TRƯỜNG ĐẠI HỌC TRÀ VINH

KHOA KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ

BÁO CÁO TỔNG KẾT
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG

TÊN ĐỀ TÀI

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO HỆ THỐNG PHUN LPG TRÊN XE GẮN MÁY

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI: **Ths. Phan Tấn Tài**
ĐƠN VỊ: **Bộ môn Cơ khí – Động lực**
ĐỒNG CHỦ NHIỆM (NẾU CÓ):

Trà Vinh, ngày 25 tháng 4 năm 2011

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TRÀ VINH
KHOA KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ

BÁO CÁO TỔNG KẾT
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG

TÊN ĐỀ TÀI

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO HỆ THỐNG PHUN LPG TRÊN XE GẮN MÁY

Xác nhận của cơ quan chủ trì
(ký tên và đóng dấu)

Chủ nhiệm đề tài
(ký tên, họ tên)

Trà Vinh, ngày tháng năm 20…

LỜI CẢM ƠN

Đề tài ***"Nghiên cứu chế tạo hệ thống phun LPG trên xe gắn máy"*** đã nhận được rất nhiều sự giúp đỡ từ quí thầy, cô và các bạn đồng nghiệp.

Cảm ơn quí thầy cô trong Khoa Cơ khí Động lực, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh, Trường Đại học Bách khoa Thành phố Hồ Chí Minh và Trường Đại học Trà Vinh đã tạo điều kiện để chế tạo, lắp đặt và thử nghiệm.

Cảm ơn Khoa Cơ khí Động lực, Trường Cao đẳng Sư phạm Kỹ thuật Vĩnh Long đã hỗ trợ thiết bị và tham gia thử nghiệm động cơ.

Cảm ơn các bạn đồng nghiệp đã đóng góp công sức và những ý kiến quí giá.

Đặc biệt cảm ơn Ban Giám Hiệu, Phòng Khoa học Công nghệ và đào tạo sau đại học và các Phòng, Khoa có liên quan đã tạo điều kiện giúp đỡ và hỗ trợ cho tác giả nghiên cứu và thực hiện hoàn thành đề tài này.

Xin chân thành cảm ơn!

Trà Vinh, ngày 25 tháng 4 năm 2011

Người thực hiện

TÓM TẮT

Sự khan hiếm dần nguồn nhiên liệu truyền thống và ô nhiễm môi trường do khí thải và tiếng ồn đang là vấn đề quan tâm của toàn thế giới. Phương tiện giao thông – đặc biệt là phương tiện cá nhân là một trong những tác nhân chính gây nên những hệ quả xấu này, nhưng vai trò của chúng lại mang tính quyết định đến sự phát triển kinh tế - xã hội.

Để góp phần vào việc tạo ra thêm một dạng phương tiện vừa có thể tham gia giao thông "sạch" trong thành phố mà vẫn đảm bảo được tính năng cơ động, đồng thời, cũng vừa đa dạng hóa nguồn nhiên liệu sử dụng cho động cơ, tôi đã thực hiện đề tài ***"Nghiên cứu chế tạo hệ thống phun LPG trên xe gắn máy"***.

Sản phẩm là một loại xe gắn máy vừa có thể lưu thông như một xe gắn máy hiện hành, sử dụng được hai loại nhiên liệu (xăng - LPG), vừa tiết kiệm nhiên liệu và góp phần hạn chế mức khí thải gây ô nhiễm môi trường trong nội ô các thành phố.

Lắp đặt hệ thống phun nhiên liệu LPG trên động xe gắn máy, kết quả một số chỉ tiêu thực nghiệm cho thấy: Công suất cực đại đạt được 87,8% so với khi chạy bằng nhiên liệu xăng; nhiệt độ động cơ nằm trong giới hạn cho phép; nồng độ CO, HC giảm đáng kể, nồng độ trung bình CO giảm 21,84%; còn HC giảm 24,57%; tiêu phí nhiên liệu giảm 5,74%.

Kết quả thử nghiệm cho thấy rằng, xe phát huy được hiệu quả rất cao trong khu vực nội và ngoại thành. Xe này phù hợp cho tất cả các đối tượng sử dụng, nhất là ứng dụng trên các xe gắn máy đời cũ không đáp ứng về chuẩn khí thải. Hệ thống nhiên liệu mới sẽ góp một phần vào việc bảo vệ môi trường và giảm sức ép hiện tại lên nhiên liệu truyền thống khi các cơ quan chức năng có những quan tâm đúng mức. Điều này cần phải có những chính sách hỗ trợ nghiên cứu để hoàn thiện đề tài và áp dụng rộng rãi trên thực tế. Chắc chắn, những đầu tư này sẽ mang lại lợi nhuận lớn trước mắt cũng như lâu dài. Việc này có thực hiện được hay không là đòi hỏi các nhà quản lý phải có chính sách hợp lý cùng với sự ủng hộ từ phía cộng đồng.

ABSTRACT

The poverty of traditional fuel sources and air pollution caused resulted of toxic exhaust and noise are becoming global issues. Means of transportation, espacially motorbikes, is one of the main causes of such bad effects. But they have strongly affected the society and econony development.

To contribute to creating a form of media just can attend traffic "clean" the city that are still to ensure mobility. Also, has also diversified fuel sources used for the engine I have made project "***Research manufacturing LPG injection system on the motorcycle***".

This product is a motorcycle can save just like a motorcycle currently using two types of fuel (gasoline - LPG), fuel economy and has contributed to limit the polluting emissions environment in the inner cities.

Install LPG fuel injection system on the motorcycle, resulting in a number of experimental indicators that: The maximum power reached 87.8% compared to running with the fuel gasoline; temperature in the engine the allowed limit; concentration of CO, HC decreased significantly, the average concentration of CO decreased 21.84%, 24.57% also decreased HC; 5.74% lower target fuel costs.

Test results showed that the car was promoted highly effective in the inner and suburban. Vehicle is suitable for all subjects to use, especially applications on the motorcycle old life does not meet emissions standards. Fuel system will contribute in part to protect the environment and reduce current pressures on traditional fuel when the body functions have due attention. It is necessary to have policies to support research to improve themes and widely applied in practice. Certainly, the investment will bring large profits as well as immediate long term. This can be done is to require managers to have reasonable policy with support from the community.

DANH SÁCH CÁC BẢNG

Trang

Bảng 2.1: Các thông số cơ bản của xe gắn máy Dream 100 *14*

Bảng 3.1: Các thông số kỹ thuật một số loại xăng của Việt nam *21*

Bảng 3.2: Các chỉ tiêu về chất lượng xăng ở Việt Nam *22*

Bảng 3.3: Tiêu chuẩn xăng của Nhật *22*

Bảng 3.4: Bảng các thông số kỹ thuật một số loại xăng của Nga *23*

Bảng 3.5: Tính chất của các thành phần LPG *26*

Bảng 3.6: So sánh tính chất của LPG với xăng và Diesel *26*

Bảng 4.1: Tổng hợp số liệu khảo sát mức phát thải ô nhiễm của một số xe gắn máy thông dụng *30*

Bảng 5.1: Khối lượng LPG ứng với thời gian nhấc kim phun *56*

Bảng 6.1: Kết quả thử nghiệm tiêu hao nhiên liệu xăng *65*

Bảng 6.2: Kết quả thử nghiệm tiêu hao nhiên liệu LPG. *66*

Bảng 6.3: Kết quả thử nghiệm nồng độ khí thải động cơ xăng *68*

Bảng 6.4: Kết quả thử nghiệm nồng độ khí thải động cơ LPG *69*

Bảng 6.5: So sánh nồng độ khí thải động cơ xăng và LPG *70*

DANH SÁCH CÁC HÌNH

Trang

Hình 1.1: Kẹt xe tại Thành phố Hồ Chí Minh 9

Hình 1.2: So sánh nồng độ HC và CO trong khí xả khi chạy bằng xăng và LPG 10

Hình 2.1: Xe Super Kozumi 14

Hình 2.2: Bộ van một chiều trong buồng phao 15

Hình 2.3: Sơ đồ nguyên lý hệ thống nhiên liệu trên xe gắn máy 16

Hình 2.4: Kết cấu của kim ga và piston ga 17

Hình 2.5: Hoạt động của bộ chế hòa khí 17

Hình 2.6: Sơ đồ nguyên lý hệ thống đánh lửa xe gắn máy 18

Hình 2.7: Cụm CDI trên xe gắn máy 19

Hình 4.1: Tỉ lệ phát thải các chất ô nhiễm độc hại từ xe gắn máy so với tổng lượng phát thải ô nhiễm từ giao thông vận tải ở thành phố Hồ Chí Minh xét theo cơ cấu số lượng phương tiện 28

Hình 4.2: Đo khảo sát mức ô nhiễm xe Honda Dream II 29

Hình 4.3: Đo khảo sát mức ô nhiễm xe Honda Astrea 100 29

Hình 4.4: Đo khảo sát mức ô nhiễm xe Dream Daelim 29

Hình 4.5: Đo khảo sát mức ô nhiễm xe Honda Wave α 30

Hình 4.6: Đo khảo sát mức ô nhiễm xe Dream Trung Quốc 30

Hình 4.7: Mức phát thải ô nhiễm của các xe gắn máy được đo khảo sát. 31

Hình 5.1: So sánh khí thải của các xe chạy bằng xăng, diesel và LPG. 34

Hình 5.2: Sơ đồ cấu trúc hệ thống điều khiển lập trình 35

Hình 5.3 Sự phát xạ các chất thải CO, HC, NO_x và O_2 theo tỷ lệ hòa khí λ ở động cơ xăng. 36

Hình 5.4: Sơ đồ bố trí các bộ phận 37

Hình 5.5: Bố trí các bộ phận trên xe 37

Hình 5.6: Xung điện áp do cảm biến đánh lửa sinh ra 38

Hình 5.7: Cảm biến trục khuỷu động cơ 38

Hình 5.8: Cấu tạo cảm biến nhiệt độ động cơ 39

Hình 5.9: Mạch điện của cảm biến nhiệt độ động cơ 39

Hình 5.10: Bố trí cảm biến nhiệt độ động cơ trên xe 39

Hình 5.11: Sơ đồ nguyên lý cảm biến áp suất đường ống nạp 40

Hình 5.12: Mạch điện cảm biến áp suất đường ống nạp (MAP) 40

Hình 5.13: Đường đặc tuyến của MAP sensor 41

Hình 5.14: Cảm biến áp suất đường ống nạp. 41
Hình 5.15: Bố trí cảm biến MAP trên xe 41
Hình 5.16: Cảm biến bướm ga loại biến trở 42
Hình 5.17: Đường đặc tuyến của cảm biến bướm ga loại biến trở 42
Hình 5.18: Cảm biến nhiệt độ khí nạp 42
Hình 5.19: Mạch điện của cảm biến nhiệt độ khí nạp 43
Hình 5.20: Bố trí cảm biến nhiệt độ khí nạp trên xe 43
Hình 5.21: Kết cấu kim phun 44
Hình 5.22: Cấu tạo kim phun 45
Hình 5.23: Bố trí kim phun trên xe 45
Hình 5.24: Mạch cấp nguồn 45
Hình 5.25: Hình dạng xung kích 46
Hình 5.26: Hình dạng xung kích đo khi động cơ hoạt động 46
Hình 5.27: Mạch nắn xung kích 46
Hình 5.28: Hình dạng xung kích sau khi đi qua diode 47
Hình 5.29: Hình dạng xung kích đưa về vi điều khiển 47
Hình 5.30: Đo xung kích và xung ngắt vi điều khiển cùng một lúc 48
Hình 5.31: Mạch đánh lửa 48
Hình 5.32: Mạch kim phun 49
Hình 5.33: Mạch cảm biến vị trí cánh bướm ga 49
Hình 5.34: Mạch cảm biến MAP 49
Hình 5.35: Sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển 50
Hình 5.36: Mặt trước và mặt sau mạch điều khiển 51
Hình 5.37: Mạch điều khiển sau khi thi công 52
Hình 5.38: Bộ phận lắp đặt bình gas 52
Hình 5.39: Xe Super Kuzomi sau khi lắp đặt các bộ phận của hệ thống phun LPG 52
Hình 5.40: So sánh đặc tuyến điều chỉnh góc đánh lửa sớm kiểu cơ khí và điện tử 56
Hình 5.41: Bản đồ góc đánh lửa sớm lý tưởng và bản đồ góc ngậm điện 57
Hình 5.42: Góc đánh lửa sớm thực tế 58
Hình 5.43: Xung điều khiển đánh lửa 58
Hình 5.44: Thuật toán điều khiển động cơ 59
Hình 5.45: Sơ đồ khối Atmega-8 61
Hình 5.46: Sơ đồ chân Atmega-8 63

Hình 6.1: Động cơ thực nghiệm kết nối với thiết bị thí nghiệm động cơ Weinlich MP 100S 65

Hình 6.2: Panel điều khiển vận hành 66

Hình 6.3: Tăng tải để xác định momen và công suất của động cơ 67

Hình 6.4: Kết quả đo công suất và momen khi động cơ chạy bằng nhiên liệu xăng 67

Hình 6.5: Đồ thị công suất và momen động cơ dùng nhiên liệu xăng 68

Hình 6.6: Kết quả đo công suất và momen khi động cơ chạy bằng nhiên liệu LPG 68

Hình 6.7: Đồ thị công suất và momen động cơ sử dụng nhiên liệu LPG 69

Hình 6.8: Đồ thị so sánh công suất và momen động cơ sử dụng xăng và LPG 69

Hình 6.9: Đo tiêu hao nhiên liệu động cơ 70

Hình 6.10: Đồ thị tiêu hao nhiên liệu khi động cơ chạy xăng 71

Hình 6.11: Đồ thị tiêu hao nhiên liệu khi động cơ chạy LPG 72

Hình 6.12: Đồ thị so sánh tiêu hao nhiên liệu của động cơ khi chạy nhiên liệu xăng và LPG 72

Hình 6.13: Đồ thị so sánh lượng tiêu hao nhiên liệu trung bình của động cơ khi chạy bằng xăng và LPG 73

Hình 6.14: Kết quả thử nghiệm khí thải khi động cơ chạy bằng xăng 74

Hình 6.15: Kết quả thử nghiệm khí thải khi động cơ chạy bằng LPG 74

Hình 6.16: So sánh nồng độ khí thải ĐC xăng – LPG 75

MỤC LỤC

Đề mục **Trang**

Chương 1: Dẫn nhập.....9
1.1 Đặt vấn đề 9
1.2 Mục tiêu của đề tài.....11
1.3 Giới hạn của đề tài 11
1.4 Tính khả thi về ứng dụng của đề tài 11
1.5 Phương pháp thực hiện 11
Chương 2: Tổng quan về xe gắn máy nền 13
2.1 Lựa chọn xe gắn máy nền 13
2.2 Thông số kỹ thuật của xe Dream 100 13
2.3 Hệ thống nhiên liệu xăng trên xe gắn máy 14
2.4 Hệ thống đánh lửa trên xe gắn máy 18
Chương 3: Những vấn đề phát sinh khi sử dụng LPG……..20
3.1 Nhiên liệu xăng…….20
3.2 Nhiên liệu LPG 25
3.3 Những vấn đề phát sinh khi sử dụng LPG.....27
Chương 4: Xe gắn máy và ô nhiễm môi trường 28
4.1 Ảnh hưởng của xe gắn máy đến ô nhiễm môi trường 28
4.2 Tác hại của ô nhiễm môi trường do xe gắn máy gây ra 31
Chương 5: Thiết kế hệ thống phun nhiên liệu LPG trên xe gắn máy.33
5.1 Cơ sở thiết kế 33
5.2 Hệ thống điều khiển lập trình cho động cơ xe gắn máy 35
5.3 Thiết kế hệ thống phun nhiên liệu LPG.....36
5.4 Tính toán lượng nhiên liệu LPG cung cấp.....53
5.5 Điều khiển góc đánh lửa sớm cho động cơ.....56
5.6 Thuật toán điều khiển lập trình.....59
5.7 Giới thiệu vi điều khiển Atmega-8 59
Chương 6: Thực nghiệm 65
6.1 Thực nghiệm đánh giá công suất và momen động cơ 65
6.2 Thực nghiệm đánh giá tiêu hao nhiên liệu.....69
6.3 Thực nghiệm đánh giá khí thải 73
6.4 Thực nghiệm đánh giá tiêu phí nhiên liệu 75
6.5 Đánh giá các kết quả thử nghiệm 76
Chương 7: Kết luận và kiến nghị.....77
7.1 Kết luận.....77
7.2 Hướng phát triển của đề tài.....77
7.3 Kiến nghị.....78
Tài liệu tham khảo 79
Phụ lục 81
Phụ lục 1: Kết quả thử nghiệm công suất, momen, khí thải và tiêu hao nhiên liệu động cơ xe gắn máy Dream 100 khi sử dụng nhiên liệu xăng và LPG tại phòng thử nghiệm động cơ của Trường Cao đẳng Sư phạm Kỹ thuật Vĩnh Long 81
Phụ lục 2: Chương trình điều khiển phun LPG 87

CHƯƠNG 1: DẪN NHẬP

1.1 Đặt vấn đề

Hiện nay, vấn đề khan hiếm dần nguồn nhiên liệu truyền thống và ô nhiễm môi trường do khí thải và tiếng ồn đang là vấn đề quan tâm của toàn thế giới. Theo ước tính của Cơ quan Năng lượng Quốc tế, theo tốc độ khai thác và tiêu thụ tăng nhanh như hiện nay thì các sản phẩm của dầu mỏ sẽ bị cạn kiệt chỉ trong vòng 30 năm nữa. Trong thời gian sắp tới, dầu thô sẽ khan hiếm và giá không ngừng tăng cao, các động cơ sử dụng nguồn nhiên liệu truyền thống này sẽ dần bị loại bỏ. Đây sẽ là một thách thức rất lớn cho ngành công nghiệp Ôtô – Xe máy.

Theo thống kê của Tổ chức Y tế thế giới, hiện khu vực Đông Nam Á và Thái Bình Dương mỗi năm có 530.000 người chết vì các bệnh đường hô hấp liên quan đến ô nhiễm không khí. Nguyên nhân hàng đầu gây ô nhiễm là sử dụng quá nhiều ô tô và xe gắn máy. Xe gắn máy và ô tô "đóng góp" 30% - 70% tình trạng ô nhiễm không khí ở các thành phố Châu Á và hậu quả do ô nhiễm không khí gây thiệt hại 2% - 4% GDP. Các quốc gia bắt đầu áp dụng những biện pháp chế tài đối với các phương tiện thải ra các khí thải độc hại. Trong tương lai, xe gắn máy hay thậm chí là xe ôtô sử dụng nhiên liệu xăng sẽ bị cấm lưu hành trong các vùng nội thành là một điều không tránh khỏi.

Ô nhiễm giao thông ở đây bao gồm ô nhiễm do khói, bụi, nhiệt và tiếng ồn phát thải từ động cơ khi các xe tham gia giao thông.

Tiếng ồn gây ảnh hưởng đến hệ tim mạch. Tiếp xúc tiếng ồn ở mức độ cao, tim đập nhanh, huyết áp tăng. Tiếng ồn có thể làm ảnh hưởng hệ thần kinh, gây mệt mỏi, đau đầu, suy nhược cơ thể, sút cân, dẫn đến dễ cáu gắt, bực bội hơn... Tiếng ồn còn là nguyên nhân làm giảm thính lực của con người, làm tăng các bệnh thần kinh đối với những người lớn tuổi. Tác dụng liên tục của tiếng ồn có thể gây ra bệnh loét dạ dày.

Khói bụi có thể xâm nhập rất sâu vào phổi, thậm chí vào máu gây nên một số bệnh về hô hấp và tim mạch, rất nguy hiểm cho sức khỏe con người. Điều rất đáng lo ngại vì bụi có tính axit và có thể gây ra mưa axit.

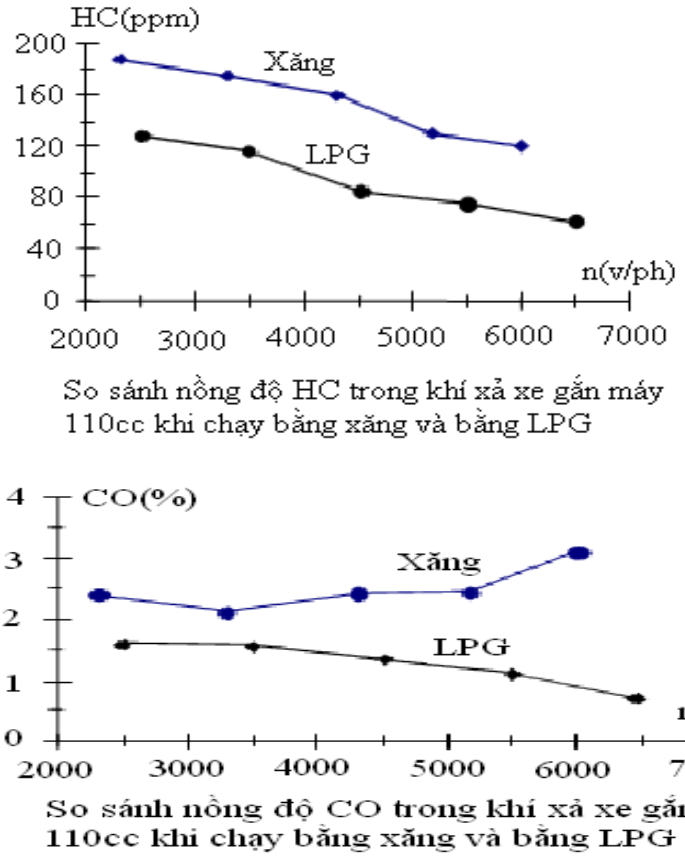
Ngoài ra, trong khí thải của động cơ còn thải ra các khí gây hiệu ứng nhà kính, cộng thêm nhiệt phát thải của động cơ trong quá trình đốt nhiên liệu làm cho nhiệt độ tăng lên rất cao.

Hình 1.1: Kẹt xe tại Thành phố Hồ Chí Minh

Thấy được các thực trạng đó, các nhà khoa học trong và ngoài nước đã xúc tiến nghiên cứu và ứng dụng những công nghệ mới với mục đích giảm thiểu các chất độc hại trong khí thải, tiết kiệm nhiên liệu và khai thác có hiệu quả các nguồn nhiên liệu sạch như: sử dụng LPG (Liquefied Petroleum Gas), Biogas, cồn, dầu thực vật, sử dụng 2 nguồn nhiên liệu cùng lúc, xe chạy điện... Đồng thời, cải tiến phun nhiên liệu thay cho chế hòa khí hay lắp bộ xử lý khí xả,...

Tham gia vào chương trình cải thiện và bảo vệ môi trường, trong nước đã có một vài công trình nghiên cứu được công bố và ứng dụng đó là: Bộ xử lý khí xả trên xe gắn máy của Viện Khoa học vật liệu, Sử dụng LPG trên xe gắn máy và xe buýt nhỏ của GS-TSKH Bùi Văn Ga...

Ưu điểm nổi bật của xe gắn máy chạy bằng LPG là nó có thể tận dụng được đồng thời ưu điểm của LPG về giảm ô nhiễm môi trường và của động cơ làm việc với hỗn hợp nghèo về hiệu suất sử dụng nhiệt. Khi vận hành trong thành phố, do chạy ở chế độ tải thấp, động cơ xăng sử dụng bộ chế hòa khí thường xuyên làm việc với hỗn hợp giàu nên tính kinh tế của nó thấp và mức độ phát thải khí gây ô nhiễm cao. Nhược điểm của bộ chế hòa khí xăng là không cho phép động cơ làm việc ổn định với hỗn hợp quá nghèo. Nhờ ở thể khí trong điều kiện môi trường nên LPG dễ dàng hòa trộn đồng đều với không khí để đạt độ đồng nhất cao, cho phép động cơ làm việc ổn định với hỗn hợp có nồng độ rất thấp. [2]



Hình 1.2: So sánh nồng độ HC và CO trong khí xả khi chạy bằng xăng và LPG [2]

Tuy nhiên, việc sử dụng bộ trộn LPG trên xe gắn máy chưa thật sự hiệu quả cho động cơ. Do đó, nếu thay bộ trộn bằng việc sử dụng kim phun phun LPG với sự kiểm soát của bộ điều khiển điện tử (ECU) thì có nhiều ưu điểm hơn về nâng cao hiệu suất, giảm ô nhiễm, giảm tiêu hao nhiên liệu và tiếng ồn cho động cơ vì:

- Có thể đạt được tỷ lệ hỗn hợp chính xác ứng với mỗi chế độ làm việc của động cơ.
- Đáp ứng kịp thời với việc thay đổi vị trí mở bướm ga.
- Có khả năng hiệu chỉnh lượng hỗn hợp dễ dàng và hiệu suất nạp hỗn hợp cao.

Chính vì vậy, việc "Nghiên cứu chế tạo hệ thống phun LPG trên xe gắn máy" có ý nghĩa rất lớn trong việc giảm ô nhiễm khí thải từ động cơ xăng, đồng thời góp phần đa dạng hóa nguồn năng lượng thay thế cho động cơ.

1.2 Mục tiêu của đề tài

- Chế tạo hệ thống phun nhiên liệu LPG trên xe gắn máy.
- Viết tập bài giảng về hệ thống phun LPG trên xe gắn máy.
- Làm cơ sở nghiên cứu trong việc giảng dạy và ứng dụng vào sản xuất.
- Góp phần đa dạng hóa nguồn năng lượng thay thế cho động cơ và cải thiện môi trường.

1.3 Giới hạn của đề tài

Đề tài tập trung giải quyết về hệ thống phun nhiên liệu LPG trên động cơ xe gắn máy. Tính toán lượng nhiên liệu LPG cung cấp thích hợp với các chế độ hoạt động của động cơ. Đề tài chỉ thực hiện đánh giá động cơ qua các chỉ tiêu về công suất, tiêu hao nhiên liệu và vấn đề khí thải chứ không nghiên cứu quá trình cháy bên trong xy lanh.

Đề tài được nghiên cứu dựa trên nguyên tắc kế thừa và phát triển tiếp những kết quả đã có được, chỉ thực hiện trên loại xe gắn máy được sử dụng thông dụng nhất hiện nay. Người thực hiện đề tài sẽ không tính toán, thiết kế lại kết cấu hệ thống nạp của các loại xe này mà chỉ mô tả, tính toán thiết kế và lắp đặt thêm một số bộ phận để hỗ trợ cho quá trình hoạt động của hệ thống điều khiển phun LPG trên xe gắn máy.

1.4 Tính khả thi về ứng dụng của đề tài

Vì sự thay đổi về kết cấu, kiểu dáng của xe sẽ được hạn chế mức thấp nhất nên sau quá trình thực nghiệm, đánh giá chúng ta có thể đưa vào chế tạo các cụm chi tiết phục vụ cho việc cải tiến từ dạng xe gắn máy chạy bằng xăng thông thường (dùng bộ chếhòa khí) sang xe gắn máy chạy bằng LPG (dùng kim phun dưới sự điều khiển của ECU). Việc cải tiến đơn giản bằng việc lắp thêm một cụm chi tiết mới cùng với hệ thống điều khiển điện tử kèm theo và gia công cơ khí cơ bản.

Đề tài mang tính ứng dụng. Nhằm tạo ra một phương tiện giao thông thân thiện với môi sinh do đó sẽ có sự ủng hộ lớn trong cộng đồng. Chi phí sử dụng LPG thấp so với nhiên liệu xăng ngày càng tăng giá hiện nay, đồng thời LPG là nguồn năng lượng có trữ lượng lớn và thông dụng hiện nay.

Thuyết minh của đề tài sẽ được mô tả rõ ràng về cấu tạo, nguyên lý của sản phẩm đó góp phần đa dạng hóa nguồn tư liệu trong chuyên môn; là tư liệu quan trọng để phục vụ cho việc giảng dạy và nghiên cứu.

1.5 Phương pháp thực hiện

Phương pháp nghiên cứu tài liệu: thu thập thông tin về các loại xe gắn máy và điều khiển tự động qua các phương tiện truyền thông.

Tham khảo ý kiến các chuyên gia.

Sử dụng các phần mềm Microsoft Office, AutoCAD,… để thực hiện lập trình điều khiển, lập các bảng vẽ chi tiết để thể hiện các cơ cấu trên xe.

Phương pháp thực nghiệm: thực hiện gia công cơ khí để cải tiến, chế tạo và lắp đặt các chi tiết, sử dụng các thiết bị kiểm tra đo kiểm các thông số trên sản phẩm đối chiếu với các tính toán ban đầu và điều chỉnh lại cho hợp lý hơn, đồng thời rút ra kết luận làm cơ sở cho việc cải tiến sản phẩm sau này.

So sánh kết quả vận hành trên các loại địa hình khác nhau để đưa ra một hệ số hiệu chỉnh phù hợp và an toàn nhất.

CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN VỀ XE GẮN MÁY NỀN

2.1 Lựa chọn xe gắn máy nền

Xe gắn máy nền là xe hai bánh chạy xăng được chọn để cải tiến thành xe chạy LPG. Xe hai bánh hiện nay là phương tiện không thể thiếu đối với mỗi gia đình người Việt Nam. Mặc dù nó cũng gây ra nhiều vấn nạn cho xã hội nhưng người ta không thể xóa bỏ nó mà chỉ tìm cách khắc phục nhược điểm của nó. Một chiếc xe gắn máy hai bánh được thị trường và Nhà nước chấp nhận đưa ra sử dụng nếu nó có các tiêu chuẩn sau:

- Giá cả phù hợp
- Mẫu mã đẹp.
- Lưu thông thuận tiện và an toàn.
- Ít hao nhiên liệu.
- Ít gây ô nhiễm môi trường.

Trước hết, ta lựa chọn kiểu dáng của xe. Với các kiểu xe hai bánh hiện nay đều phù hợp với cơ sở hạ tầng giao thông Việt Nam, đó là kích thước nhỏ gọn, linh hoạt, dễ lưu thông trên các con đường nhỏ hẹp, đặc biệt dễ dàng đỗ hoặc cất giữ trong gia đình. Chính vì lý do đó, chiếc xe gắn máy chạy bằng LPG phải đáp ứng về yếu tố ít hao nhiên liệu và ít gây ô nhiễm môi trường.

Trong đề tài này, tác giả chọn loại xe Dream 100E (*Super Kozumi*) làm xe nền thực hiện việc nghiên cứu. Đây là một trong những dạng xe được ưa chuộng nhất ở thị trường Việt Nam, nó rất bền và hiện nay nó đã và đang nằm trong phạm vi giữa xe cũ và mới. Xét về hình dáng, kết cấu bên ngoài khá đơn giản, có nhiều khoảng trống để bố trí các bộ phận mới. Đây là loại xe đã được kiểm định theo tiêu chuẩn Việt Nam về kết cấu khung, sườn và các chỉ số an toàn cần thiết.

Hình 2.1: Xe Super Kozumi

2.2 Thông số kỹ thuật của xe Dream 100

Đây là mẫu xe của hãng KOZUMI, các cơ cấu điều khiển và cấu trúc tương đối tiện nghi và giá rẻ, được tung ra thị trường trong những năm 2000. Phụ tùng thay thế thuộc vào loại phổ biến, bên cạnh đó ta cũng dễ thay thế phụ tùng với các dòng xe tương tự vì tính tiêu chuẩn hóa rất cao.

Để tiến hành nghiên cứu thay đổi các tính năng của xe, việc đầu tiên cần phải làm đó là tra cứu tài liệu kèm theo xe, tháo rời một số cơ cấu, đo kiểm và phân tích các thông

số cơ bản trên xe nguyên thủy. Bảng các thông số cơ bản dưới dây được lập dựa trên cơ sở của việc đo kiểm thực tế trên xe nguyên bản và tra cứu các tài liệu kèm theo. Các thông số này sẽ được sử dụng trong quá trình cải tạo của xe. Chúng sẽ là cơ sở cho việc tính toán và xây dựng các bản vẽ để thực hiện cho việc cải tạo sau này.

Bảng 2.1 Các thông số cơ bản của xe gắn máy Dream 100

TT	Các thông số	Giá trị
1	Trọng lượng bản thân xe	90 kg
2	Dài x Rộng x Cao	1.860 mm x 655 mm x 1.040 mm
3	Khoảng cách trục bánh xe	1175 mm
4	Độ cao yên	772 mm
5	Khoảng cách gầm so với mặt đất	130 mm
6	Dung tích bình xăng	3,8 l
7	Dung tích nhớt máy	0,9l khi rã máy; 0,7l khi thay nhớt
8	Phuộc trước	Lò xo trụ, giảm chấn thủy lực
9	Phuộc sau	Lò xo trụ, giảm chấn thủy lực
10	Loại động cơ	Xăng, 4 kỳ, 1 xi lanh, làm mát bằng không khí
11	Dung tích xi lanh	97 cm^3
12	Đường kính x Khoảng chạy pitton	50 mm x 49,5 mm
13	Tỷ số nén	9,0 : 1
14	Công suất tối đa	4,41 kW/7.000 vòng/phút
15	Mô-men cực đại	6,03 N.m/5.000 vòng/phút
16	Hộp số	Cơ khí, 4 số tròn
17	Khởi động	Điện / Đạp chân
18	Accu	12V – 4AH
19	Tải trọng	150 kG
20	Trọng lượng toàn bộ	240 kG

2.3 Hệ thống nhiên liệu xăng trên xe gắn máy

Hệ thống nhiên liệu trên xe gắn máy có nhiệm vụ cung cấp hỗn hợp khí phù hợp theo từng chế độ làm việc của động cơ.

2.3.1 Cấu tạo

- Buồng phao (bình giữ mực):

Dùng để giữ mực xăng luôn luôn ở mức độ cố định nhờ phao xăng và van một chiều ở trong bình. Khi mức xăng trong buồng phao thấp hơn mức quy định, phao hạ xuống, van mở lỗ xăng cho xăng từ bình chứa vào bình giữ mực. Khi xăng đạt mức ấn định, phao xăng nổi lên làm van đóng lỗ xăng không cho xăng vào nữa. [7]

Xăng từ bình giữ mực đến phòng chế hòa khí bằng một ống tia, ở đầu ống có lỗ xăng vọt ra để tạo thành hỗn hợp hòa khí.

- Họng khuếch tán (Phòng chế hòa khí):

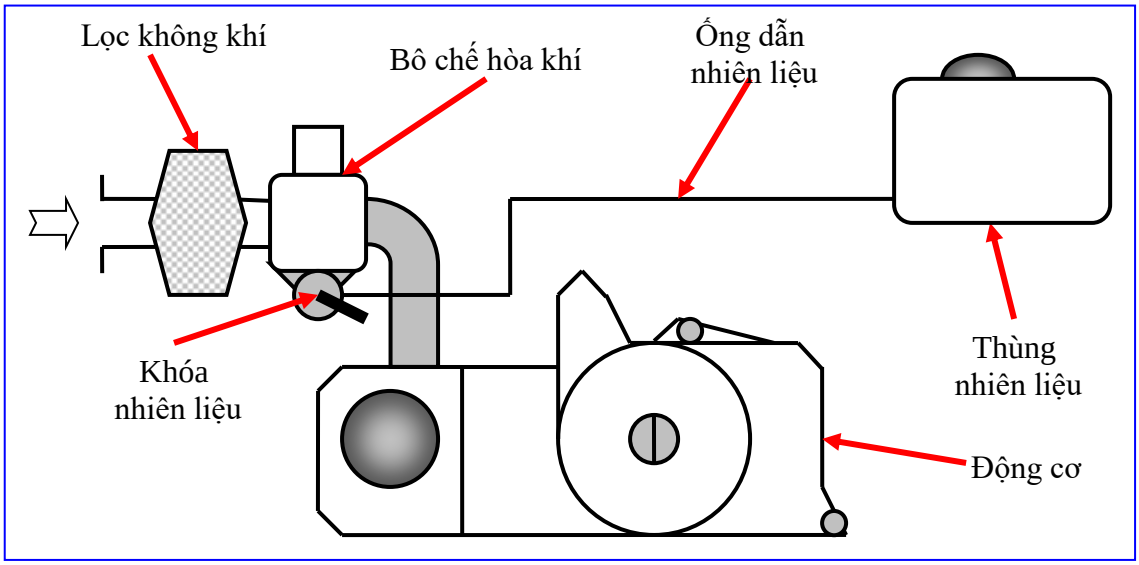
Là một ống hình trụ, một đầu bắt với lỗ hút, đầu kia bắt với bầu lọc gió. Bên trong ống có phần thắt nhỏ lại để làm tăng tốc độ gió ở chỗ nhỏ nhất để dễ hút xăng ra tán nhiễm và bốc hơi (họng khuếch tán). Tại vị trí này có lắp một ống tia thông với bình giữ mực. Lượng xăng từ bình giữ mực ra ống khuếch tán phải qua một lỗ giới hạn lưu lượng gọi là gích lơ (lắc lưa). Kích thước ghi trên gích lơ được tính bằng phần trăm milimét. Ví dụ: lỗ tia 76 có nghĩa là đường kính lỗ tia đo được là 0,76 mm.

Một cánh bướm ga hoặc trụ ga có công dụng tăng hoặc giảm tốc độ động cơ bằng cách mở lớn nhỏ để hòa khí vào xylanh nhiều hay ít và được liên hệ với tay ga.

Hình 2.2: Bộ van một chiều trong buồng phao [23]

2.3.2 Nguyên lý làm việc

Khi động cơ hoạt động, ở thì hút piston từ điểm chết trên (ĐCT) xuống điểm chết dưới (ĐCD), xupap hút mở ra hút không khí từ bầu lọc gió đi vào qua họng khuếch tán hút xăng từ bình giữ mực qua lỗ tia chính vọt ra hòa trộn với không khí tạo thành hỗn hợp đưa vào xylanh động cơ.



Hình 2.3: Sơ đồ nguyên lý hệ thống nhiên liệu trên xe gắn máy

2.3.3 Các mạch xăng trong Bộ Chế Hòa Khí (BCHK)

- Mạch xăng chính: cung cấp xăng cho hầu hết mọi chế độ hoạt động của động cơ trừ tốc độ cầm chừng (galenty). Mạch này áp dụng các phương pháp sau:

* Điều chỉnh bằng kim ga: một kim ga hình côn xuyên qua piston ga, đuôi kim ga có các nấc để hiệu chỉnh cho lượng hỗn hợp phù hợp với chế độ hoạt động của động cơ.

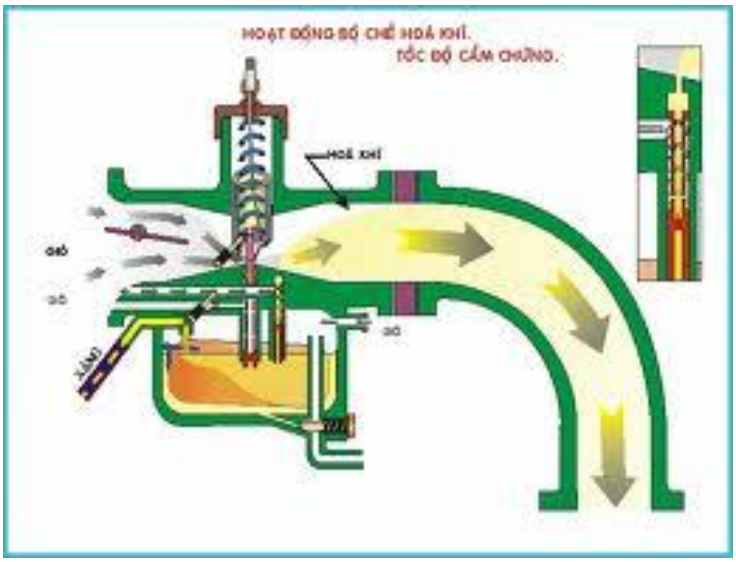
* Điều chỉnh bằng ống tia chính: trên đường gió vào trước họng khuếch tán người ta khoan một lỗ gió thông với ống tia chính. Trên ống tia chính có khoan nhiều lỗ nhỏ gọi là lỗ thông hơi xếp bậc, phía dưới ống tia chính là nơi lắp gích lơ chính (lắc lưa), phía trên lắp với miệng phun (đót kim).

Trong quá trình làm việc, khi xe chạy ở tốc độ trung bình, một phần gió qua họng khuếch tán hút xăng từ buồng phao qua lắc lưa ra lỗ phun. Cũng lúc này một phần gió chui vào lỗ thông với ống tia chính tạo thành bọt xăng, do có lẫn bọt gió nên làm lượng xăng phun ra giảm.

Khi tốc độ động cơ tăng, lưu lượng gió qua họng khuếch tán tăng, xăng ra nhiều đồng thời gió vào ống tia chính cản bớt không cho xăng ra quá nhiều, làm hòa khí dư xăng.

* Phương pháp phối hợp: điều chỉnh bằng kim ga và ống tia chính.

Hình 2.4: Kết cấu của kim ga và piston ga *[23]*



Hình 2.5: Hoạt động của bộ chế hòa khí

- Mạch cầm chừng (mạch không tải, mạch galenty):

Là mạch xăng chỉ làm việc khi khởi động hoặc tốc độ động cơ thấp nhất.

- Mạch khởi động:

Trên xe Dream 100 khởi động bằng bướm gió.

Tóm lại BCHK tự động có đầy đủ các mạch xăng sẽ làm việc như sau:

-Trong trường hợp khởi động: do yêu cầu tỉ lệ hoà khí giàu xăng để động cơ khởi động dễ dàng (đóng bướm gió).

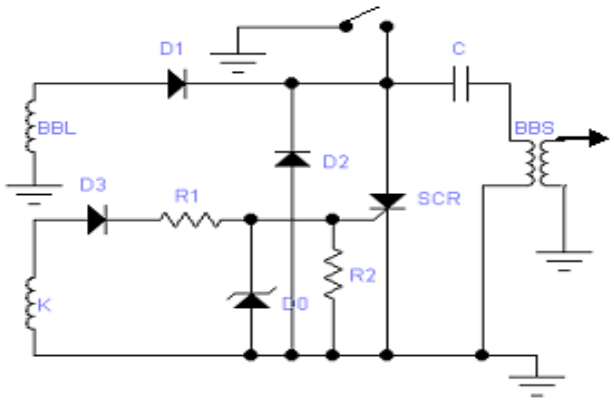
-Khi chạy ở tốc độ cầm chừng: Piston ga đóng gần kín hết, hoà khí ở tốc độ này phụ thuộc vào sự điều chỉnh vít xăng và vít gió.

-Khi chạy ở tốc độ trung bình và ga lớn mạch xăng chính làm việc tùy thuộc vào vị trí của kim ga với piston ga.

2.4 Hệ thống đánh lửa trên xe gắn máy

Hệ thống đánh lửa trên xe Dream 100 là loại hệ thống đánh lửa điện dung CDI (Capacitor discharge ignition)

2.4.1 Sơ đồ của hệ thống



Hình 2.6: Sơ đồ nguyên lý hệ thống đánh lửa xe gắn máy

2.4.2 Chi tiết của hệ thống

- Máy phát điện xoay chiều gồm hai phần. Phần cảm điện là vô lăng có nam châm quay đồng tốc với trục khuỷu. Phần ứng điện là một mâm nhôm lắp chặt với catte máy trên mâm được thiết kế cuộn dây nguồn.

- Cuộn nguồn được quấn bằng dây đồng có đường kính 1/10 mm, khoảng 7500 vòng trên những lá thép non ghép lại thành một lõi. Một đầu dây nối masse và một đầu dây ra ngoài. Cuộn nguồn sinh ra dòng điện xoay chiều (AC) với điện thế khoảng 250 volts.

- Cuộn khiển được bố trí bên ngoài mâm và vô lăng, nó cũng quấn bằng dây đồng đường kính 1/10 mm, khoảng 1500 vòng. Cuộn khiển sinh ra dòng AC với điện thế từ (0,5 – 2) volts. Nhiệm vụ cuộn khiển là để kích thyrictor (SCR) trong cụm CDI mở để phóng điện vào thời điểm đánh lửa của động cơ. [7]

- Công tắt máy để cắt hay nối mạch điện.

- Cụm CDI là một vi mạch tổng hợp các linh kiện điện tử trong một vỏ nhựa cứng gồm có:

  - D_1 là diode nắn dòng thứ nhất, có nhiệm vụ nắn dòng AC của cuộn nguồn thành dòng một chiều (DC).
  - Tụ điện C để nạp điện nguồn sau khi được D_1 nắn dòng.
  - D_2 là diode nắn dòng thứ hai, có nhiệm vụ nắn dòng AC của cuộn khiển thành dòng DC để kích SCR.
  - SCR là diode điều khiển. Bình thường nó đóng, khi được dòng điện kích nó mở để cho tụ phóng điện.

- Bộ biến điện (bô bin sườn) gồm hai cuộn dây sơ cấp và thứ cấp. Bô bin sườn có nhiệm vụ tăng thế các xung điện hạ thế thành xung điện cao thế và đưa đến bugi.

Bugi là chi tiết để dòng điện cao thế phóng qua hai cực của nó, biến thành tia lửa điện để đốt cháy hòa khí.

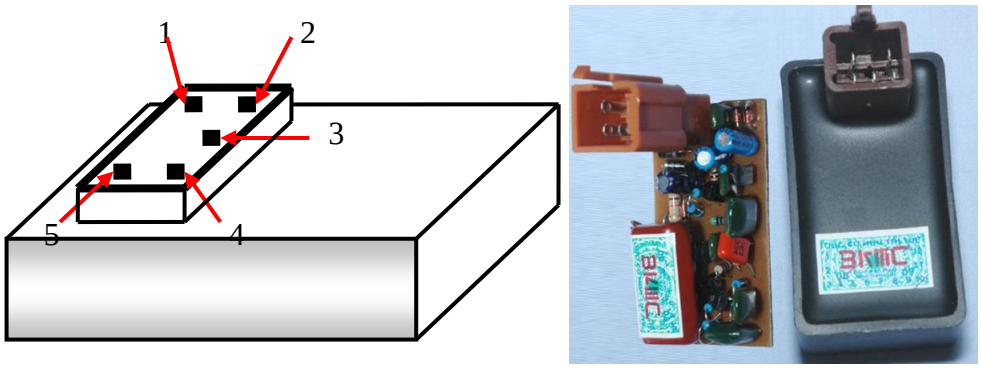
2.4.3 Nguyên lý làm việc của hệ thống [7]

Dòng điện AC của cuộn nguồn vào cụm CDI, được D_1 nắn thành dòng điện DC và nạp vào tụ C.

Khi đến thời điểm đánh lửa thì cuộn khiển sinh ra dòng điện AC. Dòng điện này cũng đến cụm CDI và được D_2 nắn thành dòng DC rồi truyền đến chân kích của SCR.

Từ trạng thái đóng SCR được dòng điện khiển kích nên nó mở, cho phép năng lượng tích trữ trong tụ C phóng sang cuộn sơ cấp bô bin sườn.

Từ cuộn dây sơ cấp, dòng điện cảm ứng sang cuộn dây thứ cấp của bô bin sườn và đột ngột tăng thành những xung điện cao thế rồi dẫn ra bugi.



Hình 2.7: Cụm CDI trên xe gắn máy

Giải thích:

Cọc 1 dây màu đen sọc vàng (Bk/Y) → dây đen sọc vàng (Bk/Y) sơ cấp bô bin sườn.

Cọc 2 dây màu đen sọc đỏ (Bk/R) → dây đen sọc đỏ (Bk/R) bô bin lửa.

Cọc 3 dây màu đen sọc trắng (Bk/W) → dây đen sọc trắng (Bk/W) công tắc máy.

Cọc 4 dây màu xanh lá (Gr) → dây xanh lá (Gr) các dây masse của hệ thống và sườn xe.

Cọc 5 dây màu xanh dương sọc trắng (Bl/W) → dây xanh dương sọc trắng (Bl/W) cuộn khiển.

Khi động cơ hoạt động bô bin lửa (BBL) sinh ra một nguồn điện xoay chiều AC khoảng (100 – 200 volts) đi như sau: BBL → D_1→ (+)C→ (-)C → W_1 → mass, nguồn điện được nạp đầy vào tụ C.

Tới thời điểm đánh lửa.

Cuộn khiển sinh dòng AC đi như sau: Cuộn khiển → D_3→ R_1 → SCR → mass→(-) kích.

Khi được kích SCR mở cho dòng tụ điện phóng điện đi như sau: (+) C→ SCR→ masse →W_1→ (-) C, làm xuất hiện dòng cảm ứng ở W_2 và đánh lửa ở bugi.

CHƯƠNG 3: NHỮNG VẤN ĐỀ PHÁT SINH KHI SỬ DỤNG LPG

3.1 Nhiên liệu xăng

3.1.1 Phân loại

Dựa vào trị số octanee để phân loại và ký hiệu các loại xăng. Xăng tại hầu hết các nước trên thế giới được phân thành 3 loại:

- Xăng thường (normal) có RON từ 83 đến 92
- Xăng cao cấp (super) có RON từ 93 đến 100
- Xăng thượng hạng (xăng đặc biệt) có RON lớn hơn 100.

a) Xăng thường có RON ≤ 92 thường dùng cho các động cơ xe ô tô tải, xe gắn máy có tỷ số nén từ 7 – 8,5. Loại xăng thường này cũng có thể phân biệt thành hai nhóm xăng được sản xuất theo tiêu chuẩn khác nhau của từng nước, từng khu vực.

Xăng thường có RON từ 90 - 92 được sản xuất chủ yếu từ đầu thập niên 70 trở lại đây tại các nước công nghiệp phát triển như: Mỹ, Canada, Tây Âu (Pháp, Đức, Anh, Hà Lan, Bỉ…) và Nhật Bản nhằm thay thế cho loại xăng thường có trị số octanee thấp hơn (RON ≤ 86).

Xăng thường có RON từ 86 - 90 hiện được sản xuất và sử dụng tại cộng đồng các quốc gia độc lập SNG (Liên Xô cũ), các nước Đông Âu (Ba Lan, Hungary, Rumani, Bungari…), ở các nước Châu Á như Trung Quốc, Singapore, Thái Lan, Ấn Độ, Đài Loan, Malaysia, Indonesia, Philippine, ở Châu Phi (trừ Algeria), ở các nước Mỹ la Tinh và Úc.

Ở nước ta cũng sử dụng loại xăng thường có RON 87 (Mogas – 87).

b) Xăng cao cấp (super) là loại xăng có trị số RON từ 93 – 100 được sử dụng thích hợp cho tất cả các loại xe gắn máy và ô tô du lịch đời mới có tỷ số nén từ 8,8 – 10. Tuỳ thuộc khu vực và được chia thành hai nhóm:

Xăng cao cấp có RON từ 98 – 100 được sản xuất ở các nước công nghiệp phát triển (Mỹ, Tây Âu, Nhật Bản…) chủ yếu từ những năm 70 trở lại đây.

Xăng cao cấp RON bằng 93 – 98 hiện được sản xuất ở các nước SNG, Đông Âu, Châu Á, Châu Phi và Mỹ La Tinh. Các nước công nghiệp phát triển trước đây cũng sản xuất loại xăng này, sau thập niên 70 chuyển sang loại xăng RON bằng 98 – 100. Tuy vậy, xăng RON bằng 93 – 98 vẫn gọi là xăng cao cấp.

Ở nước ta có Xăng chất lượng cao: có trị số octanee theo phương pháp nghiên cứu không nhỏ hơn 92 *(Mogas - 92, Mogas – 93).*

c) Xăng thượng hạng là loại xăng mà phẩm chất cao hơn xăng cao cấp, như xăng thượng hạng của Mỹ, xăng 5 sao của Anh. Xăng này có RON 101 – 103 dùng cho các loại xe có tỷ số nén trên 10.

Xăng của một số nước công nghiệp phát triển có chất lượng cao hơn thị trường SNG, Châu Á, Châu Phi và Mỹ La Tinh một cấp.

Ở nước ta có xăng đặc biệt, nhưng RON chỉ đạt tới 95.

Bảng 3.1: Các thông số kỹ thuật một số loại xăng của Việt nam

Các thông số tiêu chuẩn chất lượng của xăng	**Các loại xăng**			**Phương pháp thử**
	83	**92 (95)**	**97**	
1. Trị số octane xác định theo pp nghiên cứu	≥ 83	≥ 92 (95)	≥ 97	ASTM D 2699 - 95
2. Thành phần chưng cất: - Điểm bốc hơi đầu, t^0C - T_{10} - T_{50} - T_{90} - Điểm bốc hơi cuối - Cặn cuối, %V		≥ 35 ≤ 70 ≤ 120 ≤ 190 ≤ 210 ≤ 2,0		TCVN 2698 - 95
3. Hàm lượng lưu huỳnh (S),		≤ 0,15		ASTM D 1266 - 95
4. Thử ăn mòn trên tấm đồng ở 50°C, 3 giờ		N°1, max		TCVN 2694 - 95
5. Hàm lượng nhựa thực tế: - Khi sản xuất, mg/ 100ml - Khi tồn chứa, sử dụng		≤ 5 ≤ 8		ASTM D 381 - 94
6. Kỳ cảm ứng, phút (Độ ổn định oxy hoá)		≥ 240		ASTM D 525 - 95
7. Áp suất hơi bão hoà (Reid) ở 37,8°C (kPa)		43 ÷ 80		TCVN 5631 - 93
8. Nước và tạp chất cơ học		Không có		

Bảng 3.2: Các chỉ tiêu về chất lượng xăng ở Việt Nam

STT	Tên chỉ tiêu	Năm			
		1992	**1998**	**2001**	**Hiện tại**
1	Trị số octane (TSOT)	83/92	83/92	83/90/92	90/92/95
2	Hàm lượng chì trong xăng *(g/lít)*	0,35	0,15	0,013	0,013
3	Hàm lượng Benzen, *% V_{max}*	-	-	5	-
4	Áp suất hơi bão hoà Reid *(kPa, max)*	70 – 75	43 – 80	43 – 80	-

Bảng 3.3: Tiêu chuẩn xăng của Nhật

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Tiêu chuẩn JIS 2002	Thực tế	
				Cao cấp	**Xăng thường**
1	Trị số octane (TSOT)	-	Cao cấp ≥ 96, Thường ≤ 89	99,7	90,2
2	Tỷ trọng	kg/m^3	≤ 0,783	0,7454	0,7229
3	Áp suất hơi bão hoà	kPa	44 ÷ 93 (giá trị cao cho xăng mùa đông)	83,1	82,0
4	Thành phần chưng cất: $-t_{bd}$ $-T_{10}$ $-T_{50}$ $-T_{90}$ $-t_{bc}$	^oC	 ≥ 35 ≤ 70 ≤ 75 ÷ 110 ≤ 180 ≤ 220	 - 43 92 143 177	 - 44 86 150,5 183,5
5	Benzen	%V	≤ 1	0,5	0,6
6	Hydrocacbon thơm	%V	-	38,6	22,7
7	Olefin	%V	-	19,5	19,7
8	Lưu huỳnh	ppm	≤ 100	8	27

Bảng 3.4: Bảng các thông số kỹ thuật một số loại xăng của Nga

Các thông số tiêu chuẩn chất lượng của xăng	Các loại xăng				
	A – 72	A – 76	AII – 93	AII – 98	Extra
Trị số ốc tan: - Xác định theo pp mô tơ - Xác định theo pp nghiên cứu	 72 -	 76 -	 85 93	 89 98	 95 -
Hàm lượng chì, ≤ g/lít	0	0,013	0,013	0,013	-
Thành phần chưng cất *(điểm nhiệt độ bốc hơi, t^0C)* - Điểm nhiệt độ bốc hơi đầu, ≥ - T_{10} *đối với*: mùa hè ≤ mùa đông ≤ - T_{50} *đối với*: mùa hè ≤ mùa đông ≤ - T_{90} *đối với*: mùa hè, ≤ mùa đông ≤ - Điểm t^0 bốc hơi cuối *đối với*: mùa hè ≤ mùa đông ≤	 35 70 55 115 100 180 160 195 185	 35 70 55 115 100 180 160 195 185	 - - 55 115 100 180 160 195 185	 - - - 115 - 180 - 195 -	 - - - 115 - 140 - 185 -
Hàm lượng lưu huỳnh (S), ≤ %	0,12	0,1	0,1	0,1	-
Thử ăn mòn trên tấm đồng *ở 50°C, 3 giờ*	Nº1, max Chịu được				
Độ axit, *mg KOH / 100 ml xăng* ≤	3,0	1,0	0,8	0,8	-
Hàm lượng hắc ín nhựa) *mg/ml,* ≤	10	10	5,0	5,0	3,0
Kỳ cảm ứng, *phút min*	1200	900	900	900	600
Áp suất bão hoà, *mm Hg,* ≤	500	500	500	500	-
Nước và tạp chất cơ học	Không có				

3.1.2 Vấn đề biến chất của xăng

Xăng bảo quản không tốt và chất lượng kém thường nhanh bị biến chất.

Nếu trong xăng có hàm lượng olêfin (hydrocacbon không no: C_nH_{2n}), parafin đồng vị chế tạo bằng phương pháp cracking nhiệt và parafin chuẩn (có liên kết C mạch thẳng) cao, xăng dễ bị ôxy hoá biến chất thành keo, nhựa gây tắc xăng làm cho động cơ dễ bị chết máy.

3.1.3 Bảo quản

Chống lão hoá và giảm cường độ ôxy hoá của xăng bằng cách giảm nhiệt độ các phương tiện đựng xăng như dùng thùng chứa xăng màu trắng là tốt nhất, để trong mát hoặc chôn dưới đất và giảm mặt thoáng của thùng chứa (thường xuyên chứa đầy).

3.1.4 Chế biến xăng

Xăng chưng cất trực tiếp

Xăng chưng cất có độ bay hơi tốt vì chứa nhiều thành phần nhẹ, có độ ổn định hoá học cao, ít biến chất khi tồn chứa, nhưng khi đốt trong động cơ dễ bị kích nổ do trị số octane của xăng chưng cất thấp (RON khoảng 55 - 70).

Trị số octane của xăng chưng cất chỉ phụ thuộc vào bản chất dầu mỏ, không phụ thuộc dây chuyền công nghệ chưng cất lớn hay nhỏ, đơn giản hoặc hiện đại. Dầu mỏ gốc thơm (aromatic base) hay gốc naphten (naphtenic base) cho loại xăng chưng cất có TSOT khá cao (RON khoảng 65 - 70). Dầu mỏ gốc parafin (parafinic base) cho xăng chưng cất có TSOT thấp (RON khoảng 55 - 60).

Xăng chưng cất không thể sử dụng trực tiếp làm xăng thương phẩm. Nó cần được pha chế với các loại xăng của các quá trình chế biến sâu khác mới đạt được chất lượng mong muốn, thậm chí phải pha thêm các loại phụ gia thích hợp để tăng thêm chất lượng cho xăng.

Xăng chế biến thứ cấp

Chế biến thứ cấp (chế biến sâu) tạo ra nhiều loại sản phẩm có chất lượng cao nhờ ứng dụng các chuyển hoá xúc tác ngày càng được cải tiến và hoàn chỉnh về mặt nguyên liệu và công nghệ chế biến. Xăng chế biến thứ cấp có nhiều loại: xăng reforming, xăng cracking xúc tác, xăng alkyl hoá, xăng đồng phần hoá…

1) *Xăng reforming* là sản phẩm của công nghệ reforming xúc tác (reformat). Loại xăng này có chất lượng rất tốt, đặc biệt có trị số octane rất cao RON bằng 90 – 102, có tính ổn định hoá học, ít biến chất khi tồn chứa.

2) *Xăng cracking xúc tác* là sản phẩm thu được từ quá trình cracking xúc tác, có chất lượng cao hơn hẳn xăng cracking nhiệt nhưng thấp hơn xăng reforming. Trị số octane RON có thể đạt tới 87 – 93.

3) *Xăng hydrocracking* là sản phẩm của công nghệ cracking trong khí quyển hydro. Loại xăng này có MON bằng 73 – 76, có tính ổn định chống oxy hoá tốt, dùng để pha chế xăng máy bay. Loại xăng hydrocracking nhẹ (IBP = 85^0C) có MON bằng 80 – 82 dùng pha chế xăng thương phẩm.

4) *Xăng alkyl hoá (xăng alkylat)* thu được nhờ dây chuyền alkyl hoá xúc tác, có RON bằng 92 – 98 hoặc 89 – 94 tuỳ thuộc thành phần nguyên liệu sử dụng.

5) *Xăng đồng phân hoá* thu được nhờ công nghệ đồng phần hoá các hydrocacbon mạch thẳng thành dạng mạch nhánh. Xăng đồng phân có MON bằng 82 – 90 tuỳ thuộc nguyên liệu sử dụng.

6) *Xăng polyme hoá có RON bằng 94 – 97 và MON bằng 82 – 84:* tuy có trị số octane cao nhưng xăng polyme hoá có tính ổn định hoá học thấp, dễ bị biến chất.

Trong các loại xăng chế biến sâu kể trên, thông dụng nhất là xăng reforming, xăng cracking xúc tác và xăng alkylat. Các loại xăng thu được nhờ công nghệ chế biến sâu thường có trị số octane cao nhưng độ bay hơi kém vì chứa ít các hợp phần nhẹ. Do đó, người ta thường pha chế các loại xăng chế biến sâu với xăng chưng cất trực tiếp tạo ra xăng thương phẩm có chất lượng đáp ứng các yêu cầu của thị trường.

Trong một số trường hợp, đặc biệt ở xứ lạnh, để tăng tính bay hơi, xăng được pha thêm thành phần *n – butan (n – C_4H_{10}).*

Xăng thương phẩm vừa bảo đảm tính bay hơi và tính ổn định tốt của xăng chưng cất, vừa có số octane cao và có những phẩm chất mong muốn như các loại xăng chế biến sâu.

3.2 Nhiên liệu LPG

LPG hoặc LP Gas là chữ viết tắt của "Liquifred Petroleum Gas" có nghĩa là "Khí dầu mỏ hóa lỏng". Đây là cách diễn tả chung của propane có công thức hóa học là C_3H_8 và butan có công thức hóa học là C_4H_{10}, cả hai được tồn trữ riêng biệt hoặc chung với nhau như một hỗn hợp.

LPG có từ hai nguồn: từ các quặng dầu và các mỏ khí và được tách ra từ các thành phần khác trong quá trình chiết xuất từ dầu hoặc khí thiên nhiên. LPG còn là một sản phẩm phụ của quá trình tinh luyện dầu.

LPG có thể được hóa lỏng ở nhiệt độ bình thường bằng cách gia tăng áp suất vừa phải, hoặc ở áp suất bình thường bằng cách sử dụng kỹ thuật làm lạnh để làm giảm nhiệt độ.

LPG là một chất lỏng không màu (trong suốt), không mùi (nhưng được tạo mùi nhằm để dễ phát hiện khi rò rỉ).

Có tỷ trọng nhẹ hơn nước: từ 0.53 ÷ 0.58 kg/lít.

Áp suất tuyệt đối của LPG trong bồn chứa là : + 1.7 bars ở -15^{o}C

+ 4.4 bars ở 15^{o}C

+ 12.5 bars ở 50^{o}C

LPG được bảo quản trong bình chứa như một chất lỏng có áp suất không cao (dưới 20 bars). Bên trong bình chứa, LPG có hai trạng thái: hơi và lỏng; chất lỏng nằm ở phần đáy bình và hơi nằm ở phía trên.

Sự giãn nở của LPG vào khoảng 0,25%, chính vì vậy ta phải luôn luôn chứa khí LPG ở khoảng 80% thể tích bồn chứa. Phần còn lại của bồn chứa dành cho phần hơi giãn nở do nhiệt độ môi trường.

Tỷ số bén lửa từ 2,4% ÷ 9.6% trong không khí.

Nhiệt độ tự bốc cháy là 855^{o}F (457^{o}C).

Nhiệt trị thấp: Q_H = 46 MJ/kg (tương đương 11.000 kcal).

Tỉ số không khí nhiên liệu A/F: 15,5.

Chỉ số Octane: 95 ÷ 105.

LPG không độc hại, tuy nhiên không nên hít vào cơ thể với số lượng lớn vì có thể làm say hay nghẹt thở và không nên bước vào môi trường có đầy hơi gas vì rất nguy hiểm do tính dễ bốc cháy của LPG. [19]

Một lít LPG ở trạng thái lỏng có thể hóa hơi xấp xỉ 250 lít ở trạng thái hơi.

Một số tính chất của LPG được trình bày ở bảng sau:

Bảng 3.5: Tính chất của các thành phần LPG

Đặc tính	Propane	Butane
Khối lượng phân tử	40.09	58.12
Khối lượng riêng 15^{o}C,Kg/lít	0.510	0.580
Nhiệt độ tự bốc cháy	460 ÷580^{o}C	410÷550^{o}C
Nhiệt độ đông đặc	-187.8^{o}C	-138^{o}C
Nhiệt trị thấp MJ/lít	25.5	28.7
Nhiệt trị thấp Kcal/kg	11070	10920
Nhiệt trị thấp MJ/kg	46.1	45.46
Giới hạn cháy theo % thể tích	2.37%÷9.5%	1.86%÷8.41%
Số lít trên mỗi tấn (lít/tấn)	1960	1720
Số ốctan động cơ (MON)	101	93
Số ốctan thí nghiệm (RON)	111	103
Vận tốc ngọn lửa ở ngoài không khí	46÷85cm/s	40÷87cm/s

Một số tính chất của LPG so sánh với xăng và dầu được trình bày ở bảng sau:

Bảng 3.6: So sánh tính chất của LPG với xăng và Diesel

Đặc tính	Propanes	Butane	Petrol	Diesel
Tỉ trọng ở 15^{o}C (kg/lit)	0.508	0.584	0.73÷0.78	0.81÷0.85
Áp suất bay hơi ở 37,8^{o}C (bar)	12.1	2.6	0.5÷0.9	0.003
Nhiệt độ sôi	-43^{o}C	-0.5^{o}C	30÷225^{o}C	150÷560^{o}C
RON	111	103	96÷98	-

MON	101	93	85÷87	-
Nhiệt trị thấp (MJ/Kg)	46.1	45.46	44.03	42.4
Nhiệt trị thấp (MJ/lít)	23.42	26.55	32.24	35.2
Tỉ số A/F	15.8	15.6	14.7	

3.3 Những vấn đề phát sinh khi sử dụng LPG

Khi sử dụng LPG trên động cơ xăng, dựa vào tính chất của LPG và xăng ta thấy phát sinh những vấn đề sau:

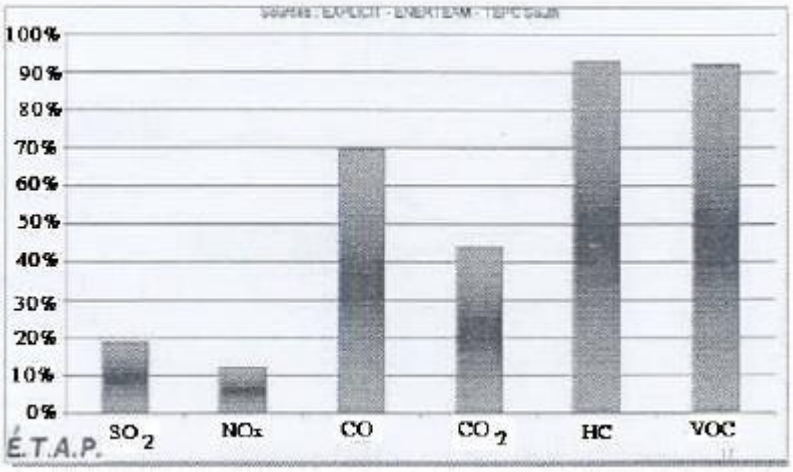
- Về tỉ trọng LPG nhẹ hơn xăng, khả năng hóa hơi của LPG lớn, nên LPG dễ dàng hòa trộn với không khí với hiệu quả cao làm quá trình cháy triệt để, sạch muội than giúp tuổi thọ các chi tiết trong buồng đốt động cơ tăng. [2]
- Khả năng bay hơi với áp suất rất cao, nên khi động cơ sử dụng LPG phải có tỷ số nén cao, vì vậy lực khí thể được tạo ra ở quá trình cháy tăng làm nâng cao công suất động cơ.
- Trị số ốc tan cao, khả năng chống kích nổ tốt nên động cơ chạy LPG có thể tăng tỉ số nén cao, đồng thời thay đổi góc đánh lửa sớm của động cơ cho phù hợp.
- Tỉ số A/F của LPG cao nên đảm bảo động cơ chạy với tỉ lệ hòa khí nghèo hơn so với chạy bằng xăng. Do đó, động cơ chạy bằng LPG sẽ tiết kiệm nhiên liệu và giảm ô nhiễm môi trường.
- Nhiệt lượng sinh ra trong quá trình cháy nhỏ làm động cơ hoạt động ổn định trong thời gian dài.

CHƯƠNG 4: XE GẮN MÁY VÀ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

4.1 Ảnh hưởng của xe gắn máy đến ô nhiễm môi trường

Theo các chuyên gia, hiện nay xe gắn máy là thủ phạm "số 1" gây ô nhiễm môi trường không khí tại các thành phố lớn ở nước ta như Tp. Hồ Chí Minh, Hà Nội. Nếu thực hiện quy đổi bằng cách lấy dung tích động cơ bình quân của mỗi xe gắn máy là 0.1 lít, của ô tô và các phương tiện xe bốn bánh khác là 2.5 lít, với khoảng 3,5 triệu xe gắn máy ở thành phố Hồ Chí Minh hiện nay thì số lượng ô tô được quy đổi là 140 ngàn chiếc. Một thí nghiệm được thực hiện ở Châu Âu cho thấy, nếu một xe gắn máy 50 cc không đạt tiêu chuẩn về ô nhiễm có thể thải ra một lượng khí thải độc hại tương đương với lượng khí thải của khoảng 65 xe ô tô 1800 phân khối đạt tiêu chuẩn Euro 2 - 3 [13]. Có thể thấy với số lượng lớn và tốc độ gia tăng vẫn còn cao của xe gắn máy ở nước ta hiện nay, thì trong các nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường không khí do phương tiện giao thông gây ra, vai trò gây ô nhiễm của xe gắn máy là rất lớn. Đặc điểm, thành phần và mức độ tác hại của các chất ô nhiễm trong khí thải động cơ xe gắn máy hầu như không có sự khác biệt so với các chất ô nhiễm trong khí thải động cơ xe ô tô.

Theo báo cáo môi trường quốc gia năm 2007 của Bộ Tài nguyên và Môi trường, xét về cơ cấu phương tiện, xe gắn máy là nguồn đóng góp chính lượng phát thải các loại khí CO, H_mC_n, NO_s. Hình 3.1 cho thấy xe gắn máy chiếm tỷ lệ lớn trong tổng lượng phát thải các chất ô nhiễm độc hại từ các phương tiện giao thông vận tải đường bộ ở thành phố Hồ Chí Minh. [9]



Hình 4.1: Tỉ lệ phát thải các chất ô nhiễm độc hại từ xe gắn máy so với tổng lượng phát thải ô nhiễm từ giao thông vận tải ở thành phố Hồ Chí Minh xét theo cơ cấu số lượng phương tiện. [10]

**** Khảo sát mức độ phát thải ô nhiễm thực tế của một số loại xe gắn máy đang lưu hành [6]***

Các đo đạc lấy số liệu khảo sát được thực hiện tại Trạm Đăng kiểm xe cơ giới đường bộ tỉnh Vĩnh Long. Kết quả đo khảo sát mức phát thải ô nhiễm ở chế độ cầm chừng không tải của một số xe gắn máy như sau:

- Xe Honda Dream II, thời gian sử dụng 9 năm, tổng quãng đường chạy trên 80.000 km, thời gian đại tu bảo dưỡng gần nhất so với thời điểm khảo sát: 3 năm (Hình 4.2):

Hình 4.2: Đo khảo sát mức ô nhiễm xe Honda Dream II

- Xe Honda Astrea 100, thời gian sử dụng 08 năm, tổng quãng đường chạy trên 90.000 km, thời gian đại tu bảo dưỡng gần nhất so với thời điểm khảo sát: 2.5 năm (Hình 4.3):

Hình 4.3: Đo khảo sát mức ô nhiễm xe Honda Astrea 100

- Xe Dream Daelim, Hàn Quốc, thời gian sử dụng 13 năm. Tổng quãng đường chạy trên 100.000 km. Thời gian đại tu bảo dưỡng gần nhất so với thời điểm khảo sát: 2 năm (Hình 4.4)

Hình 4.4: Đo khảo sát mức ô nhiễm xe Dream Daelim

- Xe Honda Wave α, thời gian sử dụng 4 năm, tổng quãng đường chạy 35.000 km, chưa qua đại tu bảo dưỡng (Hình 4.5).

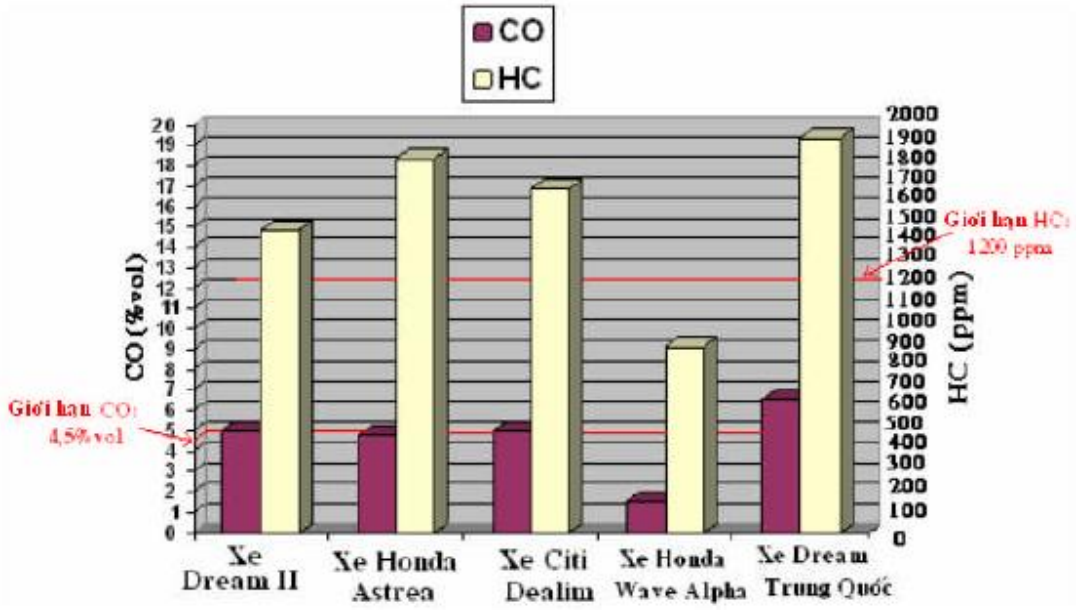
Hình 4.5: Đo khảo sát mức ô nhiễm xe Honda Wave α

- Xe Dream Trung Quốc sản xuất, hiệu Victory, thời gian sử dụng 4.5 năm. Tổng quãng đường chạy 13.000 km, chưa qua đại tu bảo dưỡng (Hình 4.6).

Hình 4.6: Đo khảo sát mức ô nhiễm xe Dream Trung Quốc

Bảng 4.1: Tổng hợp số liệu khảo sát mức phát thải ô nhiễm của một số xe gắn máy thông dụng

Loại xe	Tổng quãng đường chạy (km)	Số vòng quay động cơ ở chế độ cầm chừng không tải (vòng/phút)	Nồng độ một số thành phần trong khí thải		
			CO (% vol)	HC (ppm)	CO_2 (%vol)
Honda Dream II, 4 kỳ	trên 80000	928	5.04	1485	4.67
Honda Astrea, 4 kỳ	trên 90000	893	4.82	1835	1.80
Citi Dealim, 4 kỳ	trên 100000	926	5.02	1685	4.03
Honda Wave α, 4 kỳ	35000	894	1.59	916	6.79
Dream TQ, Victory, 4 kỳ	13000	860	6.59	1936	2.75



Hình 4.7: Mức phát thải ô nhiễm của các xe gắn máy được đo khảo sát. [6]

Kết quả khảo sát cho thấy hầu hết các xe gắn máy có thời gian sử dụng lâu, tổng quãng đường hoạt động dài mức độ phát sinh các thành phần gây ô nhiễm độc hại trong khí thải đều vượt giới hạn cho phép theo Quyết định 249/2005/QĐ-TTg. Các xe gắn máy Trung Quốc động cơ chất lượng thấp mặc dù thời gian, quãng đường sử dụng không nhiều nhưng mức độ phát sinh ô nhiễm cũng rất cao (Hình 4.7).

4.2 Tác hại của ô nhiễm môi trường do khí thải xe gắn máy gây ra

Cũng như ô tô, xe gắn máy là một trong những nguồn sinh ra các chất như CO, các hợp chất của carbua hydro (HC), các hợp chất Nitrorua, muội khói, CO_2, SO_2 ... CO là loại khí do xăng cháy chưa hoàn toàn nên sức hấp thu oxy của nó rất mạnh, nó có thể kết hợp với hồng cầu của máu trong cơ thể người và khiến một lượng lớn oxy đi vào cơ thể bị hấp thu, do đó rất gây hại cho sức khỏe. Nếu con người hít phải nhiều khí CO sẽ cảm thấy đau đầu, mệt mỏi, thậm chí nếu quá nhiều sẽ dẫn đến hôn mê và tử vong. Các hợp chất của carbua hydro có nguồn gốc từ sự bốc hơi của nhiên liệu ô tô, xe máy hoặc do nhiên liệu cháy không hoàn toàn trong động cơ gây ra. Chúng gồm khoảng 200 loại chất khác nhau, trong đó có nhiều loại gây nguy hiểm đến sức khoẻ con người. Các hợp chất Nitrorua là những hợp chất do khí nitơ và oxy phản ứng với nhau dưới các điều kiện nhiệt độ cao trong xy lanh động cơ tạo thành. Các hợp chất này có độ độc rất mạnh, ảnh hưởng xấu đến cơ thể con người và thực vật [3]. Chúng còn là tác nhân gây mưa axit và hiện tượng sương mù quang hóa (smog). Muội khói chứa rất nhiều loại vi hạt như hạt than, các hợp chất của lưu huỳnh và chì, là các loại có khả năng gây ra khối u; khí sunfurơ và các chất khác trong khí thải gây nguy hại đến hệ thống hô hấp, có thể dẫn đến các bệnh viêm phế quản và hen suyễn. [13]

Nghiên cứu của nhiều tổ chức và cá nhân cho thấy, xe gắn máy đang góp phần không nhỏ làm các đô thị ở Việt Nam ngày càng ô nhiễm trầm trọng, gây nhiều thiệt hại về kinh tế và sức khỏe con người. Một số liệu khảo sát năm 2005 cho thấy, thiệt hại kinh tế và sức khỏe do khí thải xe gắn máy ở Tp. Hồ Chí Minh vượt trên 50 triệu USD, ở Hà Nội là trên 20 triệu USD [17]. Theo Viện Y tế Lao động, ước tính mỗi năm cả nước có trên 600 người chết và trên 1500 người bị mắc các bệnh nghiêm trọng về hô hấp do ô nhiễm không khí.

Tại Tp. Hồ Chí Minh, các số liệu cho thấy các bệnh lý liên quan đến ô nhiễm không khí ngày càng gia tăng, nhất là ở trẻ em. Tại Bệnh viện Nhi đồng 1, số trẻ em đến khám và điều trị các bệnh viêm nhiễm đường hô hấp tăng từ 2800 trường hợp năm 1996 lên gần 3800 trường hợp vào năm 2005; bệnh suyễn từ hơn 3000 trường hợp năm 1996 lên trên 11000 trường hợp vào năm 2005; bệnh viêm tai giữa từ 441 trường hợp năm 1996 lên gần 2000 trường hợp năm 2005; bệnh bại não từ 553 trường hợp năm 1996 tăng lên 895 trường hợp vào năm 2005; trẻ bị dị tật bẩm sinh năm 1996 chỉ có 968 trường hợp, đến 2005 tăng lên 2335 trường hợp. Tại Bệnh viện Nhi đồng 2, số bệnh nhi mắc các bệnh lý về đường hô hấp như viêm họng, viêm phế quản, viêm phổi, hen... cũng ngày càng gia tăng, chiếm đến 40 - 50% số bệnh nhi điều trị tại đây. Các bác sĩ cho rằng, tình trạng ô nhiễm môi trường không khí không những tác hại đến hệ hô hấp mà còn ảnh hưởng đến sự phát triển của bào thai, làm chậm phát triển hệ thần kinh, trí não, tâm thần và khả năng vận động của trẻ ... [12]

Tại Hà Nội, theo số liệu thống kê ở Bệnh viện lao và phổi Trung ương, bình quân mỗi ngày bệnh viện tiếp nhận từ 400 - 500 bệnh nhân nhập viện, trong đó một phần lớn là bệnh phổi ngoài lao, một chứng bệnh do ô nhiễm môi trường gây ra. Số bệnh nhân mắc các chứng bệnh phổi ngoài lao đã tăng từ 2427 trường hợp vào năm 2002, 3122 trường hợp vào năm 2004 và cuối năm 2006 đã lên đến 3815 trường hợp.[13]

Hiện nay với số lượng xe gắn máy ngày càng tăng thì mức thiệt hại kinh tế cũng ngày càng tăng, ước chiếm từ 0,3 - 0,6% GDP của các thành phố lớn như thành phố Hồ Chí Minh, Hà Nội. [12]

CHƯƠNG 5: THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHUN NHIÊN LIỆU LPG TRÊN XE GẮN MÁY

5.1 Cơ sở thiết kế

Động cơ xăng trên xe gắn máy được kiểm soát theo tốc độ và tải dựa vào việc điều khiển lượng không khí - nhiên liệu cung cấp vào trong buồng đốt. Một bộ phận quan trọng của động cơ là piston ga. Piston ga dịch chuyển lên xuống làm tăng, giảm lượng không khí - nhiên liệu vào xilanh làm thay đổi tốc độ của xe.

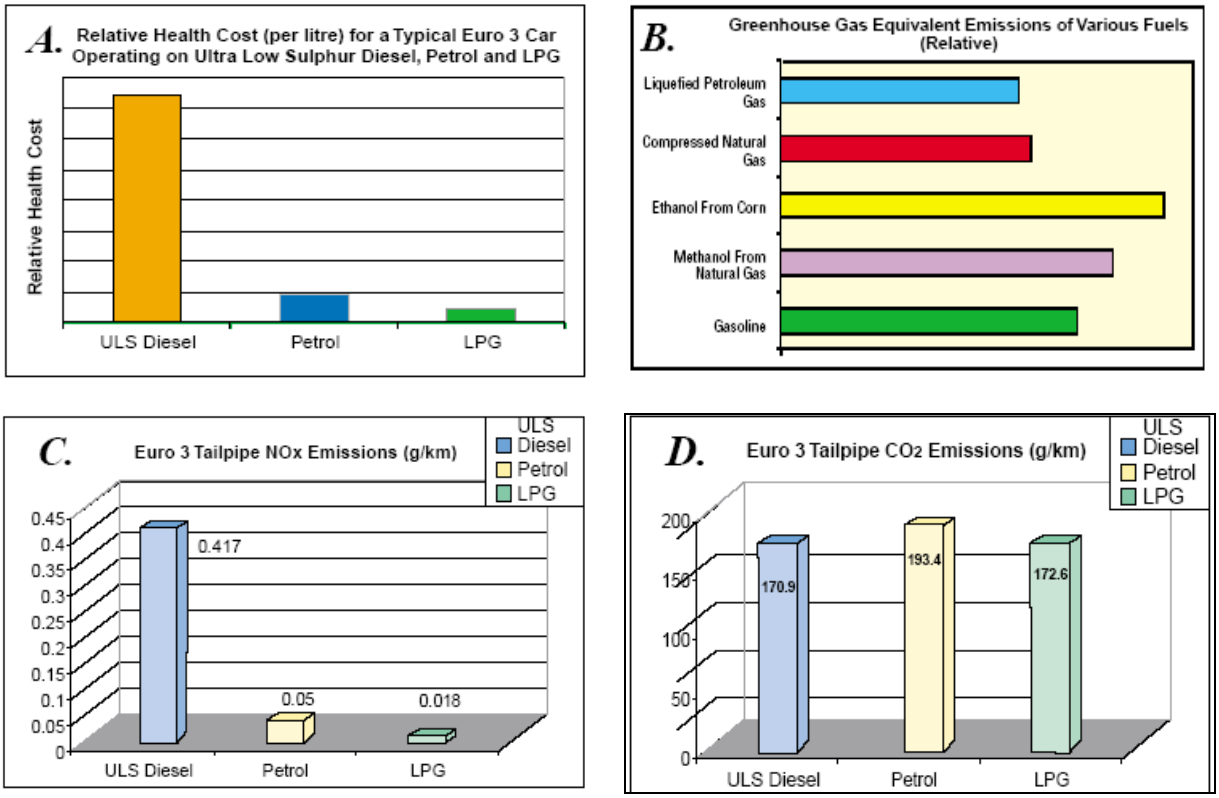
Tuy nhiên, việc thay đổi tỷ lệ giữa không khí và nhiên liệu phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như vị trí piston ga, tốc độ động cơ, nhiệt độ không khí nạp, áp suất không khí nạp… vì động cơ sử dụng bộ chế hòa khí. Khi sử dụng bộ chế khí lại có nhiều nhược điểm, chính vì vậy việc chuyển đổi từ bộ chế hòa khí sang phun nhiên liệu thì mang lại nhiều ưu điểm hơn như:

- Có thể đạt được tỷ lệ hỗn hợp chính xác ứng với mỗi chế độ làm việc của động cơ.
- Đáp ứng kịp thời với việc thay đổi vị trí mở của piston ga.
- Có khả năng hiệu chỉnh lượng hỗn hợp dễ dàng và hiệu suất nạp hỗn hợp cao.

Mặt khác, việc chuyển đổi từ động cơ chạy xăng sang chạy LPG lại có nhiều ưu điểm nổi bật như là nó có thể tận dụng được đồng thời ưu điểm của LPG về giảm ô nhiễm môi trường và động cơ làm việc với hỗn hợp nghèo về hiệu suất sử dụng nhiệt. Khi vận hành trong thành phố, do chạy ở chế độ tải thấp, động cơ xăng sử dụng bộ chế hòa khí thường xuyên làm việc với hỗn hợp giàu nên tính kinh tế của nó thấp và mức độ phát thải khí gây ô nhiễm cao. Nhược điểm của bộ chế hòa khí xăng là không cho phép động cơ làm việc ổn định với hỗn hợp quá nghèo. Nhờ ở thể khí trong điều kiện môi trường nên LPG dễ dàng hòa trộn đồng đều với không khí để đạt độ đồng nhất cao, cho phép động cơ làm việc ổn định với hỗn hợp có nồng độ rất thấp.[2]

Quá trình cháy của LPG diễn ra thuận lợi hơn nhiều so với xăng do hỗn hợp được hòa trộn tốt. Mặt khác LPG ở thể khí trong điều kiện khí trời nên không có lớp nhiên liệu lỏng ngưng tụ trên thành xy lanh hay thành đường ống nạp do đó giảm thành phần các chất khí chưa cháy trong khí thải động cơ. Thực nghiệm cho thấy ôtô chạy bằng LPG dễ dàng thỏa mãn những tiêu chuẩn khắt khe nhất của luật môi trường hiện nay. Trong điều kiện hoạt động bình thường, ôtô LPG có mức độ phát ô nhiễm giảm 80% đối với CO, 55% đối với HC và 85% đối với NO_x so với động cơ xăng cùng cỡ [3]. Ngoài ra, sử dụng nhiên liệu LPG cũng góp phần làm đa dạng hóa nguồn năng lượng sử dụng cho giao thông vận tải.

Do LPG có các đặc tính kỹ thuật như có tính chống kích nổ cao, không có chì nên sản phẩm cháy không có muội than, không có hiện tượng đóng màng nên động cơ làm việc với LPG ít gây kích nổ hơn, ít gây mài mòn xy lanh, piston, segment, và các chi tiết kim loại khác trong động cơ.



Hình 5.1: So sánh khí thải của các xe chạy bằng xăng, diesel và LPG.[15]

Qua các nghiên cứu thực nghiệm quá trình cháy của động cơ sử dụng LPG, từ các kết quả thực nghiệm các nhà nghiên cứu đã rút ra được những kết luận sau:

- Tốc độ cháy của hỗn hợp LPG – không khí lớn hơn tốc độ cháy của hỗn hợp xăng – không khí và phụ thuộc vào tốc độ động cơ. Do đó cần điều chỉnh lại góc đánh lửa sớm khi chuyển động cơ xăng sang LPG.
- Hỗn hợp LPG – không khí có thể cháy ổn định ở giới hạn dưới của độ đậm đặc. Vì vậy có thể thiết kế động cơ làm việc với hỗn hợp loãng để nâng cao tính kinh tế và giảm ô nhiễm môi trường.

Ở nước ta, LPG là chất đốt chủ yếu của các hộ gia đình thành phố. Hiện tại chúng ta có nhà máy sản xuất LPG ở Dinh Cố và nhà máy lọc dầu Dung Quất đi vào hoạt động cùng với các nhà máy chế biến khí khác ở các đầu mối tiếp nhận khí thiên nhiên sẽ làm gia tăng sản lượng LPG. Điều này giúp chúng ta chủ động được nguồn cung cấp LPG cho nhu cầu trong nước. Trên thế giới, nhu cầu LPG cho giao thông vận tải ngày một tăng nhanh. LPG là nhiên liệu thay thế được sử dụng rộng rãi ở Mỹ. Từ những năm 60, LPG đã được sử dụng ở châu Âu như Đan Mạch, Hà Lan, Tây Ban Nha, Ý, Pháp... Các nước châu Á đang gia tăng quá trình sử dụng LPG trên ô tô như ở Nhật Bản, Hàn Quốc, Trung Quốc, Thái Lan... đã sử dụng LPG trên ô tô chạy trong thành phố từ nhiều thập niên qua và nhiên liệu này đã trở thành nhiên liệu bắt buộc đối với taxi của một số quốc gia. [23]

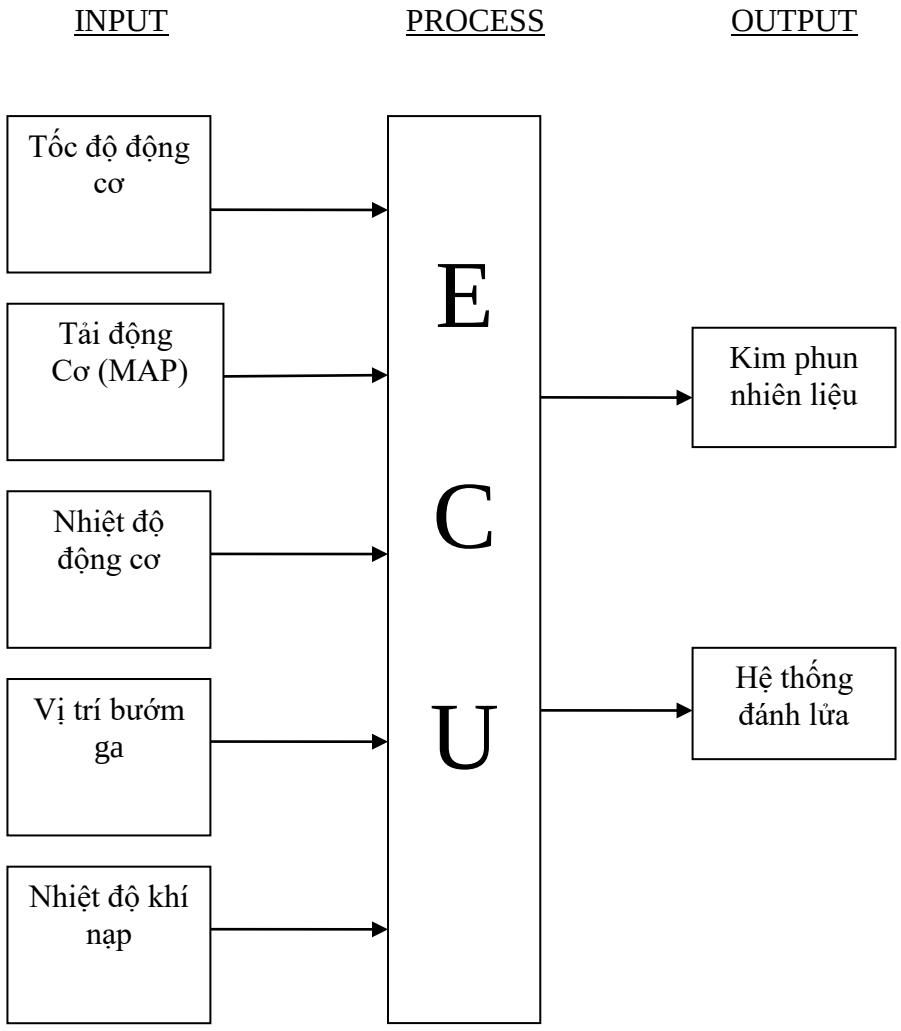
Sử dụng LPG làm nhiên liệu ngoài mục tiêu làm giảm ô nhiễm môi trường còn góp phần làm đa dạng hóa nguồn năng lượng sử dụng cho giao thông vận tải. Vì vậy, việc sử dụng các nguồn năng lượng thay thế trên phương tiện giao thông cơ giới, đặc biệt là sử dụng LPG để chạy xe gắn máy ở nước ta là việc làm hết sức cần thiết.

Ý tưởng cho thuật toán điều khiển động cơ phun LPG là tăng hoặc giảm lượng LPG cung cấp phù hợp với các chế độ hoạt động của động cơ. Lượng LPG cung cấp cho động cơ được quyết định bởi thời gian nhấc kim phun. Thời gian này do bộ điều khiển tính toán dựa vào tín hiệu tốc độ động cơ từ cảm biến điện từ gởi về và lưu lượng không khí nạp nhờ bộ đo gió gắn trên đường ống nạp. Thành phần LPG cung cấp phải được tính toán dựa trên cơ sở đặc tính của LPG và phản ứng đốt cháy nhiên liệu trong buồng đốt.

Tóm lại, việc thiết kế hệ thống cung cấp LPG cho động cơ xe gắn máy bao gồm: lắp đặt, khảo sát đặc tính cảm biến tốc độ loại điện từ và cảm biến đo gió loại MAP, xây dựng thuật toán điều khiển, thiết kế bộ điều khiển với phần tử trung tâm là vi điều khiển AVR (ATmega8), lập trình bằng ngôn ngữ Assembly cho vi điều khiển, lập bản đồ nhiên liệu cho động cơ.

5.2 Hệ thống điều khiển lập trình cho động cơ xe gắn máy

Hệ thống điều khiển lập trình động cơ là một hệ thống điều khiển động cơ bằng điện tử và chương trình điều khiển đã được lập trình sẵn. Hệ thống có thể được chia thành 3 phần với 3 chức năng khác nhau gồm: Đầu vào, chương trình xử lý và đầu ra.

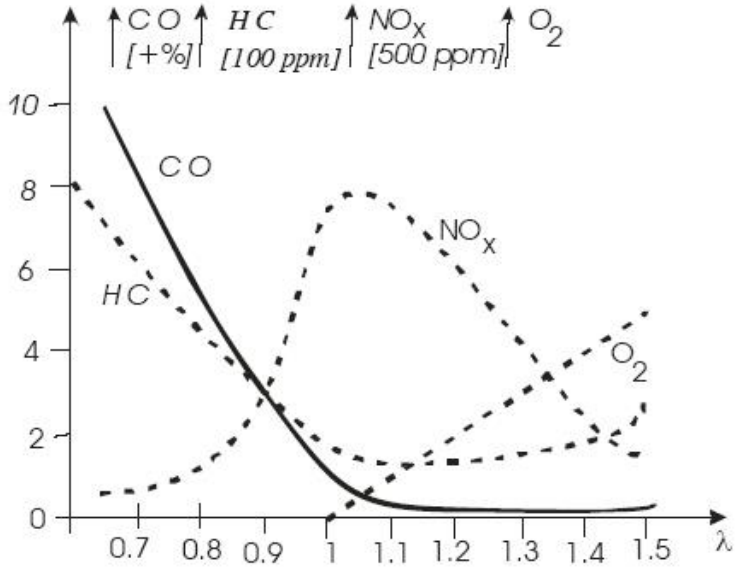


Hình 5.2: Sơ đồ cấu trúc hệ thống điều khiển lập trình

Điều khiển phun nhiên liệu:

Tỷ lệ hòa khí λ là một biến số quan trọng cho việc điều khiển phun nhiên liệu. Nó chính là cơ sở cho những tiếp cận điều khiển khác nhau.

Hỗn hợp giàu nhiên liệu λ<1: công suất cực đại sinh ra trên thể tích công tác nhờ tăng lượng nhiên liệu cung cấp tương đối λ_f. Nó đã được sử dụng ở chế độ tải lớn đến năm 1970. Ngày nay, nó chỉ được sử dụng cho quá trình hâm nóng động cơ. Hàm lượng các chất độc hại cao trong khí thải.



Hình 5.3 Sự phát xạ các chất thải CO, HC, NO_x và O_2 theo tỷ lệ hòa khí λ ở động cơ xăng.[20]

Hỗn hợp hòa khí lý tưởng λ =1: công suất của động cơ phát ra ở mức vừa phải. Tỷ lệ này là tỷ lệ cần thiết cho bộ hóa khử (Three-way Catalytic Converter) hoạt động với hiệu suất lớn nhất. Khi tải lớn, cần đạt được sự dung hòa giữa công suất phát ra và mức độ độc hại của khí thải.

Hỗn hợp nghèo nhiên liệu vừa phải 1<λ<1,5: hiệu suất nhiệt tốt vì tăng lượng không khí cung cấp λ_a, nhưng lại phát ra nhiều NO_x trong khí thải. Phương pháp này được sử dụng ở chế độ tải nhỏ đến năm 1980.

Hỗn hợp nghèo nhiên liệu λ>1,5: hiệu suất nhiệt cao bởi vì lượng không khí cung cấp λ_a cao. NO_x phát ra trong khí thải vẫn ở mức cao, vì thế bộ hóa khử được dùng để giảm NO_x. Phương pháp này được sử dụng ở động cơ đốt nghèo ở chế độ tải nhỏ và động cơ diesel. Tuy nhiên, không thể đạt công suất động cơ tối đa.[18]

Moment mà tài xế mong muốn được điều khiển bằng cách thay đổi lượng không khí cung cấp tương đối λ_a trên động cơ xăng theo góc mở piston ga α_t hoặc thay đổi lượng nhiên liệu cung cấp λ_f cho động cơ. Lượng nhiên liệu hoà trộn với không khí được hiệu chỉnh bởi hệ thống điều khiển nhiên liệu, để đạt được tỷ lệ hòa trộn không khí - nhiên liệu định trước.

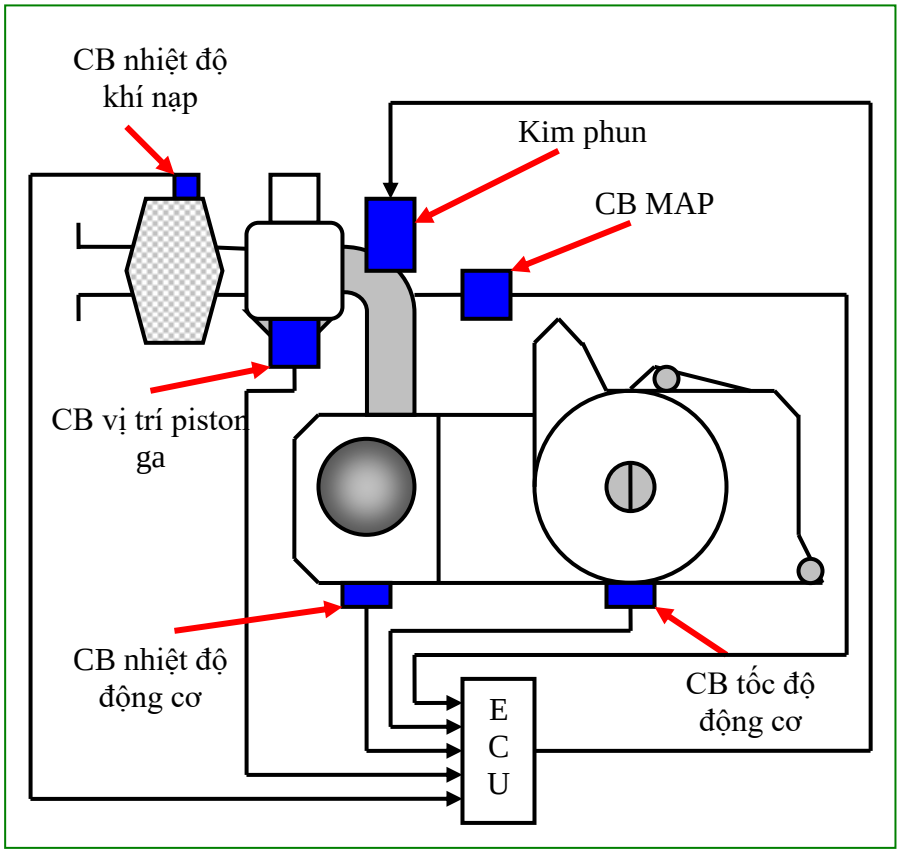
5.3 Thiết kế hệ thống phun nhiên liệu LPG

5.3.1 Sơ đồ bố trí của hệ thống

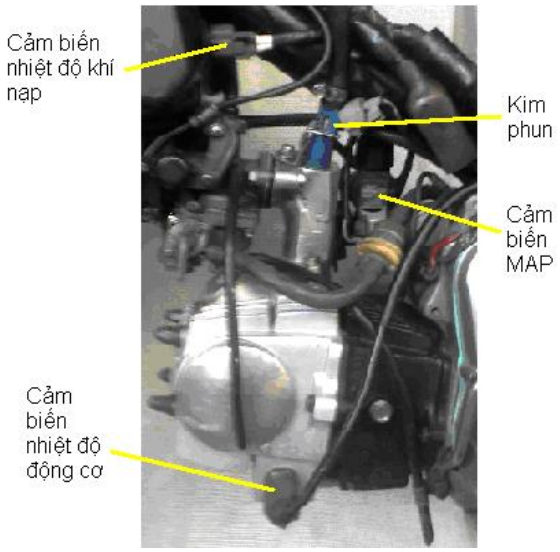
Sơ đồ nguyên lý bố trí các cảm biến, bộ điều khiển và cơ cấu chấp hành được trình bày trên Hình 5.4.

Nhiên liệu từ bình chứa được cấp trực tiếp tới kim phun LPG. Bộ điều khiển ECU tính toán thời gian nhấc kim dựa vào các tín hiệu đầu vào là cảm biến MAP, cảm biến

nhiệt độ động cơ, cảm biến nhiệt độ khí nạp, cảm biến vị trí piston ga và cảm biến tốc độ động cơ. Kim phun LPG được gắn cố định trên co nạp, cảm biến MAP được gắn với co nạp thông qua đường ống dẫn chân không bằng cao su; cảm biến nhiệt độ khí nạp được gắn trên thân bộ lọc gió; cảm biến nhiệt độ động cơ được gắn cố định trên thân nắp quy lát; cảm biến vị trí piston ga được bố trí ngay trên piston ga; còn cảm biến tốc độ động cơ sẽ lấy tín hiệu từ cảm biến điện từ bố trí bên ngoài vô lăng động cơ. Tất cả các cảm biến sẽ cho biết các thông số trạng thái hoạt động của động cơ và báo về cho ECU xử lý rồi đưa ra bộ chấp hành điều khiển thời điểm mở kim phun để cung cấp lượng LPG phun vào trong quá trình nạp của động cơ giúp động cơ hoạt động phù hợp ở mọi chế độ.



Hình 5.4: Sơ đồ bố trí các bộ phận



Hình 5.5: Bố trí các bộ phận trên xe

5.3.2 Thiết kế và lắp đặt các thiết bị

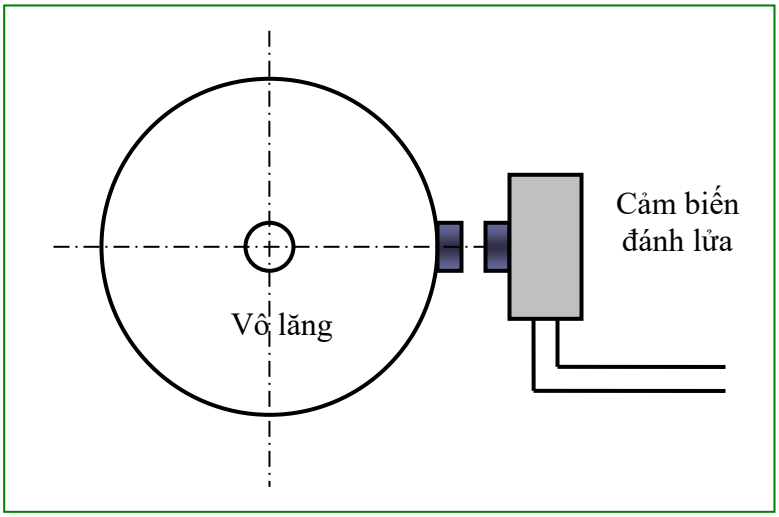
- ***Cảm biến tốc độ động cơ***

Sử dụng cảm biến đánh lửa trên xe gắn máy làm cảm biến tốc độ động cơ. Cảm biến này được đặt bên ngoài vô lăng cách vị trí piston ở điểm chết trên một góc 105 độ ngược chiều quay động cơ. Sử dụng cảm biến này để báo cho ECU biết vị trí tử điểm thượng hoặc trước tử điểm thượng của piton. Công dụng của cảm biến này là để ECU xác định thời điểm đánh lửa và cả thời điểm phun [20]. Nó lấy tín hiệu trực tiếp từ trục khuỷu. Mỗi vòng quay của trục khuỷu động cơ, cảm biến sẽ tiếp nhận và gởi tín hiệu điện áp về bộ điều khiển để từ đó xác định vị trí của piston. Để xác định tốc độ của động cơ, bộ điều khiển dựa vào 2 xung điện áp liên tiếp gửi về từ cảm biến.

Hình 5.6: Xung điện áp do cảm biến đánh lửa sinh ra

Từ khoảng thời gian T(s) giữa hai xung liên tiếp, ta tính được tốc độ động cơ theo công thức:

$$n = \frac{60}{T}(v/ph) \qquad (3.1)$$

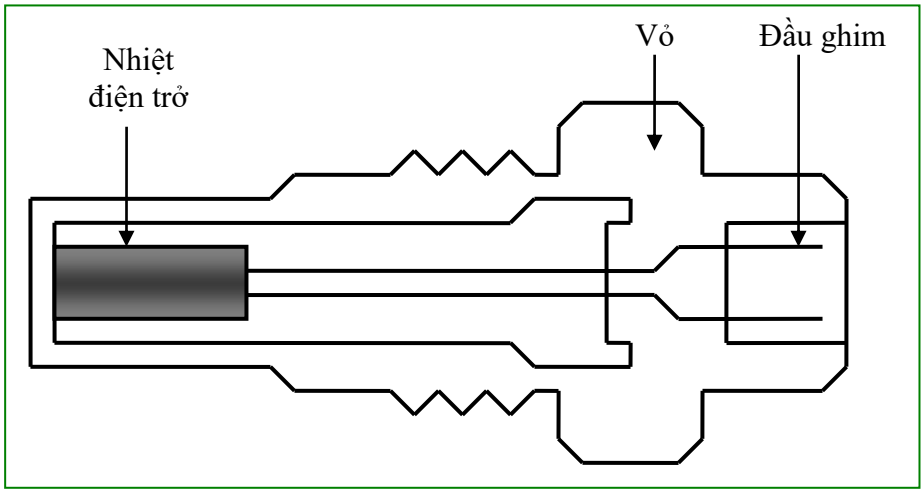


Hình 5.7: Cảm biến trục khuỷu động cơ

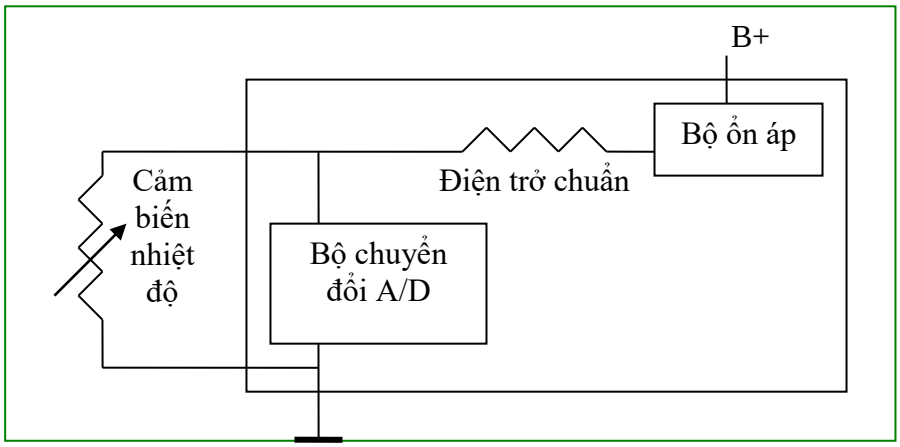
- ***Cảm biến nhiệt độ động cơ***

Dùng cảm biến nhiệt độ trên động cơ Toyota để xác định nhiệt độ động cơ, có cấu tạo là một điện trở nhiệt (thermistor) hay là một diode. Điện trở nhiệt là một phần tử cảm nhận thay đổi điện trở theo nhiệt độ. Nó được làm bằng vật liệu bán dẫn nên có hệ số nhiệt điện trở âm (NTC - negative temperature co-efficient). Khi nhiệt độ tăng điện trở giảm và ngược lại. Các loại cảm biến nhiệt độ hoạt động cùng nguyên lý nhưng mức hoạt động và

sự thay đổi giá trị điện áp được gởi đến ECU trên nền tảng cầu phân áp.



Hình 5.8: Cấu tạo cảm biến nhiệt độ động cơ



Hình 5.9: Mạch điện của cảm biến nhiệt độ động cơ

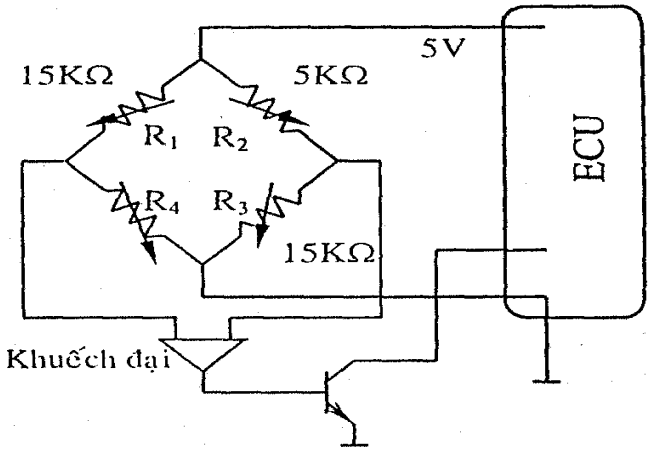
Điện áp 5V qua điện trở chuẩn (điện trở này có giá trị không đổi theo nhiệt độ) tới cảm biến rồi trở về ECU về mass. Như vậy, điện trở chuẩn và nhiệt điện trở trong cảm biến tạo thành một cầu phân áp. Điện áp ở điểm giữa cầu được đưa đến bộ chuyển đổi tín hiệu tương tự - số (bộ chuyển đổi ADC- analog to digital converter). Khi nhiệt độ động cơ thấp, giá trị điện trở cảm biến cao và điện áp gửi đến bộ biến đổi ADC lớn. Tín hiệu điện áp được chuyển đổi thành một dãy xung vuông và được giải mã nhờ bộ vi xử lý để thông báo cho ECU biết động cơ đang lạnh. Khi động cơ nóng, giá trị điện trở cảm biến giảm kéo theo điện áp đặt giảm, báo cho ECU biết là động cơ đang nóng. [1]

Hình 5.10: Bố trí cảm biến nhiệt độ động cơ trên xe

- ***Cảm biến áp suất tuyệt đối trên đường ống nạp: (MAP - Manifold Absolute Pressure sensor)***

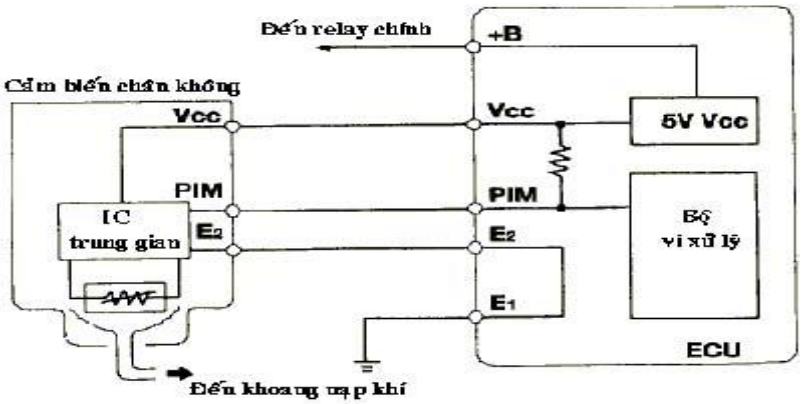
Dùng cảm biến MAP trên động cơ Toyota để đo áp suất tuyệt đối trong đường ống nạp. Khi tải thay đổi, áp suất tuyệt đối trên đường ống nạp sẽ thay đổi và chuyển thành tín hiệu điện thế báo về ECU để tính ra lượng không khí đưa vào trong xylanh. Sau đó, dựa vào giá trị này ECU sẽ điều chỉnh thời gian mở kim phun và thời điểm đánh lửa.

Cảm biến bao gồm một tấm silicon nhỏ (hay gọi là màng ngăn) dày hơn ở hai mép ngoài (khoảng 0.25mm) và mỏng ở giữa (khoảng 0.025mm). Hai mép được làm kín cùng với mặt trong của tấm silicon tạo thành buồng chân không trong cảm biến. Mặt ngoài tấm silicon tiếp xúc với áp suất đường ống nạp. Hai mặt của tấm silicon được phủ thạch anh để tạo thành điện trở áp điện (piezoresistor).

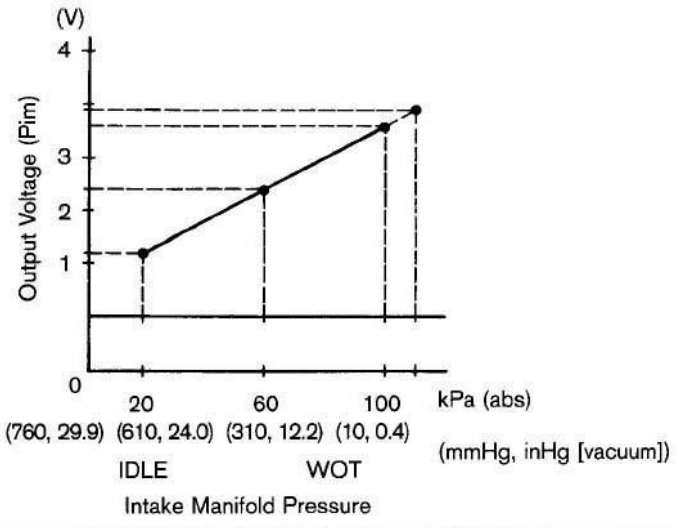


Hình 5.11: Sơ đồ nguyên lý cảm biến áp suất đường ống nạp

Khi áp suất đường ống nạp thay đổi, giá trị của điện trở áp điện sẽ thay đổi. Các điện trở áp điện được nối thành cầu wheatstone. Khi màng ngăn không bị biến dạng (tương ứng với trường hợp động cơ chưa hoạt động hoặc tải lớn), tất cả bốn điện trở áp điện đều có giá trị bằng nhau và lúc đó không có sự chênh lệch điện áp giữa hai đầu cầu. Khi áp suất đường ống nạp giảm, màng silicon bị biến dạng dẫn đến giá trị điện trở áp điện cũng bị thay đổi và làm mất cân bằng cầu wheatstone. Kết quả là giữa hai đầu cầu sẽ có sự chênh lệch điện áp và tín hiệu này được khuếch đại để điều khiển mở transistor ở ngõ ra của cảm biến có cực C treo. Độ mở của transistor phụ thuộc vào áp suất đường ống nạp dẫn tới sự thay đổi điện áp báo về ECU. [1]

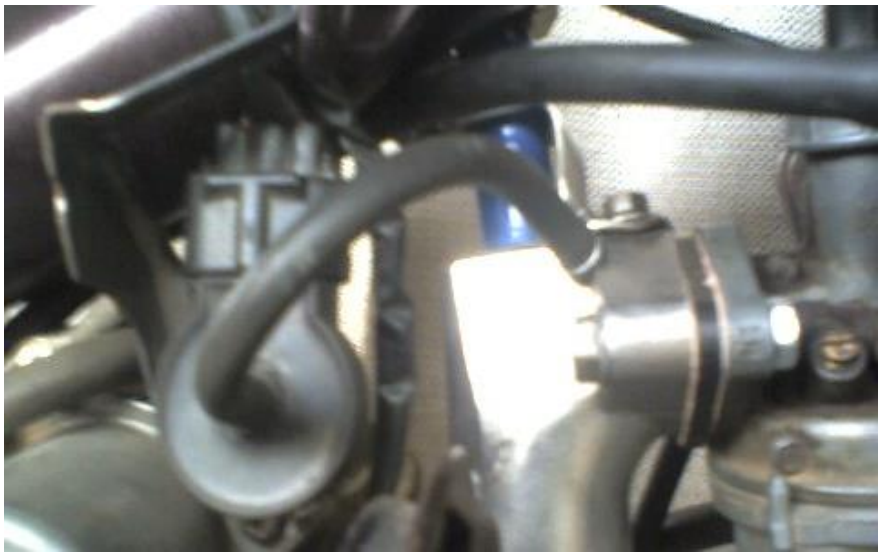


Hình 5.12: Mạch điện cảm biến áp suất đường ống nạp (MAP)



Hình 5.13: Đường đặc tuyến của MAP sensor

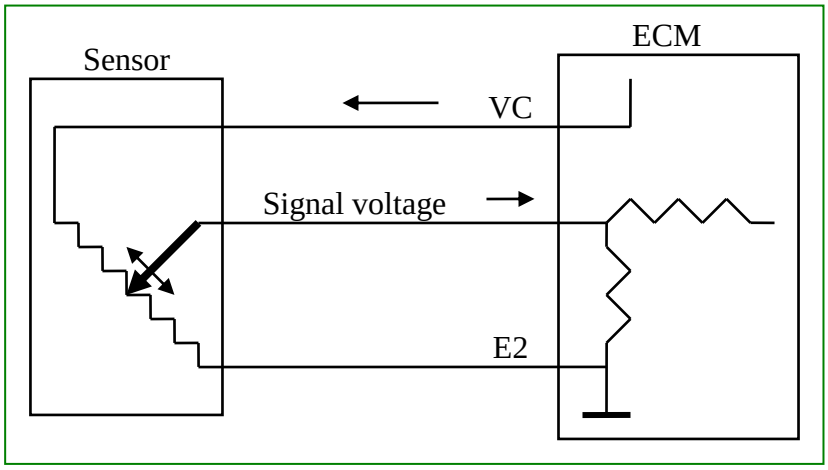
Hình 5.14: Cảm biến áp suất đường ống nạp. [1]



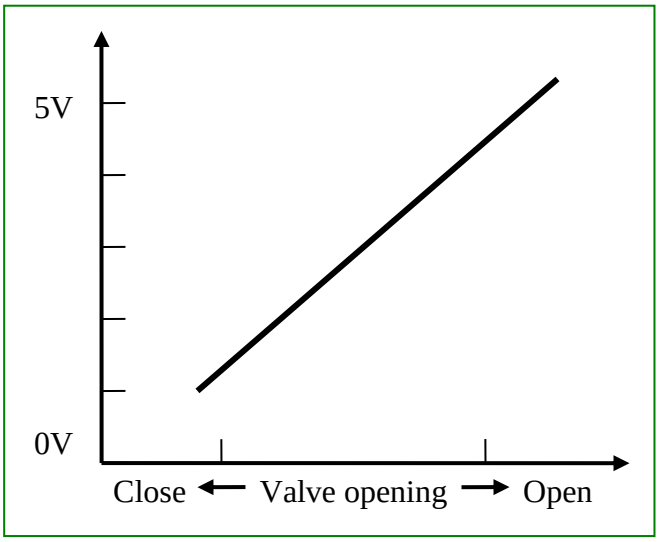
Hình 5.15: Bố trí cảm biến MAP trên xe

- ***Cảm biến vị trí piston ga***

Được lắp trên piston ga có tác dụng chuyển vị trí góc mở piston ga thành tín hiệu điện thế gởi đến ECU.



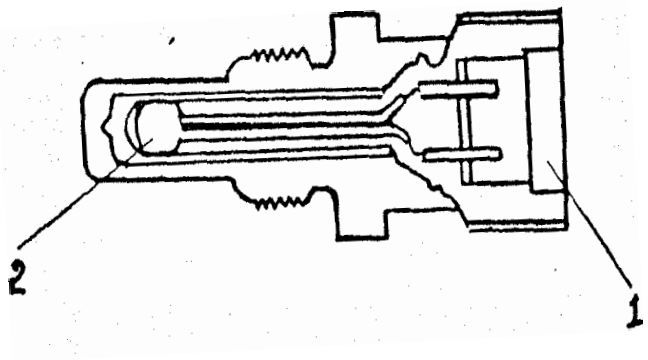
Hình 5.16: Cảm biến bướm ga loại biến trở



Hình 5.17: Đường đặc tuyến của cảm biến bướm ga loại biến trở

- ***Cảm biến nhiệt độ khí nạp (Intake Air Temperature hay Manifold Air Temperture sensor)***

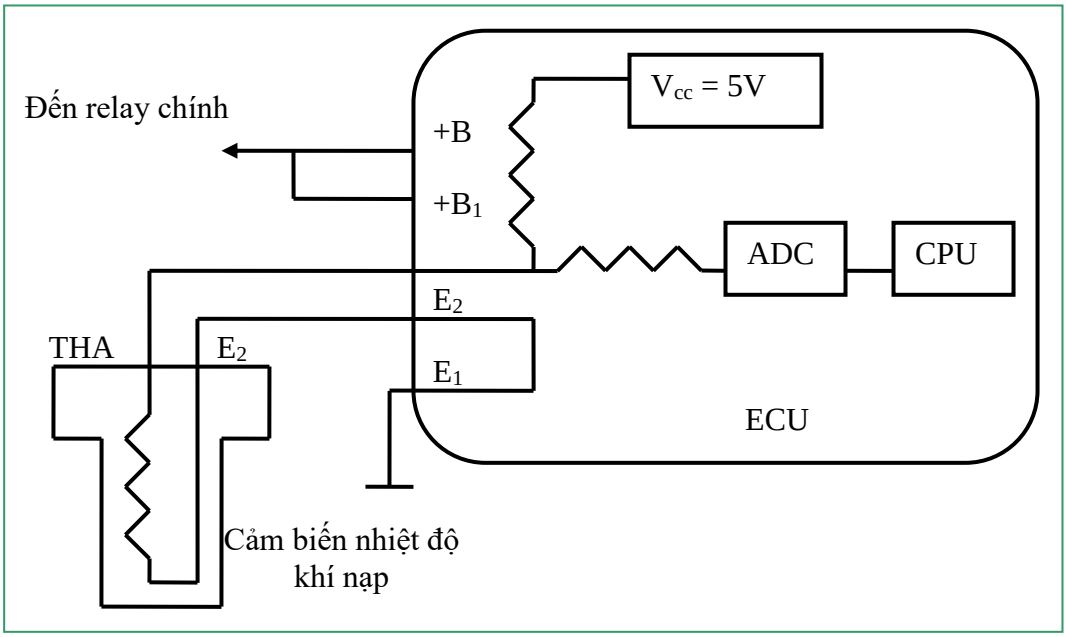
Cảm biến nhiệt độ khí nạp trên động cơ Toyota để xác định nhiệt độ khí nạp. Cũng giống như cảm biến nhiệt độ nước, nó gồm có một điện trở được gắn trong bộ đo gió hoặc trên đường ống nạp.



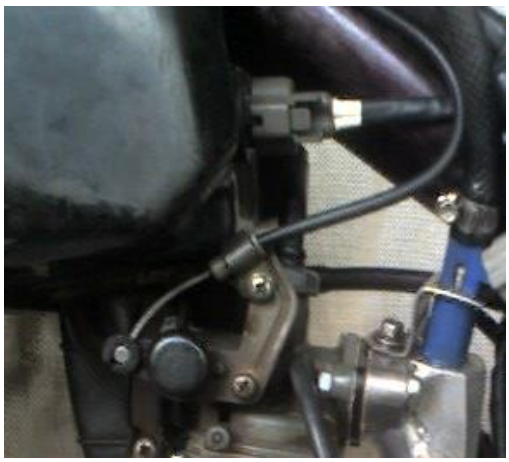
Hình 5.18: Cảm biến nhiệt độ khí nạp

1. Đầu ghim; 2. Điện trở NTC

Tỷ trọng của không khí thay đổi theo nhiệt độ. Nếu nhiệt độ không khí cao, hàm lượng oxy không khí thấp. Khi nhiệt độ không khí thấp, hàm lượng oxy trong không khí tăng. Trong các hệ thống điều khiển phun xăng (trừ loại LH-Jetronic với cảm biến đo gió loại dây nhiệt) lưu lượng không khí được đo bởi các bộ đo gió khác nhau chủ yếu được tính bằng thể tích. Vì vậy, khối lượng không khí sẽ phụ thuộc vào nhiệt độ của khí nạp. Đối với các hệ thống phun xăng nêu trên (đo lưu lượng bằng thể tích), ECU xem nhiệt độ 20^0C là mức chuẩn, nếu nhiệt độ khí nạp lớn hơn 20^0C thì ECU sẽ điều khiển giảm lượng xăng phun; nếu nhiệt độ khí nạp nhỏ hơn 20^0C thì ECU sẽ điều khiển tăng lượng xăng phun. Với phương pháp này, tỉ lệ hỗn hợp sẽ được đảm bảo theo nhiệt độ môi trường.



Hình 5.19: Mạch điện của cảm biến nhiệt độ khí nạp



Hình 5.20: Bố trí cảm biến nhiệt độ khí nạp trên xe

- ***Kim phun***

Cấu tạo của kim phun gồm:

1- Bộ lọc: bảo đảm nhiên liệu đi vào kim phun phải thật sạch;

2- Giắc cắm: nối với mạch điện điều khiển;

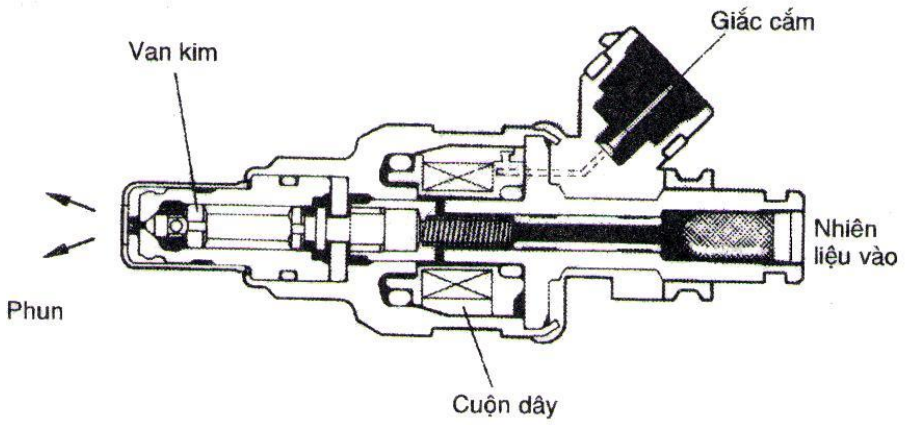
3- Cuộn dây: tạo ra từ trường khi có dòng điện;

4- Ti kim: tác động đến sự đóng mở của van kim;

5- Van kim: đóng kín vòi phun, khi có dòng điện sẽ bị nhấc lên cho nhiên liệu phun ra;

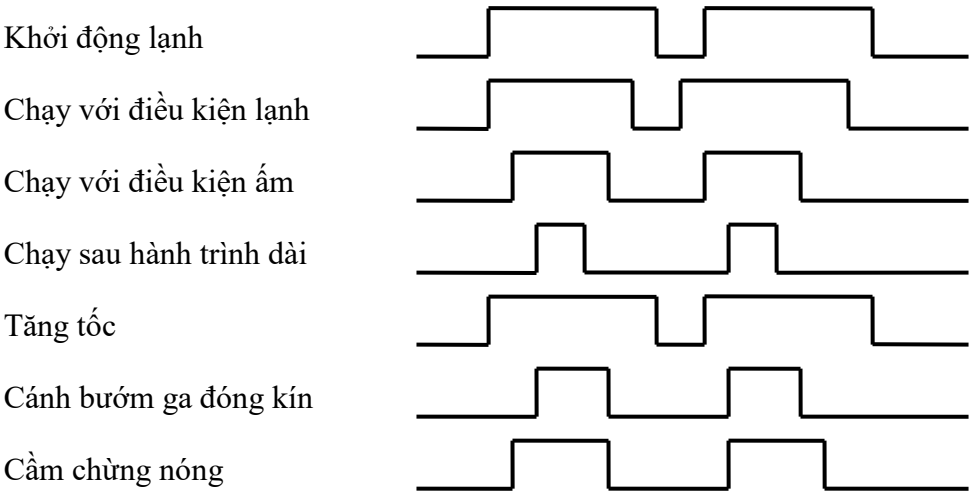
6- Vòi phun: định góc phun và xé tơi nhiên liệu;

7- Vỏ kim.



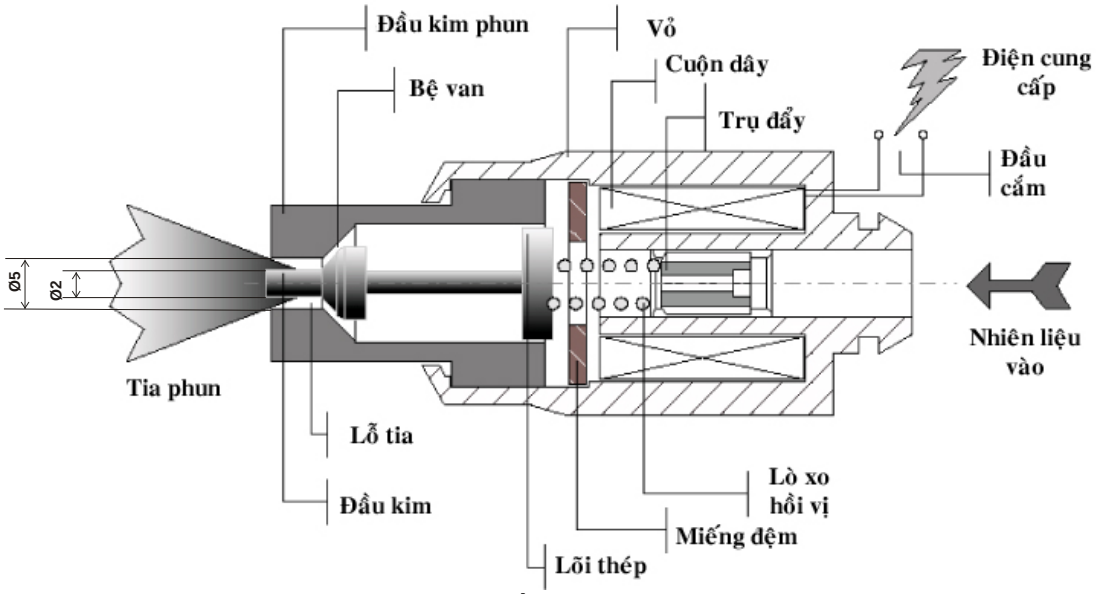
Hình 5.21: Kết cấu kim phun

Hoạt động của kim phun: trong quá trình hoạt động của động cơ, ECU liên tục nhận những tín hiệu đầu vào từ các cảm biến. Qua đó, ECU sẽ tính ra thời gian mở kim phun. Quá trình mở và đóng của kim phun diễn ra ngắt quãng. ECU gởi tín hiệu đến kim phun trong bao lâu phụ thuộc vào độ rộng xung. Độ rộng xung thay đổi tùy theo chế độ làm việc của động cơ. Giả sử cánh bướm ga mở lớn khi tăng tốc thì cần nhiều nhiên liệu hơn. Do đó, ECU sẽ tăng chiều dài xung. Điều này có nghĩa là ti kim sẽ giữ lâu hơn trong mỗi lần phun để cung cấp thêm một lượng nhiên liệu.[1]

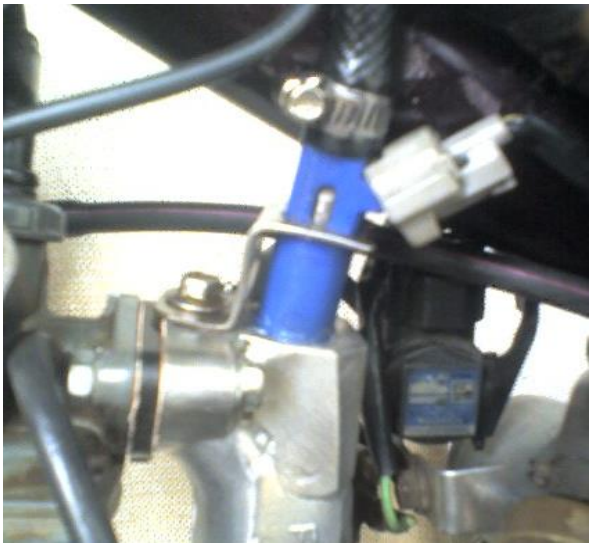


Kim phun được lắp gần xupáp nạp để cung cấp một lượng LPG chính xác, cần thiết cho động cơ. Kim phun được đặt ở vị trí thuận lợi sẽ giúp cho sự hòa trộn không khí và LPG tốt hơn, làm cho các thành phần trong LPG cũng phân tán đều hơn. Thời gian nhấc kim được quyết định bởi bộ điều khiển nhằm cung cấp một lượng LPG đủ dựa vào lượng không khí nạp vào. Đồng thời, kim phun cũng có nhiệm vụ làm đậm hỗn hợp khi động cơ tăng tốc hoặc tải nặng.

Hình dạng và kết cấu kim phun sử dụng trên mô hình thử nghiệm được chỉ ra trên Hình 5.22 và cách bố trí kim phun trên đường ống nạp được chỉ ra trên Hình 5.23.



Hình 5.22: Cấu tạo kim phun

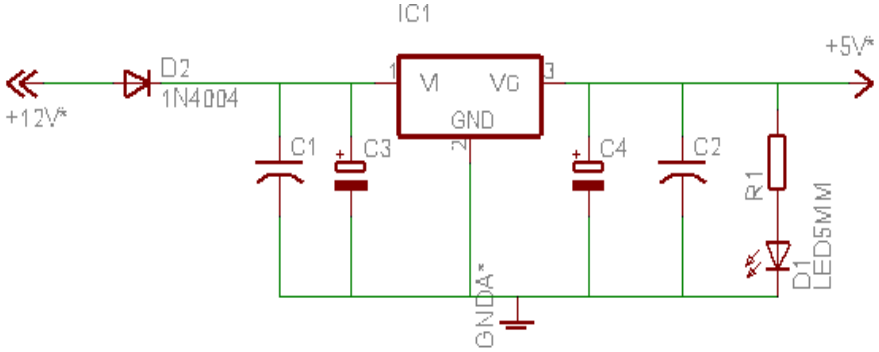


Hình 5.23: Bố trí kim phun trên xe

5.3.3 Thiết kế mạch điều khiển

- **Mạch cấp nguồn**

Mạch cấp nguồn sử dụng ổn áp LM7805. Mức điện áp vào là từ ACCU 12V, điện áp ra là 5V cấp cho vi điều khiển và V_{cc} của cảm biến vị trí cánh bướm ga, V_{cc} của cảm biến MAP sensor.

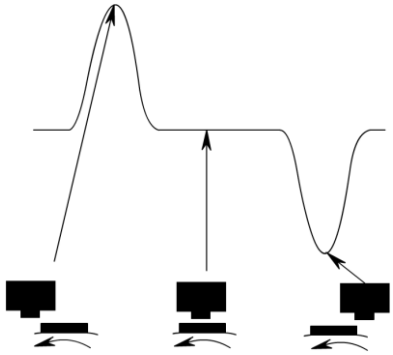


Hình 5.24: Mạch cấp nguồn

Nguồn 12V lấy từ cọc dương bình ACCU cho qua diode D2 để bảo đảm an toàn khi cắm lộn cọc bình. Ở đầu vào ta đặt hai tụ C_1 và C_3 để dập xung nhọn bảo đảm an toàn cho ổn áp 7805. Tương tự đầu ra ta đặt hai tụ C_2 và C_4 để chống nhiễu nguồn. Tụ C_3 và C_4 là tụ DC có giá trị là 100 µF và 470 µF. Tụ C_1 và C_2 là hai tụ xoay chiều có giá trị 0,1 µ F. Ở đầu ra của mạch có led báo nguồn.

- **Mạch xử lý xung kích**

Xung kích từ mâm lửa có dạng hình sin như sau:

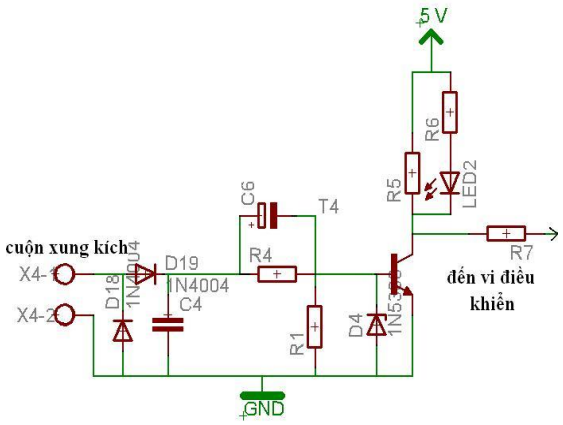


Hình 5.25: Hình dạng xung kích

Tuy nhiên thực tế đo được xung kích không phải trơn nhẵn như lý thuyết mà do nhiễu điện từ trong khi đánh lửa nên xung kích có dạng không đều và có nhiều răng nhiễu.

Hình 5.26: Hình dạng xung kích đo khi động cơ hoạt động

Để làm tín hiệu báo về vi điều khiển chúng ta chỉ sử dụng bán kỳ dương của xung kích và nắn thành xung vuông với mức cao là 5V và mức thấp là 0V. Mạch xử lý tín hiệu này như sau:



Hình 5.27: Mạch nắn xung kích

Các thông số của mạch: R1=2.7kΩ, R4=5.6kΩ, R5=1kΩ, R6=1kΩ, R7=100Ω, T 1815, C6=10µF, C4=0.1µF .

Ở mạch trên diode D_{19} có tác dụng loại bỏ bán kỳ âm của xung kích. Diode D_{18} có tác dụng dập dao động R-C sau khi vấu kích đi qua. Tụ C4 lọc nhiễu cho mạch. Diode Zener D_4 (4.7V) để giới hạn hiệu điện thế trên chân B của transistor T. Ban đầu dòng điện từ xung kích đi qua diode D19, qua điện trở R4, nạp vào tụ C6, qua tiếp điện trở R1 về mass, tạo nên cầu phân áp, đặt điện áp lên chân B của Transistor T, làm Transistor T dẫn bão hòa, làm cho điện áp tại chân C của Transistor T gần về mức 0 (≈0V), mức điện áp này sẽ qua điện trở R7 báo về vi điều khiển thời điểm piston gần đến tử điểm thượng.

Điện áp tại chân B của Transistor được tính theo công thức sau:

$$V_B = \frac{V_k \times R_1}{R_1 + R_4} = \frac{V_k \times 2,7}{2,7 + 5,6} = 0,325\ V_k \quad (V)$$

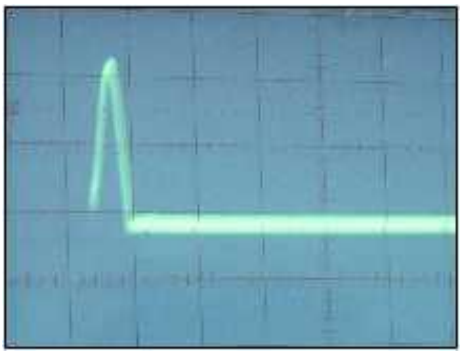
Do điện áp ra của cuộn kích có giá trị từ khoảng 5000mV ~15000mV nên :

V_B = 0,325 x (5.000mV~15.000mV) = 1,625V~4,875V

Như vậy khi có xung kích, điện áp đặt vào chân B của Transistor lớn hơn 0,7V nên Transistor T dẫn bão hòa, diode zenner D4 (4,7V) bảo vệ Transistor không bị đánh thủng khi điện áp vượt mức giới hạn.

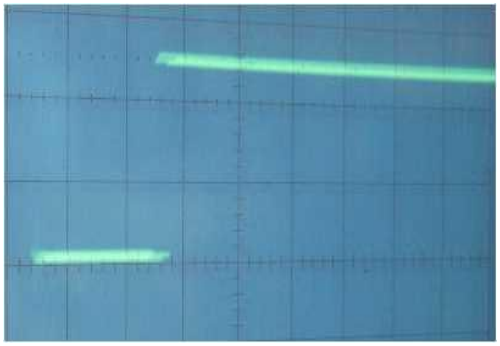
Ngoài ra để bảo đảm xung kích luôn thường ở trạng thái mức cao ta sử dụng điện trở R_5 nối lên 5V. Đầu ra của Transistor ta đặt thêm điện trở R7 để bảm đảm an toàn cho vi điều khiển.

Bằng thực nghiệm đo trên máy đo xung ta có hình dạng xung kích sau khi đi qua mạch xử lý như sau:



Hình 5.28: Hình dạng xung kích sau khi đi qua diode

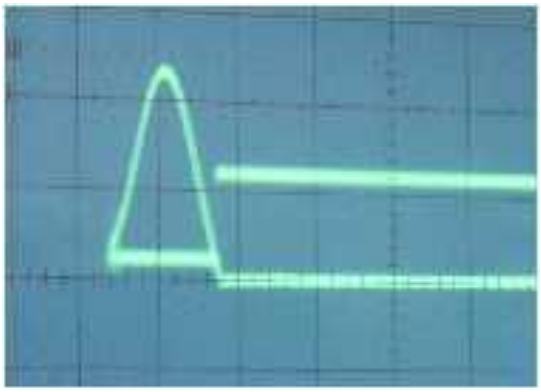
Sau khi đi qua diode, bán kỳ âm của xung kích bị dập và tín hiệu đưa về là tín hiệu xung hình sin với bán kỳ dương đưa vào kích Transistor.



Hình 5.29: Hình dạng xung kích đưa về vi điều khiển

Khi xuất hiện xung kích đến mức điện áp xung kích tại chân B lớn hơn 0.7V thì đầu ra Transistor sẽ đưa tín hiệu về vi điều khiển với một bước nhảy từ 5V xuống 0V. Khi kết thúc xung kích, điện áp kích tại chân B nhỏ hơn 0.7V nên đầu ra của Transistor có một bước nhảy từ 5V xuống 0 như ta nhìn thấy trên màn hình.

Tiến hành đo hai xung này một lúc ta sẽ thấy thời điểm xử lý xung của mạch xử lý.

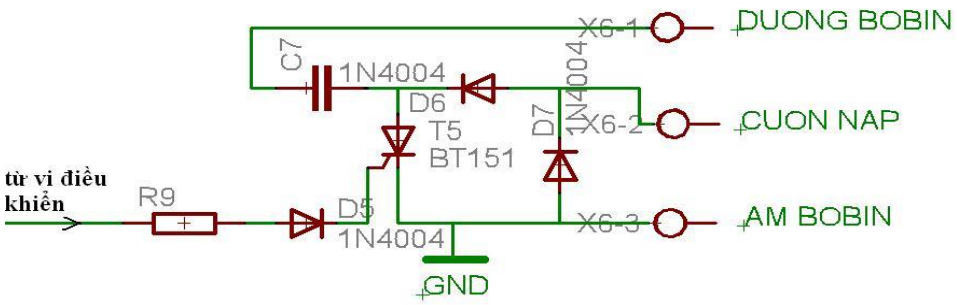


Hình 5.30: Đo xung kích và xung ngắt vi điều khiển cùng một lúc

Ở trên màn hình đo hai xung kích: xung trên là xung tín hiệu đưa về vi điều khiển còn xung dưới là bán kỳ dương của xung kích từ mâm lửa.

Mạch đánh lửa

Mạch đánh lửa CDI bao gồm hai bộ phận quan trọng đó là bộ phận tích trữ năng lượng đánh lửa và bộ phận điều khiển đánh lửa.

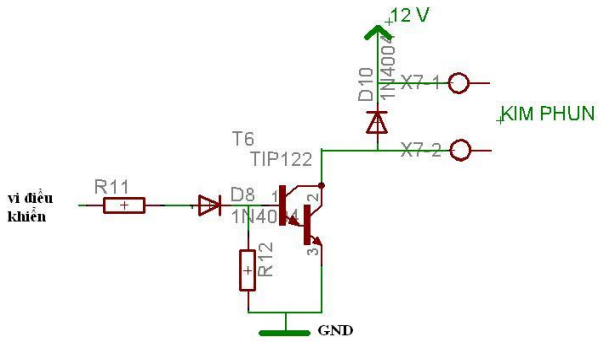


Hình 5.31: Mạch đánh lửa

Xung nạp tụ từ bô bin lửa được chỉnh lưu bán kỳ nhờ diode D_6 và nạp vào tụ C_7. Ở trạng thái bình thường (trạng thái nạp tụ), vi điều khiển kích dòng qua R_9 (330Ω), qua diode D5 kích SCR mở cho dòng điện cao áp từ bản cực dương tụ C_7 chạy qua mass, vòng qua cuộn sơ cấp bô bin sườn về bản cực âm của C_2. Dòng điện này sẽ cảm ứng lên cuộn thứ cấp một suất điện động cao áp gây ra tia lửa điện đầu bugi. Diode D_7 có nhiệm vụ dập dòng điện ngược ở bán kỳ âm của xung nạp tụ từ bô bin lửa.

Mạch phun gas

Mạch phun gas bao gồm một Transistor công suất TIP122, diode dập dòng ngược. Để kích TIP122 vi điều khiển kích một dòng điện qua điện trở R11, qua diode D8.

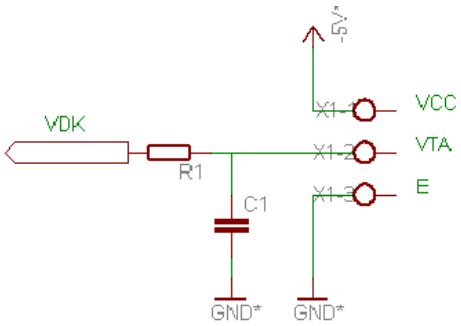


Hình 5.32: Mạch kim phun

Tại thời điểm khởi phun, vi điều khiển kích dòng qua điện trở R11 = 330 Ω. Dòng điện này sẽ qua R11, qua diode D8 kích TIP122 dẫn bảo hòa. Khi TIP122 dẫn bảo hòa sẽ mở dòng từ nguồn 12V qua cuộn dây của kim phun làm cho kim phun mở ra. Ở thời điểm dứt phun, vi điều khiển ngắt dòng qua R11, qua diode D8 ngắt dòng kích Transistor công suất TIP122 không cho dòng qua cuộn dây kim phun làm kim phun đóng lại.

Mạch cảm biến vị trí cánh bướm ga

Cánh bướm ga ở đây sử dụng loại có ba chân bao gồm V_{cc}, E và VTA.

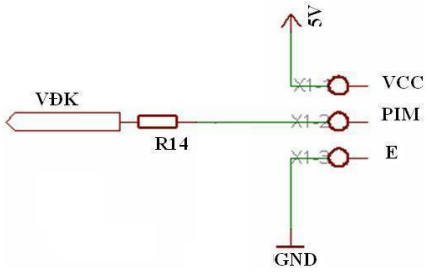


Hình 5.33: Mạch cảm biến vị trí cánh bướm ga

Chân V_{cc} cấp nguồn 5V từ mạch cấp nguồn. Chân V_{TA} được nối qua điện trở R1 trước khi đưa vào kênh ADC của vi điều khiển để bảo đảm an toàn cho vi điều khiển. Khi ta quay cánh bướm ga sẽ làm cho biến trở dịch chuyển phân áp cho chân V_{TA}. Mức điện áp trên chân V_{TA} dịch chuyển trong khoảng từ 5V đến 0V. Vi điều khiển sẽ đo mức điện áp này để nhận ra vị trí cánh bướm ga. Tụ C_1 là tụ xoay chiều có tác dụng dập những xung nhọn do quá trình kéo cánh bướm ga làm cho các mối tiếp xúc nhảy lên nhau gây ra tia lửa điện và xung nhọn.

Mạch cảm biến MAP

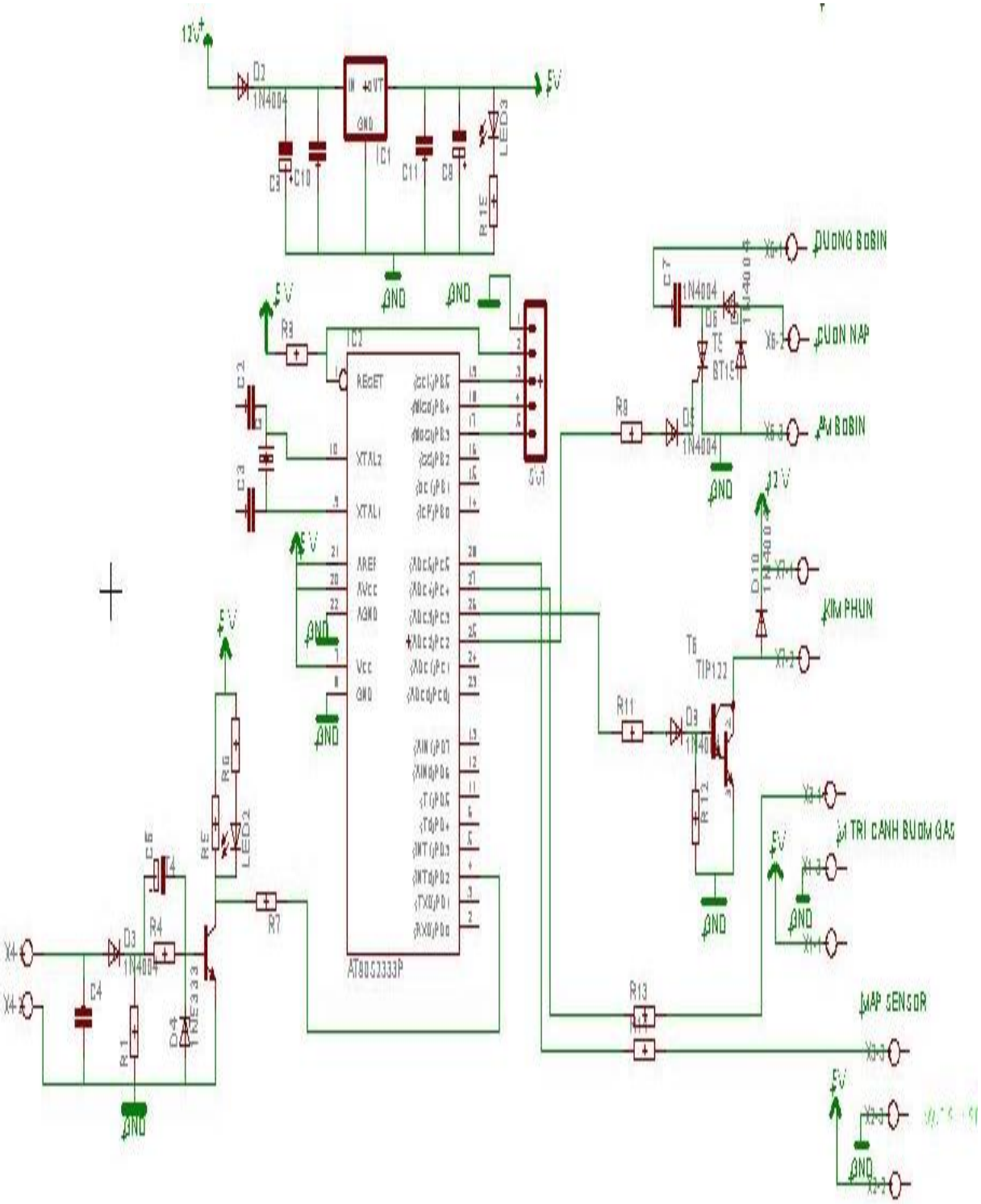
Cảm biến MAP sensor ở đây sử dụng loại có ba chân, bao gồm V_{cc}, E và PIM.



Hình 5.34: Mạch cảm biến MAP

Chân V_{cc} cấp nguồn 5V từ mạch cấp nguồn. Chân PIM được nối qua điện trở R14 trước khi đưa vào kênh ADC của vi điều khiển để bảo đảm an toàn cho vi điều khiển. Khi thay đổi áp suất trên đường ống nạp sẽ làm cho giá trị điện áp thay đổi trên chân PIM. Mức điện áp trên chân PIM dịch chuyển trong khoảng từ 4V đến 0V. Vi điều khiển sẽ đo mức điện áp này để nhận ra giá trị điện áp trên chân PIM, từ đó biết được động cơ đang làm việc ở chế độ nào.

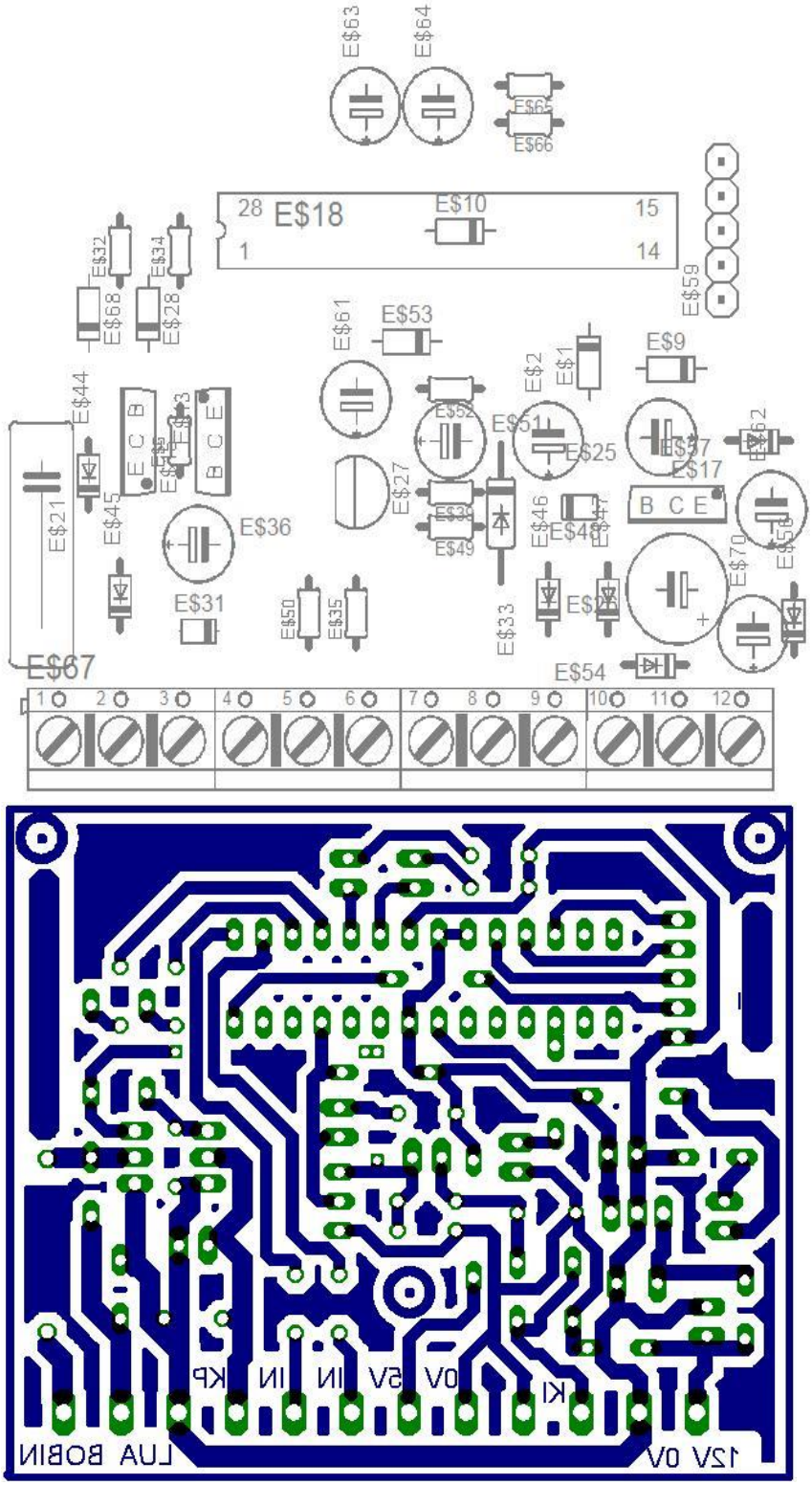
Tích hợp các mạch thành phần ta có sơ đồ mạch của hộp điều khiển như sau:



Hình 5.35: Sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển

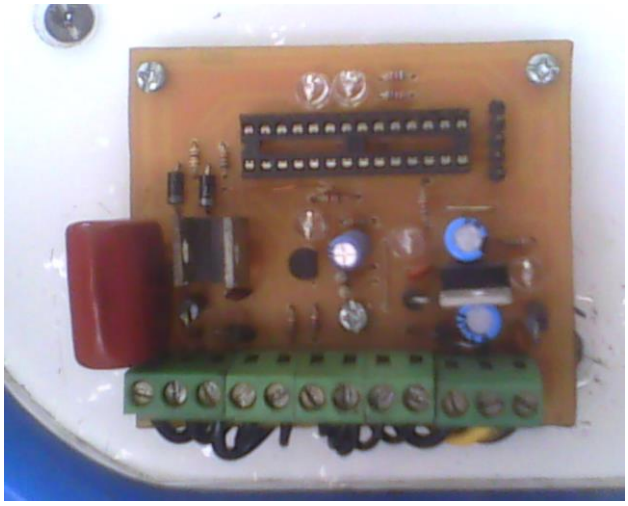
Trong sơ đồ trên, mạch điều khiển đánh lửa đã được thiết kế chung, tuy nhiên trên thực tế động cơ sử dụng mạch đánh lửa có sẵn trên xe gắn máy nền.

Chạy mạch in theo sơ đồ nguyên lý trên với phần mềm EAGLE 4.01 ta được mạch in sau:



Hình 5.36: Mặt trước và mặt sau mạch điều khiển

Sau khi tiến hành chế tạo mạch điều khiển và lắp ráp linh kiện ta có mạch điều khiển như hình bên dưới.

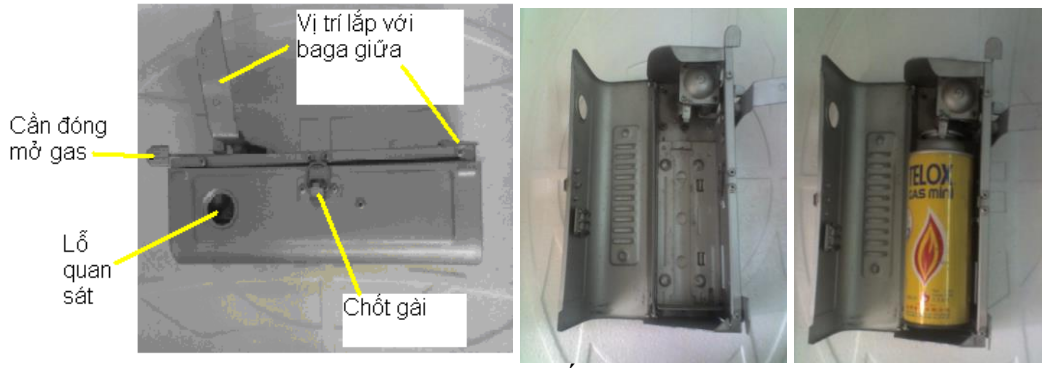


Hình 5.37: Mạch điều khiển sau khi thi công

5.3.4 Thiết kế bộ phận lắp đặt bình gas

Bình gas là một thiết bị chịu áp lực cao (khoảng 7 kG/cm^2). Do đó, phải lắp đặt bình gas ở nơi an toàn, tránh va trạm mạnh, rung xốc và không gây trở ngại cho việc chuyên chở hàng hóa cũng như gây bất lợi cho người ngồi tên xe.

Dựa vào hình dáng của xe gắn máy nền và các yêu cầu trên, tác giả đã chọn vị trí đặt bình gas bên cạnh trái baga giữa của xe và thấp hơn baga giữa khoảng 5mm để tránh va trạm vào bộ phận lắp đặt bình gas khi chở hàng hóa. Bình gas được đặt trong vỏ hộp bằng thép, bắt chắc chắn vào baga giữa để đảm bảo an toàn và dễ dàng điều khiển đóng mở gas. Bên trong bộ phận lắp đặt có thiết kế bộ phận giữ bình gas chắn chắn tránh bị rung xóc trong quá trình xe chạy. Nắp đậy có chốt gài cẩn thận để đảm bảo an toàn trong quá trình xe di chuyển. Khi xảy ra va chạm mạnh, bình gas có thể văn ra khỏi vỏ đựng nhờ chốt gài nắp đậy có khả năng tự bật mở, đồng thời khi xe ngã nằm ngang trên đường, nhờ vị trí tay lái và gác chân giữa chống đỡ làm bộ phận lắp bình gas bị cấn nhẹ nên vẫn đảm bảo an toàn.



Hình 5.38: Bộ phận lắp đặt bình gas

Hình 5.39: Xe Super Kuzomi sau khi lắp đặt các bộ phận của hệ thống phun LPG

5.4 Tính toán lượng nhiên liệu LPG cung cấp

5.4.1 Lượng không khí cần thiết để đốt cháy 1kg nhiên liệu.[20]

Khi đốt cháy 1kg nhiên liệu, các thành phần c của C, h của H_2 sẽ chuyển thành CO_2 và H_2O theo các phương trình phản ứng sau:

$$C + O_2 = CO_2 + 406976kJ$$
$$H_2 + \frac{1}{2}O_2 = H_2O + 287000kJ \qquad (5.1)$$

Giả sử 1kg nhiên liệu lỏng gồm có: c kg C, h kg H_2 và O_{nl} kg O_2, ta có thể viết:

12kg C +32kg O_2 = 44kg CO_2

2kg H_2 + 16kg O_2 = 18kg H_2O

Từ đó ta có:

$$ckgC + \frac{8}{3}ckgO_2 = \frac{11}{3}ckgCO_2$$
$$hkgH_2 + 8hkgO_2 = 9hkgH_2O \qquad (5.2)$$

Nếu gọi $O_o^{'}$ (kg/kg) là lượng O_2 lý thuyết cần thiết đốt cháy 1kg nhiên liệu, ta có:

$$O_O^{'} = \frac{8}{3}c + 8h - O_{nl} \text{ (kg/kg nhiên liệu)} \qquad (5.3)$$

Lượng O_2 dùng để đốt nhiên liệu trong buồng cháy động cơ là lượng O_2 trong không khí. Không khí gồm hai thành phần chính là: O_2 và N_2. Tính theo thành phần khối lượng không khí khô: O_2 chiếm 0,232 (23,2%) còn N_2 chiếm ≈ 76,8%. Do đó lượng không khí lý thuyết cần để đốt cháy 1kg nhiên liệu là L_0 (kg không khí/kg nhiên liệu) sẽ là:

$$L_o = \frac{O_o^{'}}{0,232} = \frac{1}{0,232}\left(\frac{8}{3}c + 8h - O_{nl}\right) \text{ (kg không khí/kg nhiên liệu)} \qquad (5.4)$$

5.4.2 Tính toán cho động cơ phun LPG

Lượng cung cấp LPG vào động cơ được quyết định bởi thời gian nhấc kim.

Nhiên liệu LPG gồm có 50% Propane (C_3H_8) và 50% Butane (C_4H_{10}) nên thành phần khối lượng của C và H là: 0,823 C và 0,177 H, không có thành phần Oxy trong nhiên liệu nên O_{nl} = 0.

Thay vào công thức *(4.4)* ta được:

$$L_0 = \frac{1}{0,232}\left(\frac{8}{3}x0,823 + 8x0,177 - 0\right) = 15,5 \text{ (kg không khí/kg nhiên liệu)}$$

Nếu lượng không khí thực tế đưa vào động cơ để đốt 1kg nhiên liệu là L (kg không khí/kg nhiên liệu), gọi λ là hệ số dư lượng không khí, thì:

$$\lambda = \frac{L}{L_0}$$

Gọi m_{aLPG} là khối lượng không khí nạp vào trong xy lanh dùng để đốt cháy LPG, m_{LPG} là khối lượng nhiên liệu LPG cung cấp vào xy lanh. Khi đó, để phản ứng đốt cháy nhiên liệu xảy ra hoàn toàn theo lý thuyết thì:

$$m_{LPG} = \frac{m_{aLPG}}{15{,}5} \text{ (kg nhiên liệu)}$$

Một yếu tố quan trọng trong điều khiển phun LPG là phải xác định được khối lượng không khí đi vào xylanh. Lượng LPG tương ứng sẽ được tính toán để bảo đảm tỷ lệ hòa khí mong muốn. Trên thực tế, chúng ta không thể đo chính xác khối lượng không khí đi vào từng xylanh. Vì vậy, khi điều khiển động cơ phun LPG, người ta thường dựa trên lưu lượng không khí đi qua đường ống nạp tính bằng khối lượng.

Có 2 phương pháp để xác định khối lượng không khí: Trong phương pháp trực tiếp, khối lượng không khí được đo bằng cảm ứng dây nhiệt (airmass sensor). Trong phương pháp gián tiếp, người ta sử dụng cảm biến đo thể tích không khí (dùng cảm biến đo gió loại cánh trượt, cảm biến Karman...) hoặc cảm biến đo áp suất trên đường ống nạp (MAP sensor), sau đó phối hợp với cảm biến đo nhiệt độ khí nạp và cảm biến đo tốc độ động cơ để tính toán khối lượng không khí. Phần tính toán được cài sẵn trong EEPROM. Phương pháp này còn được gọi là phương pháp tốc độ - tỉ trọng.

Đối với một thể tích không khí *V* ở điều kiện nhiệt độ *T* và áp suất *P*, tỉ trọng của không khí được xác định bởi:

$$d_a = \frac{M_a}{V}$$

Trong đó: M_a là khối lượng không khí của thể tích *V*.

Hay:

$$M_a = d_a V$$

Như vậy, lưu lượng không khí tính bằng khối lượng R_m có thể suy ra từ lưu lượng không khí tính bằng thể tích R_v

$$R_m = R_v d_a$$

Phối hợp cảm biến đo áp suất tuyệt đối trên đường ống nạp và nhiệt độ khí nạp, máy tính có thể xác định tỉ trọng d_a theo công thức:

$$d_a = d_o \frac{pT_o}{p_o T}$$

Trong đó:

d_o: tỉ trọng của không khí ở điều kiện áp suất khí quyển ở mực nước biển $p_o = 1atm$ và nhiệt độ trong phòng $T_o = 293^o K$.

Lưu lượng không khí tính bằng thể tích đi qua piston ga thường được dựa vào cảm biến tốc độ động cơ:

$$R_v = \frac{n}{60}\frac{D}{2}\eta_v$$

Trong đó:

D: dung tích xylanh.

η_v: hiệu suất nạp tính bằng thể tích.

η_v: có giá trị thay đổi từ 0 đến 1, phụ thuộc vào áp suất tuyệt đối trên đường ống nạp và tốc độ động cơ, thông thường được xác định bằng thực nghiệm (khoảng 0,7 – 0,9) và được ghi vào EPROM.

Vì vậy, lưu lượng không khí tính bằng khối lượng lúc này sẽ bằng:

$$R_m = \frac{n}{60}\frac{D}{2}\eta_v \times d_o \times \frac{p}{p_o} \times \frac{T_o}{T}$$

Như vậy, trong quá trình làm việc của động cơ với hệ thống phun LPG *D -Jetronic* (sử dụng MAP sensor), lưu lượng không khí tính bằng khối lượng đi qua piston ga được xác định chủ yếu bởi các cảm biến: tốc độ động cơ, áp suất tuyệt đối trên đường ống nạp và nhiệt độ khí nạp.[1]

Từ đó, lượng nhiên liệu cần phun vào một xylanh:

$$m_{LPG} = \frac{R_m}{(A/F)_d} = \frac{m_{aLPG}}{15{,}5}$$

Với $(A/F)_d$: là tỉ lệ hòa khí mong muốn, $(A/F)_d = 15.5$

$R_m = m_{aLPG}$: Khối lượng không khí di qua piston ga.

Thời gian mở kim phun căn bản sẽ phụ thuộc vào lưu lượng của kim phun R_{inj}:

$$t_b = \frac{m_{LPG}}{R_{imj}}$$

Nếu bộ điều áp (pressure regulator) được sử dụng, R_{inj} sẽ gần như là một hằng số nhờ sự chênh lệch áp suất trên ống dẫn xăng đến đầu kim phun và đuôi kim phun (áp suất trên đường ống nạp) không đổi. Trên một số xe không sử dụng điều áp, bản đồ sự phụ thuộc của lưu lượng kim phun vào áp suất tuyệt đối trên đường ống nạp phải được ghi vào EEPROM.

Như vậy, để xác định thời gian phun căn bản, EEPROM trong ECU dùng với cảm biến MAP, ngoài giá trị η_v, còn phải nhớ các biểu thức để tính toán dựa trên các cảm biến đã nêu. Sau 2 vòng quay của trục khuỷu động cơ, ECU sẽ lặp lại các phép tính nêu trên.

Lượng nhiên liệu cung cấp được điều khiển bằng thời gian phun t_{inj}, trong suốt thời gian đó van kim phun mở ra. Như vậy, lượng nhiên liệu phun vào một xy lanh phụ thuộc vào lượng không khí:

$$m_{LPG} = \frac{m_{aLPG}}{L_{st}\lambda} = \frac{1}{L_{st}\lambda}\frac{2R_v}{n} = \frac{1}{L_{st}\lambda}\frac{D}{60}\eta_v$$

Trong đó L_{st} là khối lượng không khí tại điểm hòa khí lý tưởng, $L_{st}=L_0=15{,}5$.

Lượng nhiên liệu phun ra m_{LPG} tỉ lệ thuận với thời gian phun t_{inj} và độ chênh lệch áp suất Δp trên kim và dưới kim (áp suất đường ống nạp). Tỉ trọng của nhiên liệu ρ_{LPG} và diện tích mở có ích của van kim phun A_{eff} được xem như hằng số:

$$m_{LPG} \approx \rho_{LPG}.A_{eff}.\sqrt{2\frac{\Delta p}{\rho_{LPG}}}.t_{inj} \qquad (5.5)$$

Nên thời gian phun được tính là :

$$t_{inj} = \frac{m_{LPG}}{\rho_{LPG}.A_{eff}.\sqrt{2\frac{\Delta p}{\rho_{LPG}}}}$$

Áp dụng công thức (5.5), ta có khối lượng nhiên liệu tính theo thời gian nhấc kim (Bảng 5.1). Trong đó, đối với nhiên liệu LPG:

$$\rho_{LPG} = \frac{\rho_{propane} + \rho_{butan}}{2} = 2{,}354\left(kg/m^3\right)$$

Δp=6kg/cm^2=05,346.10^{5}MPa

A_{eff}=π(R^2-r^2)=3,14(5^2-2^2)=65,94 mm^2

Bảng 5.1: Khối lượng LPG ứng với thời gian nhấc kim phun

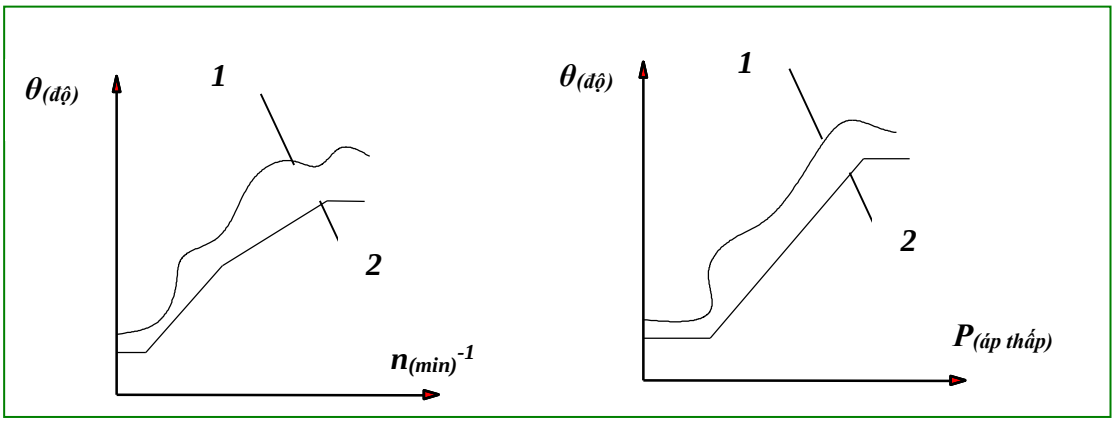
t_{inj}(ms)	m_{LPG}(x10^{-5}g)	t_{inj}(ms)	m_{LPG}(x10^{-5}g)
1	10,4612	6	62,7672
2	20,9224	7	73,2284
3	31,3836	8	83,6896
4	41,8448	9	94,1508
5	52,3060	10	100,4612

Theo tính toán trên, bình gas có trọng lượng 0,250 kg xe có thể chạy được quãng đường khoảng từ 18 km đến 20 km.

5.5 Điều khiển góc đánh lửa sớm cho động cơ

Trong các loại tín hiệu vào trên, tín hiệu số vòng quay và tín hiệu tải là hai tín hiệu quan trọng nhất.

Để xác định mức tải động cơ, ECU sẽ đưa vào tín hiệu áp suất trên đường ống nạp (hoặc tín hiệu lượng khí nạp). Do sự thay đổi về áp suất trên đường ống nạp, tín hiệu điện áp gửi về ECU sẽ thay đổi và ECU nhận tín hiệu này để xử lý và quy ra mức tải tương ứng để xác định góc đánh lửa sớm.

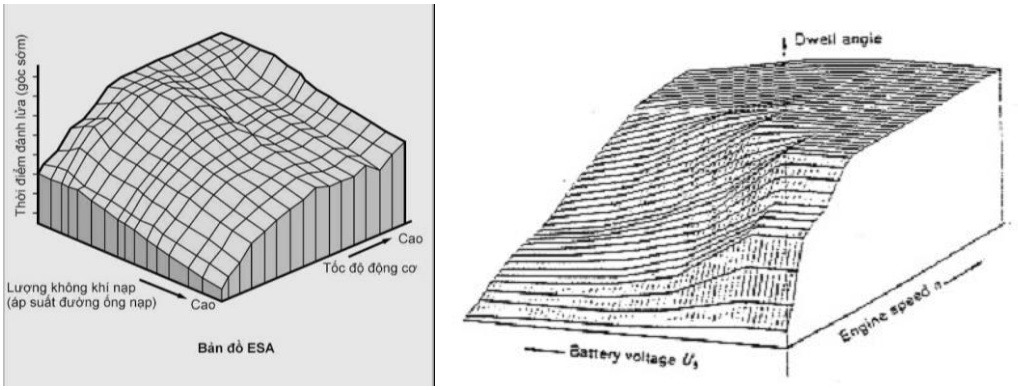


Hình 5.40: So sánh đặc tuyến điều chỉnh góc đánh lửa sớm kiểu cơ khí và điện tử

1. Đặc tính đánh lửa sớm bằng điện tử;

2. Đặc tính đánh lửa sớm bằng cơ khí.[22]

Trong các hệ thống đánh lửa trước đây, việc điều chỉnh góc đánh lửa sớm được thực hiện bằng phương pháp cơ khí: hiệu chỉnh bằng ly tâm và áp thấp. Đường đặc tính đánh lửa sớm tối ưu rất đơn giản và không chính xác. Trong khi đó, đường đặc tính lý tưởng được xác định bằng thực nghiệm rất phức tạp, và phụ thuộc vào nhiều thông số. Đồ thị Hình 5.38 mô tả sự sai lệch giữa 2 kiểu điều khiển góc đánh lửa sớm bằng điện tử và cơ khí. Đối với hệ thống đánh lửa với cơ cấu điều khiển góc đánh lửa sớm bằng điện tử, góc đánh lửa sớm được hiệu chỉnh gần sát với đặc tính lý tưởng. Kết hợp hai đặc tính đánh lửa sớm theo tốc độ và tải, ta có bản đồ góc đánh lửa sớm lý tưởng với khoảng 1000 đến 4000 điểm đánh lửa sớm được chọn lựa đưa vào bộ nhớ.



Hình 5.41: Bản đồ góc đánh lửa sớm lý tưởng và bản đồ góc ngậm điện

Một chức năng khác của ECU trong việc điều khiển đánh lửa là sự điều chỉnh góc ngậm điện *(Dwell angle Control)*. Góc ngậm điện phụ thuộc hai thông số là hiệu điện thế accu và tốc độ động cơ. Chẳng hạn khi khởi động, hiệu điện thế accu bị giảm do sụt áp, vì vậy ECU sẽ điều khiển tăng thời gian ngậm điện nhằm mục đích tăng dòng điền trong cuộn sơ cấp. Ở tốc độ thấp, do thời gian tích lũy năng lượng quá dài (góc ngậm điện lớn) gây lãng phí năng lượng nên ECU sẽ điều khiển xén bớt xung điện áp điều khiển để giảm thời gian ngậm điện nhằm mục đích tiết kiệm năng lượng và tránh nóng bobin. Trong trường hợp dòng sơ cấp vẫn tăng cao hơn giá trị ấn định, bộ phận hạn chế dòng sẽ làm việc và giữ cho dòng điện sơ cấp không thay đổi cho đến thời điểm đánh lửa. [20]

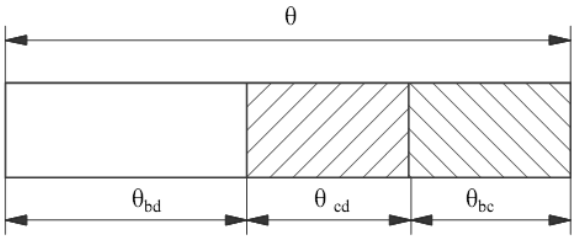
Một điểm cần lưu ý là việc điều chỉnh góc ngậm điện có thể thực hiện trong ECU hay Igniter. Vì vậy, Igniter của hai loại có và không có bộ điều chỉnh góc ngậm điện không thể lắp lẫn.

Góc đánh lửa sớm thực tế khi động cơ hoạt động được xác định bằng công thức sau:

$$\theta = \theta_{bđ} + \theta_{cb} + \theta_{hc}$$

Trong đó:

- θ: là góc đánh lửa sớm thực tế.
- θbđ: là góc đánh lửa sớm ban đầu.
- θcb: là góc đánh lửa sớm cơ bản.
- θhc: là góc đánh lửa sớm hiệu chỉnh.

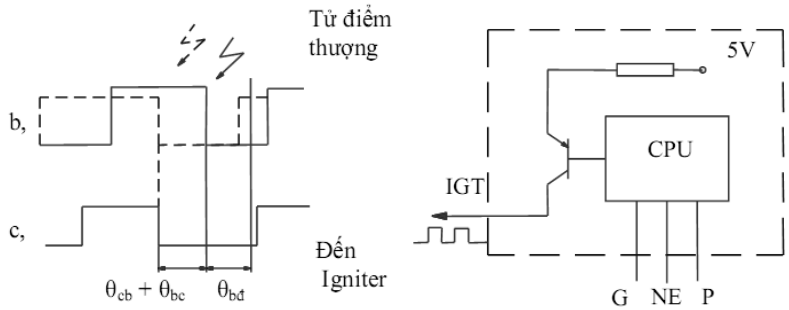


Hình 5.42: Góc đánh lửa sớm thực tế

Góc đánh lửa sớm ban đầu ($\theta_{bđ}$) phụ thuộc bởi vị trí của delco hoặc vị trí của cảm biến cốt máy (tín hiệu G). Thông thường, trên các loại xe góc đánh lửa sớm ban đầu được điều chỉnh trong khoảng 5^o đến 15^o trước tử điểm thượng ở tốc độ cầm chừng. Đối với hệ thống đánh lửa với cơ cấu điều khiển góc đánh lửa sớm bằng điện tử, khi điều chỉnh góc đánh lửa sớm, ta chỉ chỉnh được góc đánh lửa sớm ban đầu.

Dựa vào tốc độ (tín hiệu NE) và tải động cơ *(từ tín hiệu áp suất trên đường ống nạp hoặc thể tích khí nạp)*. ECU sẽ đọc giá trị của góc đánh lửa sớm cơ bản (θ_{cb}) được lưu trữ trong bộ nhớ.

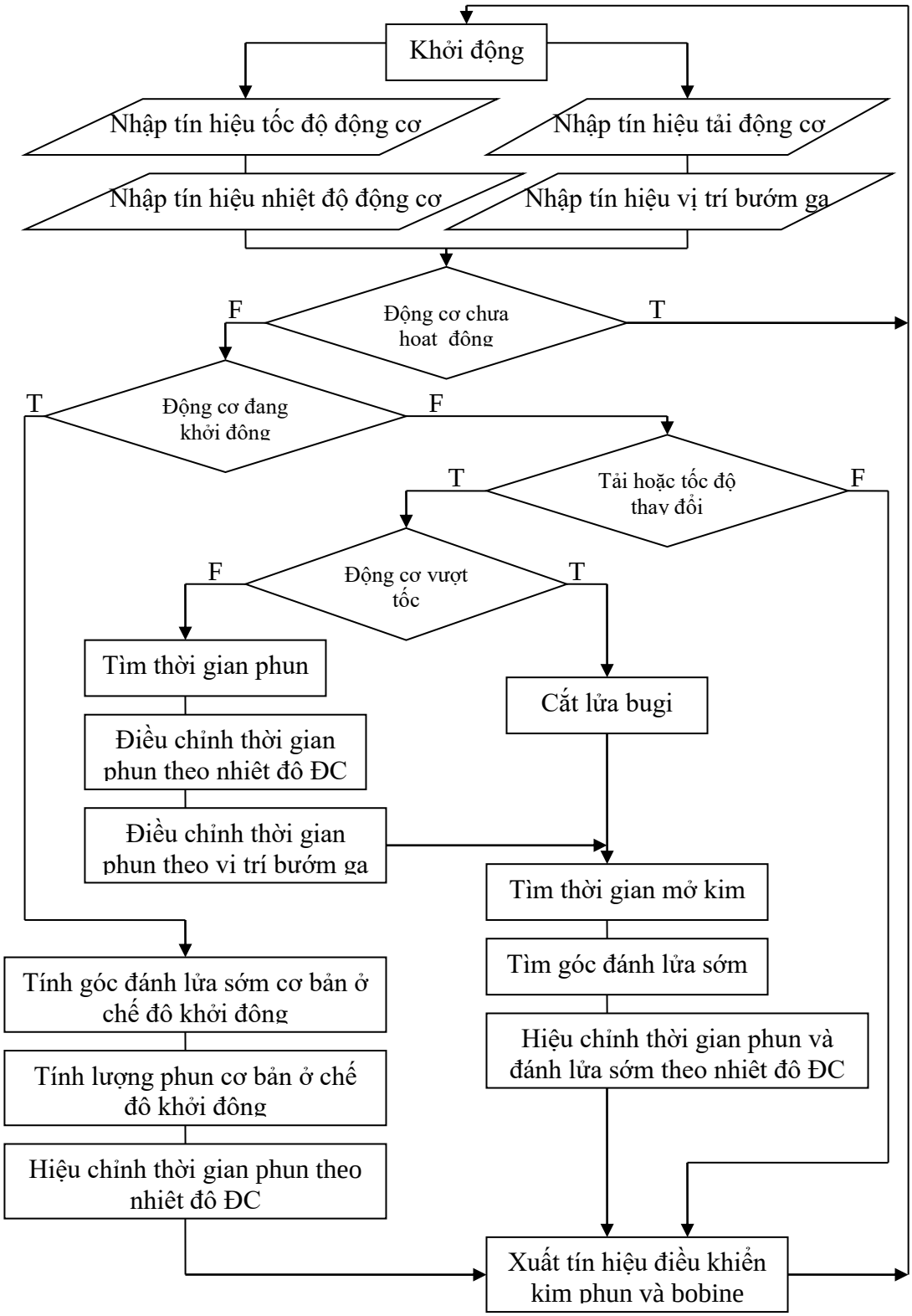
Góc đánh lửa sớm hiệu chỉnh *(θ_{hc})* là góc đánh lửa sớm được cộng thêm hoặc giảm bớt khi ECU nhận được các tín hiệu khác nhau như nhiệt độ động cơ, nhiệt độ khí nạp, tín hiệu kích nổ, tín hiệu tốc độ xe… Vì vậy góc đánh lửa sớm thực tế được tính bằng góc đánh lửa sớm ban đầu cộng với góc đánh lửa sớm cơ bản và góc đánh lửa sớm hiệu chỉnh để đạt được góc đánh lửa sớm lý tưởng theo từng chế độ hoạt động của động cơ.



Hình 5.43: Xung điều khiển đánh lửa

Sau khi xác định được góc đánh lửa sớm, bộ xử lý trung tâm (CPU- Central Processing Unit) sẽ đưa ra xung điện áp để điều khiển đánh lửa IGT. Hình 5.43 mô tả quá trình dịch chuyển xung IGT trong CPU về phía trước của tử điểm thượng khi có sự hiệu chỉnh về góc đánh lửa sớm cơ bản (θcb) và góc đánh lửa sớm hiệu chỉnh (θhc). Ngoài ra, xung IGT có thể đã được xén trước khi gửi qua Igniter.

5.6 Thuật toán điều khiển lập trình



Hình 5.44: Thuật toán điều khiển động cơ

5.7 Giới thiệu vi điều khiển ATmega8

❖ Vi điều khiển ATmega là họ vi điều khiển mới của hãng ATMEL với những tính năng và ưu điểm nổi bật.

- Từ những đáp ứng trong thực tế là mạch nhỏ gọn nhưng có đầy đủ chức năng. ATmega đã tích hợp đầy đủ các tính năng như bộ chuyển đổi ADC 10bit, bộ so sánh, bộ truyền nhận nối tiếp, bộ định thời, bộ đếm thời gian thực, bộ điều chế độ rộng xung… Do đó ta phải nghiên cứu và khai thác triệt để các tính năng này để ứng dụng hiệu quả vào những mạch trong thực tế.
- Vi điều khiển ATmega8 của hãng ATMEL là một loại vi điều khiển AVR mới với cấu trúc rất phức tạp.

5.7.1 Đặc điểm

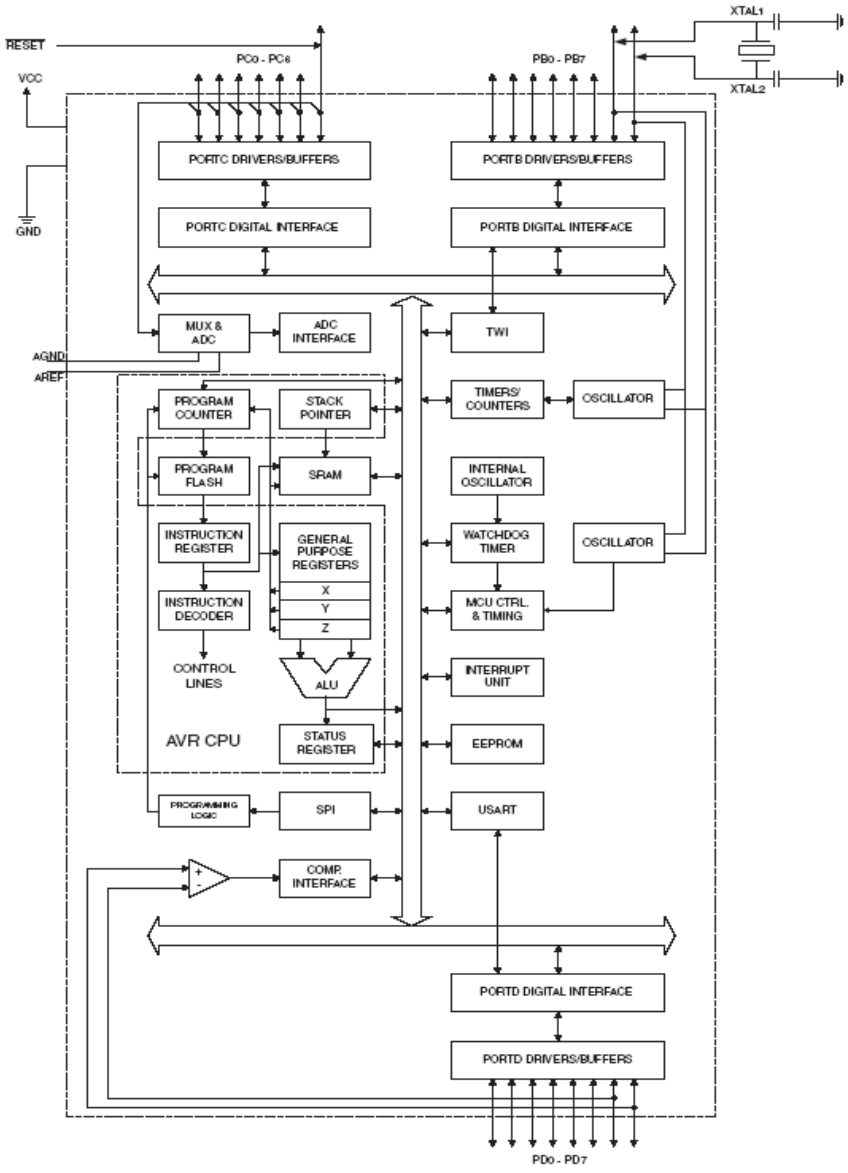
ATmega8 sử dụng cấu trúc RISC (Reduced Instruction Set Computer) AVR.

- ATmega8 với kiến trúc RISC có chỉ tiêu chất lượng cao và tiêu thụ năng lượng ít:
  - 130 lệnh hầu hết được thực hiện trong một chu kỳ xung nhịp.
  - 32 thanh ghi làm việc đa năng.
  - Tốc độ xử lý lệnh lên đến 16 triệu lệnh/giây ở tần số 16MHz.
- Bộ nhớ dữ liệu và bộ nhớ chương trình không tự mất dữ liệu:
  - 8K byte bộ nhớ Flash lập trình được ngay trên hệ thống, có thể nạp xoá 10000 lần.
  - 512 byte bộ nhớ EEFROM lập trình được ngay trên hệ thống, có thể ghi xóa 100000 lần.
  - 1K byte bộ nhớ SRAM.
  - Có thể giao tiếp với 8K byte bộ nhớ ngoài.
  - Khóa bảo mật phần mềm lập trình được.
  - Giao diện nối tiếp SPI để lập trình ngay trên hệ thống.
- Các tính năng ngoại vi:
  - Hai bộ đếm/ bộ định thời 8 bit với chế độ so sánh và chia tần số tách biệt.
  - Hai bộ đếm/ bộ định thời 16 bit với chế độ so sánh, chia tần số tách biệt và chế độ bắt mẫu (Capture Mode).
  - Bộ đếm thời gian thực (RTC) với bộ dao động tách biệt.
  - Bộ điều chế độ rộng xung PWM 8 bit.
  - Bộ biến đổi ADC bên trong 8 kênh 10 bit.
  - 2 bộ USART nối tiếp lập trình được.
  - Bộ định thời Watchdog lập trình được với bộ dao động trên chip.
  - Một bộ so sánh Analog.
- Các tính năng vi điều khiển đặc biệt:
  - Có mạch power - on reset và có thể reset bằng phần mềm.
  - Các nguồn ngắt ngoài và trong.
  - Có 6 chế độ ngủ: nghỉ (Idle). Tiết kiệm năng lượng (power save) và power down, ADC Noise Reduction, Standby and Extended Standby.

- Tần số làm việc có thể thay đổi được bằng phần mềm.

- Vào ra và các cách đóng vỏ
  - 23 đường vào ra lập trình được.
  - 32 chân dán kiểu vỏ vuông (TQFP)
- Điện thế làm việc:
  - VCC = 2,7V đến 5,5V đối với ATmega8L.
  - VCC = 4,5V đến 5,5V đối với ATmega8.
- Vùng tốc độ làm việc:
  - 0 đến 8 MHz đối với ATmega8L.
  - 0 đến 16 MHz đối với ATmega8.

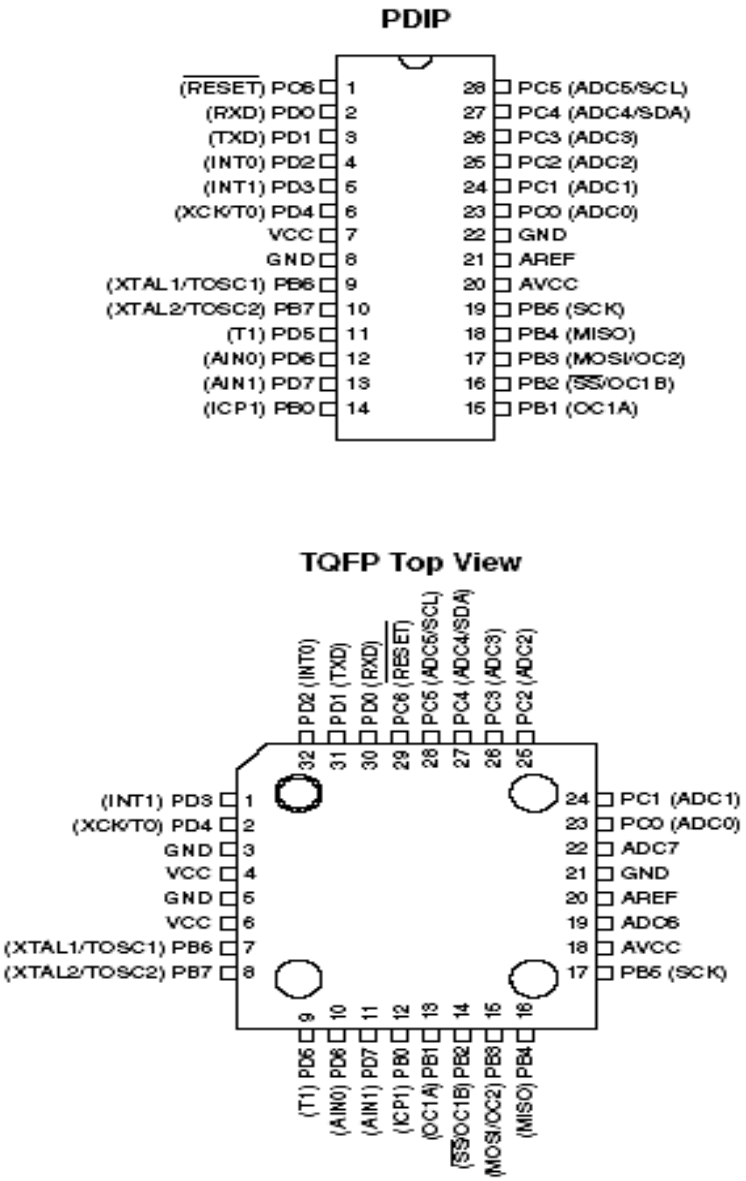
5.7.2 Sơ đồ khối của ATmega8



Hình 5.45: Sơ đồ khối ATmega8

- Cấu trúc đặc biệt của ATmega8 kết hợp tập lệnh phong phú về số lượng với 32 thanh ghi làm việc đa năng cho phép người lập trình khai thác nó một cách hiệu quả tối ưu. Toàn bộ 32 thanh ghi đều được nối với ALU cho phép truy cập hai thanh ghi độc lập bằng 1lệnh đơn trong một chu kỳ xung nhịp. Kiến trúc RISC giúp ATmega8 đạt tốc độ xử lý nhanh gấp 10 lần với vi điều khiển kiến trúc CISC thông thường.
- ATmega cung cấp 8K bytes bộ nhớ Flash lập trình được trong hệ thống và có khả năng đọc/xóa/viết, 512 bytes bộ nhớ EFPROM, 1K bytes SRAM, 23 đường vào ra đa năng, 32 thanh ghi làm việc đa năng, bộ đếm thời gian thực (RTC), 4 bộ định thời/đếm linh hoạt với chế độ so sánh và điều chế độ rộng xung, 2 bộ USART, bộ ADC 8 kênh 10bit với sự lựa chọn ngõ vào có thể lập trình được độ lợi, bộ định thời watchdog lập trình được với bộ dao động bên trong, một cổng nối tiếp SPI, 6 chế độ tiết kiệm năng lượng lựa chọn được bằng phần mềm.
- Đặc biệt chế độ Idle làm ngưng hoạt động của CPU trong khi bộ nhớ SRAM, các bộ định thời/đếm, cổng SPI và hệ thống ngắt vẫn tiếp tục hoạt động.
- Chế độ Power Down lưu trữ nội dung thanh ghi nhưng giải phóng bộ dao động, cấm tất cả các chức năng khác trên chíp cho đến khi xuất hiện một ngắt kế tiếp hay tín hiệu Reset cứng.
- Chế độ Power Save cho phép bộ dao động định thời tiếp tục chạy để cho phép người dùng tiếp tục trong khoảng thời gian nào đấy (đặt trước) trong khi những thiết bị khác ở trong chế độ ngủ.
- Chế độ ADC Noise Reduction tất cả các đường I/0 và CPU đều ngưng hoạt động ngoại trừ timer và ADC vẫn hoạt động, giảm mức tối thiểu nhiễu trong chuyển đổi ADC.
- Chế độ dự phòng Standby bộ dao động vẫn chạy trong khi những thiết bị ở trong chế độ ngủ
- ATmega8 được công ty ATMEL chế tạo với công nghệ bộ nhớ không tự mất dữ liệu. Bộ nhớ Flash ISP trên chip cho phép bộ nhớ chương trình có thể được lập trình lại ngay trên hệ thống, thông qua một giao diện nối tiếp SPI hoặc một bộ nạp chương trình vào bộ nhớ không tự mất dữ liệu.
- Bằng cách kết hợp một CPU 8 bit có kiến trúc RISC với bộ nhớ Flash lập trình được trong hệ thống trên một chíp đơn lẻ, ATmega8 là loại vi điều khiển rất mạnh với tính linh hoạt cao trong sử dụng và chi phí hợp lý đối với nhiều ứng dụng điều khiên chúng trong thực tế.

5.7.3 Sơ đồ chân ATmega8



Hình 5.46: Sơ đồ chân ATmega8

5.7.4 Mô tả chức năng các chân ATmega8

- VCC: Điện áp nguồn nuôi.
- GND: Đất.
- Port B (PB0..PB7)

- Port B là port I/O 8 bit với điện trở kéo lên ở bên trong, cung cấp dòng điện 40mA có thể điều khiển trực tiếp led đơn.

- Khi các chân Port B là các lối vào được đặt xuống mức thấp từ bên ngoài, chúng sẽ là nguồn dòng nếu như các điện trở nối lên nguồn dương được kích hoạt. Các chân này sẽ ở trạng thái tổng trở cao khi tín hiệu Reset ở mức tích cực hoặc ngay cả khi không có dao động.

- Port C (PC0…PC6)

- Port C là port I/O 8 bit với điện trở kéo lên ở bên trong, cung cấp dòng điện 40mA có thể điều khiển trực tiếp led đơn.

- Khi các chân Port C là các lối vào được đặt xuống mức thấp từ bên ngoài, chúng sẽ là nguồn dòng nếu như các điện trở nối lên nguồn dương được kích hoạt. Các chân này sẽ ở trạng thái tổng trở cao khi tín hiệu Reset ở mức tích cực hoặc ngay cả khi không có dao động.

- Port C cũng đóng vai trò như 8 đường địa chỉ cao từ A8 đến A15 khi kết nối bộ nhớ SRAM bên ngoài.

- Port D (PD0…PD7)

- Port D là port I/O 8 bit với điện trở kéo lên ở bên trong, cung cấp dòng điện 40mA có thể điều khiển trực tiếp led đơn.

- Khi các chân Port D là các lối vào được đặt xuống mức thấp từ bên ngoài, chúng sẽ là nguồn dòng nếu như các điện trở nối lên nguồn dương được kích hoạt. Các chân này sẽ ở trạng thái tổng trở cao khi tín hiệu Reset ở mức tích cực hoặc ngay cả khi không có dao động.

- Reset: Ngõ vào được đặt lại. ATmega8 sẽ được đặt lại khi chân này ở mức thấp trong hơn 50ns hoặc ngay cả khi không có tín hiệu xung clock. Các xung ngắn hơn không tạo ra tín hiệu đặt lại.
- AVCC: Cung cấp nguồn cho Port C và bộ chuyển đổi ADC hoạt động. Ngay khi không sử dụng bộ chuyển đổi ADC thì chân AVCC vẫn phải đươc kết nối tới nguồn VCC.
- AREF: Đây là chân điều chỉnh điện áp tham chiếu cho chuyển đổi A/D.
- XTAL1: Ngõ vào bộ khuếch đại đảo và ngõ vào mạch tạo xung nhịp bên ngoài.
- XTAL2: Ngõ ra bộ khuếch đại đảo.
- Bộ tạo dao động thạch anh :
  - XTAL1 và XTAL2 lần lượt là lối vào và lối ra của một bộ khuếch đại đảo, bộ khuếch đại này được bố trí để làm bộ tạo dao động trên chip như hình 2.2.
  - Để điều khiển được bộ Vi Điều Khiển từ một nguồn xung nhịp bên ngoài, chân XTAL2 để không, chân XTAL1 được nối với tín hiệu dao động bên ngoài .

CHƯƠNG 6: THỰC NGHIỆM

6.1 Thực nghiệm đánh giá công suất và momen động cơ

6.1.1 Thiết bị thí nghiệm động cơ hiệu MP 100S

a) Công dụng của thiết bị thí nghiệm động cơ MP 100S

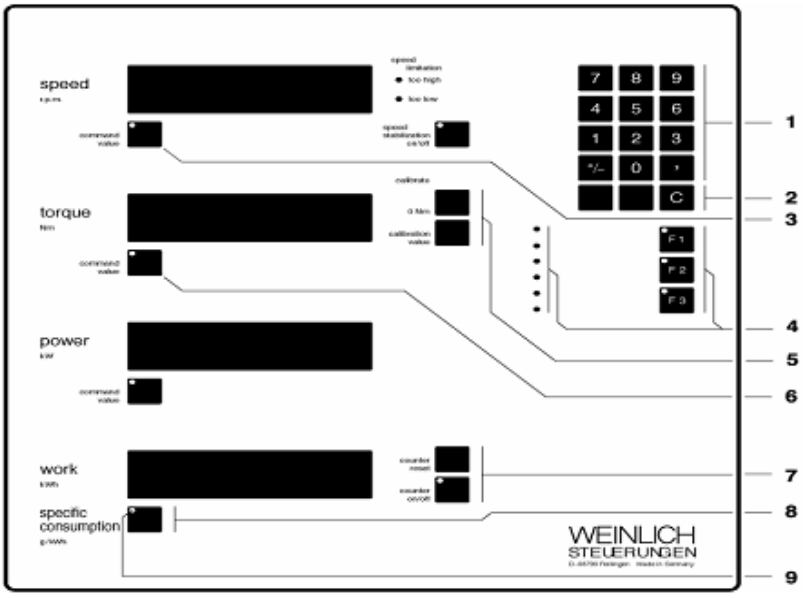
Thiết bị thí nghiệm động cơ MP 100S do hãng Weinlich của Đức sản suất, có công dụng:

- Đo số vòng quay, mômen xoắn, công suất và suất tiêu hao nhiên liệu của động cơ.
- Xác định áp suất trong xy lanh.
- Vẽ đồ thị P-V, công suất, momen và lượng tiêu hao nhiên liệu của động cơ.
- Đo nhiệt độ động cơ…

b) Cấu tạo thiết bị thí nghiệm động cơ MP 100S

- Cụm phanh và đo được nối với động cơ thông qua một trục các-đăng, nối với cụm điều khiển bằng dây cáp và giắc cắm. Cụm phanh được bảo vệ bằng lưới để tránh va chạm và đảm bảo an toàn.
- Cụm điều khiển bao gồm: máy tính MP ở bên trong và panel điều khiển.
- Máy tính cá nhân.
- Bộ điều khiển phanh để thay đổi lực phanh tạo tải cho động cơ.
- Cân nhiên liệu để đo suất tiêu hao nhiên liệu của động cơ.
- Giá lắp động cơ cần kiểm tra. Khung giá có bánh xe di động để giữ cho động cơ dịch chuyển đến cụm phanh và đo. Khung giá được cố định với cụm phanh bằng một bulông.

Hình 6.1: Động cơ thực nghiệm kết nối với thiết bị thí nghiệm động cơ Weinlich MP 100S



Hình 6.2: Panel điều khiển vận hành

Chú thích: 1. Bảng nhập giá trị điều chỉnh;

2. Xóa các giá trị điều chỉnh;

3. Thay đổi giữa hiển thị giá trị tốc độ thực tế/ hiệu chỉnh;

4. Chọn "kiểu vận hành đặc biệt";

5. Các phím nhập giá trị cân chỉnh đo momen xoắn;

6. Thay đổi giữa hiển thị giá trị momen thực tế/ hiệu chỉnh;

7. Xác định suất tiêu hao nhiên liệu;

8. Thay đổi giữa công suất và suất tiêu hao nhiên liệu;

9. Hiển thị suất tiêu hao nhiên liệu.

6.1.2 Tiến hành thử nghiệm

Thử nghiệm được thực hiện tại phòng thử nghiệm của Trường Cao đẳng Sư phạm Kỹ thuật Vĩnh Long. Quá trình được tiến hành hai lần với hai loại nhiên liệu khác nhau là xăng và LPG.

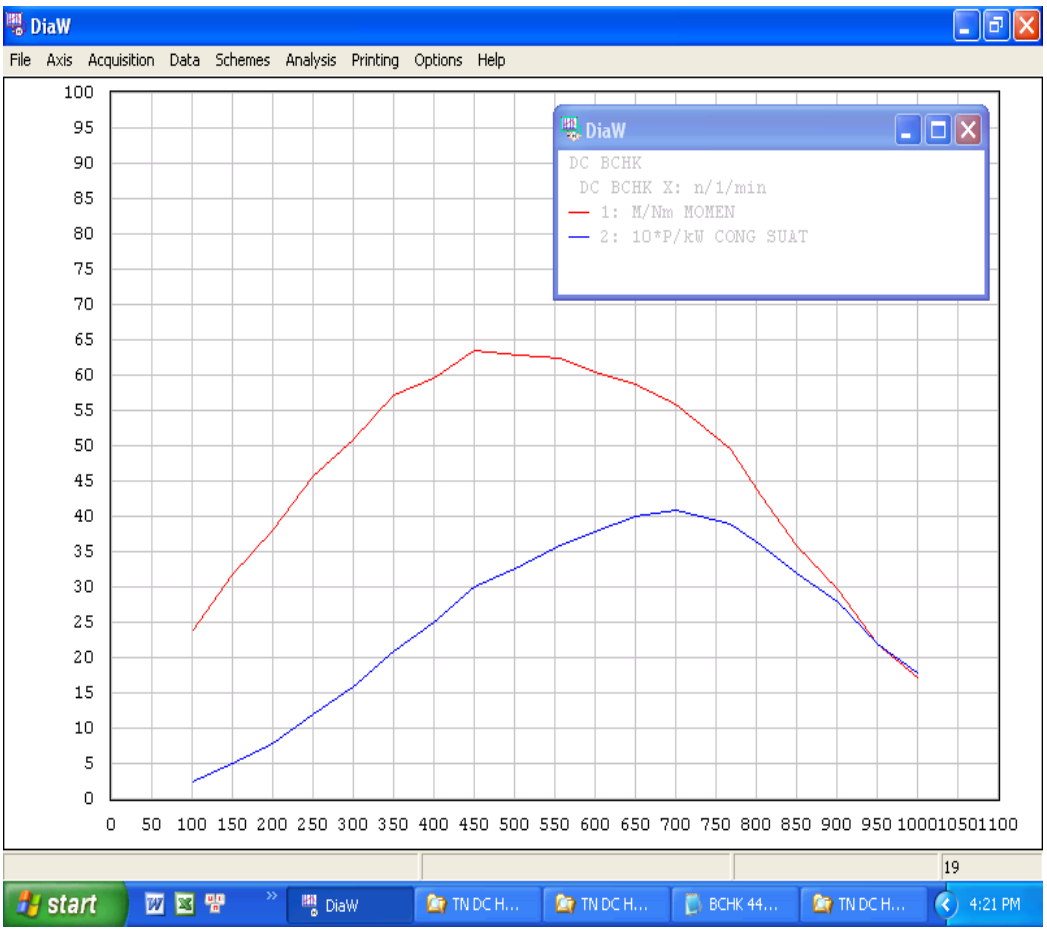
Tháo động cơ ra khỏi xe lắp lên giá đỡ tự chế và kết nối với thiết bị thử nghiệm ngay tại cốt nhông, lắp hệ thống nhiên liệu xăng, cho động cơ hoạt động với tốc độ tối đa khoảng 1000 vòng/phút (tương ứng tốc độ cốt máy là 10.000 vòng/phút), ở tay số 4, tỉ số truyền từ cốt máy đến cốt dĩa là 10. Từ từ tăng tải cho động cơ; khi đó, tốc độ động cơ giảm xuống, giá trị công suất và momen được máy ghi lại theo dạng đồ thị dưới Hình 6.4.

Tương tự, ta thử nghiệm động cơ với nhiên liệu là LPG và cho kết quả ở dạng đồ thị dưới Hình 6.5.

Hình 6.3: Tăng tải để xác định momen và công suất của động cơ

6.1.3 Kết quả thử nghiệm

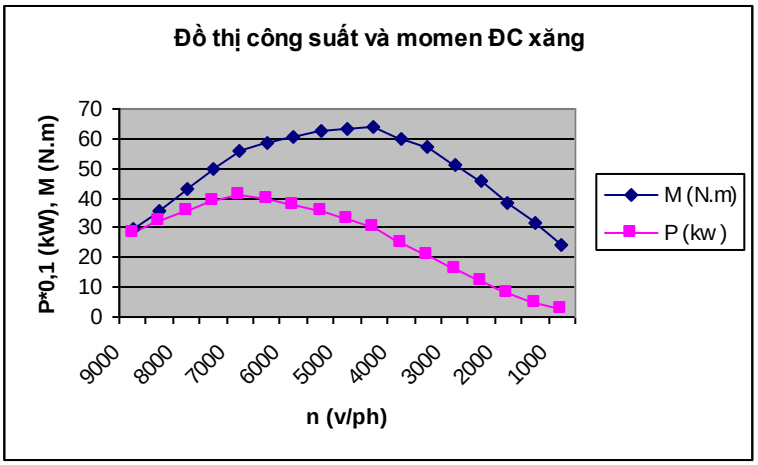
- Khi động cơ chạy xăng



Trục đứng thể hiện giá trị momen M (Nm) và công suất P (kw);

Trục ngang thể hiện giá trị tốc độ động cơ n (vòng/phút) thông qua hệ thống truyền động với tỉ số truyền bằng 10.

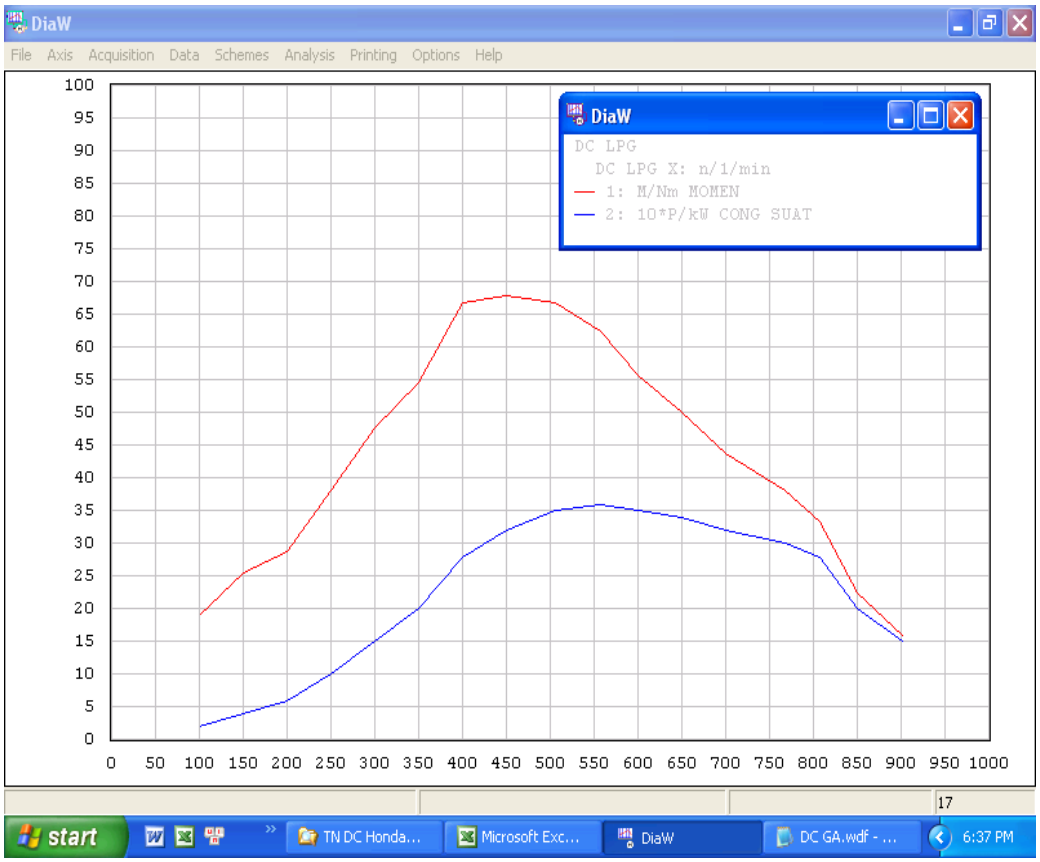
Hình 6.4: Kết quả đo công suất và momen khi động cơ chạy bằng nhiên liệu xăng



Giá trị tốc độ động cơ n (vòng/phút) thông qua hệ thống truyền động với tỉ số truyền bằng 10.

Hình 6.5: Đồ thị công suất và momen động cơ dùng nhiên liệu xăng

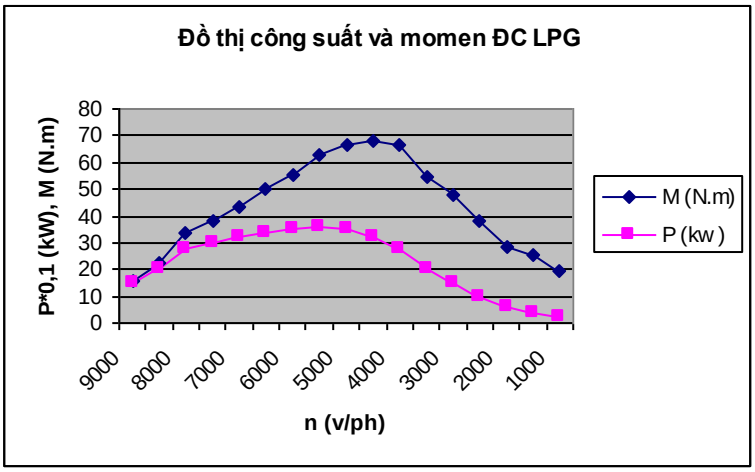
- Khi động cơ chạy LPG



Trục đứng thể hiện giá trị momen M (Nm) và công suất P (kw);

Trục ngang thể hiện giá trị tốc độ động cơ n (vòng/phút) thông qua hệ thống truyền động với tỉ số truyền bằng 10.

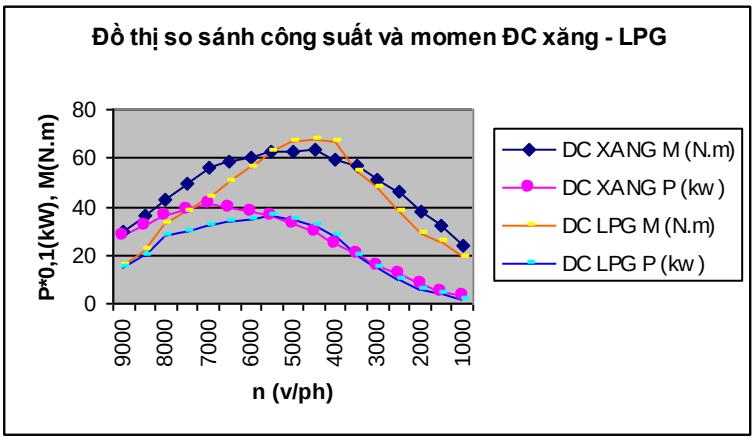
Hình 6.6: Kết quả đo công suất và momen khi động cơ chạy bằng nhiên liệu LPG



Giá trị tốc độ động cơ n (vòng/phút) thông qua hệ thống truyền động với tỉ số truyền bằng 10.

Hình 6.7: Đồ thị công suất và momen động cơ sử dụng nhiên liệu LPG

Từ hai kết quả trên, ta có sự so sánh như sau:



Giá trị tốc độ động cơ n (vòng/phút) thông qua hệ thống truyền động với tỉ số truyền bằng 10.

Hình 6.8: Đồ thị so sánh công suất và momen động cơ sử dụng xăng và LPG

Từ đồ thị so sánh trên ta thấy: Khi chạy bằng nhiên liệu xăng, công suất cực đại $P_{maxxang}$ = 4,1kw ở tốc độ 7.000 vòng/phút; còn khi chạy bằng LPG, công suất cực đại P_{maxLPG} = 3,6kw ở tốc độ 5.500 vòng/phút.

Phần trăm công suất cực đại: $\%P_{\max} = \frac{P_{\max LPG}}{P_{\max xang}} x100 = \frac{3,6}{4,1} x100 = 87,8\%$

Như vậy, khi động cơ chạy bằng nhiên liệu LPG thì công suất cực đại chỉ đạt 87,8% so với khi chạy bằng nhiên liệu xăng.

6.2 Thực nghiệm đánh giá tiêu hao nhiên liệu LPG

6.2.1 Tiến hành thử nghiệm

Thử nghiệm được thực hiện tại phòng thử nghiệm của Trường Cao đẳng Sư phạm Kỹ thuật Vĩnh Long.

- Trình tự thực hiện

- Nối cân nhiên liệu với máy tính MP 100S.
- Cấp nguồn điện cho cân nhiên liệu.
- Nhấn phím ON/OFF để mở máy.
- Nhấn phím MODE, chọn CAL.
- Nhấn TARE/ZERO, để thiết lập giá trị "0".
- Đặt thùng nhiên liệu lên cân.
- Khởi động động cơ, cho động cơ làm việc ở tốc độ cần đo nhiên liệu.
- Nhấm phím TARE/ZERO, đồng thời quan sát đồng hồ chỉ thời gian.
- Khi đồng hồ chỉ thời gian báo đúng 60 giây thì ghi lại giá trị trên cân nhiên liệu.
- Tiếp tục đo ở các tốc độ của động cơ.

Làm tương tự như trên nhưng với nhiên liệu là LPG và ghi nhận giá trị nhiên liệu, rồi so sánh kết quả.

Hình 6.9: Đo tiêu hao nhiên liệu động cơ

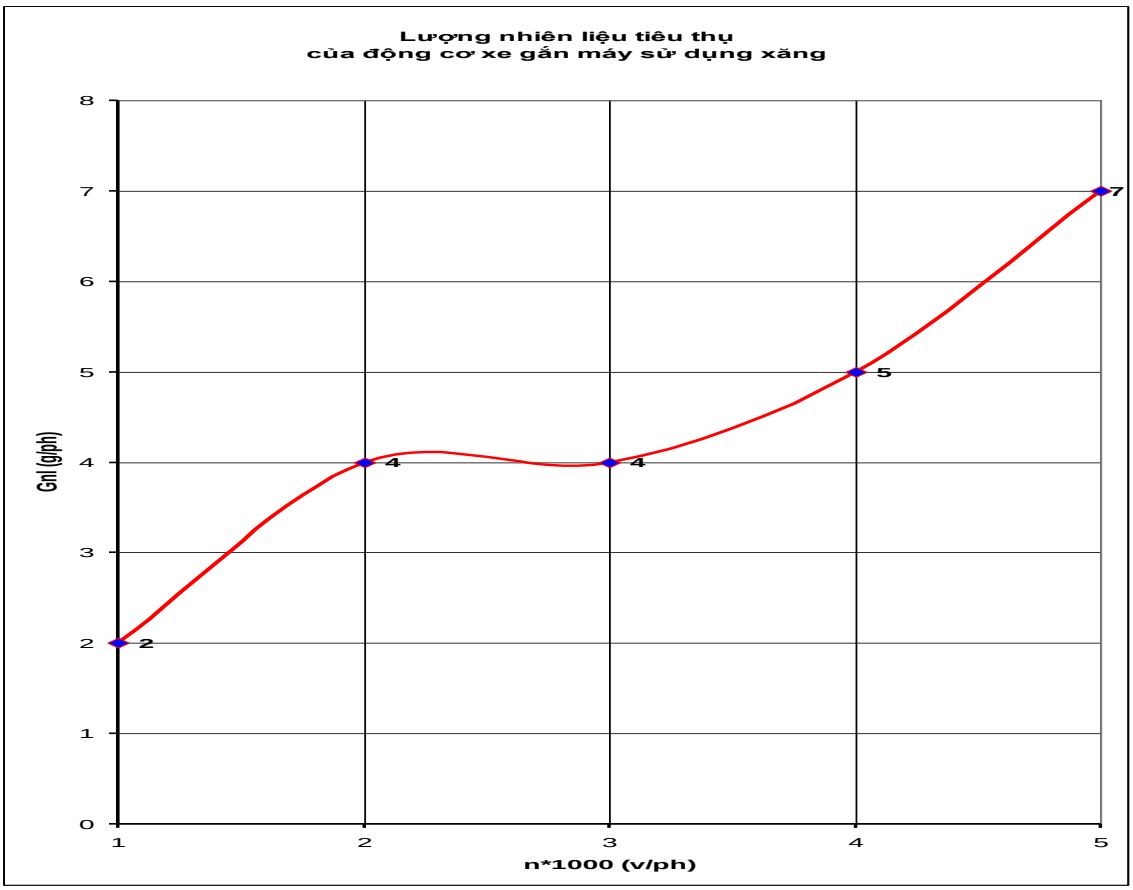
6.2.2 Kết quả thử nghiệm

- Khi động cơ chạy xăng

Bảng 6.1 Kết quả thử nghiệm tiêu hao nhiên liệu xăng

n (v/ph)	Gnl(g/ph)
1.000	2
2.000	4
3.000	4
4.000	5
5.000	7

Từ bảng trên ta thấy giá trị tiêu hao nhiên liệu xăng trung bình là 4,4 (g/ph).



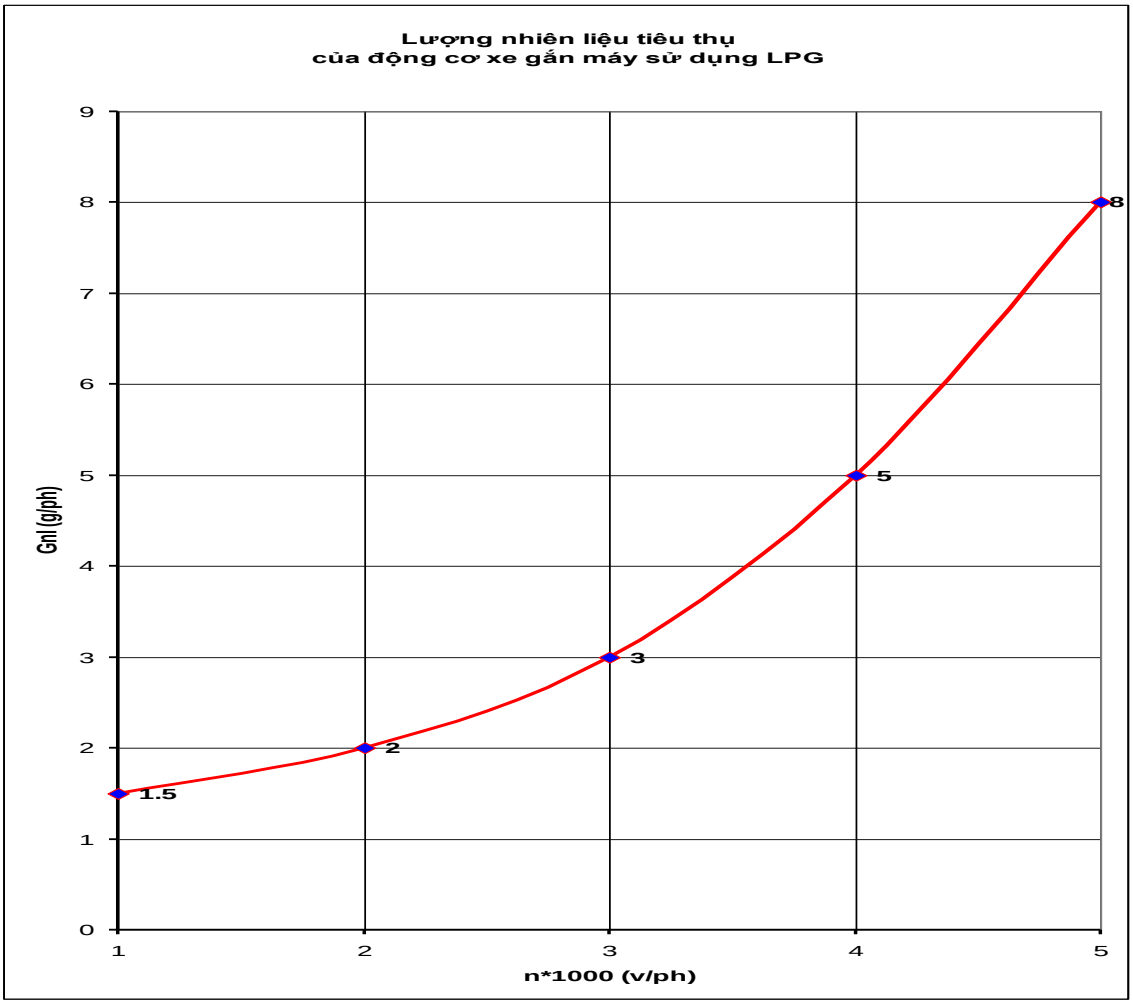
Hình 6.10: Đồ thị tiêu hao nhiên liệu khi động cơ chạy xăng

- Khi động cơ chạy LPG

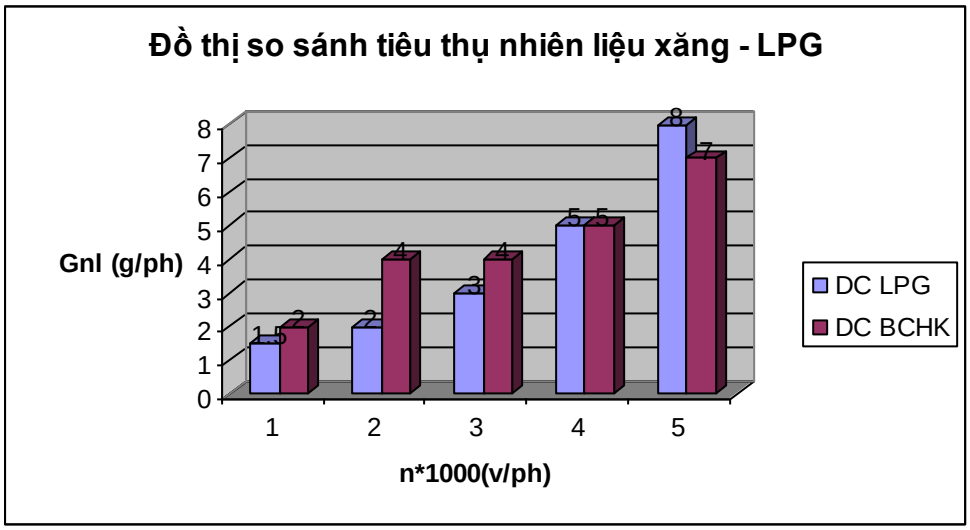
Bảng 6.2 Kết quả thử nghiệm tiêu hao nhiên liệu LPG.

n (v/ph)	Gnl(g/ph)
100	1.5
200	2
300	3
400	5
500	8

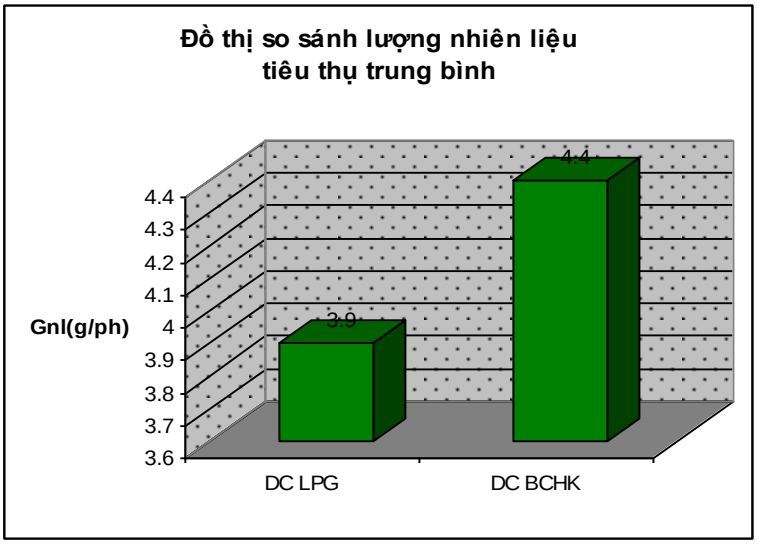
Từ bảng trên ta thấy giá trị tiêu hao nhiên liệu xăng trung bình là 3,9 (g/ph).



Hình 6.11: Đồ thị tiêu hao nhiên liệu khi động cơ chạy LPG



Hình 6.12: Đồ thị so sánh tiêu hao nhiên liệu của động cơ khi chạy nhiên liệu xăng và LPG



Hình 6.13: Đồ thị so sánh lượng tiêu hao nhiên liệu trung bình của động cơ khi chạy bằng xăng và LPG

Như vậy, khi động cơ chạy bằng nhiên liệu LPG sẽ tiết kiệm hơn khi chạy bằng xăng là 0,5 (g/ph).

6.3 Thực nghiệm đánh giá khí thải

6.3.1 Tiến hành thử nghiệm

Thử nghiệm được thực hiện tại phòng thử nghiệm của Trường Cao đẳng Sư phạm Kỹ thuật Vĩnh Long.

Cung cấp nhiên liệu xăng đầy đủ. Cho động cơ hoạt động ở tốc độ cầm chừng khoảng 2.000 – 2.500 vòng/phút. Cho que dò khí thải vào trong ống xả, lấy mẫu, đọc giá trị đo được. Thực hiện trong 5 lần đo rồi lấy kết quả trung bình để đánh giá.

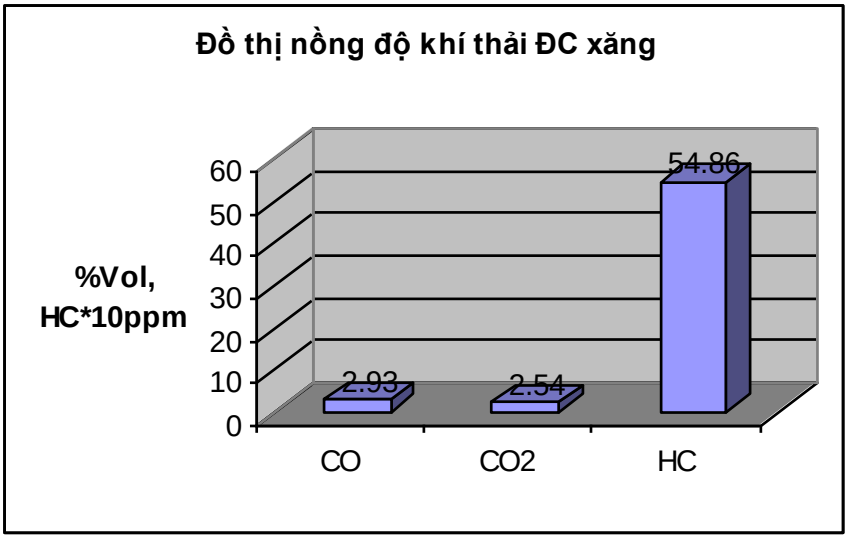
Tiến hành tương tự với động cơ chạy bằng nhiên liệu LPG.

6.3.2 Kết quả thử nghiệm

- Động cơ chạy nhiên liệu xăng

Bảng 6.3: Kết quả thử nghiệm nồng độ khí thải động cơ xăng

Lần TN	CO (%vol)	CO_2 (%vol)	HC (ppm)	n (v/ph)
1	2,98	2,5	549	2.120
2	2,86	2,8	578	2.018
3	2,88	2,3	533	2.014
4	2,97	2,4	545	1.905
5	2.96	2,7	538	2.015
Giá trị t. bình	**2,93**	**2,54**	**548,6**	**2.014,4**

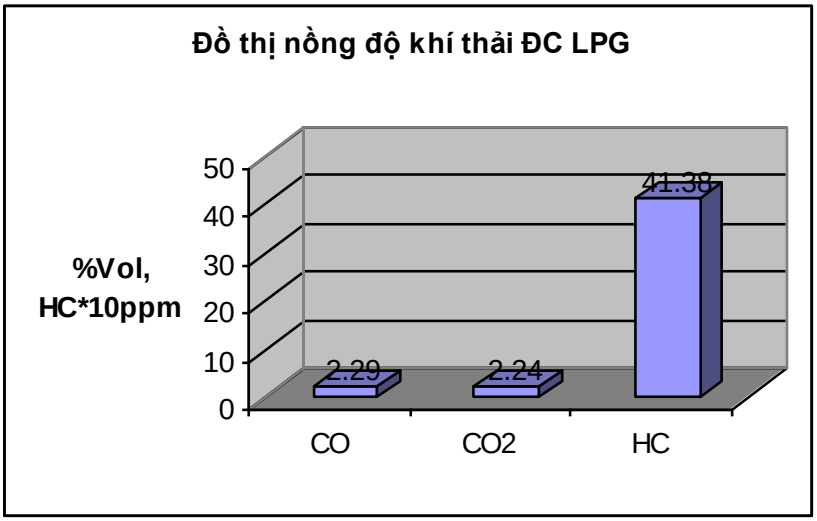


Hình 6.14: Kết quả thử nghiệm khí thải khi động cơ chạy bằng xăng

- Động cơ chạy LPG

Bảng 6.4: Kết quả thử nghiệm nồng độ khí thải động cơ LPG

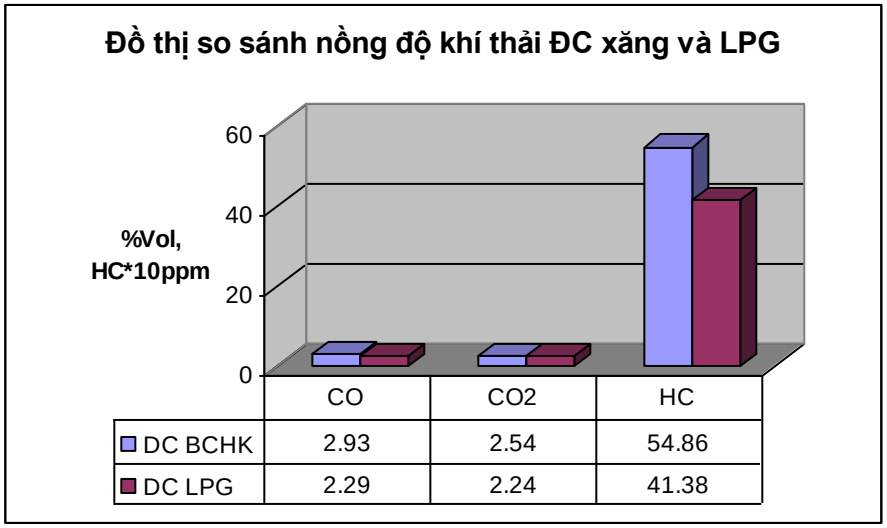
Lần TN	CO (%vol)	CO_2 (%vol)	HC (ppm)	n (v/ph)
1	2,28	2,3	409	2.203
2	2,16	2,2	438	2.108
3	2,32	2,1	413	2.045
4	2,47	2,4	424	2.146
5	2.24	2,2	385	2.125
Giá trị t. bình	**2,29**	**2,24**	**413,8**	**2.125,4**



Hình 6.15: Kết quả thử nghiệm khí thải khi động cơ chạy bằng LPG

Bảng 6.5: So sánh nồng độ khí thải động cơ xăng và LPG

Chất	CO (%vol)	CO_2 (%vol)	HC (ppm)
ĐC xăng	2,93	2,54	548,6
ĐC LPG	2,29	2,24	413,8
Tỉ lệ giảm của LPG (%)	**21,84**	**11,81**	**24,57**



Hình 6.16: So sánh nồng độ khí thải ĐC xăng - LPG

6.4 Thực nghiệm đánh giá tiêu phí nhiên liệu

Từ kết quả tiêu hao nhiên liệu trên ta có:

Tiêu hao nhiên liệu trung bình của xăng là 4,4 (g/ph)

Tiêu hao nhiên liệu trung bình của LPG là 3,9 (g/ph)

Giá LPG thị trường là: 7.500đồng/bình 0,250kg. Tiêu phí nhiên liệu LPG thu được là:

$$C_{LPG} = \frac{7.500 x g_{eLPG}}{250} = \frac{7.500 x 3,9}{250} = 117(\text{đồng/ph})$$

Giá xăng A92 thị trường là 21.300đồng/lít. Tiêu phí nhiên liệu của động cơ chạy bằng xăng là:

$$C_{xang} = \frac{21.300 x g_{exang}}{\rho_{xang}} = \frac{21.300 x 4,4}{0,755 x 1000} = 124,13(\text{đồng/ph})$$

So sánh tiêu phí nhiên liệu của hai động cơ:

$$\frac{C_{xang} - C_{LPG}}{C_{xang}} = \frac{124,13 - 117}{124,13} x100\% = 5,74\%$$

Như vậy, động cơ chạy bằng nhiên liệu LPG tiết kiệm chi phí là 5,74% so với động cơ chạy bằng nhiên liệu xăng.

6.5 Đánh giá các kết quả thử nghiệm

Để đánh giá các tính năng của động cơ xe gắn máy sử dụng nhiên liệu xăng và LPG, các thử nghiệm trên được tiến hành ở phòng thử nghiệm động cơ, Khoa Cơ khí Động lực, Trường Cao đẳng Sư phạm Kỹ thuật Vĩnh Long như đo: Momen, công suất, khí thải và tiêu hao nhiên liệu. Các kết quả này đã được Trường xác nhận (phụ lục 1). Còn tiêu phí nhiên liệu được tính toán ứng với loại nhiên liệu và giá cả thực tế trên thị trường.

Qua những thử nghiệm trên, động cơ xe gắn máy Dream 100 chạy bằng nhiên liệu LPG có các kết quả: Công suất cực đại đạt 87,8% công suất khi chạy bằng xăng; thành phần khí thải tốt hơn so với chạy bằng xăng, trong đó lượng CO giảm đáng kể 21,84%; CO_2 giảm 11,81% và lượng HC giảm 24,57%. Tiêu hao nhiên liệu trung bình của LPG thấp hơn xăng là 0,5 g/ph và tiêu phí nhiên liệu LPG giảm 5,74% so với xăng.

Động cơ xe gắn máy chạy bằng nhiên liệu LPG, về cơ bản, đảm bảo các yêu cầu về khí thải và tiết kiệm hơn khi động cơ này chạy bằng nhiên liệu xăng.

CHƯƠNG 7: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

7.1 Kết luận

Sau một thời gian nghiên cứu và thực hiện, đề tài đạt được một số kết quả như sau:

- Đã thu thập thông tin, nghiên cứu về nhiên liệu xăng, LPG, các phản ứng đốt cháy nhiên liệu, tiêu hao nhiên liệu.
- Đã nghiên cứu về vi điều khiển, lập trình vi điều khiển, cơ sở điều khiển động cơ, hệ thống điều khiển động cơ.
- Thiết kế cơ khí, điện tử và lập trình hệ thống cung cấp nhiên liệu cho động cơ.
- Thực nghiệm đánh giá các chỉ tiêu về công suất, khí thải, tiêu hao nhiên liệu, tính kinh tế nhiên liệu.

Lắp đặt hệ thống phun nhiên liệu LPG trên động xe gắn máy, kết quả một số chỉ tiêu thực nghiệm được chỉ ra như sau:

- Công suất cực đại đạt được 87,8% so với khi chạy bằng nhiên liệu xăng.
- Nhiệt độ động cơ nằm trong giới hạn cho phép.
- Nồng độ CO, HC giảm đáng kể, nồng độ trung bình CO giảm 21,84%; còn HC giảm 24,57%.
- Tiêu phí nhiên liệu giảm 5,74%.

Qua kết quả thử nghiệm trên, hệ thống phun LPG trên xe gắn máy này so với kết quả đề tài sử dụng LPG trên xe gắn máy bằng bộ trộn hỗn hợp của Giáo sư Tiến sĩ khoa học Bùi Văn Ga ở Đại học Đà Nẵng thì có những thông số thấp hơn như trong khí xả nồng độ CO chiếm 58,16%, nồng độ HC chiếm 20,43%.... Tuy nhiên, những giá trị này vẫn đảm bảo về tiêu chuẩn khí xả theo quy định của Nhà nước.

7.2 Hướng phát triển của đề tài

Như phần giới hạn đề tài đã trình bày, đề tài này chỉ nghiên cứu chế tạo và thực nghiệm hệ thống phun nhiên liệu LPG cho động cơ xe gắn máy, chứ không nghiên cứu về quá trình cháy của động cơ. Do đó, một số hướng phát triển được đưa ra:

- Nghiên cứu sự ảnh hưởng của việc sử dụng nhiên liệu LPG lên các chi tiết như là piston, xy lanh, ảnh hưởng đến tính bôi trơn của nhiên liệu, tính kích nổ trong quá trình cháy.
- Khảo sát quá trình cháy của động cơ nhiên liệu LPG nhằm có những cải tiến về kết cấu buồng đốt, đường ống nạp, vị trí đặt kim phun, tăng tỷ số nén để nhiên liệu được cháy kiệt hơn, nâng cao công suất của động cơ.
- Lắp đặt hệ thống phun nhiên liệu LPG trên động cơ các loại xe gắn máy đời cũ khác nhằm cải thiện mức độ phát thải gây ô nhiễm môi trường.
- Thực nghiệm, tối ưu hoá bản đồ phun nhiên liệu LPG để thu được công suất tối đa và tiêu hao nhiên liệu tối thiểu.

- Kết hợp hệ thống điều khiển phun LPG với lập trình điều khiển đánh lửa nhằm giúp động cơ hoạt động tốt hơn.
- Kết hợp lập trình điều khiển phun LPG (khi chạy trong nội ô) và phun xăng (khi chạy ở ngoại ô) nhằm bảo vệ môi trường và tăng phạm vi hoạt động của xe.

7.3 Kiến nghị

Kết quả thực nghiệm trên động cơ xe gắn máy cho thấy các đặc tính về công suất vẫn đảm bảo, tiết kiệm chi phí nhiên liệu hơn, đáng kể là ít ô nhiễm hơn. Đó là những bằng chứng thực tế cho tính ưu việt của động cơ phun nhiên liệu LPG này. Hệ thống nhiên liệu mới sẽ góp một phần vào việc bảo vệ môi trường và giảm sức ép hiện tại lên nhiên liệu truyền thống khi các cơ quan chức năng có những quan tâm đúng mức. Điều này cần phải có những chính sách hỗ trợ nghiên cứu để hoàn thiện đề tài và áp dụng rộng rãi trên thực tế. Chắc chắn, những đầu tư này sẽ mang lại lợi nhuận lớn trước mắt cũng như lâu dài. Việc này có thực hiện được hay không là đòi hỏi các nhà quản lý phải có chính sách hợp lý như áp dụng chuẩn nồng độ khí xả cho xe gắn máy trên phạm vi cả nước, khuyến khích người dân sử dụng LPG, nghiên cứu thực hiện có hiệu quả những nhược điểm mà trong đề tài đã đề cập đến và nhất là có sự ủng hộ mạnh mẽ từ phía cộng đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đỗ Văn Dũng: Trang bị điện và điện tử trên ô tô hiện đại, NXB Đại học quốc gia Tp. Hồ Chí Minh, 2004

[2]. Bùi Văn Ga: Sử dụng LPG trên xe gắn máy và xe buýt nhỏ, Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ Môi trường - Đại học Đà Nẵng, 2002.

[3]. Bùi Văn Ga và các tác giả, ***Ôtô và ô nhiễm môi trường***, Nhà xuất bản Giáo Dục, 1999.

[4]. Hồ Trung Mỹ. ***Vi xử lí***. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TPHCM, 2006

[5]. Tống Văn On: Họ vi điều khiển 8051, NXB Lao động - Xã hội, 2004

[6]. Dương Quốc Thạnh: Nghiên cứu xử lý khí thải xe gắn máy bằng bộ chuyển đổi xúc tác, Đại học Bách khoa Thành phố Hồ Chí Minh, năm 2008.

[7]. Phạm Đình Vượng, Nguyễn Văn Dương: NGHỀ SỬA CHỮA XE MÁY, Nhà xuất bản Giáo dục.

[8]. Tạp chí Khoa học Công nghệ, Bộ Giao thông Vận tải, ngày 20/11/2008: Kiểm soát khí thải mô tô xe máy để giảm thiểu ô nhiễm không khí .

[9]. Bộ Tài nguyên và Môi trường: BÁO CÁO MÔI TRƯỜNG QUỐC GIA NĂM 2007 - MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ ĐÔ THỊ VIỆT NAM, công bố ngày 12/8/2008.

[10]. Cục Đăng kiểm Việt Nam, Sở Tài nguyên - Môi trường Tp. Hồ Chí Minh: Tài liệu HỘI THẢO KIỂM SOÁT KHÍ THẢI MÔ TÔ XE MÁY THAM GIA GIAO THÔNG TẠI CÁC THÀNH PHỐ LỚN, tháng 8/2007.

[11]. Thang Q. Dam: A VISION FOR CLEANER EMISSIONS FROM MOTORCYCLES IN VIETNAM, Cleaner Vehicles and Fuels in Vietnam Workshop, 13-14 May, 2004.

[12]. Nguyen Dinh Tuan: CURRENT SITUATION OF AIR POLLUTION IN HOCHIMINH CITY - VIETNAM, Proceedings of the Asia-Pacific Conference on Sustainable Energy and Environment Technology, June 1996, Singapore.

[13]. Fanta Kamakaté: BEST POLICY PRACTICES FOR MOTORCYCLE EMISSION CONTROL, Motorcycle Emission Control in Major City Program, Hanoi, Vietnam March 6, 2007. ICCT.

[14]. Hsiao-Chung Wu and Sze-Ming Chang, National Central University - Aaron Wang and Hsin-Chung Kao, Sengton Transportation Implements Co. Ltd: EMISSION CONTROL TECHNOLOGIES FOR 50 AND 125 CC MOTORCYCLES IN TAIWAN, SAE Paper 980938, 1998.

[15]. John J. Mooney and H. Shinn Hwang, Engelhard Corp - Keith O. Daby and James R. Winberg, Briggs and Stratton Corp: EXHAUST EMISSION CONTROL OF SMALL 4-STROKE AIR-COOLED UTILITY ENGINES - AN INITIAL R&D REPORT, SAE Paper 941807, 1994.

[16]. Manufacturers of Emission Controls Association: EMISSION CONTROL OF TWO AND THREE - WHEEL VEHICLES, May 7 1999, Washington DC

[17]. Micheal P.Walsh: "MOTORCYCLE EMISSIONS CONTROL: A STRATEGY FOR PROGRESS", Motorcycle Emission Control in Major Cities Program, International Experiences and Vietnam Conditions Workshop, March 7/2007, Hanoi, Vietnam.

[18]. Ylva Nilsson: The art of injecting the correct amount of fuel,TNO,1999

[19]. MFO: Marknadsundersökning Av Fordon drivna med biogas/naturgas, Stockholm MFO, 2001

[20]. Kiencke U. Automotive control systems for Engine, Driveline and Vehicle, Springer, Berlin 2000.

[21]. Ribben W. Understanding of automotive electronics, USA, 2002.

[22]. Hillier: Fundermentals of autonotive electronics, UK, 1996.

[23]. Các hình ảnh và thông tin trên internet.