

LỜI NÓI ĐẦU

Do sự phát triển nhanh chóng của kỹ thuật công nghệ trong thời đại Công nghệ 4.0 nên việc cập nhật ứng dụng các công nghệ mới trong hệ thống các trường cao đẳng, đại học càng trở nên cấp thiết. Xuất phát từ yêu cầu đó, việc thiết kế các mô hình giảng dạy đòi hỏi phải có hàm lượng khoa học và công nghệ cao để đáp ứng được nhu cầu truyền thụ kiến thức của người dạy lẫn người học.

Trong bối cảnh Công nghệ 4.0, Khoa Động Lực Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng TP. HCM đã thi công mô hình động cơ phun xăng điện tử Mazda kết hợp với hộp số tự động được điều khiển và giám sát bằng hệ thống IoT.

Mô hình có thể kết nối bằng wifi/4G trên Smartphone hoặc máy vi tính để giảng dạy và học tập. Trong trường hợp wifi/4G không khả dụng, mô hình có thể kết nối với Smartphone hoặc máy vi tính thông qua mạng nội bộ.

Việc ứng dụng công nghệ thông tin vào trong giảng dạy giúp tối ưu hóa việc sử dụng trang thiết bị tại nhà xưởng đồng thời có thể áp dụng các phương pháp dạy học theo tình huống, dạy học theo dự án nhằm nâng cao được chất lượng giảng dạy. Việc áp dụng Công nghệ thông tin sẽ là bước đầu mở ra hướng ứng dụng giảng dạy E-learning cho ngành Công nghệ ô tô với xu thế 4.0 trong trường học.

Trong quá trình thi công hệ thống cũng như biên soạn các bài tập thực hành, chúng tôi cũng không tránh khỏi sơ sót, rất mong sự đóng góp ý kiến của đồng nghiệp, các chuyên gia, các bạn học sinh – sinh viên để mô hình ngày càng hoàn thiện hơn.

Nhóm tác giả

Mục lục

LỜI NÓI ĐẦU	1
BẢNG KÝ HIỆU CÁC CHỮ VIẾT TẮT.....	3
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	4
DANH MỤC BẢNG	4
1. MỤC ĐÍCH VÀ Ý TƯỞNG THIẾT KẾ	5
1.1 Mục đích thiết kế	5
1.2 Ý tưởng thiết kế.....	6
1.3 Tính sáng tạo	7
2. PHẠM VI ỨNG DỤNG	8
2.1 Dùng cho khoa Động lực.....	8
2.2 Dùng cho khoa Công Nghệ Thông Tin	9
2.3 Ứng dụng phương pháp mới vào dạy học	10
3. CẤU TẠO VÀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT	13
3.1. Cấu tạo.....	13
3.2. Thông số kỹ thuật	16
4. HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG, KHAI THÁC, BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA	18
4.1 Hướng dẫn sử dụng	18
4.2. Khai thác sử dụng mô hình.....	22
4.3. Bảo dưỡng và sửa chữa mô hình	24
5. GIÁ THÀNH SẢN PHẨM.....	25
6. HỆ THỐNG BÀI TẬP THỰC TẬP ĐỘNG CƠ XÃNG TRÊN MÔ HÌNH.....	28

BẢNG KÝ HIỆU CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Chữ/Nghĩa đầy đủ
ECU	Electronic Control Unit
EFI	Electronic fuel injection
EGR	Exhaust Gas Recirculation
MAP	Manifold Absolute Pressure
OBD	On-Board Diagnostic
THW	Thermo water
THA	Thermo Air
TPS	Throttle Position Sensor
TDC	Top Dead Center
VVT-i	Variable Valve Timing - intelligent
PIM	Pressure intake manifold
IoT	Internet of thing
Pan	Hư hỏng
I/O	In/Out (Vào/Ra)
CNTT/IT	Công nghệ thông tin/Information Technology

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Hư hỏng của hệ thống tạo Pan trên mô hình.....	5
Hình 1.2: Sơ đồ ý tưởng thiết kế.....	6
Hình 1.3: Các phần mềm dùng trong thiết kế	7
Hình 3.1: Hệ thống IoT điều khiển từ Smartphone và máy vi tính.....	13
Hình 3.2: Mô hình động cơ xăng Mazda kết hợp với hộp số CVT.....	14
Hình 3.3: Bảng điều khiển.....	14
Hình 3.4: Giắc chẩn đoán OBD II và công tắc dừng khẩn cấp.....	14
Hình 3.5: Bảng cầu chì.....	15
Hình 3.6: Giao diện đánh Pan từ máy vi tính với phần mềm LabView	15
Hình 3.7: Giao diện phần mềm trên điện thoại với hệ điều hành Android.....	16
Hình 4.1: Kết nối raspberry	19
Hình 4.2: Cài đặt PuTTY.....	20
Hình 4.3: Giao diện XRDP.....	20
Hình 4.4: Remote Destop Connection.....	21
Hình 4.5: Đăng nhập Pi	21
Hình 4.6: Giao diện Pi	21
Hình 4.7: Giao diện tạo Pan trên máy vi tính.....	22
Hình 4.8: Giao diện TORQUE	23
Hình 4.9: Giao diện CarSys	24

DANH MỤC BẢNG

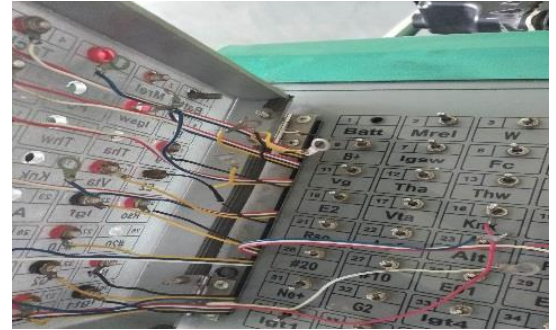
Bảng 1: Ứng dụng mô hình cho khoa Động lực.....	9
Bảng 2: Ứng dụng hệ thống IoT cho khoa CNTT	10
Bảng 3: Ứng dụng phương pháp dạy học mới	13
Bảng 4: Ký hiệu và đặc điểm các chi tiết.....	17
Bảng 5: Thông số động cơ.....	18
Bảng 6: Thông số hệ thống IoT tạo Pan, giám sát và điều khiển	18
Bảng 7: Pan và giá trị Pan	22

1. MỤC ĐÍCH VÀ Ý TƯỞNG THIẾT KẾ

1.1 Mục đích thiết kế

1.1.1 Vấn đề tồn tại

Trong quá trình giảng dạy học phần thực tập động cơ xăng các giảng viên trong tổ bộ môn nhận thấy rằng các mô hình tồn tại các nhược điểm như không đảm bảo độ bền, hệ thống tạo Pan đơn giản dễ nhận biết, nhiều Pan không thực tế và cũng không sát với chương trình đào tạo.



Hình 1.1: Hư hỏng của hệ thống tạo Pan trên mô hình

Trong khoa Động lực của trường cũng có những phương tiện như xe Toyota Inova, xe Isuzu Dmax dùng để giảng dạy, học tập. Tuy nhiên, việc tác động liên tục vào các cảm biến cũng như hệ thống điều khiển trên xe là không khả thi vì có thể dẫn đến hư hỏng thật sự.

Vấn đề tương tự cũng diễn ra đối với các tổ bộ môn khác như tổ Điện, tổ Gầm trong khoa Động lực. Khi mà các mô hình đào tạo thể hiện nhiều nhược điểm tương tự.

1.1.2 Yêu cầu cấp thiết

Tạo ra thiết bị phục vụ giảng dạy và đào tạo cho khoa Động lực có giá thành thấp, độ bền cao, thiết thực với chương trình đào tạo.

Thiết bị mới có thể sử dụng cho các tổ trong khoa, tận dụng được các trang bị cũ mà có thể ứng dụng cho nhiều bài học.

Thiết bị mới có khả năng nâng cao kiến thức, kỹ năng và thái độ thực hành tích cực cho sinh viên.

Thiết bị mới phải đảm bảo tính thẩm mỹ, tính an toàn tuyệt đối và có thể áp dụng các phương pháp dạy học theo tình huống, dạy học theo dự án.

Thiết bị mới có thể phát triển để gia nhập tiêu chí đào tạo E-learning trong giao đoạn Công nghệ 4.0 hiện nay.

1.2 Ý tưởng thiết kế

Thiết kế một hệ thống tạo ra Pan chủ động, giúp cho người dạy chủ động tạo ra các hư hỏng phục vụ công tác giảng dạy, theo sát chương trình đào tạo và đảm bảo đáp ứng tần số sử dụng cao.

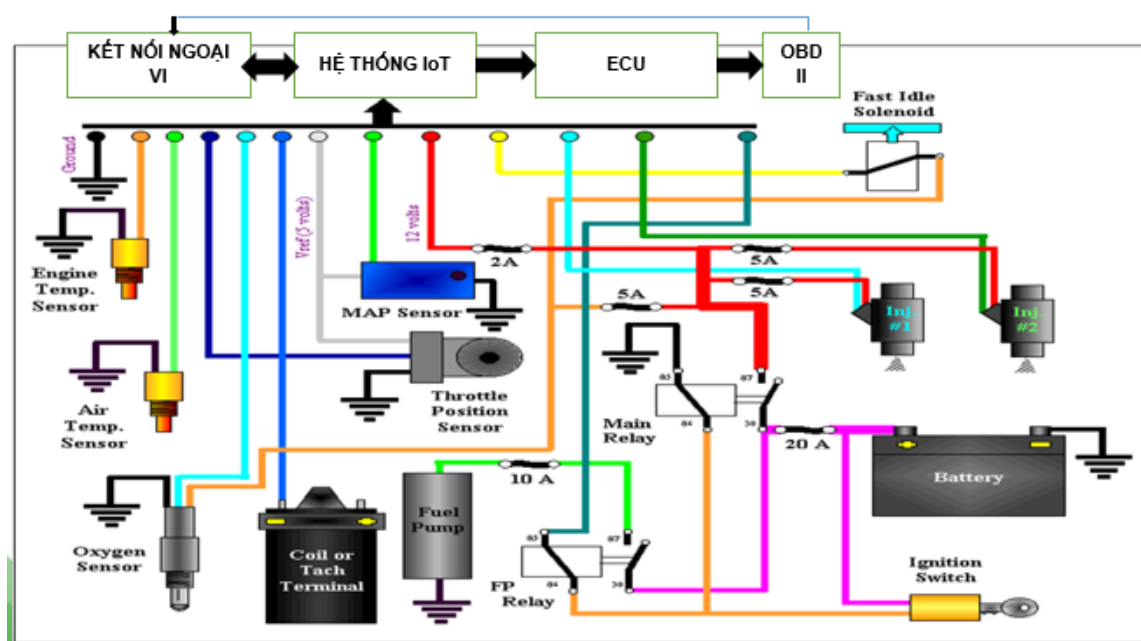
Hệ thống có thể kết nối với Smartphone thông qua mạng lưới IoT giúp cho quá trình tương tác giữa người dạy - thiết bị - người học hiệu quả hơn.

Hệ thống có thể kết nối với máy vi tính để tạo Pan trực tiếp từ máy tính với kết nối USB trong trường hợp mạng lưới IoT gặp sự cố hay ở khu vực không thể kết nối IoT.

Hệ thống cũng có thể kết nối trực tiếp đến máy chẩn đoán theo chuẩn OBD II để đọc các thông số thời gian thực và chẩn đoán các mã lỗi trong mô hình.

Hệ thống sử dụng sử dụng chuẩn kết nối mạng lưới IoT để giám sát và điều khiển mô hình động cơ Mazda kết hợp với hộp số tự động.

Hệ thống phải có giao diện dễ sử dụng để trong giảng dạy người dạy học có thể tạo ra Pan một cách đơn giản, người học hứng thú với nội dung học tập khi có thể dễ dàng sử dụng Smartphone với cấu hình thấp giải quyết vấn đề hay tình huống.



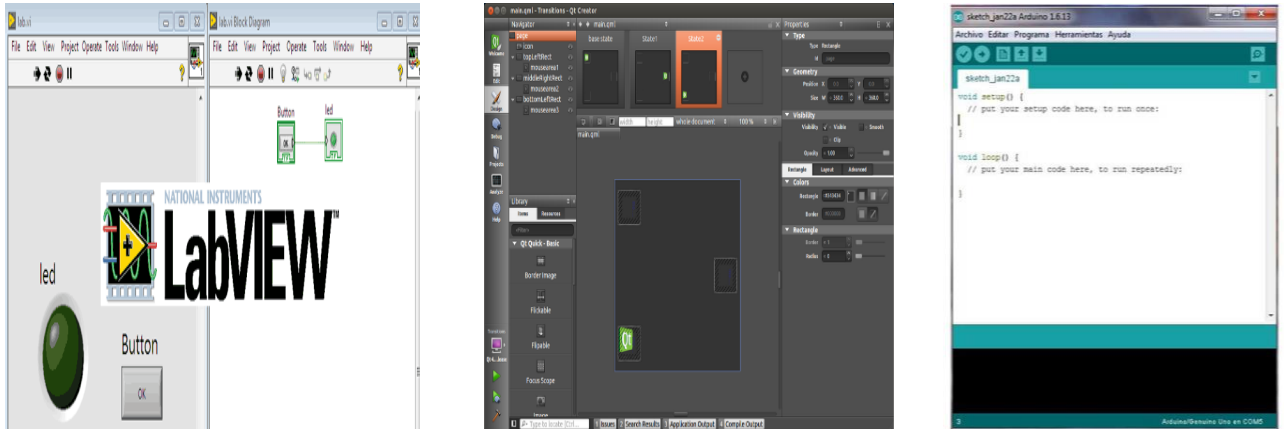
Hình 1.2: Sơ đồ ý tưởng thiết kế

Như vậy, hệ thống IoT sẽ tác động vào các tín hiệu I/O để làm gián đoạn sự điều khiển của ECU động cơ, từ đó tạo ra các Pan chủ động mà không tác động trực tiếp đến hoạt động của mô hình hệ thống EFI trên động cơ Mazda.

1.3 Tính sáng tạo

1.3.1 Tính mới

Lần đầu tiên kết hợp CNTT vào mô hình giảng dạy động cơ. Giao diện tạo Pan được thiết kế chủ động qua các phần mềm Labview, MATLAB, Arduino IDE, QT.creator để tạo ra giao diện và kết nối IoT.



Hình 1.3: Các phần mềm dùng trong thiết kế

Người dạy có thể điều khiển tạo Pan trực tiếp từ máy vi tính hoặc Smartphone thông qua giao diện đã thiết kế.

Người học có thể sử dụng Smartphone với mạng 3G/4G hoặc wifi để hiển thị các thông số làm việc của động cơ thông qua cổng kết nối OBD II.

Mô hình có thể cập nhật phương pháp dạy học theo dự án, dạy học theo tình huống. Người dạy và người học đều hứng thú.

1.3.2 Điểm mạnh

Có thể sử dụng hệ thống vào các mô hình cho các tổ khác trong khoa, các khoa khác như khoa điện, khoa điện lạnh... bằng cách thay đổi các thiết bị đầu cuối như ổ cắm, công tắc, relay để tạo ra các Pan chủ động.

Có thể mở rộng hệ thống hoặc thay đổi mô hình linh hoạt và có thể kết hợp sinh viên khoa CNTT với sinh viên khoa động lực để hoàn thành các dự án, đồ án.

Cải tiến mô hình theo định hướng Công nghệ 4.0 để giao thoa với các lĩnh vực khác. Thay đổi lối suy nghĩ về nghề sửa chữa ô tô, công nghệ ô tô.

Nâng tầm mô hình giảng dạy lên một tầm cao mới đồng thời nâng tầm của người giảng dạy, người học khi yêu cầu tiếp cận công nghệ giai đoạn 4.0.

Hệ thống nhỏ gọn, giá thành thấp, độ bền cao, dễ thay thế sửa chữa khi có hư hỏng.

2. PHẠM VI ỨNG DỤNG

2.1 Dùng cho khoa Động lực

Mô hình động cơ Mazda kết hợp với hộp số tự động có thể sử dụng để giảng dạy cho các môn học và bậc học sau đây:

Tên học phần	Trình độ		Tiêu chí đánh giá		
	CD	TC			
	Số tiết		Cơ bản	TB/khá	Nâng cao
Thực tập động cơ bản	60	90	Nhận định kết cấu động cơ. Gọi tên các chi tiết Vị trí lắp đặt của các chi tiết. Công dụng của chi tiết trong hệ thống.	Sơ đồ bố trí các hệ thống. Kết cấu và sự vận hành của các chi tiết. Dự đoán tình trạng động cơ.	Kiểm tra tình trạng hoạt động của các hệ thống trên động cơ. Chuẩn đoán tình trạng kết cấu động cơ.
Thực tập động cơ xăng	60	90	Nhận định các chi tiết trên động cơ phun xăng điện tử. Gọi tên các chi tiết Vị trí lắp đặt của các chi tiết. Công dụng của chi tiết trong hệ thống.	Sơ đồ bố trí các hệ thống trên động cơ EFI. Xác định vùng hư hỏng, kiểm tra, thay thế các chi tiết hư hỏng.	Sử dụng máy chuẩn đoán, xác định tình trạng hệ thống EFI. Đọc sơ đồ sửa chữa chuyên dụng Sửa chữa, thay thế các chi tiết không hoạt động ổn định.
Thực tập hệ thống truyền lực ô tô	60	90	Nhận định loại hộp số tự động CVT Vị trí lắp đặt.	Nguyên lý hoạt động của các cụm phanh, ly hợp trong quá trình truyền công suất.	Sử dụng máy chuẩn đoán, xác định tình trạng của hộp số CVT.

			Ý nghĩa các vị trí của cần chọn chế độ.	Dự đoán tình trạng hư hỏng thông qua các hiện tượng khi xe hoạt động.	Đọc sơ đồ sửa chữa chuyên dụng Chuẩn đoán tình trạng và vị trí sửa chữa hư hỏng.
Thực tập ô tô	60	90	Sơ đồ bố trí vị trí hộp số tự động loại CVT. Nguyên lý vận hành hộp số CVT. Ý nghĩa các vị trí của cần chọn chế độ.	Qui trình tháo hộp số CVT trên xe. Tháo gỡ hộp số CVT. Gá lắp hộp số CVT Chuẩn đoán tình trạng hộp số CVT Bảo dưỡng hộp số CVT.	Qui trình tháo rã hộp số CVT. Tháo rã, thay thế các chi tiết, phục hồi hộp số CVT. Lắp ráp hộp số CVT, vận hành sau sửa chữa.
Mức độ hoàn thành học phần			Đạt	Tốt	Xuất sắc

Bảng 1: Ứng dụng mô hình cho khoa Động lực

2.2 Dành cho khoa Công nghệ thông tin

Hệ thống IoT giám sát và điều khiển mô hình động cơ Mazda kết hợp với hộp số tự động có thể có thể sử dụng để giảng dạy cho các chuyên ngành CNTT với học phần và bất học sau đây:

Chuyên ngành/Tên học phần	Trình độ		Tiêu chí đánh giá		
	CD	TC			
	Số tiết		Cơ bản	TB/khá	Nâng cao
Mạng máy tính/Lập trình mạng	60	90	Hiểu về mạng máy tính.	Lập trình và kết nối được với mạng máy tính.	Bảo mật và an toàn trong môi trường mạng.

Mạng máy tính/Mạng không dây	60	90	Hiểu về kết nối không dây, các chuẩn kết nối không dây.	ứng dụng được các chuẩn kết nối không dây theo yêu cầu bài học.	Lập trình điều khiển thiết bị/hệ thống qua chuẩn IoT.
Lập trình trên thiết bị di động	60	90	Hiểu và biết các công cụ lập trình trên thiết bị di động.	Lập trình được ứng dụng di động theo hệ điều hành và yêu cầu khách hàng.	Bảo mật thông tin trên thiết bị di động, đồng bộ các thiết bị di động.
Công nghệ phần mềm/Thiết kế giao diện	60	90	Sử dụng được các phần mềm thiết kế.	Thiết kế và thực nghiệm được các ứng dụng phần mềm.	Nhúng các chương trình vào giao diện thiết kế.
Mức độ hoàn thành học phần	Đạt		Tốt		Xuất sắc

Bảng 2: Ứng dụng hệ thống IoT cho khoa CNTT

2.3 Ứng dụng phương pháp mới vào dạy học

Mô hình động cơ Mazda kết hợp với hộp số tự động có thể ứng cho phương pháp dạy học mới theo các nội dung cho bài học chuẩn đoán hệ thống EFI sau đây:

Tên phương pháp	Phương pháp	Nội dung
Dạy học theo tình huống	Bước 1: Giới thiệu tình huống Yêu cầu phải hấp dẫn người học, khiến người học cảm thấy tò mò.	Tình huống: (ví dụ) Khách hàng phàn nàn về động cơ “không vọt khi đạp chân ga”.
	Bước 2: Tổ chức, điều khiển lớp học để đưa ra cách giải quyết tình huống. Người học thảo luận các phương án cho tình huống.	Yêu cầu lớp chia thành 3-4 tổ nhỏ Thảo luận phương án xử lý tình huống. Gợi ý các công cụ, phương pháp, qui trình xử lý tình huống.
	Bước 3: Người học trình bày phương án giải quyết tình huống.	Thống kê các phương án. Trao đổi thông tin.

	Tranh luận, thảo luận, phản biện.	Lựa chọn phương án tốt nhất.
	Bước 4: Thực nghiệm xác định sự đúng đắn của phương pháp lựa chọn.	Dựa vào kết quả thực hiện. Kết luận về cách giải quyết tình huống.
	Bước 5: Khẳng định và củng cố kiến thức qua tình huống vừa giải quyết. Tiếp thu kỹ năng, kiến thức học được qua tình huống.	Xác nhận tính đúng đắn của phương án giải quyết tình huống. Kết luận về kiến thức, kỹ năng, thái độ của người học trong quá trình giải quyết tình huống.
Dạy học theo dự án	Công việc của GV:	Công việc của HS:
a. Công đoạn chuẩn bị	Xây dựng bộ câu hỏi định hướng: xuất phát từ nội dung học và mục tiêu cần đạt được. Thiết kế dự án: xác định lĩnh vực thực tiễn ứng dụng nội dung học, ai cần, ý tưởng và tên dự án. Thiết kế các nhiệm vụ cho học sinh: làm thế nào để học sinh thực hiện xong thì bộ câu hỏi được giải quyết và các mục tiêu đồng thời cũng đạt được. Chuẩn bị các tài liệu hỗ trợ giáo viên và học sinh cũng như các điều kiện thực hiện dự án trong thực tế.	Cùng GV thống nhất các tiêu chí đánh giá. Làm việc nhóm để xây dựng dự án. Xây dựng kế hoạch dự án: xác định những công việc cần làm, thời gian dự kiến, vật liệu, kinh phí, phương pháp tiến hành và phân công công việc trong nhóm. Chuẩn bị các nguồn thông tin đáng tin cậy để chuẩn bị thực hiện dự án.
b. Công đoạn thực hiện	Theo dõi, hướng dẫn, đánh giá học sinh trong quá trình thực hiện dự án. Liên hệ các cơ sở, khách mời cần thiết cho học sinh.	Phân công nhiệm vụ các thành viên trong nhóm thực hiện dự án theo đúng kế hoạch. Tiến hành thu thập, xử lý thông tin thu được.

	Chuẩn bị cơ sở vật chất, tạo điều kiện thuận lợi cho các em thực hiện dự án.	Xây dựng sản phẩm hoặc bản báo cáo. Liên hệ, tìm nguồn giúp đỡ khi cần. Thường xuyên phản hồi, thông báo thông tin cho giáo viên và các nhóm khác qua các buổi thảo luận hoặc qua trang wiki.
c. Công đoạn tổng hợp	Theo dõi, hướng dẫn, đánh giá học sinh giai đoạn cuối dự án. Bước đầu thông qua sản phẩm cuối của các nhóm HS.	Hoàn tất sản phẩm của nhóm. Chuẩn bị tiến hành giới thiệu sản phẩm.
d. Công đoạn đánh giá	Chuẩn bị cơ sở vật chất cho buổi báo cáo dự án. Theo dõi, đánh giá sản phẩm dự án của các nhóm.	Tiến hành giới thiệu sản phẩm. Tự đánh giá sản phẩm dự án của nhóm. Đánh giá sản phẩm dự án của các nhóm khác theo tiêu chí đã đưa ra.

Bảng 3: Ứng dụng phương pháp dạy học mới

3. CẤU TẠO VÀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT

3.1. Cấu tạo

3.1.1 Phần cứng hệ thống và động cơ

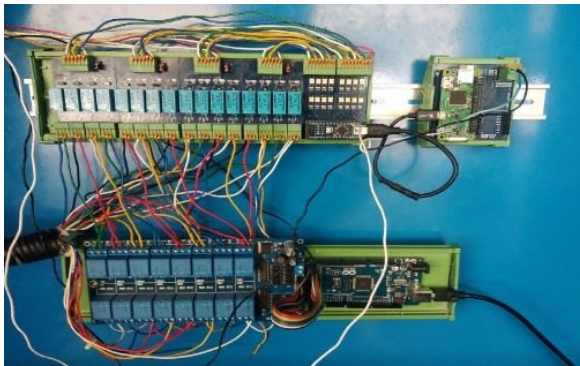
Hệ thống IoT:

Sử dụng 2 bo mạch arduino kết hợp các bo mạch shield dùng cho arduino

Sử dụng một bo mạch raspberry ZERO

Sử dụng 2 tần điều khiển với tổng cộng 32 relay cách ly và có thể mở rộng thêm

Sử dụng một bộ kết nối không dây theo chuẩn OBD II



Hình 3.1: Hệ thống IoT điều khiển từ Smartphone và máy vi tính

Hệ thống được kết nối với động cơ Mazda loại sử dụng hộp số tự động. Động cơ được trang bị các cảm biến, hệ thống làm mát, hệ thống cung cấp nhiên liệu và được bố trí trên một khung tạo thành mô hình đầy đủ.

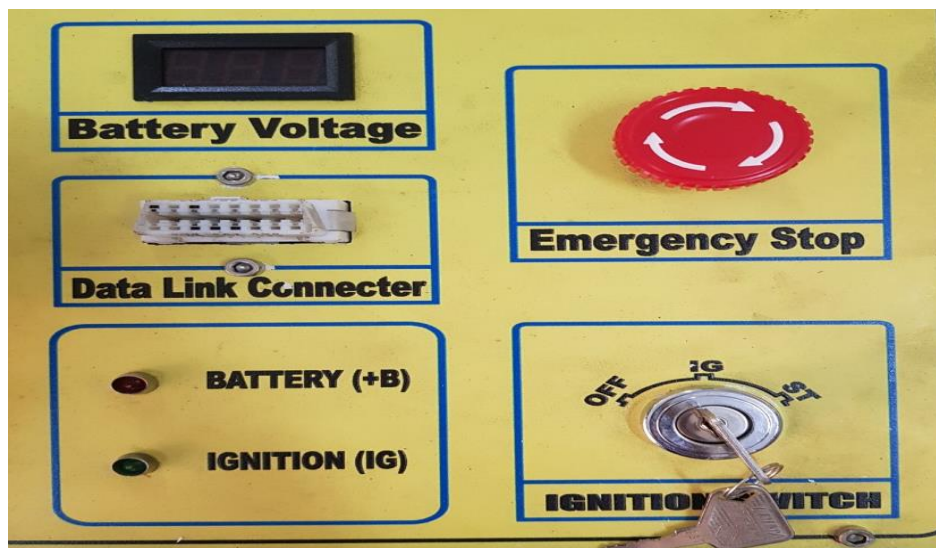


Hình 3.2: Mô hình động cơ xăng Mazda kết hợp với hộp số CVT

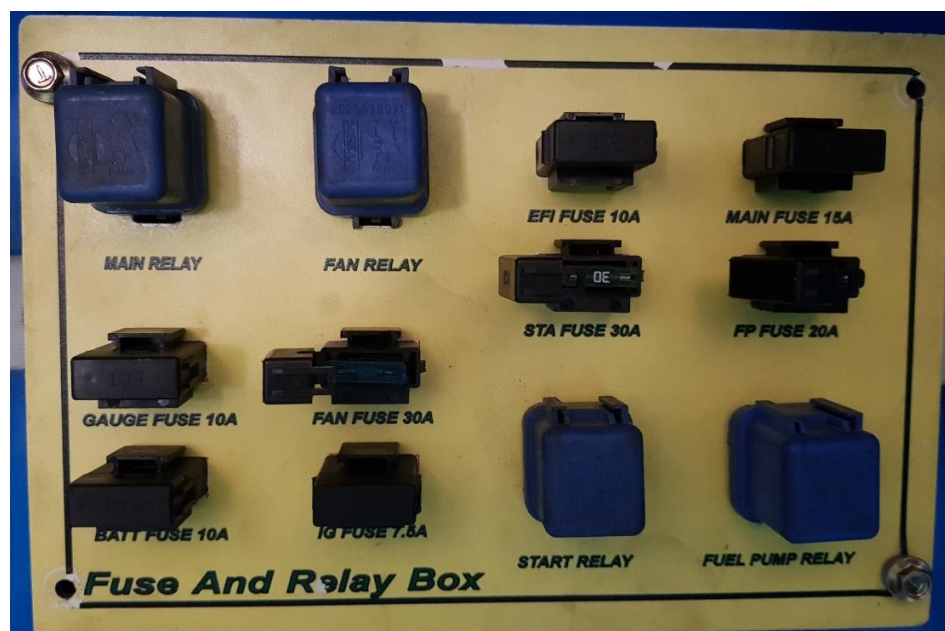
Bảng điều khiển của mô hình là nơi lắp bảng tập-lô, công tắc khởi động, bố trí các giắc cắm để kiểm tra, đèn báo, cổng kết nối OBD II và công tắc dừng khẩn cấp.



Hình 3.3: Bảng điều khiển



Hình 3.4: Giắc chẩn đoán OBD II và công tắc dừng khẩn cấp



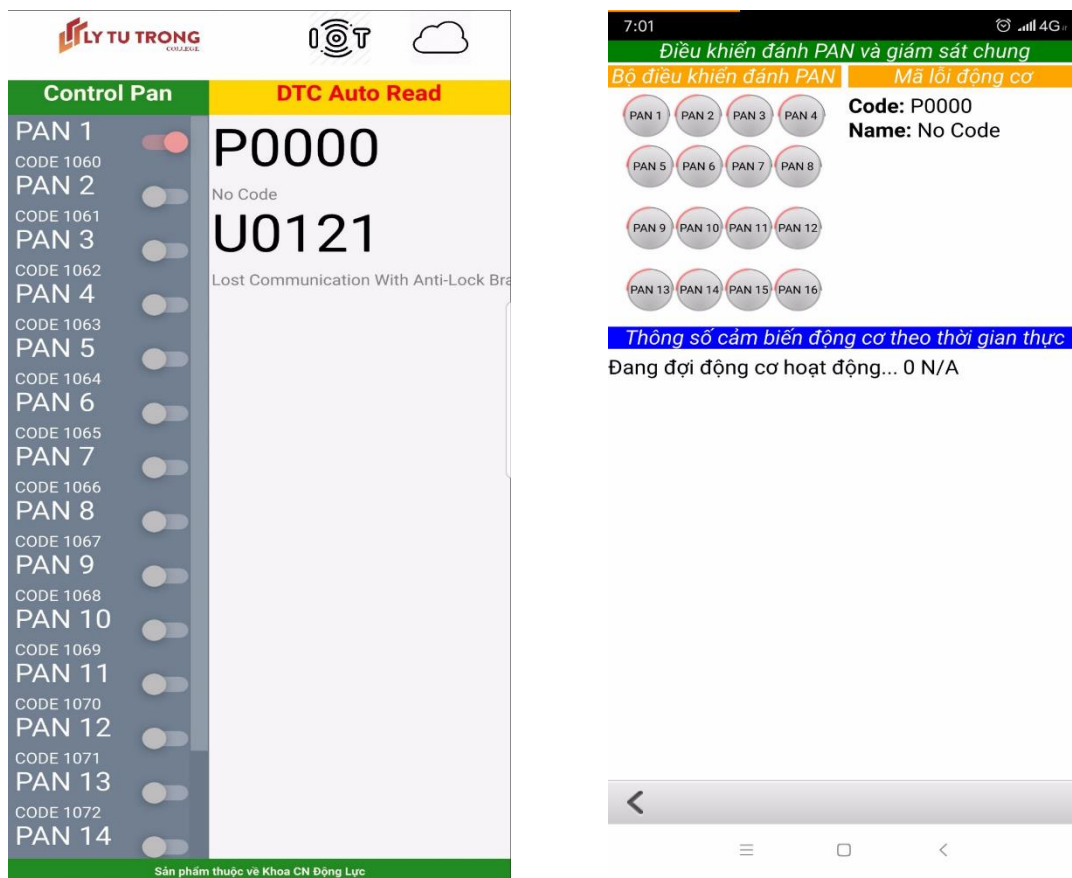
Hình 3.5: Bảng cầu chì

3.1.2 Phần mềm điều khiển trên máy vi tính và Smartphone

Phần mềm điều khiển tạo Pan đã được đóng gói dưới dạng ứng dụng. Sau khi cài đặt, người dùng chỉ cần bật ứng dụng lên và kích vào các nút mềm để tạo ra Pan.



Hình 3.6: Giao diện đánh Pan từ máy vi tính với phần mềm LabView



Hình 3.7: Giao diện phần mềm trên điện thoại với hệ điều hành Android

3.2. Thông số kỹ thuật

Mô tả ký hiệu và đặc điểm các chân kết nối trên bảng điều khiển

STT	Ký hiệu	Đặc điểm
1	P01	Dương thường trực từ bình ắc quy (Batt)
2	P02	Relay chính (Mrel)
3	P03	Tín hiệu khởi động (Start)
4	P04	Dương sau relay chính (+B)
5	P04	Dương công tắc máy (IG)
6	P05	Điều khiển bơm (Fuel Pump control)
7	P06	Điện áp nguồn hộp 5V (VC)
8	P07	Tín hiệu bộ đo gió (VG)
9	P08	Tín hiệu nhiệt độ nước làm mát (THW)
10	P09	Tín hiệu cảm biến oxi (OX)
11	P10	Mass cảm biến (E2)
12	P11	Tín hiệu điều khiển bướm ga (VTA)
13	P12	Tín hiệu kích nổ (KNK)
14	P13	Tín hiệu phản hồi đánh lửa để điều khiển phun xăng (IGF)
15	P14	Tín hiệu điều khiển đánh lửa máy 1 (IGT1)
15	P15	Tín hiệu điều khiển đánh lửa máy 2 (IGT2)
16	P16	Tín hiệu điều khiển đánh lửa máy 3 (IGT3)
17	P17	Tín hiệu điều khiển đánh lửa máy 4 (IGT4)
18	P18	Tín hiệu điều khiển kim phun xăng máy 1 (#10)
19	P19	Tín hiệu điều khiển kim phun xăng máy 2 (#20)
20	P20	Tín hiệu điều khiển kim phun xăng máy 3 (#30)
21	P21	Tín hiệu điều khiển kim phun xăng máy 4 (#40)
22	P22	Tín hiệu tốc độ góc quay trục khuỷu Ne+
23	P23	Tín hiệu tốc độ góc quay trục khuỷu Ne -
24	P24	Tín hiệu tốc độ góc quay trục cam G+
25	P25	Tín hiệu tốc độ góc quay trục cam G-

26	Khung mô hình	1,1 x 1,2 x 0.9 m
27	Mặt tapplo điều khiển	0.3 x 1.0 m

Bảng 4: Ký hiệu và đặc điểm các chi tiết

Thông số động cơ

Số xylanh	4 xylanh
Số kỳ	4 kỳ
Kiểu động cơ	Thẳng hàng
Hành trình piston	88 mm
Đường kính xylanh	73.6 mm
Tỷ số nén	9.9
Dung tích xylanh	1498 cc
Công suất đầu ra	72 kW (98 HP) ở tốc độ 6,000 vòng/phút
Moment xoắn đầu ra	128 Nm (94 lb·ft) at 2,800
Nhiên liệu	Xăng

Bảng 5: Thông số động cơ

Thông số hệ thống tạo Pan

Điện áp hoạt động	12 Vôn
Bo mạch giao tiếp	Raspberry pi zero
Bo mạch điều khiển	Arduino nano; arduino Mega
Cổng giao tiếp OBDII	16 chân chuẩn ISO 9141
Hệ điều hành hỗ trợ trên máy vi tính	Win 7 trở lên
Hệ điều hành hỗ trợ trên Smartphone	Androi 4.4 trở lên
Shield hỗ trợ arduino	12 relay loại kích âm
Thẻ nhớ Tflash	32G class10

Bảng 6: Thông số hệ thống IoT tạo Pan, giám sát và điều khiển

4. HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG, KHAI THÁC, BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA

4.1 Hướng dẫn sử dụng

4.1.1 Giao diện thiết kế

Là giao diện dùng để chỉ định Pan, thiết đặt máy chủ trong chuẩn kết nối IoT thêm hoặc bớt các nội dung trong phần hướng dẫn sửa chữa, định danh người học....

Giao diện này được thiết kế chủ yếu qua phần mềm thiết kế Qt-creator.



Hình 4.1: Phần mềm QT creator

Ngoài ra, để thiết đặt cho bo mạch arduino điều khiển và giao tiếp với các thiết bị ngoại vi, giao tiếp với raspberry cần phải sử dụng phần mềm thiết kế arduino IDE.



Hình 4.2: Phần mềm Arduino IDE

Giao diện người dùng trên máy vi tính còn có sự thiết kế của phần mềm labview, matlab. Người dùng cần có kiến thức và chuyên môn lập trình tương đối mới có thể sử dụng các giao diện này.

Trong trường hợp không sử dụng giao diện thiết kế, người dùng chỉ cần thực hiện các thao tác như phần hướng dẫn sử dụng sau đây.

4.1.2 Giao diện người dùng

+ Kết nối qua chuẩn giao tiếp IoT

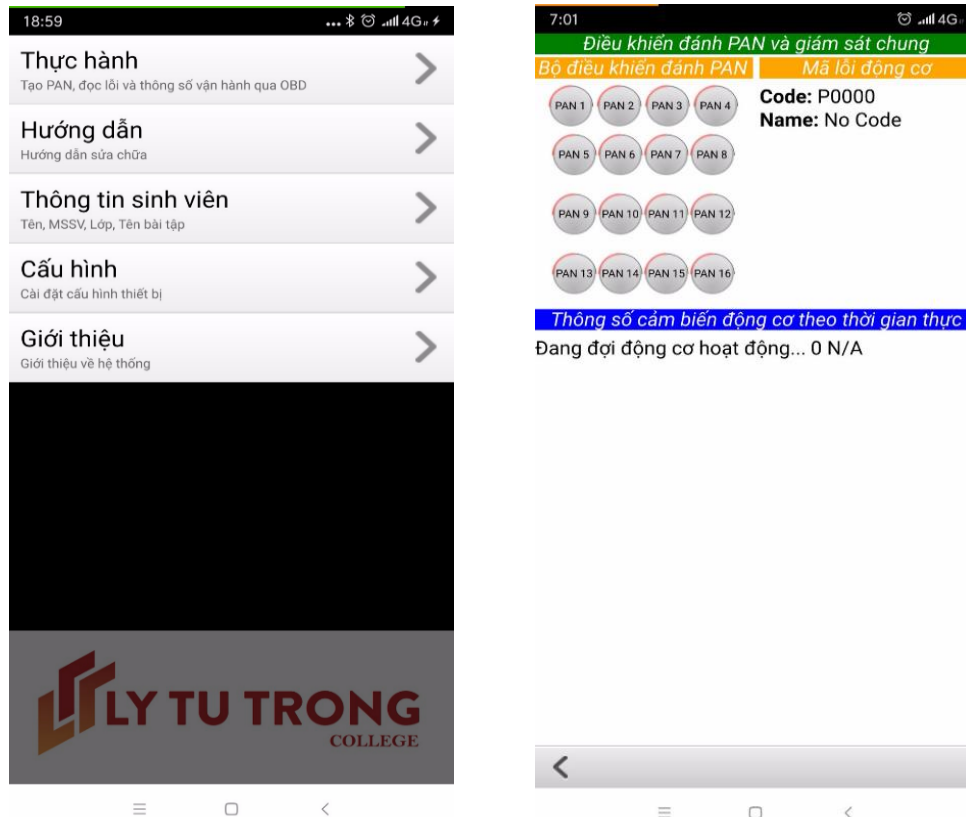
Bước 1: Cấp nguồn cho mô hình

Bước 2: Bật công tắc máy của mô hình và chờ cho hệ thống khởi động

Bước 3: Khi thấy đèn báo trên hệ thống nhấp nháy là đã khởi động xong

Bước 4: Khởi động ứng dụng LTT Modeltraining trên Smartphone có kết nối wifi/4G

Bước 5: Chọn Thực hành và nhấn vào các nút mềm từ Pan 1 đến Pan 16 để tạo Pan



Hình 4.3: Giao diện tạo Pan trên Smartphone

Bước 6: Nháy lần 2 vào các nút mềm để tắt Pan

Chỉ dẫn: Phần thông tin sinh viên dùng để cho điểm đánh giá sinh viên

Lưu ý: Các Pan được tạo ra sẽ được ECU lưu trữ như mã lỗi, cần xóa các mã lỗi này

+ Kết nối qua cáp kết nối

Đối với khu vực có kết nối internet không ổn định hoặc không có internet việc kết nối hệ thống được bo mạch arduino đảm nhiệm. Quy trình kết nối được minh họa sau đây:

Bước 1: Cắm cáp kết nối vào cổng usb của máy vi tính

Bước 2: Bật giao diện người dùng smartLTT.exe

Bước 3: Giao diện tạo Pan hiện lên. Chọn cổng kết nối trong phần cổng giao tiếp

Bước 4: Nháy vào các nút mềm từ Pan 1 đến Pan 16 để tạo Pan



Hình 4.4: Giao diện tạo Pan trên máy vi tính

Lưu ý: Các Pan được tạo ra sẽ được ECU lưu trữ như mã lỗi, cần xóa các mã lỗi này

Bảng thứ tự Pan

STT	Ký hiệu trên phần mềm	Nội dung Pan
01	PAN 1 hay P01	Bơm xăng hệ thống cung cấp nhiên liệu
02	PAN 2 hay P02	Relay bơm xăng
03	PAN 3 hay P03	Cảm biến vòng quay trục khuỷu
04	PAN 4 hay P04	Cảm biến góc quay trục khuỷu
05	PAN 5 hay P05	Cảm biến lưu lượng không khí nạp
06	PAN 6 hay P06	Cảm biến nhiệt độ nước làm mát
07	PAN 7 hay P07	Cảm biến vị trí bướm ga
08	PAN 8 hay P08	Tín hiệu STA
09	PAN 9 hay P09	Bộ khởi động
10	PAN 10 hay P10	Nguồn cuộn dây đánh lửa chung
11	PAN 11 hay P11	Nguồn cuộn dây đánh lửa đơn
12	PAN 12 hay P12	Nguồn vòi phun
13	PAN 13 hay P13	Nối đất vòi phun
14	PAN 14 hay P14	Tín hiệu tay số N hộp số
15	PAN 15 hay P15	Tín hiệu tay số P hộp số
16	PAN 16 hay P16	Tín hiệu tay số D hộp số

Bảng 7: Pan và giá trị Pan

4.2. Khai thác sử dụng mô hình

Mô hình động cơ Mazda kết hợp với hộp số tự động được điều khiển và giám sát bằng hệ thống IoT được sử dụng cho khoa Động lực, tổ bộ môn động cơ trong học phần thực tập động cơ xăng bậc đào tạo cao đẳng 60 tiết.

Các bài học thực hiện trên mô hình cần lưu ý sạc đầy điện cho bình ác-quy loại 12V. Điện thoại hay máy vi tính đã cài phần mềm điều khiển tạo Pan smartLTT.

Động cơ Mazda là loại sử dụng xăng nên vấn đề cháy nổ phải được lưu ý, đảm bảo tuyệt đối an toàn. Tránh xa các nguồn nhiệt và trang bị thiết bị chữa cháy là điều cần thiết trước và suốt quá trình học tập.

4.2.1 Tạo Pan chủ động trên mô hình thông qua hệ thống IoT bằng Smartphone hoặc máy vi tính

Chương trình giảng dạy môn thực tập động cơ xăng có 60 tiết gồm các bài học sau đây:

Bài thực tập số 01:	Nhận định các cụm hệ thống và các chi tiết trên động cơ phun xăng điện tử
Bài thực tập số 02:	Kiểm tra - thay thế các chi tiết trên hệ thống cung cấp nhiên liệu
Bài thực tập số 03:	Kiểm tra - thay thế các chi tiết trên hệ thống điều khiển kim phun nhiên liệu
Bài thực tập số 04:	Chuẩn đoán - kiểm tra - thay thế các cảm biến định lượng lượng phun cơ bản
Bài thực tập số 05:	Chuẩn đoán - kiểm tra - thay thế các cảm biến định lượng lượng phun hiệu chỉnh
Bài thực tập số 06:	Chuẩn đoán hệ thống đánh lửa
Bài thực tập số 07:	Kiểm tra - thay thế các chi tiết trên hệ thống đánh lửa
Bài thực tập số 08:	Sử dụng máy chuẩn đoán ULTRASCAN P1
Bài thực tập số 09:	Sử dụng máy chuẩn đoán G scan
Bài thực tập số 10:	Xóa mã lỗi trên ECU hệ thống

Trong đó các bài học số 2;3;4;5;6;7;8;9;10 có thể sử dụng hệ thống IoT để tạo Pan chủ động bằng Smartphone hay máy vi tính bằng cách thao tác trên phần mềm sau khi kết nối.

Mã lỗi được lưu trên ECU hệ thống cần được xóa đi sau khi thổi tạo Pan để tránh nhầm lẫn và trong cùng thời điểm không tạo quá 2 Pan để tránh ảnh hưởng đến hoạt động của động cơ cũng như mức độ tiếp thu và xử lý của người học.

Hướng dẫn chi tiết cho các bài học sẽ được trình bày ở cuối quyền thuyết minh này trong phần bài tập ứng dụng.

4.2.2 Sử dụng chức năng chuẩn đoán và giám sát

Sử dụng kết nối OBD II bằng phần mềm chuẩn: Phần mềm chuẩn là phần mềm được thiết kế tiêu chuẩn, được tích hợp trong các máy chuẩn đoán hay phần mềm thương mại trên Appstore hay Chplay. Trong hướng dẫn này sử dụng phần mềm chuẩn đoán TORQUE làm ví dụ minh họa.

Phiên bản Pro hoặc phiên bản Lite đều có thể dùng được.

Hệ thống yêu cầu kết nối wifi/4G; GPS; Bluetooth và hoạt động của động cơ cho chức năng giám sát realtime.



Hình 4.5: Giao diện TORQUE

Sau khi tạo Pan cho mô hình, người học có thể sử dụng Smartphone đã cài đặt Torque để tiến hành chuẩn đoán mã lỗi cũng như giám sát hoạt động của động cơ Mazda.

Tương tự cho kết nối bằng máy chuẩn đoán theo chuẩn OBD II.

Sử dụng kết nối OBD II bằng phần mềm thiết kế: Phần mềm thiết kế là phần mềm đi kèm với bộ tạo Pan của nhóm thiết kế. Bộ tạo Pan này đã được thiết kế lại nên vừa nhận tín hiệu từ điện thoại di động vừa có chức năng giám sát hoạt động của động cơ.

4.3. Bảo dưỡng và sửa chữa mô hình

Hệ thống chưa được nhóm tác giả đóng gói nên khả năng các dung môi ăn mòn có thể làm hỏng hệ thống. Vì vậy, hạn chế cho các chất ăn mòn tiếp xúc với hệ thống cũng như không sử dụng hệ thống cho các thiết kế ngoài trời, nơi nhiệt độ cao, độ ẩm lớn.

Đối với ứng dụng trên động cơ Mazda kết hợp với hộp số tự động, nên vận hành ít nhất 1 tháng/lần. Ngắt nguồn cung cấp khi không sử dụng hệ thống trong thời gian dài.

Các hư hỏng phần cứng hay lỗi phần mềm trong quá trình sử dụng có thể liên hệ trực tiếp với nhóm tác giả tại trường Cao đẳng Lý Tự Trọng TP HCM để được hướng dẫn khắc phục.

5. GIÁ THÀNH SẢN PHẨM

TT	Tên vật tư	Quy cách	Nước Sản xuất	Số lượng	Đơn giá x1000	Thành tiền x1000
1	Động cơ EFI	Theo mẫu	G7	1	18.000	18.000
2	Hộp số CVT	Theo mẫu	G7	1	7.155	7.155
3	Cần điều khiển số	Theo mẫu	G7	1	1.500	1.500
4	Bộ đo gió	Theo mẫu	G7	1	2.300	2.500
5	Cảm biến nhiệt độ nước	Theo mẫu	G7	1	500	500
6	Cảm biến vị trí bướm ga	Theo mẫu	G7	1	1.700	1.800
7	Cảm biến oxi	Theo mẫu	G7	1	500	500
8	Cảm biến kích nổ	Theo mẫu	G7	1	400	400
9	Cảm biến bàn đạp ga	Theo mẫu	G7	1	3.800	3.800
10	Cảm biến VVT-i	Theo mẫu	G7	1	1.500	1.500
11	Bầu lọc gió	Theo mẫu	G7	1	1.600	1.600
12	Hộp ECU điều khiển	Theo mẫu	G7	1	5.000	5.000
13	Khóa điện	Theo mẫu	G7	1	80	80
14	Khung động cơ	Theo mẫu	G7	1	7.000	7.000
15	Bảng điều khiển	Theo mẫu	G7	1	2.500	2.500
16	Bộ công tắc tạo Pan	Theo mẫu	G7	1	8.000	8.000
17	Cổ góp hút	Theo mẫu	G7	1	2.300	2.300
18	Cổ góp xả	Theo mẫu	G7	1	2.200	2.200
19	Bô xả	Theo mẫu	G7	1	950	950
20	Két nước	Theo mẫu	G7	1	1.900	1.900
21	Quạt giải nhiệt	Theo mẫu	G7	1	850	850
22	Ống nước	Theo mẫu	G7	1	100	100
23	Giắc OBD II	Theo mẫu	G7	1	800	800
24	Dây điện	Theo mẫu	G7	1	350	350
25	Cao su chân máy	Theo mẫu	G7	3	300	900
26	Bơm xăng	Theo mẫu	G7	1	1.800	1.800
27	Thùng xăng	Theo mẫu	G7	1	950	950

28	Ổng lọc	Theo mẫu	G7	1	80	80
29	Lọc xăng	Theo mẫu	G7	1	100	100.
30	Lọc nhớt	Theo mẫu	G7	1	85	85
31	Nhớt máy	Theo mẫu	G7	5	100	500
32	Ron quy lát	Theo mẫu	G7	1	500	500
33	Bơm nhớt	Theo mẫu	G7	1	750	750
34	Máy Phát	Theo mẫu	G7	1	1.800	1.800
35	Máy khởi động	Theo mẫu	G7	1	1.900	1.900
36	Dây đai cam	Theo mẫu	G7	1	1.200	1.200
37	Dây đai than	Theo mẫu	G7	1	150	150.
38	Bo mạch arduino	Theo chuẩn IoT	G7	2		5.000
	Bo mạch raspberry			1		
	Shield relay			1		
	Bộ OBD II			2		
	Thẻ nhớ SD			1		
TỔNG CỘNG						90.000
CÔNG THỰC HIỆN:		480 Giờ NCKH				
TỔNG CỘNG:		90.000+ 480 Giờ NCKH				
Số tiền ghi bằng chữ: Chín mươi triệu đồng						

TP.Hồ Chí Minh, ngày 15 tháng 05 năm 2019

NGƯỜI LẬP BẢNG

Nhóm tác giả

ẢNH CHỤP CỦA THIẾT BỊ DỰ THI VÀ NHÓM TÁC GIẢ



6. HỆ THỐNG BÀI TẬP THỰC TẬP ĐỘNG CƠ XĂNG TRÊN MÔ HÌNH

Bài thực tập số 1.

NHẬN ĐỊNH CÁC CỤM HỆ THỐNG VÀ CÁC CHI TIẾT TRÊN ĐỘNG CƠ PHUN XĂNG ĐIỆN TỬ

1.1 MỤC TIÊU

Xác định được vị trí của các cụm hệ thống trong mô hình động cơ

Khảo sát và nắm được sơ đồ đấu dây của mô hình

1.2 DỤNG CỤ, VẬT TƯ, THIẾT BỊ

Mô hình động cơ phun xăng điện tử Mazda

Đồng hồ VOM, bộ đồ nghề ô tô, xăng, nước làm mát, nhớt bôi trơn

1.3 TRÌNH TỰ THỰC HIỆN

Bước 1: Xác định vị trí các cụm hệ thống trên mô hình động cơ phun xăng điện tử



Hình 6.1.1: Mô hình động cơ phun xăng điện tử

Bước 2: Xác định vị trí hộp ECU điều khiển, hộp nguồn cầu chì và relay



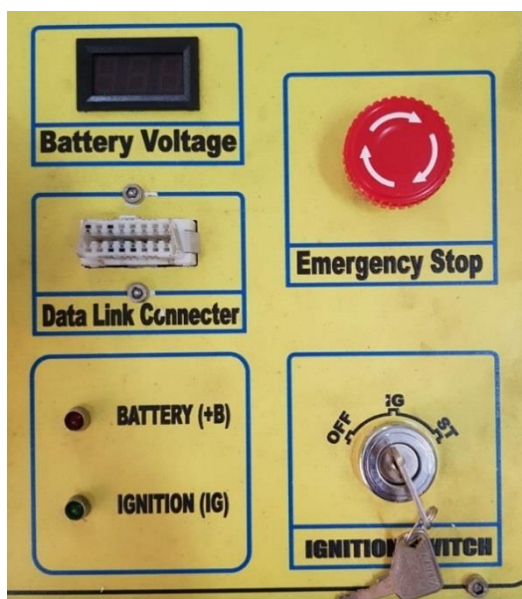
Hình 6.1.2: Vị trí hộp ECU điều khiển, hộp nguồn cầu chì và relay

Bước 3: Xác định bảng tapplo điều khiển



Hình 6.1.3: Bảng điều khiển

Bước 4: Xác định giá trị áp bình ắc quy, công tắc máy và giắc kết nối OBD II



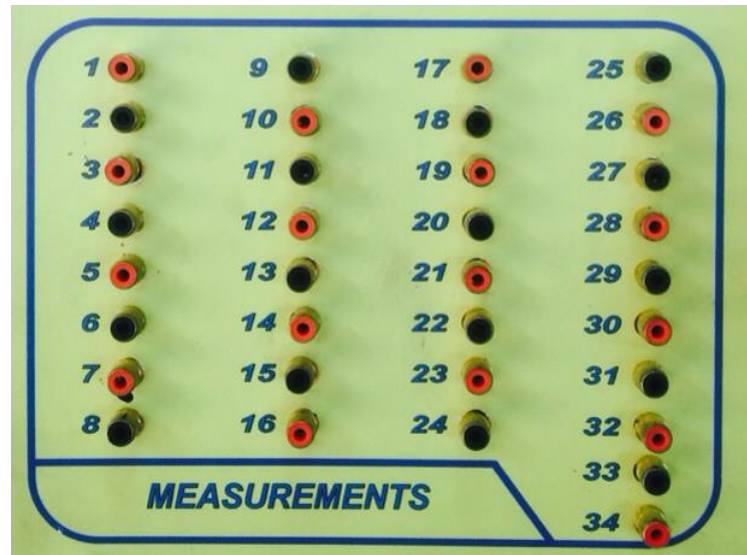
Hình 6.1.4: Giắc chẩn đoán OBDII và đồng hồ đo điện áp

Bước 5: Xác định bình chứa nhiên liệu



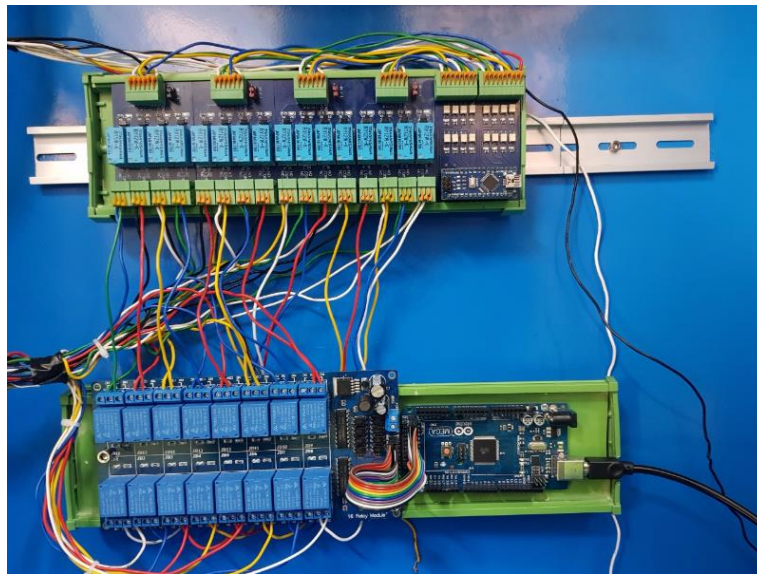
Hình 6.1.5: Thùng chứa nhiên liệu

Bước 6: Xác định hệ thống giắc đo kiểm



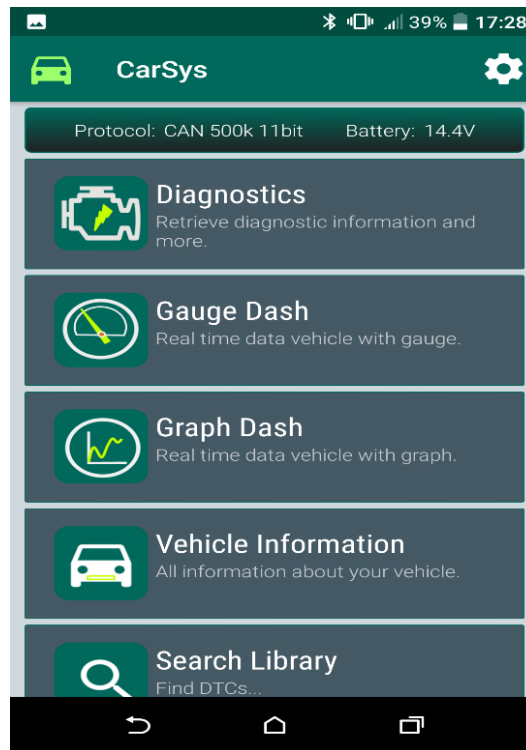
Hình 6.1.6: Giắc đo kiểm

Bước 7: Xác định bảng công tắc đánh Pa



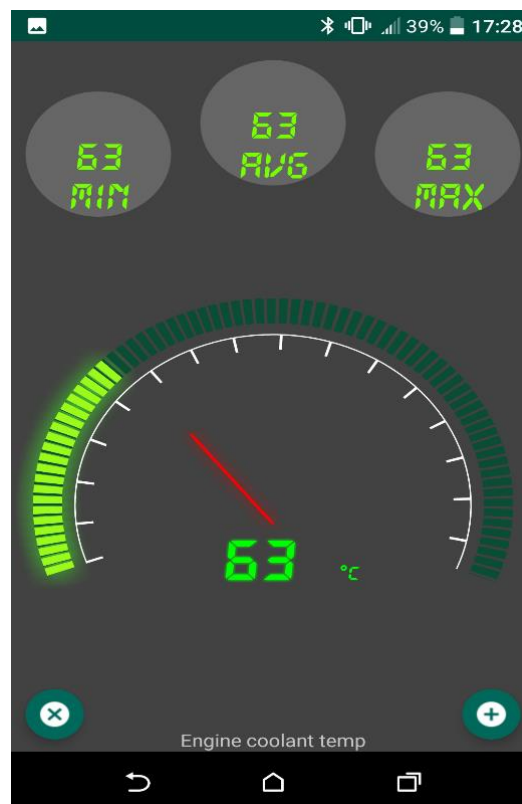
Hình 6.1.7: Công tắc tạo pa

Bước 8: Mở phần mềm Carsys trên điện thoại

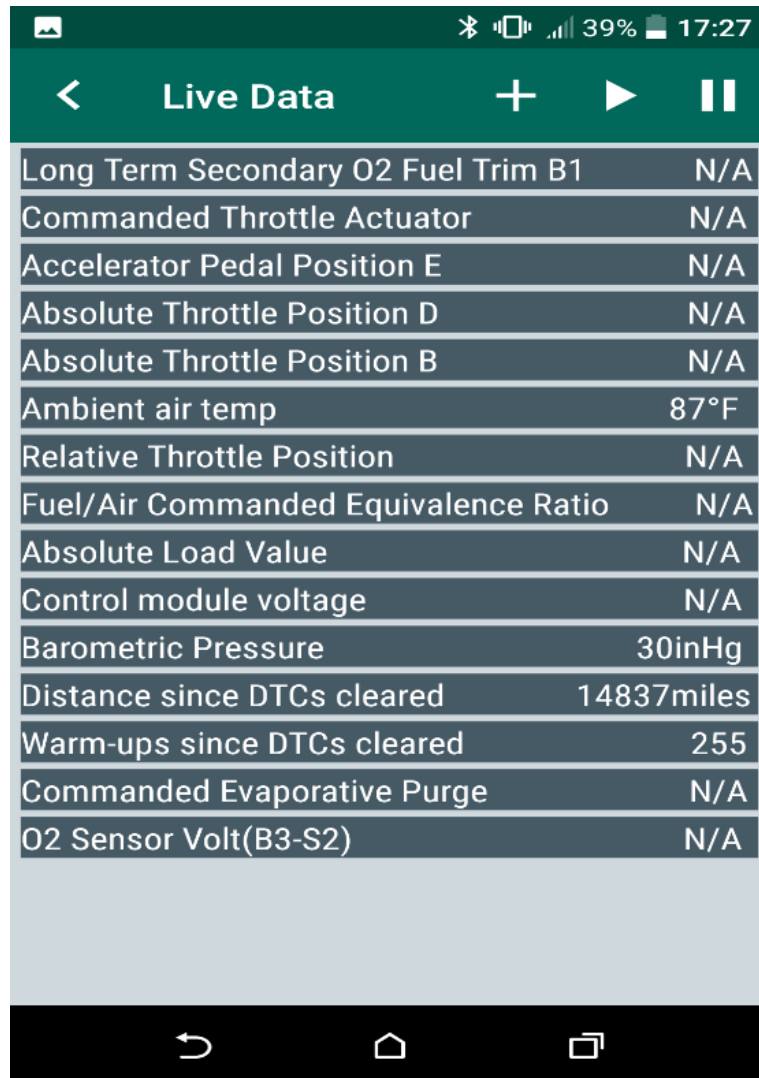


Hình 6.1.8: Giao diện của điện thoại

Bước 9: Đọc thông số hoạt động hiện tại của động cơ

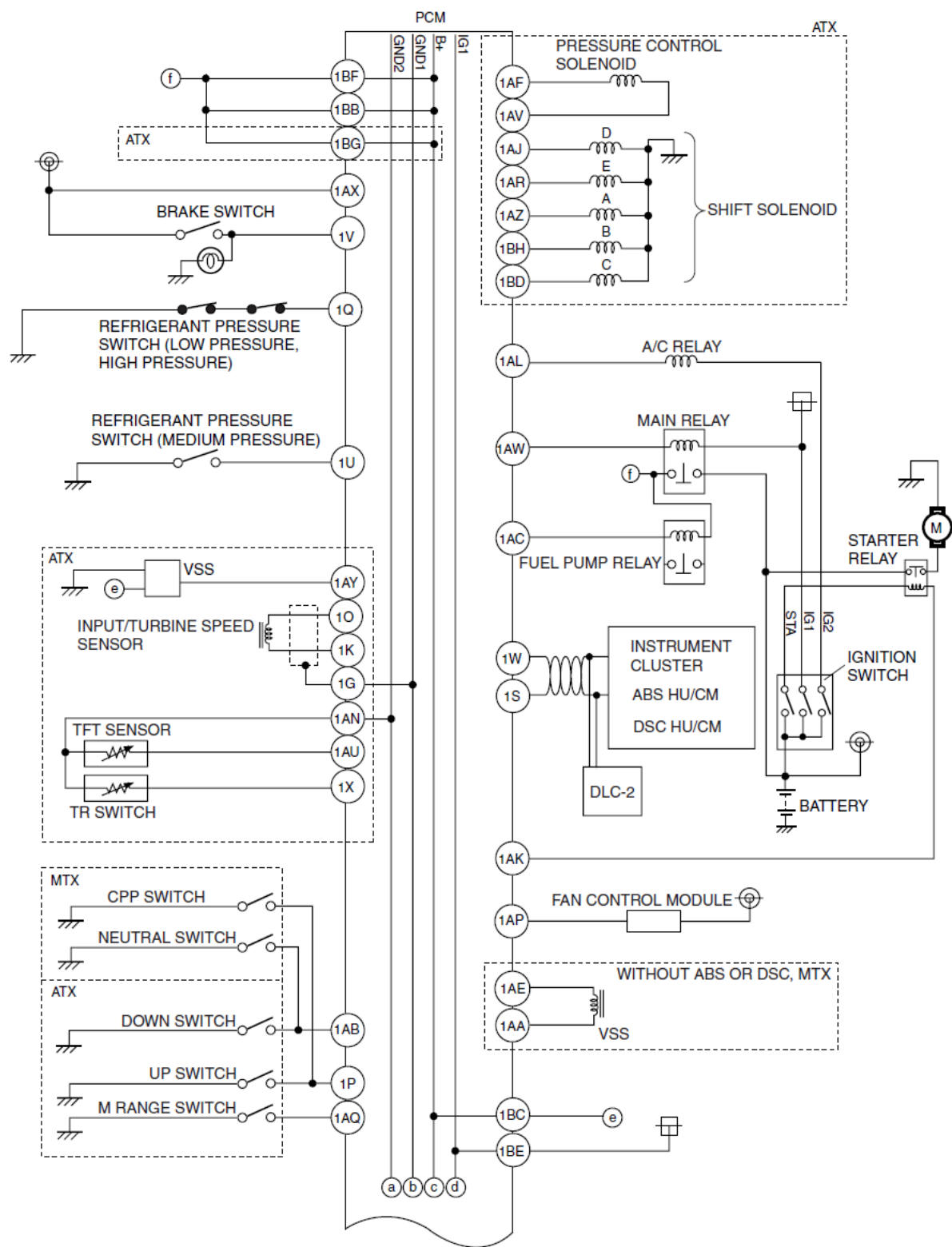


Hình 6.1.9: Thông số tốc độ động cơ hiển thị trên điện thoại



Live Data	
Long Term Secondary O2 Fuel Trim B1	N/A
Commanded Throttle Actuator	N/A
Accelerator Pedal Position E	N/A
Absolute Throttle Position D	N/A
Absolute Throttle Position B	N/A
Ambient air temp	87°F
Relative Throttle Position	N/A
Fuel/Air Commanded Equivalence Ratio	N/A
Absolute Load Value	N/A
Control module voltage	N/A
Barometric Pressure	30inHg
Distance since DTCs cleared	14837miles
Warm-ups since DTCs cleared	255
Commanded Evaporative Purge	N/A
O2 Sensor Volt(B3-S2)	N/A

Hình 6.1.10: Bảng thông số hoạt động của động cơ



Hình 6.1.11: Sơ đồ mạch điện điều khiển động cơ

PHIẾU HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH BÀI 1

Trình tự	Nội dung	Hướng dẫn	Kết quả
Bước 1	Xác định vị trí các cụm hệ thống và các chi tiết trên mô hình	Một động cơ EFI muốn hoạt động cần có các hệ thống cơ bản như: - Hệ thống cung cấp nhiên liệu. - Hệ thống cung cấp gió. - Hệ thống đánh lửa. - Hệ thống điều khiển phun nhiên liệu. Cần xác định rõ các hệ thống này và tình trạng bên ngoài của các chi tiết thuộc hệ thống.	
Bước 2	Xác định vị trí hộp ECU điều khiển, hộp nguồn cầu chì và relay	Hộp ECU, các relay và cầu chì cần được kiểm tra tình trạng và giá trị.. Thông thường, ECU động cơ được đặt ở vị trí cách xa các xung dao động điện từ trên xe	
Bước 3	Xác định bảng tapplo điều khiển	Bật khóa điện sang vị trí ON và kiểm tra hoạt động của các đèn báo trên bảng điều khiển.	
Bước 4	Xác định giá trị áp bình ắc quy, công tắc máy và giắc kết nối OBD II	Giá trị điện áp của ắc-quy cần được xác định trước khi cấp vào mô hình. Tuy nhiên, trên bảng điều khiển có đèn báo giá trị điện áp. Hãy đọc giá trị này.	
Bước 5	Xác định bình chứa nhiên liệu	Hãy kiểm tra mức nhiên liệu và tình trạng nhiên liệu trong thùng chứa.	

Bước 6	Xác định hệ thống giác đo kiểm	Hãy tra bảng tra giá trị và ý nghĩa của bảng hệ thống giác đo kiểm. Giá trị này có ý nghĩa khi tiến hành chuẩn đoán động cơ.	
Bước 7	Xác định bảng công tắc đánh Pa	Vị trí bảng điều khiển trung tâm cần được xác định để không tác động các lực vật lý hay chất ăn mòn vào. CHÚ Ý: KHÔNG ĐƯỢC TỰ Ý THAO TÁC VÀO BẢNG NÀY	
Bước 8	Mở phần mềm Carsys trên điện thoại	Cài đặt phần mềm chuẩn đoán từ giáo viên phụ trách hay tải về từ CH play. Kết nối với bộ giám sát trên động cơ. Hướng dẫn: Hãy tham khảo phương pháp từ GVHD	
Bước 9	Đọc thông số hoạt động hiện tại của động cơ	Bật khóa điện sang vị trí STA. Cho động cơ hoạt động. Hãy quan sát các giá trị được hiển thị trên phần mềm. Ghi nhận lại các giá trị trung bình Ghi nhận giá trị khi tăng $\frac{1}{4}$ bàn đạp ga hay $\frac{1}{4}$ bướm ga. CHÚ Ý: KHÔNG VẬN HÀNH ĐỘNG CƠ QUÁ $\frac{1}{2}$ CHÂN GA HAY BƯỚM GA	

Bài thực tập số 02

KIỂM TRA - THAY THẾ CÁC CHI TIẾT TRÊN HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU

2.1 MỤC TIÊU

Kiểm tra hoạt động của hệ thống cung cấp nhiên liệu

Xác định đúng tên chi tiết và công dụng trong hệ thống

Nắm được nguyên lý hoạt động, từ đó tìm ra vị trí hư hỏng trong hệ thống và khắc phục

2.2 VẬT LIỆU- THIẾT BỊ- DỤNG CỤ

Tài liệu sửa chữa động cơ

Mô hình động cơ phun xăng điện tử

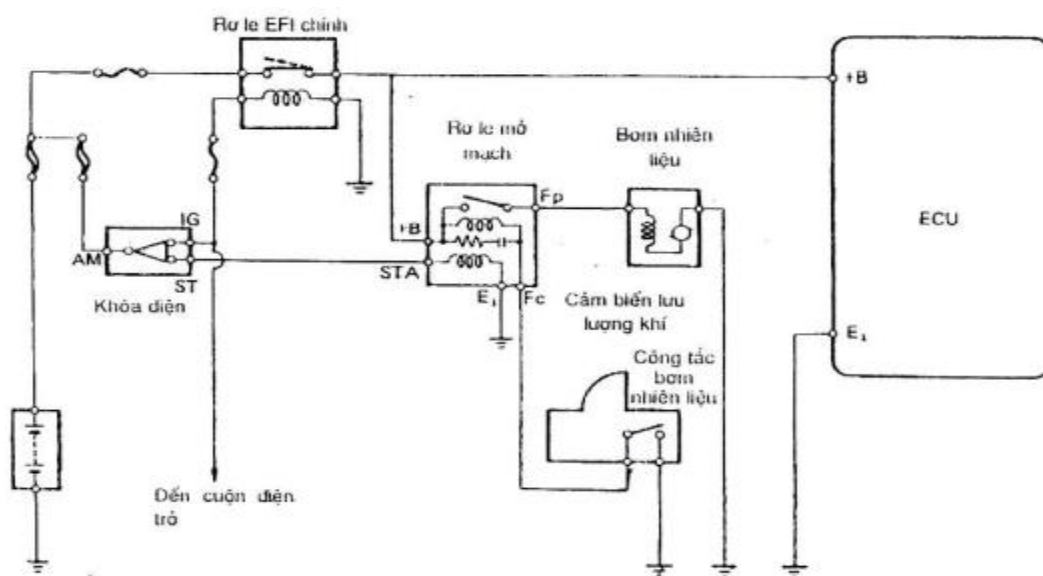
Đồng hồ VOM, dụng cụ cầm tay phù hợp

2.3 PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

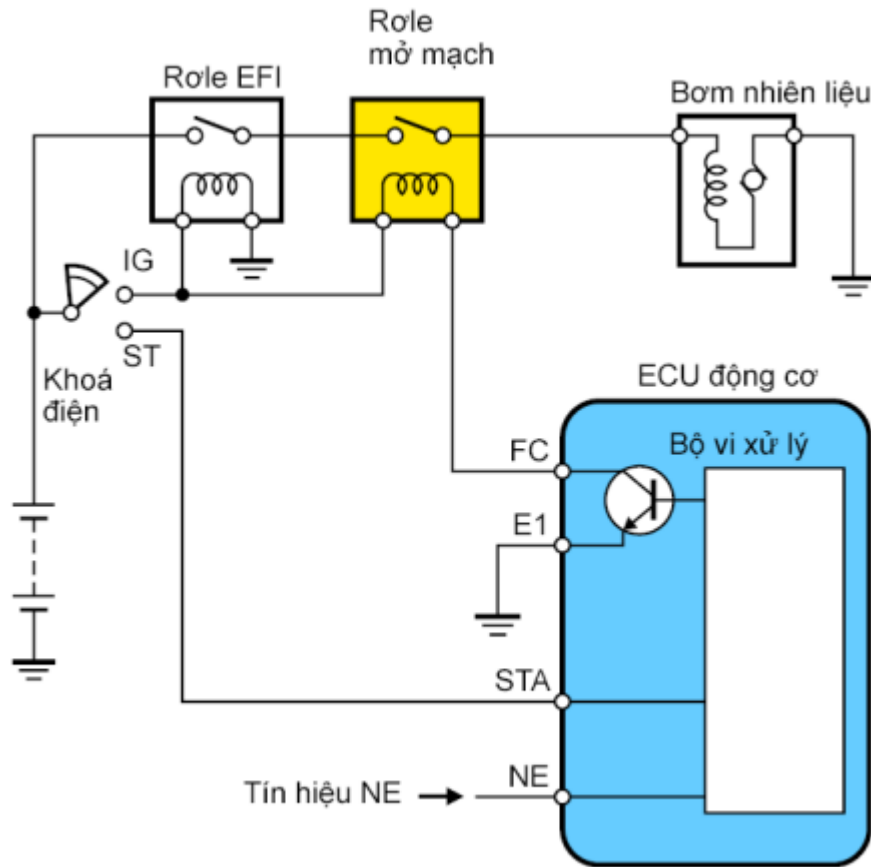
Sử dụng phương pháp khảo sát trên mô hình thực tế

Bước 1: Xác định hệ thống cung cấp nhiên liệu và các thành phần của nó

Tham khảo 2 mạch điện điều khiển bơm nhiên liệu như hình



Hình 6.2.1 Mạch điện điều khiển bơm xăng sử dụng relay 5 chân



Hình 6.2.2 Mạch điện điều khiển bơm xăng sử dụng ECU

Bước 2: Xác định chức năng các chi tiết trong hệ thống và nguyên lý hoạt động

Xác định chức năng của relay 5 chân

Hướng dẫn: relay 5 chân chỉ cho phép bơm xăng hoạt động khi động cơ hoạt động (công tắc máy ở vị trí STA và sau đó duy trì hoạt động của bơm xăng bằng công tắc cơ khí)

Xác định chức năng của relay 4 chân

Hướng dẫn: relay 4 chân chỉ cho phép bơm xăng hoạt động khi động cơ hoạt động thông qua sự kiểm soát của ECU

Xác định chức năng của bơm xăng

Hướng dẫn: bơm xăng là một mô-tơ điện

Xác định chức năng của lọc xăng

Tham khảo: các loại lọc trong tài liệu Nguyên Lý Động Cơ Đốt Trong

Xác định chức năng của bộ điều áp

Hướng dẫn: lò xo cơ khí giúp duy trì áp suất ổn định bên trong hệ thống cung cấp nhiên liệu

Xác định chức năng của vòi phun nhiên liệu

Hướng dẫn: vòi phun là cuộn dây hoạt động theo nguyên lý cảm ứng điện từ

Xác định chức năng của đường ống dẫn nhiên liệu

Tham khảo: tài liệu Nguyên Lý Động Cơ Đốt Trong

Bước 3: Kiểm tra hoạt động của hệ thống

Lắp bộ kiểm tra áp suất vào hệ thống, sau lọc xăng



Bật công tắc máy sang vị trí STA

Chú ý: phải tuyệt đối đảm bảo điều kiện an toàn cháy nổ trước khi vận hành động cơ

Kiểm tra áp suất bên trong hệ thống

Hướng dẫn: nếu áp suất thấp hơn 3kg/cm^3 . Hãy tham khảo tài liệu sửa chữa

Bước 4: Kiểm tra hoạt động và tình trạng của từng chi tiết

Của relay 5 chân: cấp nguồn cho các cuộn dây của relay. Đảm bảo rằng tiếp điểm hoạt động

Của relay 4 chân: cấp nguồn cho cuộn dây của relay. Đảm bảo rằng tiếp điểm hoạt động

Của bơm xăng: cấp nguồn trực tiếp cho bơm xăng. Đảm bảo rằng bơm hoạt động

Của lọc xăng: đảm bảo rằng lọc xăng không bị nghẽn

Của bộ điều áp: đảm bảo rằng áp suất trong đường hồi nhỏ hơn áp suất trong đường ống

Bước 5: Tham khảo tài liệu sửa chữa



Tài liệu sửa chữa đi kèm với động cơ là cơ sở tham khảo có giá trị nhất trong quá trình sửa chữa.

Hướng dẫn: có thể tải tài liệu này từ nguồn internet

Bước 6: Khắc phục hư hỏng của hệ thống

Hướng dẫn: hãy thay mới chi tiết hư hỏng sau khi tìm ra vị trí của nó

Bước 7: Vận hành hệ thống sau khi sửa chữa

Chú ý: phải tuyệt đối đảm bảo điều kiện an toàn cháy nổ trước khi vận hành động cơ

PHIẾU HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH BÀI 2

Trình tự	Nội dung	Hướng dẫn	Kết quả
Bước 1	Xác định hệ thống cung cấp nhiên liệu và các thành phần của nó	Hệ thống gồm có bơm hút nhiên liệu trong thùng chứa -> đường ống -> lọc xăng -> đường ống -> ống phân phối -> bộ điều áp -> vòi phun và đường hồi.	
Bước 2	Xác định chức năng các chi tiết trong hệ thống và nguyên lý hoạt động	Tham khảo lại tài liệu Nguyên Lý Động Cơ Đốt Trong.	
Bước 3	Kiểm tra hoạt động của hệ thống	Hãy vận hành động cơ và xem xét hoạt động của hệ thống cung cấp nhiên liệu.	
Bước 4	Kiểm tra hoạt động và tình trạng của từng chi tiết - Cửa relay 5 chân: - Cửa relay 4 chân: - Cửa bơm xăng: - Cửa lọc xăng: - Cửa bộ điều áp	Sử dụng đồng hồ VOM và nguồn ngoài để kiểm tra hoạt động của các relay và bơm xăng. Kiểm tra lọc xăng bằng cách tháo nó ra và kiểm tra sự thông suốt của lọc. Dùng tay bóp vào ống xăng hồi để kiểm tra cảm tính áp suất hồi. Dùng dụng cụ đo áp suất nhiên liệu để kiểm tra chính xác.	
Bước 5	Tham khảo tài liệu sửa chữa	Dùng tài liệu sửa chữa đi kèm với động cơ để đánh giá các chỉ số.	
Bước 6	Khắc phục hư hỏng của hệ thống	Thay mới chi tiết nếu thông số không chính xác.	
Bước 7	Vận hành hệ thống sau khi sửa chữa	Kiểm tra lại hoạt động của hệ thống sau khi khắc phục.	

Bài thực tập số 03

KIỂM TRA - THAY THẾ CÁC CHI TIẾT TRÊN HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN VỎI PHUN NHIÊN LIỆU

3.1 MỤC TIÊU

Nhận định được các chi tiết trong hệ thống điều khiển phun nhiên liệu.

Biết được vị trí lắp đặt các chi tiết.

Thực hiện được mạch điện điều khiển vòi phun nhiên liệu

Chẩn đoán được hư hỏng của hệ thống

3.2 VẬT LIỆU- THIẾT BỊ- DỤNG CỤ

Tài liệu sửa chữa động cơ

Giẻ lau, xăng, dây điện dùng trong ô tô

Mô hình động cơ phun xăng điện tử, các các cảm biến

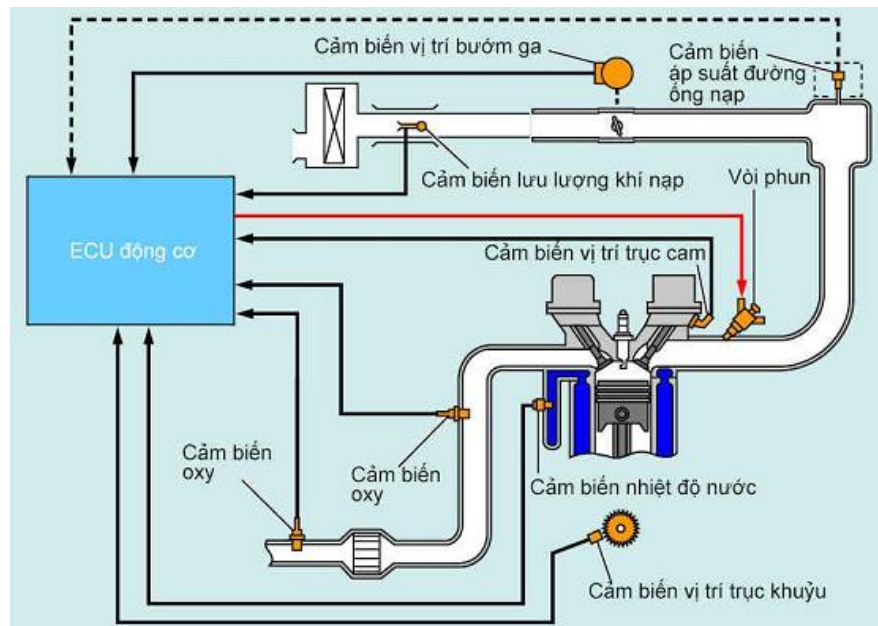
Đồng hồ VOM, ắc quy, đồ nghề ô tô tương ứng

3.3 PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

Sử dụng phương pháp đặt vấn đề

Bước 1: Xác định các thành phần điều khiển vòi phun nhiên liệu

Tham khảo sơ đồ sau



Hình 6.3.1: Sơ đồ điều khiển vòi phun nhiên liệu

Bước 2: Xác định chức năng các chi tiết trong hệ thống và nguyên lý hoạt động

Tham khảo: tài liệu Nguyên Lý Động Cơ Đốt Trong

Bước 3: Kiểm tra hoạt động của hệ thống

Cấp nguồn cho mô hình

Bật công tắc máy sang vị trí STA

Xem xét hoạt động của vòi phun

Chú ý: phải tuyệt đối đảm bảo điều kiện an toàn cháy nổ trước khi vận hành động cơ

Bước 4: Kiểm tra hoạt động và tình trạng của từng chi tiết

Kiểm tra hoạt động của vòi phun

Dùng đồng hồ VOM đo trở kháng cuộn dây trong vòi phun

Kích điện áp 12v vào vòi phun và xem xét hoạt động của vòi phun

Kiểm tra điện áp cấp đến vòi phun

Dùng đồng hồ VOM đo điện áp được cấp đến vòi phun

Kiểm tra hoạt động điều khiển của ECU

Dùng đèn led có điện trở hạn dòng, lắp mạch đèn led vào ECU

Vận hành động cơ và kiểm tra hoạt động của đèn led

Bước 5: Tham khảo tài liệu sửa chữa

Tham khảo các thông số và tình trạng đo, kiểm tra được với tài liệu sửa chữa đi kèm

Bước 6: Khắc phục hư hỏng của hệ thống

Thay thế các chi tiết hư hỏng

Thay thế các dây dẫn hư hỏng

Bước 7: Vận hành hệ thống sau khi sửa chữa

Cấp nguồn cho mô hình

Bật công tắc máy sang vị trí STA

Xem xét hoạt động của vòi phun

Chú ý: phải tuyệt đối đảm bảo điều kiện an toàn cháy nổ trước khi vận hành động cơ

PHIẾU HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH BÀI 3

Trình tự	Nội dung	Hướng dẫn	Kết quả
Bước 1	Xác định các thành phần điều khiển vòi phun nhiên liệu.	ECU cần có các điều kiện để điều khiển vòi phun như sau: - Dương ác-qui cấp vào BATT; B+. - Nối đất cho ECU ở chân E1; E2. - Tín hiệu Ne và G.	
Bước 2	Xác định chức năng các chi tiết trong hệ thống và nguyên lý hoạt động.	Tham khảo lại tài liệu Nguyên Lý Động Cơ Đốt Trong	
Bước 3	Kiểm tra hoạt động của hệ thống.	Hãy vận hành động cơ và xem xét hoạt động của hệ thống điều khiển vòi phun.	
Bước 4	Kiểm tra hoạt động và tình trạng của từng chi tiết - Cửa vòi phun: - Cửa cảm biến Ne và G: - Nguồn dương cấp cho ECU và vòi phun: - Nối đất cho ECU:	Sử dụng đồng hồ VOM và nguồn ngoài để kiểm tra hoạt động của các vòi phun. Kiểm tra Ne và G bằng than đo điện áp AC trên VOM. Kiểm tra điện áp dương cấp đến bằng than đo AC trên VOM. Kiểm tra nối đất bằng thang đo ohm (điện trở, thông mạch) trên VOM.	
Bước 5	Tham khảo tài liệu sửa chữa	Dùng tài liệu sửa chữa đi kèm với động cơ để đánh giá các chỉ số.	
Bước 6	Khắc phục hư hỏng của hệ thống	Thay mới chi tiết nếu thông số không chính xác.	
Bước 7	Vận hành hệ thống sau khi sửa chữa	Kiểm tra lại hoạt động của hệ thống sau khi khắc phục.	

Bài thực tập số 04

CHUẨN ĐOÁN - KIỂM TRA - THAY THẾ CÁC CẢM BIẾN ĐỊNH LƯỢNG LƯỢNG PHUN CƠ BẢN

4.1 MỤC TIÊU

Sử dụng máy chuẩn đoán

Kiểm tra hoạt động của các cảm biến Ne và G

4.2 VẬT LIỆU- THIẾT BỊ- DỤNG CỤ

Tài liệu sửa chữa động cơ, công cụ chuẩn đoán bằng hình ảnh

Động cơ Mazda kết hợp hộp số tự động được trang bị hệ thống IoT

Đồng hồ VOM, ắc quy

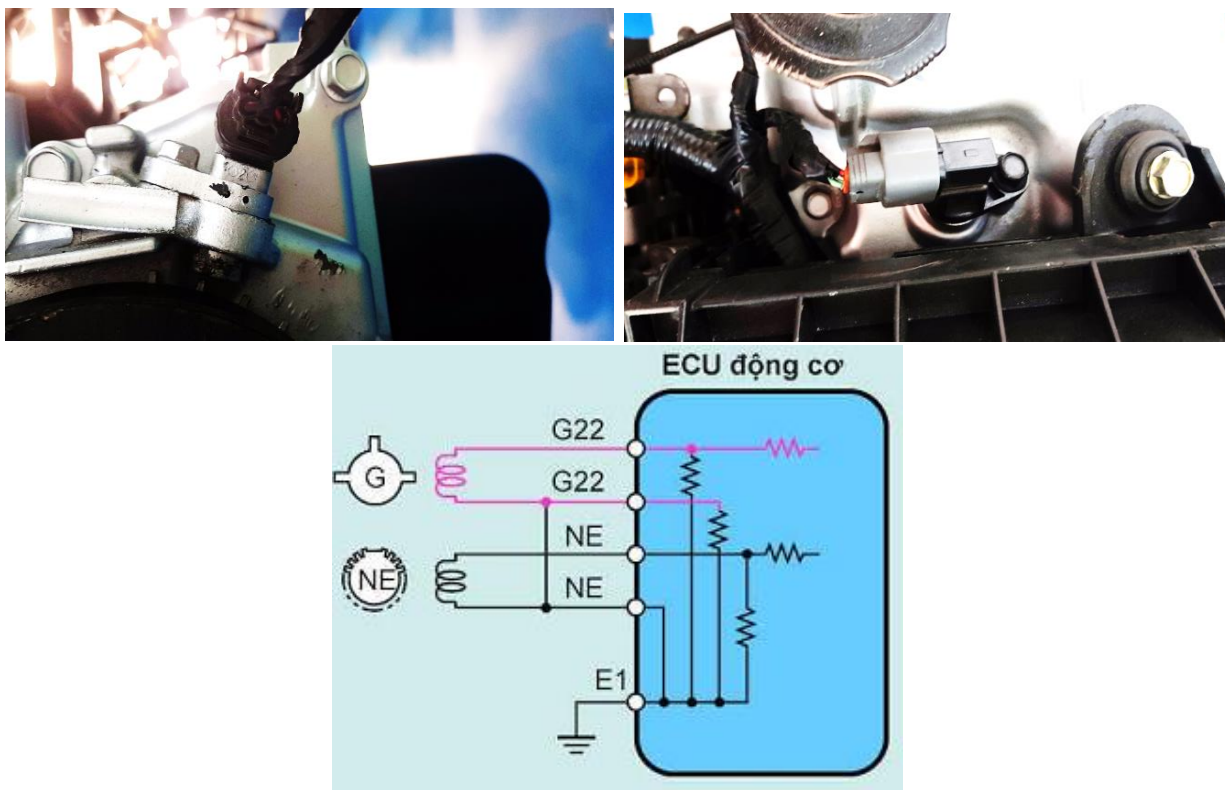
Máy chuẩn đoán mã lỗi P scan II

Phần mềm chuẩn đoán Carsysm hay Touquer

4.3 PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

Bước 1: Xác định vị trí cảm biến Ne và G

Tham khảo các hình ảnh như sau



Hình 6.4.1: Vị trí lắp cảm biến Ne, G và nguyên lý hoạt động

Bước 2: Xác định chức năng và nguyên lý hoạt động của cảm biến Ne và G

Tham khảo: tài liệu Nguyên Lý Động Cơ Đốt Trong

Bước 3: Kiểm tra hoạt động của các cảm biến

Hướng dẫn: Sử dụng máy chuẩn đoán P scan II, đọc lỗi lưu trữ trên ECU

Sử dụng VOM đo điện áp AC phát ra từ cảm biến

Bước 4: Kiểm tra hoạt động và tình trạng của từng chi tiết

Hướng dẫn: Tháo rời cảm biến, qua sát tình trạng.

Kiểm tra hoạt động bằng phương pháp kinh nghiệm

Bước 5: Tham khảo tài liệu sửa chữa

Tham khảo các thông số và tình trạng đo, kiểm tra được với tài liệu sửa chữa đi kèm

Bước 6: Khắc phục hư hỏng

Thay mới cảm biến nếu phát hiện hư hỏng

PHIẾU HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH BÀI 4

Trình tự	Nội dung	Hướng dẫn	Kết quả
Bước 1	Xác định vị trí cảm biến Ne và G	Cảm biến Ne chỉ thị sự quay của trục khuỷu, nó thường được lắp ở đầu trục khuỷu gần bulý Cảm biến G chỉ thị góc quay của trục khuỷu, nó thường được quy dẫn về trục cam và được lắp ở nắp máy, gần đầu trục cam.	
Bước 2	Xác định chức năng và nguyên lý hoạt động của cảm biến Ne và G	Tham khảo lại tài liệu Nguyên Lý Động Cơ Đốt Trong.	
Bước 3	Kiểm tra hoạt động của các cảm biến	Hãy vận hành động cơ và kiểm tra xung điện áp phát ra từ cảm biến bằng thang đo ACV của đồng hồ VOM.	
Bước 4	Kiểm tra hoạt động và tình trạng của từng chi tiết - Cửa cảm biến Ne: - Cửa cảm biến G:	Nếu tín hiệu không rõ ràng, hãy tháo cảm biến và sử dụng dụng cụ để kiểm tra. Sử dụng đồng hồ VOM và nguồn ngoài để kiểm tra hoạt động của các cảm biến.	
Bước 5	Tham khảo tài liệu sửa chữa	Dùng tài liệu sửa chữa đi kèm với động cơ để đánh giá các chỉ số.	
Bước 6	Khắc phục hư hỏng	Thay mới chi tiết nếu thông số không chính xác.	

Bài thực tập số 05

CHUẨN ĐOÁN - KIỂM TRA - THAY THẾ CÁC CẢM BIẾN ĐỊNH LƯỢNG LƯỢNG PHUN HIỆU CHÍNH

5.1 MỤC TIÊU

Sử dụng máy chuẩn đoán

Kiểm tra hoạt động của các cảm biến THA, THW, IDL, VTA, VG, PIM, OX, KNK

5.2 VẬT LIỆU- THIẾT BỊ- DỤNG CỤ

Tài liệu sửa chữa động cơ, công cụ chuẩn đoán bằng hình ảnh

Động cơ Mazda kết hợp hộp số tự động được trang bị hệ thống IoT

Đồng hồ VOM, ắc quy

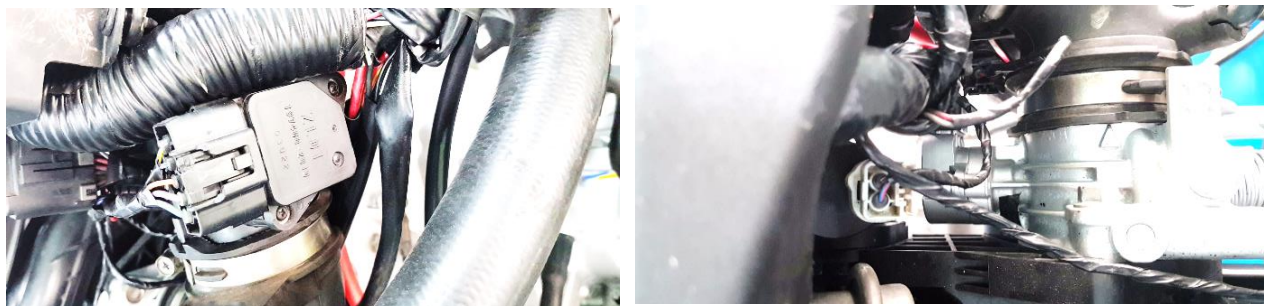
Máy chuẩn đoán mã lỗi P scan II. G scan

Phần mềm chuẩn đoán Carsysm hay Touquer

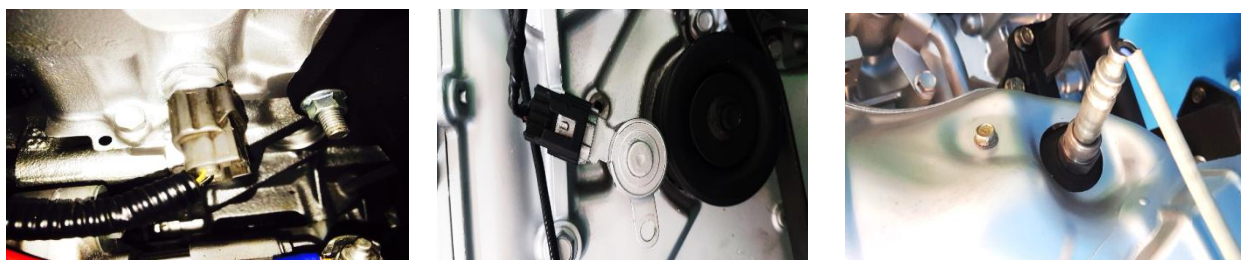
5.3 PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

Sử dụng phương pháp đặt vấn đề

Bước 1: Xác định vị trí các cảm biến



Tham khảo các hình ảnh như sau



Hình 6.5.1: Vị trí lắp cảm biến

Bước 2: Xác định chức năng và nguyên lý hoạt động của cảm biến

Tham khảo: Tài liệu Nguyên Lý Động Cơ Đốt Trong

Và bảng sau

Cảm biến	Tín hiệu	Thời gian phản ứng cơ bản	Các hiệu chỉnh khác nhau					
			Làm đậm để khởi động	Làm đậm để hâm nóng	Hiệu chỉnh phản hồi tỷ lệ không khí-nhiên liệu	Làm đậm để tăng tốc	Cắt nhiên liệu	Làm đậm để tăng công suất
Cảm biến lưu lượng khí nạp/ Cảm biến áp suất đường ống nạp	VG / PIM	○						○
Cảm biến vị trí trục khuỷu	NE	○					○	○
Cảm biến vị trí trục cam	G	○					○	○
Cảm biến nhiệt độ nước	THW		○	○				
Cảm biến vị trí bướm ga	IDL						○	
	VTA				○	○		○
Cảm biến oxy	OX1A, OX1B				○			

Bước 3: Kiểm tra hoạt động của các cảm biến

Hướng dẫn: Sử dụng máy chuẩn đoán P scan II, đọc lỗi lưu trữ trên ECU

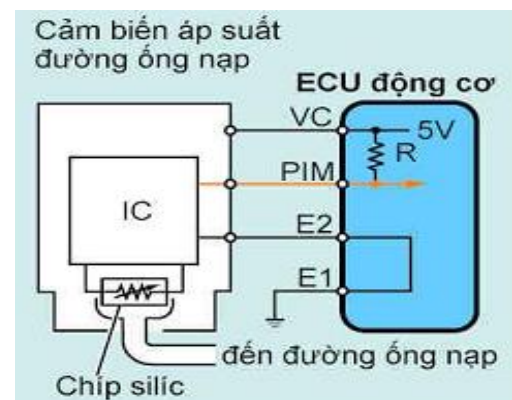
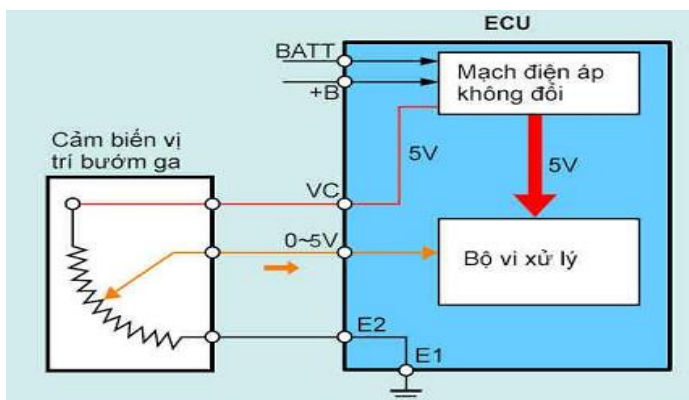
Sử dụng VOM đo điện áp AC phát ra từ cảm biến

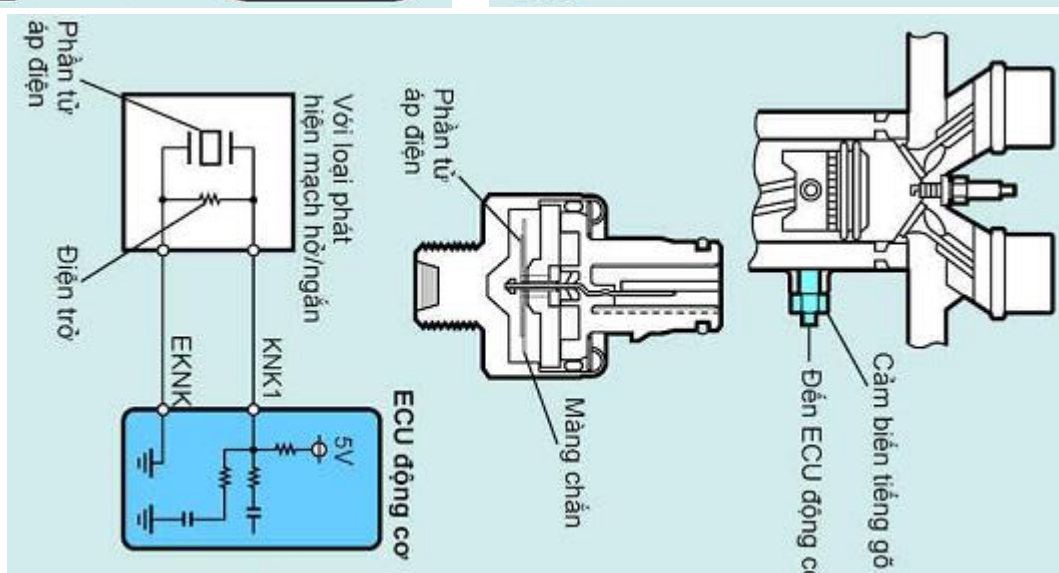
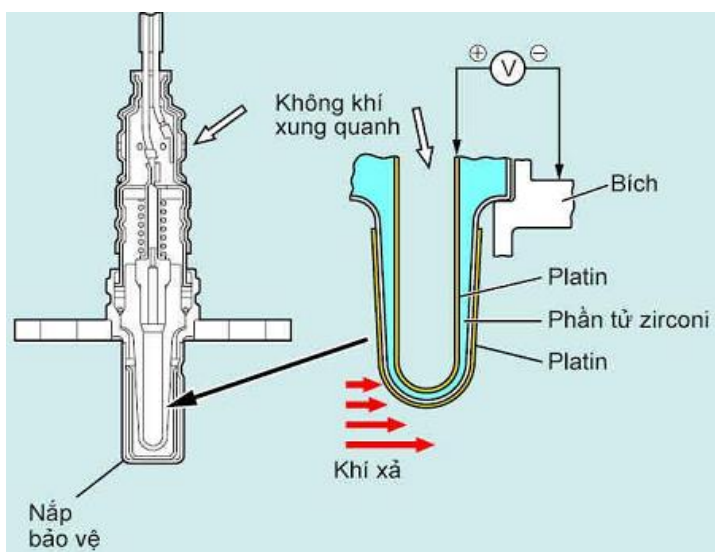
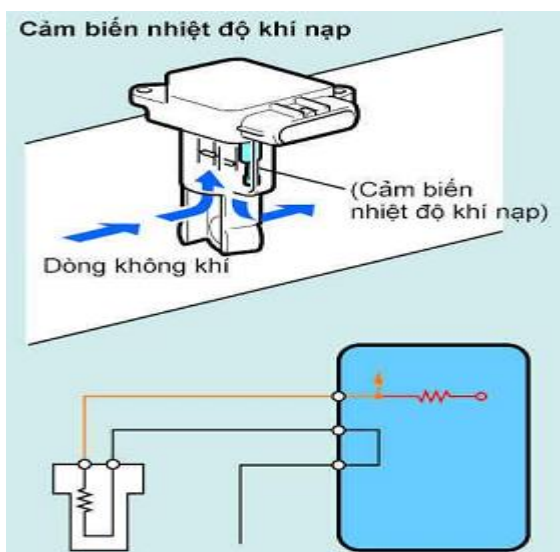
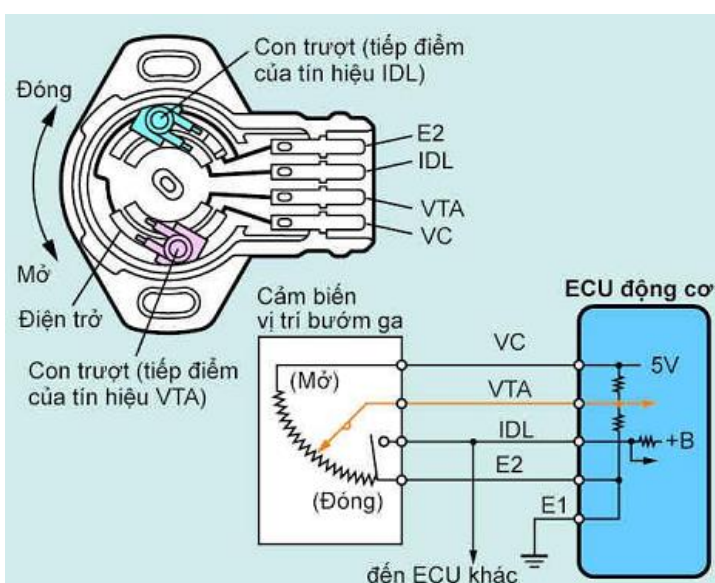
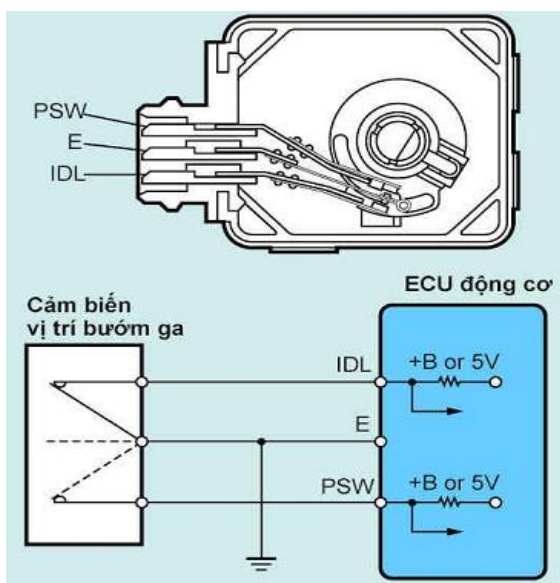
Bước 4: Kiểm tra hoạt động và tình trạng của từng chi tiết

Hướng dẫn: Tháo rời cảm biến, qua sát tình trạng.

Kiểm tra hoạt động bằng phương pháp đo giá trị điện áp

Tham khảo các sơ đồ sau





Bước 5: Tham khảo tài liệu sửa chữa

Tham khảo các thông số và tình trạng đo, kiểm tra được với tài liệu sửa chữa đi kèm

Bước 6: Khắc phục hư hỏng

Thay mới cảm biến nếu phát hiện hư hỏng

PHIẾU HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH BÀI 4

Trình tự	Nội dung	Hướng dẫn	Kết quả
Bước 1	Xác định vị trí cảm biến	Tham khảo tài liệu sửa chữa và hình ảnh.	
Bước 2	Xác định chức năng và nguyên lý hoạt động của cảm biến Ne và G	Tham khảo lại tài liệu Nguyên Lý Động Cơ Đốt Trong.	
Bước 3	Kiểm tra hoạt động của các cảm biến THW KNK IDL THA VC VTA PIM OX PSW	Hãy vận hành động cơ và kiểm tra mã lỗi lưu trữ trên ECU bằng máy chuẩn đoán G-scan.	
Bước 4	Kiểm tra hoạt động và tình trạng của từng chi tiết - Cửa cảm biến đo gió: - Cửa cảm biến nhiệt độ nước: - Cửa cảm biến oxy: - Cửa cảm biến vị trí bướm ga: - Cửa cảm biến kích nổ:	Nếu xuất hiện mã lỗi, hãy tháo cảm biến và sử dụng dụng cụ để kiểm tra. Sử dụng đồng hồ VOM và nguồn ngoài để kiểm tra hoạt động của các cảm biến.	
Bước 5	Tham khảo tài liệu sửa chữa	Dùng tài liệu sửa chữa đi kèm với động cơ để đánh giá các chỉ số.	
Bước 6	Khắc phục hư hỏng	Thay mới chi tiết nếu thông số không chính xác.	

Bài thực tập số 06

CHUẨN ĐOÁN - KIỂM TRA CÁC CHI TIẾT TRONG HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA

6.1 MỤC TIÊU

Sử dụng máy chuẩn đoán

Kiểm tra được hoạt động của hệ thống đánh lửa

Xác định được vị trí hư hỏng trên hệ thống đánh lửa và khắc phục

6.2 VẬT LIỆU- THIẾT BỊ- DỤNG CỤ

Tài liệu sửa chữa động cơ, công cụ chuẩn đoán bằng hình ảnh

Động cơ Mazda kết hợp hộp số tự động được trang bị hệ thống IoT

Đồng hồ VOM, ắc quy

Máy chuẩn đoán mã lỗi P scan II. G scan

Phần mềm chuẩn đoán Carsysm hay Touquer

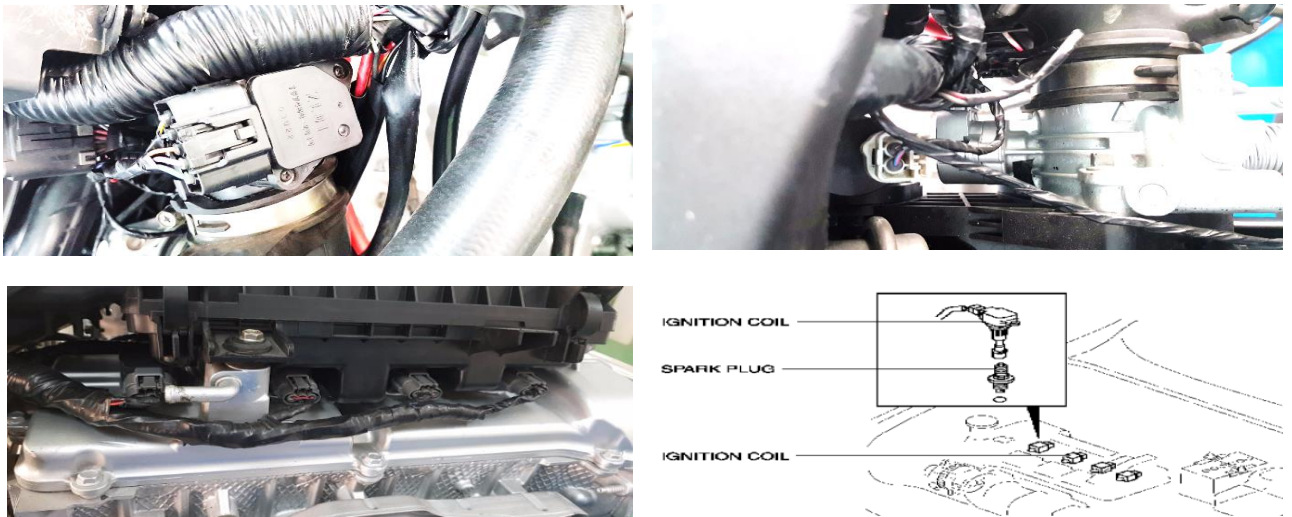
6.3 PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

Sử dụng phương pháp đặt vấn đề

Bước 1: Xác định vị trí các chi tiết của hệ thống đánh lửa

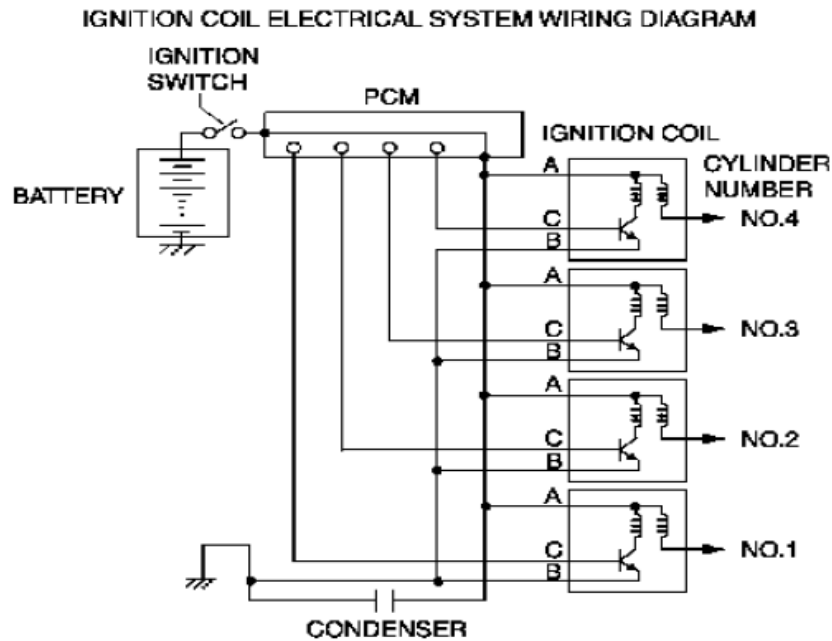
Xác định các chi tiết của hệ thống đánh lửa

Tham khảo các hình ảnh sau



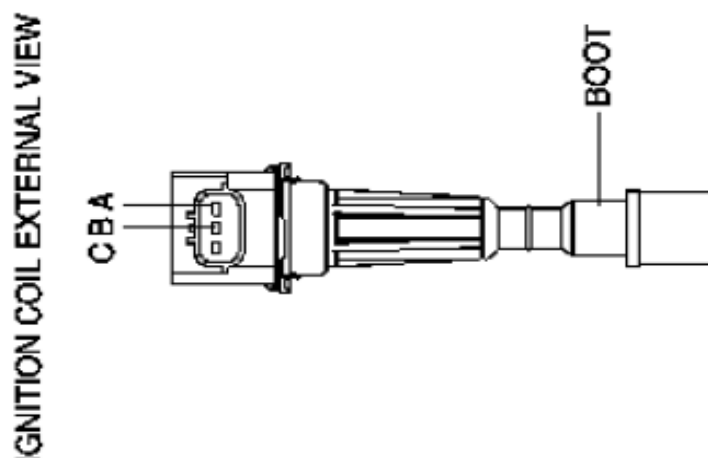
Hình 6.6.1: Vị trí các chi tiết của hệ thống đánh lửa

Bước 2: Xác định chức năng và nguyên lý hoạt động của các chi tiết trong hệ thống
Xác định sơ đồ của mạch điều khiển đánh lửa



Hình 6.6.2: Sơ đồ hệ thống đánh lửa

ECU động cơ xác định thời điểm đánh lửa dựa vào tín hiệu G, tín hiệu NE và các tín hiệu từ các cảm biến khác. Khi đã xác định được thời điểm đánh lửa, ECU động cơ gửi tín hiệu IGT đến IC đánh lửa. Trong hệ thống đánh lửa trực tiếp, ECU động cơ phân phối dòng điện cao áp đến các xy lanh bằng cách gửi từng tín hiệu IGT đến các IC đánh lửa theo trình tự đánh lửa. Điều này giúp điều chỉnh thời điểm đánh lửa có độ chính xác cao



Hình 6.6.3: Sơ đồ chân bobin đánh lửa

Tham khảo: Tài liệu Nguyên Lý Động Cơ Đốt Trong

Bước 3: Kiểm tra hoạt động của hệ thống đánh lửa

Thực hiện mạch đánh lửa

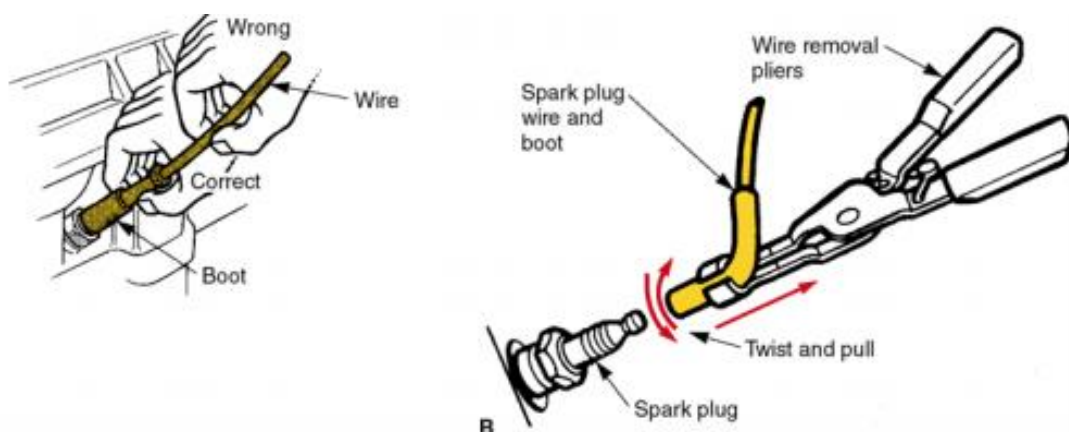
Nối chân A của bobin máy số 1 với chân IG công tắc máy

Nối chân B của bobin máy số 1 với mass

Nối chân C của bobin máy số 1 với C của ECU

Kiểm tra bugi và tia lửa điện

Tháo giắc bobin và tháo bobin ra khỏi bugi, dùng ống tuýp 16 mm tháo bugi.



Hình 6.6.4: Tháo giắc bobin và tháo bobin

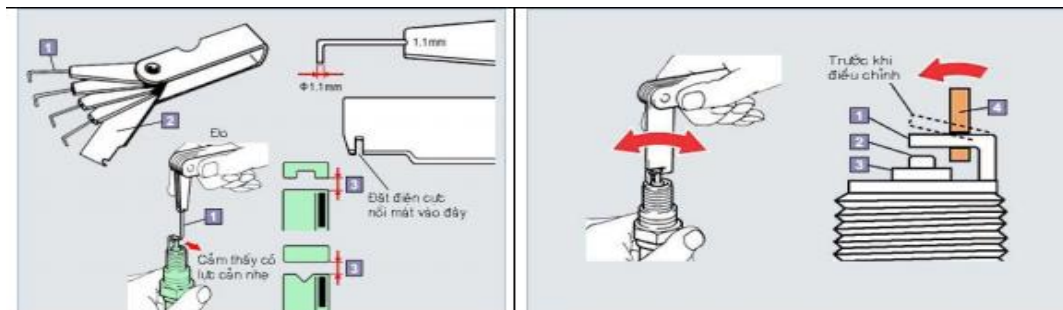
Tiếp đất cho bugi, bật công tắc máy sang vị trí STA và kiểm tra tia lửa

Nếu không có tia lửa. Sang bước 4

Bước 4: Kiểm tra hoạt động và tình trạng của từng chi tiết

Dùng dụng cụ làm sạch bugi hay bàn chải, làm sạch bugi, kiểm tra độ mòn của điện cực, hồng ren và hồng phần cách điện của bugi.

Kiểm tra khe hở điện cực chính xác là 0,8 mm (bugi DENSO: QJ16AR-U, NGK: BCRC527Y).



Hình 6.6.5: Kiểm tra khe hở điện cực

Dùng ống tuýp 16mm lắp bugi vào. (Mômen siết 200kgf.cm)

Lắp bobin vào và cắm giắc bobin vào.

Kiểm tra điện áp giữa cực C của giắc nối ECU và mát thân xe:

Tháo giắc nối ECU, bật công tắc sang vị trí ON.

Dùng Vôn kế đo điện áp giữa cực C của giắc nối ECU và mass thân xe.

Giá trị điện áp đo được phải nằm trong khoảng 4,5 đến 5,5V.

Bước 5: Tham khảo tài liệu sửa chữa

Tham khảo tài liệu sửa chữa đi kèm

Bước 6: Khắc phục hư hỏng

Thay mới các chi tiết nếu phát hiện hư hỏng

Bước 7: Kiểm tra lại hệ thống đánh lửa sau khi sửa chữa

Chú ý: phải tuyệt đối đảm bảo điều kiện an toàn cháy nổ trước khi vận hành động cơ

PHIẾU HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH BÀI 6

Trình tự	Nội dung	Hướng dẫn	Kết quả
Bước 1	Xác định vị trí các chi tiết của hệ thống đánh lửa. Xác định các chi tiết của hệ thống đánh lửa.	Hệ thống đánh lửa tương đối phức tạp. Nó gồm có các chi tiết được bố trí khắp động cơ và hệ thống điều khiển ECU cơ bản gồm có: Bugi; dây cao áp; cuộn dây đánh lửa, IC điều khiển đánh lửa, bộ tạo tín hiệu đánh lửa, cảm biến góc quay trục khuỷu.	
Bước 2	Xác định chức năng và nguyên lý hoạt động của các chi tiết trong hệ thống.	Tham khảo lại tài liệu Nguyên Lý Động Cơ Đốt Trong.	
Bước 3	Kiểm tra hoạt động của hệ thống đánh lửa.	Hãy vận hành động cơ và kiểm tra mã lỗi lưu trữ trên ECU bằng máy chuẩn đoán G-scan.	
Bước 4	Kiểm tra hoạt động và tình trạng của từng chi tiết.	Nếu xuất hiện mã lỗi, hãy tháo bugi và sử dụng dụng cụ để kiểm tra. Hãy đo khe hở điện cực của bugi.	
Bước 5	Tham khảo tài liệu sửa chữa.	Dùng tài liệu sửa chữa đi kèm với động cơ để đánh giá các chỉ số.	
Bước 6	Khắc phục hư hỏng.	Thay mới chi tiết nếu thông số không chính xác.	
Bước 7	Kiểm tra lại hệ thống đánh lửa sau khi sửa chữa.	Vận hành động cơ và xem xét hoạt động của nó.	

Bài thực tập số 07

KỂM TRA - THAY THẾ CÁC CHI TIẾT TRÊN HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA

6.1 MỤC TIÊU

Kiểm tra được hoạt động của từng chi tiết hệ thống đánh lửa

Xác định được vị trí hư hỏng trên hệ thống đánh lửa và khắc phục

6.2 VẬT LIỆU- THIẾT BỊ- DỤNG CỤ

Tài liệu sửa chữa động cơ, công cụ chuẩn đoán bằng hình ảnh

Động cơ Mazda kết hợp hộp số tự động được trang bị hệ thống IoT

Đồng hồ VOM, ắc quy

6.3 PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

Sử dụng phương pháp thực nghiệm

Bước 1: Tháo rời các chi tiết của hệ thống đánh lửa

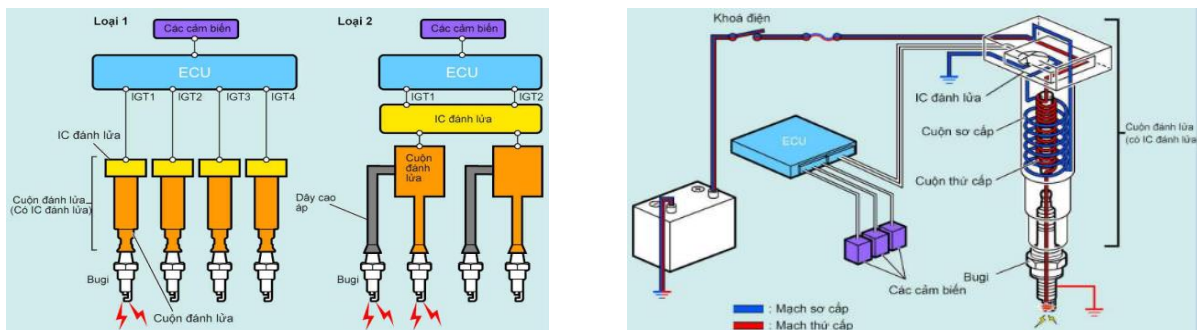
Tham khảo các hình ảnh sau



Hình 6.7.1: Các bộ phận của hệ thống đánh lửa

Bước 2: Xác định chức năng và nguyên lý hoạt động của các chi tiết trong hệ thống

Tham khảo sơ đồ nguyên lý sau



Hình 6.7.2: Nguyên lý của hệ thống đánh lửa

Bước 3: Kiểm tra hoạt động của các chi tiết trong hệ thống đánh lửa

Kiểm tra cuộn dây đánh lửa

Cấp nguồn dương cho chân B

Cấp nguồn âm cho chân A

Dùng nguồn điện áp 5v nhíp vào chân C

Sử dụng bugi mới kiểm tra tia lửa

Nếu không có tia lửa. hãy đo điện trở các cuộn dây đánh lửa

Bước 4: Tham khảo tài liệu sửa chữa

Tham khảo tài liệu sửa chữa đi kèm

Bước 5: Khắc phục hư hỏng

Thay mới nếu phát hiện hư hỏng

Bước 6: Lắp lại và kiểm tra lại hệ thống đánh lửa sau khi sửa chữa

PHIẾU HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH BÀI 7

Trình tự	Nội dung	Hướng dẫn	Kết quả
Bước 1	Tháo rời các chi tiết của hệ thống đánh lửa.	Sử dụng dụng cụ chuyên dụng tháo các chi tiết của hệ thống Hãy sắp xếp theo thứ tự và ghi nhớ để lắp lại.	
Bước 2	Xác định chức năng và nguyên lý hoạt động của các chi tiết trong hệ thống.	Tham khảo tài liệu Nguyên Lý Động Cơ Đốt Trong.	
Bước 3	Kiểm tra hoạt động của các chi tiết trong hệ thống đánh lửa.	Hãy giả lập các tín hiệu để kiểm tra các chi tiết như cuộn dây đánh lửa, tín hiệu G...	
Bước 4	Tham khảo tài liệu sửa chữa.	Tham khảo tài liệu sửa chữa đi kèm.	
Bước 5	Khắc phục hư hỏng	Hãy thay mới các chi tiết khi phát hiện hư hỏng	
Bước 6	Lắp lại và kiểm tra lại hệ thống đánh lửa sau khi sửa chữa.	Vận hành động cơ và xem xét hoạt động của nó. Xóa mã lỗi trên ECU hệ thống.	

Bài thực tập số 08

SỬ DỤNG MÁY CHUẨN ĐOÁN ULTRASCAN P1

8.1 MỤC TIÊU

Kiểm tra được hoạt động của động cơ bằng máy P scan II

Xác định được vị trí hư hỏng - khắc phục và xóa mã lỗi

8.2 VẬT LIỆU- THIẾT BỊ- DỤNG CỤ

Tài liệu sửa chữa động cơ, công cụ chuẩn đoán bằng hình ảnh

Động cơ Mazda kết hợp hộp số tự động được trang bị hệ thống IoT

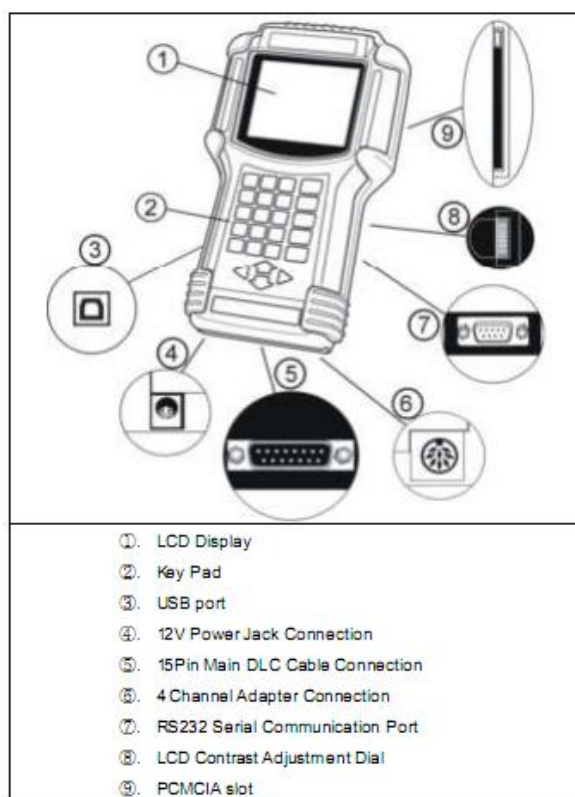
Đồng hồ VOM, ắc quy

Máy P scan II

8.3 PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

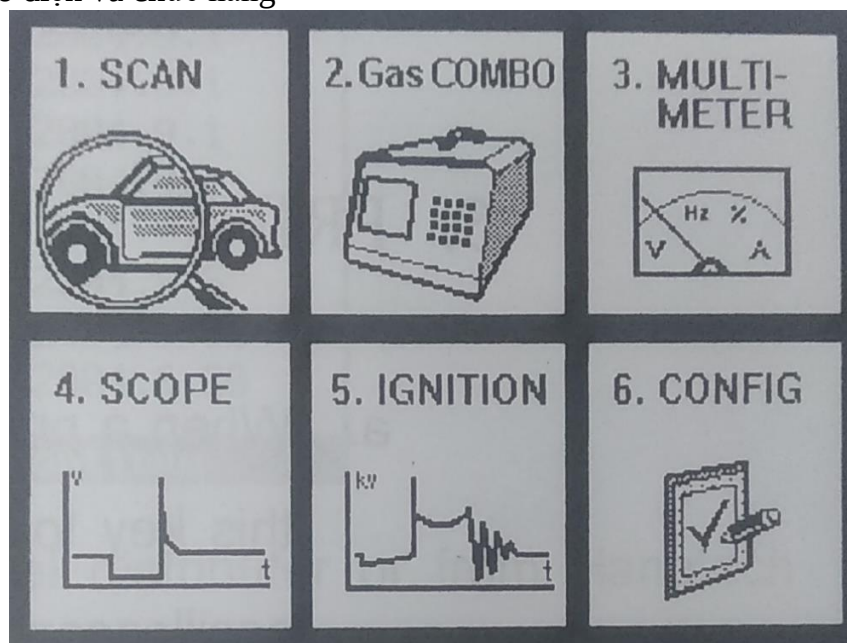
Sử dụng phương pháp thuyết trình và thực nghiệm

Bước 1: Nhận diện máy ULTRASCAN P1



Hình 6.8.1 máy ULTRASCAN P1

Bước 2: Giao diện và chức năng



Hình 6.8.2 Giao diện ULTRASCAN P1

ULTRASCAN P1 có 6 chức năng chính

SCAN: quét bộ nhớ ECU, truy xuất mã lỗi

Gas COMBO: chức năng đo khí xả với bộ thiết bị đi kèm

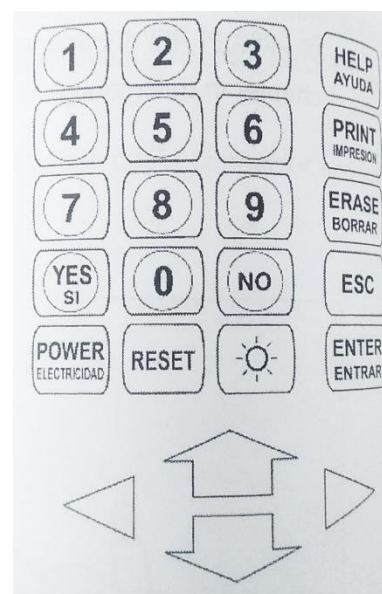
MULTI-METER: hiển thị các chỉ số thời gian thực

SCOPE: đo xung

IGNITION: kiểm tra hệ thống đánh lửa

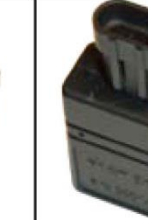
CONFIG: xác nhận thông tin

Các nút điều hướng có chức năng theo từng giao diện



Bước 3: Kết nối máy và động cơ

Your Hanatech is a combined strategy between the manufacturer, it's local distributors, and you the Technician. We have combined the strengths of the Hanatech software, with local development whilst retaining the look & feel of the Service tool more professionals choose. To enhance your diagnostic capabilities, your local supplier maintains a full range of spares & accessories.

					
Mazda 17pin	Honda 3pin	Holden 6pin	Ssangyong 14pin	Ford 20pin	FIAT 4 pin
					
Subaru	Toyota semi circ	GM/Daewoo 12pin	Ford 6pin	Nissan 14pin	Toyota rect 17pin
					
Ssangong 20pin	OBD-II Mitsubishi	Mitsi Hyndai 12pin	Mazda • Kia 6 pin	VW • Audi 2+2	Upgrade Cable
					
Chrysler OBD II 12 pin	BMW 20pin	Mercedes Benz 4 pin	Mercedes Multiplexer Module	KIA 20 pin	GM 10pin

Các cáp kết nối đi kèm cho phép kết nối máy vào từng động cơ cụ thể

Bước 4: Đọc thông số trên động cơ

Lựa chọn chế độ đọc, thực hiện theo hướng dẫn và đọc các thông số cần thiết

Bước 5: Xóa mã lỗi

Sử dụng phím chức năng ERASE để xóa các dữ liệu không cần thiết

Bài thực tập số 09

SỬ DỤNG MÁY CHUẨN ĐOÁN G SCAN II

9.1 MỤC TIÊU

Kiểm tra được hoạt động của động cơ bằng máy P scan II

Xác định được vị trí hư hỏng - khắc phục và xóa mã lỗi

9.2 VẬT LIỆU- THIẾT BỊ- DỤNG CỤ

Tài liệu sửa chữa động cơ, công cụ chuẩn đoán bằng hình ảnh

Động cơ Mazda kết hợp hộp số tự động được trang bị hệ thống IoT

Đồng hồ VOM, ắc quy

Máy P scan II

9.3 PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

Sử dụng phương pháp thuyết trình và thực nghiệm

Bước 1: Nhận diện máy



Hình 6.9.1: Máy Gscan 2

Bước 2: Giao diện và chức năng



Hình 6.9.2: Giao diện máy Gscan 2

GSCAN 2 có giao diện tiếng việt. Hãy thiết lập ngôn ngữ Tiếng Việt trong cài đặt và tùy chọn chức năng sử dụng

Tham khảo: Hãy đọc hướng dẫn sử dụng đi kèm với máy

Bước 3: Kết nối máy và động cơ



Hình 6.9.3: máy Gscan 2

Chọn cáp kết nối phù hợp và kết nối máy với động cơ

Bước 4: Đọc thông số trên động cơ

Chọn giao diện OBD II để đọc các mã lỗi lưu trữ trên ECU

Chọn giao diện DIAGNOSIS để đọc các phân tích realtime

Bước 5: Xóa mã lỗi



Tùy chọn xóa mã lỗi sẽ xuất hiện sau khi Diagnostic Trouble Code

Hãy xóa mã lỗi cho ECU

Bài thực tập số 10

XÓA MÃ LỖI TRÊN ECU HỆ THỐNG

10.1 MỤC TIÊU

Kiểm tra được hoạt động của động cơ bằng máy các máy chuẩn đoán chuyên dụng
Hiểu được chức năng của OBD II
Sử dụng được các loại máy chuẩn đoán

10.2 VẬT LIỆU- THIẾT BỊ- DỤNG CỤ

Tài liệu sửa chữa động cơ, công cụ chuẩn đoán bằng hình ảnh
Động cơ Mazda kết hợp hộp số tự động được trang bị hệ thống IoT
Đồng hồ VOM, ắc quy
Máy P scan II

10.3 PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

Sử dụng phương pháp thuyết trình và thực nghiệm

Bước 1: Ý nghĩa của OBD II

DTC (Diagnostic Trouble Code) hay Fault code là mã lỗi được lưu trữ tại ECU khi ECU phát hiện ra dấu hiệu bất thường trong hệ thống ví dụ tín hiệu cảm biến gửi về vượt quá giới hạn cho phép, không nhận được sự phản hồi từ cơ cấu chấp hành như kim phun, bộ bin.

Dựa vào thông tin của mã lỗi có thể giúp kỹ thuật viên sửa chữa khoanh vùng hư hỏng hiện đang xảy ra ở đâu trên cả một chiếc xe phức tạp nhiều hệ thống này.

Hệ thống chẩn đoán OBD ra đời quy định một chuẩn kết nối chung và chuẩn mã lỗi chung mà tất cả các hãng xe đều phải tuân theo.

Mã lỗi OBD bao gồm 5 ký tự, bắt đầu bằng một chữ cái và theo sau là 4 chữ số, ví dụ P0101. Cả hai phần này đều có một ý nghĩa nhất định của riêng nó mà hiểu rõ nó đôi khi là một điều rất cần thiết với nghề

Chữ cái đầu tiên biểu thị cho hệ thống chính, nơi có lỗi phát sinh

Bao gồm những hệ thống sau

- Hệ thống Body bao gồm các hệ thống như: hệ thống túi khí, điều hòa, nâng hạ kính, điều khiển đèn, lock cửa, điều khiển ghế, điều khiển hành trình, âm thanh giải trí

Chữ cái	Hệ thống
B	Body: Thân xe
C	Chassis: Khung gầm
P	Powertrain: Truyền động
U	Network (UART): Mạng giao tiếp

- Hệ thống Chassis bao gồm các hệ thống như: hệ thống ABS, trợ lực lái, hệ thống treo khí nén, hệ thống cân bằng điện tử ESP, hệ thống kiểm soát lực kéo TRAC CONTROL, hỗ trợ phanh khẩn cấp.

- Hệ thống Powertrain bao gồm các hệ thống như: hệ thống động cơ, ly hợp, hộp số, gài cầu.

- Hệ thống Network liên quan đến tất cả mạng giao tiếp trên xe, từ xe sử dụng mạng giao tiếp CAN, K line, L line, Lin, Most ... Một khi mã lỗi bắt đầu bằng chữ cái U, chúng ta hiểu nó liên quan đến mạng giao tiếp trên xe.

Ký tự thứ 2 là một chữ số, biểu thị loại mã lỗi

Loại mã	Giải thích
Mã lỗi chung (P0xxx)	Mã lỗi được quy định theo chuẩn OBD II, do đó sẽ được định nghĩa giống nhau cho tất cả các nhà sản xuất.
Mã lỗi riêng của nhà sản xuất (P1xxx)	Khi nhà sản xuất nhận thấy mã lỗi không có trong danh sách mã lỗi chung thì họ sẽ thêm vào mã lỗi của riêng họ và mã lỗi này sẽ được định nghĩa khác nhau theo riêng mỗi nhà sản xuất.

Dưới đây sẽ cho thấy cụ thể hơn mã lỗi chung và riêng của từng hệ thống

Hệ thống truyền động	Hệ thống khung gầm
P0xxx – Mã lỗi chung	C0xxx – Mã lỗi chung
P1xxx – Mã lỗi riêng	C1xxx – Mã lỗi riêng
P2xxx – Mã lỗi chung	C2xxx – Mã lỗi riêng
P30xx-P33xx – Mã lỗi riêng	C3xxx – Mã lỗi chung
P34xx-P39xx – Mã lỗi chung	
Hệ thống body	Hệ thống mạng giao tiếp
B0xxx – Mã lỗi chung	U0xxx – Mã lỗi chung
B1xxx – Mã lỗi riêng	U1xxx – Mã lỗi riêng
B2xxx – Mã lỗi riêng	U2xxx – Mã lỗi riêng
B3xxx – Mã lỗi chung	U3xxx – Mã lỗi chung

Ký tự thứ ba biểu thị một hệ thống cụ thể hoặc hệ thống phụ nơi xảy ra lỗi

Ký tự thứ ba	Hệ thống
1	Fuel and Air Metering: Hệ thống nhiên liệu và định lượng khí nạp
2	Fuel and Air Metering (injector circuit malfunction only): Hệ thống nhiên liệu và định lượng khí nạp (chỉ về lỗi mạch kim phun)
3	Ignition System or Misfire: Hệ thống đánh lửa hoặc bỏ máy
4	Auxiliary Emission Control System: Hệ thống điều khiển phát xả
5	Vehicle Speed Control and Idle Control System: Hệ thống điều khiển tốc độ xe hoặc điều khiển không tải
6	Computer Output Circuits: Mạch điều khiển đầu ra
7	Transmission: Hộp số
8	Transmission: Hộp số

Ký tự thứ tư và thứ năm biểu thị bộ phận nào hoặc chi tiết nào của hệ thống gây ra lỗi.

Phần này không có quy ước chung như ở ký tự thứ hai và thứ ba vì mỗi hệ thống có rất nhiều bộ phận và chi tiết khác nhau.

Ví dụ minh họa

Chúng ta cùng phân tích ba mã lỗi sau đây của hãng Toyota

- P0201

- P0202

- C1446

Mã lỗi thứ nhất P0201:

- Ký tự đầu tiên là chữ P: cho biết đây là mã lỗi thuộc hệ thống truyền động.
- Ký tự thứ hai là số 0: Mã lỗi chung (tất cả các hãng xe đều có lỗi này).
- Ký tự thứ ba là số 2: Mã lỗi liên quan đến hệ thống nhiên liệu và định lượng khí nạp (chỉ về mạch của kim phun).
- Ký tự thứ tư và thứ năm là 01: Đây là kim phun máy số 1.

Kết luận: P0201 có nghĩa là lỗi mạch kim phun máy số 1 và đây là mã lỗi chung cho tất cả các hãng.

So với dòng mô tả thật của mã lỗi là: "Injector Circuit Malfunction - Cylinder 1" cho thấy ta đã đoán được gần như chính xác hoàn toàn mã lỗi này chỉ dựa vào việc phân tích mã lỗi.

Phân tích tương tự với mã lỗi P0202: Lỗi mạch kim phun máy số 2

Mã lỗi thứ ba C1446

- Ký tự đầu tiên là chữ C: cho biết đây là hệ thống khung gầm.
- Ký tự thứ hai là số 1: Mã lỗi riêng của nhà sản xuất, cụ thể là hãng Toyota.
- Ký tự thứ ba, tư, năm: không tra được.

Kết luận: Dựa vào việc phân tích mã lỗi chúng ta chỉ biết được mã lỗi này thuộc về hệ thống khung gầm, và đây là mã lỗi riêng của hãng Toyota (có thể các hãng khác không có mã lỗi này) cho nên trường hợp này ta phải xem dòng mô tả mã lỗi để biết thêm thông tin.

Sau khi xem dòng mô tả mã lỗi "C1446 Brake Switch Circuit Failure" ta biết được lỗi này báo mạch công tắc chân phanh bị lỗi.

Bước 2: Truy xuất trên OBD II

Mỗi máy chuẩn đoán đều có chức năng OBD II. Chức năng này có tùy chọn theo giao diện sau



Hình 6.10.1: Giao diện tùy chọn OBD II

Sau khi chọn tùy chọn này. Thiết bị chuẩn đoán sẽ cho phép truy xuất các mã lỗi trên ECU động cơ.

Bước 3: Chức năng chuẩn đoán trên máy chuẩn đoán sử dụng OBD II.

Các mã lỗi xuất hiện cũng là dấu hiệu cho biết vùng hư hỏng có thể có.

Dựa vào các mã lỗi này kỹ thuật viên chuẩn đoán khoanh vùng sửa chữa và tiến hành sửa chữa

Bước 4: Thực hành trên phần mềm TORQUE.

Kết nối bộ đọc OBD II vào động cơ.

Cài đặt phần mềm đi kèm bằng đĩa CD hoặc tải trên CHplay.

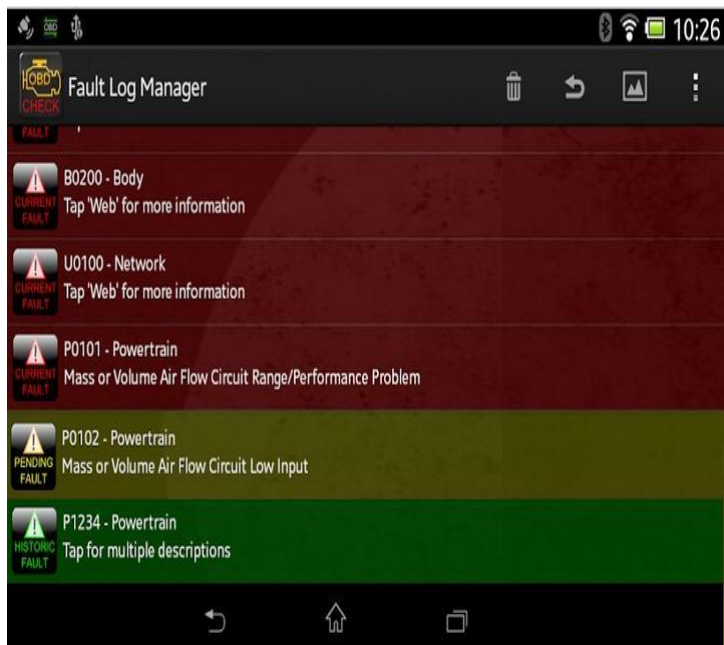
Khởi động động cơ và thiết lập kết nối trên Smartphone.



Để hoạt động, TORQUE cần kết nối chuẩn

GPS – Bluetooth – Smartphone – vehicle

Khi cả 4 kết nối đã hoạt động. Hãy chọn chức năng
OBD Fault Codes



Tra cứu các mã lỗi, tham khảo phương pháp sửa chữa ở tài liệu đi kèm.

Xử lý lỗi và xóa mã lỗi trên ECU

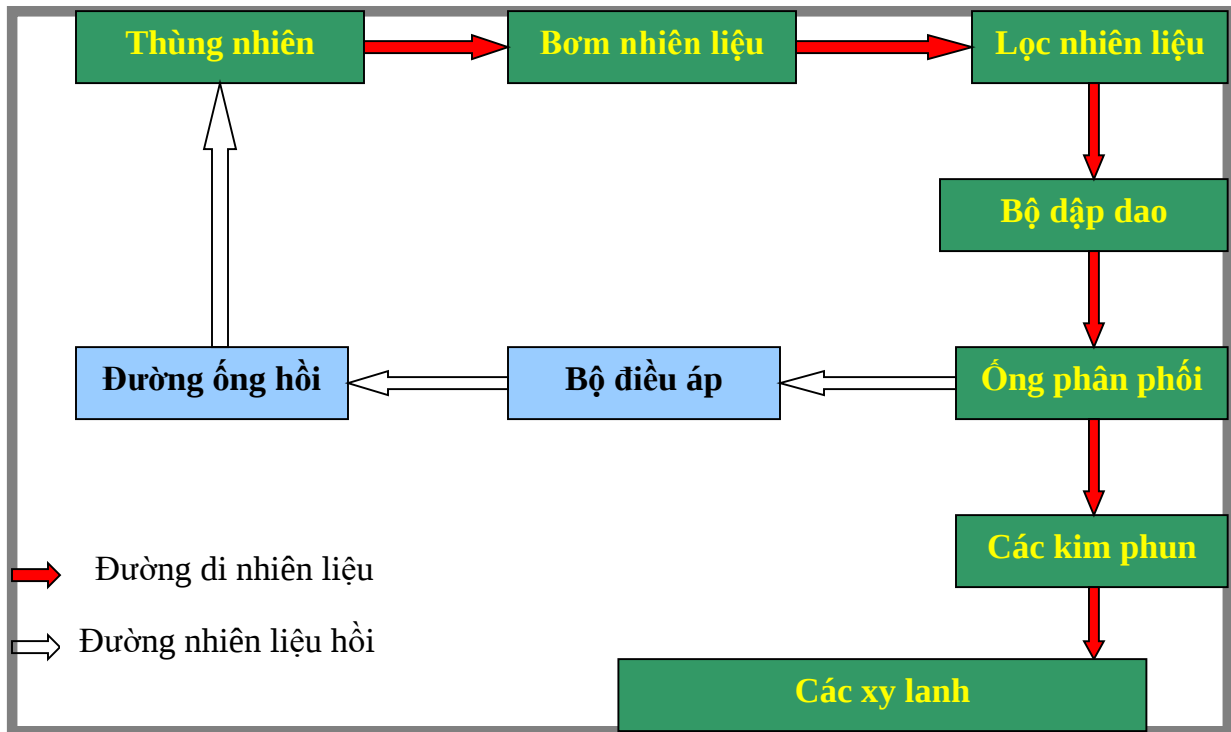
KẾT LUẬN

(Sinh viên đưa ra kết luận về kiến thức, kỹ năng, thái độ sau khi giải quyết vấn đề)

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary-ruled notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

TÀI LIỆU THAM KHẢO SỔ TAY SỬA CHỮA

1. Hệ thống cung cấp nhiên liệu



Sơ đồ khối của hệ thống nhiên liệu

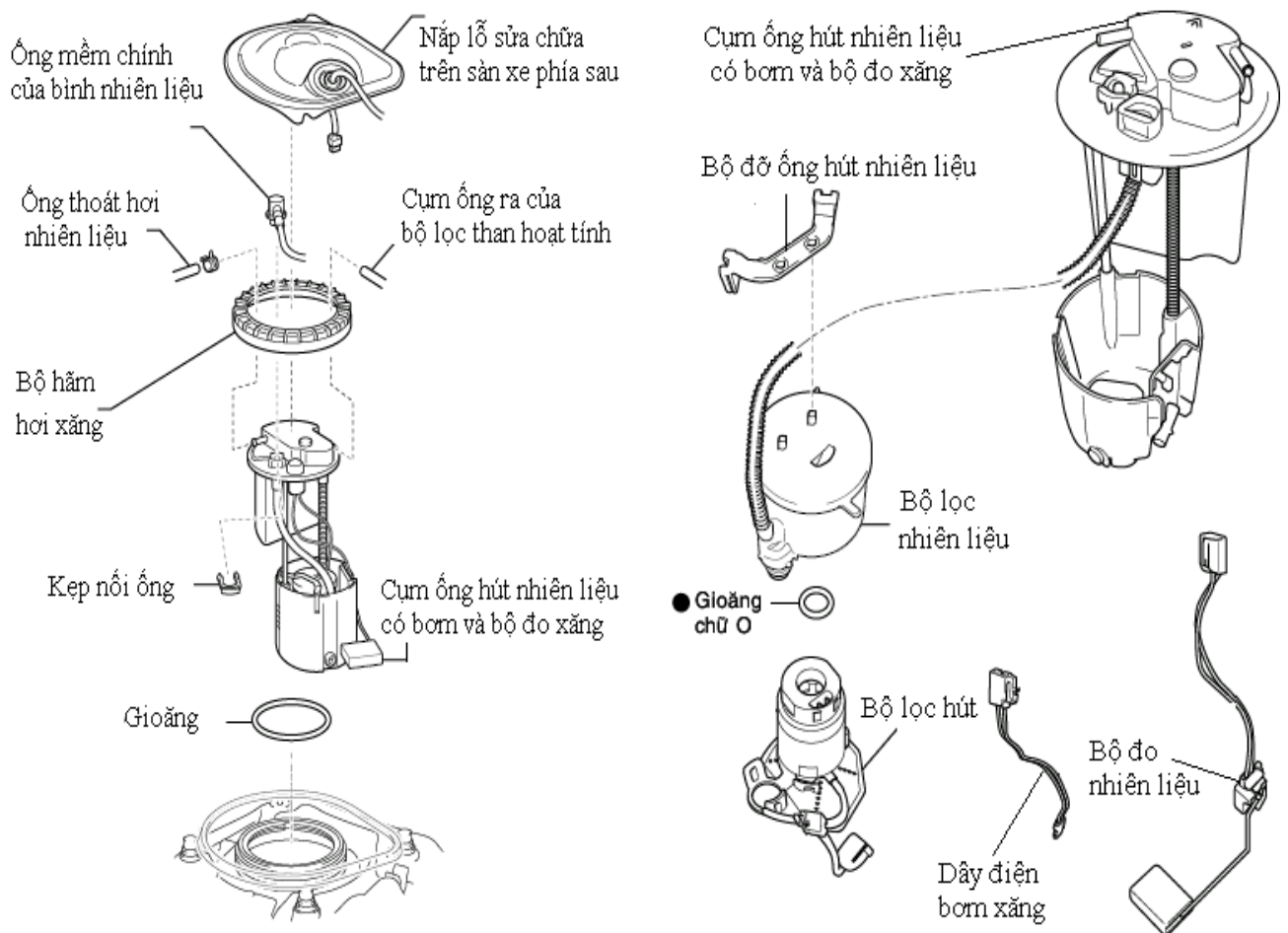
Các bộ phận

Cụm bơm nhiên liệu



Bơm nhiên liệu

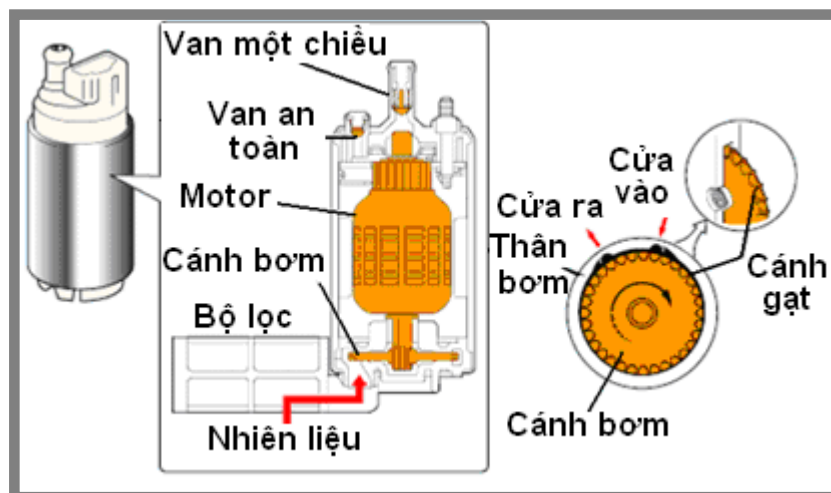
- Bơm nhiên liệu được đặt bên trong thùng nhiên liệu, và được tích hợp với bộ lọc nhiên liệu; bộ điều áp; bộ đo nhiên liệu



Cụm bơm nhiên liệu và vị trí của các chi tiết

- Khi bơm quay nó sẽ hút nhiên liệu từ thùng nhiên liệu và cung cấp cho hệ thống dưới một áp suất nhất định đến bộ lọc nhiên liệu, sau đó đi qua bộ đập dao động để vào ống phân phối. Lượng nhiên liệu thừa qua bộ điều áp trở về thùng chứa. Tại ống phân phối, nhiên liệu sẽ được cung cấp cho các kim phun bố trí trên đường ống nạp của động cơ. Dưới tác dụng của áp suất nhiên liệu, khi kim van mở nhiên liệu sẽ được phun gián đoạn vào đường ống nạp và có chu kỳ.
- Kiểu bơm được sử dụng là kiểu bơm Tuabin, gồm có thân bơm; cánh bơm và được dẫn động bằng một động cơ điện một chiều.
- Khi rotor của động cơ điện quay làm cho các cánh bơm quay theo, các cánh nhỏ bố trí ở mép ngoài sẽ đẩy nhiên liệu từ mạch hút ra mạch thoát của bơm. Lượng nhiên liệu cung cấp qua

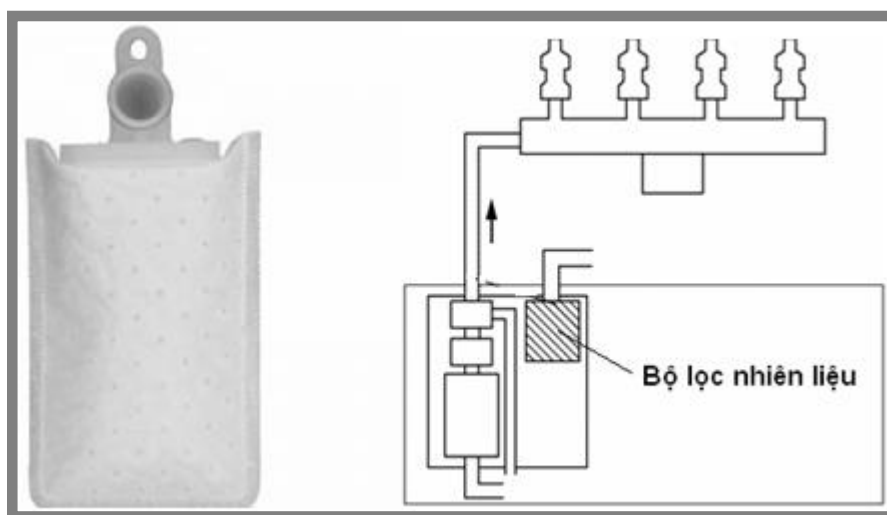
mạch kẻ hở của rotor và stator đẩy van một chiều mở để cung cấp nhiên liệu vào hệ thống. Bên trong bơm bố trí một van an toàn để giảm áp lực cho bơm.



Cấu tạo bơm

- Van một chiều được bố trí ở mạch ra của bơm, nó dùng để tạo một áp suất dư trong hệ thống khi động cơ dừng. Điều này sẽ làm cho động cơ khởi động dễ dàng và nhanh chóng.
- Trong trường hợp dừng động cơ khi động cơ còn nóng, nhiệt độ nhiên liệu trong đường ống bố trí xung quanh ô tô sẽ gia tăng, áp suất dư trong hệ thống sẽ ngăn ngừa được sự tạo bọt nhiên liệu.

Lọc nhiên liệu

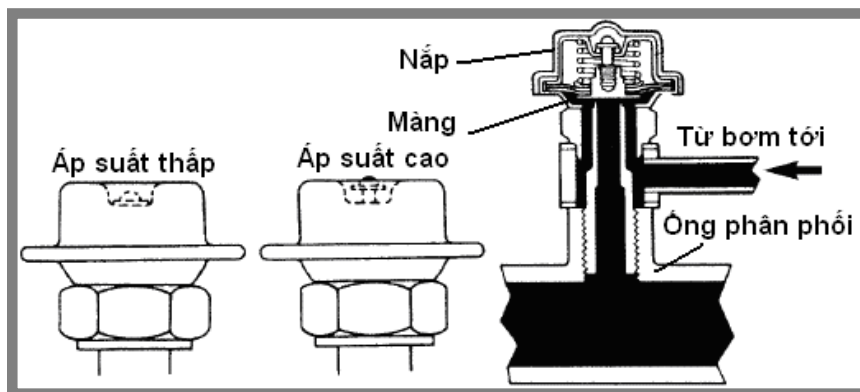


Lọc nhiên liệu

Lọc nhiên liệu dùng để gạn lọc các chất bẩn có trong nhiên liệu, để đảm bảo sự làm việc chính xác của hệ thống nhiên liệu. Nhiên liệu sau khi đi qua bộ lọc sẽ được cung cấp đến bộ đập dao động.

Bộ đập dao động

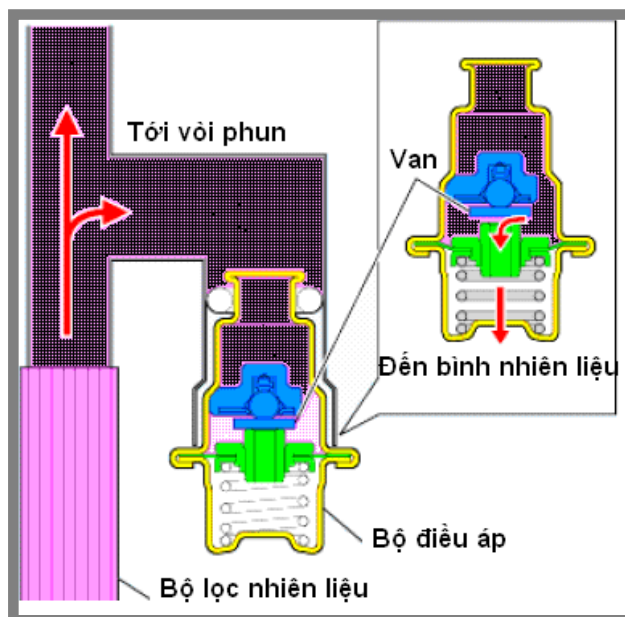
Bộ đập dao động dùng để đập các xung nhiên liệu do bơm tạo ra và do sự đóng mở của các kim phun trong quá trình phun nhiên liệu. Cấu trúc phần chính gồm một màng và một lò xo để hấp thụ các xung dao động áp suất trong hệ thống.



Bộ đập dao động

Bộ điều áp

- Bộ điều áp có công dụng giữ cho áp suất phun là không đổi.
- Bộ điều áp trong hệ thống nhiên liệu động cơ 1NZ – FE được đặt ở bên trong thùng nhiên liệu.



Bộ điều áp

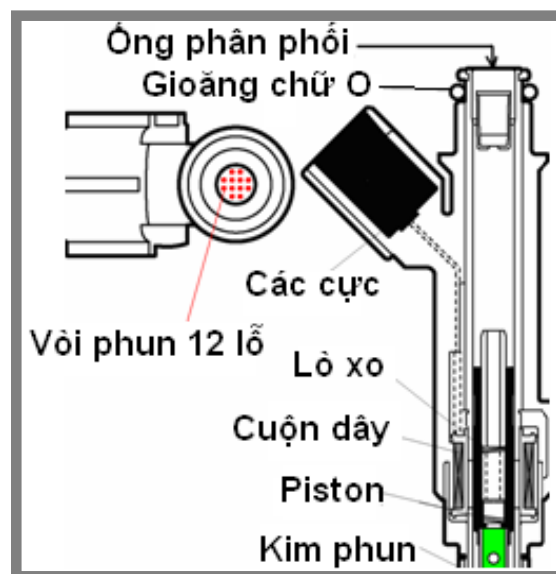
- Khi bơm quay, dưới tác dụng của áp suất nhiên liệu làm cho màng của bộ điều áp di chuyển và bị lò xo nén lại, lượng nhiên liệu thừa thoát qua van điều áp trở về thùng nhiên liệu.
- Áp suất nhiên liệu cung cấp cho hệ thống được giữ không đổi ($3.1 - 3.5 \text{ kgf/cm}^2$)
- Áp suất nhiên liệu được xác định bởi lò xo bên trong bộ điều áp.

Vòi phun



Vòi phun nhiên liệu

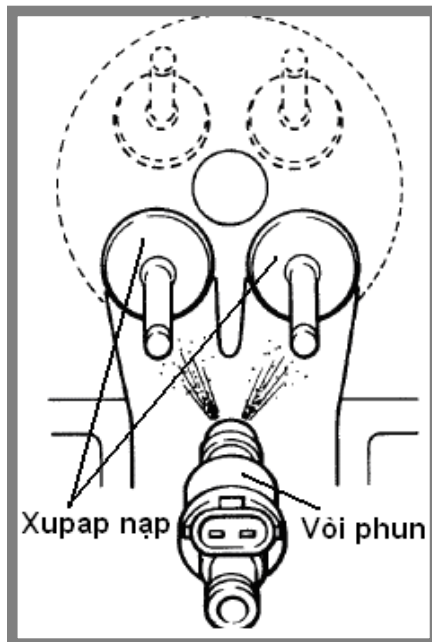
- Vòi phun phun nhiên liệu vào các cửa nạp của xylanh theo tín hiệu điện áp từ ECU động cơ cung cấp cho cuộn dây. Dòng điện đi qua cuộn dây làm xuất hiện từ trường làm cho Piston được nhấc lên để phun nhiên liệu.



Cấu tạo vòi phun

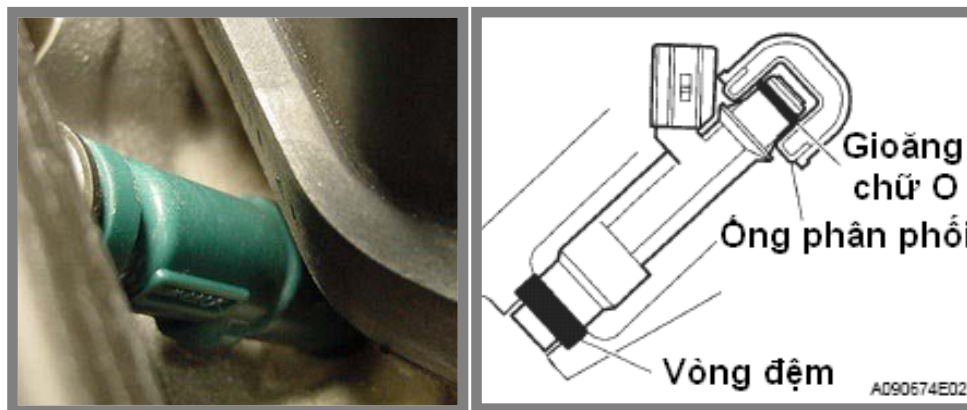
- Hệ thống nhiên liệu động cơ 1NZ – FE sử dụng vòi phun 12 lỗ được lắp trong đường ống nạp trước xupap nạp. Các vòi phun được điều khiển phun theo thứ tự công tác của động cơ.

- Vòi phun bao gồm một thân và một kim phun đặt trong ống từ. Thân vòi phun chứa một cuộn dây điều khiển sự đóng mở của kim phun. Khi không có dòng điện cung cấp cho cuộn dây, lò xo đẩy kim phun vào đế của nó. Khi có dòng điện, kim phun được nhấc lên và nhiên liệu được phun vào các cửa nạp.



Vị trí đặt vòi phun

- Các vòi phun được lắp trên ống phân phối phải đảm bảo cho sự cách nhiệt để tránh sự tạo bọt trong vòi phun, để góp phần cải thiện sự hoạt động của động cơ khi khởi động nóng. Đồng thời có một gioăng chữ O để tránh sự rò rỉ của nhiên liệu.



Lắp vòi phun trên ống phân phối

- Đầu của vòi phun được bố trí trong đường ống nạp qua trung gian các vòng đệm cao su để cách nhiệt, giảm rung động và không cho không khí lọt vào trong đường ống nạp.

Kiểm tra – bảo dưỡng

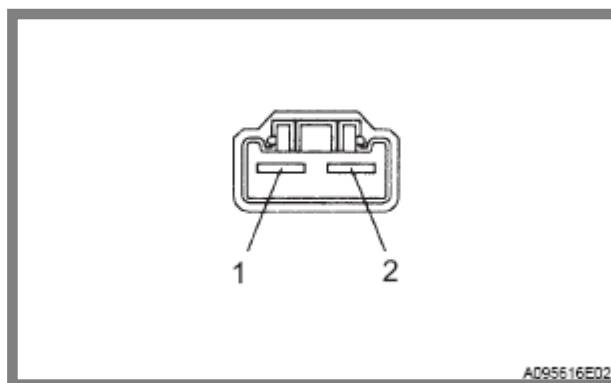
Chú ý:

- ✓ Trước khi làm việc với hệ thống nhiên liệu, phải tháo cực âm của ắc quy.
- ✓ Không được tháo bất kỳ chi tiết nào của hệ thống cho đến khi chúng ta giải phóng áp suất của hệ thống nhiên liệu
- ✓ Khi làm việc với hệ thống nhiên liệu không được hút thuốc hoặc không được làm nơi có lửa.
- ✓ Tránh làm rơi xăng vào các bộ phận cao su hoặc da thuộc
- ✓ Sau khi thực hiện xong bất kỳ công việc bảo dưỡng nào của hệ thống nhiên liệu, ta cũng phải kiểm tra sự rò rỉ nhiên liệu.

Kiểm tra bơm nhiên liệu

Kiểm tra điện trở của bơm:

- Dùng một ôm kế đồng hồ đo điện trở, đo điện trở của hai cực 1 và 2.
- Giá trị tiêu chuẩn: 0.2 – 03 Ω tại 20 °C



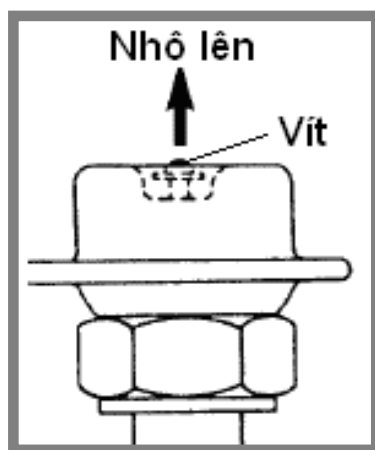
Giắc của motor bơm

Kiểm tra sự hoạt động của bơm nhiên liệu:

- Nối cực dương (+) của ắc quy với cực 1 của giắc nối và cực âm (-) của ắc quy với cực 2.

Chú ý: không được khởi động động cơ

- Kiểm tra rằng vít giảm chấn của bộ dập dao động nhô lên khi bơm hoạt động.



Bộ dập dao động

Lưu ý: Nếu có áp suất thì chúng ta sẽ nghe tiếng chảy của nhiên liệu. Nếu không có áp suất thì kiểm tra các cầu chì, rơ le mở mạch, bơm xăng, ECM và giắc nối dây điện

- Tắt khoá điện OFF

Kiểm tra sự hoạt động của bơm nhiên liệu với máy chẩn đoán:

- Nối máy chẩn đoán với DLC3
- Bật công tắc IG và máy chẩn đoán, chú ý không được khởi động động cơ.
- Chọn chế độ “ACTIVE TEST – Chế độ thử kích hoạt” trên máy chẩn đoán để kiểm tra.
- Kiểm tra sự rò rỉ nhiên liệu.

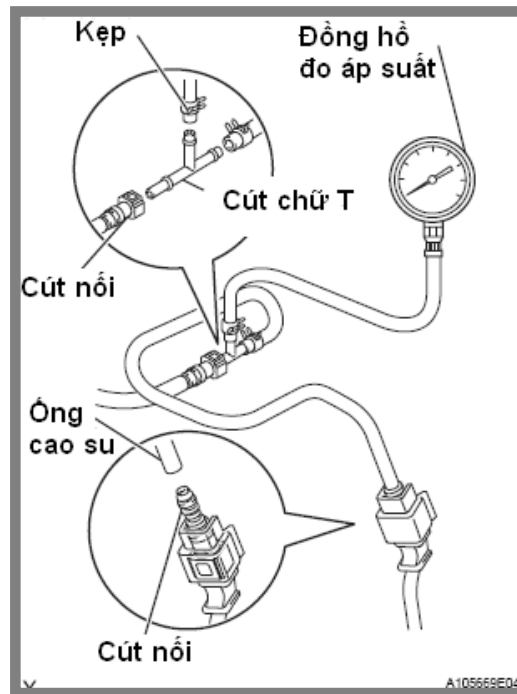
Kiểm tra áp suất nhiên liệu

- Giải phóng áp suất nhiên liệu.
- Kiểm tra rằng điện áp của ắc quy từ 11 – 14 V.
- Ngắt cực âm của ắc quy.
- Kéo cút nối ra khỏi ống nhiên liệu.



Cút nối ống nhiên liệu

- Lắp đồng hồ đo áp suất vào bằng cách dùng SST (giắc chữ T) và cắt nối ống nhiên liệu như chỉ ra trên hình vẽ



Kiểm tra áp suất nhiên liệu

- Lau khô xăng bị bắn ra
- Lắp cáp âm (-) ắc quy vào
- Nối máy chẩn đoán với DLC3
- Đo áp suất nhiên liệu

Áp suất nhiên liệu: 3.1 – 3.5 kgf/cm²

- + Nếu áp suất cao hơn thì thay thế bộ điều áp
- + Nếu áp suất thấp hơn thì kiểm tra các đường ống cao su và các chỗ nối, bơm xăng, lọc xăng và bộ điều áp nhiên liệu.
- Tháo máy chẩn đoán ra khỏi DLC3
- Khởi động động cơ
- Đo áp suất nhiên liệu ở chế độ không tải

Áp suất nhiên liệu: 3.1 – 3.5 kgf/cm²

Nếu không xác định rõ thì kiểm tra cảm biến chân không và bộ điều áp.

- Tắt máy

- Kiểm tra rằng áp suất nhiên liệu vẫn duy trì như tiêu chuẩn trong thời gian 5 phút sau khi tắt máy.

Áp suất nhiên liệu: 1.5 kgf/cm²

Nếu áp suất không như tiêu chuẩn thì kiểm tra bơm xăng, bộ điều áp nhiên liệu hoặc vòi phun.

- Sau khi kiểm tra áp suất nhiên liệu, ngắt cáp âm ra khỏi ắc quy và cẩn thận ngắt SST và các cút nối ống nhiên liệu ra, tránh cho xăng khỏi bắn ra.
- Lắp lại ống nhiên liệu.

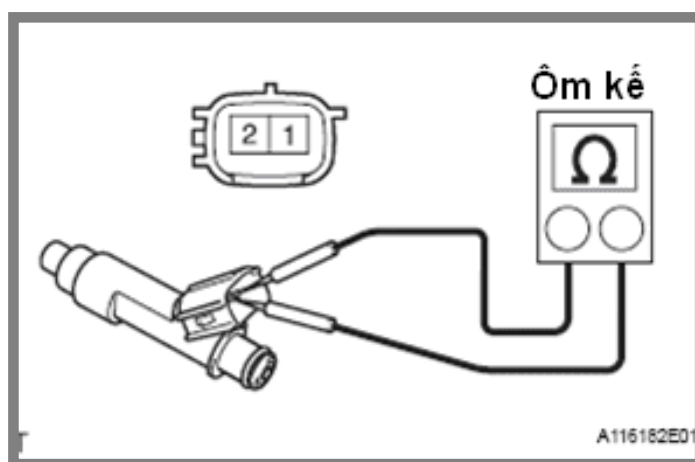
Kiểm tra vòi phun

Kiểm tra điện trở

- Dùng một Ôm kế, đo điện trở của cuộn dây vòi phun.

Giá trị tiêu chuẩn: 0.2 – 03 Ω tại 20 °C

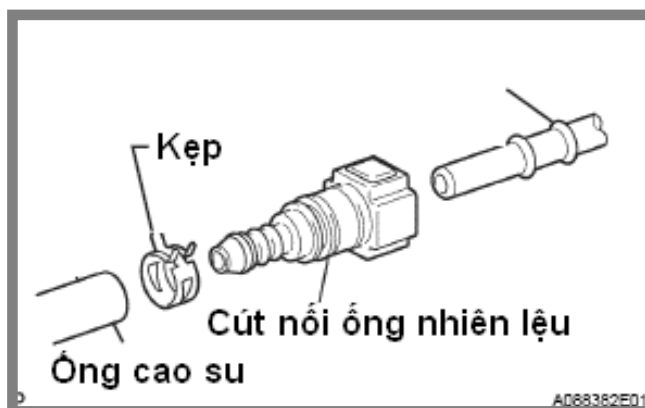
Nếu không xác định được thì thay thế vòi phun.



Đo điện trở của vòi phun

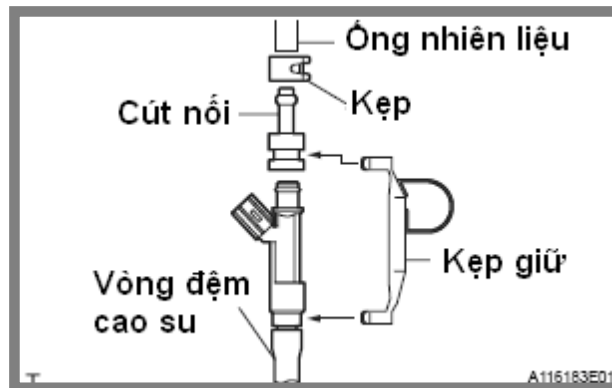
Kiểm tra sự hoạt động của vòi phun

- Lắp cút ống nhiên liệu vào ống, sau đó lắp chúng vào ống nhiên liệu trên xe.



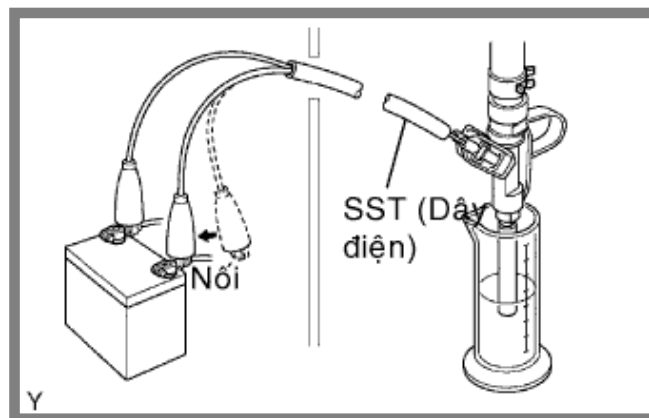
Lắp cắt ống nhiên liệu

- Lắp gioăng chữ O vào vòi phun
- Lắp cắt nối (Adaptor) và ống nhiên liệu vào vòi phun, sau đó lắp kẹp giữ.



Lắp kẹp giữ ống

- Đặt vòi phun trong một ống nghiệm trong suốt.



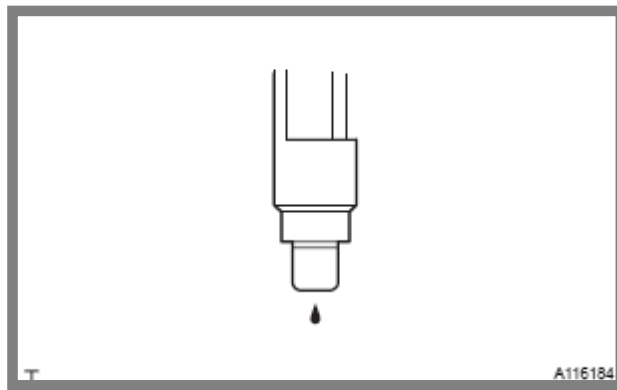
Kiểm tra vòi phun

- Cho bơm hoạt động bằng cách nối các cực của cuộn dây vòi phun vào ắc quy trong 15 giây và đo lượng nhiên liệu phun ra. Kiểm tra mỗi vòi phun từ hai đến ba lần. Nếu lượng phun không đúng thì thay thế vòi phun.

Thể tích phun mỗi 15 giây: 47 – 58 cm³

Sai lệch lượng phun giữa các vòi phun: 11 cm³ hoặc thấp hơn

- Kiểm tra sự rò rỉ nhiên liệu: Tháo ắc quy ra và kiểm tra sự rò rỉ nhiên liệu của vòi phun. Tiêu chuẩn: một giọt nhiên liệu hoặc thấp hơn trong 12 giây.



Sự rò rỉ nhiên liệu

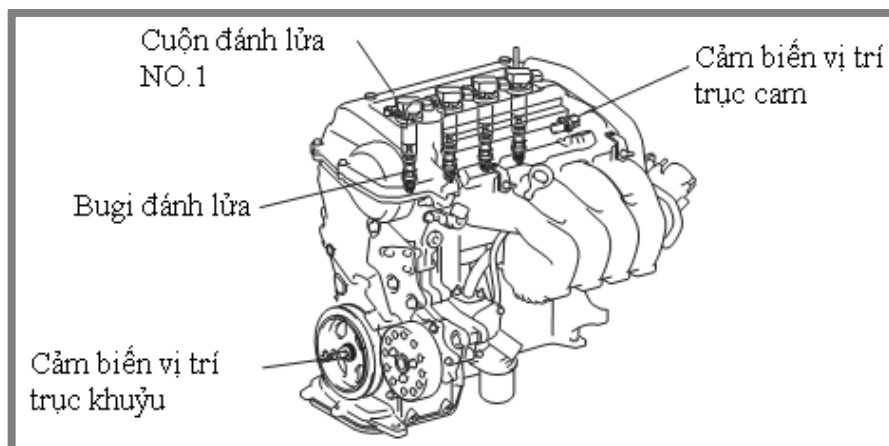
Hệ thống đánh lửa:

Hình dạng của bobin và Igniter



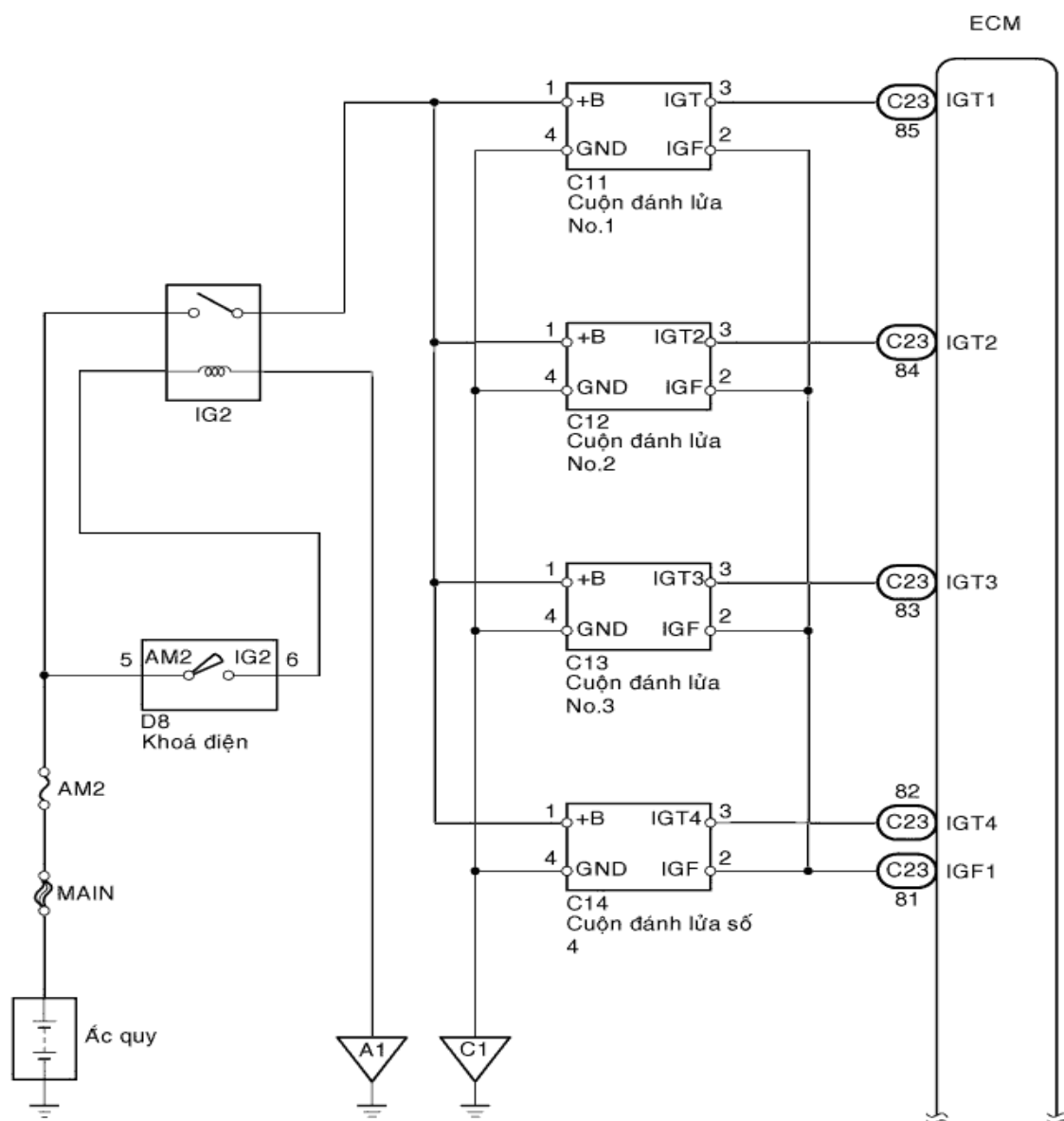
Bôbin và Igniter

Vị trí của các chi tiết hệ thống đánh lửa



Các chi tiết hệ thống đánh lửa

Sơ đồ mạch điện hệ thống đánh lửa



Sơ đồ mạch điện hệ thống đánh lửa

Mô tả hệ thống, các tín hiệu đánh lửa

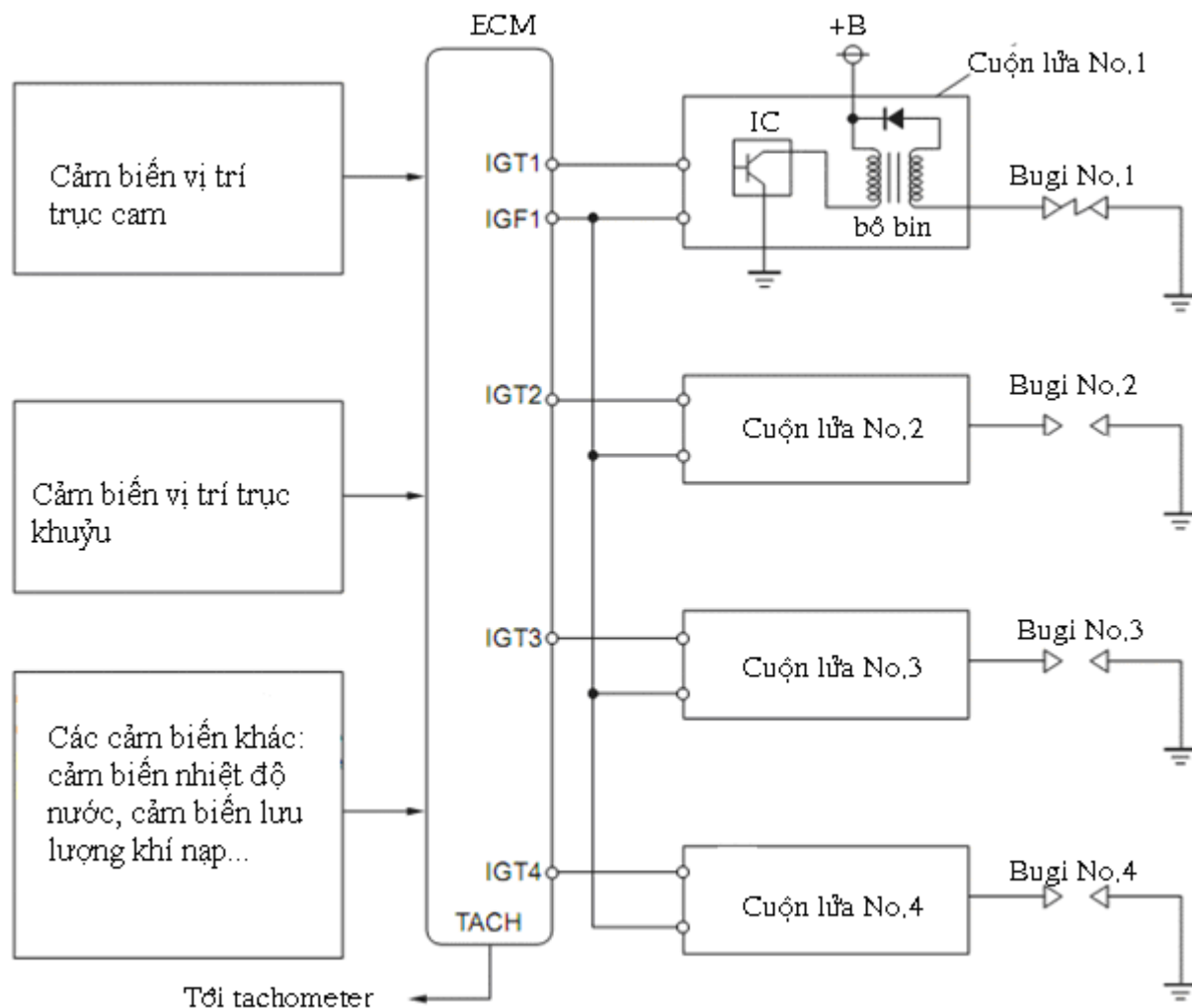
Mô tả hệ thống:

Hệ thống đánh lửa của động cơ 1NZ-FE là hệ thống đánh lửa trực tiếp (DIS) vô bin và IC đánh lửa được lắp đặt trực tiếp ở đầu bugi tạo thành một cụm chi tiết, do có kết cấu như vậy nên ở hệ thống đánh lửa không có dây cao áp do đó giảm được tổn thất năng lượng, và tăng được khả năng chống nhiễu. Hệ thống này có một số ưu điểm:

- + Góc đánh lửa sớm được điều khiển tối ưu cho từng chế độ hoạt động của động cơ.

- + Góc ngậm điện luôn luôn được điều chỉnh theo tốc độ của động cơ và theo tín hiệu điện áp của động cơ, đảm bảo điện áp thứ cấp có giá trị cao ở mọi thời điểm.
- + Động cơ điều khiển dễ dàng, cảm chùng êm dịu, tiết kiệm nhiên liệu và giảm độc hại của khí thải.
- + Công suất và đặc tính động học của động cơ được cải thiện rõ rệt.
- + Có khả năng điều khiển chống kích nổ cho động cơ.
- + Ít hư hỏng, tuổi thọ cao.

Như vậy về cấu tạo hệ thống DIS giống với các hệ thống đánh lửa điện tử khác, cũng gồm các bộ phận chính: bugi, bộ bin, IC đánh lửa. Hệ thống đánh lửa này khác với hệ thống đánh lửa thông thường là nó không có bộ chia điện, sử dụng từng IC và cuộn đánh lửa cho từng bugi, các IC và bộ bin này được đặt ngay trên mỗi bugi.



Mạch đánh lửa

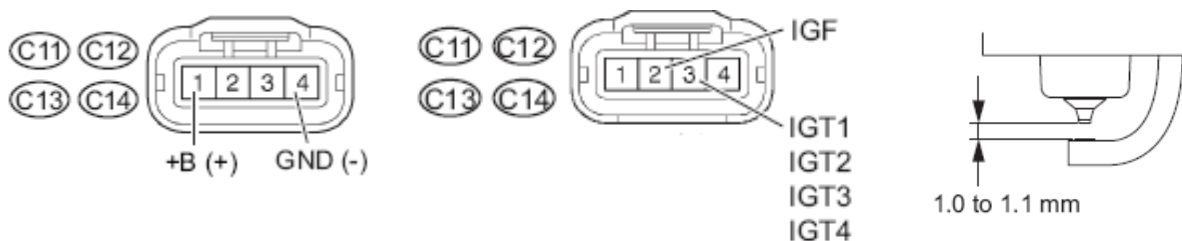
Hoạt động:

Để điều khiển hệ thống đánh lửa hoạt động tốt ở mọi chế độ của động cơ, ECU nhận tín hiệu từ các cảm biến so sánh với dữ liệu được lập trình, tính toán hiệu chỉnh đưa ra các tín hiệu điều khiển đánh lửa. Lưu lượng không khí nạp và cảm biến số vòng quay của động cơ là hai thông số xác định thời điểm đánh lửa cơ bản. Tín hiệu từ các cảm biến khác như cảm biến nhiệt độ nước làm mát, cảm biến tiếng gõ, cảm biến nhiệt độ khí nạp... để xác định thời điểm đánh lửa hiệu chỉnh.

Việc điều khiển đánh lửa hoàn toàn do ECU điều khiển bằng cách gửi các tín hiệu IGT1(IGT2, IGT3, IGT4) đến đúng IC của máy theo đúng thứ tự công tác IC sẽ điều khiển dòng điện qua cuộn sơ cấp của các bobin thực hiện đánh lửa cho đúng với hoạt động của động cơ.

Trên hệ thống đánh lửa còn bố trí đường truyền tín hiệu phản hồi IGF, nhờ có tín hiệu phản hồi ECU có thể xác định được hư hỏng của hệ thống đánh lửa. Nếu hệ thống đánh lửa hư hỏng ECU điều khiển cắt nhiên liệu tránh tổn thất nhiên liệu và đảm bảo vấn đề ô nhiễm môi trường.

Các thông số kỹ thuật của hệ thống và vị trí các cụm IG Bobine (nhìn từ giắc điện):



Cực	Điều kiện	Giá trị
1(+B) – 4(GND)	Công tắc máy ON	9 -14 V
Khe hở bugi		1.0 -1.1 mm

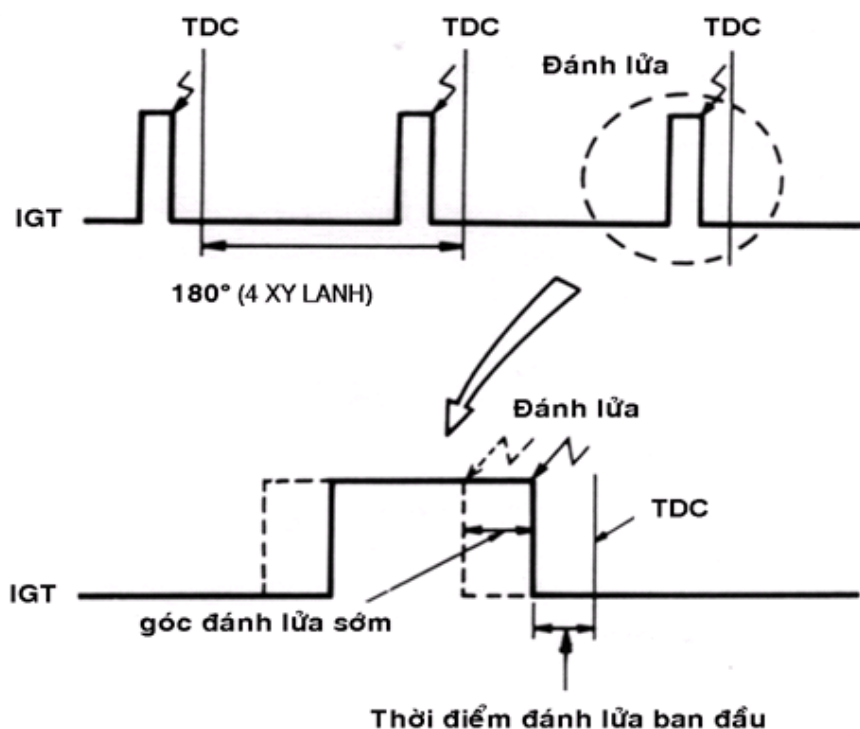
Tín hiệu IGT và IGF:

Tín hiệu IGT:

ECU sẽ cho ra tín hiệu điều khiển thời điểm đánh lửa IGT căn cứ vào sự tiếp nhận tín hiệu từ các cảm biến. Tín hiệu IGT do ECU phát ra trước điểm chết trên (TDC) ở quá trình nén, nó dạng xung vuông. Trong một chu kỳ làm việc của động cơ ECU cung cấp 4 tín hiệu IGT, mỗi xung cách nhau một góc độ là 180° tính theo góc quay trục khuỷu. Hay nói cách

khác, số xung của tín hiệu IGT do ECU cung cấp bằng với số xy lanh của động cơ, xung này cách xung kia tính theo góc quay trục khuỷu trong một chu kỳ là $720 / i$ (Với i là số xy lanh của động cơ).

Tín hiệu IGT sẽ được cung cấp đến bộ đánh lửa (Igniter) và Igniter sẽ điều khiển dòng điện đi qua cuộn sơ cấp. Khi xung tín hiệu IGT mất thì dòng điện đi qua cuộn sơ cấp bị ngắt, làm cảm ứng trong cuộn thứ cấp một sức điện động có điện áp cao, điện áp này sẽ được cung cấp đến bugi đã định trước.

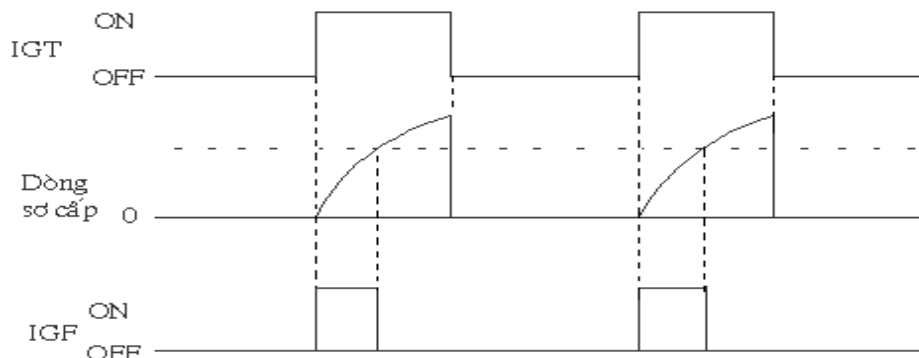


ín hiệu IGT và thời điểm đánh lửa sớm

Tín hiệu IGF

IC đánh lửa gửi tín hiệu IGF tới ECU nhờ đó mà ECU biết được việc đánh lửa có thực sự diễn ra hay không để điều khiển đánh lửa.

Tín hiệu IGF được tạo ra phụ thuộc vào sự đóng, ngắt của transistor công suất trong IC đánh lửa.



Quan hệ tín hiệu IGF và hàm tín hiệu IGT, dòng sơ cấp

Quy trình kiểm tra:

Bước 1: Kiểm tra cuộn đánh lửa và thử đánh lửa

- **Kiểm tra các mã DTC.**

Chú ý: Nếu có mã DTC phát ra, hãy thực hiện chẩn đoán theo quy trình cho mã DTC đó.

- **Kiểm tra có đánh lửa không.**
 - + Tháo nắp dây nắp quy lát.
 - + Tháo 4 cuộn đánh lửa.
 - + Dùng đầu khẩu 16 mm, tháo 4 bugi.
 - + Lắp bugi vào cuộn dây đánh lửa và nối giắc cuộn đánh lửa.
 - + Ngắt 4 giắc nối của vòi phun.
 - + Tiếp mát cho bugi.
 - + Kiểm tra rằng có tia lửa xuất hiện khi động cơ đang quay khởi động.
 - + Nếu không có tia lửa xuất hiện, hãy kiểm tra rằng giắc nối phía dây điện của cuộn đánh lửa có IC đánh lửa đã được cắm chắc chắn.

Kết quả:

Kết quả	Đi đến
Không tốt	Lắp chắc chắn
Tốt	Đi đến bước tiếp theo

- + Tiến hành thử đánh lửa cho mỗi cuộn đánh lửa.
- + Thay thế cuộn đánh lửa bằng chiếc còn tốt.
- + Tiến hành thử đánh lửa một lần nữa.

Kết quả:

Kết quả	Đi đến
Tốt	Thay thế cuộn đánh lửa có IC đánh lửa
Không tốt	Đi đến bước tiếp theo

- Kiểm tra bugi.

Kết quả	Đi đến
Không tốt	Thay thế bugi
Tốt	Đi đến bước tiếp theo

- Kiểm tra sự cấp nguồn đến cuộn đánh lửa có IC đánh lửa.

+ Bật khoá điện ON (IG).

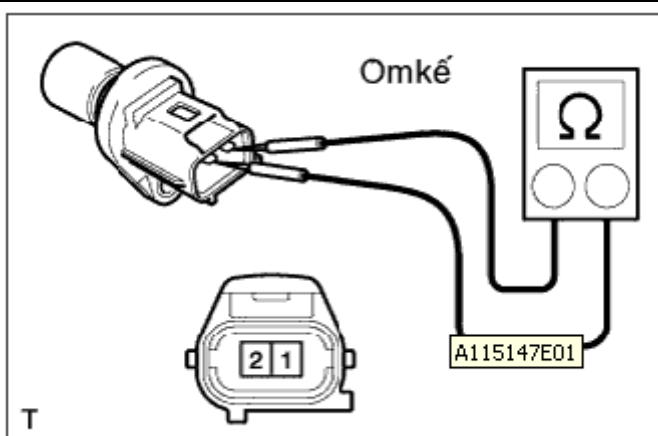
+ Kiểm tra rằng có điện áp áp ắc quy tại cực (+) của cuộn đánh lửa.

Kết quả	Đi đến
Không tốt	Kiểm tra dây điện giữa khoá điện và cuộn dây đánh lửa có IC đánh lửa.
Tốt	Đi đến bước tiếp theo

- Kiểm tra cảm biến vị trí trục cam.

Đo điện trở theo các giá trị trong bảng dưới. Nếu không đúng thì thay cảm biến vị trí trục cam, nếu đúng thì đi đến bước tiếp theo.

Nội dung cụ đo	Điều kiện	Điều kiện tiêu chuẩn
1-2	Lạnh	1630-2740Ω
1-2	Nóng	2065-3225Ω

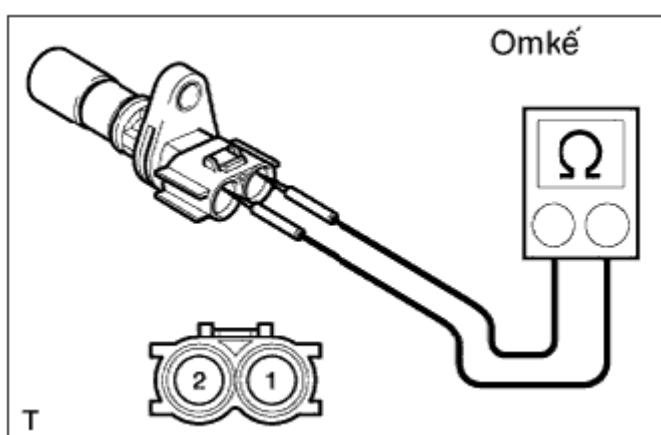


Kiểm tra cảm biến vị trí trục khuỷu.

Đo điện trở theo các giá trị cho trong bảng. nếu không đúng thì thay thế cảm biến vị trí trục khuỷu, nếu đúng thì đi đến bước tiếp theo.

Nội dụng cụ đo	Điều kiện	Điều kiện tiêu chuẩn
1-2	Lạnh	985-1600Ω
1-2	Nóng	1265-1890Ω

Khái niệm nóng lạnh là nhiệt độ của các cuộn dây. Lạnh có nghĩa là khoảng -10 đến 50° C/14-122° F, nóng là khoảng 50 đến 100°C (122° F-284° F)

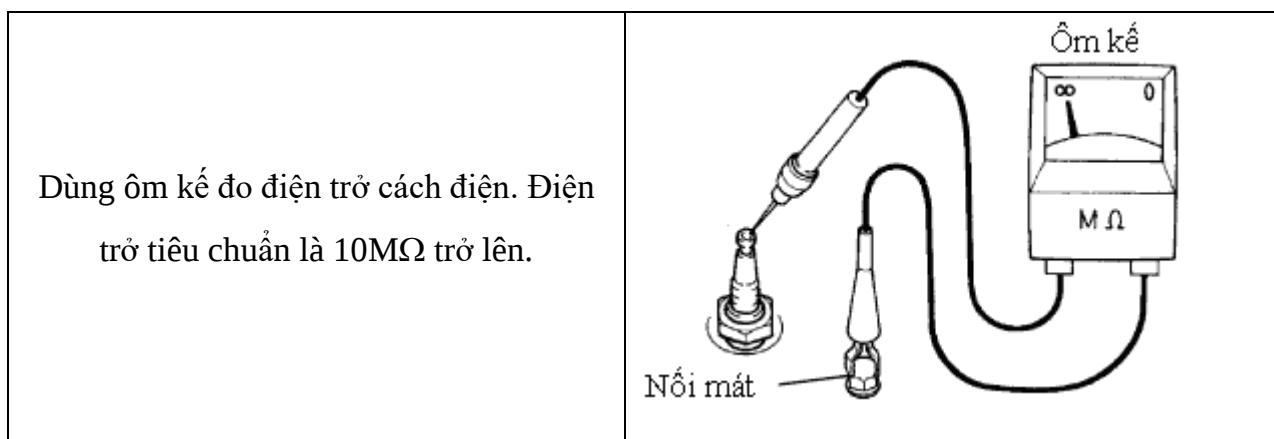


- Kiểm tra mạch tín hiệu IGT và IGF

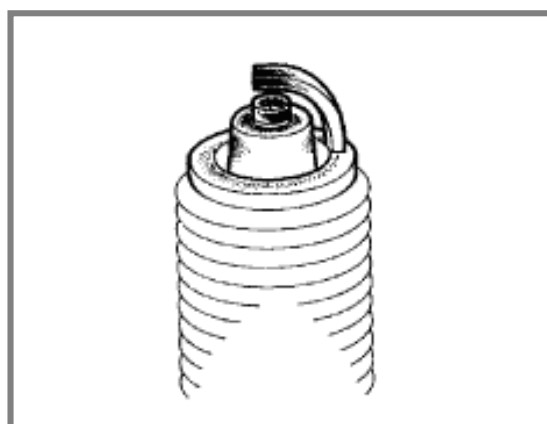
Kết quả	Đi đến
Không tốt	Kiểm tra ECM
Tốt	Sửa dây điện giữa cuộn đánh lửa và ECM

- + Lắp 4 giắc vòi phun.
- + Dùng đầu khâu 16 mm, lắp 4 bugi.
- + Lắp 4 cuộn đánh lửa
- + Lắp nắp dây nắp quy lát.

Bước 2: Kiểm tra bugi



- Nếu kết quả không như tiêu chuẩn, hãy làm sạch bugi bằng máy làm sạch và đo lại điện trở lần nữa.
- Nếu không có ôm kế, hãy thực hiện phép kiểm tra đơn giản như sau (kiểm tra xen kẽ các bugi khác):



- + Tăng ga nhanh để đạt tốc độ động cơ 4,000 vòng/phút trong 5 lần.
- + Tháo bugi.
- + Kiểm tra bằng cách quan sát bugi.

Kết quả:

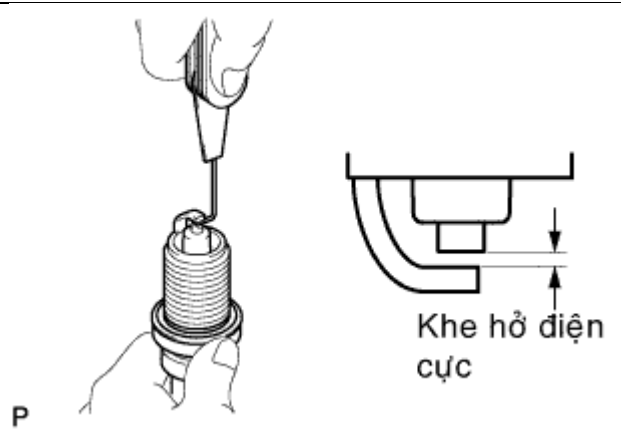
Nếu điện cực khô	Bugie hoạt động đúng chức năng
Nếu điện cực bị ướt	Đến bước tiếp theo

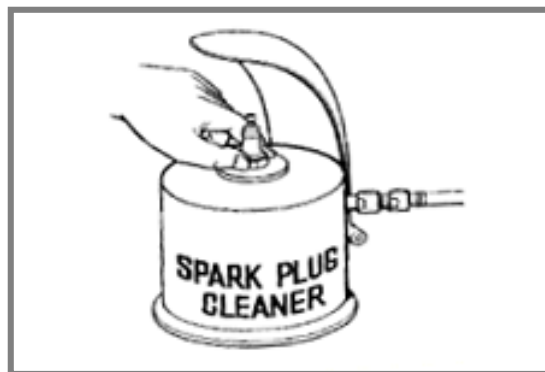
Kiểm tra hư hỏng ở phần ren và phần cách điện của bugi. Nếu có hư hỏng, hãy thay thế bugi.

Bugì khuyên dùng

Nhà sản xuất	Sản phẩm
DENSO	K16R-U
NGK	BKR5EYA

+Kiểm tra khe hở điện cực

Loại bugì	Khe hở tiêu chuẩn	
Bugì cũ	1.1 mm (0.043 inch)	
Bugì mới	0.7 đến 0.8 mm (0.028 đến 0.032 inch)	



+ Làm sạch các bugì.

+ Nếu điện cực bị bám muội cacbon ướt, hãy làm sạch bugì bằng máy làm sạch sau đó làm khô nó.

+ **Áp suất khí: 588 kPa (6 kgf/cm², 85 psi)**

+ **Thời gian: 20 giây trở xuống**

Gợi ý: Chỉ dùng máy làm sạch bugì khi điện cực đã sạch dầu. Nếu điện cực có bám dầu, thì dùng xăng để làm sạch dầu trước khi dùng máy làm sạch.

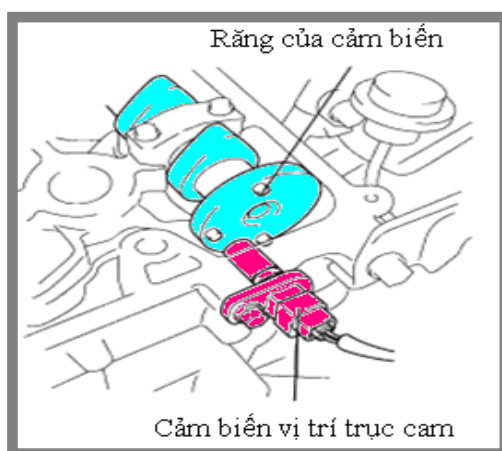
Cảm biến vị trí trục cam

Hình dạng của cảm biến vị trí trục cam



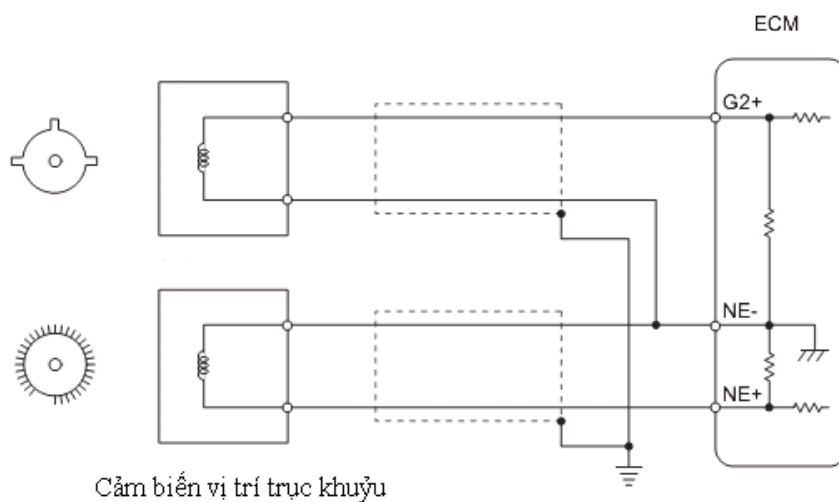
Cảm biến vị trí trục cam

Vị trí của cảm biến vị trí trục cam



Bố trí cảm biến vị trí trục cam trên động cơ

Sơ đồ mạch điện:



Mạch cảm biến vị trí trục cam

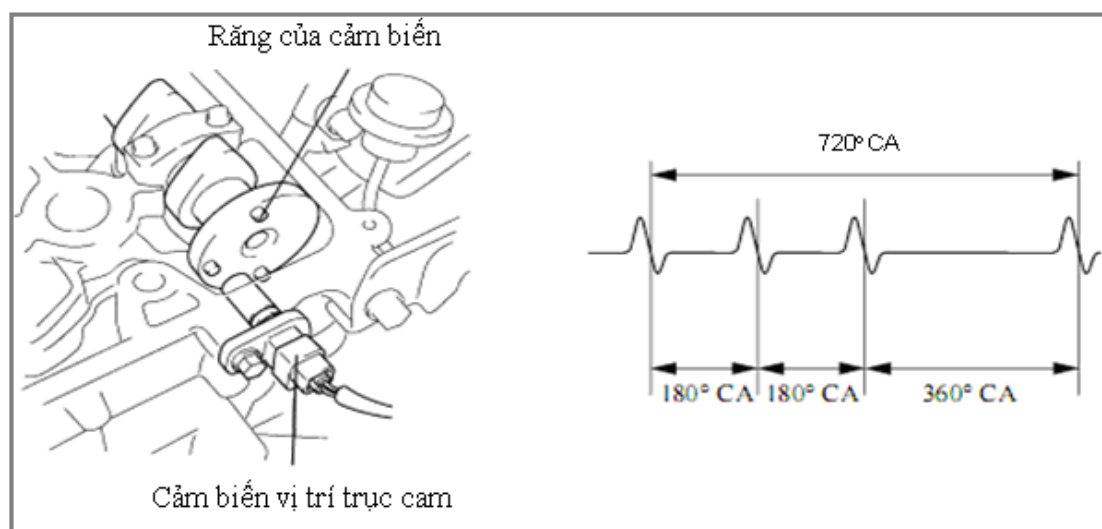
Mô tả cảm biến vị trí trục cam:

Cấu tạo cảm biến vị trí trục cam:

Về cấu tạo thì cảm biến vị trí trục cam giống như cảm biến vị trí trục khuỷu, nó cũng gồm một rô to và một cuộn nhận tín hiệu. Nhưng nó được lắp ở đầu trục cam, rô to của cảm biến này chỉ có 3 răng.

Hoạt động

Khi trục cam quay làm rô to quay và các răng của cảm biến sẽ quét qua cuộn dây nhận tín hiệu, từ thông qua cuộn dây biến thiên tạo ra sức điện động dạng xung hình sin gửi về ECU, ECU nhận tín hiệu này để xác định thời điểm đánh lửa và cả thời điểm phun tương ứng với điểm chết trên cuối kỳ nén của từng xy lanh theo đúng thứ tự làm việc của động cơ.



Bố trí cảm biến vị trí trục cam trên động cơ và tín hiệu G

Giá trị điện trở cuộn tín hiệu của cảm biến tín hiệu G

Điện trở (Ω - ở 20°C)	0,95 đến 1,25
Khe hở từ (mm)	0,2 đến 0,4

Quy trình kiểm tra:

Bước 1: Kiểm tra cảm biến vị trí trục cam (Điện trở)



- + Ngắt giắc của cảm biến vị trí trục cam.
- + Đo điện trở theo các giá trị trong bảng dưới đây.

Điện trở tiêu chuẩn:

Nối dụng cụ đo	Điều kiện	Điều kiện tiêu chuẩn
1 - 2	Lạnh	1630 đến 2740 Ω
1 - 2	Nóng	2065 đến 3225 Ω

Gợi ý:

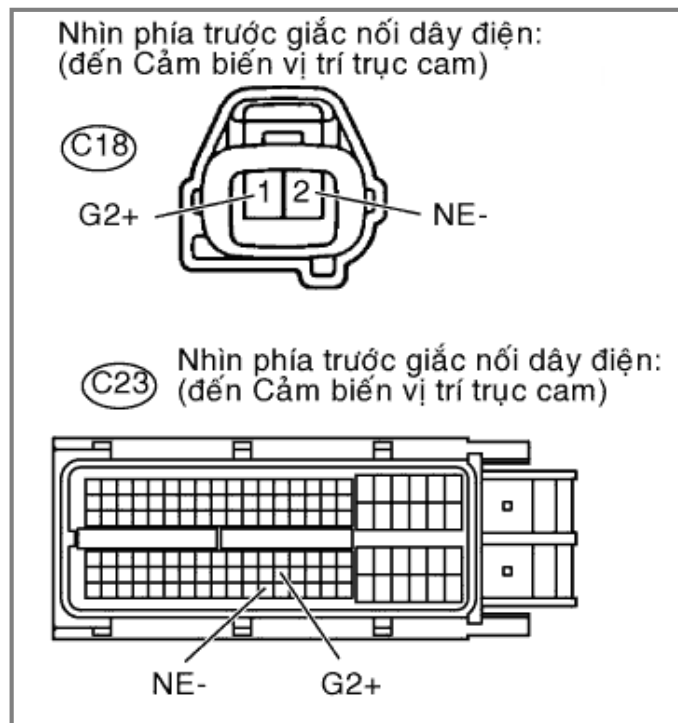
Thuật ngữ "Lạnh" và "Nóng" được xem là nhiệt độ của các cuộn dây.

- + "Lạnh" có nghĩa là khoảng -10° đến 50°C (14°F to 122°F).
- + "Nóng" có nghĩa là khoảng 50° đến 100°C (122°F đến 212°F).

Kết quả:

Đúng tiêu chuẩn	Đến bước 2
Không đúng tiêu chuẩn	Thay thế cảm biến vị trí trục cam

Bước 2: Kiểm tra dây điện và giắc nối (Cảm biến vị trí trục cam-ECM)



- + Ngắt giắc của cảm biến vị trí trục cam.
- + Ngắt giắc nối ECM.
- + Đo điện trở theo các giá trị trong bảng dưới đây.

Điện trở tiêu chuẩn (Kiểm tra hở mạch):

Nối Dụng Cụ Đo	Điều kiện	Điều Kiện Tiêu Chuẩn
C18-1 (G2+) - C23-99 (G2+)	Mọi điều kiện	Dưới 1 Ω
C18-2 (NE-) - C23-121 (NE-)	Mọi điều kiện	Dưới 1 Ω

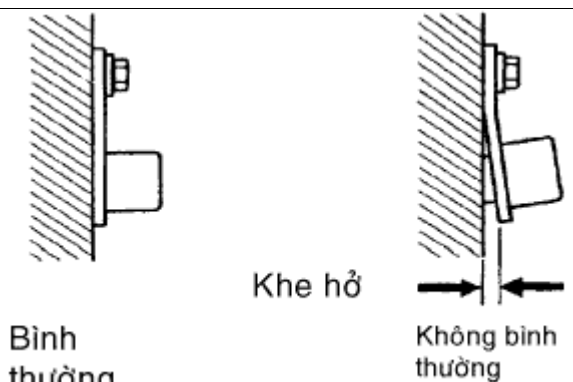
Điện trở tiêu chuẩn (Kiểm tra ngắn mạch):

Nối Dụng Cụ Đo	Điều kiện	Điều Kiện Tiêu Chuẩn
C18-1(G2+) hay C23-99 (G2+) - Mát thân xe	Mọi điều kiện	10 k Ω trở lên
C18-2(NE-) hay C23-121 (NE-) - Mát thân xe	Mọi điều kiện	10 k Ω trở lên

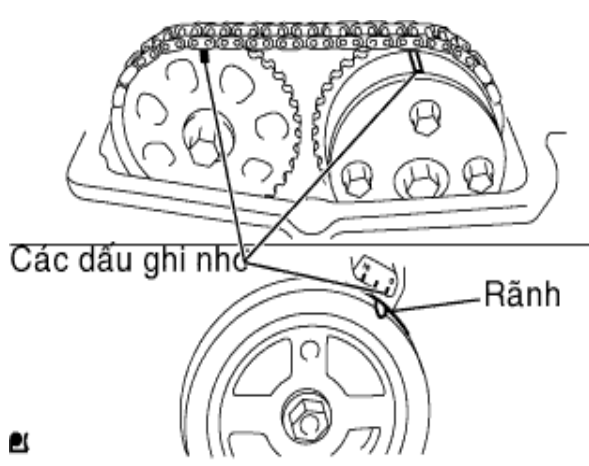
Kết quả:

Đúng tiêu chuẩn	Đến bước 3
Không đúng tiêu chuẩn	Sửa hoặc thay dây điện và giắc nối

Bước 3: Kiểm tra lắp ráp cảm biến

+ Kiểm tra trạng thái lắp cảm biến vị trí trục cam. Tốt: Cảm biến lắp đúng. NG: Cảm biến lắp không đúng. Kết quả: <table><tr><td>Tốt</td><td>Đến bước 3</td></tr><tr><td>NG</td><td>Bắt chặt lại cảm biến</td></tr></table>	Tốt	Đến bước 3	NG	Bắt chặt lại cảm biến	
Tốt	Đến bước 3				
NG	Bắt chặt lại cảm biến				

Bước 4: Kiểm tra thời điểm phối khí

+ Tháo nắp dây nắp quylát. + Quay puli trục khuỷu, và gióng thẳng rãnh của nó với dấu cam 0 trên nắp xích cam. + Kiểm tra rằng các dầu phối khí trên đĩa xích phối khí trục cam và bánh răng phối khí trục cam hướng lên trên như trong hình vẽ. Nếu chưa được, hãy quay puli trục khuỷu một vòng (360 độ) và gióng thẳng các dầu nói trên. Tốt: Các dầu phối khí trên các bánh răng phối khí trục cam được gióng thẳng như trong hình vẽ.	
---	--

NG: Các dấu phôi khí trên các bánh răng phôi khí trục cam được không giống thẳng như trong hình vẽ. + Lắp lại nắp quy lát.	
--	--

Kết quả:

Tốt	Kiểm tra trục cam
Không tốt	Điều chỉnh thời điểm phôi khí

Bước 5: Kiểm tra trục cam

+ Kiểm tra răng của trục cam.

Tốt: Răng trục cam không có bất kỳ vết nứt hay biến dạng.

Tốt	Thay thế cảm biến vị trí trục cam
Không tốt	Thay thế trục cam

Bước 6: Thay thế cảm biến vị trí trục cam.

Bước 7: Kiểm tra xem mã DTC có xuất hiện lại không.

- + Nối máy chẩn đoán vào DLC3.
- + Bật khóa điện đến vị trí ON và bật máy chẩn đoán ON.
- + Xóa các mã DTC Khởi động động cơ.
- + Chọn các mục sau: POWERTRAIN / ENGINE AND ECT / DTC.
- + Đọc các mã DTC.

Kết quả:

Kết quả	Đi đến
Không phát ra	Kết thúc
P0340	Thay thế ECM

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. PGS-TS. Đỗ Văn Dũng (2000) “Trang bị điện và điện tử trên ô tô hiện đại” Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật Tp.Hồ Chí Minh.
2. Ths. Huỳnh Phước Sơn, Đặng Vũ Minh Đăng “Thiết kế chế tạo mô hình giảng dạy hệ thống điện tử điều khiển hộp số tự động”. Khoa cơ khí động lực, Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật Tp.Hồ Chí Minh.
3. BOSCH. Automotive Electrical and Electronic Systems, Germany. 1998.
4. Fesenko M. Do Van Dung. Automobile electrical equipment MAMI, Moscow, 2003.
5. BOSCH. Automotive Electrical and Electronic Systems, Germany. 1998.
6. Denton T. Automotive Electrical and Electronic Systems, UK. 2000.
7. Toyota service Training, 2002.
8. Mazda Manual Repair
9. https://tusach.thuvienkhoahoc.com/wiki/Dạy_học_nghiên_cứu_tình_huống