

**BỘ NÔNG NGHIỆP & PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CƠ GIỚI**



GIÁO TRÌNH

Mô đun: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*Ban hành kèm theo Quyết định số: / QĐ-CĐCG ngày ... tháng.... năm 2022
của Trường cao đẳng Cơ giới*

Quảng Ngãi, năm 2022
(Lưu hành nội bộ)

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo. Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Trong nhiều năm gần đây tốc độ gia tăng số lượng và chủng loại ô tô ở nước ta khá nhanh. Nhiều kết cấu hiện đại đã trang bị cho ô tô nhằm thỏa mãn càng nhiều nhu cầu của người sử dụng

Trong mô đun Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí nhằm giúp người học thu được kiến thức về Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí ô tô, nhận biết được một số bộ phận của hệ thống. Nhận biết được các khái niệm và nguyên lý hoạt động của hệ thống điều hòa không khí. Với mong muốn đó giáo trình được biên soạn, nội dung giáo trình bao gồm 4 bài

Ở Việt Nam cho đến nay đã có khá nhiều giáo trình, tài liệu tham khảo, sách hướng dẫn bài tập về Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí đã được biên soạn và biên dịch của nhiều tác giả, của các chuyên gia đầu ngành về công nghệ ô tô. Tuy nhiên nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng trong quá trình đào tạo của nhà trường phải bám sát chương trình khung vì vậy giáo trình Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí được biên soạn bởi sự tham gia của các giảng viên của trường Cao đẳng Cơ giới dựa trên cơ sở chương trình khung đào tạo đã được ban hành, trường Cao đẳng Cơ giới với các giáo viên có nhiều kinh nghiệm cùng nhau tham khảo các nguồn tài liệu khác nhau để thực hiện biên soạn giáo trình Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí phục vụ cho công tác giảng dạy.

Giáo trình này được thiết kế theo mô đun thuộc hệ thống mô đun MĐ31 của chương trình đào tạo nghề Công nghệ ô tô ở cấp trình độ Cao đẳng và được dùng làm giáo trình cho học viên trong các khóa đào tạo, sau khi học tập xong mô đun này, học viên có đủ kiến thức để học tập tiếp các môn học, mô đun khác của nghề.

Quảng Ngãi, ngày tháng 11 năm 2022

Biên soạn

Nguyễn Ngọc Việt Chủ biên

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
Lời giới thiệu	2
Mục lục	3
Bài 1: Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	9
Bài 2: Kỹ thuật tháo – lắp hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	28
Bài 3: Kỹ thuật kiểm tra và chẩn đoán hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	34
Bài 4: Kỹ thuật bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	43

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ

Mã mô đun: MĐ 31

I. Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò mô đun

- Vị trí:

Mô đun được bố trí dạy sau các môn học/ mô đun sau: MH 07, MH 08, MH 09, MH 10, MH 11, MH 12, MH13, MH 14, MH 15, MH 16, MĐ 18, MĐ 19, MĐ 20. MĐ 28, MĐ 29; MĐ30

- Tính chất: Mô đun chuyên môn.

II. Mục tiêu mô đun:

* Về kiến thức:

A1. Trình bày đầy đủ các yêu cầu, nhiệm vụ chung của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô;

A2. Giải thích được sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc chung của hệ thống điều hòa không khí

A3. Phân tích đúng những hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng trong hệ thống điều hòa không khí

A4. Trình bày được phương pháp bảo dưỡng, kiểm tra và sửa chữa những sai hỏng của các bộ phận hệ thống điều hòa không khí

* Về kỹ năng:

B1. Tháo lắp, kiểm tra và bảo dưỡng, sửa chữa các chi tiết, bộ phận đúng quy trình, quy phạm và đúng các tiêu chuẩn kỹ thuật trong sửa chữa;

B2. Sử dụng đúng, hợp lý các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn.

B3. Nhận dạng, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí đúng quy trình, quy phạm, đúng phương pháp và đúng tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định

* Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

C1. Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô;

C2. Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Chương trình khung nghề Công nghệ ô tô

Mã MH, MĐ	Tên môn học, mô đun	Thời gian đào tạo (giờ)	
		Tín	Trong đó

		chỉ	Tổng số	Lý thuyết	Thực hành/thực tập/thí nghiệm/	Thi/kiểm tra
I	Các môn học chung	19	435	157	255	23
MH 01	Chính trị	4	75	41	29	5
MH 02	Pháp luật	2	30	18	10	2
MH 03	Giáo dục thể chất	2	60	5	51	4
MH 04	Giáo dục quốc phòng - An ninh	3	75	36	35	4
MH 05	Tin học	3	75	15	58	2
MH 06	Ngoại ngữ (Anh văn)	5	120	42	72	6
II	Các môn học, mô đun chuyên môn	90	2385	896	1375	114
Các môn học, mô đun cơ sở		30	555	381	149	25
MH 07	Kỹ thuật điện - điện tử	3	75	73	0	2
MH 08	Cơ ứng dụng	3	45	34	9	2
MH 09	Vật liệu học	3	45	43	0	2
MH 10	Dung sai lắp ghép và đo lường kỹ thuật	3	45	31	12	2
MH 11	Vẽ kỹ thuật	3	60	30	27	3
MH 12	Công nghệ khí nén - thủy lực ứng dụng	3	45	43	0	2
MH 13	Nhiệt kỹ thuật	3	45	43	0	2
MH 14	An toàn lao động	2	30	25	3	2
MH 15	Tổ chức quản lý sản xuất	2	30	28	0	2
MH 16	Thực hành AUTOCAD	2	45	12	31	2
MĐ 17	Thực hành Hàn - Nguội cơ bản	3	90	10	76	4
Các môn học, mô đun chuyên môn		60	1830	515	1226	89
MĐ 18	Kỹ thuật chung về ô tô và công nghệ sửa chữa	2	60	45	13	2

MĐ 19	Bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền và bộ phận cố định của động cơ	4	120	24	90	6
MĐ 20	Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống phân phối khí	2	60	15	41	4
MĐ 21	Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát	2	60	23	33	4
MĐ 22	Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nhiên liệu động cơ xăng	4	120	31	83	6
MĐ 23	Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nhiên liệu động cơ diesel	4	120	28	86	6
MĐ 24	Trang bị điện ô tô	5	150	40	104	6
MĐ 25	Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống truyền lực	6	180	50	122	8
MĐ 26	Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống di chuyển	2	60	14	42	4
MĐ 27	Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống lái ô tô	4	120	30	84	6
MĐ 28	Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống phanh ô tô	4	120	28	86	6
MĐ 29	Bảo dưỡng và sửa chữa mô tô - xe máy	2	60	16	40	4
MĐ 30	Bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống khí nén và thủy lực	2	60	23	33	4
MĐ 31	Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	2	60	12	44	4
MĐ 32	Chẩn đoán trạng thái kỹ thuật và sửa chữa PAN ô tô	6	180	46	126	8
MĐ 33	Kiểm định kỹ thuật ô tô	2	60	30	28	2
MH 34	Ngoại ngữ	3	60	45	10	5

MĐ 35	Thực tập tại cơ sở sản xuất 2	4	180	15	161	4
	Tổng cộng:	109	2820	1053	1630	137

2. Nội dung chính của mô đun

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	5	2	3	0
2	Bài 2: Kỹ thuật tháo – lắp hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	15	2	11	2
3	Bài 3: Kỹ thuật kiểm tra và chẩn đoán hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	15	4	11	0
4	Bài 4: Kỹ thuật bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	25	4	19	2
	Cộng	60	12	44	4

3. Điều kiện thực hiện môn học:

3.1. Phòng học Lý thuyết/Thực hành: Đáp ứng phòng học chuẩn

3.2. Trang thiết bị dạy học: Projector, máy vi tính, bảng, phấn, tranh vẽ....

3.3. Học liệu, dụng cụ, mô hình, phương tiện: Giáo trình, mô hình thực hành, bộ dụng cụ nghề Công nghệ ô tô

3.4. Các điều kiện khác: Người học tìm hiểu thực tế về các loại ô tô và các linh kiện ô tô trên thị trường và các nhà máy sản xuất lắp ráp ô tô

4. Nội dung và phương pháp đánh giá:

4.1. Nội dung:

- Kiến thức: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức
- Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:
 - + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp.
 - + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
 - + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
 - + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

4.2. Phương pháp:

Người học được đánh giá tích lũy môn học như sau:

4.2.1. Cách đánh giá

- Áp dụng quy chế đào tạo Trung cấp hệ chính quy ban hành kèm theo Thông tư số 09/2017/TT-BLĐTBXH, ngày 13/3/2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội.

- Hướng dẫn thực hiện quy chế đào tạo áp dụng tại Trường Cao đẳng Cơ giới như sau:

<i>Điểm đánh giá</i>	<i>Trọng số</i>
+ <i>Điểm kiểm tra thường xuyên (Hệ số 1)</i>	40%
+ <i>Điểm kiểm tra định kỳ (Hệ số 2)</i>	
+ <i>Điểm thi kết thúc môn học</i>	60%

4.2.2. Phương pháp đánh giá

Phương pháp đánh giá	Phương pháp tổ chức	Hình thức kiểm tra	Chuẩn đầu ra đánh giá	Số cột	Thời điểm kiểm tra
Thường xuyên	Viết/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A1, C1, C2	1	Sau 20 giờ.
Định kỳ	Viết và thực hành	Tự luận/ Trắc nghiệm/ thực hành	A2, A3, B1, B2, C1, C2	3	Sau 40 giờ
Kết thúc môn học	Vấn đáp và thực hành	Vấn đáp và thực hành trên mô hình	A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, C1, C2,	1	Sau 60giờ

4.2.3. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc môn học được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.

- Điểm môn học là tổng điểm của tất cả điểm đánh giá thành phần của môn học nhân với trọng số tương ứng. Điểm môn học theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân.

5. Hướng dẫn thực hiện môn học

5.1. Phạm vi, đối tượng áp dụng: Đối tượng Cao Đẳng Công nghệ ô tô

5.2. Phương pháp giảng dạy, học tập môn học

5.2.1. Đối với người dạy

* **Lý thuyết:** Áp dụng phương pháp dạy học tích cực bao gồm: Trình chiếu, thuyết trình ngắn, nêu vấn đề, hướng dẫn đọc tài liệu, bài tập cụ thể, câu hỏi thảo luận nhóm....

* **Thực hành:**

- Phân chia nhóm nhỏ thực hiện bài tập thực hành theo nội dung đề ra.
- Khi giải bài tập, làm các bài Thực hành, thí nghiệm, bài tập:... Giáo viên hướng dẫn, thao tác mẫu và sửa sai tại chỗ cho người học.
- Sử dụng các mô hình, học cụ mô phỏng để minh họa các bài tập ứng dụng các hệ truyền động dùng trên ô tô

* **Thảo luận:** Phân chia nhóm nhỏ thảo luận theo nội dung đề ra.

* **Hướng dẫn tự học theo nhóm:** Nhóm trưởng phân công các thành viên trong nhóm tìm hiểu, nghiên cứu theo yêu cầu nội dung trong bài học, cả nhóm thảo luận, trình bày nội dung, ghi chép và viết báo cáo nhóm.

5.2.2. Đối với người học: Người học phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Nghiên cứu kỹ bài học tại nhà trước khi đến lớp. Các tài liệu tham khảo sẽ được cung cấp nguồn trước khi người học vào học môn học này (trang web, thư viện, tài liệu...)

- Sinh viên trao đổi với nhau, thực hiện bài thực hành và báo cáo kết quả

- Tham dự tối thiểu 70% các giờ giảng tích hợp. Nếu người học vắng >30% số giờ tích hợp phải học lại mô đun mới được tham dự kì thi lần sau.

- Tự học và thảo luận nhóm: Là một phương pháp học tập kết hợp giữa làm việc theo nhóm và làm việc cá nhân. Một nhóm gồm 2-3 người học sẽ được cung cấp chủ đề thảo luận trước khi học lý thuyết, thực hành. Mỗi người học sẽ chịu trách nhiệm về 1 hoặc một số nội dung trong chủ đề mà nhóm đã phân công để phát triển và hoàn thiện tốt nhất toàn bộ chủ đề thảo luận của nhóm.

- Tham dự đủ các bài kiểm tra thường xuyên, định kỳ.

- Tham dự thi kết thúc môn học.

- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

6. Tài liệu tham khảo:

- *Team 21, 2003, Toyota*

Tài liệu tham khảo từ Internet

- <http://www.otofun.net>

- <http://www.oto-hui.com>

- <http://www.caronline.com.vn>

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

MD 31 – 01

Giới thiệu:

Để có thể sửa chữa và bảo dưỡng được hệ thống Điều hòa không khí trên ô tô, thì người học phải biết được hoạt động của hệ thống và nhận dạng được các bộ phận, trình tự tháo, lắp các bộ phận của hệ thống Điều hòa không khí. Trong bài này cho chúng ta biết về hoạt động của hệ thống và hướng dẫn chúng ta biết trình tự tháo, lắp các bộ phận của hệ thống Điều hòa không khí.

Mục tiêu:

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

Phương pháp giảng dạy và học tập bài mở đầu

Đối với người dạy: Sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (diễn giảng, vấn đáp, dạy học theo vấn đề); yêu cầu người học tháo lắp, nhận dạng các bộ phận của hệ thống điều hòa không khí

Đối với người học: Chủ động đọc trước giáo trình trước buổi học

Điều kiện thực hiện bài học

- **Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** Phòng học chuyên môn
- **Trang thiết bị máy móc:** Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác
- **Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Chương trình môn học, giáo trình, tài liệu tham khảo, giáo án, phim ảnh, và các tài liệu liên quan.
- **Các điều kiện khác:** Không có

Kiểm tra và đánh giá bài học

- **Nội dung:**
 - ✓ **Kiến thức:** Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức
 - ✓ **Kỹ năng:** Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
 - ✓ **Năng lực tự chủ và trách nhiệm:** Trong quá trình học tập, người học cần:
 - + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp
 - + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
 - + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
 - + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

- **Phương pháp:**

✓ **Điểm kiểm tra thường xuyên:** 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)

✓ **Kiểm tra định kỳ lý thuyết:** không có

✓ **Kiểm tra định kỳ thực hành:** có

Nội dung chính:

1. Nhiệm vụ, yêu cầu của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

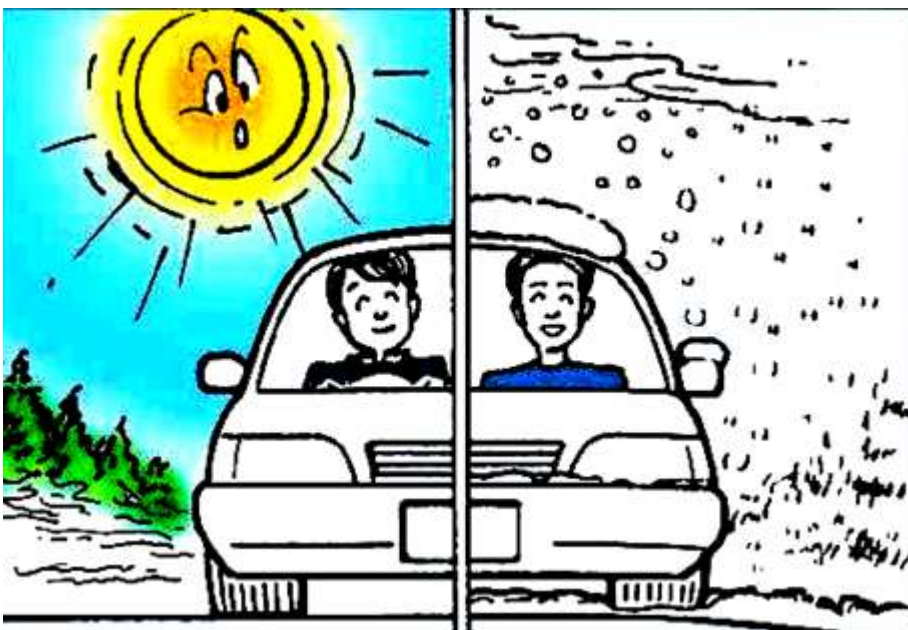
1.1 Nhiệm vụ

Điều hoà không khí điều khiển nhiệt độ trong xe. Nó hoạt động như là một máy hút ẩm có chức năng điều khiển nhiệt độ lên xuống. Điều hoà không khí cũng giúp loại bỏ các chất cản trở tầm nhìn như sương mù, băng đọng trên mặt trong của kính xe. Điều hoà không khí là một bộ phận để: điều khiển nhiệt độ và thay đổi độ ẩm trong xe. Điều khiển tuần hoàn không khí trong xe. Lọc và làm sạch không khí. Vì lý do này, thiết bị thực hiện việc điều hòa không khí sẽ gồm tối thiểu một bộ làm lạnh, một bộ sưởi, một bộ điều khiển độ ẩm và một bộ thông gió. Hệ thống điều hòa không khí trên ô tô nói chung bao gồm một bộ lạnh (hệ thống làm lạnh), một bộ sưởi, một bộ điều khiển độ ẩm và một bộ thông gió.

1.2 Yêu cầu

Chức năng chính của hệ thống điều hòa không khí:

- Điều khiển nhiệt độ và thay đổi độ ẩm trong xe.
- Điều khiển dòng không khí trong xe.
- Lọc và làm sạch không khí.

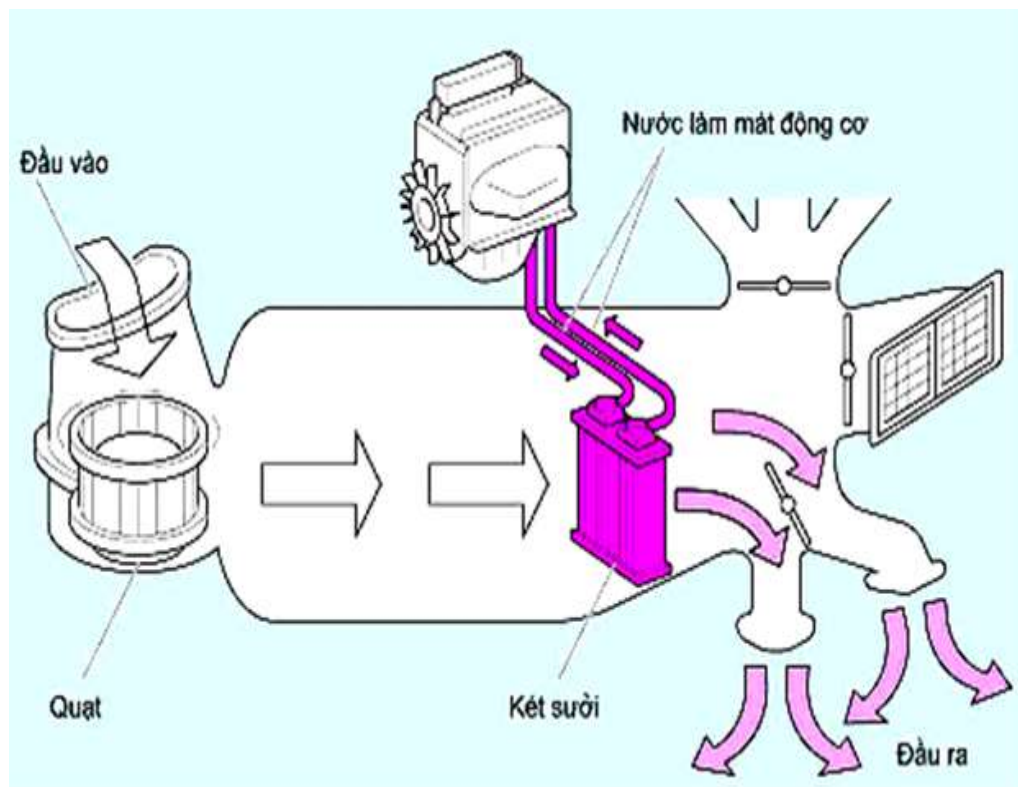


Hình 1.1. Chức năng của hệ thống điều hòa ô tô.

Bộ sưởi ấm

Người ta dùng một két sưởi như một bộ trao đổi nhiệt để làm nóng không khí. Két sưởi lấy nước làm mát động cơ đã được hâm nóng bởi động cơ và dùng nhiệt này để làm nóng không khí nhờ một quạt thổi vào xe, vì vậy nhiệt độ của két sưởi là thấp cho đến khi nước làm mát nóng lên.

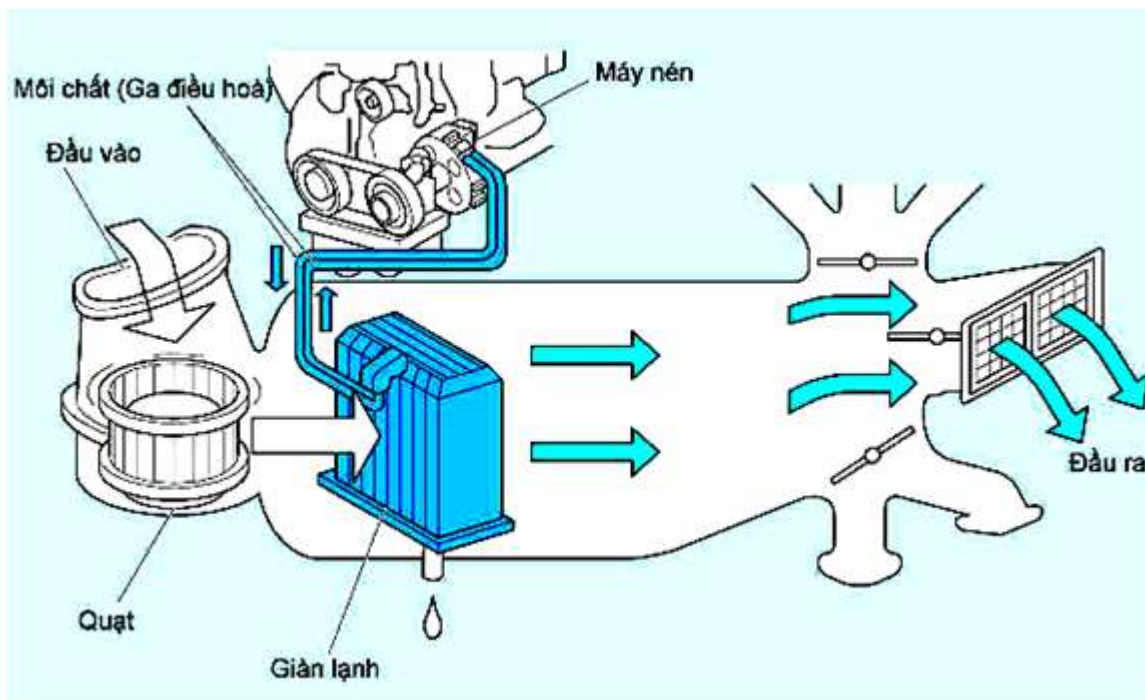
Vì lý do này, ngay sau khi động cơ khởi động két sưởi không làm việc như là một bộ sưởi ấm.



Hình 1.2. Bộ sưởi ấm.

Hệ thống làm mát không khí

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



Hình 1.3. Hệ thống làm mát không khí

2. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Sự truyền nhiệt

Hệ thống sưởi ấm cũng như hệ thống làm mát không khí trong xe đều dựa trên nguyên lý cơ bản của quá trình trao đổi nhiệt của vật chất.

Vật chất ở trạng thái xác định luôn có một năng lượng nhiệt nhất định và trạng thái nhiệt của vật thể được đánh giá bằng nhiệt độ của nó. Khi có sự chênh lệch nhiệt độ giữa các vật thể hay giữa các vùng của vật thể sẽ có sự truyền nhiệt (trao đổi nhiệt) giữa chúng và nhiệt chỉ có thể truyền một cách tự nhiên từ nơi có nhiệt độ cao đến nơi có nhiệt độ thấp.

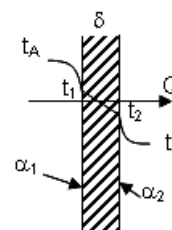
Lượng nhiệt trao đổi phụ thuộc vào chênh lệch nhiệt độ, môi trường truyền nhiệt và phương thức truyền nhiệt. Nhiệt lượng truyền được đo bằng đơn vị Calorie, kJ hoặc BTU (British Thermal Unit). Calorie là nhiệt lượng cần cung cấp cho 1 kg nước để tăng nhiệt độ lên 1°C. BTU là nhiệt lượng cần cung cấp cho 1 pound nước (0,454 kg) để nóng lên 1°F (0,5555°C). 1 cal = 3,97 BTU.

Quá trình truyền nhiệt có thể thực hiện theo 3 phương thức:

Dẫn nhiệt

Xảy ra ở trong vật rắn hoặc giữa hai vật rắn tiếp xúc trực tiếp với nhau. Lưu lượng dòng nhiệt Q (W) dẫn qua vật rắn có bề dày δ tỷ lệ thuận với hệ số dẫn nhiệt λ (W/m.độ) của vật, diện tích truyền nhiệt (m^2) và chênh lệch nhiệt độ giữa 2 mặt của vật và tỷ lệ nghịch với bề dày của vật:

$$Q = \frac{\lambda}{\delta} F(t_1 - t_2) \quad W$$



Các vật liệu kim loại thường có hệ số dẫn nhiệt khá lớn trong khi các vật liệu phi kim, chất lỏng và chất khí có hệ số dẫn nhiệt rất nhỏ.

Truyền nhiệt đối lưu

Xảy ra giữa bề mặt vật rắn và môi trường chất lỏng và chất khí hoặc xảy ra trong lòng chất lỏng hoặc chất khí khi có sự chênh lệch nhiệt độ. Khi đó sẽ xuất hiện dòng chất lỏng (chất khí) lưu động từ nơi có nhiệt độ cao sang nơi có nhiệt độ thấp và ngược lại nên nó sẽ mang nhiệt từ nơi này đến nơi kia cho đến khi đạt được sự cân bằng nhiệt độ.

Truyền nhiệt đối lưu giữa chất lỏng (khí) và bề mặt vật rắn (bề mặt trong và ngoài của đường ống) tỷ lệ với hệ số tỏa nhiệt α ($W/m^2 \cdot \text{độ}$) của bề mặt vật, diện tích truyền nhiệt F và chênh lệch nhiệt độ giữa chất lỏng (hoặc chất khí) và bề mặt vật rắn.

$$Q = \alpha_1 F (t_A - t_1) \quad W$$

α phụ thuộc vào bản chất của chất lỏng, tốc độ chuyển động tương đối của chất lỏng trên bề mặt vật rắn và đặc tính bề mặt của vật rắn.

Bức xạ nhiệt

Xảy ra giữa 2 vật có nhiệt độ khác nhau không tiếp xúc với nhau. Khi đó nhiệt sẽ truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn theo nguyên lý bức xạ.

$$Q = C F \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right] W$$

Trong đó C là hệ số bức xạ. Ở nhiệt độ $< 300^\circ C$, nhiệt bức xạ của vật thường khá nhỏ.

Sự trao đổi nhiệt của vật chất khi thay đổi trạng thái

Vật chất có thể tồn tại ở một trong 3 trạng thái: rắn, lỏng và khí và có thể chuyển trạng thái ở các điều kiện nhiệt độ và áp suất nhất định nếu được cấp nhiệt hoặc giải nhiệt.

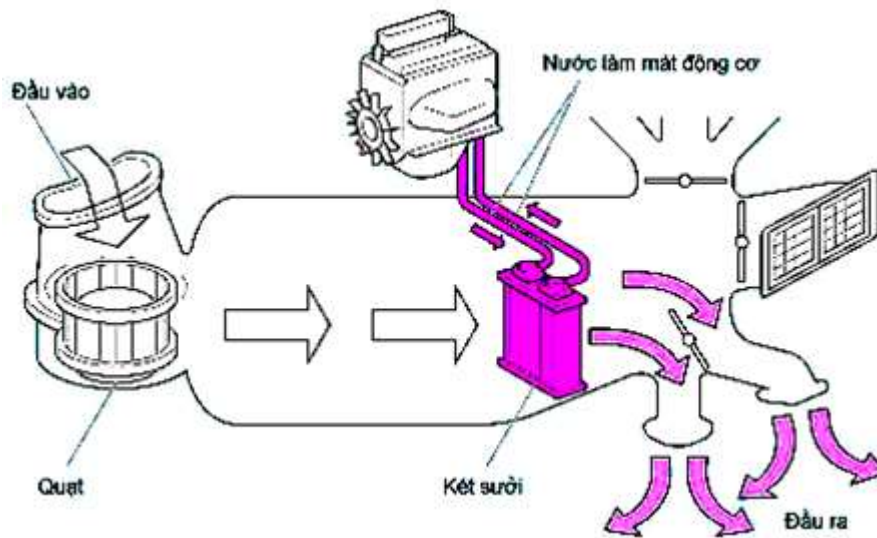
- Khi được cấp nhiệt vật chất sẽ chuyển từ trạng thái rắn sang lỏng (chảy) rồi lỏng sang khí (bay hơi).
- Ngược lại, khi được giải nhiệt (tách nhiệt) vật chất sẽ chuyển từ dạng hơi sang lỏng (ngưng tụ) rồi từ dạng lỏng sang rắn (đông đặc).
- Mặc dù được cấp nhiệt, nhiệt độ của vật chất không đổi trong suốt quá trình chuyển trạng thái và phụ thuộc vào áp suất trên bề mặt vật chất.
- Khi bị nén, chất khí sẽ tăng cả áp suất và nhiệt độ, khi đó chất khí tích lũy một năng lượng nhiệt ở dạng nội năng. Khi giãn nở, cả áp suất và nhiệt độ của nó giảm xuống và chất khí giải phóng một lượng nhiệt tương đương công giãn nở.

Ví dụ: dưới áp suất khí quyển 1 at (1 kg/cm^2) nước đá nếu được cấp nhiệt sẽ bắt đầu tan thành nước ở $0^\circ C$, nếu tiếp tục được cấp nhiệt nước đá sẽ tiếp tục tan cho đến khi chuyển hoàn toàn thành nước ở $0^\circ C$ và sau đó nhiệt độ tăng đến $100^\circ C$ thì sôi và bay hơi, nếu tiếp tục cấp nhiệt thì nước tiếp tục sôi và bay hơi cho đến khi

chuyển hết thành hơi ở 100°C. Ngược lại nếu làm nguội hơi nước (tách nhiệt ra) thì hơi sẽ ngưng tụ thành nước rồi nhiệt độ giảm và đóng băng ở 0°C.

2.1. Sơ đồ cấu tạo

2.1.1 Hệ thống sưởi ấm trên ô tô

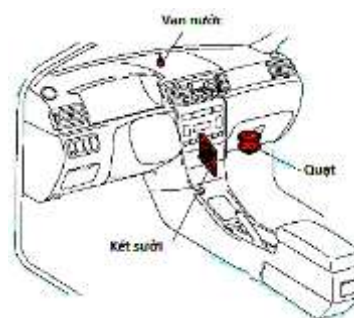


Hình 1.7. Bộ sưởi ấm

Người ta dùng một két sưởi làm bộ trao đổi nhiệt để sấy nóng không khí. Két sưởi lấy nhiệt từ nước làm mát động cơ đã được hâm nóng để làm nóng không khí. Để tăng hiệu quả truyền nhiệt giữa két sưởi và không khí người ta tăng diện tích trao đổi nhiệt của két sưởi nhờ tăng các ống dẫn nước và các cánh tản nhiệt và đồng thời bố trí một quạt gió để tăng lưu lượng gió qua két.

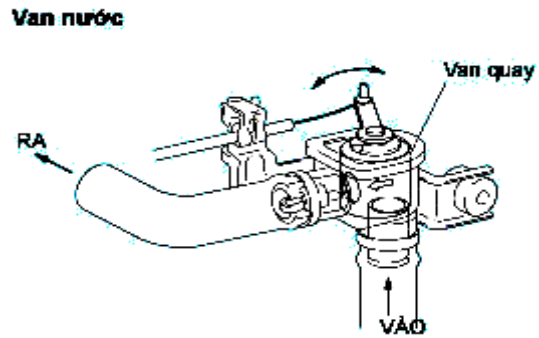
Hệ thống sưởi ấm bao gồm các chi tiết sau đây:

1. Van nước
2. Két sưởi (Bộ phận trao đổi nhiệt)
3. Quạt gió (mô tơ, quạt)



Van nước

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

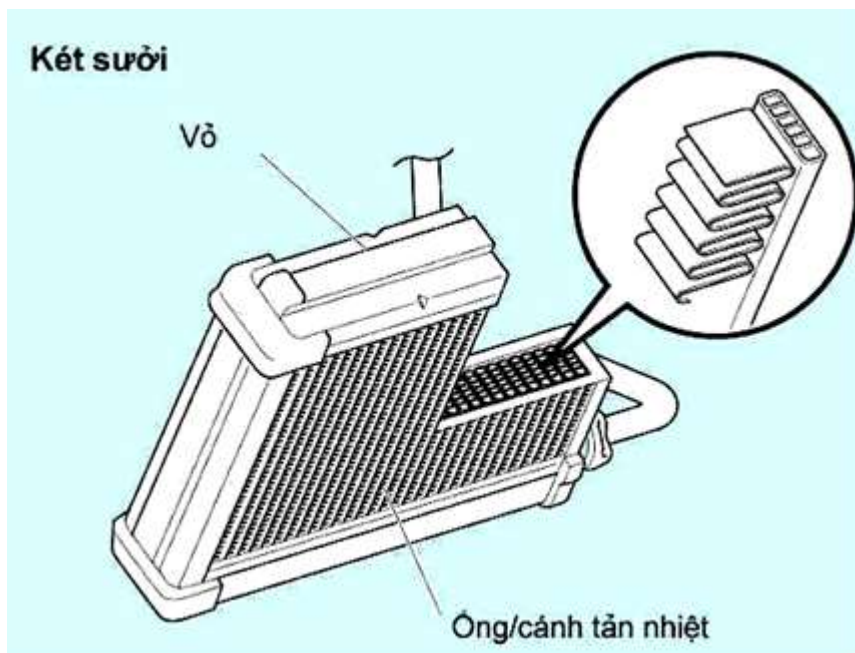


Hình 1.9. Van nước.

Két sủi

Nước làm mát động cơ (khoảng 80⁰C) chảy vào két sủi và không khí khi qua két sủi nhận nhiệt từ nước làm mát này.

Két sủi gồm có các đường ống/cánh tản nhiệt và vỏ. Việc chế tạo các đường ống dẹt sẽ cải thiện được việc dẫn nhiệt và truyền nhiệt.

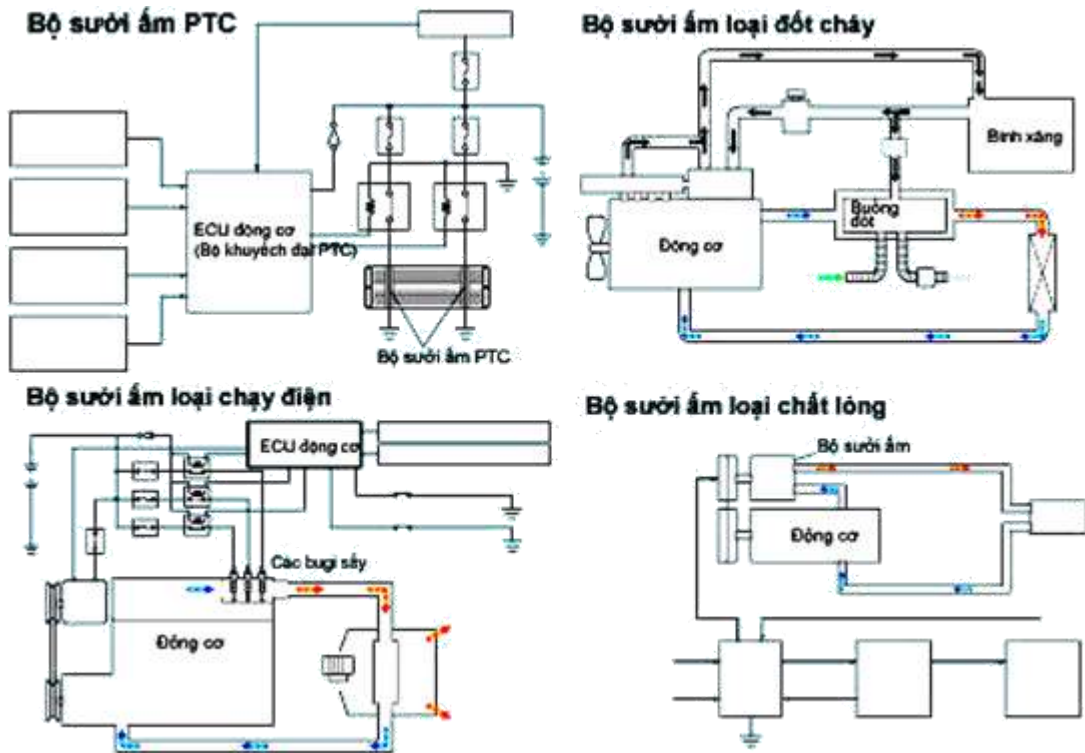


Hình 1.10. Két sủi.

Một số kiểu xe có hiệu suất nhiệt động cơ cao và do đó nhiệt cung cấp cho bộ sủi âm từ nước làm mát động cơ không đủ. Chính vì vậy, cần phải gia nhiệt cho nước làm mát động cơ bằng các phương pháp khác để sử dụng cho bộ sủi âm.

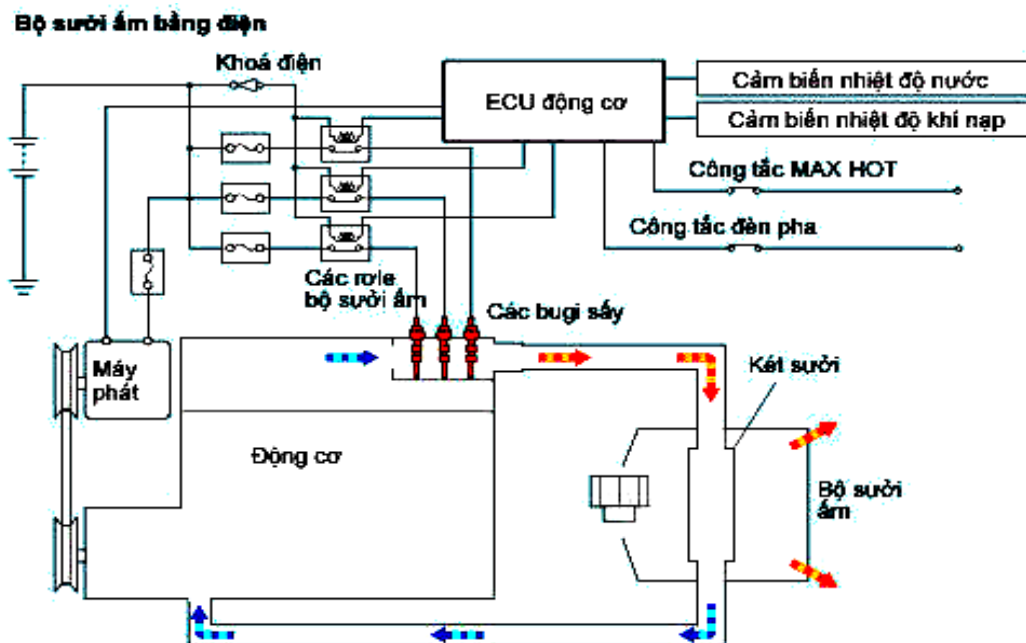
Một số phương pháp gia nhiệt cho nước làm mát động cơ như sau:

a) *Hệ thống sủi PTC (Hệ số nhiệt dương)*: đưa bộ sủi âm PTC qua két sủi để làm nóng nước làm mát động cơ



Hình 1.12. Hệ thống sưởi PTC.

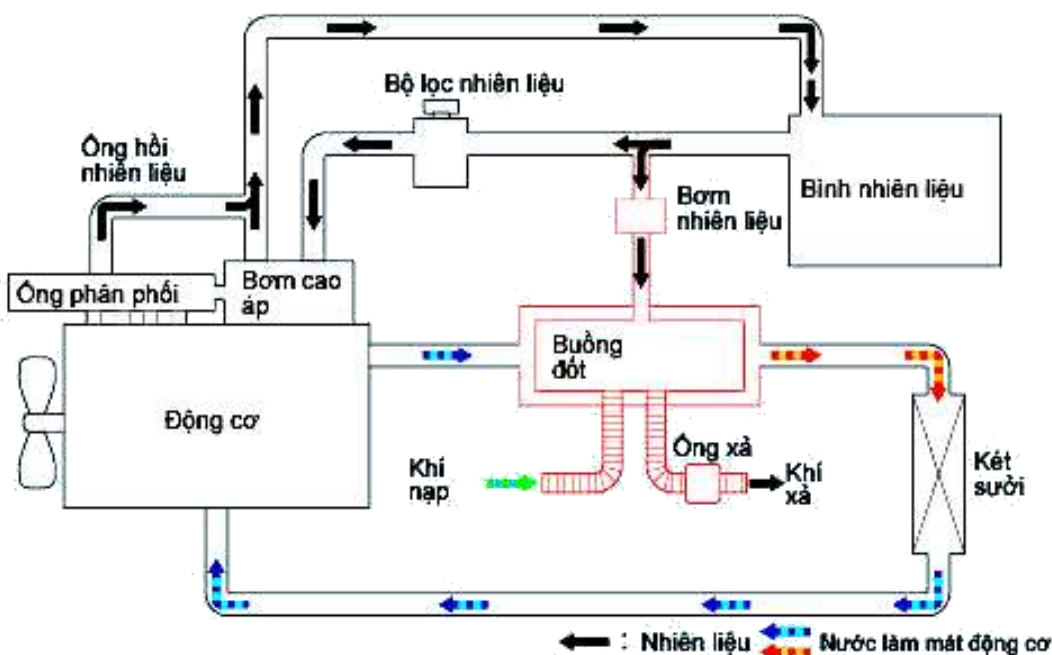
b) Bộ sưởi ấm bằng điện: đặt thiết bị giống như bugi đánh lửa vào đường nước ở xy lanh để hâm nóng nước



Hình 1.13. Bộ sưởi ấm bằng điện.

c) *Bộ sưởi ấm loại đốt nóng bên trong*: đốt nhiên liệu trong một buồng đốt và cho nước làm mát động cơ chảy xung quanh buồng đốt để nhận nhiệt và nóng lên.

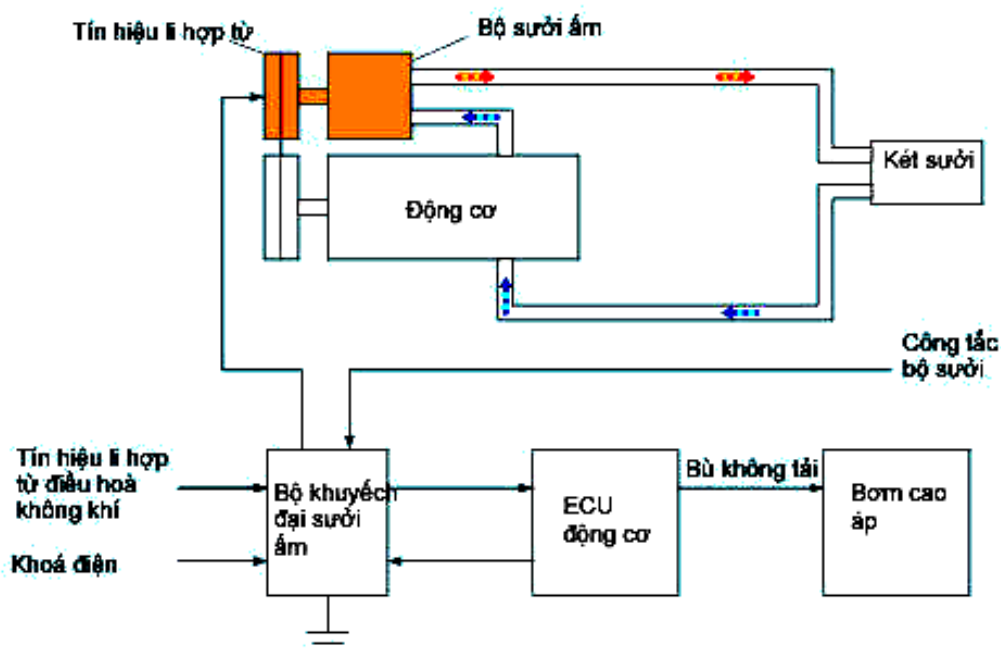
Bộ sưởi ấm loại đốt nóng bên trong



Hình 1.14. Bộ sưởi ấm loại đốt nóng bên trong.

d) *Bộ sưởi ấm loại ma sát trong chất lỏng*: quay khớp chất lỏng bằng động cơ để làm nóng nước làm mát động cơ.

Bộ sưởi ấm loại khớp chất lỏng



Hình 1.15. Bộ sưởi ấm loại ma sát trong chất lỏng.

2.1.2 Hệ thống làm lạnh trên ô tô

a. Lý thuyết làm lạnh

Làm lạnh là quá trình giải nhiệt khỏi vật thể hay khối khí trong phòng để duy trì nhiệt độ của nó thấp hơn nhiệt độ môi trường bên ngoài.

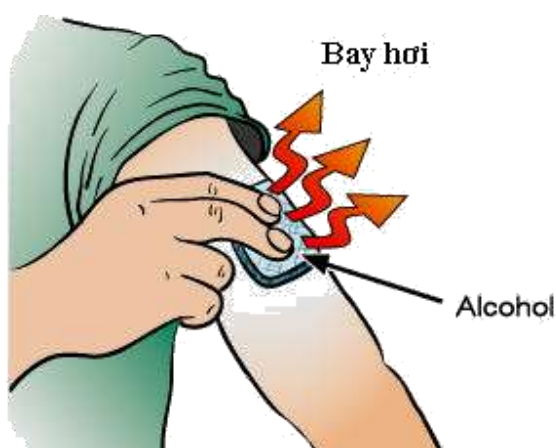
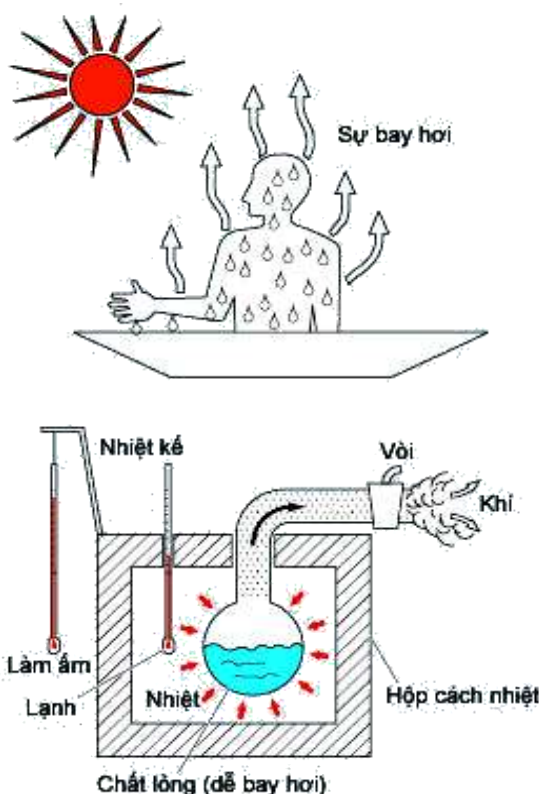
Như đã nói ở trên, vật chất khi bay hơi sẽ lấy nhiệt ở môi trường xung quanh nó. Tức là, nếu nhiệt độ bay hơi của vật chất lớn hơn nhiệt độ môi trường thì để vật chất đó bay hơi cần phải cấp nhiệt cho nó, còn nếu nhiệt độ bay hơi của vật chất đó nhỏ hơn nhiệt độ môi trường xung quanh thì nó sẽ tự hấp thụ nhiệt từ môi trường xung quanh và bay hơi, làm giảm nhiệt độ môi trường xung quanh.

Ví dụ: sau khi bơi ở bể bơi lên, chúng ta thấy hơi lạnh. Đó là vì nước bám trên người bay hơi đã lấy nhiệt của chúng ta.

Tương tự, chúng ta cũng cảm thấy lạnh khi bôi cồn vào tay, cồn đã lấy nhiệt của chúng ta khi bay hơi.

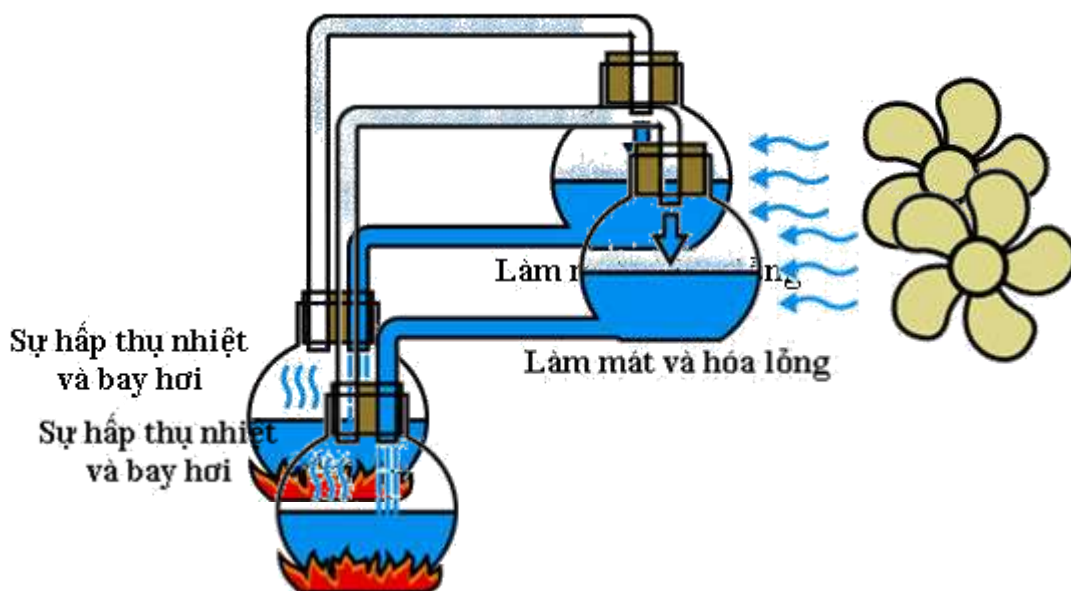
Một bình có vòi đựng chất lỏng dễ bay hơi (bay hơi ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ trong phòng) đặt trong một hộp cách nhiệt tốt. Chất lỏng trong bình sẽ bốc hơi ngay ở nhiệt độ trong hộp và hấp thụ nhiệt từ không khí trong hộp làm nhiệt độ không khí trong hộp giảm xuống.

Dựa vào tính chất này của vật chất, người ta đã sử dụng các loại vật chất có nhiệt độ bay hơi thấp hơn nhiệt độ môi trường để làm lạnh môi trường xung quanh. Các loại vật chất này được sử dụng trong máy lạnh và được gọi là môi chất lạnh hay tác nhân lạnh (gas lạnh).



Hình 1.16. Ví dụ về quá trình làm lạnh.

Để cho đỡ tốn môi chất lạnh, người ta thu hồi hơi môi chất lạnh sau khi bốc hơi và sau đó dùng các biện pháp làm nguội hơi môi chất lạnh để hơi ngưng tụ lại thành dạng lỏng rồi lại cung cấp trở lại bình bay hơi. Như vậy môi chất lạnh thực hiện một chu trình kín.



Hình 1.17. Thí nghiệm mô phỏng quá trình làm lạnh.

b. Môi chất lạnh

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

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

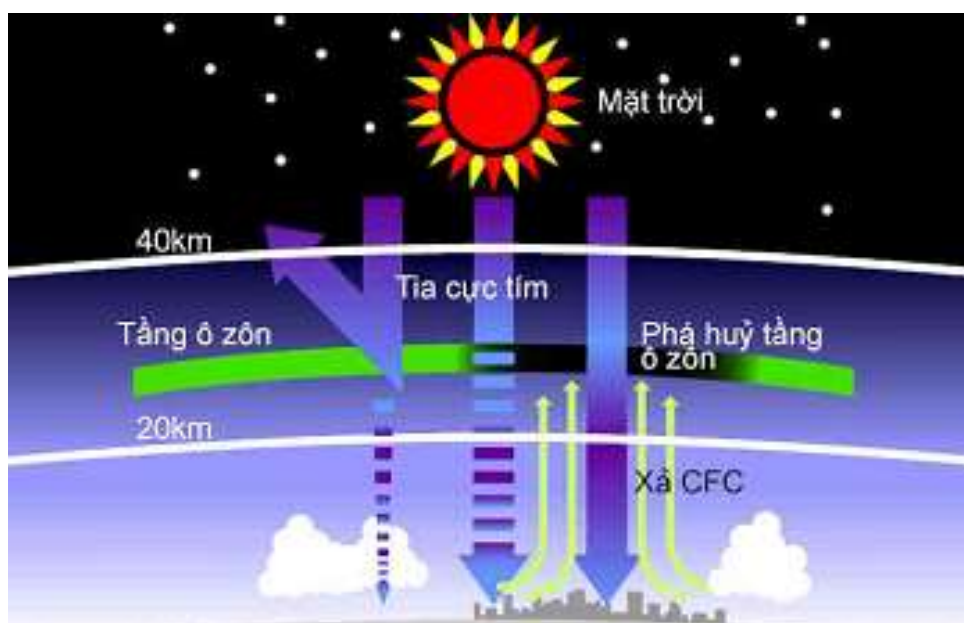
Môi chất lạnh phải là một chất tương đối "trơ", hòa trộn được với dầu bôi trơn để trở thành một hóa chất bền vững, sao cho dầu bôi trơn di chuyển thông suốt trong hệ thống để bôi trơn máy nén khí và các bộ phận di chuyển khác. Sự trộn lẫn giữa dầu bôi trơn với môi chất lạnh phải tương thích với các loại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

***Môi chất lạnh R-12**

Môi chất lạnh R-12 là một hợp chất của clo, flo và carbon; có công thức hóa học là CCl_2F_2 , gọi là chlorofluorocarbon (CFC) - thường có tên nhãn hiệu là Freon 12 hay R-12. Freon12 là một chất khí không màu, có mùi thơm rất nhẹ, nặng hơn không khí khoảng 4 lần ở 300C, có điểm sôi là 21,70F (-29,80C). Áp suất hơi của nó trong bộ bốc hơi khoảng 30 PSI và trong bộ ngưng tụ khoảng 150-300 PSI, và có lượng nhiệt ẩn để bốc hơi là 70 BTU trên 1 pound. R-12 dễ hòa tan trong dầu khoáng chất và không tham gia phản ứng với các loại kim loại, các ống mềm và đệm kín sử dụng trong hệ thống. Cùng với đặc tính có khả năng lưu thông xuyên suốt hệ thống ống dẫn nhưng không bị giảm hiệu suất, chính những điều đó đã làm cho R-12 trở thành môi chất lạnh lí tưởng sử dụng trong hệ thống điều hòa không khí ô tô.

Tuy nhiên, R-12 lại có mức độ phá hủy tầng ôzôn của khí quyển và gây hiệu ứng nhà kính lớn - do các phân tử của nó có thể bay lên bầu khí quyển trước khi phân giải; và tại bầu khí quyển, nguyên tử clo đã tham gia phản ứng với O_3 trong tầng ôzôn của khí quyển, chính điều này đã làm phá hủy ôzôn của khí quyển. Do đó, môi chất lạnh R-12 đã bị cấm sản xuất, lưu hành và sử dụng từ ngày 1.1.1996. Thời hạn này kéo dài thêm 10 năm ở các nước đang phát triển.

Vì vậy, cần phải thay đổi R-12 bằng một loại ga lạnh khác không phá hủy tầng ô zôn. HFC-134a (R-134a) là một loại ga lạnh có đặc tính gần giống như R-12 được sử dụng để thay thế R-12. Mặc dù HFC không phá hủy tầng ô zôn nhưng nó vẫn có xu hướng làm nhiệt độ trái đất ấm lên.



Hình 1.18. Sự phá hủy tầng ô zôn của CFC.

Ga lạnh CFC bắt đầu bị hạn chế từ năm 1989. Hội nghị quốc tế về bảo vệ tầng ô zôn đã đưa ra quyết định này nhằm củng cố hơn nữa việc hạn chế sản xuất các loại CFC.

Hội nghị lần thứ tư của công ước Montreal tổ chức tháng 11 năm 1992 đã đưa ra quyết định giảm sản lượng CFC năm 1994 và 1995 xuống còn 25% so với năm 1996 và sẽ chấm dứt hoàn toàn việc sản xuất CFC vào cuối năm 1995.

Vì vậy, nhằm triệt để tuân thủ theo quyết định hạn chế CFC, một số chi tiết của hệ thống lạnh sử dụng R-12 sẽ bị thay thế để có thể làm việc thích ứng với môi chất lạnh R-134a.

*** Môi chất lạnh R-134a**

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

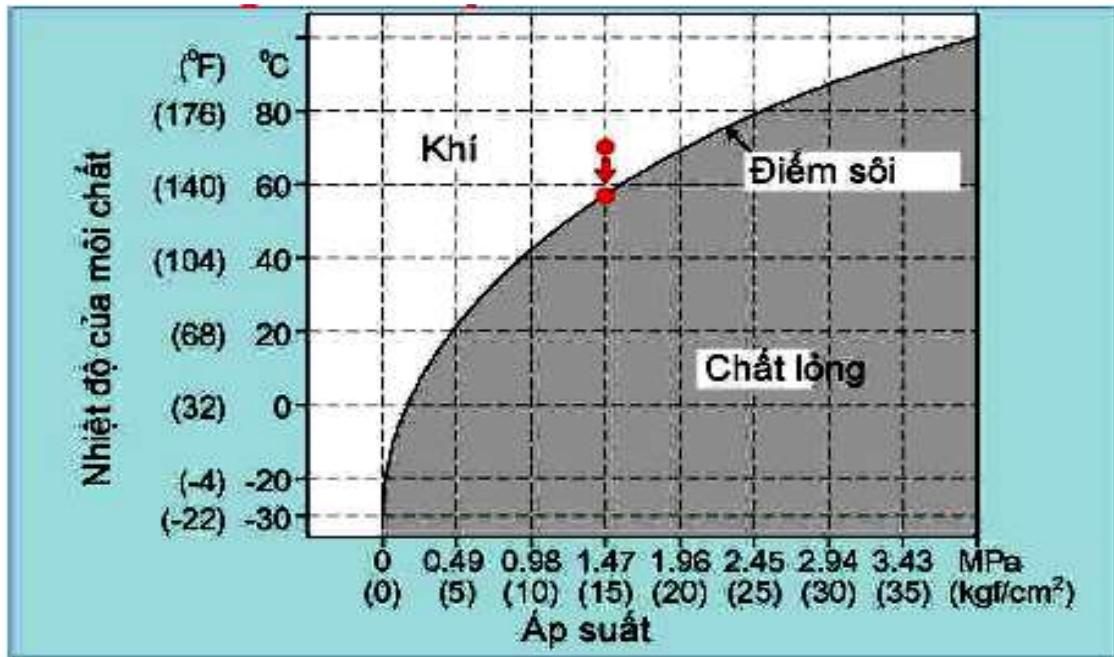
Tuy nhiên, môi chất lạnh R-134a có điểm sôi là $-15,20F (-26,80C)$, và có lượng nhiệt ẩn để bốc hơi là $77,74 BTU/pound$. Điểm sôi này cao hơn so với môi chất R-12 nên hiệu suất của nó có phần thua R-12. Vì vậy hệ thống điều hòa không khí ô tô dùng môi chất lạnh R-134a được thiết kế với áp suất bơm cao hơn, đồng thời phải tăng khối lượng lớn không khí giải nhiệt thổi xuyên qua giàn nóng (bộ ngưng tụ). R-134a không kết hợp được với các dầu khoáng dùng để bôi trơn ở hệ thống R-12. Các chất bôi trơn tổng hợp polyalkaneglycol (PAG) hoặc là polyolester (POE) được sử dụng với hệ thống R-134a. Hai chất bôi trơn này không hòa trộn với R-12. Môi chất R-134a cũng không thích hợp với chất khử ẩm sử dụng trên hệ thống R-12. Vì thế, khi thay thế môi chất lạnh R-12 ở hệ thống điều hòa không khí trên ô tô bằng R-134a, phải thay đổi những bộ phận của hệ thống nếu nó không phù hợp với R-134a, cũng như phải thay đổi dầu bôi trơn và chất khử ẩm của hệ thống. Có thể dễ dàng nhận ra những hệ thống dùng R-134a nhờ nhãn "R-134a" dán trên các bộ phận chính của hệ thống.

c. Đặc tính của môi chất lạnh

Môi chất lạnh bay hơi ở nhiệt độ và áp suất thấp nhưng khi ở áp suất cao thì nó chuyển về trạng thái lỏng và không bay hơi thậm chí ở nhiệt độ cao. Do đó trong máy lạnh ô tô người ta thực hiện hoá lỏng môi chất sau khi bay

hơi bằng cách dùng máy nén nén môi chất đến một áp suất nhất định và làm nguội môi chất.

Đồ thị bên biểu diễn đặc tính của môi chất lạnh R134a (HCF-134a). Đồ thị cho biết áp suất và điểm sôi của môi chất. Môi chất R134a bay hơi ở nhiệt độ $0oC$ và áp suất khoảng $0,2 MN/m^2$, sau đó hơi môi chất được nén đến áp suất khoảng $1,7 MN/m^2$ và nhiệt độ khoảng trên $60oC$ nó sẽ ngưng tụ và hoá lỏng.



Hình 1.19. Đặc tính của môi chất lạnh

2.2 Nguyên lý hoạt động

2.2.1 Nguyên lý làm lạnh của máy lạnh

Dựa trên sự hấp thụ nhiệt của môi chất lạnh khi bay hơi ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ môi trường cần được làm lạnh. Do đó để làm lạnh liên tục, cần phải liên tục cấp môi chất lạnh lỏng vào bộ bay hơi. Để đảm bảo không tổn môi chất lạnh, môi chất lạnh sẽ được tái sử dụng sau khi bay hơi. Do vậy, môi chất lạnh sẽ được lưu thông trong một chu trình kín trong hệ thống và được gọi là chu trình của máy lạnh.

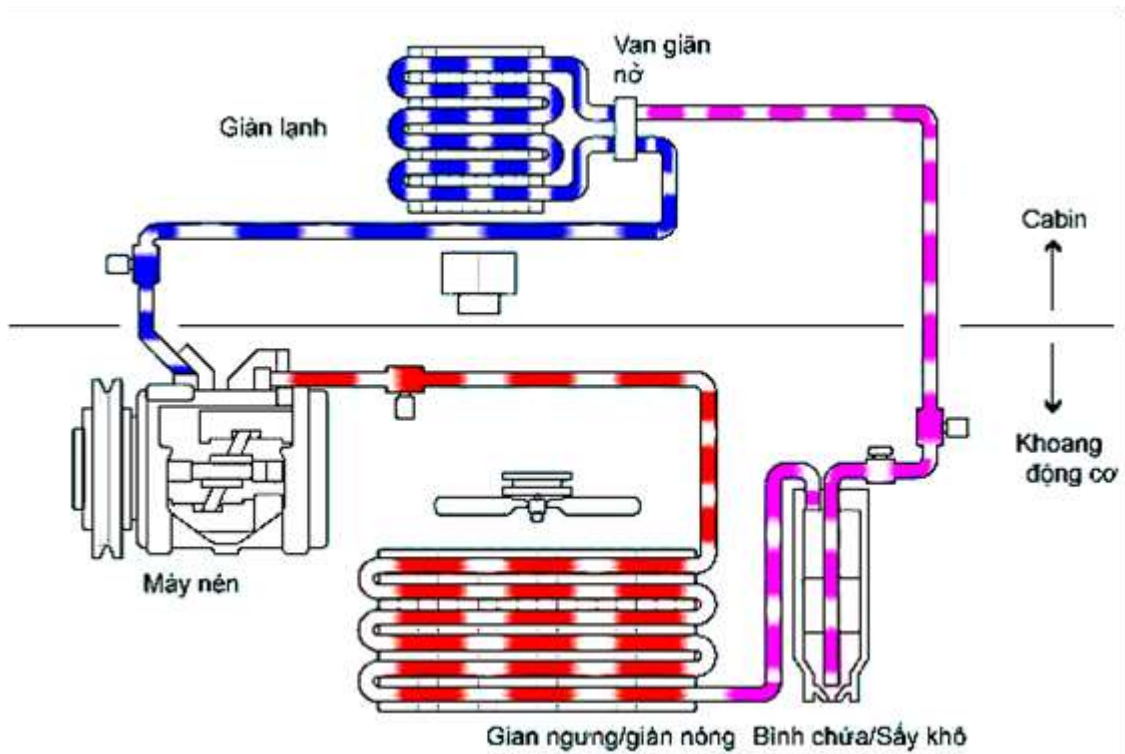
2.2.2 Chu trình làm lạnh

Dựa trên sự hấp thụ nhiệt của môi chất lạnh khi bay hơi ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ môi trường cần được làm lạnh. Do đó để làm lạnh liên tục, cần phải liên tục cấp môi chất lạnh lỏng vào bộ bay hơi. Để đảm bảo không tổn môi chất lạnh, môi chất lạnh sẽ được tái sử dụng sau khi bay hơi. Do vậy, môi chất lạnh sẽ được lưu thông trong một chu trình kín trong hệ thống và được gọi là chu trình của máy lạnh.

- (1) Máy nén tạo ra ga có áp suất và nhiệt độ cao.
- (2) Ga dạng khí đi vào dàn ngưng, tại đây nó ngưng tụ thành ga lỏng.
- (3) Ga lỏng chảy vào bình chứa, bình chứa làm nhiệm vụ chứa và lọc ga lỏng.
- (4) Ga lỏng đã được lọc chảy đến van giãn nở, van giãn nở ga lỏng thành hỗn hợp ga lỏng và ga khí có áp suất và nhiệt độ thấp.
- (5) Hỗn hợp khí/lỏng di chuyển đến giàn bay hơi (giàn lạnh). Do sự bay hơi của ga lỏng nên nhiệt từ dòng khí ẩm đi qua dàn lạnh được truyền cho ga lỏng.

Tất cả ga lỏng chuyển thành ga dạng khí trong giàn lạnh và chỉ có khí ga mang nhiệt lượng nhận được đi vào máy nén kết thúc chu trình làm lạnh.

Chu trình sau đó được lặp lại.

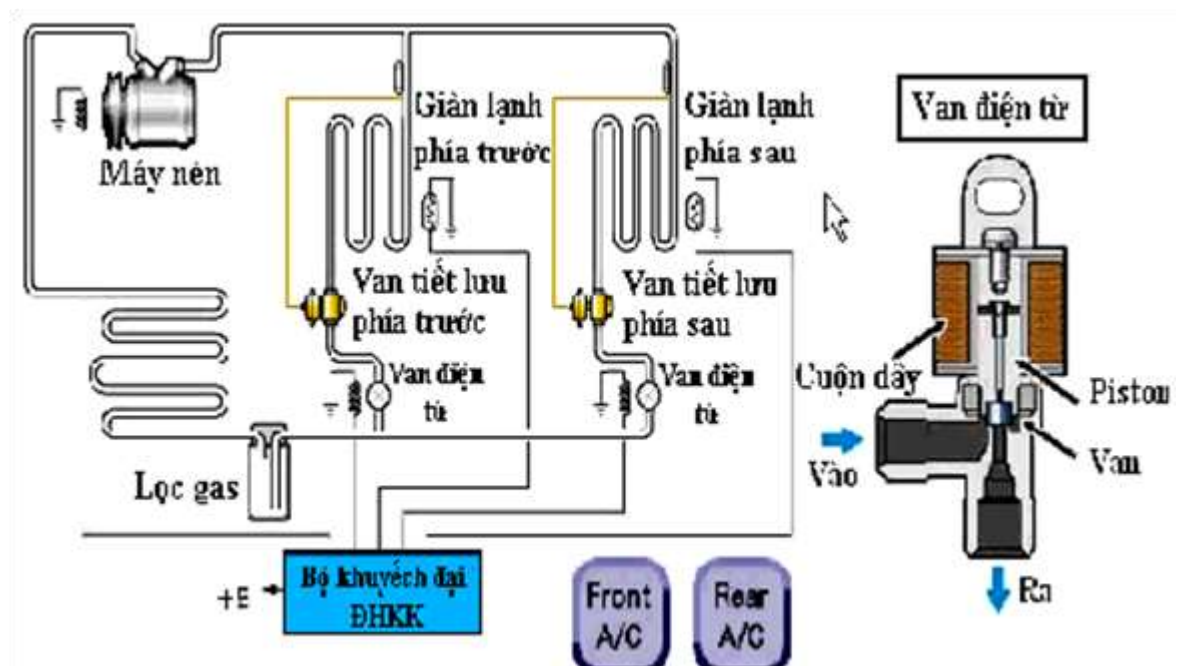


Hình 1.20. Sơ đồ chu trình làm lạnh.

2.2.3 Chu trình 2 giàn lạnh (một giàn đặt phía trước, một giàn đặt phía sau)

Hệ thống có 2 giàn lạnh, 2 van giãn nở và sử dụng 1 máy nén. Để điều khiển 2 mạch môi chất, người ta bố trí thêm các van điện từ trên các mạch môi chất.

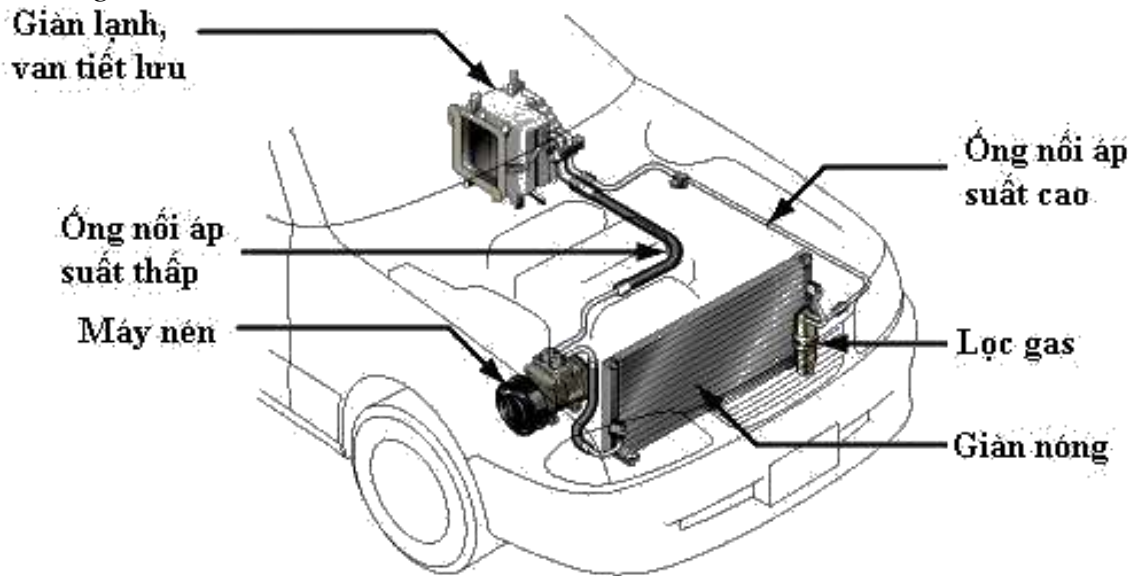
Hệ thống này thích hợp cho các xe cỡ lớn. Có thể bố trí 1 giàn lạnh phía trước và 1 trên trần hoặc một giàn phía trước và 1 giàn phía sau đảm bảo làm mát toàn bộ không gian trong xe.



Hình 1.21. Hệ thống điều hòa có 2 giàn lạnh.

2.2.4 Bố trí hệ thống làm lạnh trên xe

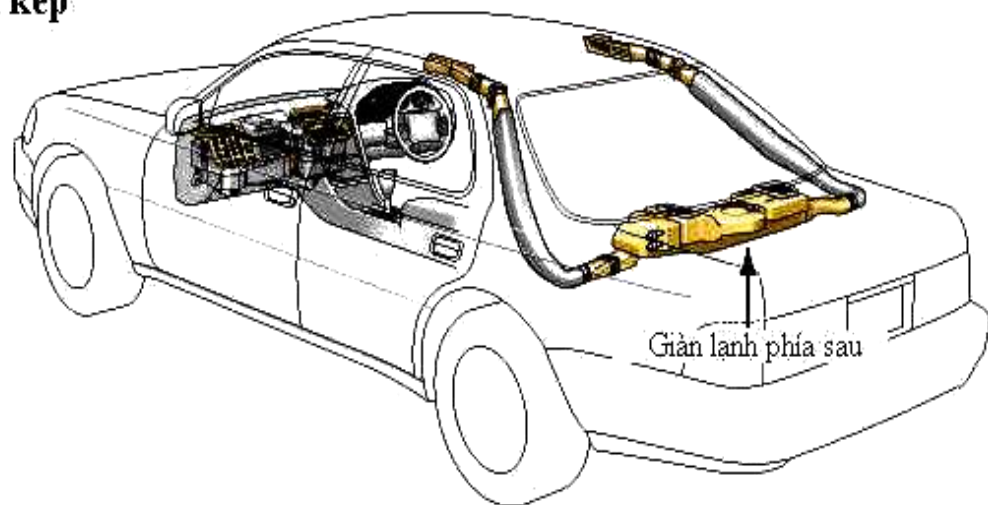
a) Loại 1 giàn lạnh



Hình 1.22. Hệ thống điều hòa có 1 giàn lạnh.

b) Loại kép (2 giàn lạnh)

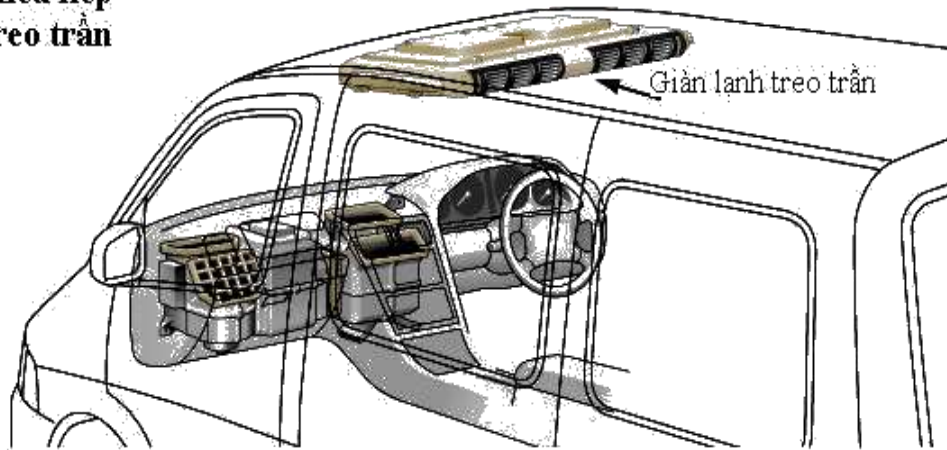
Kiểu kép



Hình 1.23. Hệ thống điều hòa kép.

- Kiểu kép treo trần: phía trước bên trong xe bố trí một hệ thống giàn lạnh phía trước kết hợp với giàn lạnh treo trên trần phía sau xe. Kiểu kép treo trần cho năng suất lạnh cao và nhiệt độ phân bố đều hơn. Kiểu kép treo trần thường áp dụng trên xe khách.

Kiểu kép treo trần



Hình 1.24. Hệ thống điều hòa kép treo trần

* Bài tập: Nhận dạng vị trí các bộ phận của hệ thống điều hòa trên xe. Nhận biết nguyên lý các trường hợp hoạt động trên mô hình.

3. Cấu tạo của các bộ phận trong hệ thống điều hòa

3.1 Máy nén

3.1.1 Nhiệm vụ, yêu cầu

Máy nén trong hệ thống điều hòa không khí là loại máy nén đặc biệt dùng trong kỹ thuật lạnh, hoạt động như một cái bơm để hút hơi môi chất ở áp suất thấp nhiệt độ thấp sinh ra ở giàn bay hơi rồi nén lên áp suất cao và nhiệt độ cao để đẩy vào giàn ngưng tụ, đảm bảo sự tuần hoàn của môi chất lạnh một cách hợp lý và tăng mức độ trao đổi nhiệt của môi chất trong hệ thống.

Vì máy điều hòa nhiệt độ trên xe ô tô là một hệ thống làm lạnh kiểu nén khí, nên máy nén là một bộ phận quan trọng nhất của hệ thống lạnh. Công suất, chất lượng, tuổi thọ và độ tin cậy của hệ thống lạnh chủ yếu đều do máy nén lạnh quyết định. Có thể so sánh máy nén lạnh có tầm quan trọng giống như trái tim của cơ thể sống. Trong quá trình làm việc, máy nén sẽ tăng áp suất chất làm lạnh lên khoảng 10 lần: tỉ số nén vào khoảng 5÷8:1, tỉ số nén này phụ thuộc vào nhiệt độ không khí môi trường xung quanh và loại môi chất lạnh. Áp suất phải tăng lên đến điểm mà nhiệt độ của chất làm lạnh cao hơn nhiệt độ của không khí ở môi trường xung quanh và phải đủ tại bộ ngưng tụ để giải phóng toàn bộ nhiệt hấp thụ ở trong bộ bốc hơi.



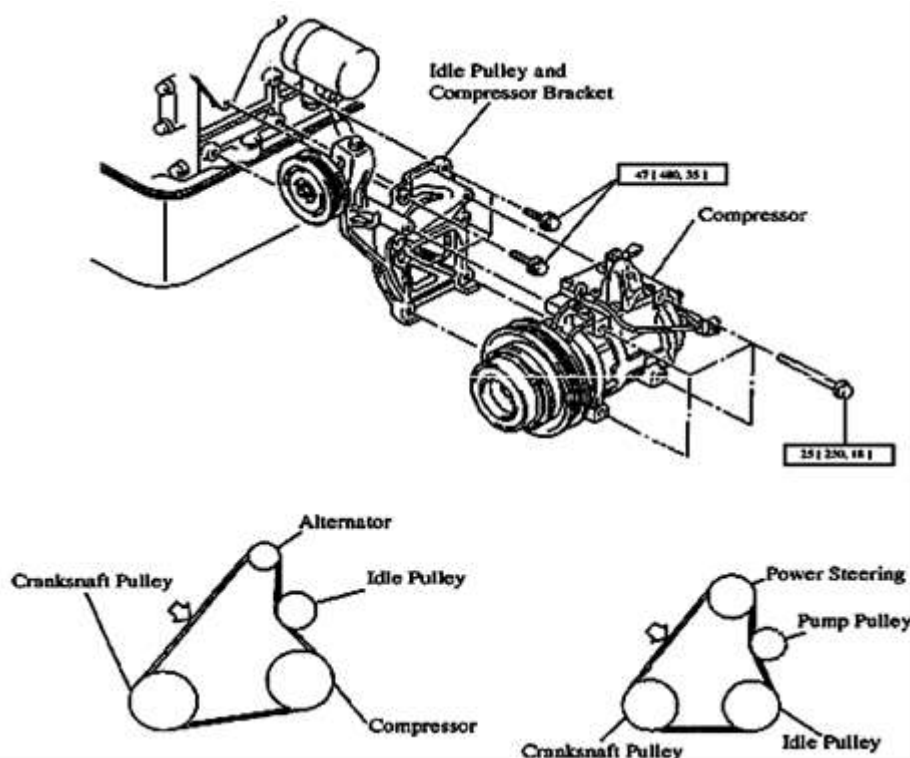
Hình 1.25. Hình dạng bên ngoài của máy nén.

Máy nén sử dụng trong hệ thống điều hòa không khí ô tô là loại máy nén hờ được gắn bên hông động cơ, nhận truyền động đai từ động cơ ô tô sang đầu trục máy nén qua một ly hợp từ. Tốc độ vòng quay của máy nén lớn hơn tốc độ quay của động cơ. Ở tốc độ chạy cầm chừng của động cơ ô tô, máy nén làm việc với tốc độ khoảng 600 rpm.

Khi tốc độ động cơ đạt tốc độ tối đa thì tốc độ máy nén rất cao. Vì vậy, máy nén phải có độ tin cậy cao và phải làm việc hiệu quả trong điều kiện tốc độ động cơ luôn thay đổi trong quá trình làm việc. Đặc biệt là các chi tiết như cụm bít kín cô trục, các vòng bi phải làm việc với độ tin cậy cao.

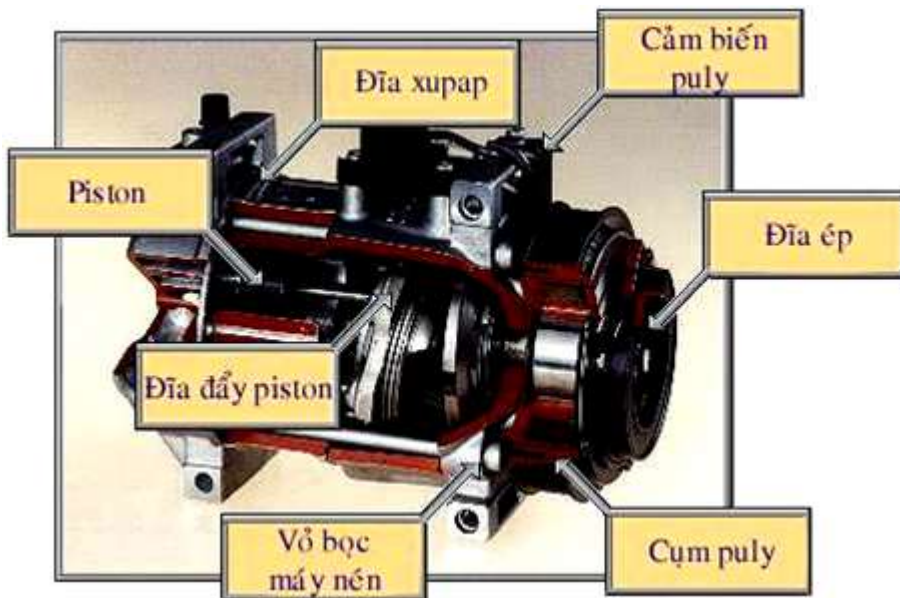
3.1.2 Cấu tạo

Nhiều loại máy nén khác nhau được dùng trong kỹ thuật điều hòa không khí trên ô tô, mỗi loại máy nén đều có đặc điểm cấu tạo và làm việc theo nguyên tắc khác nhau. Nhưng tất cả các loại máy nén đều thực hiện nhiệm vụ như nhau: nhận hơi có áp suất thấp từ bộ bốc hơi và chuyển thành hơi có áp suất cao bơm vào bộ ngưng tụ.



Hình 1.26. Vị trí lắp đặt máy nén khí.

Thời gian trước đây, hầu hết các máy nén sử dụng loại 2 piston và một trục khuỷu, piston chuyển động tịnh tiến lên xuống trong xy lanh nên gọi là máy nén có piston tịnh tiến. Có loại máy nén sử dụng piston tịnh tiến làm việc theo chiều hướng trục hoạt động nhờ đĩa lắc hay tấm dao động; còn có loại máy nén cánh quay và máy nén kiểu cuộn xoắn ốc. Tuy nhiên, hiện nay đang dùng phổ biến nhất là loại máy nén piston dọc trục và máy nén quay dùng cánh van li tâm.



Hình 1.27. Cấu tạo chung của một máy nén.

3.1.3 Nguyên lý hoạt động

Hoạt động của máy nén có 3 giai đoạn:

- Giai đoạn 1: hút môi chất.

Khi piston đi từ điểm chết trên xuống điểm chết dưới, các van hút được mở ra môi chất được hút vào xy lanh công tác và kết thúc khi piston tới điểm chết dưới.

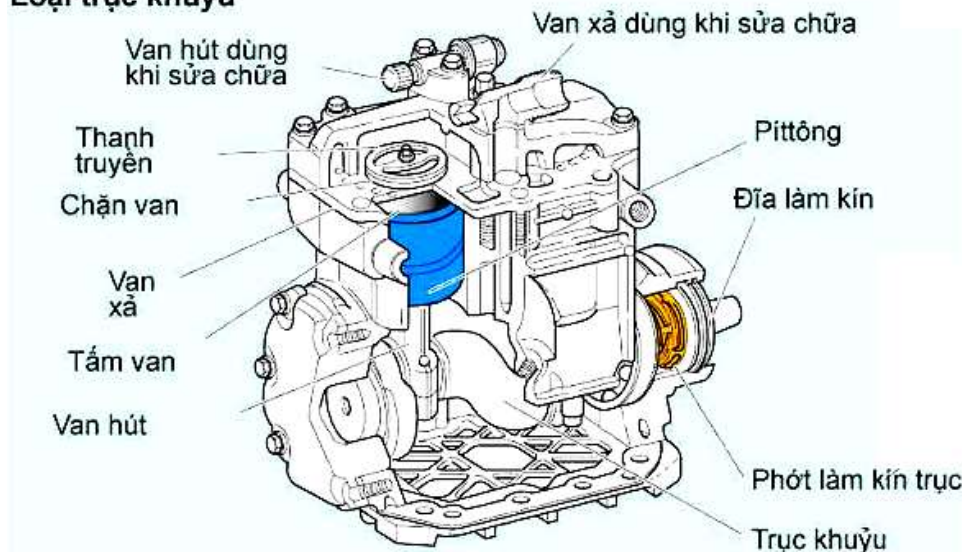
- Giai đoạn 2: nén môi chất.

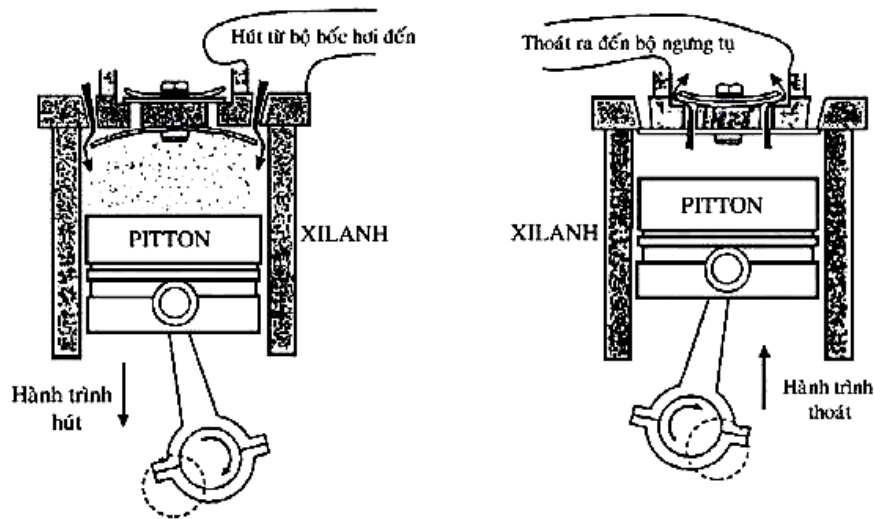
Khi piston đi từ điểm chết dưới tới điểm chết trên, van hút đóng, van đẩy mở với tiết diện nhỏ hơn nên áp suất của môi chất ra sẽ cao hơn khi được hút vào. Quá trình này kết thúc khi piston tới điểm chết trên.

- Giai đoạn 3: khi piston tới điểm chết trên, thì quy trình lại được lặp lại từ đầu.

a. Máy nén piston đặt đứng dẫn động bằng trục khuỷu

Loại trục khuỷu





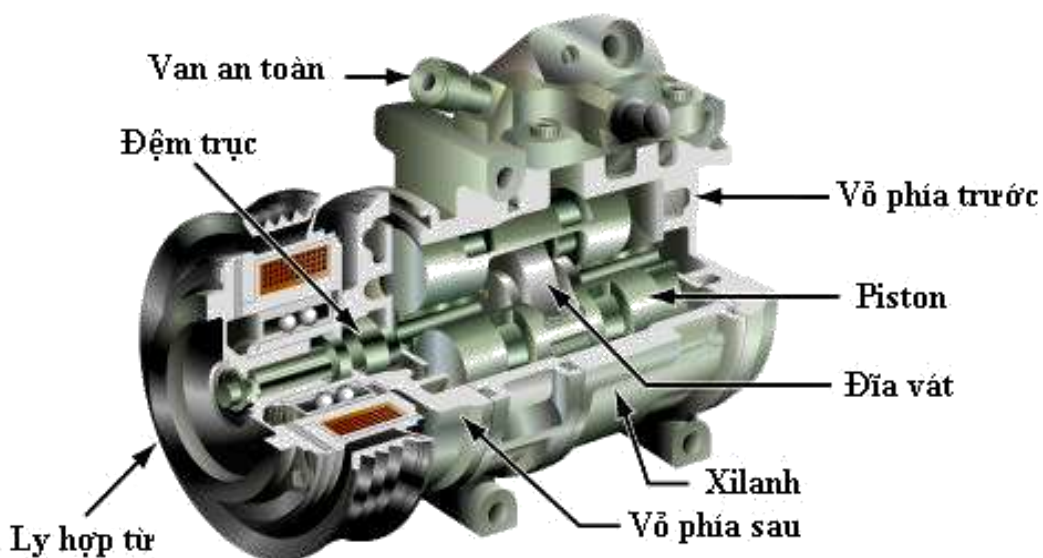
Hình 1.28. Máy nén piston đặt đứng dẫn động bằng trục khuỷu.

Loại này chỉ sử dụng cho môi chất lạnh R12, có thể được thiết kế nhiều xy lanh bố trí thẳng hàng, bố trí dọc trục hoặc bố trí hình chữ V. Trong loại máy nén kiểu piston, thường sử dụng các van lưới gà để điều khiển dòng chảy chất làm lạnh đi vào và đi ra ở xy lanh. Lưới gà là một tấm kim loại mỏng, mềm dẻo, gắn kín một phía của lỗ ở khuôn lưới gà. Áp suất ở phía dưới lưới gà sẽ ép lưới gà tựa chặt vào khuôn và đóng kín lỗ thông lại. Áp suất ở phía đối diện sẽ đẩy lưới gà mở ra và cho lưu thông dòng chất làm lạnh.

Mặt khác, với loại máy nén này khó thực hiện việc điều khiển tự động trong quá trình làm việc khi tốc độ của động cơ và tốc độ quay của máy nén luôn thay đổi. Nên hiện nay trong kỹ thuật điện lạnh ô tô không còn dùng loại máy nén này. Mà loại máy nén hiện nay hay được sử dụng là loại máy nén piston dọc trục được dẫn động bằng cam nghiêng, nhờ tấm dao động hay tấm lắc.

b. Máy nén kiểu piston đặt ngang dẫn động bằng đĩa chéo

Máy nén kiểu piston đặt ngang dẫn động bằng đĩa chéo có thể thay đổi lưu lượng theo tải (làm lạnh nhiều hoặc lạnh ít) bằng cách thay đổi hành trình piston nhờ thay đổi góc nghiêng đĩa chéo.

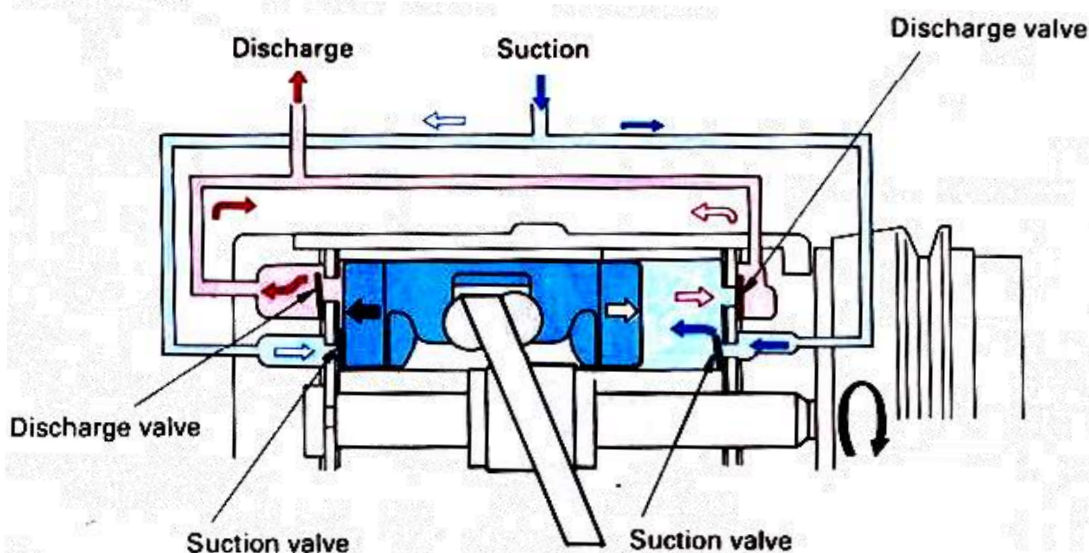


Hình 1.29. Máy nén kiểu piston đặt ngang.

Loại này có ký hiệu là 10 PAN, 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 lắc) khi xoay sẽ tạo ra lực đẩy piston. Các piston được đặt lên tám cam nghiêng với khoảng cách từng cặp piston là 72° - đối với loại máy nén có 10 xy lanh; hoặc có khoảng cách 120° - đối với loại máy nén có 6 xy lanh.

Bánh đai trên khớp nối điện từ dùng để lai truyền động từ động cơ ô tô.

Khi không có dòng điện qua cuộn dây điện từ, bánh đai quay trơn. Khi có dòng điện, sẽ truyền chuyển động cho piston chuyển động qua lại trong xy lanh tạo ra lực hút và đẩy môi chất lạnh. Một piston khi hoạt động sẽ làm việc trong cả hai xy lanh trái và phải của máy nén, quá trình làm việc được mô tả trong hình 1.31, 1.32 và được trình bày như sau:



Hình 1.30. Hoạt động của máy nén dẫn động bằng đĩa chéo.

- 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, 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.

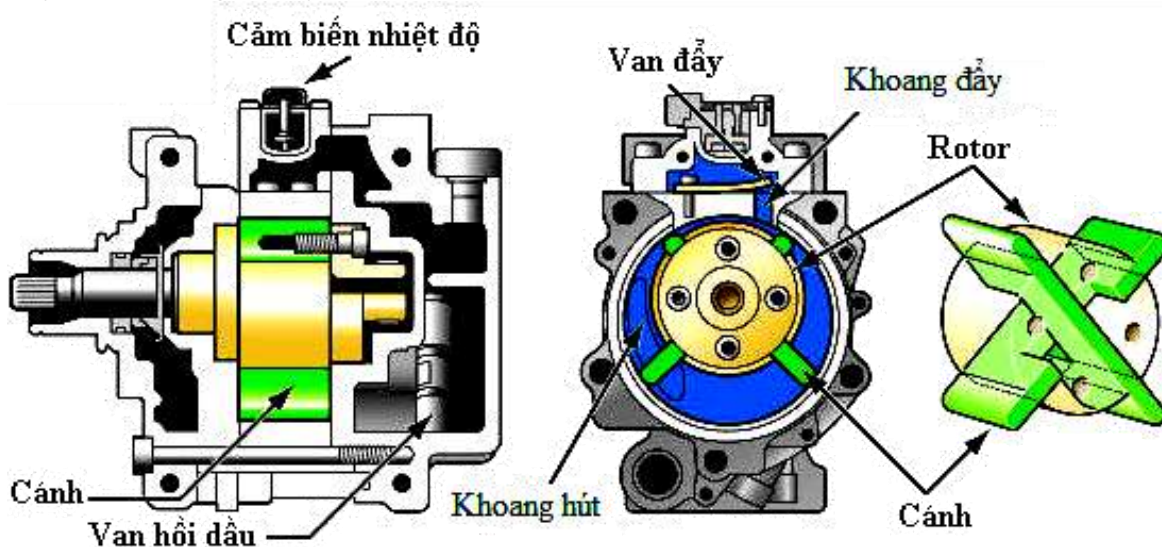
- Hành trình xả: khi piston chuyển động về phía bên trái thì tạo ra hành trình hút phía bên phải, đồng thời phía bên trái của piston cũng thực hiện cả hành trình xả hay hành trình bơm của máy nén. Đầu của piston phía bên trái sẽ nén khối hơi môi chất lạnh đã được nạp vào, nén lên áp suất cao cho đến 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, 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.

Vấn đề bôi trơn trong máy nén cũng rất cần được quan tâm, tùy theo loại môi chất lạnh được sử dụng trong hệ thống điều hòa không khí ô tô mà chọn dầu bôi trơn thích hợp, giúp máy nén làm việc an toàn và hiệu quả hơn, ở máy nén người ta bôi trơn bằng phương pháp vung tóa dầu bằng tấm cam nghiêng. Dầu bôi trơn sẽ cùng với môi chất lạnh hòa tan vào nhau và cùng với môi chất lạnh tuần hoàn trong hệ thống. Vì máy nén là loại hở nên phải có cụm bịt kín cổ trục để môi chất lạnh không bị rò rỉ ra ngoài môi trường, loại máy nén này sử dụng phốt bịt kín trục dạng hình cốc.

c. Máy nén kiểu cánh gạt

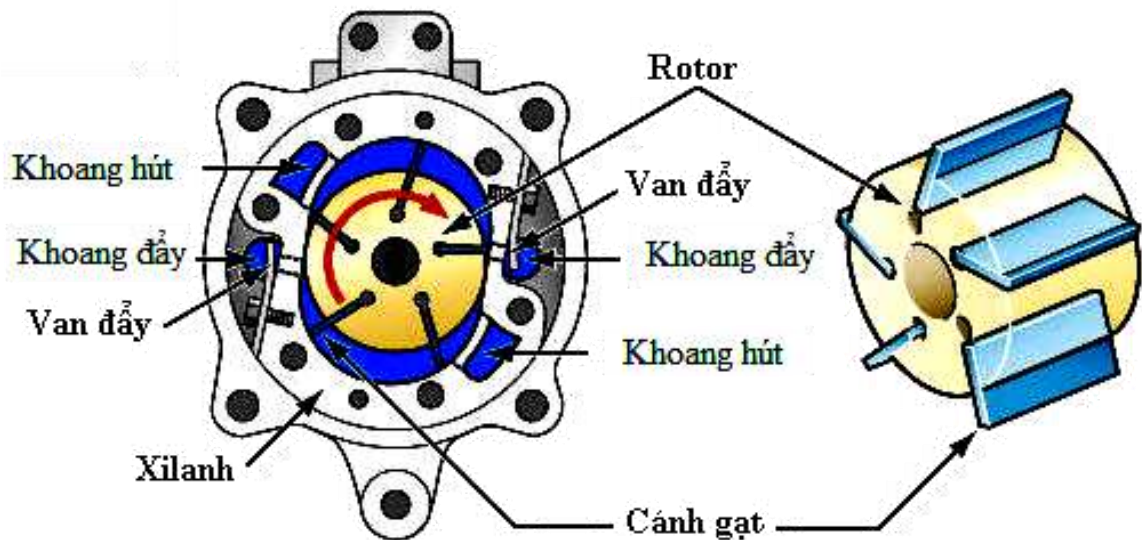
- Máy nén cánh gạt xuyên tâm:



Hình 1.31. Máy nén cánh gạt xuyên tâm.

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

- Máy nén cánh gạt hướng chéo:



Hình 1.32. Máy nén cánh gạt hướng chéo.

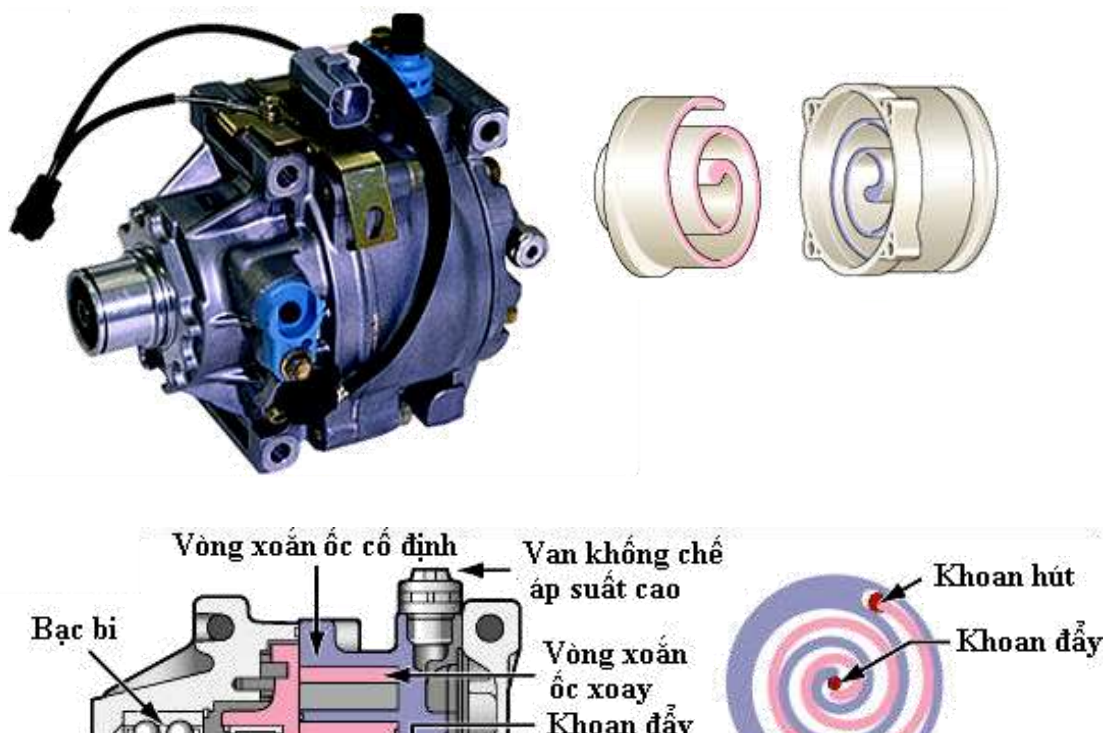
Các cánh gạt đơn được đặt trong các rãnh không xuyên tâm trên rotor.

Số cánh có thể là 2, 3, 4, 5 hoặc nhiều hơn tùy theo yêu cầu và đặc điểm chế tạo nhà chế tạo.

* Nguyên lý làm việc

Khi rotor quay, các cánh gạt quay theo, trượt qua lại trong rãnh trên rotor và mặt đầu ngoài của nó luôn trượt trên thành trong của khoang máy nén. Khi thể tích khoang giữa mặt ngoài rotor, mặt cánh gạt nhô ra khỏi rotor và mặt trong của khoang stator thay đổi tăng giảm liên tục. Khi thể tích tăng, khí được hút từ khoang hút vào khoang trong máy; khi thể tích giảm, khí được nén đẩy sang khoang đẩy. Người ta bố trí các van một chiều ở khoang hút và khoang đẩy để đảm bảo khí chỉ được hút từ khoang hút và đẩy sang khoang đẩy đến cửa ra của máy nén.

d. Máy nén kiểu xoắn ốc



Hình 1.33. Máy nén kiểu xoắn ốc.

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

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



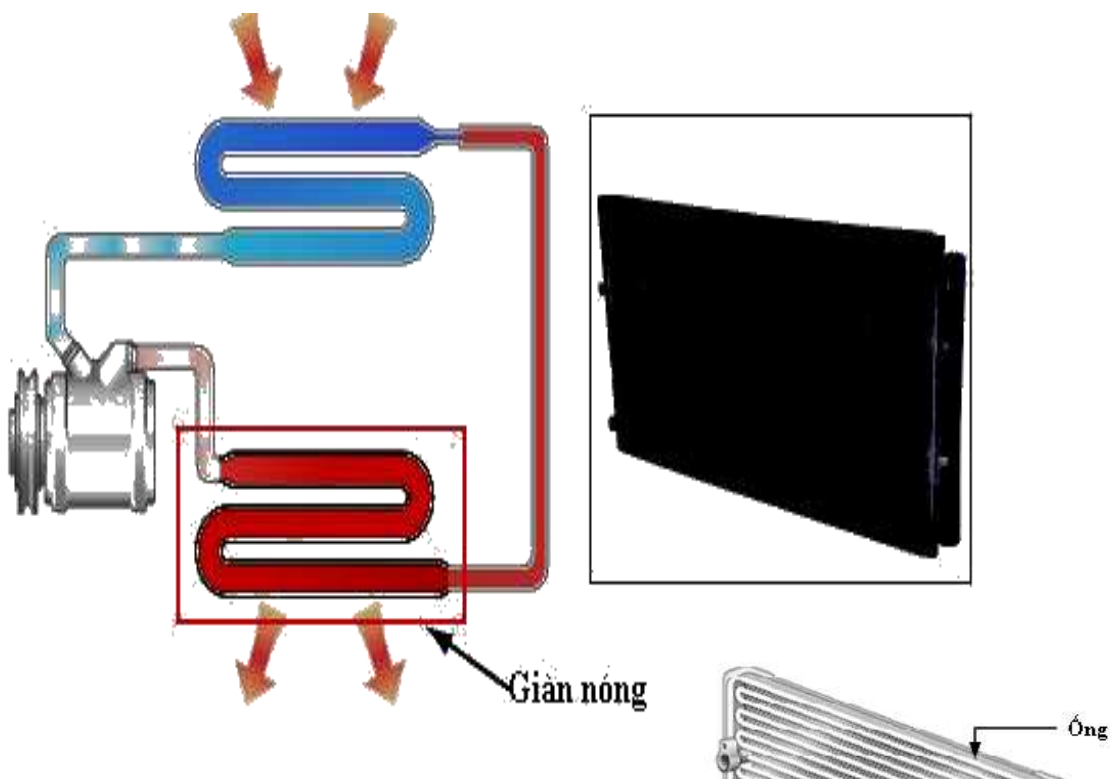
* Bài tập: Nhận biết nguyên lý hoạt động của các loại máy nén trên mô hình.

3.2 Thiết bị trao đổi nhiệt

3.2.1 Giàn nóng

a. Chức năng

Chức năng của giàn nóng là làm mát và ngưng tụ môi chất lạnh thể hơi dưới áp suất và nhiệt độ cao từ máy nén bơm đến.



Hình 1.34. Giàn nóng và quá trình hoá lỏng của môi chất lạnh.

b. Cấu tạo

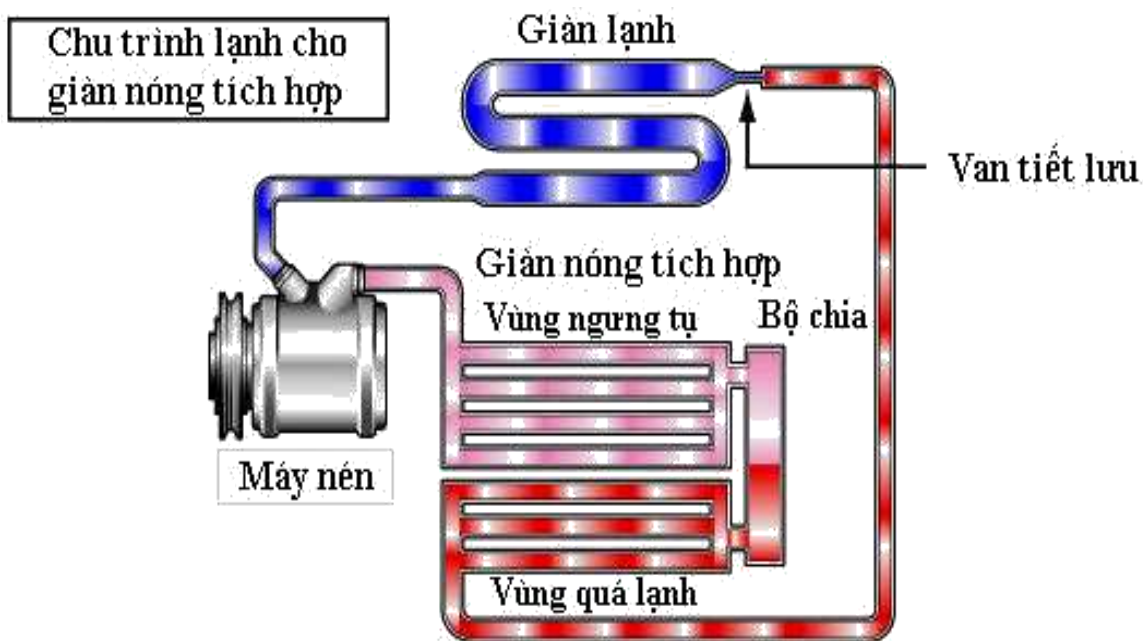
Để thực hiện được chức năng làm mát và ngưng tụ môi chất hoàn hảo, giàn nóng phải nhả ra một lượng nhiệt lớn vào không khí. Do vậy, giàn nóng được thiết kế có hệ số truyền nhiệt và diện tích truyền nhiệt lớn, đồng thời có quạt thổi không khí vào để tăng hệ số truyền nhiệt và chênh lệch nhiệt độ giữa giàn nóng và không khí.

Giàn nóng gồm các ống dẫn môi chất và các cánh tản nhiệt bằng vật liệu có hệ số dẫn nhiệt cao. Nó được đặt ở phía trước két nước làm mát động cơ.

c. Nguyên lý làm việc

Môi chất dạng khí ở áp suất và nhiệt độ cao được đưa từ máy nén qua các đường ống của giàn nóng. Tại đây môi chất truyền nhiệt qua thành ống và các cánh tản nhiệt ra ngoài không khí, nguội đi và ngưng tụ thành dạng lỏng sau khi qua giàn nóng.

d. Giàn nóng kép (giàn nóng tích hợp)



Hình 1.35. Giàn nóng kép.

Ở các xe ngày nay giàn nóng làm mát phụ được sử dụng cải thiện khả năng làm lạnh.

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

như vật thể lạ trong môi chất.

Gợi ý: để thay thế chất hút ẩm và bộ phận lọc trong bộ điều biến, phải xả môi chất và sau đó tháo nắp đây.

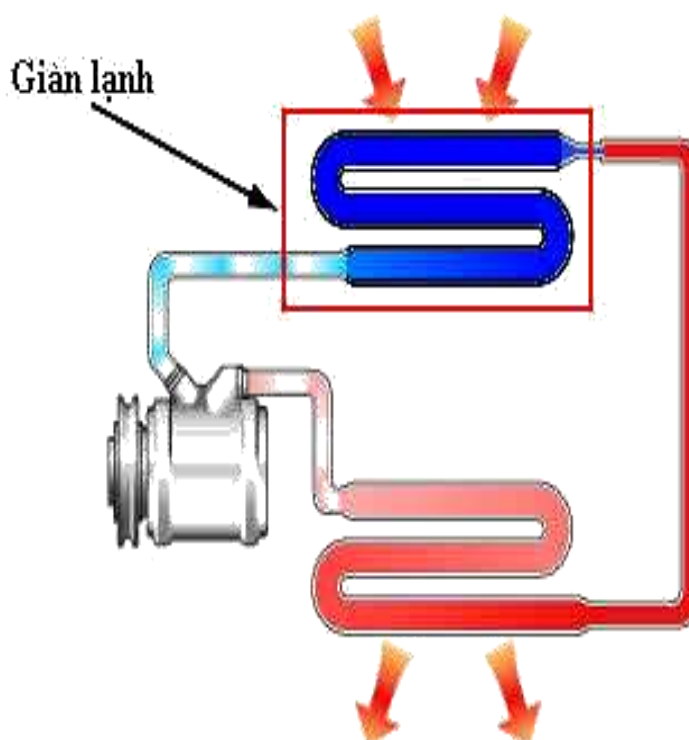
3.2.2 Giàn lạnh (bộ bốc hơi)



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

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

c. Nguyên lý:

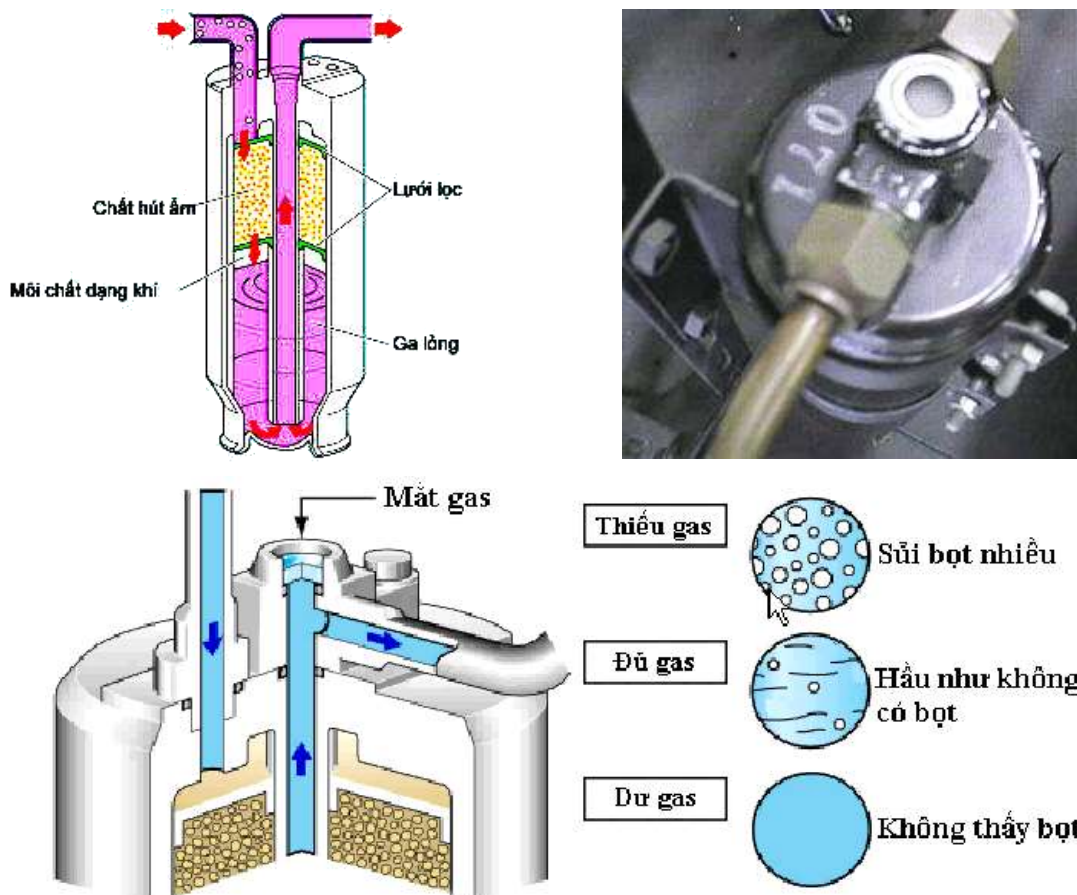


Hình 1.36. Giàn lạnh

Một mô tơ quạt thổi không khí vào giàn lạnh. Môi chất lấy nhiệt từ không khí để bay hơi và nóng lên rồi chuyển thành khí.

Không khí qua giàn lạnh bị làm lạnh, hơi ẩm trong không khí đọng lại và dính vào các cánh của giàn lạnh. Hơi ẩm tạo thành các giọt nước nhỏ xuống và được chứa ở trong khay sẽ được xả ra khỏi xe thông qua ống xả.

3.2.3 Bình chứa/bộ hút ẩm



Hình 1.37. Bình chứa, bộ hút ẩm.

Bình lọc và hút ẩm môi chất lạnh là một bình kim loại bên trong có lưới lọc và chất khử ẩm. Nó được dùng để chứa môi chất lạnh, lọc sạch tạp chất và khử ẩm trong môi chất lạnh.

Chất khử ẩm là vật liệu có đặc tính hút ẩm (nước) lẫn trong môi chất lạnh. Các loại môi chất lạnh sử dụng các chất khử ẩm khác nhau. Chất khử ẩm loại XH-7 và XH-9 chuyên dùng cho môi chất lạnh R-134a. Chất khử ẩm được đặt giữa hai lớp lưới lọc hoặc được chứa trong một túi riêng có thể đặt cố định hoặc để tự do trong bầu lọc.

Phía trên bầu lọc có gắn cửa sổ kính quan sát để theo dõi dòng chảy của môi chất và kiểm tra lượng môi chất, cửa sổ này được gọi là mắt gas. Khi quan sát qua kính thấy nhiều bọt khí thì là gas không đủ, khi không thấy bọt

khí thì là gas đủ.

Ống lấy môi chất lạnh được đặt tận đáy bầu lọc nhằm chỉ lấy môi chất lạnh dạng lỏng cung cấp cho van giãn nở.

Môi chất lạnh thể lỏng chảy từ giàn nóng (bộ ngưng tụ) vào bình lọc/hút ẩm rồi chảy xuyên qua lớp lưới lọc và chất hút ẩm. Sau khi được lọc tinh khiết và khử ẩm, môi chất lạnh chui vào ống tiếp nhận đi ra cửa ra rồi theo ống dẫn đến van giãn nở.

* Bài tập: Nhận dạng cấu tạo, nguyên lý hoạt động các bộ phận giàn nóng, giàn lạnh, bình chứa/bộ hút ẩm của thiết bị trao đổi nhiệt.

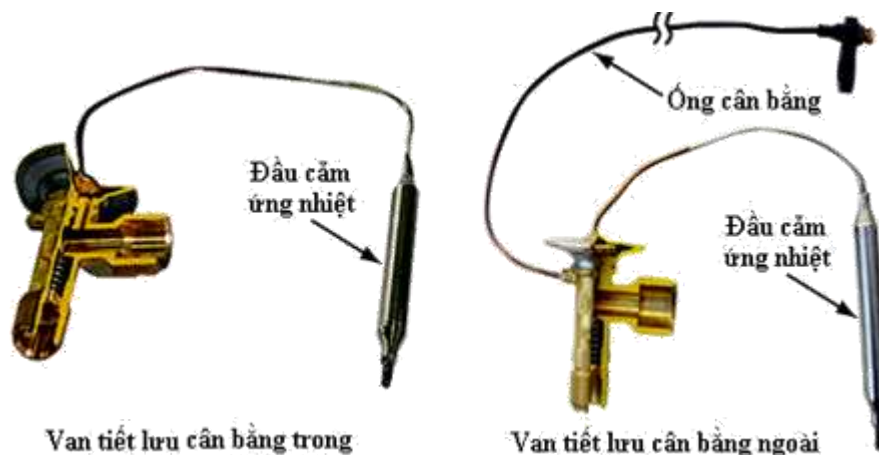
3.3 Van tiết lưu (Van giãn nở)

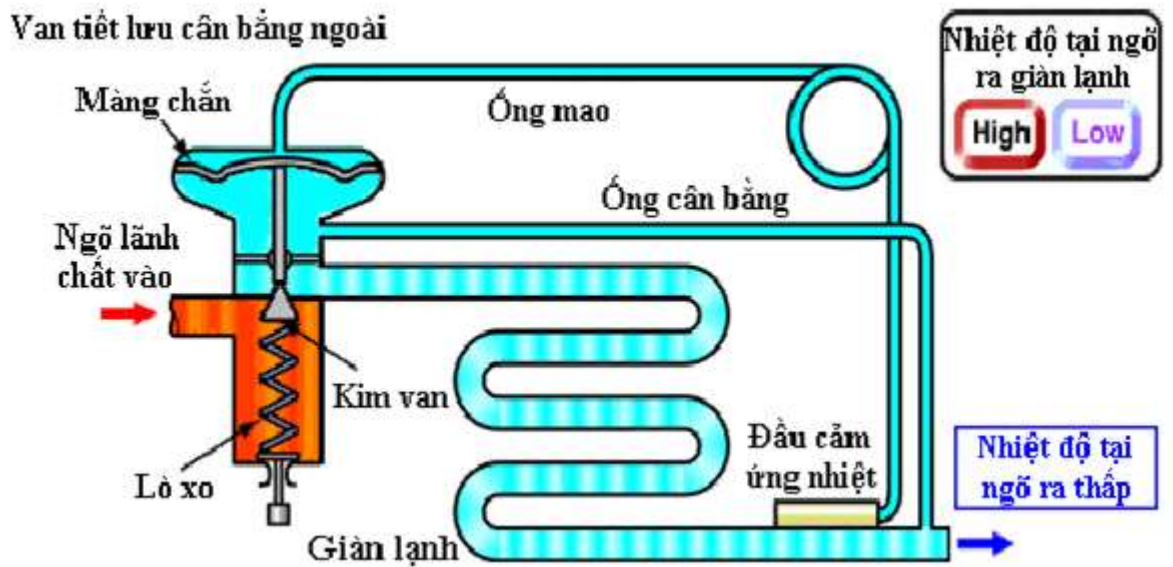
Ga lỏng sau khi đi qua bình chứa/hút ẩm được phun ra từ một van tiết lưu làm cho ga lỏng giãn nở đột ngột và biến thành dạng sương mù có áp suất và nhiệt độ thấp. Điều chỉnh lượng ga cấp cho giàn lạnh dựa trên tải làm mát để tạo hiệu quả làm lạnh cực đại tại mọi thời điểm. Kết quả là ga lỏng liên tục biến thành trạng thái khí ở cửa ra của giàn lạnh mà không phụ thuộc vào tải lạnh và tốc độ máy nén.

Van giãn nở gồm có:

- Van giãn nở áp suất không đổi.
- Van giãn nở kiểu nhiệt.

Lượng ga đi vào van giãn nở sau khi đã được hóa lỏng trong giàn nóng được quyết định bởi dịch chuyển của chuyển động thẳng đứng của van, phụ thuộc vào sự chênh lệch giữa áp suất bay hơi P_f bên trong ống cảm biến nhiệt và tổng của áp suất P_s và P_e , trong đó P_s là áp suất giữ tạo bởi lò xo nén và P_e là áp suất bay hơi bên trong giàn lạnh. Khi tải làm lạnh lớn, nhiệt độ của khí ga ở cửa ra của giàn lạnh sẽ cao. Do đó, nhiệt độ và áp suất trong ống cảm biến nhiệt sẽ cao nên van bị ấn xuống làm cho một lượng ga lớn tuần hoàn trong hệ thống. Ngược lại, khi tải lạnh nhỏ, sẽ xảy ra tác động ngược lại làm cho một lượng ga ít lưu thông trong hệ thống.





Hình 1.38. Van tiết lưu.

Van giãn nở nhiệt có hai kiểu, phụ thuộc vào vị trí đo áp suất bay hơi trong giàn lạnh. Cả hai đều có cùng nguyên lý hoạt động.

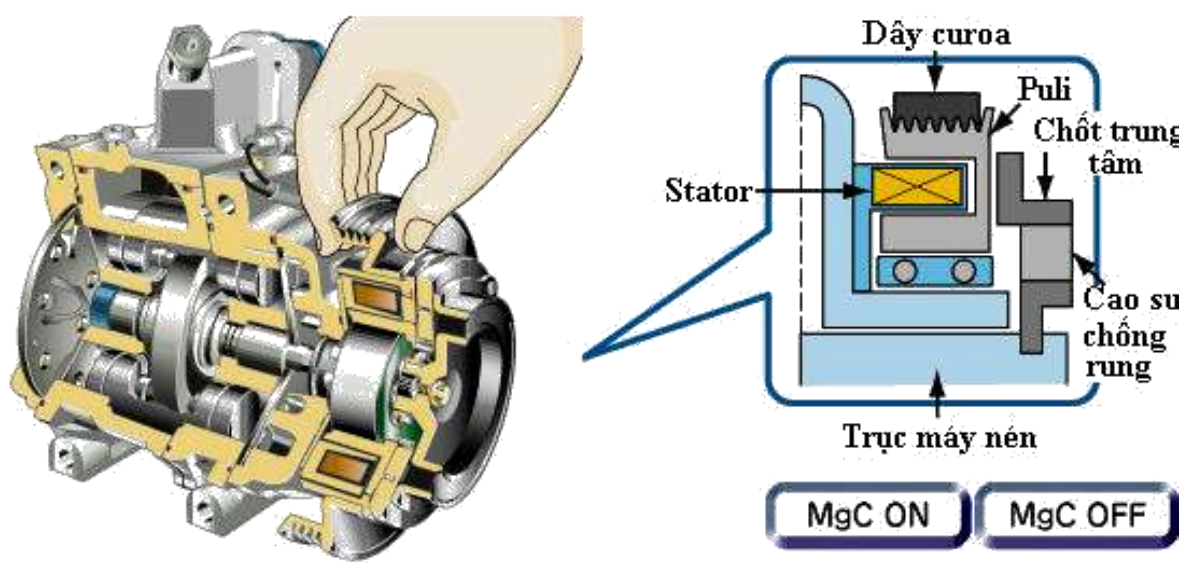
- Kiểu cân bằng trong.
- Kiểu cân bằng ngoài.

3.3.1. Ly hợp điện từ

a. Chức năng

Tất cả các máy nén (blocs lạnh) của hệ thống điều hoà nhiệt độ ô tô đều được trang bị ly hợp điện từ có công dụng ngắt và nối truyền động giữa động cơ và máy nén khi cần thiết.

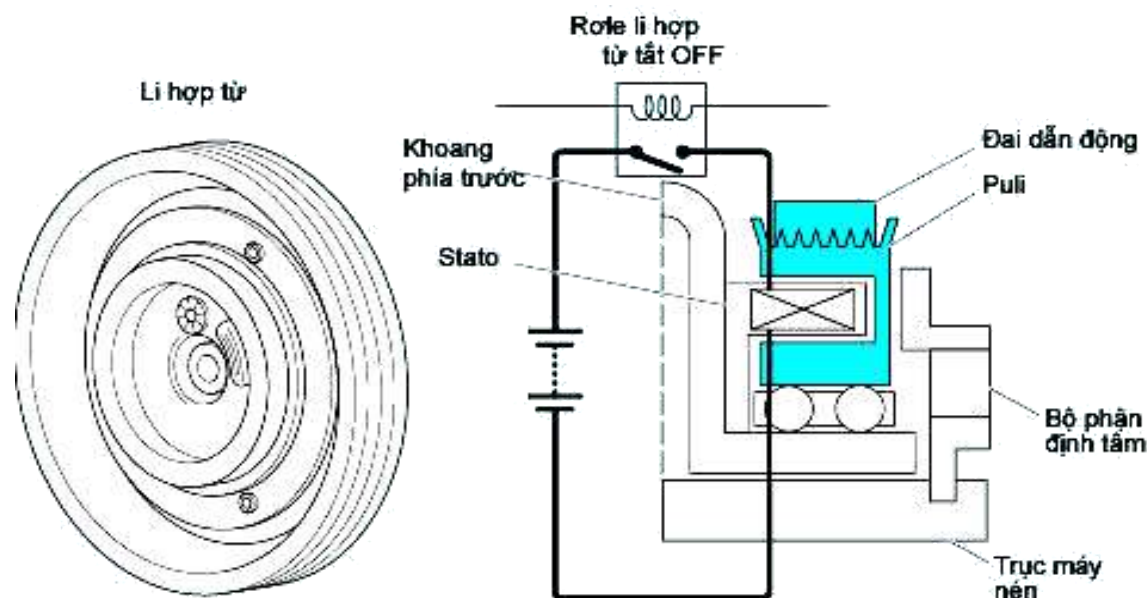
Khi động cơ ô tô khởi động nổ máy, puli máy nén quay theo trục khuỷu nhưng trục máy nén vẫn đứng yên. Khi bật công tắc nối điện máy lạnh, bộ ly hợp điện từ sẽ khớp puli vào trục máy nén khi đó trục khuỷu động cơ sẽ dẫn động máy nén bơm môi chất lạnh. Sau khi đã đạt đến nhiệt độ lạnh yêu cầu, hệ thống điện sẽ tự động ngắt mạch điện bộ ly hợp điện từ cho máy nén ngừng bơm.



Hình 1.39. Ly hợp điện từ.

b. Cấu tạo

Ly hợp từ gồm có một Stator (nam châm điện), puli, bộ phận định tâm và các bộ phận khác. Bộ phận định tâm được lắp cùng với trục máy nén và stator được lắp ở thân trước của máy nén.



Hình 1.40. Nguyên lý của ly hợp điện từ.

c. Hoạt động

Tuỳ theo cách thiết kế, trong quá trình hoạt động, bộ ly hợp điện từ được điều khiển cắt nối điện nhờ công tắc hay bộ ổn nhiệt, bộ ổn nhiệt này hoạt động dựa theo áp suất hay nhiệt độ của hệ thống điều hoà nhiệt độ.

Khi động cơ hoạt động, puli quay theo do nó được nối với trục khuỷu nhờ dây đai dẫn động, nhưng máy nén chưa hoạt động do ly hợp từ chưa đóng. Khi bật công tắc hệ thống điều hoà không khí, bộ điều khiển cấp dòng cho stator. Lực điện từ sẽ hút đĩa ép và kéo đĩa ép lên bề mặt ma sát của puli.

Ly hợp từ được phân loại như sau:

- Kiểu F, kiểu G: cho máy nén kiểu trục khuỷu.
- Kiểu R, kiểu P: cho máy nén kiểu đĩa chéo hay kiểu cánh gạt xuyên.

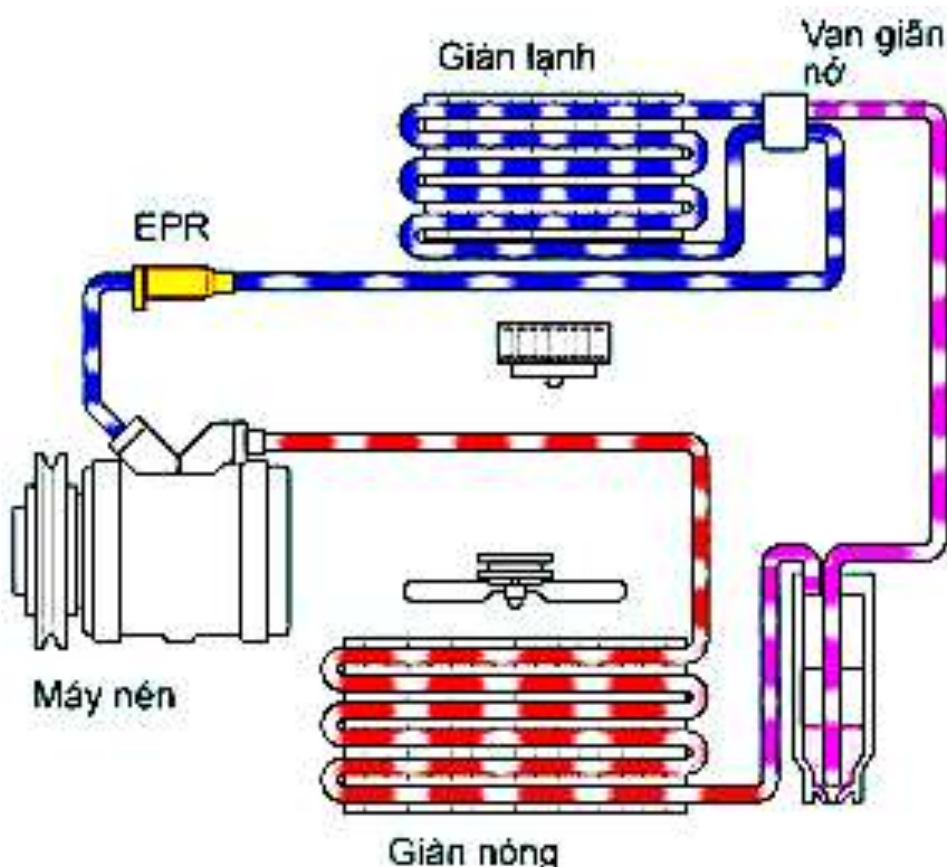
3.3.2 Thiết bị chống đóng băng

Khi không khí ẩm đi qua cánh của giàn lạnh, chúng bị làm lạnh, hơi nước trong không khí bám vào cánh của giàn lạnh. Nếu nhiệt độ của cánh giảm xuống bằng hoặc dưới 0°C thì hơi nước sẽ ngưng tụ thành băng. Kết quả là cánh giàn lạnh bị phủ một lớp băng, hệ thống sẽ không đạt được hiệu quả làm lạnh như mong muốn. Để tránh hiện tượng này xảy ra, người ta sử dụng thiết bị chống đóng băng. Có hai phương pháp chống đóng băng giàn lạnh:

- Phương pháp nhiệt điện trở.

Một nhiệt điện trở gắn vào cánh của giàn lạnh, các tính hiệu từ nhiệt điện trở được sử dụng để điều khiển nhiệt độ giàn lạnh. Khi nhiệt độ cánh giảm, ly hợp từ sẽ tắt làm dừng máy nén.

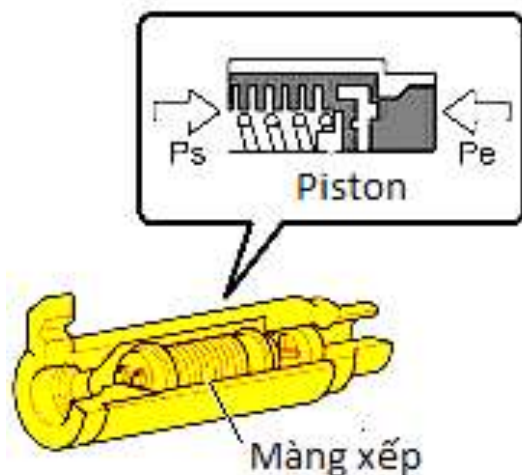
- Phương pháp điều áp giàn lạnh (Evaporator Pressure regulator - EPR).



Hình 1.41. Phương pháp chống đóng băng.

Lượng ga từ giàn lạnh vào máy nén được điều chỉnh và áp suất trong giàn lạnh được duy trì ở $2,0 \text{ kgf/cm}^2$ hoặc cao hơn để nhiệt độ cánh giàn lạnh không giảm xuống dưới 0°C . Khi tải làm lạnh nhỏ, áp suất bay hơi của ga trong giàn lạnh thấp. Vì vậy, van bắt đầu đóng để ngăn không cho áp suất bay hơi giảm xuống dưới 2 kgf/cm^2 .

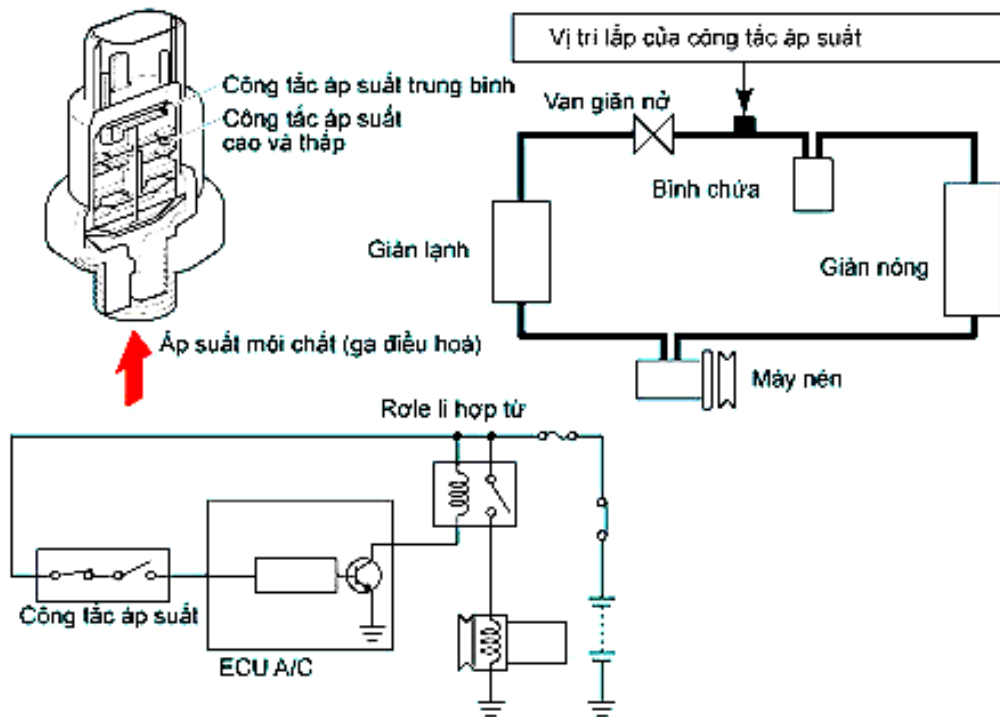
Khi tải làm lạnh lớn, áp suất bay hơi của ga trong giàn lạnh cũng cao. Vì vậy, van giãn nở mở hoàn toàn và ga đã bay hơi trong giàn lạnh được hút thẳng vào máy nén không qua điều chỉnh.



Hình 1.42. Van điều tiết áp suất EPR.

3.3.3 Công tắc áp suất

a. Chức năng



Hình 1.43. Công tắc áp suất.

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

b. Phát hiện áp suất thấp không bình thường

Cho máy nén làm việc khi môi chất trong chu trình làm lạnh thiếu hoặc khi không có môi chất trong chu trình làm lạnh do rò rỉ hoặc do nguyên nhân khác sẽ làm cho việc bôi trơn kém có thể gây ra sự kẹt máy nén. Khi áp suất môi chất thấp hơn bình thường thì phải ngắt công tắc áp suất để ngắt ly hợp từ.

c. Phát hiện áp suất cao không bình thường

Áp suất môi chất trong chu trình làm lạnh có thể cao không bình thường khi giàn nóng không được làm mát đủ hoặc khi lượng môi chất được nạp quá nhiều. Điều này có thể làm hỏng các cụm chi tiết của chu trình làm lạnh. Khi áp suất môi chất cao không bình thường, thì phải tắt công tắc áp suất để ngắt ly hợp từ.

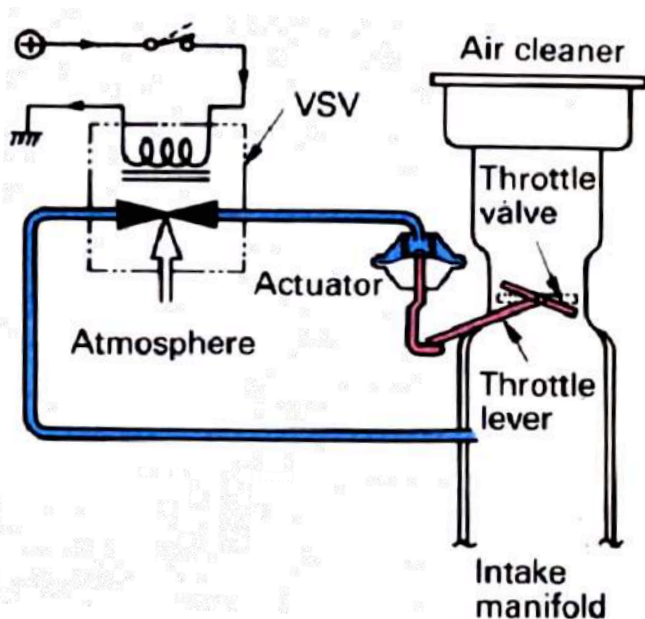
3.3.4 Thiết bị dùng trong chế độ chạy không tải

Khi lái xe ở những thành phố có mật độ giao thông cao hoặc dừng xe với tốc độ không tải, công suất động cơ nhỏ nên khi máy nén hoạt động trong điều kiện này sẽ tạo tải lớn quá mức cho động cơ làm động cơ quá nóng hoặc chết máy.

Vì vậy, một thiết bị bù không tải được sử dụng để nâng cường bức tốc độ không tải và cho phép hệ thống lạnh hoạt động bình thường trong điều kiện này. Kết cấu thiết bị bù không tải phụ thuộc vào kiểu động cơ và hệ thống nhiên liệu. Ví dụ trong động cơ sử dụng bộ chế hòa khí, van chân không VSV (Vacuum

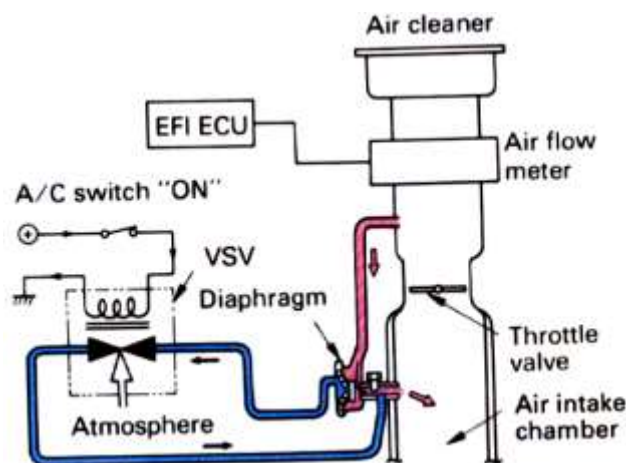
Switching Valve) và một cơ cấu chấp hành được dùng để mở bướm ga cưỡng bức và nâng tốc độ không tải của động cơ khi hệ thống lạnh hoạt động.

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



Hình 1.44. Bố trí van VSV trên động cơ dùng bộ chế hòa khí kiểu cơ khí.

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



Hình 1.45. Thiết bị bù không tải trên xe phun xăng điện tử EFI.

3.3.5 Thiết bị bảo vệ máy nén

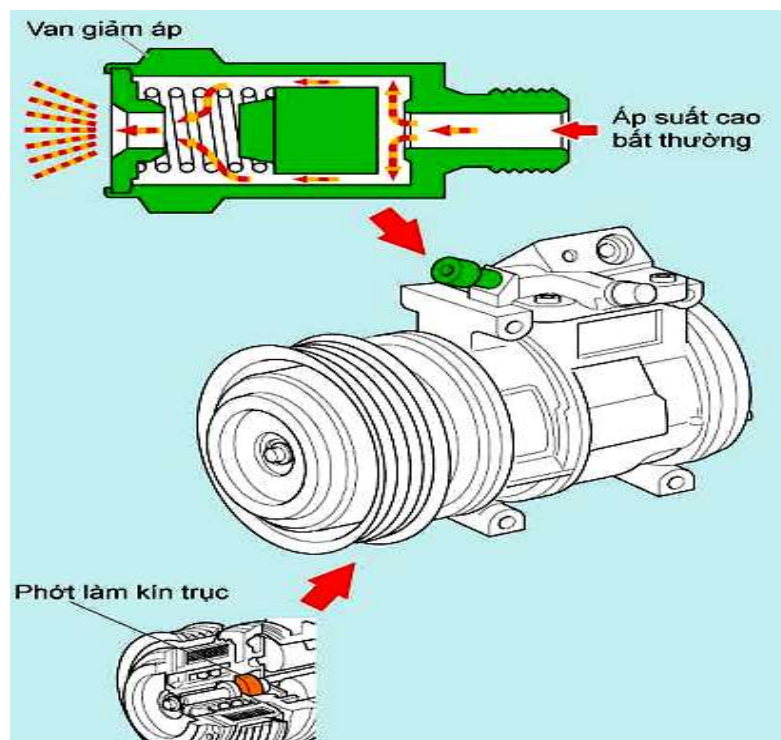
Trong hệ thống điều hòa không khí ô tô, có nhiều phương tiện được áp dụng để bảo vệ máy nén trong suốt quá trình hoạt động. Mỗi thiết bị trong số này được thiết kế tinh vi nhằm bảo đảm an toàn và độ tin cậy trong quá trình hoạt động của hệ thống. Một vài thiết bị đã được trình bày ở trên, sau đây chỉ nêu thêm một số thiết bị khác cũng được sử dụng để thực hiện chức năng trên:

a. Công tắc nhiệt độ môi trường

Đây là công tắc cảm biến nhiệt độ của không khí bên ngoài đi vào hệ thống. Công tắc này được trang bị nhằm ngắt mạch bộ ly hợp từ dẫn động máy nén khi không cần thiết. Nó được đấu nối trực tiếp trong mạch điện điều khiển bộ ly hợp máy nén, nếu nhiệt độ không khí giảm thấp hơn nhiệt độ chỉ định trong hệ thống (ví dụ 4÷5 °C) thì công tắc sẽ ngắt mạch điện ly hợp máy nén, máy nén ngưng làm việc. Sự làm lạnh không cần thiết khi nhiệt độ môi trường giảm thấp.

Với những hệ thống điện lạnh được điều chỉnh theo cách kiểm soát áp suất giàn lạnh, công tắc nhiệt độ môi trường được lắp đặt trong đường ống hút không khí vào. Trên một vài loại ô tô, công tắc nhiệt độ môi trường được bố trí gần két nước làm mát. Nếu trên hệ thống đã có trang bị công tắc ổn nhiệt thì công tắc nhiệt độ môi trường không cần thiết nữa.

b. Van xả áp suất cao



Hình 1.46. Van giảm áp.

Câu hỏi ôn tập

- 1) Trình bày sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô?
- 2) Trình bày nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy nén piston đặt đứng dẫn động bằng trục khuỷu?
- 3) Trình bày nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy nén kiểu piston đặt ngang dẫn động bằng đĩa chéo?
- 4) Trình bày nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy nén kiểu cánh gạt?
- 5) Trình bày nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy nén kiểu xoắn ốc?
- 6) Trình bày nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lý của giàn nóng, giàn lạnh?
- 7) Trình bày nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lý của ly hợp điện từ?
- 8) Trình bày nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lý của van tiết lưu?

Bài 2: KỸ THUẬT THÁO – LẮP HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ

Mã bài : MD 31 - 02

Mục tiêu:

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

Phương pháp giảng dạy và học tập bài Kỹ thuật tháo – lắp hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Đối với người dạy: Sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (diễn giảng, vấn đáp, dạy học theo vấn đề); yêu cầu người học nhớ đúng Kỹ thuật tháo – lắp hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Đối với người học: Chủ động đọc trước giáo trình trước buổi học

Điều kiện thực hiện bài học

- **Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** Phòng học chuyên môn
- **Trang thiết bị máy móc:** Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác
- **Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Chương trình môn học, giáo trình, tài liệu tham khảo, giáo án, phim ảnh, và các tài liệu liên quan.
- **Các điều kiện khác:** Không có

Kiểm tra và đánh giá bài học

- **Nội dung:**
 - ✓ **Kiến thức:** Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức
 - ✓ **Kỹ năng:** Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
 - ✓ **Năng lực tự chủ và trách nhiệm:** Trong quá trình học tập, người học cần:
 - + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp
 - + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
 - + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
 - + Nghiêm túc trong quá trình học tập.
- **Phương pháp:**
 - ✓ **Điểm kiểm tra thường xuyên:** 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)
 - ✓ **Kiểm tra định kỳ lý thuyết:** không có
 - ✓ **Kiểm tra định kỳ thực hành:** không có

Nội dung chính:

2.1. Quy trình tháo và lắp hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

2.1.1. Quy trình tháo



Hình 2.1. Chuẩn bị dụng cụ, bố trí vị trí làm việc.

TT	Nội dung	Yêu cầu
1	Trang phục	- Luôn mặc đồng phục sạch sẽ. - Phải đội mũ và đi giày bảo hộ.
2	Bảo vệ xe	Sử dụng tấm phủ lưới che kết nước, tấm phủ sườn, tấm phủ ghế và tấm phủ sàn xe trước khi bắt đầu công việc.
3	Vận hành an toàn	- Trong trường hợp làm việc với nhiều hơn 2 người, hãy kiểm tra an toàn lẫn nhau. - Khi làm việc với động cơ đang nổ máy, chú ý đến yếu tố thông gió trong xưởng. - Nếu làm việc với những vị trí có nhiệt độ cao, áp suất cao và các bộ phận quay, chuyển động và rung động, thì phải mang thiết bị an toàn tương ứng và phải cẩn thận kéo gây chấn thương cho bạn và cho người khác. - Trong trường hợp kích xe lên, luôn đỡ ở những vị trí thích hợp bằng giá đỡ cứng. - Trong trường hợp nâng xe lên, sử dụng các thiết bị an toàn tương ứng.
4	Chuẩn bị dụng cụ và đồng hồ đo	Trước khi bắt đầu làm việc, chuẩn bị giá để dụng cụ, SST, đồng hồ đo, dầu và phụ tùng dùng để thay thế.
5	Các thao tác tháo và lắp,	- Chẩn đoán khi đã hiểu kỹ triệu chứng

	tháo rời và lắp ráp	<p>của hư hỏng và vấn đề được báo cáo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trước khi tháo các chi tiết, kiểm tra tình trạng lắp ráp chung, tình trạng biến dạng và hư hỏng. - Khi các bộ phận có cấu tạo phức tạp, hãy ghi chép nó. Ví dụ, hãy ghi tổng số dây nối điện, bu lông hoặc số ống được tháo ra. Hãy đánh dấu ghi nhớ để đảm bảo lắp lại các bộ phận giống như vị trí ban đầu. Đánh dấu tạm thời các ống mềm và vị trí lắp của chúng nếu cần thiết. - Làm sạch và rửa các chi tiết được tháo ra nếu cần thiết và lắp ráp sau khi kiểm tra.
6	Các chi tiết tháo ra	<ul style="list-style-type: none"> - Hãy để các bộ phận mới tháo ra trong một hộp riêng để tránh lẫn với các chi tiết mới khác hoặc làm bẩn chi tiết mới. - Đối với các chi tiết không dùng lại như gioăng, gioăng chữ O, và đai ốc tự hãm, thay chúng bằng chi tiết mới theo hướng dẫn. - Giữ lại các chi tiết đã tháo ra để khách hàng kiểm tra, nếu cần.

- Cần thận khi kích và đỡ xe. Đừng quên kích và đỡ xe ở vị trí thích hợp.

- Tuân thủ chặt chẽ tất cả các thông số về mômen xiết bulông. Luôn dùng cân lực.

Làm việc và an toàn với xe ô tô

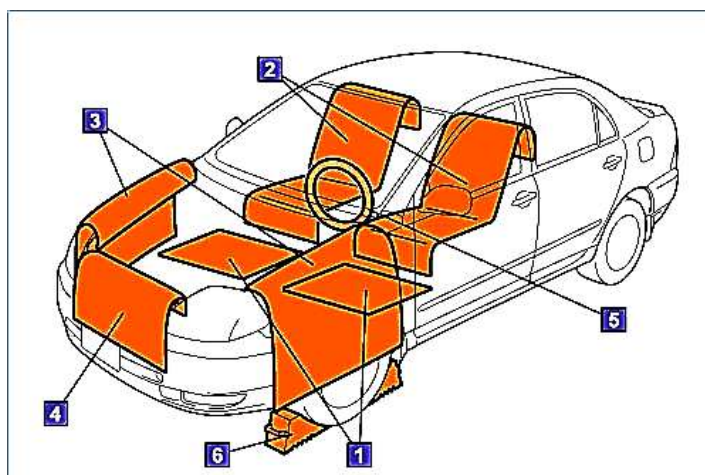
- Hãy luôn sử dụng bọc ghế, tấm phủ sườn, tấm phủ đầu xe, bọc vô lăng và thảm trải sàn.

- Lái xe của khách hàng cẩn thận.

- Không bao giờ hút thuốc trong xe khách hàng.

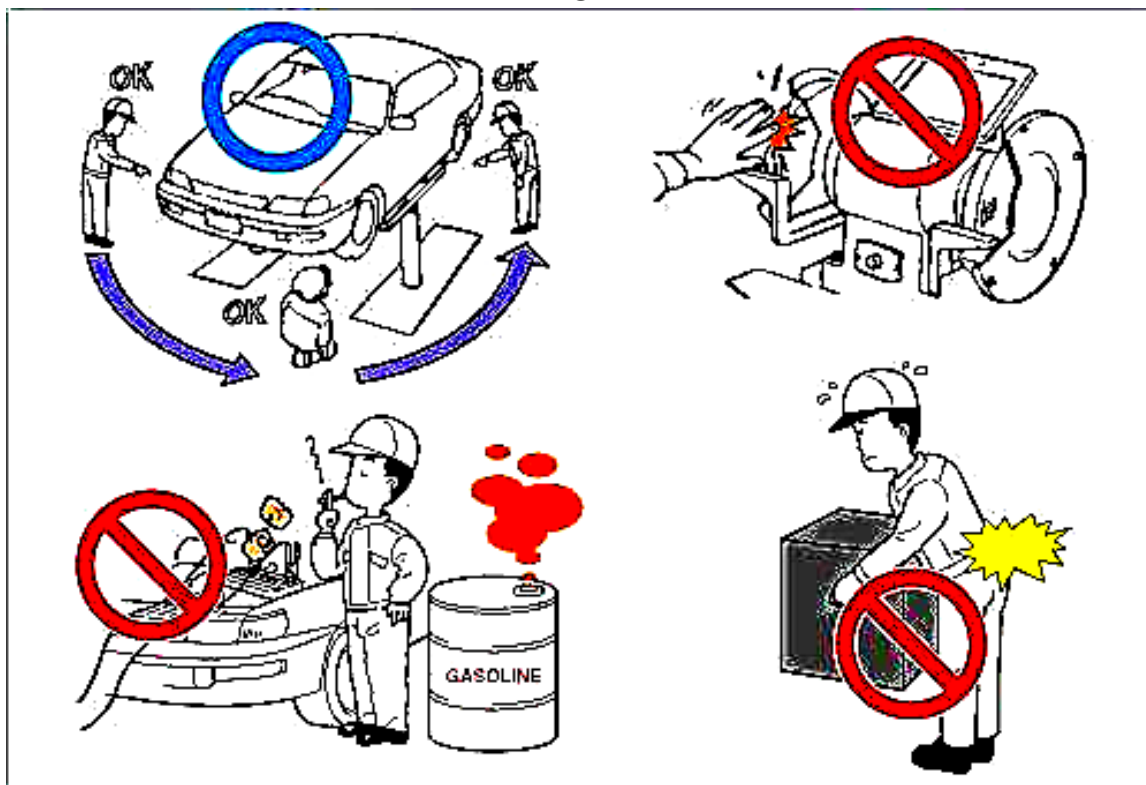
- Không bao giờ sử dụng thiết bị âm thanh hay điện thoại trong xe khách hàng.

- Lấy hết khay và hộp phụ tùng ra khỏi xe.



Hình 2.2. Chuẩn bị trước khi sửa chữa.

1. Thảm trải sàn; 2. Bọc ghế; 3. Tắm phủ sườn; 4. Tắm phủ đầu xe;
5. Bọc vô lăng; 6. Chặn bánh xe



Hình 2.3. An toàn lao động.

An toàn lao động

- Sử dụng đúng dụng cụ và các trang thiết bị khác (cầu nâng, kích, máy mài v.v.).

- Cảnh thận với lửa: không hút thuốc khi làm việc.
- Không cầm những vật quá nặng so với sức mình.


Ngăn nắp và sạch sẽ

- Hãy giữ cho xưởng dịch vụ (sàn xe, tủ đựng dụng cụ, bàn nguội, dụng cụ đo, dụng cụ thử v.v.) ngăn nắp, sạch sẽ và trật tự bằng cách:

- Vứt bỏ những vật không cần thiết.
- Hãy sắp xếp và giữ phụ tùng và vật tư có trật tự.
- Quét, rửa và lau sạch.
- Làm việc với xe đỗ ngay ngắn trong khoang sửa chữa.

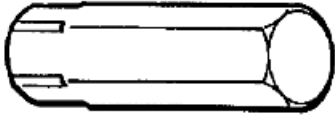
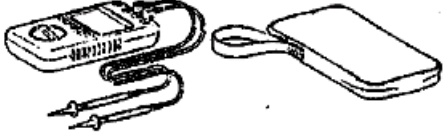

Dụng cụ phục vụ công việc tháo lắp điều hòa không khí.

Bảng 2.1. SST-Dụng cụ chuyên dùng cho tháo lắp.

Dụng cụ chuyên dùng	Mã	Tên
	07110-58060	Bộ dụng cụ bảo dưỡng điều hòa

	(07117-58060)	Van bảo dưỡng xả ga lạnh
	(07117-58070)	Cút nối T
	(07117-58080)	Cút Nối Nhanh
	(07117-58090)	Cút nối nhanh
	(07117-78050)	Đồng hồ nạp ga điều hoà
	(07117-88060)	Ống nạp ga điều hoà
	(09985-02100)	Gioăng chữ O
	(07112-76050)	Bộ chặn ly hợp từ

Bảng 2.2. Dụng cụ khuyến dùng

Dụng cụ khuyến dùng	Mã	Tên
	09013-7C120	Chìa vaөн lúc giac 14mm
	09082-00040	Ồng hoà ño ñieän
	(09083-00150)	Boä daây ño

THIẾT BỊ

- Chìa lục giác 4 mm
- Ôm k 
- B ng d nh
- Cờ lê cân lực
- Dây điện sửa chữa

BÔI TRƠN

Hạng mục	Dung tích	Phân loại
Dầu máy nén	-	ND-OIL8 hay tương đương
Khi thay giàn lạnh điều hoà	40 cc (1.35 fl.oz.)	ND-OIL8 hay tương đương
Khi thay giàn nóng	40 cc (1.35 fl.oz.)	ND-OIL8 hay tương đương

LƯU Ý

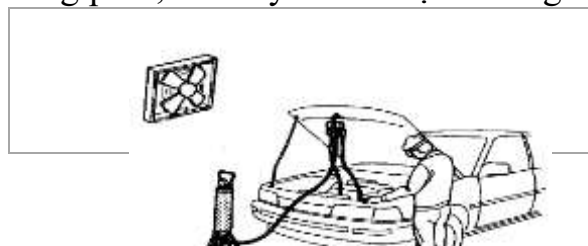
1. Nếu thoả mãn một trong các điều kiện sau, hãy để động cơ chạy không tải với điều hoà bật (tốc độ động cơ thấp hơn 2000 vòng/phút) trong thời gian ít nhất một phút:

- Ga đã được nạp lại hoặc các bộ phận của điều hoà đã bị thay thế
- Đã qua một thời gian dài động cơ không nổ máy.

Chú ý:

Nếu tốc độ động cơ vượt quá 2000 vòng/phút, thì máy nén sẽ bị hư hỏng.

2. Không được sử dụng ga điều hoà đến khu vực gần ngọn lửa
3. Luôn đeo kính bảo vệ



4. Cần thận không để ga lỏng dây vào mắt hay da bạn

Nếu ga lỏng điều hoà bắn vào mắt hoặc da bạn.

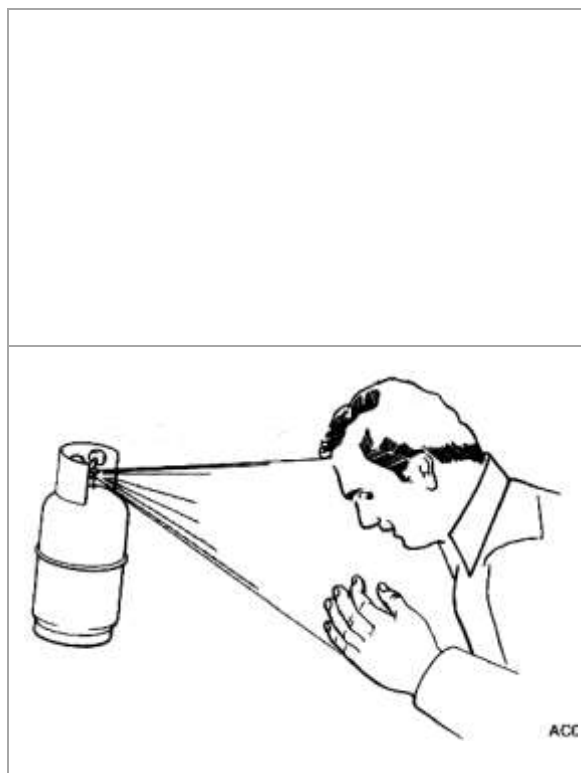
(a) Rửa sạch vùng đó bằng nước nguội.

Lưu ý:

Không được dụi mắt hoặc xoa da.

(b) Bôi mỡ sạch lên da.

(c) Hãy đến gặp bác sỹ hoặc bệnh viên ngay để chữa trị.



5. Không bao giờ được nung nóng bình chứa hoặc để nó gần ngọn lửa

6. Cần thận không làm rơi bình chứa hay va đập vào nó

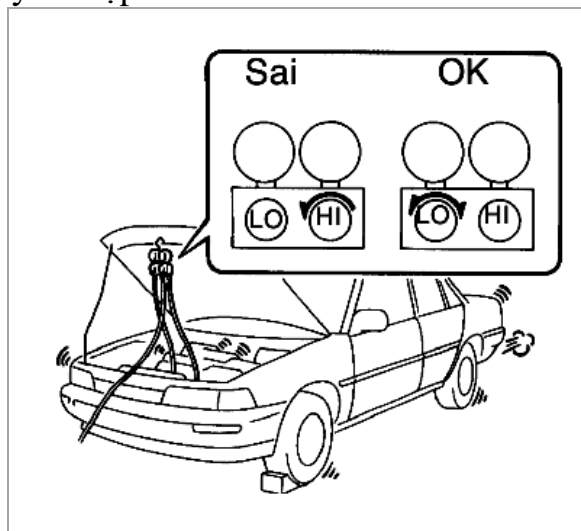
7. Không được để máy nén hoạt động nếu không đủ ga trong hệ thống

Nếu không có đủ ga trong hệ thống, dầu máy nén sẽ không đủ và máy nén sẽ bị cháy. Cần phải quan tâm điều này để tránh hỏng hóc.

8. Không được mở van phía cao áp trong khi máy nén đang hoạt động

Chỉ mở hoặc đóng van áp suất thấp.

Việc mở hoặc đóng van áp suất cao sẽ làm xy lạnh nạp bị gián đoạn.



9. Cần thận không được nạp quá nhiều ga cho hệ thống

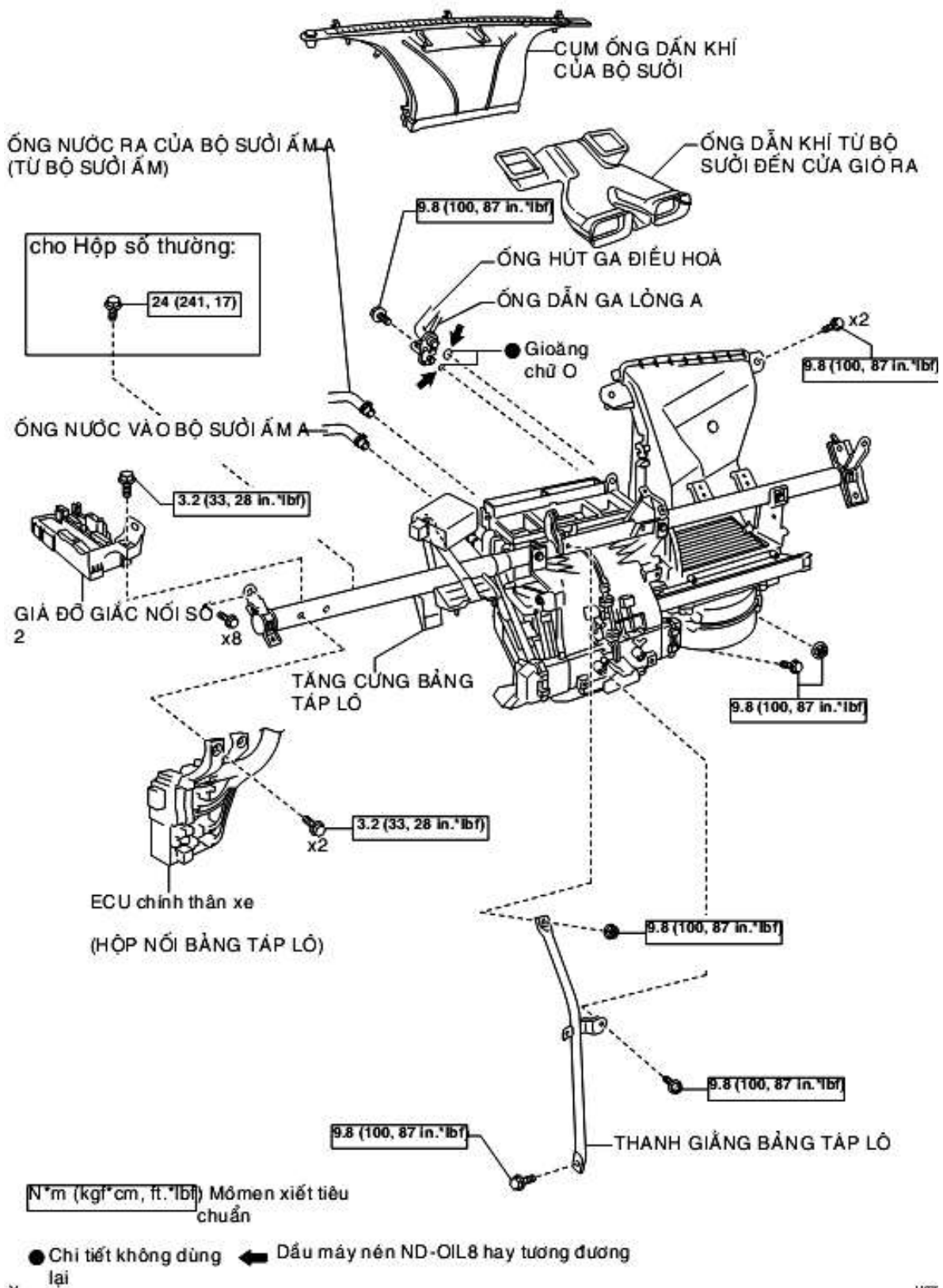
Nếu nạp quá đầy ga điều hoà, nó sẽ gây trục trặc như không đủ mát, tiêu hao nhiên liệu nhiều và động cơ quá nóng.

10. Không được nổ máy và cho máy nén hoạt động khi không có ga điều hoà

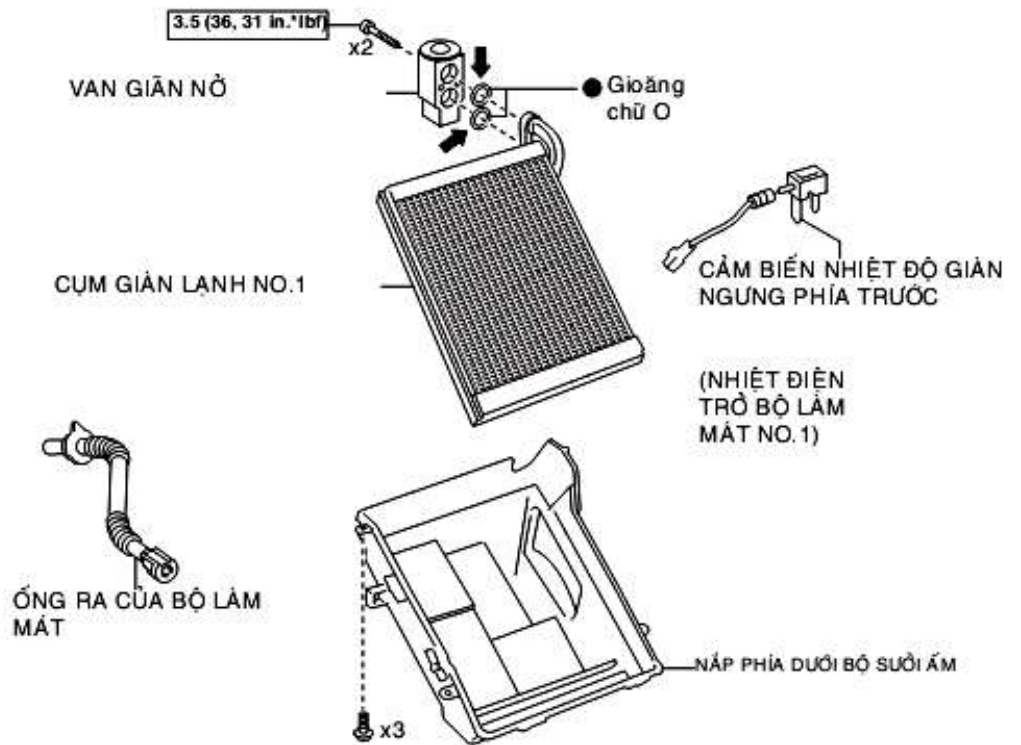
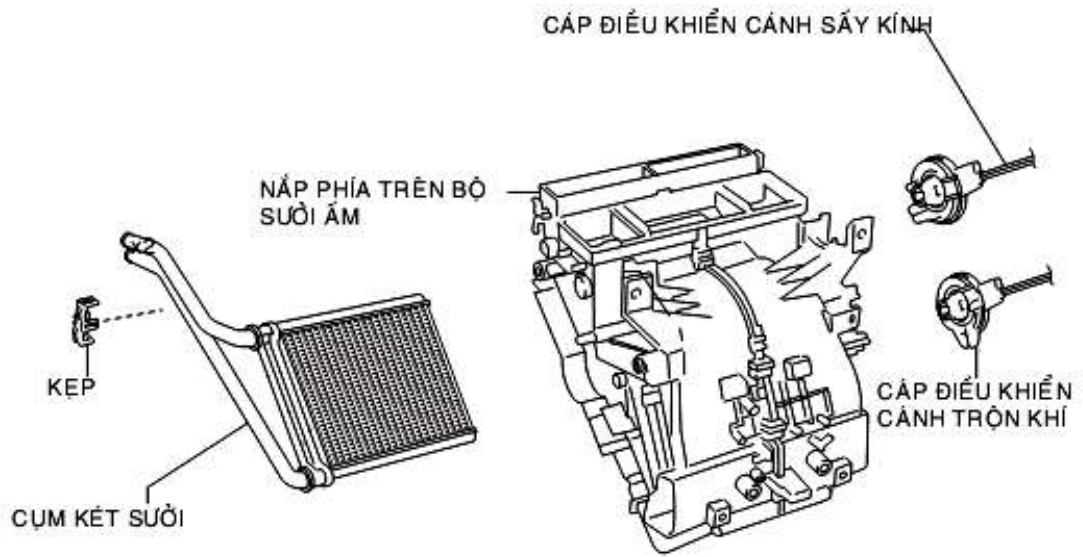
Lưu ý:

Điều này sẽ làm hỏng bên trong máy nén.

2.1.1 Tháo cụm điều hòa không khí

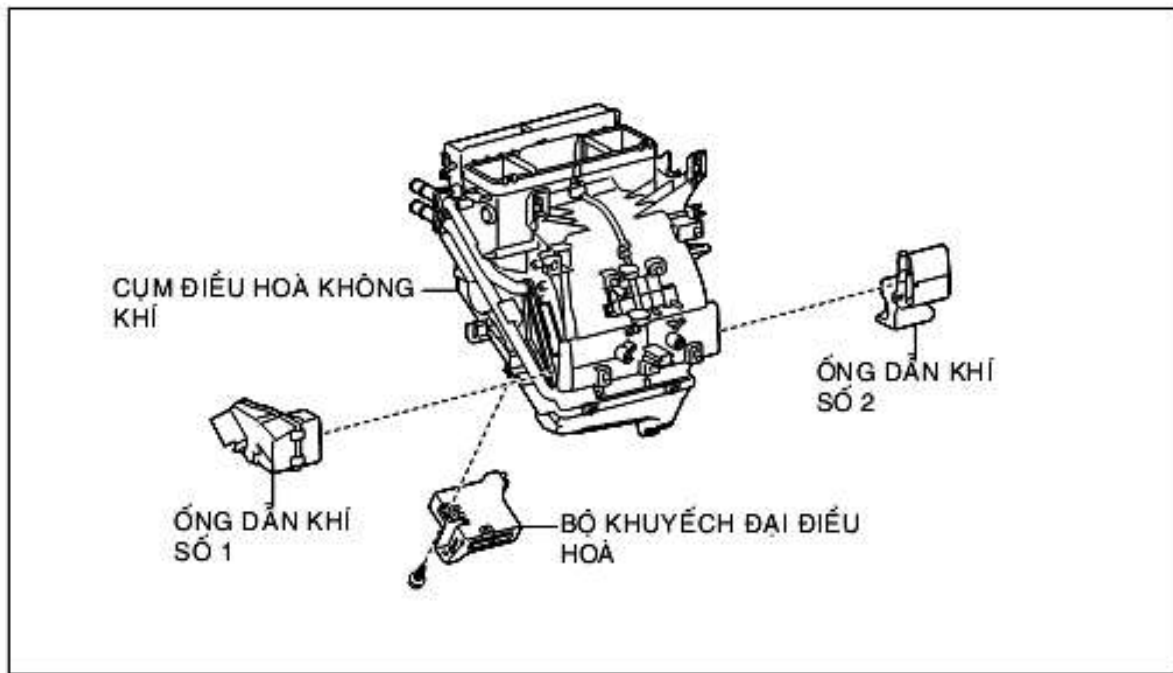


11028



N*m (kgf*cm, ft.*lb): Momen xiết tiêu chuẩn

● Chi tiết không dùng lại ← Dầu máy nén ND-OIL8 hay tương đương



N*m (kgf*cm, ft.*lbf): Mômen xiết tiêu chuẩn

Lưu ý: một vài thao tác bảo dưỡng có ảnh hưởng đến hệ thống túi khí SRS. hãy đọc kỹ các chú ý liên quan đến hệ thống túi khí trước khi sửa chữa

(1) Ngắt cáp âm ra khỏi ắc quy

Lưu ý: hãy đợi khoảng 90 giây sau khi ngắt cáp ắc quy để tránh cho túi khí kích hoạt.

(2) Xả ga điều hoà ra khỏi hệ thống

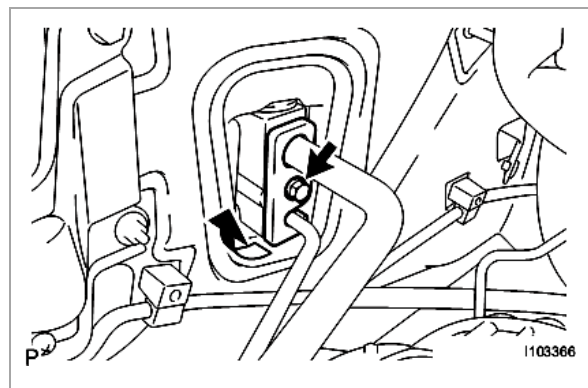
(3) Xả nước làm mát

(4) Tháo ống hút ga điều hoà

(a) Tháo bulông.

(b) Quay cút nối kiểu móc cùng chiều kim đồng hồ và tháo ống hút.

(c) Tháo gioăng chữ O ra khỏi ống hút.



Chú ý: Che kín các khoảng hở cho các chi tiết vừa tháo ra bằng băng dính để ngăn không cho hơi nước và vật lạ lọt vào.

(5) Tháo ống ga lỏng A

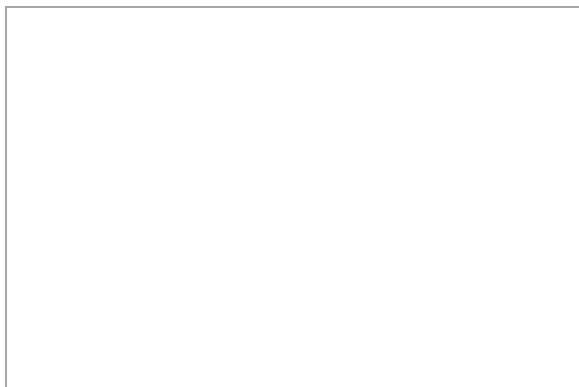
(a) Ngắt ống dẫn ga lỏng.

(b) Tháo gioăng chữ O ra khỏi ống ga lỏng.

Chú ý: Làm kín khoảng hở của các chi tiết mới tháo ra bằng băng dính để tránh cho hơi ẩm và vật thể lọt vào.

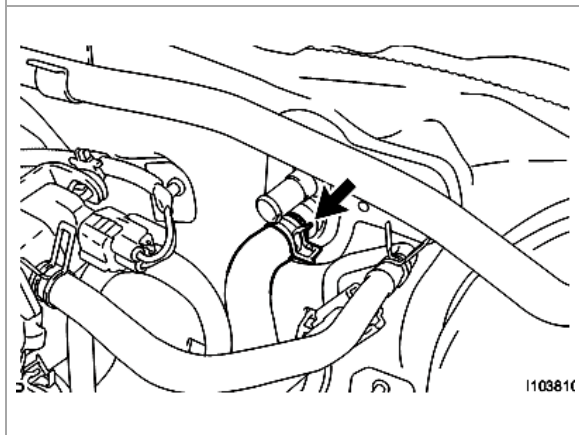
(6) Tháo ống nước ra khỏi bộ sưởi ấm A (từ bộ sưởi ấm)

(a) Dùng kìm, kẹp vấu hãm của kẹp, trượt kẹp và tháo ống nước ra bộ sưởi ấm ra khỏi nó.



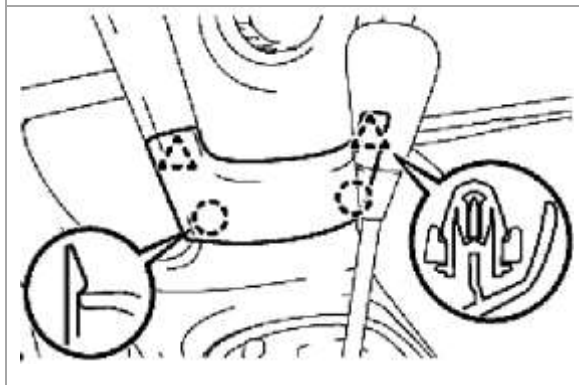
(7) Tháo ống nước vào A của bộ sưởi ấm (ống cao su)

(a) Dùng kìm, kẹp vấu hãm của kẹp, trượt kẹp và tháo ống nước vào bộ sưởi ấm ra khỏi nó.

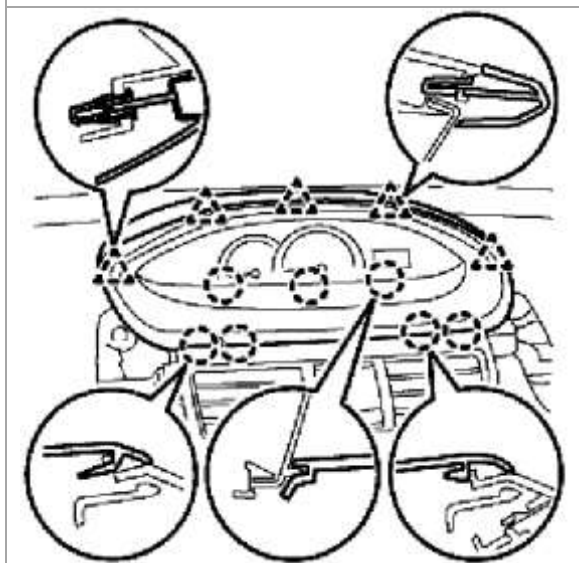


(8) Tháo tấm ốp trang trí bảng táp lô phía dưới

a. Nhả khớp 2 vấu và 2 kẹp, và sau đó tháo tấm ốp phía dưới ở giữa bảng táp lô.



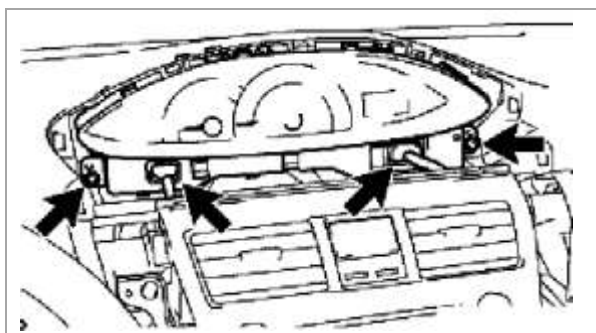
(9) Tháo tấm ốp trang trí bảng táp lô
a. Nhả khớp 7 vấu và 5 kẹp rồi sau đó tháo tấm ốp bảng táp lô.



(10) Tháo cụm đồng hồ táp lô

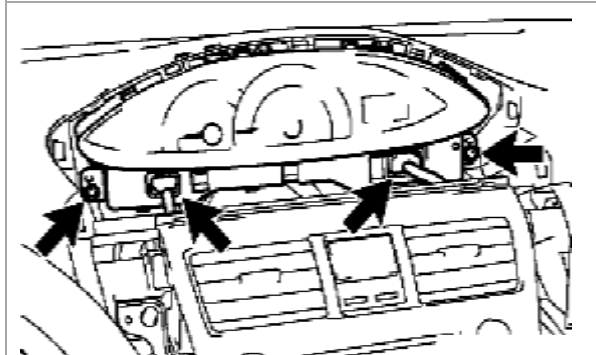
a. Ngắt 2 giắc nối.

b. Tháo 2 vít và kẹp đồng hồ táp lô ra phía sau để tháo nó.



(11) Tháo tấm ốp trang trí bảng táp lô (w/o bộ thu sóng radio)

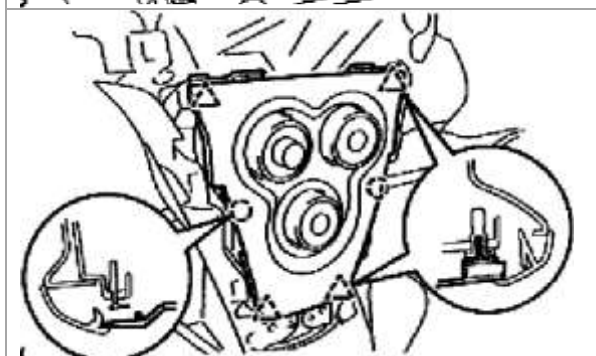
a. Nhả khớp 2 vấu và 4 kẹp, rồi tháo tấm ốp trang trí giữa bảng táp lô.



(12) Tháo bảng điều khiển điều hoà

a. Nhả khớp 4 kẹp và 2 vấu hãm, và tháo bảng điều hoà không khí.

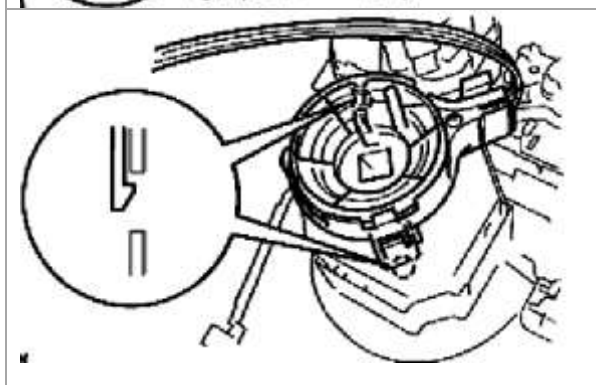
b. Ngắt 3 giắc nối và tháo 4 kẹp.



(13) Tháo cáp điều khiển cánh trộn khí

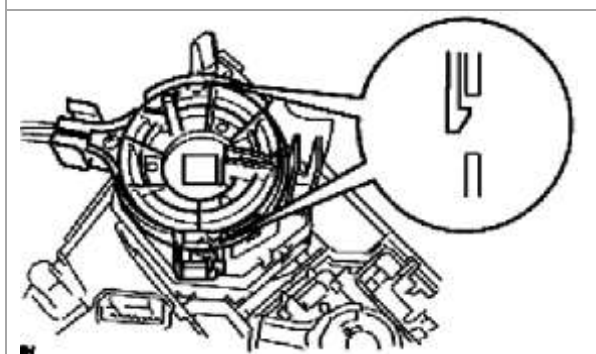
a. Tháo cáp điều khiển cánh trộn khí ra khỏi kẹp.

b. Nhả 2 vấu và ngắt cáp điều khiển cánh trộn khí.



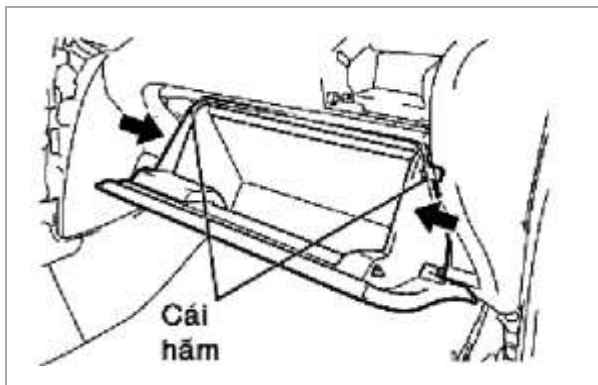
(14) Tháo cáp điều khiển cánh sấy kính

a. Nhả 2 vấu và tháo cáp điều khiển cánh bộ sấy kính.

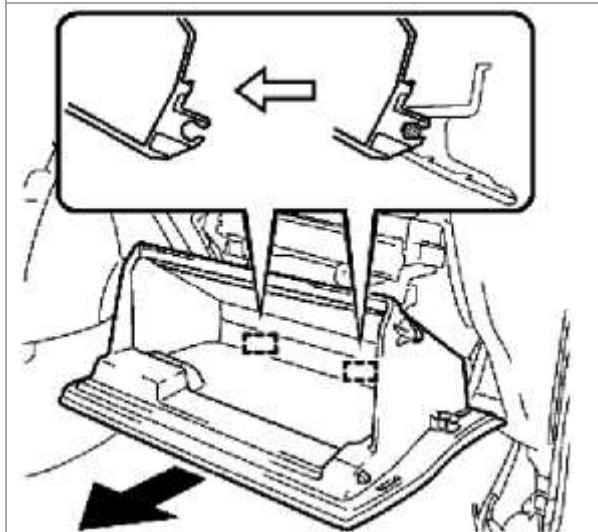


(15) Tháo cụm cửa khoang đựng đồ/găng tay

a. Uốn cong nhẹ phần trên của ngăn đựng đồ để nhả 2 cái hãm và mở nắp ngăn đựng đồ theo phương nằm ngang.

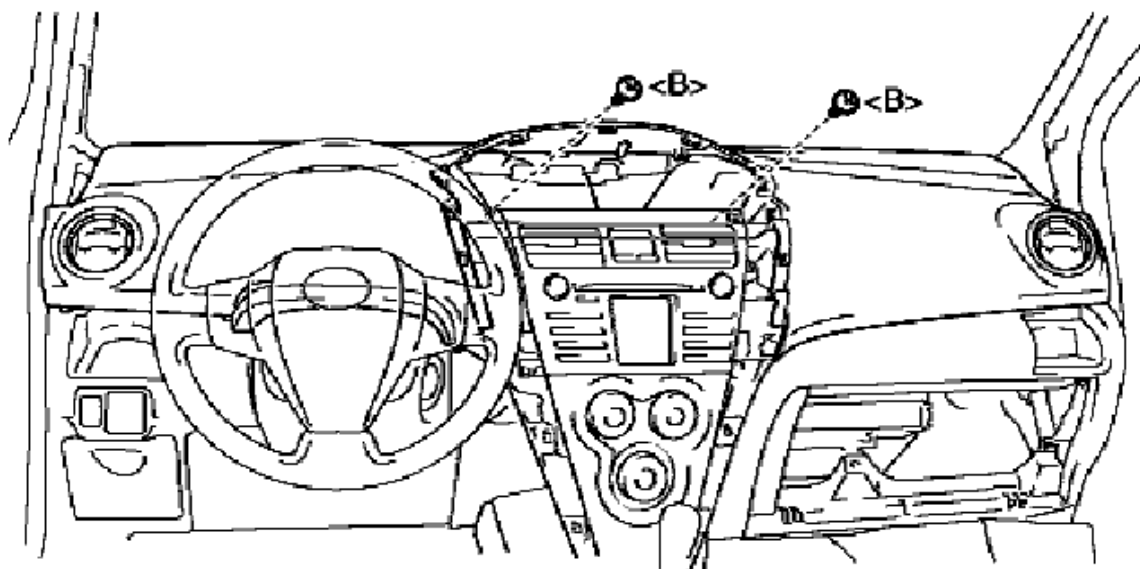


b. Kéo nắp ngăn đựng đồ ra theo phương nằm ngang để nhả khớp 2 bản lề và tháo nắp cửa ngăn đựng đồ
CHÚ Ý: Kéo nắp hộp đựng đồ ra theo phương ngang. Ngược lại, bản lề có thể bị hỏng và không thể lắp lại được.

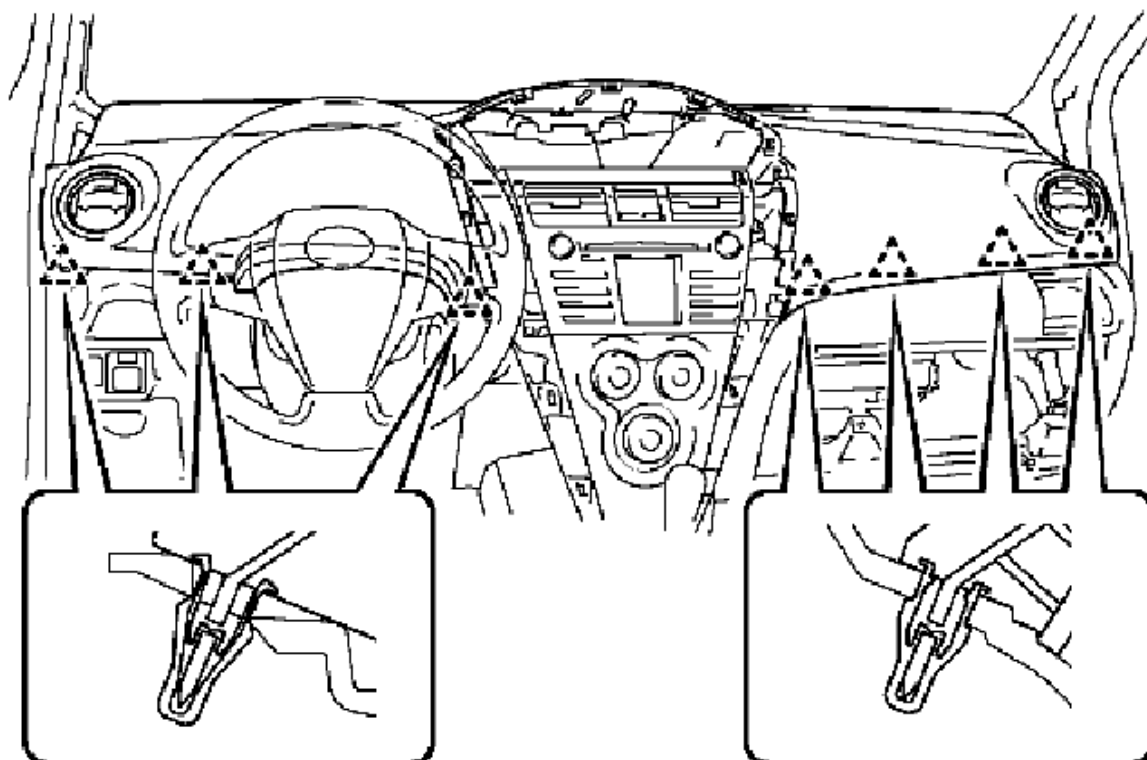


(16) Tháo cụm bảng táp lô phía trên (w/o túi khí bên ghế trước)

a. Tháo 2 vít B.

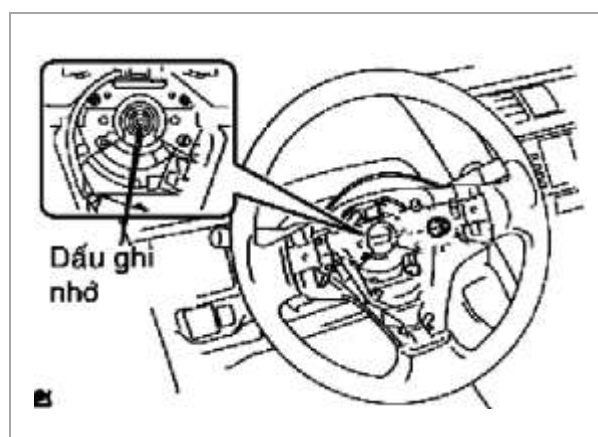


b. Nhả khớp 7 kẹp trong khi nhấc phía sau của bảng táp lô lên.



(16) Tháo cụm vô lăng

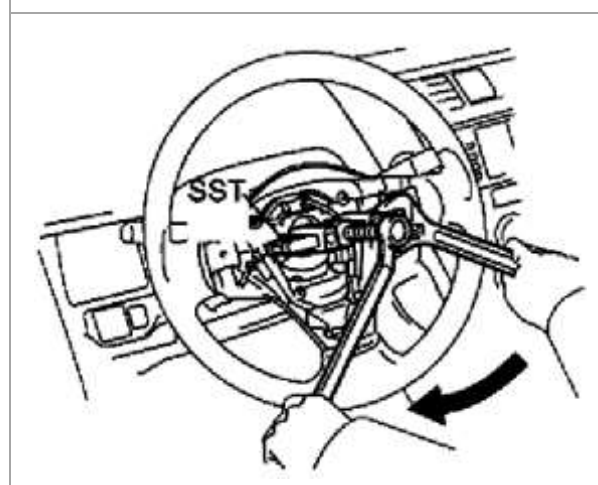
a. Tháo đai ốc và đặt dấu ghi nhớ trên cụm vô lăng và cụm trục lái.



b. Dùng SST, tháo cụm vô lăng.

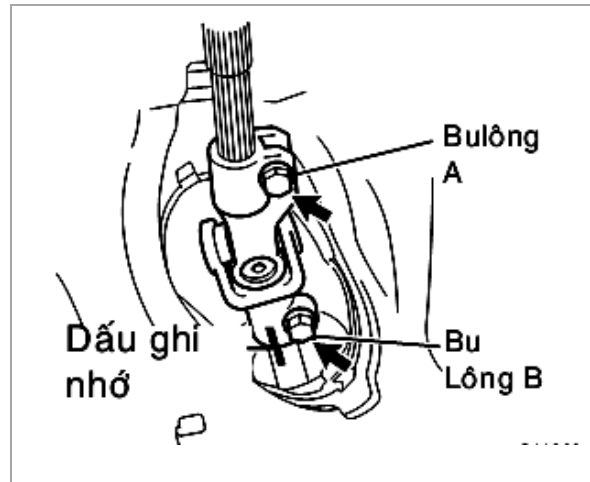
CHÚ Ý:

Bôi một lượng mỡ nhỏ vào ren và đầu của bulông giữa của SST trước khi sử dụng.



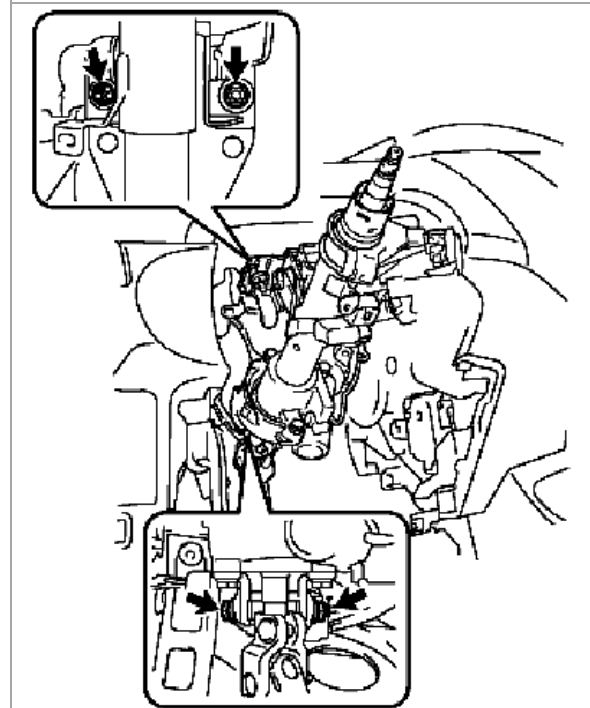
(17) Tách khớp các đăng lái

- a. Gióng thẳng các dấu ghi nhớ trên khớp các đăng trục lái trung gian và cụm thanh nối dẫn động lái.
- b. Nới lỏng bu lông A, tháo bu lông B và khớp các đăng lái.



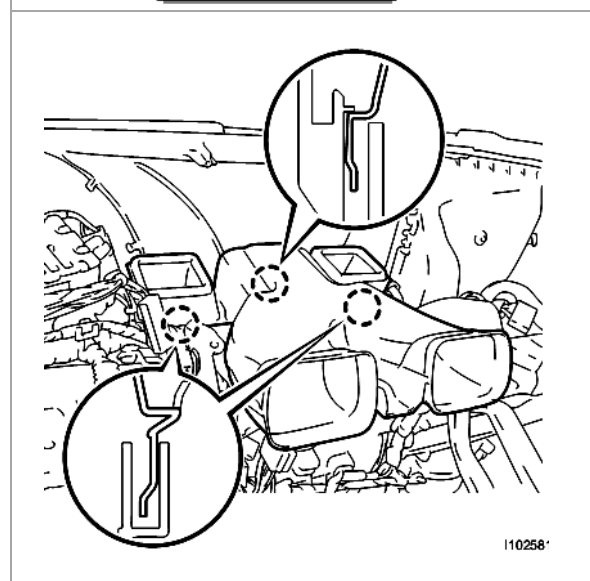
(18) Tháo cụm trục lái

- a. Ngắt tất cả giắc nối và tách các kẹp dây điện ra khỏi cụm trục lái.
- b. Tháo bulông và 2 đai ốc và tháo cụm trục lái ra khỏi thanh tăng cường bảng táplô.



(19) Tháo ống dẫn khí từ bộ sưởi ấm đến cửa ra

- a. Nhả 3 vấu hãm và tháo ống dẫn khí từ bộ sưởi đến cửa khí ra.

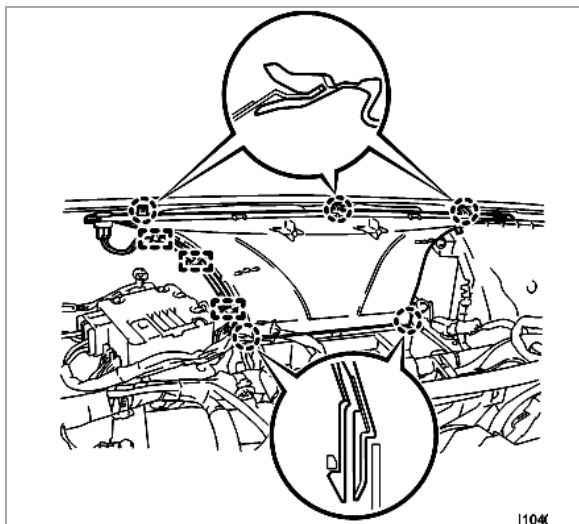


110258

(20) Tháo cụm ống dẫn khí của bộ sưởi

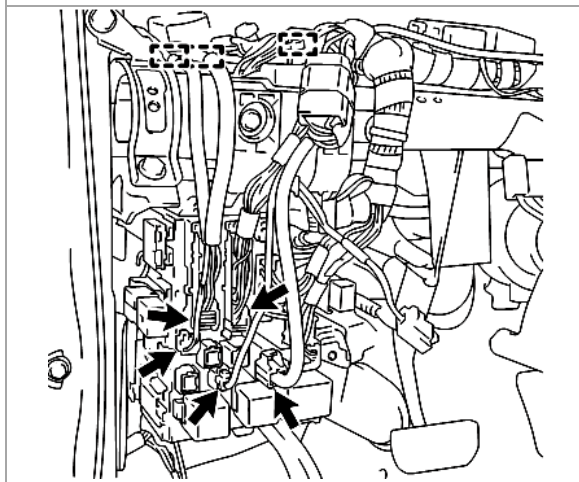
a. Ngắt giắc nối và tháo 3 kẹp.

b. Nhả khớp 5 vấu và tháo vòi làm tan sương.



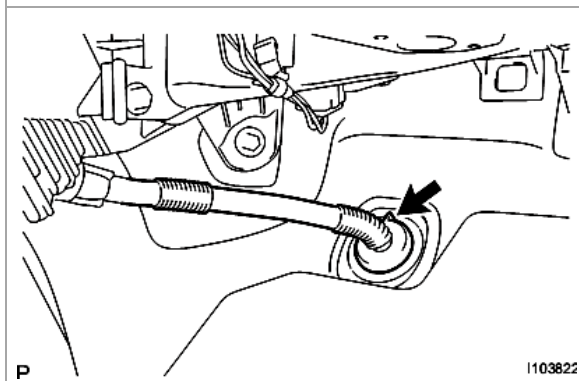
(21) Tháo ECU chính thân xe

a. Ngắt 5 giắc nối và tháo 3 kẹp.



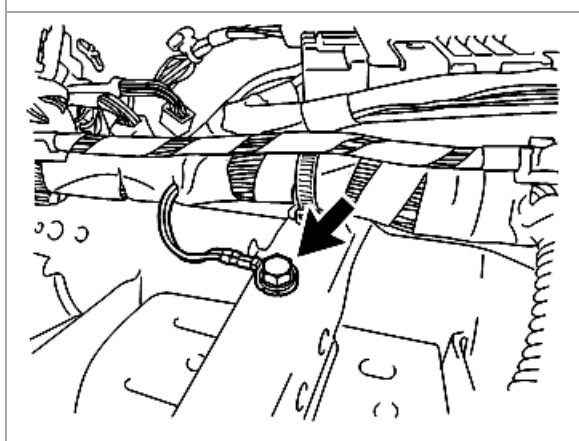
(22) Tháo cụm tăng cứng bằng táp lô

a. Ngắt ống xả.

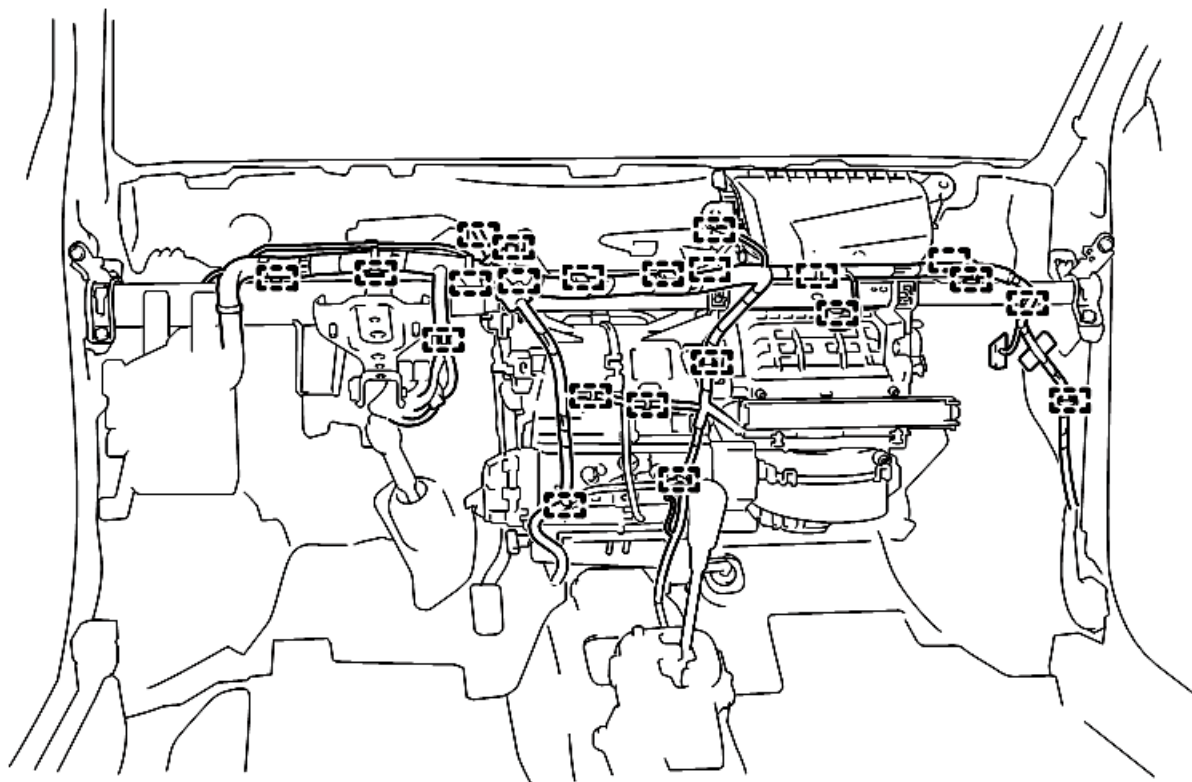


b. Tháo bu lông và ngắt dây điện nối mát.

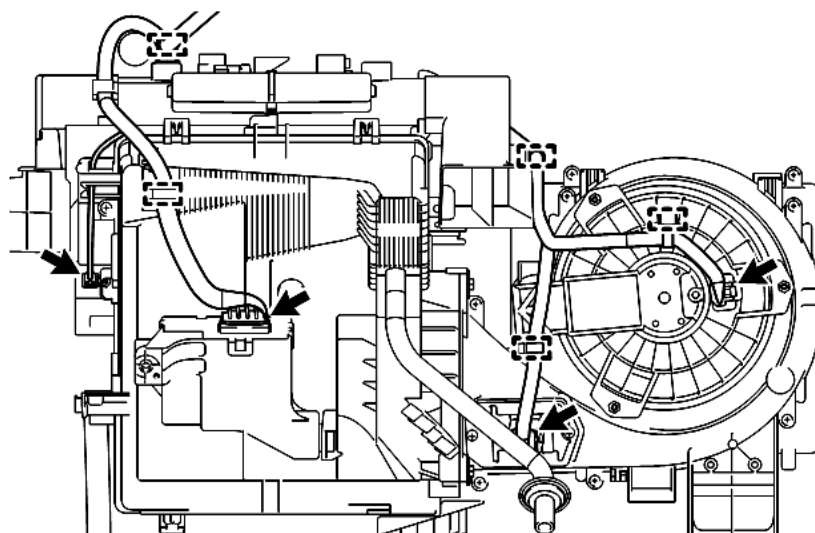
c. Tháo các giắc nối.



(d) Nhả khớp các kẹp.

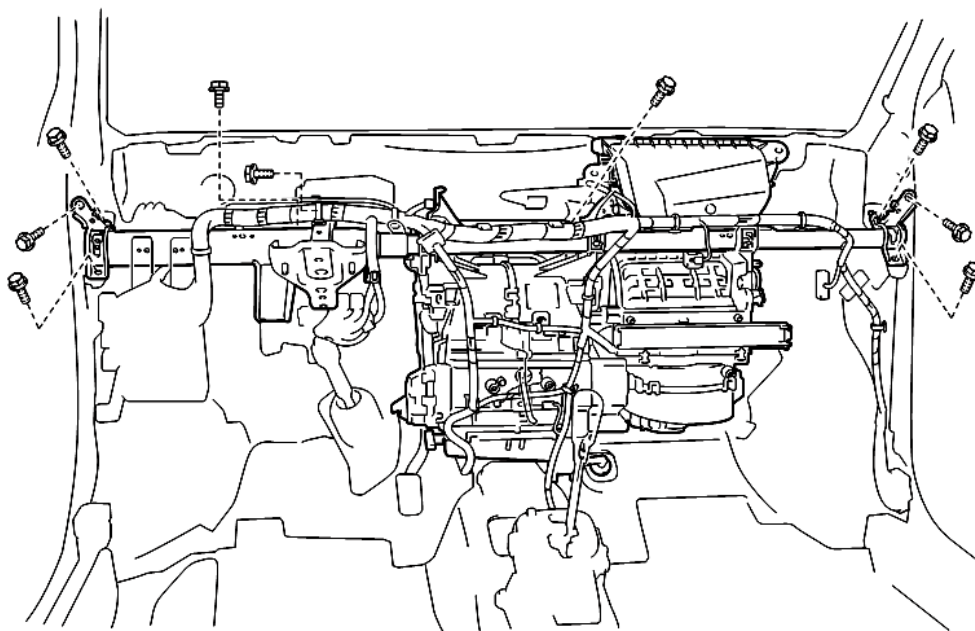
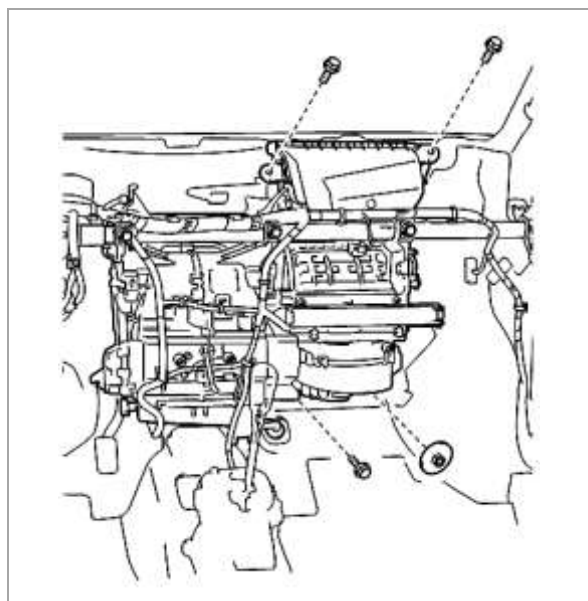


(e) Ngắt các giắc nối và các kẹp.

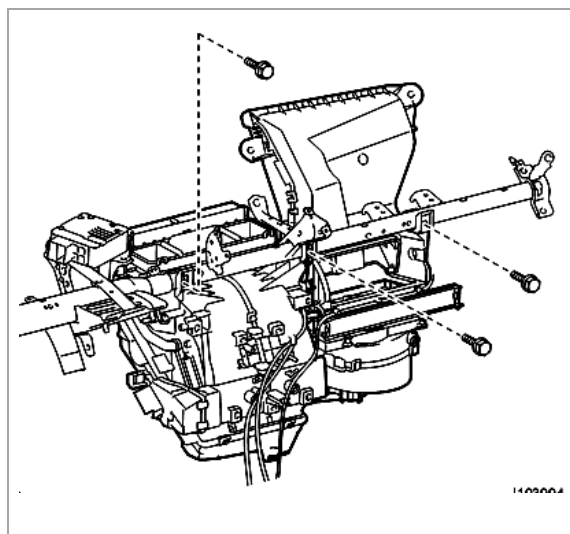


(f) Tháo 3 bu lông và đai ốc.

(g) Tháo 9 bu lông và tháo tăng cứng bảng táp lô cùng với bộ điều hoà không khí.

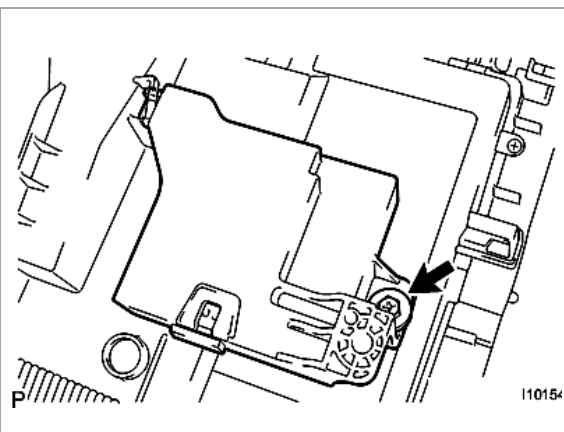


(h) Tháo 3 vít và bộ điều hoà không khí.



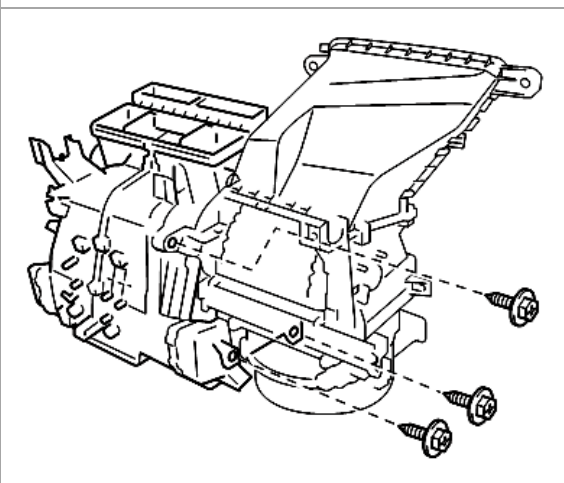
(23) Tháo bộ khuếch đại điều hoà không khí

a. Tháo vít và bộ khuếch đại điều hoà.



(24) Tháo cụm điều hoà không khí

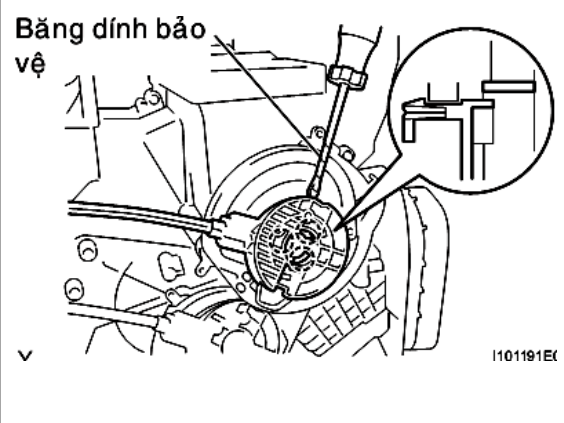
a. Tháo 3 vít và bộ điều hoà không khí.



THÁO RÒI

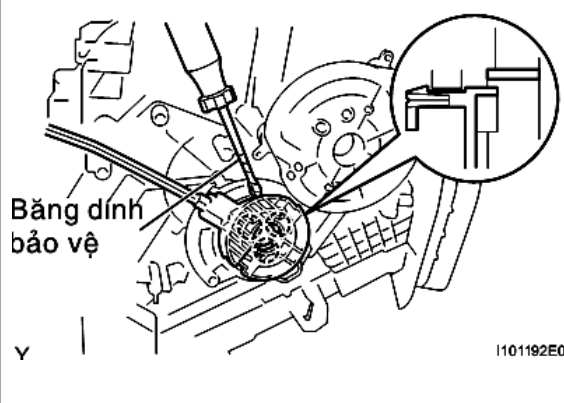
(1) Tháo cáp điều khiển của bộ sấy kính

a. Dùng một tô vít được bọc băng dính ở đầu, nhả khớp vấu ra và tháo cáp điều khiển cánh hướng gió làm tan sương



(2) Tháo cáp điều khiển cánh dẫn khí vào

a. Dùng một tô vít được bọc băng dính ở đầu, nhả khớp vấu ra và tháo cáp điều khiển cánh trộn khí.



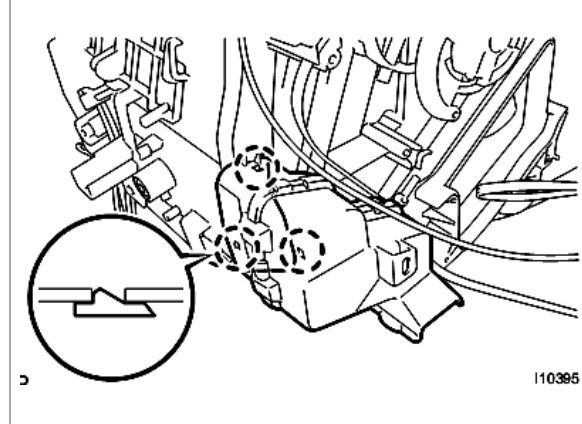
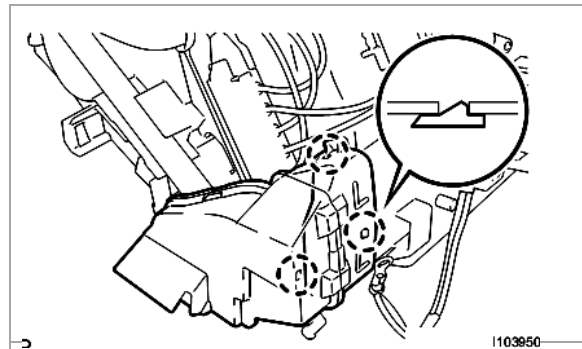
(3) Tháo ống dẫn khí số 1

a. Nhả khớp 3 vấu và tháo ống dẫn

khí.

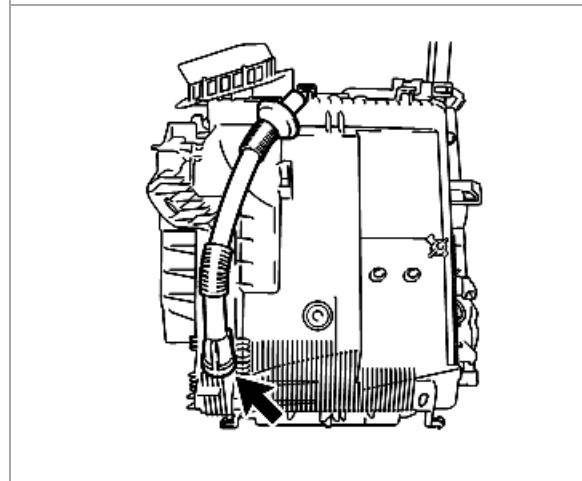
(4) Tháo ống dẫn khí số 2

a. Nhả khớp 3 vấu và tháo ống dẫn khí.



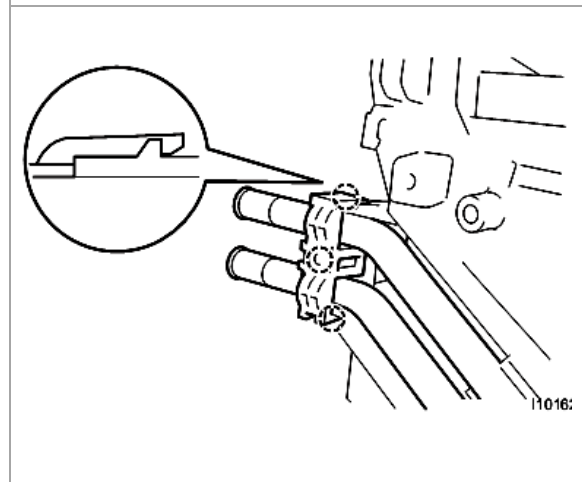
(5) Ngắt ống xả của bộ làm mát

a. Ngắt ống xả bộ làm mát.

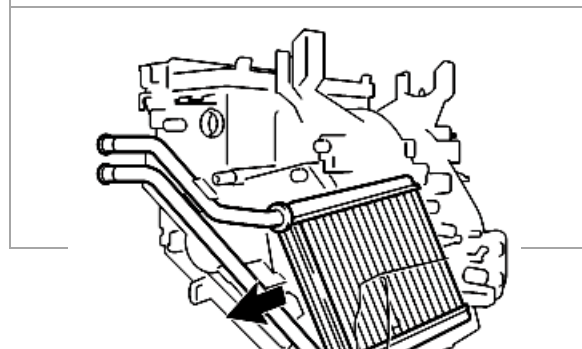


(6) Tháo cụm kết sườn

a. Nhả khớp 3 vấu và tháo kẹp.



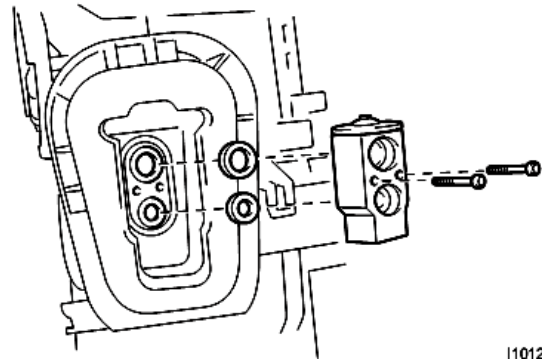
b. Tháo bộ kẹp nước bộ sườn ấm ra khỏi hộp phía trên bộ sườn ấm.



(7) Tháo van giãn nở (van tiết lưu)

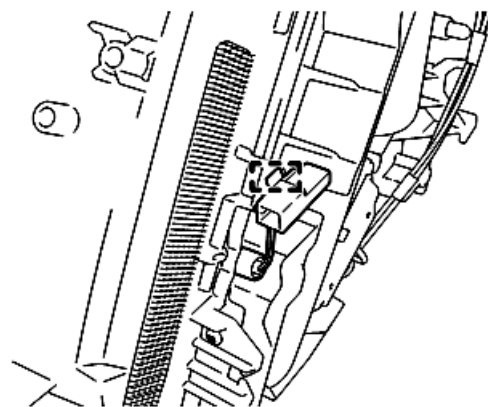
a. Dùng chìa vặn lục giác 4 mm, tháo 2 bu lông đầu lục giác và tháo van giãn nở bộ sưởi ấm.

b. Tháo 2 gioăng chữ O ra khỏi giàn lạnh điều hoà.



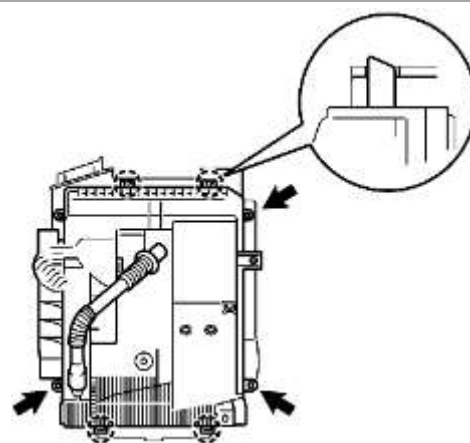
(8) Tháo cụm giàn lạnh điều hoà No.1

a. Nhả khớp kẹp giác nhiệt điện trở điều hoà.

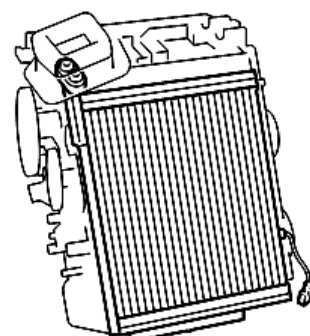


b. Tháo 3 vít.

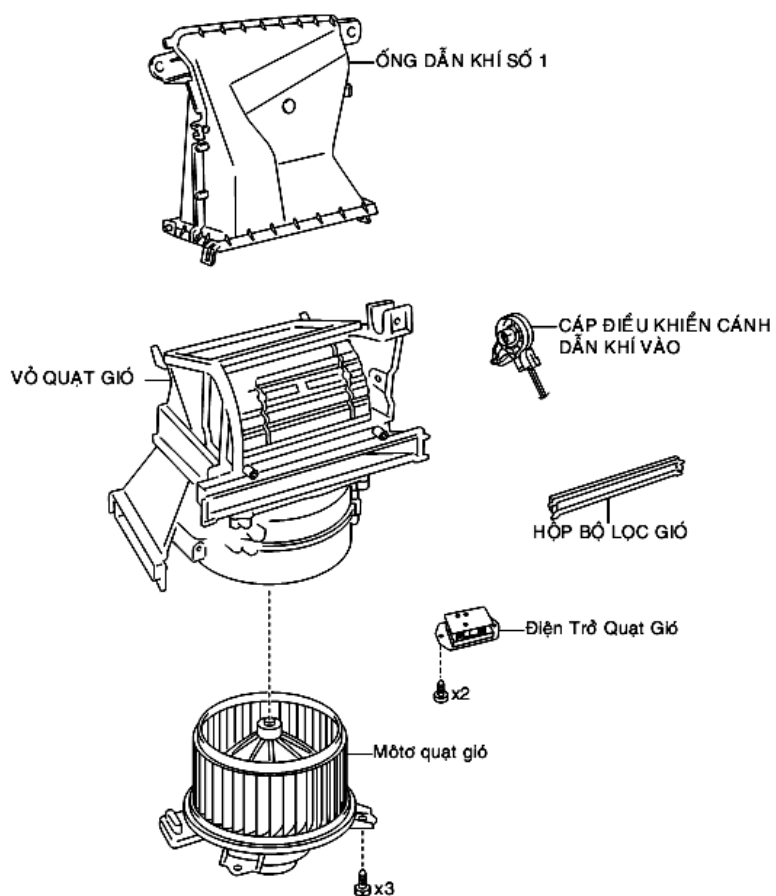
c. Nhả khớp 4 vấu và tháo đế phía dưới bộ sưởi ấm.



d. Tháo giàn lạnh điều hoà không khí.

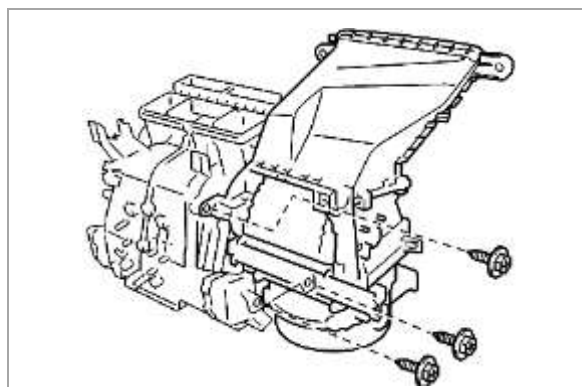


2.1.2 Tháo bộ quạt gió



(1) Tháo bộ quạt

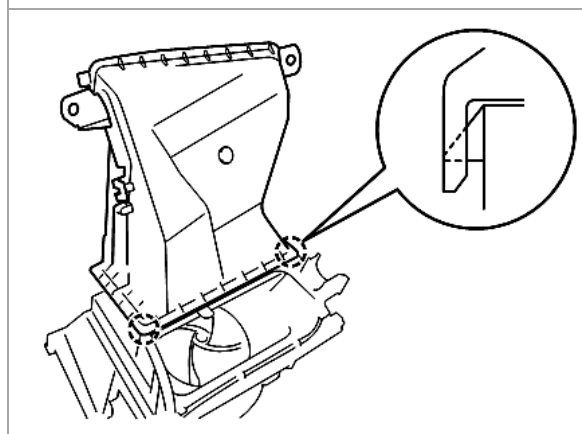
a. Tháo 3 vít và cụm quạt gió.



THÁO RỜI

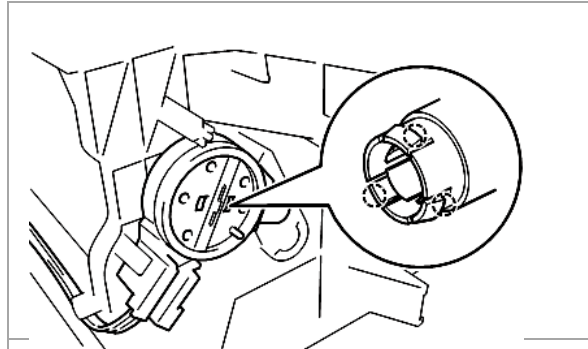
(1) Tháo ống dẫn khí số 1

a. Nhả khớp 2 vấu và tháo ống dẫn khí



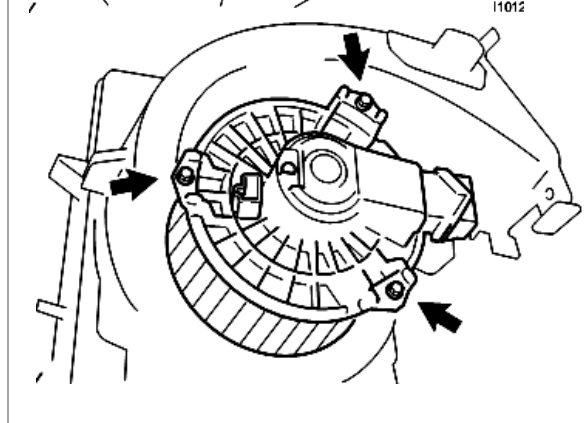
(2) Tháo cáp điều khiển cánh dẫn khí vào vào

a. Nhả khớp 3 vấu hãm và tháo cáp điều khiển cánh dẫn khí vào.



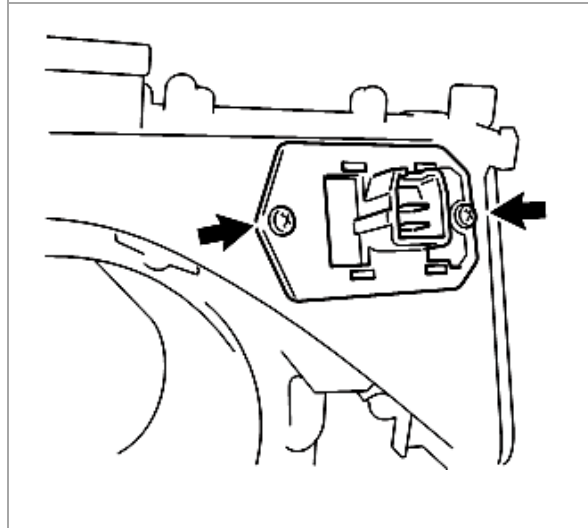
(3) Tháo mô-tơ quạt gió

a. Tháo 3 vít và mô-tơ quạt.



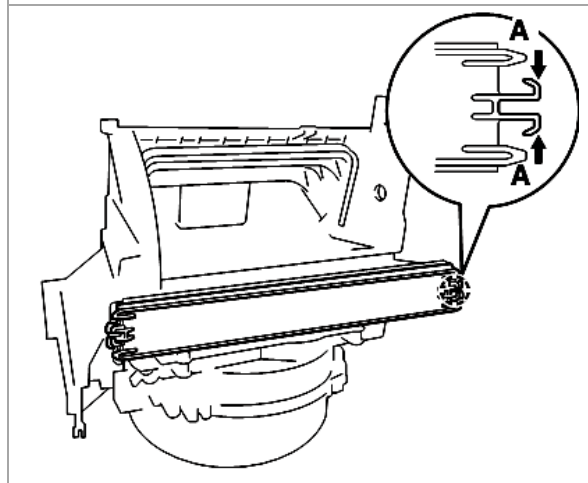
(4) Tháo điện trở quạt gió

a. Tháo 2 vít và điện trở quạt.

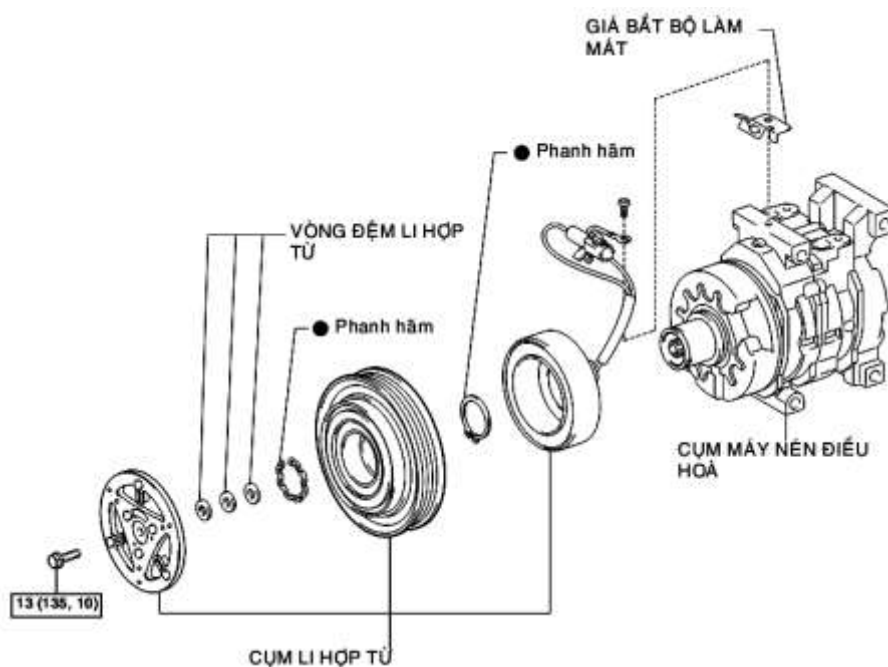
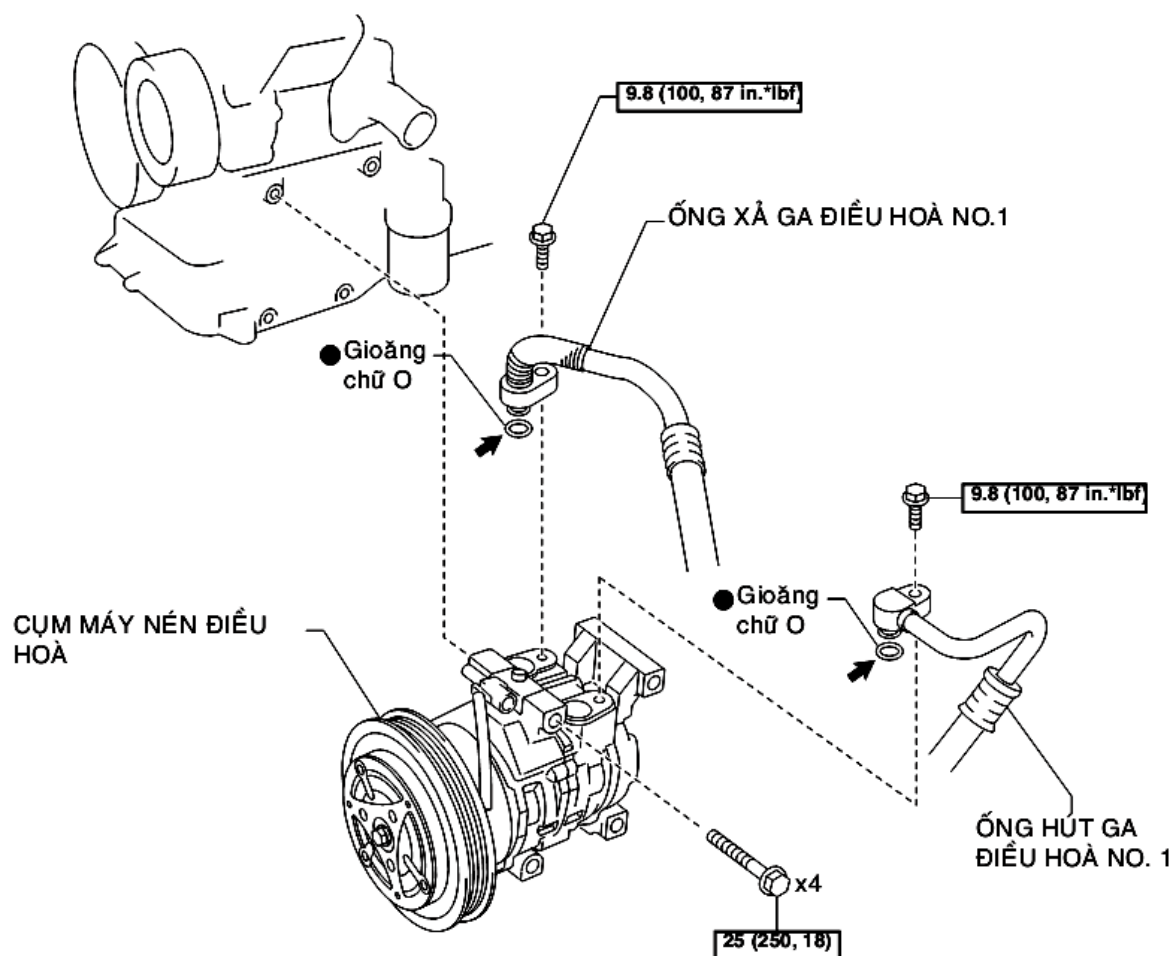


(5) Tháo hộp lọc gió

a. Kẹp phần A để nhả khớp vấu và tháo hộp bộ lọc gió.



2.1.3 Tháo máy nén



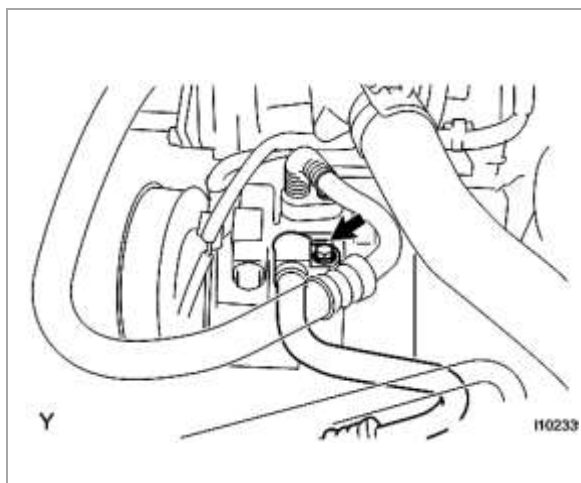
THÁO RA

- (1) Xả ga điều hoà ra khỏi hệ thống
- (2) Tháo tấm chắn phía dưới động cơ bên phải
- (3) Tháo đai chữ v cho quạt và máy phát
- (4) Tháo ống dẫn ga vào của bộ làm mát No.1

- a. Tháo bu lông và ngắt ống hút.
- b. Tháo gioăng chữ O ra khỏi ống hút.

Chú ý:

Che kín các khoảng hở cho các chi tiết vừa tháo ra bằng băng dính để ngăn không cho hơi nước và vật lạ lọt vào.

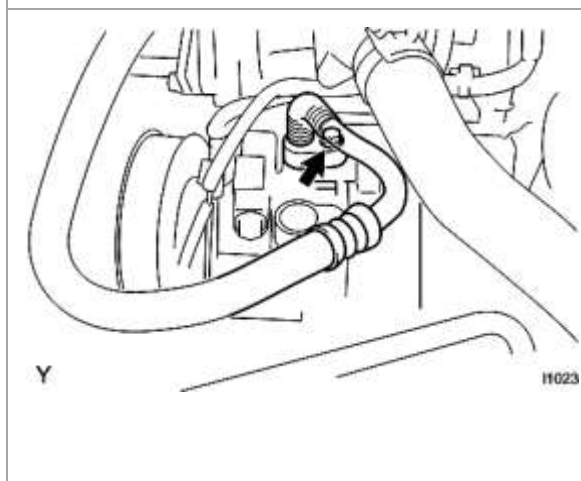


- (5) Ngắt ống xả ga điều hoà No. 1

- a. Tháo bu lông và ngắt ống xả.
- b. Tháo gioăng chữ O ra khỏi ống nạp.

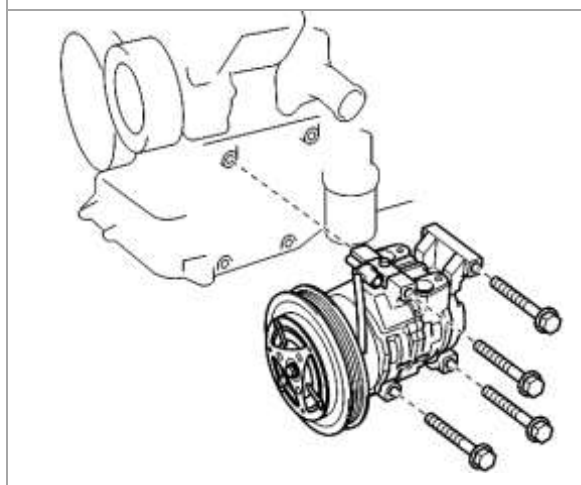
Chú ý:

Che kín các khoảng hở cho các chi tiết vừa tháo ra bằng băng dính để ngăn không cho hơi nước và vật lạ lọt vào.



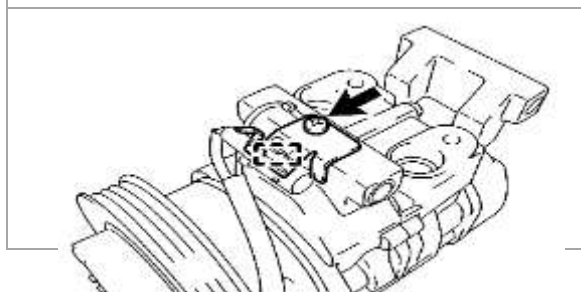
- (6) Tháo cụm máy nén điều hoà

- a. Ngắt giắc nối và tháo kẹp.
- b. Tháo 4 bu lông và máy nén.



THÁO RỜI

- (1) Tháo giá bắt bộ làm mát
- a. Nhả kẹp cút nối.
- b. Tháo vít và giá bắt bộ làm mát.



(2) Tháo cụm ly hợp từ

a. Kẹp máy nén điều hoà lên ê-tô.

b. Dùng SST, giữ moay ơ ly hợp từ.

SST 07112-76050

c. Tháo bu lông, moay ơ ly hợp từ và các vòng đệm ly hợp từ.

Gợi ý:

Không có số lượng vòng đệm ly hợp từ nhất định và chúng được dùng để điều chỉnh.

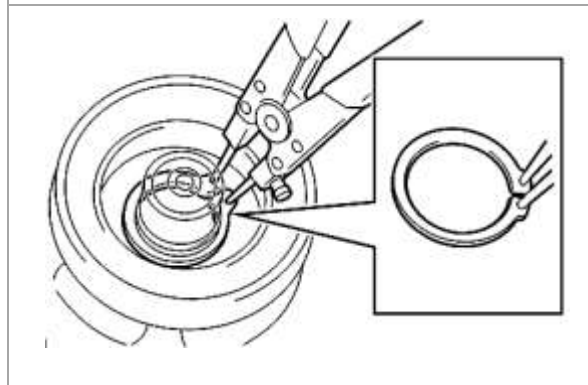
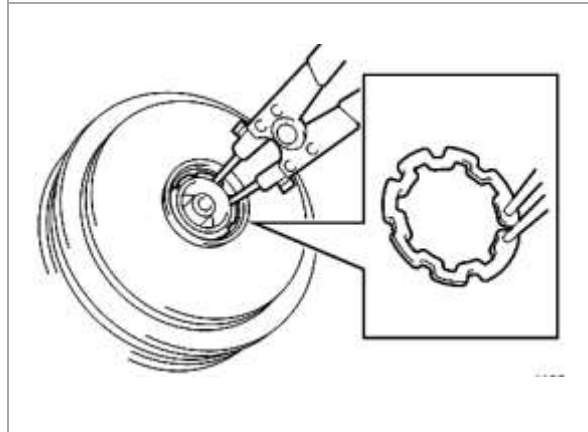
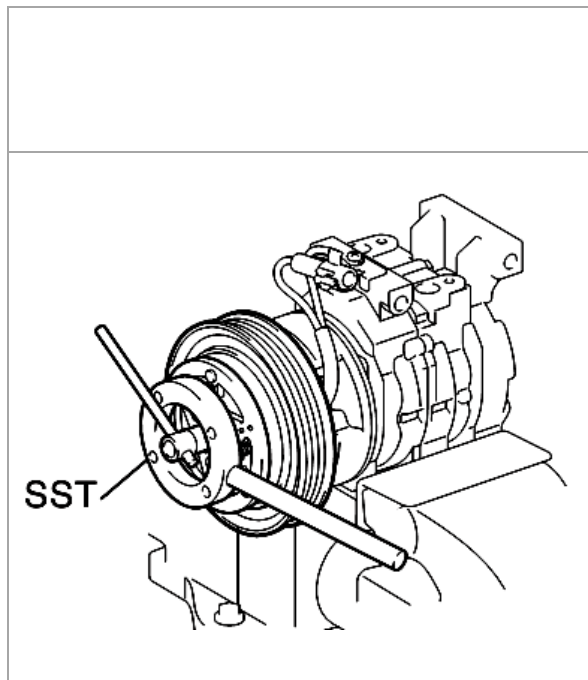
d. Dùng kìm tháo phanh, tháo phanh hãm và rotor ly hợp từ.

Chú ý:

Không được làm hỏng nắp làm kín của vòng bi khi tháo phanh hãm.

e. Tháo vít và tháo dây nối mát.

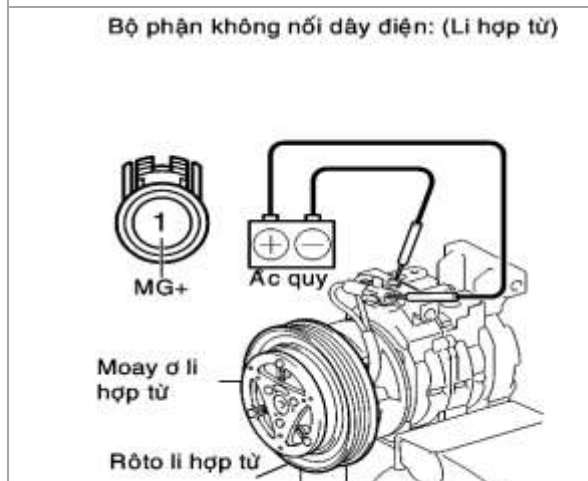
f. Dùng kìm tháo phanh, tháo phanh hãm và stator của ly hợp từ.



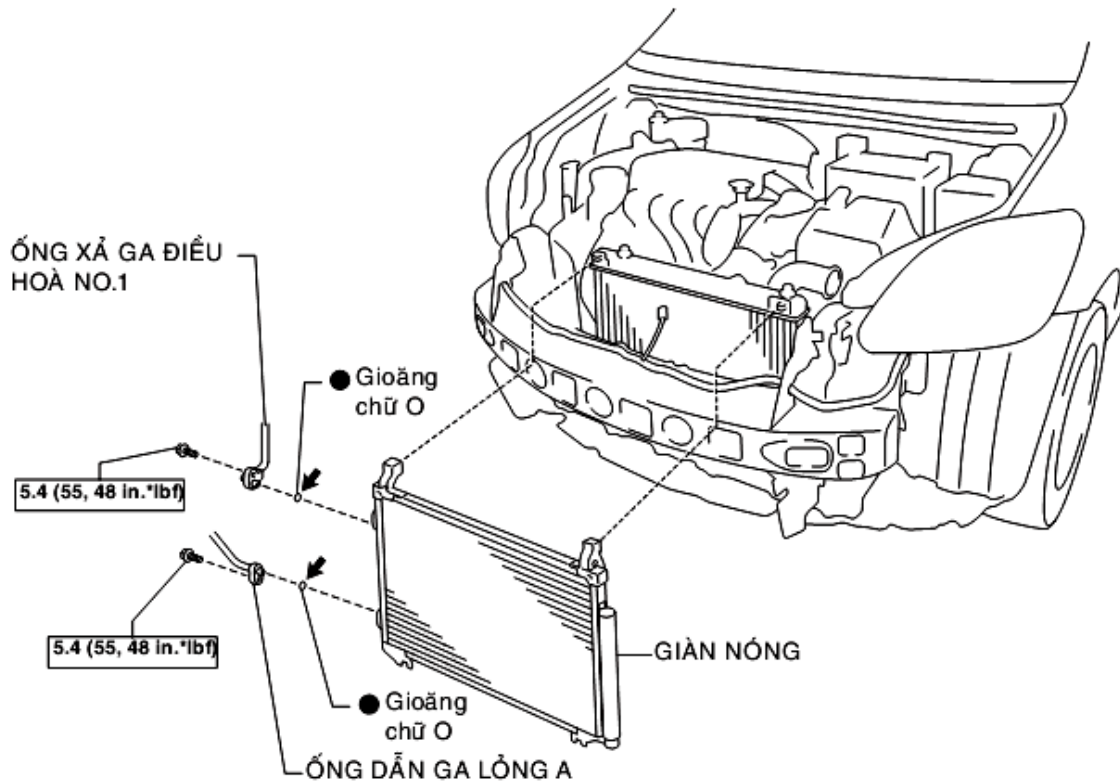
KIỂM TRA

1. Kiểm tra cụm role ly hợp từ

a. Kiểm tra moay ơ ly hợp từ và rô to ly hợp từ khóa lại khi nối dây dương ắc quy với cực 1 (MG+) trên ly hợp từ và dây âm nối với mát. Nếu sự hoạt động không như tiêu chuẩn, hãy thay thế cụm ly hợp từ.



2.1.4 Tháo giàn ngưng



THÁO RA

- (1) Xả ga điều hoà ra khỏi hệ thống
- (2) Tháo nắp ba đờ xóc trước
- (3) Tháo nắp che bộ làm mát no.1
- (4) Tháo cụm khoá nắp capô
- (5) Tháo tấm phía trên kết nước
- (6) Ngắt ống xả ga điều hoà No. 1

- a. Tháo bu lông và ngắt ống xả ga ra khỏi cụm giàn nóng điều hoà.
- b. Tháo gioăng chữ O ra khỏi ống nạp.

Chú ý:

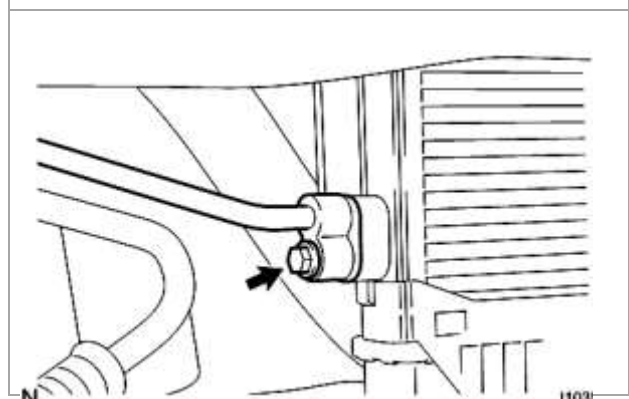
Che kín các khoảng hở cho các chi tiết vừa tháo ra bằng băng dính để ngăn không cho hơi nước và vật lạ lọt vào.

- (7) Tháo ống ga lỏng A

- a. Tháo bu lông và ngắt ống dẫn ga lỏng ra khỏi giàn nóng điều hoà.
- b. Tháo gioăng chữ O ra khỏi ống ga lỏng.

Chú ý:

Che kín các khoảng hở cho các chi tiết vừa tháo ra bằng băng dính để



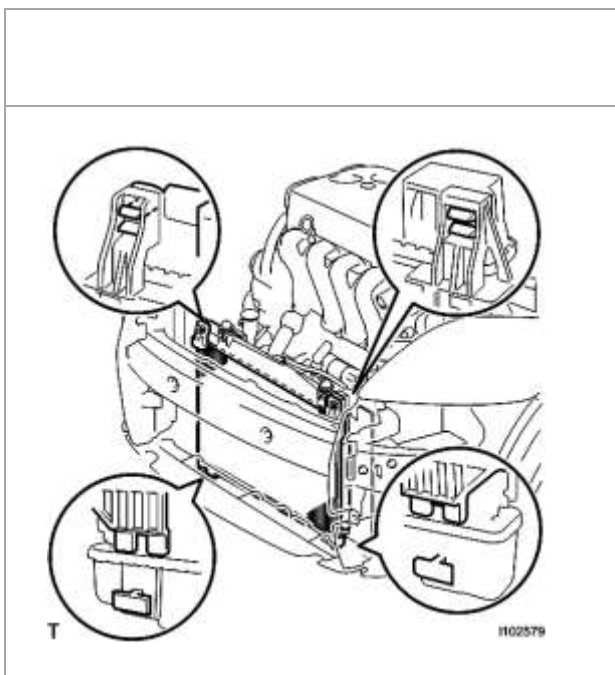
ngăn không cho hơi nước và vật lạ lọt vào.

(8) Tháo giàn nóng

a. Nhả khớp 2 vấu hãm để tháo giàn nóng ra khỏi xe.

Chú ý:

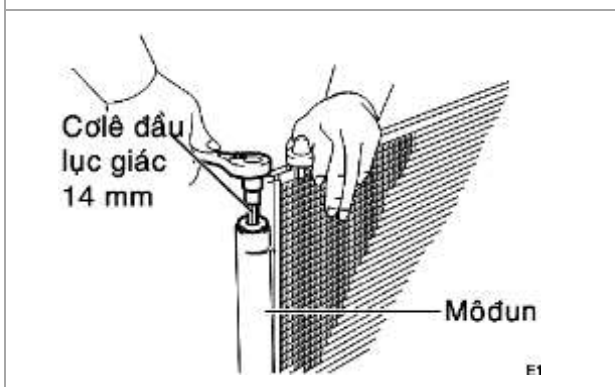
Không được làm hỏng giàn nóng hoặc két nước khi tháo giàn nóng.



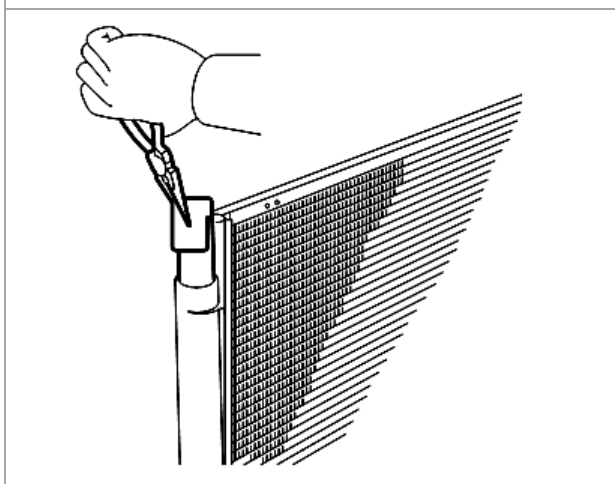
THÁO RỜI

(1) Tháo bình chứa (sấy khô) của bộ làm mát

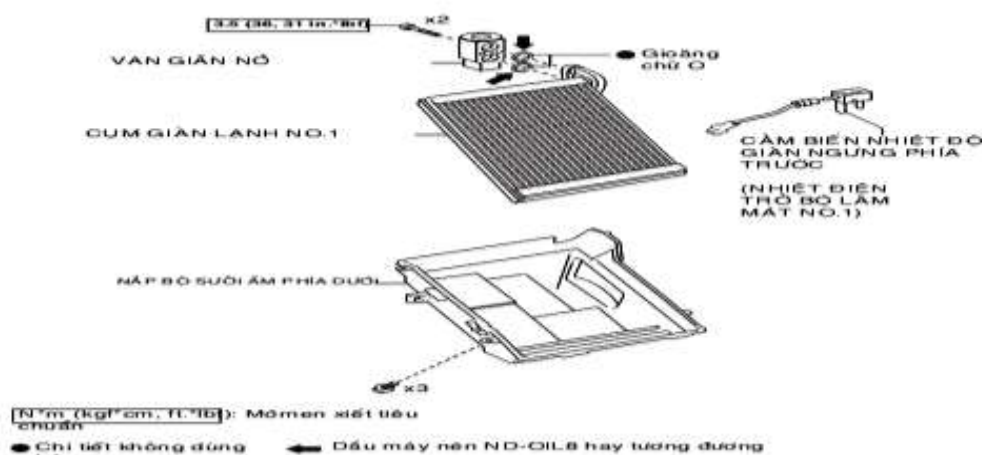
a. Dùng chìa vặn lục giác 14 mm, tháo nắp ra khỏi bộ điều biến.



b. Dùng kìm, tháo bộ hút ẩm điều hoà.



2.1.5 Tháo cảm biến nhiệt độ giàn lạnh phía trước



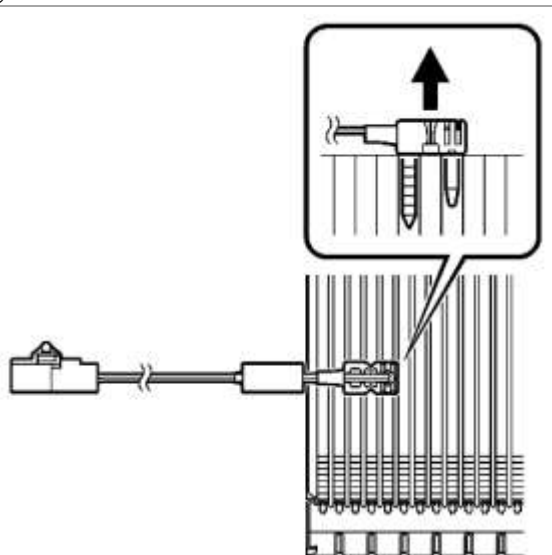
THÁO RA

Lưu ý:

Một vài thao tác bảo dưỡng có ảnh hưởng đến hệ thống túi khí SRS. Hãy đọc kỹ các chú ý liên quan đến hệ thống túi khí trước khi sửa chữa.

(1) Tháo nhiệt điện trở bộ làm mát số 1

a. Tháo nhiệt điện trở điều hoà ra khỏi giàn lạnh.



Bộ phận không nối dây điện: (Nhiệt điện trở bộ làm mát số 1)

KIỂM TRA

1. Kiểm tra nhiệt điện trở bộ làm mát No.1

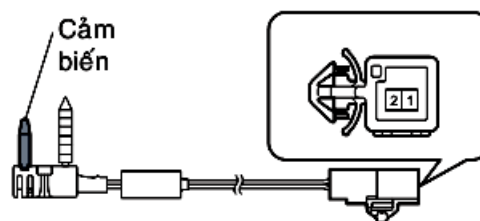
a. Đo điện trở theo các giá trị trong bảng dưới đây.

Điện trở tiêu chuẩn

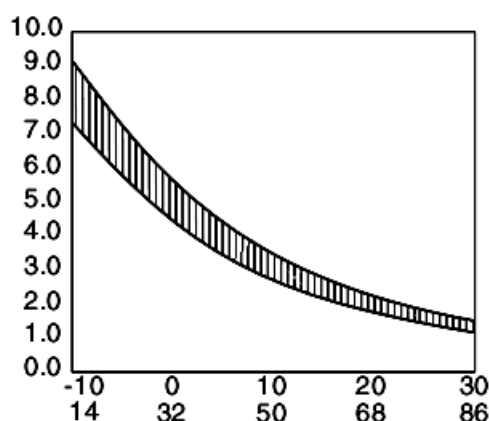
Nội dung cụ đo	Điều kiện	Điều kiện tiêu chuẩn
1 - 2	-10°C (14°F)	7.30 đến 9.10 kΩ
1 - 2	-5°C (23°F)	5.65 đến 6.95 kΩ
1 - 2	0°C (32°F)	4.40 đến 5.35 kΩ
1 - 2	5°C (41°F)	3.40 đến 4.15 kΩ
1 - 2	10°C (50°F)	2.70 đến 3.25 kΩ
1 - 2	15°C (59°F)	2.14 đến 2.58 kΩ
1 - 2	20°C (68°F)	1.71 đến 2.05 kΩ
1 - 2	25°C (77°F)	1.38 đến 1.64 kΩ
1 - 2	30°C (86°F)	1.11 đến 1.32 kΩ

Chú ý:

- Chỉ chạm nhẹ vào cảm biến có thể làm thay đổi giá trị điện trở. Hãy cầm vào giắc cảm biến.



Điện trở (kΩ)



- Khi đo điện trở, nhiệt độ của cảm biến và nhiệt điện trở bộ làm mát phải như nhau.

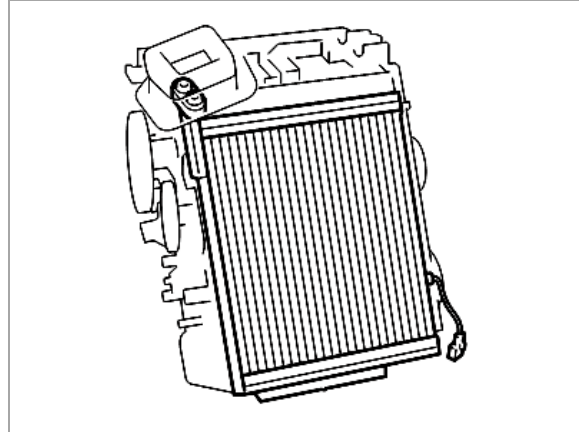
Gợi ý: vì nhiệt độ tăng lên, điện trở sẽ giảm xuống (xem đồ thị).

Nếu sự hoạt động không như tiêu chuẩn, hãy thay thế nhiệt điện trở của bộ làm mát.

2. Quy trình lắp

2.1 Lắp cụm điều hòa không khí

1. Lắp nhiệt điện trở bộ làm mát số 1



2. Lắp cụm giàn lạnh điều hoà No.1

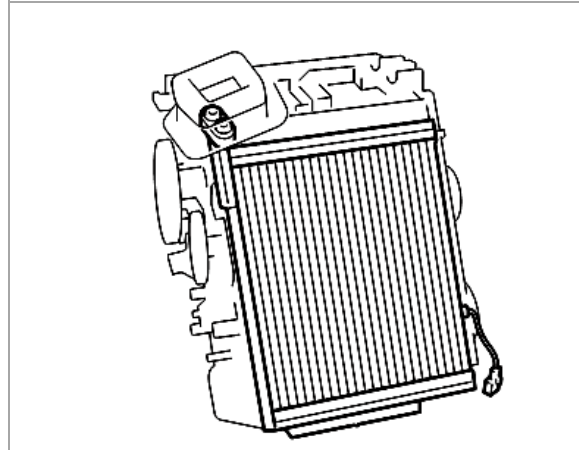
Gợi ý:

Khi giàn lạnh điều hoà được lắp mới, hãy bổ sung thêm dầu máy nén vào giàn lạnh như sau.

Dầu máy nén:

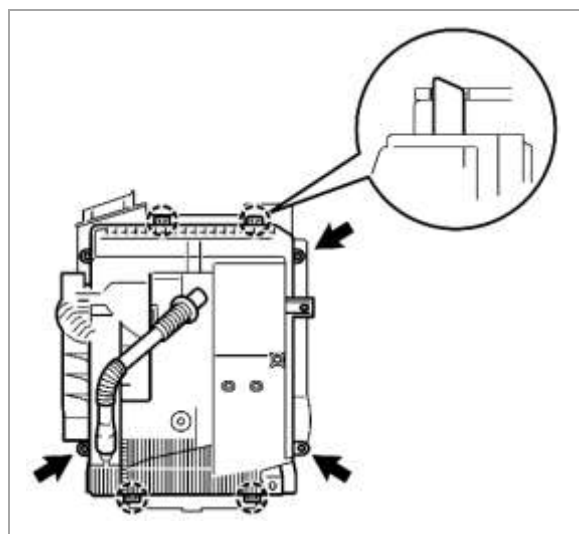
ND-OIL8 hay tương đương. Bổ sung 40 cc

a. Lắp giàn lạnh điều hoà.

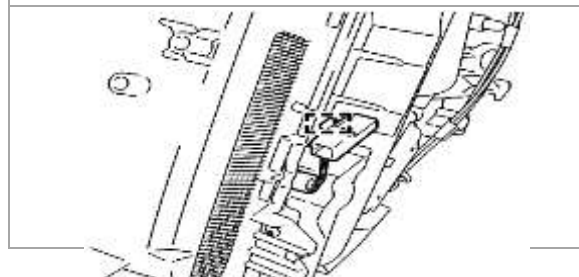


b. Hãy cài khớp 4 vấu và lắp để phía dưới bộ sưởi ấm

c. Lắp 3 vít.



d. Cài khớp kẹp giắc của nhiệt điện trở điều hoà.



3. Lắp van giãn nở

a. Bôi đủ dầu máy nén (ND-OIL8) vào một gioăng chữ O mới và bề mặt lắp của van giãn nở điều hoà.

Dầu máy nén: ND-OIL8 hay tương đương

b. Lắp 2 gioăng chữ O vào giàn lạnh điều hoà.

c. Dùng chìa vặn lục giác 4 mm, lắp van giãn nở bộ làm mát bằng 2 bulông lục giác.

Mômen xiết: 3,5 Nm

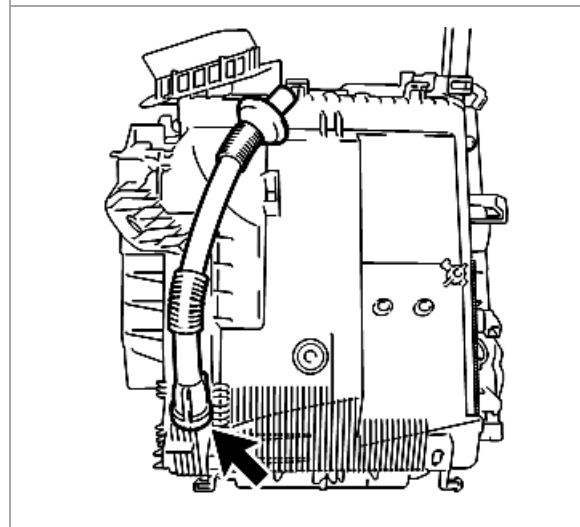
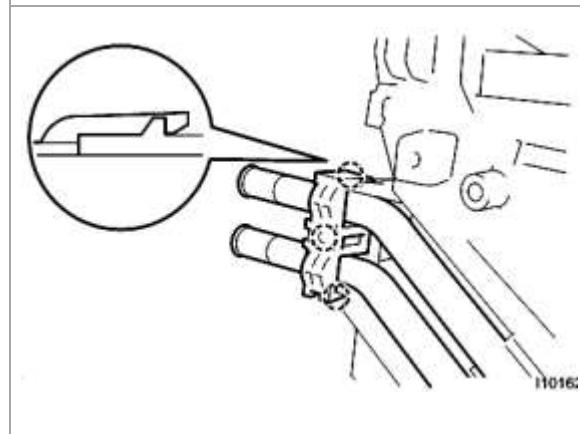
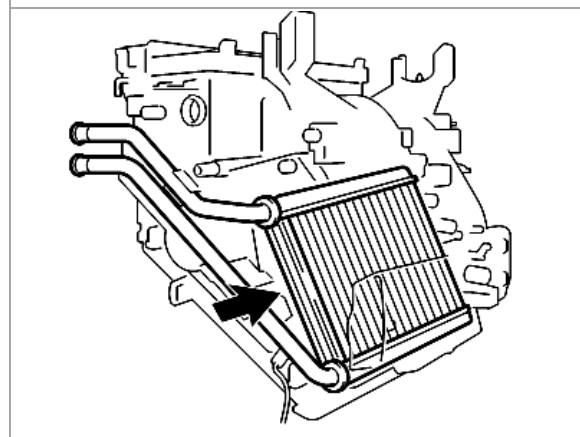
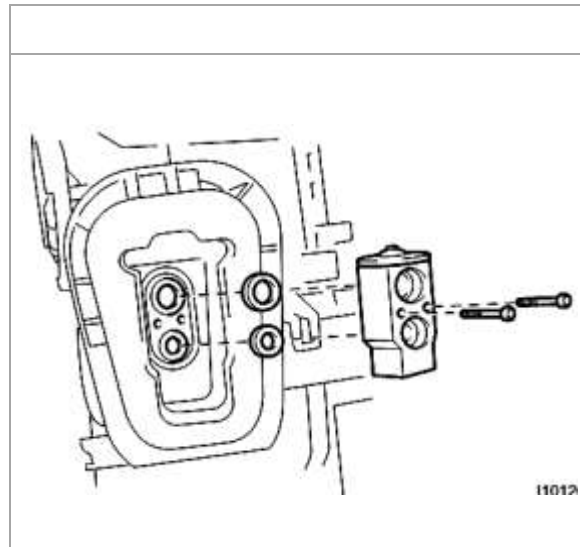
4. Lắp cụm kết sườn

a. Lắp kết nước bộ sưởi ấm lên nắp phía trên bộ sưởi ấm.

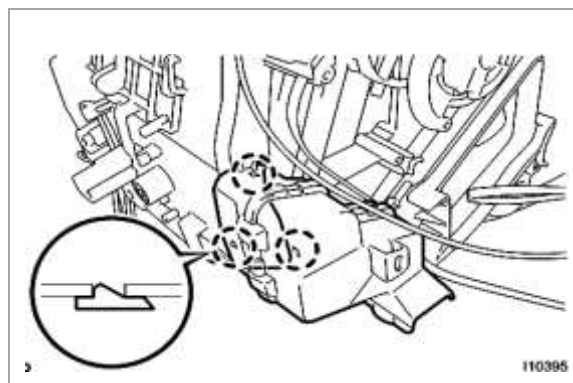
b. Cài khớp 3 kẹp hãm và lắp kẹp.

5. Lắp ống xả của bộ làm mát

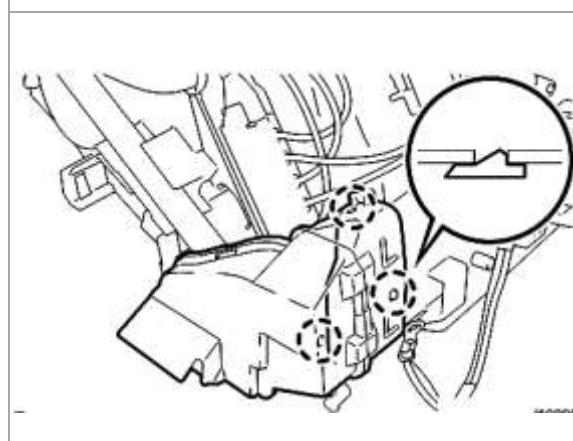
a. Lắp ống xả bộ làm mát.



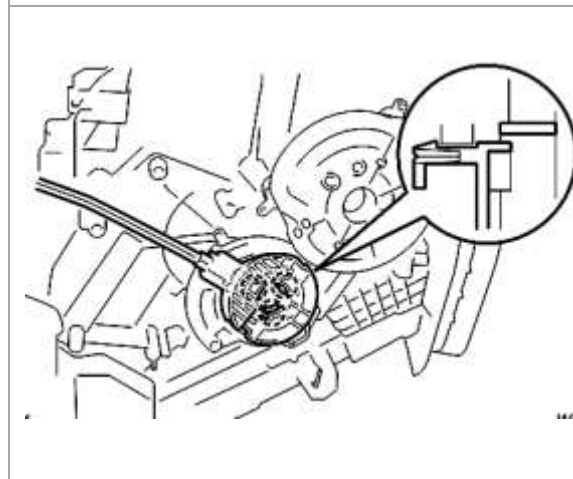
6. Lắp ống dẫn khí số 2
Cài khớp 3 vấu và lắp ống dẫn khí.



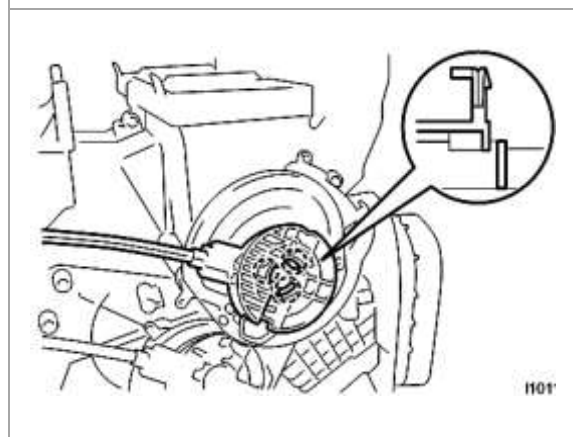
7. Lắp ống dẫn khí số 1
Cài khớp 3 vấu và lắp ống dẫn khí.



8. Lắp cáp điều khiển cánh trộn khí
Cài khớp vấu và lắp cáp điều khiển
cánh trộn khí.

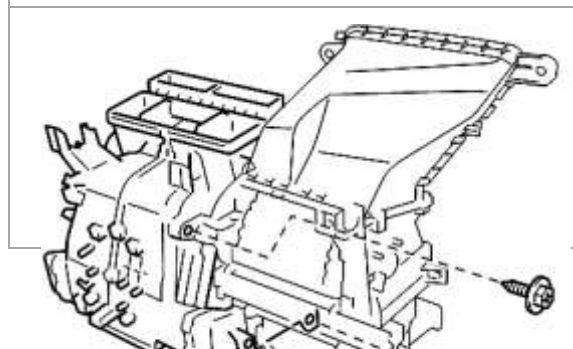


9. Lắp cáp điều khiển cánh hướng gió
cho bộ sấy kính
Cài khớp vấu và lắp cáp điều khiển
cánh của bộ sấy kính.



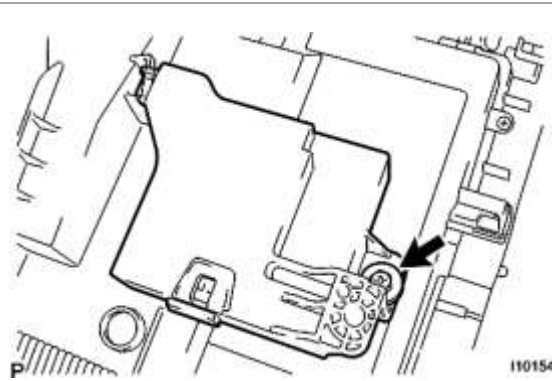
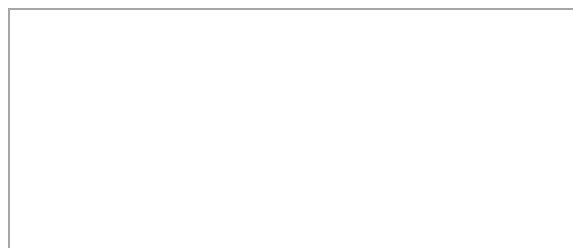
LẮP RÁP

1. Lắp cụm điều hoà không khí
Lắp bộ điều hoà không khí bằng 3
vít.



2. Lắp bộ khuếch đại điều hoà không khí

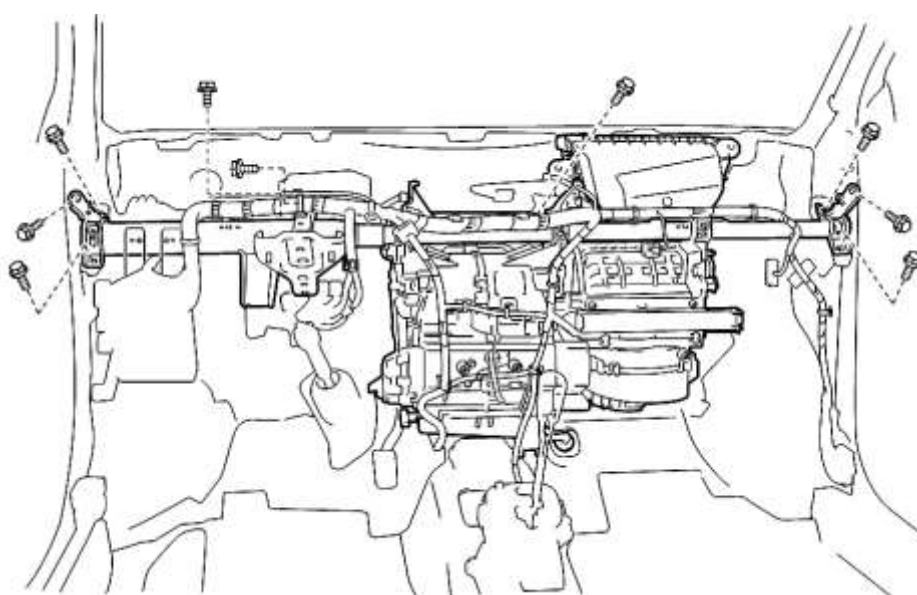
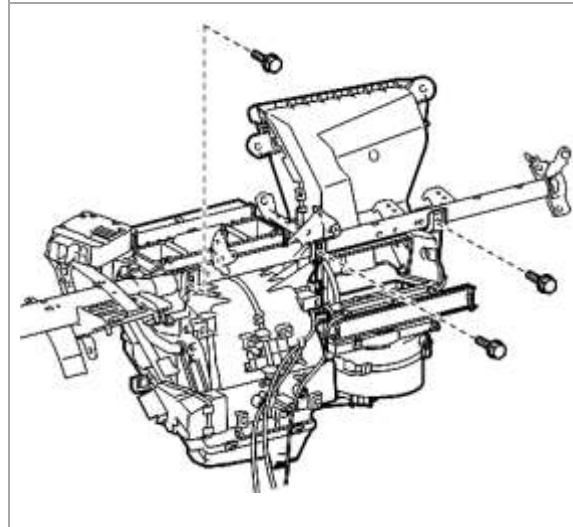
Lắp bộ khuếch đại điều hoà bằng vít.



3. Lắp thanh tăng cứng bảng táp lô

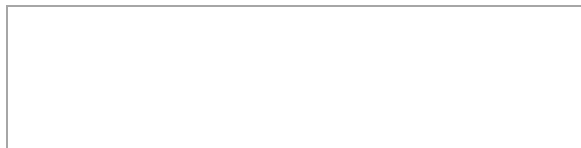
a. Xiết tạm thời bộ điều hoà không khí bằng 3 vít.

b. Lắp thanh giằng bảng táp lô và bộ điều hoà không khí bằng 9 bu lông.

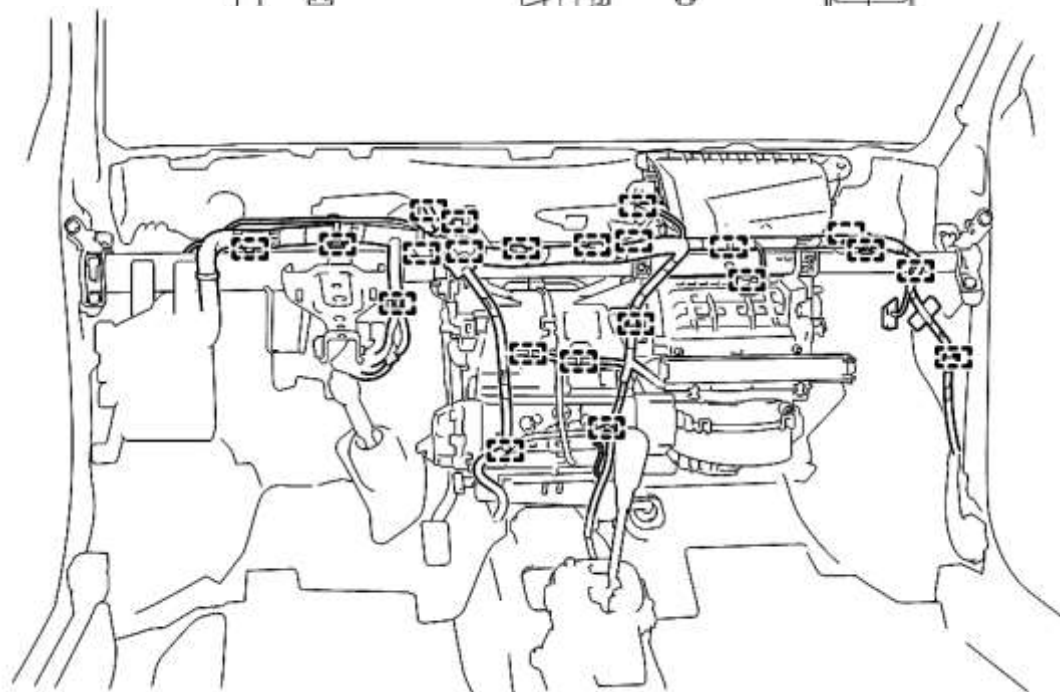
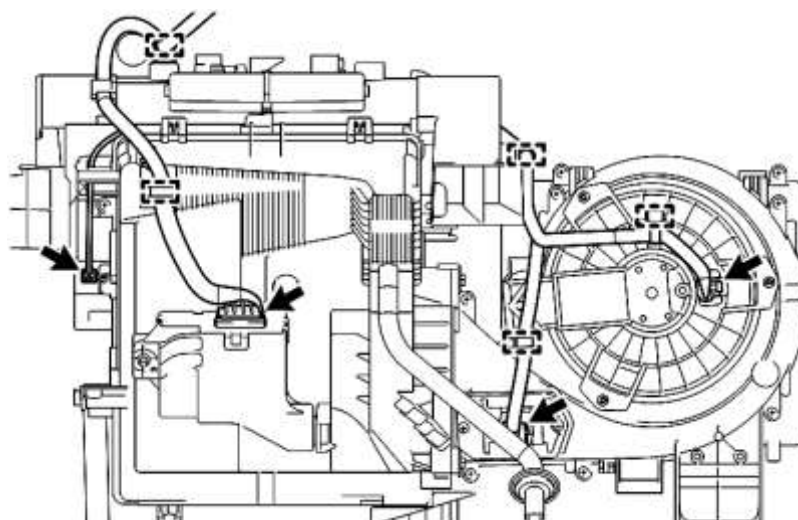
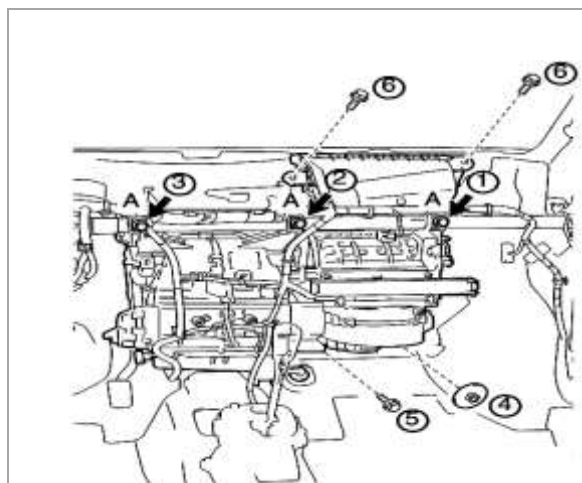


c. Lắp 3 vít, 3 bulông và đai ốc theo thứ tự được chỉ ra như trong hình vẽ.

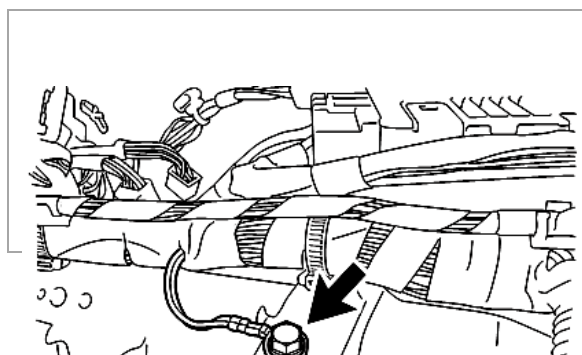
Mômen xiết: 4,0 Nm cho Vít A 9,8



Nm cho đai ốc 9,8 Nm cho bu lông.
d. Lắp dây điện bằng các kẹp và nối các giắc.



f. Lắp dây điện nối mát bằng bulông.
Mômen xiết: 8,4 Nm

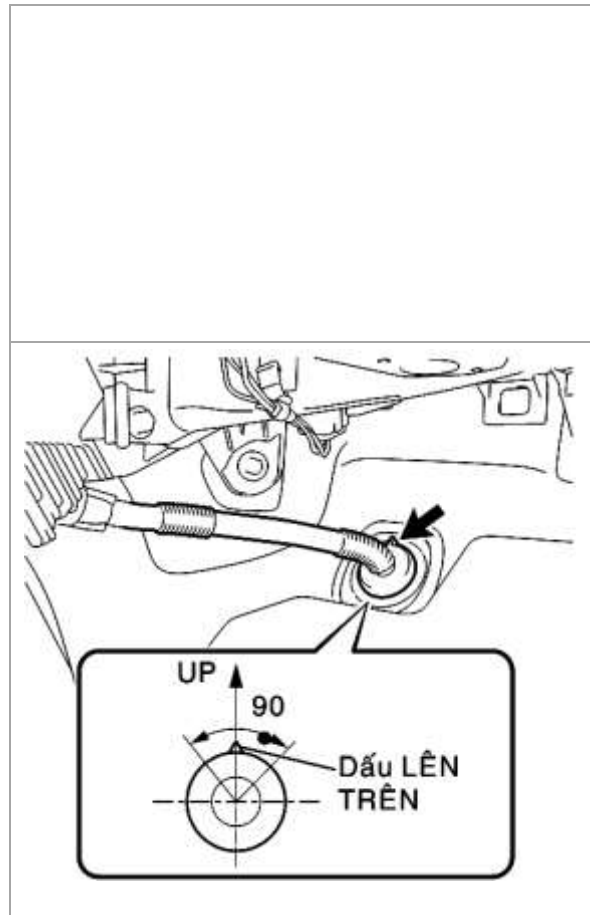


g. Lắp ống xả nước vào đúng vị trí như trong hình vẽ.

Chú ý:

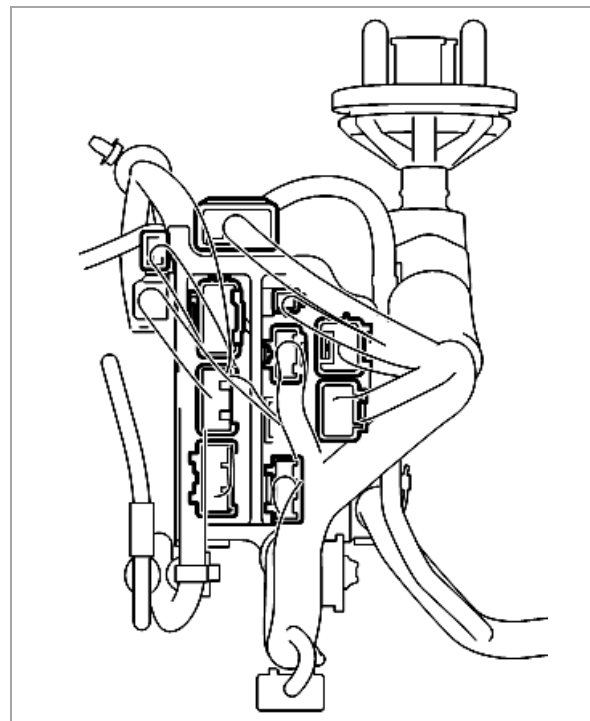
- Lắp ống xả với dấu UP quay lên trên, trong phạm vi 90° như trên hình vẽ.

- Lắp ống xả nước không được làm xoắn ống.



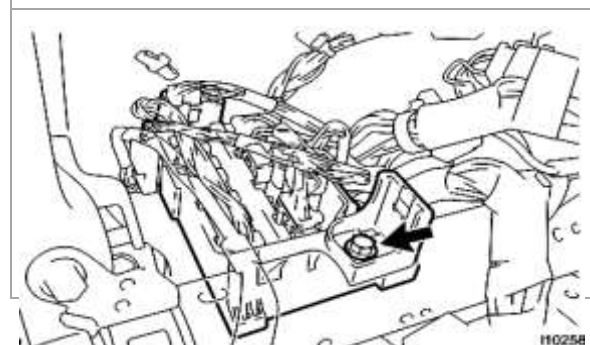
4. Lắp giá đỡ giắc No.2

a. Nối các giắc và lắp dây điện.



b. Lắp giá đỡ giắc bằng bulông.

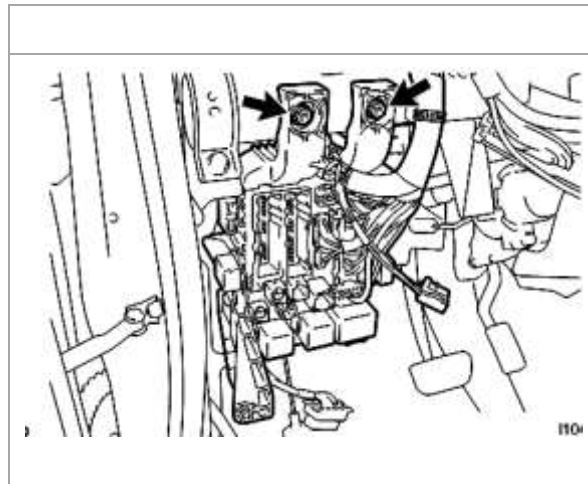
Mômen xiết: 3,2 Nm



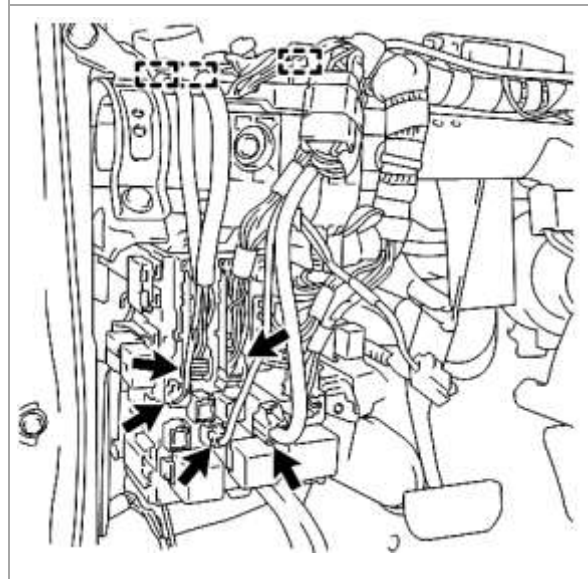
5. Lắp ECU thân xe chính

a. Lắp ECU thân xe chính bằng 2 bulông.

Mômen xiết: 3,2 Nm



b. Nối 5 giắc và lắp 3 kẹp.

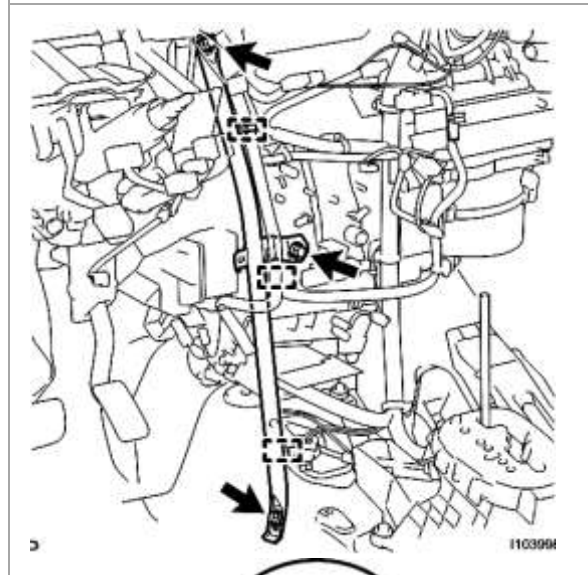


6. Lắp thanh giằng bảng táp lô

a. Lắp thanh giằng bảng táp lô bằng bu lông, vít và đai ốc.

Mômen xiết: 9,8 Nm

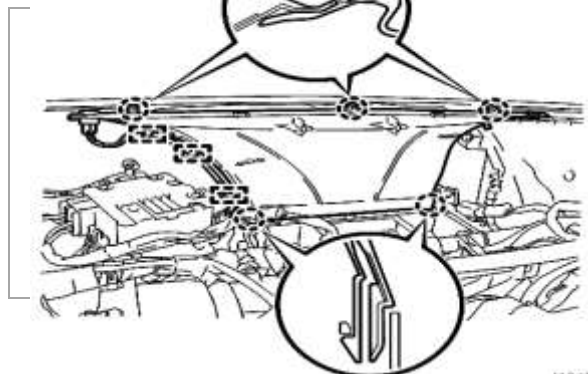
b. Cài khớp 3 kẹp.



7. Lắp cụm ống dẫn khí của bộ sưởi

a. Cài khớp 5 vấu hãm và lắp vòi làm tan sương.

b. Lắp 3 kẹp và giắc nối, và lắp dây điện.



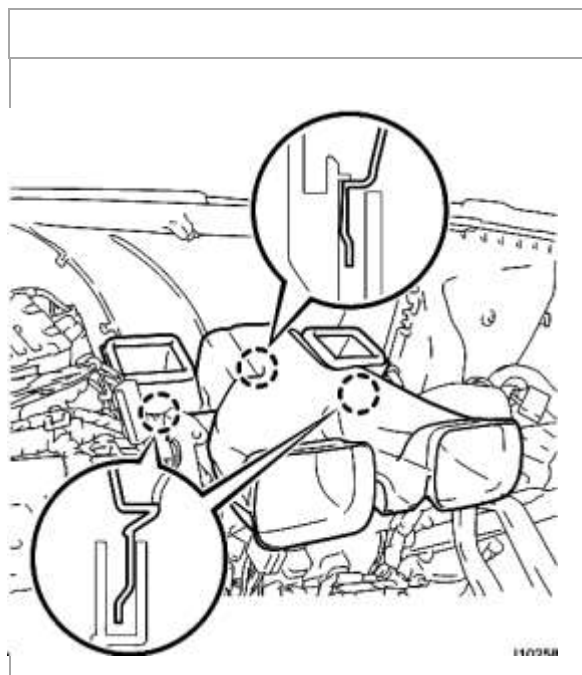
8. Lắp ống dẫn khí từ bộ sưởi ấm đến cửa gió ra

a. Hãy cài khớp 3 vấu và lắp ống dẫn khí từ bộ sưởi ấm đến cửa gió ra.

9. Lắp cụm trục lái

10. Lắp giá đỡ bàn đạp phanh

11. Lắp chạc chữ U cần đẩy xy lanh phanh chính



12. Lắp cụm các đặng trượt của trục lái

a. Gióng thẳng các dấu ghi nhớ và lắp khớp các đặng vào hệ thống lái bằng bu lông B.

Mômen xiết: 28 Nm

b. Xiết bu lông A.

Mômen xiết: 28 Nm

13. Lắp tấm cách âm nắp lỗ trục lái

14. Nối ECU trợ lực lái

15. Lắp ống ga lỏng điều hoà A

a. Bóc băng dính ra khỏi ống dẫn ga lỏng và phần nối của bộ.

b. Bôi đủ dầu máy nén (ND-OIL8) vào một gioăng chữ O mới và chi tiết nối của ống dẫn ga lỏng.

Dầu máy nén:

ND-OIL8 hay tương đương

c. Lắp gioăng chữ O vào ống dẫn ga lỏng.

d. Lắp ống dẫn ga lỏng vào bộ điều hoà.

16. Lắp ống hút ga điều hoà

a. Bóc băng dính ra khỏi ống hút và phần nối của bộ.

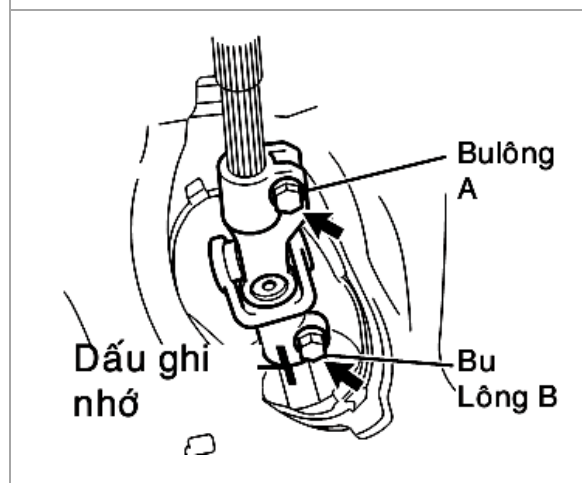
b. Bôi đủ dầu máy nén (ND-OIL8) vào một gioăng chữ O mới và chi tiết nối của ống hút.

Dầu máy nén:

ND-OIL8 hay tương đương

c. Lắp gioăng chữ O vào ống hút.

d. Dịch chuyển cút nối theo hướng được chỉ ra bởi mũi tên như trong



hình vẽ.

e. Hãy cắm các giắc nối chắc chắn vào ống lắp và xiết chặt các bu lông.

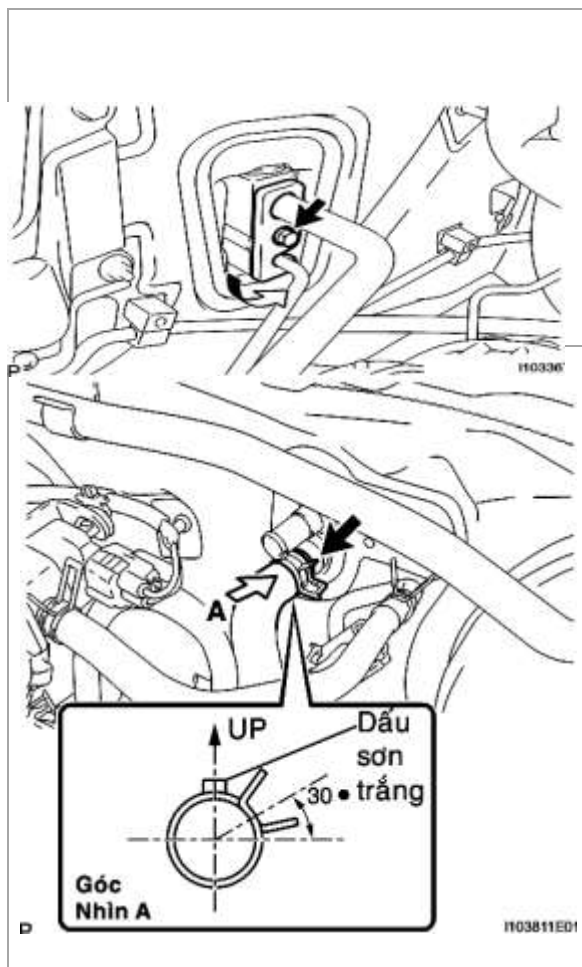
Mômen xiết: 9,8 Nm

17. Lắp ống nước vào A của bộ sưởi ấm (ống cao su)

a. Lắp ống nước vào bộ sưởi ấm vào bộ sưởi ấm.

Chú ý:

Thực hiện việc lắp kẹp ống và đánh dấu ở một góc chính xác.



18. Lắp ống nước bộ sưởi ấm A (từ bộ sưởi ấm)

a. Lắp ống nước ra bộ sưởi ấm vào bộ sưởi ấm.

Chú ý:

Thực hiện việc lắp kẹp ống và đánh dấu ở một góc chính xác.

19. Bỏ sung nước làm mát

20. Nối cáp âm ắc quy

Mômen xiết: 5,4 Nm

21. Kiểm tra đèn cảnh báo SRS

22. Nạp ga điều hoà

23. Hâm nóng động cơ

24. Kiểm tra rò rỉ nước làm mát

25. Kiểm tra rò rỉ ga điều hoà

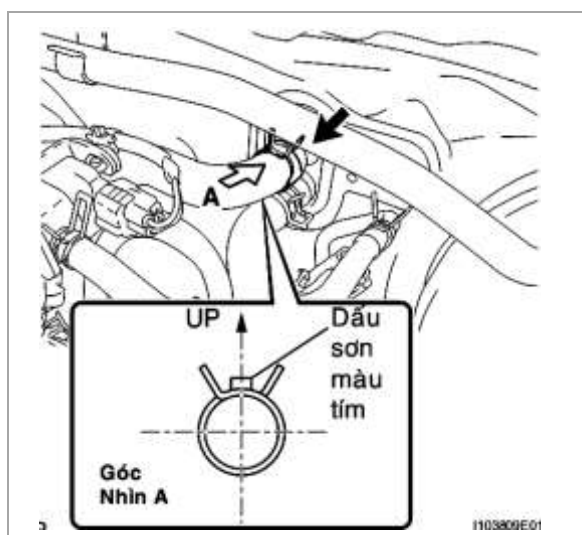
26. Các bánh trước hướng về phía trước

27. Thực hiện chỉnh điểm 0 của cảm biến mômen

2.2.2 Lắp bộ quạt gió

1. Lắp hộp bộ lọc gió

a. Cắm đường gờ của hộp lọc gió vào

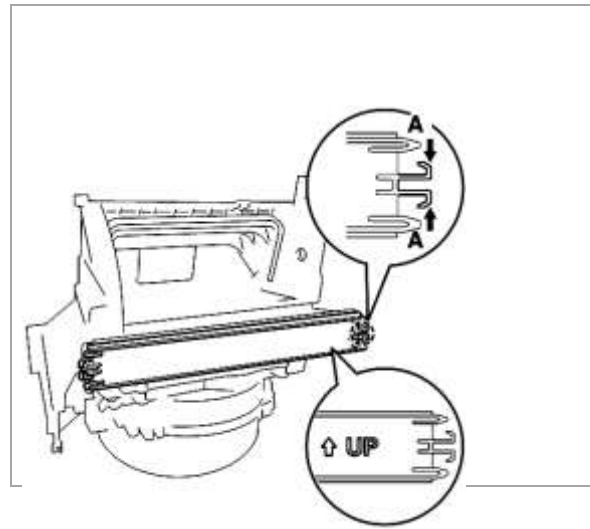


cụm quạt gió.

Chú ý:

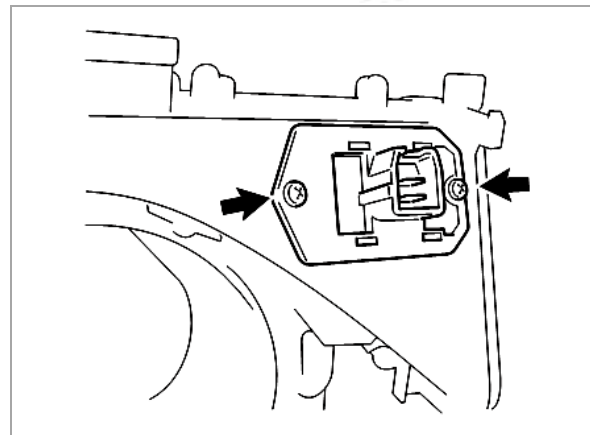
Lắp hộp bộ lọc gió với dấu UP quay về đúng hướng.

b. Kẹp phần A để cài khớp vấu và lắp hộp bộ lọc gió.



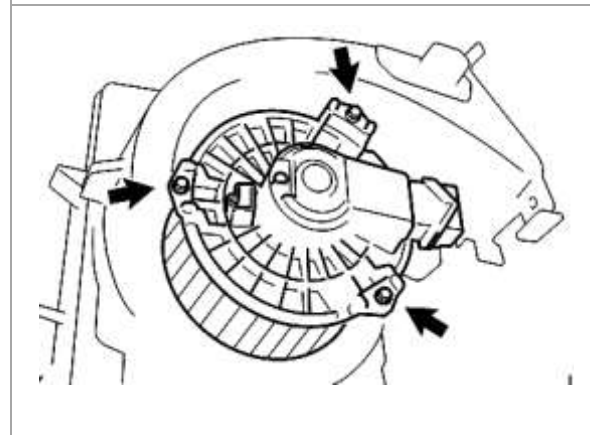
2. Lắp điện trở quạt gió

a. Lắp điện trở của quạt bằng 2 vít.



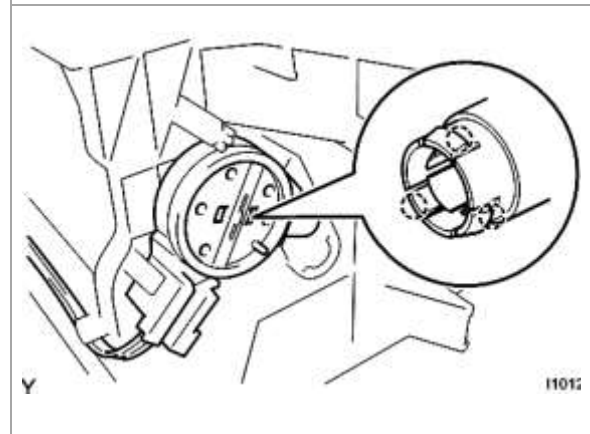
3. Lắp mô-tơ quạt gió

a. Lắp mô-tơ quạt gió bằng 3 vít.



4. Lắp cáp điều khiển cánh dẫn khí vào

a. Cài khớp 3 vấu và lắp cáp điều khiển cánh dẫn khí vào.



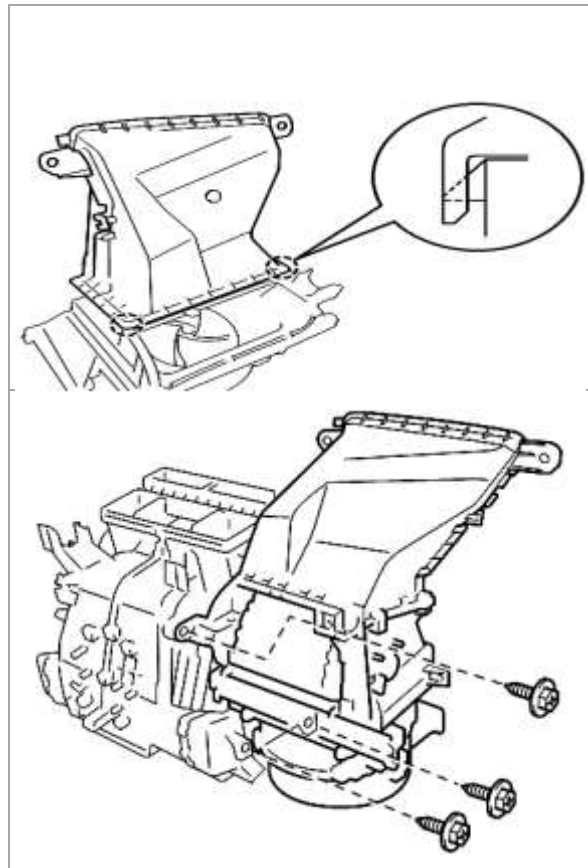
5. Lắp ống dẫn khí số 1

a. Cài khớp 2 vấu hãm và lắp ống dẫn khí.



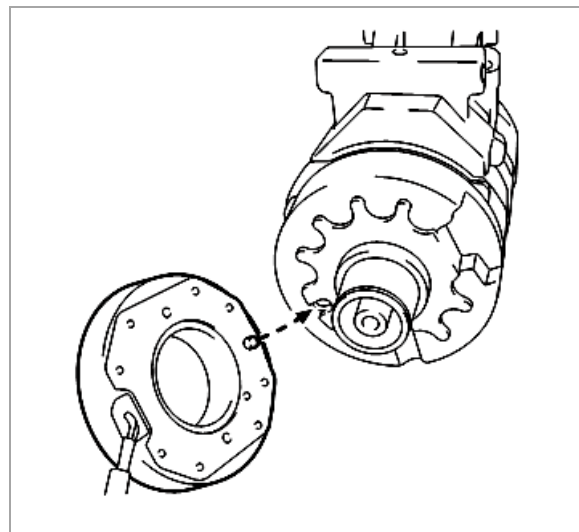
LẮP RÁP

1. Lắp bộ quạt
- a. Lắp quạt gió bằng 3 vít.
2. Lắp thanh tăng cứng bằng táp lô
3. Lắp giá đỡ giắc No.2
4. Lắp ECU thân xe chính
5. Lắp thanh giằng bằng táp lô
6. Lắp cụm ống dẫn khí của bộ sưởi

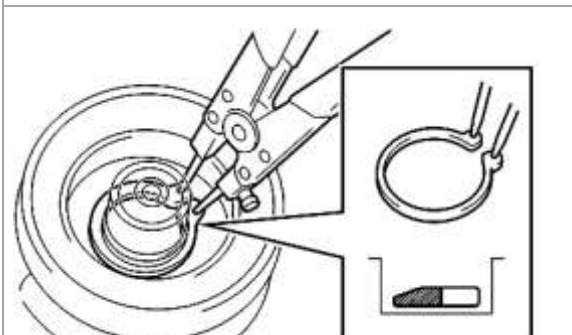


2.2.3 Lắp máy nén

1. Lắp cụm ly hợp từ
- a. Lắp stator ly hợp từ với các chi tiết như trên hình vẽ.

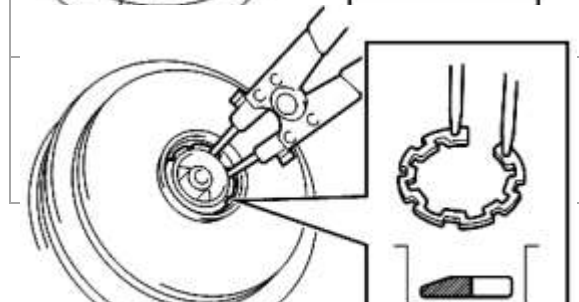


- b. Dùng kìm tháo phanh, lắp một phanh hãm mới với mặt vát quay lên trên.



- c. Lắp dây nối mát và lắp vít.

- d. Dùng dụng cụ tháo phanh hãm, lắp rotor ly hợp từ và một phanh hãm mới với phần vát hướng lên trên.



Chú ý:

Không được làm hỏng nắp làm kín của vòng bi khi lắp phanh hãm.

e. Lắp các vòng đệm ly hợp từ và moay ơ ly hợp từ

Chú ý:

Không được thay đổi sự kết hợp của đệm ly hợp từ dùng trước khi tháo ra.

f. Dùng SST, giữ moay ơ ly hợp từ và lắp bu lông.

SST 07112-76050

Mômen xiết: 13 Nm

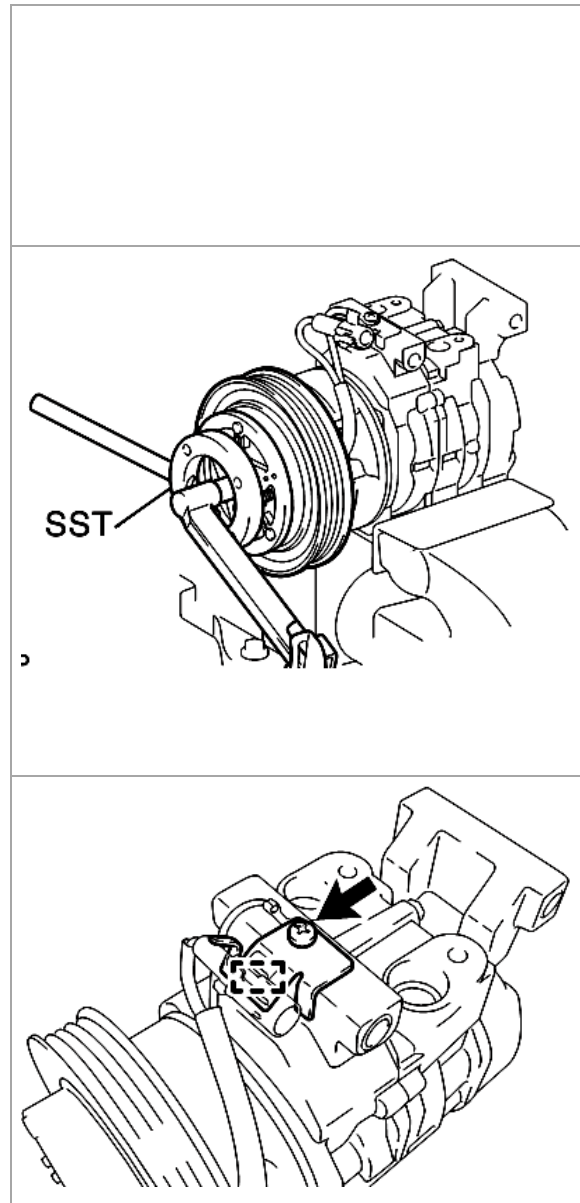
Chú ý:

Chắc chắn rằng không có vật thể lạ hoặc dầu trên trục máy nén, bu lông và moay ơ ly hợp.

2. Lắp giá bắt bộ làm mát

(a) Lắp giá bắt bộ làm mát bằng vít.

(b) Lắp giắc nối.



3. Kiểm tra khe hở ly hợp từ

a. Kẹp máy nén điều hoà lên ê-tô.

b. Đặt đồng hồ so lên moay ơ ly hợp từ.

c. Nối dây dương ắc quy với cực 1 (MG+) của giắc nối ly hợp từ và cực âm với dây mát. Bật và tắt ly hợp từ và đo khe hở.

Khe hở tiêu chuẩn: 0,25 đến 0,50 mm

Nếu giá trị đo không như khe hở tiêu chuẩn, hãy tháo moay ơ ly hợp từ và điều chỉnh khe hở dùng bộ vòng đệm ly hợp từ.

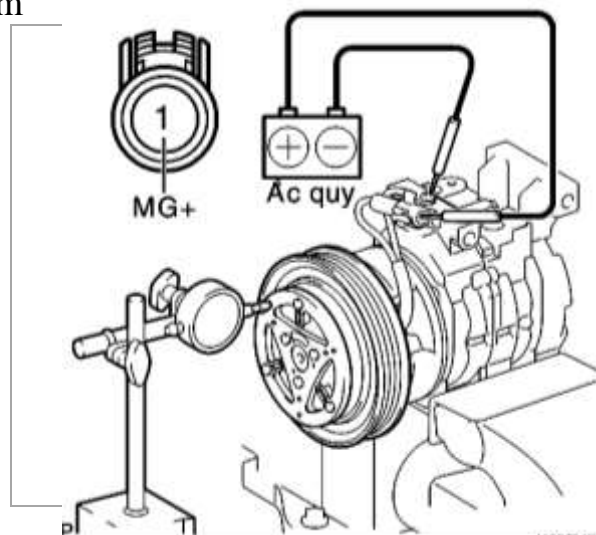
Chiều dày vòng đệm ly hợp từ:

0,1 mm; 0,3 mm; 0,5 mm

Chú ý:

Việc điều chỉnh nên thực hiện với 3 vòng đệm ly hợp từ trở xuống.

d. Tháo máy nén ra khỏi ê-tô.



LẮP RÁP

1. Điều chỉnh lượng dầu máy nén

a. Khi thay mới máy nén, hãy xả dần ga điều hoà ra khỏi van sửa chữa. Sau đó xả một lượng dầu như sau ra khỏi máy nén mới trước khi lắp, vì vậy lượng dầu trong nó mới bằng với lượng dầu của máy nén cũ.

Gợi ý:

Các máy nén mới sẽ được điền đủ dầu cho toàn bộ chu trình làm lạnh. Vì vậy, cần phải xả lượng dầu đọng còn lại trong giàn nóng và bộ làm mát.

Tiêu chuẩn:

(Lượng dầu bên trong máy nén mới: 80 (+15) cc - (Lượng dầu còn lại trong máy nén cũ) = Lượng dầu xả ra khi thay mới máy nén.

Chú ý:

- Khi kiểm tra mức dầu máy nén, hãy tuân theo các lưu ý sau để tháo /lắp bộ làm mát.
- Nếu lắp máy nén mới vào mà không xả một lượng dầu bằng lượng dầu còn đọng trong các đường ống của xe, lượng dầu sẽ quá lớn. Việc này gây cản trở sự trao đổi nhiệt trong chu trình làm lạnh và gây ra trục trặc hệ thống lạnh.
- Nếu lượng dầu còn lại trong máy nén là quá ít, hãy kiểm tra rò rỉ dầu.
- Dùng dầu máy nén ND-OIL8.

2. Lắp cụm máy nén điều hoà

a. Lắp tạm thời máy nén điều hoà bằng 4 bu lông

b. Xiết chặt máy nén.

Mô men xiết: 25 Nm

Chú ý:

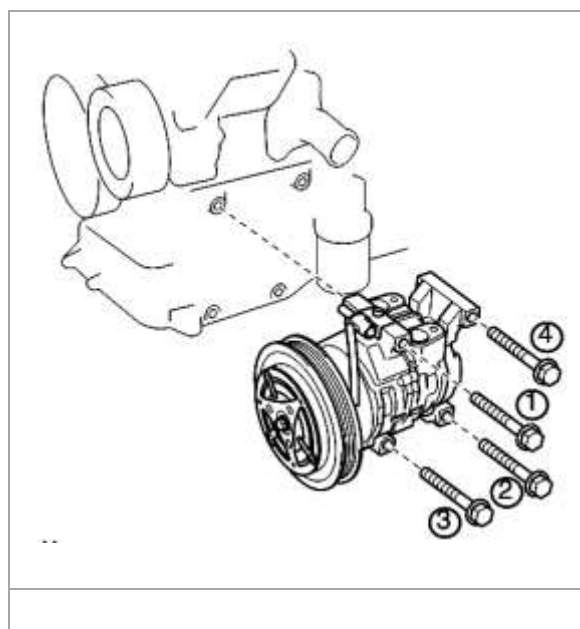
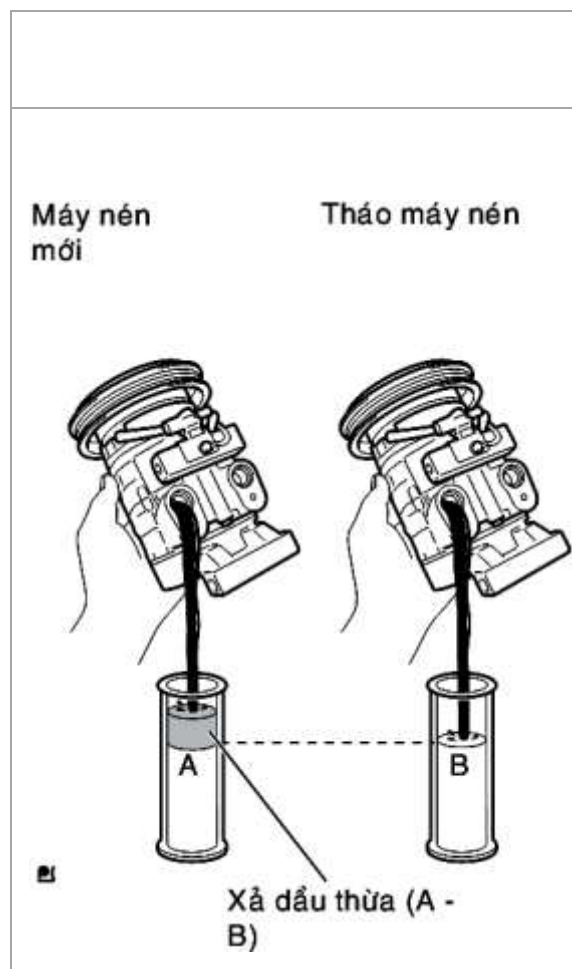
Xiết chặt các bu lông theo thứ tự sau:

1 (Xiết tạm) → 2 → 3 → 4 → 1.

c. Lắp giắc nối.

3. Lắp đường ống xả ga điều hoà no.1

a. Tháo bóc băng dính ra khỏi ống



mềm.

b. Bôi đủ dầu máy nén (ND – OIL8) vào một gioăng chữ O và bề mặt lắp của máy nén.

Dầu máy nén:

ND-OIL8 hay tương đương

c. Lắp gioăng chữ O vào ống xả

d. Lắp ống xả vào máy nén.

Mô men xiết: 9,8 Nm

4. Lắp ống hút ga điều hoà số 1

a. Tháo bóc băng dính khỏi ống mềm.

b. Bôi đủ dầu máy nén (ND-OIL8) vào một gioăng chữ O mới và bề mặt lắp của máy nén.

Dầu máy nén:

ND-OIL8 hay tương đương

c. Lắp gioăng chữ O vào ống hút.

d. Lắp ống hút vào máy nén bằng bu lông.

Mômen xiết: 9,8 Nm

5. Lắp đai V cho quạt và máy phát

6. Điều chỉnh đai V cho quạt và máy phát

7. Kiểm tra đai chữ V cho quạt và máy phát

8. Lắp tấm chắn phía dưới động cơ bên phải

9. Nạp ga điều hoà

10. Hâm nóng động cơ

11. Kiểm tra rò rỉ ga điều hoà

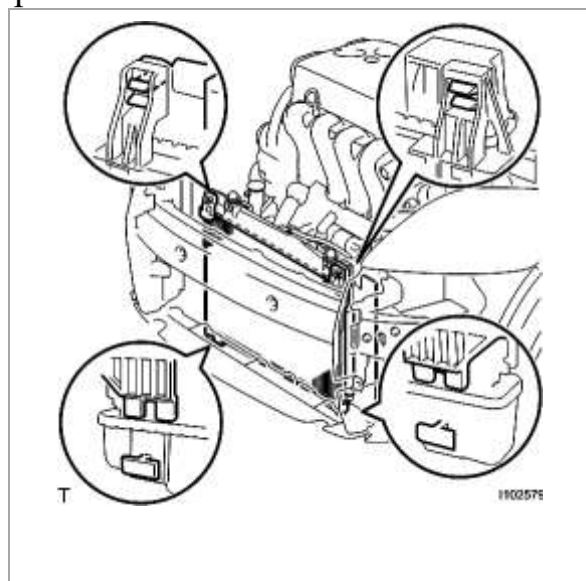
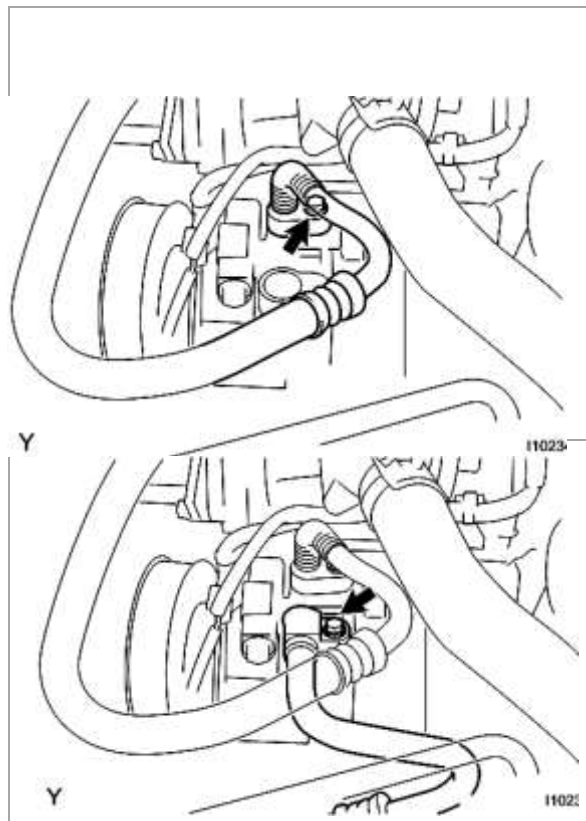
2.2.4 Lắp giàn ngưng

1. Lắp giàn nóng

a. Cài khớp 2 vấu hãm và lắp giàn nóng vào xe.

Chú ý:

Không được làm hỏng giàn nóng hoặc két nước khi lắp giàn nóng.



Gợi ý:

Khi giàn nóng đượ lắp mới, hãy bổ sung thêm dầu máy nén vào giàn nóng như sau.

Dầu máy nén:

ND-OIL8 hay tương đương. Bổ sung 40 cc

2. Lắp ống ga lỏng điều hoà A

(a) Bóc băng dính nhựa đi kèm ra khỏi ống thép và phần nối của giàn nóng điều hoà.

(b) Bôi đủ dầu máy nén vào một gioăng chữ O mới và bề mặt lắp của ống nối.

Dầu máy nén:

ND-OIL8 hay tương đương

(c) Lắp gioăng chữ O vào ống dẫn ga lỏng.

(d) Lắp ống dẫn ga lỏng vào giàn nóng điều hoà bằng bu lông.

Mômen xiết: 5,4 Nm

3. Lắp đường ống xả ga điều hoà No.1

a. Bóc băng dính nhựa đi kèm ra khỏi ống mềm và phần nối của giàn nóng điều hoà.

b. Bôi đủ dầu máy nén vào một gioăng chữ O mới và bề mặt lắp của khớp nối ống.

Dầu máy nén:

ND-OIL8 hay tương đương

c. Lắp gioăng chữ O vào ống xả.

d. Lắp ống xả vào giàn nóng điều hoà bằng bu lông.

Mômen xiết: 5,4 Nm

4. Lắp tấm phía trên két nước

5. Lắp cụm khoá nắp capô

6. Lắp nắp bộ làm mát No.1

7. Lắp nắp ba đờ xóc trước

8. Điều chỉnh khoá nắp capô

9. Nạp ga điều hoà

10. Hâm nóng động cơ

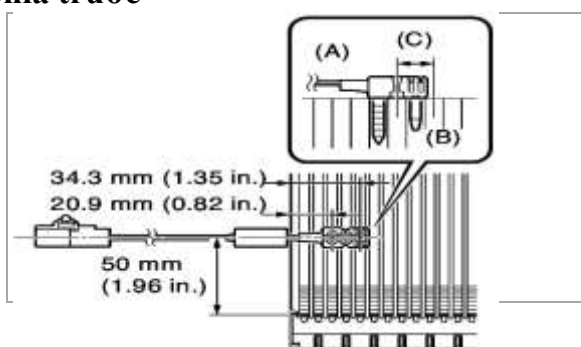
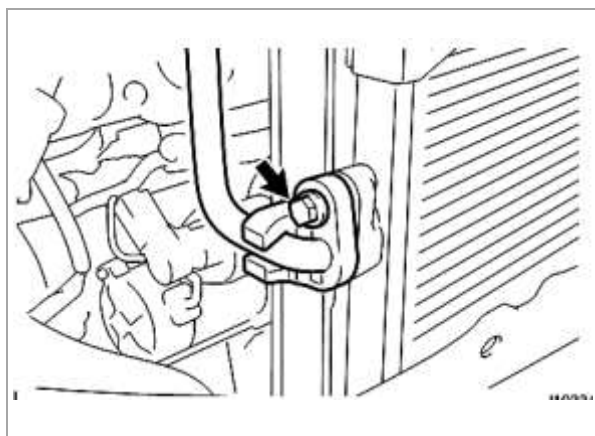
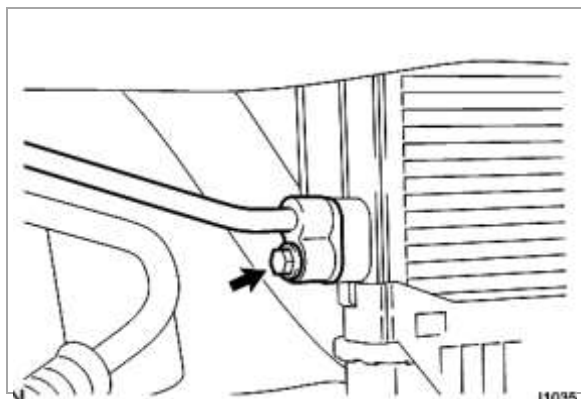
11. Kiểm tra rò rỉ ga điều hoà

2.2.5 Lắp cảm biến nhiệt độ giàn lạnh phía trước

1. Lắp nhiệt điện trở bộ làm mát số 1

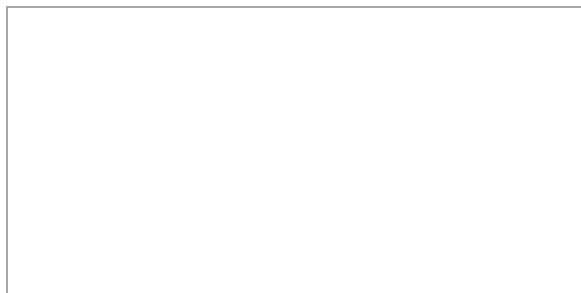
a. Lắp cảm biến vào giàn lạnh như được chỉ ra trong hình vẽ.

b. Kiểm tra rằng cảm biến dính vào bề mặt của giàn lạnh như trong hình vẽ (A: cảm biến, B: giàn lạnh).



Chú ý:

Nếu dùng lại giàn lạnh, không được lắp cảm biến vào đúng vị trí cũ. Hãy lắp nó vào vùng C, như trên hình vẽ.



2. Lắp cụm giàn lạnh điều hoà No.1

3. Lắp van giãn nở

4. Lắp cụm điều hoà không khí

5. Nạp ga điều hoà

6. Hâm nóng động cơ

7. Kiểm tra rò rỉ nước làm mát

8. Kiểm tra rò rỉ ga điều hoà

2.2. Thực hành tháo hệ thống điều hoà không khí trên ô tô

Tháo đúng quy trình

2.3. Thực hành lắp hệ thống điều hoà không khí trên ô tô

Lắp đúng quy trình

Câu hỏi ôn tập

- 1) Trình bày quy trình tháo, lắp hệ thống điều hòa trên ô tô?
- 2) Thực hiện tháo, lắp cụm điều hòa không khí theo đúng trình tự, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật?
- 3) Thực hiện tháo, lắp bộ quạt gió theo đúng trình tự, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật?
- 4) Thực hiện tháo, lắp máy nén theo đúng trình tự, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật?
- 5) Thực hiện tháo, lắp giàn ngưng theo đúng trình tự, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật?
- 6) Thực hiện tháo, lắp cảm biến nhiệt độ giàn lạnh phía trước theo đúng trình tự, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật?

Bài 3: KỸ THUẬT KIỂM TRA VÀ CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ MĐ 31 - 03

Mục tiêu

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

Phương pháp giảng dạy và học tập bài nguyên lý làm việc động cơ 4 kỳ, 2 kỳ

Đối với người dạy: Sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (diễn giảng, vấn đáp, dạy học theo vấn đề); yêu cầu người học kiểm tra và chẩn đoán sai hỏng hệ thống điều hòa không khí trên ô tô đúng yêu cầu kỹ thuật;

- *Đối với người học: Chủ động đọc trước giáo trình trước buổi học*

Điều kiện thực hiện bài học

- **Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** Phòng học chuyên môn
- **Trang thiết bị máy móc:** Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác
- **Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Chương trình môn học, giáo trình, tài liệu tham khảo, giáo án, phim ảnh, và các tài liệu liên quan.
- **Các điều kiện khác:** Không có

Kiểm tra và đánh giá bài học

- **Nội dung:**
 - ✓ *Kiến thức: Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức*
 - ✓ *Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.*
 - ✓ *Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:*
 - + *Nghiên cứu bài trước khi đến lớp*
 - + *Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.*
 - + *Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.*
 - + *Nghiêm túc trong quá trình học tập.*
- **Phương pháp:**
 - ✓ **Điểm kiểm tra thường xuyên:** 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)
 - ✓ **Kiểm tra định kỳ lý thuyết:** không có
 - ✓ **Kiểm tra định kỳ thực hành:** có

Nội dung chính:

1. Đặc điểm sai hỏng và nguyên nhân

Bảng 3.1. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và biện pháp khắc phục

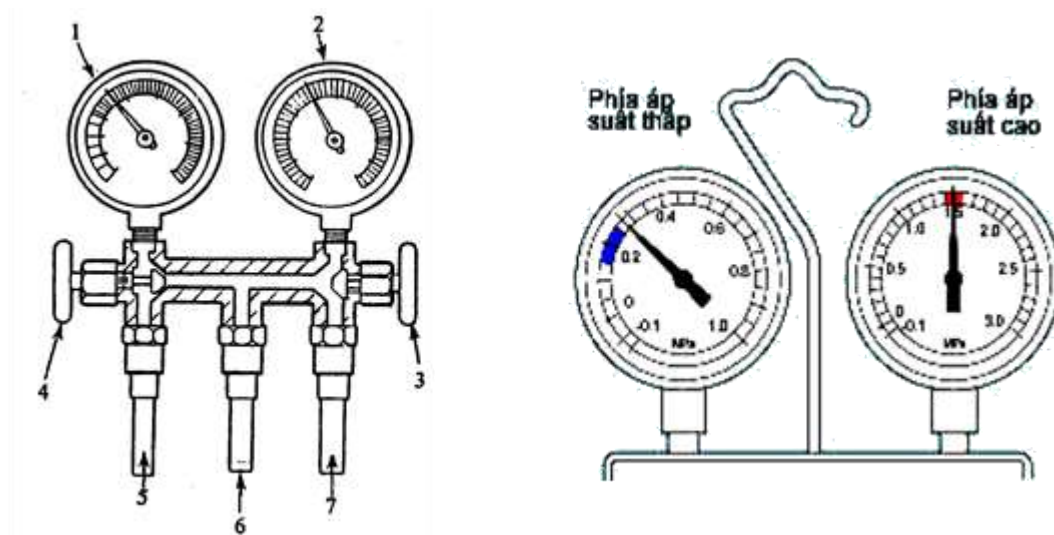
Hư hỏng	Hiện tượng	Nguyên nhân	Khắc phục
Lượng môi chất không đủ	- Áp suất thấp ở cả hai phía áp suất thấp và áp suất cao	- Lượng môi chất thấp - Rò rỉ khí	- Kiểm tra rò rỉ khí và sửa chữa - Bổ xung môi chất
Thừa môi chất hoặc làm mát giàn nóng không đủ	- Áp suất cao cả hai phía áp suất thấp và áp suất cao - Không nhìn thấy bọt khí ở lỗ quan sát ngay cả khi làm việc ở tốc độ thấp. - Mức độ làm lạnh không đủ.	- Thừa môi chất - Làm lạnh giàn nóng kém.	- Điều chỉnh cho đúng lượng môi chất. - Làm sạch giàn nóng. - Kiểm tra hệ thống làm mát của xe.
Hơi ẩm trong hệ thống làm lạnh	- Hệ thống làm việc bình thường khi điều hoà bắt đầu hoạt động. Sau một thời gian phía áp suất thấp của đồng hồ chỉ độ chân không tăng dần.	- Hơi ẩm lọt vào hệ thống làm lạnh	- Thay thế bình chứa - Hút chân không toàn bộ hệ thống trước khi nạp môi chất.
Sụt áp trong máy nén	- Phía áp suất thấp: Cao, phía áp suất cao: thấp - Tắt điều hoà, thì có thể phục hồi ngay lập tức phía áp suất cao và phía áp suất thấp về cùng một áp suất. - Bộ phận máy nén không nóng khi sờ vào. - Mức độ làm lạnh không đủ.	- Sụt áp ở phía máy nén.	- Kiểm tra và sửa chữa máy nén
Tắc nghẽn trong chu trình làm lạnh	- Đối với trường hợp tắc hoàn toàn thì phía áp suất thấp ngay lập tức chỉ áp suất chân không (không thể làm lạnh được). - Đối với trường hợp có xu hướng tắc thì phía áp suất thấp chỉ ra áp suất chân không một cách từ từ (mức độ lạnh phụ thuộc vào mức độ tắc). - Có sự chênh lệch nhiệt độ trước và sau chỗ tắc.	- Bụi bẩn hoặc hơi ẩm đóng băng đang làm tắc nghẽn van giãn nở. Bộ điều chỉnh áp suất hơi hoặc các lỗ khác làm ngăn chặn dòng môi chất. - Rò rỉ môi chất hoặc thanh cảm nhận nhiệt.	- Thay thế các bộ phận chi tiết gây ra tắc nghẽn. - Tiến hành hút khí toàn bộ hệ thống tuần hoàn môi chất.
Không khí ở trong hệ thống làm lạnh	- Áp suất cao cả hai phía áp suất thấp và áp suất cao. - Hiệu quả làm lạnh giảm tỷ lệ với sự tăng lên của áp suất thấp. - Nếu lượng môi chất là đủ thì	- Lọt không khí	- Thay thế môi chất - Hút toàn bộ hệ thống tuần hoàn môi chất

	dòng các bong bóng ở lỗ quan sát giống như hệ thống làm việc bình thường.		
Độ mở của van giãn nở quá lớn	- Áp suất ở phía áp suất thấp tăng lên và hiệu quả làm lạnh giảm xuống (áp suất ở phía áp suất cao hầu như không đổi). - Băng bám dính ở đường ống áp suất thấp.	- Sự cố hoạt động ở van giãn nở	- Kiểm tra và sửa chữa tình trạng lắp đặt của ống cảm nhận nhiệt.

2. Dụng cụ và thiết bị kiểm tra

2.1. Dụng cụ kiểm tra

Bộ đồng hồ đo kiểm tra áp suất hệ thống



Hình 3.1. Bộ đồng hồ kiểm tra áp suất hệ thống điện lạnh ô tô.

1. Đồng hồ thấp áp, đo áp suất phía áp suất thấp; 2. Đồng hồ cao áp, đo áp suất phía cao áp; 3. Van đồng hồ cao áp; 4. Van đồng hồ thấp áp; 5. Đầu nối ống hạ áp; 6. Đầu nối ống giữa; 7. Đầu nối ống cao áp.

Bộ đồng hồ đo áp suất hệ thống điện lạnh được thường xuyên sử dụng trong các công tác: xả ga, hút chân không, nạp ga và phân tích chuẩn đoán hỏng hóc của hệ thống điện lạnh ô tô.

Chiếc đồng hồ bên trái (1) màu xanh là đồng hồ áp suất thấp. Nó được dùng để kiểm tra áp suất bên phía thấp áp của hệ thống lạnh.

Chiếc đồng hồ bên phải màu đỏ (2) là đồng hồ cao áp để đo áp suất cao của hệ thống lạnh.

Đầu ống nối màu vàng (6) bố trí giữa bộ đồng hồ được sử dụng cho cả đồng hồ thấp áp và cao áp mỗi khi thao tác rút chân không hoặc nạp môi chất lạnh vào hệ thống. Ống màu xanh biển (5) ống màu đỏ (7) dùng để nối liên lạc đồng hồ thấp áp và cao áp vào hệ thống lạnh.

Bơm hút chân không

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

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

Thiết bị phát hiện rò ga điều hoà

Trong nhiều trường hợp cá biệt, tình trạng xì hở làm thất thoát môi chất lạnh của hệ thống điện lạnh ô tô có thể xảy ra theo hai tình huống khác nhau; Xì hở lạnh (cold leak) và xì hở nóng (hot leak).

Xì hở lạnh là tình trạng ga môi chất bị xì thất thoát ra ngoài trong lúc hệ thống lạnh đang ở chế độ hoàn toàn ngưng nghỉ ví dụ lúc ô tô tắt máy, đậu tại chỗ vào ban đêm.

Xì hở nóng chỉ xảy ra theo chu kỳ lúc áp suất bên trong hệ thống điện lạnh tăng cao.

Nếu hệ thống điện lạnh phải hoạt động trong tình trạng thiếu môi chất máy nén sẽ chóng hỏng. Các yếu tố sau đây giúp kiểm tra phát hiện vị trí xì ga trong hệ thống.

Thường bị xì hở ga tại các giắc co đầu ống nối trên máy nén, giàn nóng, giàn lạnh, bầu lọc/hút ẩm và tại các gioăng đệm.

Môi chất lạnh có thể thẩm thấu lâu ngày xuyên qua ống dẫn. Nếu phát hiện nơi nào trên đường ống dẫn môi chất có vết dầu trơn là nơi đó bị xì ga, vì ga xì ra mang theo dầu nhờn bôi trơn của máy nén.

Vị trí xì ga trong hệ thống điện lạnh ô tô có thể phát hiện được nhờ các phương tiện sau đây: dung dịch sủi bọt, nhuộm màu môi chất lạnh (refrigeraat dye), đèn tia cực tím (ultraviolet light), thiết bị điện tử và ngọn lửa đèn propan. - Dùng dung dịch lỏng sủi bọt.

Những điểm xì ga ở vị trí chật hẹp không thể dùng các thiết bị hiện đại để dò tìm thì dung dịch sủi bọt là phương tiện tốt nhất. Nếu không mua được bình dung dịch chuyên dùng ta có thể hòa tan xà phòng với nước. Dùng cọ sơn phết lớp nước xà phòng lên vị trí nghi ngờ xì ga và nếu bọt sủi lên là có hiện tượng xì ga. Lưu ý sau khi thử nghiệm xong phải rửa sạch nước xà phòng chống sét rỉ. Cũng có thể dùng kem cạo râu.

- Nhuộm màu môi chất lạnh.

Để có thể phát hiện vị trí bị xì hở ga trầm trọng, người ta nạp vào phía thấp áp của hệ thống một lượng nhỏ môi chất lạnh đã được nhuộm màu. Dùng ít khăn trắng chùi sạch vị trí nghi ngờ bị xì hở, nếu vải khăn dính vết màu chứng tỏ có xì ga nhiều.

- Cách dùng đèn tia cực tím để phát hiện điểm xì ga.

Trong phương pháp này, người ta nạp vào trong hệ thống một lượng quy định hóa chất màu cảm ứng với tia cực tím. Sau đó khởi động động cơ và bật công tắc A/C cho hệ thống điện lạnh hoạt động trong 10 phút để hóa chất màu lưu thông đều khắp trong hệ thống, tắt máy và chiếu đèn tia cực tím vào vị trí nghi ngờ để xác định điểm xì ga. Hóa chất màu xì theo ga sẽ phản ứng với tia cực tím và chiếu sáng long lanh màu vàng-xanh lá cây. Thiết bị này tương đối đắt tiền, tuy nhiên rất hiệu quả trong việc xác định các điểm xì ga nhỏ.

- Dùng thiết bị điện tử phát hiện xì ga (Electronic Detector)

Là thiết bị cầm tay có đầu dò tìm khi thao tác nên di chuyển chậm đầu dò khoảng 1 inch/giây quanh vị trí nghi ngờ. Vì ga mới chất lạnh nặng hơn không khí nên phải đặt đầu dò tìm phía bên dưới điểm thử. Nếu phát hiện có xì ga chuông reo hay đèn chớp của thiết bị sẽ báo hiệu. Đây là loại thiết bị nhạy cảm nhất

- Dùng ngọn lửa đèn propan (Flame Leaka Dctector)

Loại thiết bị này là ngọn đèn ga propan có khả năng phát hiện chỗ xì hở ở bất cứ vị trí nào trên hệ thống lạnh. Kết cấu của thiết bị gồm hai phần chính: bộ phận phát hiện xì ga và bình chứa ga propan bình nhựa khoảng 0,5 kg ga propan dưới áp suất và chỉ được nạp ga một lần. Bộ phận phát hiện xì ga gồm một van mở cho ga propan đến buồng đốt và một ống dò tìm. Ống dò tìm âm dẫn ga môi chất bị xì đến đốt chung với ngọn lửa khi propan, màu sắc của ngọn lửa sẽ thay đổi tùy theo lượng ga môi chất xì ra.

2.2. Thiết bị nạp ga

- Thiết bị dùng để nạp ga bổ sung hoặc nạp mới, có khả năng hút chân không, đồng hồ hiển thị áp suất.



Hình 3.3. Thiết bị nạp ga điều hòa.

3. Thực hành kiểm tra, chẩn đoán

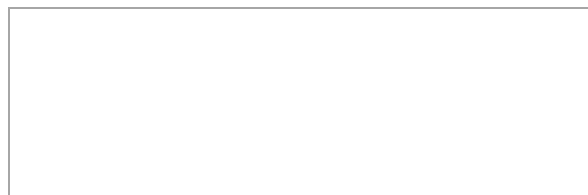
3.1 Kiểm tra trên xe

Kiểm tra lượng ga

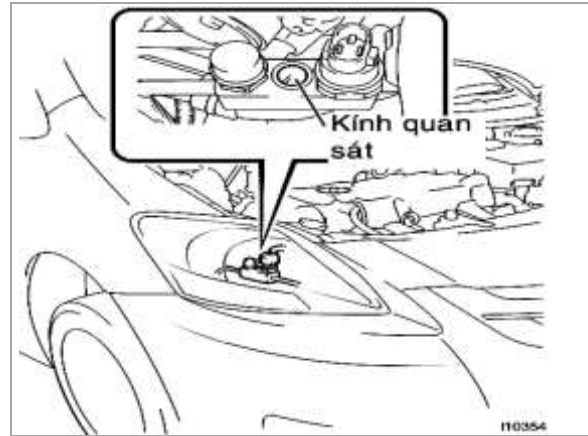
Kiểm tra kính quan sát trên đường

ống dẫn ga lỏng A.

Các điều kiện kiểm tra:



- Tốc độ động cơ ở 1,500 vòng/phút
- Công tắc điều khiển tốc độ quạt tại HI.
- Công tắc A/C ON.
- Cần điều khiển nhiệt độ ở vị trí MAX. COLD
- Mở hết cỡ tất cả các cửa.



Bảng 3.2. Triệu chứng hư hỏng và quy trình hiệu chỉnh.

Hạng mục	Triệu chứng	Lượng ga điều hoà	Quy trình hiệu chỉnh
1	Nhìn thấy bọt nước.	Làm mát không đủ	(1) Kiểm tra rò rỉ ga điều hoà và sửa chữa nếu cần (2) Bỏ sung ga điều hoà cho đến khi bọt biến mất
2	Không nhìn thấy bóng khí	Hết, không đủ hoặc quá nhiều	Tham khảo các mục 3 và 4
3	Không có sự chênh lệch nhiệt độ giữa đầu ra và đầu vào của máy nén	Hết ga hoặc gần hết	(1) Kiểm tra rò rỉ ga bằng máy phát hiện rò khí và sửa chữa nếu cần. (2) Bỏ sung ga điều hoà cho đến khi bọt biến mất
4	Có chênh lệch nhiệt độ đáng kể giữa đầu vào và đầu ra của máy nén	Đúng hoặc quá nhiều	Tham khảo các mục 5 và 6
5	Ngay sau khi tắt công tắc điều hoà OFF, ga sẽ trở nên trong.	Quá nhiều	(1) Xả và nạp lại ga điều hoà (2) Xả khí và cấp đủ lượng ga sạch
6	Ngay sau khi tắt điều hoà OFF, ga sẽ tạo bọt và sau đó trở nên trong.	Đúng	-

Lưu ý:

Nếu nhiệt độ bên ngoài lớn hơn thông thường nhưng không đủ mát, bóng khí trong kính quan sát là chấp nhận được.

3.2 Kiểm tra rò rỉ chất làm lạnh

(a) Sau khi nạp lại ga điều hoà, kiểm tra rò rỉ ga điều hoà bằng bộ phát hiện rò ga halogen.

(b) Thực hiện các thao tác như sau:

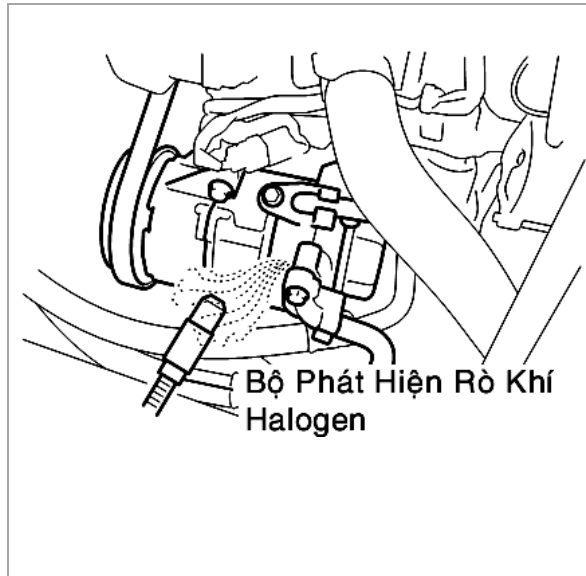
- Tắt động cơ.
- Đảm bảo thông hơi tốt (bộ phát hiện rò rỉ có thể phản ứng với các khí dễ bay hơi khác ngoài ga điều hoà như xăng bay hơi hoặc khí xả).
- Lặp lại phép thử 2 hoặc 3 lần.
- Chắc chắn rằng vẫn có một ít ga điều hoà bên trong hệ thống.

Khi máy nén tắt: xấp xỉ 392 đến 588 kPa

Gợi ý:

Nếu có rò rỉ thì không thể duy trì được áp suất trên.

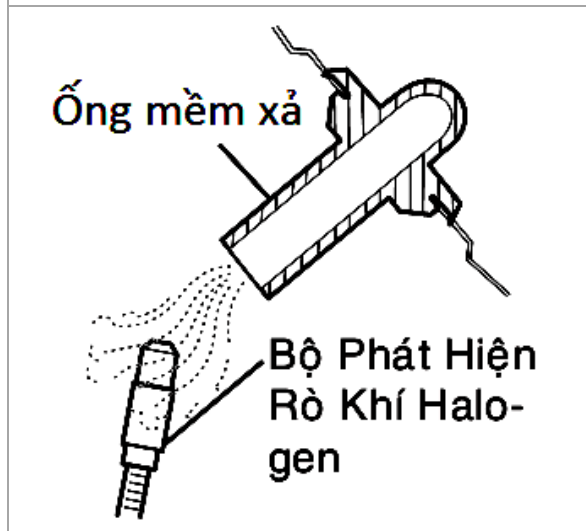
(c) Dùng máy phát hiện rò ga, hãy kiểm tra rò rỉ của đường ống ga, đặc biệt tại các điểm nối.



(d) Đưa bộ phát hiện rò ga đến gần để ống xả trước khi tiến hành kiểm tra.

Gợi ý:

- Sau khi mô-tơ quạt đã tắt, hãy để bộ làm mát tắt ít nhất là 15 phút.
- Hãy đặt cảm biến phát hiện rò khí phía dưới ống xả.
- Khi mang máy phát hiện rò khí gần với ống xả, chắc chắn rằng máy phát hiện rò khí không phản ứng với khí dễ bay hơi.



Nếu chắc chắn có phản ứng như trên, thì phải kích xe lên.

(e) Nếu không phát hiện thấy có rò rỉ ga ở ống xả, hãy tháo mô-tơ quạt gió ra khỏi bộ làm mát. Lồng cảm biến bộ phát hiện rò ga vào điều hoà và tiến hành kiểm tra.

(f) Tháo giắc công tắc áp suất và để nó xấp xỉ 20 phút. Đưa bộ phát hiện rò ga đến gần công tắc áp suất và tiến hành kiểm tra.

3.3.3 Kiểm tra trước khi lái xe

(1) Kiểm tra xem cánh tản nhiệt của bình ngưng có bị tắc hoặc hư hỏng hay không. Nếu cánh tản bình ngưng bị tắc thì phải làm sạch bằng chất rửa.

Chú ý:

Khi làm sạch cánh tản nhiệt của bình ngưng, cẩn thận kéo làm hỏng nó.

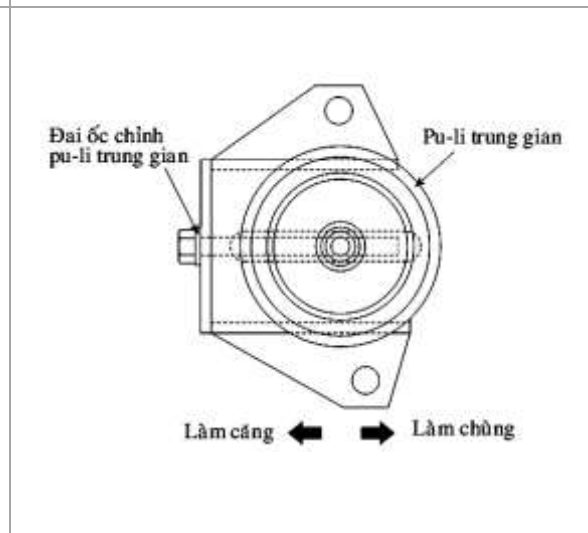
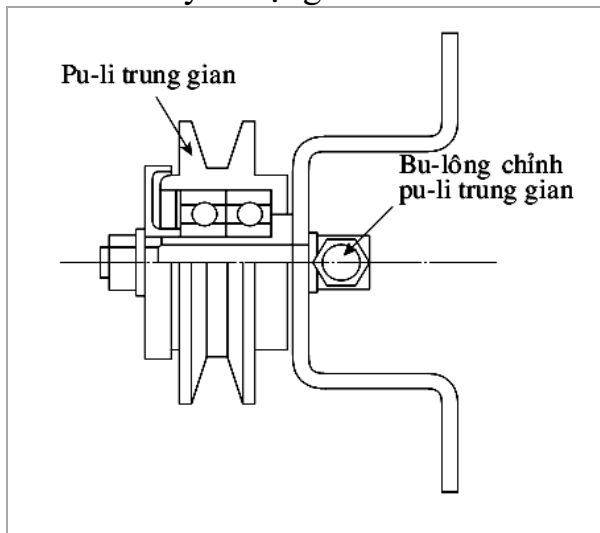
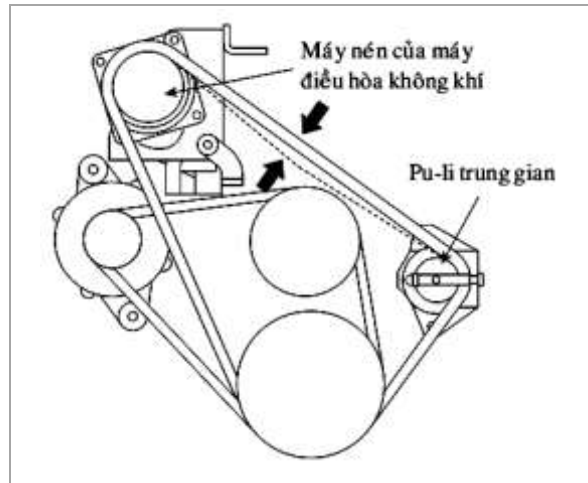
- (2) Kiểm tra xem liệu dây cua-roa (dây đai) đã ráp đúng với rãnh puli chưa.
 (3) Kiểm tra độ căng của dây cua-roa.

Chú ý:

Nếu sức căng của dây cua-roa không đúng thì nó sẽ làm giảm công suất của máy điều hòa hoặc tuổi thọ của dây cua-roa truyền động.

Sức căng dây cua-roa (Sau khi chạy) 11 - 13 mm

- (4) Sau khi nói lỏng đai ốc chỉnh của puli trung gian, dịch chuyển pu-li trung gian để điều chỉnh sức căng của cua-roa truyền động.



- (5) Quay động cơ.
 (6) Bật công tắc máy điều hòa.

Chú ý:

Kiểm tra xem công tắc máy quạt có hoạt động bình thường ở mỗi vị trí không.

- (7) Kiểm tra hoạt động của bộ ly hợp từ.
 (8) Khi cho bộ ly hợp từ hoạt động, kiểm tra xem tốc độ chạy ga-răng-ti có chạy nhanh lên không.
 (9) Kiểm tra tình trạng hoạt động của động cơ quạt bình ngưng tụ (quạt dàn nóng).

Công tắc máy điều hòa nhiệt độ	Động cơ quạt bình ngưng tụ
Mở	Mở
Tắt	Tắt

- (10) Kiểm tra xem liệu máy điều hòa có hoạt động bình thường không. Nếu máy điều hòa hoạt động không bình thường thì phải kiểm tra xem chất làm lạnh có bị rò không, kiểm tra bằng đầu dò khí gas.

3.4 Chẩn đoán

Kiểm tra áp suất ga điều hoà bằng cách dùng bộ đồng hồ đo áp suất.

(a) Đây là một phương pháp nhận biết vùng hư hỏng bằng cách dùng một bộ đồng hồ áp suất. Hãy đọc áp suất đường ống nạp dưới các điều kiện sau.

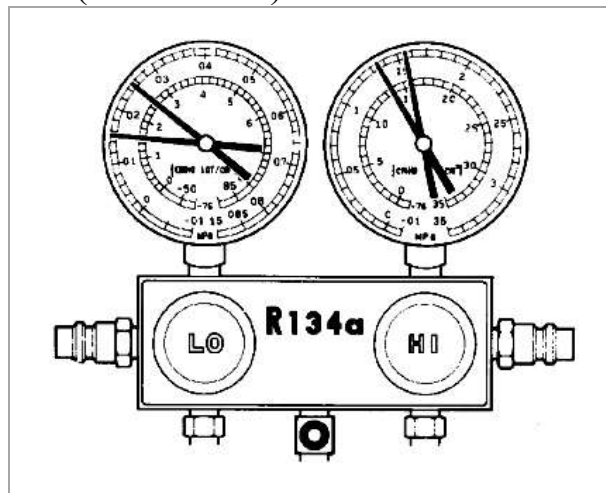
Các điều kiện kiểm tra:

- Động cơ ấm.
- Mở hết cỡ tất cả các cửa.
- Công tắc A/C ON.
- Công tắc điều khiển tốc độ quạt tại HI.
- Tốc độ động cơ ở 1,500 vòng/phút
- Cánh chế độ lấy khí vào đặt ở RECIRC.
- Cần điều khiển nhiệt độ ở vị trí MAX. COLD
- Nhiệt độ khí tại cửa khí vào 30 đến 35 °C (86 đến 95°F).

(1) Khi lượng ga điều hoà chính xác, thì chỉ thị của đồng hồ áp suất như sau:

Chỉ số của đồng hồ

Phía cao áp	Lượng ga điều hoà
Thấp	0.15 đến 0.25 MPa
Cao	1.37 đến 1.57 MPa

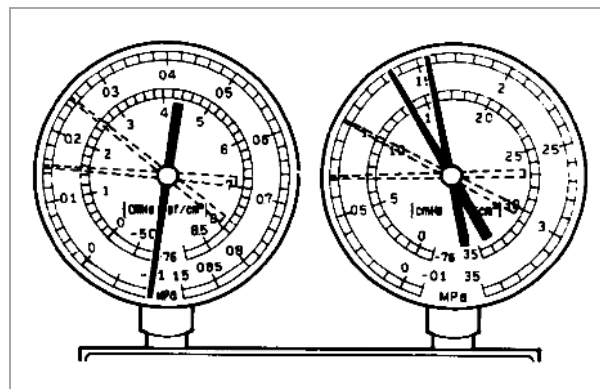


Lưu ý:

Áp suất thay đổi theo các điều kiện nhất định (nhiệt độ khí bên ngoài, ánh nắng mặt trời và gió)

(2) Khi có hơi ẩm trong hệ thống ga điều hoà:

Tình trạng: Hệ thống điều hoà không khí không mát và thỉnh thoảng mát định kỳ.

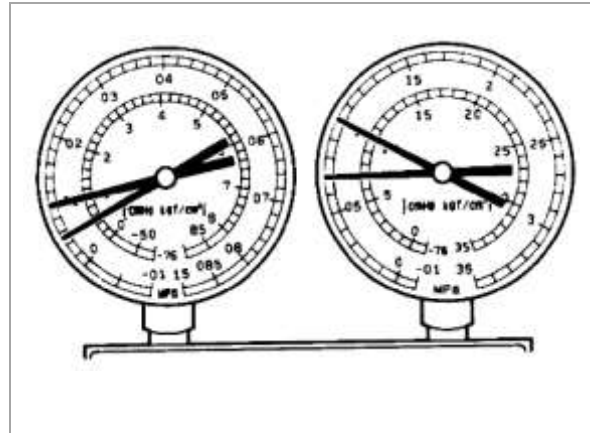


Triệu chứng	Nguyên nhân có thể	Chẩn đoán	Thực hiện hiệu chỉnh
- Áp suất thấp ở cả phía áp suất thấp và áp suất cao - Các bọt khí có thể	Rò rỉ ga từ hệ thống ga điều hoà.	- Ga điều hoà không đủ - Rò rỉ ga	1. Kiểm tra rò rỉ bằng cách dùng máy phát hiện rò khí và sửa chữa nếu cần thiết.

nhìn thấy qua kính quan sát một cách liên tục - Tính năng làm mát không đủ		điều hoà	2. Nạp lượng ga điều hoà mới phù hợp 3. Nếu giá trị áp suất chỉ thị gần bằng 0 khi nối đồng hồ áp suất, tạo áp suất chân không sau khi kiểm tra và sửa chữa điểm bị rò rỉ.
----------------------------------------------------------------------------------------	--	----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(3) Khi điều hoà không mát

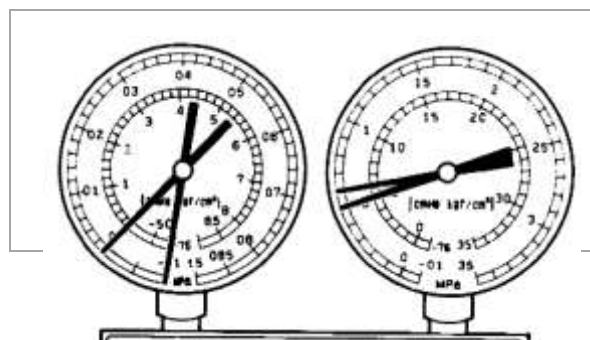
Tình trạng: hệ thống điều hoà
không khí hoạt động không hiệu quả.



Triệu chứng	Nguyên nhân có thể	Chẩn đoán	Thực hiện hiệu chỉnh
- Áp suất thấp ở cả phía áp suất thấp và áp suất cao - Các bọt khí có thể nhìn thấy qua kính quan sát một cách liên tục - Tính năng làm mát không đủ	Rò rỉ ga từ hệ thống ga điều hoà.	- Ga điều hoà không đủ - Rò rỉ ga điều hoà	1. Kiểm tra rò rỉ bằng cách dùng máy phát hiện rò khí và sửa chữa nếu cần thiết. 2. Nạp lượng ga điều hoà mới phù hợp 3. Nếu giá trị áp suất chỉ thị gần bằng 0 khi nối đồng hồ áp suất, tạo áp suất chân không sau khi kiểm tra và sửa chữa điểm bị rò rỉ.

(4) Khi tuần hoàn ga kém

Tình trạng: Hệ thống điều hoà không
khí hoạt động không hiệu quả.

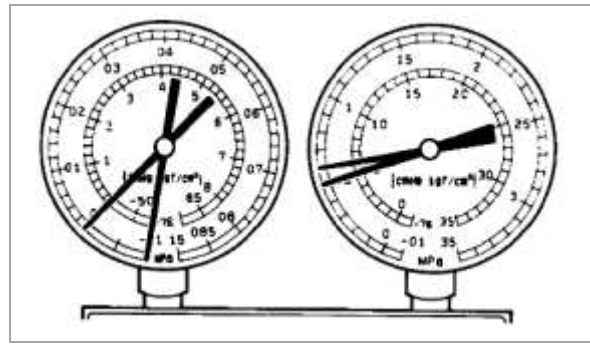




Triệu chứng	Nguyên nhân có thể	Chẩn đoán	Lực quay vòng
<ul style="list-style-type: none"> - Áp suất thấp ở cả phía áp suất thấp và áp suất cao - Sương đọng trên ống từ giàn nóng đến cụm điều hoà 	Dòng ga điều hoà bị cản lại do bụi trong giàn nóng	Giàn nóng bị tắc	Thay thế giàn nóng

(5) Khi ga điều hoà không tuần hoàn

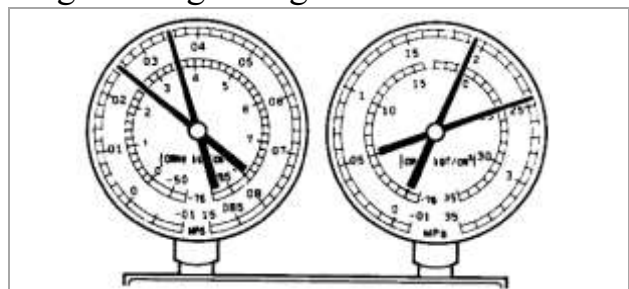
Tình trạng: hệ thống điều hoà không khí hoạt động không hiệu quả hoặc bị chập chờn.



Triệu chứng	Nguyên nhân có thể	Chẩn đoán	Thực hiện hiệu chỉnh
<ul style="list-style-type: none"> - Chân không chỉ phía thấp áp và áp suất rất thấp chỉ phía cao áp - Có sương hoặc hơi trên ống cả hai bên của giàn nóng hoặc van giãn nở 	<ul style="list-style-type: none"> - Dòng ga điều hoà bị cản lại do hơi ẩm hoặc bị trong hệ thống điều hoà - Dòng ga điều hoà bị cản lại do rò ga từ van giãn nở 	Ga không tuần hoàn	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kiểm tra van giãn nở 2. Làm sạch van giãn nở bằng súng khí nén. 3. Thay thế giàn nóng 4. Hút khí và nạp đủ lượng ga mới. 5. Rò rỉ ga từ van giãn nở, hãy thay thế van giãn nở

(6) Khi nạp ga quá nhiều hoặc làm mát của giàn nóng không đủ

Tình trạng: hệ thống điều hoà không khí hoạt động không hiệu quả.

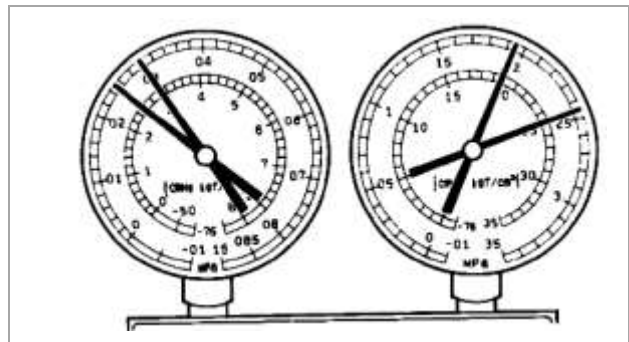


Triệu chứng	Nguyên nhân có thể	Chẩn đoán	Thực hiện hiệu chỉnh
<ul style="list-style-type: none"> - Áp suất quá cao ở cả hai phía - Không có bọt khí khi nhìn qua kính quan sát thậm chí khi tốc độ động cơ giảm xuống 	<ul style="list-style-type: none"> - Ga quá nhiều - Hiệu quả làm mát của giàn nóng không đủ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ga quá nhiều - Hiệu quả làm mát của giàn nóng không đủ. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Làm sạch cánh tản nhiệt giàn nóng 2. Kiểm tra sự hoạt động mô-tơ quạt giàn nóng bằng bật công tắc A/C ON 3. Nếu 1 và 2 là bình thường, hãy kiểm tra lượng ga và nạp lượng ga chính xác.

(7) Khi có không khí trong hệ thống ga điều hoà

Tình trạng: hệ thống điều hoà không khí không hoạt động.

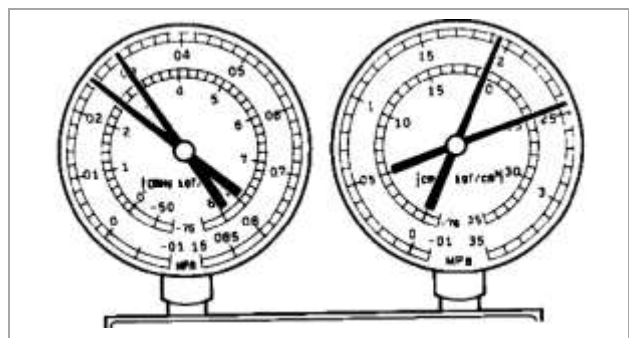
Chú ý: những chỉ báo của các đồng hồ này xuất hiện khi hệ thống ga mở và ga được nạp vào không có lọc chân không.



Triệu chứng	Nguyên nhân có thể	Chẩn đoán	Thực hiện hiệu chỉnh
<ul style="list-style-type: none"> - Áp suất quá cao ở cả phía áp suất thấp và áp suất cao - Ống áp suất thấp rất nóng nếu sờ vào - Các bọt khí có thể nhìn thấy qua kính quan sát 	Có khí trong hệ thống ga điều hoà	<ul style="list-style-type: none"> - Có khí trong hệ thống ga điều hoà - Lọc chân không không đủ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kiểm tra dầu máy nén xem có bị bẩn hoặc thiếu không. 2. Hút khí và cấp ga điều hoà mới

(8) Khi có trục trặc van giãn nở

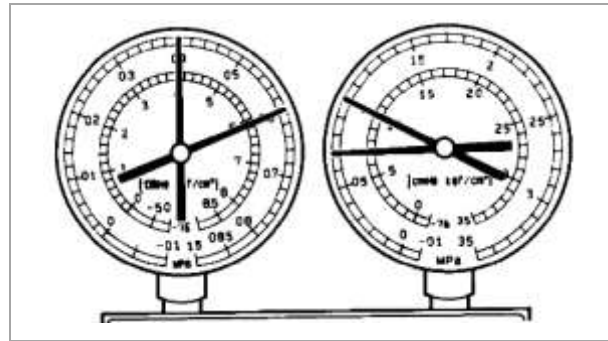
Tình trạng: hệ thống điều hoà không khí hoạt động không hiệu quả.



Triệu chứng	Nguyên nhân có thể	Chẩn đoán	Thực hiện hiệu chỉnh
<ul style="list-style-type: none"> - Áp suất quá cao ở cả phía áp suất thấp và áp suất cao - Có tuyết hoặc hơi nước đọng trong đường ống phía thấp áp 	Hỏng van giãn nở	<ul style="list-style-type: none"> - Ga điều hoà quá nhiều trong đường ống thấp áp. - Van giãn nở mở quá rộng. 	Thay thế van giãn nở

(9) Khi máy nén bị hỏng:

Tình trạng: hệ thống điều hoà không khí không hoạt động.



Triệu chứng	Nguyên nhân có thể	Chẩn đoán	Thực hiện hiệu chỉnh
<ul style="list-style-type: none"> - Áp suất quá cao ở cả phía áp suất thấp và áp suất cao - Áp suất quá thấp ở phía cao áp 	Rò rỉ bên trong máy nén	<ul style="list-style-type: none"> - Chức năng nén của máy nén hỏng - Rò rỉ từ van đã bị hỏng hoặc các chi tiết trượt bị vỡ trong máy nén. 	Sửa chữa hoặc thay máy nén

Câu hỏi ôn tập

- 1) Nêu những đặc điểm sai hỏng và nguyên nhân của hệ thống điều hoà không khí?
- 2) Trình bày những dụng cụ và thiết bị kiểm tra hệ thống điều hoà?
- 3) Trình bày những nội dung kiểm tra hệ thống điều hoà?
- 4) Thực hành kiểm tra hệ thống điều hoà theo trình tự, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật?
- 5) Trình bày cách chẩn đoán máy nén, van tiết lưu, bình ngưng giàn nóng?

Bài 4: KỸ THUẬT BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ

Mã bài: MĐ 31 - 04

Mục tiêu:

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

Phương pháp giảng dạy và học tập bài động cơ nhiều xy lanh

- *Đối với người dạy: Sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (điển giảng, vấn đáp, dạy học theo vấn đề); yêu cầu người học hành bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô đúng yêu cầu kỹ thuật.*
- *Đối với người học: Chủ động đọc trước giáo trình trước buổi học*

Điều kiện thực hiện bài học

- **Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** Phòng học chuyên môn
- **Trang thiết bị máy móc:** Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác
- **Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Chương trình môn học, giáo trình, tài liệu tham khảo, giáo án, phim ảnh, và các tài liệu liên quan.
- **Các điều kiện khác:** Không có

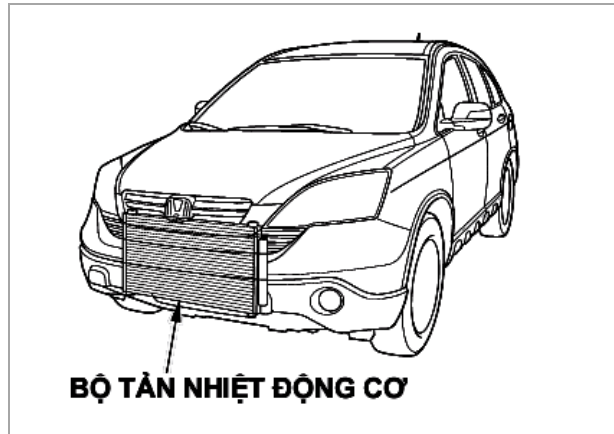
Kiểm tra và đánh giá bài học

- **Nội dung:**
 - ✓ *Kiến thức: Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức*
 - ✓ *Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.*
 - ✓ *Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:*
 - + *Nghiên cứu bài trước khi đến lớp*
 - + *Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.*
 - + *Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.*
 - + *Nghiêm túc trong quá trình học tập.*
- **Phương pháp:**
 - ✓ **Điểm kiểm tra thường xuyên:** 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)
 - ✓ **Kiểm tra định kỳ lý thuyết:** không có
 - ✓ **Kiểm tra định kỳ thực hành:** có

Nội dung chính:

1. Bảo dưỡng

Hệ thống điều hoà nhiệt độ của xe là một hệ thống kín. Bất kỳ việc bảo dưỡng chính nào, như nạp lại gas điều hoà, phải do kỹ thuật viên có chuyên môn thực hiện. Bạn có thể thực hiện một vài thao tác cơ bản để đảm bảo hệ thống điều hoà nhiệt độ làm việc hiệu quả.



Kiểm tra định kỳ bộ tản nhiệt của động cơ và giàn nóng của điều hoà nhiệt độ để xem có lá, côn trùng và bụi bẩn bị tắc vào bề mặt phía trước không. Những vật này làm cản dòng khí và giảm hiệu suất làm mát. Sử dụng vòi phun hơi nhẹ hoặc bàn chải mềm để loại bỏ chúng.

Chú ý:

Lưới tản nhiệt của giàn nóng và bộ tản nhiệt rất dễ bị cong dập. Chỉ sử dụng vòi phun hơi áp suất thấp hoặc bàn chải mềm sợi tổng hợp để làm sạch các bộ phận này. Chạy điều hoà nhiệt độ ít nhất mỗi tuần một lần trong những tháng thời tiết lạnh.

Chạy ít nhất 10 phút trong khi bạn lái xe với tốc độ ổn định và động cơ ở nhiệt độ vận hành bình thường. Việc này giúp lưu thông dầu bôi trơn được chứa trong lốc làm lạnh.

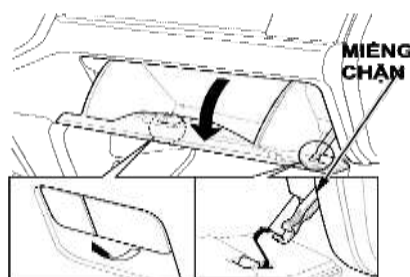
Nếu điều hoà nhiệt độ không làm lạnh được như trước, hãy nhờ đại lý của bạn kiểm tra hệ thống. Nạp lại gas điều hoà loại HFC-134a (R-134a) cho hệ thống.

Chú ý:

Mỗi khi bạn bảo dưỡng hệ thống điều hoà nhiệt độ, đảm bảo rằng trung tâm bảo dưỡng sử dụng thiết bị tái chế chất làm lạnh. Thiết bị này thu chất làm lạnh để tái sử dụng. Xả chất làm lạnh vào không khí có thể làm ô nhiễm môi trường.

Lọc này loại bỏ bụi và phấn hoa bị lọt vào qua hệ thống điều hoà nhiệt độ. Lọc này phải được thay thế khi bảo dưỡng theo lịch trình. Hãy xem lịch bảo dưỡng trong sách hướng dẫn sử dụng này. Lọc bụi và phấn hoa phải được thay thế thường xuyên nếu bạn lái xe chủ yếu trong khu vực đô thị có nồng độ bụi khói cao. Thay thế lọc thường xuyên hơn nếu nhận thấy luồng khí từ hệ thống điều hoà nhiệt độ yếu hơn bình thường.

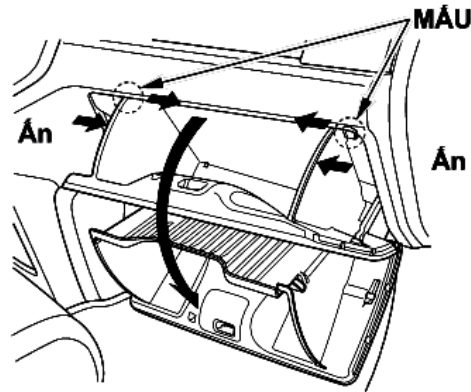
Thay thế



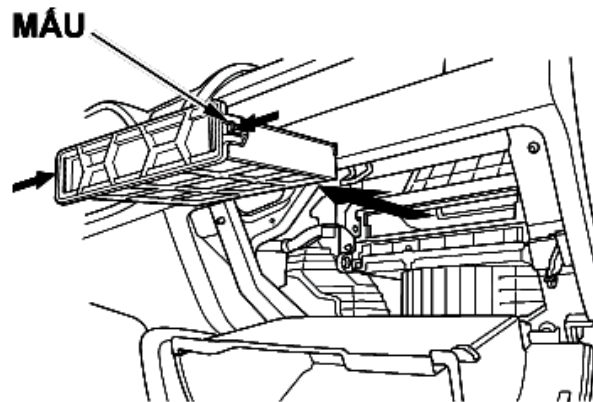
Lọc bụi và phân hoa nằm sau hộp đựng găng tay bên dưới.

Để thay thế:

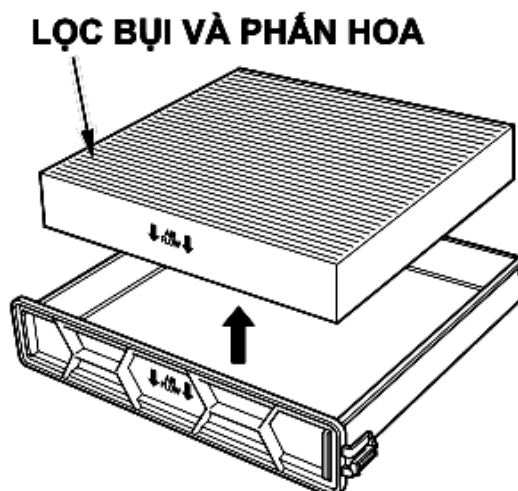
- Để tháo lọc, hãy mở cửa hành khách phía trước.
- Mở hộp đựng găng tay bên dưới.
- Đẩy miếng chặn ở phía hành khách của hộp đựng găng tay để tháo nó ra khỏi hộp đựng găng tay.



- Tháo hai mấu bằng cách ấn vào các bên của chúng.
- Xoay hộp đựng găng tay xuống dưới.

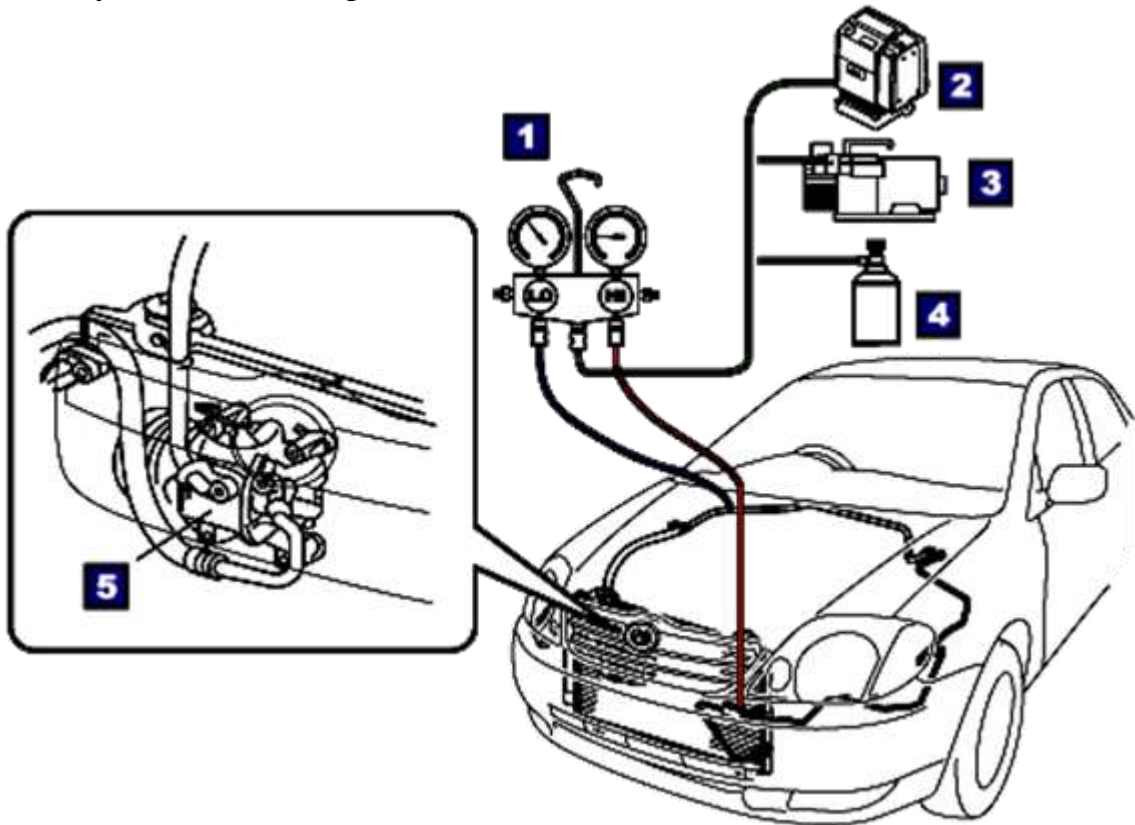


- Ấn vào các mấu cài trên các góc của vỏ lọc bụi và phân hoa. Kéo vỏ ra.



- Tháo lọc ra khỏi hộp.
- Lắp lọc mới vào vỏ. Đảm bảo lắp đúng theo mũi tên chỉ "AIR FLOW" trên lọc được lắp đúng chiều trên vỏ hộp.
- Lắp vỏ. Đảm bảo rằng cả hai mẫu cài vào đúng vị trí.
- Xoay hộp đựng găng tay vào đúng vị trí. Lắp lại mẫu vào đúng vị trí. Lắp miếng chặn hộp đựng găng tay.
- Đóng hộp đựng găng tay.

2.1. Quy trình bảo dưỡng



Hình 4.1. Quy trình bảo dưỡng hệ thống điều hòa.

1. Kiểm tra lượng ga điều hoà; 2. Thu hồi ga điều hoà; 3. Hút chân không ;
4. Nạp ga điều hoà; 5. Máy nén điều hoà

Nếu tính năng làm mát của A/C không đủ, trước tiên hãy kiểm tra xem lượng ga điều hoà có đúng tiêu chuẩn hay không. Nếu không đủ, hãy kiểm tra xem ga có rò rỉ không và sửa chữa chi tiết hư hỏng trước khi nạp ga điều hoà.

- Kiểm tra lượng ga điều hoà. Kiểm tra lượng ga điều hoà đã nạp và rò rỉ ga.
- Thu hồi ga điều hoà.

Gợi ý: Thu hồi ga điều hoà bằng máy thu hồi ga.

- Tháo và lắp máy nén điều hoà
- Tháo đai dẫn động, tháo và lắp máy nén điều hoà.
- Nạp ga điều hoà

2.2 Bảo dưỡng thường xuyên

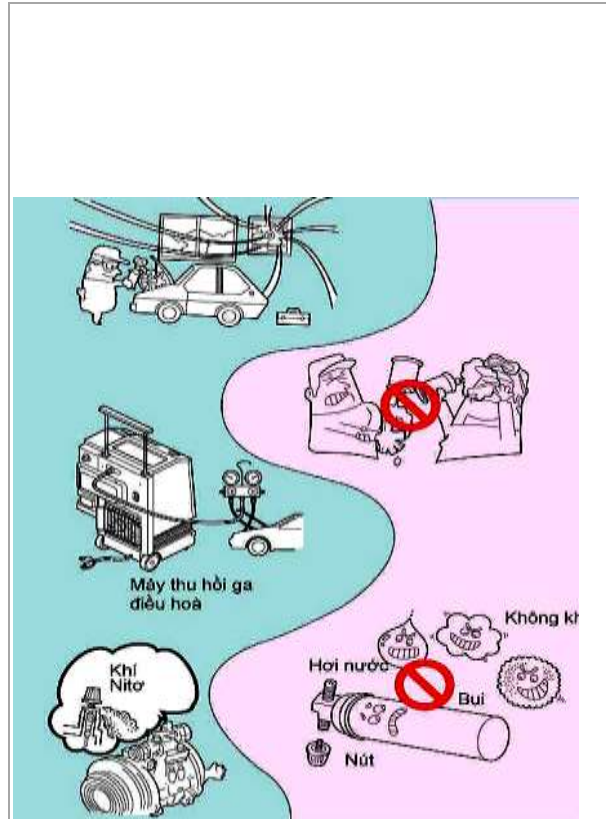
Những chú ý khi bảo dưỡng hệ thống điều hoà không khí

Khi sử dụng môi chất (ga điều hoà) cần tuân theo các chú ý sau:

- Không được xử lý môi chất trong phòng kín hoặc gần lửa.
- Luôn luôn đeo kính bảo vệ mắt.
- Cần thận không để môi chất dính vào mắt hoặc da.

(1) Nếu môi chất dính vào mắt hoặc da thì:

- Không được chà sát.
- Rửa khu vực bị thương bằng nước lạnh.
- Bôi mỡ vazolin sạch lên da, đến ngay bác sĩ, bệnh viện để có được sự chăm sóc chữa trị cần thiết.

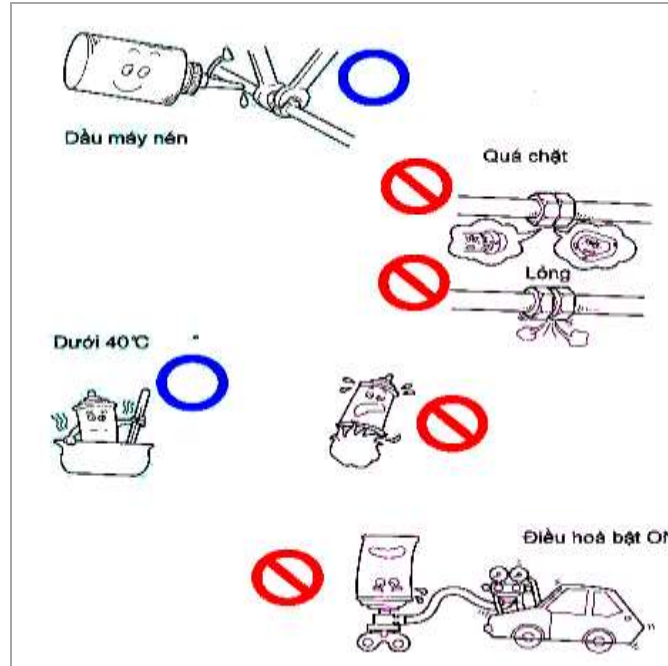


- Không được tự cố gắng chữa trị.

(2) Khi thay thế các chi tiết trên đường dẫn môi chất.

- Thu hồi ga điều hoà vào thiết bị thu hồi ga để dùng lại.
- Nút ngay các chi tiết vừa tháo để ngăn không cho bụi, hơi ẩm chui vào.
- Không được để giàn nóng mới hoặc bình chứa/Bộ sấy khô.v.v. nằm xung quanh mà không được nút kín.
- Xả khí Nitrogen ra khỏi van nạp trước khi tháo nút ra khỏi máy nén mới.
- Nếu không xả khí Nitrogen trước thì dầu máy nén sẽ phun ra cùng với khí Nitrogen khi tháo nút.
- Không dùng mỏ hàn để uốn cong hoặc kéo dài các đường ống.

(3) Khi xiết các bộ phận nối



(4) Khi dùng thùng chứa môi chất

- Không bao giờ được nung nóng thùng chứa môi chất (ga điều hòa).
- Phải giữ thùng chứa môi chất dưới 40°C (104°F).
- Khi hâm nóng thùng chứa môi chất bằng nước ấm phải cẩn thận không được để van trên đỉnh của thùng nhúng chìm trong nước, vì nó có thể lọt vào mạch dẫn môi chất.
- Không bao giờ dùng lại thùng chứa môi chất.

(5) Khi bật điều hòa và môi chất đang được nạp thêm

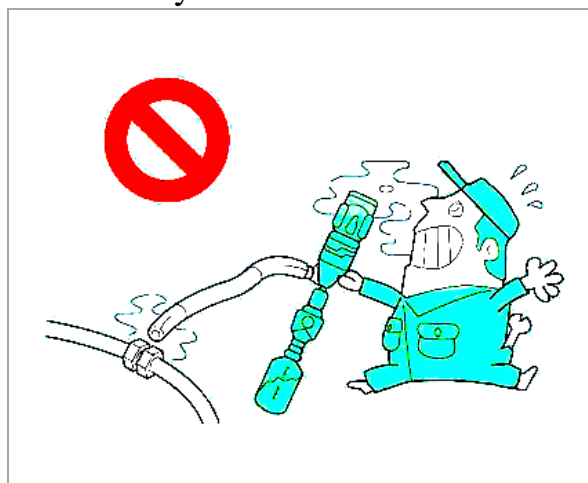
- Nếu không đủ môi chất trong mạch làm lạnh, thì sẽ không có đủ dầu để bôi trơn và máy nén có thể bị cháy. Vì vậy cần phải cẩn thận để tránh xảy ra điều này.
- Nếu van ở phía áp suất cao mở, môi chất chảy ngược lại gây ra sự phun môi chất do đó chỉ mở và đóng van ở phía áp suất thấp.
- Nếu thùng chứa môi chất được lật ngược và môi chất được nạp ở dạng lỏng thì chất lỏng sẽ bị ép và máy nén sẽ bị hỏng. Do vậy phải nạp môi chất ở dạng khí.
- Không được nạp môi chất quá nhiều vì có thể gây ra sự cố như việc làm lạnh không phù hợp, tính kinh tế nhiên liệu thấp và gây nóng động cơ.

(6) Khi sử dụng thiết bị phát hiện rò ga điều hoà bằng đèn Halogen

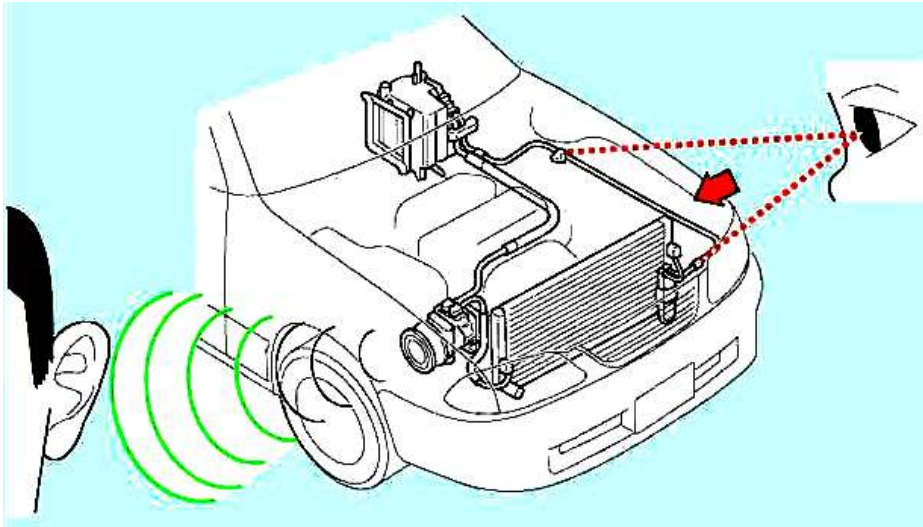
Vì phải bật lửa, vì vậy rất nguy hiểm nếu xảy ra nổ khí.

Trước hết phải kiểm tra các khu vực xung quanh xem có chất cháy nổ không trước khi sử dụng thiết bị này.

Mặc dù môi chất R-12 là chất không độc nhưng nó sẽ ngay lập tức trở thành chất độc khi tiếp xúc với lửa. Vì lý do này nếu màu ngọn lửa của thiết bị thay đổi thì phải cẩn thận không được hít khí phát ra từ thiết bị



này.



- Kiểm tra xem đai dẫn động có bị lỏng không?
Nếu đai dẫn động quá lỏng nó sẽ trượt và gây ra mòn.
- Lượng khí thổi không đủ
Kiểm tra bụi bẩn tắc nghẽn trong bộ lọc không khí.
- Nghe thấy tiếng ồn gần máy nén khí
Kiểm tra bu lông bắt nén khí và các bu lông bắt giá đỡ.
- Nghe tiếng ồn bên trong máy nén
Tiếng ồn có thể do các chi tiết bên trong bị hỏng.
- Cánh tản nhiệt của giàn nóng bị bụi bẩn
Nếu các cánh tản nhiệt của giàn nóng bị bụi bẩn, thì áp suất của giàn nóng sẽ giảm mạnh. Cần phải làm sạch tất cả các bụi bẩn ở giàn nóng.
- Các vết dầu ở chỗ nối của hệ thống làm lạnh hoặc các điểm nối
Vết dầu ở chỗ nối hoặc điểm nối cho thấy môi chất đang rò rỉ từ vị trí đó. Nếu tìm thấy vết dầu như vậy thì phải xiết lại hoặc phải thay thế nếu cần thiết để ngăn chặn sự rò rỉ môi chất.
- Nghe thấy tiếng ồn gần quạt gió
Quay mô tơ quạt gió tới các vị trí LO, MED và HI. Nếu có tiếng ồn không bình thường hoặc sự quay của mô tơ không bình thường, thì phải thay thế mô tơ quạt gió. Các vật thể lạ kẹt trong quạt gió cũng có thể tạo ra tiếng ồn và việc lắp ráp mô tơ cũng có thể làm cho mô tơ quay không đúng do đó tất cả các nguyên nhân này cần phải kiểm tra đầy đủ trước khi thay thế mô tơ quạt gió.
- Kiểm tra lượng môi chất qua kính quan sát
Nếu nhìn thấy lượng lớn bọt khí qua kính quan sát, thì có nghĩa là lượng môi chất không đủ do đó phải bổ sung môi chất cho đủ mức cần thiết. Trong trường hợp này cũng cần phải kiểm tra vết dầu như được trình bày ở trên để đảm bảo rằng không có sự rò rỉ môi chất. Nếu không nhìn thấy các bọt khí qua lỗ quan sát ngay cả khi giàn nóng được làm mát bằng cách dội nước lên nó, thì có nghĩa là giàn nóng có quá nhiều môi chất do đó cần phải tháo bớt môi chất chỉ còn một lượng cần thiết.

Gợi ý:

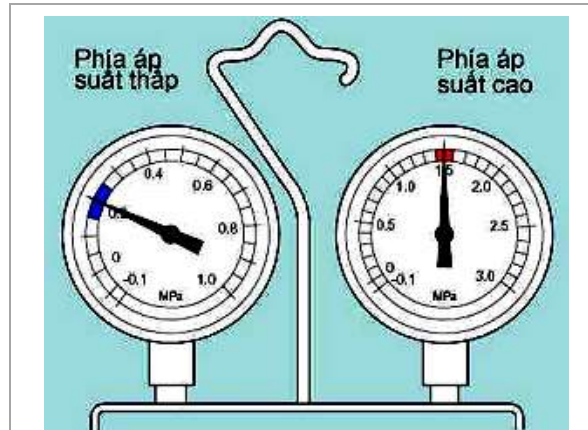
Khi hệ thống sử dụng giàn nóng loại làm mát phụ, môi chất có thể không đủ ngay cả khi không nhìn thấy bọt khí.

2.3. Bảo dưỡng định kỳ

(1) Hệ thống làm việc bình thường

Nếu hệ thống làm việc bình thường, thì giá trị áp suất đồng hồ được chỉ ra như sau:

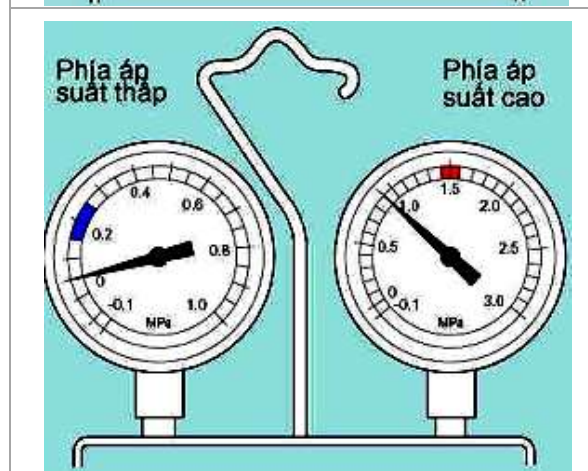
- Phía áp suất thấp: từ 0,15 đến 0,25 MPa
- Phía áp suất cao: 1,37 đến 1,57 MPa



(2) Lượng môi chất không đủ

Như được chỉ ra trên hình vẽ, nếu lượng môi chất không đủ, thì áp suất đồng hồ ở cả hai phía áp suất thấp và áp suất cao đều thấp hơn mức bình thường.

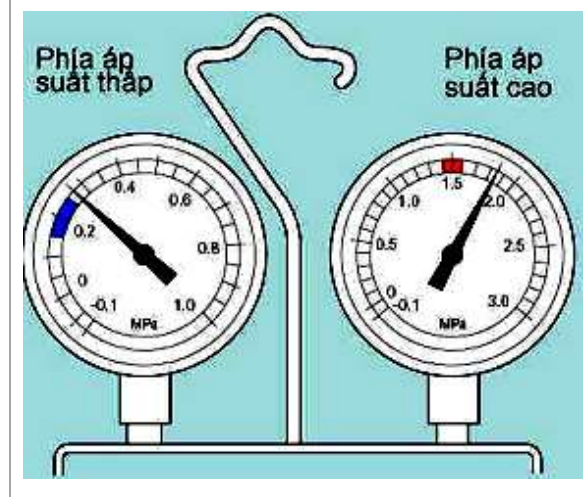
- Kiểm tra rò rỉ khí và sửa chữa.
- Bổ sung môi chất.



(3) Thừa môi chất hoặc việc làm mát giàn nóng không đủ

Nếu thừa môi chất hoặc việc làm mát giàn nóng không đủ, thì áp suất đồng hồ ở cả 2 phía áp suất thấp và áp suất cao đều cao hơn mức bình thường.

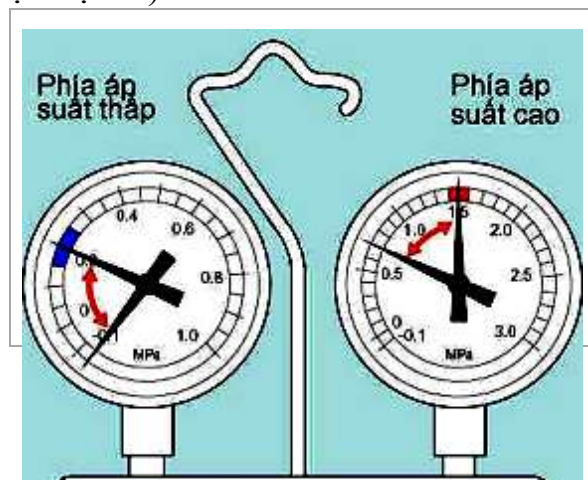
- Điều chỉnh cho đúng lượng môi chất.
- Làm sạch giàn nóng.



- Kiểm tra hệ thống làm mát của xe (quạt điện...)

(4) Hơi ẩm trong hệ thống làm lạnh

Khi hơi ẩm lọt vào hệ thống làm lạnh, áp suất đồng hồ ở mức bình thường khi điều hoà làm việc, sau một thời gian phía áp suất thấp của đồng hồ chỉ độ chân không tăng dần, sau vài giây tới vài phút áp suất đồng hồ



trở về giá trị bình thường. Chu kỳ này được lặp lại. Hiện tượng này xảy ra khi hơi ẩm lọt vào gây ra sự lặp đi lặp lại chu kỳ đóng băng và tan băng gần van giãn nở.

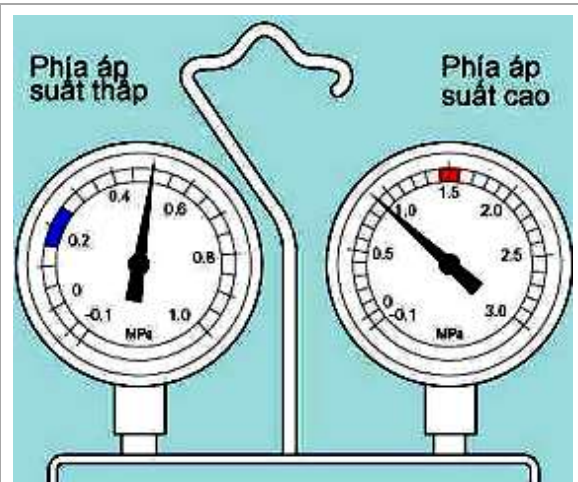
- Thay thế bình chứa.

- Hút chân không toàn bộ hệ thống trước khi nạp môi chất, giúp loại bỏ hơi nước ra khỏi hệ thống.

(5) Sụt áp trong máy nén

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

- Kiểm tra và sửa chữa máy nén.



(6) Tắc nghẽn trong chu trình làm lạnh

Khi môi chất không thể tuần hoàn (do tắc nghẽn trong chu trình làm lạnh), thì áp suất đồng hồ ở phía áp suất thấp chỉ áp suất chân không. áp suất đồng hồ ở phía áp suất cao chỉ giá trị thấp hơn giá trị bình thường.

- Phân loại nguyên nhân gây tắc. Thay thế các bộ phận chi tiết gây ra tắc nghẽn.

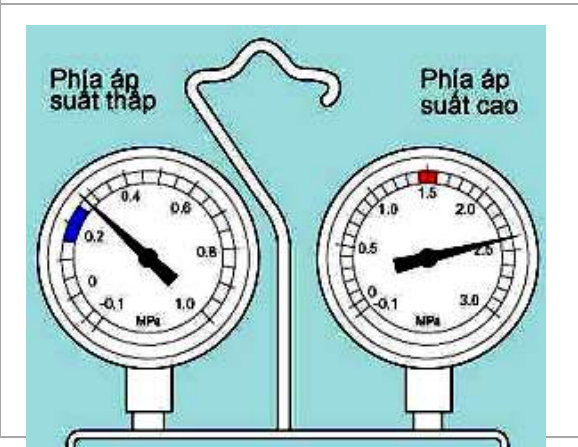
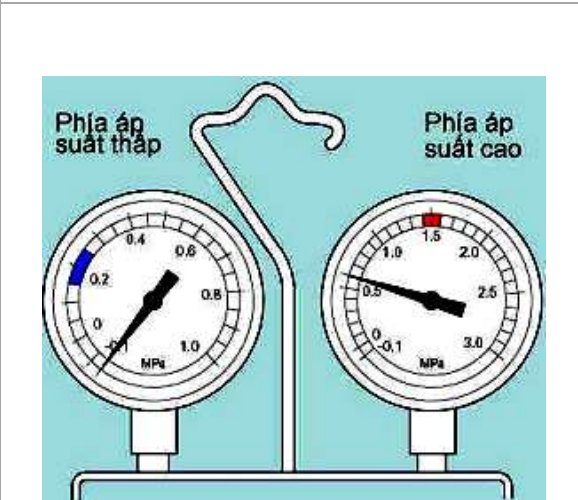
- Tiến hành hút khí toàn bộ hệ thống tuần hoàn môi chất.

(7) Không khí ở trong hệ thống làm lạnh

Khi không khí lọt vào hệ thống làm lạnh, thì áp suất đồng hồ ở cả hai phía áp suất thấp và áp suất cao đều cao hơn mức bình thường.

- Thay thế môi chất.

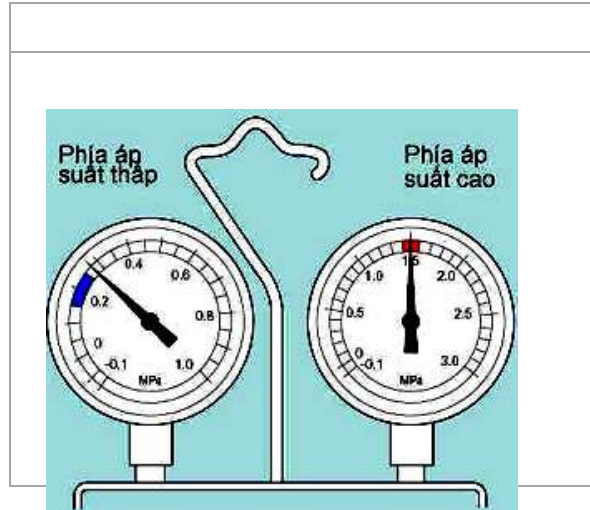
- Hút khí toàn bộ hệ thống tuần hoàn môi chất.



(8) Độ mở của van giãn nở quá lớn

Khi van giãn nở mở quá rộng, thì áp suất đồng hồ ở phía áp suất thấp cao hơn mức bình thường. Điều này làm giảm hiệu quả làm lạnh.

- Kiểm tra và sửa chữa tình trạng lắp đặt của ống cảm nhận nhiệt.



2.4. Sửa chữa

2.4.1. Quy trình sửa chữa

Muốn chẩn đoán sửa chữa chính xác các hỏng hóc thông thường đối với hệ thống điện lạnh ô tô ta phải đo kiểm và ghi nhận áp suất bên phía thấp áp và bên phía cao áp của hệ thống điện lạnh ô tô. Số liệu đo được sẽ làm cơ sở cho công tác chẩn đoán sửa chữa. Như đã trình bày ở phần trên, cách đo kiểm áp suất của hệ thống điện lạnh ô tô được thực hiện như sau :

- 1- Khóa kín hai van đồng hồ thấp áp và cao áp. Lắp bộ áp kế vào hệ thống đúng kỹ thuật đúng vị trí, xả sạch không khí trong các ống nối của bộ đồng hồ.
- 2- Cho động cơ nổ ở vận tốc trục khuỷu 2000 vòng/phút.
- 3- Đặt núm chỉnh nhiệt độ ở vị trí lạnh tối đa MAX COULD.
- 4- Công tắc quạt gió đặt ở vị trí vận tốc cao nhất.
- 5- Mở rộng hai cánh cửa trước của xe.
- 6- Đọc, ghi nhận số đo trên áp kế.
- 7- Phân tích kết quả đo xác định hư hỏng và sửa chữa.

2.4.2. Áp suất cả hai phía bình thường

a. Hiện tượng

- Xả khí: hơi mát
- Công tắc tĩnh nhiệt (Nhiệt kế): chỉ số phía dưới không dao động khi công tắc “BẬT” và “TẮT”.

b. Nguyên nhân: có lẫn khí và độ ẩm trong hệ thống.

c. Sửa chữa

- 1- Kiểm tra rò rỉ
- 2- Xả chất làm lạnh ra khỏi hệ thống
- 3- Sửa chữa chỗ rò nếu có bất kỳ chỗ rò nào.
- 4- Thay bình sấy. Bình sấy có lẽ bị bão hòa bởi chất ẩm.
- 5- Xả hệ thống trong ít nhất 30 phút.
- 6- Nạp chất làm lạnh hệ thống.
- 7- Vận hành hệ thống và kiểm tra tình trạng hoạt động.

2.4.3. Áp suất cả hai phía bình thường

a. Hiện tượng

- Xả khí: trở nên ẩm vì chân không đang ở phía dưới.
- Xả khí: trở nên ẩm kéo dài lúc nóng.

b. Nguyên nhân: độ ẩm quá lớn trong hệ thống

c. Sửa chữa

- 1- Xả chất làm lạnh
- 2- Thay bình sấy
- 3- Xả hệ thống bằng một hệ thống phục hồi/thu hồi.
- 4- Tái nạp hệ thống với lượng vừa đúng.
- 5- Vận hành hệ thống và kiểm tra tình trạng hoạt động.

2.4.4. Áp suất cả hai phía bình thường

a. Hiện tượng

- Máy nén: chu trình lặp giữa tắt và mở quá nhanh.
- Chỉ số phía thấp: dải đo không đủ chỉ số đo phía thấp.

b. Nguyên nhân: công tắc nhiệt tĩnh bị hỏng.

c. Sửa chữa

- 1- Dừng động cơ và “TẮT” máy điều hòa nhiệt độ.
- 2- Thay công tắc tĩnh nhiệt. Khi thay công tắc tĩnh nhiệt mới, phải đảm bảo rằng tĩnh nhiệt kế được lắp vào cùng vị trí trên lõi bộ bay hơi như vị trí cũ.

2.4.5. Áp suất cả hai phía đều thấp

a. Hiện tượng

- Xả khí: hơi mát.

b. Nguyên nhân

- Hệ thống hơi thấp khi có chất làm lạnh.

c. Sửa chữa

- 1- Kiểm tra rò rỉ
- 2- Xả chất làm lạnh
- 3- Sửa chỗ rò
- 4- Kiểm tra mức dầu máy nén
- 5- Xả hệ thống bằng hệ thống phục hồi/thu hồi.
- 6- Nạp chất làm lạnh vào hệ thống.
- 7- Vận hành hệ thống và kiểm tra tình trạng hoạt động.

2.4.6. Áp suất cả hai phía đều thấp

a. Hiện tượng

- Xả khí: ẩm

b. Nguyên nhân

- Heă thoáng raát thấp khi còu chaát laøm laĩnh.
- Còu theă heă thoáng bò roø.

c. Sửa chữa

- 1- Kiểm tra rò rỉ
- 2- Kiểm tra rò ở khu vực phốt máy nén rất cẩn thận.
- 3- Xả chất làm lạnh.
- 4- Kiểm tra mức dầu máy nén.

- 5- Cho bốc hơi hệ thống bằng thiết bị thu hồi/phục hồi.
- 6- Nạp chất làm lạnh vào hệ thống.
- 7- Vận hành hệ thống và kiểm tra tình trạng hoạt động.

2.4.7. Áp suất cả hai phía đều thấp

a. Hiện tượng

- Xả khí: hơi mát
- Van giãn nở: bị kết nước hoặc đóng sương, đổ mồ hôi.

b. Nguyên nhân

- Van giãn nở bị kẹt đóng làm tắc nghẽn sự lưu thông của môi chất lạnh.
- Màng của van giãn nở bị dính, bầu cảm biến nhiệt hoạt động không đúng.

c. Sửa chữa

- 1- Xả ga.
- 2- Tháo tách van giãn nở ra khỏi hệ thống.
- 3- Thay mới van giãn nở
- 4- Rút chân không.
- 5- Nạp ga
- 6- Cho hệ thống vận hành để kiểm tra lại.

2.4.8. Áp suất cả hai phía đều thấp

a. Hiện tượng

- Không khí thổi ra cho chút ít lạnh, sờ ống dẫn bên phía cao áp cảm thấy lạnh, đồng thời quanh ống dẫn cao áp có đổ mồ hôi và đóng sương.

b. Nguyên nhân

- Đường ống phía bên cao áp của hệ thống bị nghẽn.

c. Sửa chữa

- 1- Xả ga.
- 2- Thay mới bình lọc/hút ẩm, các ống dẫn môi chất cũng như thay mới các chi tiết bị tắc nghẽn.
- 3- Rút chân không
- 4- Nạp ga lại.
- 5- Chạy thử và kiểm tra.

2.4.9. Phía thấp áp có áp suất cao, bên phía cao áp, áp suất lại thấp

a. Hiện tượng

- Máy nén có tiếng ồn.

b. Nguyên nhân

- Máy nén bị hỏng.

c. Sửa chữa

- 1- Tháo máy nén ra khỏi xe
- 2- Tháo nắp đầu máy nén để tiện quan sát bên trong.
- 3- Kiểm tra mức dầu bôi trơn máy nén.
- 4- Thay mới bình lọc/hút ẩm. Sửa chữa hay thay mới máy nén.
- 5- Rút chân không, nạp ga môi chất lạnh.
- 6- Vận hành hệ thống điện lạnh để kiểm tra.

2.4.10. Áp suất của cả hai phía đều cao

a. Hiện tượng

- Gió thổi ra nóng, thấy đầy bọt qua cửa kính (mắt ga) quan sát, thấy ống dẫn bên phía cao áp rất nóng.

b. Nguyên nhân

- Bị quá tải, giải nhiệt kém.

c. Sửa chữa

1- Kiểm tra dây curoa quạt giải nhiệt giàn nóng bị chùng, đứt.

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

3- Xem giàn nóng có được lắp đặt đủ xa đối với két nước làm mát động cơ

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

5- Vận hành và kiểm tra hệ thống điện lạnh.

2.4.11. Áp suất cả hai phía đều cao

a. Hiện tượng

- Quả cửa sổ quan sát, thỉnh thoảng thấy có bọt, gió thổi ra lạnh ít.

b. Nguyên nhân

- Có quá nhiều không khí và ẩm ướt lẫn trong hệ thống lạnh.

c. Sửa chữa

1- Xả chất làm lạnh ra khỏi hệ thống.

2- Thay bình sấy bị cho là bão hòa với độ ẩm.

3- Xả hệ thống bằng bơm chân không.

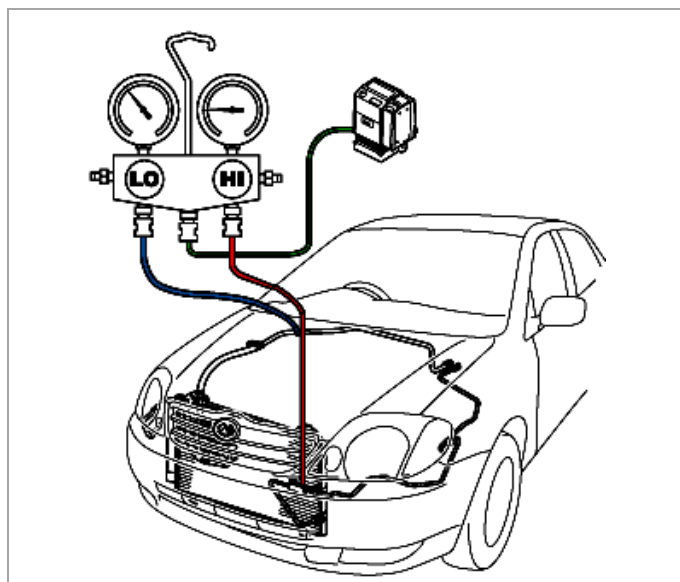
4- Xả chất làm lạnh của hệ thống.

5- Vận hành hệ thống và kiểm tra tình trạng hoạt động.

3. Chọn lắp và thay thế các bộ phận và chi tiết

3.1 Thay cụm máy nén

(1) Thu hồi ga điều hòa



(2) Tháo máy nén điều hòa

(a) Tháo đai dẫn động

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

- Dùng tay, ấn máy phát về phía động



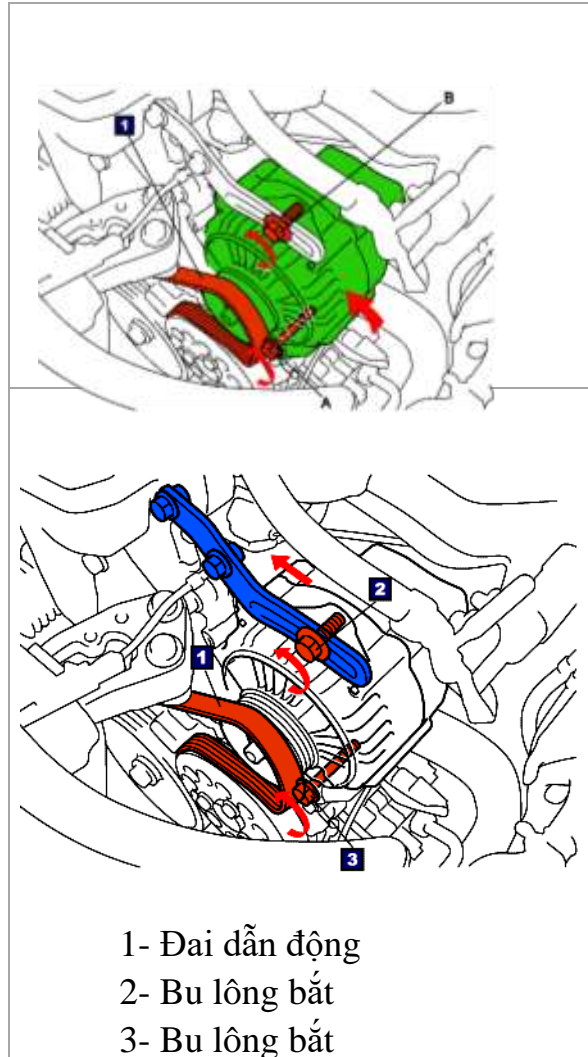
ơ và sau đó tháo đai dẫn động.

Chú ý:

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

1- Đai dẫn động

- Loại không có puly căng đai (không có bulông điều chỉnh)
- Đối với loại không có puly căng đai (không có bulông điều chỉnh), lực căng của đai dẫn động được điều chỉnh bằng cách dịch chuyển những bộ phận phụ trợ bằng một cần.
- Đối với động cơ 1NZ-FE
- Tháo đai dẫn động
- Nới lỏng bulông bắt và bulông 2 và 3 của máy phát mà dùng để điều chỉnh độ căng đai.
- Đẩy máy phát về phía động cơ bằng tay và sau đó tháo dây đai ra.

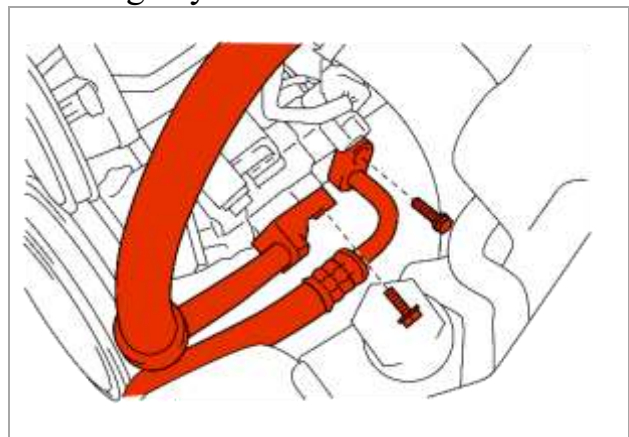


Chú ý:

Kéo dây đai để tháo máy phát sẽ làm hỏng dây đai.

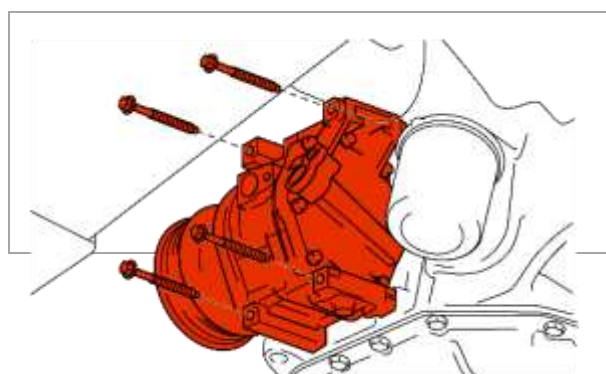
(b) Tháo ống ra khỏi máy nén A/C

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



(c) Tháo máy nén A/C

- Nới lỏng tất cả bulông bắt máy nén điều hoà, và sau đó tháo bulông trong khi đỡ máy nén điều hoà.
- Che máy nén điều hoà bằng túi nhựa, để tránh dầu máy nén khỏi bị rò rỉ hay hơi nước không lọt vào máy nén điều hoà.



Chú ý:

Khi tháo máy nén điều hoà, cần thận để không làm hỏng nó do đập vào lọc dầu, két nước v.v.

(3) Lắp máy nén

(a) Kiểm tra dầu máy nén điều hoà

- Trong quá trình hoạt động của máy nén A/C, dầu máy nén tuần hoàn trong hệ thống điều hoà. Sau khi máy nén dừng lại, một số dầu còn đọng lại trong hệ thống điều hoà.

- Vì lý do đó, khi đổ dầu hãy tính đến lượng dầu máy nén còn đọng lại trong hệ thống điều hoà sau khi tháo/thay thế máy nén.

- Máy nén điều hoà mới được đổ sẵn dầu máy nén cần sử dụng trong hệ thống điều hoà. Do vậy, lượng dầu máy nén đọng lại cần được xả ra.

- Khi tháo cụm máy nén điều hoà

+ Đo lượng dầu máy nén điều hoà (A)

+ Bỏ sung dầu máy nén điều hoà:

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

Gợi ý:

- Dầu còn lại trong máy nén điều hoà khi đo lượng dầu (A), nhưng máy nén điều hoà được làm sạch khi tháo rời, nên dầu máy nén sẽ không còn lại một chút nào.

- Để bù lại lượng dầu mất mát đó, hãy đổ khoảng 290 mm^3 hay hơn.

- Khi thay cụm máy nén điều hoà

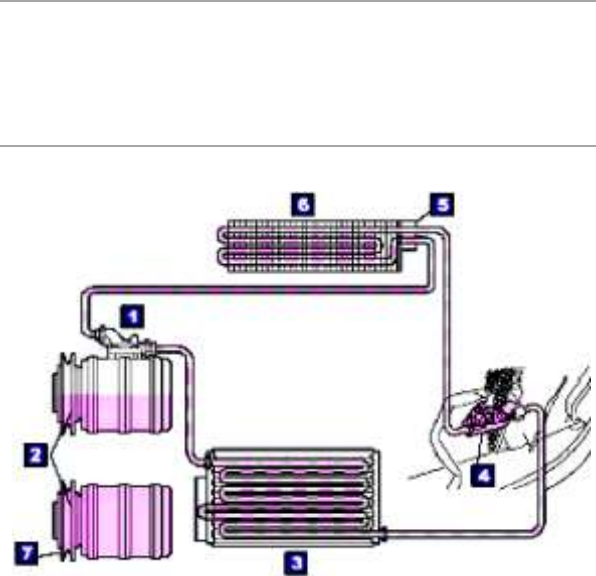
+ Đo lượng dầu máy nén điều hoà (A).

+ Kiểm tra lượng dầu máy nén điều hoà mới theo hướng dẫn sửa chữa.

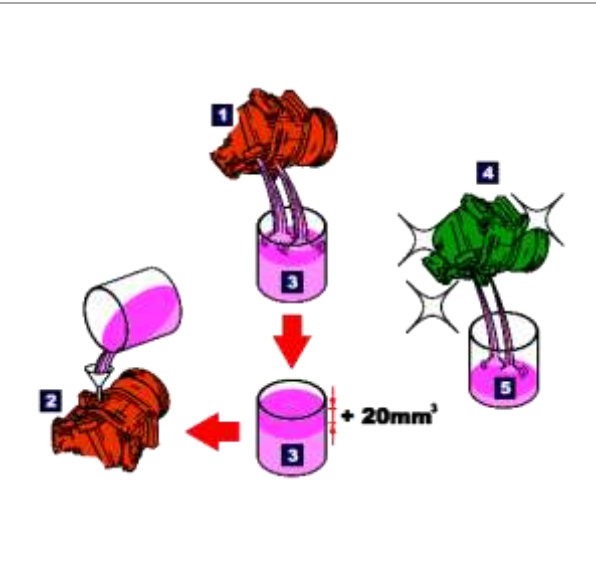
- Xả dầu

$$\text{Lượng dầu xả ra} = \text{Lượng dầu trong máy nén mới} - A$$

Gợi ý: Cân bằng lượng dầu trong máy nén điều hoà bằng với lượng dầu (A) trong máy nén tháo ra.



- 1- Máy nén; 2- Kính quan sát;
3- Dầu máy nén; 4- Van giãn nở;
5- Giàn ngưng có bộ tách ga;
6- Giàn lạnh; 7- Máy nén mới;



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

(b) Lắp máy nén A/C

- Lắp máy nén A/C

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

- Lắp ống của máy nén A/C

Gợi ý:

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

Chú ý:

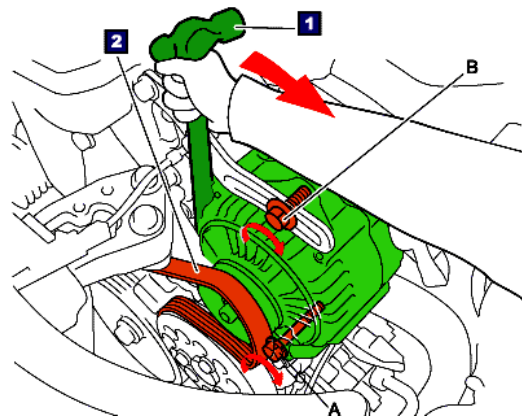
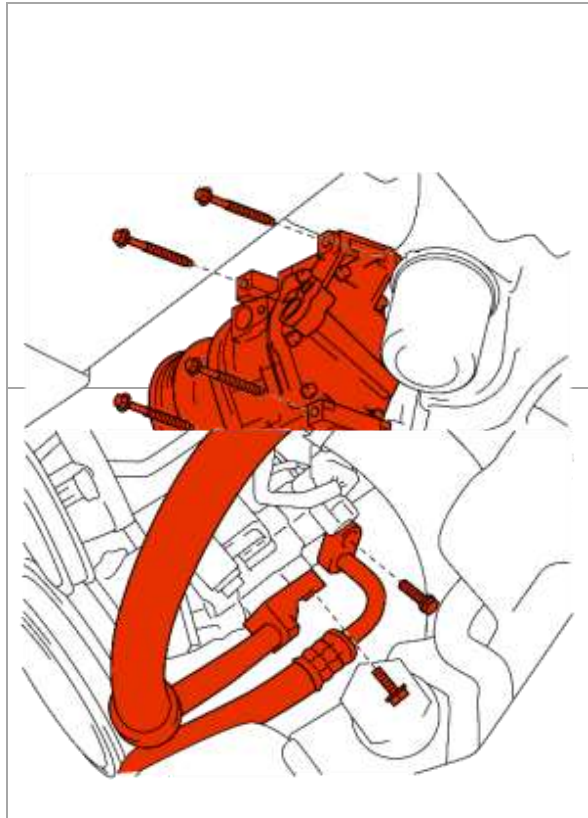
Khi lắp máy nén A/C, cẩn thận để không làm hỏng nó do đập vào lọc dầu, két nước v.v.

- Lắp đai dẫn động

+ Với bulông bắt máy nén A và B nói lỏng, lắp dây đai lên tất cả các puly .

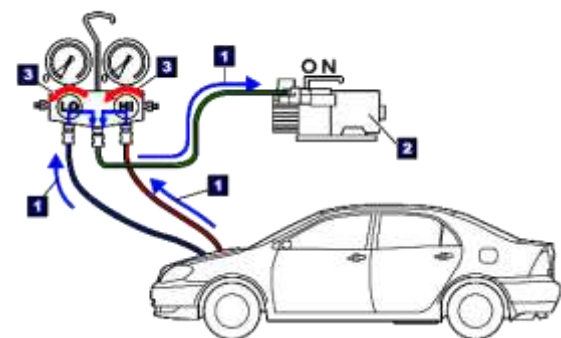
+ Dùng một thanh cứng (cán búa hay dụng cụ tháo lắp đai ốc lớp v.v.), di chuyển máy phát để điều chỉnh độ căng đai và sau đó xiết bulông B.

+ Kiểm tra độ căng của đai dẫn động và xiết bulông (A).



1- Búa; 2- Đai dẫn động

(4) Hút chân không

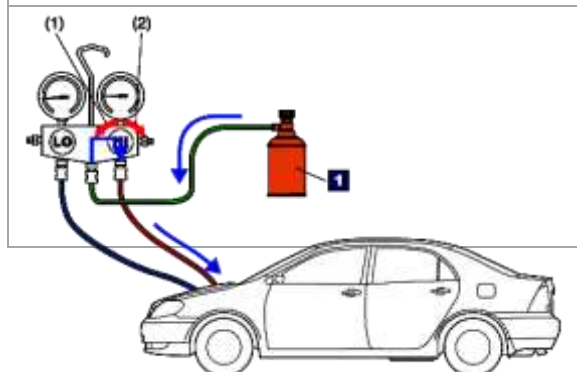


1- Xả không khí

2- Bơm chân không

3- Mở

(5) Nạp ga điều hòa



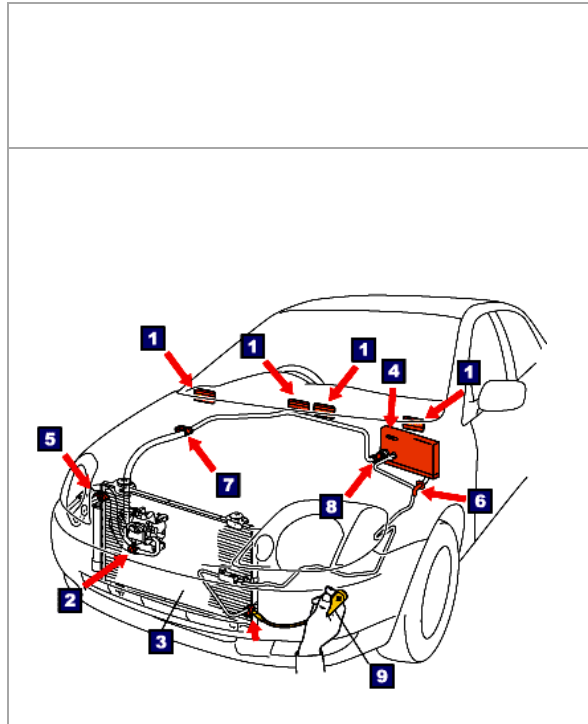
1- Bình ga

(6) Kiểm tra rò rỉ ga

Kiểm tra rò rỉ bằng máy dò ga.

- Những vị trí quan trọng được kiểm tra bằng máy dò ga như sau đây.

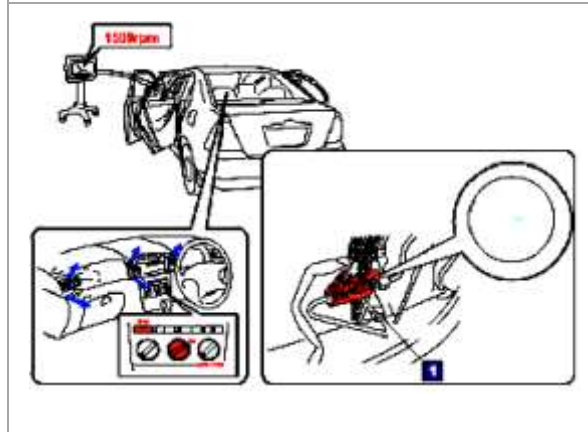
- 1- Điện trở quạt điều hoà
- 2- Máy nén điều hoà
- 3- Giàn ngưng
- 4- Giàn lạnh
- 5- Bình chứa
- 6- Ống thoát nước
- 7- Những vị trí nối ống
- 8- EPR (Với bộ điều áp giàn lạnh)



(7) Kiểm tra vận hành

Kiểm tra xem ga đã được nạp đủ chưa và hệ thống điều hoà hoạt động có tốt không.

- Kiểm tra lượng ga bằng kính quan sát
- Kiểm tra rò rỉ ga.
- Trạng thái làm mát của điều hoà.



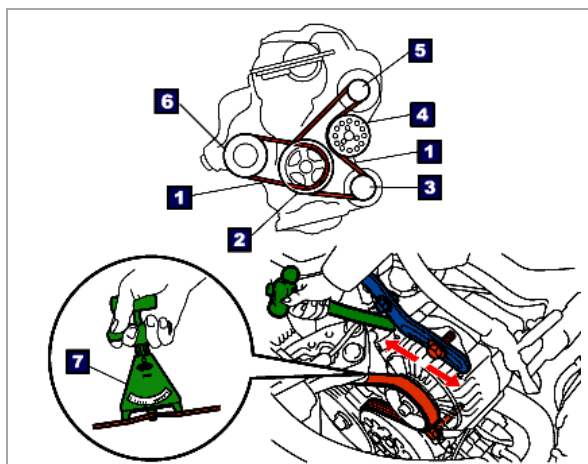
3.2 Thay dây đai dẫn động

Dây đai dẫn động sẽ dẫn động các hệ thống phụ trợ.

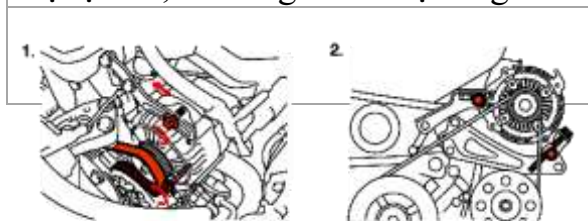
Quy trình làm việc để thay dây đai dẫn động khác nhau tùy theo phương pháp điều chỉnh độ căng đai. Một lực căng được tác dụng vào dây đai. Khi tháo dây đai ra, cần phải xả lực căng này, và khi lắp dây đai, cũng cần phải điều chỉnh lực căng. Dây đai phải được kiểm tra và điều chỉnh theo định kỳ.

Nếu không giữ lực căng thích hợp, đai có thể bị trượt hay gây nên tiếng kêu không bình thường.

Quy trình thay dây đai dẫn động khác nhau tùy theo phương



1. Đai dẫn động; 2. Puly trục khuỷu;
3. Máy nén điều hòa; 4. Puly bơm nước; 5. Puly căng đai; 6. Puly bơm trợ lực lái; 7. Đồng hồ đo độ căng đai.



pháp điều chỉnh độ căng đai.

* Loại không có puly căng đai (không có bulông điều chỉnh)

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

- Đối với động cơ 1NZ-FE

1. Tháo đai dẫn động

(1) Nới lỏng bulông bắt và bulông 2 và 3 của máy phát mà dùng để điều chỉnh độ căng đai.

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

2. Lắp đai dẫn động

(1) Lắp dây đai lên tất cả các lupy khi bulông mắt máy phát được nới lỏng.

(2) Dùng một thanh cứng (cán búa hay chông tháo đai ốc lớp v.v.) đẩy máy phát để điều chỉnh độ căng, và sau đó xiết chặt bulông 3.

Chú ý:

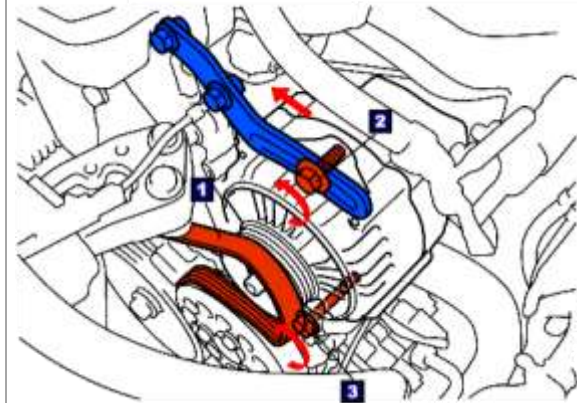
- Hãy đặt đầu của thanh cứng vào vị trí mà nó sẽ không bị biến dạng (nơi có đủ độ cứng), như nắp quylát hay thân máy.

- Cũng như đừng quên đặt thanh cứng lên máy phát ở nơi mà sẽ không bị biến dạng, đó là những nơi gần với giá đỡ điều chỉnh hơn là phần giữa của máy phát.

(3) Kiểm tra độ căng đai dẫn động và xiết bulông 2.

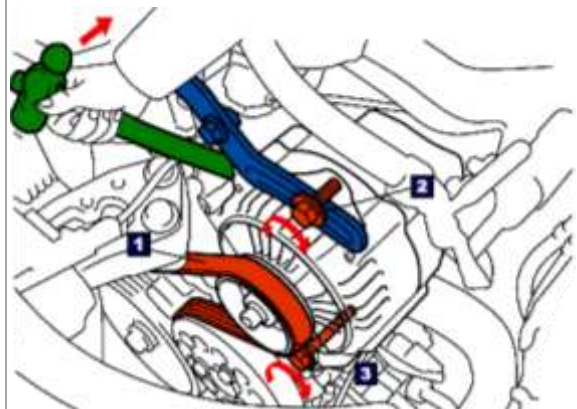
* Loại không có puly căng đai (có bulông điều chỉnh)

- Đối với loại không có puly căng đai (có bulông điều chỉnh), độ căng của

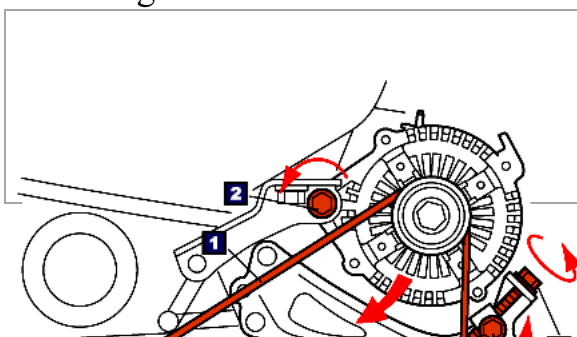


1. Đai dẫn động; 2,3. Bu lông.

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



1. Đai dẫn động; 2,3. Bu lông.



dây đai được tạo ra bằng cách dịch chuyển các bộ phận phụ trợ khi xoay bulông điều chỉnh.

- Đối với động cơ 1MZ-FE

1. Tháo đai dẫn động

(1) Nới lỏng bulông bắt 2 và bulông xiết 3 của máy phát mà dùng để điều chỉnh độ căng đai.

(2) Nới lỏng bulông điều chỉnh 4, đẩy máy phát về phía nới lỏng dây đai và sau đó tháo dây đai ra.

Chú ý: nếu bulông điều chỉnh 4 được nới lỏng trước khi nới lỏng bulông xiết 3, bulông điều chỉnh 4 có thể bị biến dạng.

2. Lắp đai dẫn động

(1) Với bulông bắt 2, bulông xiết 3, và bulông điều chỉnh 4 đã nới lỏng, lắp dây đai vào tất cả các puly.

(2) Đẩy máy phát theo hướng sẽ làm căng dây đai và giữ lấy nó.

(3) Dùng tay xiết bulông điều 4 chỉnh tối đa

(4) Xiết bulông điều chỉnh 4 bằng dụng cụ, kiểm tra độ căng dây đai, và sau đó xiết bulông xiết 3 trước rồi bulông bắt 2 sau.

- Xiết bulông điều chỉnh 4: tăng lực căng.

- Nới lỏng bulông điều chỉnh 4: giảm lực căng.

1. Đai dẫn động; 2. Bulông bắt;
3. Bulông xiết; 4. Bulông điều chỉnh.

* Loại một đai uốn khúc

- Đối với loại một đai uốn khúc, không cần phải điều chỉnh độ căng đai. Bộ căng đai tự động sẽ tác dụng lực căng vào dây đai.

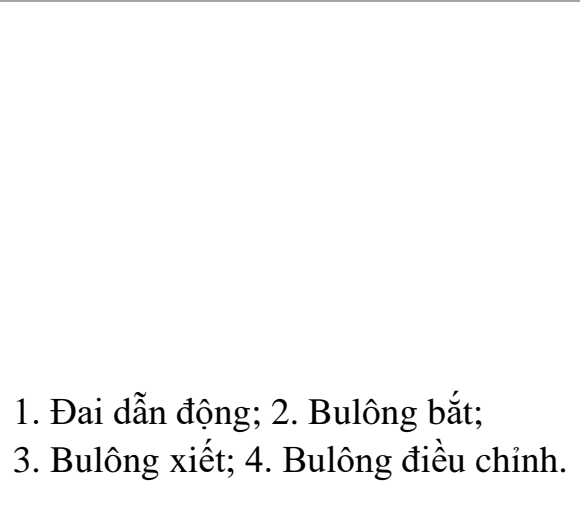
- Đối với động cơ 1JZ-GE

1. Tháo đai dẫn động

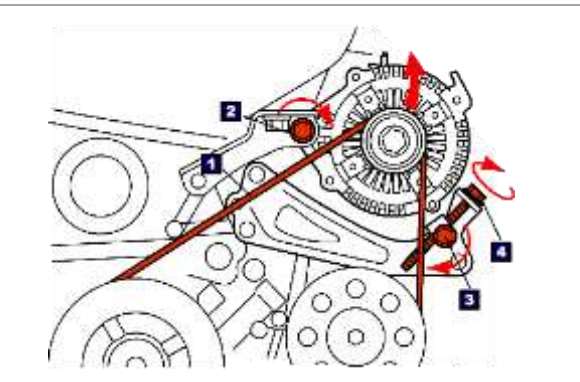
(1) Cố định puly bộ căng đai bằng chòong hay SST, xoay puly bộ căng đai theo chiều kim đồng hồ và nhả dây đai.

(2) Tháo dây đai.

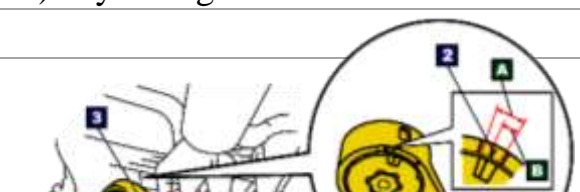
2. Lắp đai dẫn động



1. Đai dẫn động; 2. Bulông bắt;
3. Bulông xiết; 4. Bulông điều chỉnh.



1. Puly bộ căng đai; 2. Đai dẫn động;
3. SST (chìa vặn bộ căng đai gân chữ V) hay chòong



(1) Lắp dây đai lên tất cả các puly trừ puly bơm trợ lực lái.

Gợi ý: puly cuối cùng mà dây đai lắp lên sẽ khác nhau tùy theo loại động cơ.

(2) Cố định puly bộ căng đai bằng chông hay SST, quay puly bộ căng đai theo chiều kim đồng hồ, và lắp dây đai lên puly bơm trợ lực lái.

(3) Để kiểm tra độ căng, hãy chắn chắn rằng vị trí của dấu kim chỉ độ căng đai.

* Loại có puly căng đai

Đối với loại có puly căng đai, một puly căng đai được sử dụng để tác dụng lực căng vào dây đai.

- Đối với động cơ 2L

1. Tháo đai dẫn động

(1) Nới lỏng đai ốc hãm.

(2) Nới lỏng bulông điều chỉnh và tháo đai dẫn động ra khỏi puly căng đai.

2. Lắp đai dẫn động

(1) Lắp đai dẫn động lên tất cả các puly.

(2) Xiết bulông điều chỉnh để điều chỉnh độ căng đai.

- Xiết bulông điều chỉnh: Tăng lực căng.

- Nới lỏng bulông điều chỉnh: Giảm lực căng.

Gợi ý:

Xiết chặt đai ốc hãm đến mômen xiết tiêu chuẩn sẽ làm tăng độ căng của dây đai. Hãy điều chỉnh độ căng nhỏ hơn một chút so với giá trị tiêu chuẩn.

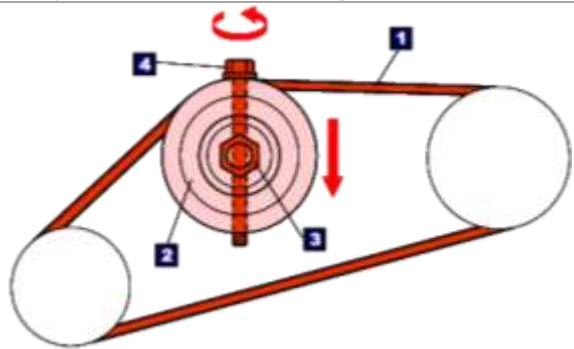
(3) Xiết đai ốc hãm đến mômen tiêu chuẩn.

(4) Kiểm tra độ căng của dây đai.

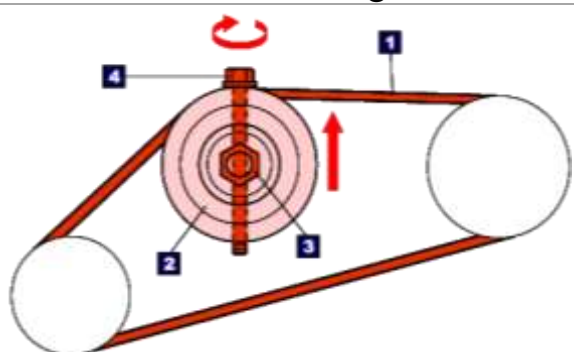
* Kiểm tra độ căng dây đai

1. Kiểm tra độ chùng bằng cách dùng tay ấn vào dây đai

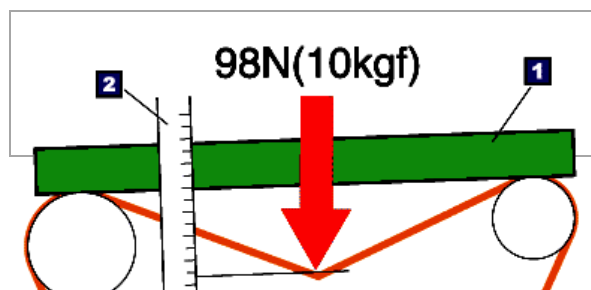
1. Puly bơm trợ lực lái;
 2. Bộ báo bộ căng đai;
 3. SST (chìa vặn bộ căng đai gân chữ V) hay chông
- Tiêu chuẩn:
Dây đai mới: Nằm trong A
Dây đai cũ: Nằm trong B



1. Đai dẫn động; 2. Puly căng đai;
3. Đai ốc hãm; 4. Bulông điều chỉnh.



1. Đai dẫn động; 2. Puly căng đai;
3. Đai ốc hãm; 4. Bulông điều chỉnh.



- (1) Đặt một thước thẳng lên dây đai giữa máy phát và puly trục khuỷu.
- (2) Ấn vào lưng giữa dây đai với lực 10 kgf.
- (3) Hãy dùng thước để đo độ dịch chuyển.

1. Mép thước thẳng; 2. Thước

Ví dụ: giá trị tiêu chuẩn của độ dịch chuyển: (Cho xe Corolla với động cơ 1NZ-FE 8/2000)

Khi lắp đai mới: 7 đến 8.5 mm

Khi lắp đai cũ: 11 đến 13 mm

Gợi ý:

- Vị trí đo sẽ khác nhau tùy theo loại động cơ, nên hãy tham khảo Cẩm nang sửa chữa.
- Giá trị điều chỉnh sẽ khác nhau tùy vào loại động cơ, nên hãy tham khảo Cẩm nang sửa chữa.

2. Kiểm tra độ chùng bằng đồng hồ

- (1) Gạt cần đặt kim đồng hồ
- (2) Bóp tay cầm và tay kéo rồi móc vào dây đai.

Ví dụ: giá trị tiêu chuẩn của độ dịch chuyển: (Cho xe Corolla với động cơ 1NZ-FE 8/2000)

Khi lắp đai mới: 54 đến 64 kgf

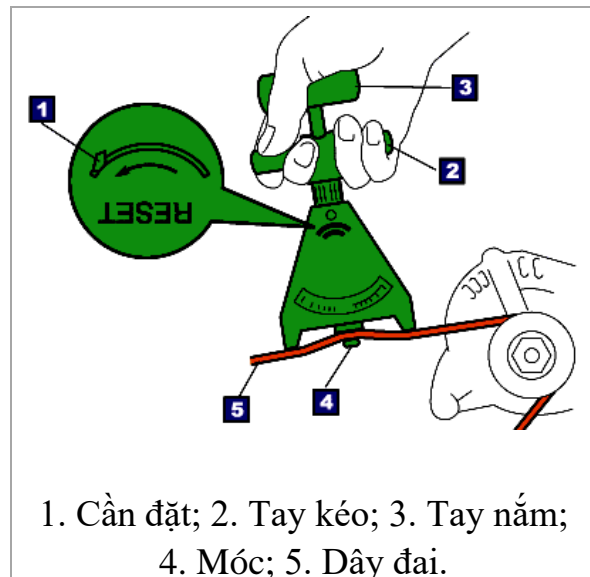
Khi lắp đai cũ: 25 đến 40 kgf

Gợi ý:

- Phải chắc chắn rằng dây đai được gắn chắc vào móc.
- Phải chắc chắn rằng đồng hồ được đặt vuông góc với dây đai.
- (3) Khi tay cầm được nhả ra, móc sẽ kéo dây đai bằng lực kéo của lò xo, kim trên đồng hồ sẽ báo độ căng.

Gợi ý:

- Phép đo có thể thực hiện giữa bất kỳ puly nào.
- Giá trị đo sẽ khác nhau tùy theo loại động cơ, nên hãy tham khảo Cẩm nang sửa chữa.



Câu hỏi ôn tập

- 1) Trình bày quy trình bảo dưỡng hệ thống điều hòa không khí trên ô tô?
- 2) Trình bày quy trình sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô?
- 3) Thực hành thay thế máy nén, dây đai dẫn động của hệ thống điều hoà?

THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN

A/C - Air Conditioning: hệ thống điều hòa nhiệt độ trên xe

BTU - British Thermal Unit: công suất làm lạnh

PTC - Positive temperature coefficient: hệ số nhiệt dương

EPR - Evaporator Pressure regulator: phương pháp điều áp giàn lạnh

ECU - Engine Control Unit: hộp điều khiển

CFC - Clorofluorocacbon: môi chất lạnh dùng trong hệ thống điều hòa

VSV - Vacuum Switching Valve: van chân không

EFI - Electronic fuel injection: hệ thống phun xăng điện tử

ECU - Engine Control Unit: hộp điều khiển

TAO - Temperature air outlet: nhiệt độ không khí cửa ra

DTC - Diagnostic Trouble Code: mã chẩn đoán hư hỏng

DLC - Data link connector: giắc nối liên kết giữ liệu.