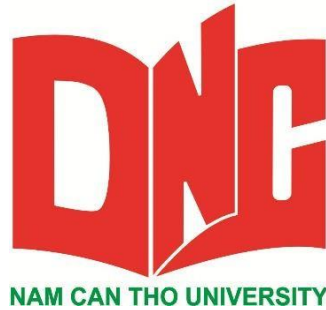


**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ**  
**KHOA CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC**



**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP**

**NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ MÔ HÌNH HỆ  
THỐNG ĐÁNH LỬA TRÊN XE TOYOTA VIOS  
2007**

**NGUYỄN VĂN HẢI**  
**NGUYỄN THANH TÙNG**

**Ngành Công Nghệ Kỹ Thuật Ô Tô**  
**Mã số ngành: 7510205**

**Cần Thơ 6/2023**

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

**HỌ TÊN TÁC GIẢ**

**NGUYỄN VĂN HẢI**

**MSSV: 191369**

**NGUYỄN THANH TÙNG**

**MSSV: 191178**

**NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ MÔ HÌNH HỆ  
THỐNG ĐÁNH LỬA TRÊN XE TOYOTA VIOS  
2007**

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

**Mã số ngành: 7510205**

**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**

**ThS. NGUYỄN VĂN TÌNH**

**Cần Thơ 6/2023**

## **CHẤP THUẬN CỦA HỘI ĐỒNG**

Khóa luận “Nghiên cứu, thiết kế hệ thống đánh lửa trên xe Toyota Vios 2007”, do sinh viên Nguyễn Văn Hải và Nguyễn Thanh Tùng thực hiện dưới sự hướng dẫn của ThS. Nguyễn Văn Tình Khóa luận đã báo cáo và được Hội đồng chấm khóa luận thông qua ngày.....

**Ủy viên**

**Thư ký**

**Phản biện 1**

**Phản biện 2**

**Cán bộ hướng dẫn**

**Chủ tịch hội đồng**

## LỜI NÓI ĐẦU

Trong những năm gần đây nước ta nổi lên sự phát triển của thị trường ô tô bởi vì nó rất đa dạng, sôi động, thu hút đến mọi người. Nó không những đa dạng về chủng loại mà còn đa dạng về việc xuất hiện rất nhiều công ty hàng đầu trong nền công nghiệp ô tô thế giới. Hơn nữa thị trường này ngày càng trở lên quan trọng với nền kinh tế quốc dân, nó còn thể hiện cá tính cái tôi. Sự ảnh hưởng của nó đến các công nghiệp khác là rất đáng kể và trở thành xương sống của nền kinh tế.

Dựa vào các thống kê số liệu bán hàng từ Hiệp hội Các nhà sản xuất ô tô Việt Nam (VAMA) trong 5 tháng của năm 2023 tổng lượng tiêu thụ ô tô sedan hạng B tại Việt Nam đạt 18.281 xe. Trong đó, Toyota Vios là mẫu xe tương đối bán chạy trong năm 2023 với 3.476 xe bán ra thị trường. Nắm bắt được tình hình này nên nhóm chúng em chọn “Hệ thống đánh lửa trên Toyota Vios 2007” làm đề tài nghiên cứu.

Đúc kết kinh nghiệm gần bốn năm học tập tại trường, chúng em đã được thầy ThS. Nguyễn Văn Tình chỉ bảo tận tình chúng em đã nghiên cứu sâu hơn về quá trình hệ thống đánh lửa trực tiếp trên xe Toyota Vios và các ứng dụng Vi xử lý trong nền công nghiệp mới. Đây là tiền đề để sinh viên trường Đại học Nam Cần Thơ tham khảo và tìm hiểu sâu hơn về vấn đề này.

Do thời gian, điều kiện nghiên cứu và kinh nghiệm còn nhiều hạn chế nên luận văn của chúng em không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng em rất mong nhận được sự giúp đỡ của các thầy!

## LỜI CẢM ƠN

Chúng em muôn 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.

Chúng 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. Thầy là một người cố vấn gương mẫu, nhà khoa học và là mẫu người thật sự đối với chúng em.

Chúng em thật sự cảm ơn lớp, thầy cô và đặc biệt là thầy ThS. Nguyễn Văn Tình đã cung cấp nhiều ý tưởng quan trọng trên phương hướng nghiên cứu để chúng em hoàn thành công việc này.

Chúng em cũng muôn nói lời cảm ơn chân thành đến những người trong nhóm nghiên cứu, là những người đã hỗ trợ chúng em thực hiện đề tài này: “Nghiên cứu, thiết kế hệ thống đánh lửa trên xe Toyota Vios 2007” đã giúp chúng em chế tạo hoàn chỉnh thiết bị nghiên cứu.

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.

Cuối cùng chúng em rất biết ơn nhất với tất cả sự hỗ trợ, sự kiên nhẫn, sự khích lệ chúng em trong thời gian qua.

Xin chân thành cảm ơn!

**Người thực hiện**

Nguyễn Văn Hải

Nguyễn Thanh Tùng

## 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 ..... tháng ..... năm .....*

**Người thực hiện**

Nguyễn Văn Hải

Nguyễn Thanh Tùng

## MỤC LỤC

<b>LỜI NÓI ĐẦU .....</b>	<b>i</b>
<b>LỜI CẢM ƠN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LỜI CAM KẾT.....</b>	<b>iii</b>
<b>CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Giới thiệu tổng quát về đề tài .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Tính cấp thiết của đề tài.....</b>	<b>1</b>
<b>1.3 Mục tiêu đề tài.....</b>	<b>2</b>
1.3.1 Mục tiêu chung .....	2
1.3.2 Mục tiêu cụ thể .....	2
<b>1.4 Đối tượng và phạm vi nghiên cứu .....</b>	<b>2</b>
1.4.1 Đối tượng nghiên cứu .....	2
1.4.2 Phạm vi nghiên cứu .....	2
1.4.3 Thời gian .....	3
1.4.4 Địa bàn nghiên cứu .....	3
<b>1.5 Phương pháp nghiên cứu .....</b>	<b>3</b>
<b>CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Lịch sử phát triển hệ thống đánh lửa của toyota vios .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Phương pháp nghiên cứu về hệ thống đánh lửa Toyota Vios.....</b>	<b>5</b>
2.2.1 Nhiệm vụ và yêu cầu của hệ thống đánh lửa .....	5
2.2.1.1 Nhiệm vụ.....	5
2.2.1.2 Yêu cầu .....	5
<b>2.3 Phân loại hệ thống đánh lửa .....</b>	<b>6</b>
2.3.1 Hệ thống đánh lửa thường .....	6
2.3.2 Hệ thống đánh lửa Manheto.....	7
2.3.3 Hệ thống đánh lửa bán dẫn .....	8
2.3.3.1 Hệ thống đánh lửa bán dẫn có tiếp điểm điều khiển.....	8

2.3.3.2 Hệ thống đánh lửa bán dẫn không có tiếp điểm .....	9
2.3.4 Hệ thống đánh lửa điện tử.....	12
2.3.4.1 Hệ thống đánh lửa gián tiếp .....	12
2.3.4.2 Hệ thống đánh lửa trực tiếp .....	12
<b>2.4 Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống đánh lửa trực tiếp trên Toyota Vios.....</b>	<b>21</b>
2.4.1 Cấu tạo .....	21
2.4.2 Nguyên lý và kết cấu các cảm biến trong hệ thống .....	22
2.4.2.1 Cảm biến vị trí trục khuỷu (tín hiệu NE) .....	22
2.4.2.2 Cảm biến vị trí trục cam (Tín hiệu G) .....	23
2.4.2.3 Cảm biến lưu lượng khí nạp (tín hiệu VG).....	23
2.4.2.4 Cảm biến vị trí bướm ga loại phần tử Hall (tín hiệu VTA).....	25
2.4.2.5 Cảm biến nhiệt độ nước (tín hiệu THW) .....	26
2.4.2.6 Cảm biến tiếng gõ (tín hiệu KNK).....	27
2.4.2.7 Cảm biến Oxy (tín hiệu OX).....	28
2.4.3 Cuộn đánh lửa có IC .....	29
2.4.3.1 Vị trí.....	29
2.4.3.2 Cấu tạo .....	30
2.4.3.3 Nguyên lý hoạt động.....	31
2.4.3.4 Hoạt động của IC đánh lửa .....	32
2.4.4 Bugi.....	35
2.4.5 Bộ xử lý và điều khiển trung tâm ECU .....	35
2.4.6 Chi tiết về cảm biến và hệ thống các cảm biến.....	41
2.4.6.1 Cảm biến vị trí trục cam G.....	41
2.4.6.2 Cảm biến vị trí trục khuỷu NE .....	42
2.4.6.3 Cảm biến vị trí bướm ga .....	43
2.4.6.4 Cảm biến nhiệt độ nước làm mát.....	44
2.4.6.5 Cảm biến nhiệt độ khí nạp .....	45
2.4.6.6 Cảm biến Oxy .....	46



2.4.6.7 Một số tín hiệu khác.....	48
<b>2.5 Lý thuyết về mạch tạo pan bằng smartphone.....</b>	<b>48</b>
2.5.1 App Inventor trên điện thoại.....	48
2.5.2 Các thiết bị để tạo Pan .....	53
2.5.3 Thuật toán điều khiển .....	56
<b>2.6 Đánh pan các hệ thống trên mô hình.....</b>	<b>57</b>
2.6.1 Điều khiển đánh Pan bằng nút nhấn trên điện thoại .....	58
2.6.2 Điều khiển đánh Pan bằng giọng nói.....	60
<b>2.7 Hướng dẫn kiểm tra lỗi bằng máy chẩn đoán.....</b>	<b>61</b>
<b>CHƯƠNG 3: PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ .....</b>	<b>66</b>
<b>3.1 Mục đích chế tạo mô hình.....</b>	<b>66</b>
<b>3.2 Yêu cầu của mô hình hệ thống đánh lửa .....</b>	<b>66</b>
<b>3.3 Phương án chế tạo mô hình .....</b>	<b>67</b>
<b>CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ KHUNG và quy trình chế tạo mô hình .....</b>	<b>68</b>
<b>4.1 Thiết kế phần khung sườn cho mô hình.....</b>	<b>68</b>
4.1.1 Thiết kế bản vẽ.....	68
4.1.2 Quy trình chế tạo khung mô hình .....	68
4.1.3 Trang trí bên ngoài mô hình .....	70
4.1.4 Tiến hành sơn và lắp tấm ván mẫu vào khung .....	70
<b>4.2 Thiết kế phần decal cho mô hình .....</b>	<b>71</b>
4.2.1 Thiết kế trên phần mềm Autocard .....	71
<b>4.3 Lắp đặt các chi tiết lên mô hình .....</b>	<b>73</b>
4.3.1 Các chi tiết điều khiển .....	73
4.3.2 Hoàn thiện mô hình .....	76
4.3.3 Kiểm tra thử mô hình.....	76
<b>CHƯƠNG 5: KIỂM TRA VÀ CHUẨN ĐOÁN .....</b>	<b>78</b>
<b>5.1 Sơ đồ mạch điện.....</b>	<b>78</b>
<b>5.2 Các bước kiểm tra .....</b>	<b>80</b>
5.2.1 Kiểm tra điện trở.....	81

5.2.2 Kiểm tra mạch cấp nguồn .....	81
5.2.3 Kiểm tra cảm biến vị trí cánh bướm ga .....	83
5.2.4 Kiểm tra cảm biến nhiệt độ nước làm mát.....	84
5.2.5 Kiểm tra cảm biến Oxy .....	86
5.2.6 Kiểm tra tín hiệu Ne, G.....	87
5.2.7 Kiểm tra bugi .....	88
5.2.8 Kiểm tra bobin .....	88
<b>5.3. Kiểm tra toàn bộ hệ thống .....</b>	<b>89</b>
<b>CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN .....</b>	<b>96</b>
<b>6.1 Kết luận .....</b>	<b>96</b>
<b>6.2 Kiến nghị .....</b>	<b>96</b>
<b>Phụ lục sơ đồ mạch điện .....</b>	<b>97</b>
<b>Phụ lục code hệ thống đánh pan .....</b>	<b>105</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>117</b>

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1 Sơ đồ nguyên lý của hệ thống đánh lửa thường. ....	6
Hình 2.2 Hệ thống đánh lửa Manheto .....	7
Hình 2.3 Sơ đồ mạch điện của Manheto .....	8
Hình 2.2 Hệ thống đánh lửa bán dẫn có tiếp điểm điều khiển. ....	8
Hình 2.3 Hệ thống đánh lửa bán dẫn sử dụng cảm biến điện tử .....	9
Hình 2.4 Sơ đồ hệ thống đánh lửa bán dẫn sử dụng cảm biến quang. ....	10
Hình 2.5 Sơ đồ hệ thống đánh lửa bán dẫn sử dụng cảm biến Hall .....	11
Hình 2.6 Sơ đồ hệ thống đánh lửa gián tiếp. ....	12
Hình 2.7 Hệ thống đánh lửa trực tiếp sử dụng bobin đôi. ....	13
Hình 2.8 Hệ thống đánh lửa trực tiếp sử dụng bobin đơn. ....	14
Hình 2.9 Góc đánh lửa thực tế .....	15
Hình 2.10 Quan hệ giữa góc đánh lửa sớm và số vòng quay trục khuỷu. ....	15
Hình 2.11 Ảnh hưởng của thành phần hỗn hợp đến góc đánh lửa sớm. ....	16
Hình 2.12 Ảnh hưởng của góc đánh lửa sớm đến sự thay đổi áp suất trong xi lanh động .....	16
Hình 2.13 Quan hệ giữa góc đánh lửa sớm và tải trọng ở các số vòng quay khác nhau. ....	17
Hình 2.14 Điều khiển đánh lửa ở chế độ khởi động. ....	18
Hình 2.15 Hiệu chỉnh góc đánh lửa sớm theo nhiệt độ động cơ. ....	19
Hình 2.16 Hiệu chỉnh góc đánh lửa sớm ở chế độ cầm chừng. ....	20
Hình 2.17 Sơ đồ cấu tạo. ....	21
Hình 2.18 Tín hiệu NE. ....	22
Hình 2.19 Cảm biến vị trí trục cam .....	23
Hình 2.20 Cấu tạo cảm biến phát hiện khí nạp. ....	23
Hình 2.21 Cấu tạo bên trong cảm biến. ....	24
Hình 2.22 Nguyên lý hoạt động. ....	24
Hình 2.23 Vị trí và cấu tạo cảm biến vị trí bướm ga trên xe .....	25
Hình 2.24 Cảm biến vị trí dạng Hall. ....	25

Hình 2.25 Nguyên lý hoạt động cảm biến.....	26
Hình 2.26 Cảm biến nhiệt độ nước. ....	27
Hình 2.27 Cảm biến tiếng gõ và tín hiệu KNK.....	27
Hình 2.28 Cấu tạo cảm biến oxy.....	28
Hình 2.29 Cuộn đánh lửa có IC Toyota Vios.....	29
Hình 2.30 Vị trí cuộn đánh lửa và Bugi. ....	29
Hình 2.31 Vị trí lắp đặt trên động cơ. ....	30
Hình 2.32 Cấu tạo. ....	30
Hình 2.33 Cấu tạo cuộn đánh lửa.....	30
Hình 2.34 Dòng điện trong cuộn sơ cấp.....	31
Hình 2.35 Ngắt dòng vào cuộn sơ cấp. ....	31
Hình 2.36 Tín hiệu thời điểm đánh lửa IGT.....	32
Hình 2.37 Tín hiệu đánh lửa.....	33
Hình 2.38 Tín hiệu IGF.....	33
Hình 2.39 Trình tự đánh lửa.....	34
Hình 2.40 Sơ đồ vị trí giắc cắm. ....	34
Hình 2.41 Cấu tạo Bugi.....	35
Hình 2.43 ECM.....	36
Hình 2.44 ECU (ECM) động cơ Vios lắp trong khoang động cơ.....	36
Hình 2.45 Điều khiển khi khởi động.....	37
Hình 2.46 Đánh lửa sau khi khởi động. ....	37
Hình 2.47 Nhiệt độ nước làm mát.....	38
Hình 2.48 Nhiệt độ nước làm mát.....	39
Hình 2.49 Tốc độ chạy không tải. ....	39
Hình 2.50 Hiệu chỉnh tiến gõ. ....	40
Hình 2.51 Góc đánh lửa. ....	41
Hình 2.52 Cảm biến vị trí trục cam.....	42
Hình 2.53 Cảm biến vị trí trục khuỷu. ....	42
Hình 2.54 Sơ đồ mạch điện và tín hiệu ra của cảm biến vị trí trục cam và .....	43

vị trí trục khuỷu. ....	43
Hình 2.55 Mạch điện cảm biến vị trí cánh bướm ga. ....	44
Hình 2.56 Cảm biến nhiệt độ nước làm mát. ....	44
Hình 2.57 Sơ đồ mạch điện cảm biến nước làm mát. ....	45
Hình 2.58 Đường đặc tuyến của cảm biến nhiệt độ nước làm mát. ....	45
Hình 2.59 Mạch điện cảm biến nhiệt độ khí nạp. ....	46
Hình 2.60 Đường đặc tuyến của cảm biến nhiệt độ khí nạp. ....	46
Hình 2.61 Cấu tạo cảm biến Oxy. ....	47
Hình 2.62 Mạch điện cảm biến Oxy. ....	48
Hình 2.63 Đường đặc tuyến của cảm biến Oxy. ....	48
Hình 2.67 Giao diện project mới. ....	50
Hình 2.68 Giao diện thiết kế app inventor. ....	50
Hình 2.69 Giao diện code Bluetooth. ....	51
Hình 2.70 Giao diện code Switch. ....	51
Hình 2.71 Giao diện code giọng nói. ....	52
Hình 2.72 Biên dịch và thử nghiệm. ....	53
Hình 2.73 Giao diện trên SmartPhone. ....	53
Hình 2.74 Mạch Arduino Mega 2560. ....	54
Hình 2.75 Module 16 relay. ....	55
Hình 2.76 Mạch bluetooth HC – 05. ....	55
Hình 2.77 Sơ đồ giải thuật trên SmartPhone. ....	56
Hình 2.78 Sơ đồ giải thuật trên Arduino. ....	57
Hình 2.79 Đánh Pan hệ thống đánh lửa. ....	58
Hình 2.80 Đánh Pan một số cảm biến khác. ....	59
Hình 3.1 Nhiều hệ thống trên một mô hình. ....	67
Hình 4.1 Mẫu bản vẽ khung. ....	68
Hình 4.4 Gia công các thanh sắt. ....	69
Hình 4.5 Hoàn thành khung ngoài mô hình. ....	69
Hình 4.6 Khung sau khi lắp đặt lưới. ....	70

Hình 4.7 Ván MDF chống ẩm.....	70
Hình 4.8 Màu sơn.....	71
Hình 4.9 Hình vẽ trên AutoCad. ....	71
Hình 4.10 Các kích thước.....	72
Hình 4.11 Hình khi hoàn thiện.....	72
Hình 4.12 Thành phẩm in.....	73
Hình 4.13 Bướm ga. ....	73
Hình 4.14 Cảm biến trục khuỷu.....	74
Hình 4.15 Cảm biến trục cam.....	74
Hình 4.16 Cảm biến oxy .....	74
Hình 4.17 Motor 775.....	74
Hình 4.18 ECM. ....	75
Hình 4.19 Bộ phận đánh lửa.....	75
Hình 4.20 Bộ phận điều khiển.....	75
Hình 4.21 Mô hình hoàn thành. ....	76
Hình 4.22 Hình kiểm tra thử .....	76
Hình 5.1 Sơ đồ mạch điện điều khiển động cơ xe Toyota Vios. ....	80
Hình 5.2 Sơ đồ mạch điện cấp nguồn ECU .....	82
Hình 5.3 Cấu tạo và mạch điện của relay EFI.....	83
Hình 5.4 Sơ đồ mạch điện cảm biến vị trí bướm ga.....	84
Hình 5.5 Mạch điện cảm biến nước làm mát. ....	85
Hình 5.5 Mạch điện cảm biến Oxy .....	86
Hình 5.6 Mạch tín hiệu G, Ne. ....	87

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 5.1 Giá trị tiêu chuẩn của nhà chế tạo.....	81
Bảng 5.2 Bảng kiểm tra điện trở công tắc.....	83
Bảng 5.3 Giá trị nhiệt độ và điện áp.....	85
Bảng 5.4 Giá trị nhiệt độ và điện áp.....	85
Bảng 5.5 Giá trị chuẩn tín hiệu.....	88
Bảng 5.5 Bảng mã chuẩn đoán hư hỏng (DTC) trên xe Toyota đời 2003 - 2007.....	91

## **DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT**

ECU	Hệ thống điều khiển điện tử (Electronic Control Unit)
VVT	Van biến thiên (Variable Valve Timing)
OCV	Van điều khiển đường dầu (Oil Control Valve hay Oil-flow Control Valve)
EVAP	Hệ thống kiểm soát hơi nhiên liệu (Evaporative Emission Control System)