận này tương đối phức tạp. **4.2.1.3. Hệ thống máy lạnh sau khi được bảo dưỡng và bổ sung thêm ga thì hầu như bị tê liệt và không hề mát**

Thông thường, áp suất trong hệ thống máy lạnh được điều chỉnh ở mức độ nhất định. Quá trình bổ sung ga nếu được tiến hành ở những địa chỉ yếu kém về chuyên môn sẽ không thể kiểm soát được chính xác thông số áp suất ga. Trên nhiều dòng xe, nếu ga bị nạp quá nhiều, van an toàn sẽ tự động xả hết ga để bảo vệ hệ thống. Mất hoàn toàn áp suất, lốc điều hòa sẽ ngừng hoạt động.

#### 4.2.1.4. Hệ thống điều hòa làm việc bình thường nhưng có mùi khó chịu

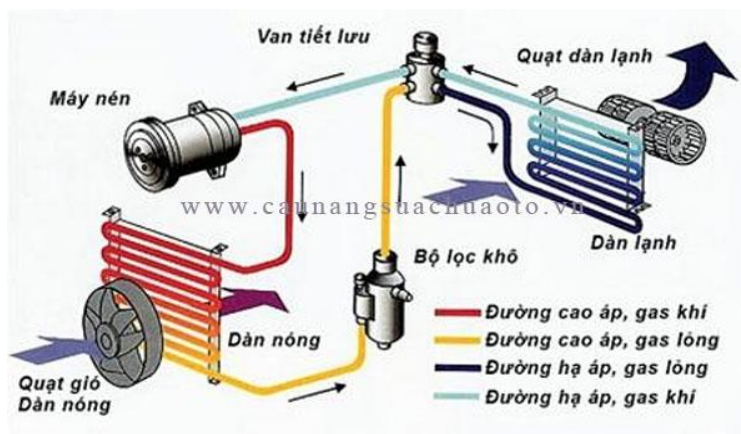
Nguyên nhân của tình trạng này gồm cả khách quan và chủ quan. Nguyên nhân khách quan là do hệ thống thông gió mát vào trong khoang xe (gồm dàn lạnh, lưới lọc gió, quạt gió, các cửa gió và cảm biến nhiệt độ dàn lạnh) đã bị bẩn hoặc bị trục trặc. Nguyên nhân chủ quan có thể là người dùng xe để ca-bin bị bẩn lâu ngày với các tạp chất như mồ hôi, rác, mùi thuốc lá, mùi nước hoa, mùi thức ăn... bám cặn trong các ngóc ngách của nội thất xe. Khi máy lạnh hoạt động và lùa gió vào cabin, các tạp chất đó sẽ thừa cơ bốc ra.

Với tình trạng này, cần tiến hành dọn dẹp cabin xe, vệ sinh lưới lọc gió và kết hợp với các trung tâm chăm sóc xe để loại bỏ các nguyên nhân khách quan cũng như chủ quan bằng các hóa chất vệ sinh nội thất ô tô chuyên dùng.

## 4.2. CHỌN LẮP VÀ THAY THẾ CÁC BỘ PHẬN VÀ CHI TIẾT HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN ÔTÔ

### 4.2.1. Chọn và thay thế các chi tiết

- Máy nén
- Thiết bị trao đổi nhiệt
- Van tiết lưu
- Bộ lọc



Hình 3.11: Sơ đồ cấu tạo hệ thống điều hòa

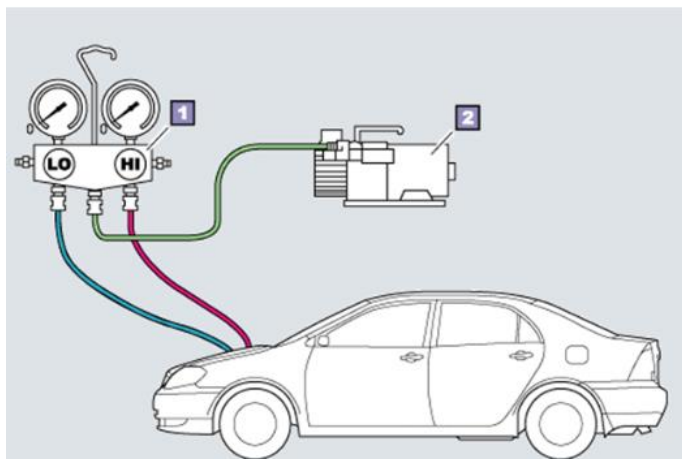
- Kiểm tra giàn nóng.

- Kiểm tra giàn lạnh

#### 4.2.2. Nạp ga hệ thống điều hòa không khí

##### 4.2.2.1 Rút chân không hệ thống điều hòa không khí

Sau mỗi lần xả ga để tiến hành sửa chữa, thay thế mới các 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 3.12: Kết nối bơm hút chân không hệ thống điều hòa**

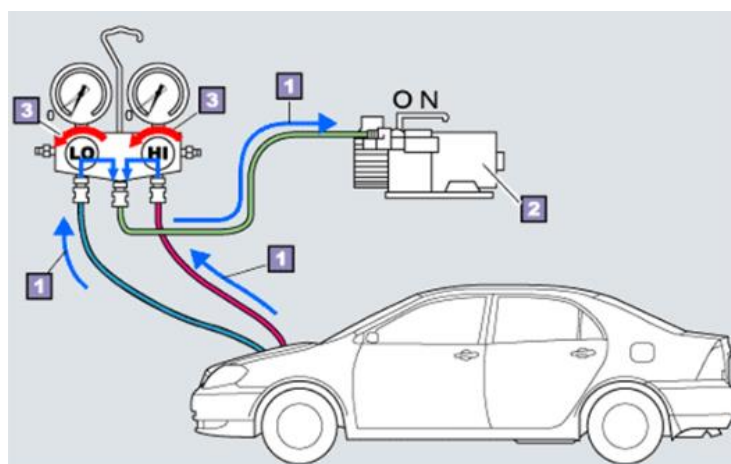
Thao tác việc rút chân không như sau:

Bước 1: Sau khi xả sạch môi chất lạnh trong hệ thống, ta khóa kín hai van đồng hồ thấp áp và cao áp, để nguyên bộ đồng hồ đo gắn trên hệ thống điện lạnh ô tô.

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

Bước 3: Ráp nối ống màu vàng của bộ đồng hồ vào cửa hút của bơm chân không.

Bước 4: Khởi động bơm chân không.



**Hình 3.13: Khởi động bơm hút chân không hệ thống điều hòa**

Bước 5: Mở van đồng hồ áp suất thấp và áp suất cao, quan sát kim chỉ. Kim phải chỉ trong vùng chân không ở phía dưới số không (vùng xanh).



**Bước 6:** Sau năm phút tiến hành rút chân không, kim đồng hồ phía áp suất thấp phải chỉ mức 20 inHg (500mmHg, 33,8kPa abs), đồng thời kim đồng hồ của phía cao áp phải chỉ dưới mức số không.

**Bước 7:** Nếu kim đồng hồ phía cao áp không ở mức dưới số không chứng tỏ hệ thống bị tắt nghẽn.

**Bước 8:** Nếu phát hiện hệ thống bị tắt nghẽn phải tháo bơm hút chân không và tìm kiếm sửa chữa chỗ tắt nghẽn, sau đó tiếp tục rút chân không.

**Bước 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 24 – 26 inHg (610-600mmHg, 20,3-13,5 kPa abs).

**Bước 10:** Trong trường hợp kim của đồng hồ thấp áp vẫn chỉ ở mức áp suất trên số không nằm ở vùng chân không dưới số không, 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:

- Khóa kín cả hai van đồng hồ. ngừng máy hút chân không.
- Nạp vào hệ thống một lượng môi chất khoảng 0,4 kg.
- Dùng thiết bị kiểm tra xì ga để phát hiện chỗ xì. Xử lý và sửa chữa.
- Sau khi khắc phục xong vị trí xì hở, lại phải xả hết môi chất lạnh và tiến hành rút chân không trở lại.

**Bước 11 :** Sau khi rút hết chân không trong hệ thống tiến hành khóa kín cả hai van áp suất thấp áp và cao áp trước khi tắt bơm chân không.

#### **4.2.2.1 Qui trình nạp ga vào hệ thống điều hòa không khí**

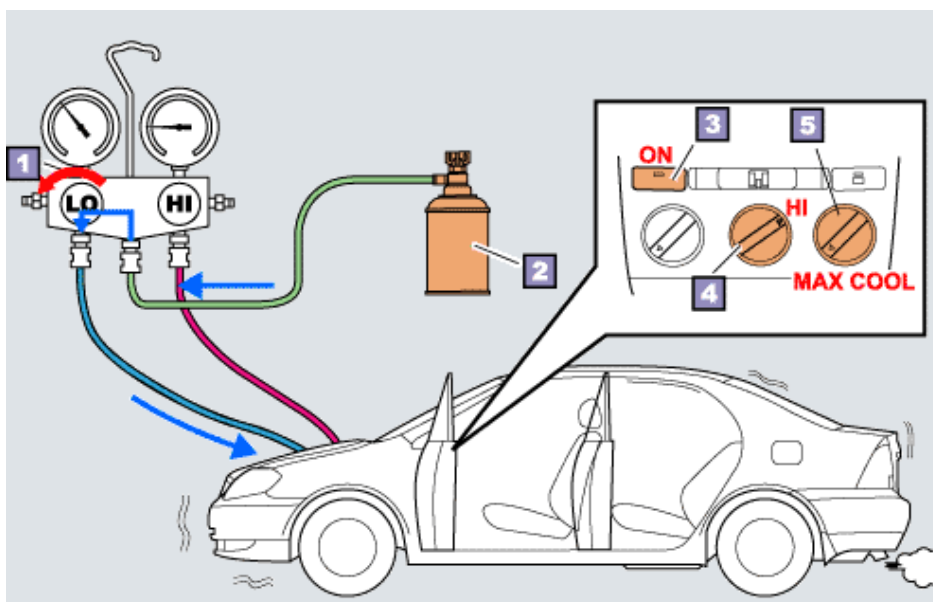
Nạp môi chất lạnh vào hệ thống điện lạnh ô tô là việc quan trọng phải được thực hiện đúng phương pháp, đúng yêu cầu kỹ thuật nhằm tránh làm hỏng máy nén. Nạp môi chất lạnh là nạp vào hệ thống điện lạnh ô tô đúng loại và đúng lượng môi chất cần thiết. Thông thường trong khoang động cơ của ô tô cũng như trong cảm nang sửa chữa của chủng loại ô tô có ghi rõ loại môi chất lạnh và lượng môi chất cần nạp vào. Có hai phương pháp cơ bản sau đây.

##### **4.2.2.1.1. Nạp môi chất lạnh vào hệ thống trong lúc máy nén đang bơm**

Phương pháp 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 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 thể hơi.

Để tiến hành nạp môi chất vào một hệ thống điện lạnh ô tô vừa hoàn tất rút chân không, ta thực hiện theo các bước như sau:



**Hình 3.14: Phương pháp nạp ga vào hệ thống điều hòa**

Bước 1: Hệ thống điện lạnh ô tô vừa được rút chân không xong bộ áp kế vẫn còn được gắn trên hệ thống với hai van khóa kín.

Bước 2: Lắp ráp ống màu vàng vào bình chứa môi chất lạnh.

Bước 3: Thao tác như sau để xả sạch không khí trong ống nối màu vàng.

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

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

- Sau khi xả hết không khí trong ống màu vàng siết kín racco này lại.

Bước 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 suất trong hệ thống giúp nạp nhanh.

Bước 5: Khởi động động cơ, cho nổ máy trên mức ralăngti.

Bước 6: Hè mở từ từ van thấp áp cho hơi môi chất lạnh tự nạp vào hệ thống đang ở trạng thái chân không. (Chú ý: tuyệt đối không được mở van cao áp như vậy sẽ làm hỏng đồng hồ cao áp).

Bước 7: Ta mở công tắc lạnh A/C, đặt núm điều chỉnh ở mức lạnh tối đa và vận tốc quạt gió tối đa, máy nén sẽ tiếp tục rút môi chất lạnh vào hệ thống.

Bước 8: Khi đã nạp đủ lượng môi chất cần thiết, khóa kín van phía thấp áp.

Bước 9: Khóa van bình chứa môi chất, tháo tách ống màu vàng ra khỏi bình môi chất.

Bước 10: Tiến hành trắc nghiệm xem việc nạp ga đã hoàn chỉnh chưa.

**\* *Nạp bổ sung môi chất lạnh.***

Do sử dụng lâu ngày hệ thống điện 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:

Bước 1: Khóa kín hai van bộ áp kế. Lắp ráp bộ áp kế vào hệ thống điện lạnh ô tô đúng kỹ thuật.

Bước 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 tổng khứ không khí ra ở đầu ống vàng, khóa kín van đồng hồ thấp áp.

Bước 3: Thao tác như bước 2 để xả không khí trong ống màu đỏ.

Bước 4: Ráp ống giữa màu vàng của bộ đồng hồ vào bình chứa môi chất đặt thẳng đứng và ngâm trong chậu nước nóng 40 độ C.

Bước 5: Tiến hành xả không khí trong ống màu vàng.

Bước 6: Khởi động động cơ ô tô, cho nổ trên mức galăngti, bật công tắc A/C, đặt núm điều chỉnh ở mức lạnh tối đa và vận tốc quạt gió tối đa, máy nén sẽ tiếp tục rút môi chất lạnh vào hệ thống.

Bước 7: Hè mở từ từ van thấp áp cho hơi môi chất lạnh tự nạp vào hệ thống đang ở trạng thái chân không. (Chú ý: tuyệt đối không được mở van cao áp như vậy sẽ làm hỏng đồng hồ cao áp).

Bước 8: Khi đã nạp đủ lượng môi chất cần thiết, khóa kín van phía thấp áp.

Bước 9: Khóa van bình chứa môi chất, tháo tách ống màu vàng ra khỏi bình môi chất.

Bước 10: Tiến hành trắc nghiệm xem việc nạp ga đã hoàn chỉnh chưa.

#### **4.2.2.1.2. Nạp môi chất trong lúc động cơ ngừng, máy nén không hoạt động**

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 lỏng 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 vào một hệ thống điện lạnh ô tô theo phương pháp này, chúng ta phải tuân thủ các qui định an toàn sau đây:

- Không được phép nổ máy động cơ 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 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 ô tô 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 máy nên không bơm:

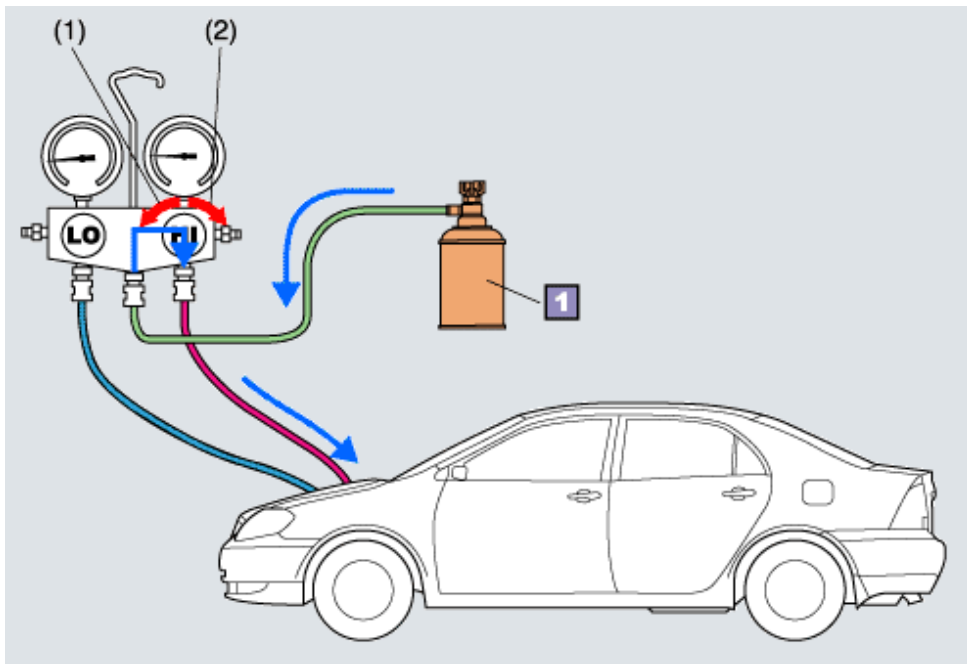
Bước 1: Khóa kín hai van bộ áp kế. Lắp ráp bộ áp kế vào hệ thống điện lạnh ô tô đúng kỹ thuật.

Bước 2: Rút chân không trong hệ thống điện lạnh ô tô.

Bước 3: Lắp ống màu vàng vào bình chứa môi chất lạnh.

Bước 4: Xả không khí trong ống màu vàng bằng cách mở van bình chứa môi chất, nối lỏng rắc co đầu nối màu vàng tại bộ đồng hồ cho ga tống hết không khí ra ngoài. Siết kín rắc co này lại.

Bước 5: Mở lớn hết mức van đồng hồ phía cao áp.



**Hình 3.15: Phương pháp nạp ga vào hệ thống điều hòa**

Bước 6: Lật ngược và đặt thẳng đứng bình chứa môi chất cho phép môi chất lạnh thể lỏng nạp vào hệ thống.

Bước 7: Sau khi đã nạp đủ lượng môi chất vào hệ thống, khóa kín van đồng hồ phía cao áp. Khóa kín van bình chứa môi chất lạnh.

Bước 8: Tháo tách rời ống màu vàng ra khỏi bình chứa môi chất.

Bước 9: Dùng tay quay trực 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.

Bước 10: Nếu không thể quay trực 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 lỏng bốc hơi.

#### **4.2.2.3. Các biện pháp kiểm tra lạnh trong hệ thống:**

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

#### **4.2.2.3.2. Theo dõi áp kế (đồng hồ đo):**

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.

#### **4.2.2.3.3. 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 chảy qua mắt ga. Khi chưa đủ ga bọt bong bóng xuất hiện liên tục, đến khi ga đủ bọt sẽ ít lại.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] - Hoàng Đình Long-Kỹ thuật sửa chữa ô tô-NXB GD-2006
- [2] - Nguyễn Khắc Trai-Cấu tạo ô tô-NXB KH&KT-2008
- [3] - Tài liệu đào tạo kỹ thuật viên Toyota
- [4] -Cẩm nang sửa chữa xe Toyota, Suzuki, Honda, Hyundai