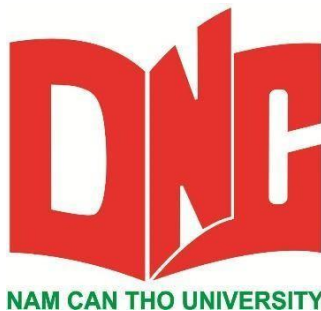


**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ**  
**KHOA CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC**



**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP**  
**NGHIÊN CỨU VÀ THIẾT KẾ**  
**MÔ HÌNH HỆ THỐNG**  
**ĐÁNH PAN ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ Ô TÔ**

**TRẦN HỮU NGHỊ**

**Ngành: Công Nghệ Kỹ Thuật Ô Tô**

**Mã số ngành: 7510205**

**Cần Thơ, 07/2024**

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ  
KHOA CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

HỌ TÊN TÁC GIẢ  
TRẦN HỮU NGHỊ  
MSSV: 200770

NGHIÊN CỨU VÀ THIẾT KẾ  
MÔ HÌNH HỆ THỐNG  
ĐÁNH PAN ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ Ô TÔ

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC  
NGÀNH: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT Ô TÔ  
Mã số ngành: 7510205

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN  
ThS. NGUYỄN HOÀNG ANH

Cần Thơ, 07/2024

## **CHẤP THUẬN CỦA HỘI ĐỒNG**

Khóa luận “Nghiên cứu, thiết kế hệ thống đánh pan trên điều hòa không khí ô tô”, do sinh viên Trần Hữu Nghị thực hiện dưới sự hướng dẫn của ThS. Nguyễn Hoàng Anh khóa luận đã báo cáo và được Hội đồng chấm khóa luận thông qua ngày 14 tháng 7 năm 2024

**Ủy viên**

**Thư ký**

**Phản biện 1**

**Phản biện 2**

**Cán bộ hướng dẫn**

**Chủ tịch hội đồng**

## LỜI NÓI ĐẦU

Hòa trong bối cảnh phát triển chung của ngành công nghiệp thế giới. Ngành công nghiệp ô tô ngày càng khẳng định hơn nữa vị thế vượt trội của mình so với các ngành công nghiệp khác. Không còn đơn thuần là những chiếc xe chỉ được coi như một phương tiện phục vụ đi lại, vận chuyển. Những phiên bản xe mới lần lượt ra đời, kết hợp giữa những bước đột phá về công nghệ kỹ thuật và những nét sáng tạo thẩm mỹ tạo nên những chiếc xe đáp ứng được kỳ vọng của người tiêu dùng.

Ngày nay, một chiếc xe ô tô không những phải đảm bảo về tính năng an toàn cho người sử dụng mà nó còn phải đảm bảo cung cấp được các thiết bị tiện nghi nhằm đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của người tiêu dùng. Một trong số đó là hệ thống điều hòa không khí trên ô tô. Nhờ sự tiến bộ của khoa học công nghệ mà hệ thống này ngày càng được hoàn thiện và phát triển. Dem lại sự thoải mái, dễ chịu cho người ngồi trong xe dưới mọi điều kiện thời tiết.

Ở Việt Nam ô tô đã trở thành một phương tiện giao thông thông dụng của người dân. Các hãng xe lớn như: Toyota, Ford, Mecerdes, Honda, Daewoo, Huyndai, Nissan, Isuzu...đều đã có mặt trên thị trường. Số lượng xe lắp đặt hệ thống điều hòa không khí được sản xuất và bán ra với số lượng ngày càng nhiều. Đồng nghĩa với việc nhu cầu sửa chữa hệ thống điều hòa ngày càng lớn. Từ nhu cầu đó mà yêu cầu cần đặt ra đối với người thợ, người kỹ sư ô tô đó là phải được trang bị những kiến thức chuyên môn về điều hòa tự động và rèn luyện nâng cao trình độ tay nghề sửa chữa.

Tại Khoa Cơ khí Động lực trường Đại Học Nam Cần Thơ, việc học tập và nghiên cứu hệ thống điều hòa không khí trên ô tô còn hạn chế. Tài liệu tham khảo cũng như các trang thiết bị thực hành sửa chữa chưa đáp ứng được nhu cầu học tập. Vì thế các học sinh, sinh viên chưa tiếp cận được nhiều với mảng đề tài này.

Nhận thấy đây là một đề tài nghiên cứu có ý nghĩa thực tiễn cao. Vì vậy em đã mạnh dạng xin nhận đề tài này để tìm hiểu và nghiên cứu. Trong quá trình thực hiện đề tài mặc dù gặp không ít những khó khăn nhưng được sự hướng dẫn, chỉ bảo tận tình của thầy Nguyễn Hoàng Anh cùng các thầy cô trong khoa và các bạn học em đã từng bước hoàn thiện được đề tài của mình. Đến nay đồ án tốt nghiệp của em đã hoàn thành các mục tiêu đề ra theo đúng thời gian quy định.

Do kiến thức chuyên môn còn hạn chế, đề tài nghiên cứu có phạm vi rộng. Nên mặc dù đã cố gắng hết sức nhưng đề tài của em vẫn không tránh khỏi khiếm khuyết và hạn chế. Em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các quý thầy cô và các bạn để đề tài của em hoàn thiện hơn. Em hy vọng đề tài có thể được sử dụng làm tài liệu tham khảo cho các bạn sinh viên yêu thích nghiên cứu tìm hiểu về hệ thống điều hòa nói chung và hệ thống điều hòa tự động nói riêng trên ô tô. Chúng em rất mong nhận được sự giúp đỡ của các thầy!

Em xin chân thành cảm ơn!

## LỜI CẢM ƠN

Em muốn biểu thị lòng biết ơn sâu sắc nhất đến Ban Giám Hiệu, thầy cô ở Khoa Cơ khí Động lực trường Đại học Nam Cần Thơ vì đã tạo mọi điều kiện thuận lợi và đã truyền đạt kiến thức cho chúng em trong thời gian qua để đề tài của chúng em hôm nay được tiến hành hoàn thành tốt đẹp.

Em chân thành cảm ơn sâu sắc đến người thân yêu, gia đình, bạn bè và thầy cô, thầy hướng dẫn đề tài của chúng em, đã tận tình hướng dẫn, với những lời khuyên của thầy, sự chỉ đạo vô giá của thầy, sự quan tâm vô tận của thầy, sự kiên nhẫn, sự khích lệ và sự hỗ trợ.

Em cảm ơn quý thầy cô trong Khoa Cơ khí Động lực và đặc biệt gửi lời cảm ơn đến thầy hướng dẫn và quý thầy cô người đã chỉ bảo tận tình và cung cấp nhiều ý tưởng quan trọng trên phương hướng nghiên cứu để em hoàn thành công việc này.

Sự biết ơn và tình yêu của chúng em hôm nay luôn hướng về cha mẹ chúng em, anh chị và người mà chúng em yêu quý nhất. Họ luôn là nguồn động lực, là sức mạnh tinh thần, là cảm hứng và lòng tự hào đối với chúng em.

Cảm ơn trường đại học Nam Cần Thơ đã tạo cho chúng em mọi điều kiện trong công tác học tập, và nghiên cứu để tạo nên những kết quả như ngày hôm nay.

Xin chân thành cảm ơn!

**Người thực hiện**

Trần Hữu Nghị

## LỜI CAM KẾT

Tôi xin cam kết khóa luận này được hoàn thành dựa trên các kết quả nghiên cứu của tôi và các kết quả nghiên cứu này chưa được dùng cho bất cứ khóa luận cùng cấp nào khác.

*Cần Thơ, ngày 14 tháng 07 năm 2024*

**Người thực hiện**

Trần Hữu Nghị

<b>Mục Lục</b>	<b>Trang</b>
TRẦN HỮU NGHI.....	1
KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC NGÀNH: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT Ô TÔ.....	2
CHẤP THUẬN CỦA HỘI ĐỒNG .....	1
LỜI NÓI ĐẦU .....	II
LỜI CẢM ƠN.....	3
LỜI CAM KẾT.....	IV
DANH MỤC HÌNH.....	VII
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT.....	IX
<b>CHƯƠNG 1: NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. CHỨC NĂNG CỦA ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ.....</b>	<b>1</b>
1.1.1. <i>Chức năng điều khiển nhiệt độ và tuần hoàn không khí trong xe.</i> .....	1
Hình 1.3: Nguyên lý hoạt động của giàn lạnh.....	2
1.1.2. <i>Chức năng hút ẩm và lọc gió.</i> .....	2
1.1.3. <i>Chức năng loại bỏ các chất cản trở tầm nhìn.</i> .....	3
<b>1.2. PHÂN LOẠI HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ.....</b>	<b>3</b>
1.2.1. <i>Phân loại theo vị trí lắp đặt.</i> .....	4
1.2.2. <i>Phân loại theo phương pháp điều khiển.</i> .....	5
<b>CHƯƠNG 2: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ.....</b>	<b>7</b>
2.1.1. <i>Cấu trúc hệ thống điều hòa không khí</i> .....	7
2.1.2. <i>Chức năng của hệ thống điều hòa không khí.</i> .....	7
2.1.3. <i>Vị trí các chi tiết trong hệ thống.</i> .....	8
2.1.4. <i>Nguyên lý hoạt động chung của hệ thống điều hòa không khí.</i> .....	8
2.1.5. <i>Cảm biến nhiệt độ</i> .....	9
2.1.6. <i>Cảm biến nhiệt độ giàn lạnh</i> .....	10
2.1.7. <i>Cảm biến nhiệt độ nước làm mát.</i> .....	10
2.1.8. <i>Cảm biến tốc độ máy nén.</i> .....	11
<b>2.2. CÁC CỤM THIẾT BỊ ĐẶC TRƯNG TRONG HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA TRÊN Ô TÔ.....</b>	<b>13</b>
2.2.1. <i>Mô tơ trộn gió. Cấu tạo:</i> .....	13
2.2.2. <i>Mô tơ dẫn gió vào.</i> .....	14
2.2.3. <i>Mô tơ chia gió.</i> .....	15
<b>2.3. Điều khiển các chức năng tự động.....</b>	<b>16</b>
2.3.1. <i>Điều khiển chế độ cửa ra</i> .....	16
2.3.1.1. <i>Sơ đồ hệ thống</i> .....	16
2.3.1.2. <i>Hệ thống vận hành</i> .....	16
2.3.1.3. <i>Sơ đồ điều khiển</i> .....	17
2.3.2. <i>Điều khiển nhiệt độ dòng khí</i> .....	18
2.3.2.1. <i>Sơ đồ hệ thống</i> .....	18
2.3.2.2. <i>Vận hành hệ thống</i> .....	18
2.3.2.3. <i>Sơ đồ điều khiển</i> .....	19
2.3.3. <i>Điều khiển cửa nạp khí vào</i> .....	20
2.3.3.1. <i>Sơ đồ hệ thống</i> .....	20
2.3.3.2. <i>Vận hành hệ thống</i> .....	21
2.3.3.3. <i>Sơ đồ điều khiển</i> .....	21
2.3.4. <i>Điều khiển điều hòa thông minh</i> .....	22
2.3.4.1. <i>Sơ đồ hệ thống</i> .....	22
2.3.4.2. <i>Vận hành hệ thống</i> .....	23
2.3.4.3. <i>Đặt điểm kiểm soát cửa vào</i> .....	23
2.3.4.4. <i>Hệ thống kiểm soát tuần hoàn tự động</i> .....	24

2.3.5.	<i>Hệ thống điều khiển quạt</i> .....	24
2.3.5.1.	<i>Sơ đồ hệ thống</i> .....	24
2.3.5.2.	<i>Vận hành hệ thống</i> .....	25
2.3.5.3.	<i>Sơ đồ điều khiển</i> .....	26
2.3.6.	<i>Điều khiển ly hợp điện từ</i> .....	27
2.3.6.1.	<i>Sơ đồ hệ thống</i> .....	27
2.3.6.2.	<i>Vận hành hệ thống</i> .....	28
<b>CHƯƠNG 3: KIỂM TRA, SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ</b> .....		29
3.1.	<b>Các thiết bị chuyên dùng để chẩn đoán và sửa chữa hệ thống điện lạnh ô tô</b> .....	29
3.2.	<b>Những lưu ý khi sửa chữa hệ thống</b> .....	36
3.3.	<b>Quy trình nạp ga mới cho hệ thống điều hòa không khí ô tô</b> .....	38
3.3.1.	<i>Hút chân không</i> .....	38
3.3.1.1.	<i>Hút chân không</i> .....	38
3.3.2.	<i>Nạp ga điều hòa</i> .....	39
3.3.2.1.	<i>Lắp đồng hồ để nạp ga</i> .....	39
3.3.2.2.	<i>Nạp phía áp suất cao</i> .....	42
3.3.2.3.	<i>Nạp phía áp suất thấp</i> .....	42
3.4.	<b>Xử lý sự cố</b> .....	44
3.5.	<b>Kiểm tra và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí</b> .....	47
3.5.1.	<i>Kiểm tra tổng quan hệ thống điều hòa không khí</i> .....	47
3.5.2.	<i>Kiểm tra hệ thống điều hòa không khí bằng đồng hồ đo áp suất</i> .....	48
3.5.3.	<i>Kiểm tra các bộ phận của hệ thống điều hòa không khí</i> .....	55
3.5.3.1.	<i>Ly hợp từ</i> .....	55
3.5.3.2.	<i>Giàn nóng</i> .....	55
3.5.3.3.	<i>Cảm biến áp suất cao</i> .....	56
3.5.3.4.	<i>Cảm biến nhiệt độ giàn lạnh</i> .....	56
<b>CHƯƠNG 4: PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ</b> .....		58
4.1.	<b>Mục đích chế tạo</b> .....	58
4.2.	<b>Yêu cầu của mô hình</b> .....	58
4.3.	<b>Phương án chế tạo mô hình</b> .....	59
<b>CHƯƠNG 5: THIẾT KẾ KHUNG VÀ CHẾ TẠO MÔ HÌNH</b> .....		60
5.1.	<b>Thiết kế</b> .....	60
5.1.1.	<i>Thiết kế khung mô hình</i> .....	60
5.1.2.	<i>Thiết kế bố trí thiết bị</i> .....	60
5.1.3.	<i>Thiết kế hệ thống đánh pan</i> .....	62
5.2.	<b>Chế tạo hệ thống đánh pan</b> .....	62
5.3.	<b>Nội Dung code:</b> .....	63
5.4.	<b>Chế tạo mô hình</b> .....	71
<b>CHƯƠNG 6: QUI TRÌNH VẬN HÀNH</b> .....		74
6.1.	<b>Khởi động và vận hành</b> .....	74
6.2.	<b>Vận hành hộp pan</b> .....	76
<b>CHƯƠNG 7: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ</b> .....		80
7.1.	<b>KẾT LUẬN</b> .....	80
7.2.	<b>KIẾN NGHỊ</b> .....	80
<b>HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG</b> .....		82
I.	<b>Khởi động và vận hành</b> .....	82
II.	<b>Vận hành hộp pan</b> .....	84
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> .....		88



## DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1: Sơ đồ bố trí hệ thống điều hòa trên ô tô.....	1
Hình 1.2: Nguyên lý hoạt động của giàn nóng.....	1
Hình 1.3: Nguyên lý hoạt động của giàn lạnh.....	2
Hình 1.4 : Bộ lọc không khí.....	3
Hình 1.5: Bộ lọc gió kết hợp khử mùi.....	3
Hình 1.6: Kiểu giàn lạnh đặt phía trước.....	4
Hình 1.7: Kiểu giàn lạnh kép.....	4
Hình 1.8: Kiểu kép treo trần.....	5
Hình 1.9: Bảng điều khiển điều hòa cơ trên xe Ford.....	5
Hình 1.10: Bảng điều khiển điều hòa tự động trên ô tô Toyota Camry.....	6
Hình 2.1: Cấu trúc hệ thống điều hòa trên ô tô.....	7
Hình 2.2: Bảng điều khiển điều hòa trên ô tô.....	8
Hình 2.3: Vị trí các chi tiết trong hệ thống điều hòa.....	8
Hình 2.4: Nguyên lý hoạt động của dàn lạnh.....	9
Hình 2.5: Cảm biến nhiệt độ.....	9
Hình 2.6: Cảm biến nhiệt độ dàn lạnh.....	10
Hình 2.7: Cảm biến nhiệt độ nước làm mát.....	11
Hình 2.8: Cảm biến tốc độ máy nén.....	11
Hình 2.9 : Cảm biến ống dẫn gió và cảm biến khối ngoài xe.....	12
Hình 2.10: Đồ thị biểu thị mối tương quan giữa điện trở và nhiệt độ.....	13
Hình 2.11: Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của mô tơ trộn gió.....	14
Hình 2.12: Mô tơ dẫn gió vào.....	14
Hình 2.13: Mô tơ chia gió.....	15
Hình 2.14: Sơ đồ hệ thống điều khiển chế độ cửa ra.....	16
Hình 2.15: Mạch điều khiển mô tơ.....	16
Hình 2.16: Sơ đồ điều khiển.....	17
Hình 2.17: Sơ đồ hệ thống điều khiển nhiệt độ dòng khí.....	18
Hình 2.18: Mạch điều khiển mô tơ.....	19
Hình 2.19: Sơ đồ điều khiển trộn khí.....	20
Hình 2.20: Sơ đồ điều khiển cửa nạp khí vào.....	21
Hình 2.21: Mạch điều khiển mô tơ.....	21
Hình 2.22: Sơ đồ điều khiển cửa nạp gió.....	22
Hình 2.23: Sơ đồ hệ thống điều khiển thông minh.....	22
Hình 2.24: Mạch điện điều khiển.....	23
Hình 2.25: Đặt điểm kiểm soát cửa vào.....	23
Hình 2.26: Kiểm soát tuần hoàn tự động.....	24
Hình 2.27: Sơ đồ điều khiển.....	26
Hình 2.28: Sơ đồ hệ thống điều khiển ly hợp điện từ.....	27
Hình 3.1: Đồng hồ đo áp suất.....	30
Hình 3.2: Máy nạp gas, nén khí và hút chân không.....	31
Hình 3.3: Thiết bị phát hiện xì ga bằng điện tử.....	34
Hình 3.4: Máy chẩn đoán Hi-scan pro.....	35
Hình 3.5: Nồi đồng hồ để hút chân không.....	38
Hình 3.6: Kiểm tra độ kín khí.....	39
Hình 3.7: Nồi van cho bình nạp ga.....	40
Hình 3.8: Lắp bình nạp ga vào đồng hồ.....	41
Hình 3.9: Nạp phía áp suất cao.....	42
Hình 3.10: Nạp phía áp suất thấp.....	43
Hình 3.11: Đồng hồ đo áp suất môi chất.....	49
Hình 3.12: Lượng môi chất thấp.....	49
Hình 3.13: Van giãn nở ở trạng thái kẹt đóng.....	50

Hình 3.14: Bộ lọc bị nghẹt.....	51
Hình 3.15: Máy nén bị hỏng.....	51
Hình 3.16: Cản trở kỹ thuật của giàn nóng .....	52
Hình 3.17: Không khí có trong hệ thống.....	53
Hình 3.18: Hơi ẩm có trong hệ thống .....	54
Hình 3.19: Van giãn nở bị kẹt mở .....	54
Hình 3.20: Kiểm tra ly hợp từ.....	55
Hình 3.21: Giác cảm biến áp suất cao .....	56
Hình 3.22: Kiểm tra cảm biến nhiệt độ giàn lạnh .....	56
Hình 3.23: Kiểm tra mô tơ quạt .....	57
Hình 5.1: Bản vẽ thiết kế khung mô hình .....	60
Hình 5.2: Mặt trước mô hình hệ thống điều hòa không khí.....	61
Hình 5.3: Hình tổng thể mô hình hệ thống điều hòa không khí.....	61
Hình 5.4: Sơ đồ mạch điện hệ thống đánh pan.....	62
Hình 5.5: Giao diện Webserver .....	70
Hình 5.6: Sơ đồ kết nối của mạch điều khiển .....	70
Hình 5.7: Tiến hành hàn định hình .....	71
Hình 5.8: Sơn bảo vệ mô hình.....	71
Hình 5.9: Lắp đặt mặt gỗ .....	72
Hình 5.10: Lắp đặt trang thiết bị.....	72
Hình 5.11: Sơ đồ mạch điện hệ thống điều hòa không khí.....	73
Hình 5.12: Trang trí và hoàn thiện mô hình.....	73
Hình 6.1: Cấp nguồn cho mô hình .....	74
Hình 6.2: Mở công tắc AC .....	75
Hình 6.3: Điều khiển nhiệt độ .....	75
Hình 6.4: Kết nối wifi cho mô hình.....	76
Hình 6.5: Pan quay ở tốc độ chậm .....	77
Hình 6.6: Quạt giàn lạnh không hoạt động.....	78
Hình 6.7: AC không hoạt động .....	78
Hình 6.8: Quạt dàn nóng không hoạt động.....	79
Hình 6.9: Quạt kết nước không hoạt động.....	79

## DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

**(ECU):** ECU là viết tắt của "Electronic Control Unit," nghĩa là Bộ Điều Khiển Điện Tử trong tiếng Việt.

**AC:** là viết tắt của "Air Conditioning," nghĩa là Hệ Thống Điều Hòa Không Khí trong tiếng Việt

**CO** (Cacbonmonoxit), **HC**

(hydro cacbon) và **NOX** (các oxit nito)

**FRESH** và **RECIRC** : Gió ngoài và gió trong

**HOT:** Nhiệt độ nóng

**COOL:** Nhiệt độ lạnh

**LCU:** thường là viết tắt của "Local Control Unit" (Đơn vị Điều Khiển Địa Phương)

**DEF/VENT:** Tan băng và thông gió

**OPEN/SHUT:** Mở, Tắt

**FRE/REC:** Đóng băng và ngắt nguồn

**MODE:** Cách thức

**DEF:** DEF" thường là viết tắt của "Defrost" hoặc "Defog."

**VENT, B/L, FOOT:** Thông gió, truyền dữ liệu, đơn vị đo

**NO2:** Khí oxit nito

**LO:** Viết tắt của low ,chế độ thấp

**HI:** Viết tắt của HIGH ,Chế độ cao

**COLD SOAK:** Hấp thụ nhiệt lạnh

**HOT SOAK:** Hấp thụ nhiệt nóng

**ECM:** thường là viết tắt của "Electronic Control Module" (Mô-đun Điều Khiển Điện Tử).

**CAN:** có thể là viết tắt của "Controller Area Network." Đây

**PSI:** là viết tắt của "Pounds per Square Inch,"

**Hi-scan pro:** Chuyên nghiệp

**FATC:** là viết tắt của "Fully Automatic Temperature Control"

**MAX COLD:** độ lạnh tối đa

**Webserver(HTML):** Máy chủ webserver