

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ**



**GIÁO TRÌNH**

**HỆ THỐNG**

**ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ Ô TÔ – THỰC TẬP**

**Ngành: Công nghệ kỹ thuật ô tô**

**Cần Thơ, tháng 07 năm 2024**

**(Lưu hành nội bộ)**

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ

**GIÁO TRÌNH**  
**HỆ THỐNG HỆ THỐNG**

**ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ Ô TÔ – THỰC TẬP**

**Ngành: Công nghệ kỹ thuật ô tô**

**Cần Thơ, tháng 07 năm 2024**

**(Lưu hành nội bộ)**

## LỜI NÓI ĐẦU

Trong bối cảnh công nghệ ô tô không ngừng phát triển, hệ thống điều hòa không khí trên ô tô đã trở thành một phần quan trọng không thể thiếu, mang lại sự tiện nghi và thoải mái cho người sử dụng. Những tiến bộ trong lĩnh vực này không chỉ nâng cao hiệu suất của hệ thống mà còn giảm tiêu hao năng lượng, đảm bảo an toàn và tuân thủ các tiêu chuẩn phát thải ngày càng nghiêm ngặt. Hệ thống điều hòa không khí hiện đại đang được áp dụng rộng rãi trên nhiều loại phương tiện giao thông.

Giáo trình thực tập "Hệ Thống Điều Hòa Không Khí Trên Ô Tô – Thực Tập" được biên soạn nhằm hỗ trợ giảng viên và sinh viên ngành Công nghệ ô tô – Khoa Cơ khí Động lực, Trường Đại học Nam Cần Thơ, cùng các ngành liên quan, tiếp cận và nắm bắt những tiến bộ kỹ thuật và công nghệ trong lĩnh vực này. Giáo trình này cung cấp nền tảng lý thuyết về cấu tạo nguyên lý của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô như: máy nén, dàn lạnh, dàn nóng, van tiết lưu,... đồng thời tập trung vào việc thực hành và ứng dụng thực tiễn, nêu ra các quy trình tháo lắp của máy nén, các hư hỏng thường gặp trên dàn nóng, dàn lạnh,... đồng thời cung cấp nội dung về bảo dưỡng nạp gas giúp sinh viên có thể áp dụng hiệu quả kiến thức vào công việc sau này.

Xin chân thành cảm ơn!

## MỤC LỤC

MỤC LỤC.....	i
DANH MỤC HÌNH.....	iii
DANH MỤC BẢNG .....	vii
<i>Chương 1: SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA</i> .....	1
HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ .....	1
1.1. CHỨC NĂNG CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ .....	1
1.2. CẤU TẠO CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ...1	
1.2.1. Các bộ phận chấp hành điều hòa không khí trên ô tô.....	1
1.2.2. Bộ điều khiển hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.....	10
Điều khiển máy nén.....	10
1.3. NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ Ô TÔ .....	11
1.3.1. Môi chất làm lạnh .....	11
1.3.2. Dầu máy nén.....	12
1.3.3. Nguyên lý làm việc của hệ thống .....	13
1.4. PHÂN LOẠI .....	15
1.4.1. Phân loại theo cách bố trí dàn lạnh:.....	15
1.4.2. Phân loại theo phương pháp điều khiển:.....	16
<i>Chương 2: SỬ DỤNG DỤNG CỤ, THIẾT BỊ KIỂM TRA CHẨN ĐOÁN</i> .....	19
HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ .....	19
2.1. DỤNG CỤ, THIẾT BỊ KIỂM TRA CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ .....	19
2.1.1. Đồng hồ áp suất .....	19
2.1.2. Máy hút chân không.....	20
2.1.3. Máy bơm khí nén.....	20
2.1.4. Dụng cụ kiểm tra rò rỉ.....	20
2.1.5. Thiết bị kiểm tra nhiệt độ .....	21
2.1.6. Thiết bị nội soi vệ sinh dàn lạnh.....	21
2.1.7. Máy nạp môi chất lạnh tự động.....	22
2.2. AN TOÀN VÀ SỬ DỤNG THIẾT BỊ VỚI MÔI CHẤT LẠNH.....	22
<i>Chương 3: SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG MÁY NÉN</i> .....	25

3.1. CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC MÁY NÉN .....	25
3.1.1. Máy nén sử dụng ly hợp từ: .....	25
3.1.2. Máy nén sử dụng van điều khiển (van đuôi lốc): .....	30
3.2. THÁO LẮP, SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG MÁY NÉN .....	35
3.2.1. Tháo lắp máy nén trên động cơ .....	35
3.2.2. Tháo rời máy nén .....	37
3.2.3. Sửa chữa và bảo dưỡng máy nén.....	41
<i>Chương 4: KIỂM TRA, BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA CÁC BỘ PHẬN CHẤP HÀNH CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA (DÀN LẠNH, DÀN NÓNG, BẦU LỌC GAS, VAN TIẾT LƯU,...)</i> .....	46
4.1 QUY TRÌNH KIỂM TRA .....	49
4.2. QUY TRÌNH BẢO DƯỠNG.....	51
4.2.1. Bảo dưỡng thường xuyên:.....	52
4.2.2 Bảo dưỡng định kỳ:.....	53
4.3 SỬA CHỮA.....	59
<i>Chương 5: KIỂM TRA, BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA BỘ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ Ô TÔ</i> .....	65
5.1 QUY TRÌNH KIỂM TRA .....	65
5.2 BẢO DƯỠNG.....	84
5.3 SỬA CHỮA.....	84
<i>Chương 6: HƯ HỎNG THƯỜNG GẶP VÀ MỘT SỐ NGUYÊN NHÂN HƯ HỎNG CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ.</i> .....	100
6.1. CÁC VẤN ĐỀ HƯ HỎNG BÊN NGOÀI.....	100
6.2 CÁC HƯ HỎNG THƯỜNG XUYỀN TRONG HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA VÀ CÁCH KHẮC PHỤC:.....	104
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	107

## DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Chức năng của hệ thống điều hòa không khí .....	1
Hình 1.2. Cấu tạo cơ bản hệ thống điều hòa không khí .....	2
Hình 1.3. Một số loại máy nén.....	3
Hình 1.4. Cấu tạo của dàn nóng .....	3
Hình 1.5. Mô tả hoạt động của dàn nóng.....	4
Hình 1.6. Cấu tạo của pin lọc hút ẩm .....	5
Hình 1.7. Kiểm tra lượng gas bằng mắt gas.....	5
Hình 1.8. Hệ thống sử dụng ống tiết lưu .....	6
Hình 1.9. Cấu tạo của ống tiết lưu và bầu ngưng.....	6
Hình 1.10. Cấu tạo của van tiết lưu loại hộp .....	7
Hình 1.11. Cấu tạo của van tiết lưu có ống cân bằng ngoài .....	8
Hình 1.12. Nguyên lý của van tiết lưu có ống cân bằng ngoài.....	8
Hình 1.13. Cấu tạo của dàn lạnh .....	9
Hình 1.14. Vị trí lắp dàn lạnh.....	9
Hình 1.15. Quạt trên hệ thống điều hòa ô tô.....	10
Hình 1.16. Ống dẫn môi chất lạnh.....	10
Hình 1.17. Ảnh hưởng đến tầng ozone.....	12
Hình 1.18. Dầu bôi trơn máy nén.....	12
Hình 1.19. Máy nén hút môi chất từ dàn lạnh.....	13
Hình 1.20. Máy nén đẩy môi chất đến dàn nóng .....	14
Hình 1.21. Nguyên lý làm việc của hệ thống điều hòa không khí.....	14
Hình 1.22. Chu trình làm lạnh.....	15
Hình 1.23. Hệ thống điều hòa không khí được bố trí phí trong taplo. ....	15
Hình 1.24. Hệ thống điều hòa không khí kiểu kép.....	16
Hình 1.25. Hệ thống điều hòa không khí 2 dàn lạnh.....	16
Hình 1.26. Điều khiển bằng tay.....	17
Hình 1.27. Hệ thống điều hòa không khí điều khiển tự động.....	17
Hình 2.1. Đồng hồ áp suất. ....	19
Hình 2.2. Máy hút chân không.....	20
Hình 2.3. Máy bơm khí nén. ....	20
Hình 2.4. Máy dò rò rỉ môi chất lạnh. ....	21
Hình 2.5. Máy dò rò rỉ môi chất bằng tia cực tím UV. ....	21

Hình 2.6. Thiết bị kiểm tra nhiệt độ. ....	21
Hình 2.7. Thiết bị vệ sinh dàn lạnh .....	22
Hình 2.8. Máy thu hồi, nạp môi chất lạnh tự động. ....	22
Hình 3.1. Ly hợp từ .....	25
Hình 3.2. Cấu tạo máy nén đĩa chéo.....	26
Hình 3.3. Quá trình hút-xả của máy nén.....	26
Hình 3.4. Van an toàn. ....	27
Hình 3.5. Cấu tạo máy nén cánh gạt xuyên. ....	27
Hình 3.6. Quá trình hút nạp máy nén cánh gạt xuyên. ....	28
Hình 3.7. Công tắc nhiệt độ. ....	28
Hình 3.8. Cấu tạo máy nén cánh văng.....	29
Hình 3.9. Quá trình hút nén.....	29
Hình 3.10. Cấu tạo máy nén xoắn ốc.....	30
Hình 3.11. Quá trình hút nén máy nén xoắn ốc. ....	30
Hình 3.12. Cấu tạo máy nén van đuôi điều khiển. ....	31
Hình 3.13. Van đuôi điều khiển trong .....	31
Hình 3.14. Cấu tạo máy nén van đuôi điều khiển trong.....	32
Hình 3.15. Máy nén chưa được nạp môi chất lạnh .....	32
Hình 3.16. Máy nén được nạp môi chất lạnh.....	32
Hình 3.17. Máy nén khí ống xếp co lại. ....	33
Hình 3.18. Máy nén khí ống xếp giãn ra. ....	33
Hình 3.19. Sơ đồ nguyên lí hoạt động của máy nén có van đuôi điều khiển điện. .....	34
Hình 3.20. Sơ đồ khối nguyên lí điều khiển van đuôi.....	34
Hình 4.1. Nạp gas từ phía cao áp. ....	48
Hình 4.2. Nạp gas từ bên thấp áp. ....	48
Hình 4.3. Kiểm tra sơ bộ với hệ thống điều hòa không khí.....	50
Hình 4.4. Thông số đồng hồ đối với hệ thống hoạt động bình thường.....	50
Hình 4.5. Thông số đồng hồ khi hệ thống làm việc bình thường .....	53
Hình 4.6. Thông số đồng hồ khi hệ thống thiếu môi chất. ....	53
Hình 4.7. Thông số đồng hồ khi hệ thống thừa môi chất .....	54
Hình 4.9. Thông số đồng hồ khi hệ thống bị sục áp .....	54
Hình 4.10. Thông số đồng hồ khi hệ thống thừa môi chất .....	55

Hình 4.11: Thông số đồng hồ khi van giãn nở mở quá lớn.....	55
Hình 4.12. Kiểm tra không khí từ các cửa gió trong xe. ....	56
Hình 4.13. Sử dụng máy dò để kiểm tra rò rỉ.....	57
Hình 5.1. Bộ phận điều khiển của hệ thống điều hòa.....	65
Hình 5.2. Vị trí các cảm biến của hệ thống điều hòa. ....	66
Hình 5.3:Sơ đồ nguyên lý điều khiển hệ thống điều hòa thường.....	67
Hình 5.4. Công tắc ngắt lạnh trong hệ thống điều hòa. ....	68
Hình 5.5. Công tắc áp suất trong hệ thống điều hòa. ....	68
Hình 5.6. Cấu tạo công tắc áp suất kép. ....	69
Hình 5.7. Sơ đồ điều khiển quạt.....	70
Hình 5.8. Sơ đồ điều khiển quạt ở vị trí Low. ....	70
Hình 5.9. Sơ đồ điều khiển quạt ở vị trí Medium. ....	71
Hình 5.10. Sơ đồ điều khiển quạt ở vị trí High.....	71
Hình 5.11. Sơ đồ điều khiển quạt.....	72
Hình 5.12. Giao tiếp giữa hộp ECU với các cảm biến và thiết bị điều khiển. ....	73
Hình 5.13. Kiểm tra đối với hệ thống điều hòa tự động.....	73
Hình 5.14. Điều khiển tốc độ quạt đối với hệ thống điều hòa không khí tự động. .....	74
Hình 5.15. Điều khiển tốc độ quạt đối với hệ thống điều hòa không khí tự động. .....	75
Hình 5.16. Điều khiển chế độ cửa gió đối với hệ thống điều hòa không khí tự động. .....	75
Hình 5.17. Điều khiển trộn khí đối với hệ thống điều hòa không khí tự động.....	76
Hình 5.18. Điều khiển tốc độ không tải đối với hệ thống điều hòa không khí tự động. ....	76
Hình 5.19. Điều khiển sưởi trong hệ thống điều hòa không khí.....	77
Hình 5.20. Hòa trộn khí trong hệ thống điều hòa trong từng trường hợp cụ thể..	78
Hình 5.20. Hòa trộn khí trong hệ thống điều hòa với nhiệt độ thấp. ....	79
Hình 5.21. Hòa trộn khí trong hệ thống điều hòa với nhiệt độ trung bình.....	79
Hình 5.22. Hòa trộn khí trong hệ thống điều hòa với nhiệt độ cao.....	80
Hình 5.23: Hòa trộn khí trong hệ thống điều hòa với nhiệt độ cao.....	80
Hình 5.24: Hòa trộn khí trong hệ thống điều hòa dạng kép. ....	81
Hình 5.25. Chọn chế độ A/C.....	81
Hình 5.26. Chọn chế độ ECON.....	82
Hình 5.27. Điều khiển máy nén (ON/OFF) theo tốc độ động cơ.....	82



Hình 5.28. Điều khiển máy nén khí tăng tốc. ....	83
Hình 5.29. Tín hiệu ngắt áp suất từ công tắc áp suất kép.....	83
Hình 6.1. Kiểm tra lọc gió trong hệ thống điều hòa.....	100
Hình 6.2. Kiểm tra quạt tản nhiệt và quá trình giải nhiệt ở dàn nóng.....	101
Hình 6.3. Kiểm tra áp suất hệ thống.....	102
Hình 6.4. Kiểm tra hệ thống bằng thiết bị chuyên dụng.....	102

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1. Đặc tính môi chất lạnh R134A .....	11
Bảng 1.2. Đặc tính môi chất lạnh G1234yf .....	12
Bảng 3.1. Một số dấu hiệu hư hỏng và sửa chữa máy nén.....	42
Bảng 5.1. Thông số kiểm tra mạch điều khiển ĐHKK của xe Toyota Camry 2004 .....	90
Bảng 5.2. Thông số kiểm tra mạch điều khiển ĐHKK của xe Toyota Camry 2004 .....	96
Bảng 6.1: Một số hư hỏng thường gặp với hệ thống điều hòa.....	104