

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CNTT & TRUYỀN THÔNG

KHOA CÔNG NGHỆ TỰ ĐỘNG HÓA



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

**Đề tài: THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MẠCH ĐIỀU KHIỂN MÔ HÌNH HỆ
THỐNG ĐIỀU HÒA TRÊN Ô TÔ**

Giáo viên hướng dẫn : TH.S LƯƠNG QUANG HUY

Sinh viên thực hiện : PHẠM HUY HOÀNG

Lớp : ĐIỆN TỬ Ô TÔ K16A

Thái Nguyên, tháng 1 năm 2022

LỜI NÓI ĐẦU

Với sự phát triển mạnh mẽ của nền công nghiệp thế giới thì cùng với đó là sự phát triển mạnh mẽ của ngành công nghiệp ô tô ngày càng khẳng định vai trò vị trí vượt trội của mình so với các ngành công nghiệp khác. Bây giờ ô tô không chỉ còn là phương tiện đi lại, vận chuyển mà nó còn đem lại những giá trị đời sống rất cao với những nét sáng tạo độc đáo dần đáp ứng nhu cầu của người tiêu dùng. Vậy những nhu cầu của người tiêu dùng là gì? Nó là những tính năng có độ tin cậy cao, tiện nghi, đem lại cảm giác thoải mái khi vận hành. Một trong số đó không thể thiếu đó là hệ thống điều hòa không khí trên ô tô có thể thích nghi tốt ở mọi điều kiện thời tiết.

Hiện nay có rất nhiều hãng xe như Toyota, Ford, Honda, Daewoo, Kia, Mazda, Hyundai, Isuzu... đã có mặt trên thị trường cung cấp với từng dòng hạng trung đến hạng sang, con số đó đã cho thấy sự cải tiến về kết cấu, tính năng của từng dòng xe vì vậy đang là một sinh viên sắp ra trường cần phải chuẩn bị cho mình những kiến thức lý thuyết thật tốt cùng với đó là những kỹ năng, kiến thức thực tế để phục vụ cho công việc học cũng như công việc làm cho chuyên ngành sau này. Từ những vấn đề thực tiễn như trên chúng em đã định hướng lựa chọn đề tài tốt nghiệp: “Nghiên cứu và chế tạo mô hình hệ thống điều hòa không khí trên ô tô”.

Nội dung đề tài gồm:

Chương I: Tổng quan về hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Chương II: Thiết kế mạch điều khiển cho mô hình hệ thống điều hòa trên ô tô

Chương III: Chế tạo mạch điều khiển mô hình hệ thống điều hòa trên ô tô

Trang bị hệ thống điều hòa không khí trên ô tô là rất quan trọng, nhờ vậy tính tiện nghi của ô tô ngày một nâng cao, giúp con người cảm thấy thoải mái khi sử dụng ô tô. Nhận được tính cấp thiết của đề tài, nên ngay sau khi nhận được đề tài em đã tìm hiểu những vấn đề liên quan, sưu tập tài liệu.

Ngày nay ô tô được sử dụng rộng rãi như một phương tiện tham gia giao thông thông dụng. Ô tô hiện đại nhằm cung cấp tối đa về mặt tiện nghi cũng như tính năng an toàn cho con người khi sử dụng. Các tiện nghi được sử dụng trên xe hiện đại ngày càng phát triển, hoàn thiện và giữ vai trò hết sức quan trọng đối với việc đảm bảo nhu cầu của khách hàng như nghe nhạc, xem truyền hình. Một trong những trang bị tiện nghi phổ biến đó là hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.

Ngày nay hệ thống điều hòa không khí ô tô ngày càng được phát triển và hoàn thiện phục vụ nhu cầu của con người. Nó tạo ra một cảm giác thoải mái khi sử dụng xe trong bất kỳ thời tiết nào. Đặc biệt nó giải quyết được vấn đề khí hậu ở Việt Nam, khí hậu khắc nghiệt, không khí bụi bẩn ô nhiễm. Tuy nhiên hệ thống càng hiện đại thì khả năng tiếp cận nó càng khó khăn khi xảy ra hư hỏng. Một sinh viên ngành công nghệ ô tô cần phải trang bị cho mình những kiến thức cơ bản nhất về tất cả các hệ thống trên ô tô.

Đặc biệt là hệ thống điều hòa không khí trên ô tô mà ngày nay sự tiếp cận nó gặp rất nhiều khó khăn. Chính vì vậy việc lựa chọn đề tài tốt nghiệp: “Nghiên cứu và chế tạo mô hình hệ thống điều hòa không khí trên ô tô” là rất cần thiết. Chúng em mong rằng đề tài sẽ góp phần nhỏ vào công tác giảng dạy trong nhà trường. Đồng thời có thể làm tài liệu tham khảo cho các bạn học sinh và sinh viên chuyên ngành ô tô và các bạn sinh viên đang theo học các chuyên ngành khác thích tìm hiểu về kỹ thuật ô tô.

MỤC LỤC

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CNTT & TRUYỀN THÔNG	1
LỜI NÓI ĐẦU	2
MỤC LỤC.....	4
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	7
DANH MỤC BẢNG BIỂU	12
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ Ô TÔ	13
1.1. Giới thiệu chung về hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.....	13
1.2. Chức năng, phân loại, lý thuyết điều hòa không khí.....	13
1.2.1. Chức năng của điều hòa không khí	13
1.2.2 Phân loại điều hòa không khí trên ô tô.....	15
1.3. Lý thuyết về điều hòa không khí	18
1.4. Đơn vị đo nhiệt lượng, môi chất lạnh và dầu bôi trơn	21
1.5. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động và vị trí lắp đặt	25
1.5.1 Cấu tạo chung của hệ thống điều hòa trên ô tô	25
1.5.2. Nguyên lý hoạt động chung	26
1.5.3. Vị trí lắp đặt của hệ thống điện lạnh trên ô tô	26
1.6. Các thành phần chính	27
1.6.1. Máy nén.....	27
1.6.2. Bộ ngưng tụ (Giàn nóng).....	35
1.6.3. Bình lọc (hút ẩm môi chất).....	37
1.6.4. Van tiết lưu hay van giãn nở	39
1.6.5. Bộ bốc hơi (Giàn lạnh).....	44
1.7. Các phần phụ khác	47
1.7.1. Ống dẫn môi chất lạnh	47

1.7.2. Cửa sổ kính (mắt ga)	48
1.8. Điều khiển hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.....	49
1.8.1. Bộ điều khiển nhiệt độ	49
1.8.2. Bộ điều khiển tốc độ quạt.....	52
1.8.3. Bộ điều khiển tốc độ không tải (bù ga)	54
1.8.4. Bộ điều khiển chống đóng băng giàn lạnh	56
1.8.5. Bộ điều khiển đóng ngắt máy nén	59
1.8.6. Điều chỉnh tốc độ quạt	66
1.9. Hệ thống điều hòa không khí tự động trên ô tô	68
1.9.1. Khái quát về hệ thống điều hòa không khí tự động trên ô tô	68
1.9.2. Các bộ phận của hệ thống điều hòa không khí.....	71
1.9.3. Các dạng điều khiển hệ thống điều hòa không khí tiêu biểu	75
CHƯƠNG II: THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU KHIỂN CHO MÔ HÌNH HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA TRÊN Ô TÔ.....	85
2.1. Thiết kế	85
2.1.1. Sơ đồ nguyên lý.....	85
2.1.2. Sơ đồ đi dây.....	85
2.1.3. Sơ đồ khối.....	85
2.2. Một số linh kiện.....	86
2.2.1. Giới thiệu về STM32.....	86
2.2.2. Giới thiệu Module LM2596	89
2.2.3. Nguồn tổ ong.....	90
2.2.4. Relay.....	91
2.2.5. LCD	92
2.2.6. Cảm Biến Nhiệt Độ DS18B20	93
CHƯƠNG 3: CHẾ TẠO MẠCH ĐIỀU KHIỂN MÔ HÌNH HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA TRÊN Ô TÔ.....	95

3.1. Lưu đồ thuật toán	95
3.2. Mạch thực	95
3.3. Mô hình hoàn thiện.....	96
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	97
TÀI LIỆU THAM KHẢO	100
PHỤ LỤC	101

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Nguyên lý hoạt động của bộ sưởi ấm.....	13
Hình 1.2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống làm mát	14
Hình 1.3. Kiểu phía trước.....	16
Hình 1.4. Kiểu kép	16
Hình 1.5. Kiểu kép treo trần.....	17
Hình 1.6. Kiểu bằng tay (Khi trời nóng).....	17
Hình 1.7. Kiểu bằng tay (Khi trời lạnh).....	17
Hình 1.8. Kiểu tự động (Khi trời nóng)	18
Hình 1.9. Kiểu tự động (Khi trời lạnh)	18
Hình 1.10. Sự phá hủy tầng ôzôn của CFC.....	23
Hình 1.11. Đường cong áp suất hơi của môi chất lạnh R-134a	24
Hình 1.12. Sơ đồ cấu tạo hệ thống điều hòa ô tô	25
Hình 1.13. Sơ đồ bố trí các bộ phận của hệ thống điều hòa xe du lịch.....	27
Hình 1.14. Sơ đồ bố trí các bộ phận của hệ thống điều hòa xe khách	27
Hình 1.15. Kết cấu của máy nén	28
Hình 1.16. Các loại máy nén trong hệ thống làm mát	29
Hình 1.17. Cấu tạo máy nén loại piston.....	30
Hình 1.18. Sơ đồ nguyên lý máy nén loại piston	30
Hình 1.19. Van an toàn	31
Hình 1.20. Cấu tạo máy nén loại đĩa lắ	31
Hình 1.21. Nguyên lý hoạt động máy nén loại đĩa lắ.....	32
Hình 1.22. Cấu tạo máy nén loại trục khuỷu	33
Hình 1.23. Cấu tạo của ly hợp điện từ	34
Hình 1.24. Ly hợp từ ON.....	34
Hình 1.25. Ly hợp từ OFF.....	34
Hình 1.26. Cấu tạo của giàn nóng (Bộ ngưng tụ)	35
Hình 1.27. Cấu tạo của giàn nóng kép (Giàn nóng tích hợp)	36
Hình 1.28. Chu trình làm lạnh cho giàn nóng tích hợp.....	37

Hình 1.29. Cấu tạo của bộ chia hơi - lỏng	37
Hình 1.30. Sơ đồ cấu tạo của bình lọc	38
Hình 1.31. Sơ đồ cấu tạo của van tiết lưu	40
Hình 1.32. Sơ đồ nguyên lý van tiết lưu kiểu hộp (khi tải cao)	41
Hình 1.33. Sơ đồ nguyên lý van tiết lưu kiểu hộp (khi tải thấp).....	41
Hình 1.34. Sơ đồ cấu tạo của van tiết lưu loại thường.....	42
Hình 1.35. Sơ đồ nguyên lý của van tiết lưu loại thường (tải nhiệt cao).....	43
Hình 1.36. Sơ đồ nguyên lý của van tiết lưu loại thường (tải nhiệt thấp).....	43
Hình 1.37. Cấu tạo của bình tích lũy.....	44
Hình 1.38. Hình dạng của bộ bốc hơi	45
Hình 1.39. Cấu tạo (bộ bốc hơi) giàn lạnh.....	46
Hình 1.40. Hình dạng của cửa sổ kính.....	48
Hình 1.41. Trạng thái môi chất qua cửa sổ kính	49
Hình 1.42. Kiểu điện trở.....	49
Hình 1.43. Kiểu nhiệt điện trở	50
Hình 1.44. Kiểu nhiệt điện trở (khi nhiệt độ cao)	50
Hình 1.45. Kiểu nhiệt điện trở (khi nhiệt độ thấp).....	51
Hình 1.46. Loại thermostat (nhiệt độ giàn lạnh thấp)	52
Hình 1.47. Loại thermostat (nhiệt độ giàn lạnh cao)	52
Hình 1.48. Bộ điều chỉnh tốc độ quạt gió	53
Hình 1.49. Bộ điều chỉnh tốc độ quạt gió (ở vị trí Low)	53
Hình 1.50. Bộ điều chỉnh tốc độ quạt gió (ở vị trí Medium)	54
Hình 1.51. Bộ điều chỉnh tốc độ quạt gió (ở vị trí High).....	54
Hình 1.52. Bộ điều khiển bù ga không tải (kiểu điện).....	55
Hình 1.53. Bộ điều khiển bù ga không tải (kiểu cơ khi chưa có điện)	56
Hình 1.54. Bộ điều khiển bù ga không tải (kiểu cơ khi A/C bật)	56
Hình 1.55. Cấu tạo van EPR	57
Hình 1.56. Nguyên lý hoạt động van EPR (nhiệt độ trong xe cao)	57
Hình 1.57. Nguyên lý hoạt động van EPR (nhiệt độ trong xe thấp).....	58

Hình 1.58. Nguyên lý hoạt động thermistor (khi nhiệt độ cao)	58
Hình 1.59. Nguyên lý hoạt động thermistor (khi nhiệt độ thấp).....	59
Hình 1.60. Các kiểu điều khiển máy nén	59
Hình 1.61. Điều khiển máy nén kiểu A.....	60
Hình 1.62. Công tắc điều khiển A/C và ECON	60
Hình 1.63. Công tắc điều khiển A/C (ở vị trí ON).....	61
Hình 1.64. Công tắc điều khiển A/C (ở vị trí OFF)	61
Hình 1.65. Công tắc điều khiển ECON (ở vị trí ON)	62
Hình 1.66. Công tắc điều khiển ECON (ở vị trí OFF).....	62
Hình 1.67. Điều khiển máy nén theo tốc độ động cơ.....	63
Hình 1.68. Điều khiển ngắt A/C (qua ECU và bộ điều khiển A/C).....	63
Hình 1.69. Điều khiển ngắt A/C (bằng công tắc).....	64
Hình 1.70. Cấu tạo công tắc áp suất kép.....	64
Hình 1.71. Vị trí lắp đặt công tắc áp suất kép.....	65
Hình 1.72. Công tắc áp suất kép (khi có sự cố xảy ra)	65
Hình 1.73. Cảm biến nhiệt độ nước	66
Hình 1.74. Quạt giàn nóng và quạt két nước mắc nối tiếp.....	67
Hình 1.75. Quạt giàn nóng và quạt két nước mắc song song	67
Hình 1.76. Nguyên lý điều khiển quạt giàn nóng và quạt két nước.....	68
Hình 1.77. Hệ thống điều khiển bằng điện tử	69
Hình 1.78. Sơ đồ điều khiển điều hòa tự động ô tô	70
Hình 1.79. Vị trí các bộ phận trong hệ thống điều hòa tự động.....	71
Hình 1.80. Cảm biến nhiệt độ trong xe	72
Hình 1.81. Cảm biến nhiệt độ ngoài xe.....	72
Hình 1.82. Cảm biến bức xạ mặt trời.....	73
Hình 1.83. Cảm biến nhiệt độ giàn lạnh	73
Hình 1.84. Cảm biến nhiệt độ nước	74
Hình 1.85. Cảm biến ống dẫn gió và cảm biến khói ngoài xe	75
Hình 1.86. Bảng điều khiển điều hòa không khí kiểu cơ khí.....	75

Hình 1.87. Sơ đồ hệ thống điều khiển chân không	77
Hình 1.88. Kết cấu bầu chân không	78
Hình 1.89. Sơ đồ nguyên lý của điều hòa không khí kiểu chân không.....	78
Hình 1.90. Cấu tạo và nguyên lý của mô tơ cửa trộn gió	79
Hình 1.91. Mô tơ cửa trộn gió (không có tiếp điểm động)	80
Hình 1.92. Điều khiển nhiệt độ gió ra (TAO).....	80
Hình 1.93. Sơ đồ nguyên lý điều khiển tốc độ quạt gió theo TAO.....	81
Hình 1.94. Sơ đồ nguyên lý điều khiển theo mạng lưới thần kinh	83
Hình 1.95. Sơ đồ hệ thống tự chẩn đoán.....	83
Hình 1.96. Sơ đồ kiểm tra các cảm biến và các tín hiệu	84
Hình 1.97. Sơ đồ kiểm tra bộ chấp hành.....	84
Hình 2.1. Sơ đồ nguyên lý	85
Hình 2.2. Sơ đồ đi dây.....	85
Hình 2.3. Sơ đồ khối	86
Hình 2.4. STM32.....	87
Hình 2.5. Board STM32.....	87
Hình 2.6. Module LM2596	89
Hình 2.7. Board nguồn tổ ong.....	90
Hình 2.8. Relay	92
Hình 2.9. Hoạt động của relay	92
Hình 2.10. Màn hình LCD16x2	93
Hình 2.11. Cảm Biến Nhiệt Độ DS18B20	94
Hình 3.1. Lưu đồ thuật toán	95
Hình 3.2. Mạch cứng.....	96
Hình 3.3. Mô hình hoàn thiện	96