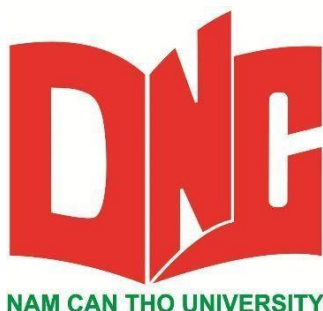


**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ
KHOA CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC**



KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO MÔ HÌNH
HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ TỰ ĐỘNG
TRÊN XE TOYOTA VIOS 2010**

Họ và Tên:

TRẦN ĐOÀN THÁI ĐƯỢC

MSSV: 201450

NGUYỄN CHÍ KHANG

MSSV: 2010063

TRẦN TĂNG THIỆN NAM

MSSV: 201527

NGUYỄN ĐOÀN NHỰT TÂN

MSSV: 201377

Ngành Công Nghệ Kỹ Thuật Ô tô

Mã số ngành: 7510205

Cần Thơ, Ngày 14 tháng 07 năm 2024

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

TRẦN ĐOÀN THÁI ĐƯỢC

NGUYỄN CHÍ KHANG

TRẦN TĂNG THIÊN NAM

NGUYỄN ĐOÀN NHỰT TÂN

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO MÔ HÌNH
HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ TỰ ĐỘNG
TRÊN XE TOYOTA VIOS 2010**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP
NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT Ô TÔ**

Mã số ngành: 7510205

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN
ThS. Đỗ Thế Nghiệp**

Cần Thơ, Ngày 14 tháng 07 năm 2024

CHẤP THUẬN CỦA HỘI ĐỒNG

Đề tài “Nghiên Cứu Thiết Kế, Chế Tạo Mô Hình Hệ Thống Điều Hoà Không Khí Tự Động”, do sinh viên Trần Đoàn Thái Được, Nguyễn Chí Khang, Nguyễn Đoàn Nhựt Tân, Trần Tăng Thiện Nam thực hiện dưới sự hướng dẫn của Thầy ThS. Đỗ Thế Nghiệp. Đề tài đã báo cáo và được Hội đồng chấm khóa luận thông qua ngày 14 tháng 07 năm 2024.

Ủy viên

Thư ký

Phản biện 1

Phản biện 2

Cán bộ hướng dẫn

Chủ tịch hội đồng

LỜI NÓI ĐẦU

Trong bối cảnh ngành công nghiệp đang không ngừng lớn mạnh và vô cùng phát triển. Thị trường công nghiệp ô tô đang bắt đầu khẳng định vị thế của mình trên toàn thế giới, và là một trong những ngành công nghiệp mũi nhọn mà Việt Nam ta đang hướng đến và phát triển mạnh mẽ. Không còn đơn thuần là tạo ra chiếc xe để phục vụ lại vận chuyển. Mà không ngừng đổi mới và cải tiến kết hợp với những đột phá và bức tốc về công nghệ kỹ thuật và những nét sáng tạo thẩm mỹ và đưa cả thế giới vào trong một chiếc xe nhằm có được sự kỳ vọng của người tiêu dùng.

Ngày nay, một chiếc xe không chỉ đảm bảo về tính an toàn mà bên cạnh đó phải được cung cấp những 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 tự động trên ô tô” Nhờ sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật, không ngừng cải tiến và phát triển đem lại cho người tiêu dùng cảm giác thoải mái và dễ chịu trước mọi điều kiện khắc nghiệt.

Ở Việt Nam các hãng xe lớn như: TOYOTA, HUYNDAI, HONDA, FORD.... Đều có hệ thống điều hòa tự động và việc lắp đặt hệ thống điều hòa không ngừng tăng cao. Vì thế đòi hỏi về người thợ phải có trình độ và chuyên môn cao, kỹ sư ô tô phải cần trang bị những kiến thức mới mẻ và không ngừng học hỏi nâng cao sự hiểu biết của thân để theo kịp sự phát triển mạnh mẽ của ngành công nghệ kỹ thuật ô tô.

Trường Đại học Nam Cần Thơ đã cho chúng em những kiến thức khi còn ngồi trên ghế nhà trường và chúng em cảm ơn quý thầy cô Khoa Cơ Khí Động Lực đã cho chúng em cơ hội được tham gia đề án thống nhất về “ Hệ thống điều hòa không khí tự động trên ô tô”. Do còn nhiều thiếu sót và những kiến thức còn hạn chế về hệ thống điều hòa tự động, kính mong quý thầy cô cho chúng em những góp ý của quý thầy cô để chúng em có thể hoàn thiện tốt hơn và có thêm nhiều kiến thức làm nền tảng cho chúng em sau này. Em xin trân thành cảm ơn.

Tại khoa Cơ Khí Động Lực trường Đại học Nam Cần Thơ đã cho em được cơ hội tham gia nghiên cứu về đề tài “Hệ thống điều hòa không khí tự động trên ô tô”. Do còn nhiều thiếu sót và hạn chế về kiến thức nhưng chúng em không ngừng cố gắng để đề tài chúng em chọn hoàn thành đúng như mong đợi.

LỜI CẢM ƠN

Chúng em xin trân thành cảm ơn Trường Đại Học Nam Cần Thơ và quý thầy cô Khoa Cơ Khí Động Lực đã tạo mọi điều kiện thuận lợi để chúng em hoàn thành đề tài nghiên cứu này. Bên cạnh đó chúng em cũng vô cùng biết ơn và cảm ơn thầy Đỗ Thế Nghiệp với sự chỉ dạy tận tình theo sát chúng em trong quá trình thực hiện đề tài tốt nghiệp này. Những kiến thức quý quá của thầy đã củng cố cho chúng em hiểu biết tốt hơn nắm vững nền tảng, từng bước hoàn thiện với đề tài “Hệ thống điều hoà không khí tự động trên ô tô”.

Chúng em cũng xin trân thành cảm ơn quý thầy cô đã đến dự và lắng nghe chúng em trình bài đề tài về “Hệ thống điều hoà không khí tự động trên ô tô” Do còn nhiều thiếu sót về mặt kiến thức và kinh nghiệm trong quá trình nghiên cứu, chúng em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến đầy chuyên môn của quý thầy cô cho chúng em củng cố hơn và nhận được kinh nghiệm hơn trong những bước chân sau này.

Em xin chân thành cảm ơn quý thầy cô !!

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

Người thực hiện

Người thực hiện

Người thực hiện

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	ii
LỜI CẢM ƠN	iii
LỜI CAM KẾT	iv
DANH MỤC HÌNH	ix
DANH MỤC BẢNG	xii
DANH MỤC VIẾT TẮT	xiii
CHƯƠNG 1	1
GIỚI THIỆU	1
1.1 LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI	1
1.2 MỤC ĐÍCH NGHIÊN CỨU	1
1.3 ĐỐI TƯỢNG VÀ KHÁCH THỂ NGHIÊN CỨU	2
1.4 PHẠM VI NGHIÊN CỨU	2
1.5 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	2
1.5.1 Phương pháp phân tích tổng hợp lý thuyết	2
1.5.2 Phương pháp quan sát	2
1.6 Ý NGHĨA THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI	2
1.7 GIỚI HẠN ĐỀ TÀI	2
CHƯƠNG 2	3
TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ	3
2.1 LỊCH SỬ HÌNH THÀNH HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ	3
2.2 CHỨC NĂNG CỦA ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ	14
2.2.1 Chức năng điều khiển nhiệt độ và tuần hoàn không khí trong xe	14
2.2.2 Chức năng hút ẩm và lọc gió	16
2.2.3 Chức năng loại bỏ các chất cản trở tầm nhìn	17
2.3 PHÂN LOẠI HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ	17
2.3.1 Phân loại theo vị trí lắp đặt	17
2.3.2 Phân loại theo phương pháp điều khiển	19
CHƯƠNG 3	21
THIẾT KẾ CHẾ TẠO MÔ HÌNH	21
3.1 Ý TƯỞNG THIẾT KẾ	21

3.2 BẢN VẼ THIẾT KẾ.....	27
3.2.1 Khung vỏ.....	27
3.2.2 Vị Trí đặt động cơ và máy nén	27
3.2.3 Thiết kế khung cho quạt dàn nóng.....	29
3.2.3 Thiết kế vị trí đặt bảng đo, đồng hồ, pan, ECU, Công tắc.....	29
3.2.4 Thiết kế bảng tên, sơ đồ.....	30
3.2.5 Thiết kế vị trí đặt sơ đồ điện của mô hình	31
3.2.6 Thiết kế bố trí bồn lạnh	32
3.2.7 Thiết kế quạt hiển thị.....	33
3.2.8 Bản vẽ sơ đồ mặt lưng của buồng lạnh	34
3.2.9 Thiết kế dàn sưởi	35
3.3 CHẾ TẠO	35
3.3.1 Chế tạo khung mô hình.....	35
3.3.2 Quá trình sơn, lắp ráp.....	36
CHƯƠNG 4	42
HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ TỰ ĐỘNG TRÊN Ô TÔ.....	42
4.1 KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG:	42
4.2. ĐIỀU KHIỂN NHIỆT ĐỘ.....	43
4.2.1. Cấu tạo	43
4.2.2 Hoạt động.....	46
4.3 ĐIỀU KHIỂN TỐC ĐỘ QUẠT THỜI.....	48
4.3.1 Cấu tạo	48
4.3.2 Hoạt động.....	49
4.4 ĐIỀU KHIỂN CHẾ ĐỘ DÒNG KHÍ (ĐIỀU KHIỂN KHÍ RA)	51
4.4.1 Cấu tạo	51
4.4.2 Hoạt động.....	52
4.5 CHỨC NĂNG CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ TỰ ĐỘNG...55	
4.5.1 Cấu trúc hệ thống điều hòa không khí tự động.....	55
4.5.2. Chức năng của hệ thống điều hòa không khí tự động.....	56
4.5.3 Vị trí của các chi tiết trong hệ thống.....	56
4.6 NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ TỰ ĐỘNG.....	56

4.7 CÁC CẢM BIẾN TRONG HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ TỰ ĐỘNG	57
4.7.1 Cảm biến nhiệt độ trong xe	57
4.7.2 Cảm biến nhiệt độ môi trường.....	58
4.7.3 Cảm biến bức xạ mặt trời.....	58
4.7.4 Cảm biến nhiệt độ giàn lạnh	59
4.7.5 Cảm biến nhiệt độ nước làm mát	59
4.7.6 Cảm biến tốc độ máy nén	60
Việc phát hiện tốc độ máy nén sẽ giúp cho ECU A/C xác định được trạng thái làm việc của máy nén cũng như kịp thời ngắt máy nén khi máy nén gặp sự cố.	60
4.8 CÁC CỤM THIẾT BỊ ĐẶC TRƯNG TRONG HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA TỰ ĐỘNG.....	60
4.8.1 Mô tơ trộn gió.....	60
4.8.2 Motor dẫn gió vào	61
4.8.3 Motor chia gió	62
4.9 ĐIỀU KHIỂN MẠNG THÔNG TIN NHÂN TẠO.....	63
4.10 ĐIỀU KHIỂN CỬA GIÓ THỞ RA	64
4.11 ĐIỀU KHIỂN QUẠT GIÓ	65
4.12 ĐIỀU KHIỂN CỬA GIÓ RA	66
4.13 ĐIỀU KHIỂN LẤY KHÍ VÀO	67
4.14 ĐIỀU KHIỂN MÁY NÉN.....	68
4.15 ĐIỀU KHIỂN BÁO NHIỆT ĐỘ BÊN NGOÀI	69
4.16 ĐIỀU KHIỂN CHẾ ĐỘ SƯỞI	70
4.17 THIẾT BỊ KIỂM TRA – SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ Ô TÔ	74
4.17.1 Thiết bị kiểm tra rò rỉ hơi gas	75
4.17.2 Máy hút chân không	76
4.17.3 Máy nạp và thu hồi ga tự động.....	77
CHƯƠNG 5	79
HỆ THỐNG PAN	79
5.1 CẤU TẠO VÀ CHỨC NĂNG HỆ THỐNG PAN.....	79
5.2 NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG HỆ THỐNG PAN.....	80
5.3 CÁCH KẾT NỐI VỚI HỆ THỐNG VÀ SỬ DỤNG	80
5.4 CÁC HIỆN TƯỢNG HƯ HỎNG KHI SỬ DỤNG PAN.....	81

5.5 KIỂM TRA VÀ SỬA CHỮA.....	84
CHƯƠNG 6	88
KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC.....	88
6.1 KẾT QUẢ.....	88
CHƯƠNG 7	95
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN ĐỀ TÀI.....	95
7.1 KẾT LUẬN.....	95
7.2 KIẾN NGHỊ.....	95
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	97
PHỤ LỤC.....	98
SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỆN CỦA HỆ THỐNG	98

DANH MỤC HÌNH

Hình 2.1: Nhà phát minh Willis Carrier (1875-1950) - Người đầu tiên phát minh máy điều hoà không khí hiện đại	3
Hình 2.2: Willis Carrier đang vận hành hệ thống điều hoà không khí hiện đại đầu tiên trên thế giới	4
Hình 2.3: Bản thiết kế hệ thống điều hoà không khí của Carrier vào năm 1902	4
Hình 2.4: Nhóm các kỹ sư tại công ty Buffalo Forge, Carrier đứng ở hàng giữa, thứ 3 từ phải qua	5
Hình 2.5: Ngôi nhà của con bạc nổi tiếng Charles Gates, người đầu tiên trên thế giới trang bị máy điều hoà tại nhà riêng. Ở thời điểm bấy giờ, Gates phải tốn 60.000 đô la mỗi năm để bảo trì toàn bộ căn nhà.	6
Hình 2.6: Hình ảnh Carrier và hệ thống điều hoà đặt trên nóc 1 toà nhà.	7
Hình 2.7: Koan Maru, chiếc tàu thủy đầu tiên được trang bị hệ thống	7
Hình 2.8: Ảnh chụp một cửa hàng bách hoá được trang bị máy điều hoà	8
Hình 2.9: Kỹ sư người Mỹ Thomas Midgley, Jr. (1889-1944) lần đầu tiên sản xuất thành công Freon (CFC), chất sinh hàn phổ biến trong công nghệ làm lạnh.	8
Hình 2.10: Một tờ quảng cáo máy điều hoà không khí của công ty Carrier	9
Hình 2.11: Mẫu quảng cáo cho thấy việc sử dụng máy lạnh để làm tươi thức ăn quân đội phục vụ chiến tranh.	10
Hình 2.12: Khung cảnh hạ thủy chiến hạm Liberty Fleet, chiến hạm được trang bị đầy đủ hệ thống làm mát không khí để làm mát cho binh lính, giữ cho thực phẩm tươi sống và làm lạnh nước uống.	10
Hình 2.13: Một mẫu quảng cáo hệ thống điều hoà tại nhà vào những năm 1940	11
Hình 2.14: Hình ảnh máy lạnh được lắp đặt bên ngoài giảng đường tại Đại học California	12
Hình 2.15: Ảnh chụp hội nghị ban hành nghị định thư Montreal vào năm 1987 về vấn đề bảo vệ tầng ozone với sự tham gia của các nguyên thủ quốc gia và nhiều lãnh đạo đầu ngành công nghiệp	12
Hình 2.16: Máy điều hoà sử dụng công nghệ Inverter đang được phổ biến hiện nay	13
Hình 2.17: Sơ đồ bố trí hệ thống điều hoà trên ô tô	14
Hình 2.18: Nguyên lý hoạt động của két sưởi	15
Hình 2.19: Nguyên lý hoạt động của dàn lạnh	15
Hình 2.20: Bộ lọc không khí	16
Hình 2.21: Bộ lọc gió kết hợp khử mùi	17
Hình 2.22: Kiểu dàn lạnh đặt phía trước	18
Hình 2.23: Kiểu dàn lạnh kép	18
Hình 2.24: Kiểu kép treo trần	19
Hình 2.25: Ví dụ bảng điều khiển điều hoà cơ trên xe Ford	19
Hình 2.26: Ví dụ bảng điều khiển điều hoà tự động trên ô tô Toyota Camry.	20
Hình 3.1: Bản vẽ khung mô hình	27
Hình 3.2: Vị trí đặt động cơ và máy nén	28
Hình 3.3: Tín hiệu Ne	29

Hình 3.4: Khung quạt giàn nóng	29
Hình 3.5: Bảng vẽ thiết kế các cụm	30
Hình 3.6: Hình thiết kế bảng tên, sơ đồ	31
Hình 3.7: Thiết kế vị trí sơ đồ điện	32
Hình 3.8: Thiết kế bồn lạnh giữ nhiệt	33
Hình 3.9: Quạt hiện thị	34
Hình 3.10: Sơ đồ mặt lưng buồng lạnh	34
Hình 3.11: Hệ thống sưởi	35
Hình 3.12: Quá trình hàn khung	36
Hình 3.13: Sơn và lắp mặt sàn	37
Hình 3.14: Lắp buồng lạnh	38
Hình 3.15: Khung quạt giàn nóng	38
Hình 3.16: Quá trình lắp ráp	39
Hình 3.17: Quá trình lắp giàn lạnh	40
Hình 3.18 : Mô hình hoàn chỉnh	41
Hình 4.1: Sơ đồ hệ thống điều hòa tự động điều khiển bằng bộ khuếch đại.	42
Hình 4.2: Bảng điều khiển điều hòa không khí tự động bằng bộ khuếch đại.	43
Hình 4.3: Điện trở đặt nhiệt độ	44
Hình 4.4: Điện trở đặt nhiệt độ	44
Hình 4.5: Motor servo điều khiển hòa trộn khí	45
Hình 4.6: Van nước	45
Hình 4.7: Sơ đồ mạch điều khiển nhiệt độ	46
Hình 4.8: Sơ đồ hiệu chỉnh nhiệt độ	47
Hình 4.9: Công tắc nhiệt độ nước.	48
Hình 4.10: Công tắc chế độ FOOT	49
Hình 4.11: Đồ thị quan hệ điều chỉnh tốc độ quạt thổi với chênh lệch nhiệt độ.....	49
Hình 4.12: Sơ đồ điều khiển tốc độ quạt trong trường hợp 1	50
Hình 4.13: Sơ đồ điều khiển tốc độ quạt trong trường hợp 2	50
Hình 4.14: Sơ đồ hệ thống điều khiển chế độ dòng khí	51
Hình 4.15: Motor servo điều khiển chế độ dòng khí	52
Hình 4.16: Hệ thống điều khiển chế độ dòng khí trường hợp cần điều khiển nhiệt độ di chuyển từ trạng thái lạnh sang nóng	53
Hình 4.17: Hệ thống điều khiển chế độ dòng khí trường hợp cần điều khiển nhiệt độ chuyển từ vị trí nóng sang vị trí giữa.	53
Hình 4.18: Hệ thống điều khiển chế độ dòng khí trường hợp cần điều khiển nhiệt độ chuyển từ vị trí giữa sang vị trí mát.	54
Hình 4.19: Cấu trúc hệ thống điều hòa tự động trên ô tô.....	55
Hình 4.20: Vị trí các chi tiết trong hệ thống điều hoà tự động	56
Hình 4.21: Cảm biến nhiệt độ trong xe	57
Hình 4.22: Cảm biến nhiệt độ môi trường	58
Hình 4.23: Cảm biến bức xạ mặt trời.....	58
Hình 4.24: Cảm biến nhiệt độ giàn lạnh	59
Hình 4.25: Cảm biến nhiệt độ nước làm mát	59
Hình 4.26: Cảm biến nhiệt độ nước làm mát	60
Hình 4.27: Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của mô tơ trộn gió	61
Hình 4.28: Mô tơ dẫn gió vào	61

Hình 4.29: Mô tơ chia gió	62
Hình 4.30: Sơ đồ điều khiển.....	64
Hình 4.31: Sơ đồ điều khiển cửa gió ra.....	64
Hình 4.32: Bộ điều khiển A/C.....	65
Hình 4.33: Sơ đồ điều khiển máy nén.....	68
Hình 4.34: Điều khiển nhiệt độ.....	69
Hình 4.35: Bộ sưởi	70
Hình 4.36: Ấm đun.....	70
Hình 4.37: Rơ le nhiệt.....	71
Hình 4.38: Bơm nước.....	71
Hình 4.39: Công tắc cảm biến nhiệt.....	72
Hình 4.40: Sơ đồ làm việc hệ thống sưởi.....	73
Hình 4.41: Đồng hồ đo áp suất.....	74
Hình 4.42: Thiết bị kiểm tra rò rỉ hơi gas	75
Hình 4.43: Máy hút chân không.....	76
Hình 4.44: Máy nạp và thu hồi ga tự động Spin	77
Hình 4.45: Máy nạp và thu hồi ga tự động Turbo Clima 134A	78
Hình 5.1: Module 4 Relay với Opto cách ly (5VDC).....	75
Hình 5.2: Module 4 Relay với Opto cách ly (5VDC).....	79
Hình 5.3: Bo mạch mở rộng.....	80
Hình 5.4: Giao diện trên điện thoại để điều khiển hệ thống pan.	81
Hình 5.5: Quạt dàn nóng	82
Hình 5.6: Quạt dàn lạnh	83
Hình 5.7: Van đũa.....	83
Hình 6.1: Mô hình hoàn chỉnh	88
Hình 6.2: Nhiệt độ buồng là 16,6°C.....	88
Hình 6.3: Nhiệt độ ban đầu	89
Hình 6.4: Nhiệt độ khởi động.....	89
Hình 6.5: Động cơ và máy nén đang hoạt động.....	90
Hình 6.6: Lấy gió trong.....	90
Hình 6.7: Lấy gió ngoài	91
Hình 6.8: Dàn sưởi hoạt động nhiệt độ buồng 29,8°C.....	91
Hình 6.9: Bộ điều khiển nhiệt độ lạnh	92
Hình 6.10: Sơ đồ bộ điều khiển.....	93
Hình 6.11: Công tắc gạt điều chỉnh cửa gió 2 chế độ	93
Hình 6.12: Sơ đồ công tắc.....	94

DANH MỤC BẢNG

Bảng 3.1: Ưu nhược điểm	26
Bảng 4.1: Điều khiển cửa gió ra.....	66
Bảng 4.2: Điều khiển lấy khí vào.....	67

DANH MỤC VIẾT TẮT

DHSPKT-TPHCM – Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật Thành Phố Hồ Chí Minh.

CFC – Chlorofluorocarbon.

A/C – Alternating Current.

NAND – Not And.

IG – Ignition.

ECU - Electronic Control Unit.

SAE – Society of Automotive Engineers.

USB – Universal Serial Bus.

LED – Light Emitting Diode.

RF – Right Front.

VDC – Vehicle Dynamics Control System.

LIN – Local Interconnect Network.

DTC – Diagnostic Trouble Code.