

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001:2008

**HỆ THỐNG LẠNH SỬ DỤNG TRÊN Ô TÔ
ĐI SÂU PHÂN TÍCH HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA 2
CHIỀU DÙNG TRÊN XE Ô TÔ HÃNG KIA**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH ĐIỆN CÔNG NGHIỆP**

HẢI PHÒNG – 2014

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001:2008

**HỆ THỐNG LẠNH SỬ DỤNG TRÊN Ô TÔ
ĐI SÂU PHÂN TÍCH HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA 2
CHIỀU DÙNG TRÊN XE Ô TÔ HÃNG KIA**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH ĐIỆN CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên: **VŨ DUY NAM**

Giáo viên hướng dẫn: **PGS.TS. NGUYỄN TIẾN BAN**

HẢI PHÒNG - 2014

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

ĐỘC LẬP – TỰ DO – HẠNH PHÚC

-----o0o-----

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: VŨ DUY NAM

Mã số thẻ: 1213102011

Lớp: DCL601

Tên đề tài: Hệ thống lạnh sử dụng trên ô tô, Đi sâu phân tích hệ thống điều hòa 2 chiều dùng trên xe ô tô hãng KIA

Nhiệm vụ đề tài

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập

.....

.....

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất

Họ và tên : NGUYỄN TIẾN BAN
Học hàm, học vị : Phó Giáo sư – Tiến sĩ
Cơ quan công tác : Trường đại học dân lập Hải Phòng
Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

Người hướng dẫn thứ hai

Họ và tên :
Học hàm, học vị :
Cơ quan công tác :
Nội dung hướng dẫn :

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 8 tháng 4 năm 2014

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 5 tháng 7 năm 2014

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N	Đã giao nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp
Sinh viên	Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

VŨ DUY NAM

NGUYỄN TIẾN BAN

Hải Phòng, ngày tháng năm 2014

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS. NGUYỄN TRẦN HỮU NGHỊ

PHẦN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp

.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của đề tài tốt nghiệp(so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong đề tài tốt nghiệp, trên các mặt lý luận thực tiễn, tính toán giá trị sử dụng, chất lượng các bản vẽ)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn

(điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày tháng năm 2014

Cán bộ hướng dẫn chính

(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	11
CHƯƠNG 1: KỸ THUẬT LẠNH.	12
1.1. KHÁI QUÁT CHUNG.	12
1.1.1. Khái niệm về máy lạnh (điều hòa nhiệt độ).....	12
1.1.2. Hiệu suất và công suất của máy lạnh.....	12
1.1.3. Giới hạn của máy lạnh.	13
1.1.4. Làm khô không khí.	13
1.1.5. Máy lạnh tiết kiệm điện INVERTER.	14
1.1.6. Cách suy nghĩ và sử dụng sai.....	14
1.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP LÀM LẠNH.	15
1.2.1. Bay hơi, khuếch tán.	15
1.2.2. Hòa trộn lạnh.....	15
1.2.3. Phương pháp giãn nở có sinh ngoại công:.....	15
1.2.4. Dàn tiết lưu (hiệu ứng Jin-Thompson).	15
1.2.5. Dàn hiệu ứng điện nhiệt.....	15
1.2.6. Bay hơi chất lỏng.....	15
1.3. MÔI CHẤT LẠNH.	16
1.3.1. Yêu cầu vật lý.....	16
1.3.2. Yêu cầu hóa học.	16
1.3.3. Yêu cầu kinh tế.....	16
1.3.4. Các môi chất thông dụng.	16
1.4. CHẤT TẢI LẠNH.	18

1.5. CÁC ĐƠN VỊ ĐO LƯỜNG.....	18
CHƯƠNG 2 : HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA NHIỆT ĐỘ HAI CHIỀU.	20
2.1. KHÁI NIỆM MÁY ĐIỀU HÒA NHIỆT ĐỘ HAI CHIỀU.....	20
2.1.1 Đặt vấn đề	20
2.1.2. Phương thức tạo nhiệt sưởi vào mùa đông trong máy điều hòa. ..	20
2.2. CẤU TẠO CỦA MÁY ĐIỀU HÒA NHIỆT ĐỘ HAI CHIỀU.	21
2.2.1 Cấu tạo van đảo chiều điện từ.	21
2.2.2. Nguyên lý hoạt động	21
CHƯƠNG 3 : MÁY ĐIỀU HÒA NHIỆT ĐỘ HAI CHIỀU SỬ DỤNG	
TRÊN XE Ô TÔ	24
3.1. HỆ THỐNG ĐIỆN LẠNH VÀ CÁC THÀNH PHẦN CHÍNH. 24	
3.1.1. Cấu tạo chung của hệ thống điện lạnh ô tô.....	24
3.1.2. Nguyên lý hoạt động chung của hệ thống điện lạnh ô tô.	25
3.1.3. Các thiết bị chính trong hệ thống lạnh ô tô.....	25
3.2. CÁC BỘ PHẬN PHỤ.....	51
3.2.1. ống dẫn môi chất lạnh.....	51
3.2.2. Cửa sổ kính.	53
3.2.3. Bình khử nước gắn nối tiếp.....	55
3.2.4. Bộ tiêu âm.	55
3.2.5. Máy quạt.	55
3.2.6. Bộ ổn nhiệt.....	59
3.3. SƠ ĐỒ HỆ THỐNG LẠNH Ô TÔ.	60
3.4. SƠ ĐỒ HỆ THỐNG LẠNH SỬ DỤNG VAN TIẾT LƯU	
NHIỆT VÀ VAN GIẢN NỞ.....	61

3.5. SƠ ĐỒ VỊ TRÍ CÁC THIẾT BỊ TRONG HỆ THỐNG LẠNH TRÊN Ô TÔ.....	63
3.6. PHƯƠNG PHÁP NẠP DẦU BÔI TRON CHO MÁY NÉN.....	64
3.7. PHƯƠNG PHÁP TẠO CHÂN KHÔNG, THỬ KÍN HỆ THỐNG LẠNH Ô TÔ.	66
3.8. PHƯƠNG PHÁP NẠP GAS HỆ THỐNG LẠNH Ô TÔ.	68
3.8.1. Quy trình nạp ga:	68
3.8.2. Thông số và dấu hiệu nhận biết đủ gas.....	69
3.9. THIẾT BỊ ĐIỆN VÀ MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG LẠNH Ô TÔ.	70
3.9.1. Thiết bị điện.	70
3.9.2. Mạch điện.....	73
3.10. ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ Ô TÔ. 74	
3.10.1. Sơ đồ hệ thống điện điều khiển hệ thống điều hòa không khí ô tô.....	74
3.10.2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống điện điều khiển hệ thống điều hòa không khí ô tô.....	75
3.11. Phân phối không khí đã được điều hòa.....	76
3.11.1.Điều khiển hệ thống điện lạnh bằng tay.....	78
3.11.2.Điều khiển bằng chân không.....	80
3.11.3.Điều khiển tự động bằng điện tử.....	81
KẾT LUẬN	85
TÀI LIỆU THAM KHẢO	86

LỜI MỞ ĐẦU

Trong những năm qua, kỹ thuật lạnh đã được ứng dụng rất mạnh mẽ trong các ngành như: sinh học, hóa chất, công nghiệp, bia rượu, điện tử, tin học, y tế... nhằm phục vụ nhu cầu đời sống tốt nhất cho người dân. Khi xã hội phát triển đời sống người dân cũng được phát triển theo, khi đó ô tô được sử dụng rộng rãi như một phương tiện giao thông thông dụng. Ô tô hiện đại thiết kế nhằm cung cấp tối đa về mặt tiện nghi cũng như tính năng an toàn cho người sử dụng. Các tiện nghi được sử dụng trên ô tô hiện đại ngày càng phát triển, hoàn thiện và giữ vai trò hết sức quan trọng đối với việc đảm bảo nhu cầu của khách hàng như nghe nhạc, xem truyền hình... Một trong những tiện nghi phổ biến đó là hệ thống điều hòa không khí (hệ thống điện lạnh) trong ô tô.

Thiết bị lạnh ô tô bao gồm những thiết bị nhằm thực hiện một chu trình lấy nhiệt từ môi trường cần làm lạnh và thải nhiệt ra môi trường bên ngoài. Thiết bị lạnh ô tô gồm máy nén, thiết bị ngưng tụ, bình lọc tách ẩm, thiết bị giãn nở, thiết bị bay hơi, và một số thiết bị khác nhằm đảm bảo cho hệ thống lạnh hoạt động hiệu quả nhất.

Là sinh viên được đào tạo tại trường Đại Học Dân lập Hải phòng, em đã được các thầy cô trang bị cho những kiến thức cơ bản về chuyên môn. Đến nay đã kết thúc khóa học, để tổng kết, đánh giá quá trình học tập và rèn luyện tại trường, em được nhà trường giao cho đề tài tốt nghiệp với nội dung: “ Hệ thống lạnh sử dụng trên ô tô, đi sâu phân tích hệ thống điều hòa dùng trên xe ô tô hãng KIA ”.

Đề tài được chia ra làm 3 chương:

Chương 1: Kỹ thuật lạnh

Chương 2: Hệ thống điều hòa nhiệt độ hai chiều

Chương 3: Máy điều hòa nhiệt độ hai chiều sử dụng trên xe ô tô

CHƯƠNG 1.

KĨ THUẬT LẠNH

1.1. KHÁI QUÁT CHUNG.

1.1.1. Khái niệm về máy lạnh (điều hòa nhiệt độ).

Máy điều hòa nhiệt độ còn gọi là máy lạnh là một thiết bị truyền nhiệt. Nó truyền nhiệt từ nơi có nhiệt độ thấp (nguồn nhiệt) đến nơi có nhiệt độ cao (nơi thoát nhiệt) ngược lại với sự truyền nhiệt của tự nhiên.

Ở những vùng khí hậu nóng ẩm quanh năm như miền Nam Việt Nam thì máy điều hòa nhiệt độ (máy lạnh) chỉ bơm nhiệt theo một chiều duy nhất là từ trong nhà ra ngoài trời, nên thường gọi là máy lạnh. Ở miền Bắc Việt Nam, máy điều hòa nhiệt độ bơm nhiệt theo hai chiều mùa hè thì truyền nhiệt từ trong nhà ra ngoài trời thu hơi ẩm vào, mùa đông truyền nhiệt từ ngoài trời vào trong nhà đẩy hơi nóng ra ngoài.

1.1.2. Hiệu suất và công suất của máy lạnh.

Công suất của máy điều hòa nhiệt độ thường được ghi theo đơn vị Btu/h. British thermal unit (Btu hay BTU) : năng lượng cần thiết để 1 pound (454g) nước tăng lên 1⁰F. $1 \text{ Btu} \approx 1055\text{J} = 0,293\text{Wh}$. Máy ĐHND nhỏ nhất thường thấy ở Việt Nam có công suất 9.000Btu/h ($\approx 2,6375\text{KW}$) và thường được gọi là 1 ngựa (sic). Ở các nước khác có bán máy ĐHND nhỏ hơn (khoảng 4.000-5.000Btu/h vừa đủ dùng cho 1 phòng khoảng 45m³ hay 15m²). Có lẽ ghi theo Btu/h thì có con số 9.000 đẹp hơn số 2,6375KW nên nhà sản xuất chỉ ghi theo Btu/h, mặc dù phần lớn người tiêu dùng Việt Nam không biết Btu/h là gì. Thật ngạc nhiên là nhiều người (kể cả ở các nước Đông Nam Á và Mỹ) dùng đơn vị ngựa để chỉ công suất máy lạnh, 1 ngựa tương đương 9.000Btu/h; mặc dù không có gì cho thấy sự liên quan giữa 1 HP và 9.000Btu/h. Một đơn vị khác liên quan đến máy lạnh là ton of refrigeration (tấn lạnh), đó là lượng

nhệt làm tan một short ton (907KG) nước đá chia cho số giây trong một ngày, một tấn lạnh tương đương 12.000Btu/h.

1.1.3. Giới hạn của máy lạnh.

Máy điều hòa nhiệt độ chỉ làm việc được khi mà nơi cần thoát nhiệt không nóng hơn 48°C và nguồn nhiệt không lạnh hơn 5°C; vượt quá giới hạn đó thì máy điều hòa nhiệt độ không bơm nhiệt được. Như vậy, mở máy lạnh khi ngoài trời nóng khoảng 48°C thì chỉ tốn điện vô ích. Tương tự, nếu nhiệt độ ngoài trời trong mùa đông thấp hơn 5°C thì mở máy điều hòa nhiệt độ cũng vô ích. Một số máy điều hòa nhiệt độ sẽ tự động ngừng làm việc khi phát hiện ra tình trạng quá giới hạn đó.

1.1.4. Làm khô không khí.

Một tác dụng phụ của máy lạnh là làm giảm độ ẩm không khí trong phòng, làm cho người cảm thấy dễ chịu hơn. Độ ẩm tương đối thích hợp cho người ở trong khoảng 30% tới 60%. Hầu hết các máy lạnh thời nay đều có chế độ làm khô không khí. Tuy nó thật sự làm giảm lượng hơi nước trong không khí nhưng nó không có bộ phận đo độ ẩm không khí, không có cách kiểm soát độ ẩm tương đối. Do đó nó chỉ làm việc theo một chu trình cố định là chạy máy bơm trong vài phút rồi ngừng bơm trong vài phút. Trong những phút máy bơm chạy, hơi nước trong không khí được làm lạnh trong máy sẽ ngưng tụ lại và chảy ra khỏi phòng theo ống dẫn. Tỷ lệ giữa thời gian chạy và thời gian ngừng máy bơm thay đổi theo nhiệt độ người dùng chọn trên bộ điều khiển từ xa. Với một ẩm kế rẻ tiền của Trung Quốc (ẩm kế và nhiệt kế chỉ kim, vỏ nhựa, giá 50.000đ), ta có thể dễ dàng thấy tác dụng phụ của máy lạnh. Độ ẩm tương đối trong mùa mưa ở Sài Gòn thay đổi trong khoảng 65% vào lúc trưa nắng tới 100% vào lúc sáng sớm.

Trong giờ làm việc buổi sáng, độ ẩm tương đối ngoài trời khoảng hơn 70%, trong phòng làm việc có nhiều người và máy tính tỏa nhiệt nên máy lạnh chạy liên tục và nhiệt độ trong phòng khoảng 26-28°C, độ ẩm khoảng

45-60%.

Sau 10 giờ tối, độ ẩm tương đối ngoài trời khoảng 80%, máy lạnh chạy chế độ làm khô không khí trong phòng chỉ làm giảm độ ẩm xuống khoảng 70%.

1.1.5. Máy lạnh tiết kiệm điện INVERTER.

Các máy lạnh đời mới có mạch điện inverter, để điều chỉnh giảm được công suất, chỉ tạo cảm giác dễ chịu cho người dùng chứ không tiết kiệm điện hơn loại máy thường như vẫn được quảng cáo. Nhờ giảm được công suất nên khi đã đạt đến nhiệt độ đã chọn trước, máy lạnh inverter sẽ tự giảm công suất sao cho lượng nhiệt bơm ra ngoài đúng bằng lượng nhiệt truyền vào phòng và sinh ra trong phòng, như vậy nhiệt độ trong phòng sẽ không thay đổi, rất dễ chịu cho người dùng. Còn loại máy lạnh thường sẽ ngưng bơm khi đã đạt đến nhiệt độ đã chọn, và lượng nhiệt bên ngoài truyền vào phòng cũng như sinh ra trong phòng sẽ làm nhiệt độ trong phòng tăng lên từ từ; khi nhiệt độ tăng cao hơn nhiệt độ đã chọn 1 độ, máy lạnh sẽ bắt đầu bơm nhiệt trở lại với công suất cố định của nó; vậy là nhiệt độ trong phòng sẽ lên xuống đều đặn quanh nhiệt độ đã chọn. Mặc dù nhiệt độ trong phòng chỉ thay đổi có 1 độ, nhưng những người nhạy cảm cũng sẽ cảm thấy không dễ chịu lắm.

1.1.6. Cách suy nghĩ và sử dụng sai.

Rất nhiều người suy nghĩ sai dùng máy lạnh tưởng lầm rằng chọn mức nhiệt độ thấp hơn trên bộ điều khiển từ xa (ĐKTX) sẽ làm máy chạy mạnh hơn (tăng công suất) và phòng mau mát hơn. Khi thấy trong phòng không mát thì sẽ có người cầm ngay lấy bộ ĐKTX và chọn xuống 16°C! Họ không biết rằng công suất của máy lạnh là có hạn, khi trong phòng không đủ mát tức là máy lạnh không đủ sức làm mát cho phòng, dù cho chọn nhiệt độ 25°C hay 16°C cũng không thể thay đổi nhiệt độ thực tế. Trong trường hợp máy lạnh đủ công suất làm mát phòng thì nó cũng cần 15-30 phút để giảm nhiệt độ trong phòng, nhiều người mở máy lên được vài phút chưa thấy mát liền lấy bộ

ĐKTX và chọn xuống 16°C cho mau mát! Đó cũng là cách dùng sai, dù cho chọn nhiệt độ 25°C hay 16°C thì phòng cũng không mau mát hơn. Trong trường hợp này, chọn nhiệt độ 16°C còn tự gây phiền là sau đó lại phải mất công cầm bộ ĐKTX để tăng nhiệt độ lên và máy đã tốn không ít điện để làm mát phòng quá mức. Tất cả những thói quen sai đó là do người dùng không hiểu bản chất của máy ĐHND. Máy ĐHND không giống cái quạt máy. Ta có thể thấy tác dụng ngay khi ta điều chỉnh tốc độ quạt máy, nhưng ta không thể thấy tác dụng ngay khi ta chỉnh nhiệt độ ở máy ĐHND. Bộ ĐKTX đã làm cho người ta ít dùng đến tay chân, lại còn làm cho người dùng hiểu sai bản chất của máy!

Người quen ở vùng nhiệt đới sẽ hoàn toàn cảm thấy dễ chịu trong nhiệt độ khoảng $25\text{-}27^{\circ}\text{C}$, đặt máy lạnh dưới 25°C là phí điện và thậm chí có thể gây bệnh.

1.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP LÀM LẠNH.

1.2.1. Bay hơi, khuếch tán.

Bay hơi , khuếch tán \rightarrow nhiệt độ môi trường bị hạ đi nếu cho chất lỏng bay hơi trong \rightarrow phương pháp vừa kinh điển vừa hiện đại (như trong buồng hơi của máy lạnh).

1.2.2. Hòa trộn lạnh.

- Nước lạnh + muối \rightarrow nhiệt độ giảm.
- Ứng dụng : dùng trong đánh cá biển .

1.2.3. Phương pháp giãn nở có sinh ngoại công:

- Dùng trong công nghiệp.
- Dùng cho máy lạnh nén khí.

1.2.4. Dùng tiết lưu (hiệu ứng Jin-Thompson).

1.2.5. Dùng hiệu ứng điện nhiệt.

1.2.6. Bay hơi chất lỏng.

1.3. MÔI CHẤT LẠNH.

Môi chất lạnh là chất chuyển động trong chu trình lạnh của thiết bị lạnh và thu nhiệt của đối tượng cần làm lạnh và tỏa nhiệt ra ở thiết bị ngưng tụ . Sự tuần hoàn của môi chất thực hiện bằng máy nén .

1.3.1. Yêu cầu vật lý.

- Áp suất ngưng tụ không được quá cao → yêu cầu thiết bị phải có độ dày cao .

- Áp suất bay hơi không được quá thấp vì dễ bị rò rỉ .

- Năng suất lạnh riêng càng lớn càng tốt .

- Hệ số dẫn nhiệt càng lớn càng tốt .

- Tính hòa tan dầu và nước đều cao .

1.3.2. Yêu cầu hóa học.

- Bền vững trong vùng nhiệt độ làm việc và trong chu trình .

- Không được ăn mòn vật liệu trong hệ thống .

- Khó cháy nổ .

1.3.3. Yêu cầu kinh tế.

- có hiệu quả kinh tế cao mà vẫn đảm bảo về chất lượng.

1.3.4. Các môi chất thông dụng.

a, Amoniác NH₃ (R717) :

- Là chất không màu , có mùi , sôi ở nhiệt độ -33,35⁰C , ngưng tụ ở 30⁰C (làm mát bằng nước) , áp suất ngưng tụ là 1,2 Mpa .

- Q_v = 2165 (kg/m³) - nhiệt lạnh sâu theo thể tích .

- Q₀ = 1101 (kJ/kg) - năng suất lạnh riêng theo kim loại .

- t₂ = 100⁰C (nhiệt độ nén)

- NH₃ không hòa tan dầu nhưng hòa tan nước .

- Không ăn mòn kim loại đen nhưng ăn mòn kim loại màu → dùng thép.

- NH₃ dẫn điện → không làm máy nén kín được .

- NH₃ nếu gặp thủy ngân thì sẽ gây hỗn hợp nổ nguy hiểm → cấm không dùng Hg trong thiết bị có NH₃.

- NH₃ độc .

- Rẻ tiền , dễ kiếm , dễ vận chuyển , dễ bảo quản .

- Q₀ , Q_v lớn → kích thước gọn nhẹ .

- Trong máy nén làm lạnh bằng nước → hạ nhiệt độ ngưng dưới 100⁰C.

→ làm máy lạnh nén hơi hở công suất từ lớn → rất lớn .

→ Máy lạnh hấp thụ NH₃ , bốc hơi → hấp thụ t⁰ → làm lạnh (gia dụng).

b, Freon 12 (R12) CCL₂ F₂.

- Chất khí không màu có mùi thơm nhẹ , nặng hơn không khí khoảng 4 lần , nặng hơn nước khoảng 1,3 lần .

- Ngưng tụ ở 30⁰C nếu làm mát bằng nước , áp suất ngưng tụ 0,74 MPa , sôi ở -30⁰C , q₀ = 117 kJ/kg , q_v = 1779 kJ/m³ khả năng trao đổi nhiệt α_T = 20 % α_{TH₂O} .

- Q₀ , Q_v bé → kỹ thuật thiết bị lớn .

- Không hòa tan nước nhưng hòa tan được dầu .

- Không dẫn điện .

- Chỉ dùng cho hệ thống các máy nén lạnh rất nhỏ và nhỏ .

- Dùng được cho hệ thống máy nén kín .

- Không độc hại .

c, Freon 22 (R22) CHClF₂

- là chất không khí , màu mùi thơm nhẹ .

- t⁰ ngưng tụ 30⁰C , P_{ngưng tụ} = 1,2 MPa , sôi ở -41⁰C .

- Năng suất lạnh riêng Q₀ lớn hơn R12 khoảng 1,5 lần → kỹ thuật nhỏ hơn R12 .

- Khả năng hòa tan gấp 5 lần R12 → không sợ bị tắc đường ống do đóng băng .

- Không hòa tan dầu → bôi trơn phức tạp .

- Không dẫn điện ở thể khí nhưng ở thể lỏng lại dẫn điện → trong máy nén kín không cho phần ga lỏng trong máy nén tồn tại .

→ Dùng máy làm lạnh nén hơi loại công suất trung bình , công suất lớn , điều tiết không khí .

5, Đồ thị nhiệt động :

- Đồ thị lpP-H (1) P – áp suất [kJ/kg]

H- Entanpi [kJ/kg.K]

- Đồ thị T-S (2)

(1) : tính toán các quá trình nhiệt động .

(2) : dùng so sánh.

1.4. CHẤT TẢI LẠNH.

- Là chất trung gian dùng thu nhiệt độ của môi trường cần làm lạnh truyền tới thiết bị bay hơi .

- Các yêu cầu :

+ Điểm đông đặc phải thấp hơn nhiệt độ bay hơi .

+ Không được ăn mòn thiết bị .

+ Không độc hại .

+ không cháy nổ .

- Nước : dùng để tái lạnh những đối tượng lạnh trên 00C .

- H₂O + muối (làm đá cây)

- Không khí : hằng số t₀ kém → ít dùng .

- Các hợp chất khí hữu cơ ≠ có thể để lạnh tới âm vài chục độ (men tanol , etanol) lạnh tới -60⁰C .

1.5. CÁC ĐƠN VỊ ĐO LƯỜNG.

- Chiều dài : 1 inch = 0,0254 m

1 feet = 0,3048 m

- Khối lượng :

$$1 \text{ lb (pound)} = 0,4536 \text{ kg}$$

$$1 \text{ ton (uskg)} = 2240 \text{ lb} = 1010 \text{ kg} .$$

$$1 \text{ ton (us short)} = 2000 \text{ lb} = 907 \text{ kg}.$$

- Áp suất :

$$1 \text{ kg/cm}^2 = 1 \text{ at} = 0,981 \text{ bar}$$

$$1 \text{ bar} = 100.000 \text{ N/m}^2$$

$$1 \text{ mmH}_2\text{O} = 1 \text{ kg/m}^2 = 9,81 \text{ N/m}^2 = 0,098 \text{ mbar}$$

$$1 \text{ mmHg} = 1,332 \text{ mbar}$$

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 0,01 \text{ mbar}$$

- Công nhiệt lượng :

$$1 \text{ KWh} = 3600 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ kGn} = 9,81 \text{ J}$$

$$1 \text{ kcal} = 4,187 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ BTU} = 1,055 \text{ kJ}$$

- Công suất dòng nhiệt :

$$1 \text{ kGm/s} = 9,81 \text{ N} = 9.81 \text{ J/s}$$

$$1 \text{ HP} = 745,5 \text{ N}$$

$$1 \text{ kcal/h} = 1,163 \text{ N}$$

$$1 \text{ BTU/h} = 0,293 \text{ W}$$

$$1 \text{ USRT (tấn lạnh Mỹ)} = 12000 \text{ BTU/h} = 3516 \text{ W}$$

- Nhiệt độ :

$$T^{\circ}\text{C} = (T^{\circ}\text{F} - 32) * 5/9$$

$$T^{\circ}\text{K} = 273,15 + T^{\circ}\text{C}$$

CHƯƠNG 2.

HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA NHIỆT ĐỘ HAI CHIỀU

2.1. KHÁI NIỆM MÁY ĐIỀU HÒA NHIỆT ĐỘ HAI CHIỀU.

2.1.1 Đặt vấn đề

Máy điều hòa nhiệt độ hai chiều là máy điều hòa có 2 chế độ điều hòa và sưởi. Có thể sử dụng chế độ điều hòa khi trời nóng, chế độ sưởi khi trời lạnh. Cho nên máy điều hòa hai chiều tiện nghi hơn máy điều hòa một chiều, nó cho phép cải thiện tốt hơn điều khiển không khí trong phòng quanh năm cả mùa hè lẫn mùa đông.

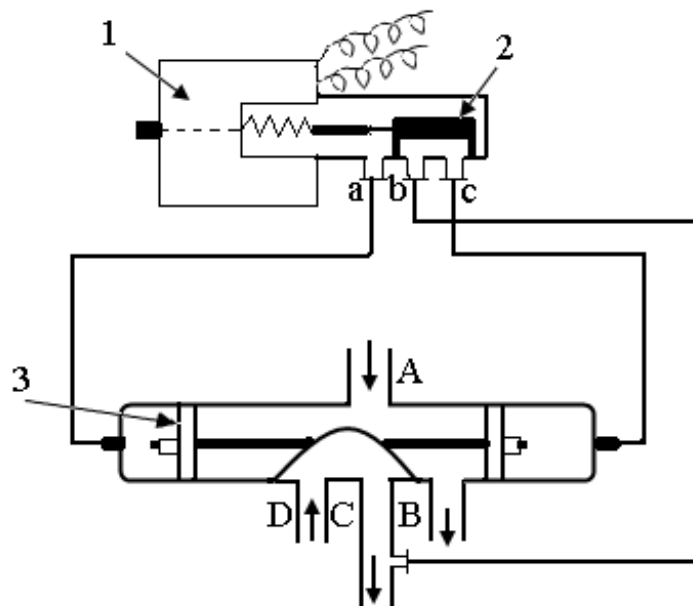
2.1.2. Phương thức tạo nhiệt sưởi vào mùa đông trong máy điều hòa.

Trong các máy điều hòa trước đây người ta thường lắp thêm dàn gia nhiệt bằng dây điện trở. Khi nguồn cấp cho dây điện trở , dàn gia nhiệt đốt nóng lên. Nhờ quạt của dàn bay hơi tối không khí tuần hoàn qua dàn gia nhiệt, làm nhiệt độ trong phòng tăng lên, khi đó máy nén ngừng hoạt động.

Trong các máy điều hòa nhiệt độ đời mới, người ta lắp thêm một van đảo chiều điện từ. Khi máy chạy ở chế độ sưởi ấm van này được cấp điện để mở các lỗ van thích hợp, khi đó nhiệm vụ trao đổi nhiệt của dàn ngưng tụ và dàn bay hơi đổi chỗ cho nhau. Như vậy nhiệt lượng dùng cho sưởi ấm được lấy từ môi trường bên ngoài bằng sự hoạt động của hệ thống máy lạnh.

2.2. CẤU TẠO CỦA MÁY ĐIỀU HÒA NHIỆT ĐỘ HAI CHIỀU.

2.2.1 Cấu tạo van đảo chiều điện từ.



Hình 2.1: Cấu tạo van đảo chiều điện từ

1. Cuộn dây từ

2. Ty van điều khiển

3. Ty van chính

A : Nối vào đường đẩy máy nén

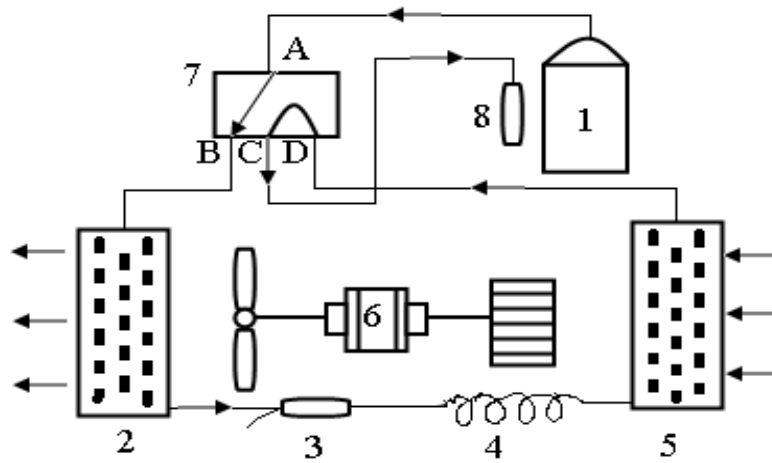
B : Nối vào dàn ngưng tụ

C : Nối vào đường hút máy nén

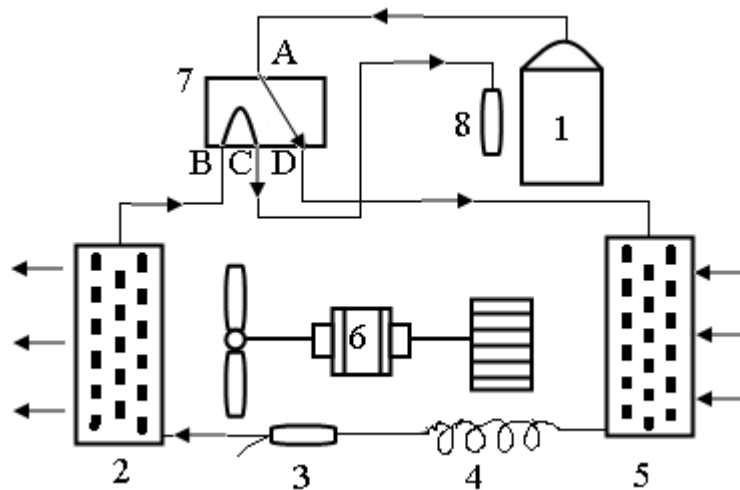
D : Nối vào cuối dàn bay hơi

2.2.2. Nguyên lý hoạt động

Khi chưa cấp điện vào cuộn dây từ (làm việc ở chế độ điều hòa), nhờ lực đẩy của lò xo mà ty van điều khiển được ép về bên phải. Ống B đang có áp suất hút được thông với C, lúc này áp lực hút sẽ đẩy ty van chính dịch chuyển về bên trái, do đó ống A thông với ống B, ống C thông với ống D, lúc này hệ thống hoạt động theo sơ đồ chế độ điều hòa.



A, Chế độ điều hòa



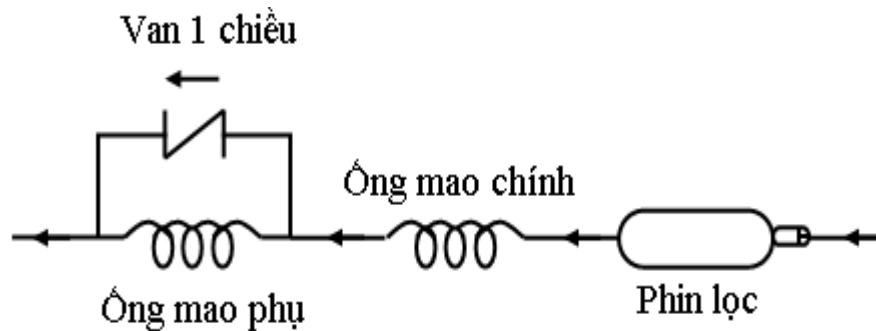
B, Chế độ sưởi

Hình 2.2: Sơ đồ máy lạnh hoạt động ở chế độ điều hòa và sưởi

Khi cuộn dây hút có điện (làm việc ở chế độ sưởi) lúc này qua bộ phận điều khiển máy, có tín hiệu đưa đến cuộn dây từ của van, khi đó ty van điều khiển bị hút về bên trái, lò xo bị nén đồng thời B thông với A. Nhờ áp suất hút của máy nén ty van chính đảo chiều dịch chuyển về bên phải, do đó A thông với D và B thông với C, lúc này hệ thống hoạt động theo sơ đồ chế độ sưởi.

Trong thực tế khi máy chạy từ chế độ điều hòa sang chế độ sưởi, năng suất trao đổi nhiệt của dàn ngưng tụ, dàn bay hơi và năng suất lạnh của máy điều hòa nhiệt độ bị tăng cao dẫn đến máy bị quá tải và dễ hư hỏng. Để đảm bảo cho máy làm việc ổn định ở 2 chế độ thì ta phải giảm năng suất lạnh của máy khi làm việc ở chế độ sưởi.

Đối với máy lạnh một khối người ta lắp thêm một ống mao phụ nối tiếp với ống mao chính và một van 1 chiều mắc song song với ống mao phụ. Khi máy làm việc ở chế độ điều hòa thì van một chiều mở, môi chất chảy qua ống mao chính đến van một chiều rồi vào dàn bay hơi. Khi máy làm việc ở chế độ sưởi thì van một chiều ở trạng thái đóng, môi chất chạy qua cả 2 ống mao phụ và ống mao chính nên trở lực của ống mao tăng lên làm cho lưu lượng môi chất qua dàn bay hơi giảm và giảm nguy cơ quá tải nhiệt.



Hình 2.3: Sơ đồ giảm tải nhiệt bằng ống mao phụ

Trong máy điều hòa nhiệt độ treo tường, để khắc phục tình trạng quá tải cũng có thể dùng cách giống như ở máy lạnh cửa sổ, hoặc trên các dàn trao đổi nhiệt người ta đặt các bộ cảm biến nhiệt độ. Tín hiệu nhiệt độ sẽ chuyển thành tín hiệu điện. Khi nhiệt độ trong bị tăng cao ($60 - 70^{\circ}\text{C}$) qua bộ điều khiển rơ le sẽ tác động ngắt nguồn vào quạt gió dàn ngoài phòng. Quạt này dừng lại nên nhiệt thu từ dàn này giảm làm cho nhiệt độ dàn trong phòng giảm theo. Khi nhiệt độ giảm xuống khoảng ($45 - 50^{\circ}\text{C}$) thì rơ le cấp nguồn cho quạt dàn ngoài hoạt động trở lại. Quá trình này lặp đi lặp lại trong suốt quá trình hoạt động.

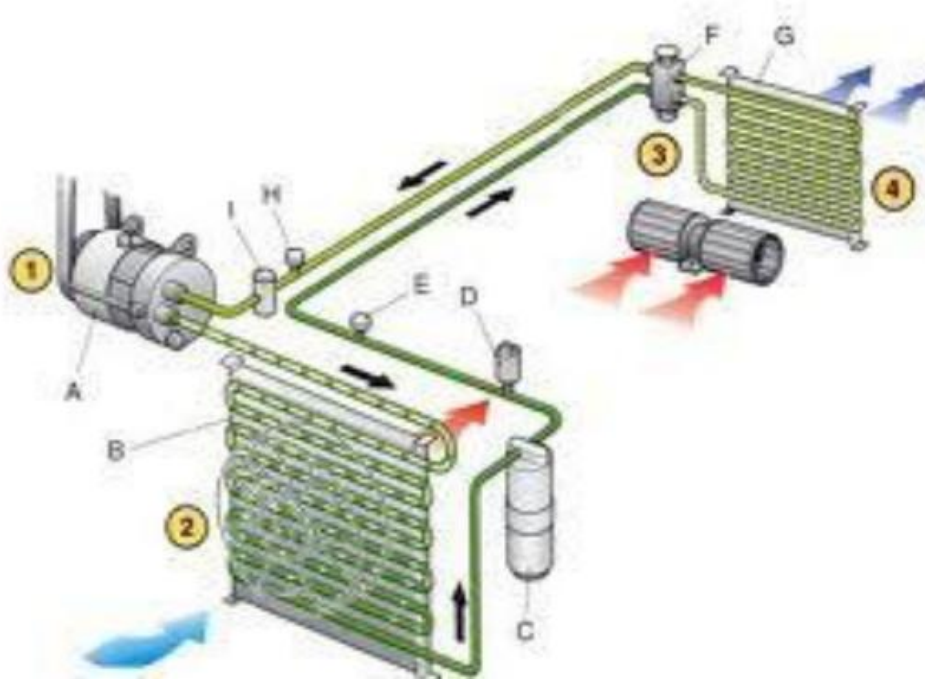
CHƯƠNG 3.

MÁY ĐIỀU HÒA NHIỆT ĐỘ HAI CHIỀU SỬ DỤNG TRÊN XE Ô TÔ

3.1. HỆ THỐNG ĐIỆN LẠNH VÀ CÁC THÀNH PHẦN CHÍNH.

3.1.1. Cấu tạo chung của hệ thống điện lạnh ô tô.

Hệ thống điện lạnh trên ô tô là một hệ thống hoạt động áp suất khép kín, gồm các bộ phận chính được mô tả theo hình :



Hình 3.1: Sơ đồ cấu tạo hệ thống điện lạnh trên ô tô.

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

3.1.2. Nguyên lý hoạt động chung của hệ thống điện lạnh ô tô.

Hoạt động của hệ thống điện lạnh (hình 1) được tiến hành theo các bước cơ bản sau đây nhằm truat nhiệt, làm lạnh khối không khí và phân phối luồng khí mát bên trong cabin ô tô:

- a. Môi chất lạnh ở dạng thể hơi được bơm đi từ máy nén (A) dưới áp suất cao và nhiệt độ cao đến bộ ngưng tụ (B).
- b. Tại bộ ngưng tụ (giàn nóng) (B) nhiệt độ của môi chất lạnh rất cao, quạt gió thổi mát giàn nóng, môi chất lạnh ở dạng thể hơi được giải nhiệt, giảm áp suất nên ngưng tụ thành thể lỏng dưới áp suất cao nhiệt độ thấp.
- c. Môi chất lạnh ở dạng thể lỏng tiếp tục lưu thông đến bình lọc / hút ẩm (C), tại đây môi chất lạnh được tiếp tục làm tinh khiết nhờ được hút hết hơi ẩm và lọc tạp chất.
- d. Van giãn nở hay van tiết lưu (F) điều tiết lưu lượng của môi chất lạnh thể lỏng để phun vào bộ bốc hơi (giàn lạnh) (G), làm lạnh thấp áp của môi chất lạnh. Do được giảm áp nên môi chất lạnh thể lỏng sôi, bốc hơi biến thành thể hơi bên trong bộ bốc hơi.
- e. Trong quá trình bốc hơi, môi chất lạnh hấp thụ nhiệt trong cabin ô tô và làm cho bộ bốc hơi trở lên lạnh. Quạt lồng sóc hay quạt giàn lạnh thổi một khối lượng lớn không khí xuyên qua giàn lạnh đưa khí mát vào cabin ô tô.

3.1.3. Các thiết bị chính trong hệ thống lạnh ô tô.

3.1.3.1. Máy nén.

Máy nén sử dụng trong máy điều hòa nhiệt độ là loại máy nén hở, truyền động đai từ động cơ ô tô sang đầu trục máy nén thông qua khớp nối điện từ. Môi chất lạnh là R12, R502 hoặc R134a. Tốc độ vòng quay của máy nén lớn hơn tốc độ làm việc của động cơ ô tô. Máy nén làm việc với tốc độ khoảng

600v/ph. Vì vậy máy nén phải có độ tin cậy cao và phải làm việc hiệu quả trong điều kiện tốc độ thay đổi liên tục của ô tô.

Máy nén điều hòa nhiệt độ ô tô sử dụng tất cả các loại máy nén, có thể là máy nén piston 1,2 hoặc nhiều xy lanh. Loại máy nén hay dùng là máy nén piston dọc trục, thường có hai loại: 2,5,8 và 10 piston.

➤ **Nhiệm vụ:**

- Máy nén tạo sức hút hay tạo ra điều kiện giảm áp tại cửa hút của nó nhằm thu hồi ẩn nhiệt của hơi môi chất lạnh từ bộ bốc hơi. Điều kiện giảm áp này giúp cho van giãn nở hay ống tiết lưu điều tiết được lượng môi chất lạnh thể lỏng cần phun vào bộ bốc hơi .

- Trong quá trình bơm, máy nén làm tăng áp suất, biến đổi chất lạnh thể hơi thấp áp thành môi chất lạnh thể hơi áp cao. Áp suất nén ngày càng cao thì nhiệt độ của hơi môi chất lạnh càng tăng lên. Yếu tố này làm tăng áp suất và nhiệt độ hơi môi chất lạnh lên gấp nhiều lần so với nhiệt độ môi trường giúp thực hiện tốt quá trình trao đổi tại giàn nóng.

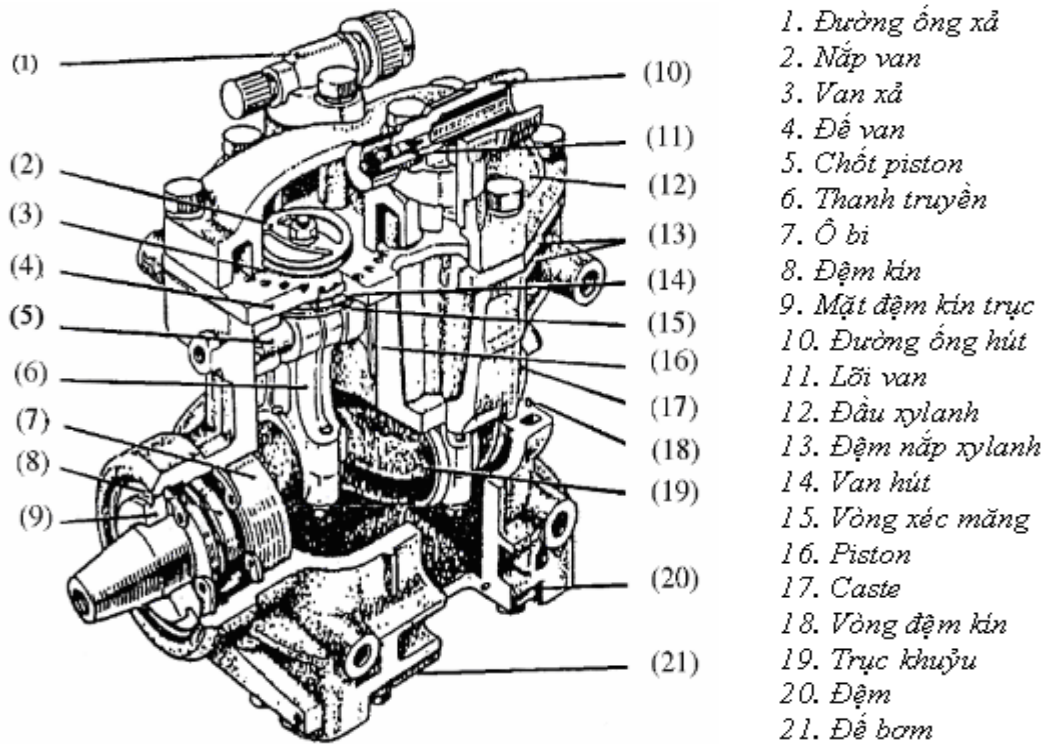
- Máy nén còn có công dụng bơm môi chất lạnh chạy xuyên suốt trong hệ thống.

1. Máy nén loại piston tay quay.

Loại này chỉ sử dụng cho môi chất lạnh R12, có thể được thiết kế nhiều xy lanh bố trí thẳng hàng, hoặc bố trí hình chữ V.

- **Cấu tạo:**

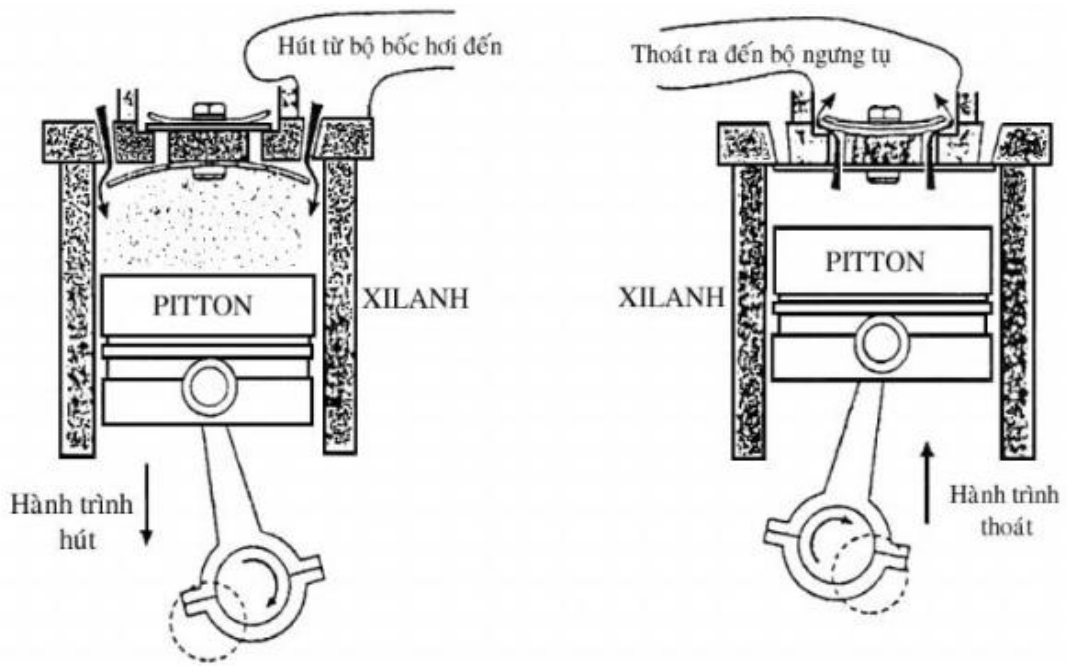
Trong loại máy nén kiểu piston thường sử dụng các van lưỡi gà để điều khiển dòng môi chất lạnh đi vào và đi ra xy lanh. Lưỡi gà là một tấm kim loại mỏng, mềm dẻo gắn kín một phía của lỗ ở khuôn lưỡi gà. Áp suất ở phía dưới lưỡi gà sẽ ép lưỡi gà tựa chặt vào khuôn và đóng kín lỗ thông lại. Áp suất ở phía đối diện sẽ đẩy lưỡi gà mở ra và cho lưu thông dòng chất làm lạnh.



Hình 3.2: máy nén loại piston tay quay.

- Nguyên lý hoạt động:

Khi piston di chuyển xuống phía dưới, môi chất ở bộ bốc hơi sẽ được điền đầy vào xylanh thông qua van lưỡi gà hút – kỳ này gọi là kỳ hút, van lưỡi gà xả sẽ ngăn chất làm lạnh ở phía áp suất và nhiệt độ cao không cho vào xylanh. Khi piston di chuyển lên phía trên – kỳ này gọi là kỳ xả, lúc này van lưỡi gà hút đóng kín, piston chạy lên nén chặt môi chất lạnh đang ở thể khí, làm tăng nhanh chóng áp suất và nhiệt độ của môi chất, khi van lưỡi gà xả mở môi chất lạnh được đẩy tới bộ ngưng tụ.



Hình 3.3: Nguyên lý hoạt động của máy nén piston tay quay.

- Ưu nhược điểm và phạm vi ứng dụng:

Với loại máy nén này, do tốc độ của động cơ luôn thay đổi trong quá trình làm việc mà máy nén không tự khống chế được lưu lượng của môi chất lưu thông, van lưới gà được chế tạo bằng lá thép lò xo mỏng nên dễ bị gãy và làm việc kém chính xác khi bị mài mòn hoặc giảm lực đàn hồi qua quá trình làm việc, lúc đó sẽ ảnh hưởng rất lớn đến hiệu suất và chất lượng làm việc của hệ thống điều hòa không khí ô tô.

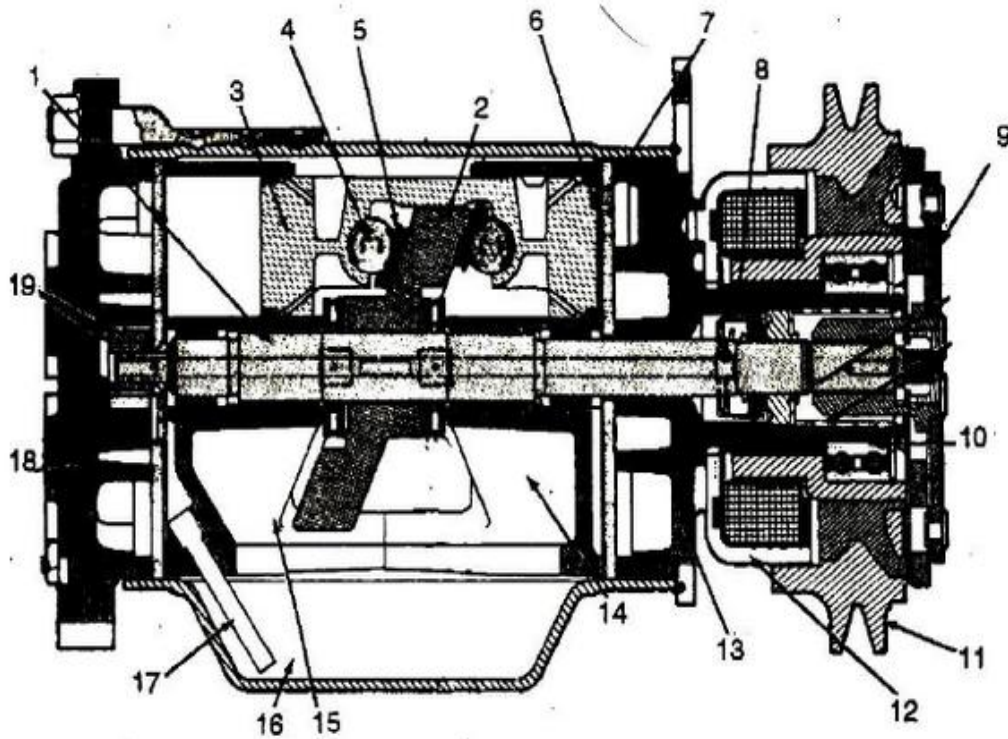
Kiểu máy nén này khó thực hiện việc điều khiển tự động trong quá trình làm việc khi tốc độ của động cơ luôn thay đổi. Nên hiện nay trong kỹ thuật điện lạnh ô tô không còn dùng loại máy nén piston loại trục khuỷu tay quay này.

2. Máy nén piston kiểu cam nghiêng.

- Cấu tạo:

Loại này có ký hiệu là 10PAN, đây là loại máy nén khí với 10 xy lanh được bố trí ở hai đầu máy nén (5 ở phía trước và 5 ở phía sau), có 5 piston tác động hai chiều được dẫn động nhờ một trục có tám cam nghiêng (đĩa lặc) khi

xoay sẽ tạo ra lực đẩy piston. Các piston được đặt lên tấm cam nghiêng với khoảng cách từng cặp piston là 72^0 – đối với loại máy nén có 10 xylanh, hoặc có khoảng cách 120^0 – đối với loại máy nén có 6 xylanh.



Hình 3.4: Kết cấu của loại máy nén kiểu cam nghiêng.

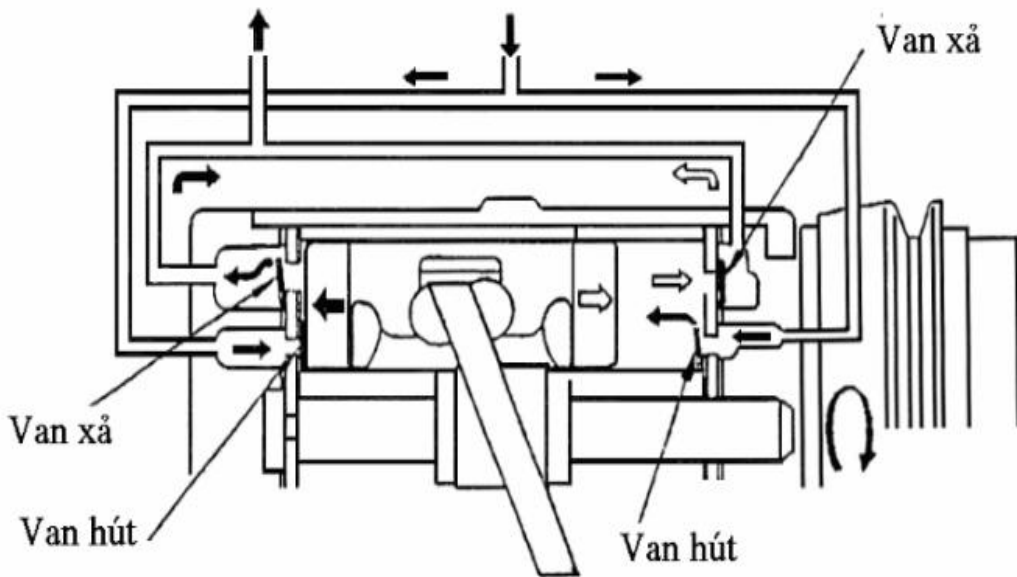
- | | | |
|---------------------|---------------------------|----------------------|
| 1. Trục máy nén | 8. Phốt trục bơm | 14. Nửa xylanh trước |
| 2. Đĩa cam | 9. Bộ ly hợp puly máy nén | 15. Nửa xylanh sau |
| 3. Piston | 10. Bạc đạn puly | 16. Caste dầu nhờn |
| 4,5. Bi trượt và đế | 11. Puly | 17. Ống hút dầu |
| 6. Van hút hơi lạnh | 12. Cuộn dây bộ ly hợp | 18. Dầu sau |
| 7. Đĩa van xả trước | 13. Đầu trước | 19. Bơm bánh răng |

- Nguyên lý hoạt động:

Hoạt động của máy nén cam nghiêng được chia làm hai hành trình sau:

- Hành trình hút: khi piston chuyển động về phía bên trái sẽ tạo nên sự chênh lệch áp suất trong khoảng không gian phía bên phải của piston, lúc này van hút mở ra cho hơi môi chất lạnh có áp suất và nhiệt độ thấp từ bộ bay hơi nạp vào trong máy nén qua van hút. Và van xả phía bên phải của piston đang

chịu lực nén của bản thân van lò xo lá, nên được đóng kín. Van hút mở ra cho tới khi hết hành trình hút của piston thì được đóng lại, kết thúc hành trình nạp.



Hình 3.5: Nguyên lý hoạt động của loại máy nén piston kiểu cam nghiêng.

- Hành trình xả: khi piston chuyển động về phía bên trái thì tạo ra hành trình hút phía bên phải, đồng thời phía bên trái của piston cũng thực hiện cả hành trình xả hay hành trình bơm của máy nén. Đầu cầu piston phía bên trái sẽ nén khối hơi môi chất lạnh đã được nạp vào, nén lên áp suất cao cho đến khi đủ áp lực để thắng được lực tỳ của van xả thì van xả mở ra và hơi môi chất lạnh có áp suất và nhiệt độ cao được đẩy đi tới bộ ngưng tụ. van hút phía bên trái lúc này được đóng kín bởi áp lực nén của hơi môi chất. Van xả mở ra cho đến hết hành trình bơm thì đóng lại bằng lực đàn hồi của van lò xo lá, kết thúc hành trình xả và cứ thế tiếp tục các hành trình mới.

Hiện nay, trong hệ thống lạnh ô tô loại máy nén này được sử dụng rộng rãi nhất. Bởi các đặc tính:

- Nhỏ gọn và nhẹ nhờ giảm kích cỡ của piston, xylanh và vỏ hộp máy nén.
- Độ tin cậy cao nhờ có phốt bịt kín cốc lắp giữa trục chính và khớp nối điện từ.

- Độ ồn thấp nhờ vào sự làm việc êm dịu của các van hút và van xả loại lò xo lá.

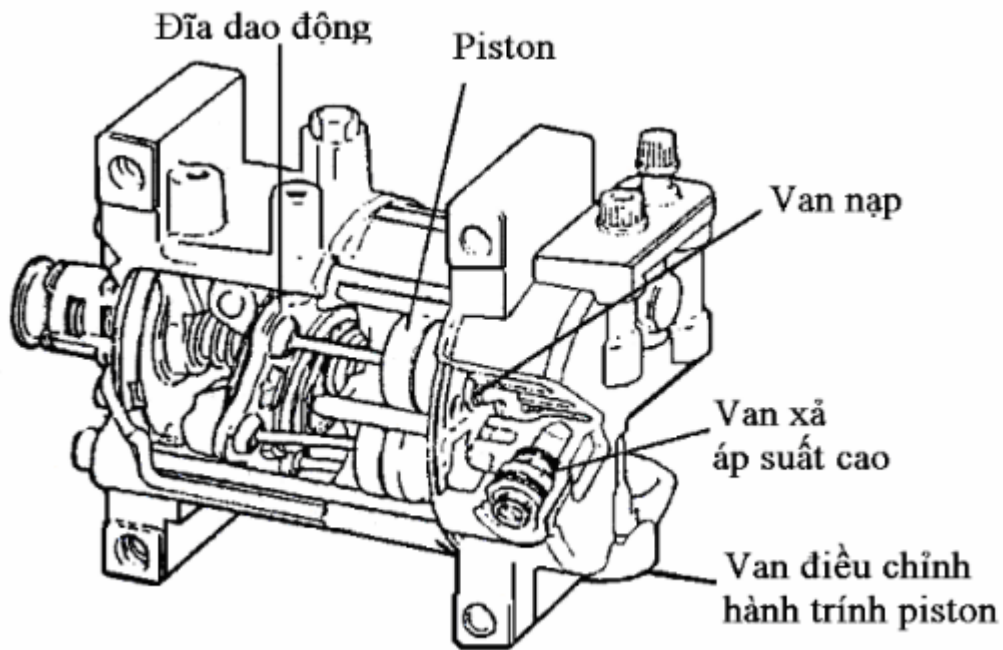
- Với cấu tạo nhỏ gọn nên dễ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa.

Máy nén này có ký hiệu 10PAn, trong đó: 10P thể hiện số xy lanh có trong máy nén; A thể hiện máy nén thuộc thế hệ mới; n thể hiện giá trị công suất của máy nén (khi $n=15$ thì công suất của máy nén là $155\text{cm}^3/\text{rev}$; $n=17$ thì công suất của máy nén là $178\text{cm}^3/\text{rev}$). Tương ứng với các ký hiệu trên tùy theo loại máy nén được sử dụng trên các xe có công suất của động cơ được quy định như sau: động cơ có công suất từ $1500 \div 2000$ (cm^3) thì dùng loại máy nén 10PA15 hay 10PA17; với động cơ có công suất từ $2100(\text{cm}^3)$ trở lên thì dùng loại 10PA17 hoặc 10PA20.

3. Máy nén piston mâm dao động.

Máy nén này có nguyên lý hoạt động giống như loại máy nén piston kiểu cam nghiêng, tuy nhiên về mặt cấu tạo cũng có vài điểm khác nhau. Máy nén kiểu này cũng dẫn động piston bằng mâm dao động, piston ở đây chỉ làm việc ở một phía, và có 1 xecmăng. Piston được nối vào các đĩa lác bằng các tay quay. Gồm có 6 piston, cùng đặt trên mâm dao động, mỗi cái cách nhau một góc 60° .

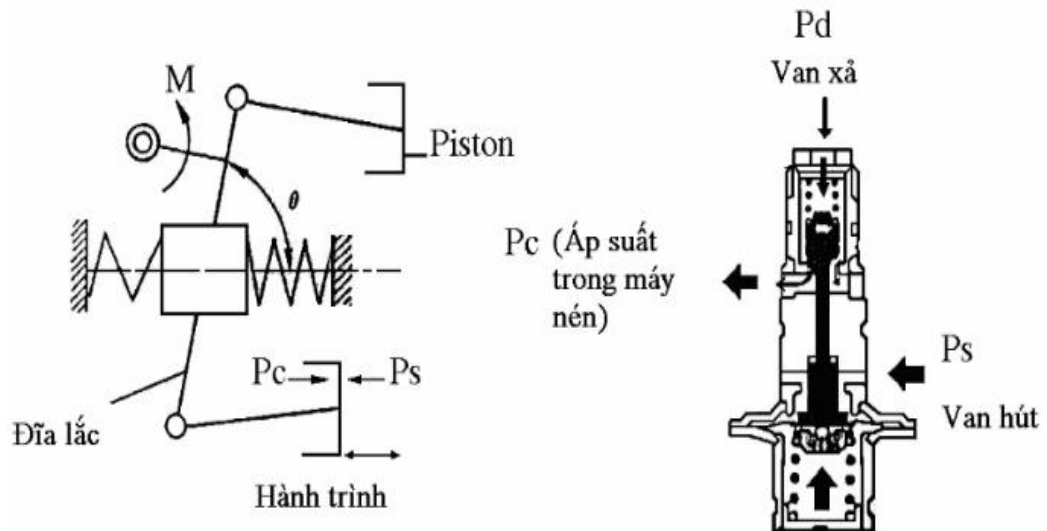
Máy nén này cũng có vài điểm thuận lợi hơn so với loại máy nén trình bày trên, loại này làm việc êm dịu hơn, bộ bốc hơi có nhiệt độ không đổi 32°F (0°C) vì máy nén này có cơ cấu giảm thể tích làm việc và dung tích bơm của máy nén để cân xứng với yêu cầu làm lạnh của bộ bốc hơi trong hệ thống.



Hình 3.6: Cấu tạo của máy nén piston mâm dao động.

Máy nén có thể tích làm việc biến đổi là do hành trình của piston thay đổi dựa vào góc nghiêng (so với trục) của mâm dao động, thay đổi tùy theo lượng môi chất cần thiết cung cấp cho hệ thống. Góc nghiêng của mâm dao động lớn thì hành trình của piston dài hơn, môi chất lạnh sẽ được bơm đi nhiều hơn. Khi góc nghiêng nhỏ, hành trình của piston sẽ ngắn, môi chất lạnh sẽ được bơm đi ít hơn. Điều này cho phép máy nén có thể chạy liên tục nhưng chỉ bơm đủ lượng môi chất lạnh cần thiết.

Góc nghiêng của mâm dao động được điều khiển bởi một van điều khiển. Hộp xếp bi sẽ giãn ra hoặc co lại tùy theo áp lực đưa vào tăng hay giảm, sẽ làm chuyển dịch viên bi trong van điều khiển để đóng mở van, từ đó điều khiển được áp lực trong vỏ máy nén. Sự khác nhau giữa áp lực mặt dưới và áp lực vỏ máy nén sẽ xác định vị trí của mâm dao động. Góc nghiêng của mâm dao động sẽ lớn nhất – sự làm mát đạt tối đa khi 2 phần của áp lực bằng nhau.

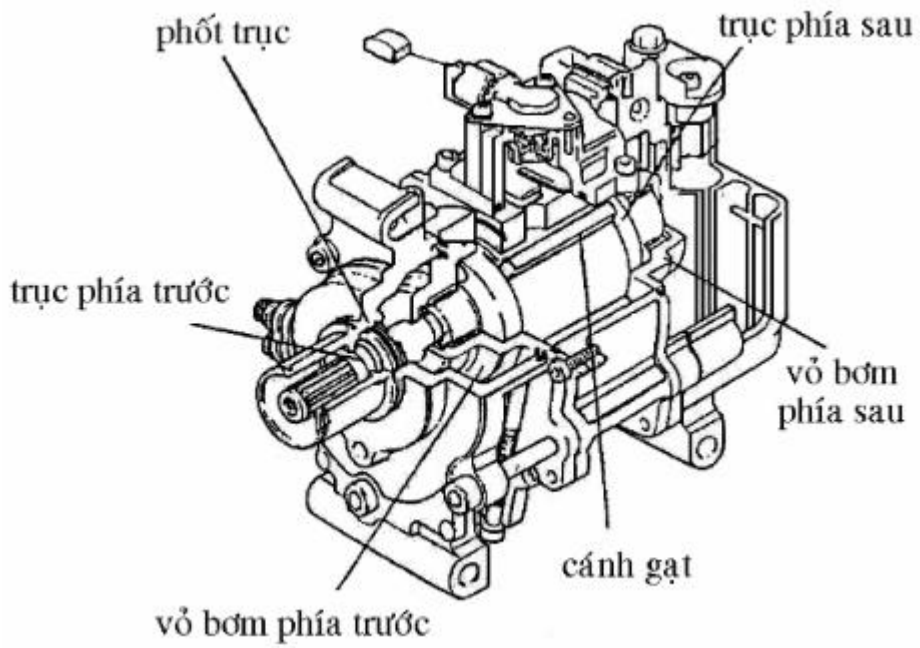


Hình 3.7: Van điều khiển hành trình dao động của máy nén.

4. Máy nén quay loại cánh gạt.

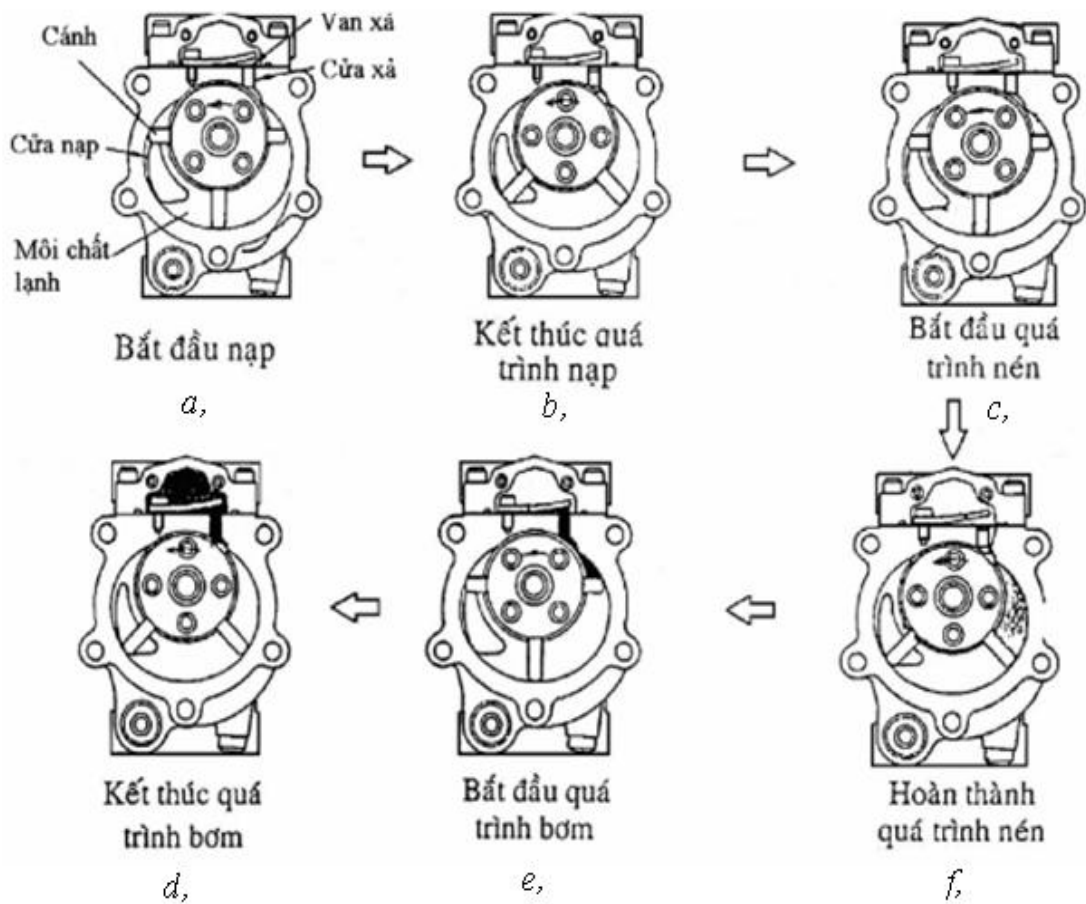
- Cấu tạo:

Loại máy nén này không dùng piston. Mà được cấu tạo gồm 1 roto với 4 cánh gạt đặt lồng vào roto và một vỏ bơm có vách trong tinh chế. Khi trục bơm và các cánh gạt quay, vách vỏ bơm và các cánh gạt sẽ hình thành những buồng bơm, các buồng này có thể thay đổi thể tích rộng ra hay co thắt lại khi trục bơm quay – nở rộng thể tích ra để hút môi chất lạnh ở phía có áp lực và nhiệt độ thấp vào buồng bơm, co thể tích lại để ép chất làm lạnh đi đến phía có áp lực và nhiệt độ cao. Lỗ van xả của bơm bố trí tại một điểm trên vỏ bơm mà ở đó hơi môi chất lạnh được nén đến áp suất cao nhất.



Hình 3.8: Cấu tạo máy nén cánh trượt.

- Nguyên lý hoạt động của máy nén cánh gạt được trình bày như sau:



Hình 3.9: Nguyên lý hoạt động của máy nén cách gạt.

- Hành trình hút: khi roto quay, lực ly tâm bắn các cánh gạt tỳ kín vào vách máy nén, giữa 2 cách van (a), (b) và vách trong của vỏ máy nén sẽ tạo ra một thể tích lớn. chuyển động này hút hơi môi chất lạnh vào phần thể tích vừa tạo ra khi phần tích này quay ngang qua lỗ nạp môi chất được bố trí trên thân vỏ máy nén (hình a). Kết thúc hành trình hút là khi cánh van (b) quay qua khỏi lỗ nạp (hình b).

- Hành trình nén : Sau khi hoàn thành quá trình hút khối thể tích giữa van (a), (b) và vách vỏ bơm có chứa hơi môi chất lạnh sẽ giảm xuống, bắt đầu hành trình nén (hình c). Hành trình nén được thực hiện ở phía mặt trong của vỏ bơm, áp suất hơi môi chất lạnh tăng lên khi thể tích buồng bơm co lại (hình d).

- Hành trình xả: khi cánh van (a) quay qua khỏi lỗ xả thì máy nén bắt đầu hành trình xả. Lúc này hơi môi chất lạnh đã được nén lên áp suất cao, nên tạo ra áp lực cao mở van xả và tuôn dòng hơi môi chất lạnh có áp suất và nhiệt độ cao ra khỏi máy nén đi đến giàn ngưng tụ (hình e,f). Lúc này dầu bôi trơn đã được tách ra khỏi hơi môi chất lạnh và lắng xuống buồng chứa.

Với loại máy nén này, không cần dùng các vòng bạc xecmăng bao kín hơi như loại máy nén piston kiểu cam nghiêng có thể tích thay đổi. Ngoài ra, dầu bôi trơn trong máy nén cũng góp phần cải tiến năng suất và ảnh hưởng nhiều đến chất lượng làm việc của máy nén. Trong quá trình máy nén ; làm việc dầu bôi trơn được tách ra khỏi môi chất lạnh cao áp trước khi đi đến giàn ngưng tụ nhờ một thiết bị tách dầu lắp trên máy nén. Thiết bị tách dầu này lúc nào cũng ở trong trạng thái có áp suất cao bất cứ lúc nào mỗi khi máy nén hoạt động. khi hỗn hợp hơi môi chất lạnh và dầu bôi trơn được tuôn ra từ ống xả, chảy qua một cổ uốn và chứa trong bầu tách lỏng của thiết bị, vì hơi môi chất lạnh nhẹ hơn dầu bôi trơn máy nén lên bay lên phía trên và theo đường ống dẫn đến giàn ngưng tụ. Còn dầu trong hỗn hợp bị chìm phía tận cùng bình chứa của thiết bị bởi do trọng lượng bản thân dầu bôi trơn. Trên thiết bị còn

được bố trí lỗ hồi dầu về lại phía trong bơm, lượng dầu bôi trơn đang tích trữ ở bầu chứa sẽ được hồi vào trong bơm khi có sự chênh lệch áp suất giữa áp suất xả trong thiết bị tách dầu với áp suất phía bên trong của máy nén.

Kiểu máy nén này được kí hiệu là TVn (trong đó TV: là kiểu máy nén cánh van quay; n: thể hiện giá trị công suất của máy nén, n=10 tương đương với công suất của máy nén là $108\text{cm}^3/\text{rev}$, n=12 tương đương với công suất của máy nén là $127\text{cm}^3/\text{rev}$, n=14 tương đương với công suất của máy nén là $142\text{cm}^3/\text{rev}$). Tuy nhiên máy nén loại này chỉ lắp trên hệ thống điều hòa không khí của các xe cỡ nhỏ và trung bình.

Tương ứng với kiểu máy nén này, mà có các quy ước về sử dụng trên các loại xe có dung tích của cơ động khác nhau để phù hợp với hiệu suất làm việc của hệ thống, cụ thể : Máy nén có kí hiệu TV10 và TV12 được lắp trên các xe có dung tích công tác của động cơ từ $1000 \div 1500\text{ (cm}^3\text{)}$; máy nén có kí hiệu TV12 và TV14 được lắp trên xe có dung tích của cơ động từ $1500 \div 2000\text{ (cm}^3\text{)}$.

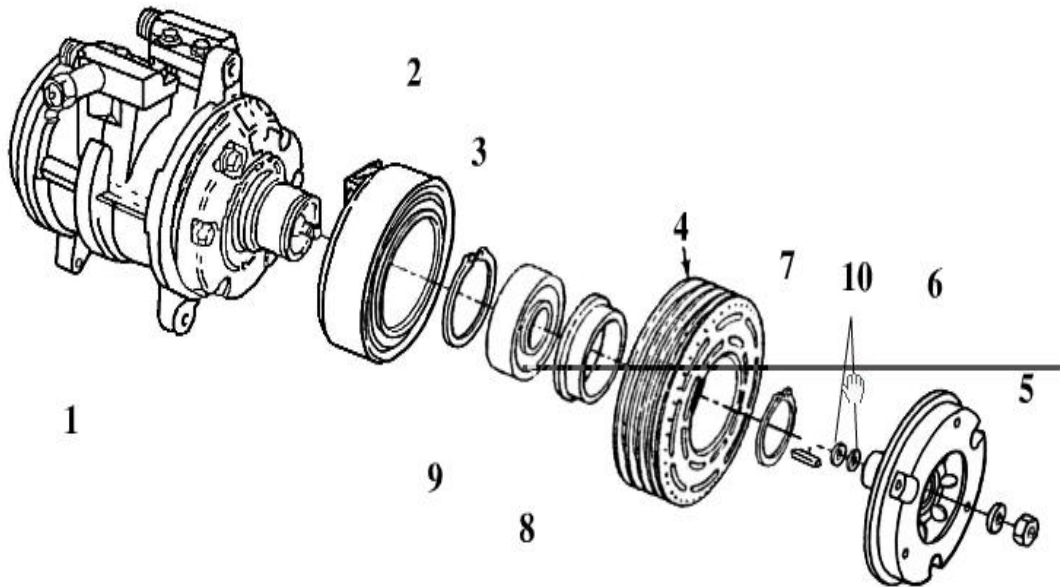
Môi chất lạnh R-12 và R-134a đều được sử dụng trên máy nén kiểu này, tuy nhiên cũng có vài sự khác biệt nhỏ khi dùng tương ứng với từng loại môi chất lạnh như các đầu nối ống dẫn mềm đến các giàn ngưng và bay hơi, dầu bôi trơn sử dụng cho máy nén phải tương ứng với loại môi chất lạnh sử dụng trong hệ thống... Trong thực tế, hiện nay loại máy nén kiểu TV ít được sử dụng kiểu máy nén 10TA (2 sản phẩm này đều do nhà sản xuất máy điều hòa ô tô lớn nhất thế giới DENSO sản xuất), vì khi máy nén kiểu TV bị sự cố hư hỏng thì thường là phải thay máy nén mới chứ không phục hồi sửa chữa được bởi yêu cầu về độ chính xác lắp ghép cao, khó có thể lắp lẫn được đối với máy nén kiểu TV.

5. Bộ ly hợp điện từ.

- Cấu tạo.

Tất cả các máy nén (Blốc lạnh) của hệ thống điện lạnh ô tô đều được trang bị bộ ly hợp điện từ. Bộ ly hợp này được xem như một phần của puly máy nén, có công dụng ngắt và nối sự truyền động giữa động cơ và máy nén mỗi khi cần thiết.

Bộ ly hợp điện từ bên trong puly máy nén có cấu tạo như trình bày ở (hình 9) giới thiệu chi tiết tháo rời của một bộ ly hợp điện từ gắn bên trong máy nén và (hình 10).



Hình 3.10: Chi tiết tháo rời bộ ly hợp điện từ trang bị bên trong máy nén.

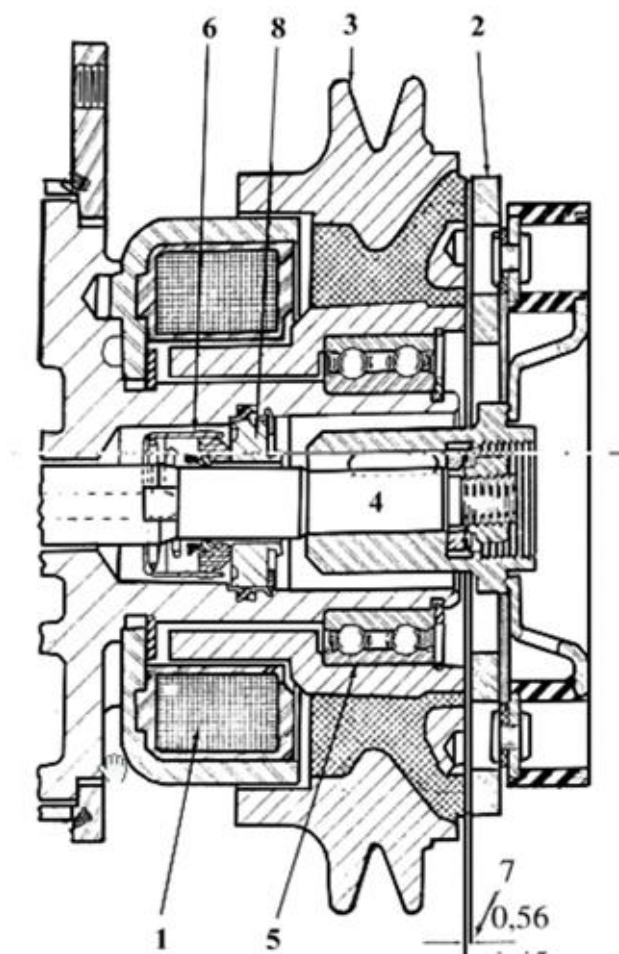
- | | | |
|------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| 1. Máy nén. | 5. Ốc siết mâm bị động. | 9. Vòng bi. |
| 2. Cuộn dây bộ ly hợp. | 6. Mâm bị động. | 10. Shim điều chỉnh khe hở bộ ly hợp. |
| 3. Vòng giữ cuộn dây. | 7. Vòng hãm puly. | |
| 4. Puly.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

- Nguyên lý hoạt động.

Khi động cơ ô tô khởi động phải nổ máy, puly máy nén quay theo trục khuỷu nhưng trục khuỷu của máy nén vẫn đứng yên. Cho đến khi ta bật công tắc A/C nối điện máy lạnh. Bộ ly hợp điện từ sẽ khớp puly vào trục quay máy

nén cho trục khuỷu động cơ dẫn động máy nén bơm môi chất lạnh. Sau khi đã đạt đến nhiệt độ lạnh yêu cầu hệ thống điện sẽ tự động ngắt mạch điện bộ ly hợp điện từ cho máy nén ngừng bơm.

Hình 3.11 giới thiệu mặt cắt của bộ ly hợp điện từ trục quay máy nén (4) liên kết với đĩa bị động (2). Khi hệ thống điện lạnh được bật lên, dòng điện chạy qua cuộn dây nam châm điện của bộ ly hợp, lực từ của nam châm điện hút đĩa bị động (2) áp dính với mặt puly (3) nên lúc này cả puly lẫn trục quay máy nén khớp cứng một khối và cùng quay với nhau để bơm môi chất lạnh.



Hình 3.11: Kết cấu của bộ ly hợp điện từ trang bị trong bộ buli máy nén.

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1. Cuộn dây nam châm điện. | 5. Vòng bi kép. |
| 2. Đĩa bị động. | 6. Phốt kín trục. |
| 3. Buli máy nén. | 7. Khe hở khi bộ ly hợp cắt khớp |
| 4. Trục máy nén. | 8. Nắp chắn bụi. |

Khi ta ngắt dòng điện lực từ trường hút mất, các lò xo phẳng sẽ kéo các đĩa bị động (2) tách rời mặt puly, lúc này trục khuỷu động cơ quay, puly máy nén quay nhưng trục máy nén đứng yên. Quan sát (hình 10) trong quá trình hoạt động với khớp nam châm điện không quay, lực hút của nó được truyền dẫn qua puly (3) đến đĩa bị động (2). Đĩa bị động (2) được gắn cố định vào đầu trục máy nén nhờ chốt hay rãnh then hoa và đai ốc. khi ngắt điện cắt khớp bộ ly hợp, các lò xo phẳng kéo đĩa bị động tách ra khỏi mặt ma sát của puly (3) để đảm bảo khoảng cách ly hợp từ 0,56mm đến 1,45mm.

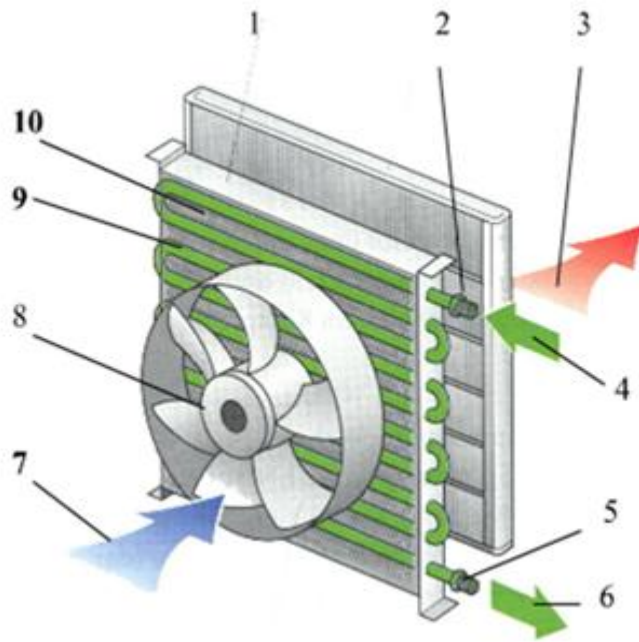
Trong quá trình hoạt động, puly máy nén quay tron trên vòng bi kép (5) bố trí lắp trước máy nén

Tùy theo cách thiết kế. Trong quá trình hoạt động, bộ ly hợp điện từ được điều khiển cắt nối nhờ công tắc hay bộ ổn nhiệt, bộ ổn nhiệt này hoạt động nhờ theo áp suất nhiệt độ của hệ thống điện lạnh. Một vài kiểu bộ ly hợp cho nối khớp liên tục mỗi khi đóng nối mạch công tắc A/C máy lạnh.

3.1.3.2. Dàn ngưng tụ.

Dàn ngưng tụ của hệ thống điều hòa không khí ô tô (hay còn gọi là dàn nóng) là thiết bị trao đổi nhiệt để biến hơi môi chất lạnh có áp suất và nhiệt độ cao sau quá trình nén thành trạng thái lỏng trong chu trình làm lạnh. Đây là một thiết bị cơ bản trong hệ thống điều hòa không khí, có ảnh hưởng rất lớn đến các đặc tính năng lượng của hệ thống.

a. Cấu tạo.



Hình 3.12: Cấu tạo và nguyên lý của dàn nóng.

1. Giàn nóng.
2. Cửa vào.
3. Khí nóng.
4. Môi chất lạnh từ máy nén đến.
5. Cửa ra.
6. Môi chất lạnh đi ra giàn lạnh (bộ bốc hơi).
7. Không khí lạnh.
8. Quạt giàn nóng.
9. Ống dẫn chữ U.
10. Cánh tản nhiệt.

Bộ ngưng tụ (hình 11) được cấu tạo bằng một ống kim loại dài uốn cong thành nhiều hình chữ U nối tiếp nhau xuyên qua vô số cánh tản nhiệt mỏng, các cánh tản nhiệt bám chắc và bám sát quanh ống kim loại. Trên ô tô, bộ ngưng tụ thường được lắp đứng trước đầu xe, phía trước dàn nước tỏa nhiệt của động cơ. Trên ô tô tải nhẹ bộ ngưng tụ được lắp dưới gầm xe, ở vị trí này

bộ ngưng tụ tiếp nhận tối đa luồng khí mát thổi xuyên qua do xe đang lao tới và do quạt gió tạo ra.

❖ công dụng :

Công dụng của bộ ngưng tụ là làm cho môi chất lạnh ở thể hơi dưới áp suất và nhiệt độ cao từ máy nén bơm đến ngưng tụ thành thể lỏng.

- *nguyên lý hoạt động.*

Trong quá trình hoạt động, bộ ngưng tụ nhận được hơi môi chất lạnh dưới áp suất và nhiệt độ rất cao do máy nén bơm vào. Hơi môi chất lạnh nóng đi vào bộ ngưng tụ qua ống nạp bố trí phía trên dàn nóng, dòng hơi này tiếp tục lưu thông trong ống dẫn đi dần xuống phía dưới, nhiệt của khí môi chất truyền qua các cánh con tỏa nhiệt và được luồng gió mát thổi đi. Quá trình trao đổi này làm tỏa một lượng nhiệt rất lớn vào trong không khí. Lượng nhiệt được tách ra khỏi môi chất lạnh thể hơi để nó ngưng tụ thành thể lỏng tương đương với lượng nhiệt mà môi chất lạnh hấp thụ trong dàn lạnh để biến môi chất thể lỏng thành thể hơi.

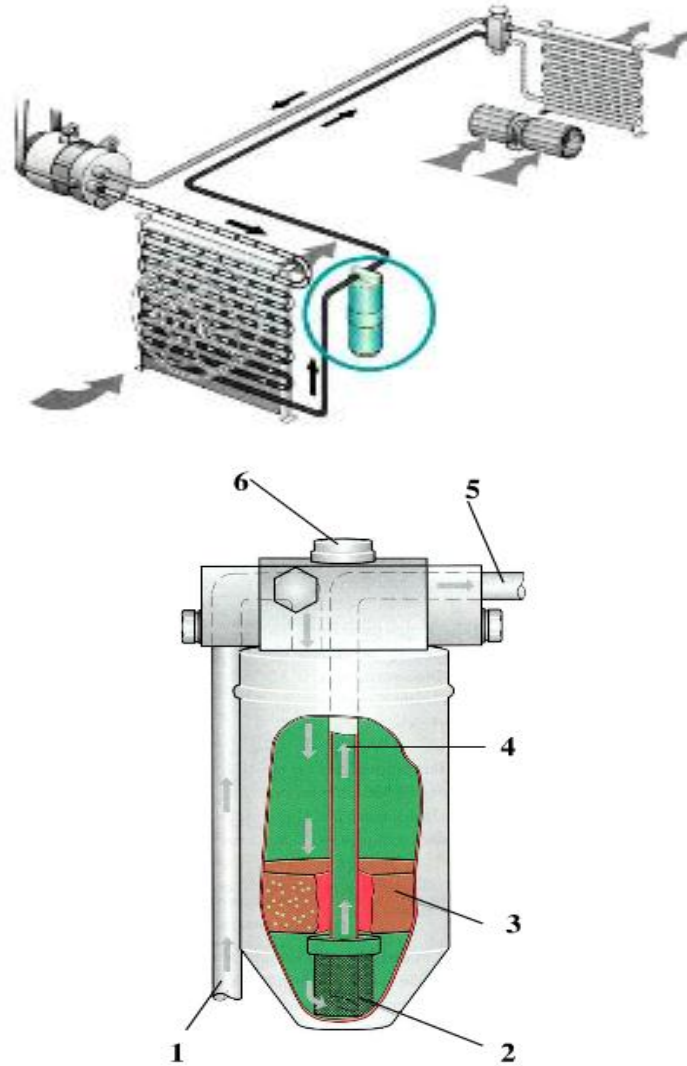
Dưới áp suất bơm của máy nén, môi chất lạnh thể lỏng áp suất cao này chảy thoát ra từ lỗ thoát bên dưới bộ ngưng tụ, theo ống dẫn đến bầu lọc/hút ẩm. dàn nóng chỉ được làm mát ở mức trung bình nên hai phần ba phía trên bộ ngưng tụ vẫn còn ga môi chất nóng, một phần ba phía dưới chứa môi chất lạnh thể lỏng, nhiệt độ nóng vừa vì đã được ngưng tụ.

3.1.3.3. Bình lọc / hút ẩm.

- *Cấu tạo.*

Bình lọc / hút ẩm môi chất lạnh là một bình kim loại bên trong có lưới lọc (2) và chất khử ẩm (3). Chất khử ẩm là vật liệu có đặc tính hút chất ẩm ướt lẫn trong môi chất lạnh. Bên trong bầu lọc / hút ẩm, chất khử ẩm được đặt giữa hai lớp lưới lọc hoặc được chứa trong một túi riêng. Túi khử ẩm được đặt cố định hay đặt tự do trong bầu lọc. khả năng hút ẩm của chất này tùy thuộc vào thể tích và loại chất hút ẩm cũng như tùy thuộc vào nhiệt độ.

Phía trên bình lọc / hút ẩm có gắn cửa sổ kính (6) để theo dõi dòng chảy của môi chất, cửa này còn được gọi là mắt ga. Bên trong bầu lọc, ống tiếp nhận môi chất lạnh được lắp đặt bố trí tận phía đáy bầu lọc nhằm tiếp nhận được 100% môi chất thể lỏng cung cấp cho van giãn nở.



Hình 3.13: Kết cấu và nguyên lý hoạt động của bình lọc / hút ẩm.

1. Dòng môi chất lạnh từ giàn nóng vào.
2. Lưới lọc.
3. Bộ khử ẩm.
4. Ống tiếp nhận.
5. Dòng môi chất lạnh đến van giãn nở.
6. Cửa sổ kính để quan sát dòng chảy của môi chất.

- nguyên lý hoạt động.

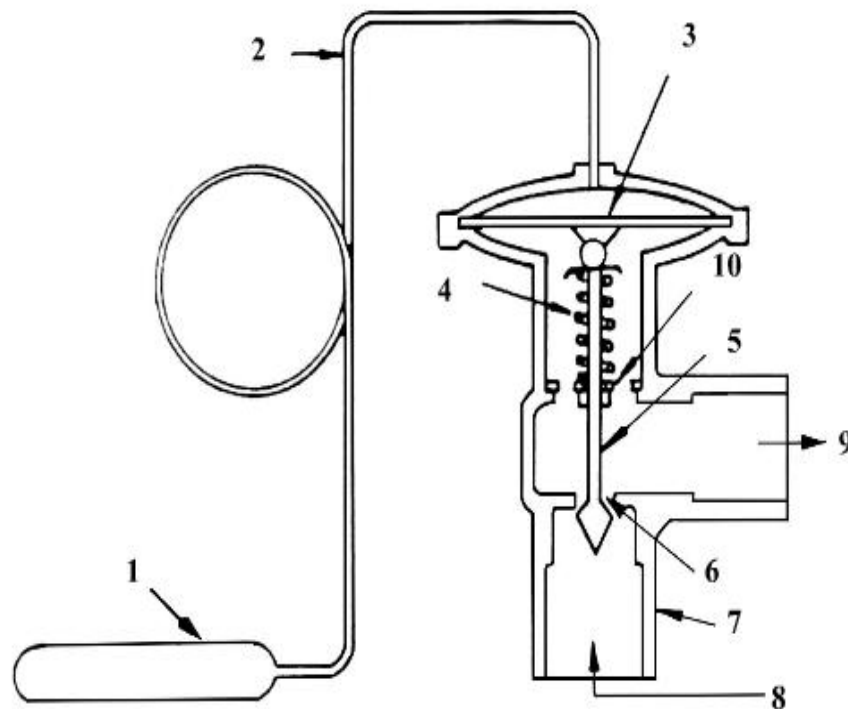
Môi chất lạnh thể lỏng chảy từ bộ ngưng tụ vào lỗ (1) bình lọc / hút ẩm (hình ..), xuyên qua lớp lưới lọc (2) và bộ khử ẩm (3). Chất ẩm ướt tồn tại trong hệ thống là do chúng xâm nhập vào trong quá trình lắp ráp sửa chữa hoặc do hút chân không không đạt yêu cầu. Nếu môi chất lạnh không được lọc sạch bụi bẩn và chất ẩm thì các van trong hệ thống cũng như máy nén sẽ chóng bị hỏng.

Sau khi được tinh khiết và hút ẩm, môi chất lỏng chảy vào ống tiếp nhận (4) và thoát ra cửa (5) theo ống dẫn đến van giãn nở.

Môi chất lạnh R-12 và môi chất lạnh R-134a dùng chất hút ẩm loại khác nhau. Ống tiếp nhận môi chất lạnh được bố trí phía trên bình tích lũy. Một lưới lọc tinh có công dụng ngăn chặn tạp chất lưu thông trong hệ thống. Bên trong lưới lọc có lỗ thông nhỏ cho phép một ít dầu nhòn trở về máy nén.

3.1.3.4. Van giãn nở trang bị bầu cảm biến.

- Cấu tạo.



Hình 3.14: Cấu tạo van giãn nở trang bị bầu cảm biến.

1. Bầu cảm biến nhiệt độ.
2. Ống mao dẫn.
3. Màn tác động.
4. Lò xo.
5. Chốt van.
6. Lỗ tiết lưu thay đổi.
7. Thân van.
8. Môi chất lạnh ở thể lỏng từ bầu lọc đi vào.
9. Cửa ra của môi chất lạnh thể lỏng phun vào giàn lạnh.
10. Đĩa chặn lò xo.

Trong hệ thống điện lạnh ô tô, van giãn nở được bố trí tại cửa vào của bộ bốc hơi, nó phân chia hệ thống thành hai phía thấp áp và cao áp, khoảng $100 \div 200 \text{ Psi}$ ($7 \div 17 \text{ kg/cm}^2$).

Van giãn nở có công dụng định lượng môi chất lạnh nạp vào bộ bốc hơi đúng theo yêu cầu làm lạnh. Môi chất lạnh thoát ra khỏi van giãn nở là thể lỏng 100% để nạp vào bộ bốc hơi và sau đó biến thành 100% thể hơi khi đến cửa ra của bộ bốc hơi. Tại điểm mà môi chất lạnh bốc hơi hoàn toàn được gọi là hơi môi chất bão hòa. Hơi môi chất bão hòa tiếp tục thu hút nhiệt bên trong bộ bốc hơi và trong ống hút cho đến khi đi vào máy nén. Sau khi đã thu hút nhiệt được gọi là môi chất lạnh quá nhiệt.

- Nguyên lý hoạt động.

Áp suất của bầu cảm biến nhiệt tác động vào màng (3) thắng lực căng của lò xo (4) mở lớn lỗ định lượng (6) cho nhiều môi chất lạnh thể lỏng nạp vào bộ bốc hơi. Kích thước của lỗ định lượng thay đổi tùy theo áp suất của bầu cảm biến nhiệt tác động lên màng (3).

Khi van (5) mở lớn tối đa đường kính lỗ định lượng khoảng 0.2mm. Do lỗ thoát của van giãn nở bé nên chỉ có một lượng rất ít môi chất lạnh thể lỏng phun vào bộ bốc hơi, tạo giảm áp giúp cho môi chất lạnh thể lỏng sôi và bốc hơi. Trong quá trình bốc hơi môi chất lạnh hấp thụ một lượng lớn nhiệt của khối không khí xuyên qua giàn lạnh và làm cho bộ bốc hơi cũng như không khí trong cabin ô tô trở lên lạnh.

Chức năng của van giãn nở :

- Định lượng môi chất lạnh phun vào bộ bốc hơi , từ đó làm hạ áp suất của môi chất tạo điều kiện sôi và bốc hơi.
- Cung cấp cho bộ bốc hơi lượng môi chất cần thiết, chính xác thích ứng với mọi chế độ hoạt động của môi chất lạnh.
- Ngăn ngừa môi chất lạnh tràn ngập trong bộ bốc hơi.

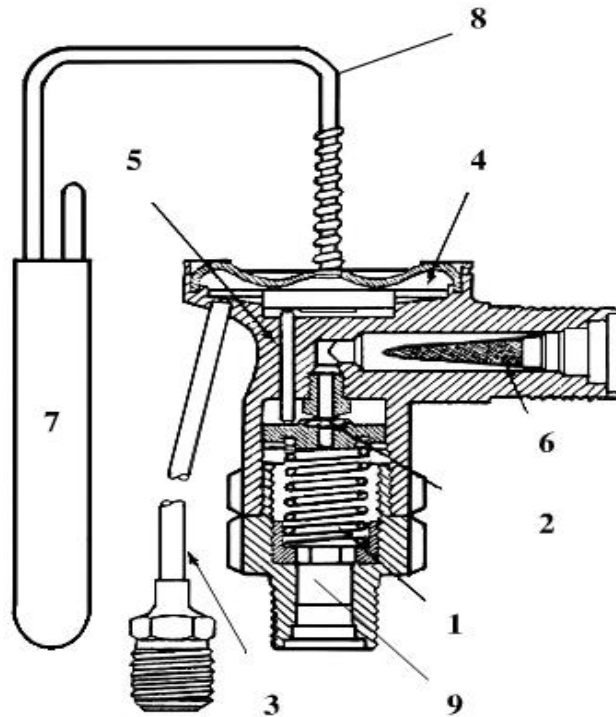
3.1.3.5. Van giãn nở có ống cân bằng bên ngoài .

- *Cấu tạo.*

Hình (18) giới thiệu kết cấu và nguyên lý hoạt động của kiểu van giãn nở có ống cân bằng bố trí ngoài van. Màng tác động (4) tác động lên cây đẩy (5) để mở van (2). Mặt trên của màng được đặt dưới áp suất của bầu cảm biến nhiệt độ (7) qua ống mao dẫn (8). Mặt dưới của màng chịu lực hút của máy nén thông qua ống cân bằng (3). Cửa vào của van có lưới lọc tinh (6). Lò xo (1) đẩy van (2). Cửa ra chính đưa môi chất lạnh nạp vào bộ bốc hơi.

Bên trong bầu cảm biến nhiệt chứa môi chất dễ bốc hơi (môi chất lạnh). Trong quá trình lắp ráp bầu cảm biến nhiệt phải được lắp chặt vào ống của giàn lạnh nhằm giúp cho van giãn nở hoạt động chính xác.

- Nguyên lý tiết lưu môi chất lạnh phun vào bộ bốc hơi của kiểu van giãn nở.
 - Lò xo (1) đẩy van lên đóng mạch môi chất.
 - Sức hút trong đường ống hút (khoảng giữa từ đầu ra của bộ bốc hơi và đầu vào của máy nén) tác động qua ống cân bằng áp suất (3) có khuynh hướng mở van.



Hình 3.15: Cấu tạo của van giãn nở có ống cân bằng bên ngoài

Lo xo van.

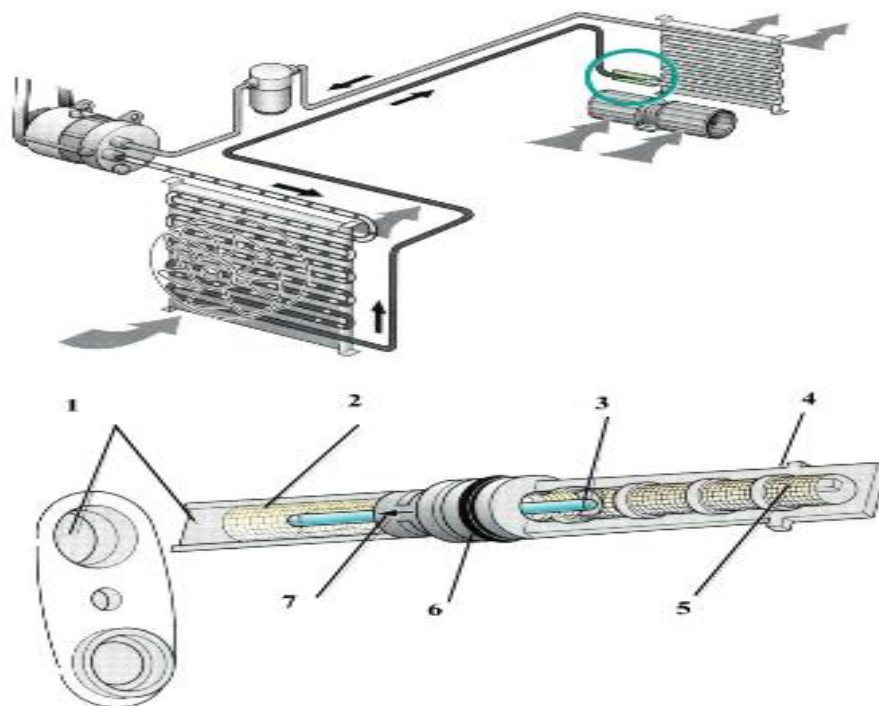
1. Van.
2. Ống cân bằng.
3. Màng tác động.
4. Cân đẩy.
5. Lỗ vào và lưới lọc.
6. Bầu cảm biến nhiệt độ.
7. Ống mao dẫn.
8. Lỗ ra.

- Áp suất của bầu cảm biến nhiệt tác động mở van.
- ở chế độ ngừng hoạt động áp suất mặt dưới màng (4) mạnh hơn mặt trên của màng, lo xo (1) đội van đóng.
- Khi máy nén bắt đầu bơm, áp suất bên dưới màng giảm nhanh, đồng thời áp suất bên trong bầu cảm biến lớn, màng lõm xuống ấn cân đẩy (5), môi chất lạnh thể lỏng phun vào bộ bốc hơi. Tại đây môi chất lạnh bắt

đầu sôi và bốc hơi hoàn toàn trước khi rời khỏi giàn lạnh để trở về máy nén. Vào giai đoạn này môi chất lạnh lưu thông theo mạch: Từ bình lọc (hút) ẩm → lưới lọc (6) → van (2) → lỗ thoát (9) → cửa vào phía dưới bộ bốc hơi. Trong quá trình sôi và bốc hơi môi chất lạnh sinh hàn hấp thụ nhiệt trong cabin để làm mát khối không khí trong ô tô. Đến khi độ lạnh đã đạt yêu cầu áp suất bên trong bầu cảm biến giảm, màng (4) võng lên không tỳ vào chốt đẩy (5), lò xo (1) đẩy van (2) đóng bít lỗ nạp để hạn chế lưu lượng môi chất phun vào bộ bốc hơi. Động tác này của van giúp kiểm soát được lượng môi chất lạnh phun vào bộ bốc hơi thích ứng với mọi chế độ hoạt động của hệ thống lạnh.

3.1.3.6. Ống tiết lưu.

- Cấu tạo.



Hình 3.16: Cấu tạo ống tiết lưu.

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| 1. Đén giàn lạnh. | 5. lưới lọc bản. |
| 2. Màng lọc dạng túi. | 6. Gioăng chữ O chặn áp suất cao. |
| 3. Ống tiết lưu. | chuyển về phía áp suất thấp. |
| 4. Vỏ ống tiết lưu. | |

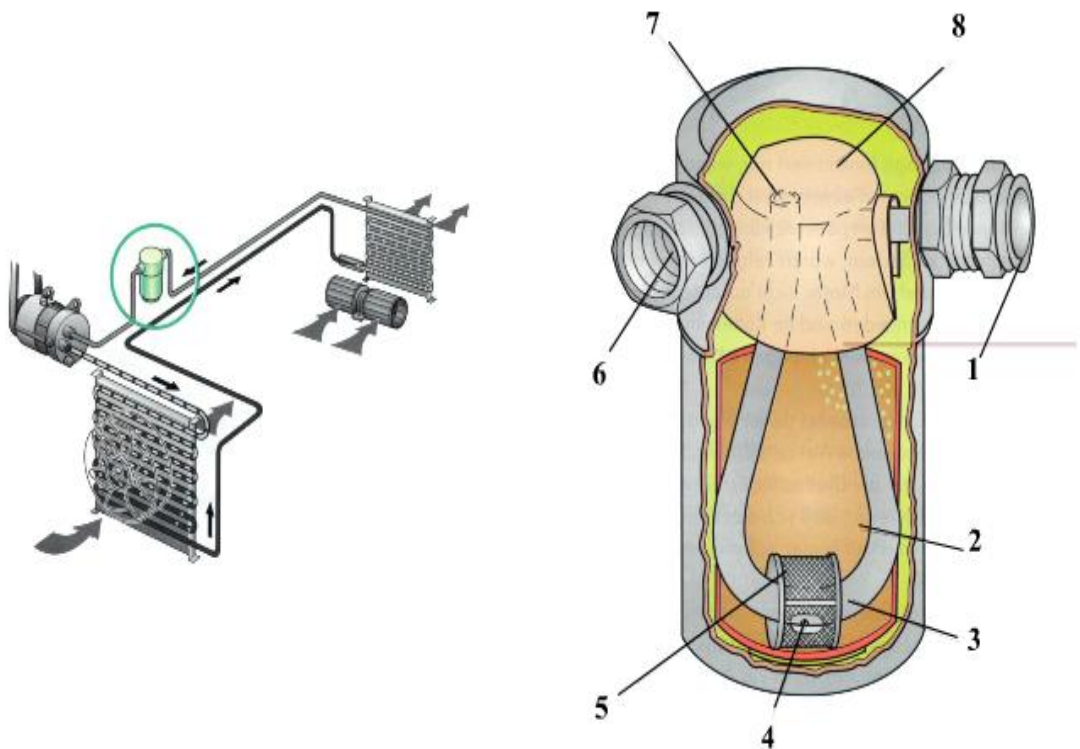
Van tiết lưu được cấu tạo gồm: Màn lọc dạng (2), ống tiết lưu (3), vỏ ống tiết lưu (4), lưới lọc (7), gioong chữ O để chặn áp suất cao chuyển về phía áp suất thấp.

- Nguyên lý hoạt động.

Môi chất từ giàn nóng dưới nhiệt độ và áp suất cao đến van tiết lưu, nó được lọc sạch nhờ lưới lọc bản (5) sau đó môi chất lạnh đến ống tiết lưu ở đây môi chất lạnh nóng được điều tiết dưới áp suất cao và qua gioong chữ O và màn lọc dạng túi (2) rồi chuyển về giàn lạnh.

3.1.3.7. Bình tích lũy.

- Cấu tạo :



Hình3.17: Cấu tạo của bình tích lũy.

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Môi chất lạnh từ bộ bốc hơi đến. | 5. Lưới lọc. |
| 2. Bộ khử ẩm. | 6. Môi chất đến máy nén. |
| 3. Ống tiếp nhận hình chữ U. | 7. Hút môi chất lạnh ở thể khí. |
| 4. Lỗ khoan để nạp môi chất lạnh. | 8. Cái nắp bằng chất dẻo. |

Bình tích lũy được trang bị trên hệ thống điện lạnh thuộc kiểu dùng ống tiết lưu cố định thay cho van giãn nở. Bình này được đặt giữa bộ bốc hơi và máy nén. Cấu tạo của bình tích lũy được mô tả như trên.

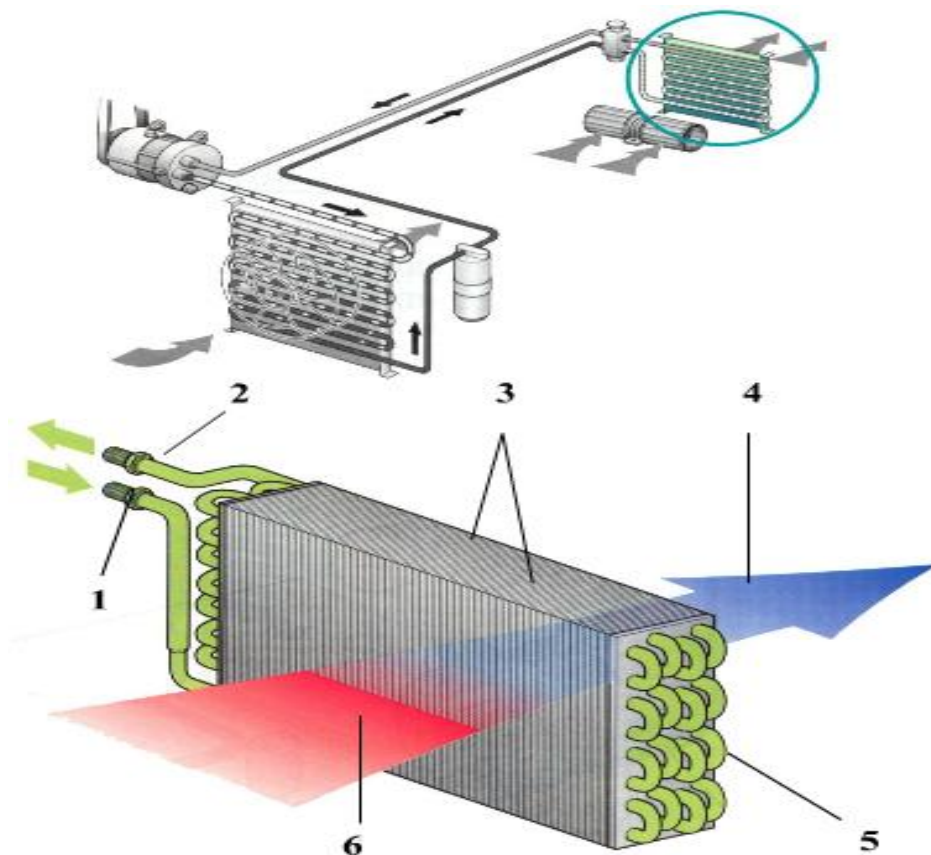
- Nguyên lý hoạt động :

Trong quá trình hoạt động của hệ thống điện lạnh, ở một vài chế độ tiết lưu, ống tiết lưu cố định có thể cung cấp một lượng thặng dư môi chất lạnh thể lỏng cho bộ bốc hơi. Nếu để cho lượng môi chất lạnh này trở về máy nén sẽ làm hỏng máy nén.

Để giải quyết vấn đề này, bình tích lũy được thiết kế để tích lũy môi chất lạnh thể hơi lẫn thể lỏng cũng như dầu nhờn bôi trơn từ bộ bốc hơi thoát ra, sau đó giữ lại môi chất lạnh hơi và dầu nhờn, chỉ cho phép môi chất lạnh thể hơi trở về máy nén.

3.1.3.8. Bộ bốc hơi (giàn lạnh) .

- Cấu tạo :



Hình 3.18: Cấu tạo bộ bốc hơi (giàn lạnh).

1. Cửa dẫn môi chất vào.

4. Luồng khí lạnh.

2. Cửa dẫn môi chất ra.

5. Ống dẫn môi chất.

3. Cánh tản nhiệt.

6. Luồng khí nóng.

Bộ bốc hơi (giàn lạnh) được cấu tạo bằng một ống kim loại (5) dài uốn cong chữ chi xuyên qua vô số các lá mỏng hút nhiệt, các lá mỏng hút nhiệt được bám sát tiếp xúc hoàn toàn quanh ống dẫn môi chất lạnh. Cửa vào của môi chất bố trí bên dưới và cửa ra bố trí bên trên bộ bốc hơi (hình ..). Với kiểu thiết kế này, bộ bốc hơi có được diện tích hấp thu nhiệt tối đa trong lúc thể tích của nó được thu gọn tối thiểu.

Trong xe ô tô bộ bốc hơi được bố trí dưới bảng đồng hồ. Một quạt điện kiểu lồng sóc thổi một số lượng lớn không khí xuyên qua bộ này đưa khí mát vào cabin ô tô.

- Nguyên lý hoạt động :

Trong quá trình hoạt động, bên trong bộ bốc hơi (giàn lạnh) xảy ra hiện tượng sôi và bốc hơi của môi chất lạnh và thể lỏng. Lúc bốc hơi môi chất thu hút ẩn nhiệt không khí thổi xuyên qua giàn lạnh. Hơi môi chất cùng ẩn nhiệt không khí được truyền tải trong hệ thống đến bộ ngưng tụ. Đồng thời bộ bốc hơi (giàn lạnh) trở lên lạnh và làm mát không khí đưa vào trong cabin ô tô.

Trong thiết kế chế tạo, một số yếu tố kỹ thuật sau đây quyết định năng suất của bộ bốc hơi:

+ Đường kính và chiều dài ống dẫn môi chất lạnh.

+ Số lượng và kích thước các lá mỏng bám quanh ống kim loại.

+ Số lượng các đoạn uốn cong của ống kim loại.

+ Khối lượng và lưu lượng không khí thổi xuyên qua bộ bốc hơi.

Bộ bốc hơi hay giàn lạnh còn có chức năng hút ẩm trong dòng không khí thổi xuyên qua nó, chất ẩm sẽ ngưng tụ thành nước và được hứng đưa ra bên ngoài ô tô nhờ ống xả bố trí dưới giàn lạnh. Đặc tính hút ẩm này giúp cho khối không khí mát trong cabin được tinh chế và khô ráo.

Tóm lại, nhờ hoạt động của van giãn nở hay của ống tiết lưu, lưu lượng môi chất phun vào bộ bốc hơi được điều tiết để có được độ mát lạnh thích ứng với mọi chế độ tải của hệ thống điện lạnh. Trong công tác tiết lưu này, nếu lưu lượng môi chất chảy vào bộ bốc hơi quá lớn nó sẽ bị tràn ngập, hậu quả là độ lạnh kém vì áp suất và nhiệt độ trong bộ bốc hơi cao. Môi chất không thể sôi cũng như không bốc hơi hoàn toàn được. Tình trạng này có thể gây hỏng hóc cho máy nén. Ngược lại, nếu môi chất lạnh lỏng nạp vào không đủ, độ lạnh sẽ rất kém do lượng môi chất ít sẽ bốc hơi rất nhanh khi chưa kịp chạy qua khắp bộ bốc hơi.

Công suất cấp lạnh 3.700kcl/giờ. Lưu lượng không khí thổi ra 530m³/giờ. Quạt gió kép hình lồng sóc 12V/9,5 amps.

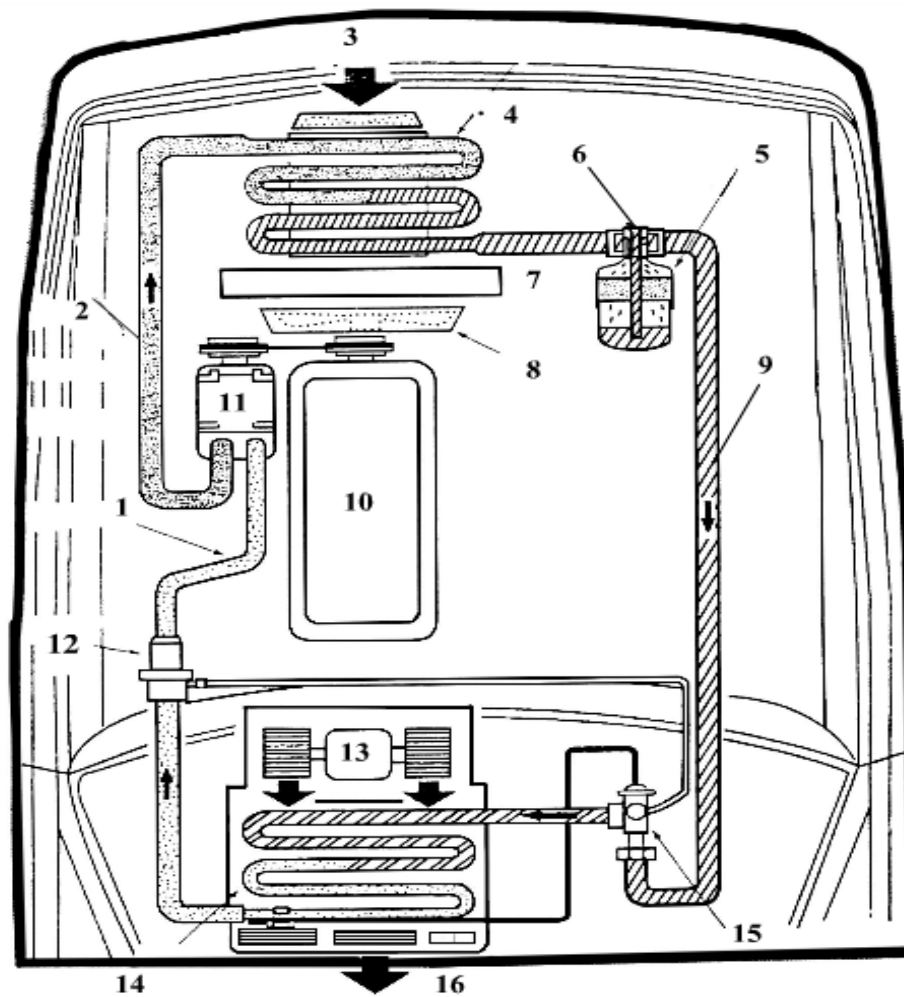
3.2. CÁC BỘ PHẬN PHỤ.

3.2.1. ống dẫn môi chất lạnh.

Trong hệ thống ddienj lạnh có hai loại đường ống dẫn chính:

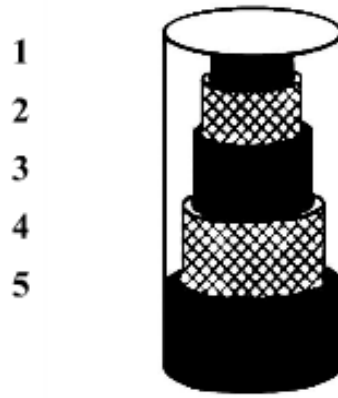
- Đường ống về (1) (đường ống hút) của máy nén, hay còn gọi là đường áp suất thấp nối giữa lỗ ra của bộ bốc hơi và lỗ hút của máy nén.
- Đường ống này dẫn gas môi chất lạnh (thể hơi) dưới áp suất thấp và nhiệt độ thấp trở về máy nén. Tại đây chu kỳ lưu thông của môi chất lạnh lại tiếp tục.
- Đường ống đi (1) bắt đầu từ lỗ ra của máy nén, còn gọi là đường ống áp suất cao nối máy nén với bộ ngưng tụ, nối bộ ngưng tụ với bình lọc/hút ẩm, từ bình lọc/hút ẩm nối với cửa vào của van giãn nở.

Những ống dẫn vào máy nén được sử dụng loại ống mềm để có thể cùng rung với máy nén. ống mềm được làm bằng ca su với một hai lớp bên, giới thiệu hình ... trong quá trình ống hoạt động dài ngày, một ít lượng môi chất lạnh R-12 cũng như R-134a có thể thẩm thấu thoát ra ngoài.



Hình 3.19: Các ống dẫn môi chất trên hệ thống điện lạnh ô tô trang bị van giãn nở.

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. Ống hút về môi chất thể hơi thấp áp. | 9. Ống dẫn môi chất lỏng cao áp. |
| 2. Ống bơm đi môi chất thể hơi áp cao. | 10. Động cơ. |
| 3. Không khí nóng ngoài xe. | 11. Máy nén. |
| 4. Giàn nóng. | 12. Van STV. |
| 5. Bàu lọc/hút ẩm. | 13. Quạt lồng sóc. |
| 6. Mắt ga. | 14. Giàn lạnh. |
| 7. Két nước. | 15. Van giãn nở. |
| 8. Quạt két nước. | 16. Không khí lạnh. |



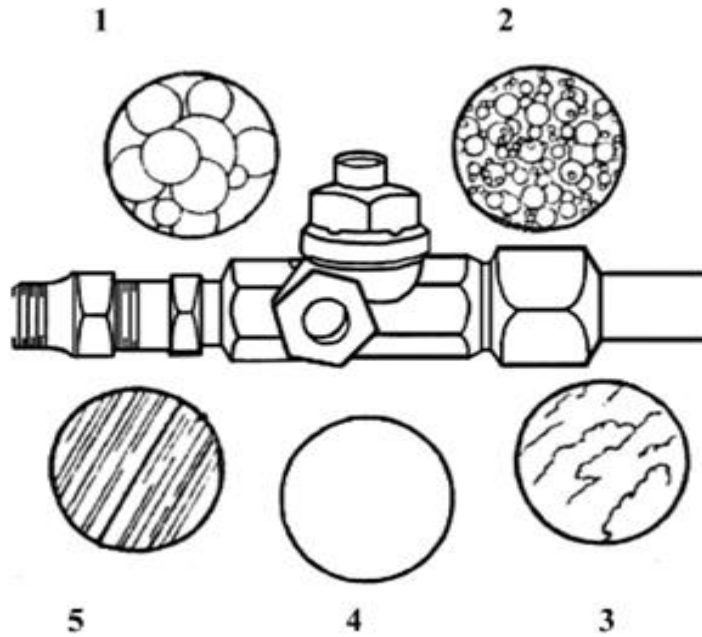
Hình 3.20: Cấu tạo của ống dẫn môi chất lạnh.

1. Ống dẫn môi chất lạnh.
2. Lớp bện.
3. Lớp ma sát.
4. Lớp bện.
5. Vỏ bọc.

Ống kim loại đồng hay nhôm được dung để nối giữa các bộ phận cố định từ giàn nóng đến bầu lọc, đến van giãn nở. Đường kính bên trong của ống hút có kích thước từ 12,7 ÷ 15,9mm. Đường ống trong của ống đi là 10,3 ÷ 12,7mm.

3.2.2. Cửa sổ kính.

Là một cửa sổ nhỏ bằng thủy tinh, nó giúp cho người thợ điện lạnh ô tô có thể quan sát dòng môi chất đang lưu thông trong đường ống dẫn mỗi khi cần kiểm tra sửa chữa. Cửa sổ này còn gọi là “mắt ga”, nó có thể được bố trí trên bình lọc/ hút ẩm, hay bố trí trên đường ống nối tiếp giữa bình lọc/ hút ẩm và van giãn nở.



Hình 3.21: Phân biệt các tình trạng khác nhau của dòng môi chất chảy qua kính cửa sổ quan sát.

1. *Bong bóng.*
2. *Sủi bọt.*
3. *Kéo mây.*
4. *Trong suốt.*
5. *Kéo sọc dầu.*

Để kiểm tra môi chất lưu thông trong hệ thống, ta phải thao tác như sau:

- Mở nắp che cửa sổ kính.
- 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:
 - a) Nếu thấy vết sọc dọc dầu nhờn chạy trong ống, chứng tỏ hệ thống đang ở tình trạng trống không.
 - b) Nếu có bong bóng hay sủi bọt chứng tỏ thiếu môi chất lạnh.
 - c) Nếu thấy dòng chảy của môi chất lạnh trong suốt có lẫn ít bọt, chứng tỏ hệ thống lạnh được đủ môi chất lạnh.

d) Nếu thấy mây mờ kéo qua cửa sổ, chứng tỏ bình lọc/hút ẩm không ổn. Cụ thể là bọc chứa chất hút ẩm bị vỡ ra, chất này thẩm thấu qua lưới lọc và lưu thông trong ống dẫn.

Một số hệ thống điện lạnh không được trang bị cửa sổ kính. Muốn kiểm soát xem môi chất lạnh đủ hay thiếu, Người ta phải dùng áp kế để đo áp suất trong hệ thống.

3.2.3. Bình khử nước gắn nối tiếp.

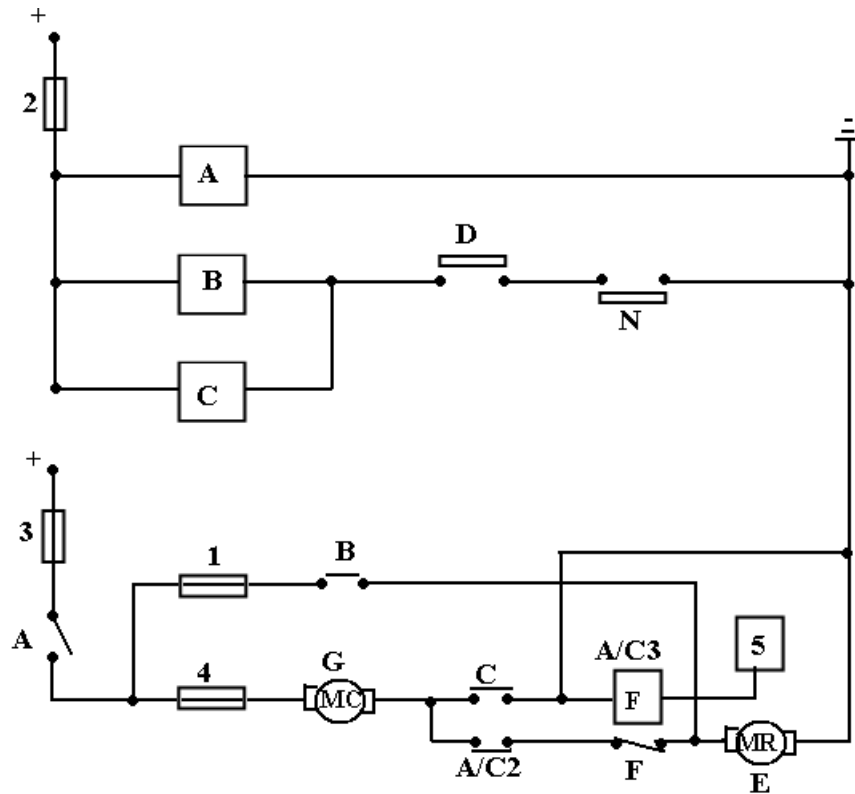
Nó được bố trí giữa bình lọc/hút ẩm và van giãn nở. Bình này có công dụng hút sạch một lần nữa chất ẩm ướt còn sót lại trong môi chất sau khi lưu thông qua bình lọc/hút ẩm. Nó bảo vệ van giãn nở không bị đóng băng, làm tắc nghẽn do còn sót chất ẩm trong môi chất lạnh.

3.2.4. Bộ tiêu âm.

Thông thường, bộ tiêu âm được lắp tại cửa ra của máy nén. Bộ này có công dụng giảm tiếng ồn phát ra do hoạt động bơm của máy nén. Một vài kiểu kết cấu có bọc cao su bên ngoài bộ tiêu âm nhằm ngăn tiếng ồn truyền vào trong cabin ô tô. Để giảm tối thiểu lượng dầu bôi trơn còn đọng lại trong bộ tiêu âm, cửa vào bố trí bên trên còn cửa ra được bố trí dưới đáy.

3.2.5. Máy quạt.

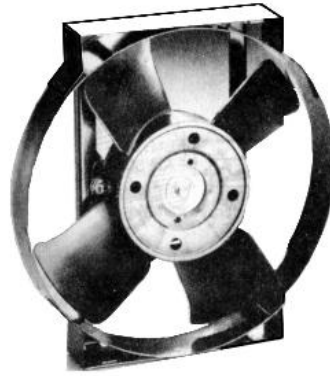
Máy quạt có công dụng thổi luồng khí mát xuyên qua bộ ngưng tụ (giàn nóng) để giải nhiệt bộ này, hoặc thổi một khối lượng lớn không khí xuyên qua bộ bốc hơi (giàn lạnh) để truyền nhiệt cho bộ này.



Hình 3.22: mạch điện điều khiển quạt giải nhiệt giàn nóng và quạt giải nhiệt két nước động cơ ô tô KIA. Công tắc máy lạnh A/C.

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1,2,3,4. Cầu chì. | A. Rowle chính của động cơ. |
| 5. Máy nén. | B. Role quạt két nước. |
| C. Role quạt máy lạnh số 2. | D. Công tắc áp suất cao. |
| E. Động cơ quạt két nước. | F. Role quạt máy lạnh số 3. |
| G. Quạt giàn nóng. | N. Công tắc nhiệt độ nước làm mát động cơ. |

Trong hệ thống điện lạnh ô tô có hai hệ thống quạt được sử dụng. Loại máy quạt có cánh thông thường được gắn trước bộ ngưng tụ (giàn nóng) để thổi gió tản nhiệt cho bộ này.

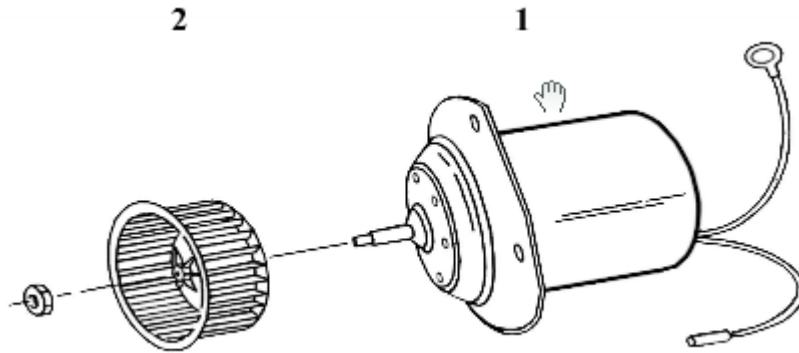


Hình 3.23: quạt nhiệt loại cánh được trang bị để giải nhiệt giàn nóng.

Một vài thông số kỹ thuật của loại quạt gió có cánh như sau:

- Loại quạt : 4 cánh, đường kính 250mm
- Động cơ điện : Loại nam châm vĩnh cửu
- Điện áp : 12V/DC
- Dòng tiêu thụ : 7Amps
- Vận tốc : 2.500 vòng/phút
- Tốc độ dòng khí : 1.500m/h

Ô tô KIA trang bị hai quạt tản nhiệt, một quạt giải nhiệt giàn nóng, quạt còn lại giải nhiệt két nước. Vận tốc của hai quạt này thay đổi tùy theo nhiệt độ của nước làm mát. Ở chế độ như sơ đồ trên, ta thấy dòng điện cung cấp lưu thông từ role của động cơ (A) đến quạt giàn nóng (G) qua role A/C số 2 (C) đến role A/C số 3 (F) xuyên qua quạt két nước (E) về két nước làm mát. Như vậy có nghĩa là quạt giàn nóng và quạt két nước được đấu nối tiếp nhau, dòng điện bị sụt thế nên tốc độ cả hai quạt đều ở chế độ chậm, nhiệt độ nước làm mát bình thường.

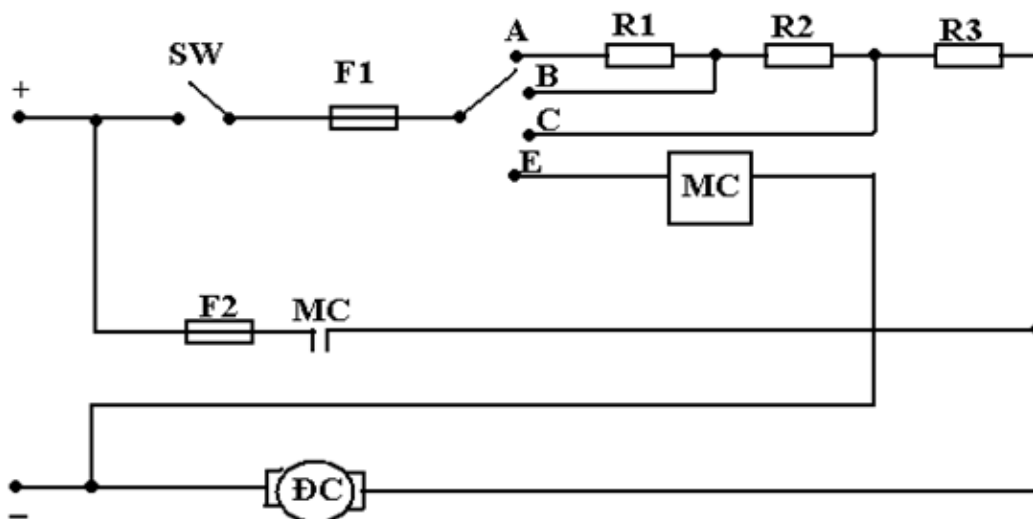


Hình 3.24: Quạt lồng sóc hoạt động với nhiều vận tốc khác nhau để lùa một khối lượng lớn không khí xuyên qua giàn lạnh vào bên trong cabin ô tô.

1. Động cơ điện một chiều.
2. Lồng sóc.

Khi nước làm mát động cơ nóng đến 90°C , công tắc nhiệt độ nước (N) ngắt mạch điện khỏi mát. Lúc này do bị ngắt mát nên role (B) trở lại vị trí đóng thường trực trong lúc role (C) trở lại vị trí thường mở. Dòng điện cung cấp cho hai quạt lưu thông về mát trực tiếp và độc lập nên vận tốc của cả hai quạt đạt tooid đa giúp tản nhiệt nhanh. Đến khi nhiệt độ động cơ hạ xuống , hai quạt lại quay chậm lại như trước.

Loại thứ 2 là loại quạt lồng sóc hút không khí nóng trong cabin xe hoặc từ ngoài xe vào, thổi xuyên qua giàn lạnh, trao nhiệt cho bộ này và đưa không khí mát, khô trở lại cabin ô tô. Quạt này được lắp trong vỏ bộ bốc hơi. Quạt lồng sóc là một ống được chế tạo bằng thép lá hoặc bằng chất dẻo có nhiều cánh xếp nghiêng song song. Khi hoạt động không phát ra tiếng ồn như loại cánh năng suất hút và đẩy không khí khá tốt. Quạt lồng sóc được điều khiển hoạt động với nhiều vận tốc khác nhau nhờ bộ điện trở lắp giáp trong mạch điện điều khiển.



Hình 3.25: Mạch điện điều khiển tốc độ của quạt lồng sóc theo bốn vận tốc khác nhau.

SW : Công tắc

A,B,C,E : Các tiếp điểm

F₁,F₂ : Cầu chì

R₁,R₂,R₃ : Điện trở

MC : Công tắc tơ một chiều

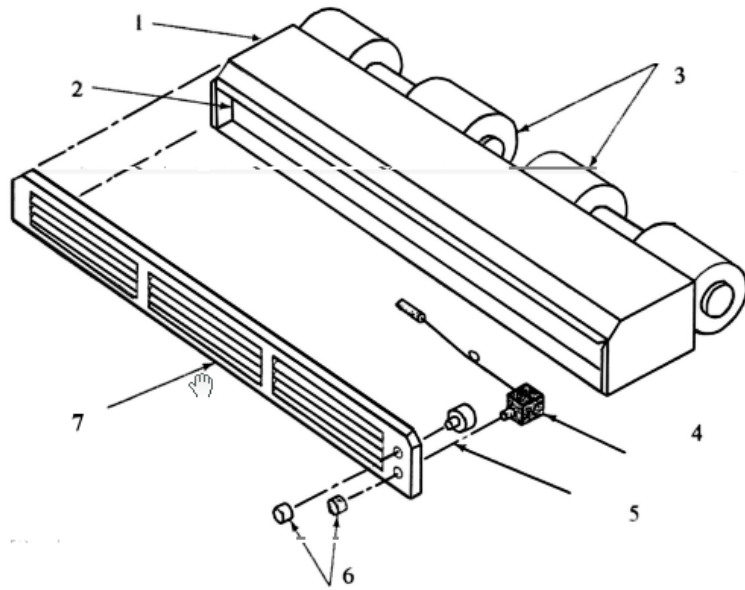
ĐC : Động cơ 1 chiều nam châm vĩnh cửu

3.2.6. Bộ ổn nhiệt.

Bộ ổn nhiệt có chức năng ngắt dòng điện bộ ly hợp điện từ của máy nén cho máy nén ngừng hoạt động khi hệ thống đã đạt đến độ lạnh cần thiết. Đến lúc cần làm lạnh, bộ ổn nhiệt nối điện trở lại cho máy nén tiếp tục bơm.

Hình 3.26 giới thiệu vị trí lắp bộ ổn nhiệt trong giàn lạnh. Ở vị trí này, bộ ổn nhiệt cảm biến nhiệt độ của luồng không khí làm mát sắp được đưa vào cabin ô tô để điều khiển ngắt, nối bộ ly hợp máy nén.

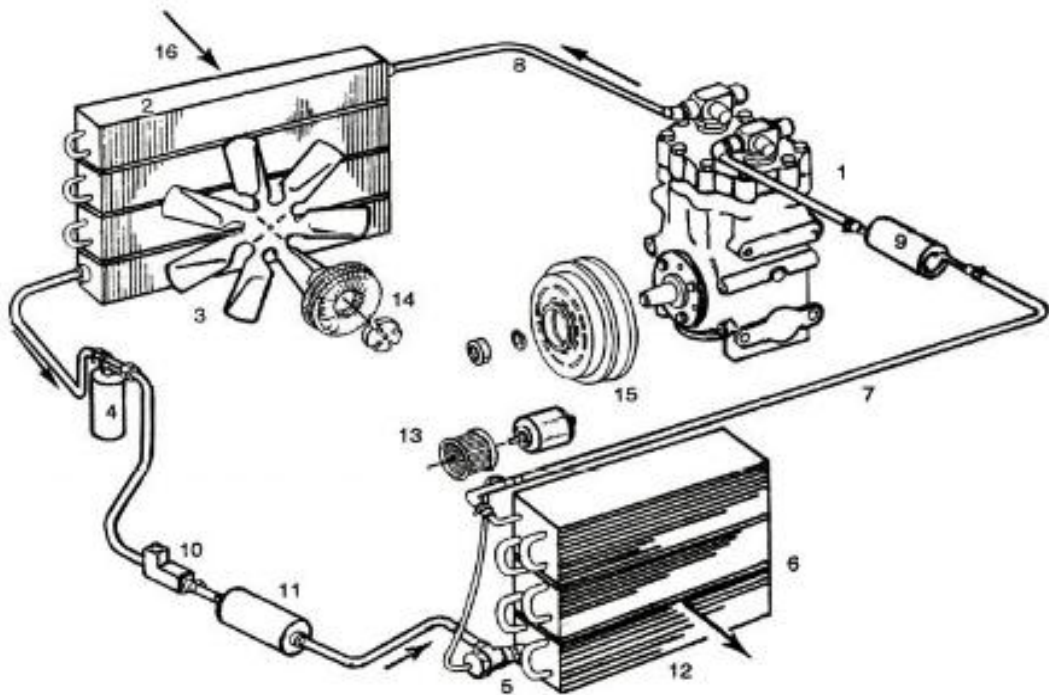
Bộ ổn nhiệt được điều chỉnh trước ở một mức độ lạnh thích hợp do lái xe và có thể điều chỉnh thay đổi độ lạnh theo ý muốn.



Hình 3.26: Vị trí lắp bộ ổn nhiệt tại book bốc hơi (giàn lạnh).

- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 1. Vỏ giàn lạnh. | 5. Công tắc chính. |
| 2. Giàn lạnh. | 6. Núm vặn. |
| 3. Cụm quạt lồng sóc. | 7. Mặt nạ phân phối khí phía trước. |
| 4. Bộ ổn nhiệt. | |

3.3. SƠ ĐỒ HỆ THỐNG LẠNH Ô TÔ.

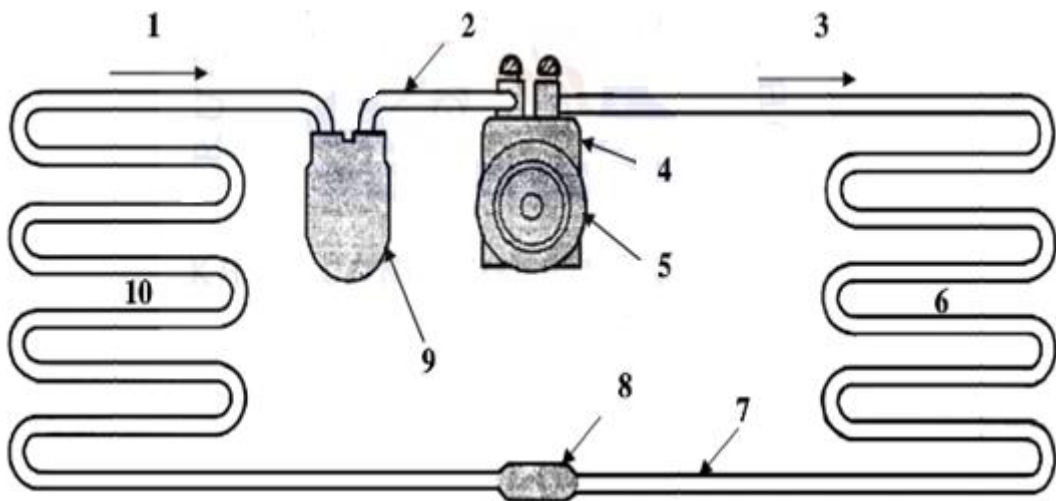


Hình 3.27: Sơ đồ hệ thống lạnh ô tô.

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Máy nén. | 9. Bình tiêu âm |
| 2. Giàn ngưng tụ. | 10. Cửa sổ quan sát. |
| 3. Quạt giải nhiệt giàn ngưng tụ. | 11. Bình sấy khô nối tiếp. |
| 4. Bình lọc / hút ẩm. | 12. Không khí lạnh. |
| 5. Van tiết lưu. | 13. Quạt giàn bay hơi. |
| 6. Giàn bay hơi. | 14. Bộ ly hợp quạt gió. |
| 7. Đường ống hút. | 15. Buli và ly hợp điện từ. |
| 8. Đường ống đẩy. | 16. Không khí nóng. |

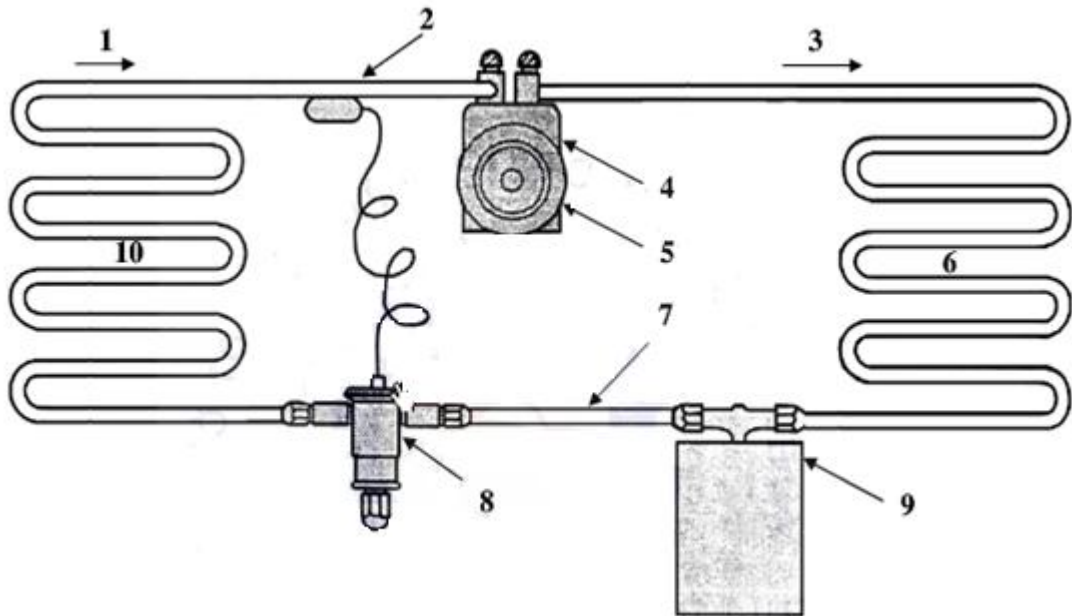
3.4. SƠ ĐỒ HỆ THỐNG LẠNH SỬ DỤNG VAN TIẾT LƯU NHIỆT VÀ VAN GIÃN NỞ.

Hệ thống điều hòa không khí được sử dụng trên ô tô gồm hai loại đó là: hệ thống điều hòa không khí sử dụng van tiết lưu cố định và hệ thống điều hòa không khí sử dụng van giãn nở.



Hình 3.28: hệ thống điện lạnh ô tô trang bị ống tiết lưu cố định.

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1. Môi chất lạnh thể hơi. | 6. Bộ ngưng tụ. |
| 2. Ống hút về. | 7. Ống dẫn môi chất. |
| 3. Ống bơm đi. | 8. Ống tiết lưu cố định. |
| 4. Máy nén. | 9. Bầu tích lũy môi chất lạnh. |
| 5. Bộ ly hợp điện từ. | 10. Bộ bốc hơi. |



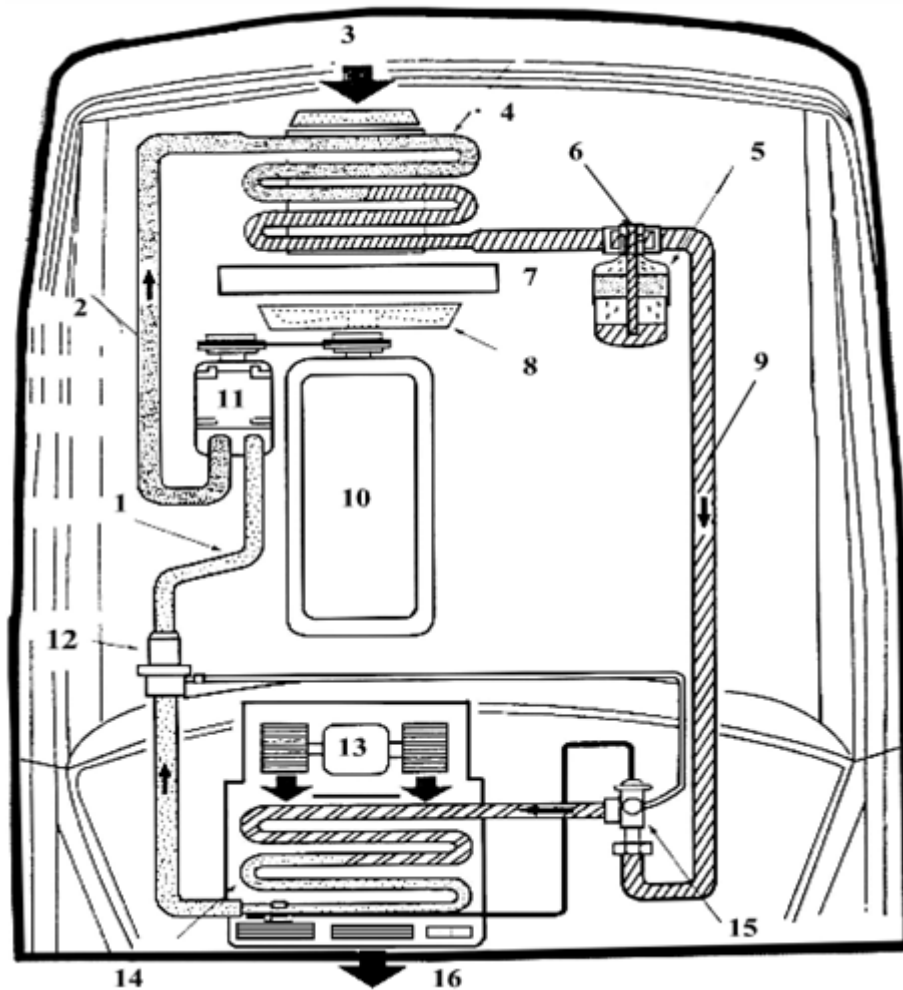
Hình 3.29: Hệ thống điện lạnh ô tô trang bị van giãn nở.

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1. Môi chất lạnh. | 6. Bộ ngưng tụ. |
| 2. Ống hút về. | 7. Ống dẫn môi chất lỏng. |
| 3. Ống bơm đi. | 8. Van giãn nở. |
| 4. Máy nén. | 9. Bầu lọc hút ẩm. |
| 5. Bộ ly hợp điện từ. | 10. Bộ bốc hơi. |

Hệ thống điện lạnh ô tô sử dụng van giãn nở, vì van giãn nở với tính năng ưu việt hơn như :

- Định lượng môi chất lạnh phun vào bộ bốc hơi (giàn lạnh), từ đó làm hạ áp suất của môi chất lạnh tạo điều kiện sôi và bốc hơi.
- Cung cấp cho bộ bốc hơi lượng môi chất lạnh cần thiết chính xác thích ứng với mọi chế độ hoạt động của môi chất lạnh.
- Ngăn ngừa môi chất lạnh tràn ngập trong bộ bốc hơi.
- Có thể điều chỉnh dễ dàng phù hợp với chế độ hoạt động của xe hơn.
- Còn hệ thống điện lạnh sử dụng ống tiết lưu cố định không thể điều chỉnh lượng môi chất phù hợp với từng chế độ hoạt động của xe.

3.5. SƠ ĐỒ VỊ TRÍ CÁC THIẾT BỊ TRONG HỆ THỐNG LẠNH TRÊN Ô TÔ.



Hình 3.30: vị trí các thiết bị lạnh trên ô tô.

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. Ống hút về môi chất thể hơi thấp áp. | 9. Ống dẫn môi chất lỏng cao áp. |
| 2. Ống bơm đi môi chất thể hơi áp cao. | 10. Động cơ. |
| 3. Không khí nóng ngoài xe. | 11. Máy nén. |
| 4. Giàn nóng. | 12. Van STV. |
| 5. Bầu lọc/hút ẩm. | 13. Quạt lồng sóc. |
| 6. Mắt ga. | 14. Giàn lạnh. |
| 7. Két nước. | 15. Van giãn nở. |
| 8. Quạt két nước. | 16. Không khí lạnh. |

3.6. PHƯƠNG PHÁP NẠP DẦU BÔI TRƠN CHO MÁY NÉN.

Dầu bôi trơn dùng để bôi trơn các chi tiết chuyển động của máy nén.

Dầu bôi trơn bôi trơn máy bằng cách hòa tan trong môi chất lạnh, và tuần hoàn khắp trong hệ thống.

- Các loại dầu bôi trơn:

Bảng 3.1: Các loại dầu bôi trơn phù hợp với môi chất lạnh

Kiểu máy nén	Loại đĩa chéo		Cánh gạt xuyên	
Loại môi chất lạnh	R134a	R12	R134a	R12
Loại dầu bôi trơn	ND-OIL8	ND-OIL9	ND-OIL9	ND-OIL7

❖ Đặc tính dầu bôi trơn trong hệ thống lạnh:

- Khi nạp dầu cho hệ thống ta cần phải nạp một lượng vừa đủ. Nếu dầu bị thiếu thì các chi tiết truyền không được bôi trơn dẫn đến ma sát gây hư hỏng, mặt khác nếu lượng dầu quá nhiều nó sẽ phủ lên các thiết bị trao đổi nhiệt gây cản trở trao đổi nhiệt.

- Khi nạp dầu vào hệ thống không được cho máy nén hoạt động và không được kết nối vào hệ thống, nạp dầu phải nạp vào đường hút, đúng chủng loại, tuyệt đối không được nạp nhầm dầu bôi trơn không phù hợp với môi chất lạnh.

- Phải tương thích với môi chất lạnh, không phản ứng và tạo ra các hợp chất lạ trong hệ thống.

- Hỗn hợp dầu bôi trơn và môi chất lạnh phải ở mức vừa phải để đáp ứng yêu cầu bôi trơn các thiết bị chuyển động.

- Nhiệt độ đông đặc phải thấp, không chứa các tạp chất như cặn, các chất rỉ sét...

- Không được lẫn hơi ẩm, vì hơi ẩm, môi chất lạnh và dầu bôi trơn có thể phản ứng tạo ra các khí lạ hoặc axit...
- Không được sử dụng và oxy hóa.
- Không được dẫn điện khi sử dụng trong máy nén kín và nửa kín.

Tuy nhiên, dầu bôi trơn không thể đáp ứng các yêu cầu trên. Do đó, tùy từng trường hợp, hệ thống cụ thể mà ta chọn cho thích hợp. Trong đó dầu tổng hợp có thể chịu được nhiệt độ rất cao và thấp.

Dầu bôi trơn đi vào thiết bị ngưng tụ làm giảm đi hệ số truyền nhiệt và đọng lại đáy bình. Hỗn hợp này đi qua van tiết lưu và đi vào thiết bị bay hơi. Môi chất lạnh sẽ bay hơi nhưng dầu nhớt vẫn còn đọng lại trong thiết bị. Một phần nhỏ sẽ bay hơi cùng với môi chất lạnh về máy nén. Do dầu bôi trơn làm giảm trao đổi nhiệt thiết bị bay hơi nên ta phải tìm cách khống chế giới hạn lượng dầu trên. Phương pháp giới hạn việc đọng dầu trong hệ thống phụ thuộc nhiều vào khả năng hòa tan, khối lượng riêng của nó. Bảng dưới đây giúp ta xem xét khả năng hòa tan với từng loại môi chất:

Bảng 3.2: Khả năng hòa tan của môi chất lạnh.

Môi chất lạnh	Tại 0°C	Tại 35°C
R134a	Hòa tan hoàn toàn	Hòa tan hoàn toàn
R22	Dầu sẽ nổi trên bề mặt và môi chất lạnh chìm phía dưới	Hòa tan hoàn toàn
R717		Không hòa tan

❖ Bảo quản dầu bôi trơn:

- Dầu trong hệ thống lạnh phải luôn sạch sạch vào máy nén. Dầu bôi trơn phải được bảo quản kỹ, đậy chặt nắp sau khi sử dụng, tránh tiếp xúc với không khí vì dễ bị nhiễm ẩm.

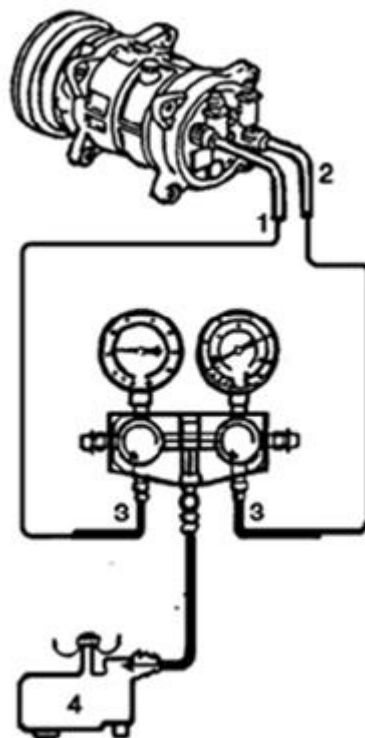
- Dầu xả ra từ hệ thống lạnh như bình bay hơi, bình ngưng tụ... không được sử dụng lại trừ khi được lọc kỹ và sấy khô.

- Dầu trong máy nén khí nhìn qua kính quan sát dầu phải luôn luôn trong, khi nó chuyển sang màu trắng sữa thì có nghĩa là dầu đã nhiễm ẩm và nên xả bỏ ra ngoài.

- Khi động cơ dây quấn trong máy nén kín hay nửa kín bị cháy thì nó gây bắn và có chứa chất axit có thể nhận biết qua mùi khó chịu, hay bằng giấy thử. Khi kiểm tra phải đeo mắt kính và bao tay để không gây nguy hiểm. Nếu chúng có tính axit phải thay thế ngay và rất cẩn thận khi tiến hành, toàn bộ hệ thống nên vệ sinh lại sạch sẽ.

3.7. PHƯƠNG PHÁP TẠO CHÂN KHÔNG, THỬ KÍN HỆ THỐNG LẠNH Ô TÔ.

Vì môi chất lạnh R12 và R134a không hòa tan nước, nên ta phải làm sạch hơi nước trong không khí bằng cách hút chân không hệ thống.



Hình 3.31: Lắp bơm chân không để tiến hành rút chân không hệ thống điện lạnh ô tô.

1. Cửa ráp áp kế phía thấp áp.
2. Cửa ráp áp kế phía cao áp.
3. Khóa kín cả hai van áp kế.
4. Bơm chân không.

➤ Thao tác hút chân không như sau:

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

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

3. Khởi động bơm chân không.

4. Mở van đồng hồ phía áp suất thấp, quan sát kim chỉ. Kim phải chỉ trong vùng chân không ở phía dưới số 0.

5. Sau 5 phút tiến hành hút chân không, kim của đồng hồ phía áp suất thấp phải chỉ mức 500mmHg, đồng thời kim của đồng hồ phía cao áp phải chỉ dưới mức 0.

6. Nếu kim của đồng hồ phía cao áp không ở mức dưới số 0 chứng tỏ hệ thống bị tắc nghẽn.

7. Nếu phát hiện hệ thống bị tắc nghẽn, phải tháo tách bơm chân không tìm kiếm, sửa chữa chỗ tắc nghẽn, sau đó tiếp tục hút chân không.

8. Cho bơm chân không làm việc trong khoảng 15 phút, nếu hệ thống hoàn toàn kín tốt, số đo chân không sẽ trong khoảng (610-660) mmHg.

9. Trong trường hợp kim của đồng hồ thấp áp vẫn chỉ ở mức trên 0 chứ không nằm trong vùng chân không dưới 0, chứng tỏ mất chân không, có nghĩa là có chỗ hở trong hệ thống. Cần phải tiến hành xử lý chỗ hở này theo quy trình sau:

- Khóa kín cả hai van đồng hồ. ngừng máy hút chân không.
- Nạp vào hệ thống một lượng môi chất lạnh khoảng 0,4 kg.
- Dùng thiết bị kiểm tra xì ga để phát hiện chỗ xì. Xử lý, sửa chữa.

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

10. Mở cả hai van đồng hồ, số đo chân không phải đạt được (710-740) mmHg.

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

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

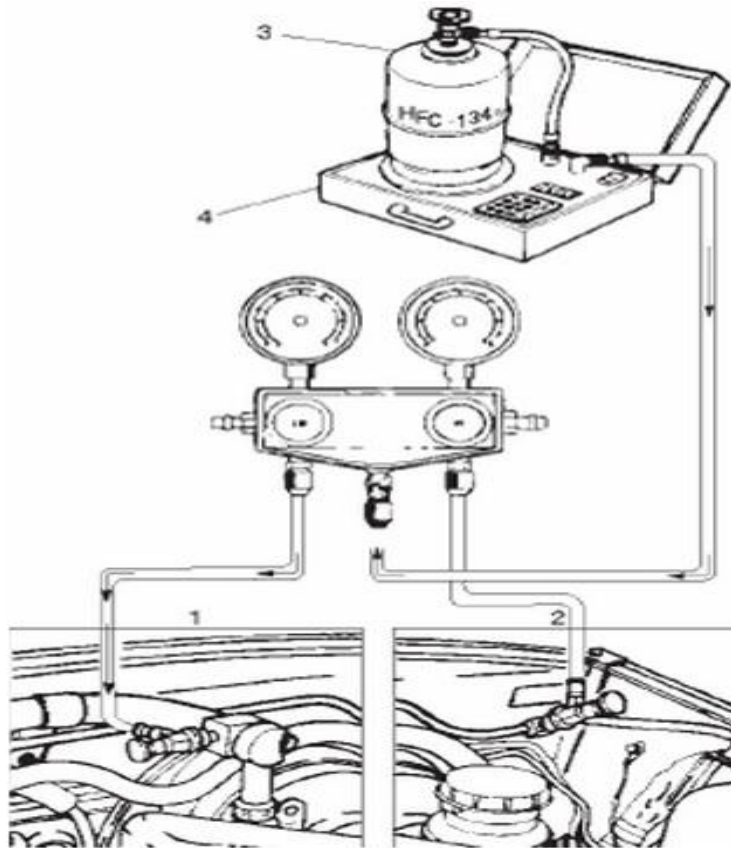
❖ **Chú ý:** Trong hệ thống lạnh ô tô, khi tạo chân không tuyệt đối không được dùng máy nén trong hệ thống lạnh để tạo chân không. Trong quá trình hút chân không ta có thể nối ống dẫn của đồng hồ cao áp vào phía cao áp để giảm thời gian hút chân không cho hệ thống. Lúc này cả hai phía cao áp và thấp áp đều ở trạng thái mở. Không được nén không khí vào hệ thống để thử kín vì trong không khí có hơi ẩm dễ bị tắc ẩm khi hệ thống hoạt động. Khi thử kín tốt nhất ta dùng khí Nitơ hoặc CO₂.

3.8. PHƯƠNG PHÁP NẠP GAS HỆ THỐNG LẠNH Ô TÔ.

3.8.1. Quy trình nạp ga:

- Cho động cơ hoạt động ở chế độ cầm chừng.
- Đóng hết cửa trong xe.
- Bật công tắc xang vị trí A/C.
- Đặt tốc độ quạt ở vị trí cao nhất (chế độ CIRC).
- Mở từ từ van phía đồng hồ áp lực thấp (không được mở van phía đồng hồ áp lực cao vì dễ gây cháy).
- Khi quá trình nạp hoàn thành, khóa van phía đồng hồ áp lực thấp và van của bình chứa ga.
- Kiểm tra lại sự rò rỉ của hệ thống đường ống.

- Quan sát áp kế thấp áp và cao áp nếu đúng quy định thì tách dây đồng hồ áp kế ra khỏi hệ thống, nếu thấp hơn quy định thì nạp thêm gas, nếu cao hơn thì thu hồi bớt lượng gas đã nạp.



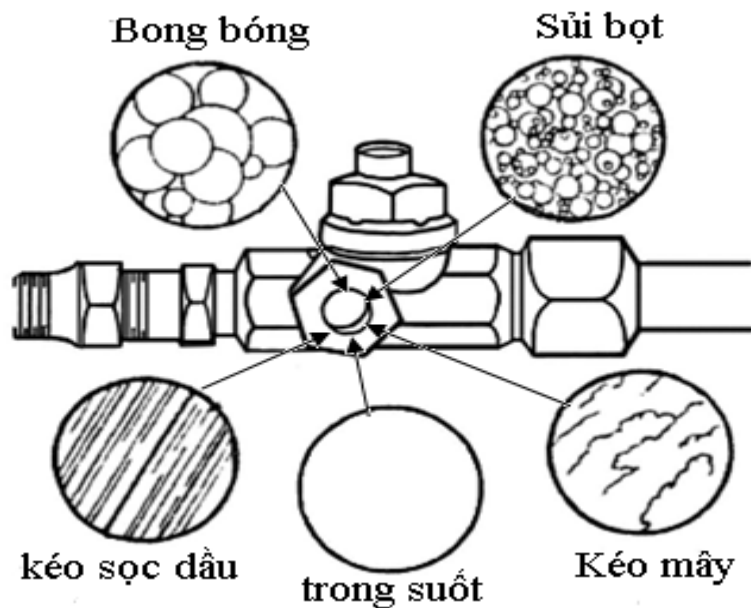
Hình 3.32: Sơ đồ nạp gas máy lạnh ô tô.

3.8.2. Thông số và dấu hiệu nhận biết đủ gas.

- Tốc độ động cơ xe 1500 vòng/phút.
- Nhiệt độ môi trường $(30 \div 35)^{\circ}\text{C}$.
- Áp suất hút (LP):
 $\text{R12} = (1.5 \div 2.0) \text{ kg/cm}^2$ hay $(20 \div 30) \text{ Psi}$
 $\text{R}_{134\text{a}} = (1.5 \div 2.5) \text{ kg/cm}^2$ hay $(20 \div 35) \text{ Psi}$
- Áp suất nén (HP):
 $\text{R12} = (14.5 \div 15) \text{ kg/cm}^2$ hay $(180 \div 210) \text{ Psi}$
 $\text{R}_{134\text{a}} = (14 \div 16) \text{ kg/cm}^2$ hay $(180 \div 225) \text{ Psi}$
- Đường hút của máy nén động sương.
- Nhiệt độ tại cửa gió ra $(14 \div 16)^{\circ}\text{C}$.

➤ Chú ý: có thể quan sát kính xem gas (trên bình lọc/hút ẩm) để biết tình trạng của hệ thống như sau:

- ❖ Có bong bóng hay sủi bọt: chứng tỏ hệ thống đã thiếu môi chất lạnh.
- ❖ Có vết sọc dầu: chứng tỏ hệ thống không còn gas.
- ❖ Trong suốt thỉnh thoảng có bọt: chứng tỏ hệ thống đã đủ gas.
- ❖ Có mây mờ kéo qua: chứng tỏ hạt hút ẩm trong bình chứa hút ẩm bị vỡ.



Hình 3.33: Các trạng thái của kính xem gas.

Hệ thống lạnh ô tô làm việc trong môi trường có chấn động nhiều, nên gas thường xuyên bị thất thoát qua các co nối đường ống. Vì vậy khi chạy một thời gian ta phải kiểm tra và nạp gas bổ sung.

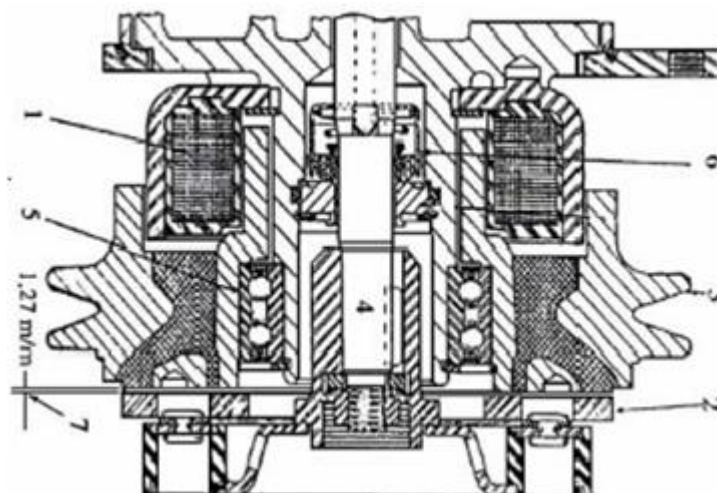
3.9. THIẾT BỊ ĐIỆN VÀ MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG LẠNH Ô TÔ.

3.9.1. Thiết bị điện.

Trong máy lạnh ô tô gồm có các thiết bị cơ bản sau:

1. Bộ ly hợp điện từ của máy nén: thiết bị này được đặt phía trong buli máy nén, có nhiệm vụ ngắt và liên kết giữa động cơ xe và máy nén mỗi khi cần làm lạnh.

Khi động cơ ô tô khởi động, buli máy nén quay theo trục động cơ, nhưng trục chính của máy nén vẫn đứng yên. Cho đến khi bật công tắc máy lạnh A/C, khi đó cuộn dây buli có điện sẽ khớp buli với trục máy nén thực hiện quá trình nén hút môi chất. Khi đạt nhiệt độ thì role nhiệt độ sẽ cắt điện vào cuộn dây điện từ.

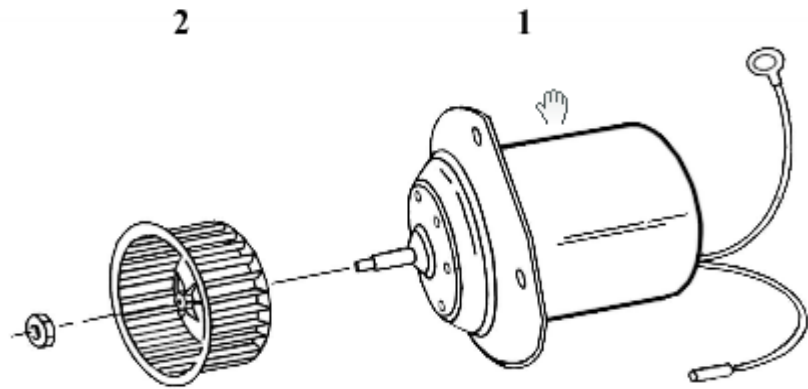


Hình 3.34: Kết cấu của khớp nối điện từ trang bị trong buli máy nén.

2. Quạt giải nhiệt giàn ngưng tụ: sử dụng quạt hướng trục, chế độ làm mát là trạng thái hút. Sử dụng điện áp là 12V DC được lấy từ bình ắc quy thông qua tiếp điểm của rơle trung gian (nguồn dương), nguồn âm nối vào xườn xe. Quạt giàn ngưng được bảo vệ bằng cầu chì.

3. Quạt giàn bay hơi: Sử dụng quạt ly tâm, chế độ làm mát là trạng thái hút hoặc đẩy kiểu ly tâm. Sử dụng điện áp 12V DC được lấy từ bình ắc quy thông qua tiếp điểm của bộ công tắc tốc độ quạt (nguồn dương), nguồn âm nối vào xườn xe. Quạt giàn bay hơi được bảo vệ bằng cầu chì. Thông thường quạt giàn bay hơi có 3 hoặc 4 tốc độ thông qua bộ điện trở.

4. Bộ điện trở tốc độ quạt: gồm 3 điện trở nối tiếp nhau, có nhiệm vụ giảm dòng điện hoặc tăng dòng điện động cơ quạt giàn lạnh đến dòng định mức để thay đổi tốc độ của quạt giàn lạnh.



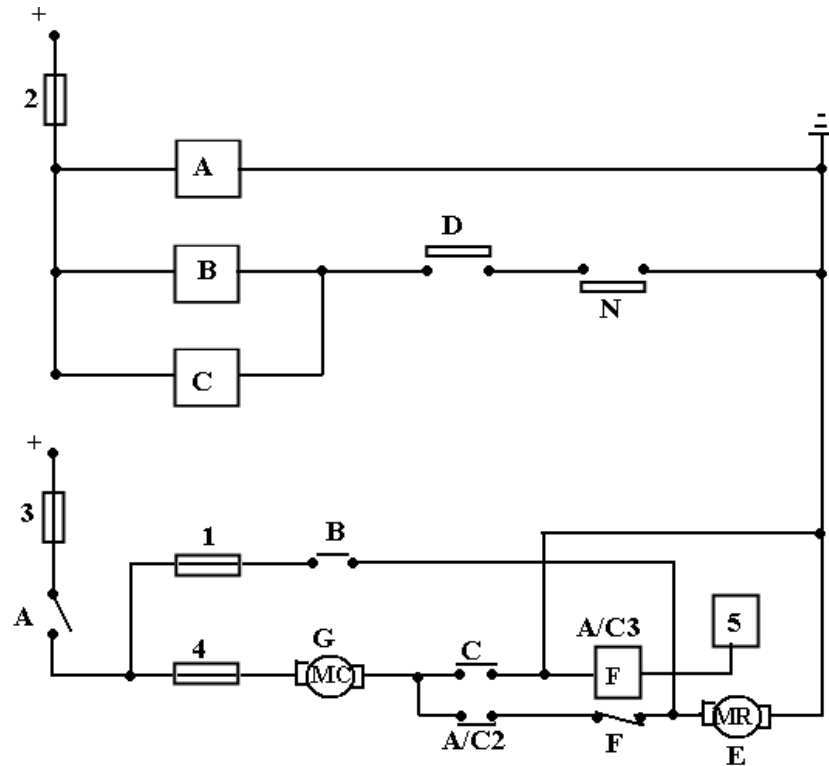
Hình 3.35: Quạt giàn bay hơi.

5. Rơle nhiệt độ: có cấu tạo và hoạt động như trong máy lạnh. Có tác dụng cấp nguồn cho bộ ly hợp điện từ của máy nén khi nhiệt độ môi trường cần làm lạnh cao hơn nhiệt độ quy định, và cắt điện vào bộ ly hợp khi nhiệt độ đạt yêu cầu. Ngoài ra, rơle nhiệt độ còn có nhiệm vụ chông đóng băng giàn bay hơi.

Ngoài các thiết bị trên, trong mạch điện máy lạnh ô tô còn có các cầu chì bảo vệ, rơle trung gian, các công tắc để điều chỉnh các chức năng của hệ thống.

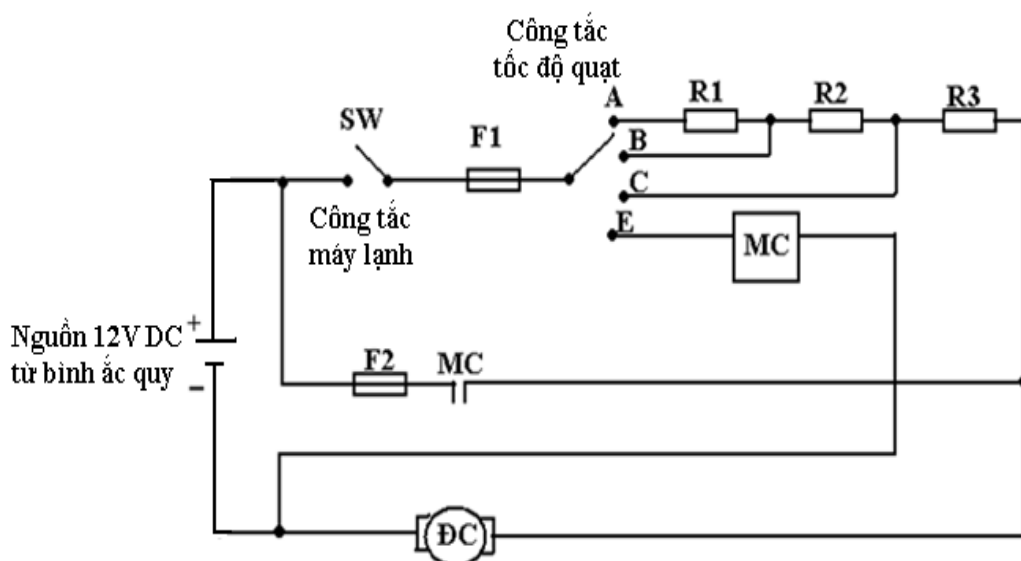
3.9.2. Mạch điện.

3.9.2.1. Mạch điện điều khiển quạt giàn ngưng tụ và quạt kết nước làm mát động cơ máy nén.



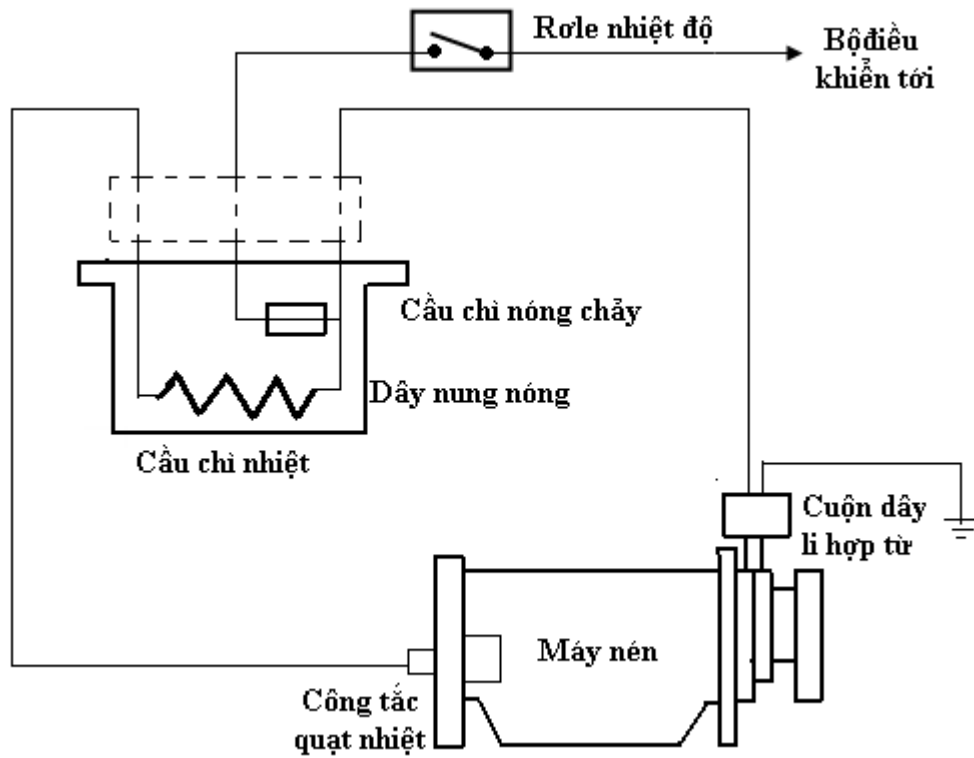
Hình 3.36: Mạch điện điều khiển quạt giàn ngưng tụ và quạt kết nước.

3.9.2.2. Mạch điện điều khiển quạt giàn bay hơi theo bốn tốc độ khác nhau.



Hình 3.37: Mạch điện điều khiển quạt giàn bay hơi.

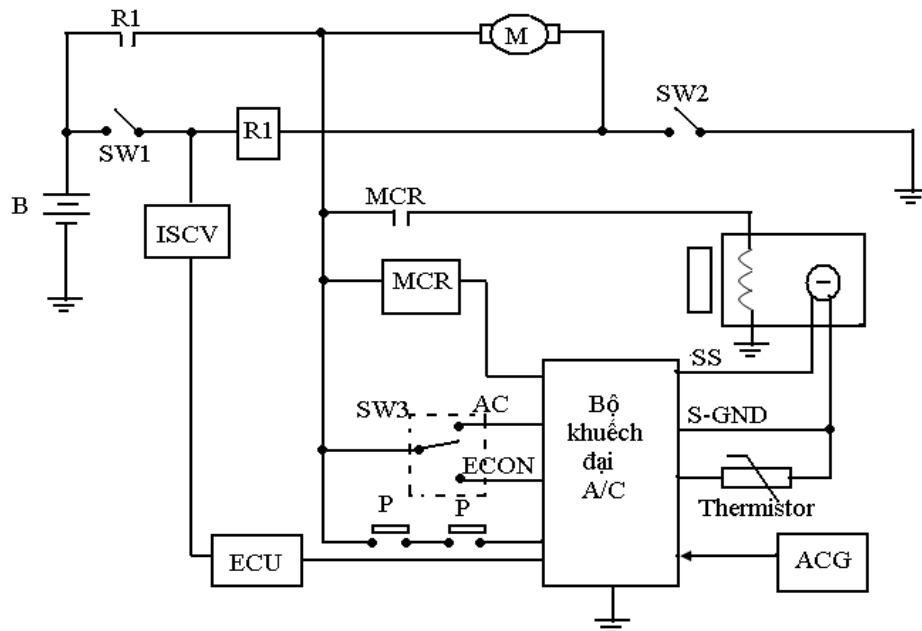
3.9.2.3. Mạch bảo vệ và điều khiển bộ ly hợp điện từ trong máy nén.



Hình 3.38: Mạch bảo vệ và điều khiển bộ ly hợp từ trong máy nén.

3.10. ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ Ô TÔ.

3.10.1. Sơ đồ hệ thống điện điều khiển hệ thống điều hòa không khí ô tô.



Hình 3.39: Sơ đồ nguyên lý hệ thống điện điều khiển hệ thống điều hòa không khí ô tô.

MCR : Rơ le điều khiển ly hợp động cơ nén

SW1,SW2,SW3 : Là các công tắc đóng mở bằng tay

R1 : Rơ le cấp nguồn cho quạt gió và cấp tín hiệu cho bộ khuếch đại A/C

M : Quạt gió

ECU : Bộ nhận biết gia tốc

P : Rơ le áp suất máy nén

Thermistor : Cảm biến nhiệt

SS, S-GND : sen sơ tốc độ động cơ nén

ACG : Máy phát điện

3.10.2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống điện điều khiển hệ thống điều hòa không khí ô tô.

a. Hoạt động bình thường:

- ❖ Công tắc máy ở vị trí ON. Công tắc quạt gió ở vị trí ON.
- ❖ Role sưởi hoạt động và đóng tiếp điểm → mô tơ quạt chạy. Cùng lúc đó bộ khuếch đại được cung cấp điện → điện chạy qua công tắc áp suất.
- ❖ Công tắc A/C ở vị trí ON.
- ❖ Bộ khuếch đại kiểm tra tín hiệu từ themistor. Nếu nhiệt độ trong xe cao bộ khuếch đại gửi tín hiệu tới ECU điều khiển động cơ yêu cầu tăng tốc độ không tải.

b. Điều khiển tan băng.

- ❖ Khi máy điều hòa không khí đang hoạt động bình thường.
- ❖ Khi bên trong xe đủ lạnh, nhiệt độ bề mặt giàn lạnh giảm dần → làm tăng điện trở của themistor.
- ❖ Khi bộ khuếch đại nhận tín hiệu quá lạnh từ themistor, bộ khuếch đại ngắt role ly hợp và dừng máy nén → ngăn chặn tuyết đóng băng ở giàn lạnh.

c. Điều khiển khi áp suất lạnh chất (gas) bất thường.

- ❖ Khi máy điều hòa không khí đang hoạt động bình thường.

❖ Khi áp suất gas quá thấp do bị rò rỉ hay áp suất môi chất quá cao do giải nhiệt kém... thì công tắc áp suất chuyển sang OFF → cắt điện cung cấp cho bộ khuếch đại → bộ khuếch đại ngừng hoạt động → role ly hợp mở ra → máy nén ngừng hoạt động.

d. Điều khiển khi máy nén bị kẹt.

❖ Khi máy điều hòa không khí đang hoạt động bình thường mà máy nén bị kẹt (vì một lý do nào đó không quay được) → tín hiệu quay của máy nén bị gián đoạn → Bộ khuếch đại A/C nhận biết sự kẹt của máy nén bằng cách so sánh tốc độ quay của máy nén với tốc độ quay của động cơ. Khi tín hiệu bị gián đoạn khoảng 3 giây hoặc lâu hơn thì role ly hợp chuyển sang OFF → máy nén ngừng hoạt động.

e. Điều khiển theo tốc độ động cơ.

❖ Khi máy điều hòa không khí đang hoạt động bình thường.

❖ Khi tốc độ động cơ giảm đột ngột do sự cố hay vì một lý do nào khác → bộ khuếch đại nhận biết tốc độ động cơ giảm từ tín hiệu (-).

❖ Để ngăn chặn động cơ chết máy khi tốc độ động cơ giảm tới 450 vòng/phút → Bộ khuếch đại điều khiển role ly hợp OFF → máy nén ngừng hoạt động.

f. Điều khiển cắt máy lạnh để tăng tốc.

❖ Khi máy điều hòa không khí đang hoạt động bình thường.

❖ Khi ECU động cơ nhận biết sự tăng tốc từ cảm biến tốc độ động cơ, cảm biến vị trí mắt gas... nó sẽ gửi tín hiệu tăng tốc tới bộ khuếch đại A/C → role ly hợp mát lạnh bị ngắt → máy nén ngừng hoạt động → để cải thiện sự tăng tốc của ô tô.

3.11. Phân phối không khí đã được điều hòa.

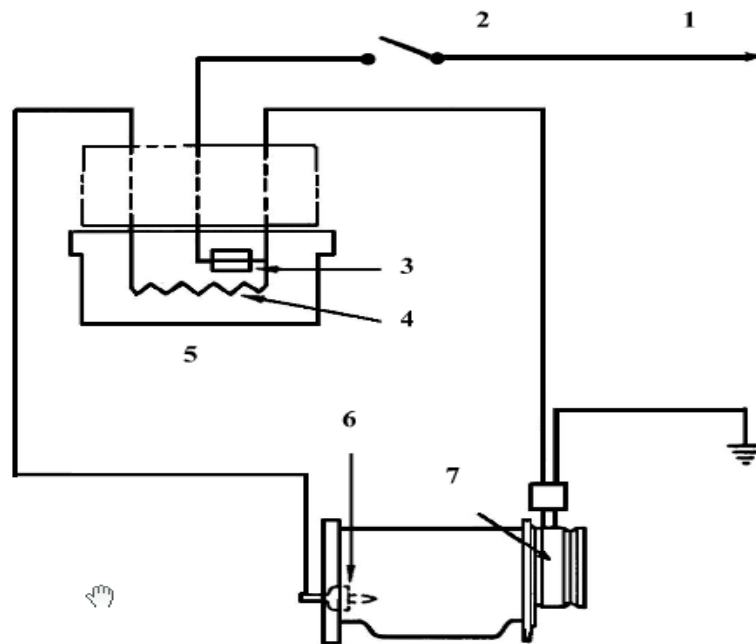
Không khí sau khi được điều hòa sẽ được đưa đến một hệ thống để đưa không khí này ra các ống dẫn gió và phân phối đều các cabin ô tô. Hệ thống này gồm các chức năng:

- Dùng làm nơi nắp giàn bay hơi và két sưởi. Két này được sưởi nóng nhờ lấy nước giải nhiệt trong hệ thống làm mát động cơ.
- Dẫn không khí đã được điều hòa xuyên qua các thiết bị được chọn vào cabin ô tô nhờ các công chức năng.
- Không khí cung cấp cho cabin có thể lấy từ bên ngoài xe (gọi là không khí tươi), hay lấy từ bên trong cabin (gọi là không khí đổi lưu).

Hệ thống điều hòa ô tô có nhiều loại khác nhau như:

- Hệ thống dùng cho các mùa: trong hệ thống có chế độ điều hòa và sưởi (có két nước).
- Hệ thống dùng cho một mùa: trong hệ thống chỉ có một chế độ điều hòa (không có két nước).

Động tác điều khiển các công chức năng đóng mở để phân phối luồng không khí được thực hiện bằng tay hay tự động.

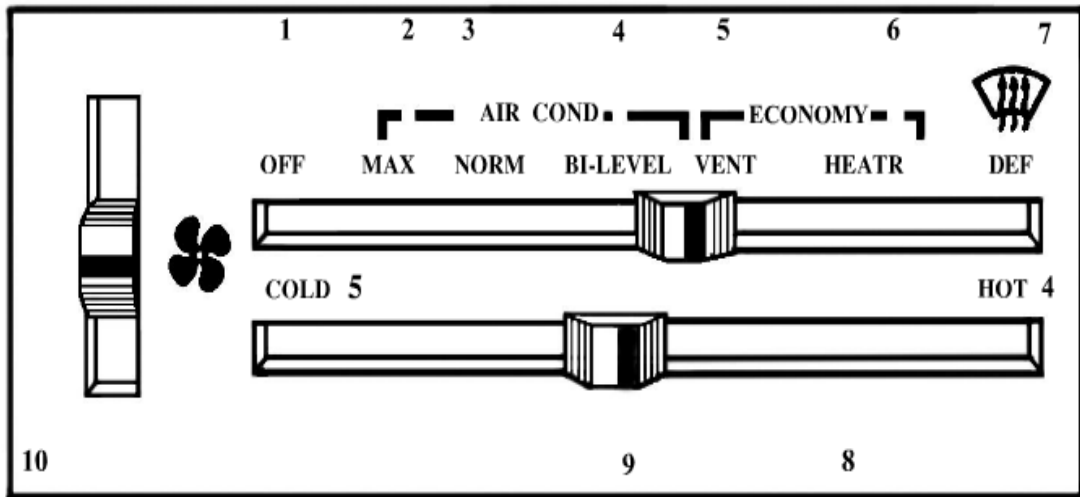


Hình 3.40: Mạch bảo vệ và điều khiển bộ ly hợp điện từ trong máy nén.

- | | |
|--|--|
| 1. Nối với hệ thống điều khiển máy lạnh. | 5. Cầu chì nhiệt. |
| 2. Công tắc nhiệt độ môi trường. | 6. Công tắc quá nhiệt. |
| 3. Cầu chì dễ nóng chảy. | 7. Cuộn dây bộ ly hợp từ trường bên trong máy nén. |
| 4. Dây nung nóng. | |

3.11.1. Điều khiển hệ thống điện lạnh bằng tay.

Một số hệ thống điện lạnh ô tô được điều khiển bằng tay nhờ các nút điều chỉnh chọn chế độ lạnh. Các vị trí khác nhau của nút này sẽ đóng hay mở công chức năng dẫn luồng khí lưu thông, đồng thời chọn chế độ sưởi ấm hay lạnh.



Hình 3.41: Bảng điều khiển hệ thống điện lạnh ô tô bằng tay.

1,2,3,4,5,6,7. Các vị trí chỉnh chế độ lạnh khác nhau.

8. Nút gạt chọn chế độ lạnh.

9. Nút điều chỉnh nhiệt độ nóng (HOT) / lạnh (COLD).

10. Nút chỉnh vận tốc quạt lồng sóc.

11. Vận tốc quạt chậm.

12. Vận tốc quạt nhanh.

Hàng số ký hiệu từ 1 đến 7 cho thấy những vị trí để chọn chế độ lạnh (8) tác dụng của từng vị trí như sau:

Khi lái xe dịch chuyển nút nhiệt độ (9) trên bảng điều khiển, sẽ điều chỉnh được nhiệt độ luồng không khí thổi vào cabin ô tô theo ý muốn. Nút điều khiển quạt giàn lạnh (10) dùng để thay đổi tốc độ quạt lồng sóc.

Các vị trí khác nhau của nút chỉnh (8) trên bảng điều khiển hệ thống điện lạnh ô tô có ý nghĩa như sau:

1. OFF – Tắt máy lạnh, quạt lồng sóc không quay.

2. MAX – máy lạnh sẽ hoạt động ở chế độ lạnh tối đa. Máy nén bơm, cửa chức năng đóng chặn không cho khí từ bên ngoài vào. Không khí tái luân từ bên trong xe được thổi xuyên qua giàn lạnh và thoát ra ở cửa chớp bảng đồng hồ.

Ở chế độ MAX heating, nghĩa là sưởi ấm tối đa, máy nén ngừng bơm, van két sưởi ấm mở để nhận nước nóng từ động cơ vào két, quạt lồng sóc lấy không khí từ bên trong xe thổi xuyên qua giàn lạnh và két sưởi ấm và thổi hướng xuống sàn xe.

3. Vị trí NORM – Nếu chọn chế độ này, hệ thống điện lạnh sẽ hoạt động ở mức lạnh bình thường, máy nén bơm môi chất lạnh, không khí được lấy bên ngoài xe thổi xuyên qua giàn lạnh thoát ra cửa chớp bảng đồng hồ.

4. Vị trí BI – LEVER - Ở chế độ này, luồng không khí được điều hòa thổi ra từ cửa chớp bảng đồng hồ và xuống sàn xe.

5. Vị trí VENT - Ở chế độ này, không khí không được điều hòa. Luồng không khí được lấy từ bên ngoài xe và không được ướp lạnh cũng không được sưởi ấm. Máy nén ngưng bơm, van két nước ấm khóa không khí cho nước nóng vào két. Không khí từ ngoài xe được thổi qua giàn lạnh hay két sưởi ấm để thoát ra đến sàn xe hay đến cửa chớp bảng đồng hồ.

6. Vị trí HEATER - Ở chế độ này, máy nén không bơm, không khí lấy từ bên ngoài xe đưa vào trong xe và phân phối 80% xuống sàn xe và 20% đến các cửa kính.

7. Vị trí DEFROST – Không khí từ bên ngoài xe được thổi xuyên qua két sưởi ấm và thoát ra cửa tan sương. Có 80% luồng khí thổi đến kính chắn gió và cửa sổ xe, 20% còn lại thổi xuống sàn xe.

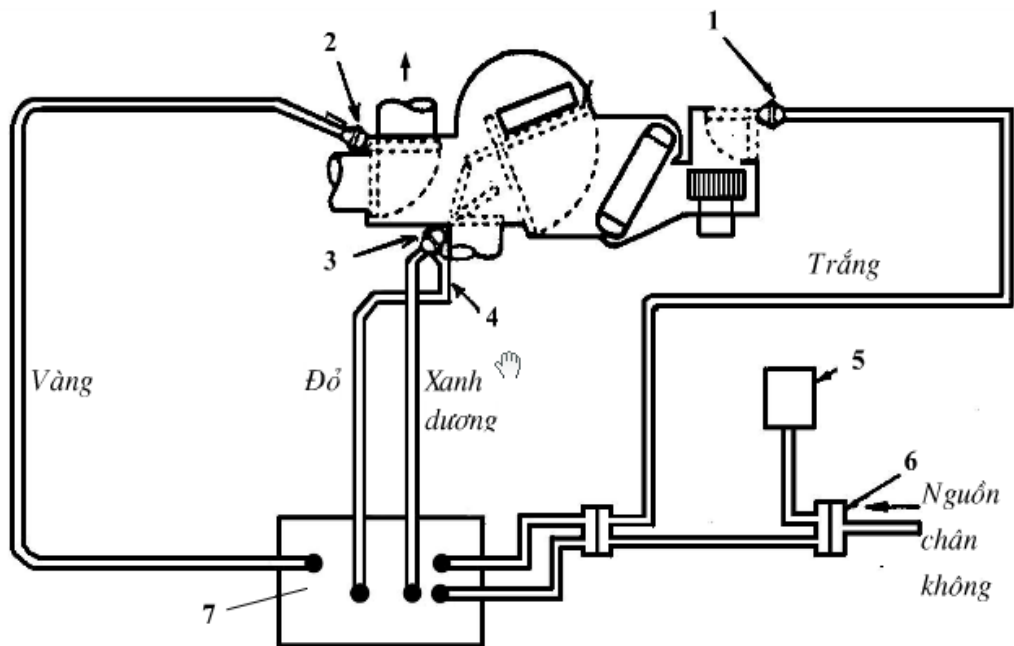
Kỹ thuật điều khiển đóng mở các cổng chức năng bằng dây cáp tay tương đối đơn giản, tuy nhiên nó có một số nhược điểm là: dây cáp dễ bị bó kẹt trong vỏ của nó, phải tác động một lực khá lớn để dẫn động, phải điều chỉnh độ căng thường xuyên để đóng mở chính xác các cổng.

Ô tô thế hệ mới được thiết kế hệ thống điều khiển tự động bằng chân không hay bằng điện tử.

3.11.2. Điều khiển bằng chân không.

So với kỹ thuật điều khiển bằng dây cáp thì điều khiển bằng chân không được thực hiện thuận lợi hơn. Các ống dẫn chân không mềm dẻo có thể luồn qua các góc ngách chật hẹp trong ô tô một cách dễ dàng, lực tác động điều khiển nhẹ nhàng hơn. Hệ thống điều khiển bằng chân không gồm các cơ cấu chính sau:

- Bình tích lũy chân không được cung cấp chân không do sức hút của động cơ.
- Các bầu tác động chân không.
- Cụm van điều khiển.
- Các ống dẫn chân không bằng nhựa dẻo, đường kính trong của ống khoảng 3,1mm nối dẫn chân không đến các bầu tác động chân không.
- Sơ đồ này giới thiệu mạch điều khiển bằng chân không. Trong mạch này ta thấy ống dẫn màu trắng đưa chân không đến bầu tác động cổng chức năng (1) lấy không khí từ ngoài hay từ trong xe.



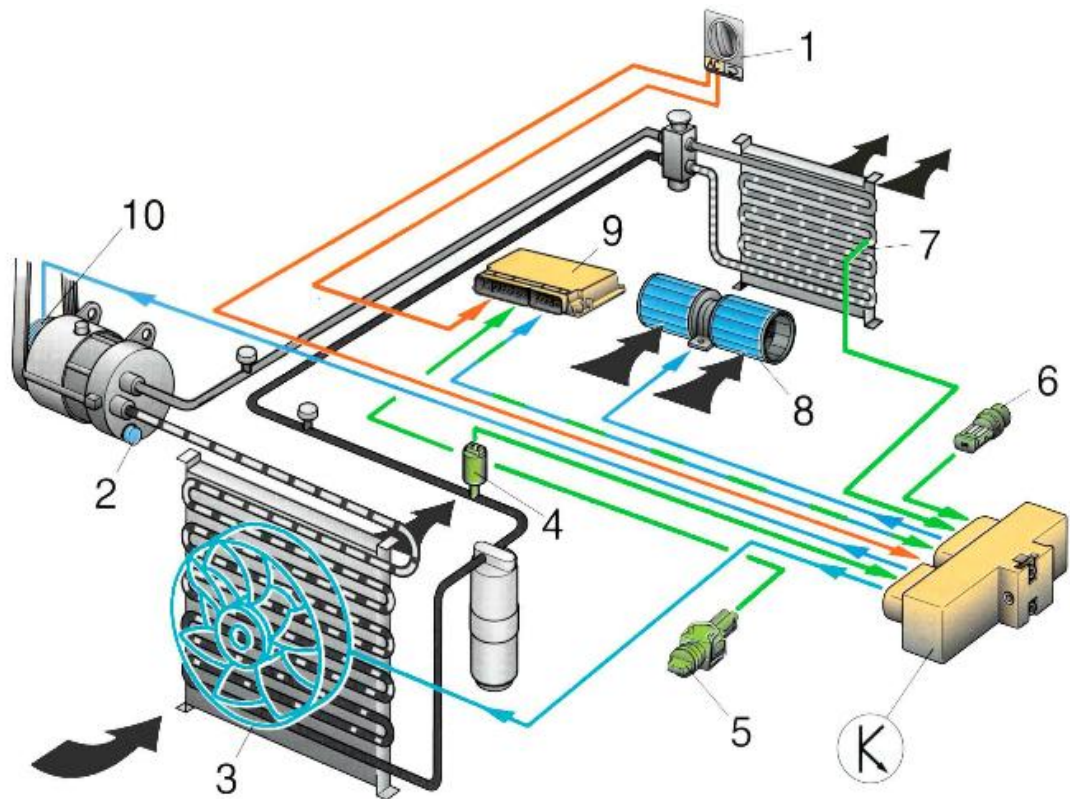
Hình 3.42: Mạch chân không điều khiển hệ thống điện lạnh ô tô.

1. *Công chức năng lấy không khí trong ngoài xe.*
2. *Cửa chức năng thổi tan sương/đến bảng đồng hồ.*
3. *Công nhiệt độ.*
4. *Công đưa luồng khí đến sàn xe.*
5. *Bình tích lũy chân không.*
6. *Van kiểm soát.*
7. *Hộp điều khiển.*

Ống màu vàng dẫn đến bầu tác động công chức năng (2) dẫn luồng không khí đã điều hòa đến cửa ra bảng đồng hồ hay đến cửa kính làm tan sương. Ống màu đỏ dẫn đến bầu tác động công nhiệt độ (3) hướng dòng khí lạnh thổi xuyên qua hay không xuyên qua kết sưởi ấm. Ống màu xanh dương dẫn đến bầu tác động công chức năng (4). Thổi khí xuống sàn xe.

3.11.3. Điều khiển tự động bằng điện tử.

Trong hệ thống điều khiển tự động EATC (Electronic Automatic Temperature Control) có trang bị bộ vi xử lý giúp hệ thống duy trì được nhiệt độ mát lạnh định sẵn một cách ổn định. Đồng thời có thể điều khiển được nhiệt độ ở phía ghế tài xế và khu vực ghế hành khách một cách độc lập. Hệ thống tự động này có khả năng phân phối luồng khí mát đến các hàng ghế phía sau nhưng không ảnh hưởng tới luồng khí mát thổi đến các ghế ngồi phía trước.



Hình 3.43: Hệ thống lạnh điều khiển bằng điện tử.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Công tắc điều hòa. | 6. Công tắc nhiệt độ. |
| 2. Van xả áp suất cao của máy nén. | 7. Cảm biến nhiệt độ giàn lạnh. |
| 3. Quạt tản nhiệt giàn nóng. | 8. Ống thổi gió lạnh (quạt lồng sóc). |
| 4. Công tắc ngắt áp suất của điều hòa. | 9. Bộ điều khiển. |
| 5. Cảm biến nhiệt độ. | 10. Buly máy nén. |

Hệ thống được điều khiển nhiệt độ tự động EATC tiếp nhận thông tin nạp vào từ sáu nguồn khác nhau, xử lý thông tin và sau cùng ra lệnh bằng tín hiệu để điều khiển các bộ tác động công chức năng. Sáu nguồn thông tin khác bao gồm:

1. Bộ cảm biến năng lượng mặt trời, cảm biến này là một pin quang điện được cài đặt trên bảng đồng hồ, có chức năng đo lường ghi nhận nhiệt từ mặt trời.

2. Bộ cảm biến nhiệt độ bên trong xe, nó được cài đặt phía sau bảng đồng hồ và có chức năng theo dõi, đo kiểm nhiệt độ của không khí bên trong khoang cabin ô tô.

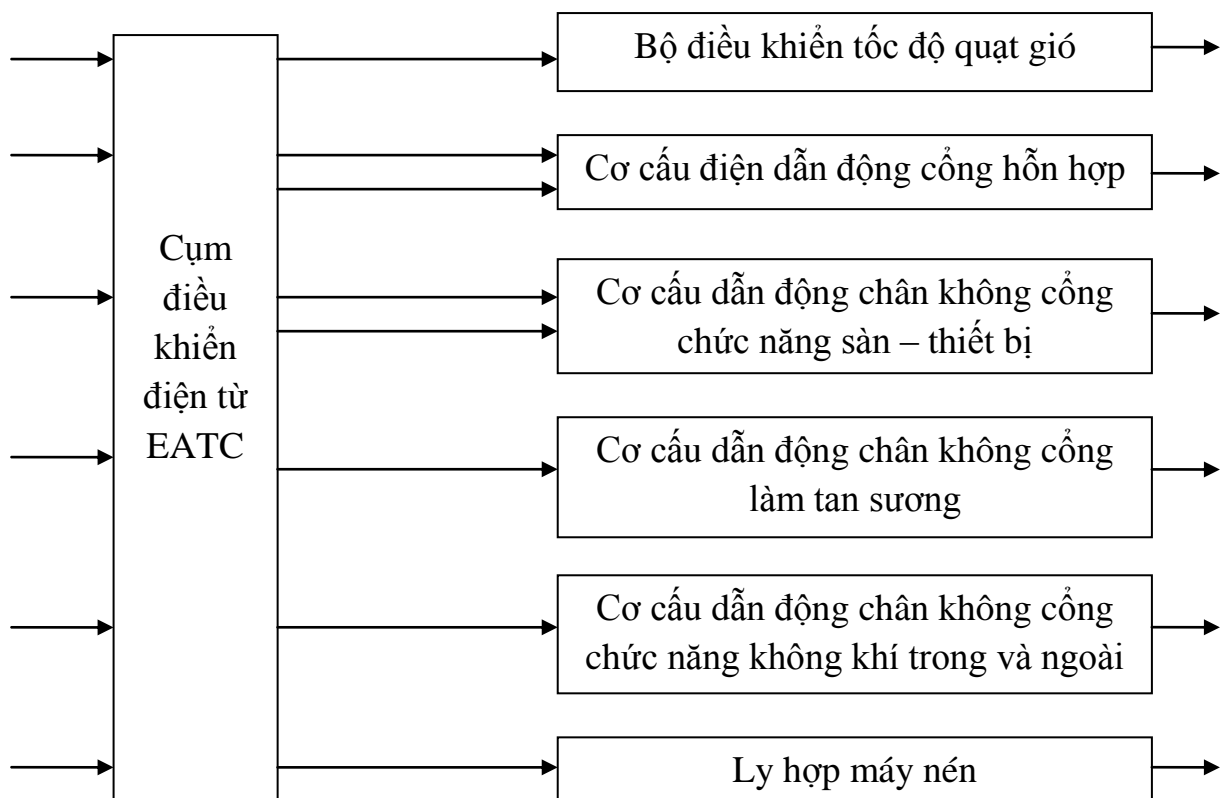
3. Bộ cảm biến môi trường, ghi nhận nhiệt độ của phía ngoài xe.

4. Bộ cảm biến nhiệt độ bước làm mát động cơ.

5. Công tắc áp suất điều khiển bộ ly hợp điện từ bulý máy nén theo chu kỳ.

6. Tín hiệu cài đặt từ bảng điều khiển về nhiệt độ mong muốn và về vận tốc quạt gió.

Sau khi nhận được các thông tin tín hiệu đầu vào, cụm điều khiển điện tử EATC sẽ phân tích, xử lý thông tin và phát tín hiệu điều khiển đến sáu đầu ra, đó là bốn cổng chức năng, quạt gió và máy nén.



Hình 47: Sơ đồ khối tín hiệu đầu vào và đầu ra của cùm điều khiển tự động bằng điện tử EATC

KẾT LUẬN

Điều hòa không khí là một trong những hệ thống không thể thiếu trên các hãng xe ô tô hiện nay, cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật điều hòa không khí nói chung cũng như điều hòa không khí sử dụng trên ô tô nói riêng cũng ngày càng hoàn thiện hơn và đáp ứng những nhu cầu cần thiết cho người sử dụng một cách tốt nhất. Đề tài đã thực hiện nghiên cứu về hệ thống lạnh nói chung và hệ thống lạnh sử dụng trên xe ô tô nói riêng. Đặc điểm máy lạnh trên xe ô tô làm việc trong điều kiện khó khăn và rung lắc va đập hơn các hệ thống điều hòa tĩnh khác nên hệ thống điều hòa trên xe ô tô yêu cầu phức tạp hơn và kết cấu cũng như thiết bị đòi hỏi có tính năng kỹ thuật cao hơn. Cũng do đặc điểm làm việc trên xe ô tô nên hệ thống điều hòa thường là hệ hai chiều cả nóng (phục vụ cho mùa đông) và lạnh (phục vụ cho mùa hè). Cũng trong bản đồ án này em đã trình bày thêm về một số quy trình vận hành, khai thác, sửa chữa kỹ thuật.

Mặc dù đã cố gắng rất nhiều để hoàn thành việc nghiên cứu nhưng do các điều kiện chủ quan và khách quan nên cuốn đồ án này vẫn còn những thiếu sót, em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến về kỹ thuật của các thầy cô và các bạn đồng nghiệp để cuốn đồ án của em được hoàn thiện hơn. Em xin chân thành cảm ơn !

Giáo viên hướng dẫn
(ký và ghi rõ họ tên)

Sinh viên thực hiện.
(ký và ghi rõ họ tên)

PGS.TS. NGUYỄN TIẾN BAN

VŨ DUY NAM

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Châu Ngọc Thạch – Nguyễn Thành Chí (2009)

Kỹ thuật sửa chữa hệ thống điện trên ô tô.

NHÀ XUẤT BẢN TRẺ.

2. Nguyễn Đức Lợi (2009)

Sửa chữa máy lạnh và điều hòa không khí.

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC KỸ THUẬT

3. Nguyễn Oanh (2012)

Ô tô thế hệ mới - Điện lạnh ô tô.

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

4. Lê Trọng Hiệp (2010)

Thiết bị lạnh và hệ thống điều hòa không khí ô tô.

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC KỸ THUẬT

5. *Khái quát về hệ thống điều khiển lạnh trên ô tô*

www.maylanhoto.vn