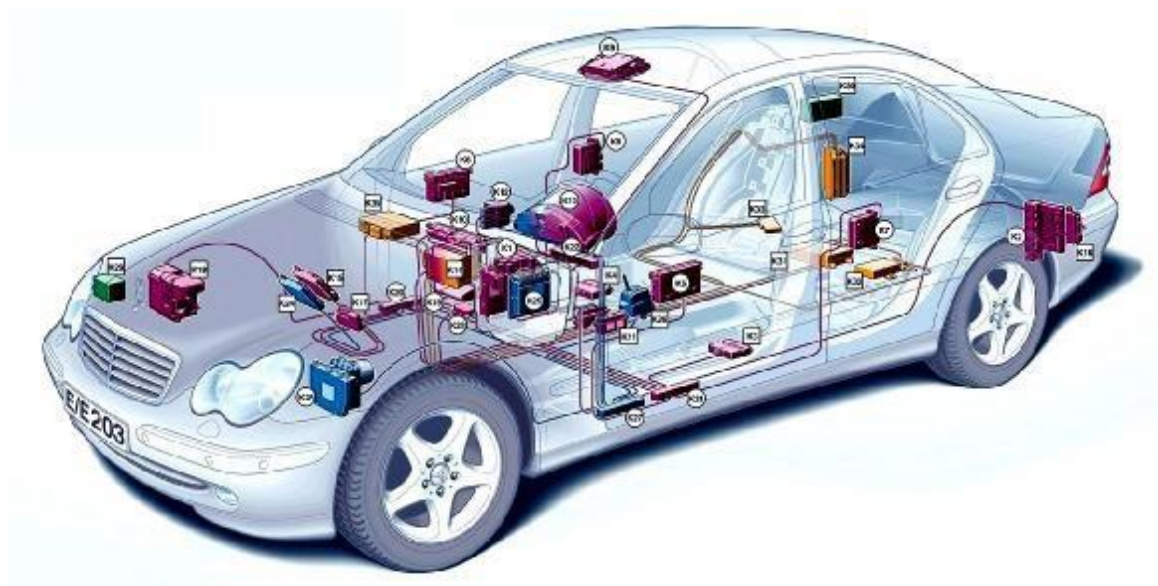


ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH HẬU GIANG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CỘNG ĐỒNG HẬU GIANG

GIÁO TRÌNH
MÔĐUN: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ
THỐNG PHUN XĂNG ĐIỆN TỬ
NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

*(Ban hành kèm theo Quyết định số:.../QĐ-CĐCĐ ngày tháng năm của
Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cộng đồng Hậu Giang)*



Hậu Giang, năm 2022

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN:

Giáo trình mô đun này thuộc Trường Cao đẳng Cộng đồng Hậu Giang được biên soạn sử dụng làm tài liệu giảng dạy lưu hành nội bộ trong trường.

Trường Cao đẳng Cộng đồng Hậu Giang không cho phép bất kỳ cá nhân hay tổ chức nào sử dụng giáo trình này với mục đích khác hoặc kinh doanh.

Mọi trích dẫn, sử dụng giáo trình này với mục đích khác hay ở nơi khác đều phải được sự đồng ý bằng văn bản của Trường Cao đẳng Cộng đồng Hậu Giang

MÃ TÀI LIỆU: CN39515

LỜI GIỚI THIỆU

Trong nhiều năm gần đây tốc độ gia tăng số lượng và chủng loại ô tô ở nước ta khá nhanh. Nhiều kết cấu hiện đại đã trang bị cho ô tô nhằm thỏa mãn càng nhiều nhu cầu của giao thông vận tải. Trong đó sự cải tiến đáng chú ý nhất trong hệ thống phun xăng điện tử ô tô đời mới là người ta đã vận dụng những thành quả mới của ngành điện tử đặc biệt là các linh kiện bán dẫn vào hệ thống phun xăng điện tử để thay thế cho các thiết bị cơ khí.

Để phục vụ cho sinh viên học nghề và thợ sửa chữa ô tô những kiến thức cơ bản cả về lý thuyết và thực hành bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống phun xăng điện tử. Với mong muốn đó giáo trình được biên soạn, nội dung giáo trình bao gồm sáu bài:

Bài 1. Khái quát về hệ thống phun xăng điện tử

Bài 2. Kiểm tra bảo dưỡng ECU và các bộ cảm biến

Bài 3. Hệ thống nhiên liệu

Bài 4. Hệ thống điều khiển đánh lửa

Bài 5. Hệ thống điều khiển tốc độ cầm chừng

Bài 6: Hệ thống chẩn đoán và chức năng an toàn

Kiến thức trong giáo trình được biên soạn theo chương trình đào tạo nghề công nghệ ô tô do Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cộng đồng Hậu Giang ban hành, sắp xếp logic từ nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các bộ phận của hệ thống phun xăng điện tử ô tô đến cách phân tích các hư hỏng, phương pháp kiểm tra và quy trình thực hành sửa chữa. Do đó người đọc có thể hiểu một cách dễ dàng.

Xin chân trọng cảm ơn sự giúp đỡ quý báu của đồng nghiệp đã giúp tác giả hoàn thành giáo trình này.

Mặc dù đã rất cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi sai sót, tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người đọc để lần xuất bản sau giáo trình được hoàn thiện hơn.

Hậu Giang, ngày.....tháng.... năm 2022

Biên soạn

Trần Minh Triết

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
Lời giới thiệu	2
Mục lục	3
Bài 1. Khái quát về hệ thống phun xăng điện tử	5
Bài 2. Kiểm tra bảo dưỡng ECU và các bộ cảm biến	32
Bài 3. Hệ thống nhiên liệu	104
Bài 4. Hệ thống điều khiển đánh lửa	143
Bài 5. Hệ thống điều khiển tốc độ cầm chừng	182
Bài 6: Hệ thống chẩn đoán và chức năng an toàn	196
Tài liệu tham khảo	215

GIÁO TRÌNH MÔĐUN

Tên môđun: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống phun xăng điện tử

Mã mô đun: CN39515

Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí: Môđun được bố trí giảng dạy song song hoặc sau các môn học/ mô đun cơ sở và trước một số môđun chuyên môn nghề.
- Tính chất: Là mô đun chuyên môn.

Mục tiêu của mô đun:

- Kiến thức:
 - + Trình bày đúng khái niệm, phân loại, ưu nhược điểm của hệ thống phun xăng điện tử.
 - + Trình bày đúng thành phần cấu tạo của hệ thống phun xăng điện tử.
 - + Trình bày đúng nhiệm vụ, cấu tạo và nguyên tắc làm việc của: Môđun điều khiển điện tử, các bộ cảm biến, bầu lọc xăng, bơm xăng điện tử, vòi phun xăng điện tử.
 - + Phân tích đúng hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng các bộ phận hệ thống phun xăng điện tử.
- Kỹ năng:
 - + Chẩn đoán kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa được hệ thống phun xăng điện tử đúng quy trình, quy phạm, đúng phương pháp và đúng tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định
 - + Sử dụng đúng, hợp lý dụng cụ, thiết bị dùng tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa, hệ thống phun xăng điện tử an toàn lao động.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
 - + Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

BÀI 1. KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG PHUN XĂNG ĐIỆN TỬ

Mã của bài số 1: CN39515 – 01

Giới thiệu:

Ô tô hiện nay được trang bị nhiều chủng loại thiết bị điện và điện tử khác nhau. Từng nhóm các thiết bị điện có cấu tạo và tính năng riêng, phục vụ một số mục đích nhất định, tạo thành những hệ thống điện riêng biệt trong mạch điện của ô tô. Nội dung phần này sẽ trình bày các kiến thức khái quát về hệ thống phun xăng điện tử.

Mục tiêu

- Phân loại được hệ thống phun xăng điện tử.
- Xác định được vị trí và các hệ thống của phun xăng điện tử .
- Phân tích được các ưu, nhược điểm của hệ thống phun xăng điện tử .
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung chính

1.1. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA HỆ THỐNG PHUN XĂNG:

Vào cuối thế kỷ 19, một kỹ sư người Pháp ông Stévaan đã nghĩ ra cách phân phối nhiên liệu khi dùng một máy nén khí. Sau đó một thời gian, người Đức đã cho phun nhiên liệu vào buồng đốt, nhưng việc này không đạt được hiệu quả cao nên không thực hiện.

Đến năm 1887 người Mỹ đã có đóng góp to lớn trong việc triển khai hệ thống phun xăng vào sản xuất, áp dụng trên động cơ tĩnh tại. Đầu thế kỷ 20, người Đức áp dụng hệ thống phun xăng trên động cơ 4 kỳ tĩnh tại, với sự đóng góp này đã đưa ra một công nghệ chế tạo hệ thống cung cấp nhiên liệu cho máy bay ở Đức.

Từ đó trở đi, hệ thống phun xăng được áp dụng trên các loại ô tô ở Đức và nó đã thay dần động cơ sử dụng bộ chế hòa khí. Công ty Bosch đã áp dụng hệ thống phun xăng trên mô tô 2 kỳ, bằng cách cung cấp nhiên liệu dưới áp lực cao.

Hãng Bosch đã sử dụng phương pháp phun nhiên liệu trực tiếp vào buồng đốt nên giá thành chế tạo cao và hiệu quả lại thấp. Với kỹ thuật này nó được ứng dụng trong thế chiến thứ hai một cách có hiệu quả.

Việc nghiên cứu ứng dụng hệ thống phun xăng bị gián đoạn trong một khoảng thời gian dài. Đến năm 1962, người Pháp triển khai nó trên ô tô Peugeot 404. Họ điều khiển sự phân phối nhiên liệu bằng cơ khí nên hiệu quả không cao và công nghệ vẫn chưa đáp ứng tốt được. Đến năm 1966, người Đức đã đưa thế giới tiên bộ bằng kỹ thuật áp dụng trong điều khiển

Năm 1973, các kỹ sư người Đức đã đưa ra hệ thống phun xăng kiểu cơ khí gọi là K-Jetronic. Loại này được đưa vào sản xuất và ứng dụng trên hãng xe Mercedes. Vào năm 1981 hệ thống K-Jetronic được cải tiến thành KE-Jetronic và

nó được sản xuất hàng loạt vào năm 1984 và được trang bị trên các xe của hãng Mercedes.

Dù đã có nhiều thành công lớn khi ứng dụng hệ thống K-Jetronic và KE-Jetronic trên ô tô. Nhưng các kiểu này có khuyết điểm là bảo dưỡng sửa chữa khó và giá thành chế tạo rất cao. Do vậy các kỹ sư đã không ngừng nghiên cứu và đưa ra các loại khác như L-Jetronic, Mono-jetronic và Motronic.

Người Mỹ đã theo người Đức cho chế tạo K-Jetronic dùng trên các xe của hãng GM, Chrysler, Ngoài ra họ còn cho ứng dụng hệ thống L-Jetronic, Mono-Jetronic và Motronic trên các xe Cadilac.

Đến năm 1984, người Nhật mới ứng dụng hệ thống phun xăng trên các xe của hãng Toyota. Sau đó các hãng khác như Nissan của Nhật cũng ứng dụng kiểu L-Jetronic thay cho bộ chế hoà khí.

1.2. PHÂN LOẠI VÀ ƯU NHƯỢC ĐIỂM:

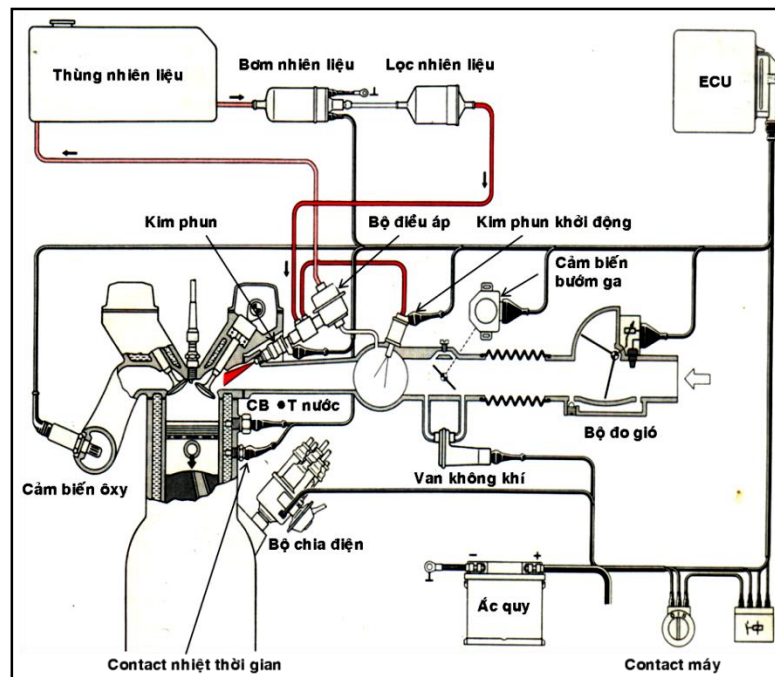
1.2.1. Giới thiệu:

Hệ thống phun xăng kiểu cơ khí có các đặc điểm sau: Nó là hệ thống phun đa điểm, các kim phun phun liên tục, áp suất phun thay đổi và để định lượng nhiên liệu phun bằng cách người ta thay đổi áp suất phun.

Còn ở hệ thống phun xăng điện tử, nó là hệ thống phun xăng đơn điểm hoặc đa điểm, áp suất phun của kim phun được giữ không đổi, kim phun phun gián đoạn và có chu kỳ, để định lượng nhiên liệu phun bằng cách người ta thay đổi thời gian mở kim phun.

- Hệ thống phun xăng đa điểm: Số lượng kim phun được bố trí bằng với số xy lanh của động cơ. Các kim phun được bố trí trên đường ống nạp, bên cạnh xú pạp nạp.

- Hệ thống phun đơn điểm: Là hệ thống phun xăng điện tử, người ta sử dụng một hoặc hai kim phun bố trí ở trung tâm để phân phối nhiên liệu cho các xy lanh của động cơ. Ở kiểu này sự phân phối nhiên liệu cho các xy lanh gần giống động cơ sử dụng bộ chế hoà khí.

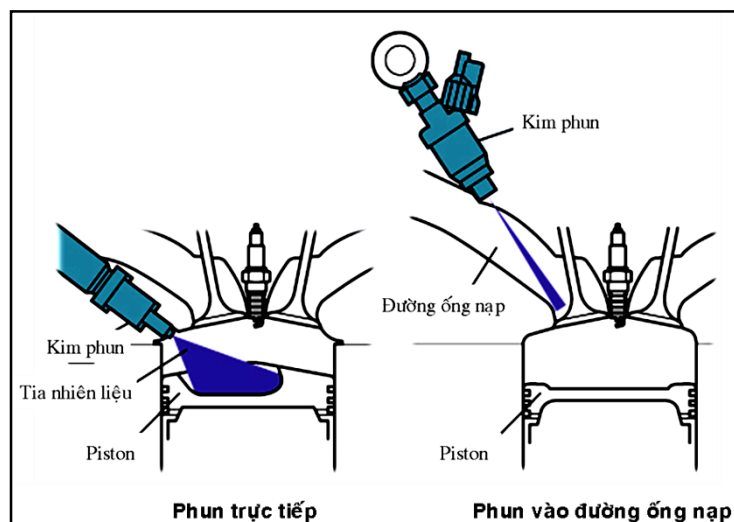


Hệ thống phun xăng đa điểm có thể chia làm hai loại.

- *Hệ thống kiểu L-Jetronic (EFI)*: Ở hệ thống này người ta sử dụng các cảm biến bố trí xung quanh của động cơ và ECU dùng các tín hiệu này chỉ để điều khiển thời gian mở các kim phun.

- *Hệ thống Motronic (TCCS, ECCS, PGM-FI, MPI...)*: Hệ thống Motronic được hiểu là hệ thống điều khiển phun nhiên liệu và điều khiển thời điểm đánh lửa sớm bằng điện tử. Ngoài ra nó còn có một số chức năng điều khiển khác như điều khiển tốc độ cảm chừng, hệ thống chẩn đoán... ECU động cơ còn là ECU chính để điều khiển các hệ thống khác trên ô tô như: Hệ thống phanh chống hãm cứng, hệ thống điều hòa không khí, điều khiển hộp số bằng điện tử, hệ thống túi khí, hệ thống treo điện tử, hệ thống điều khiển lực kéo...

Ngày nay, người ta đã ứng dụng một kiểu phun xăng kiểu khác đó là hệ thống phun xăng trực tiếp. Có nghĩa là các kim phun sẽ phun nhiên liệu trực tiếp vào xy lanh của động cơ.



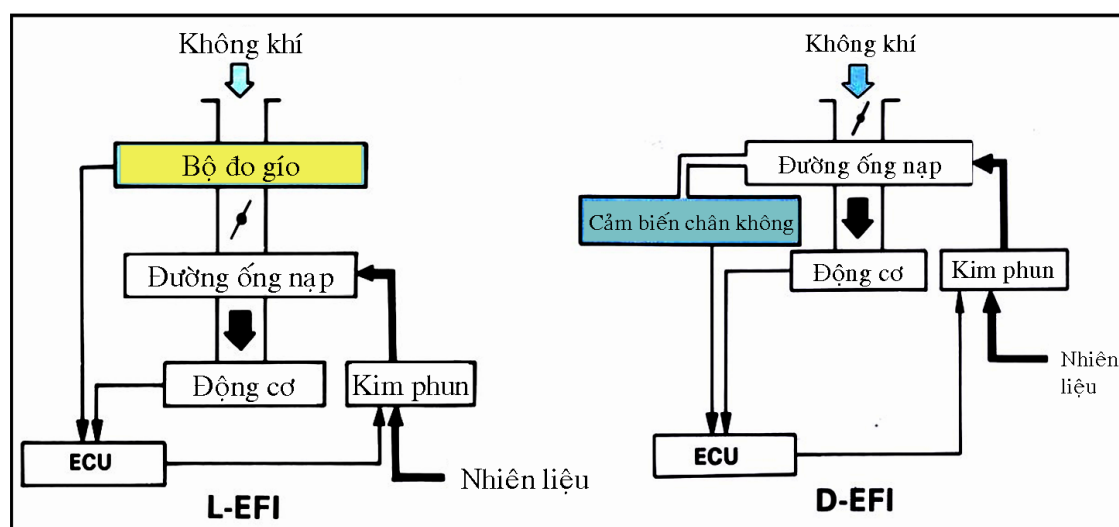
Trong tài liệu này không trình bày hệ thống phun đơn điểm. Bởi vì hệ thống điện điều khiển của nó hoàn toàn giống hệ thống phun đa điểm. Ở hệ thống phun đơn điểm chỉ sử dụng một hoặc hai kim phun bố trí ở trung tâm để phân phối nhiên liệu cho các xy lanh của động cơ. Kim phun của hệ thống phun đơn điểm là kim phun có điện trở thấp, áp suất phun bé (nhỏ hơn 2kg/cm^2) và đường ống nạp của chúng hoàn toàn giống động cơ dùng bộ chế hòa khí.

1.2.2. Phân loại

Căn cứ vào phương pháp kiểm tra lưu lượng không khí nạp, người ta chia hệ thống phun xăng điện tử làm hai kiểu như sau.

- *Kiểu D – EFI*: Ở kiểu này lưu lượng không khí nạp được kiểm tra gián tiếp bằng cách kiểm tra độ chân không sau bướm ga bằng một cảm biến gọi là cảm biến chân không (Vacuum Sensor). Độ chân không trong đường ống nạp được chuyển thành tín hiệu điện áp và được ECU xác định.

- *Kiểu L – EFI*: Ở kiểu này bộ đo gió được đặt sau lọc gió. Do vậy tất cả lượng không khí nạp vào động cơ đều được kiểm tra trực tiếp bởi bộ đo gió và tín hiệu này được ECU xác định.

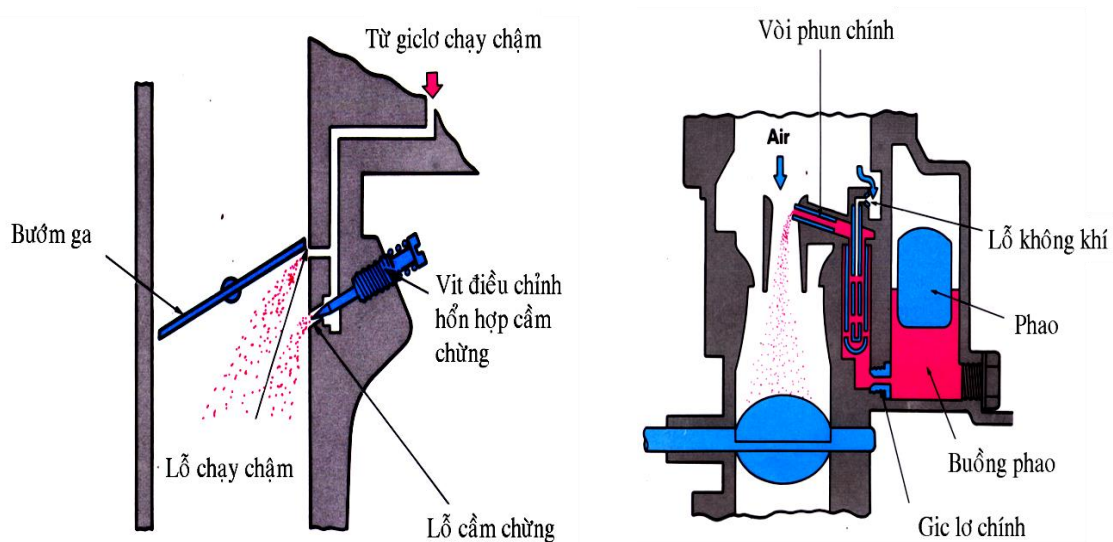


1.2.3. Ưu nhược điểm:

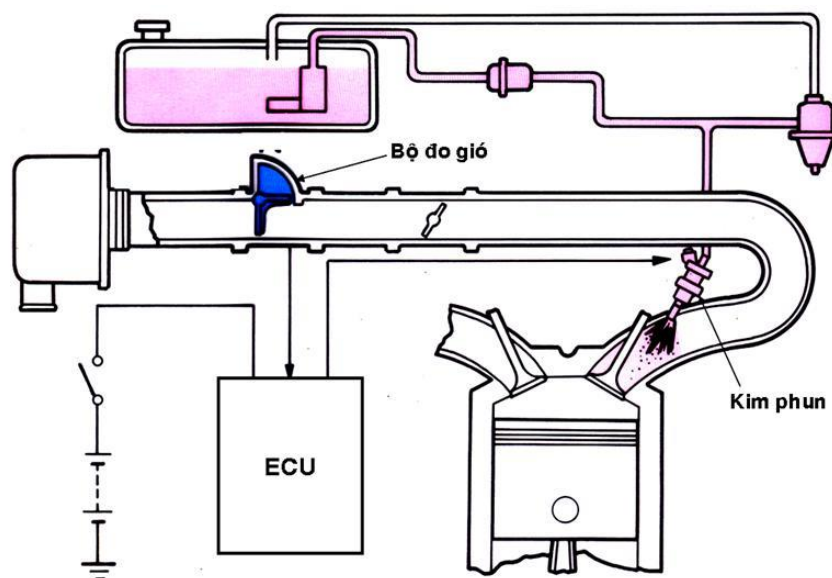
1.2.3.1. So sánh với bộ chế hòa khí

1.2.3.1.1 Phương pháp tạo hỗn hợp.

Động cơ sử dụng bộ chế hòa khí, ở tốc độ chậm người ta lợi dụng độ chân không lớn ở sau cánh bướm ga để hút nhiên liệu đi ra khỏi bộ chế hòa khí từ lỗ cảm chừng và lỗ chạy chậm. Còn ở chế độ một phần tải và tải lớn, người ta lợi dụng tốc độ dòng khí đi qua họng bộ chế hòa khí để hút nhiên liệu ra khỏi mạch chính.



Ở hệ thống phun xăng điện tử, lượng không khí nạp vào động cơ di chuyển độc lập với hệ thống nhiên liệu. Lượng không khí trước khi nạp vào động cơ được kiểm tra bởi bộ đo lưu lượng không khí, tín hiệu này được ECU tiếp nhận và ECU sẽ điều khiển thời gian mở kim phun phù hợp với lượng không khí nạp và số vòng quay của động cơ.

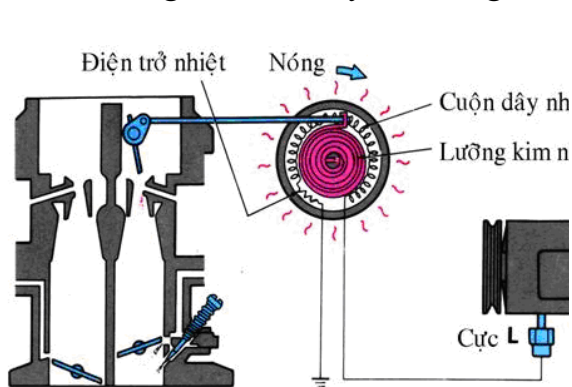


1.2.3.1.2. Khi khởi động.

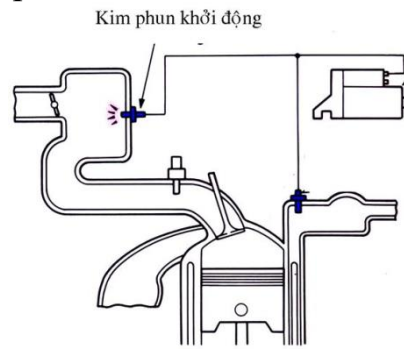
Khi khởi động lạnh, ở động cơ bộ chế hoà khí người ta sử dụng cơ cấu điều khiển bướm gió. Khi động cơ lạnh bướm gió đóng hoàn toàn, lượng nhiên liệu được cung cấp từ mạch chạy chậm và mạch chính để làm giàu hỗn hợp. Sau khởi động, cơ cấu điều khiển bướm gió mở một phần sẽ điều khiển bướm gió hé mở.

Ở động cơ phun xăng, lượng nhiên liệu phun khi khởi động được căn cứ vào tín hiệu khởi động từ công tắc máy (ST), cảm biến nhiệt độ động cơ, cảm biến nhiệt độ không khí nạp và điện áp của ắc quy. Ngoài ra ở một số động cơ người ta còn dùng kim phun khởi động lạnh để cung cấp thêm nhiên liệu cho động cơ.

Sau khởi động sự làm giàu hỗn hợp được căn cứ vào cảm biến nhiệt độ nước làm mát, ECU dùng tín hiệu này để làm giàu hỗn hợp.

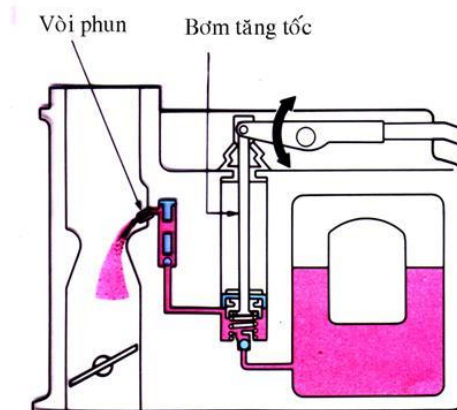


Hình . Mạch khởi động của BCHK

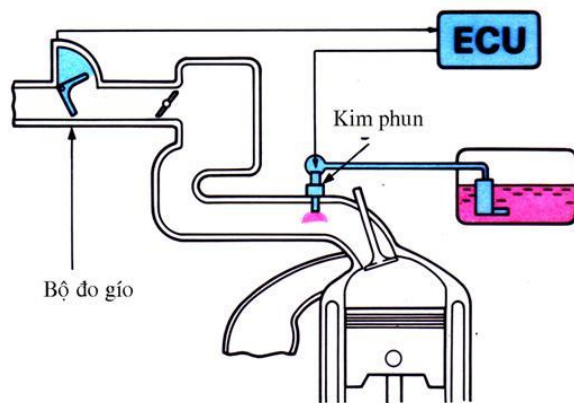


Hình . Sơ đồ hệ thống khởi động của động cơ phun xăng điện tử

1.2.3.1.3. Khi tăng tốc.



Hình . Mạch xăng tăng tốc của bộ chế hòa khí



Hình . Sơ đồ hệ thống tăng tốc của động cơ phun xăng

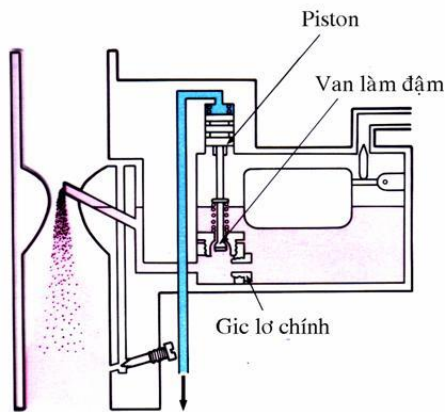
Khi cánh bướm ga mở rộng đột ngột, lượng không khí nạp sẽ gia tăng tức thời. Nhưng ở bộ chế hoà khí do nhiên liệu có độ nhớt và do quán tính của dòng nhiên liệu nên lượng nhiên liệu cung cấp không kịp thời. Để khắc phục, người ta dùng bơm tăng tốc.

Ở động cơ phun xăng, lượng không khí nạp khi tăng tốc được kiểm tra trực tiếp bởi bộ đo gió. ECU dùng tín hiệu lưu lượng không khí nạp và cảm biến vị trí bướm ga để thực hiện làm giàu hỗn hợp khi tăng tốc.

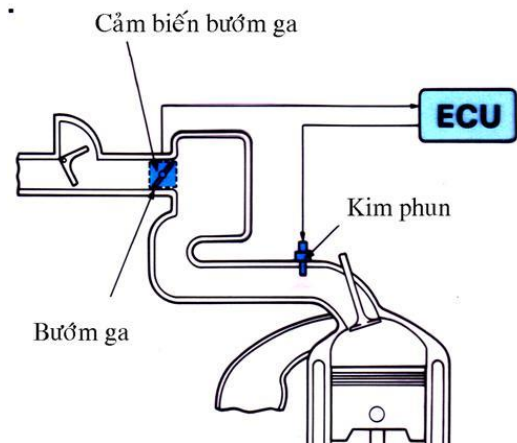
1.2.3.1.4. Chế độ tải lớn.

Muốn cho động cơ phát ra mô men cực đại hoặc công suất cực đại thì phải làm giàu hỗn hợp khi cánh bướm ga mở lớn. Ở động cơ dùng bộ chế hòa khí người ta dùng mạch làm đậm để hỗ trợ thêm nhiên liệu cho mạch chính.

Còn ở động cơ phun xăng để làm giàu hỗn hợp khi tải lớn, người ta dùng cảm biến vị trí bướm ga để xác định chế độ tải. ECU dựa vào tín hiệu này để làm giàu hỗn hợp cho động cơ.



Hình 1.11. Mạch xăng toàn tải của bộ chế hòa khí



Hình 1.12. Sơ đồ hệ thống phun xăng điện tử

1.2.3.2. Ưu điểm của hệ thống phun xăng.

❖ Khởi động động cơ dễ dàng và nhanh chóng:

- Trong quá trình khởi động lượng nhiên liệu phun cơ bản căn cứ vào tín hiệu khởi động STA từ công tắc máy và cảm biến nhiệt độ nước làm mát. Lượng phun hiệu chỉnh thêm nhiên liệu được lấy từ cảm biến nhiệt độ không khí nạp và điện áp của ắc quy.

- Thời điểm đánh lửa sớm điều khiển tối ưu ứng với chế độ khởi động.

- Van ISC mở tối đa để khởi động dễ dàng.

❖ Hỗn hợp không khí nhiên liệu của các xy lanh được phân phối đồng đều.

❖ Tỷ lệ hỗn hợp được đáp ứng tối ưu ở mọi chế độ làm việc của động cơ.

❖ Do không sử dụng độ chân không để hút nhiên liệu như bộ chế hoà khí. Do vậy người ta tăng đường kính và chiều dài của đường ống nạp để làm giảm sức cản và tận dụng quán tính lớn của dòng khí để nạp đầy. Ngoài ra, người ta còn dùng các phương án như thay đổi chiều dài đường ống nạp hoặc dùng hai đường ống nạp cho mỗi xy lanh để tăng hiệu quả nạp cho động cơ.

❖ Ở chế độ cảm chừng nhanh, tốc độ cảm chừng của động cơ được điều khiển từ van không khí hoặc van điều khiển tốc độ cảm chừng, nên tốc độ cảm chừng nhanh thay đổi đều và rất ổn định theo nhiệt độ của nước làm mát.

❖ Nhiên liệu được cung cấp qua kim phun ở dạng sương dưới một góc độ phun hợp lý nên sự hình thành hỗn hợp đạt hiệu quả cao hơn bộ chế hoà khí.

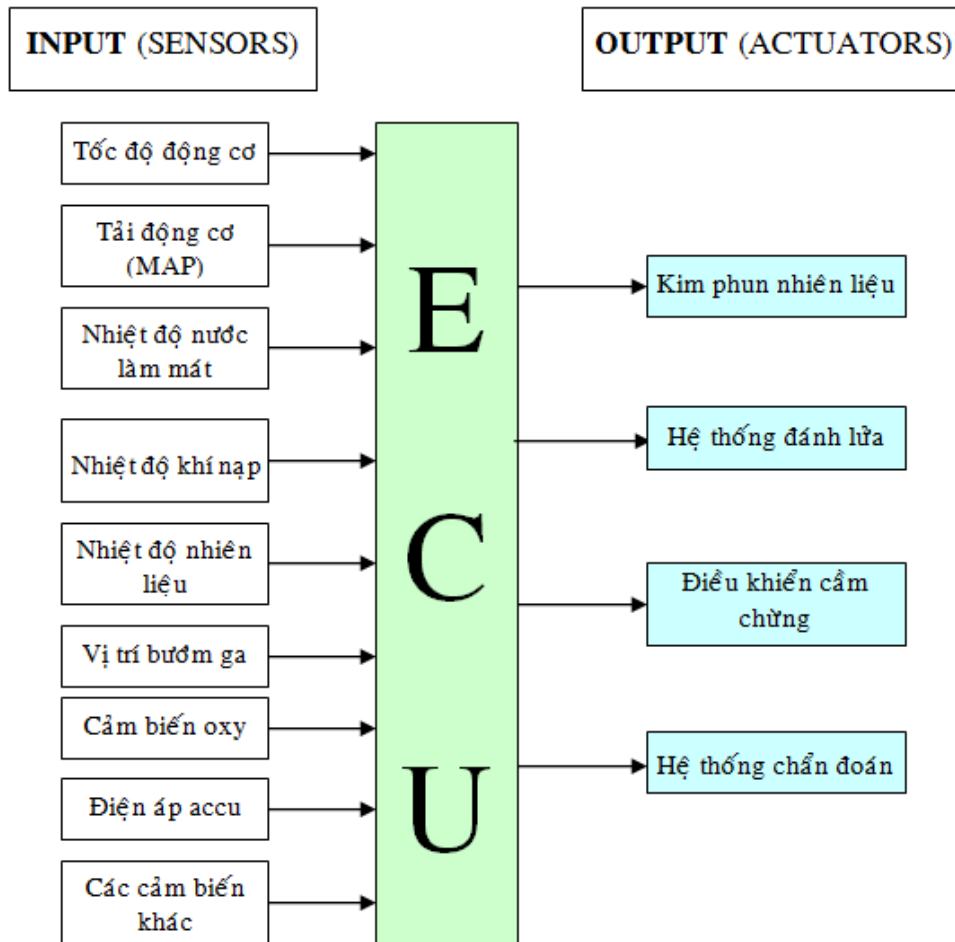
❖ Điều khiển cắt nhiên liệu khi giảm tốc nhằm tiết kiệm được nhiên liệu và giải quyết được vấn đề ô nhiễm môi sinh.

❖ Lượng khí thải được kiểm tra để hiệu chỉnh lượng nhiên liệu phun cho chính xác...

Từ các ưu điểm trên nên ở động cơ phun xăng người ta nâng cao được công suất, hiệu suất, tỉ số nén của động cơ và giải quyết được phần lớn vấn đề ô nhiễm môi sinh.

1.3. CẤU TẠO CƠ BẢN

1.3.1 Sơ đồ cấu trúc

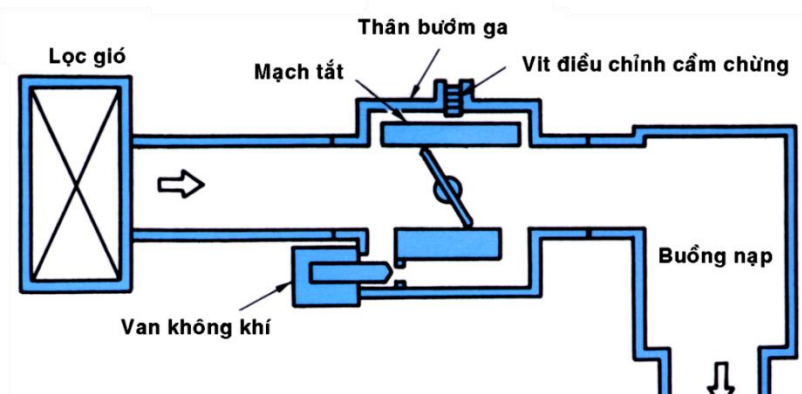


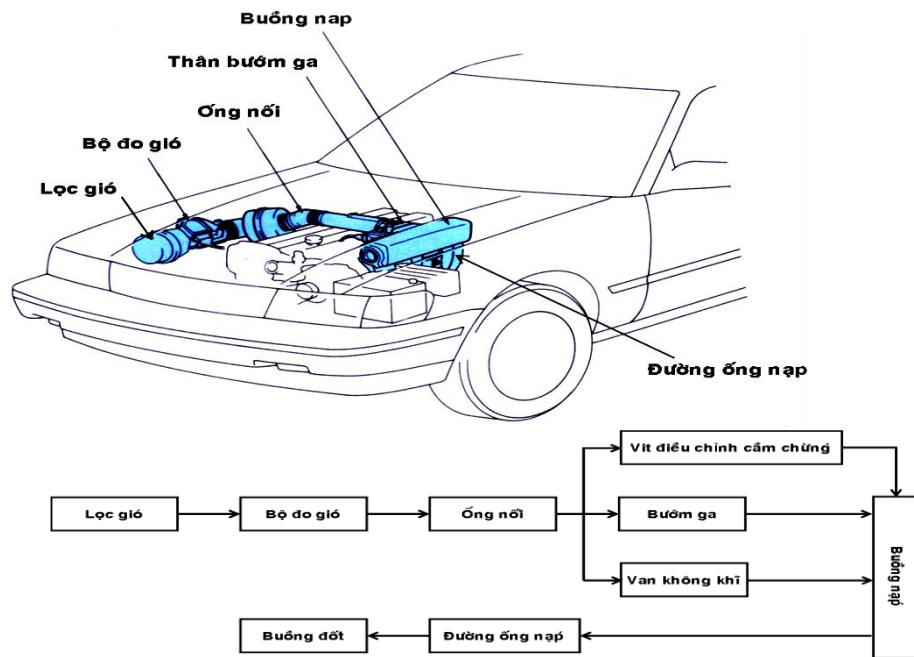
1.3.2. Mô tả hệ thống

1.3.2.1. Hệ thống nạp không khí:

Trong quá trình động cơ hoạt động, lượng không khí nạp vào động cơ do sự chênh áp giữa áp suất môi trường và áp suất trong xy lanh của động cơ.

Không khí sau khi đi qua lọc gió, nó được kiểm tra bởi bộ đo gió và qua thân bướm ga để đi vào buồng nạp. Tại buồng nạp không khí được phân phối đến các đường ống nạp, lượng không khí này sẽ cuốn hơi nhiên liệu, hòa trộn để hình thành hỗn hợp trong suốt quá trình nạp và quá trình nén.

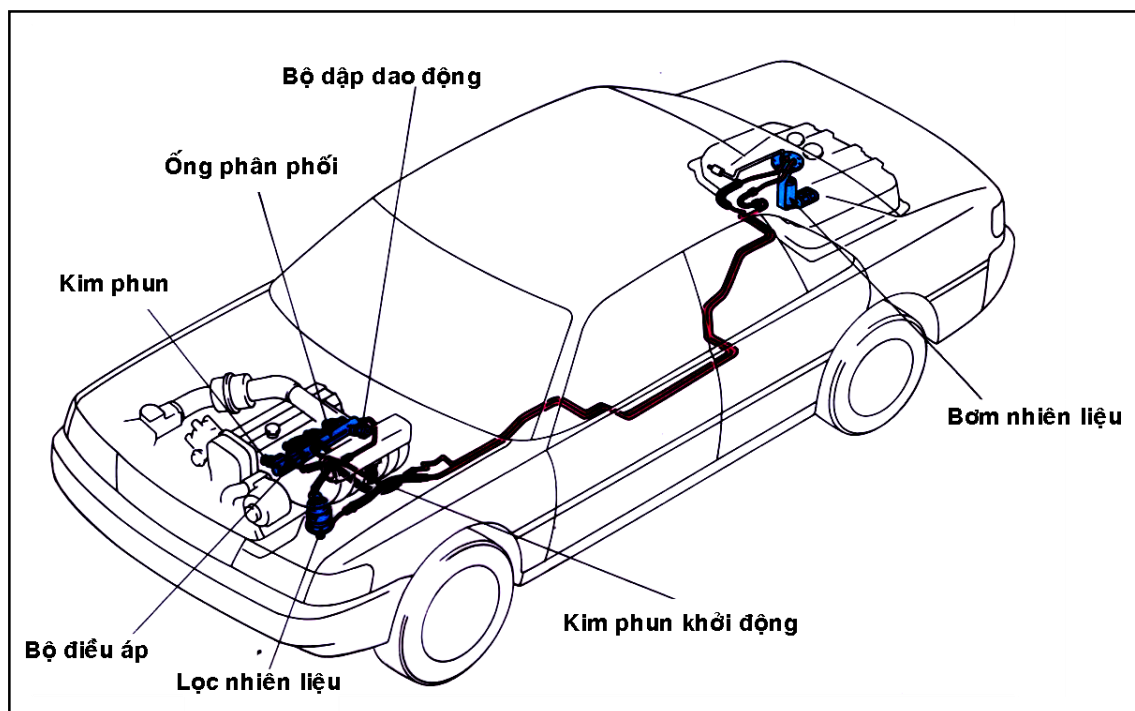


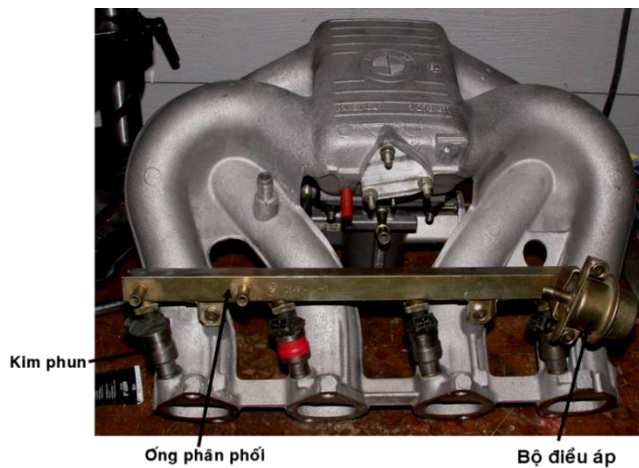


1.3.2.2. Hệ thống nhiên liệu:

Hệ thống bao gồm thùng nhiên liệu, bơm nhiên liệu, lọc nhiên liệu, các đường ống, bộ dập động, ống phân phối, các kim phun, kim phun khởi động và bộ điều áp.

Khi bơm nhiên liệu chuyển động nó sẽ hút nhiên liệu từ thùng chứa nhiên liệu cung cấp qua bộ lọc nhiên liệu đến bộ dập dao động để đi vào ống phân phối. Tại ống phân phối nhiên liệu được cung cấp đến các kim phun, kim phun khởi động và lượng nhiên liệu thừa đi qua bộ điều áp theo đường ống hồi trở về thùng chứa nhiên liệu.

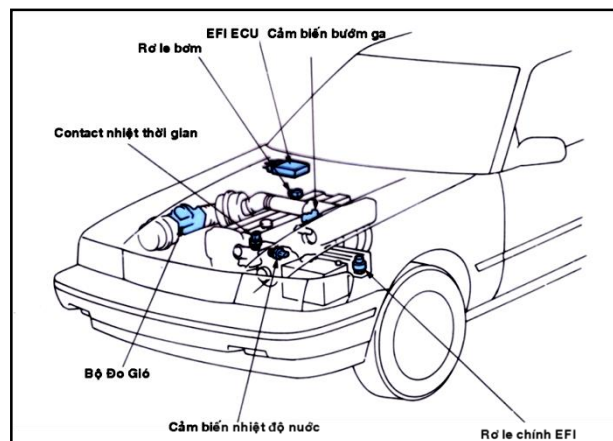




1.3.2.3. Hệ thống điện điều khiển

Hệ thống điều khiển điện tử bao gồm các cảm biến, tín hiệu, ECU và các bộ chấp hành. Số lượng các cảm biến được sử dụng tùy theo từng loại động cơ.

Các cảm biến được bố trí xung quanh để ghi nhận tình trạng làm việc của động cơ. Tín hiệu từ các cảm biến được ECU tiếp nhận và nó sẽ tính toán để điều khiển các bộ phận chấp hành hoạt động đạt tối ưu nhất.



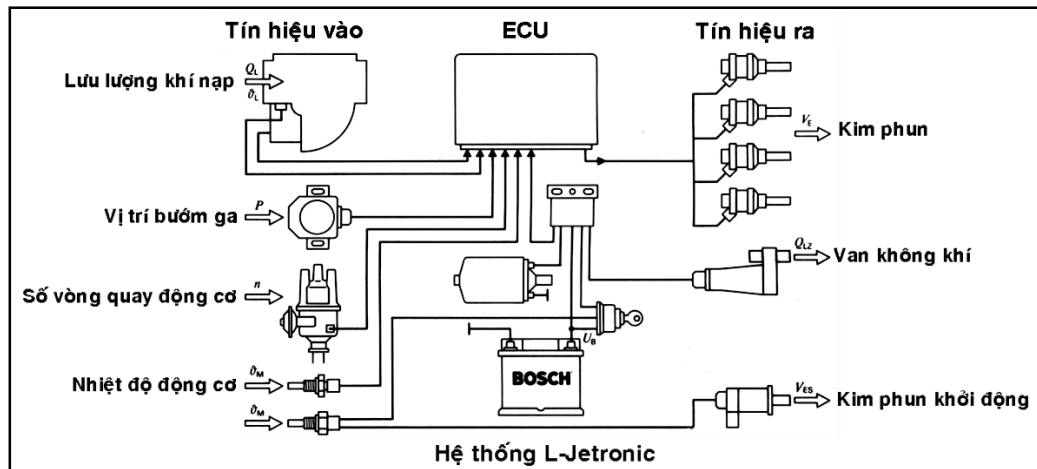
* Hệ thống L-Jetronic. (EFI) (Electronic Fuel Injection)

Đây là hệ thống phun xăng điện tử được phát minh đầu tiên vào đầu thập niên 80. Ở vào thời kỳ này người ta nghiên cứu hệ thống phun xăng nhằm khắc phục các nhược điểm của động cơ sử dụng bộ chế hòa khí.

Các tín hiệu đầu vào của hệ thống L-Jetronic bao gồm

1. Cảm biến lưu lượng không khí nạp, gọi tắt là bộ đo gió (VS, PIM).
2. Cảm biến số vòng quay của động cơ (IG).
3. Cảm biến nhiệt độ nước làm mát (THW).
4. Cảm biến nhiệt độ không khí nạp (THA).
5. Cảm biến độ cao (HAC).
6. Cảm biến ôxy (OX).
7. Tín hiệu khởi động (STA).
8. Tín hiệu điện áp của accu (+B)
9. Cảm biến tốc độ xe (SPD).

Trong hệ thống L-Jetronic, ECU (Electronic Control Unit) xác định tình trạng làm việc của động cơ thông qua các tín hiệu và các cảm biến gửi về ECU và ECU chỉ điều khiển thời gian mở của các kim phun được gọi tắt là điều khiển EFI.



Theo sơ đồ trên các tín hiệu đầu vào bao gồm: Bộ đo lưu lượng không khí nạp, cảm biến nhiệt độ không khí nạp, cảm biến vị trí bướm ga, tín hiệu số vòng quay, cảm biến nhiệt độ nước làm mát và tín hiệu từ contact máy... ECU tiếp nhận các tín hiệu và điều khiển lưu lượng phun của các kim phun. Ngoài ra trong hệ thống còn điều khiển kim phun khởi động lạnh và điều khiển van không khí.

* Hệ thống Motronic:

Khác với hệ thống L-Jetronic, ở hệ thống Motronic ECU động cơ điều khiển các chức năng sau.

1. Điều khiển thời gian phun nhiên liệu của các kim phun (EFI).
2. Điều khiển thời điểm đánh lửa sớm (ESA).
3. Điều khiển tốc độ cầm chừng (ISC).
4. Điều khiển hệ thống chẩn đoán.
5. Điều khiển bơm nhiên liệu.
6. Điều khiển quạt làm mát động cơ.
7. Điều khiển các thiết bị chống ô nhiễm.
8. Điều khiển đường ống nạp.
9. Điều khiển thời điểm đóng mở của các xú pạp.
10. Điều khiển bướm ga thông minh.
11. Chức năng an toàn.
12. Chức năng dự phòng ...

Tên gọi Motronic được áp dụng cho các nước châu Âu. Riêng ở Nhật Bản thì ở các hãng có các tên gọi khác nhau, ví dụ hãng Toyota gọi là TCCS, hãng Nissan - ECCS, hãng Honda gọi là hệ thống PGM – FI ... Các quốc gia khác thường gọi là hệ thống phun đa điểm (MPI) hoặc hệ thống phun đơn điểm (TBI).

Tín hiệu đầu vào của hệ thống Motronic bao gồm:

1. Bộ đo lưu lượng không khí nạp.
2. Tín hiệu G.
3. Tín hiệu Ne.
4. Cảm biến vị trí bướm ga.
5. Cảm biến bàn đạp ga.
6. Cảm biến nhiệt độ nước làm mát.
7. Cảm biến nhiệt độ không khí nạp.
8. Cảm biến ôxy.
9. Cảm biến độ cao.
10. Cảm biến tốc độ xe.
11. Cảm biến kích nổ.
12. Tín hiệu khởi động.
13. Tín hiệu điện áp của ắc quy.
14. Tín hiệu tải điện.
15. Tín hiệu hệ thống điều hòa.
16. Tín hiệu áp suất bộ trợ lực lái.
17. Và một số tín hiệu khác.

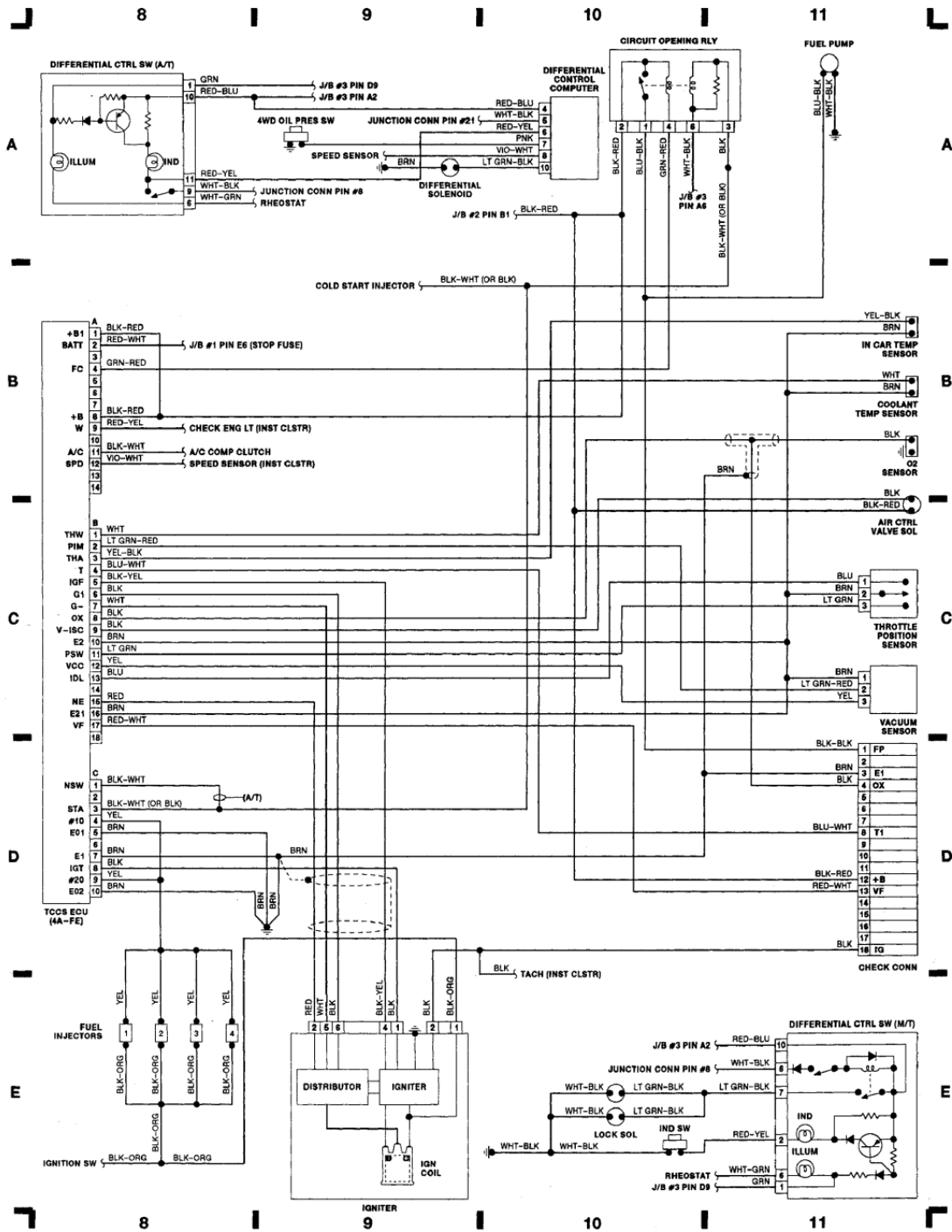
1.4. NHẬN DẠNG CÁC CỤM CHI TIẾT TRONG HỆ THỐNG PHUN XĂNG ĐIỆN TỬ

(Học sinh nhận dạng động cơ xưởng hiện có)

1.5. ĐỌC SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỆN HỆ THỐNG PHUN XĂNG ĐIỆN TỬ

WIRING DIAGRAMS

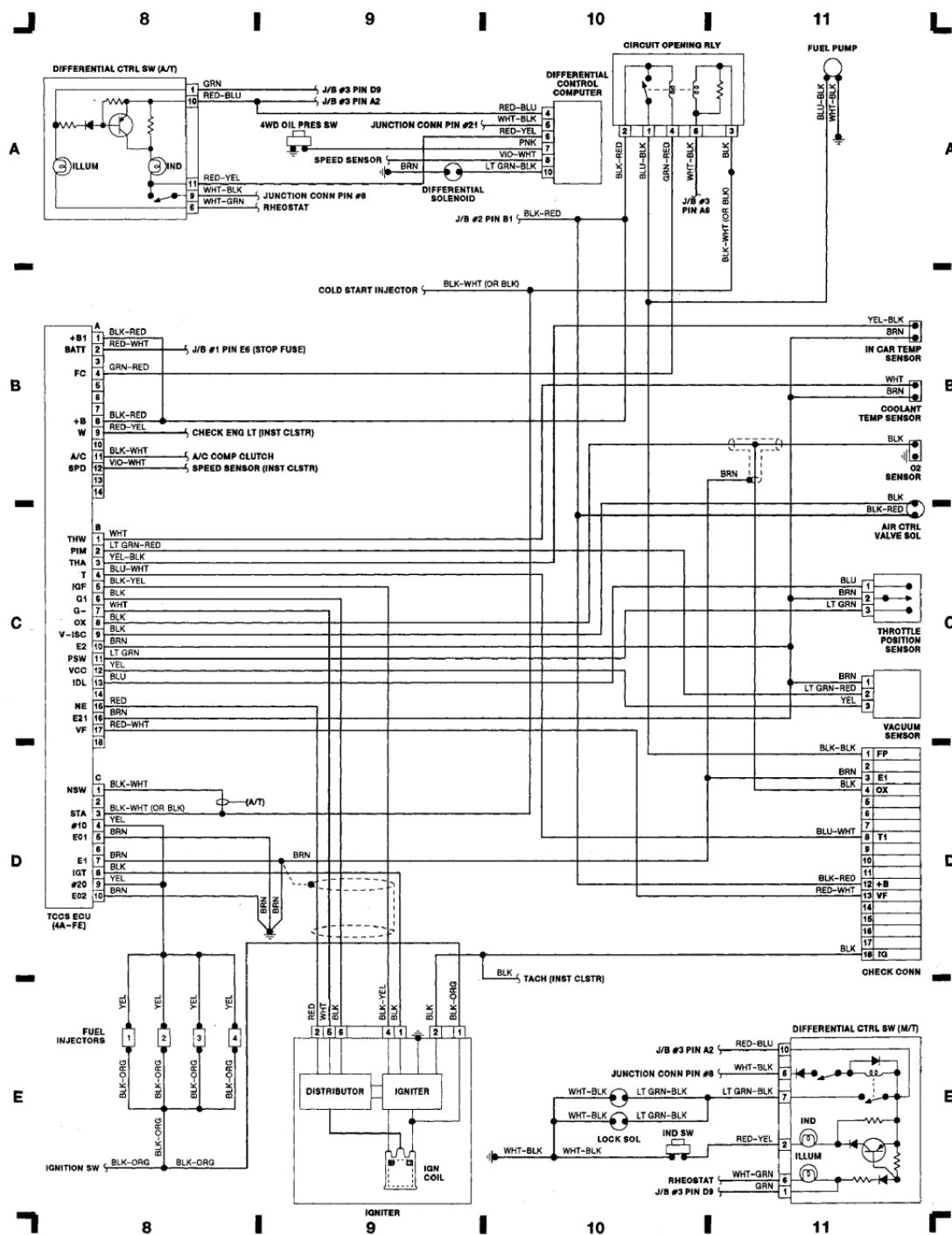
Fig. 3: Computer Engine Control (Fuel Injected FE)
1989 Toyota Corolla GT-S



90A07313

WIRING DIAGRAMS

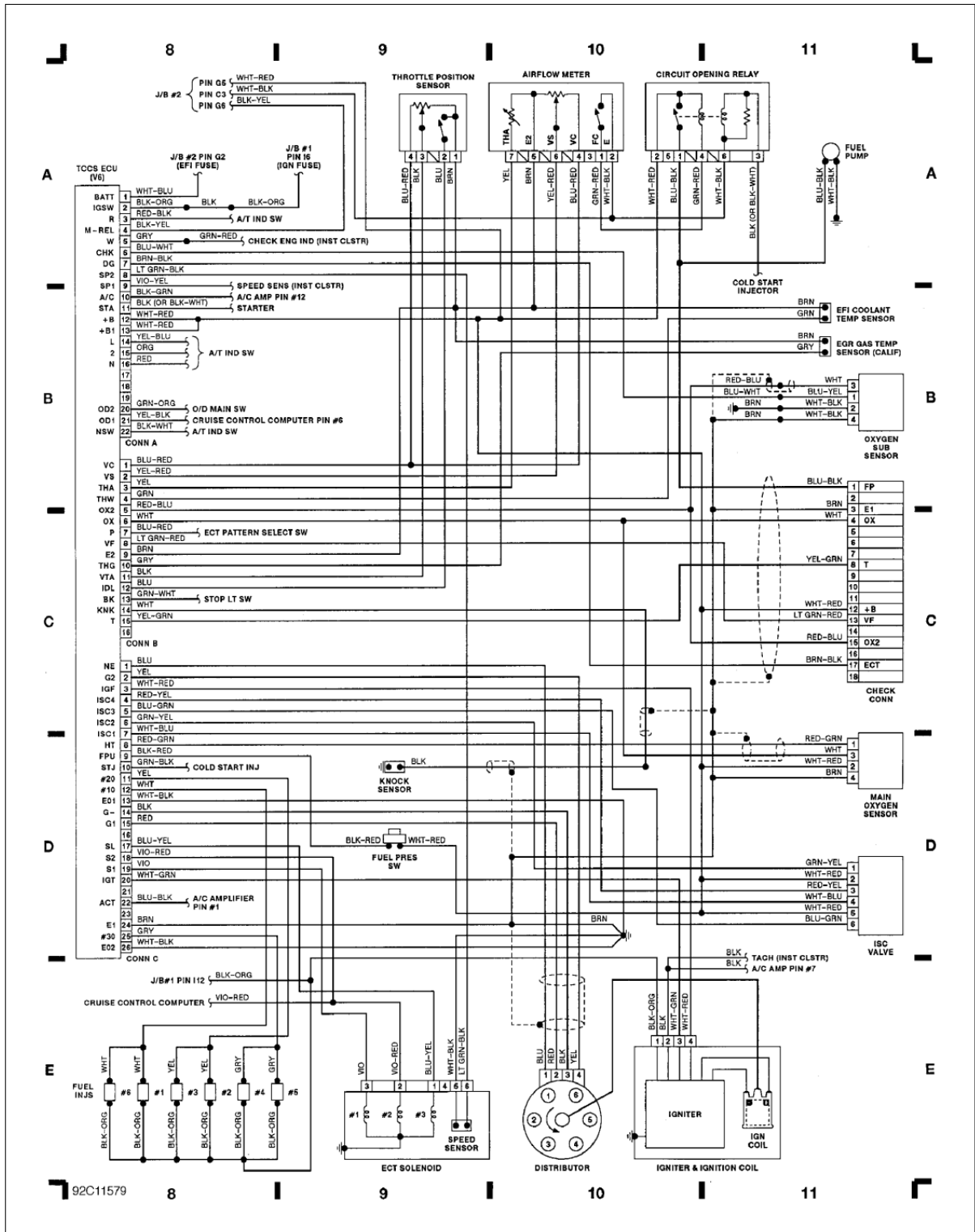
Fig. 3: Computer Engine Control (Fuel Injected FE)
1989 Toyota Corolla GT-S



90A07313

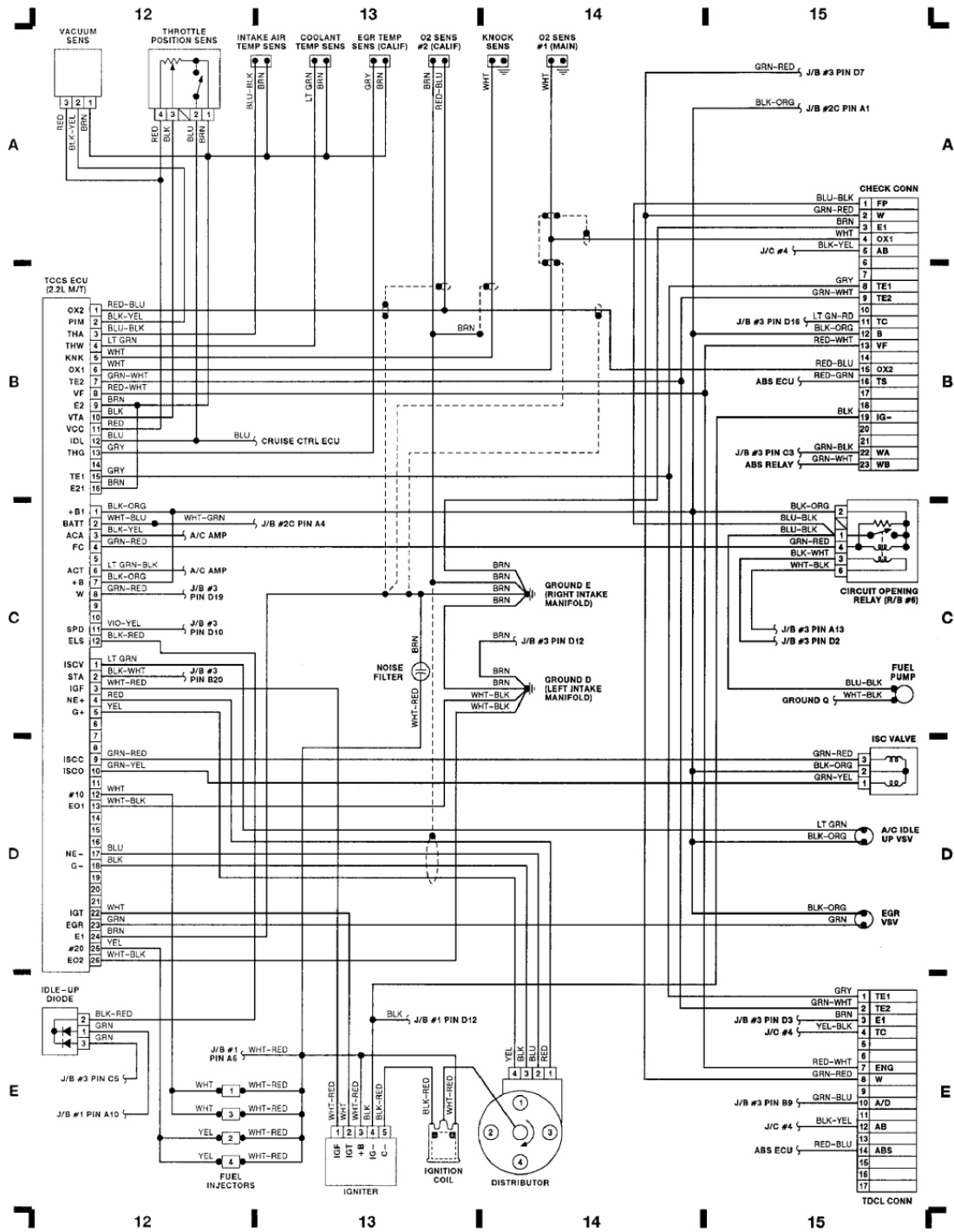
WIRING DIAGRAMS

Fig. 3: Computer Engine Control (V6) (Grid 8-11)
1991 Toyota Camry



WIRING DIAGRAMS

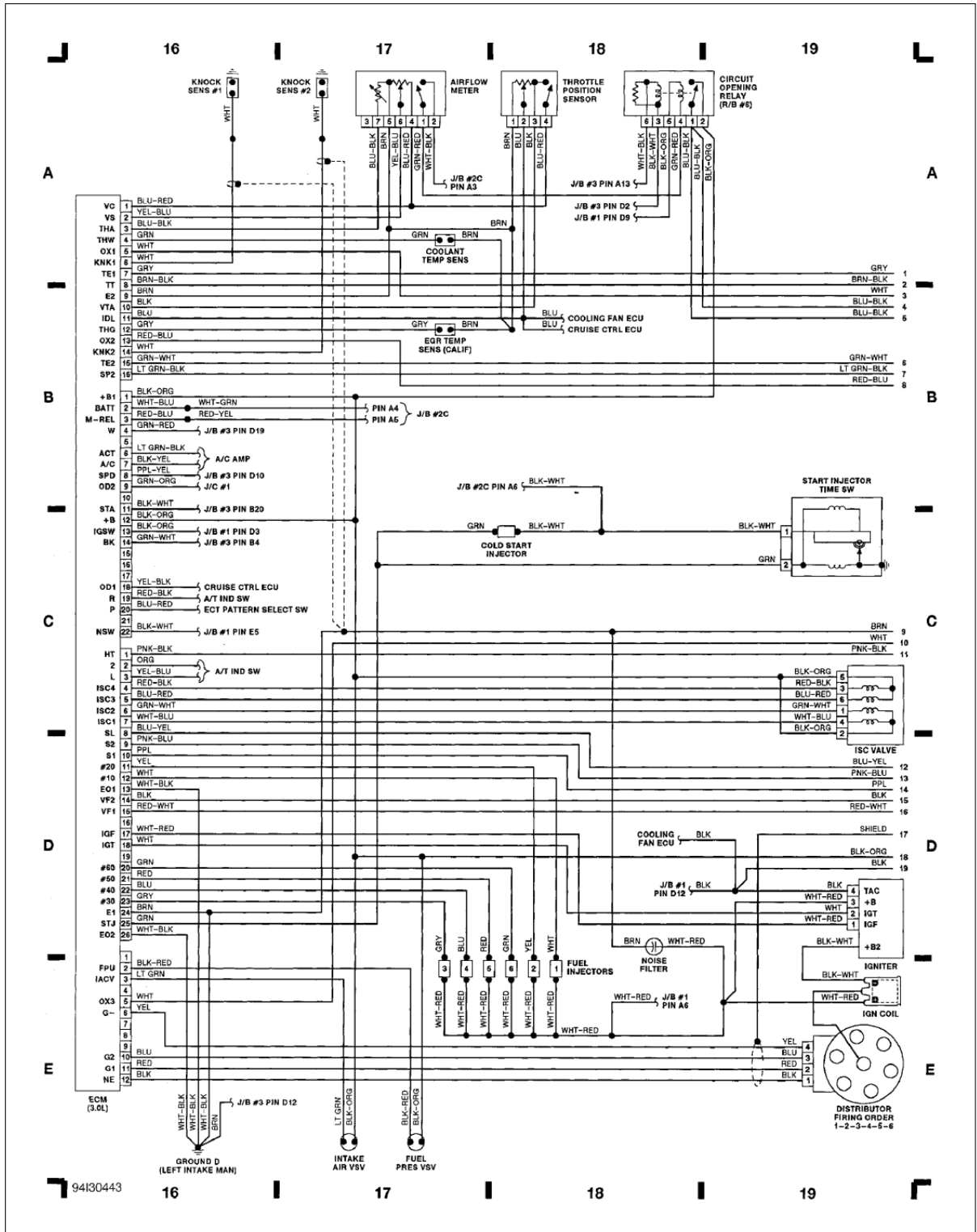
Fig. 4: TCCS ECU (2.2L M/T), Engine Sensors (Grid 12-15)
1992 Toyota Camry DX



93H03667

WIRING DIAGRAMS

Fig. 5: ECM ECU (3.0L), Engine Sensors (Grid 16-19)
1993 Toyota Camry LE



PIN VOLTAGE CHARTS

Fig. 1: Identifying ECM Connector Terminals
NISSAN MOTOR CO., U.S.A.
1993 Nissan Altima GXE

101	102	103	104	105	106	107	108	1	2	3	4	5	6	7	15	16	17	18	19	20	21	22	31	32	33	34	35	36	37	38	39
109	110	111	112	113	114	115	116	8	9	10	11	12	13	14	23	24	25	26	27	28	29	30	40	41	42	43	44	45	46	47	48

ALTIMA, NX, PATHFINDER, PICKUP, QUEST, SENTRA, & 240SX

101	102	103	104	105	106	107	108	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
109	110	111	112	113	114	115	116	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

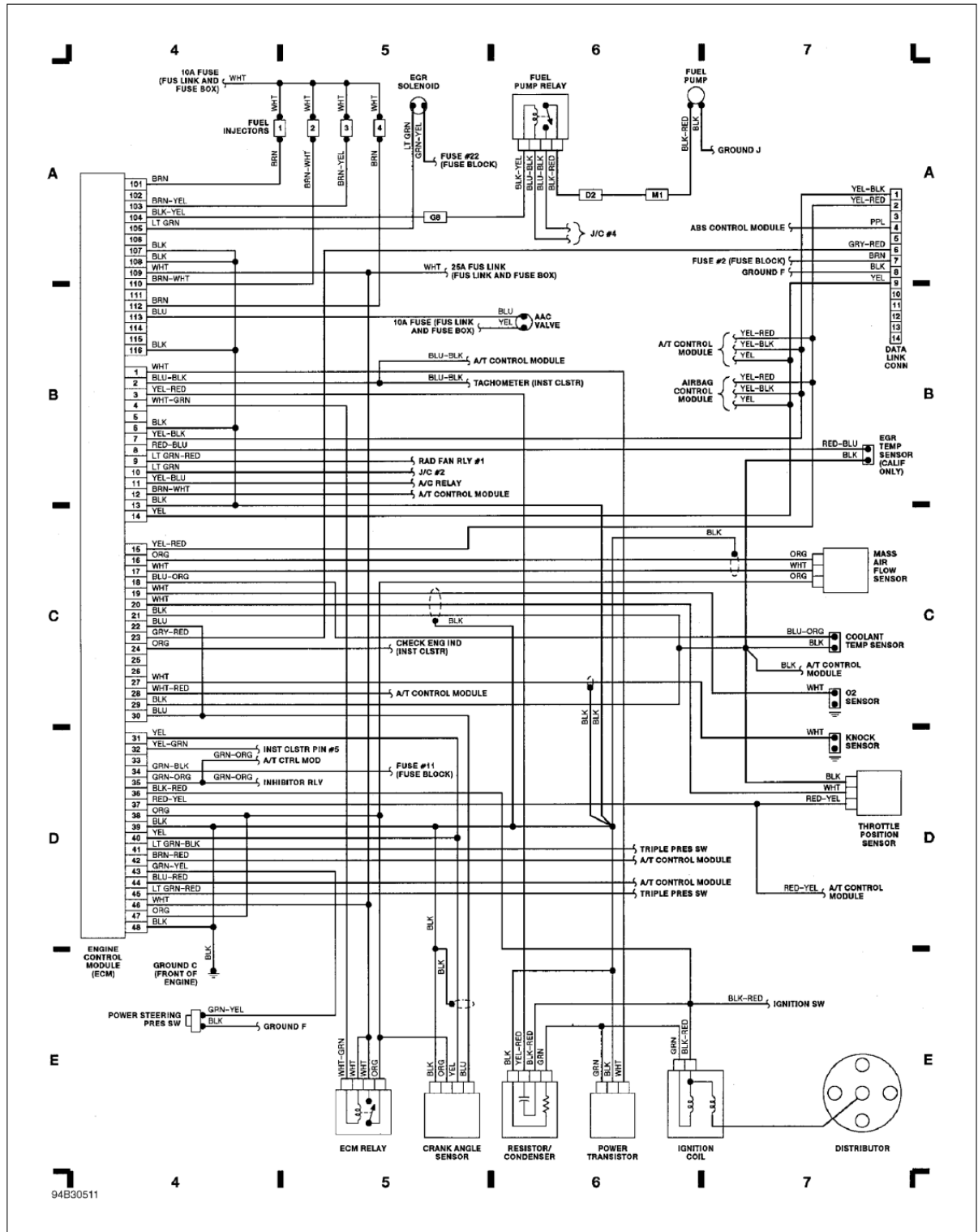
MAXIMA & 300ZX

93D79239

HARNESS SIDE OF CONNECTORS

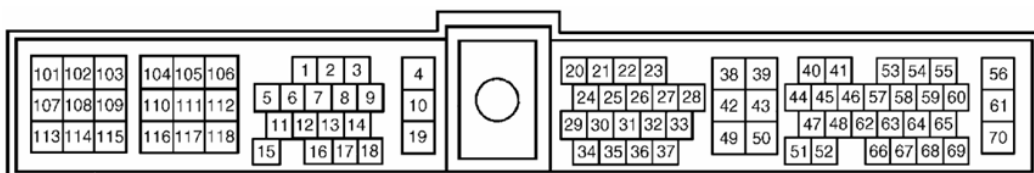
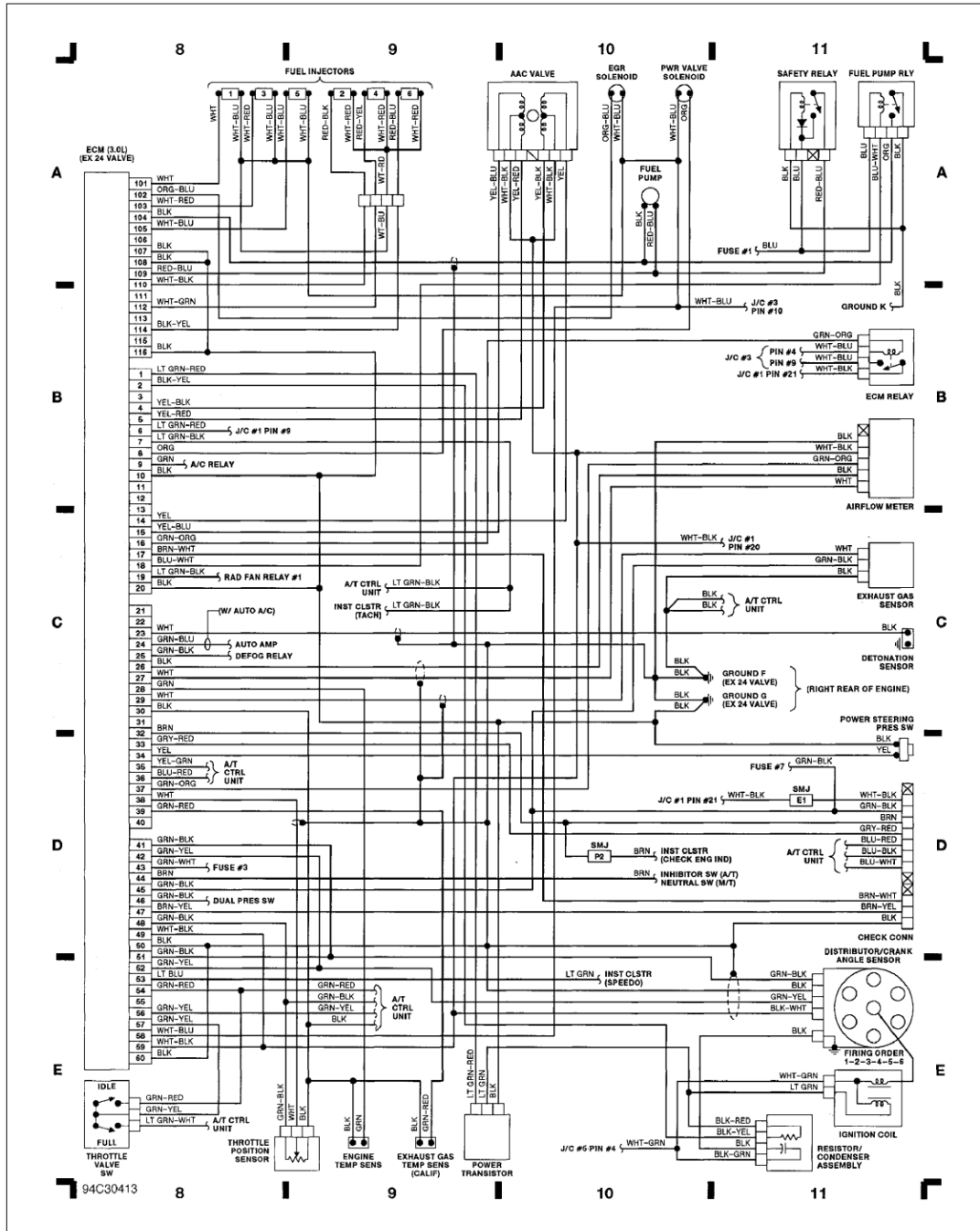
WIRING DIAGRAMS

Fig. 2: Engine Control Module, Fuel Pump Relay (Grid 4-7)
1993 Nissan Altima GXE



WIRING DIAGRAMS

Fig. 3: ECCS (24 Valve), Throttle Valve, Ignition Coil (Grid 8-11)
1993 Nissan Maxima GXE

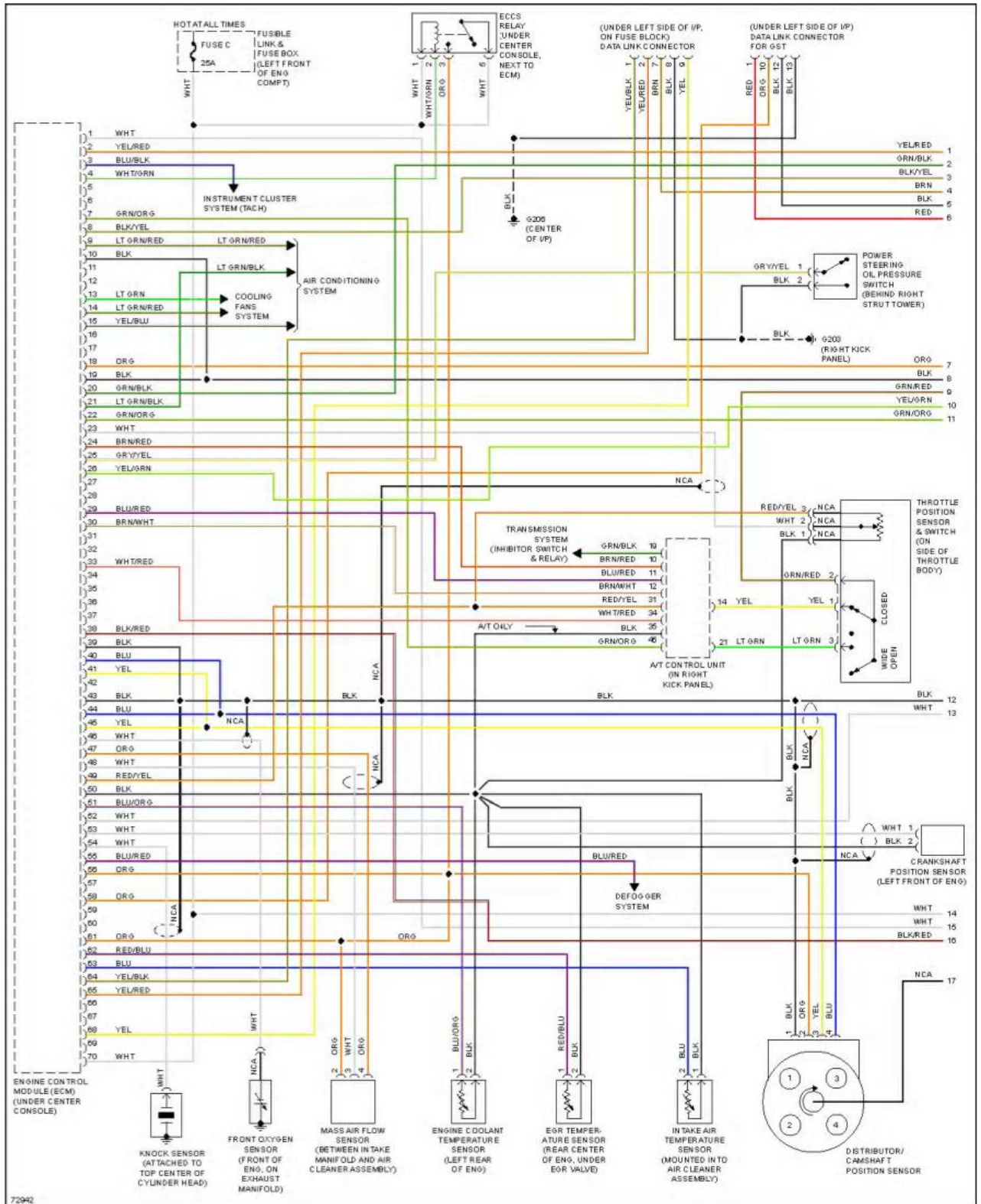


G95C31502

1995 Nissan Altima SE

SYSTEM WIRING DIAGRAMS

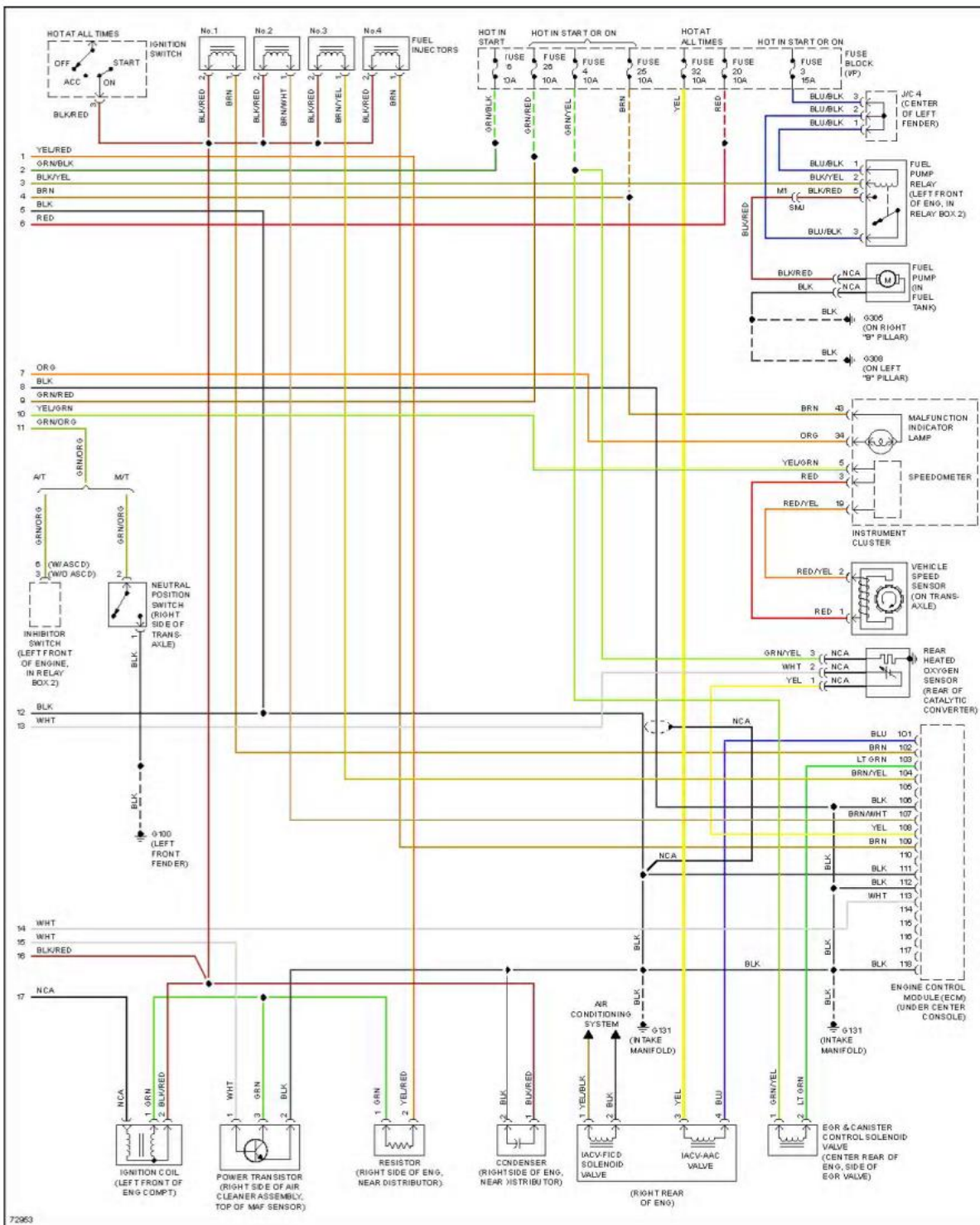
Fig. 14: 2.4L, Engine Performance Circuits (1 of 2)



1995 Nissan Altima SE

SYSTEM WIRING DIAGRAMS

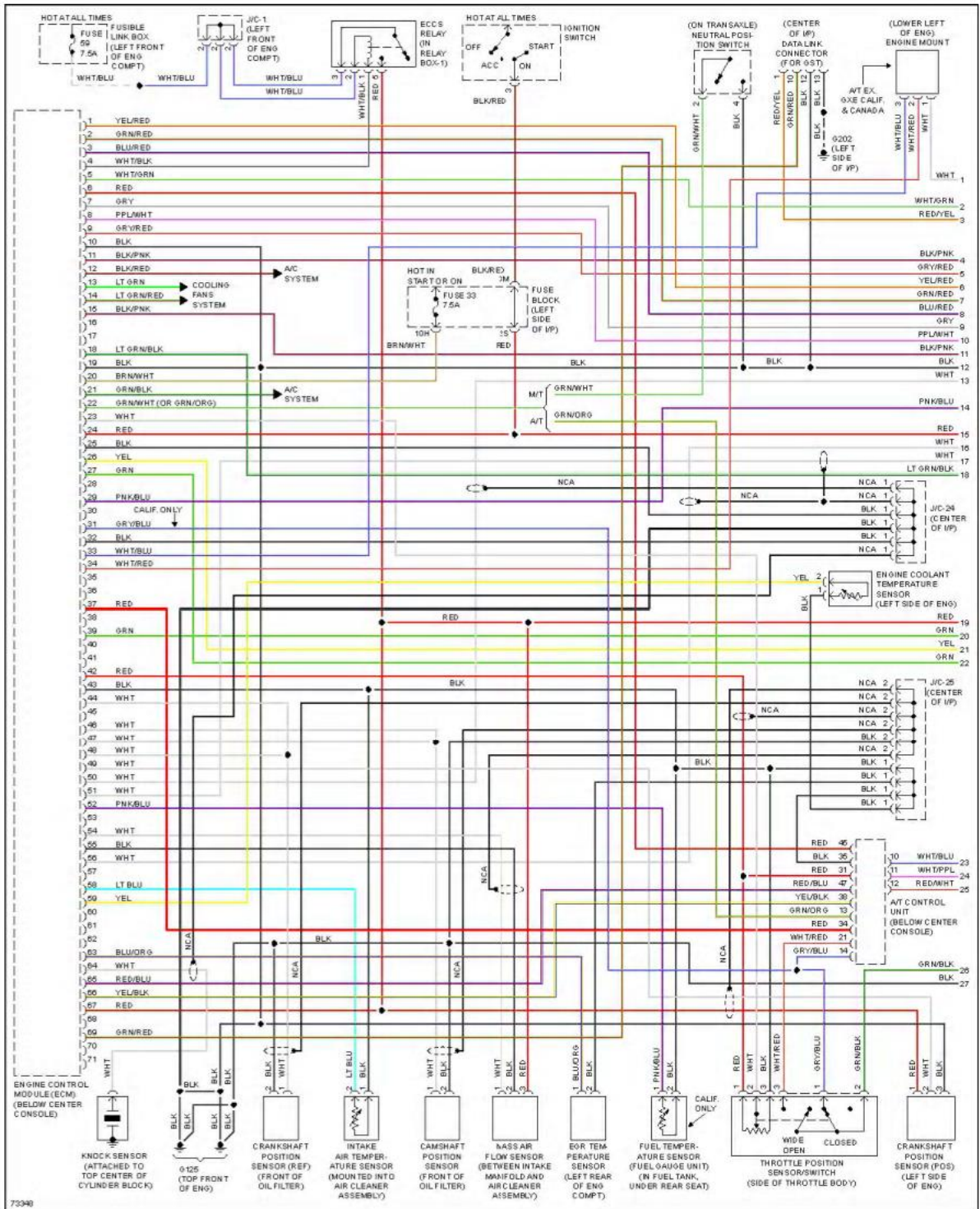
Fig. 15: 2.4L, Engine Performance Circuits (2 of 2)



1995 Nissan Maxima GLE

SYSTEM WIRING DIAGRAMS

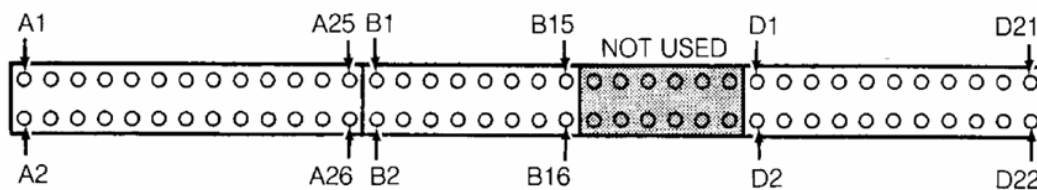
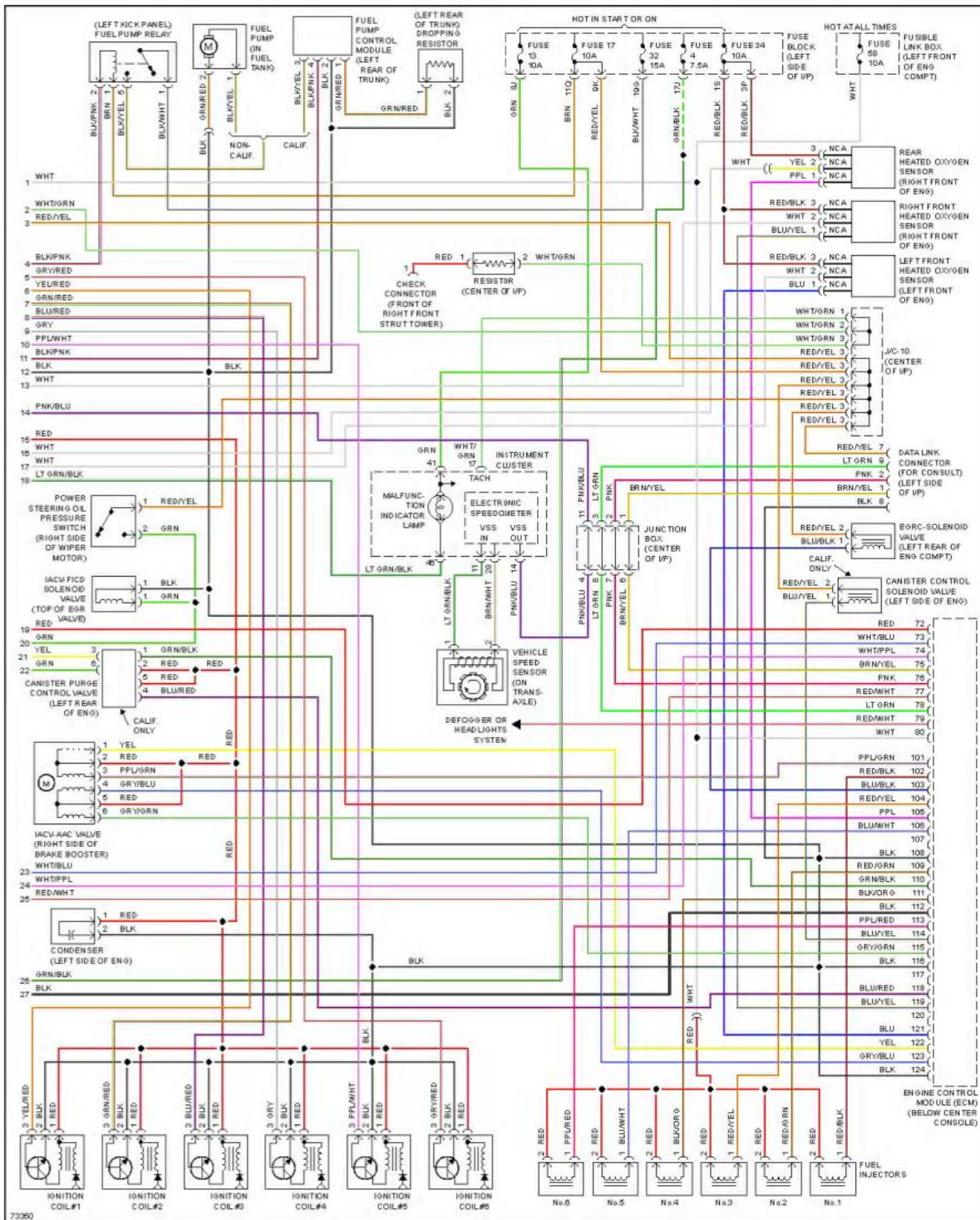
Fig. 13: 3.0L, Engine Performance Circuits (1 of 2)



1995 Nissan Maxima GLE

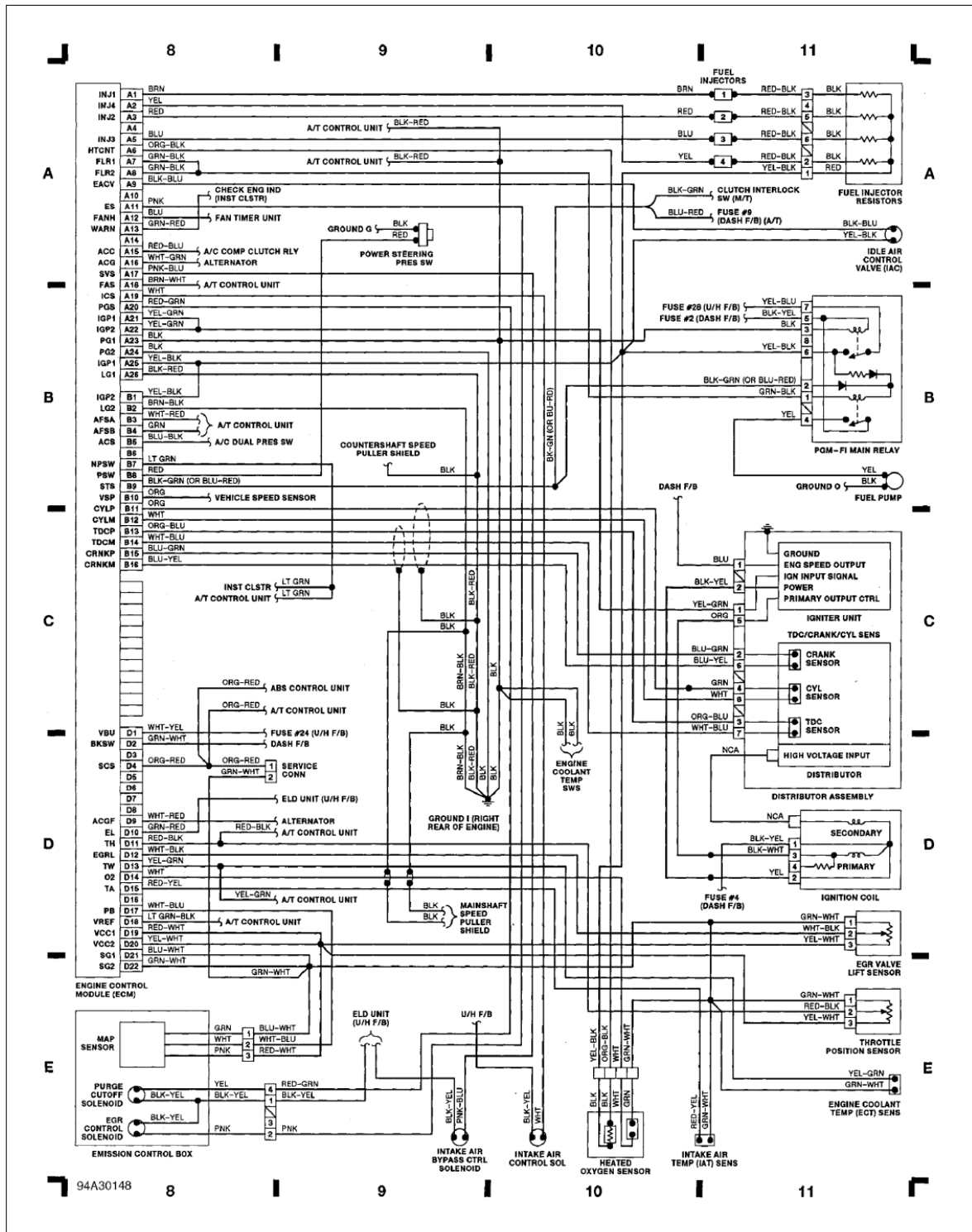
SYSTEM WIRING DIAGRAMS

Fig. 14: 3.0L, Engine Performance Circuits (2 of 2)



WIRING DIAGRAMS

Fig. 3: Engine Control Module, Fuel Injectors (Grid 8-11)
1993 Honda Accord DX

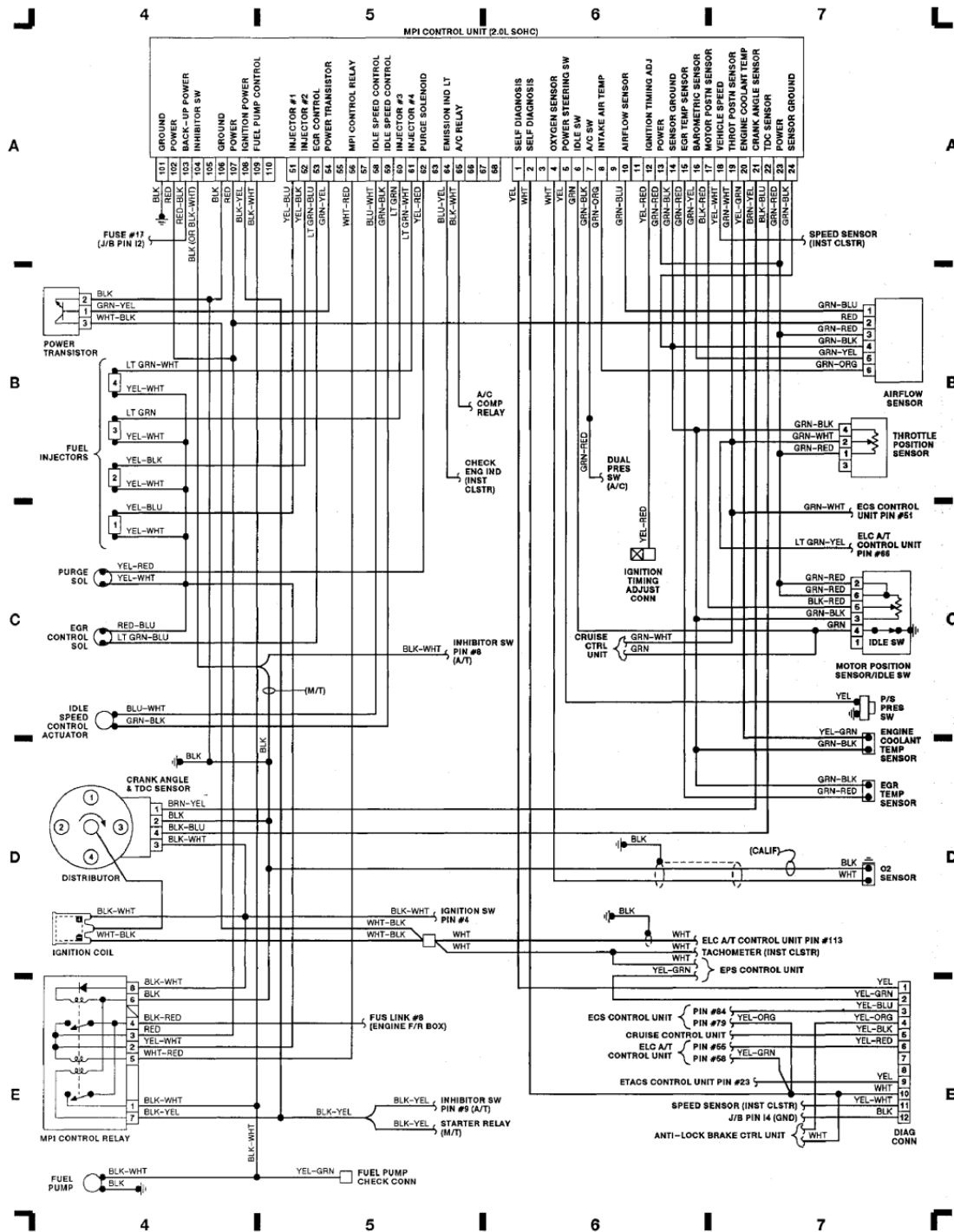


101	102	103	104	105	51	52	53	54	55	56	57	58	59	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
106	107	108	109	110	60	61	62	63	64	65	66	67	68	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

50H15963

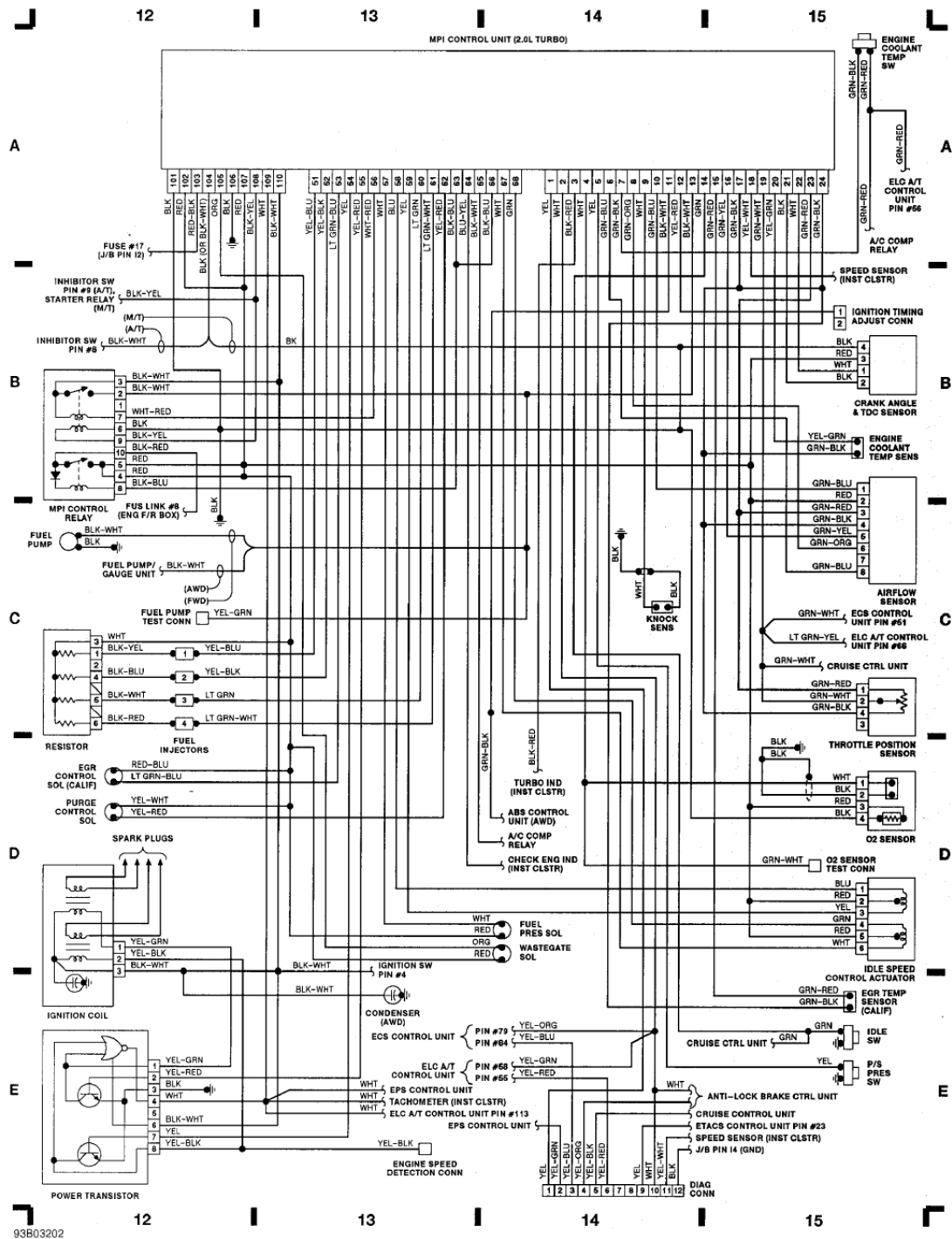
WIRING DIAGRAMS

Fig. 2: MPI Control Unit (SOHC), Engine Sensors (Grid 4-7)
1992 Mitsubishi Galant



WIRING DIAGRAMS

Fig. 4: MPI Control Unit (Turbo), Engine Sensors (Grid 12-15)
1992 Mitsubishi Galant



BÀI 2. KIỂM TRA BẢO DƯỠNG ECU VÀ CÁC BỘ CẢM BIẾN

Mã của bài 2: CN39515– 02

Giới thiệu:

Ô tô hiện nay được trang bị nhiều chủng loại thiết bị điện và điện tử khác nhau. Từng nhóm các thiết bị điện có cấu tạo và tính năng riêng, phục vụ một số mục đích nhất định, tạo thành những hệ thống điện riêng biệt trong mạch điện của ô tô. Nội dung phần này sẽ trình bày các kiến thức cách kiểm tra bảo dưỡng ECU và các bộ cảm biến

Mục tiêu

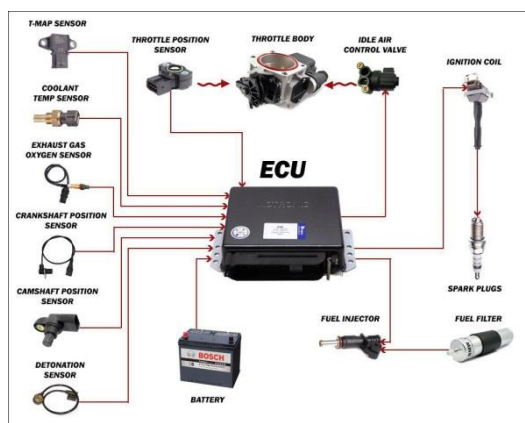
- Phát biểu được nhiệm vụ, cấu tạo và nguyên tắc làm việc của máy tính và các bộ cảm biến.
- Phát biểu được hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng, phương pháp kiểm tra và bảo dưỡng Môđun điều khiển điện tử và các bộ cảm biến.
- Bảo dưỡng Môđun điều khiển điện tử và các cảm biến đúng phương pháp và đúng tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo vệ sinh an toàn công nghiệp.

Nội dung chính

2.1. ECU (ELECTRONIC CONTROL UNIT):

2.1.1. Khái quát

- ECU có công dụng tiếp nhận tín hiệu từ các cảm biến gửi về, xử lý tín hiệu và đưa tín hiệu ra điều khiển phun xăng, đánh lửa, tốc độ cảm chừng...v.v.
- ECU được đặt trong một vỏ kim loại để giải nhiệt tốt và được bố trí ở nơi ít bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ và độ ẩm. Các linh kiện điện tử của ECU được sắp xếp trong mạch in. Các linh kiện công suất điều khiển cơ cấu chấp hành được bắt liên với thanh nhôm của ECU để tản nhiệt tốt.
- Một đầu ghim đa châu dùng nối ECU với hệ thống điện trên xe, với cơ cấu chấp hành và các cảm biến.



2.1.2. Cấu tạo ECU:

Cấu tạo của ECU gồm các bộ phận chủ yếu sau:

a. Bộ nhớ: Trong ECU có 4 loại:

* **Bộ nhớ ROM (read only memory):** Sử dụng để lưu thông tin thường trực. Bộ nhớ này chỉ đọc thông tin từ đó ra chứ không thể ghi vào được. Thông tin của nó đã được cài đặt sẵn. ROM cung cấp thông tin cho bộ vi xử lý và được lắp cố định trên mạch in.

* **Bộ nhớ PROM (programmable Read only Memory):** Prom có cấu trúc cơ bản giống ROM nhưng có thể lập trình (nạp dữ liệu) ở nơi sử dụng chứ không phải nơi sản xuất như ROM. PROM cho phép sửa đổi chương trình điều khiển theo những yêu cầu khác nhau.

Nhược điểm của ROM là lập trình một lần. Ngày nay người ta sử dụng EPROM (eraseble progrmmed ROM) có thể lập trình bằng điện và xóa bằng tia cực tím. Thông thường ROM và eprom dùng để chứa các lệnh và dữ liệu về góc đánh lửa sớm và thời gian phun tối ưu.

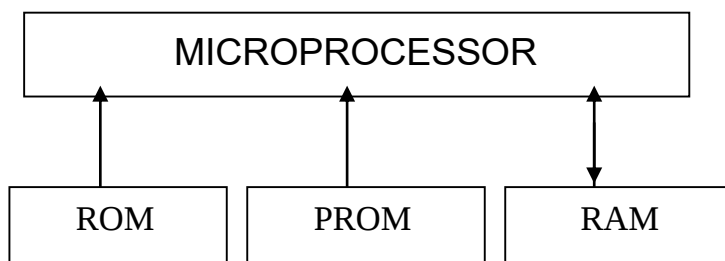
* **Bộ nhớ RAM (random acecess Memory):** Bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên trữ thông tin. RAM dùng để đọc và ghi số liệu theo địa chỉ bất kỳ.

RAM có hai loại:

- Loại RAM xóa được: bộ nhớ mất khi mất nguồn.
- Loại RAM không xóa được: Vẫn duy trì bộ nhớ khi tháo nguồn. Ngoài chức năng đọc hoặc ghi theo địa chỉ trên máy tính ô tô RAM lưu trữ thông tin về hoạt động của các cảm biến để dùng cho hệ thống tự chẩn đoán.

* **Bộ nhớ KAM (Keep Alive Memory):** Bộ nhớ KAM dùng để lưu trữ thông tin mới (những thông tin tạm thời) cung cấp đến bộ vi xử lý. KAM vẫn duy trì bộ nhớ khi động cơ ngưng hoạt động hoặc tắt công tắc máy. Nhưng nếu tháo nguồn cung cấp từ ắc quy đến ECU thì bộ nhớ KAM sẽ mất.

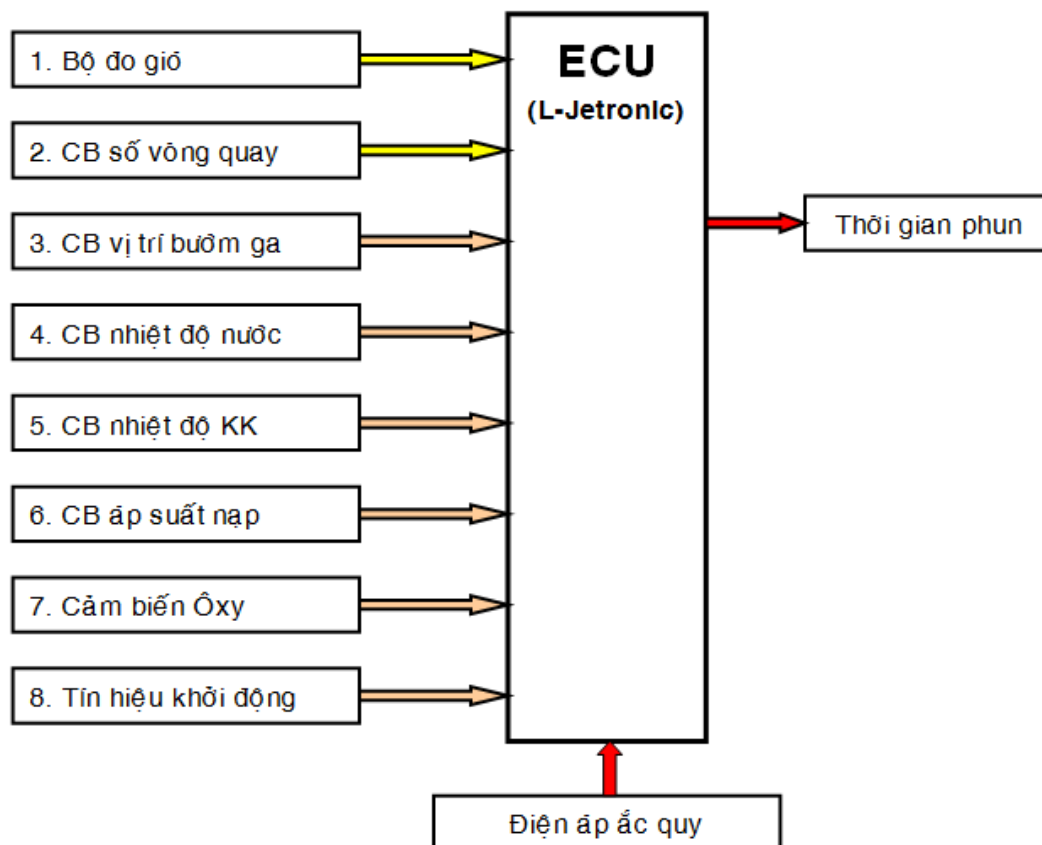
b. Bộ vi xử lý (microprocessor): Bộ vi xử lý có chức năng xử lý số liệu từ bộ nhớ ROM, RAM, các cảm biến tính toán và ra quyết định điều khiển cơ cấu chấp hành.



2.1.3. Các chức năng điều khiển của ECU.

2.1.3.1. Hệ thống L-Jetronic

Hệ thống kiểu L-Jetronic (EFI): Ở hệ thống này người ta sử dụng các cảm biến bố trí xung quanh của động cơ và ECU dùng các tín hiệu này chỉ để điều khiển thời gian mở các kim phun được gọi tắt là điều khiển EFI.



2.1.3.2. Hệ thống Motronic

- Điều khiển thời gian phun nhiên liệu của các kim phun (EFI).
- Điều khiển thời điểm đánh lửa sớm (ESA).
- Điều khiển tốc độ cảm chừng (ISC).
- Điều khiển hệ thống chẩn đoán.
- Điều khiển bơm nhiên liệu.
- Điều khiển quạt làm mát động cơ.
- Điều khiển các thiết bị chống ô nhiễm.
- Điều khiển đường ống nạp.
- Điều khiển thời điểm đóng mở của các xú pạp.
- Điều khiển bướm ga thông minh.
- Chức năng an toàn.
- Chức năng dự phòng ...

2.1.4. Đấu dây kiểm tra ECU

Nguồn điện cung cấp đến cực +B và +B1 của ECU được lấy từ rơ le chính (Main Relay). Có hai phương pháp điều khiển rơ le chính.

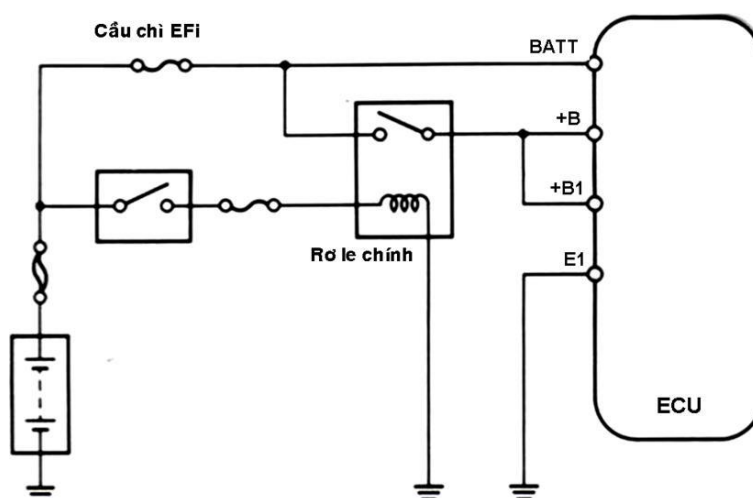
- Điều khiển từ công tắc máy.
- Điều khiển từ ECU.

2.1.4.1. Mạch cấp nguồn điều khiển từ công tắc máy.

Điện nguồn cung cấp thường trực đến cực BATT và E1 của ECU để lưu trữ các dữ liệu trong bộ nhớ trong suốt quá trình xe hoạt động. Khi tháo cầu chì EFI với thời gian khoảng 15 giây thì các dữ liệu trong bộ nhớ sẽ bị xóa.

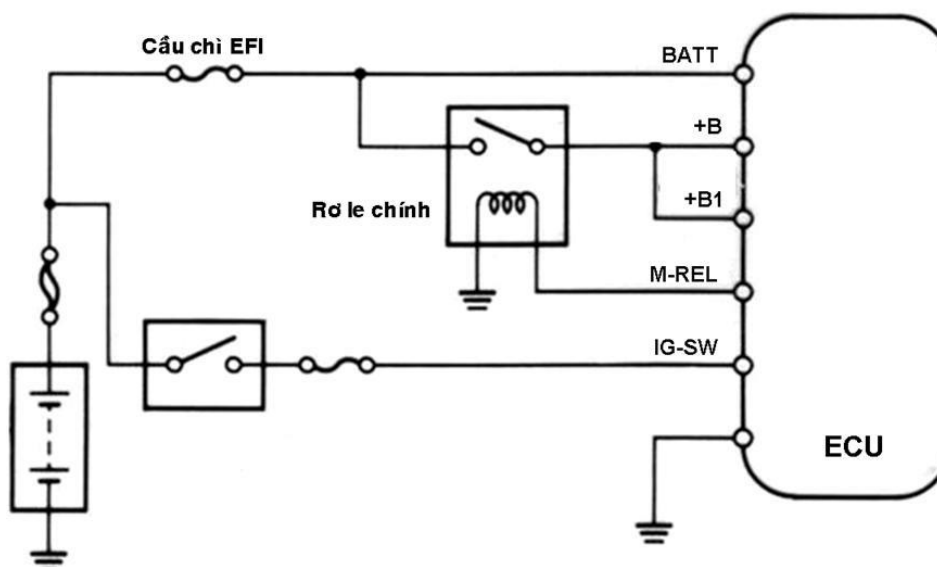
Khi công tắc máy ở vị trí IG (ON) có dòng điện đi qua cuộn dây rơ le chính làm cho tiếp điểm rơ le đóng. Dòng điện cung cấp cho ECU từ + ắc quy → cầu chì EFI → tiếp điểm rơ le chính → cực +B và B1 của ECU.

Công tắc máy	BATT – E1	+B – E1
OFF	12 V	0 V
ON	12 V	12 V



2.1.4.2. Mạch cấp nguồn điều khiển từ ECU.

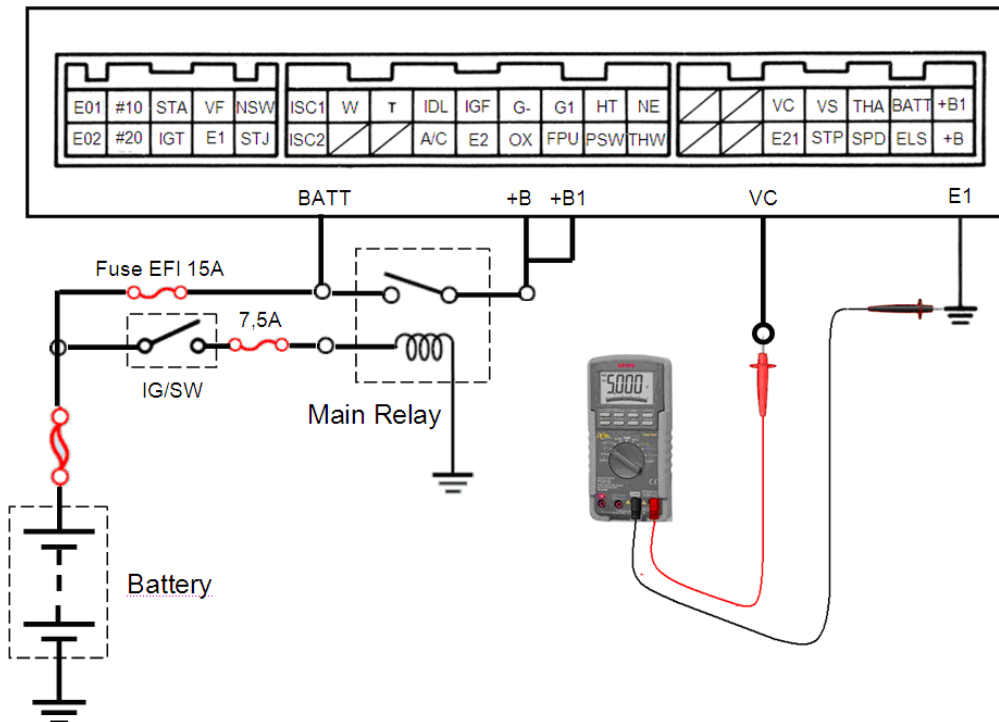
Khi công tắc máy ON, điện áp từ ắc quy cung cấp đến cực IGSW của ECU động cơ, mạch điện điều khiển rơ le chính trong ECU cung cấp dòng điện qua cuộn dây rơ le chính ở cực M-REL làm rơ le đóng và điện nguồn sẽ được cung cấp cho ECU ở cực +B và B1. Phương pháp này hiện nay được sử dụng khá phổ biến.



Công tắc máy	BATT – E1	+B –E1
OFF	12 V	0 V
ON	12 V	12 V

2.1.4.3. Kiểm tra, sửa chữa mạch 5 vôn do ECU cung cấp.

2.1.4.3.1. Sơ đồ kiểm tra:



Hình . Sơ đồ kiểm tra nguồn 5 vôn của ECU.

2.1.4.3.2. Trình tự tiến hành:

- Đấu dây mạch điện nguồn thường trực cung cấp đến cực BATT.
- Đấu dây mạch điện nguồn đến cực +B và +B1.
- Đấu dây mạch mỗi mass (E1 nối với âm ắc quy).
- Bật công tắc máy (công tắc máy ON)
- Đo điện áp giữa chân VC hoặc VCC với mass.

+ Nếu điện áp giữa VC (VCC) với mass khoảng $4 \div 6$ V $\rightarrow$ Nguồn 5 vôn do ECU cung cấp tốt.

+ Nếu điện áp giữa VC (VCC) với mass không nằm trong khoảng $4 \div 6$ V $\rightarrow$ ECU hỏng.

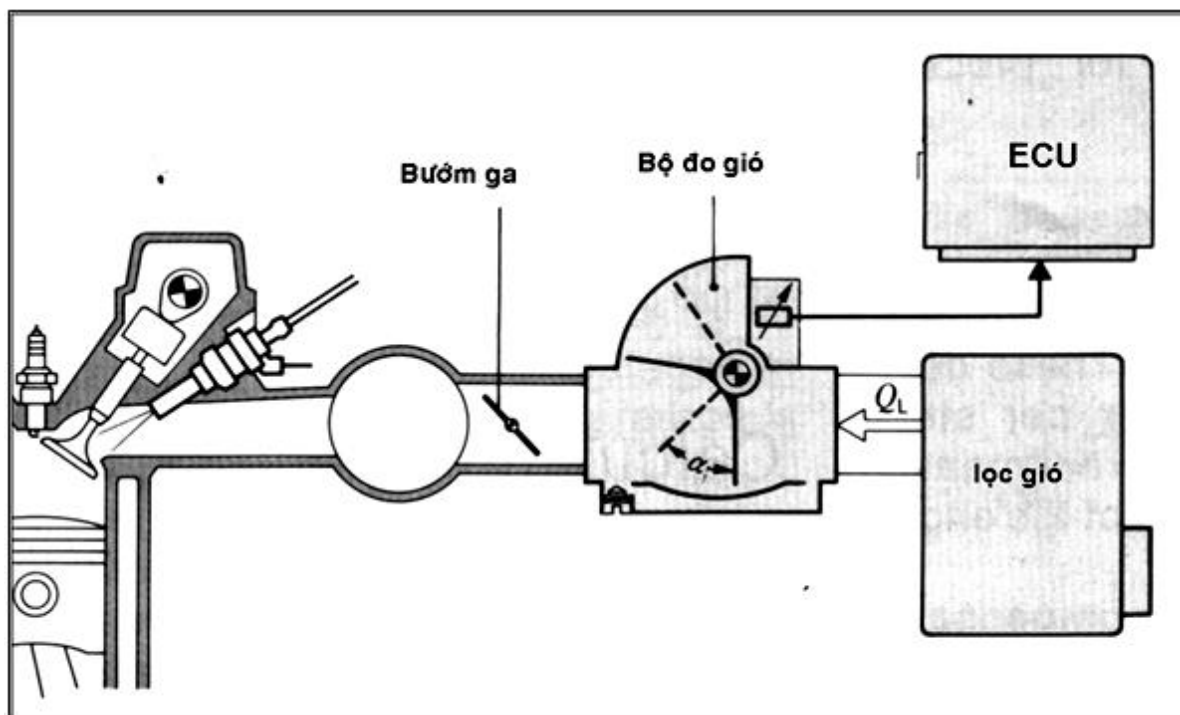
2.1.4.3.3. Sửa chữa: ECU không đưa ra được nguồn 5V thì thay ECU mới.

2.2. CÁC BỘ CẢM BIẾN

2.2.1. Cảm biến đo gió kiểu cánh trượt (Air Flow Meter)

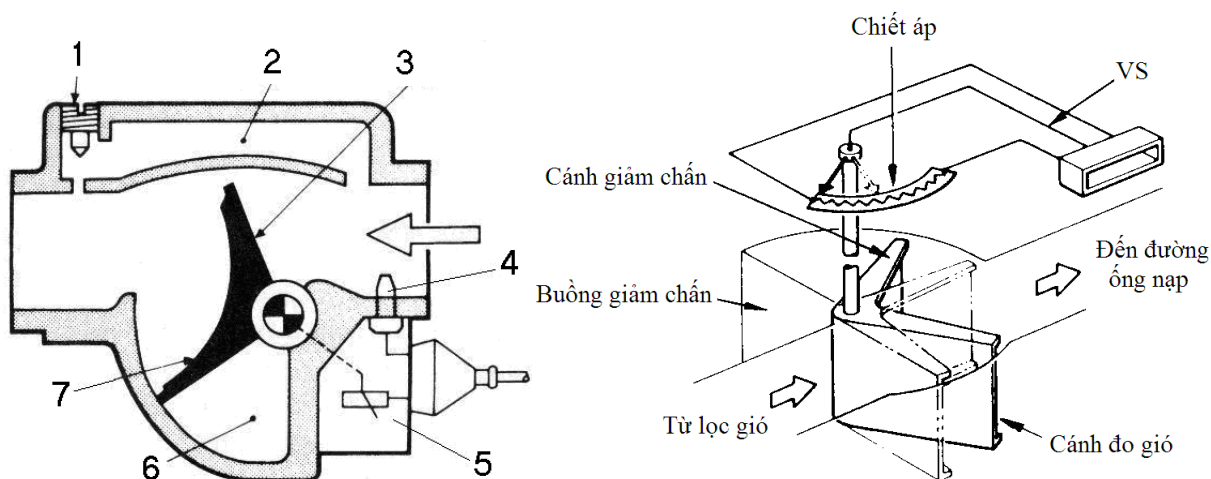
Cảm biến đo gió kiểu cánh trượt được sử dụng trên hệ thống L-Jetronic để nhận biết thể tích gió nạp đi vào xylanh động cơ. Nó là một trong những cảm biến

quan trọng nhất. Tín hiệu thể tích gió được sử dụng để tính toán lượng xăng phun cơ bản và góc đánh lửa sớm cơ bản. Hoạt động của nó dựa vào nguyên lý dùng điện áp kế có điện trở thay đổi kiểu trượt.



a. Cấu tạo và nguyên lý làm việc

Bộ đo gió kiểu trượt bao gồm cánh đo gió được giữ bằng một lò xo hoàn lực, cánh giảm chấn, buồng giảm chấn, cảm biến không khí nạp, vít chỉnh cảm chừng, mạch rẽ phụ, điện áp kế kiểu trượt được gắn đồng trục với cánh đo gió và một công tắc bơm xăng.



Hình . Bộ đo gió kiểu trượt

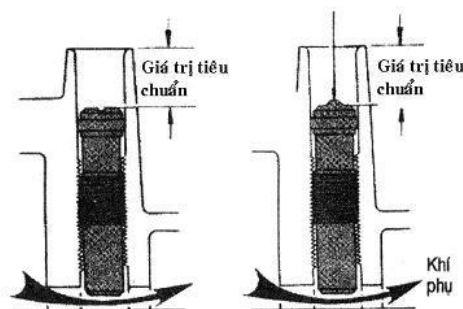
1. Vít chỉnh CO; 2. Mạch rẽ; 3. Cánh đo; 4. Cảm biến nhiệt độ khí nạp; 5. Điện áp kế kiểu trượt; 6. Buồng giảm chấn; 7. Cánh giảm chấn.

Lượng gió vào động cơ nhiều hay ít tùy thuộc vào vị trí cánh bướm ga và tốc độ động cơ. Khi gió nạp đi qua bộ đo gió từ lọc gió nó sẽ mở dần cánh đo. Khi lực

tác động lên cánh đo cân bằng với lực lò xo thì cánh đo sẽ đứng yên. Cánh đo và điện áp kế được thiết kế đồng trục nhằm mục đích chuyển góc mở cánh đo gió thành tín hiệu điện áp nhờ điện áp kế.

+ Vít chỉnh hỗn hợp cầm chừng (vít chỉnh CO)

Bộ đo gió có hai mạch gió: mạch gió chính đi qua cánh đo gió và mạch gió rẽ đi qua vít chỉnh CO. Lượng gió qua mạch rẽ tăng sẽ làm giảm lượng gió qua cánh đo gió, vì thế, góc mở của cánh đo gió sẽ nhỏ lại và ngược lại.



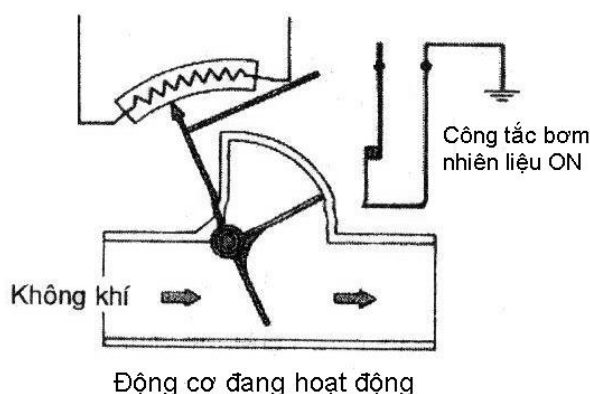
Hình . Vít chỉnh hỗn hợp cầm chừng

Vì lượng xăng phun cơ bản phụ thuộc vào góc mở cánh đo gió, nên tỉ lệ xăng gió có thể thay đổi bằng cách điều chỉnh lượng gió qua mạch rẽ. Nhờ chỉnh tỉ lệ hỗn hợp ở mức cầm chừng thông qua vít CO nên thành phần % CO trong khí thải sẽ được điều chỉnh. Tuy nhiên, điều này chỉ thực hiện được ở tốc độ cầm chừng vì khi cánh đo gió đã mở lớn, lượng gió qua mạch rẽ ảnh hưởng rất ít đến lượng gió qua mạch chính. Trên thực tế, người ta còn có thể điều chỉnh hỗn hợp bằng cách thay đổi sức căng của lò xo.

+ Buồng giảm chấn và cánh giảm chấn

Buồng giảm chấn và cánh giảm chấn có công dụng ổn định chuyển động của cánh đo gió. Do áp lực gió thay đổi, cánh đo gió sẽ bị rung, gây ảnh hưởng đến độ chính xác. Để ngăn ngừa dao động cánh đo gió, người ta thiết kế một cánh giảm chấn liền với cánh đo để dập tắt độ rung.

+ Công tắc bơm nhiên liệu (chỉ có trên xe Toyota)



Hình . Công tắc bơm xăng trong bộ đo gió kiểu trượt

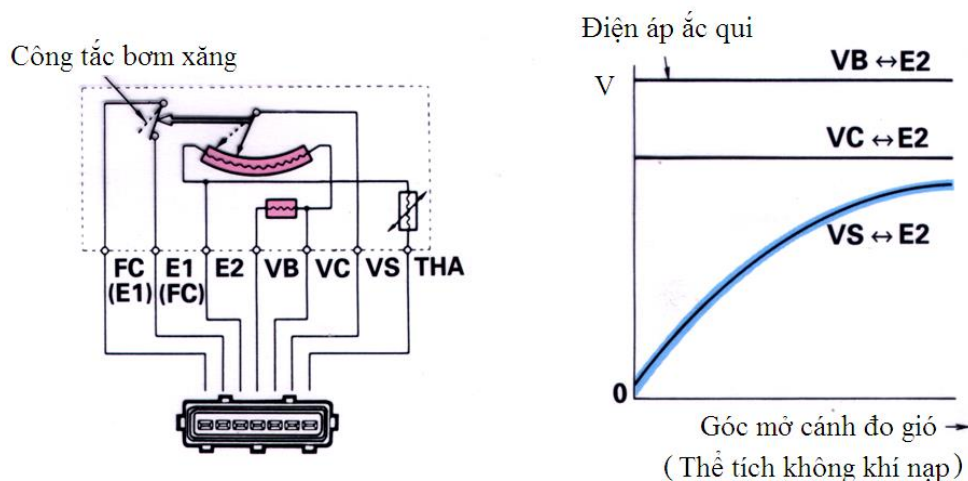
Công tắc bơm nhiên liệu được bố trí chung với điện áp kế. Khi động cơ chạy, gió được hút vào nâng cánh đo gió lên làm công tắc đóng. Khi động cơ ngừng, do

không có lực gió tác động lên cánh đo làm cánh đo quay về vị trí ban đầu khiến công tắc hở khiến bơm xăng không hoạt động dù công tắc máy đang ở vị trí ON. Các loại xe khác không mắc công tắc điều khiển bơm trên bộ đo gió kiểu trượt.

b. Mạch điện

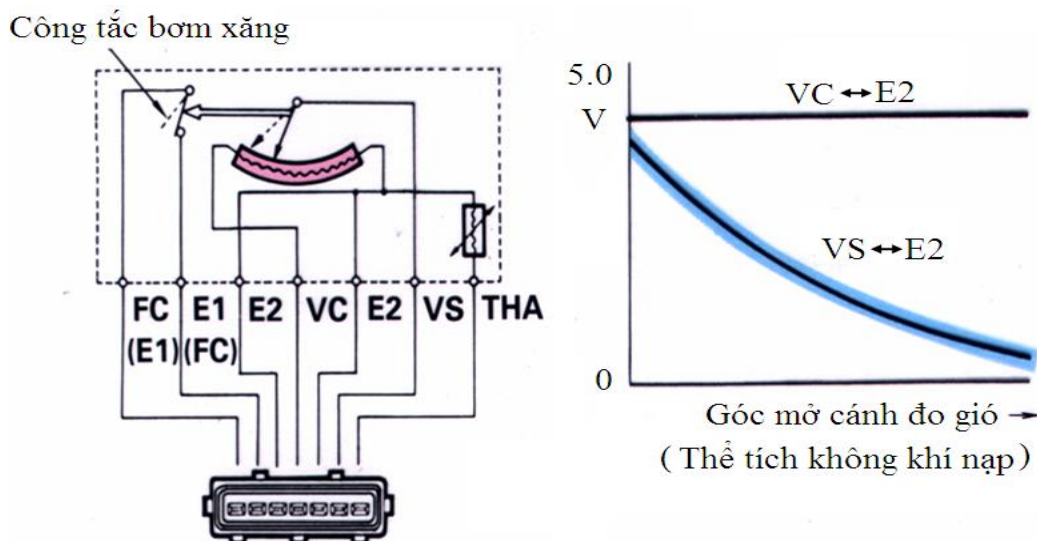
Có hai loại cảm biến đo gió cánh trượt chỉ khác nhau về bản chất mạch điện.

Loại 1: Điện áp VS tăng khi lượng khí nạp tăng chủ yếu dùng cho L-Jetronic đời cũ. Loại này được cung cấp điện áp ắc qui 12V tại đầu VB. VC có điện áp không đổi nhưng nhỏ hơn. Điện áp ở đầu VS tăng theo góc mở của cánh đo gió.



Hình . Mạch điện và đường đặc tuyến cảm biến đo gió loại điện áp tăng

Loại 2: Điện áp VS giảm khi lượng khí nạp tăng. Loại này ECU sẽ cung cấp điện áp 5V đến cực VC. Điện áp ra VS thay đổi và giảm theo góc mở của cánh đo.



Hình . Mạch điện và đường đặc tuyến cảm biến đo gió loại điện áp giảm

❖ Cách xác định chân của cảm biến đo gió kiểu cánh trượt

• Loại áp tăng:

+ Xác định chân FC và E1: Dùng đồng hồ vạn năng bật về thang đo điện trở, 2 chân này có giá trị điện trở $R=0$ khi cánh đo gió mở và $R=\infty$ khi cánh đo gió đóng.

đóng. (2 chân này có thể đổi lẫn được)

+ Xác định chân VS: Đo điện trở chân VS với 1 trong các chân còn lại có giá trị điện trở thay đổi khi thay đổi cánh đo gió.

+ Xác định chân E2: Đo điện trở chân VS với E2 có giá trị điện trở nhỏ so với các chân còn lại khi cánh đo gió đóng.

+ Xác định THA: đo điện trở giữa chân E2 và THA, có giá trị điện trở giảm khi hơi nóng cảm biến nhiệt độ không khí nạp

+ Xác định VB và VC: Đo điện trở giữa chân E2 với VB có giá trị điện trở lớn hơn chân E2 với VC.

• **Loại áp giảm:** Dựa vào sơ đồ mạch điện cũng xác định tương tự như loại áp tăng.

❖ **Cách phân biệt cảm biến đo gió loại áp tăng và áp giảm:** Đo điện trở giữa chân 3 và chân 5 cái nào có điện trở $R \approx 0$ là loại áp giảm; có điện trở là loại áp tăng.

Cách kiểm tra cảm biến đo gió: Dựa vào sơ đồ mạch điện và cách xác định chân chúng ta hoàn toàn có thể xác định được tình trạng kỹ thuật của cảm biến.

c. Hư hỏng, kiểm tra sửa chữa.

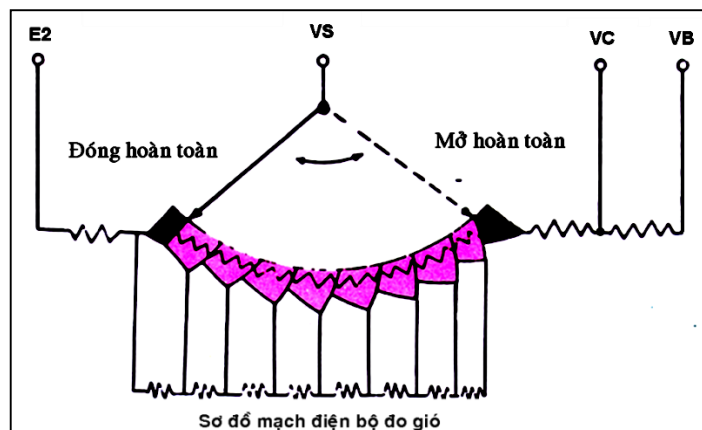
- **Hư hỏng thường gặp:**

- + Công tắc bơm nhiên liệu hỏng.
- + Biến trở bị đứt, không dẫn điện,...
- + Cánh đo, cánh giảm chấn bị kẹt, biến dạng,...
- + Vỏ bộ cảm biến bị nứt vỡ.

- **Kiểm tra:** Dựa vào sơ đồ mạch điện và cách xác định chân chúng ta hoàn toàn có thể xác định được tình trạng kỹ thuật của cảm biến.

- **Sửa chữa:** Cảm biến có những hư hỏng như trên thì ta thay mới cảm biến.

d. Đấu dây xử lý pan cảm biến



VB-E2: Điện nguồn cung cấp cho bộ đo gió.

VC -E2: Điện áp so sánh từ bộ đo gió gửi về ECU.

VS -E2: Điện áp tín hiệu dùng để xác định lưu lượng không khí nạp.

E2: Mát cảm biến.

Khi VB = 0 -> lượng nhiên liệu phun không xác định

Khi VS = 0 -> hiệu số VC và VS là lớn nhất. Do vậy lượng nhiên liệu phun là tối thiểu.

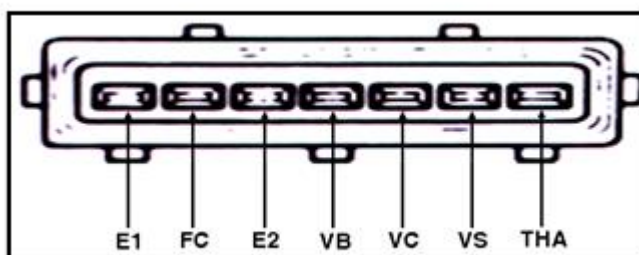
Khi VC = 0 -> lượng nhiên liệu phun sẽ rất lớn khi bướm ga mở nhỏ và sẽ giảm dần khi cánh bướm ga mở lớn. Điều này sẽ làm cho động cơ không thể hoạt động được.

Kiểm tra bộ đo gió van trượt kiểu điện áp tăng:

Động cơ sử dụng bộ đo gió van trượt thì đòi hỏi mạch không khí từ bộ đo gió đến các xy lanh của động cơ phải thật kín. Khi có sự rò rỉ, lượng không khí này vào xy lanh của động cơ sẽ không được bộ đo gió kiểm tra, do vậy hỗn hợp cung cấp cho động cơ bị nghèo và động cơ khó hoạt động nhất là ở tốc độ thấp.

- Tháo lọc gió và kiểm tra sự di chuyển nhẹ nhàng và êm dịu của tấm cảm biến.

- Xác định các cực của bộ đo gió.



- Kiểm tra điện áp và điện trở.

Khi kiểm tra điện trở tín hiệu VS, đẩy tấm cảm biến thật chậm để xác định các vị trí điện trở thay đổi bất thường.

HÃNG TOYOTA		
Kiểm tra điện trở		
Cực đo	Điện trở Ω	Điều kiện van trượt
E2 – VS	20 – 400	Đóng hoàn toàn
E2 – VS	20 – 1.000	Từ đóng đến mở hoàn toàn
E2 – VB	200 – 400	Đóng hoàn toàn
E2 – VC	100 – 300	Đóng hoàn toàn
E1 – FC	Vô cùng	Đóng hoàn toàn
E1 – FC	0	Van trượt mở
Kiểm tra điện áp (V) (Contact máy On)		
VB – E2	8 – 12	

VC – E2	4 – 9	
VS – E2	0,5 – 2,5	Đóng hoàn toàn
	5 – 8	Mở hoàn toàn
	2,5 – 6,5	Cầm chừng

HÃNG NISSAN		
Cực đo	Điện trở Ω	Điều kiện van trượt
E2 – VS (E – B)	Ngoại trừ bằng 0 và không liên tục	
E2 – VB (E – D)	200 – 500	Đóng hoàn toàn
E2 – VC (E – C)	100 – 400	Đóng hoàn toàn

Bộ đo gió van trượt của hãng Nissan không có contact điều khiển bơm nhiên liệu.

MAZDA		
Cực đo	Điện trở Ω	Điều kiện van trượt
E2 – VS	20 – 400	Đóng hoàn toàn
E2 – VS	20 – 1000	Từ đóng đến mở hoàn toàn
E2 – VC	100 – 300	Đóng hoàn toàn
E2 – VB	200 – 400	Đóng hoàn toàn

FORD		
Cực đo	Điện trở Ω	Điều kiện van trượt
E2 – VS	20 – 400	Đóng hoàn toàn
E2 – VS	20 – 1000	Từ đóng đến mở hoàn toàn
E2 – VC	100 – 300	Đóng hoàn toàn
E2 – VB	200 – 400	Đóng hoàn toàn

2.2.2. Cảm biến đo gió kiểu Karman quang.

2.2.2.1 Công dụng:

Là loại cảm biến đo lưu lượng gió kiểu quang đo trực tiếp thể tích khí nạp. So với kiểu trượt, nó có ưu điểm là nhỏ gọn và nhẹ hơn. Ngoài ra, cấu trúc đường ống đơn giản sẽ giảm trở lực trên đường ống nạp.

2.2.2.2 Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

* Cấu tạo

Cảm biến Karman quang có cấu tạo như trình bày trên hình 4.5, bao gồm một trụ đứng đóng vai trò của bộ tạo dòng xoáy, được đặt ở giữa dòng khí nạp. Khi dòng khí đi qua, sự xoáy lốc sẽ được hình thành phía sau bộ tạo xoáy còn gọi là các dòng xoáy Karman. Các dòng xoáy Karman đi theo rãnh hướng làm rung một gương mỏng được phủ nhôm làm thay đổi hướng phản chiếu từ đèn LED đến photo-transistor. Như vậy, tần số đóng mở của transistor này sẽ thay đổi theo lưu lượng khí nạp. Tần số f được xác định theo công thức sau:

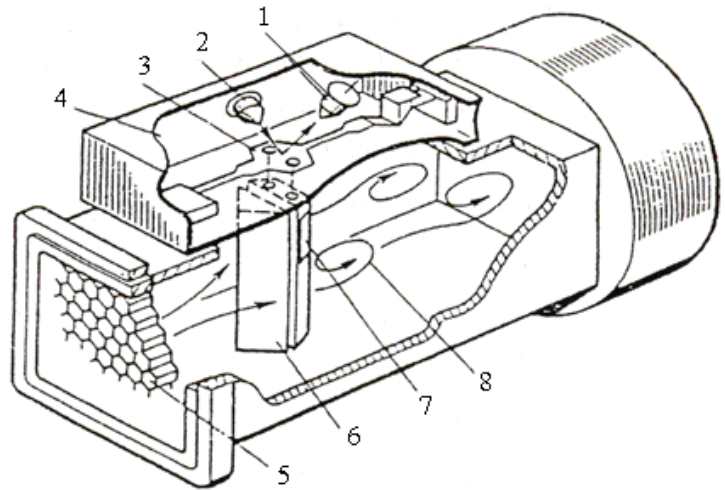
$$f = S \cdot \frac{V}{d}$$

Trong đó: V: vận tốc dòng khí

d: đường kính trụ đứng

S: số Struhall (S = 0,2 đối với cảm biến này)

Căn cứ vào tần số f, ECU sẽ xác định thể tích tương ứng của không khí đi vào các xy lanh, từ đó tính ra lượng xăng phun cần thiết.

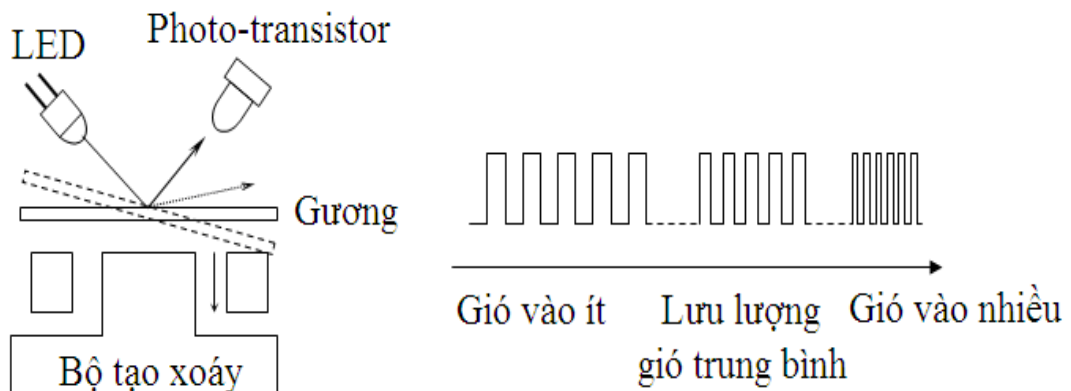


- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1. Photo transistor | 5. Lưới ổn định |
| 2. Đèn led | 6. Vật tạo xoáy |
| 3. Gương | 7. Cảm biến áp suất khí trời |
| 4. Mạch đếm dòng xoáy | 8. Dòng xoáy |

Hình . Bộ đo gió kiểu Karman quang

1. Photo – transistor; 2. Đèn led; 3. Gương (được tráng nhôm); 4. Mạch đếm dòng xoáy; 5. Lưới ổn định; 6. Vật tạo xoáy; 7. Cảm biến áp suất khí trời; 8. Dòng xoáy.

Khi lượng gió vào ít, tấm gương rung ít và photo - transistor sẽ đóng mở ở tần số f thấp. Ngược lại, khi lượng gió vào nhiều, gương rung nhanh và tần số f cao.

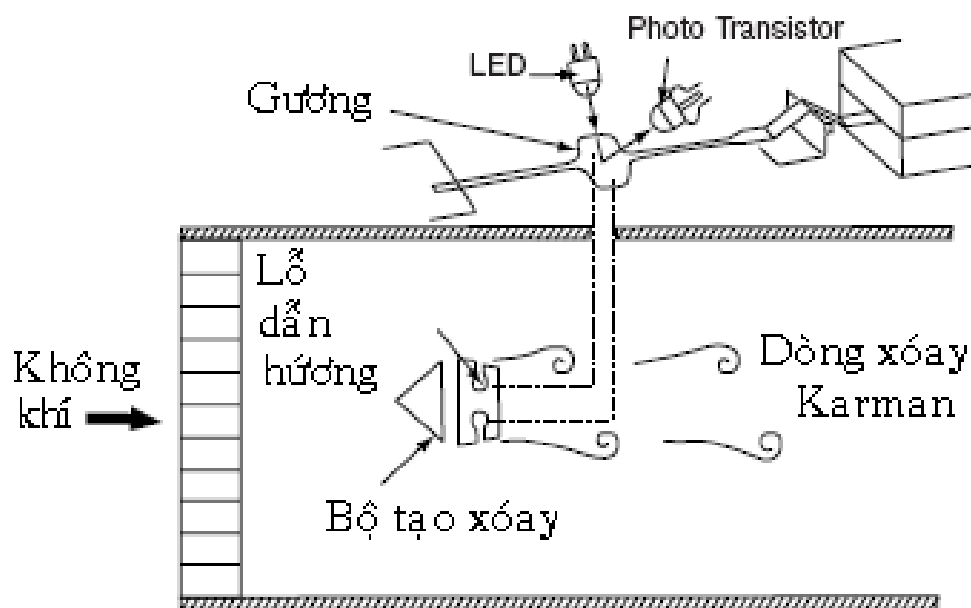


Hình . Cấu tạo và dạng xung loại Karman

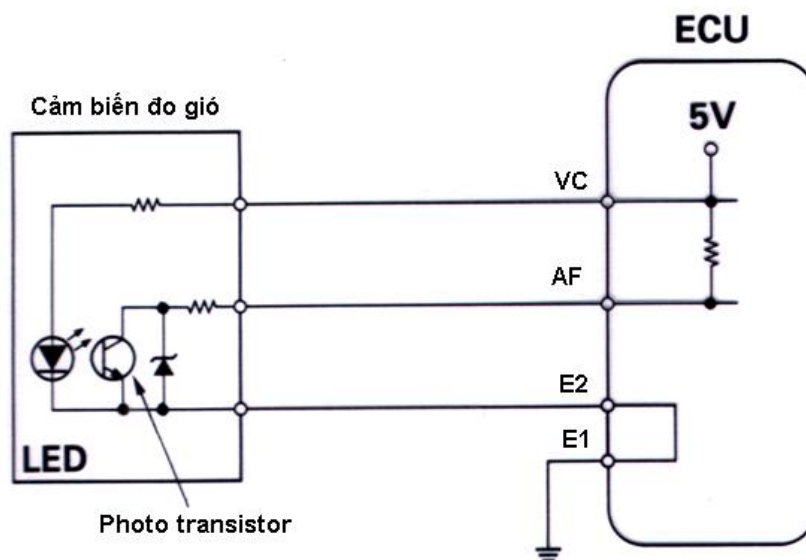
*** Nguyên lý làm việc:**

Khi động cơ làm việc, không khí đi vào buồng đốt qua bộ tạo xoáy làm cho

nó xoáy lốc. Dòng xoáy Karman đi theo rãnh dẫn hướng làm rung màng gương nên thay đổi hướng phản chiếu từ đèn led đến đi-ốt cảm quang làm cho nó đóng mở liên tục. Như vậy tần số đóng mở của đi-ốt cảm quang sẽ thay đổi theo lưu lượng gió đi vào động cơ. Khi gió vào nhiều, gương dao động nhiều làm cho tần số đóng mở của đi-ốt cảm quang cao.



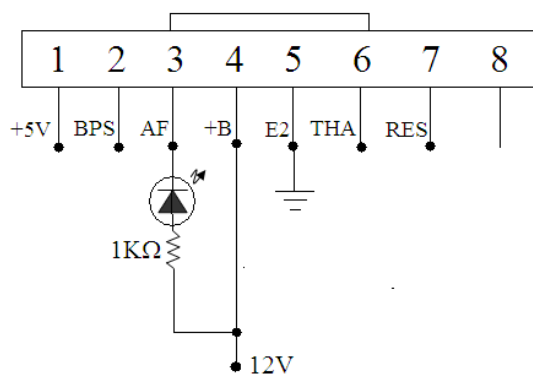
2.2.2.3 Sơ đồ mạch điện



2.2.2.4. Kiểm tra đầu dây xử lý pan cảm biến

- **Vị trí chân và cách kiểm tra cảm biến Karman quang:** đầu dây như sơ đồ. Thổi vào bộ đo gió nếu LED chớp tắt thì cảm biến tốt. Nếu LED sáng liên tục hoạt động không sáng thì cảm biến đo gió bị hỏng → thay cảm biến mới.

Lưu ý: nếu thổi quá mạnh thì LED chớp rất nhanh giống như sáng liên tục.



AF: Air flow (đo gió)

+B: 12V

+5V: nguồn 5V

E2: mass cảm biến

BPS: Barometric Pressure Sensor (cảm biến đo áp suất tuyệt đối)

THA: Cảm biến nhiệt độ không khí nạp

RES: Tín hiệu dự phòng

Hình . Sơ đồ vị trí chân và cách kiểm tra cảm biến Karman quang



Cực 1: Nguồn 5 vôn từ ECU cung cấp cho cảm biến áp suất nạp Vcc

2: Tín hiệu cảm biến áp độ cao HAC

3: Tín hiệu Ks

4: Nguồn 12 vôn cấp từ Engine control relay.

5: Mát cảm biến E2.

6: Tín hiệu cảm biến nhiệt độ không khí nạp THA

7: Nối với ECU.

8: Không sử dụng.

2.2.3. Cảm biến đo gió kiểu Karman siêu âm.

a. Cấu tạo:

Bộ đo gió Karman kiểu siêu âm được sử dụng trong hệ thống LU-Jetronic (Misubishi, Hyundai) có cấu trúc tạo xoáy tương tự như kiểu quang nhưng việc đo tần số xoáy lốc được thực hiện thông qua sóng siêu âm. Nó bao gồm các bộ phận sau:

Lỗ định hướng: phân bố dòng khí đi vào.

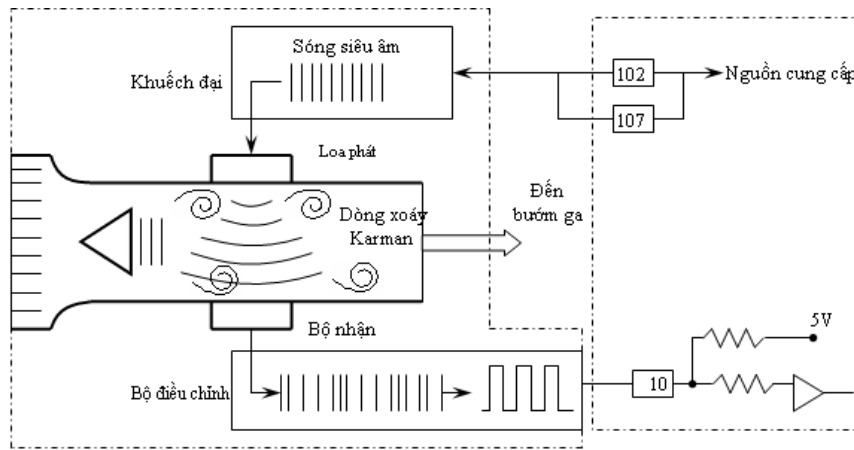
Cục tạo xoáy: tạo các dòng xoáy lốc Karman.

Bộ khuếch đại: tạo ra sóng siêu âm.

Bộ phát sóng: phát các sóng siêu âm.

Bộ nhận sóng: nhận các sóng siêu âm.

Bộ điều chỉnh xung: chuyển đổi các sóng siêu âm đã nhận được thành các xung điện dạng số.

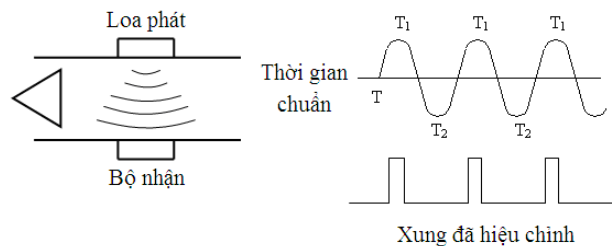


Hình 4.10. Cấu tạo cảm biến đo gió Karman kiểu siêu âm

b. Nguyên lý hoạt động

Khi dòng khí đi qua cục tạo xoáy dạng cột với mặt cắt hình tam giác, nó sẽ tạo ra 2 dòng xoáy ngược chiều nhau: một dòng theo chiều kim đồng hồ và dòng kia ngược chiều kim đồng hồ (dòng xoáy Karman). Tần số xuất hiện dòng xoáy tỉ lệ thuận với lưu lượng khí nạp tức phụ thuộc vào độ mở của cánh bướm ga.

Khi không có dòng khí đi qua thì cục tạo xoáy không thể phát ra dòng xoáy Karman, vì thế sóng siêu âm được lan từ bộ phận phát sóng (loa) đến bộ nhận sóng (micro) trong một thời gian cố định T được dùng làm thời gian chuẩn để so.



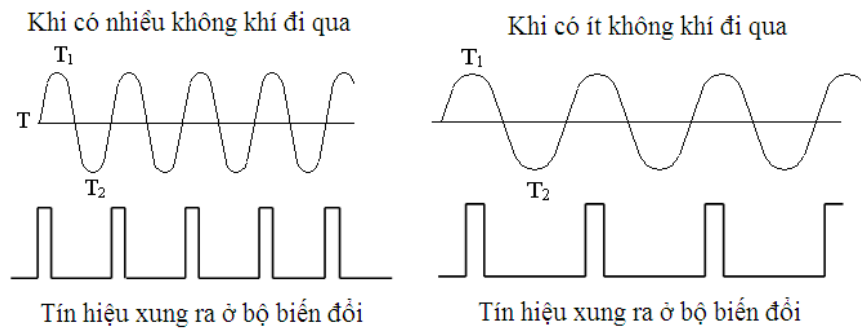
Hình . . Bộ phát sóng và dạng xung

Sóng siêu âm khi gặp dòng xoáy theo chiều kim đồng hồ đi qua sẽ truyền đến bộ nhận nhanh hơn tức thời gian để sóng siêu âm đi qua đường kính d của ống nạp T_1 ngắn hơn thời gian chuẩn T .

Trong trường hợp sóng siêu âm gặp dòng xoáy ngược chiều kim đồng hồ, thời gian để bộ nhận sóng nhận được tín hiệu từ bộ phát là T_2 lớn hơn thời gian chuẩn T .

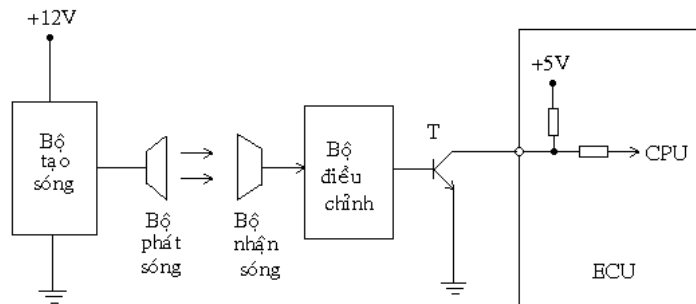
Như vậy, khi không khí đi vào xy lanh, do các dòng xoáy thuận và nghịch chiều kim đồng hồ liên tục đi qua giữa bộ phát và bộ nhận nên thời gian đo được sẽ thay đổi. Cứ mỗi lần thời gian sóng truyền thay đổi từ T_2 đến T , bộ chuyển đổi sẽ phát ra 1 xung vuông.

Khi gió vào nhiều, sự thay đổi về thời gian sẽ nhiều hơn và bộ điều chỉnh phát xung sẽ phát ra xung vuông với tần số lớn hơn. Ngược lại, khi gió vào ít, ECU sẽ nhận được các xung vuông có mật độ thưa hơn. Như vậy thể tích gió đi vào đường ống nạp tỉ lệ thuận với tần số phát xung của bộ điều chỉnh.



Hình . Xung ra của bộ đo gió Karman siêu âm thay đổi theo lưu lượng khí nạp

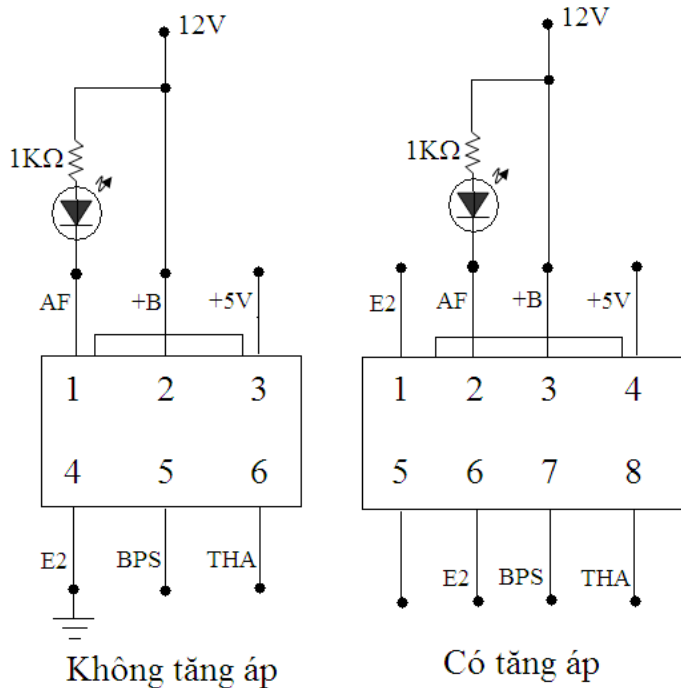
c. Sơ đồ mạch điện



d. Đấu dây xử lý pan cảm biến

- **Vị trí chân và cách kiểm tra cảm biến Karman siêu âm:** đấu dây như sơ đồ. Thổi vào bộ đo gió nếu LED chớp tắt thì cảm biến tốt. Nếu LED sáng liên tục hoặc không sáng thì cảm biến đo gió bị hỏng → thay cảm biến mới.

Lưu ý: nếu thổi quá mạnh thì LED chớp rất nhanh giống như sáng liên tục.



AF: Air flow (đo gió)

+B: 12V

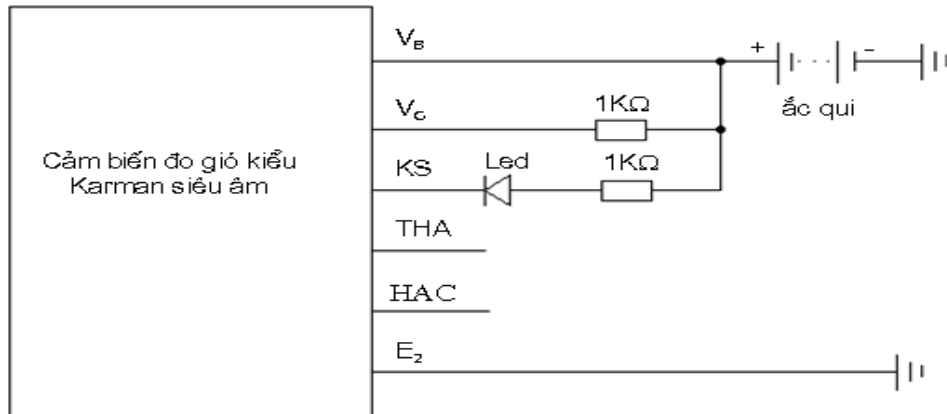
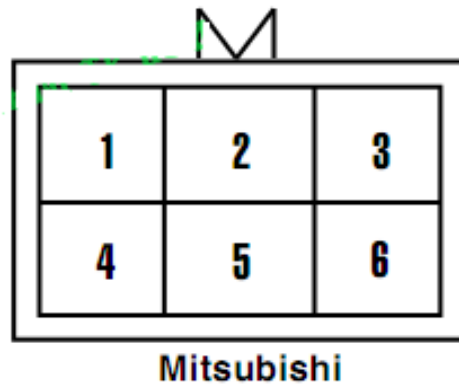
+5V: nguồn 5V

E2: mass cảm biến

BPS: Barometric Pressure Sensor (cảm biến đo áp suất)

THA: Cảm biến nhiệt độ không khí nạp

Hình 4.12. Sơ đồ vị trí chân và cách kiểm tra cảm biến Karman siêu âm



Sử dụng đèn LED và ắc-quy để kiểm tra cảm biến đo gió kiểu Karman siêu âm:

- Đấu dây kiểm tra như hình vẽ.
- Dùng miệng thổi vào đường ống nạp của cảm biến.

Yêu cầu: Đèn LED phải sáng tắt liên tục

Nếu khi thổi mà đèn led không sáng thì tran-si-to trong cảm biến bị đứt.

Nếu khi thổi mà đèn led sáng hoài không tắt thì tran-si-to trong cảm biến bị thủng.

2.2.4. Cảm biến đo gió kiểu dây nhiệt

Kiểu bộ đo gió này kiểm tra khối lượng không khí nạp vào động cơ. Nó có thể là loại dây nhiệt hoặc màng nhiệt, loại này có các ưu điểm sau:

- + Phạm vi đo khối lượng không khí nạp từ tốc độ cầm chừng đến chế độ tải lớn là rất rộng, đặc biệt là khi dùng turbo để tăng áp cho động cơ.
- + Đặc tính làm việc không phụ thuộc vào sự hoạt động của xe ở vùng cao hay vùng thấp.
- + Trọng lượng bé, kích thước nhỏ gọn.
- + Không sử dụng cơ cấu cơ khí nên nó có độ nhạy rất cao.
- + Kiểm tra trực tiếp khối lượng không khí nạp.
- + Sức cản dòng khí qua bộ đo gió nhỏ hơn kiểu van trượt.

Bộ đo gió dây nhiệt gồm một nhiệt điện trở (Thermister), dây nhiệt bằng platin (Platinum Hot Wire) đặt trên đường di chuyển của không khí và mạch điều khiển điện tử. Nhiệt điện trở dùng để kiểm tra nhiệt độ không khí nạp vào bộ đo gió.

Ở hãng Nissan bộ đo gió dây nhiệt dùng cho động cơ 6 xy lanh có thể 6 cực, dây nhiệt được bố trí ở giữa bộ đo gió và nhiệt độ hoạt động của dây nhiệt từ 100 - 120°C. Động cơ 4 xy lanh dây nhiệt được bố trí ở bên hông, bộ đo gió có 4 cực và nhiệt độ làm việc của dây nhiệt là 200°C

Dây nhiệt và nhiệt điện trở được bố trí trên đường di chuyển của không khí. Nếu lượng không khí nạp qua dây nhiệt càng nhiều, lượng nhiệt mang đi càng lớn và nó càng nguội đi.

Khi nhiệt độ của dây platin được giữ ở một giá trị không đổi, thì có sự quan hệ giữa lượng không khí nạp và cường độ dòng điện qua dây nhiệt để duy trì nhiệt độ của dây nhiệt.

a. Cấu tạo

Cảm biến đo gió kiểu nhiệt có hai loại:

- Cảm biến đo gió kiểu dây nhiệt.
- Cảm biến đo gió kiểu màng nhiệt.

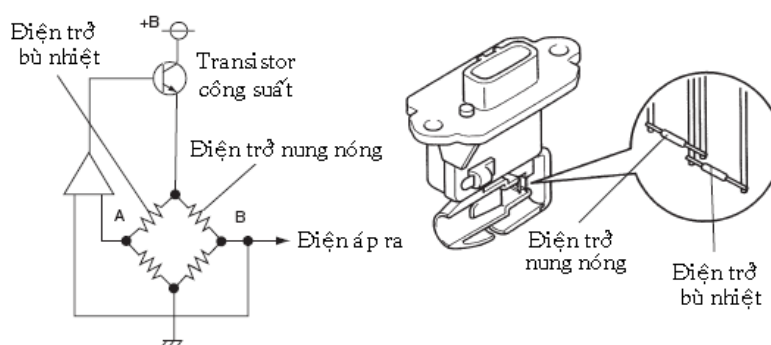
Cấu tạo cảm biến đo gió kiểu nhiệt gồm có:

-Một dây nhiệt hoặc một màng nhiệt trên đó có lắp một điện trở đo RH và điện trở bù nhiệt RK.

-Lưới ổn định để giảm dao động của dòng khí nạp trước khi đi qua dây nhiệt hoặc màng nhiệt nhằm làm tăng độ bền và độ chính xác của cảm biến.

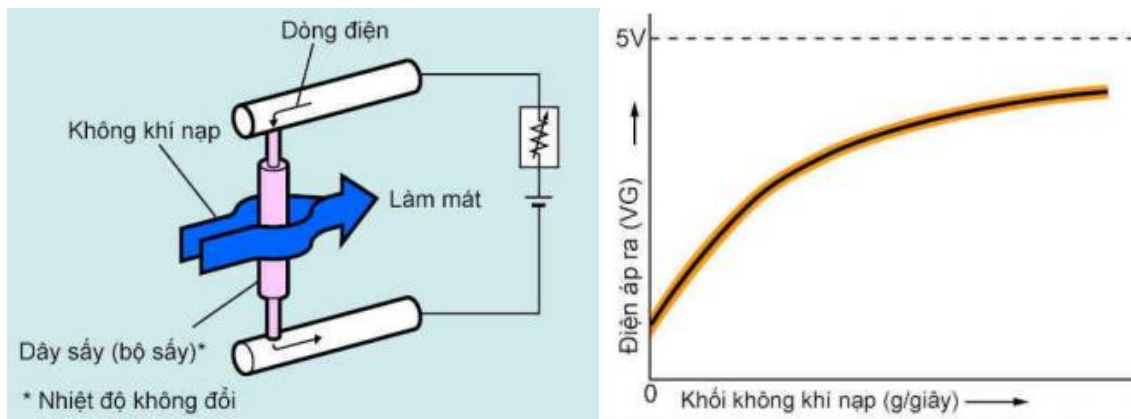
-Mạch điện tử để đo đạt lượng gió nạp vào động cơ và gửi tín hiệu về ECU.

Cảm biến đo gió kiểu dây nhiệt hoặc màng nhiệt được lắp trên đường ống nạp của động cơ.



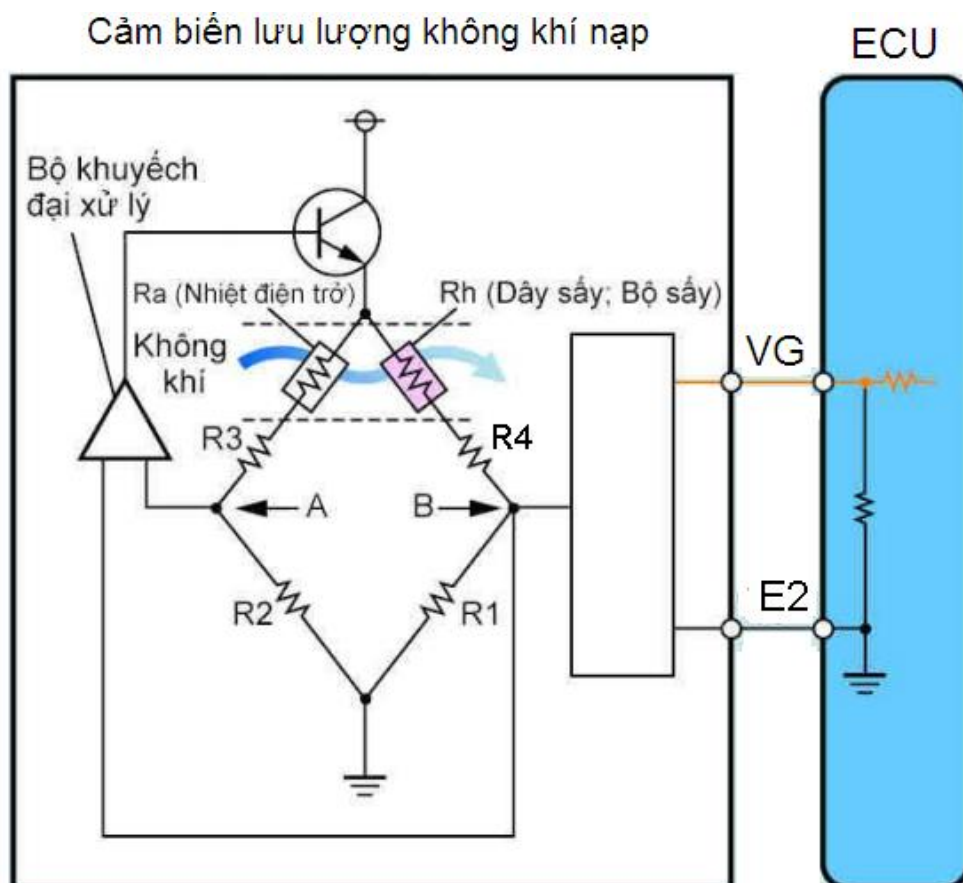
b. Nguyên lý làm việc:

Nguyên lý của bộ đo gió kiểu nhiệt dựa trên sự phụ thuộc của năng lượng nhiệt W thoát ra từ một linh kiện được nung nóng bằng điện (phần tử nhiệt) như: dây nhiệt, màng nhiệt hoặc điện trở nhiệt (thermistor) được đặt trong dòng khí nạp vào.



Hình 2.2. Nguyên lý và đặc tính làm việc của cảm biến đo gió

Như thể hiện trong hình minh họa, dòng điện chạy vào dây sấy (bộ sấy) làm cho nó nóng lên. Khi không khí chạy quanh dây này, dây sấy được làm nguội tương ứng với khối không khí nạp. Bằng cách điều chỉnh dòng điện chạy vào dây sấy này để giữ cho nhiệt độ của dây sấy không đổi, dòng điện đó sẽ tỷ lệ thuận với khối không khí nạp. Sau đó có thể đo khối lượng không khí nạp bằng cách phát hiện dòng điện đó. Trong trường hợp của cảm biến lưu lượng khí nạp kiểu dây sấy, dòng điện này được biến đổi thành một điện áp, sau đó được truyền đến ECU động cơ từ cực VG.

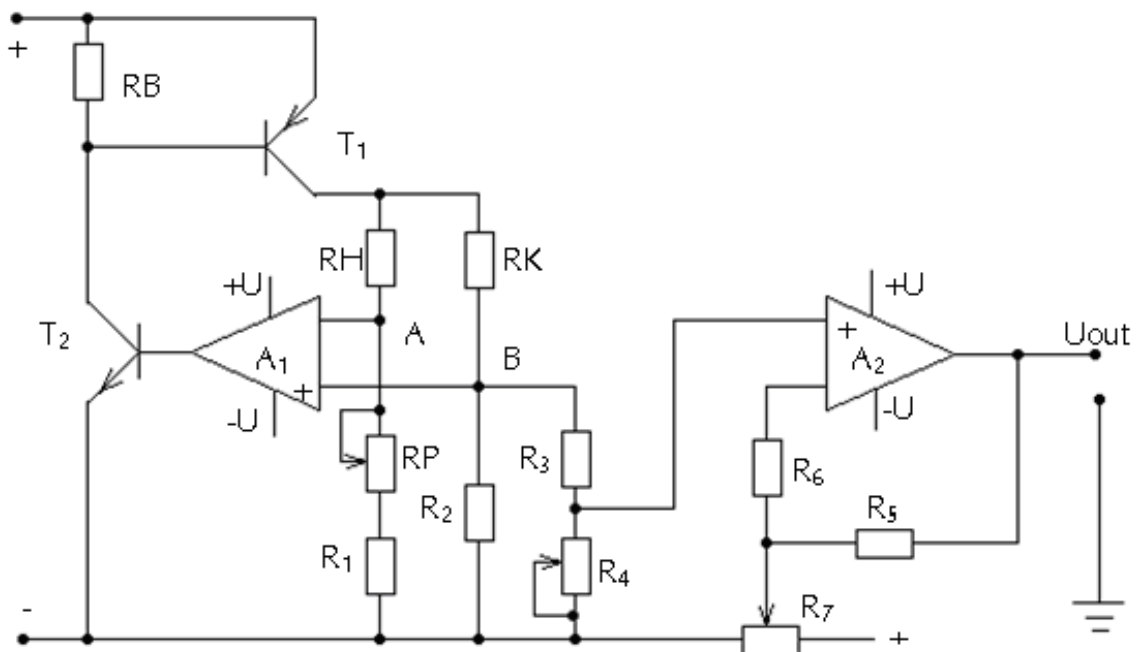


Hình 4.14. Sơ đồ mạch điện cảm biến đo gió kiểu dây nhiệt

Trong cảm biến lưu lượng khí nạp thực tế, như trình bày ở hình minh họa, một dây sấy được ghép vào mạch cầu. Mạch cầu này có đặc tính là các điện thế tại điểm A và B bằng nhau khi tích của điện trở theo đường chéo bằng nhau

($[R_a+R_3].R_1 = [R_h+R_4].R_2$). Khi dây sấy này (R_h) được làm mát bằng không khí nạp, điện trở tăng lên dẫn đến sự hình thành độ chênh giữa các điện thế của các điểm A và B. Một bộ khuếch đại xử lý phát hiện chênh lệch này và làm tăng điện áp đặt vào mạch này (làm tăng dòng điện chạy qua dây sấy (R_h)). Khi thực hiện việc này, nhiệt độ của dây sấy (R_h) lại tăng lên dẫn đến việc tăng tương ứng trong điện trở cho đến khi điện thế của các điểm A và B trở nên bằng nhau (các điện áp của các điểm A và B trở nên cao hơn). Bằng cách sử dụng các đặc tính của loại mạch cầu này, cảm biến lưu lượng khí nạp có thể đo được khối lượng không khí nạp bằng cách phát hiện điện áp ở điểm B.

c. Sơ đồ mạch điện:

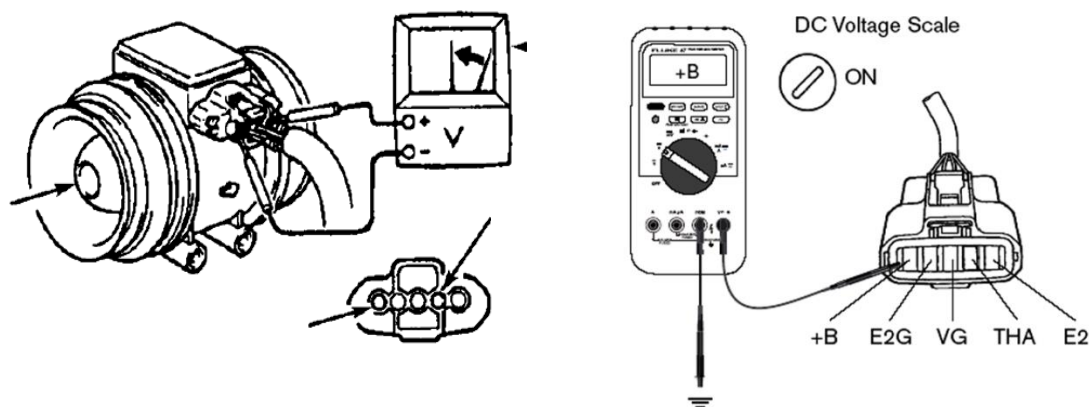


d. Kiểm tra, đấu dây xử lý pan cảm biến.

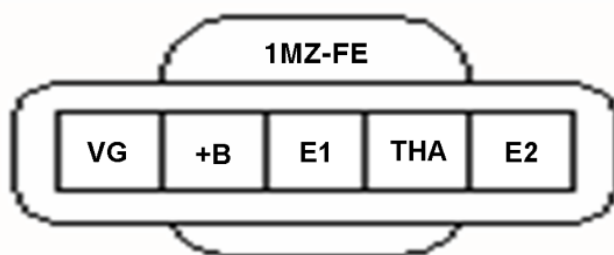
📖 Hãng Toyota:

Vị trí các cực bộ đo gió của hãng Toyota thay đổi tùy theo kiểu xe và đời xe. Thường nó có 5 cực gồm:

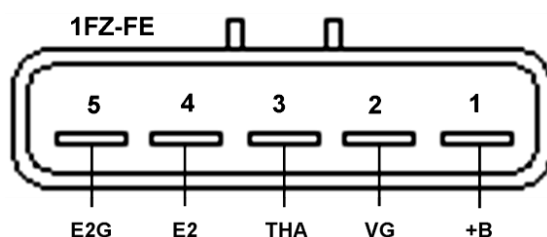
- ☐ +B : Chân điện nguồn cung cấp từ rơ le chính.
- ☐ E2G: Mát bộ đo gió.
- ☐ VG: Tín hiệu xác định khối lượng không khí nạp.
- ☐ THA: Tín hiệu cảm biến nhiệt độ không khí.
- ☐ E2: Mát cảm biến nhiệt độ không khí.



- Xoay contact máy On.
- Đo điện áp tại cực +B và E2G: 12 vôn.
- Kiểm tra điện áp VG – E2G: 0,6 vôn.
- Thổi không khí qua bộ đo gió, tín hiệu điện áp VG sẽ gia tăng khi lượng khí nạp tăng.



1MZ – FE 1997 – 2003 (ToYoTa)		
Cực	Điều kiện	Điện áp (V)
VG – E2	Cầm chừng – Tay số N hoặc P	1,1 – 1,5



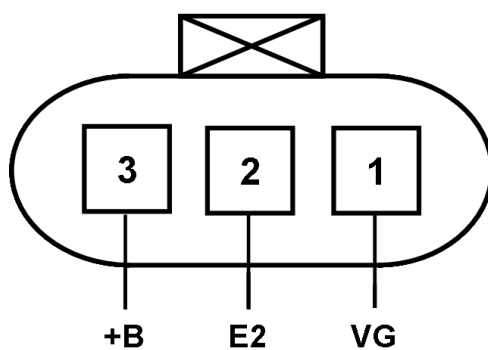
1FZ – FE 1995 – 1998 (Toyota)		
Cực	Điều kiện	Điện áp
VG – E2	Cầm chừng	1,3 – 2,4 Vôn

Hãng Nissan:

Số lượng cực và vị trí của bộ đo gió thay đổi theo từng loại xe và đời xe.

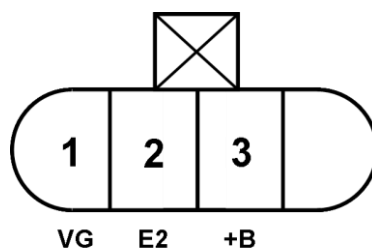
Loại xe – Năm sx	Cực	Điều kiện	Điện áp (Vôn)
Maxima 92	VG - E2G	Cầm chừng	1.0 – 2.0

NX & Sentra 1.6L 92		Cầm chừng	0.8 – 3.0
NX & Sentra 2.0 92		Cầm chừng	1.3 – 2.1
300ZX 92		Cầm chừng	0.8 – 1.6
Atima 93		Contact On	0.2
Maxima 93			Bé hơn 0.4
NX & Sentra 93			Bé hơn 1.0
Pathfinder & Pickup 93			Bé hơn 1.0
Quest 93			Bé hơn 0.5
240SX 93			Khoảng 0.2
300ZX 93			Khoảng 0.8
Maxima 97	VG – E2G	Contact On	Bé hơn 1.0
		Cầm chừng	1.0 – 1.7
Altima 97	VG – E2G	Contact On	Bé hơn 1.0
		Cầm chừng	1.0 – 1.7
Altima 98	VG – E2G	Cầm chừng	1.2 – 1.5
		2500 v/p	1.9 – 2.3
Maxima 98	VG – E2G	Cầm chừng	1.0 – 1.7
		2500 v/p	1.5 – 2.1
Sentra 1.6L 98	VG – E2G	Cầm chừng	1.0 – 1.7
		2500 v/p	1.7 – 2.1
Sentra 2.0L 98		Cầm chừng	1.8 – 2.4
		2500 v/p	1.8 – 2.4
Altima 99		Cầm chừng	1.2 – 1.5
		2500 v/p	1.9 – 2.3
Maxima 99		Cầm chừng	1.0 – 1.7
		2500 v/p	1.5 – 2.1
Nissan BlueBird 1993 – 1997			
Cực	Điều kiện	Điện áp	
VG – E2	Cầm chừng	0,85 – 1,35 Vôn	
	2000v/p	1,3 – 1,8 Vôn	



NISSAN NAVARA 92-03

Nissan NAVARA 1992 – 2003		
Cực	Điều kiện	Điện áp (V)
VG – E2	Contact On	> 1,0
	Cảm chừng	1,3 – 1,7
	2500 v/p	1,7 – 2,1
	4000 v/p	1,3 – 4,0



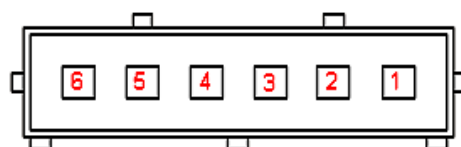
NISSAN PULSA 95-00

Nissan PULSAR 1995 - 2000		
Cực	Điều kiện	Điện áp
VG – E2	Cảm chừng	1,3 – 1,7 Vôn
	2000 v/p	1,7 – 2,1 Vôn



1. VG 2. Vcc 3. E2 4. +B

Nissan PULSAR 2000 - 2003		
Cực	Điều kiện	Điện áp
VG – E2	Cảm chừng	1,0 – 1,7 Vôn
	2500 v/p	1,5 – 2,1 Vôn



1. E2

2. E1

3. VG

4. Dây làm sạch

5. +B

6. A/F

Nissan SKYLINE 1986 - 1990		
Cực	Điều kiện	Thông số
1 và 6	Contact Off	500Ω Không đúng thì hiệu chỉnh
Dây làm sạch	Động cơ chạy	0 Vôn
	Contact Off sau 5 giây	6 vôn trong 1 giây
VG – E2	Contact On	1,4 – 1,8 Vôn

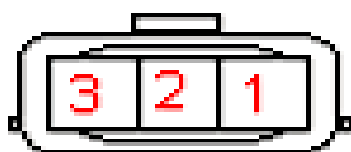
 KIA:

Loại xe / Năm SX	Cực	Điều kiện	Điện áp (V)
Sephia 96	VG – E2G	Contact On	Bé hơn 1.0
		Cầm chừng	1.0 – 2.0
Sportage 97		Cầm chừng	0.9 – 1.1
		3300 v/p	1.8 – 2.0

 MAZDA:

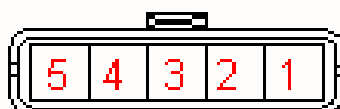
Loại xe / Năm SX	Cực	Điều kiện	Điện áp (Vôn)
MPV 98	VG – E2G	Contact On	0.5
		Cầm chừng	1.0 – 2.0
Millenia 98		Contact On	1.0 -1.5
		Cầm chừng	1.5 – 2.5
626 -2.0L 98		Contact On	0.02
		Cầm chừng	0.6 – 1.1
626 – 2.5L 98		Contact On	Bé hơn 1.0
		Cầm chừng	1 – 2
Miata 99		Contact On	1.5
		Cầm chừng	1.9 – 2.0
626 - 2.0L 99		Contact On	0.02
		Cầm chừng	0.6 – 1.1
626 – 2.5L 99		Contact On	Bé hơn 1.0
		Cầm chừng	1 - 2

MAZDA 121 2001 – 2002		
Cực	Điều kiện	Điện áp
VG – E2	Contact On	Khoảng 1,4 Vôn
	Cầm chừng	1,9 Vôn
MAZDA 121 1996 - 2000		
Cực	Điều kiện	Điện áp
VG – E2	Contact On	0,7 – 2.0 Vôn
	Cầm chừng	1 - 2 Vôn



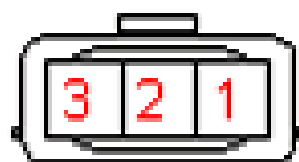
1. E1
2. VG
3. +B

MAZDA 323 2001 – 2004 2.0L		
Cực	Điều kiện	Điện áp
VG – E2	Contact On	0,9 – 2.0 Vôn
	Cầm chừng	1,5 – 2,5 Vôn



1. +B 2. E1 3. VG
4. THA 5. E2

MAZDA 323 1998 - 2003 1.6L		
Cực	Điều kiện	Điện áp
VG – E2	Contact On	< 1 Vôn
	Cầm chừng	0,7 – 1,7 Vôn



1. E1 2. VG
3. +B

MAZDA 323 1998 - 2003 1.8L		
Cực	Điều kiện	Điện áp
VG – E2	Contact On	1,3 – 1,5 Vôn
	Cầm chừng	1,5 – 2,5 Vôn

MAZDA 626 1992 - 1997 2.0L		
Cực	Điều kiện	Điện áp
VG – E2	Contact On	1 – 1,5 Vôn
	Động cơ chạy	1,5 - 5 Vôn

📖 Hyundai:

Loại xe / Năm SX	Cực	Điều kiện	Điện áp (Vôn)
Accent /Elantra/Tiburon 99	VG – E2G	Cầm chừng 800 v/p	0.7 – 1.1
		3000 v/p	1.3 – 2.0
Sonata 99		Cầm chừng 700 v/p	0.5
		2000 v/p	1.0

1.+B.

2. VG

3. E2



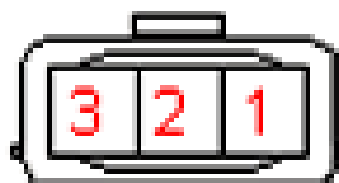
SONATA 1998 - 2003		
Cực	Điều kiện	Điện áp (V)
VG – E2	Contact On	0
	Cầm chừng	0,5
	2000 v/p	1,0

📖 FORD.

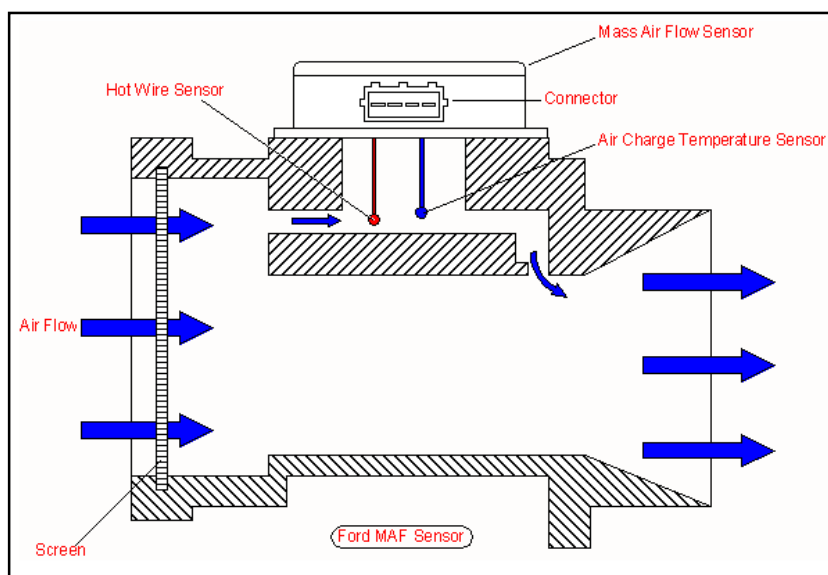
1. E2

2. VG

3. +B



Ford Laser 1999 - 2001		
Cực	Điều kiện	Điện áp (V)
VG – E2	Contact On	1,3 – 1,5
	Cầm chừng	1,5 – 2,5
Ford Laser 2001 - 2002		
Cực	Điều kiện	Điện áp (V)
VG – E2	Contact On	0,9 – 2
	Cầm chừng	1,5 – 2,5



1. VG

2. E2

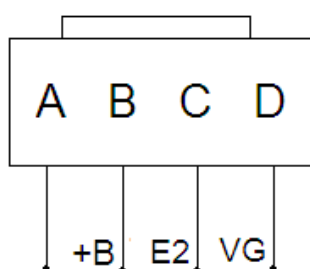
3. E1

4.+B

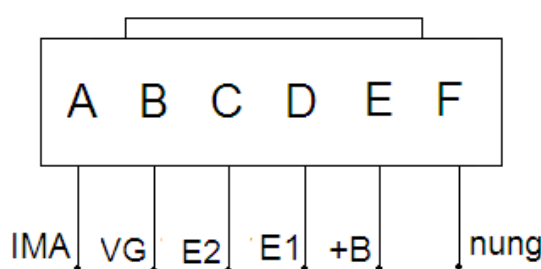
Ford MONDEO 1997 - 1998		
Cực	Điều kiện	Điện áp (V)
VG – E2	Cảm chừng	0,5 – 0,7
	2000 v/p	1,3
	3000 v/p	1,5

Vị trí chân và cách kiểm tra cảm biến đo gió kiểu dây nhiệt trên một số động cơ

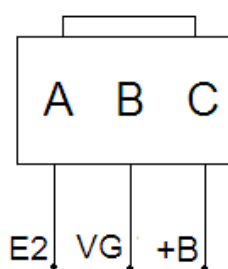
NISSAN 4 dây



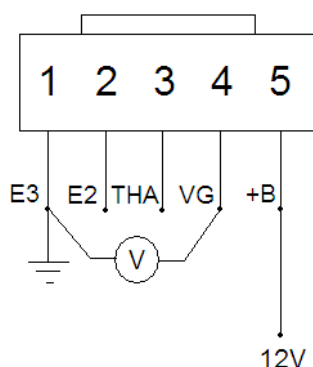
NISSAN MAXIMA 6 dây



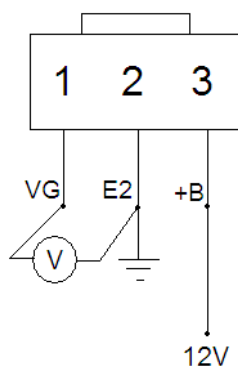
MAZDA 626



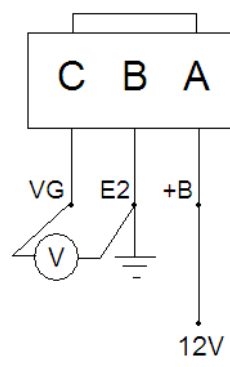
TOYOTA 5 dây



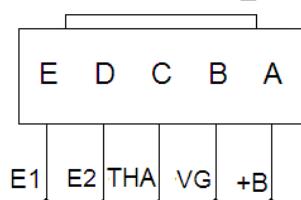
TOYOTA 3 dây



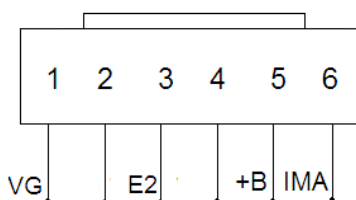
NISSAN 3 dây



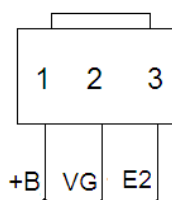
FORD - MAZADA 323_97-2000



NISSAN BLUEBIRD



SUZUKI VITARA



+B: 12V; +5V: nguồn 5V; E2: mass cảm biến; VG: Tín hiệu đo gió; THA: Cảm biến nhiệt độ không khí nạp IMA (Idle Mixture Adjuster): Điều chỉnh hỗn hợp không tải

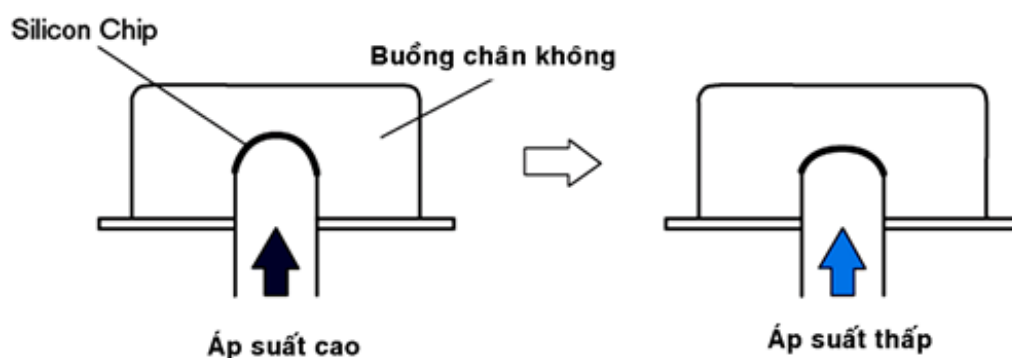
Hình . Sơ đồ vị trí chân và cách kiểm tra một số cảm biến đo gió kiểu dây nhiệt

Đầu dây như sơ đồ, đo điện áp (DC) giữa 2 đầu VG và mass, điện áp tăng khi ta thổi gió vào điện trở bố trí trên cảm biến → cảm biến tốt.

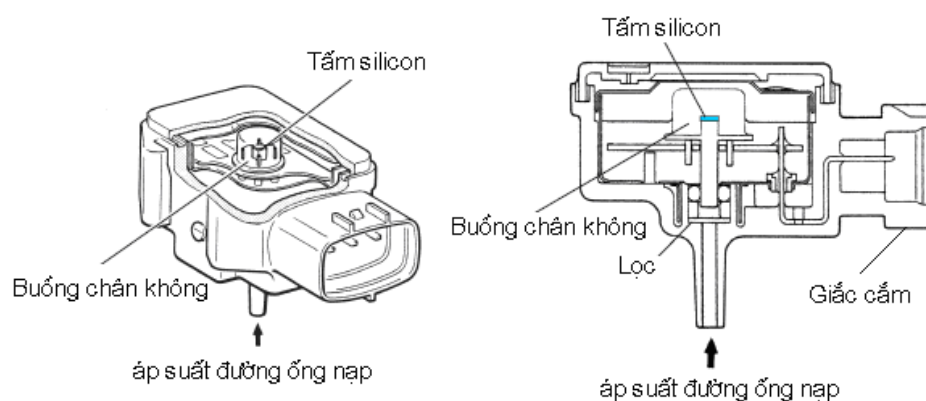
Nếu điện áp bằng không hay điện áp không thay đổi khi ta thổi gió vào điện trở bố trí trên cảm biến → cảm biến hỏng → Thay cảm biến mới.

2.2.5. Cảm biến chân không (MAP).

Cảm biến chân không hay còn gọi là cảm biến áp suất trong đường ống nạp MAP (Manifold Air Pressure). Đây là loại xác định lưu lượng khí nạp bằng cách kiểm tra độ chân không trong đường ống nạp. Cảm biến được bố trí bên ngoài động cơ, cấu trúc của nó gọn nhẹ, không làm cản trở chuyển động dòng khí nạp như các cảm biến khác. Nó thường được sử dụng cho hãng Honda, Toyota, Dahatsu, Ford, Holden, Nissan...



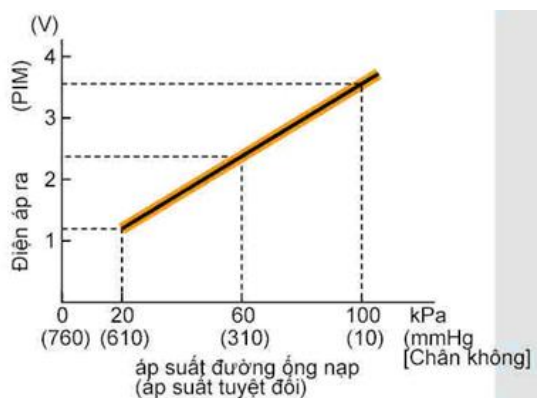
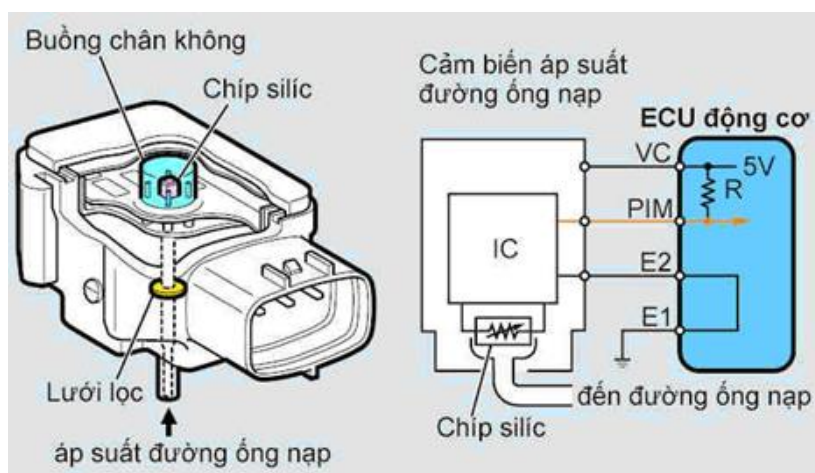
a. Cấu tạo



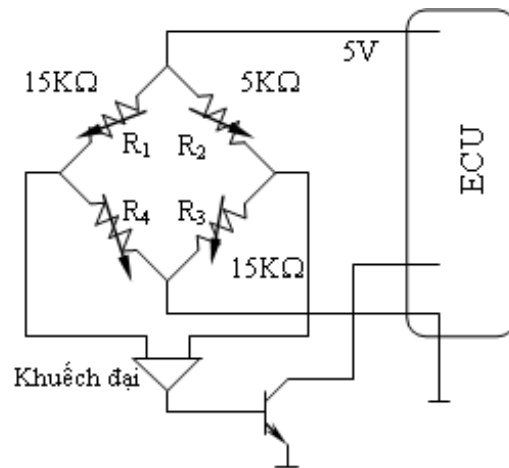
Cảm biến dạng phần tử áp điện, gồm một màng silicon có bề dày ở ngoài rìa mép khoảng 0,25mm và ở trung tâm khoảng 0,025mm, kết hợp với buồng chân không và một con IC. Một mặt của màng silicon bố trí tiếp xúc với độ chân không trong đường ống nạp và mặt khác của nó bố trí ở trong buồng chân không được duy trì một áp thấp cố định trước trong cảm biến.

b. Nguyên lý làm việc

Nguyên lý đo của cảm biến dựa vào mối quan hệ giữa độ chân không trong đường ống nạp và lưu lượng không khí nạp. Khi lưu lượng không khí nạp giảm thì độ chân không trong đường ống nạp tăng và ngược lại. Độ chân không trong đường ống nạp được chuyển thành tín hiệu điện áp nhờ một IC bố trí bên trong cảm biến và gửi về ECU để xác định lưu lượng không khí nạp.



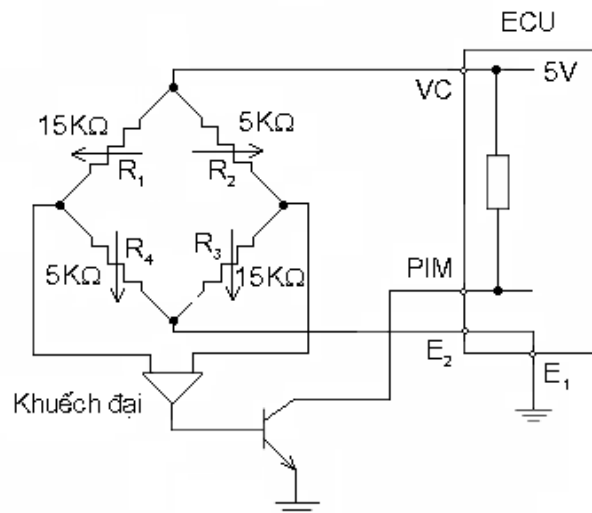
Khi áp suất đường ống nạp thay đổi, giá trị của điện trở áp điện sẽ thay đổi. Các điện trở áp điện được nối thành cầu Wheatstone. Khi màng ngăn không bị biến dạng (tương ứng với trường hợp động cơ chưa hoạt động hoặc tải lớn), tất cả bốn điện trở áp điện đều có giá trị bằng nhau và lúc đó không có sự chênh lệch điện áp giữa 2 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 2 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.



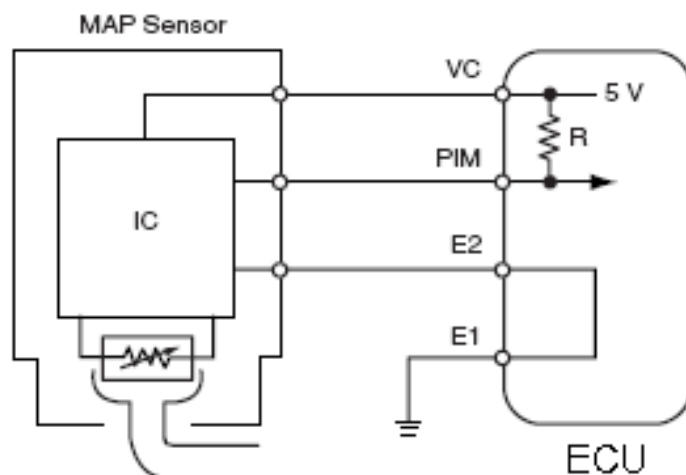
Hình . Sơ đồ nguyên lý cảm biến áp suất đường ống nạp

Nếu ống chân không được nối với cảm biến này bị rời ra, lượng phun nhiên liệu sẽ đạt mức cao nhất, và động cơ sẽ hoạt động không thích hợp (giàu xăng). Ngoài ra nếu giắc nối này bị rời ra, ECU của động cơ sẽ chuyển sang chế độ an toàn.

c. Sơ đồ mạch điện



d. Kiểm tra, đấu dây xử lý pan cảm biến.



Cảm biến chân không có 3 cực:

- VC: nguồn 5 vôn cung cấp từ ECU.
- PIM: điện áp tín hiệu xác định lưu lượng không khí nạp.
- E2: mát cảm biến.

* Kiểm tra điện áp nguồn cung cấp cho cảm biến

- Tháo giắc cắm điện của cảm biến.
- Bật công tắc máy sang vị trí ON.
- Sử dụng vôn kế đo điện áp cực V_{cc} và E_2 của giắc cắm ở phía dây điện.

Yêu cầu: Điện áp = (4,5 - 5,5)V

* Kiểm tra điện áp dây tín hiệu khi động cơ đang làm việc

- Khởi động động cơ cho động cơ làm việc đúng nhiệt độ qui định.
- Sử dụng vôn kế đo điện áp chân PIM và E_2 .

Yêu cầu:

+ Khi động cơ chạy tốc độ không tải điện áp chân PIM và E_2 là 1,6V

+ Khi tăng tốc độ động cơ thì điện áp chân PIM và E_2 sẽ tăng theo, ở tốc độ toàn tải điện áp chân PIM và E_2 là 3,6 V.

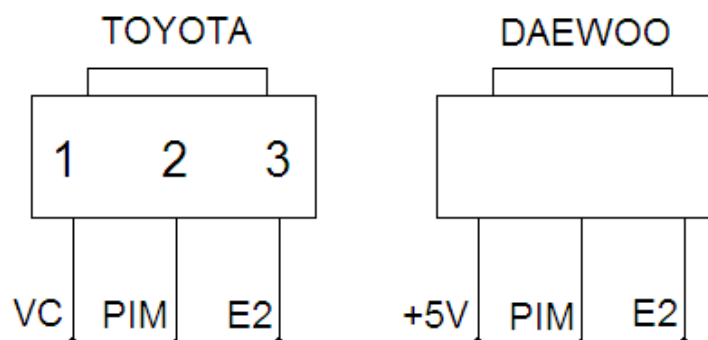
* Kiểm tra điện áp dây tín hiệu khi động cơ không làm việc

- Bật công tắc máy về vị trí ON.
- Sử dụng vôn kế đo điện áp chân PIM và E_2 .

Yêu cầu:

+ Điện áp chân PIM và E_2 là 3,6V

+ Khi dùng miệng hút vào ống chân không thì điện áp chân PIM và E_2 sẽ giảm xuống.

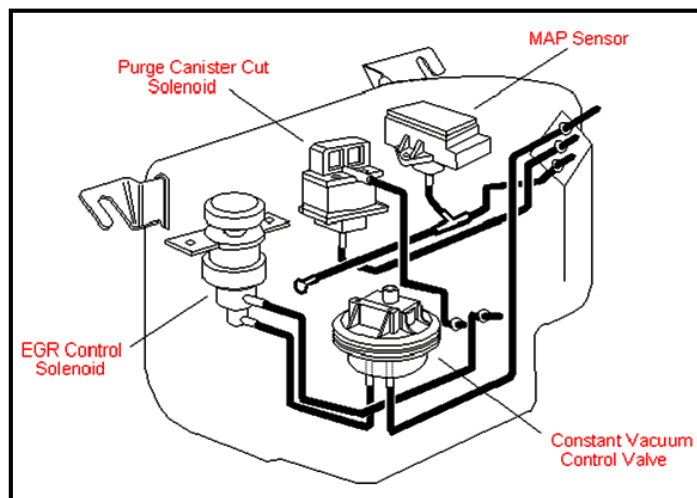


Toyota:

- Xoay contact máy On.
- Kiểm tra điện áp VC và E_2 của đầu gim cảm biến: Từ 4 – 6 vôn.
- Kiểm tra điện áp tại cực PIM của cảm biến: 3,6 vôn.

3S – GE 1986-1989		
Cực	Điện áp (Vôn)	
Vcc – E2	4,7 – 5,6	
Cực	Độ chân không (mmHg)	Độ sụt áp (V)
PIM – E2	100	0,3 – 0,5
	200	0,7 – 0,9
	300	1,1 – 1,3
	400	1,5 – 1,7
	500	1,9 – 2,1
4A – FE (1988 – 1995) , 7A – FE (1994 -1998)		
Cực	Điều kiện	Điện áp (Vôn)
PIM – E2	Contact On	3,3 – 3,9
5S – FE (1993 – 1997) (1997 – 2003)		
Cực	Điều kiện	Điện áp (Vôn)
PIM – E2	Contact On	3,3 – 3,9
1FZ – FE (1998 - 2003)		
Cực	Điều kiện	Điện áp (Vôn)
PIM – E2	Contact On	3,3 – 3,9
	Độ chân không 26,7 Kpa	2,5 – 3,1

→ Honda:

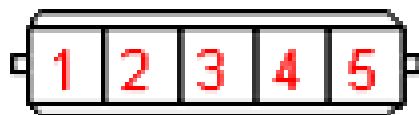


1989 – 1993 F22A5		
Cực	Điều kiện	Điện áp (Vôn)

VC – E2	Contact On	4,5 – 5,5
PIM – E2	Cắm chùng	1 – 1,5
	Bướm ga mỡ lớn	4 – 4,5
1986 – 1989 2.0 4xyl A20A		
Cực	Điều kiện	Điện áp (Vôn)
PIM – E2	Contact On	3,3 – 3,9
	Độ chân không 26,7 Kpa	2,5 – 3,1
CIVIC 1993 – 1995 D15B7 4 xyl		
Cực	Điều kiện	Điện áp (Vôn)
PIM – E2	Contact On	3
INTEGRA 1990 - 1993		
Cực	Điều kiện	Điện áp (Vôn)
PIM – E2	Contact On	3
	Cắm chùng	1,3
1991 – 1996 PRELUDE H23A1		
Cực	Độ chân không (mmHg)	Điện áp (Vôn)
PIM – E2	0	3 Vôn
	100	2,5
	200	2,1
	300	1,8
	400	1,5
	500	1,2
	600	0,8
	650	0,5

→ Hyundai:

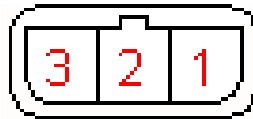
1. PIM 2. Vcc
3. THA 4. E2



ACCENT 2000 - 2003		
Cực	Điều kiện	Điện áp (Vôn)
VCc – E2	Contact On	5
PIM – E2	Contact On	4 – 5

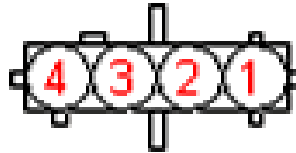
	Cầm chừng	0,5 - 2
--	-----------	---------

1. E2
2. PIM
3. Vcc



COUPE 1996 - 2001		
Cực	Điều kiện	Điện áp (Vôn)
Pim – E2	Contact On	4-5
	Cầm chừng	0.5 - 2
EXEL 1992 - 1994		
Cực	Điều kiện	Điện áp (Vôn)
Pim – E2	Contact On	4,5 - 5
	Cầm chừng	1 – 1,5

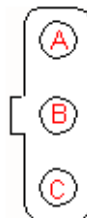
1. PIM
2. Vcc
3. THA
4. E2



ELANTRA 2000 – 2003		
Cực	Điều kiện	Điện áp (Vôn)
Pim – E2	Contact On	4-5
	Cầm chừng	0.5 - 2

→ NISSAN:

NISSAN NAVARA 2001 - 2004		
Cực	Điều kiện	Điện áp
PIM – E2	Cầm chừng	Khoảng 2 Vôn



- A: E2
B: PIM
C: Vcc

PULSAR 1987 - 1991		
Cực	Điều kiện	Điện áp
PIM – E2	Contact On	4,6 Vôn
	Cầm chừng	1 – 2 Vôn

→ **FORD:**

FORD TRANSIT 1996 - 2000		
Cực	Điều kiện	Điện áp
PIM – E2	Contact On	0,7 Vôn
	Cảm chừng	0,7 Vôn
	Tốc độ chậm	1,5 Vôn
	Tốc độ cao	1,75 Vôn

2.2.6. Tín hiệu G và NE (Cảm biến vị trí piston và tốc độ động cơ).

Tín hiệu G dùng để xác định thời điểm phun nhiên liệu và thời điểm đánh lửa so với điểm chết trên ở cuối kỳ nén.

Tín hiệu NE dùng để xác định số vòng quay của trục khuỷu, tín hiệu này kết hợp với cảm biến lưu lượng không khí nạp để xác định lượng nhiên liệu phun cơ bản và góc đánh lửa sớm cơ bản. Tín hiệu NE còn gọi là cảm biến số vòng quay động cơ. Ở hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện, tín hiệu G và NE được bố trí bên trong bộ chia điện. Ở hệ thống đánh lửa trực tiếp, tín hiệu G và NE có thể được bố trí trong một bộ dẫn động (giống như Delco nhưng không có bộ chia điện), thường tín hiệu G được bố trí ở trục cam, còn gọi là cảm biến vị trí trục cam và tín hiệu NE được bố trí ở đầu trục khuỷu hoặc bánh đà, còn gọi là cảm vị trí trục khuỷu. Ở một số động cơ tín hiệu G và NE có thể lấy chuyển động ở giữa trục khuỷu.

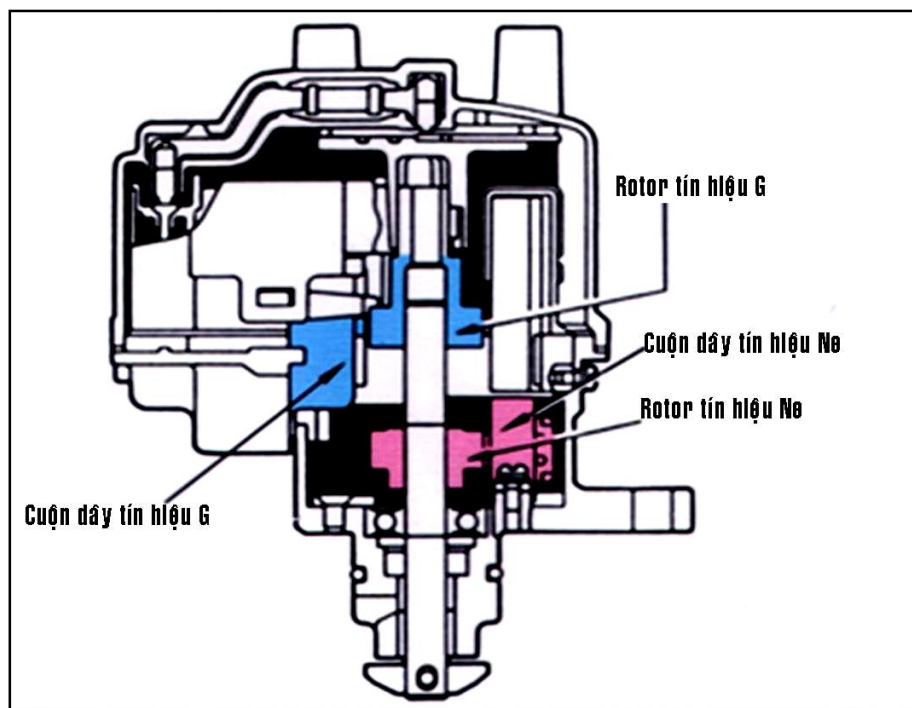
Cảm biến vị trí piston và tốc độ động cơ có 3 loại:

- ❖ Cảm biến điện từ.
- ❖ Cảm biến quang.
- ❖ Cảm biến Hall.

2.2.6.1. Loại điện từ

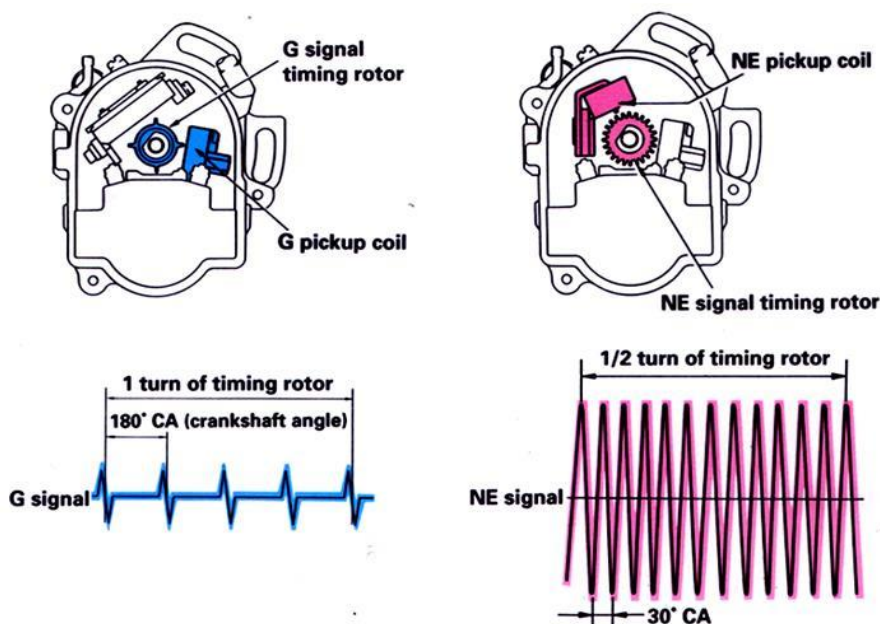
* Tín hiệu G.

Cảm biến từ được sử dụng phổ biến ở các hãng ToYoTa, Honda, Daewoo... Cảm biến bao gồm một cuộn dây và một nam châm vĩnh cửu được lắp trên một khung từ và một rotor cảm biến. Số răng của rotor cảm biến là 1, 2, 4, 6... tùy thuộc vào kiểu động cơ. Khi rotor chuyển động sẽ làm cho từ thông đi qua cuộn dây thay đổi, sẽ tạo ra một sức điện động trong cuộn dây dạng xung xoay chiều và tín hiệu này được gửi về ECU.



Tín hiệu G có 4 răng được bố trí ở phía trên và tín hiệu NE có 24 răng được bố trí ở phía bên dưới của bộ chia điện.

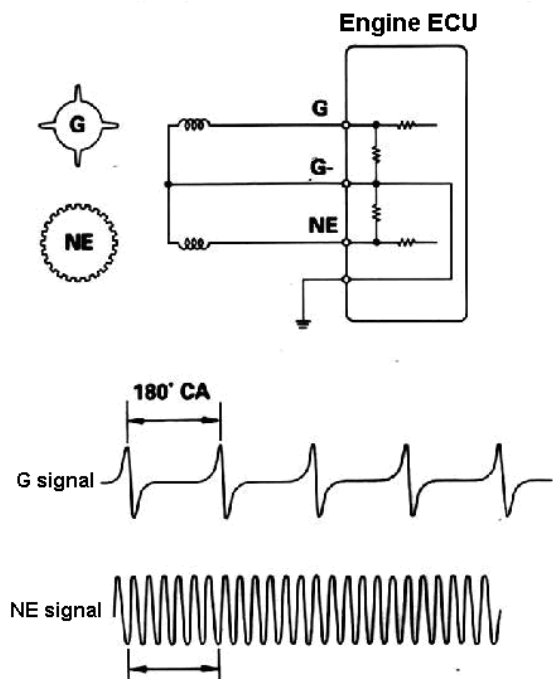
Ở một số động cơ, người ta sử dụng hai tín hiệu G. Một tín hiệu G còn lại dùng để điều khiển phun theo nhóm, phun theo thứ tự công tác hoặc dùng để điều khiển thứ tự đánh lửa trong hệ thống đánh lửa trực tiếp. Đối với động cơ sử dụng một tín hiệu G, khi tín hiệu này bị lỗi thì động cơ không thể hoạt động được (không điều khiển đánh lửa). Khi sử dụng hai tín hiệu G, nếu mất một thì ECU sẽ dùng tín hiệu G còn lại để tiếp tục điều khiển động cơ hoạt động.



Hình . Cấu tạo và dạng xung tín hiệu của cảm biến G và cảm biến NE

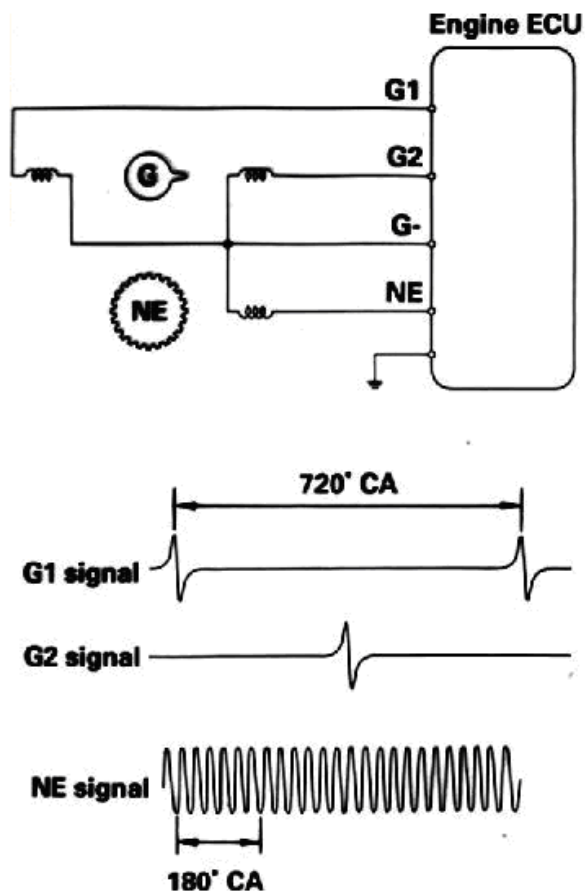
❖ **Một số dạng xung tín hiệu của cảm biến G và cảm biến NE**

- G: 4 răng; Ne: 24 răng



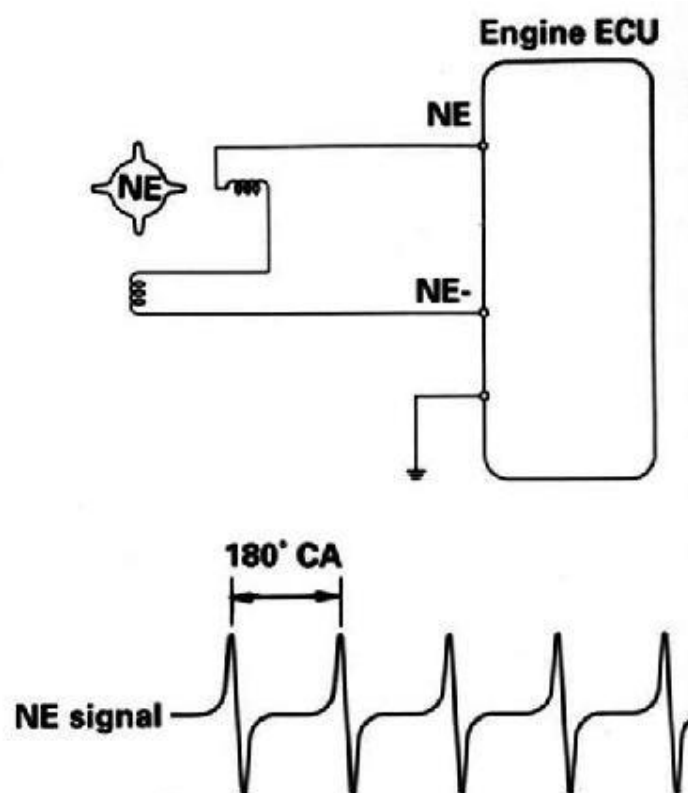
Hình . Dạng xung tín hiệu của cảm biến G và cảm biến NE (4-24)

- G: 1 răng; Ne: 24 răng



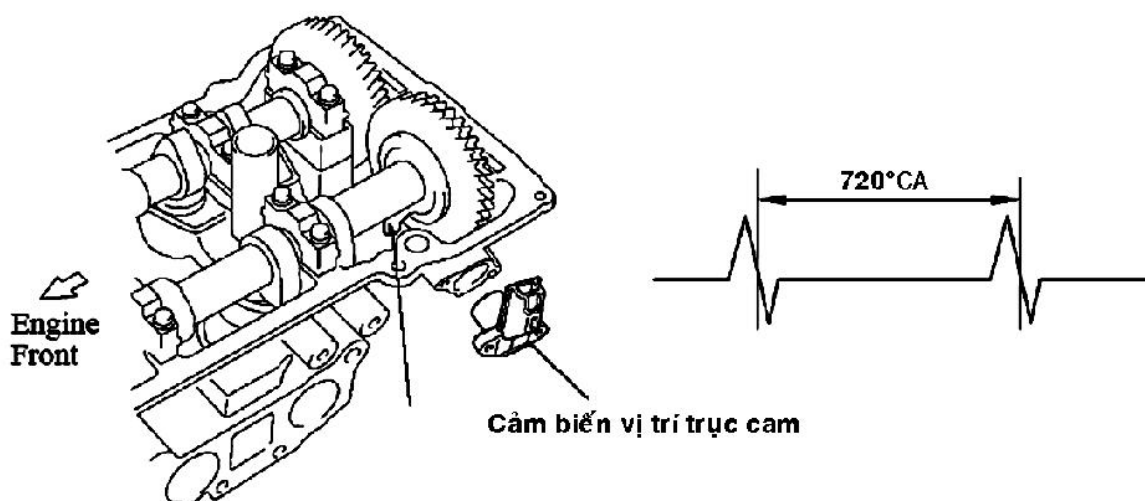
Hình . Dạng xung tín hiệu của cảm biến G và cảm biến NE (1-24)

Một vài động cơ người ta không sử dụng tín hiệu G, mà sử dụng tín hiệu NE kim luôn chức năng của tín hiệu G.



Hình . Dạng xung tín hiệu của cảm biến NE (4 răng)

Đa số động cơ hiện nay tín hiệu G được bố trí chung với tín hiệu Ne. ECU nhận biết tín hiệu G qua dạng xung bất thường của tín hiệu Ne. Hãng Daewoo và Isuzu răng cảm biến tín hiệu G và Ne là một đĩa được bố trí ở khoảng giữa trục khuỷu, do vậy cảm biến được bố trí ở thân máy. Ở hệ thống đánh lửa trực tiếp (DIS), hệ thống đánh lửa không bộ chia điện (DLI) tín hiệu G thường được bố trí ở trục cam, còn gọi là cảm biến vị trí trục cam.



Hình . Vị trí lắp cảm biến trục cam và dạng xung tín hiệu

b. Tín hiệu Ne.

Tín hiệu Ne bao gồm một cuộn dây, một nam châm vĩnh cửu được lắp trên một khung từ và một rotor cảm biến. Số răng của rotor cảm biến tín hiệu Ne nhiều

hơn tín hiệu G thường là 4, 12, 16, 24, 34... tùy thuộc vào kiểu động cơ. Khi rotor chuyển động sẽ làm cho từ thông đi qua cuộn dây thay đổi, sẽ tạo ra một sức điện động trong cuộn dây dạng xung xoay chiều và tín hiệu này được gửi về ECU. Ở một số động cơ tín hiệu Ne có 4 răng (không có tín hiệu G), khi trục khuỷu quay hai vòng có 4 xung xoay chiều, mỗi xung cách nhau một góc 180 độ gửi về bộ đánh lửa (Igniter), Igniter biến đổi 4 xung này thành 4 xung vuông gửi về ECU động cơ.

❖ **Kiểm tra sửa chữa tín hiệu G và Ne:**

Tín hiệu G và Ne được kiểm tra như sau:

- Kiểm tra điện trở của cảm biến tại vị trí bố trí của nó. Nếu không như tiêu chuẩn: Thay mới cảm biến.

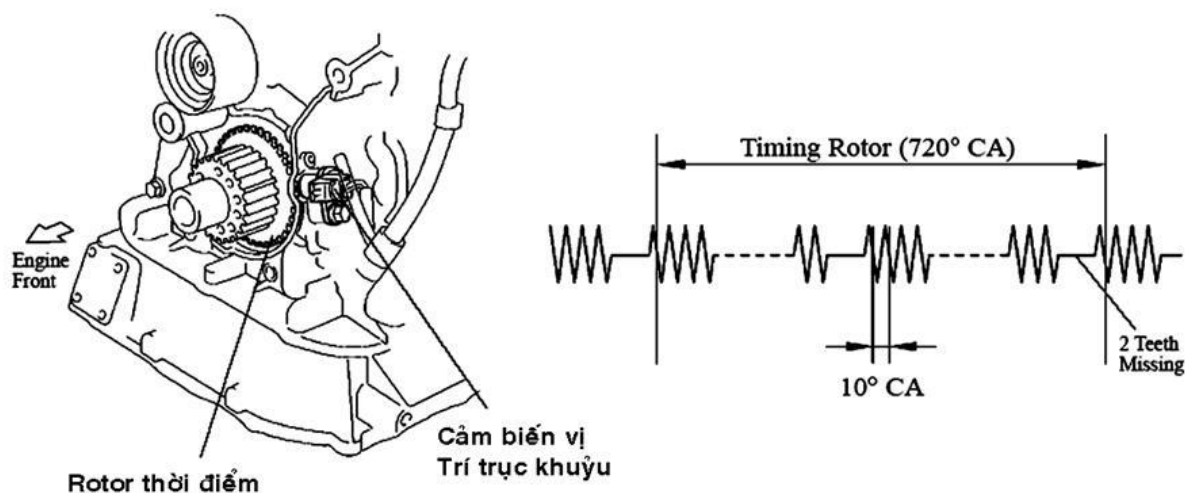
- Kiểm tra khe hở từ: 0,2 – 0,4 mm. Nếu không đúng: điều chỉnh lại (với loại điều chỉnh được).

- Kiểm tra đường dây từ cảm biến nối về ECU động cơ. Nếu không tiếp xúc tốt → làm sạch và kiểm tra lại.

Bảng . Các thông số của cảm biến G và cảm biến NE

Hãng Toyota	Năm SX	G1 (Ω)	G2 (Ω)	Ne(Ω)
4A-GE	1986-1989	140-180	-	140-180
4A-FE	1988-1995	140-180		140-180
7A-FE	1992-1998	140-180		370-550
3S-FE	1987-1992			140-180
3S-FE	1994-2000	185-275		240-325
2VZ-FE	1988-1992	140-180	140-180	140-180
5S-FE	1993-1997	835- 1400		985-1600
3S-GTE	1990-1992	140-180	140-180	180-220
1MZ-FE			835-1400	1630-2740
5S-FE	1997-2003		835-1400	985-1600
2JZ-GTE			835-1400	835-1400
3S-FE	1991-1996	185-265		185-265
3S-FE	1998-2001	985-1600		985-1600
5S-FE	1996-2001	185-265		185-265
3ZZ-FE			835-1400	1630-2740
1AZ-FE	2001-2004		835-1400	985-1600
2AZ-FE	2001-2004		835-1400	985-1600
2E-E	1990-1996	140-180		140-180
2E-E	1996-1999	400-600		400-600
1ZZ-FE	2000-2004		1630-2740	1630-2740
7M-GTE	1988-1993	140-180		140-180
3UZ-FE	2001-2004		835-1400	1630-2740
1UZ-FE	1991-1994	950-1250		950-1250
2JZ-GE	1993-1997	125-200	125-200	155-250
1G-FE	1999-2004	835-1645		1630-3225

4ZZ-FE	2001-2004		835-1400	1630-2740
3ZZ-FE	2001-2004		835-1400	1630-2740
2ZZ-GE			835-1400	1630-2740
1SZ-FE	1999-2004	985-1600		985-1600
2NZ-FE	1999-2004	985-1600		985-1600
1NZ-FE	2001-2004	985-1600		985-1600
1AZ-FSE	2000-2003	985-1600		985-1600
4A-FE	1998-2000	1630-2740		1630-2740
5E-FE	1996-2001	370-550		370-550
2TZ-FE	1999-2000	140-220		140-220
5VZ-FE	1996-2002	1630-3225		1630-3225
2RZ-E	1995-2004	370-650		370-650
3VZ-FE	1991-1996	140-180		140-180
Hãng HONDA	Năm SX	G1 (Ω)	G2 (Ω)	Ne(Ω)
D15Z1	1991-1995	350-700		350-700
D16Z7	1991-1995	350-700		350-700
B162	1991-1995	350-700		350-700
D14A2	1995-1997	350-700		350-700
F18A3	1995-1998	260-500		260-500
F20B3	1993-1997	350-700		350-700
F20A4	1992-1996	350-700		350-700
D15Z6	1996-2000	350-700		350-700



Hình . Vị trí lắp cảm biến trực khuỷu và dạng xung tín hiệu

Ngày nay, hầu hết các động cơ sử dụng hệ thống đánh lửa trực tiếp, do vậy tín hiệu Ne thường được bố trí ở trực khuỷu (gọi cảm biến vị trí trực khuỷu). Khi tín hiệu Ne bất thường thì động cơ sẽ không hoạt động được.

2.2.6.2. Cảm biến quang

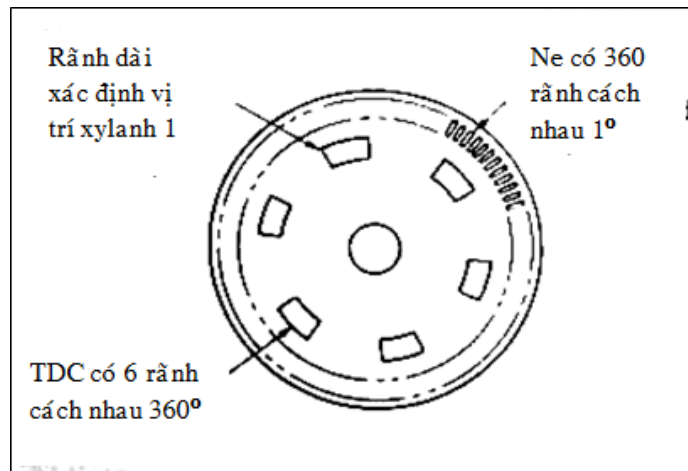
a. Cấu tạo

Cảm biến quang được sử dụng phổ biến ở các hãng Nissan, Mitsubishi, Hyundai... Cảm biến điểm chết trên (TDC) hay còn gọi là tín hiệu G và cảm biến

góc độ trục khuỷu (Crank) (Ne) bao gồm một đĩa nhôm mỏng, một bộ cảm biến được bố trí trong delco và được dẫn động bởi trục cam.

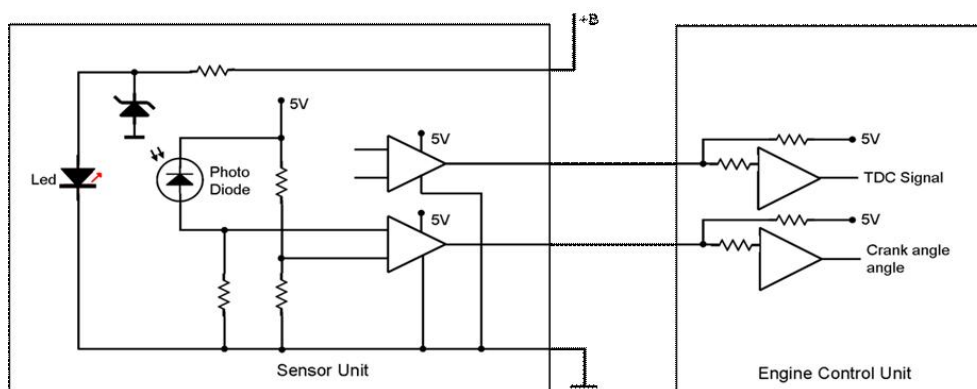
Trên đĩa, ở phía ngoài người ta gia công các rãnh có số rãnh là 4, 6, 360 tùy theo từng loại động cơ, nó được dùng cho cảm biến góc độ trục khuỷu. Phía trong đĩa được bố trí 1, 4, 6 ... rãnh dùng cho cảm biến điểm chết trên, rãnh dài nhất dùng để xác định vị trí xy lanh số 1.

Đĩa được kết nối chặt với trục và được dẫn động bởi trục cam. Bộ quang học bao gồm hai led bố trí ở phía trên đĩa và hai diốt quang được bố trí ở bên dưới đĩa tương ứng với các rãnh trong và ngoài trên đĩa.



b. Nguyên lý làm việc

Theo sơ đồ nguyên lý, khi có điện nguồn cung cấp, các led sẽ sáng. Khi đĩa chuyển động các rãnh trên đĩa sẽ chắn ánh sáng hoặc cho ánh sáng qua đĩa để đến các diốt quang.

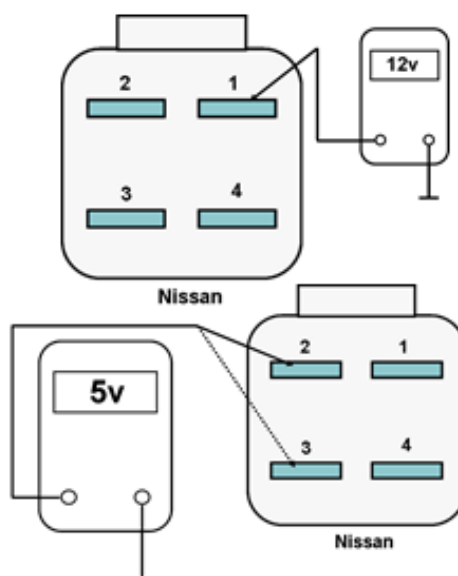


Khi diốt quang nhận ánh sáng thì nó sẽ cho dòng điện từ nguồn 5V đi theo chiều ngược của diốt thông thường để đến OpAmp, kết quả OpAmp sẽ cấp điện áp 5 vôn về ECU. Khi đĩa chắn ánh sáng, diốt quang không nhận được ánh sáng từ Led nên nó ngưng dẫn, do vậy điện áp cung cấp về ECU từ OpAmp là 0V. Như vậy, tín hiệu gửi về ECU từ cảm biến có dạng xung vuông.

Nếu đĩa cảm biến có 360 rãnh cho tín hiệu Ne và 6 rãnh cho tín hiệu G, thì trong một chu kỳ hoạt động của động cơ sẽ có 360 xung vuông gửi về ECU cho tín hiệu Ne và 6 xung cho tín hiệu G.

c. Kiểm tra:

Cực 1: +B; Cực 2: TDC; Cực 3: Crank; Cực 4: Mass



Hình. Vị trí các cực của cảm biến G và NE

- Tháo đầu nối điện đến cảm biến quang.
- Xoay công tắc máy ON. Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho cảm biến tại cực số 1: 12V.
- Kiểm tra sự tiếp mass của cực số 4.
- Tháo giắc nối điện đến cảm biến.
- Kiểm tra điện áp từ ECU cung cấp đến cực số 2 (TDC): 5V. Nếu không có, kiểm tra đường dây có bị chạm mát hay đứt mạch không.
- Kiểm tra điện áp từ ECU cung cấp đến cực 3 (Crank): 5V. Nếu không có, kiểm tra đường dây từ cực Crank đến ECU.
- Lắp giắc nối điện. Khởi động và kiểm tra xung tín hiệu TDC và Crank. Nếu không có xung vuông tín hiệu TDC hoặc Crank, thay mới cảm biến. Nếu đo điện áp chúng ta thực hiện như sau:

+ Chọn thang đo 12V.

+ Xoay công tắc máy ON.

+ Đo điện áp (dùng đồng hồ kim) tại cực Crank của cảm biến và quay cảm biến thật chậm. Điện áp trên đồng hồ đo thể hiện 5V → 0V → 5V → 0V: Cảm biến tốt. Tương tự, kiểm tra tín hiệu TDC.

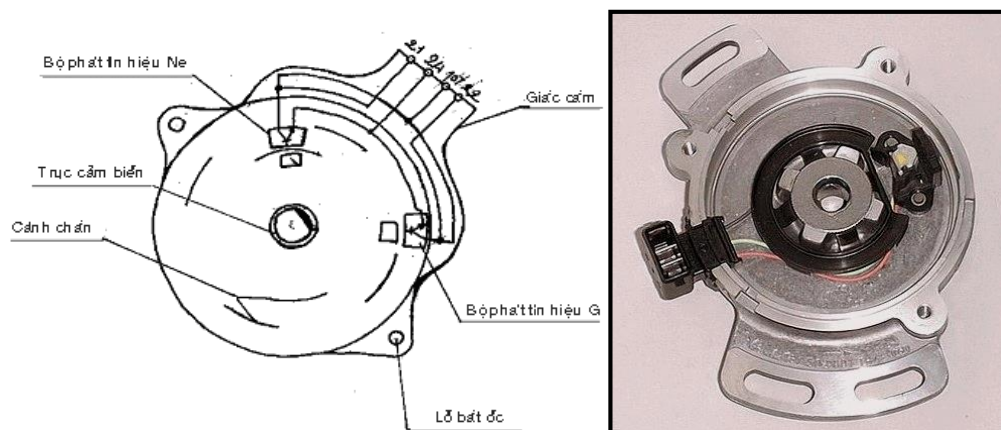
❖ Cảm biến quang bị hỏng: thay mới cảm biến.

2.2.6.3. Cảm biến Hall.

a. Cấu tạo

Cảm biến Hall đặt trong delco gồm: Rô to cảm biến có lắp 2 tấm chắn làm

bằng nhôm hoặc thép. Tấm chắn ngoài có số cánh bằng với số xylanh động cơ, kết hợp với cặp nam châm và IC Hall thứ nhất là bộ để phát xung G. Tấm chắn trong có hai cánh, kết hợp với nam châm và IC Hall thứ 2 tạo thành bộ phát xung Ne

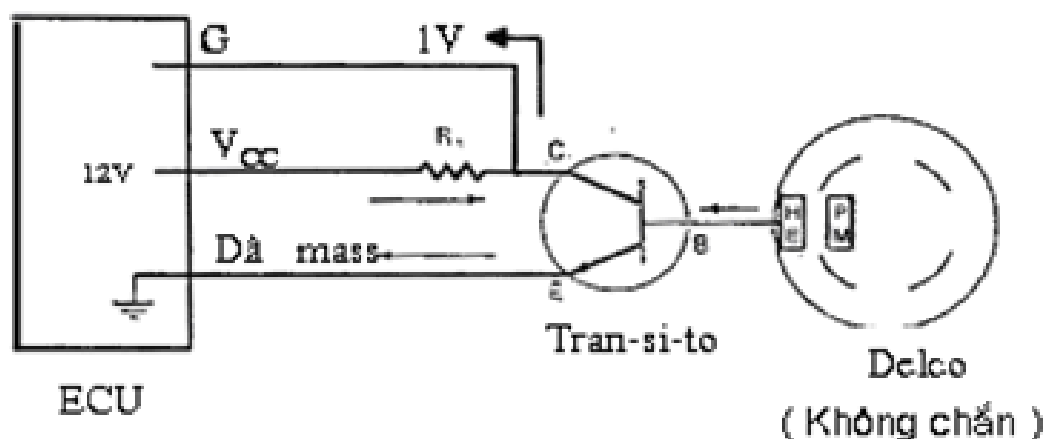


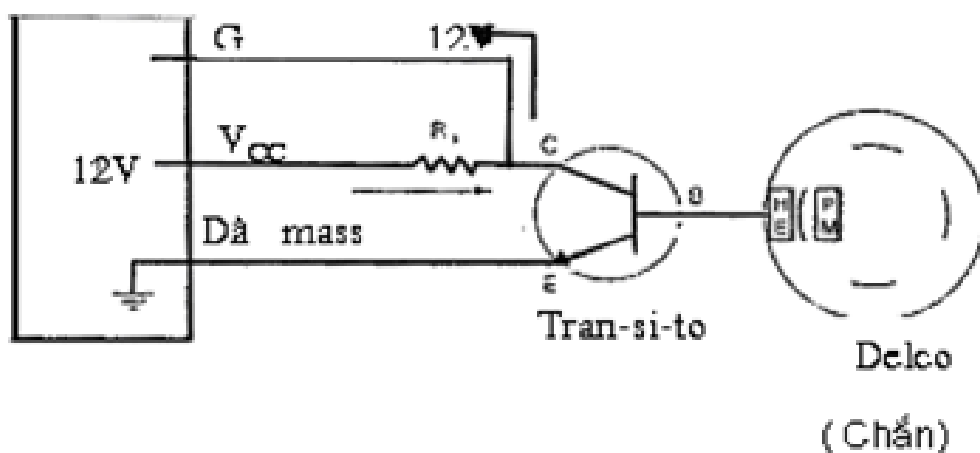
b. Nguyên lý làm việc

Khi trục delco quay các cánh chắn sẽ lần lượt xen vào khe hở giữa nam châm và IC Hall. Khi cánh chắn không che giữa nam châm và IC Hall thì từ trường xuyên qua khe hở tác dụng lên IC Hall làm xuất hiện điện áp điều khiển cho transistor T_3 dẫn, khi đó điện áp trên đường dây tín hiệu sụt xuống còn 1V (mức thấp).

Khi cánh chắn che nam châm và IC Hall thì từ trường không tác dụng lên IC Hall, nên IC Hall không phát ra tín hiệu điện áp, do đó transistor T_3 khóa. Lúc này tín hiệu điện áp của dây tín hiệu là 5V hoặc 12V (mức cao).

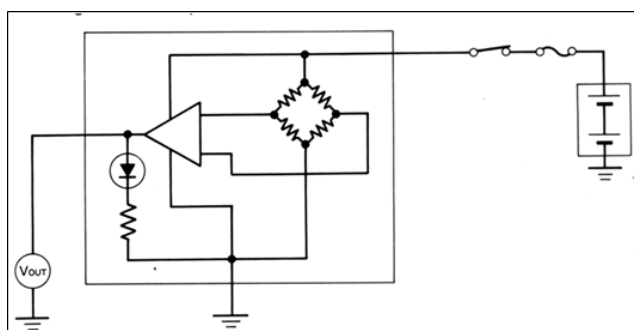
Khi làm việc cảm biến Hall tạo ra một xung điện vuông làm tín hiệu đánh lửa. Bề rộng của cánh chắn xác định góc ngậm điện. Do xung điều khiển là xung vuông nên nó không ảnh hưởng đến thời điểm đánh lửa.





Hình . Mạch điện cảm biến Hall

c. Mạch điện



d. Kiểm tra.

Phương pháp kiểm tra cảm biến Hall tương tự cảm biến quang.

Cảm biến Hall bị hỏng: thay mới cảm biến.

2.2.7. Các cảm biến thuộc hệ thống phun xăng và đánh lửa điện tử.

2.2.7.1. Cảm biến bướm ga

Cảm biến vị trí bướm ga được bố trí ở thân bướm ga và nó được điều khiển bởi trục bướm ga, cảm biến chuyển góc mở bướm ga thành tín hiệu điện áp. ECU sử dụng tín hiệu này để nhận biết tải của động cơ, từ đó hiệu chỉnh lượng nhiên liệu phun, thời điểm đánh lửa và điều khiển tốc độ cảm chừng.

Cảm biến vị trí bướm ga có các kiểu sau:

- Kiểu tiếp điểm.
- Kiểu tuyến tính.
- Kiểu phần tử Hall.

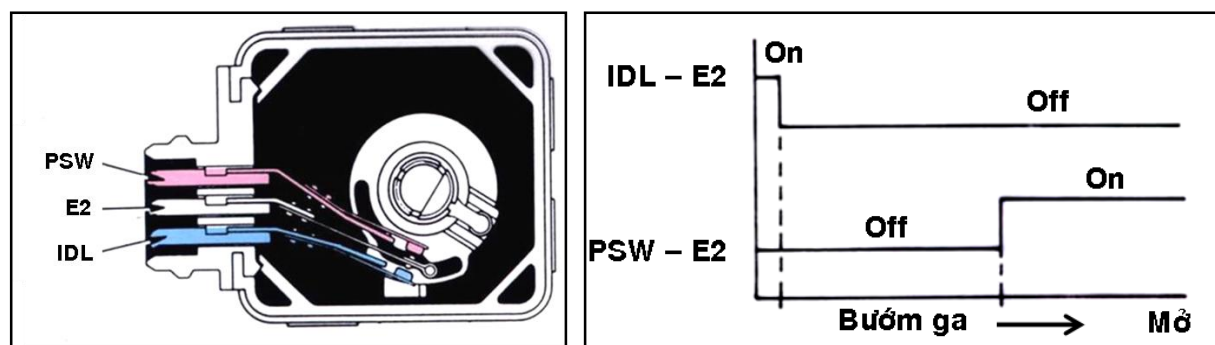
a. Kiểu tiếp điểm:

Kiểu tiếp điểm có nhiều kiểu: hai tiếp điểm, ba tiếp điểm và nhiều tiếp điểm. Thông dụng nhất là kiểu hai tiếp điểm, nó có 3 cực.

- IDL: Xác định vị trí cảm chừng.
- PSW: Xác định vị trí tải lớn.

- E2: Mát cảm biến.

Cấu tạo:

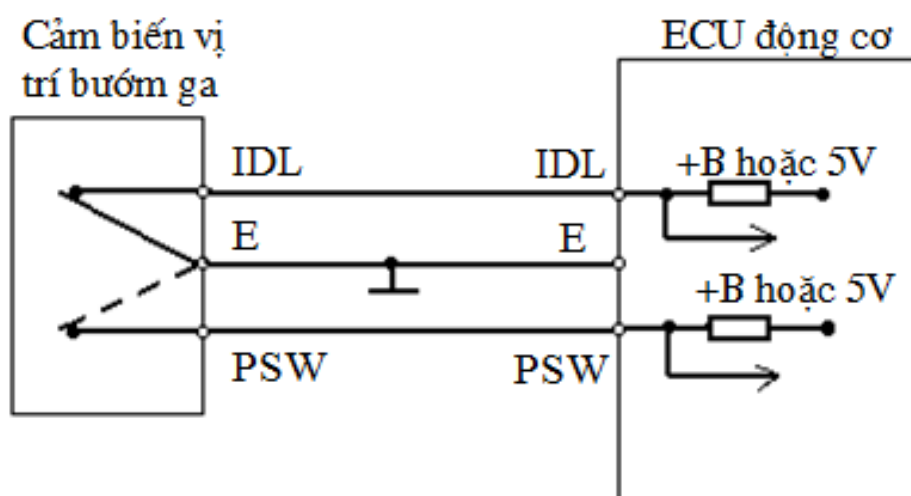


Cảm biến vị trí cánh bướm ga loại tiếp điểm gồm có:

- Cần xoay lắp đồng trục với cánh bướm ga.
- Cam dẫn hướng xoay theo cần
- Tiếp điểm di động di chuyển theo rãnh của cam dẫn hướng.
- Tiếp điểm cảm chừng và tiếp điểm toàn tải.

Hoạt động:

* Loại âm chò:



Hình. Mạch điện cảm biến vị trí cánh bướm ga kiểu tiếp điểm loại âm chò

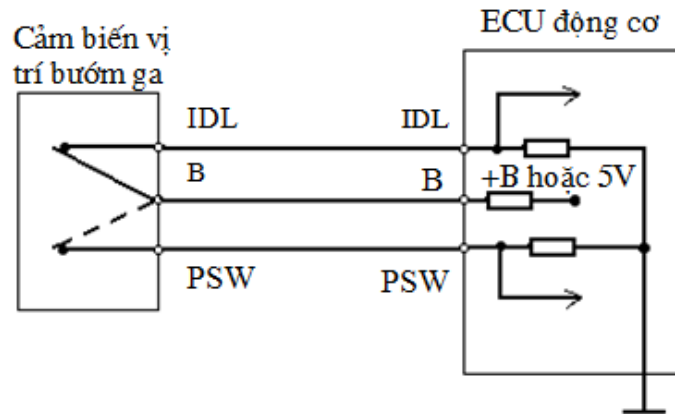
Điện áp 5V đi qua một điện trở trong ECU rồi đến cực IDL hoặc cực PSW.

- **Khi cánh bướm ga ở vị trí cảm chừng:** Tiếp điểm di động đóng với tiếp điểm IDL nên điện áp cực IDL là 0V, còn điện áp cực PSW là 5V.

- **Khi cánh bướm ga ở vị trí trung bình:** Tiếp điểm di động ở vị trí giữa nên điện áp cực IDL và PSW là 5V.

- **Khi cánh bướm ga ở vị trí toàn tải:** Tiếp điểm di động đóng với tiếp điểm PSW nên điện áp cực IDL là 5V, còn điện áp cực PSW là 0V.

*** Loại dương chờ:**



Hình. Mạch điện cảm biến vị trí cánh bướm ga kiểu tiếp điểm loại dương chờ

Điện áp 5V đi qua một điện trở trong ECU rồi đến cực B.

- **Khi cánh bướm ga ở vị trí cầm chừng:** Tiếp điểm di động đóng với tiếp điểm IDL nên điện áp cực IDL là 5V, còn điện áp cực PSW là 0V.

- **Khi cánh bướm ga ở vị trí trung bình:** Tiếp điểm di động ở vị trí giữa nên điện áp cực IDL và PSW là 0V.

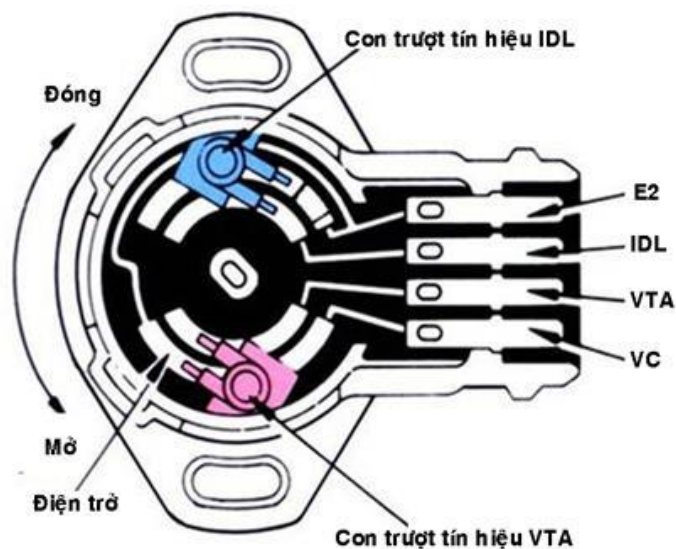
Khi cánh bướm ga ở vị trí toàn tải: Tiếp điểm di động đóng với tiếp điểm PSW nên điện áp cực IDL là 0V, còn điện áp cực PSW là 5V.

b. Kiểu tuyến tính:

Hiện nay kiểu này được sử dụng phổ biến ở các hãng xe. Có hai kiểu:

- Kiểu tuyến tính có tiếp điểm cầm chừng.
- Kiểu tuyến tính không có tiếp điểm cầm chừng.

❖ **Kiểu tuyến tính có tiếp điểm cầm chừng:**



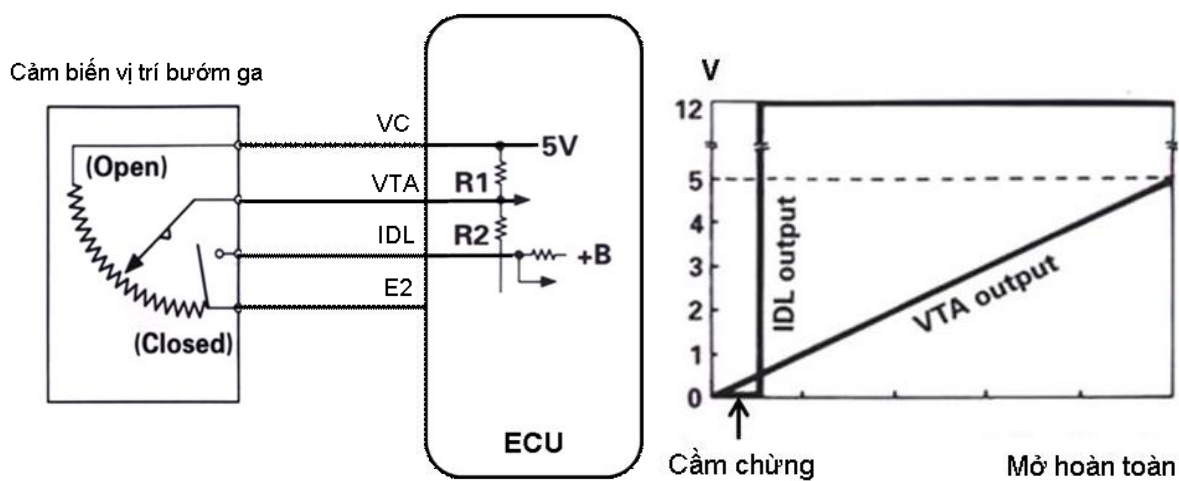
Hình . Cấu tạo của cảm biến vị trí bướm ga loại tuyến tính

Nguồn điện từ ECU cung cấp cho cảm biến qua hai cực:

- 5V từ cực VC của ECU đến cực VC của cảm biến.

- 5 V hoặc 12V qua một điện trở từ cực IDL của ECU đến cực IDL của cảm biến. Khi cánh bướm ga đóng hoàn toàn, con trượt ở phía trên nối cực IDL với E2, nên điện áp tại cực IDL là 0V, tín hiệu này được ECU xác định.

Khi cánh bướm ga mở, ECU dùng tín hiệu điện áp tại cực VTA để xác định từng vị trí mở của bướm ga. Tín hiệu điện áp tại cực VTA càng tăng khi bướm ga mở càng lớn. Tín hiệu điện áp VTA phụ thuộc vào vị trí con trượt bên dưới, khi bướm ga mở càng lớn thì con trượt tiến gần đến cực VC, nên điện áp tại cực VTA gia tăng theo qui luật đường thẳng.



Hình . Sơ đồ mạch điện và đặc tính của cảm biến vị trí bướm ga loại tuyến tính

❖ **Kiểu không có tiếp điểm cầm chừng:**

Để đơn giản, nhà chế tạo bỏ cực IDL ở cảm biến vị trí bướm ga và sử dụng tín hiệu VTA để xác định vị trí cầm chừng và các vị trí khác khi bướm ga mở.



Hình. Cấu tạo và sơ đồ mạch điện của cảm biến vị trí bướm ga loại tuyến tính không có tiếp điểm cầm chừng

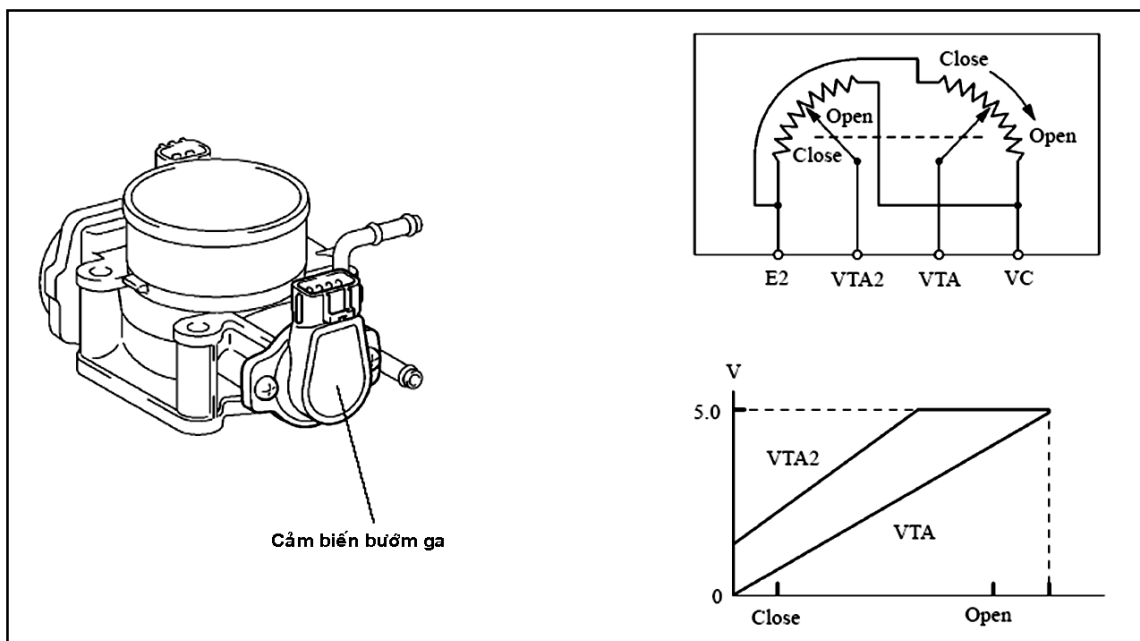
➤ **Kiểm Tra:**

Bảng . Các thông số kiểm tra cảm biến vị trí bướm ga

TOYOTA			
2VZ - FE			
Cực	Điều kiện		Thông số
VC – E2	-		4,25 – 8,25KΩ
VTA – E2	Bướm ga đóng		0,3 – 6,3 KΩ
	Bướm ga mở hoàn toàn		3,5 – 10,3 KΩ
IDL – E2	Mở khoảng 0,3mm		2,3 K
	Mở 0,7mm		Không liên tục
VTA – E2	Bướm ga đóng		0,1 – 1.0 V
	Bướm ga mở hoàn toàn		4 – 5 V
4A - FE			
VC – E2	-		4,0 – 8,5KΩ
VTA – E2	Bướm ga đóng		0,2 – 6,0 KΩ
	Bướm ga mở hoàn toàn		3,3 – 10,0 KΩ
IDL – E2	Mở khoảng 0,4mm		2,3 K Ω
	Mở 0,9mm		Không liên tục
VTA – E2	Bướm ga đóng		0,1 – 1.0 V
	Bướm ga mở hoàn toàn		4 – 5 V
5S – FE (97 – 03)			
VTA – E2	Bướm ga đóng		0,2 – 5,7 KΩ
	Bướm ga mở hoàn toàn		2,0 – 10,2 KΩ
VC – E2	-		2,5 – 5,9K KΩ
VC – E2	Công tắc ON		4,5 – 5,5 V
VTA – E2	Công tắc ON	Bướm ga đóng	0,3 – 1,0 V
		Bướm ga mở hoàn toàn	3,2 – 4,9 V
1MZ – FE (97 – 03)			
VTA – E2	Bướm ga đóng		0,2 – 6,3 KΩ
	Bướm ga mở hoàn toàn		2,0 – 10,2 KΩ
VC – E2	-		2,5 – 5,9 KΩ
	-		4,5 – 5.5 V
VTA – E2	Công tắc ON	Bướm ga đóng	0,3 – 1,0 Vôn
		Bướm ga mở hoàn toàn	3,2 – 4,9 Vôn
1FZ – FE (98 – 03)			
VTA – E2	Bướm ga đóng		0,2 – 5,7 K
	Bướm ga mở hoàn toàn		2,0 – 10,2 K
VC – E2	-		2,5 – 5,9 K
	Công tắc ON		4,5 – 5.5 Vôn
VTA – E2	Công tắc ON	Bướm ga đóng	0,3 – 1,0 Vôn
		Bướm ga mở hoàn toàn	3,2 – 4,9 Vôn

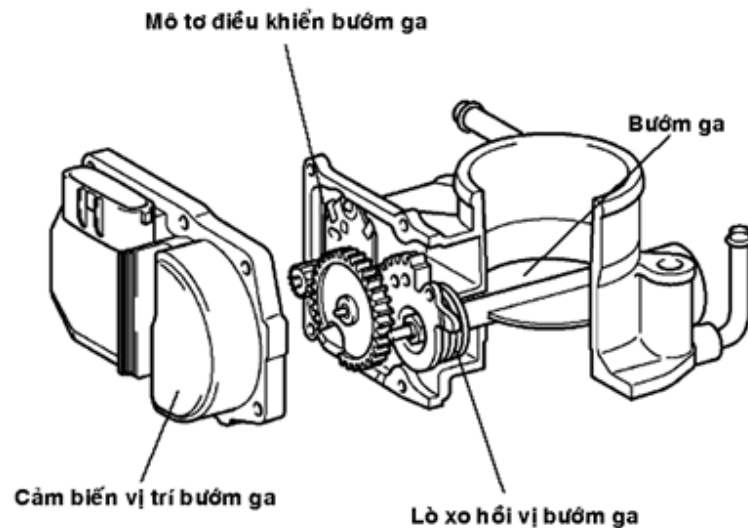
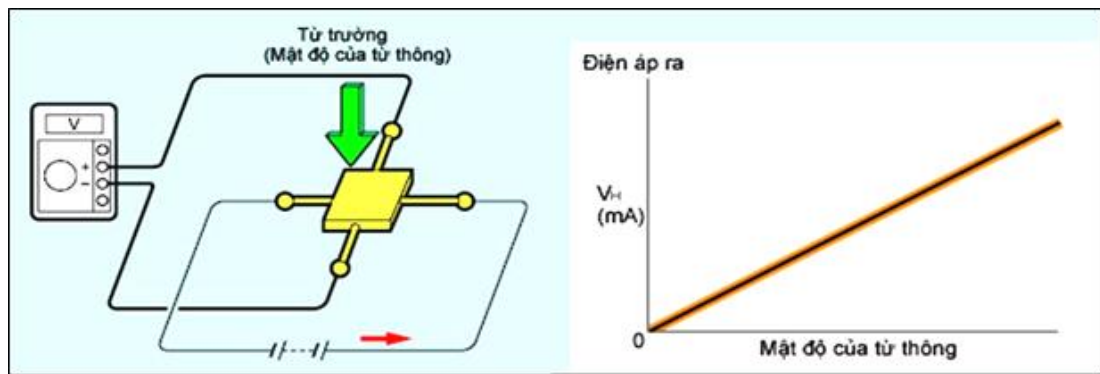
MAZDA 323		
Cực	Điều kiện	Thông số
VTA – E2	Bướm ga đóng	0,3 – 0,7 Vôn
VTA – E2	Bướm ga mở hoàn	3,4 – 5,3 Vôn
MITSUBISHI PAJERO (91 – 93)		
Cực	Điều kiện	Thông số
VTA – E2	Bướm ga đóng	0,4 – 1,0 Vôn
Honda Accord (89 – 93) F22A		
Cực	Điều kiện	Thông số
VTA – E2	Bướm ga đóng	0,5 Vôn
	Bướm ga mở hoàn toàn	4,5 Vôn
Honda Accord (86 – 89) A20A		
Cực	Điều kiện	Thông số
VTA – E2	Bướm ga đóng	0,20 – 0,50
	Bướm ga mở hoàn toàn	4,2 Vôn
Honda Legend (88 – 91)		
VTA – E2	Bướm ga đóng	0,5 Vôn
	Bướm ga mở hoàn toàn	4,0 Vôn

Ở các động cơ có sử dụng cảm biến bàn đạp ga, để tăng độ tin cậy của cảm biến vị trí bướm ga người ta sử dụng hai cảm biến vị trí bướm ga. Hai cảm biến này có đặc tính khác nhau mục đích là để ECU nhận biết được sự làm việc bất thường của cảm biến bướm ga trong quá trình làm việc, bằng cách so sánh hai đường đặc tính này.



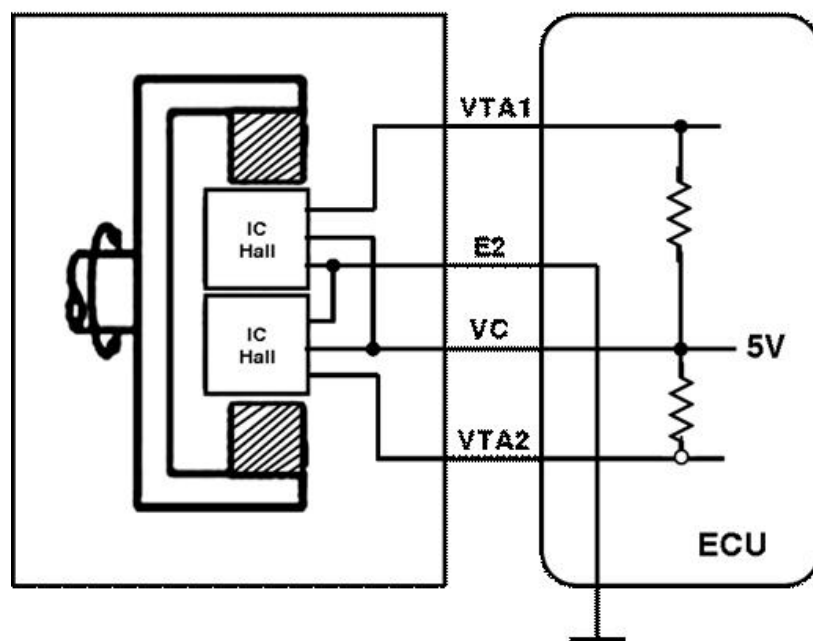
c. Kiểu phân tử Hall:

Có đặc điểm là độ tin cậy rất cao. Điện áp ra từ Hall phụ thuộc vào mật độ và chiều từ trường đi xuyên qua nó. Khi mật độ từ thông qua Hall càng cao thì điện áp phát ra sẽ càng lớn.



Cảm biến bướm ga gồm một IC Hall và một nam châm quay xung quanh nó. Khi bướm ga mở thông qua trục bướm ga sẽ làm cho các nam châm xoay theo làm cho vị trí của chúng thay đổi, mật độ từ thông qua Hall cũng thay đổi theo, do vậy điện áp tín hiệu VTA1 và VTA2 xác định độ mở bướm ga cũng thay đổi theo.

Cảm biến vị trí bướm ga



Hình . Sơ đồ mạch điện của cảm biến vị trí bướm ga loại phân tử Hall

➤ **Kiểm tra:**

- Xoay Công tắc máy ON.
- Kiểm tra nguồn 5V cung cấp đến cực VC – E2.
- Tháo giắc gim điện đến cảm biến bướm ga. Kiểm tra nguồn 5V từ ECU cung cấp đến cực VTA1 và VTA2.
- Lắp giắc gim điện. Kiểm tra điện áp tại cực VTA khi vị trí bướm ga thay đổi.

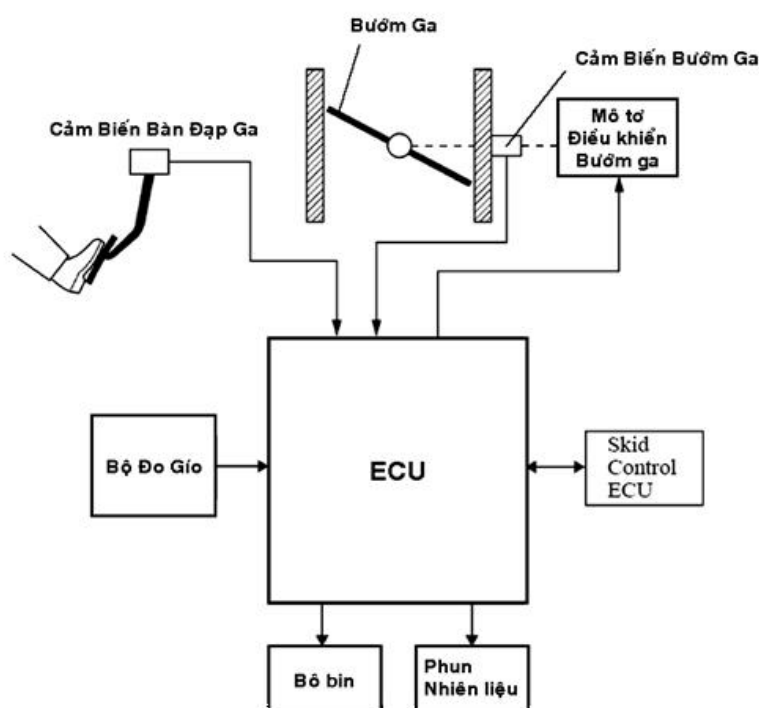
2.2.7.2. Cảm biến vị trí bàn đạp ga.

Ở một số ô tô có trang bị các hệ thống đảm bảo ô tô làm việc ổn định như hệ thống điều khiển lực kéo... người ta sử dụng cảm biến bàn đạp ga. Khi sử dụng cảm biến bàn đạp ga, cánh bướm ga không được điều khiển trực tiếp bằng dây cáp như các loại ô tô cũ, mà bướm ga được điều khiển bằng một mô tơ, chuyển động của mô tơ được điều khiển từ ECU động cơ.

Cảm biến bàn đạp ga được bố trí ở bàn đạp ga. Nó dùng để chuyển góc mở của bàn đạp ga thành tín hiệu điện áp chuyển về ECU. ECU sử dụng tín hiệu này để điều khiển mô tơ và mô tơ sẽ điều khiển góc mở của bướm ga. Góc mở của bướm ga được cảm biến vị trí bướm ga xác định và chuyển tín hiệu về ECU. Sự điều khiển này được gọi là hệ thống điều khiển bướm ga thông minh (ETCS-i: Electronic Throttle Control System with Intelligence).

Cảm biến bàn đạp ga có hai kiểu:

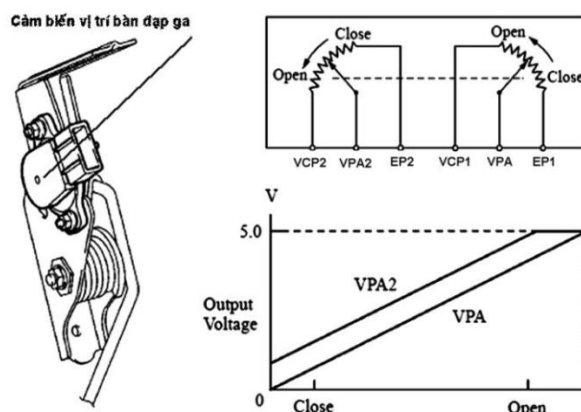
- Kiểu tuyến tính.
- Kiểu phân tử Hall.



Hình. Sơ đồ cảm biến bàn đạp ga

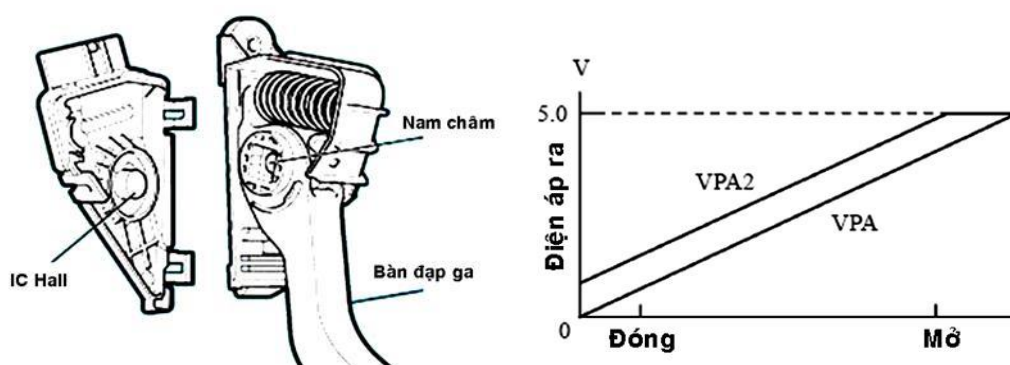
a. Kiểu tuyến tính:

Cảm biến có dạng biến trở. Cấu trúc và nguyên lý hoạt động hoàn toàn giống cảm biến bướm ga kiểu tuyến tính không có tiếp điểm cảm chừng. Nguồn cung cấp cho cảm biến là nguồn 5V từ ECU, tín hiệu VPA từ con trượt gửi về ECU động cơ để xác định vị trí của bàn đạp ga. Để tăng độ tin cậy của cảm biến, người ta sử dụng hai cảm biến bàn đạp ga có tín hiệu VPA1 và VPA2 khác nhau.

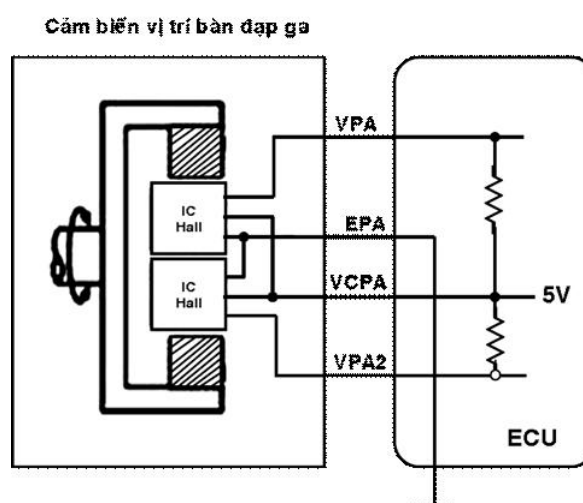


Hình . Cảm biến bàn đạp ga kiểu tuyến tính

b. Kiểu phân tử Hall:



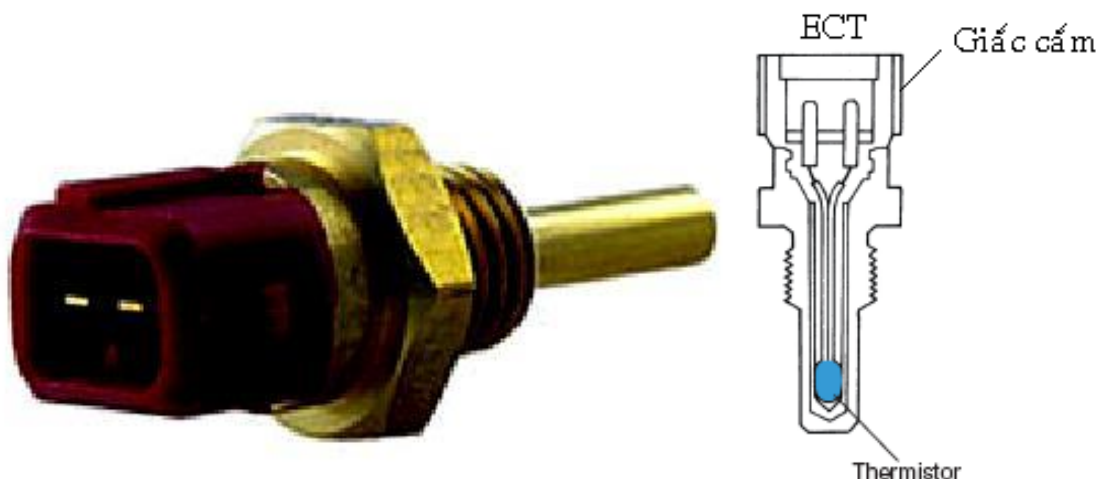
Hình . Cảm biến bàn đạp ga kiểu Hall



Hình . Sơ đồ mạch điện của cảm biến bàn đạp ga kiểu Hall

Nguyên lý làm việc dựa vào hiệu ứng Hall. Trong cảm biến người ta bố trí hai IC Hall cố định. Nguồn cung cấp là 5V từ ECU đến cực VCPA. Khi đạp ga, qua trục truyền động sẽ làm cho các nam châm quay xung quanh IC Hall, làm cho từ thông qua Hall thay đổi, tín hiệu điện áp xác định góc bàn đạp ga VPA và VPA2 được gửi về ECU. Khi góc mở bướm ga càng lớn thì lượng từ thông qua Hall càng tăng, tín hiệu điện áp gửi về ECU tăng theo qui luật đường thẳng.

2.2.7.3. Cảm biến nhiệt độ nước làm mát. THW hoặc TW, CTS.



a. Cấu tạo

Cảm biến nhiệt độ nước làm mát để xác định nhiệt độ động cơ.

Cảm biến nhiệt độ nước làm mát có cấu tạo là một điện trở nhiệt (thermistor) có hệ số nhiệt điện trở âm. Khi nhiệt độ tăng điện trở giảm và ngược lại.

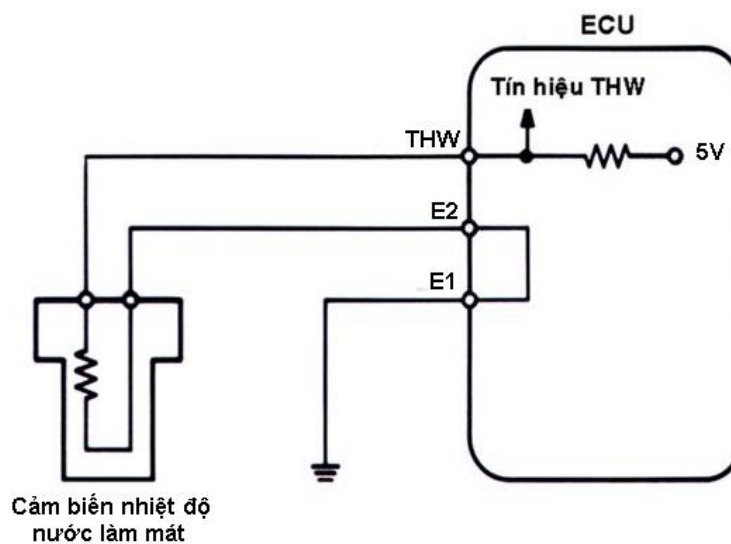
b. Nguyên lý làm việc

Cảm biến dùng để xác định nhiệt độ nước làm mát của động cơ. Cấu trúc cảm biến gồm một chất bán dẫn có trị số nhiệt điện trở âm bố trí ở bên trong cảm biến. Khi nhiệt độ nước làm mát thấp thì điện trở của biến lớn và ngược lại.

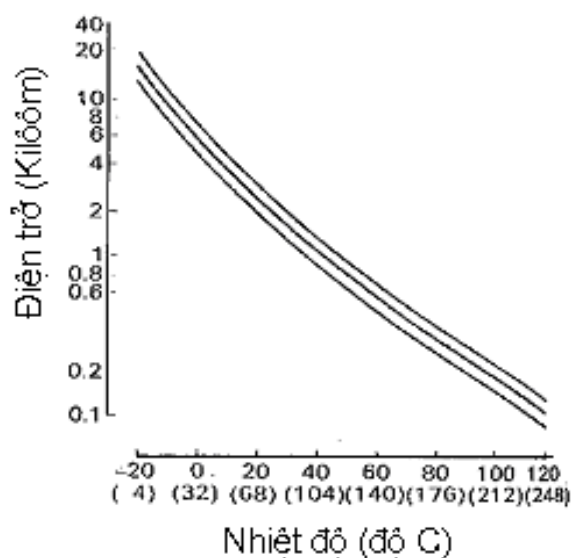
ECU dùng nhiệt độ chuẩn là 80°C. Khi nhiệt độ nước làm mát bé hơn 80°C, ECU sẽ điều khiển tăng lượng phun.

Điện nguồn 5V từ ECU cung cấp cho cảm biến, khi nhiệt độ nước làm mát thay đổi, điện áp tại cực THW thay đổi theo và ECU dùng tín hiệu này để hiệu chỉnh lượng phun nhiên liệu.

Lượng nhiên liệu phun thay đổi theo nhiệt độ nước làm mát là rất lớn. Khi cảm biến bị hở mạch thì điện áp tại cực THW sẽ rất cao, lượng nhiên liệu phun sẽ tăng mạnh làm động cơ bị ngộp xăng không thể hoạt động được. Khi cảm biến bị ngắn mạch, điện áp tại cực THW là bé nhất làm cho động cơ hoạt động không ổn định, nhất là khi nhiệt độ động cơ dưới 80°C.



c. Đường đặc tuyến



Hình. Đặc tuyến của cảm biến nhiệt độ nước làm mát

d. Kiểm tra:

- Kiểm tra nhiệt độ của cảm biến thay đổi phải đúng theo nhiệt độ nước làm mát.
- Kiểm tra đường dây nối từ cảm biến về hai cực của ECU là THW và E2.

TOYOTA	
Nhiệt độ nước làm mát (°C)	Điện trở (K)
-20	16 K
0	5,9 K
20	2,5 K
40	1,2 K
60	0,6 K
80	0,3 K
100	0,2 K
DAEWOO - ISUZU	

Nhiệt độ nước làm mát(°C)	Điện trở (K)
100	0,185
70	0,450
38	1,800
20	3,400
4	7,500
-7	13,500
mitsubishi	
Nhiệt độ nước làm mát (°C)	Điện trở (K)
0	5,8
20	2,4
40	1,1
80	0,3

2.2.7.4. Cảm biến nhiệt độ khí nạp THA hoặc TA, MAT.

a. Cấu tạo

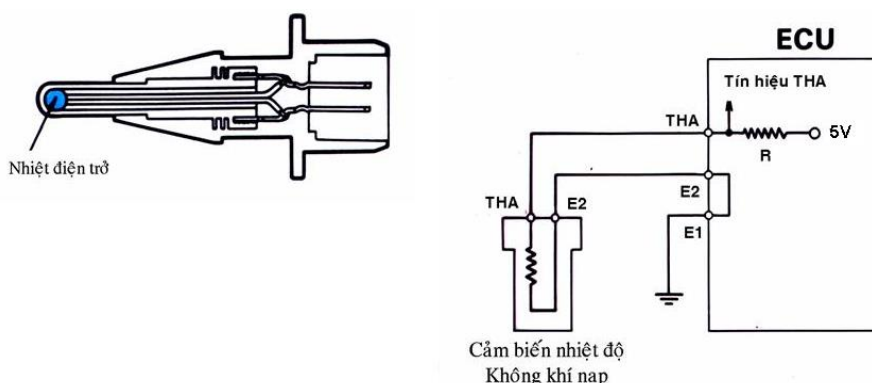


Hình . Cấu tạo cảm biến nhiệt độ không khí nạp

b. Nguyên lý làm việc

Cảm biến dùng để xác định nhiệt độ không khí nạp vào động cơ. Mật độ của không khí thay đổi theo nhiệt độ, điều này có nghĩa là khối lượng không khí nạp vào động cơ phụ thuộc vào nhiệt độ của lượng không khí nạp. Cảm biến được bố trí ở phía trước bộ đo gió van trượt. Nếu sử dụng cảm biến chân không, nó bố trí sau lọc gió hoặc trên đường ống nạp.

Phần chính cảm biến là một điện trở có trị số nhiệt điện trở âm. ECU dùng nhiệt độ cơ bản là 20°C để giảm lượng nhiên liệu phun khi nhiệt độ không khí nạp tăng cao và sẽ gia tăng lượng nhiên liệu khi nhiệt độ không khí bé hơn 20°C.



Hình . Sơ đồ mạch điện của cảm biến nhiệt độ không khí nạp

Dòng điện 12 V từ ECU cung cấp qua điện trở cố định R đến cực THA của

ECU để cung cấp cho cảm biến. Khi nhiệt độ không khí nạp thay đổi → điện trở của cảm biến thay đổi → điện áp tại cực THA của ECU thay đổi và ECU dùng tín hiệu điện áp tại cực THA để xác định nhiệt độ không khí nạp.

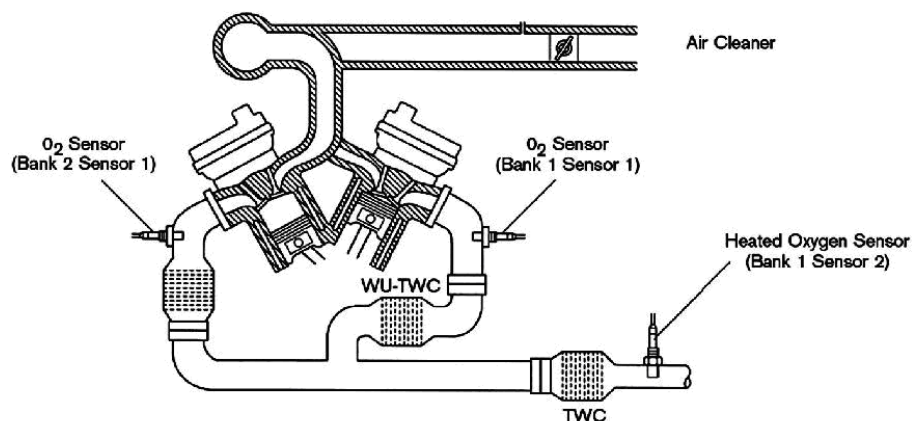
c. Kiểm tra:

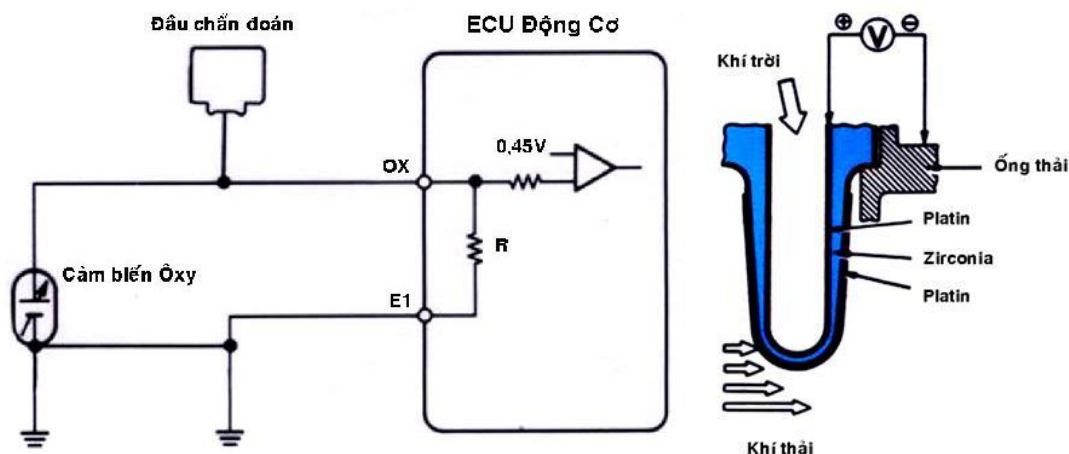
- Kiểm tra điện trở của cảm biến thay đổi theo nhiệt độ.
- Kiểm tra đường dây nối từ cảm biến đến ECU động cơ.

TOYOTA	
Nhiệt độ không khí nạp (°C)	Điện trở (K)
-20	16 K
0	5.9 K
20	2.5 K
40	1.2 K
60	0.6 K
80	0.3 K
100	0.2 K
DAEWOO - ISUZU	
Nhiệt độ không khí nạp (°C)	Điện trở (K)
100	0,185
70	0,450
38	1.800
20	3.400
4	7,500
-7	13.500
-18	25.000
MITSUBISHI	
Nhiệt độ không khí nạp (°C)	Điện trở (K)
0	6,0
20	2,7
80	0,4

2.2.7.5. Cảm biến oxy.

a. Cấu tạo và sơ đồ mạch điện.





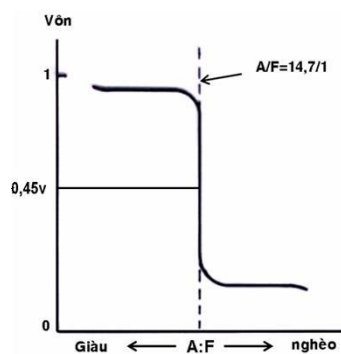
Hình. Vị trí lắp và sơ đồ mạch điện của biến khí xả (ôxy)

Cảm biến ôxy được bố trí trên đường ống thải, dùng để nhận biết nồng độ ôxy có trong khí thải, từ đó xác định tỉ lệ nhiên liệu và không khí trong buồng đốt của động cơ. Cảm biến được ký hiệu OX, trong một động cơ người ta sử dụng một hoặc hai cảm biến ôxy. Ở các xe có trang bị đầu chẩn đoán OBD II được trang bị hai cảm biến ôxy: một phía trước và một phía sau của bộ lọc khí thải. Động cơ chữ V sử dụng hai cảm biến ôxy, một cho các xy lanh bên trái và một cho các xy lanh bố trí bên phải, còn cảm biến ôxy bố trí sau bộ lọc khí thải dùng để xác định hiệu suất làm việc của bộ lọc khí thải.

Cảm biến ôxy phần chính gồm hợp chất Zirconia (Zirconium diôxyt), điện cực Platin và bộ xông cảm biến (Heater).

b. Nguyên lý hoạt động

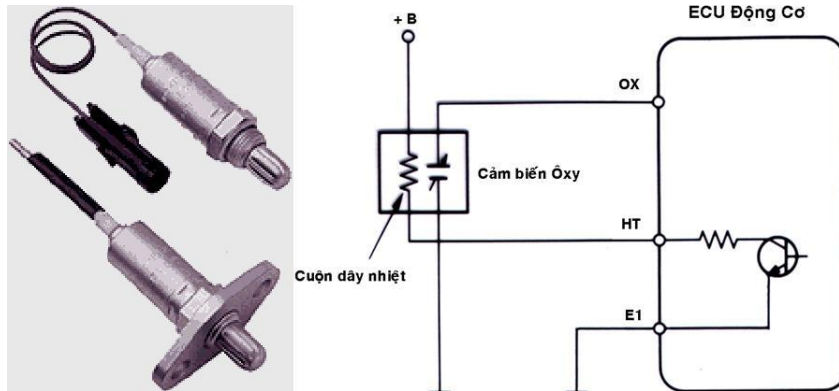
Cảm biến ôxy cho ra tín hiệu điện áp cơ bản dựa vào sự so sánh lượng ôxy có trong khí thải và ôxy của áp suất môi trường. Một mặt của cảm biến tiếp xúc với khí thải và mặt còn lại tiếp xúc với khí trời. Hai điện cực cảm biến được làm bằng platin. Khi lượng ôxy có trong khí thải nhiều, điện áp tại hai điện cực platin sẽ thấp. Khi lượng ôxy có trong khí thải thấp, cảm biến ôxy sẽ phát ra tín hiệu điện áp cao. Khi sự chênh lệch lượng ôxy có trong khí thải và môi trường càng lớn thì tín hiệu điện áp từ cảm biến sẽ càng cao.



Hình . Đường đặc tính của biến ôxy

Từ lượng ôxy trong khí thải mà ECU xác định được, nó sẽ hiệu chỉnh lại tỉ lệ hỗn hợp trong buồng đốt. Khi hỗn hợp giàu, tín hiệu điện áp cảm biến ôxy từ

0,6 đến 1,0V. Khi hỗn hợp trong buồng đốt nghèo, tín hiệu điện áp phát ra sẽ thấp từ 0,4 đến 0,1V. Khi tỉ lệ không khí và nhiên liệu là 14,7/1 thì tín hiệu phát ra từ cảm biến ôxy là 0,45 vôn.



Hình. Sơ đồ cấu tạo và sơ đồ mạch điện của biến ôxy có điện trở sấy

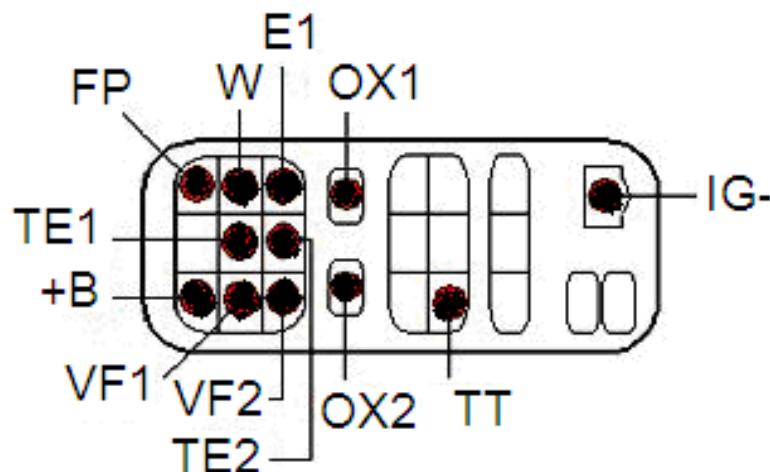
Nhiệt độ tối thiểu để cảm biến ôxy làm việc được là 400°C. Do vậy cần phải xông nóng cảm biến ôxy khi động cơ hoạt động ở tốc độ cầm chừng hoặc tải nhỏ. Sự xông nóng này được điều khiển bởi ECU.

Hầu hết các động cơ ngày nay đều sử dụng cảm biến ôxy kiểu xông nóng. Để xông nóng, người ta dùng một điện trở có trị số nhiệt điện trở dương bố trí bên trong cảm biến ôxy. Dòng điện qua điện trở (cuộn dây nhiệt) khoảng 1-2 Ampe được điều khiển từ ECU căn cứ vào tín hiệu từ cảm biến nhiệt độ nước làm mát và cảm biến lưu lượng không khí nạp. Khi nhiệt độ cảm biến ôxy gia tăng thì điện trở nhiệt sẽ tăng theo và dòng điện qua điện trở sẽ giảm.

c. Kiểm tra:

Ví dụ: Toyota 3VZ-FE.

Đây là động cơ chữ V, mỗi hàng xy lanh được bố trí một cảm biến ôxy.



- 1) Sử dụng đồng hồ đo điện áp có thang đo từ 0 ÷ 20V. Đồng hồ chỉ thị bằng kim hoặc đồng hồ số có thang đo bằng cột.
- 2) Khởi động và cho động cơ hoạt động ở số vòng quay 2500 v/ph.
- 3) Nối tắt cực TE1 với E1 ở đầu chân đoán.

- 4) Dùng đồng hồ đo điện áp tại cực VF1.
- 5) Kim đồng hồ phải dao động tối thiểu 8 lần trong 10 giây.
- 6) Tương tự kiểm tra cảm biến ôxy thứ hai.
- 7) Nếu kim đồng hồ dao động bé hơn 8 lần trong 10 giây.
 - Giữ động cơ hoạt động ở số vòng quay 2500 v/ph.
 - Tháo dây nối cực TE1 với E1 ra khỏi đầu chẩn đoán.
 - Đọc điện áp tại cực VF1. Nếu điện áp là 0V thì thay mới cảm biến ôxy. Nếu điện áp là 5V → hỗn hợp quá giàu.

Ví dụ: Toyota 5S-FE.

Động cơ 5S-FE sử dụng cảm biến ô xy kiểu nung nóng.

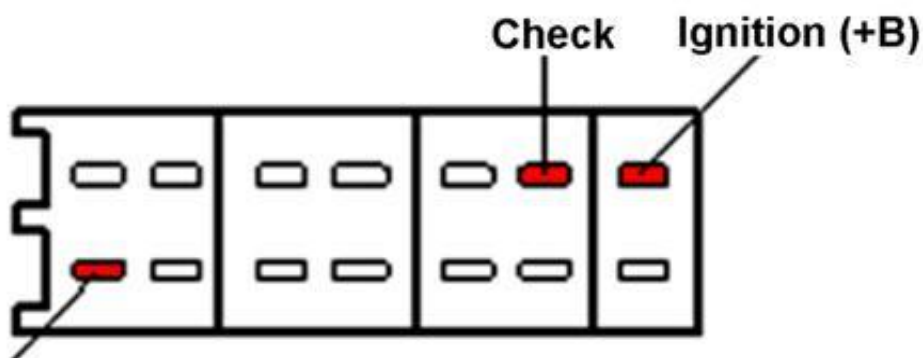
1. Cho động cơ hoạt động để đạt được nhiệt độ bình thường.
2. Nối vôn kế tới cực OX1 và E1 của đầu chẩn đoán.
3. Cho động cơ hoạt động ở 1500 v/ph trong 3 phút.
4. Nâng tốc độ động cơ từ từ đến 4000 v/ph.
5. Quan sát điện áp giữa 0 tới 1 vôn: 8 lần/10 giây.
6. Kiểm tra điện trở của dây nung nóng cảm biến ô xy: $11 \div 16 \Omega$ ở nhiệt độ 20°C .

Ví dụ: Mitsubishi L300.

- Cho động cơ hoạt động đạt được nhiệt độ bình thường.
- Giữ động cơ hoạt động ở số vòng quay 2200 v/ph.
- Đo điện áp tại cực OX, kim đồng hồ dao động xung quanh trị số 0,45V.

Ví dụ: Nissan 200SX.

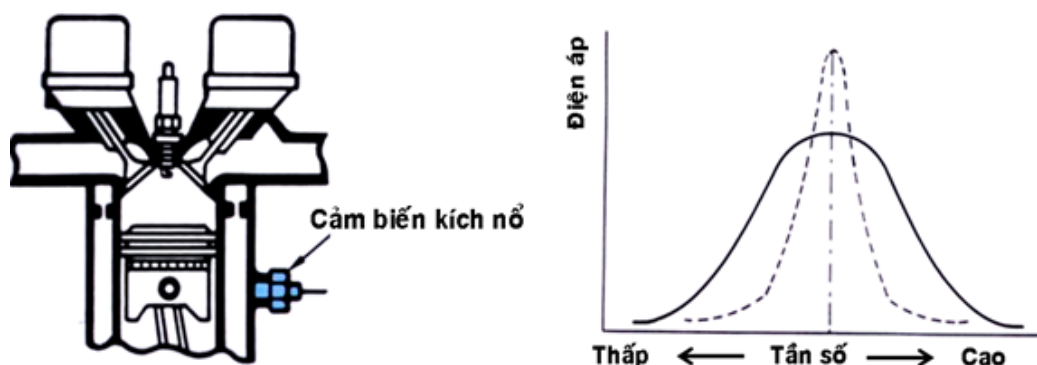
- Cho động cơ hoạt động đạt nhiệt độ bình thường. Dừng động cơ.
- Xoay công tắc máy ON.
- Nối tắt cực Check và Ignition ở đầu chẩn đoán trong 2 giây.



- Tháo dây nối cực Check và Ignition.
- Khởi động động cơ và giữ ở số vòng quay 2000 v/ph.
- Kiểm tra sự chớp của đèn Check Engine: 5 lần trong 10 giây.

2.2.7.6. Cảm biến kích nổ.

a. Cấu tạo

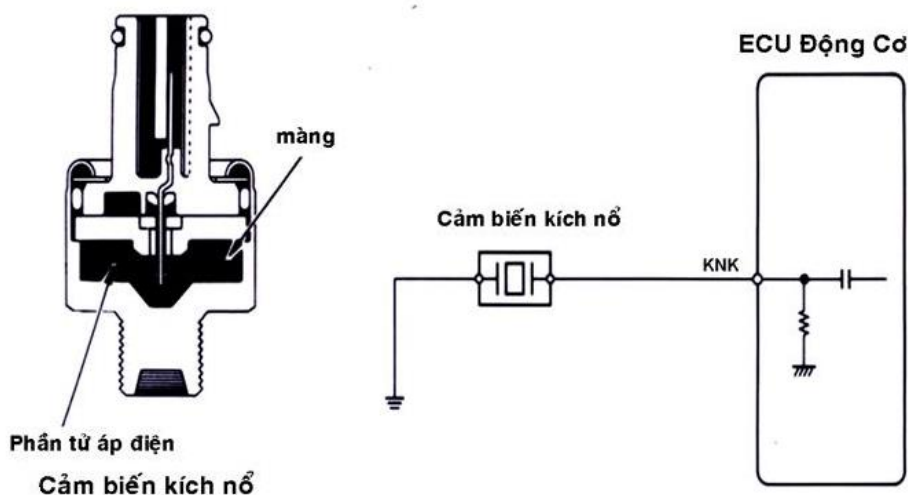


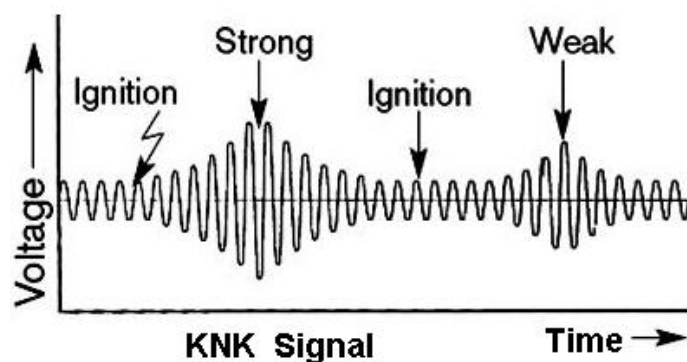
b. Nguyên lý làm việc

Ở động cơ xăng khi hiện tượng kích nổ xảy ra, áp suất trong các xy lanh của động cơ tăng nhanh đột ngột ở lân cận điểm chết trên. Sự tăng áp suất đột ngột lên các chi tiết sinh ra va đập, làm cho các chi tiết rung động mạnh, công suất và hiệu suất động cơ giảm. Để khắc phục kích nổ xảy ra bằng cách giảm áp suất cháy trong các xy lanh của động cơ thực hiện đánh lửa trễ. Cảm biến kích nổ được ký hiệu KNK, dùng để xác định hiện tượng kích nổ xảy ra trong các xy lanh của động cơ. ECU dùng tín hiệu này để điều khiển đánh lửa trễ cho đến khi hiện tượng kích nổ không còn xảy ra.

Cảm biến kích nổ được bố trí ở xy lanh động cơ. Số lượng cảm biến kích nổ phụ thuộc vào số xy lanh động cơ và cách bố trí xy lanh. Động cơ thẳng hàng 4 xy lanh trở xuống sử dụng một cảm biến, động cơ 6 xy lanh bố trí hai cảm biến kích nổ (một cho xy lanh từ 1 đến 3 và một cho các xy lanh từ 4 đến 6 hoặc một cho hàng xy lanh bên trái và một cho hàng xy lanh bên phải)...

Cảm biến kích nổ được chế tạo bằng phần tử áp điện. Khi hiện tượng kích nổ xảy ra, các xy lanh bị rung động mạnh làm biến dạng phần tử này và cảm biến phát ra xung điện áp từ 6 kHz đến 13kHz tùy theo từng loại động cơ





c. Kiểm tra:

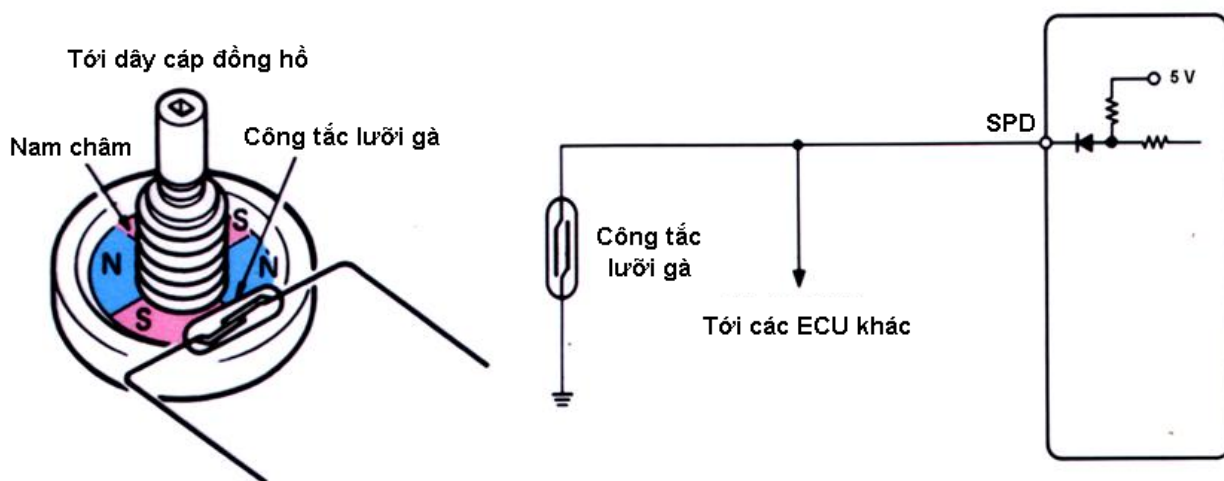
- Kiểm tra sự thông mạch từ cực KKK của cảm biến với mát. Nếu thông mạch hoặc có điện trở thì thay mới cảm biến.
- Kiểm tra xung điện áp của cảm biến khi động cơ hoạt động.

2.2.7.7. Cảm biến tốc độ xe.

Cảm biến tốc độ xe SPD, VSS dùng để xác định tốc độ thực tế của xe đang hoạt động. Chức năng của cảm biến dùng để điều khiển van ISC (Van điều khiển tốc độ cam chừng) và điều chỉnh tỉ lệ hỗn hợp khi xe tăng tốc hoặc giảm tốc.

a. Kiểu công tắc lưỡi gà:

Cảm biến này được sử dụng ở các ô tô đời cũ, nó được bố trí bên trong bảng đồng hồ. Tốc độ của xe được lấy từ trục thứ cấp của hộp số qua trung gian của dây cáp truyền động để làm quay một nam châm bố trí bên trong đồng hồ. Khi nam châm quay sẽ làm cho công tắc lưỡi gà đóng và mở 4 lần trong một vòng quay.



Hình. Sơ đồ mạch điện của cảm biến tốc độ xe kiểu công tắc lưỡi gà

Khi công tắc lưỡi gà đóng điện áp tại cực SPD là 0V và khi công tắc lưỡi gà mở, điện áp tại cực SPD là 5V. Như vậy tín hiệu tốc độ xe được ECU xác định có dạng xung vuông.

b. Kiểu điện từ:

Cảm biến được bố trí bên trong hộp số. Cấu trúc cảm biến gồm một rotor được dẫn động bởi trục thứ cấp của hộp số, một nam châm, một lõi từ và một cuộn

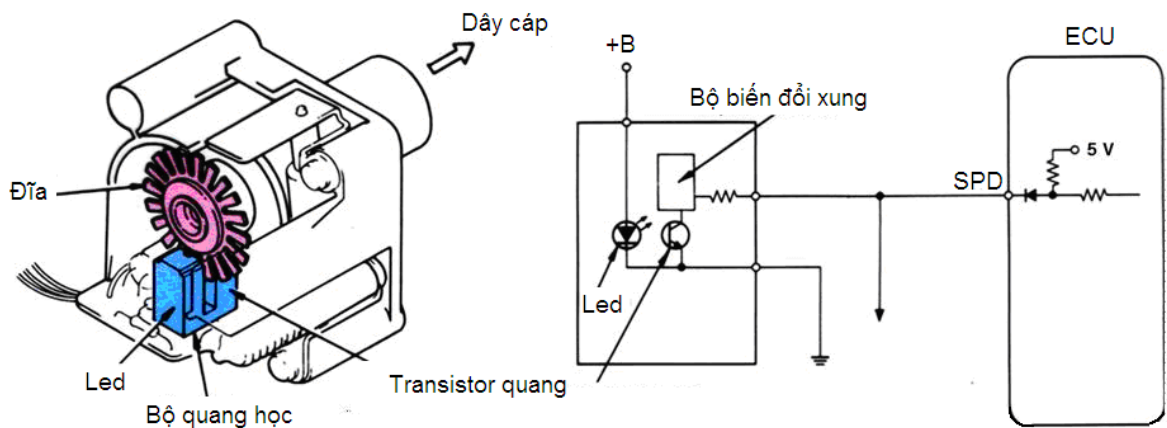
dây.

Khi trục thứ cấp quay sẽ làm cho rotor quay theo, từ thông đi qua cuộn dây thay đổi làm cảm ứng trong cuộn dây một sức điện động AC và tín hiệu này được gửi về ECU để xác định tốc độ thực tế của xe.

c. Cảm biến quang.

Bộ cảm biến quang bao gồm một bộ quang học và một đĩa có các rãnh để điều khiển ánh sáng từ Led đến transistor quang. Đĩa được dẫn động bằng dây cáp lấy chuyển động từ trục thứ cấp của hộp số.

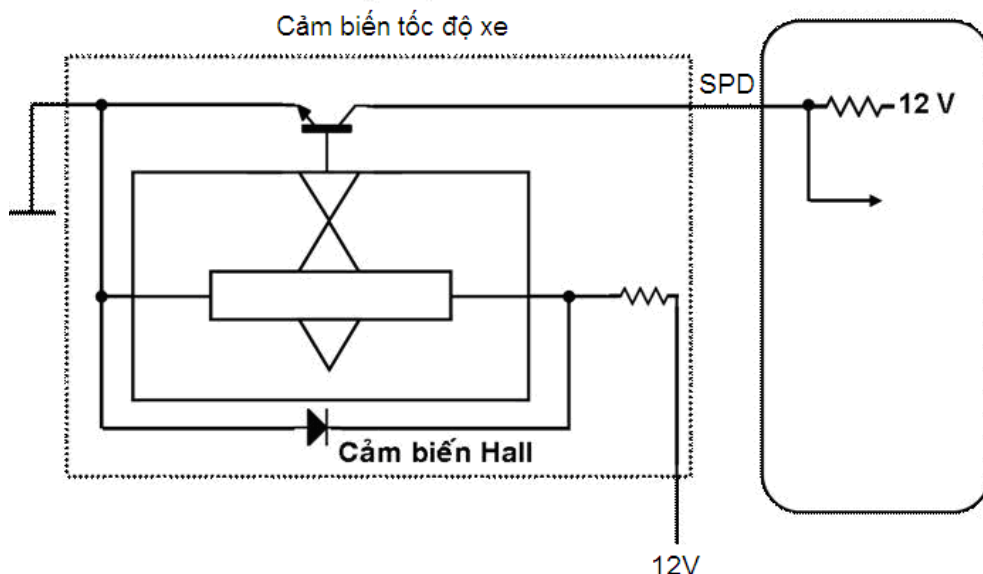
Đĩa có 20 rãnh, khi quay nếu đĩa cho ánh sáng đi qua thì transistor ON, khi chắn ánh sáng thì transistor OFF. Như vậy khi đĩa quay một vòng thì sẽ tạo ra 20 xung, bộ biến đổi xung chuyển đổi thành 4 xung và chuyển về ECU.



Hình. Sơ đồ mạch điện của cảm biến tốc độ xe kiểu quang

d. Cảm biến Hall.

Loại cảm biến này được sử dụng phổ biến ở Hãng Isuzu, Daewoo... Nó được bố trí ở hộp số, khi trục thứ cấp hộp số quay một vòng thì cảm biến tạo ra 12 xung gửi về ECU.

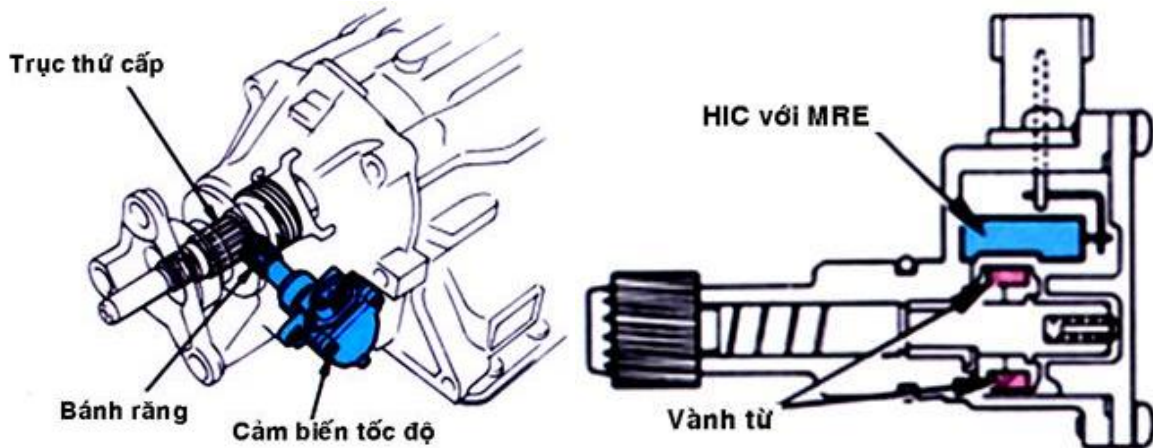


Hình . Sơ đồ mạch điện của cảm biến tốc độ xe kiểu Hall

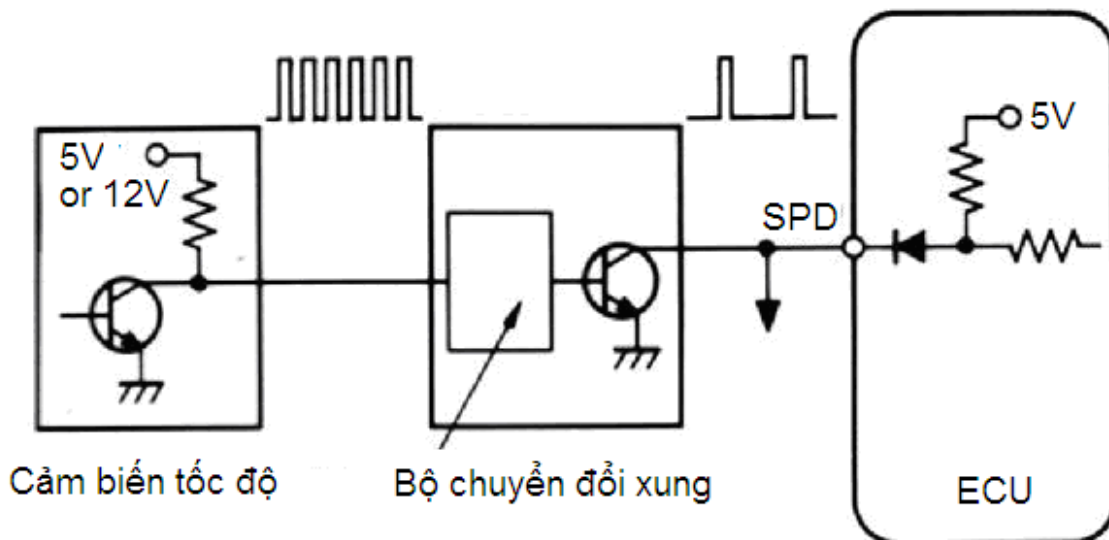
e. Kiểu phân tử từ trở.

Loại này đang được sử dụng khá phổ biến ở hãng Toyota, cảm biến được dẫn động bởi trực thứ cấp của hộp số. Cảm biến bao gồm một mạch tích hợp với một phần tử điện từ (MRE: Magnetic Resistance Element) và một vành từ.

Khi trực thứ cấp quay sẽ làm cho vành từ gồm 20 cực chuyển động theo, làm cho từ thông đi qua MRE thay đổi, nên điện trở của nó cũng thay đổi theo và dẫn đến điện áp ra của MRE có dạng xung AC. Bộ so sánh và transistor sẽ biến đổi 20 xung AC thành 20 xung vuông và gửi về bảng đồng hồ điện. Tại bảng điện, 20 xung vuông được chuyển đổi thành 4 xung và gửi về ECU.



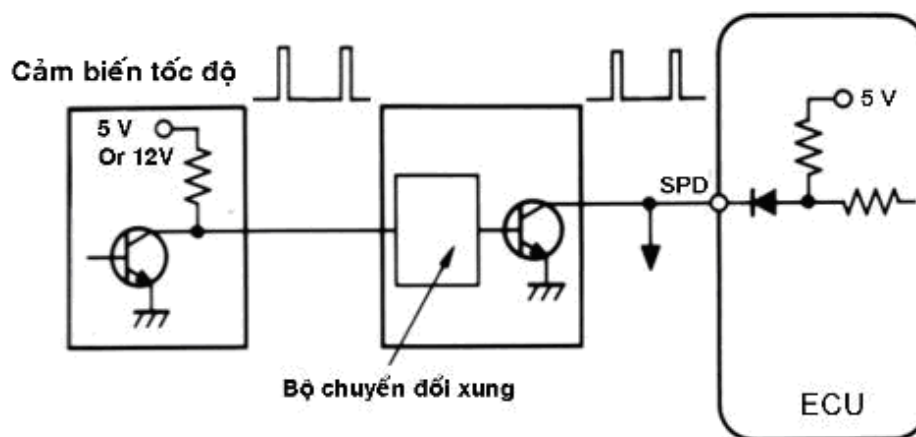
Hình. Cấu tạo cảm biến tốc độ xe kiểu phân tử từ trở



Hình. Sơ đồ mạch điện của cảm biến tốc độ xe kiểu phân tử từ trở

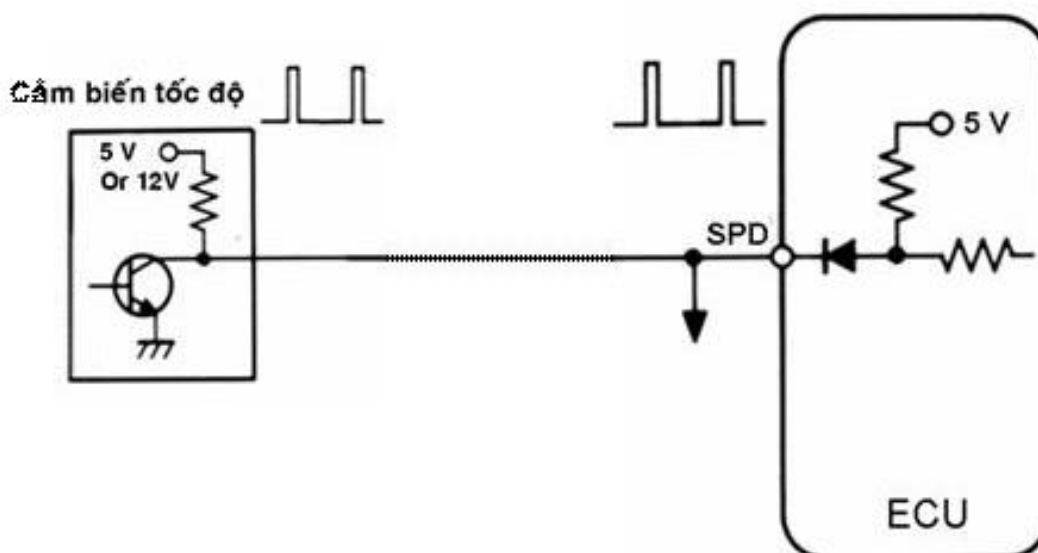
❖ Một loại khác vành từ có 4 cực. Có hai loại khác nhau.

- Kiểu thứ nhất: 4 xung từ cảm biến được chuyển về bảng đồng hồ điện trước khi đưa về ECU.



Hình . Kiểu thứ 1

- Kiểu thứ hai: 4 xung từ cảm biến tốc độ được chuyển thẳng về ECU động cơ.

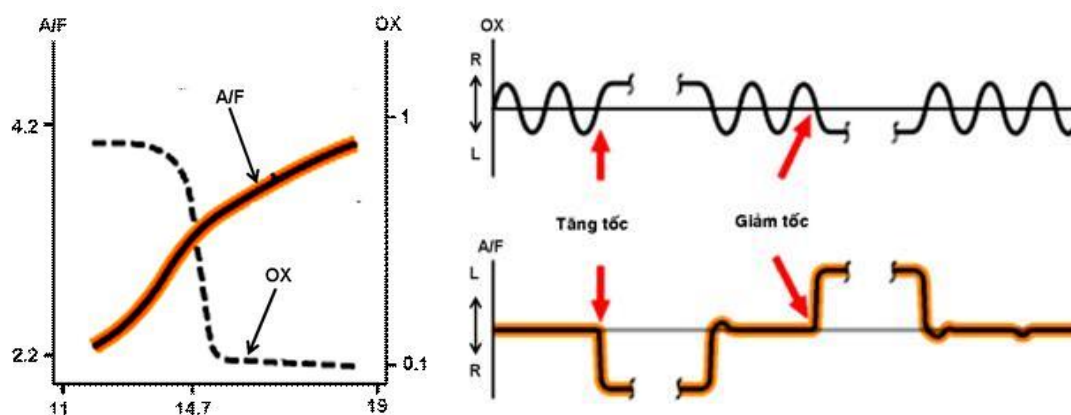


Hình . Kiểu thứ 2

2.2.7.8. Cảm biến A/F:

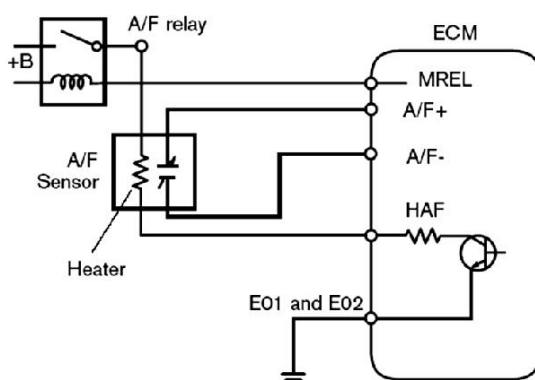
Cảm biến tỉ lệ không khí và nhiên liệu (A/F) có khoảng làm việc rộng hơn cảm biến ôxy. Nó dùng để phát hiện nồng độ ôxy có trong khí thải, nhưng có cấu trúc khác và đặc tính làm việc cũng khác cảm biến ôxy. Ưu điểm của cảm biến A/F là tín hiệu cảm biến rộng, phát hiện nhanh và điều chỉnh chính xác hơn cảm biến ôxy. Điều này giải quyết tốt hơn vấn đề ô nhiễm môi sinh.

Nhiệt độ làm việc của cảm biến A/F khoảng 650°C, thời gian xông nóng của cảm biến A/F loại phẳng khoảng 10 giây, kiểu thường khoảng 30 giây. Cảm biến A/F được đặt một điện áp không đổi để nhận được một điện áp tỉ lệ thuận với nồng độ ô xy trong khí thải.



Hình . Đặc tính làm việc của cảm biến A/F

Đường đặc tính của cảm biến A/F khác với cảm biến ôxy, phạm vi điện áp làm việc rất lớn, khi hỗn hợp giàu thì tín hiệu điện áp giảm và khi hỗn hợp nghèo, tín hiệu điện áp sẽ gia tăng. Khi tỉ số A/F = 14,7/1 thì điện áp cảm biến A/F là 3,3 vôn.

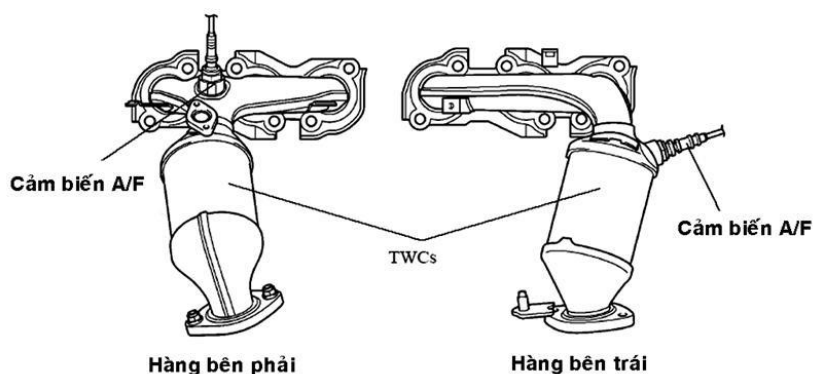


Hình . Sơ đồ mạch điện của cảm biến A/F

Cảm biến A/F cũng cần phải nung nóng như cảm biến ôxy, điện trở dây nung nóng vào khoảng 1,8Ω đến 3,4Ω ở nhiệt độ 20°C (Cảm biến ôxy là 11Ω - 16Ω ở 20°C).

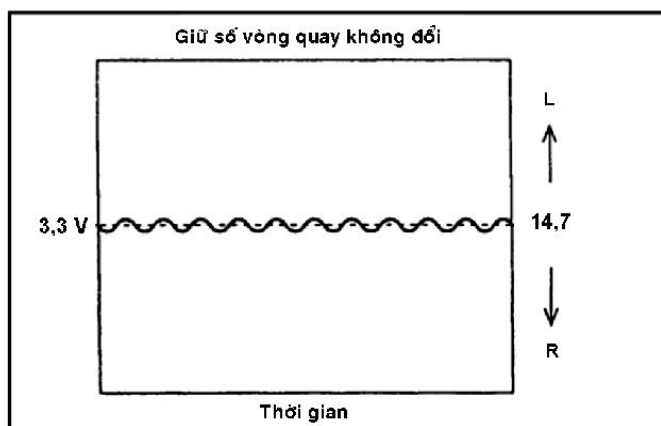
Bảng: Thông số của cảm biến A/F

AFR+ <-> E1	Công tắc máy On	3,3 Vôn
AFR- <-> E1	Công tắc máy On	3,0 Vôn



Hình. Vị trí bố trí cảm biến A/F

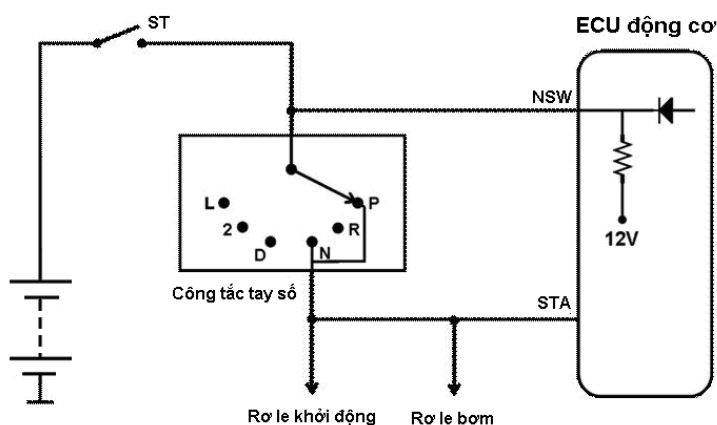
Cảm biến A/F được kiểm tra bằng thiết bị chẩn đoán cầm tay. Khi nhiệt độ động cơ bình thường và giữ ở số vòng quay 2500 v/ph thì xung của cảm biến A/F như sau:



Hình . Dạng xung của cảm biến A/F ở số vòng quay 2500 v/ph

2.2.7.9. Một số tín hiệu khác.

2.2.7.9.1. Tín hiệu khởi động.



Hình. Tín hiệu khởi động STA và tín hiệu công tắc tay số NSW

Khi khởi động, tín hiệu khởi động từ công tắc máy gửi về ECU ở cực STA dùng để:

- Điều khiển lượng phun cơ bản khi khởi động.
- Làm giàu hỗn hợp sau khởi động.
- Điều khiển góc đánh lửa sớm ban đầu.
- Điều khiển tốc độ cảm chừng.
- Ngoài ra tín hiệu ST từ công tắc máy còn dùng để điều khiển rơ le bơm nhiên liệu, điều khiển động cơ khởi động.

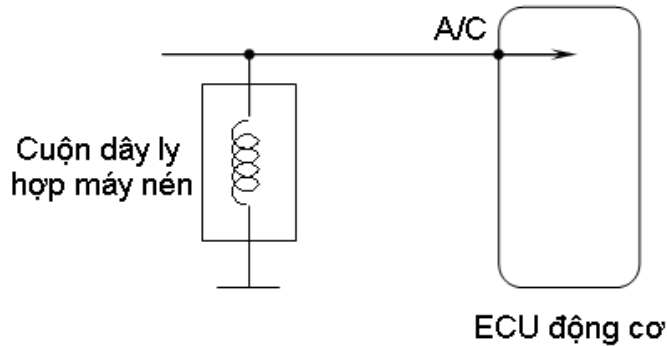
Khi khởi động cơ tốc độ trục khuỷu không ổn định nên lượng không khí nạp vào động cơ không thể xác định chính xác được. Do vậy, ECU dùng tín hiệu khởi động STA để điều khiển lượng phun cơ bản khi khởi động. Ở động cơ dùng hộp số tự động, tín hiệu khởi động được lấy sau công tắc tay số để đảm bảo an toàn khi

khởi động.

2.2.7.9.2. Tín hiệu công tắc máy lạnh

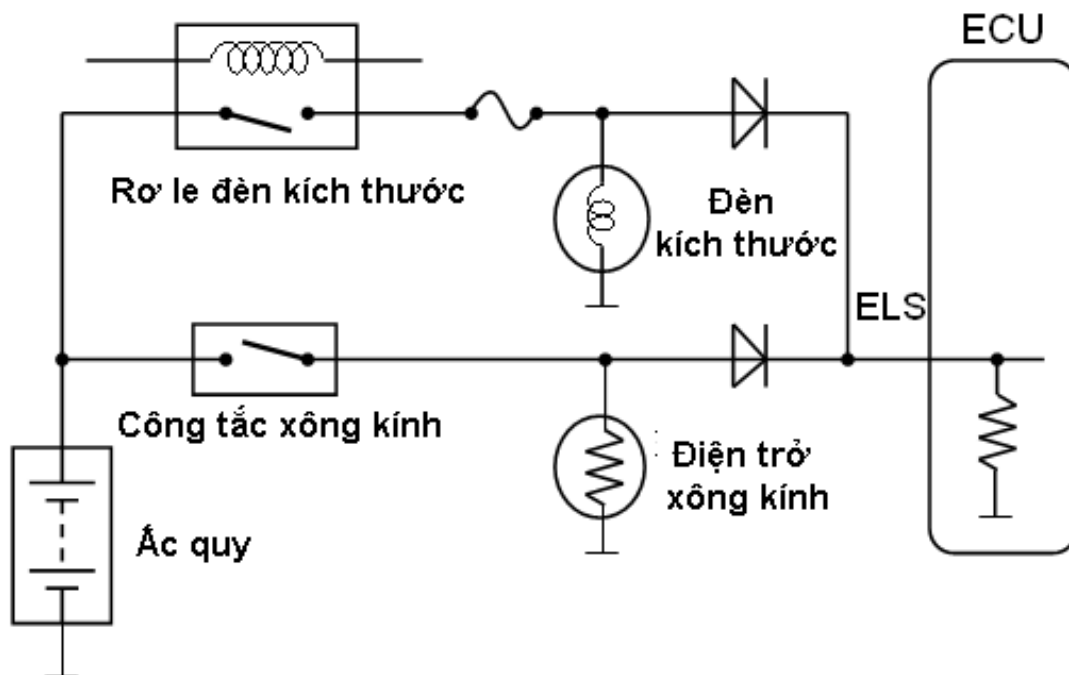
Khi bật công tắc máy lạnh, để tốc độ cảm chừng ổn định phải gửi tín hiệu báo về ECU nhằm điều khiển thời điểm đánh lửa và tốc độ cảm chừng (Van ISCV):

- **Mạch điện**



Hình . Mạch điện công tắc máy lạnh

2.2.7.9.3. Tín hiệu phụ tải điện



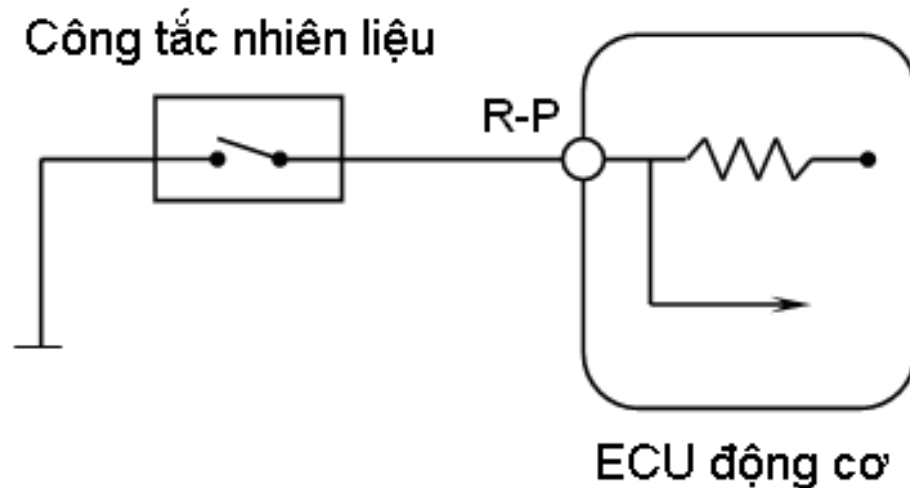
Hình . Mạch điện tín hiệu các phụ tải điện trên Toyota

Khi bật các hệ thống điện công suất lớn trên xe, máy phát sẽ phát công suất lớn hơn và tốc độ cảm chừng giảm do tăng tải trên máy phát. Hậu quả là tốc độ cảm chừng giảm làm động cơ rung hoặc hoạt động không ổn định. Vì vậy, cần phải báo cho ECU biết tín hiệu tải điện để điều khiển tốc độ cảm chừng. Có nhiều cách để báo cho ECU biết tín hiệu này. Trên xe Toyota đầu các phụ tải điện có công suất lớn được đưa đến ECU qua đường ELS (Electrical Load Signal). Trên Honda, tín hiệu này được lấy từ transistor công suất của tiết chế vị mạch.

2.2.7.9.4. Tín hiệu từ công tắc nhiên liệu (fuel control switch)

Trên một số hệ thống điều khiển động cơ theo chương trình, người ta thiết kế để xe có thể hoạt động với các loại xăng có chỉ số octane khác nhau. Trong trường hợp này phải báo cho ECU biết loại nhiên liệu đang sử dụng qua công tắc nhiên liệu.

- *Mạch điện*

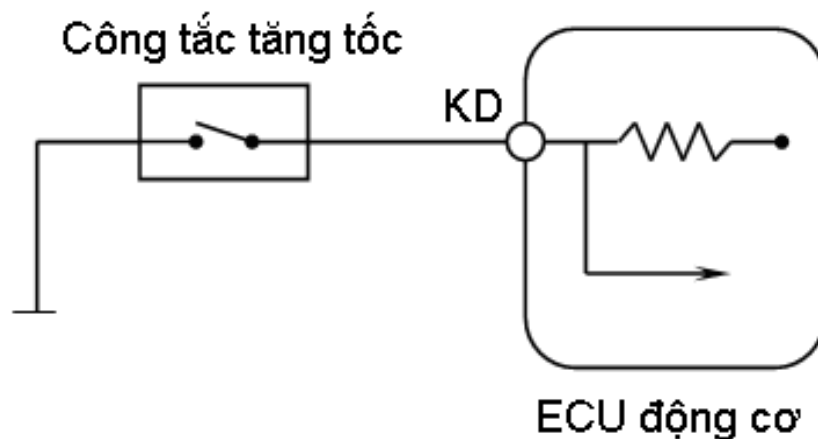


Hình . Mạch tín hiệu nhiên liệu

2.2.7.9.5. Công tắc tăng tốc (kick – down switch)

Công tắc tăng tốc được gắn trên sàn xe ngay dưới bàn đạp ga. Trước khi cánh bướm ga mở hoàn toàn, công tắc tăng tốc được tiếp xúc với bàn đạp và chuyển sang vị trí đóng, đồng thời gửi tín hiệu về ECU điều khiển phun thêm xăng.

- *Mạch điện*

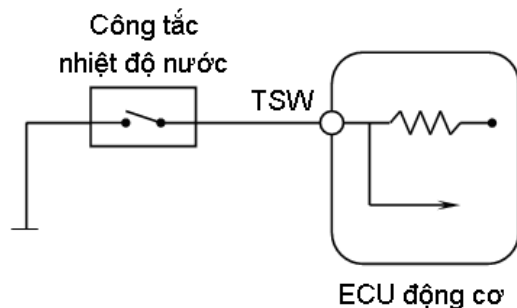


Hình . Mạch điều khiển tăng tốc

2.2.7.9.6. Công tắc nhiệt độ nước (water temperature switch)

Khi động cơ quá nóng ($>110^{\circ}\text{C}$), công tắc này sẽ chuyển từ trạng thái mở sang trạng thái đóng và gửi tín hiệu về ECU điều khiển giảm lượng xăng phun, giảm góc đánh lửa sớm đồng thời điều khiển tắt máy lạnh để giảm nhiệt độ động cơ.

- Mạch điện

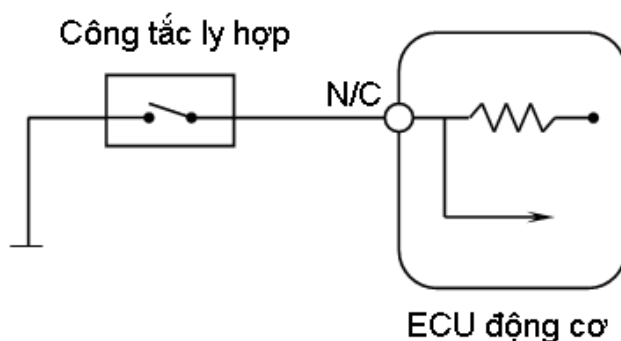


Hình . Mạch điện công tắc nhiệt độ nước

2.2.7.9.7. Công tắc ly hợp (clutch switch)

Công tắc ly hợp được đặt dưới bàn đạp ly hợp. Khi gài số nhấn bàn đạp ly hợp, lúc này công tắc ly hợp được tiếp xúc với bàn đạp ly hợp và chuyển sang vị trí đóng đồng thời gửi tín hiệu về ECU điều khiển cắt nhiên liệu và giảm tốc độ động cơ để ly hợp được đóng mở dễ dàng.

- Mạch điện

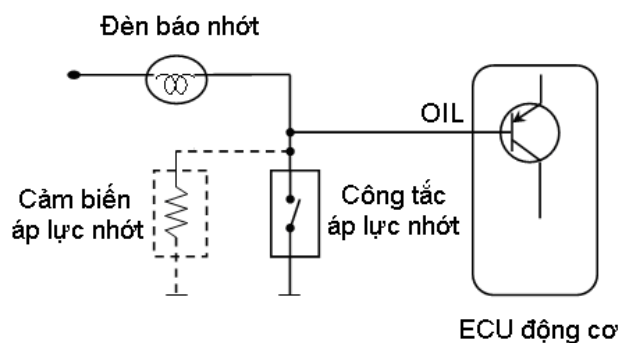


Hình . Mạch điện công tắc ly hợp

2.2.7.9.8. Công tắc áp suất dầu (oil pressure switch)

Khi áp suất dầu bôi trơn quá thấp, công tắc ở vị trí đóng đồng thời gửi tín hiệu về ECU để điều khiển ngưng hoạt động của động cơ.

- Mạch điện

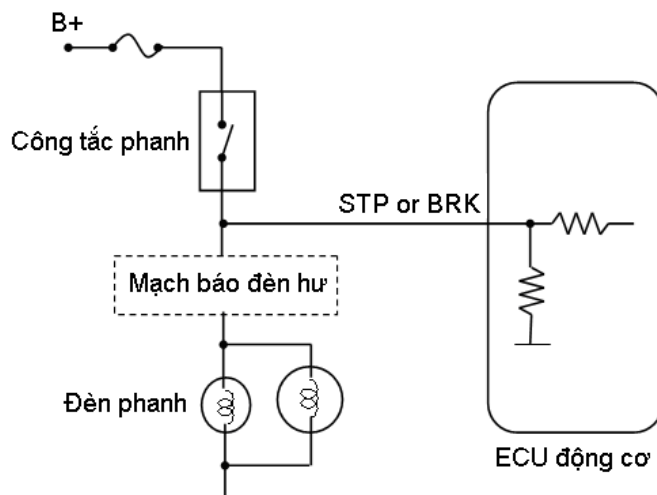


Hình. Mạch điện công tắc áp suất dầu

2.2.7.9.9. Công tắc đèn phanh (stop lamp switch)

Khi đạp phanh, công tắc đèn phanh ở vị trí ON đồng thời gửi tín hiệu điện về ECU để điều khiển ngừng phun nhiên liệu, giảm tốc độ động cơ khi xe đang phanh.

- *Mạch điện*



Hình . Mạch điện công tắc đèn phanh

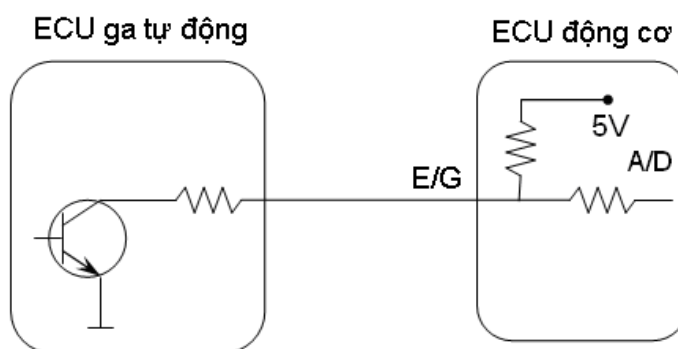
2.2.7.9.10. Tín hiệu thông tin giữa các ECU trên xe

Giữa các ECU của các hệ thống trên xe thường có sự giao tiếp để phối hợp điều khiển hoạt động.

a. Tín hiệu từ ECU hệ thống điều khiển ga tự động (cruise control)

Khi nhấn công tắc bật chế độ điều khiển chạy ga tự động, ECU điều khiển ga tự động sẽ nhận được tín hiệu này, sau đó gửi về ECU động cơ để điều khiển thời điểm đánh lửa và giữ cho tốc độ xe không đổi.

- *Mạch điện*

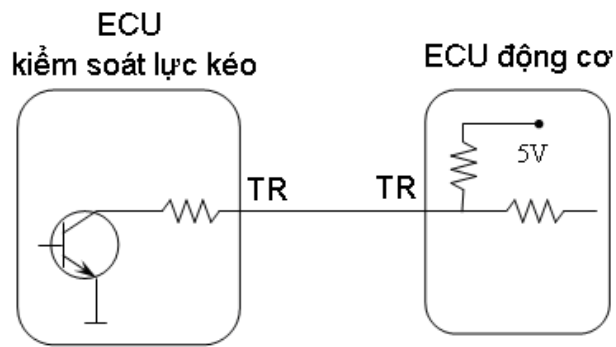


Hình . Mạch điện điều khiển ga tự động

b. Tín hiệu từ ECU hệ thống kiểm soát lực kéo (TRC- traction control)

Khi hệ thống kiểm soát lực kéo của xe đang hoạt động, ECU TRC gửi tín hiệu về ECU động cơ để thực hiện một số hiệu chỉnh như giảm góc đánh lửa sớm nhằm giảm lực kéo.

- *Mạch điện*

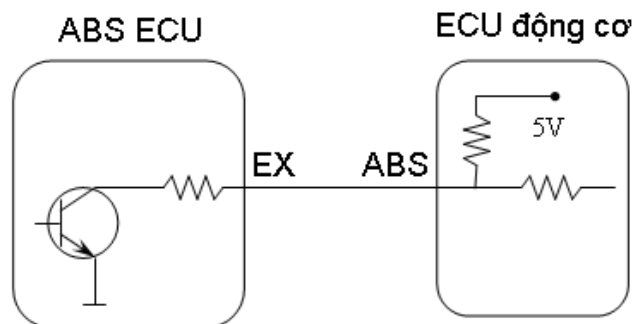


Hình . Mạch điện kiểm soát lực kéo

c. Tín hiệu từ ECU hệ thống phanh chống hãm cứng (ABS - antilock brake system)

Hệ thống chống hãm cứng của xe đang hoạt động, ECU ABS gửi tín hiệu về ECU động cơ điều khiển ngừng phun nhiên liệu để giảm tốc độ động cơ.

- Mạch điện

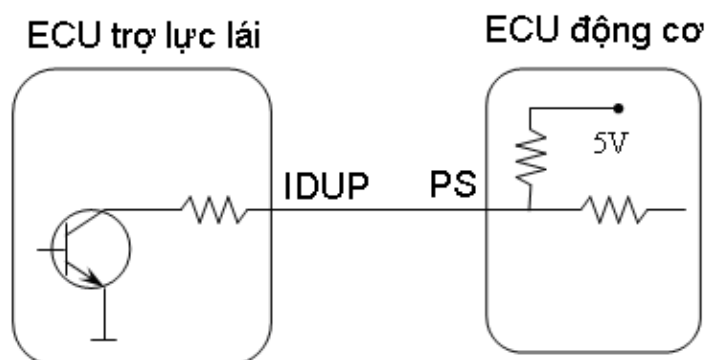


Hình . Mạch điện điều khiển hệ thống phanh ABS

d. Tín hiệu từ ECU điều khiển hệ thống trợ lực lái (power steering)

Khi quay tay lái, tải trên bơm trợ lực lái sẽ tăng làm giảm tốc độ cảm chừng của động cơ. ECU trợ lực lái sẽ gửi tín hiệu về ECU động cơ để điều khiển van ISCV tăng tốc độ cảm chừng.

- Mạch điện

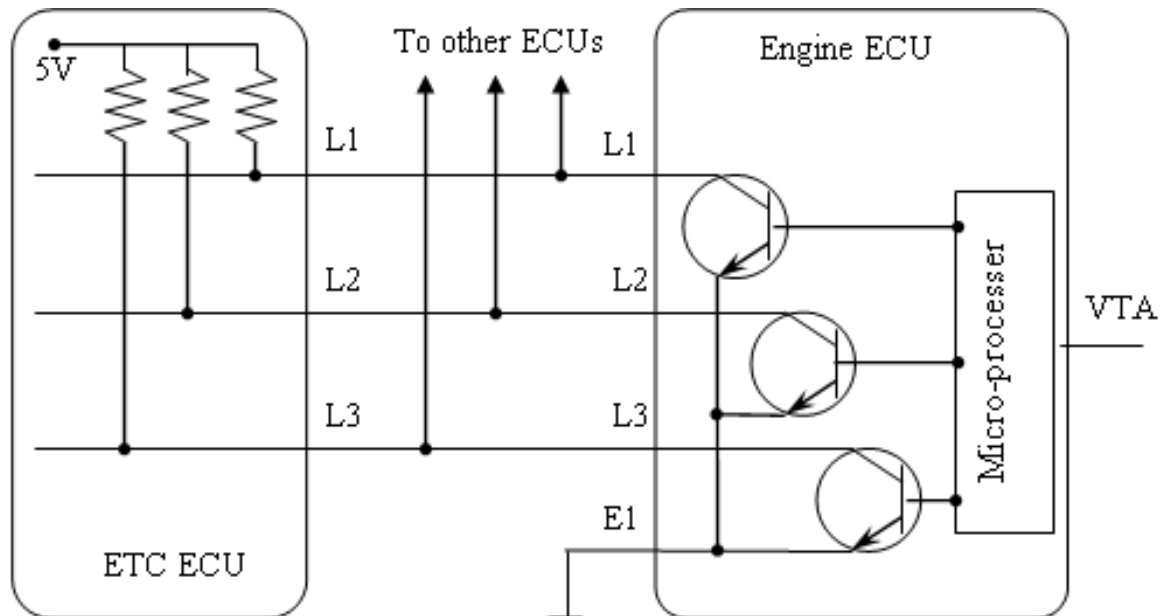


Hình . Mạch điện hệ thống trợ lực lái

e. Tín hiệu từ ECU điều khiển hộp số tự động (ETC- electronically transmission control)

Trên xe có trang bị hộp số tự động điều khiển bằng điện, khi sang số, sẽ xuất hiện tín hiệu điều khiển ở đầu L1, L2 hay L3 trong ECU điều khiển hộp số tự động. Tín hiệu góc này được trao đổi với ECU động cơ để điều khiển lượng xăng phun phù hợp.

- Mạch điện



Hình. Mạch điện điều khiển hộp số tự động

BÀI 3. HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU

Mã của bài 3: CN39515 – 03

Giới thiệu:

Ô tô hiện nay được trang bị nhiều chủng loại thiết bị điện và điện tử khác nhau. Từng nhóm các thiết bị điện có cấu tạo và tính năng riêng, phục vụ một số mục đích nhất định, tạo thành những hệ thống điện riêng biệt trong mạch điện của ô tô. Nội dung phần này sẽ trình bày các kiến thức cách kiểm tra bảo dưỡng sửa chữa hệ thống nhiên liệu

Mục tiêu

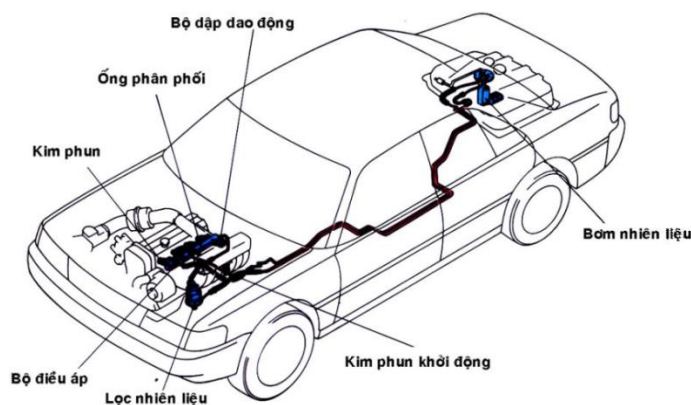
- Trình bày được sơ đồ cấu tạo hệ thống nhiên liệu, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của từng bộ phận hệ thống nhiên liệu
- Trình bày được hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng của hệ thống nhiên liệu
- Kiểm tra và bảo dưỡng được hệ thống nhiên liệu đúng quy trình, quy phạm, đúng phương pháp và đúng tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.
- Đảm bảo an toàn vệ sinh công nghiệp.

Nội dung chính

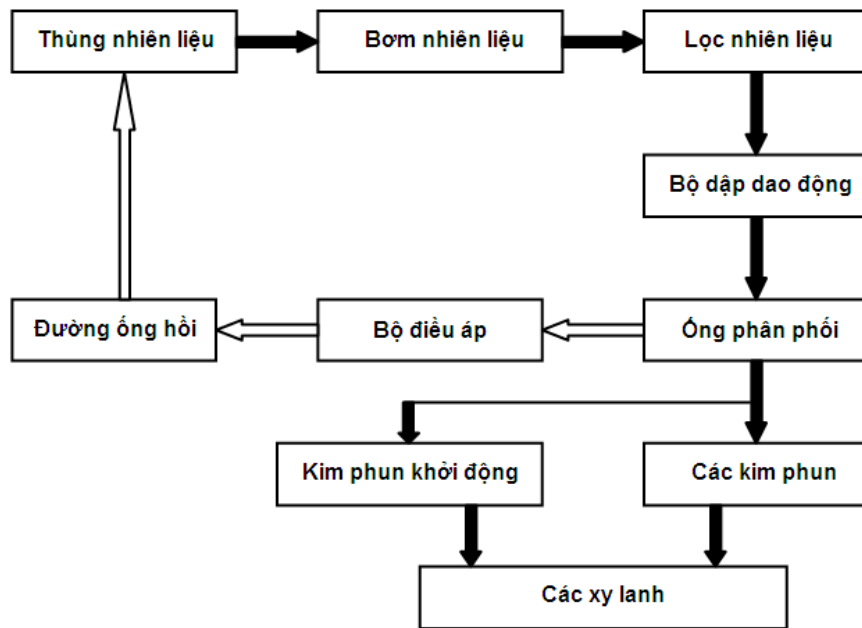
3.1. Sơ đồ hệ thống cung cấp nhiên liệu

Hệ thống bao gồm thùng nhiên liệu, bơm nhiên liệu, lọc nhiên liệu, các đường ống, bộ dập dao động, ống phân phối, các kim phun, kim phun khởi động và bộ điều áp.

Khi bơm nhiên liệu hoạt động, nó sẽ hút nhiên liệu từ thùng nhiên liệu cung cấp qua bộ lọc nhiên liệu đến bộ dập dao động để đi vào ống phân phối. Tại ống phân phối nhiên liệu được cung cấp đến các kim phun, kim phun khởi động và lượng nhiên liệu thừa đi qua bộ điều áp theo đường ống hồi trở về thùng chứa nhiên liệu.



Hình 3.1. Sơ đồ hệ thống cung cấp nhiên liệu



Hình 3.2. Sơ đồ khối hệ thống cung cấp nhiên liệu

3.2. Bơm nhiên liệu.

Bơm nhiên liệu được đặt bên trong hoặc bên ngoài thùng nhiên liệu, nó được sử dụng rộng rãi là kiểu rotor con lăn hoặc kiểu tuốc bin. Bơm được dẫn động bằng động cơ điện một chiều 12 vôn. Khi bơm quay, nó sẽ hút nhiên liệu từ thùng xăng và cung cấp dưới một áp suất nhất định đến lọc nhiên liệu, 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 đến kim phun khởi động lạnh và cung cấp đến các kim phun bố trí trên đường ống nạp của động cơ. Dưới tác dụng của áp suất nhiên liệu, khi van kim mở nhiên liệu được phun gián đoạn vào đường ống nạp và có chu kỳ.

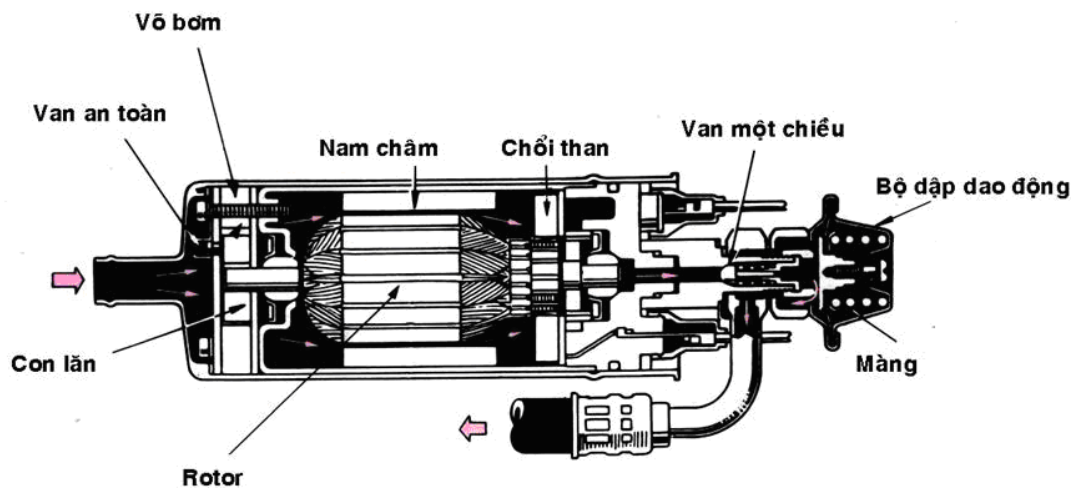
Áp suất nhiên liệu do bơm cung cấp rất lớn vào khoảng 3,5 đến 6,0 kg/cm², nhưng áp suất nhiên liệu trong hệ thống khoảng 2,7 đến 3,1 kg/cm² do sự khống chế bởi bộ điều áp

3.2.1. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động bơm xăng.

Cấu tạo bơm xăng gồm các bộ phận chính sau:

- Động cơ điện: có cấu tạo như động cơ điện một chiều, khi có điện thì rô to quay.
- Bộ phận bơm: Gồm cánh bơm và vỏ, khi rô to quay cánh bơm sẽ lùa xăng từ cửa vào đến cửa ra → xung quanh rô to → van một chiều.
- Van một chiều: Chỉ cho xăng đi theo một chiều từ bơm đến ống phân phối nhằm ngăn không cho xăng từ ống phân phối trả về thùng khi bơm ngưng làm việc giúp cho việc khởi động động cơ được dễ dàng.
- Lọc nhiên liệu: để lọc cặn bẩn trong xăng.

Bơm xăng có hai loại là bơm xăng kiểu cánh gạt và bơm xăng kiểu con lăn



Hình 3.3. Cấu tạo của bơm nhiên liệu

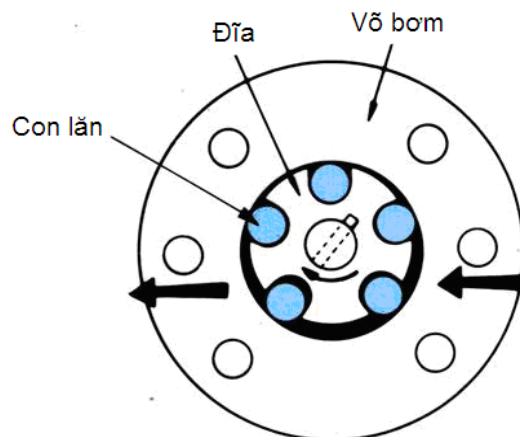
3.2.1.1. Động cơ điện.

Động cơ điện dẫn động bơm là động cơ điện một chiều 12V với các cực từ là nam châm vĩnh cửu. Như vậy chiều quay của rotor phải được xác định trước để bơm làm việc đúng. Để đơn giản trong quá trình lắp ráp, trên các cực của động cơ điện có đánh dấu (+) và (-). Ngoài ra đường kính các cực còn được chế tạo khác nhau tương ứng với các khoen điện để đảm bảo cho rotor quay đúng chiều qui định.

3.2.1.2. Bơm rotor con lăn.

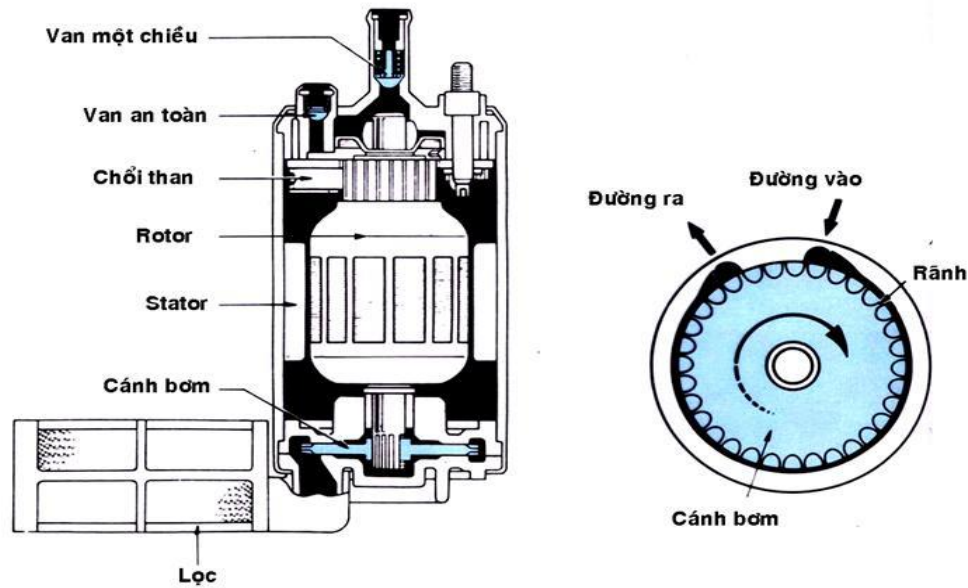
Khi có dòng điện 12V cung cấp cho động cơ điện sẽ làm cho rotor của động cơ điện quay. Khi rotor quay làm cho đĩa bơm quay theo làm cho các con lăn văng ra ép sát vào vỏ bơm và làm kín khoảng không gian giữa các con lăn. Khoảng không gian giữa hai con lăn khi quay có thể tích tăng dần là mạch hút của bơm, khoảng không gian có thể tích giảm dần là mạch thoát của bơm.

Lượng nhiên liệu từ bơm cung cấp sẽ qua kẽ hở giữa rotor và stator của động cơ điện, dưới tác dụng của áp suất nhiên liệu làm van một chiều mở và nhiên liệu được cung cấp vào hệ thống. Van an toàn bố trí bên trong bơm có chức năng khống chế áp suất cung cấp của bơm nhằm kéo dài tuổi thọ của bơm xăng.



Hình 3.4. Cấu tạo của bơm nhiên liệu kiểu con lăn

3.2.1.3. Bơm turbine (cánh quạt).



Hình 3.5. Cấu tạo của bơm nhiên liệu kiểu cánh gạt

Kiểu bơm này được đặt bên trong thùng nhiên liệu, nó gồm một hoặc hai cánh bơm. 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 đi qua khe hở của rotor và stator đẩy van một chiều mở để cung cấp nhiên liệu vào hệ thống. Bên trong bơm cũng có bố trí một van an toàn để giảm áp lực cho bơm xăng.

Bơm bố trí bên trong thùng nhiên liệu có ưu điểm là cách âm tốt, luôn được làm mát bởi nhiên liệu nhưng có khuyết điểm là bảo dưỡng và thay thế rất khó khăn.

Van một chiều được bố trí ở đường 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 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 trong nhiên liệu.

3.2.2. Mạch điện điều khiển bơm nhiên liệu

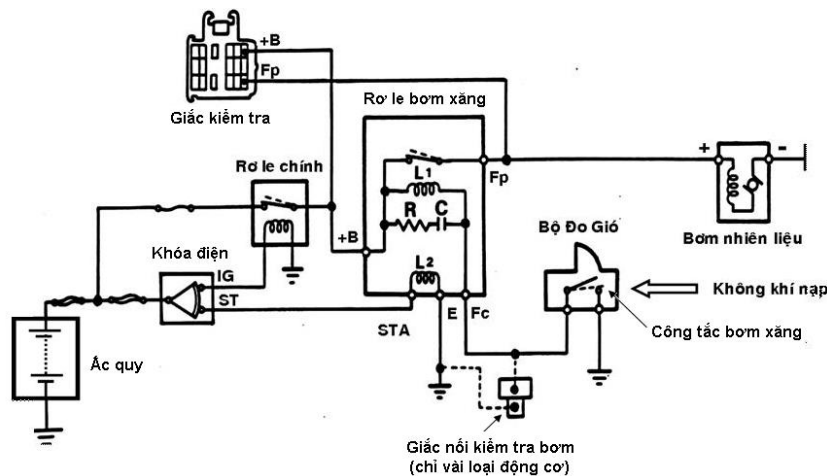
3.2.2.1. Mạch điều khiển bơm không qua ECU.

Công tắc điều khiển bơm xăng được bố trí bên trong bộ đo gió kiểu cánh trượt. Khi động cơ hoạt động, không khí đi qua cánh đo gió của bộ đo gió làm cho công tắc điều khiển bơm xăng ON.

- Khi công tắc máy từ OFF chuyển sang ON, rơ le chính đóng. Khi công tắc máy ở vị trí ST có dòng điện qua cuộn dây $L_2 \rightarrow$ mass tạo lực từ hóa đóng tiếp điểm rơ le bơm lại và có dòng chạy qua bơm làm bơm quay.

- Khi động cơ hoạt động, không khí đi qua bộ đo gió làm cho công tắc điều khiển bơm xăng đóng. Dòng điện từ rơ le chính qua cuộn dây L_1 làm cho tiếp điểm rơ le bơm tiếp tục đóng và bơm tiếp tục quay.

- Khi động cơ dừng và công tắc máy ON, không có không khí đi qua bộ đo tiếp điểm điều khiển bơm xăng mở, không có dòng qua cuộn dây L_1 và bơm xăng quay.



Hình 3.6. Mạch điều khiển bơm xăng không qua ECU

Tóm lại: Bơm xăng chỉ quay khi:

- Công tắc máy ở vị trí ST.
- Công tắc máy ON và công tắc điều khiển bơm xăng ON.
- Công tắc máy ON và cực +B nối với FP ở đầu kiểm tra.

3.2.2.2. Mạch điều khiển bơm xăng bởi ECU.

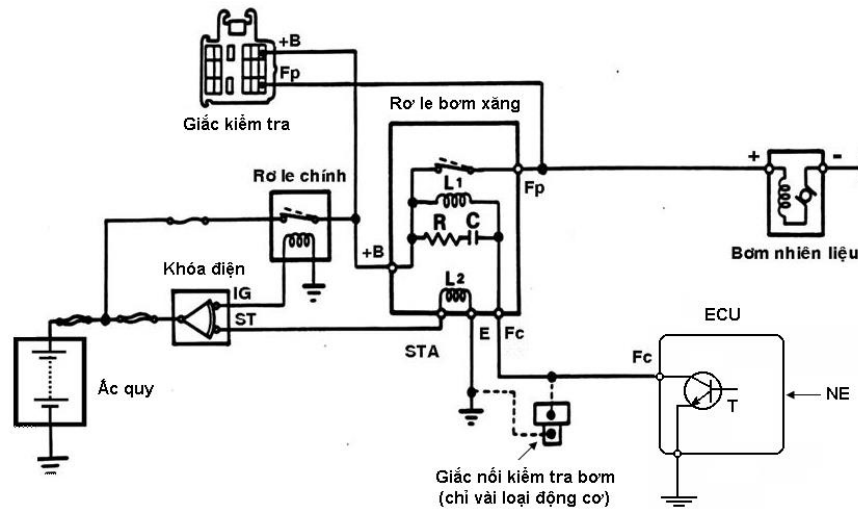
a. Điều khiển bơm xăng một tốc độ.

Kiểu thứ 1: (sử dụng rô le bơm xăng gồm một tiếp điểm và hai cuộn dây)

- Khi công tắc máy từ OFF $\rightarrow$ On, dòng điện từ cực IG của công tắc máy $\rightarrow$ cuộn dây rơ le chính EFI, làm cho tiếp điểm rơ le chính đóng.
- Khi công tắc máy ở vị trí ST, dòng qua cuộn dây $L_2 \rightarrow$ tiếp điểm rơ le bơm đóng. Lúc này có dòng điện từ dương ắc quy $\rightarrow$ tiếp điểm rơ le chính $\rightarrow$ tiếp điểm rơ le bơm (Open Circuit Relay) $\rightarrow$ bơm xăng làm cho bơm quay.
- Khi động cơ hoạt động: Tín hiệu số vòng quay Ne $\rightarrow$ ECU, ECU điều khiển transistor T mở, dòng điện $\rightarrow$ cuộn dây L_1 làm cho tiếp điểm rơ le bơm tiếp tục đóng và bơm tiếp tục quay.
- Khi công tắc máy từ ON chuyển sang OFF bơm tiếp tục quay trong khoảng 2 giây.

Tóm lại: Bơm nhiên liệu chỉ quay khi:

- Công tắc máy ở vị trí ST.
- Công tắc máy ON và có tín hiệu số vòng quay gửi về ECU.
- Công tắc máy ON và cực +B nối với FP ở đầu kiểm tra.



Hình 3.7. Mạch điều khiển bơm xăng có ECU điều khiển

Kiểu thứ 2: (sử dụng rơ le bơm gồm một tiếp điểm và một cuộn dây)

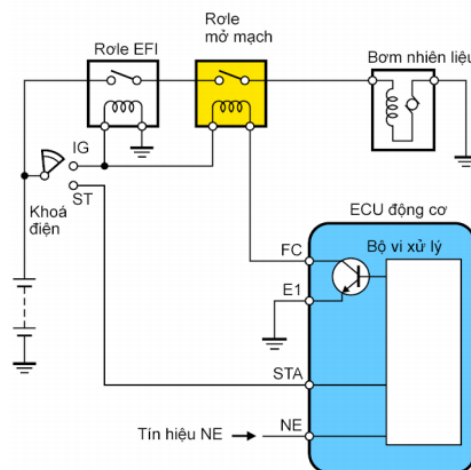
Hiện nay để đơn giản hóa trong mạch điện điều khiển bơm nhiên liệu, hãng Toyota và một số hãng khác sử dụng rơ le bơm gồm một tiếp điểm và một cuộn dây.

- Khi công tắc máy ON: Dòng điện từ cực IG công tắc máy cung cấp cho cuộn dây của rơ le chính, làm cho tiếp điểm rơ le chính đóng.

- Khi khởi động: Dòng điện từ cực ST → STA (ECU). ECU điều khiển transistor mở → dòng điện đi qua cuộn dây rơ le bơm. Dòng điện cung cấp cho bơm xăng như sau: + Accu → tiếp điểm rơ le chính → tiếp điểm rơ le bơm → bơm xăng.

- Khi động cơ hoạt động, có tín hiệu số vòng quay động cơ NE gửi về ECU, ECU tiếp tục điều khiển để giữ cho tiếp điểm rơ le bơm đóng và bơm tiếp tục quay.

- Khi công tắc máy từ ON chuyển sang OFF bơm tiếp tục quay trong khoảng thời gian là 2 giây.



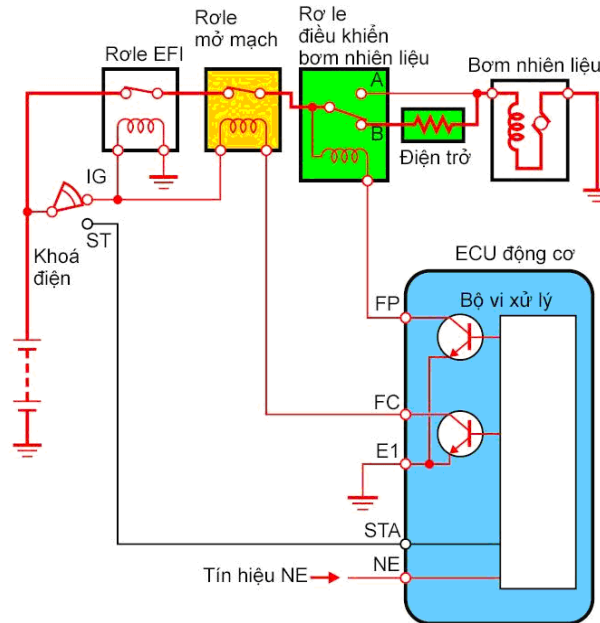
Hình 3.8. Mạch điều khiển bơm xăng

Tóm lại: Bơm xăng chỉ quay khi:

- Công tắc máy ở vị trí ST.
- Công tắc máy ON và có tín hiệu số vòng quay gửi về ECU.
- Công tắc máy ON và cực +B nối với FP ở đầu kiểm tra.

b. Điều khiển bơm xăng nhiều tốc độ.

Kiểu thứ 1: Dùng rơ le + Điện trở



Hình 3.9. Mạch điều khiển bơm xăng nhiều tốc độ, dùng rơ le và điện trở

Việc điều khiển giảm tốc độ của bơm nhiên liệu, để giảm độ mòn của bơm và điện năng khi không cần nhiều nhiên liệu, như khi động cơ đang chạy ở tốc độ thấp.

Khi dòng điện chạy vào bơm nhiên liệu qua tiếp điểm B của role điều khiển bơm và điện trở, bơm nhiên liệu sẽ làm việc ở tốc độ thấp.

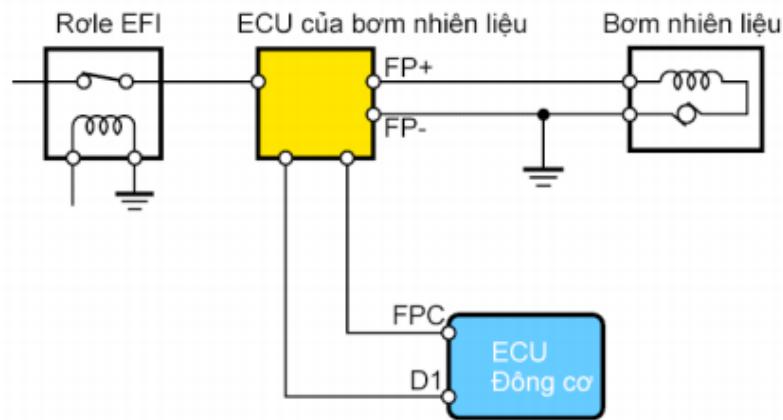
Khi động cơ đang quay khởi động, khi động cơ đang chạy ở tốc độ cao, hoặc ở tải trọng lớn, ECU động cơ chuyển mạch tiếp điểm của role điều khiển bơm nhiên liệu sang A để điều khiển bơm nhiên liệu ở tốc độ cao.

Kiểu thứ 2: Dùng ECU bơm nhiên liệu

Phương pháp điều khiển tương tự các kiểu khác, nhưng người ta sử dụng một ECU (ECM) bơm nhiên liệu để điều khiển. Trong hệ thống này sự điều khiển bơm quay hoặc dừng và điều khiển tốc độ của bơm xăng, cơ bản dựa vào tín hiệu từ ECU của động cơ để điều khiển ECU bơm nhiên liệu. Trong ECU của bơm nhiên liệu có trang bị hệ thống tự chẩn đoán mạch điện điều khiển bơm nhiên liệu. Khi có trục trặc xảy ra, các tín hiệu được gửi từ cực D1 tới ECU động cơ.

Tốc độ cao: Trong quá trình khởi động hoặc tải lớn, ECU gửi tín hiệu số vòng quay cao vào khoảng 5V tới cực FPC của ECU bơm nhiên liệu. ECU bơm nhiên liệu sẽ cung cấp nguồn 12V cho bơm xăng hoạt động.

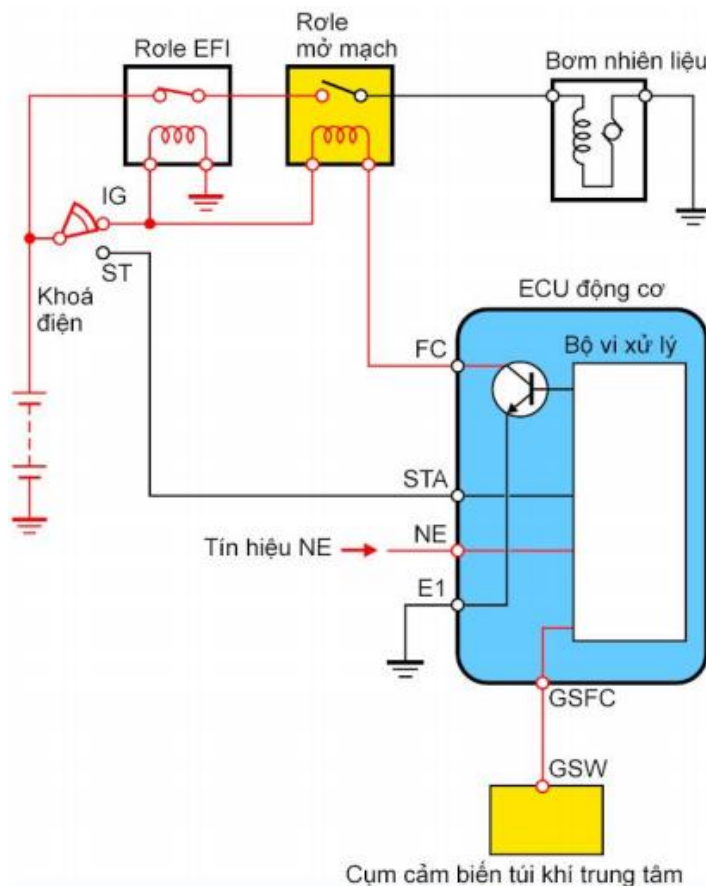
Tốc độ thấp: Sau khi khởi động, nếu động cơ hoạt động ở tốc độ cảm chừng hoặc tải nhỏ, ECU động cơ sẽ cho ra tín hiệu điện áp khoảng 2,5V tới ECU bơm và ECU của bơm nhiên liệu sẽ cung cấp một điện áp khoảng 9V để cho bơm hoạt động ở tốc độ chậm.



Hình 3.10. Mạch điều khiển bơm xăng nhiều tốc độ, dùng ECU bơm nhiên liệu

❖ **Dùng tín hiệu GSFC:**

Khi ECU phát hiện sự hoạt động của túi khí từ cảm biến túi khí trung tâm khi ô tô va chạm mạnh. Nó sẽ điều khiển bơm xăng ngưng hoạt động. Bơm sẽ hoạt động trở lại khi ta xoay công tắc máy về vị trí OFF và sau đó khởi động lại động cơ.

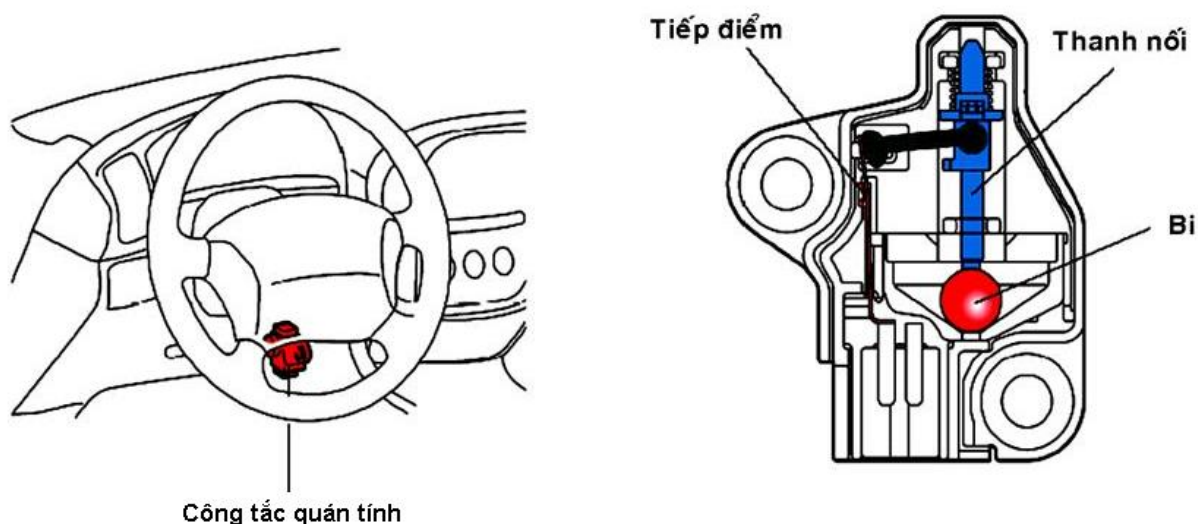


Hình 3.11. Mạch điều khiển bơm xăng, dùng tín hiệu GSFC

❖ Cơ cấu an toàn.

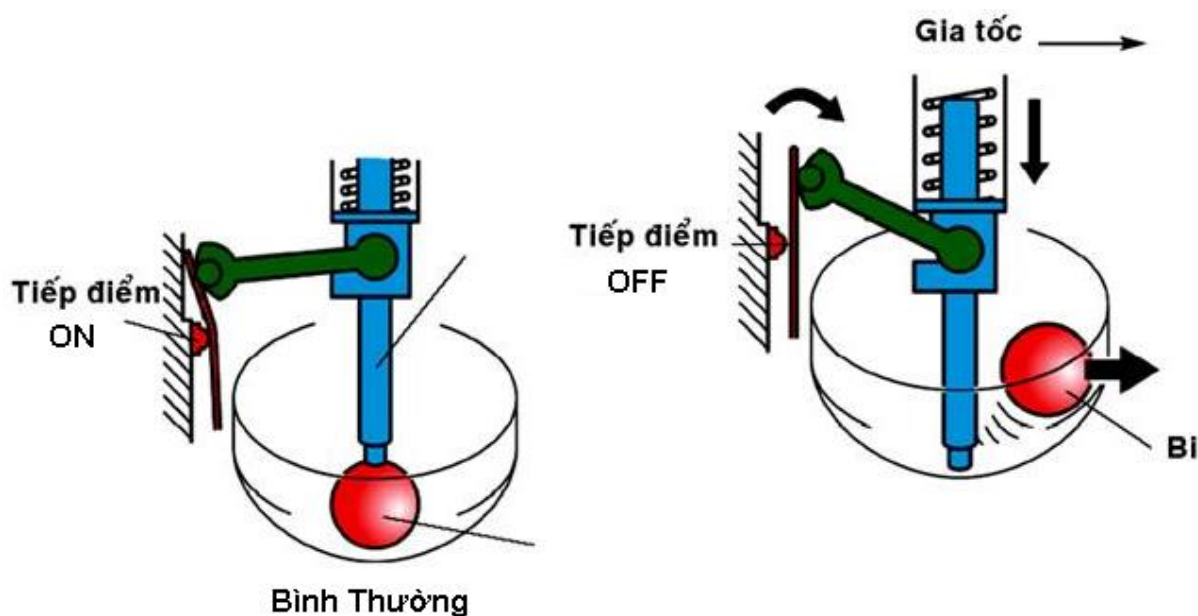
Trong một số ô tô để đảm bảo an toàn khi xe va chạm mạnh, người ta thiết kế một số bộ phận dùng để cắt chuyển động của bơm xăng.

- **Công tắc quán tính:** Công tắc quán tính làm dừng chuyển động của bơm khi xe bị va chạm mạnh để ngăn ngừa sự rò rỉ nhiên liệu.



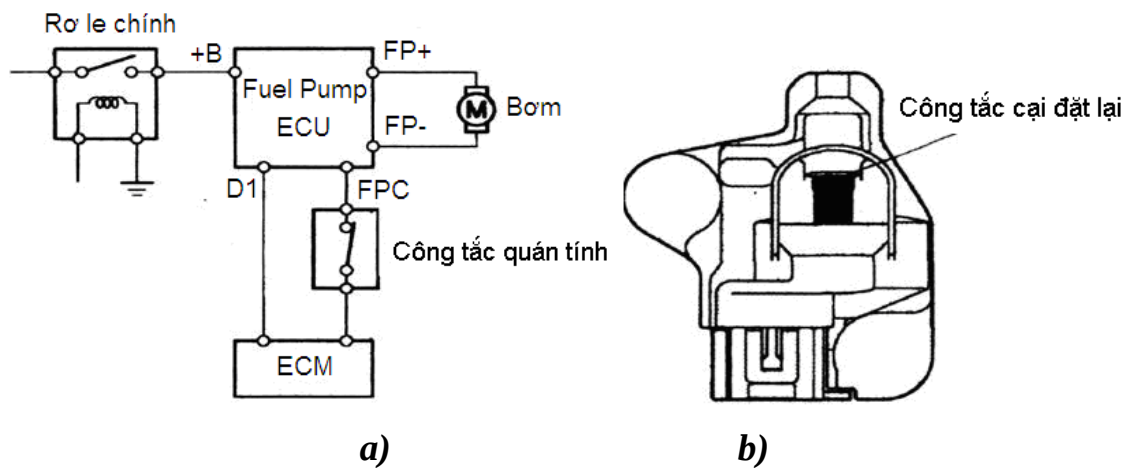
Hình 3.12. Công tắc quán tính

Công tắc quán tính bao gồm một viên bi, một lò xo tải, một tiếp điểm và một công tắc cài đặt lại. Nếu lực va chạm vượt quá một giá trị qui định, viên bi sẽ di chuyển làm cho lò xo tải đi xuống mở tiếp điểm.



Hình 3.13. Vị trí làm việc của các viên bi trong công tắc quán tính

Khi tiếp điểm mở, mạch điện được bố trí giữa ECU động cơ và ECU bơm nhiên liệu bị hở mạch nên bơm ngưng hoạt động. Chúng ta có thể cài đặt lại cho bơm hoạt động bằng cách điều chỉnh công tắc cài đặt.



Hình 3.14. Mạch điện (a) và công tắc cài đặt lại (b)

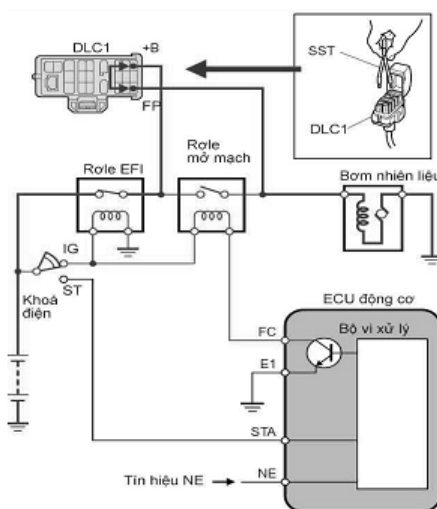
3.2.2.3. Hư hỏng, kiểm tra và sửa chữa.

a. Những hư hỏng thường gặp:

- Bơm xăng không hoạt động.
- Bơm xăng yếu (năng suất không đảm bảo).
- Rơ le bơm xăng hỏng.
- Công tắc bơm xăng hỏng (đối với loại cảm biến đo gió kiểu cánh trượt).
- Mạch điện điều khiển bơm xăng hỏng (đối với loại điều khiển bằng ECU).
- Các đầu nối tiếp xúc không tốt.

b. Kiểm tra:

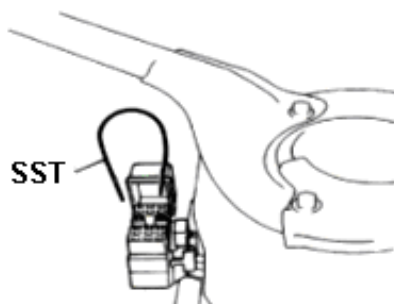
Khi nối tắt cực +B và cực FP của giắc kiểm tra như sơ đồ và khoá điện bật ON, dòng điện sẽ chạy trực tiếp vào bơm nhiên liệu, không đi qua rơ le mở mạch để điều khiển bơm nhiên liệu. Bằng cách này có thể kiểm tra áp suất nhiên liệu hoặc hoạt động của bơm.



Hình 3.15. Kiểm tra bơm nhiên liệu

➤ **Kiểm tra hoạt động của bơm xăng:**

- Dùng dây kiểm tra (SST) nối cực +B và FP của giắc kiểm tra.



Hình 3.16. Lắp dây SST để kiểm tra hoạt động của bơm xăng

- Bật khóa điện ở vị trí ON.

Chú ý: Không khởi động động cơ.

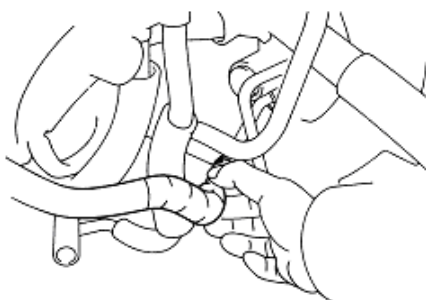
- Kẹp đường ống hồi nhiên liệu của bộ ổn định áp suất để kiểm tra xem có áp suất trong đường hồi không. Nếu có cảm giác căng mạnh thì chứng tỏ bơm đang hoạt động.

- Tắt khóa điện.
- Tháo dây SST.

Nếu không có áp suất nhiên liệu, kiểm tra xem nguồn ắc quy có cung cấp đến bơm nhiên liệu không.

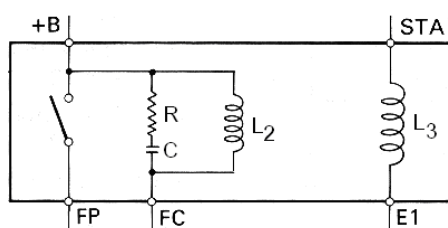
+ **Nếu là 12V:** Kiểm tra bơm nhiên liệu và mạch nối mát của bơm. Điện trở của bơm nhiên liệu khoảng $0,5 \div 3\Omega$ (ở 20°C).

+ **Nếu là 0V:** Kiểm tra rơ le bơm xăng và mạch điều khiển bơm.



Hình 3.17. Bóp ống nhiên liệu để kiểm tra hoạt động của bơm

➤ **Kiểm tra rơ le bơm:**



Hình 3.18. Rơ le bơm xăng

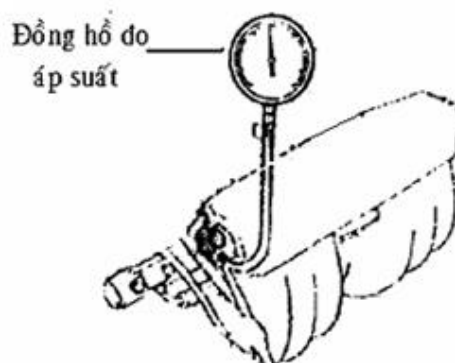
- Tháo role bơm xăng khỏi hệ thống.
- Kiểm tra điện trở giữa các cực của role.
- + Cực STA và E1 có điện trở $R_{L2} = 21 \div 23 \Omega$
- + Cực +B và FC có điện trở $R_{L1} = 70 \div 110 \Omega$
- + Cực FP không thông với các cực +B và FC.
- + Cấp (+) ắc quy vào cực +B và (-) ắc quy vào cực FC thì điện áp của cực FP với mass bằng điện áp ắc quy.

➤ **Kiểm tra áp suất nhiên liệu:**

- Lắp đồng hồ đo áp suất nhiên liệu vào sau bơm xăng.
- Dùng dây nối cực +B và FP của giắc kiểm tra.
- Bật công tắc máy về vị trí ON (IG).
- Quan sát giá trị trên đồng hồ áp suất rồi đem so sánh với yêu cầu kỹ thuật.

Yêu cầu kỹ thuật: áp suất bơm xăng 2,55 – 2,95 KG/cm²:

- Tắt khóa điện và tháo dây nối cực +B và FP của giắc kiểm tra.

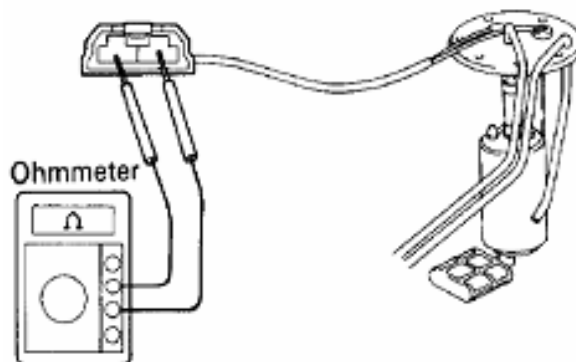


Hình 3.19. Đo áp lực bơm xăng

➤ **Kiểm tra điện trở.**

- Dùng đồng hồ ôm đo điện trở giữa 2 cực của bơm xăng.

Yêu cầu: Điện trở của cuộn dây bơm xăng phải từ (0,5 - 3) Ω



Hình 3.20. Đo giá trị điện trở bơm xăng

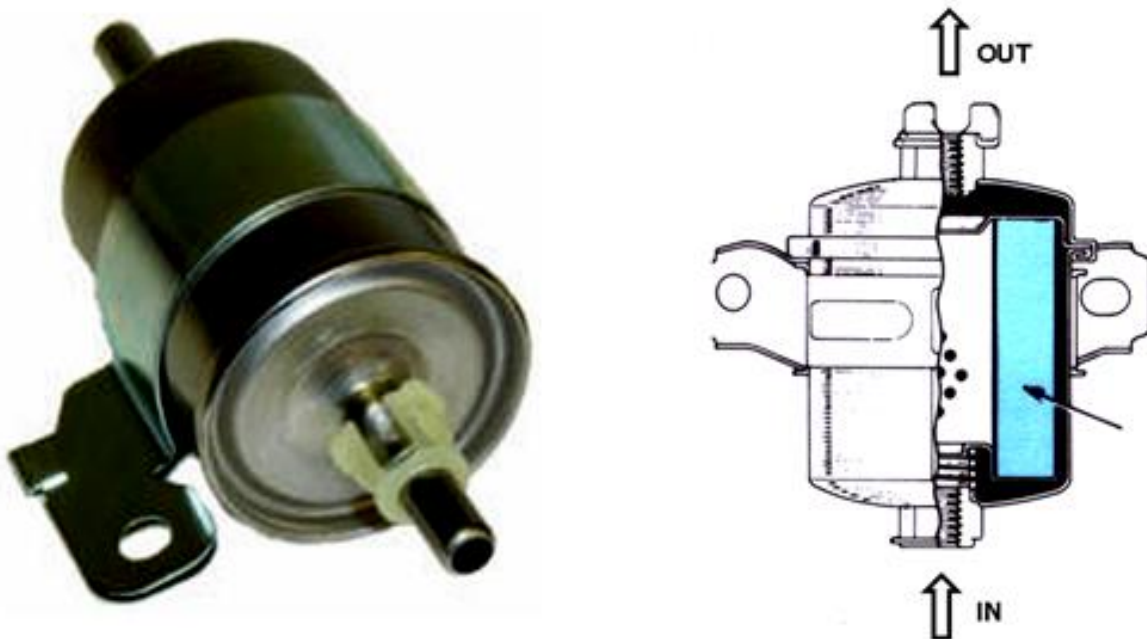
c. Sửa chữa:

- Bơm xăng hỏng hoặc năng suất bơm kém: Thay mới bơm xăng.
- Rơ le điều khiển bơm hỏng: Thay mới rơ le bơm xăng.
- Công tắc bơm xăng hỏng: Thay mới cảm biến đo gió.
- Các đầu nối không tiếp xúc: vệ sinh và kiểm tra lại tiếp xúc.

3.3. Lọc nhiên liệu.

a. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động.

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 ra khỏi lọc sẽ được cung cấp đến bộ đập dao động.



Hình 3.21. Cấu tạo lọc nhiên liệu

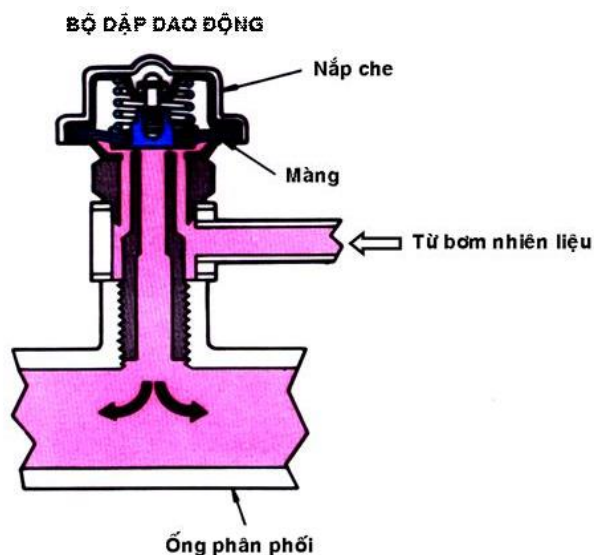
b. Hư hỏng, kiểm tra và sửa chữa.

- Lọc bị nứt vỡ, thủng, biến dạng: thay mới
- Lọc bị nghẹt: thay mới
- Lọc sử dụng hết thời gian qui định (sau 80,000km): thay mới

3.4. Bộ đập dao động.

a. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động.

Bộ đập dao động thường được bố trí ở đường nhiên liệu vào trên ống phân phối. Chức năng của nó là dùng để đập các xung nhiên liệu do bơm tạo nên và do sự đóng mở của các kim phun trong quá trình phun nhiên liệu. Cấu trúc phần chính của bộ đập dao động gồm một màng và một lò xo để hấp thụ các xung dao động áp suất trong hệ thống.



Hình 3.22. Bộ dập dao động

b. Hư hỏng, kiểm tra và sửa chữa.

- Bộ dập dao động không kín: kiểm tra và làm kín lại.
- Ren bộ dập dao động bị chòn: thay mới bộ dập dao động.
- Bộ dập dao động bị hỏng (quan sát đồng hồ đo áp suất thấy kim đồng hồ dao động liên tục): thay bộ dập dao động mới.

3.5. Bộ điều áp.

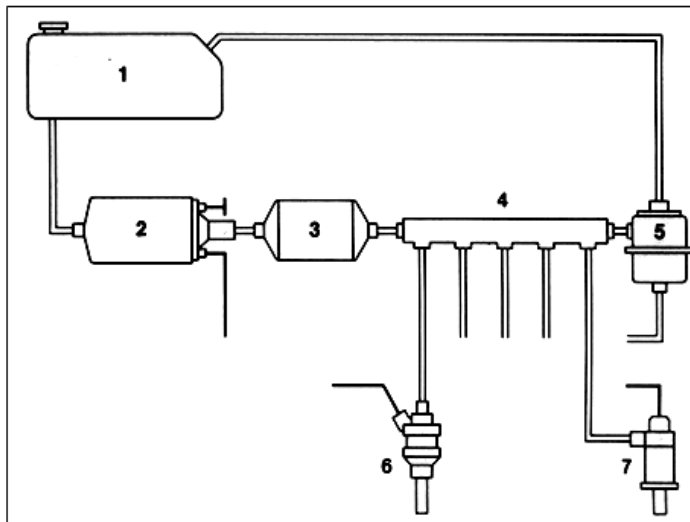
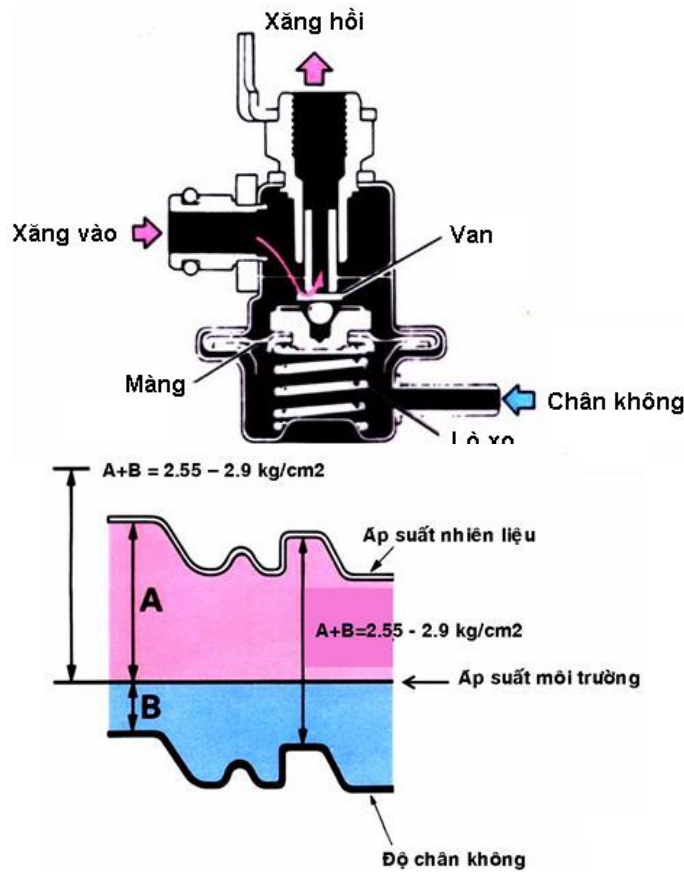
3.5.1 Cấu tạo và nguyên lý hoạt động.

a. Đặt trên ống phân phối.

Chức năng của nó là dùng để giữ cho áp suất phun của kim phun là không đổi. Chúng ta biết rằng lượng nhiên liệu phun ra khỏi kim phun phụ thuộc vào áp suất nhiên liệu trong đường ống phân phối và độ chân không trên đường ống nạp. Nếu giữ nguyên áp suất nhiên liệu trong đường ống phân phối, lượng nhiên liệu phun sẽ phụ thuộc vào độ chân không sau cánh bướm ga.

Cấu trúc bao gồm một màng chia bộ điều áp thành hai phần, buồng trên chứa nhiên liệu và van điều áp, buồng dưới chứa lò xo và được tác động bởi độ chân không sau bướm ga.

Khi động cơ hoạt động, áp suất nhiên liệu cung cấp từ bơm, qua lọc và bộ dập dao động để đi vào ống phân phối. Từ ống phân phối, lượng nhiên liệu thừa sẽ đi vào bộ điều áp, nó tác động lên màng làm màng đi xuống, van điều áp mở và một lượng nhiên liệu thoát qua bộ điều áp trở về thùng nhiên liệu.



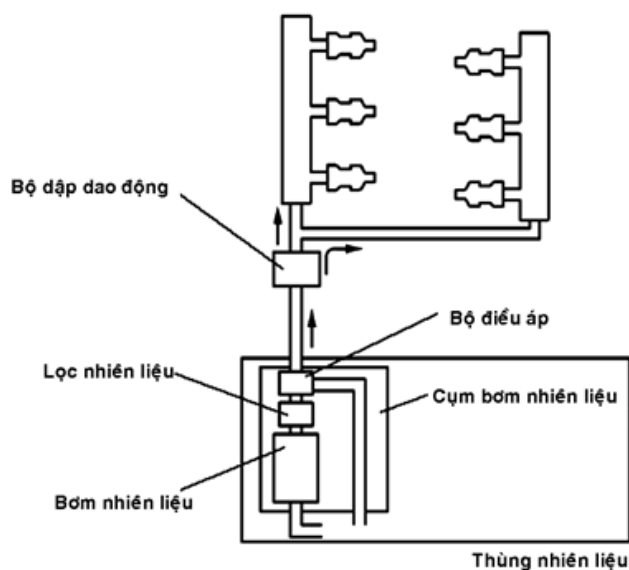
1. Thùng nhiên liệu.
2. Bơm nhiên liệu.
3. Lọc nhiên liệu.
4. Ống phân phối.
5. Bộ điều áp.
6. Kim phun.
7. Kim phun khởi động.

Hình 3.23. Bộ điều áp đặt trên ống phân phối

Khi cánh bướm ga mở nhỏ, độ chân không sau cánh bướm ga lớn, độ chân không này tác động lên màng bộ điều áp làm màng đi xuống, van điều áp mở lớn làm cho lượng nhiên liệu thoát về thùng chứa nhiều hơn nên áp suất trong ống phân phối giảm. Ngược lại, khi cánh bướm ga mở lớn làm cho áp suất trong đường ống nạp tăng, lò xo đẩy màng điều áp đi lên, lượng nhiên liệu thoát qua van điều áp giảm, áp suất nhiên liệu trong ống phân phối tăng.

Tóm lại, áp suất nhiên liệu trong ống phân phối luôn thay đổi theo độ chân không trong đường ống nạp.

b. Bộ điều áp đặt bên trong thùng nhiên liệu.



Hình 3.24. Bộ điều áp đặt bên trong thùng nhiên liệu

Ở kiểu này bộ điều áp được bố trí ở trên bơm xăng và ở bên trong thùng nhiên liệu. Khi bơm quay, dưới tác dụng của áp suất nhiên liệu làm cho màng của bộ điều áp di chuyển và lò xo bị nén lại, lượng nhiên liệu thừa thoát qua van điều áp trở về thùng nhiên liệu. Kiểu này áp suất nhiên liệu cung cấp cho hệ thống được giữ không đổi (Khoảng 310 đến 347 kPa hoặc 3,17 kg/cm² đến 3,54 kg/cm²) nó không phụ thuộc vào áp suất trong đường ống nạp. Áp suất nhiên liệu được xác định bởi lò xo bên trong bộ điều áp.

Để điều khiển lượng phun nhiên liệu không phụ thuộc vào độ chân không trong đường ống nạp người ta sử dụng cảm biến chân không.

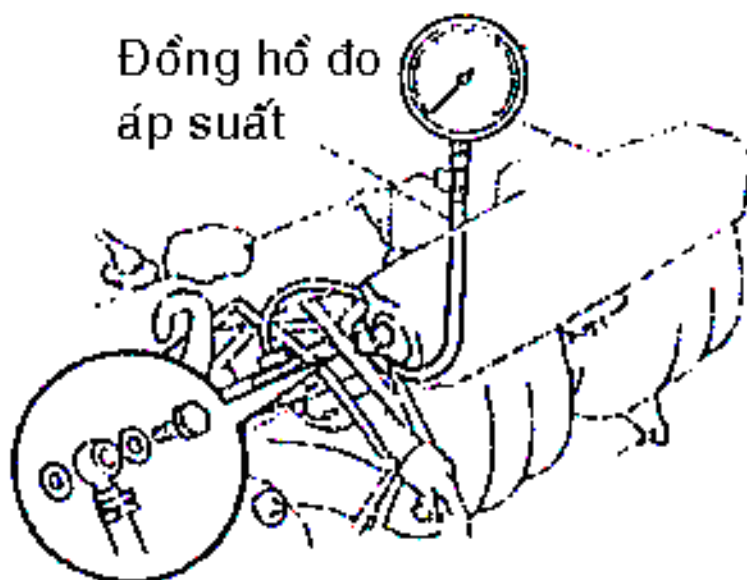
3.5.2. Hư hỏng, kiểm tra và sửa chữa.

➤ ***Hư hỏng của bộ điều áp:***

- Bộ điều áp bị thủng, biến dạng,...
- Bộ điều áp không ổn áp được nhiên liệu trên đường ống phân phối.
- Van bị kẹt hoặc không kín.

➤ ***Kiểm tra bộ điều áp:***

- Kiểm tra điện áp ắc quy lớn hơn 12V.
- Tháo dây nối vào cực âm ra khỏi ắc quy.
- Đặt khay chứa dưới ống của vòi phun khởi động.
- Tháo ống nhiên liệu từ ống phân phối đến vòi phun khởi động lạnh.



Hình 3.25. Vị trí lắp đồng hồ đo áp suất nhiên liệu

- Lắp đồng hồ đo áp suất vào ống phân phối tại nơi lắp giắc nối nhiên liệu từ ống phân phối đến vòi phun khởi động lạnh.

- Lau sạch xăng.

- Nối lại dây vào cực âm ắc quy.

- Bật khoá điện cho động cơ làm việc.

- Đo áp suất nhiên liệu ở tốc độ không tải. Yêu cầu áp suất nằm trong khoảng $2 \div 2,5 \text{ Kg/cm}^2$.

- Đo áp suất nhiên liệu khi tháo ống chân không ra. Yêu cầu áp suất nằm trong khoảng $2,5 \div 3 \text{ Kg/cm}^2$.

Lưu ý: Nếu động cơ không có vòi phun khởi động lạnh thì ta lắp đồng hồ đo áp suất tại một trong các vị trí lắp ráp ống cao su vào đường ống phân phối bằng dụng cụ chuyên dùng.

➤ **Sửa chữa bộ điều áp:**

- Nếu kiểm tra áp suất nhiên liệu đo được cao hơn áp suất qui định thì thay mới bộ điều áp.

- Nếu kiểm tra áp suất nhiên liệu thấp hơn qui định mà khi ta bịt đường ống xăng hồi của bộ điều áp thì áp suất nhiên liệu tăng lên, trong trường hợp này phải thay mới bộ điều áp.

- Nếu kiểm tra áp suất nhiên liệu thấp hơn qui định mà khi ta bịt đường ống xăng hồi của bộ điều áp, áp suất nhiên liệu vẫn không tăng lên, trong trường hợp này phải thay mới bơm xăng.

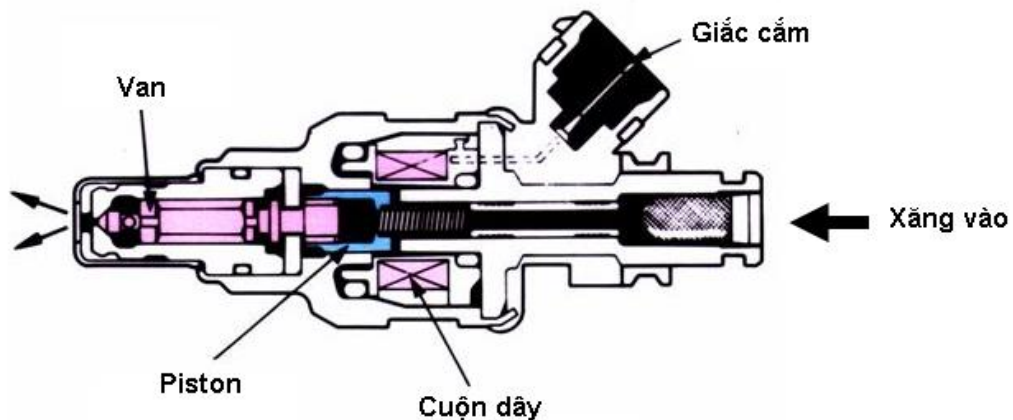
3.6. Kim phun.

3.6.1. Kim phun chính

3.6.1.1. Cấu tạo:

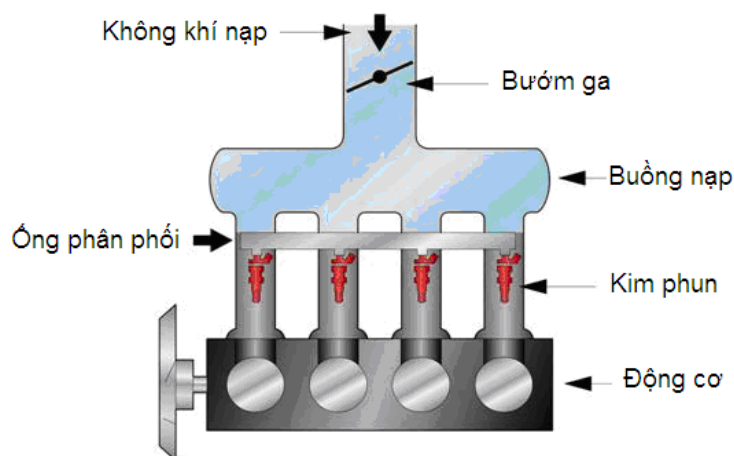
Trong hệ thống phun xăng, lượng nhiên liệu phun qua kim phun phụ thuộc chính vào lượng không khí nạp và số vòng quay của động cơ. Ngoài ra lượng nhiên liệu phun còn phụ thuộc vào trạng thái làm việc của động cơ nhờ vào các cảm biến khác.

Hệ thống phun xăng rất đa dạng, thông dụng nhất là hệ thống phun đa điểm, tức mỗi xy lanh bố trí một kim phun. Kim phun được lắp trong đường ống nạp trước xúp-pap nạp, các kim phun được điều khiển bởi điện từ.



Hình 3.26. Cấu tạo kim phun

Kim phun bao gồm một thân và một van kim đặt trong ống từ. Thân kim phun chứa một cuộn dây, nó điều khiển sự đóng mở của van kim. Khi không có dòng điện cung cấp cho cuộn dây, lò xo đẩy van kim vào đế của nó. Khi nam châm điện được tác động, van kim nâng lên khỏi bề mặt van khoảng 0,1mm và nhiên liệu được phun ra khỏi kim phun nhờ áp suất nhiên liệu trong hệ thống, thời gian mở của kim phun vào khoảng 1ms đến 1,5 ms. Trong khi phun phải đảm bảo sao cho nhiên liệu không ngưng tụ vào đường ống.



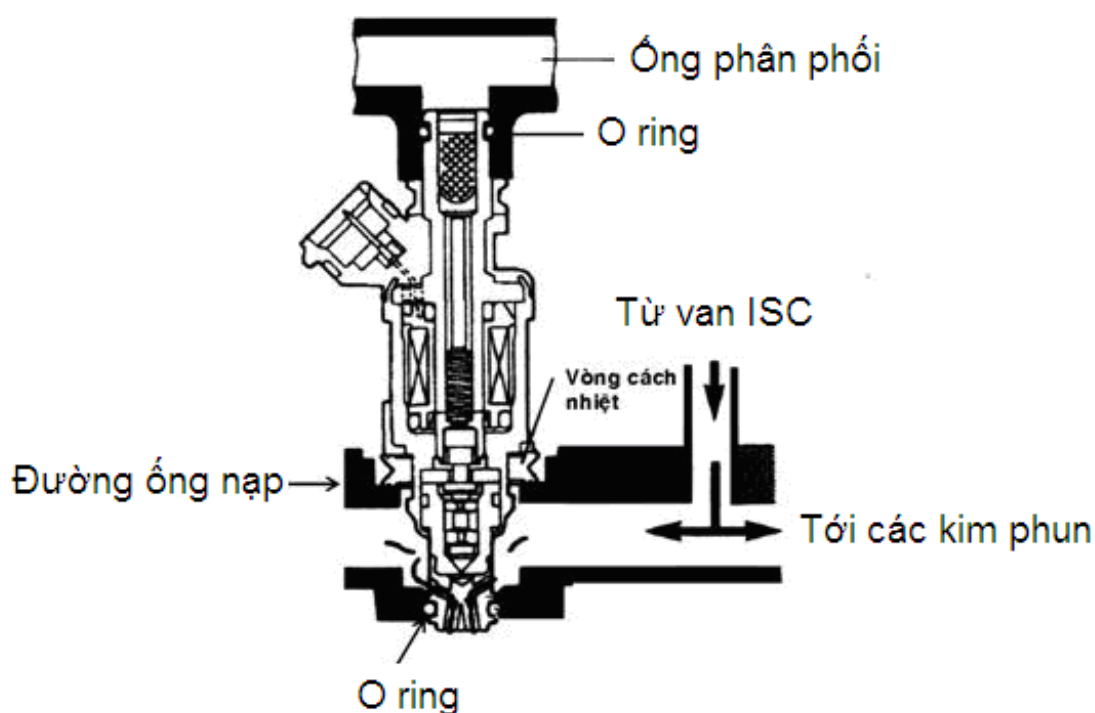
Hình 3.27. Vị trí bố trí kim phun trên động cơ

Như vậy ở mỗi kiểu động cơ có một góc phun tối ưu nhất và một khoảng cách chính xác giữa kim phun và xúp-pap nạp. Các kim phun được lắp trên ống phân

phối, phải bảo đảm sự cách nhiệt cho các kim phun để tránh tạo bọt xăng, hơi trong kim phun và để góp phần vào sự cải thiện sự hoạt động của động cơ khi khởi động nóng.

Đầu của kim phun được bố trí trong đường ống nạp qua trung gian của các vòng đệm cao su để cách nhiệt, giảm rung động cho kim phun và không cho không khí lọt vào trong đường ống nạp. Đuôi kim phun được gá vào ống phân phối qua một vòng đệm làm kín để tránh sự rò rỉ của nhiên liệu. Số lỗ phun của các kim phun có thể là một, hai hoặc bốn... để đảm bảo được khả năng phun sương, góc độ phun theo sự bố trí của các xúp pap nạp.

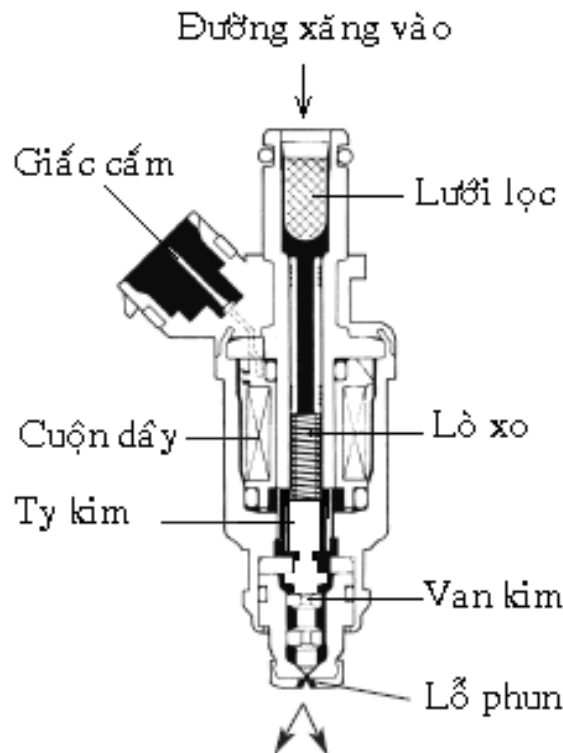
Ở một vài động cơ để tăng khả năng phun sương ở tốc độ cảm chừng bằng cách người ta dẫn dòng không khí từ van điều khiển tốc độ cảm chừng đi qua đầu của kim phun.



Hình 3.28. Vị trí lắp kim phun

Vòi phun gồm các bộ phận chính sau:

- Lưới lọc: Bảo đảm nhiên liệu đi vào kim phun thật sạch
- Giắc cắm: Nối với mạch điện điều khiển
- Cuộn dây: Tạo từ trường khi có dòng điện
- Ty đẩy: Tác động đến sự đóng mở của van kim
- Van kim: Đóng kín vòi phun, khi có dòng điện sẽ bị nhấc lên cho nhiên liệu phun ra.
- Lỗ phun: Định góc phun và xé tó nhiên liệu
- Vỏ vòi phun



Hình 3.29. Cấu tạo vòi phun

3.6.1.2. Nguyên lý làm việc:

Khi ECU không phát ra tín hiệu điều khiển, thì không có dòng điện chạy qua cuộn dây của vòi phun nên lò xo ép kim phun xuống đế, lúc này vòi phun ở trạng thái đóng kín.

Khi ECU phát ra tín hiệu, thì có dòng điện chạy qua cuộn dây của vòi phun, nên nó trở thành nam châm, hút lõi từ và van kim phun lên, do đó nhiên liệu được phun ra.

3.6.1.3. Phân loại kim phun.

* Căn cứ vào điện trở của cuộn dây kim phun, kim phun chia làm hai loại.

- Kim phun có điện trở cao: $13 \div 14\Omega$.

- Kim phun có điện trở thấp: $2 \div 3\Omega$.

* Căn cứ vào số lỗ phun.

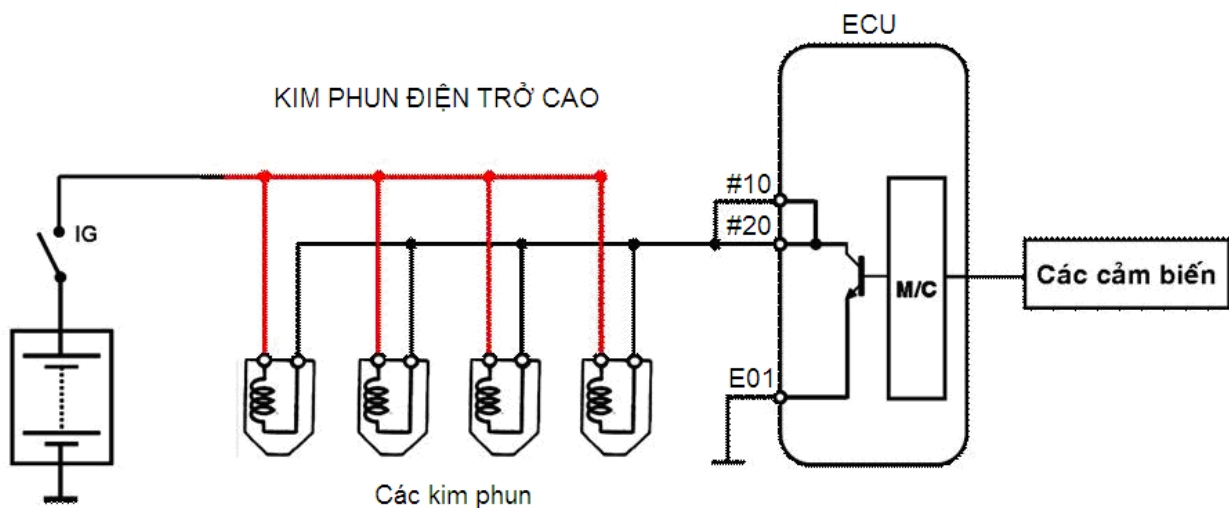
- Loại có một lỗ phun.

- Loại có nhiều lỗ phun.

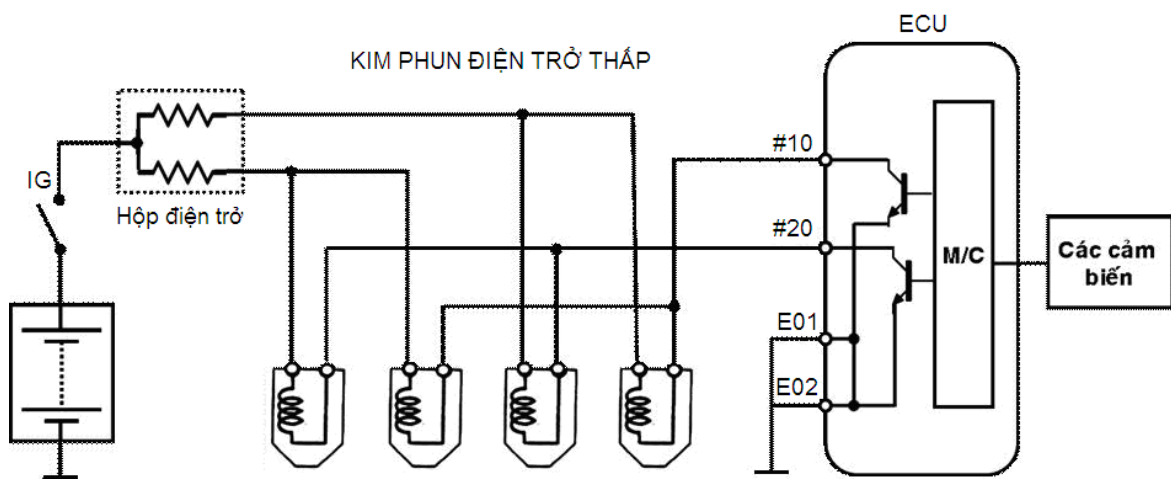
3.6.1.4. Mạch điện điều khiển kim phun.

Có hai phương pháp dẫn động kim phun: Kiểu điều khiển bằng điện áp và kiểu điều khiển bằng cường độ dòng điện.

Kiểu điều khiển bằng điện áp được sử dụng cho kim phun có điện trở cao và cho kim phun có điện trở thấp. Khi sử dụng kim phun có điện trở thấp thì trong mạch điện phải mắc nối tiếp một điện trở.



Hình 3.30. Mạch điện điều khiển kim phun có điện trở cao



Hình 3.31. Mạch điện điều khiển kim phun có điện trở thấp

Điện dương từ ắc quy được cung cấp đến cực #10 và #20 của ECU qua các cầu chì, công tắc máy và các kim phun. Khi bộ vi xử lý điều khiển transistor trong ECU mở thì sẽ có dòng điện đi qua kim phun, làm cho van kim được nhấc lên và nhiên liệu được phun vào đường ống nạp. Đối với kim phun có điện trở cao, do số vòng dây của cuộn dây kim phun nhiều nên dẫn đến sự mở trễ của kim phun. Tuy nhiên, hiện nay kim phun điện trở cao được sử dụng là phổ biến và thời gian mở trễ của kim phun sẽ được bù lại trong ECU.

Kim phun điện trở thấp có số vòng dây của cuộn dây kim phun ít, làm tăng được độ nhạy của kim phun. Đối với loại này để giảm cường độ dòng điện qua cuộn dây của kim phun, bắt buộc phải mắc nối tiếp một điện trở trong mạch điện điều khiển kim phun.

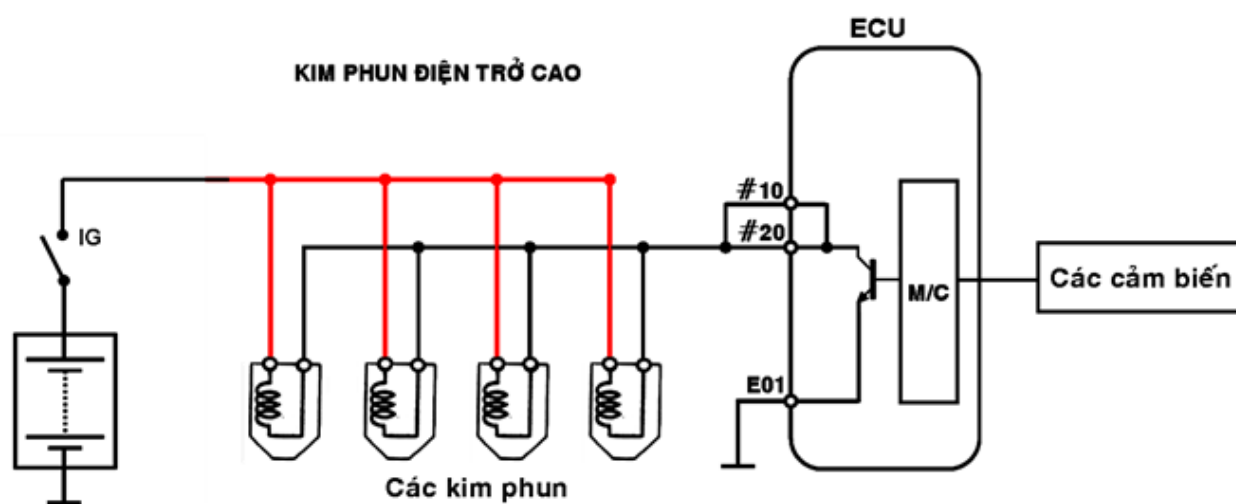
Kiểu điều khiển bằng cường độ dòng điện được sử dụng cho kim phun có điện trở rất thấp khoảng 1,5 đến 1,7Ω.

Khi kim phun bắt đầu mở thì dòng điện qua kim phun rất lớn khoảng 8A để van kim nhấc lên nhanh chóng, sau đó ECU điều khiển dòng điện qua kim phun là 2A để giữ cho kim phun mở ở tần số khoảng 20kHz.

❖ **Các kiểu phun:** Trong một chu kỳ làm việc của động cơ, thời điểm phun và phương pháp phun có các kiểu sau:

- **Phun hàng loạt (phun đồng thời):** Ở kiểu phun này trong một chu kỳ làm việc của động cơ các kim phun phun đồng thời và phun hai lần, mỗi lần phun bằng phân nửa lượng nhiên liệu cần thiết trong một chu kỳ. Kiểu phun này có khuyết điểm là ở một số xy lanh nhiên liệu phun vào ở kỳ nạp nên sự hình thành hỗn hợp của các xy lanh này kém. Do vậy, nó chỉ áp dụng ở các động cơ có số xy lanh từ 6 trở xuống.

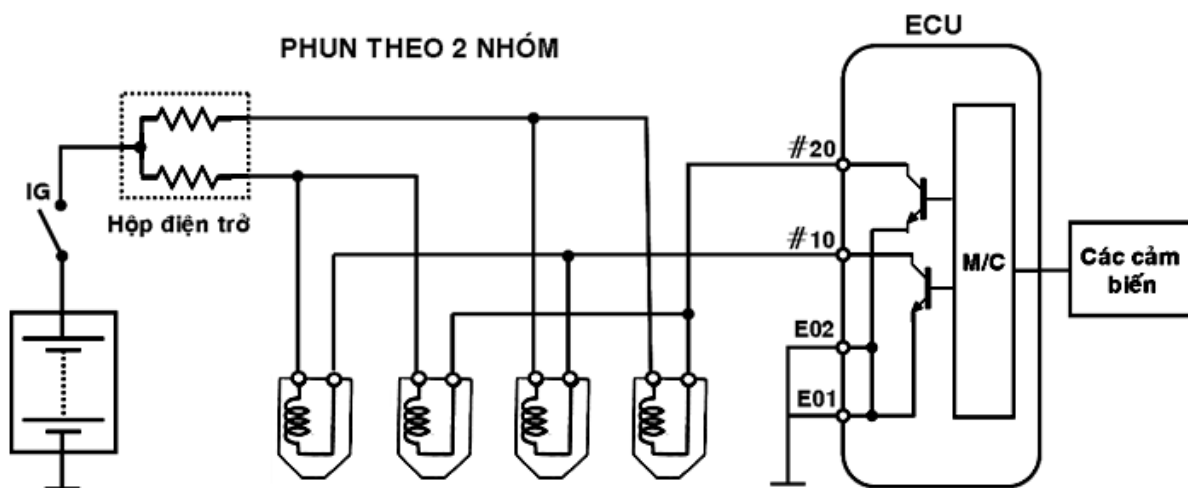
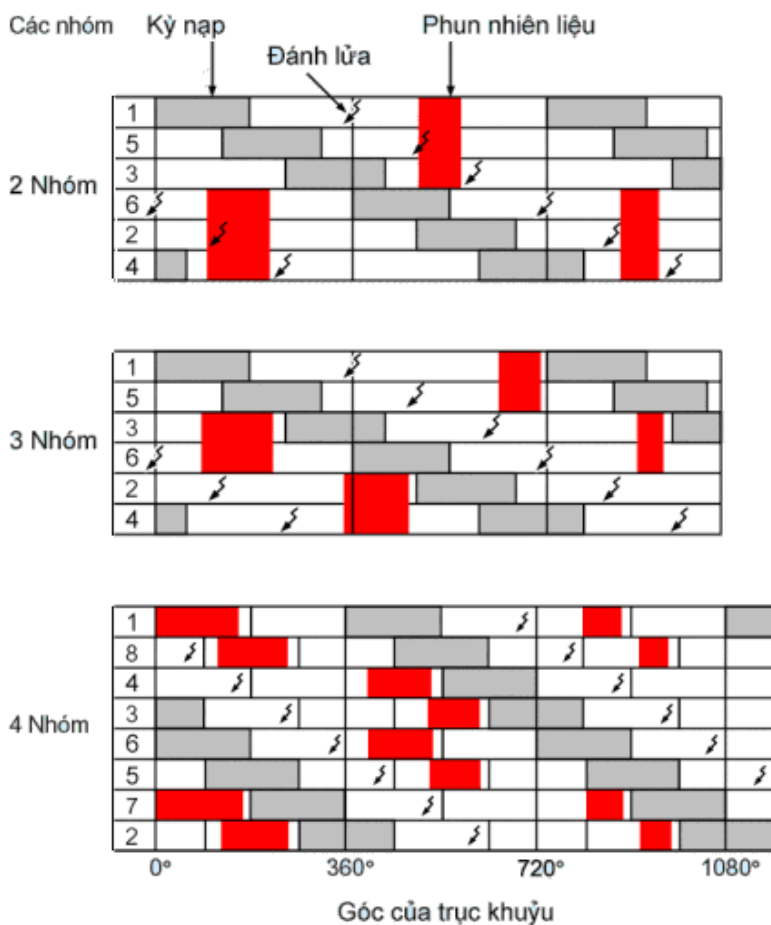
	0 °		360 °		720 °
1	Kỳ nạp				
3		Kỳ nạp			
4			Kỳ nạp		
2				Kỳ nạp	



Hình 3.32. Sơ đồ phun hàng loạt của động cơ 4 xy lanh thẳng hàng

Bảng trên biểu thị sơ đồ phun hàng loạt của động cơ 4 xy lanh thẳng hàng, thứ tự công tác 1 – 3 – 4 – 2. Lần phun thứ nhất ở cuối kỳ nén của xy lanh số 1 và lần phun thứ 2 ở cuối kỳ thải của xy lanh số 1. Trong lần phun thứ nhất kim phun số 3 và số 4 phun trúng vào ngay kỳ nạp và lần phun thứ hai rơi vào kỳ nạp của xy lanh 1 và 2. Đây chính là khuyết điểm của kiểu phun hàng loạt.

- Phun theo nhóm:



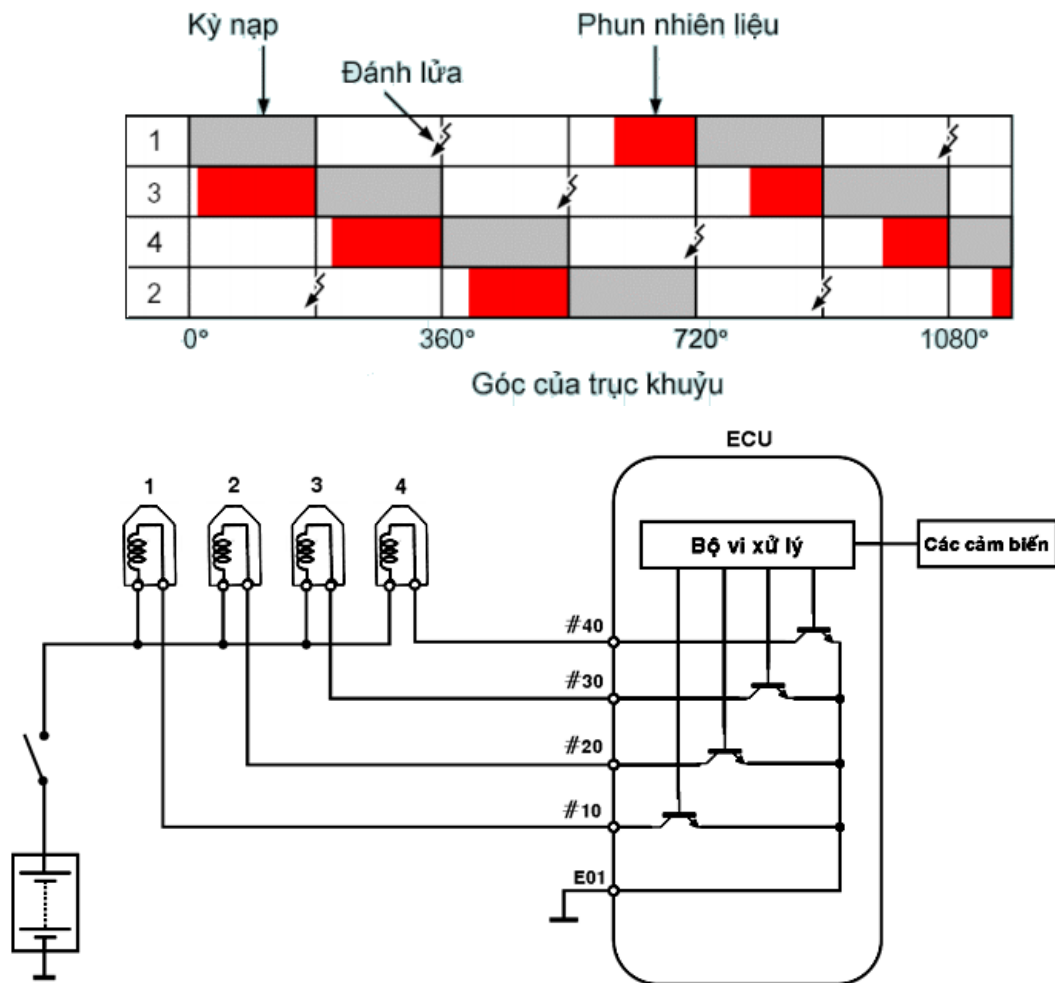
Hình 3.33. Sơ đồ phun theo nhóm

Các kim phun có thể chia làm hai nhóm, ba nhóm, bốn nhóm...tùy theo số xy lanh động cơ.

Khi phun theo nhóm thì lượng nhiên liệu được cung cấp trước quá trình nạp của mỗi xy lanh. Nhóm 1 được thực hiện cho xy lanh 2, 4 và 6. Nhóm 2 cho các kim phun 1, 5 và 3. Ở kiểu này, trong một chu kỳ làm việc của động cơ thì các kim phun chỉ phun có một lần.

- **Phun theo thứ tự công tác (phun độc lập)**: Kiểu phun này thường được áp

dụng khá phổ biến ở động cơ 4 và 6 xy lanh. Trong một chu kỳ mỗi kim phun chỉ mở một lần và mở theo thứ tự công tác của động cơ. Theo sơ đồ bên dưới, lượng nhiên liệu được cung cấp ở cuối quá trình thải và kéo dài trong quá trình nạp của mỗi xy lanh.



Hình 3.34. Sơ đồ phun theo thứ tự công tác

3.6.1.5. Hư hỏng, kiểm tra và sửa chữa.

➤ Những hư hỏng thường gặp

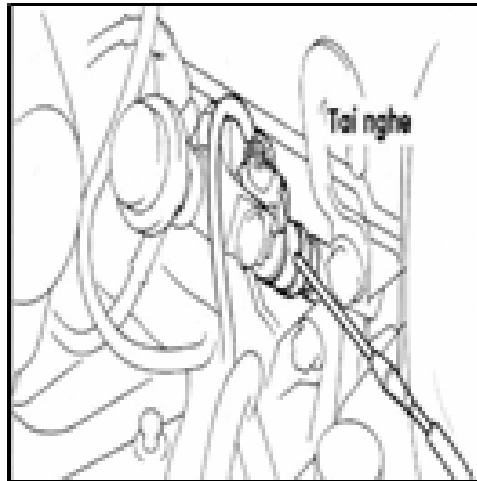
- Vòi phun bị nghẹt.
- Vòi phun bị nhỏ giọt.
- Cuộn dây vòi phun bị đứt, bị chạm chập.
- Giắc cắm dây không tiếp xúc.

➤ Kiểm tra và sửa chữa vòi phun nhiên liệu.

- Kiểm tra hoạt động của vòi phun.

- Kiểm tra âm thanh khi vòi phun hoạt động từ mỗi vòi phun.

Cho động cơ chạy hay khởi động, dùng ống nghe để kiểm tra tiếng động bình thường tỉ lệ với tốc độ động cơ.



Hình 3.35. Dùng ống nghe để kiểm tra vòi phun

Nếu không có ống nghe thì có thể kiểm tra hoạt động của vòi phun bằng tay.

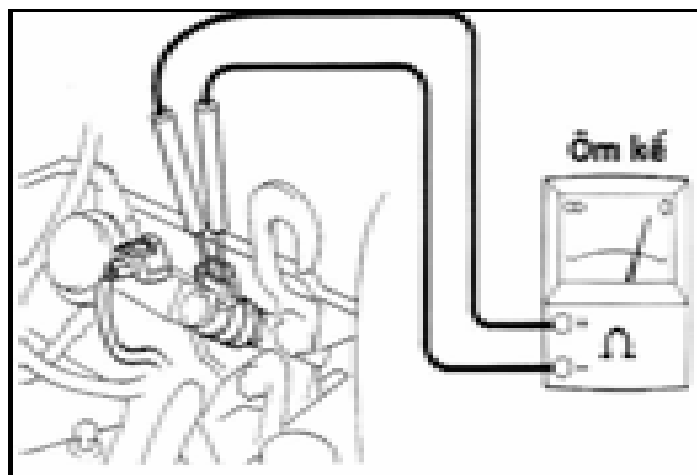
Nếu không nghe thấy tiếng kêu hay tiếng kêu không bình thường, kiểm tra giắc nối dây, vòi phun hay tín hiệu từ ECU.

Chú ý: Nếu một vòi phun không hoạt động thì tiếng ồn hoạt động của các vòi phun khác cũng gây cảm giác là tất cả chúng hoạt động bình thường. Do vậy hãy cẩn thận khi kiểm tra.

- Kiểm tra điện trở của vòi phun.

+ Vòi phun điện trở thấp (xấp xỉ 2 đến 3Ω)

+ Vòi phun điện trở cao (xấp xỉ $13,8\Omega$)



Hình 3.36. Kiểm tra điện trở vòi phun

- Kiểm tra lượng phun của vòi phun.

• **Kiểm tra sự phun.**

Chú ý: Do xăng có khả năng cháy cao, nghiêm cấm hút thuốc, tia lửa và sử dụng lửa xung quanh.

Các tia lửa có thể xảy ra khi nối đầu dò vào ắc quy, do vậy giữ các vòi phun càng xa ắc quy càng tốt.

○ **Trình tự kiểm tra sự phun.**

1. Tháo cáp âm của ắc quy.
2. Tháo ống nhiên liệu khỏi đầu ra của lọc nhiên liệu.
3. Nối nút nối và ống kiểm tra vào bầu lọc nhiên liệu bằng đệm mới và bu lông nút nối (dùng bầu lọc của xe).
4. Tháo bộ ổn định áp suất.
5. Nối đường ống hồi vào bộ ổn định áp suất, nối ống cao su của thiết bị kiểm tra vào bộ ổn định áp suất ở phần nút nối.
6. Nối phần nút nối và ống cao su vào vòi phun, lắp khóa kẹp vào.

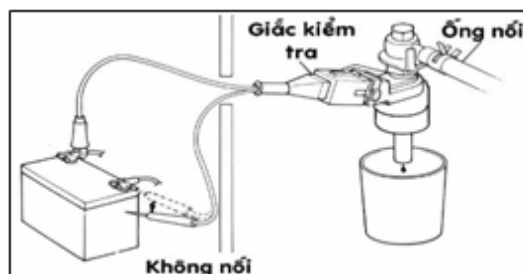
Chú ý: Lắp một ống nhựa phù hợp vào đầu vòi phun để tránh xăng bắn ra ngoài.

7. Nối lại cáp âm ắc quy.
8. Bật khóa điện lên vị trí ON (không khởi động động cơ).
9. Cắm dây chẩn đoán nối cực +B và FP để bơm xăng hoạt động.
10. Nối dây nối vào vòi phun và ắc quy, trong vòng 15 giây, và đo lượng phun bằng ống đo chia độ. Kiểm tra mỗi vòi phun 2 ÷ 3 lần.

+ Lượng phun: 39 ÷ 49 cc trong 15 giây (tùy loại động cơ).

+ Chênh lệch giữa các vòi phun 6cc hay nhỏ hơn.

+ Nếu lượng phun không như tiêu chuẩn thay vòi phun mới.



Hình 3.37. Đo lưu lượng phun của vòi phun

● **Kiểm tra rò rỉ.**

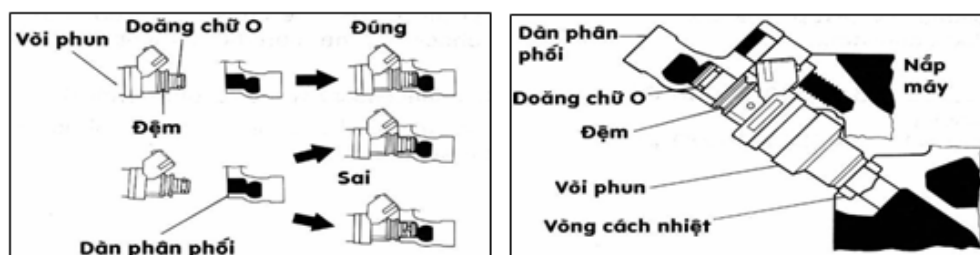
1. Tháo đầu dây nối nguồn cho vòi phun ra khỏi ắc quy và kiểm tra nhiên liệu rò rỉ từ vòi phun. Rò rỉ nhiên liệu: Một giọt hoặc ít hơn /phút.
2. Tháo cáp âm khỏi ắc quy, tháo thiết bị kiểm tra và dây bảo dưỡng, lắp lại hệ thống hoàn thiện và nối lại ắc quy.

Chú ý khi lắp vòi phun.

1. Không dùng lại các ron chữ O.
2. Cẩn thận không làm hỏng ron chữ O khi lắp chúng vào các vòi phun.
3. Trước khi lắp bôi trơn ron chữ O bằng dầu chuyên dùng hoặc xăng,

không bao giờ được dùng dầu động cơ hoặc các loại dầu khác không đúng quy định.

4. Gióng thẳng vòi phun và dàn phân phối rồi ấn thẳng vào – không ấn nghiêng.



Hình 3.38. Các vị trí lắp ron chữ O

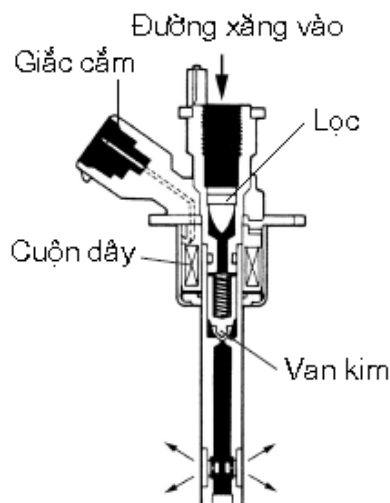
3.6.2. Kim phun khởi động lạnh.

3.6.2.1. Kim phun khởi động lạnh.

Kim phun khởi động lạnh được thiết kế bổ xung cho các động cơ hoạt động ở vùng khí hậu lạnh. Kim phun khởi động lạnh là kim phun có điện trở thấp và nó được bố trí ở buồng nạp. Có hai phương pháp dẫn động kim phun.

- Dùng công tắc nhiệt thời gian.
- Dùng công tắc nhiệt thời gian và ECU để điều khiển.

a. Cấu tạo



Hình 3.39. Cấu tạo kim phun khởi động lạnh

b. Nguyên lý làm việc

Kim phun khởi động lạnh chỉ hoạt động khi hai điều kiện sau đây được thỏa mãn.

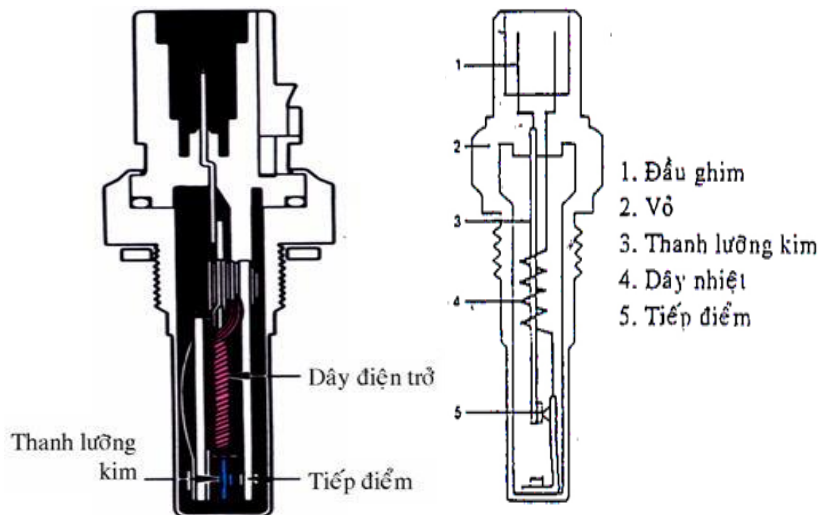
- Khi khởi động động cơ.
- Và khi nhiệt độ của nước làm mát dưới 30°C.

Kim phun khởi động lạnh thực chất là một van điện. Khi có dòng điện đi qua cuộn dây kim phun thì van kim được nhấc lên và nhiên liệu được phun vào buồng

nạp. Lỗ phun nhiên liệu được thiết kế đặc biệt để đảm bảo phun sương ở số vòng quay thấp.

3.6.2.2. Công tắc nhiệt thời gian

a. Cấu tạo



Hình 3.40. Cấu tạo công tắc nhiệt thời gian

Cấu tạo của công tắc này bao gồm: thanh lưỡng kim, sợi dây điện trở xoắn, hợp thành công tắc nhiệt. Thời gian làm việc của công tắc sẽ phụ thuộc vào mức độ đốt nóng từ hai nguồn: nhiệt truyền từ động cơ và dòng điện chạy qua cuộn dây xoắn.

Công tắc nhiệt thời gian thường được bố trí ở nắp máy gần cảm biến nhiệt độ nước làm mát. Chức năng của nó là dùng để điều khiển thời gian mở của kim phun khởi động lạnh theo nhiệt độ của nước làm mát.

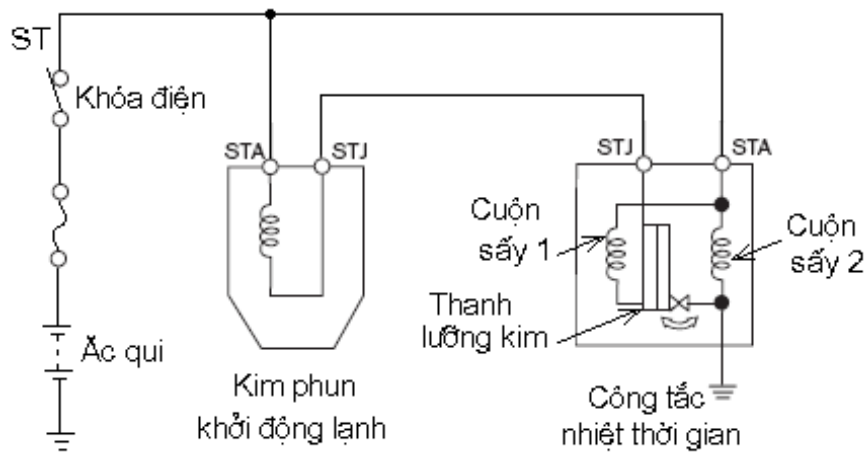
b. Nguyên lý làm việc

Khi động cơ nóng thanh lưỡng kim dẫn nở nên cong ra và làm mở tiếp điểm, do đó khi khởi động vòi phun khởi động lạnh không làm việc. Ngược lại khi nước làm mát lạnh thì thanh lưỡng kim co lại và tiếp điểm đóng, khi khởi động vòi phun khởi động lạnh sẽ làm việc.

3.6.2.3. Mạch điện điều khiển kim phun khởi động lạnh.

a. Mạch điện điều khiển kim phun khởi động lạnh bằng công tắc nhiệt thời gian

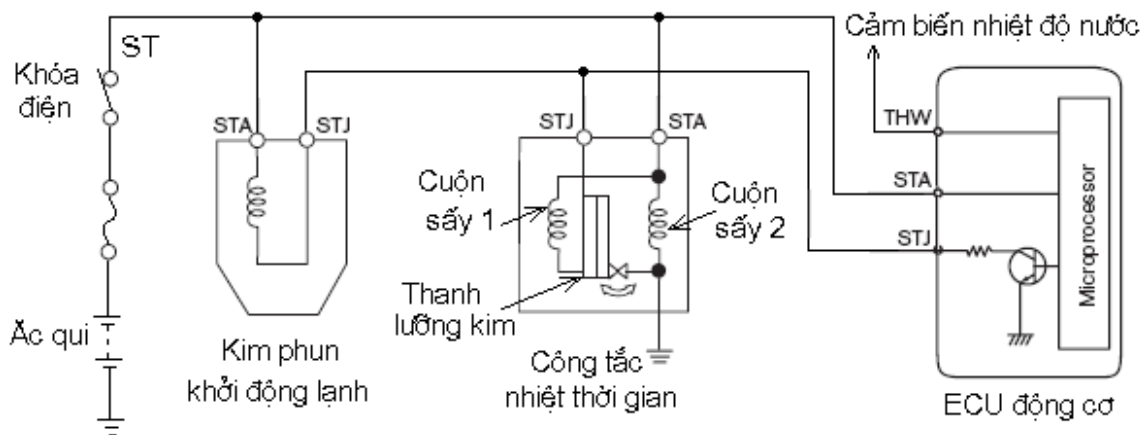
Khi động cơ còn nguội, tiếp điểm của công tắc nhiệt thời gian đóng lại. Nếu bật khoá điện đến vị trí ST, dòng điện chạy như sau: (+) ắc-quy → khoá điện → ST → STA → cuộn dây kim phun → STJ → tiếp điểm → mas → (-) ắc-quy, kim phun phun nhiên liệu vào đường ống nạp. Đồng thời, có dòng điện chạy qua cuộn dây sấy 1 và 2 làm nóng thanh lưỡng kim. Nếu khởi động lâu thanh lưỡng kim nóng, tiếp điểm của công tắc nhiệt thời gian mở ra, kim phun ngừng phun để tránh hiện tượng ngập xăng.



Hình 3.41. Mạch điện điều khiển kim phun khởi động lạnh bằng công tắc nhiệt thời gian

b. Mạch điện điều khiển kim phun khởi động lạnh bằng ECU

Sau khi khởi động, thanh lưỡng kim bị nung nóng, làm mở tiếp điểm ngắt mass ở công tắc nhiệt thời gian. Lúc này, nếu nhiệt độ động cơ vẫn còn thấp, ECU lấy tín hiệu từ cảm biến nhiệt độ nước và công tắc khởi động điều khiển mở transistor công suất trên đường STJ. Khi đó kim phun khởi động được nối mass qua transistor, mở kim cho xăng phun vào đường ống nạp.

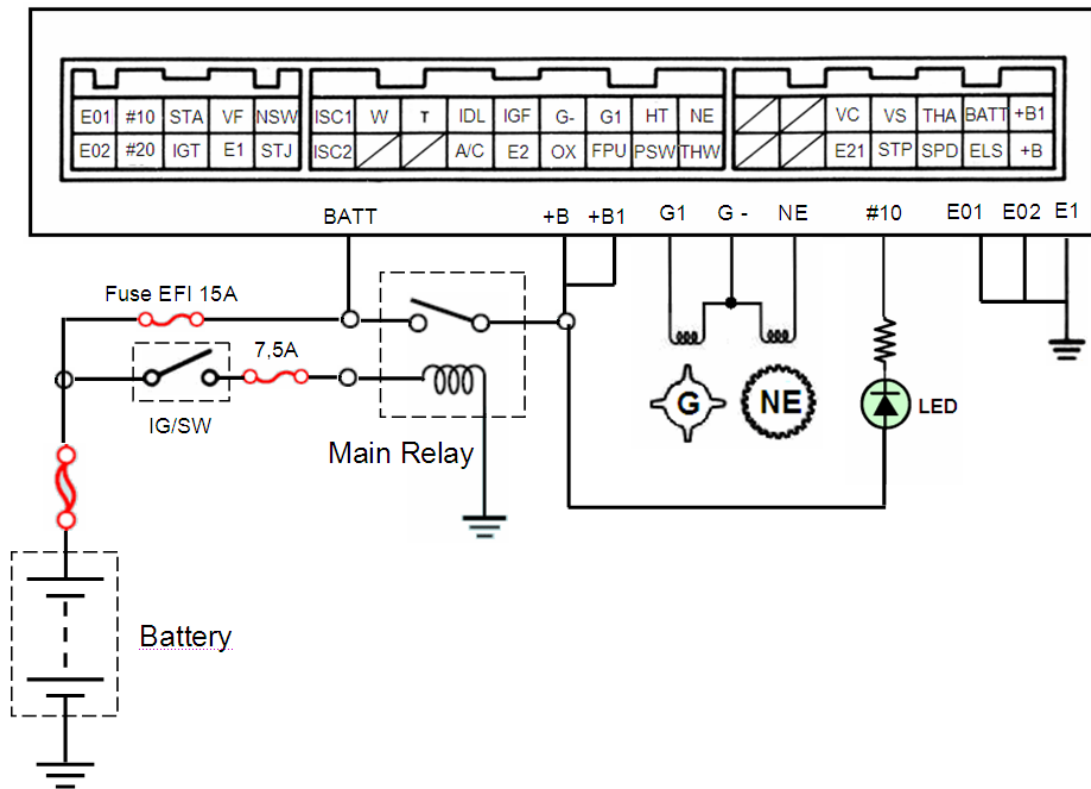


Hình 3.42. Mạch điện điều khiển kim phun khởi động lạnh bằng ECU

3.7. Phương pháp kiểm tra, chẩn đoán, sửa chữa hệ thống nhiên liệu.

3.7.1. Kiểm tra, sửa chữa chức năng điều khiển phun xăng của ECU.

a. Sơ đồ kiểm tra:



Hình 3.43. Sơ đồ kiểm tra điều khiển phun xăng của ECU

b. Trình tự kiểm tra: (chỉ tiến hành khi ECU điều khiển được đánh lửa)

- Đấu dây nguồn cung cấp cho ECU.
- Đấu dây cảm biến G và NE.
- Đấu E01 và E02 ra mass.
- Đấu đèn LED nối tiếp với điện trở $1k\Omega$ lần lượt vào chân #10; #20 như sơ đồ.
- Bật công tắc máy (công tắc máy ON)
- + Xoay đen cô LED chớp liên tục $\rightarrow$ ECU điều khiển được phun xăng.
- + Nếu xoay đen cô LED không sáng hoặc sáng liên tục $\rightarrow$ ECU hỏng.

Lưu ý: Có trường hợp khi xoay đen cô ta chỉ thấy LED sáng một lần rồi tắt luôn. Nguyên nhân do ECU có chức năng khi không nhận được tín hiệu phản hồi IGF từ IC đánh lửa đưa về $\rightarrow$ ECU điều khiển ngắt phun.

3.7.2. Kiểm tra sự hoạt động của bơm nhiên liệu.

Dùng tay kiểm tra sự chuyển động của dòng nhiên liệu ở đường ra của lọc nhiên liệu, bằng cách cho bơm hoạt động nhưng không được khởi động.

Để cho bơm xăng hoạt động chúng ta có thể thực hiện như sau:

- + Ford Laser 91 - 92: Nối cực F/P với GND ở đầu kiểm tra và xoay công tắc máy ở vị trí ON.
- + Ford UA Corsair 2.0 89 - 92: Xoay công tắc máy ON, bơm sẽ chuyển động

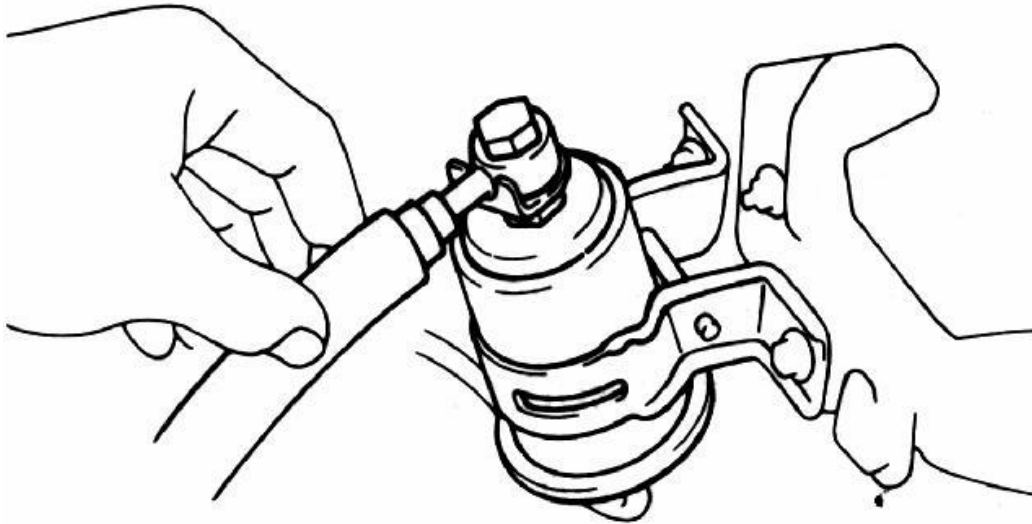
trong khoảng thời gian là 3 giây.

+ Mazda 121 93 - 95: Xoay công tắc máy ON và nối cực F/P với GND ở đầu kiểm tra.

+ Mitsubishi Pajero 3.5 1993 - 1997: Cung cấp điện dương đến cực số 2 của đầu kiểm tra.

+ Hãng Toyota: Nối cực +B với FP ở đầu kiểm tra và xoay công tắc máy ON.

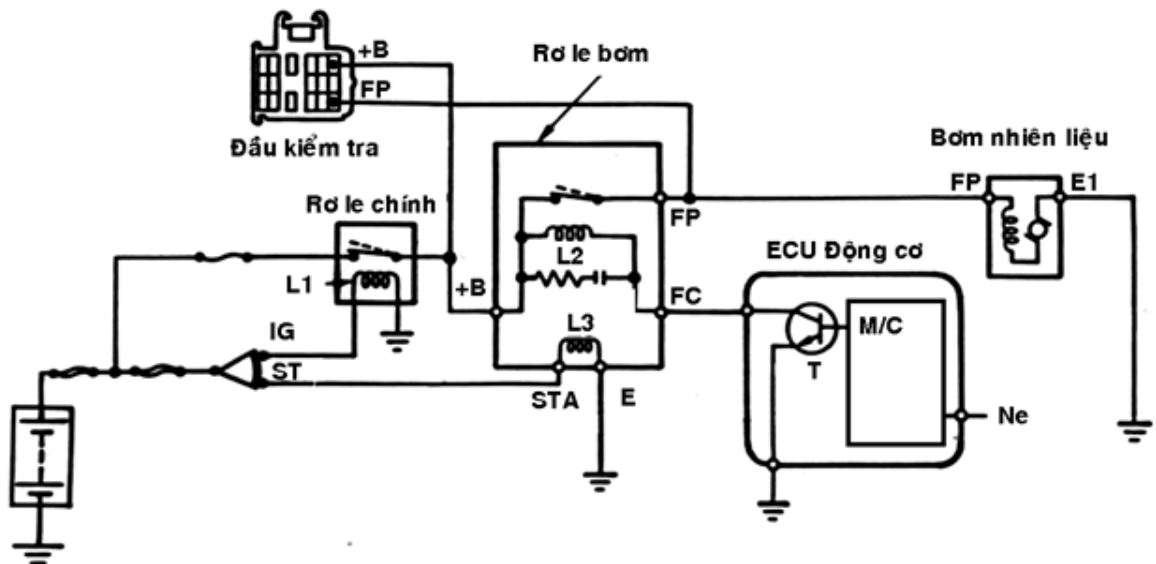
Nếu không xác định được vị trí của đầu kiểm tra, dùng dây dẫn nối tắt hai cực tiếp điểm của rơ le bơm.



Hình 3.44. Kiểm tra sự hoạt động của bơm nhiên liệu

Nếu chúng ta không cảm thấy áp suất của nhiên liệu khi bơm hoạt động. Xoay công tắc máy OFF và kiểm tra mạch điện điều khiển bơm xăng.

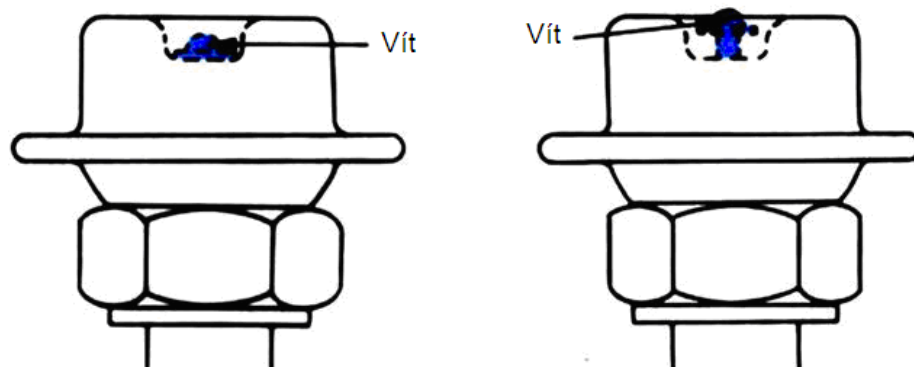
- Kiểm tra Fusible links.
- Kiểm tra cầu chì EFI 15A và cầu chì IGN 7,5A.
- Kiểm tra rơ le chính EFI.
- Kiểm tra rơ le mở mạch (Rơ le bơm).
- Kiểm tra bơm xăng.
- Kiểm tra ECU.
- Kiểm tra các đầu nối điện.



Hình 3.45. Kiểm tra hệ thống điện của bơm nhiên liệu

3.7.3. Kiểm tra áp suất bơm nhiên liệu.

a. Kiểm tra áp lực sơ bộ.



Hình 3.46. Bộ dập dao động

Đây là bước kiểm tra rất quan trọng để xác định nguyên nhân hư hỏng của động cơ. Động cơ không hoạt động được có thể do nhiên liệu không cung cấp, áp suất nén của động cơ quá thấp, hệ thống đánh lửa hoạt động không hiệu quả...

- Điện áp của ắc quy phải trên 12V.

- Mở công tắc máy ON và cho bơm xăng hoạt động nhưng không được khởi động máy.

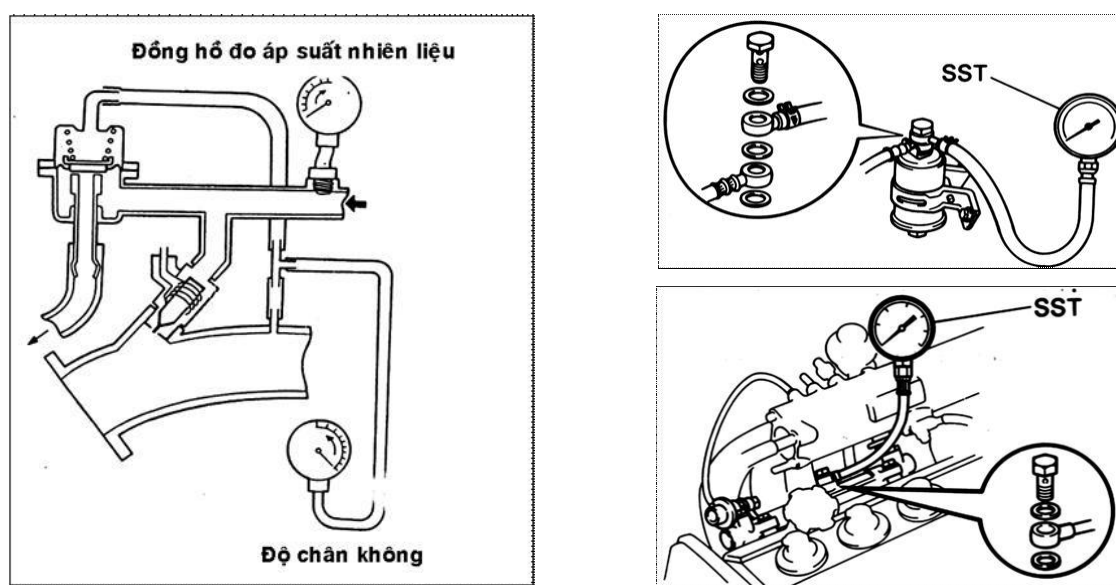
- Dùng kèm bóp đường ống nhiên liệu hồi, kiểm tra sự gia tăng áp lực bằng cảm giác hoặc quan sát sự nâng nhẹ của con vít trên bộ dập dao động.

b. Kiểm tra áp lực nhiên liệu.

Sử dụng đồng hồ, kiểm tra áp lực nhiên liệu cung cấp cho hệ thống. Vị trí gá lắp đồng hồ đo có thể ở ống phân phối, kim phun khởi động lạnh hoặc lọc nhiên liệu.

1) Điện áp của ắc quy phải trên 12V.

- 2) Gá đồng hồ đo áp lực nhiên liệu vào hệ thống.
- 3) Cho bơm xăng hoạt động nhưng không được khởi động động cơ.
- 4) Kiểm tra áp suất nhiên liệu. Nó vào khoảng 2,7 đến 3,1 kg/cm².
- 5) Bóp đường ống nhiên liệu hồi, kiểm tra áp suất của bơm xăng. Nó vào khoảng 3,5 đến 6.0 kg/cm².
- 6) Kiểm tra áp suất nhiên liệu ở tốc độ cầm chừng. Nó khoảng 2,1 đến 2,6 kg/cm².
- 7) Tháo đường ống chân không tới bộ điều áp. Áp suất khoảng 2,7 đến 3,1 kg/cm².



Hình 3.47. Kiểm tra áp lực của bơm nhiên liệu

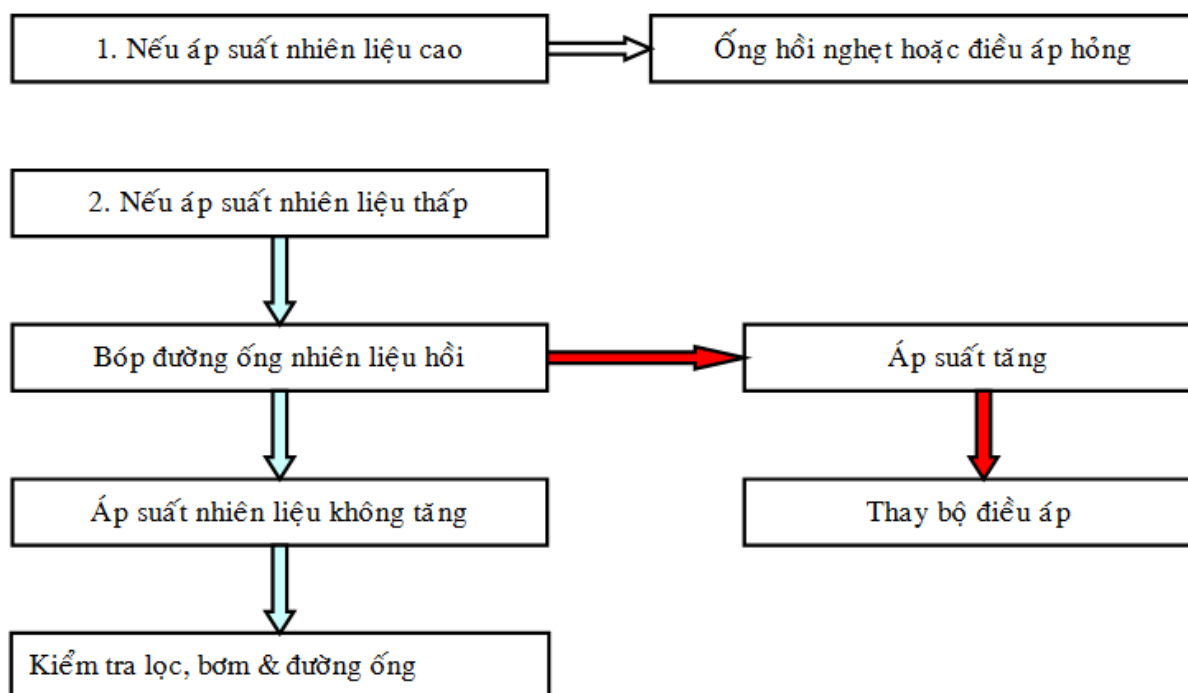
Bảng 3.1. Thông số áp suất nhiên liệu của một số đời xe thông dụng

Loại xe	Kiểu động cơ/ Năm sản xuất	Áp suất nhiên liệu trong hệ thống (kg/cm ²)	Áp suất nl ở tốc độ cầm chừng (kg/cm ²)
Daewoo Matiz	1998 - 2004	3,8	
Daewoo Espero	1995 - 1997	2,9 - 3,3	2,3 - 2,7
Daewoo Espero	1997 - 2003	2,9 - 3,3	2,3 - 2,7
Ford Mondeo	1997 - 1998	2,4 - 2,8	
Ford Laser	1987 - 1992	2,4 - 2,79	1,96 - 2,16
Ford Laser	1999 - 2002	2,7 - 3,1	2,1 - 2,5
Hyundai Lantra	1991 - 1993	0,19 - 0,26	
Hyundai Lantra	1995 - 2001	3,0	
Hyundai Lantra	1998 - 2001	3,0	2,55
Hyundai Elantra	2001 - 2004	3,5	3,0
Hyundai Sonata	1988 - 1992	3,2 - 3,4	2,7
Mitsubishi	1996 - 2003	3,2 - 3,4	2,7
Mitsubishi Galant	1997 - 2003	3,2 - 3,4	2,7
Nissan Micra	2003 - 2004	3,5	

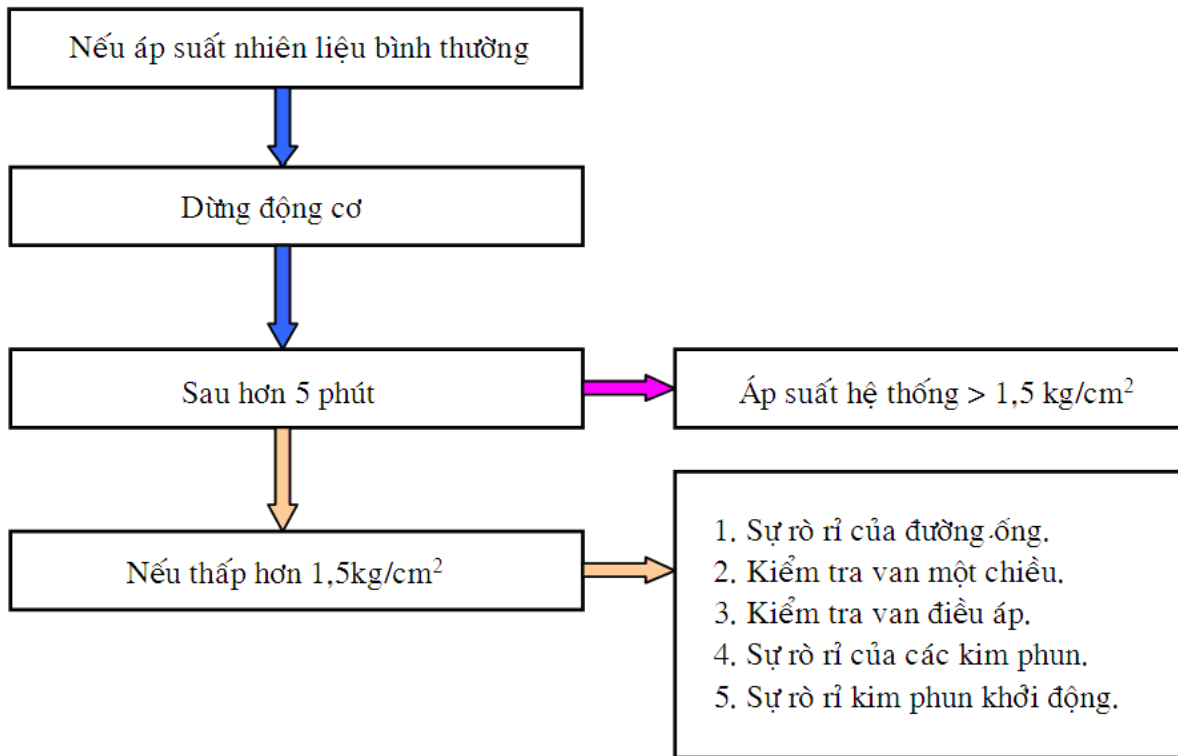
Nissan Almera	1995 - 2000	2,94	2,45
Toyota	1987 - 1992	2 - 3	
Toyota 4E-FE	1997 - 2000	2,87 - 2,93	2,3 - 2,6
Toyota 4ZZ-FE	2001 - 2004	3,1 - 3,5	
Toyota 1S	1983 - 1985	2 - 3	
Toyota 5S-FE	1991 - 1996	2,7 - 3,1	2,1 - 2,6
Toyota 2VZ-FE	1988 - 1991	2,7 - 3,1	2,3 - 2,6
Toyota 3S-GE	1990 - 1994	2,7 - 3,1	2,1 - 2,6
Toyota 3S-GE	1994 - 1999	2,65 - 3,04	2,06-2,55
Toyota 1ZZ-FE	1999 - 2004	3,0 - 3,5	2,3 - 2,6
Toyota 88 - 93	7M - GTE	2,3 - 2,8	1,6 - 2,1
Toyota 93 - 95	2JZ - GTE	2,3 - 2,7	-
Toyota 85 - 90	3Y	2,3 - 2,7	-
Toyota 90 - 95	2TZ - FE	2,7 - 3,1	2,1 - 2,5
Toyota 89 - 95	2RZ - E	2,7 - 3,1	-
Toyota 86 - 91	3S - FE	2,7 - 3,1	2,3 - 2,6
Toyota 91 - 96	3VZ - FE	2,7 - 3,1	2,3 - 2,6
Toyota 93 - 97	2JZ - GTE	2,3 - 2,7	-
Toyota 01 - 04	3ZZ - FE	3,1 - 3,5	-
Toyota 96 - 04	1MZ - FE	2,7 - 3,1	2,3 - 2,6
Toyota 99 - 04	1SZ - FE	3,0 - 3,4	-
Toyota 99 - 04	2NZ - FE	3,0 - 3,4	-
Toyota 01 - 04	1NZ - FE	3,0 - 3,4	-
Toyota 97 - 02	4ZZ - FE	3,1 - 3,5	-

3.7.4. Chẩn đoán hệ thống nhiên liệu.

CHẨN ĐOÁN



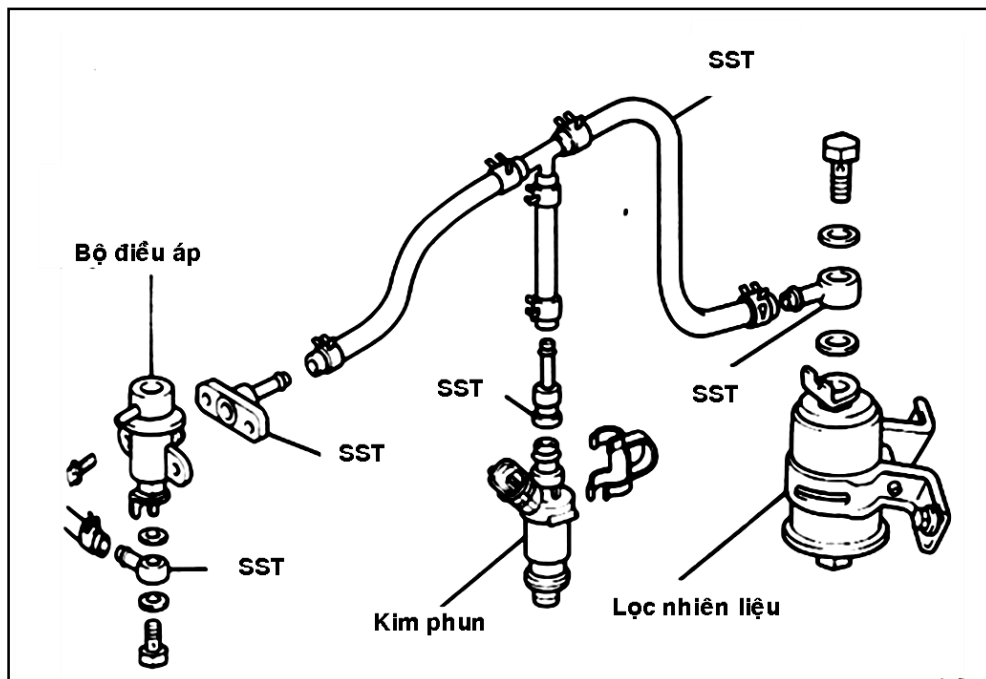
CHẨN ĐOÁN



3.7.5. Kiểm tra kim phun.

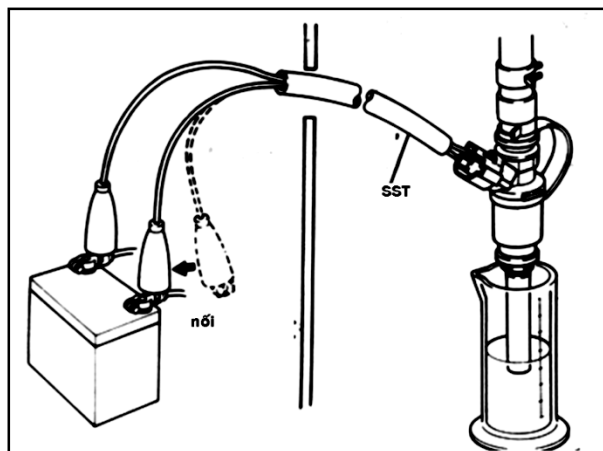
3.7.5.1. Kiểm tra lưu lượng phun.

- Tháo cực âm của ắc quy.
- Tháo các kim phun ra khỏi ống phân phối.
- Dùng các dụng cụ chuyên dùng gá kim phun theo hướng dẫn.



- Cho kim phun vào trong một ống nghiệm.

- Cho bơm xăng hoạt động nhưng không được đề máy.
- Kiểm tra lưu lượng nhiên liệu trong khoảng 15 giây. Cần lưu ý an toàn trong lao động.
- Xoay contact máy Off.

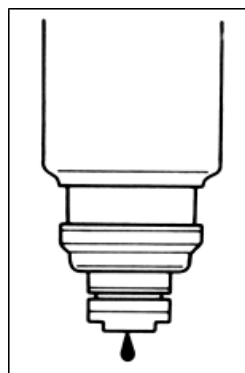


- Tương tự, kiểm tra lưu lượng phun của các kim phun còn lại. Sự chênh lệch lưu lượng phun giữa các kim phun phải bé hơn 5 cc.

3.7.5.2. Kiểm tra sự rò rỉ.

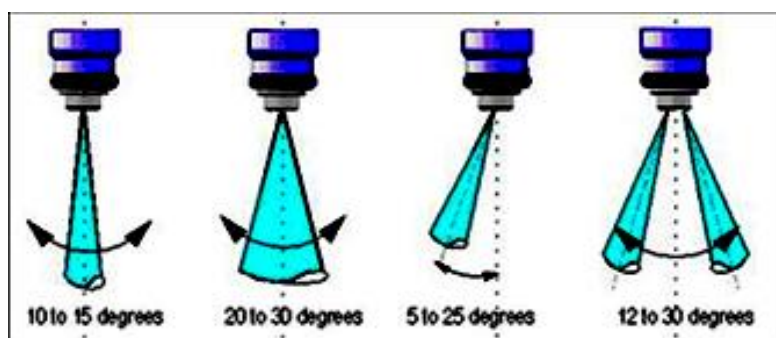
Khi kim phun bị rò rỉ, áp suất dư trong hệ thống nhiên liệu thấp làm động cơ khó khởi động trở lại và có nhiều khói đen khi hoạt động.

Kiểm tra sự rò rỉ nhiên liệu ở đầu kim phun, một phút không quá một giọt.



3.7.5.3. Kiểm tra chùm tia phun.

Nếu chùm tia phun bị lệch, phun không sương, góc độ phun không đúng thì thay mới kim phun.



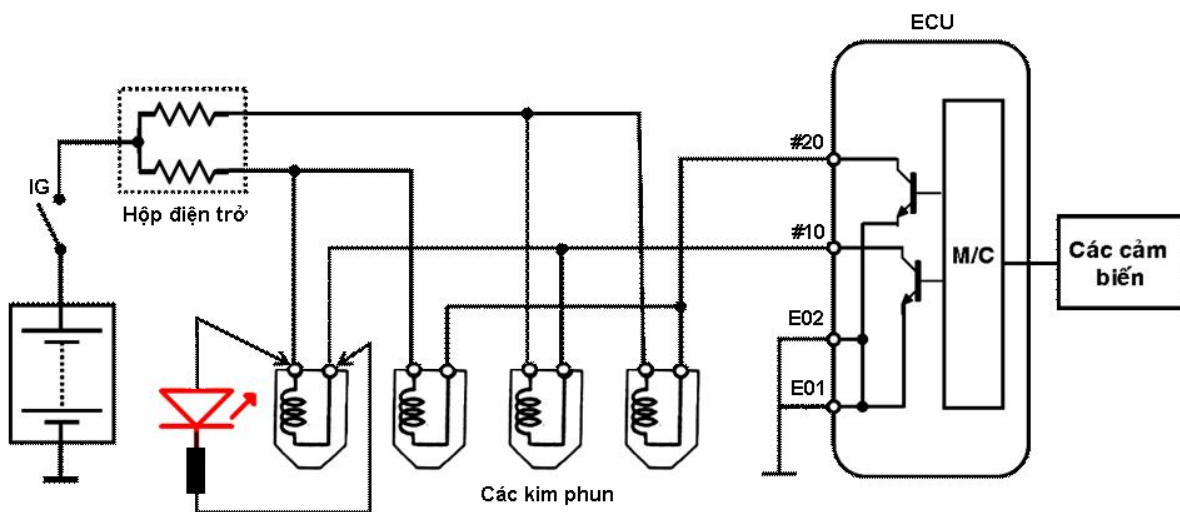
3.7.5.4. Kiểm tra mạch điện dẫn động kim phun.

Động cơ không nổ hoặc nổ rung có rất nhiều nguyên nhân, một trong các nguyên nhân này là một hoặc tất cả các kim phun không nhấc được.

- Mạch điện dẫn động kim phun bị lỗi.
- Van kim bị kẹt
- Mất tín hiệu IGF từ Igniter gửi về ECU (Hãng Toyota)

Điện nguồn cung cấp đến mỗi cực kim phun được lấy từ rơ le hoặc cực IG công tắc máy, cực còn lại của mỗi kim phun được nối về ECU động cơ ở cực #10, #20 ...

- Tháo giắc điện ra khỏi các kim phun.
- Xoay công tắc máy ON.
- Kiểm tra điện áp cung cấp đến mỗi cực của kim phun. Điện áp ắc quy. Nếu không có điện áp kiểm tra cầu chì, đường dây, rơ le, công tắc.
- Xoay công tắc máy OFF.
- Nối giắc điện đến các kim phun.
- Xoay công tắc máy ON. Kiểm tra điện áp tại các cực #10, #20,... của ECU. Điện áp ắc quy. Nếu không có điện áp, kiểm tra đường dây từ kim phun nối về ECU.



Hình . Sơ đồ kiểm tra mạch điều khiển kim phun

- Dùng dây điện nối cực #10, #20,... tại ECU và kích ra mát. Kiểm tra sự hoạt động của từng kim phun bằng cách dùng cảm giác hoặc thính giác. Nếu kim phun không nhấc, kiểm tra điện trở cuộn dây kim phun, sự tiếp xúc không tốt của giắc điện hoặc kim phun bị kẹt.

- Khởi động động cơ và kiểm tra tín hiệu phun của kim phun bằng cách.
- + Dùng cảm giác kiểm tra sự rung động của các kim phun.
- + Dùng máy đo xung, kiểm tra xung phun tại cực kim phun nối về ECU.

+ Dùng LED đầu theo sơ đồ sau. Khởi động động cơ, nếu có dòng điện đi qua kim phun thì LED sẽ chớp tắt.

+ Nếu kim phun không hoạt động. Kiểm tra mạch tạo tín hiệu IGF (Toyota).

- Xoay công tắc máy ON, kiểm tra điện áp tín hiệu IGF tại Igniter. Khoảng 5V hoặc khoảng 1 V tùy theo đời xe.

- Dùng máy đo xung, kiểm tra xung tín hiệu điện áp tại Igniter khi khởi động máy.

- Hệ thống đánh lửa hoạt động mà không có xung tín hiệu IGF. Thay mới Igniter.

3.7.6. Kiểm tra kim phun khởi động lạnh.

a. Kiểm tra điện trở.

Điện trở của kim phun khởi động lạnh từ 2 - 4 Ω . Nếu không đúng thay mới kim phun khởi động lạnh.

b. Kiểm tra chùm tia phun.

- Tháo đường ống dẫn nhiên liệu đến kim phun khởi động lạnh.

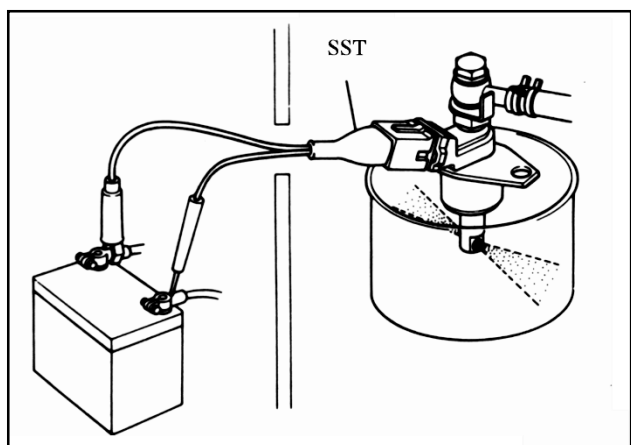
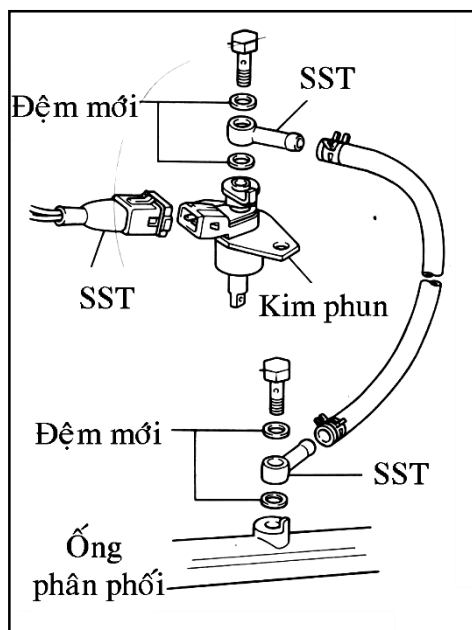
- Tháo kim phun khởi động lạnh ra khỏi buồng nạp.

- Dùng SST nối đường nhiên liệu từ ống phân phối đến kim phun khởi động lạnh.

- Cho kim phun khởi động vào một ly thủy tinh.

- Cho bơm xăng hoạt động nhưng không được đề máy và kiểm tra sự rò rỉ nhiên liệu.

- Cung cấp điện đến kim phun khởi động lạnh và kiểm tra chùm tia nhiên liệu phun.

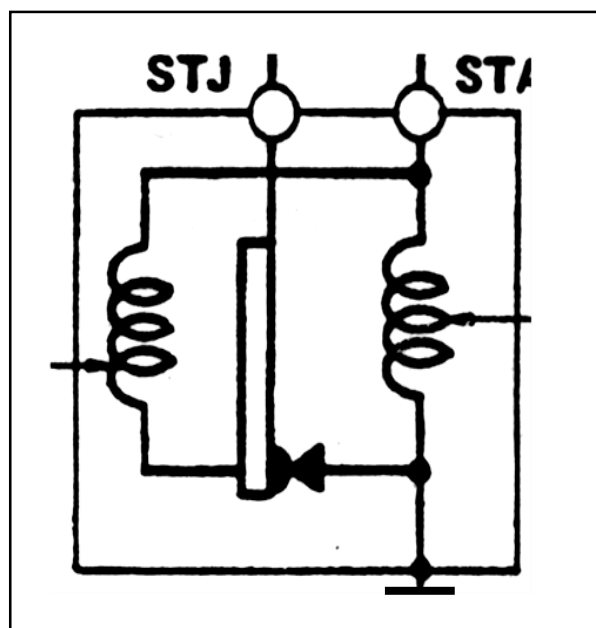


c. Kiểm tra sự nhỏ giọt.

- Sau bước kiểm tra chùm tia phun, tháo nguồn điện cung cấp đến kim phun.
- Kiểm tra sự nhỏ giọt của kim phun.
- Không quá một giọt trong thời gian là một phút.

d. Kiểm tra contact nhiệt thời gian.

Các cực	Điện trở (Ω)
STA – STJ dưới 15°C	25 – 45 Ω
STA – STJ trên 30°C	65 – 85 Ω
STA – Mát	25 – 85 Ω



BÀI 4. HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN ĐÁNH LỬA

Mã của bài 4: CN39515 – 04

Giới thiệu:

Ô tô hiện nay được trang bị nhiều chủng loại thiết bị điện và điện tử khác nhau. Từng nhóm các thiết bị điện có cấu tạo và tính năng riêng, phục vụ một số mục đích nhất định, tạo thành những hệ thống điện riêng biệt trong mạch điện của ô tô. Nội dung phần này sẽ trình bày các kiến thức cách kiểm tra bảo dưỡng sửa chữa hệ thống điều khiển đánh lửa

Mục tiêu

- Mô tả được các phương pháp điều khiển góc đánh lửa sớm điện tử, ý nghĩa của các tín hiệu điều khiển đánh lửa và các chức năng của ECU động cơ trong điều khiển thời điểm đánh lửa.

- Trình bày được các sơ đồ mạch điều khiển đánh lửa.
- Phán đoán kiểm tra sửa chữa những hư hỏng của mạch điều khiển đánh lửa.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo vệ sinh an toàn công nghiệp.

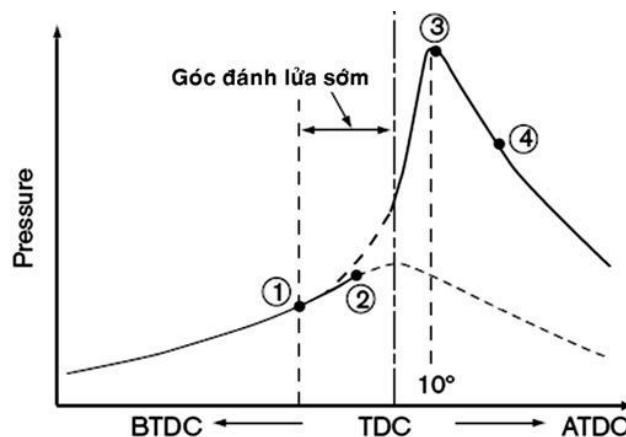
Nội dung chính

4.1. Mô tả chung.

Hệ thống đánh lửa phải đáp ứng được 3 yêu cầu sau:

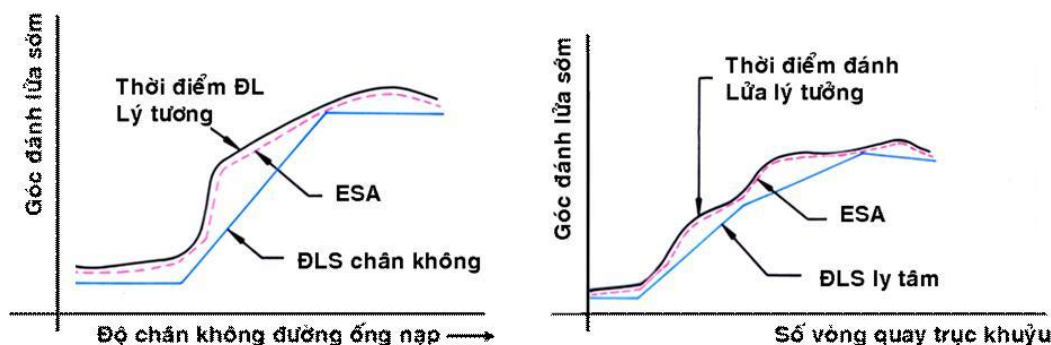
- Tia lửa phải mạnh.
- Thời điểm đánh lửa phải chính xác ở mọi chế độ, tốc độ và tải của động cơ.
- Phải có độ tin cậy cao.

Trong quá trình động cơ hoạt động, thời điểm đánh lửa phải đảm bảo chính xác ở mọi chế độ làm việc của động cơ. Theo thực nghiệm người ta thấy rằng, công suất động cơ đạt tối ưu khi áp suất hỗn hợp cháy trong xy lanh đạt cực đại sau điểm chết trên từ 10° - 15° .



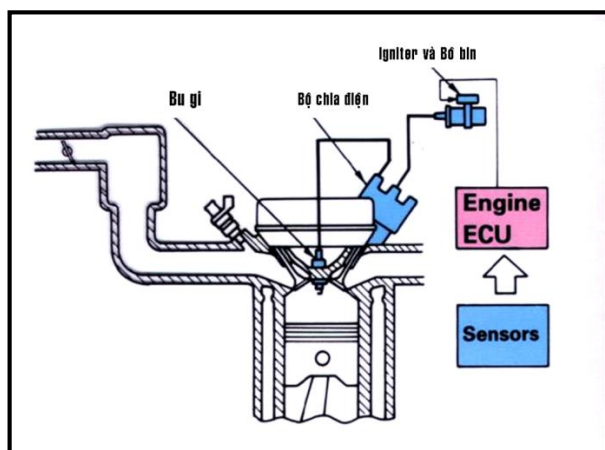
Hình 4.1. Đồ thị công suất của động cơ khi cháy bình thường

Thời gian cháy của hỗn hợp khí phụ thuộc vào tốc độ của động cơ, áp suất trong đường ống nạp, nhiệt độ của động cơ, nhiệt độ không khí nạp... Do vậy, để đảm bảo thời điểm đánh lửa chính xác bằng cách người ta sử dụng các cảm biến bố trí xung quanh động cơ để ghi nhận điều kiện làm việc thực tế, tín hiệu từ các cảm biến được chuyển về ECU của động cơ và ECU sẽ đưa ra tín hiệu điều khiển hệ thống đánh lửa hoạt động sao cho công suất và hiệu suất của động cơ được duy trì ở mức tối ưu.



Hình 4.2. Góc đánh lửa sớm theo độ chân không và theo số vòng quay của trục khuỷu động cơ

Hệ thống đánh lửa transistor, góc đánh lửa sớm theo độ chân không trong đường ống nạp và số vòng quay trục khuỷu là đặc tính của các lò xo. Khi sử dụng hệ thống đánh lửa sớm điện tử (ESA), đường đặc tính đánh lửa sớm theo độ chân không trong đường ống nạp và theo số vòng quay của trục khuỷu động cơ tiệm cận với đường đặc tính lý tưởng.



4.1.1. Góc đánh lửa ban đầu.

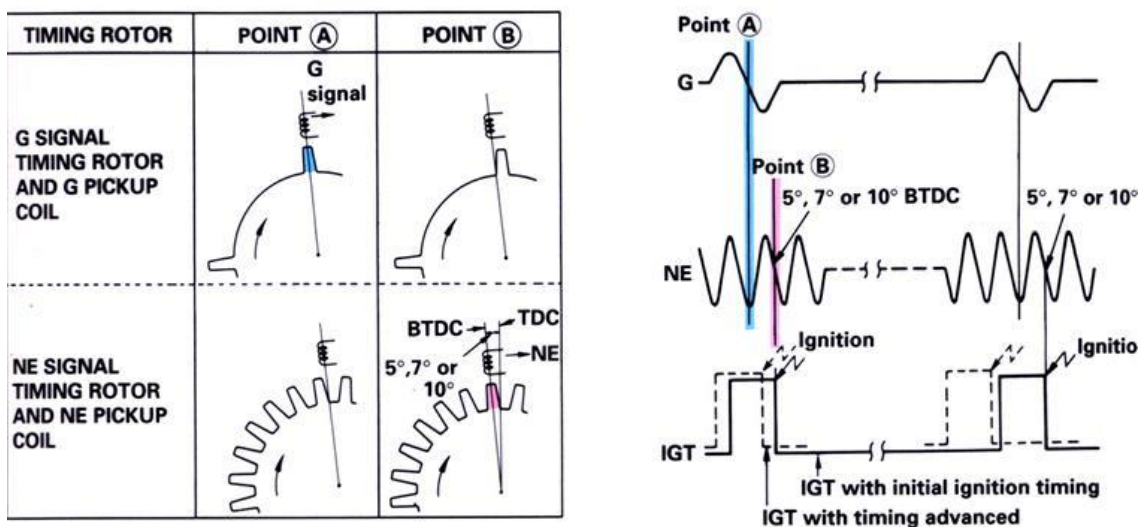
Góc đánh lửa sớm ban đầu là góc đánh lửa ứng với chế độ khởi động, thời điểm đánh lửa xảy ra cách điểm chết trên một góc độ là 5° , 7° hoặc 10° tùy theo động cơ. ECU nhận biết góc đánh lửa sớm ban đầu qua tín hiệu G và Ne.

Trong quá trình động cơ khởi động, khi ECU nhận được xung tín hiệu điều khiển thời điểm đánh lửa G đầu tiên và kế tiếp là xung tín hiệu Ne ở số vòng quay dưới 500 v/p thì nó sẽ phát ra xung IGT để điều khiển góc đánh lửa sớm ban đầu.

- Khi nhận xung tín hiệu xác định vị trí piston G thì ECU sẽ phát ra xung tín hiệu IGT.

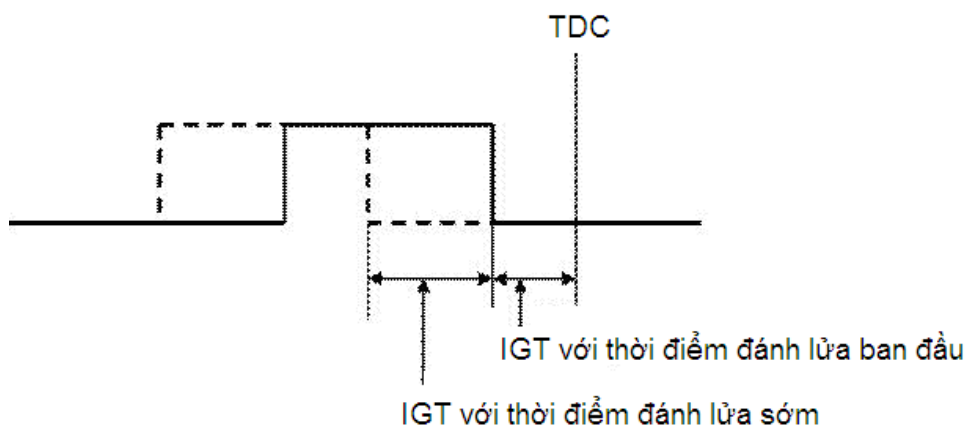
- Tại điểm A: ECU nhận tín hiệu xung Ne đầu tiên căn cứ vào xung tín hiệu G.

- Tại điểm B: Là điểm kết thúc xung tín hiệu Ne. Tại điểm này xung tín hiệu IGT mất, tia lửa điện cao áp xuất hiện ở bu gi.



Hình 4.3. Xung tín hiệu G, Ne, IGT và IGF

4.1.2. Góc đánh lửa sớm.



Hình 4.4. Thời điểm đánh lửa sớm

Góc đánh lửa sớm cơ bản là góc đánh lửa sớm tương ứng với bộ đánh lửa sớm chân không và li tâm trong hệ thống đánh lửa transistor. Hay nói cách khác, hệ thống đánh lửa sớm điện tử (ESA) căn cứ vào cảm biến lưu lượng không khí nạp và cảm biến số vòng quay động cơ Ne để xác định góc đánh lửa sớm cơ bản.

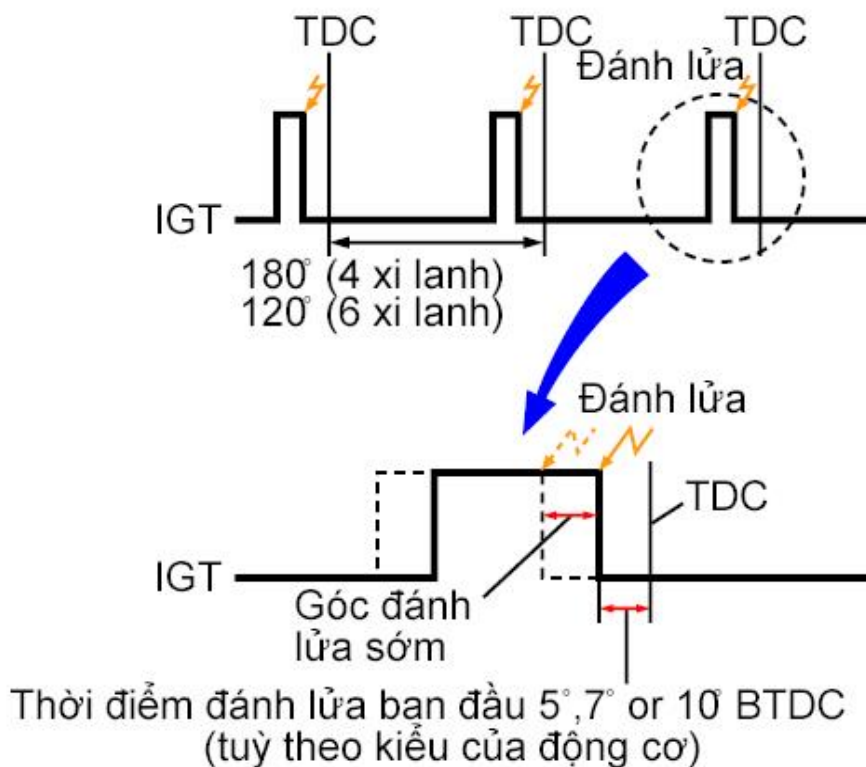
Để đảm bảo thời điểm đánh lửa là tối ưu nhất, ECU còn căn cứ vào tín hiệu từ các cảm biến khác như nhiệt độ nước làm mát, nhiệt độ không khí nạp, vị trí bướm ga, tốc độ xe, cảm biến kích nổ... Góc đánh lửa căn cứ vào các cảm biến trên dùng để hiệu chỉnh thời điểm đánh lửa cho chính xác được gọi là góc đánh lửa hiệu chỉnh.

Góc đánh lửa sớm do ECU điều khiển thực tế = GĐL sớm cơ bản + GĐL sớm hiệu chỉnh. Góc đánh lửa sớm của động cơ = góc đánh lửa ban đầu + Góc đánh lửa sớm thực tế.

4.2. Tín hiệu thời điểm đánh lửa 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 (BTDC) ở quá trình nén, nó dạng xung vuông. Đối với động cơ 4 xy lanh 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° . Động cơ 6 xy lanh, hệ thống đánh lửa tiếp nhận 6 tín hiệu IGT, xung này cách xung kia đều đặn một góc 120° 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 $720^\circ/i$ (Với i là số xy lanh của động cơ).

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

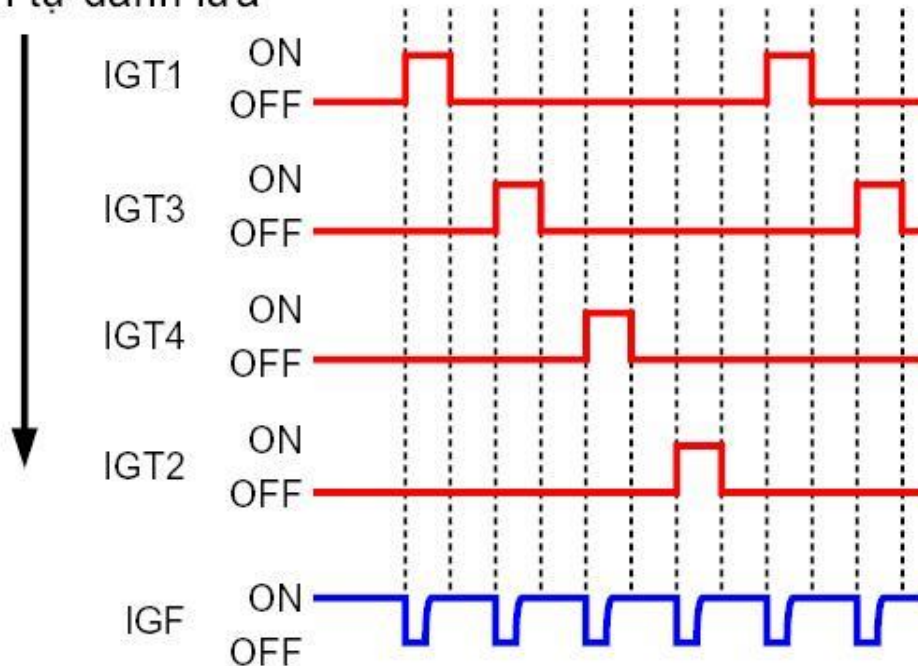


Hình 4.5. Xung tín hiệu điều khiển đánh lửa

4.3. Tín hiệu IGF.

IC đánh lửa gửi một tín hiệu IGF đến ECU động cơ bằng cách dùng sức điện động ngược được tạo ra khi dòng sơ cấp đến cuộn đánh lửa bị ngắt hoặc bằng giá trị dòng điện sơ cấp. Khi ECU động cơ nhận được tín hiệu IGF nó xác định rằng việc đánh lửa đã xảy ra. (Tuy nhiên điều này không có nghĩa là thực sự đã có đánh lửa). Nếu ECU động cơ không nhận được tín hiệu IGF, chức năng chẩn đoán sẽ vận hành và một DTC được lưu trong ECU động cơ và chức năng an toàn sẽ hoạt động và làm ngừng phun nhiên liệu.

Trình tự đánh lửa

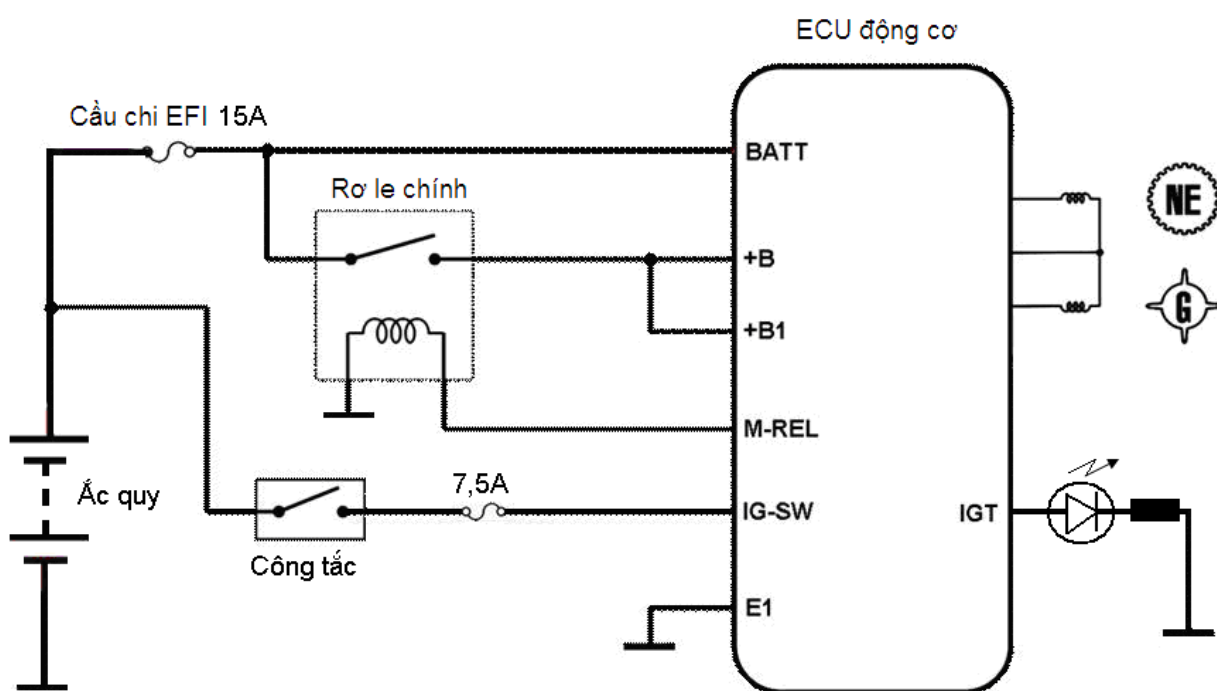


Hình 4.6. Tín hiệu IGT và IGF

4.4. Điều kiện để có tín hiệu IGT.

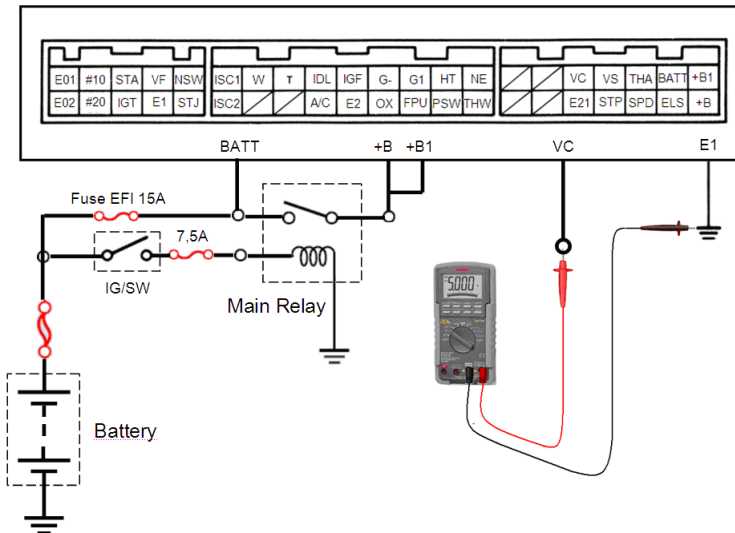
ECU sẽ cho ra tín hiệu IGT để điều khiển thời điểm đánh lửa, khi hai điều kiện sau đây được thỏa mãn.

- Có điện nguồn cung cấp cho ECU ở cực +B ↔ E1.
- Và có tín hiệu G và Ne gửi về ECU.



Hình 4.7. Mạch nguồn cung cấp cho ECU

❖ **Kiểm tra mạch điện nguồn cung cấp cho ECU.**



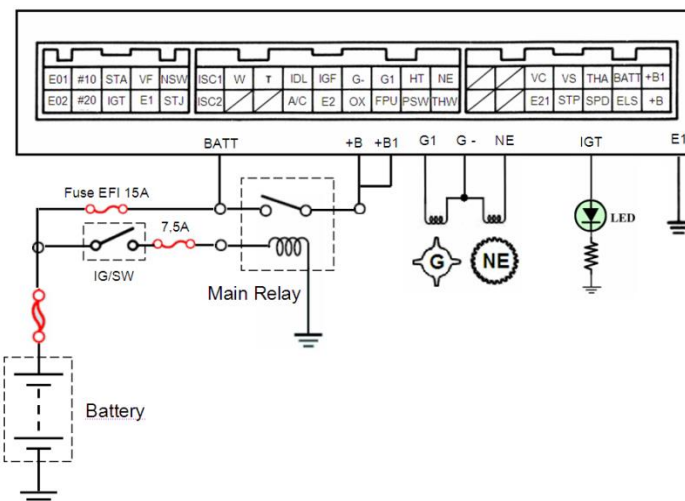
Hình 4.8. Kiểm tra mạch nguồn cung cấp cho ECU

- Xoay công tắc máy ON.
- Kiểm tra điện nguồn 5V tại các cảm biến. Nếu không có.
- Đo điện áp tại cực +B và E1 của ECU: Khoảng 12V. Nếu không có, kiểm tra cầu chì, đường dây, rơ le...

❖ **Kiểm tra tín hiệu G và Ne.**

- Kiểm tra điện trở tại các cảm biến tín hiệu G và Ne. So sánh với thông số cho của nhà chế tạo (Xem phần các cảm biến).
- Kiểm tra đường dây nối từ cảm biến G và Ne về ECU.

❖ **Kiểm tra tín hiệu IGT.**

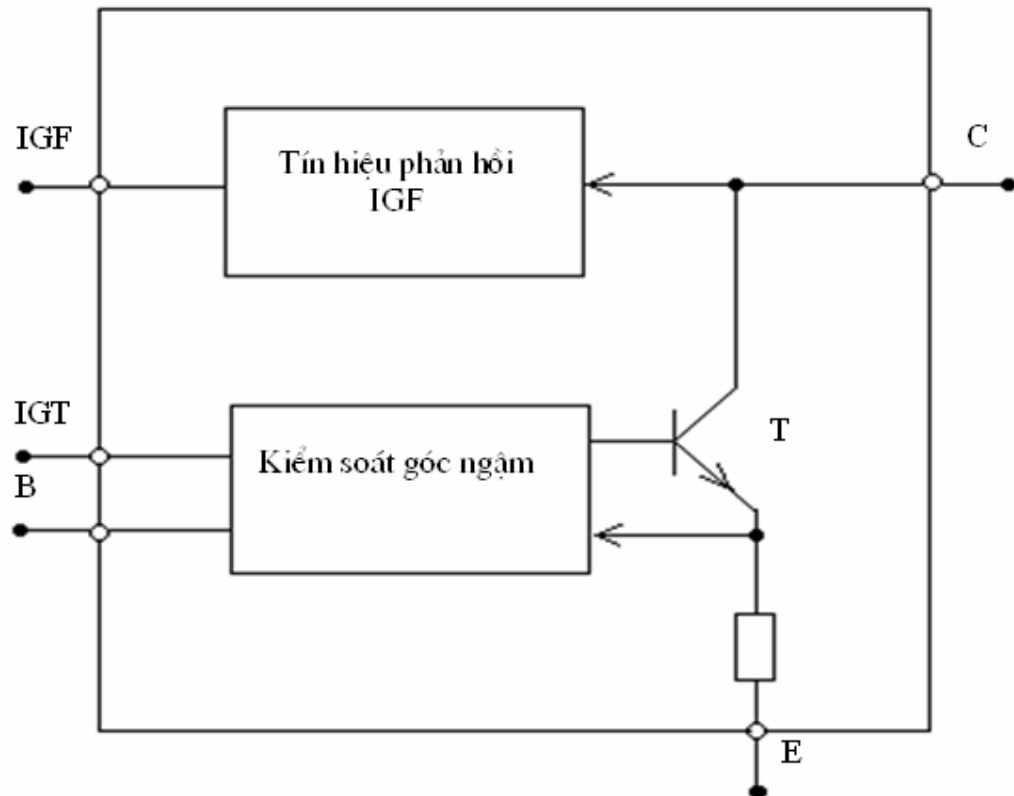


Hình 4.9. Kiểm tra tín hiệu IGT điều khiển từ ECU

- Dùng thiết bị đo xung hoặc dùng đèn Led đấu theo hình 6.9.
- Khi khởi động, nếu có tín hiệu IGT từ ECU thì LED sẽ chớp. Nếu không, thay mới ECU.

4.5. Đặc điểm cấu tạo và đặc tính kỹ thuật của IC đánh lửa.

4.5.1. Đặc điểm cấu tạo của IC đánh lửa



IC thường có 5 chân:

- Chân nguồn B
- Chân kích IGT
- Chân mass E
- Chân âm bobin C
- Chân báo tình trạng hoạt động của hệ thống đánh lửa IGF.

IC là một vi mạch điện tử gồm nhiều linh kiện bán dẫn lắp ghép lại với nhau. Cấu tạo của IC tùy theo từng loại động cơ, nhưng nhìn chung tất cả các IC dùng trong hệ thống đánh lửa có ECU điều khiển đều có:

- Một con Tran-si-to công suất để đóng ngắt dòng điện sơ cấp của bobin.
- Bộ kiểm soát góc ngậm điện.
- Bộ tín hiệu phản hồi.

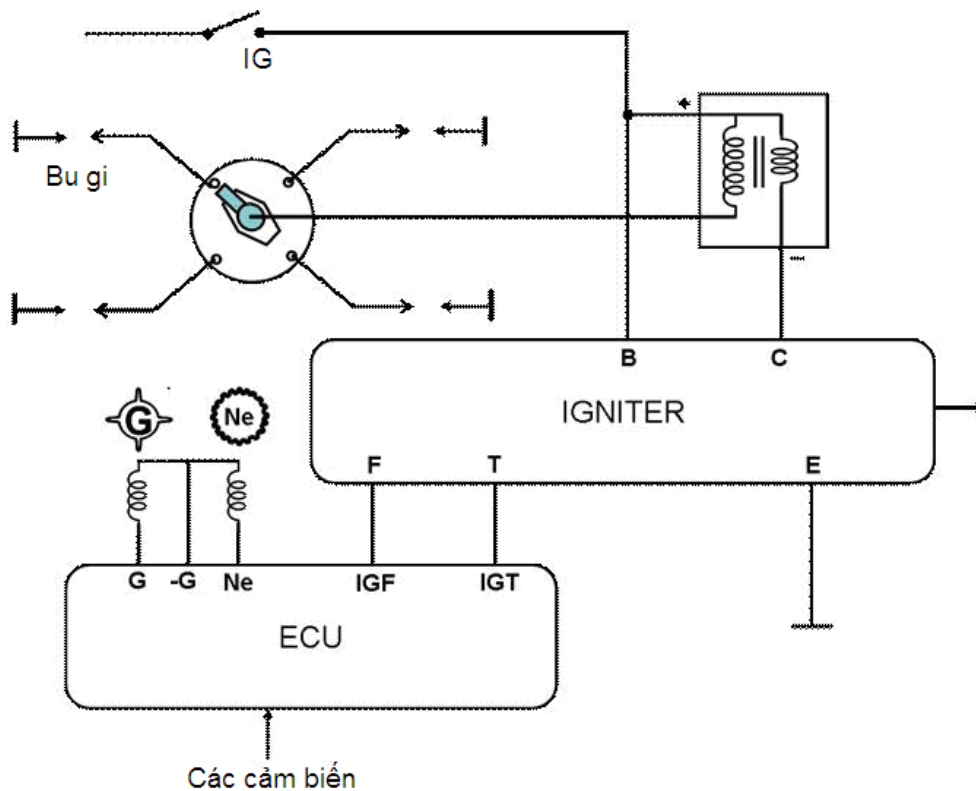
4.5.2. Đặc tính kỹ thuật

- Điện áp cọc B - E : 10,5 - 13,5V
- Điện áp cọc C - E : 10,5 - 13,5V
- Điện áp cọc IGF - E : 4,5 - 5,5V
- Điện áp cọc IGT - E : 0,1 - 4,5V

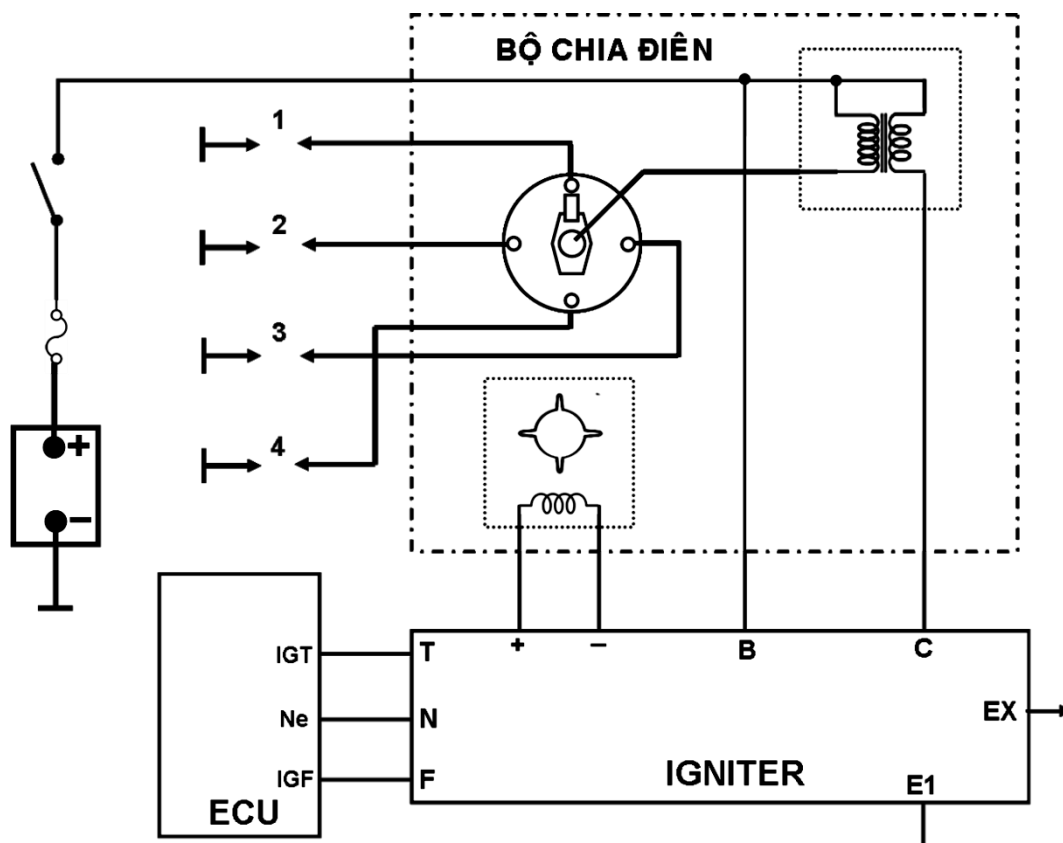
4.5.3. Đấu dây hệ thống đánh lửa.

4.5.3.1. Đấu dây hệ thống đánh lửa sử dụng cảm biến điện từ

* Hãng TOYOTA



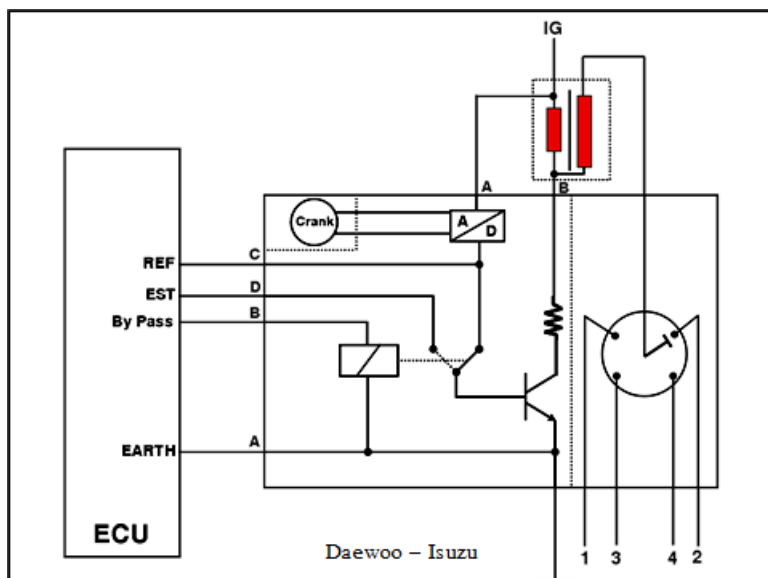
Toyota – 5A-FE



Toyota-22R-E (VAST)

*** Hãng Daewoo, Isuzu**

Hãng Daewoo, Isuzu và một số hãng xe của Mỹ, hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện được bố trí theo sơ đồ sau.



- Cảm biến góc độ trục khuỷu:

Hãng Daewoo và Isuzu cảm biến góc độ trục khuỷu dạng cảm biến từ, nó được bố trí bên hông của thân máy. Khe hở từ giữa cảm biến và đĩa răng bố trí ở trục khuỷu là $0.050'' \pm 0.020''$. Ổ động cơ 6 xy lanh, đĩa cảm biến bố trí trên trục khuỷu có 7 rãnh. Rãnh 1 đến rãnh 6 bố trí lệch nhau một góc đều đặn là 60° (Tín hiệu Ne) , riêng rãnh 7 bố trí sớm hơn rãnh 1 và lệch với rãnh 1 một góc là 10° (Tín hiệu G).

Khi trục khuỷu quay, từ thông qua cảm biến từ sẽ thay đổi, cuộn dây cảm biến tạo ra các xung điện xoay chiều. Các xung này được gửi về igniter.

- Cür REF (Reference):

Đây là cực tín hiệu số vòng quay động cơ và vị trí của piston được cung cấp từ igniter về ECU khi igniter tiếp nhận tín hiệu góc độ trục khuỷu. Ở số vòng quay trục khuỷu trên 400 v/p, ECU dùng xung REF để tính toán thời điểm đánh lửa và thời gian phun nhiên liệu.

- Curc By-Pass:

Khi khởi động điện áp tại cực by-pass của ECU là 0 vôn, igniter dùng tín hiệu từ cảm biến trục khuỷu để điều khiển góc đánh lửa sớm ban đầu. Khi số vòng quay trục khuỷu trên 400 v/p, ECU cung cấp điện áp 5 vôn từ cực by-pass đến mạch by-pass trong igniter để chuyển đổi thời điểm đánh lửa sớm từ cực by-pass của ECU đến cực EST.

- Cực EST (Electronic Spark Timing).

Khi số vòng quay trục khuỷu trên 400 v/p, ECU sẽ tiếp nhận tín hiệu G và Ne từ igniter và từ các cảm biến khác để tính toán thời điểm đánh lửa và cho ra tín hiệu EST (IGT) để điều khiển igniter thực hiện đánh lửa sớm.

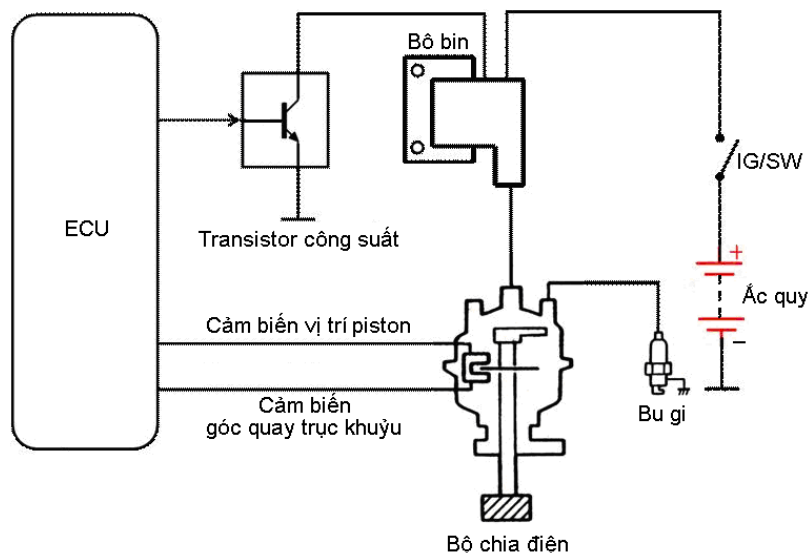
	Contact máy On	Khởi động	Động cơ chạy
--	----------------	-----------	--------------

REF (ECU)	Nhỏ hơn 0,2 vôn	0,5 – 1,5 vôn	0,7 – 2,7 vôn
By-Pass (ECU)	0 vôn	0 vôn	4,5 – 5 vôn
EST (ECU)	Dưới 0,2 vôn	0,2 – 0,3 vôn	1 – 3 vôn

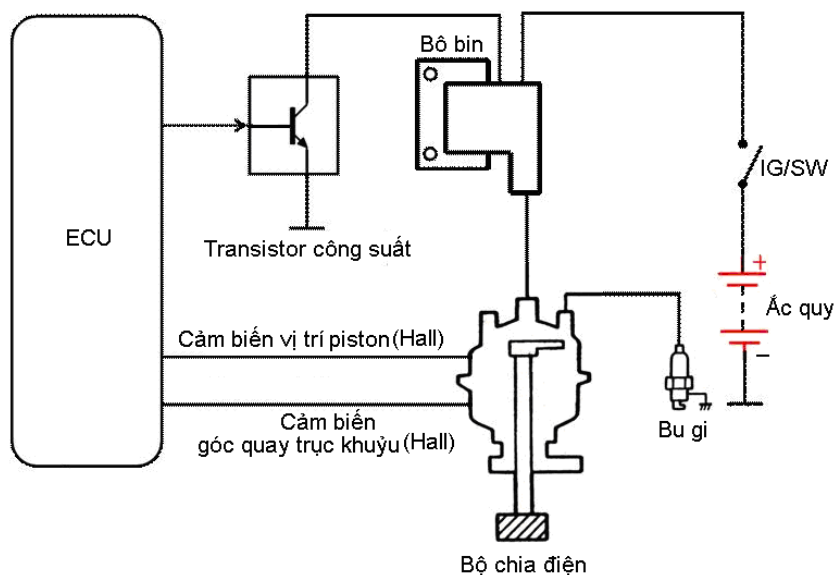
4.5.3.2. Đấu dây hệ thống đánh lửa sử dụng cảm biến quang

Ở hãng Mitsubishi và Hyundai, cảm biến đánh lửa thường sử dụng là cảm biến quang. ECU tiếp nhận tín hiệu từ cảm biến điểm chết trên (TDC), cảm biến góc độ trục khuỷu (Crank) và các cảm biến khác, sau đó ECU cho ra tín hiệu IGT ở dạng xung vuông để điều khiển transistor công suất On/Off.

Khi có tín hiệu IGT, transistor công suất On và lúc này sẽ có dòng điện đi từ dương ắc quy qua contact máy cung cấp cho cuộn sơ cấp của bộ bin, qua transistor và về mát. Khi tín hiệu IGT mất, transistor công suất Off, dòng sơ cấp mất đột ngột tạo ra một sức điện động cảm ứng trong cuộn thứ cấp và dòng điện cao áp này được rotor phân phối đến các bu gi. Ở trường hợp này, bộ điều khiển góc ngậm, mạch bảo vệ... được bố trí bên trong ECU.



4.5.3.2. Đấu dây hệ thống đánh lửa sử dụng cảm biến Hall

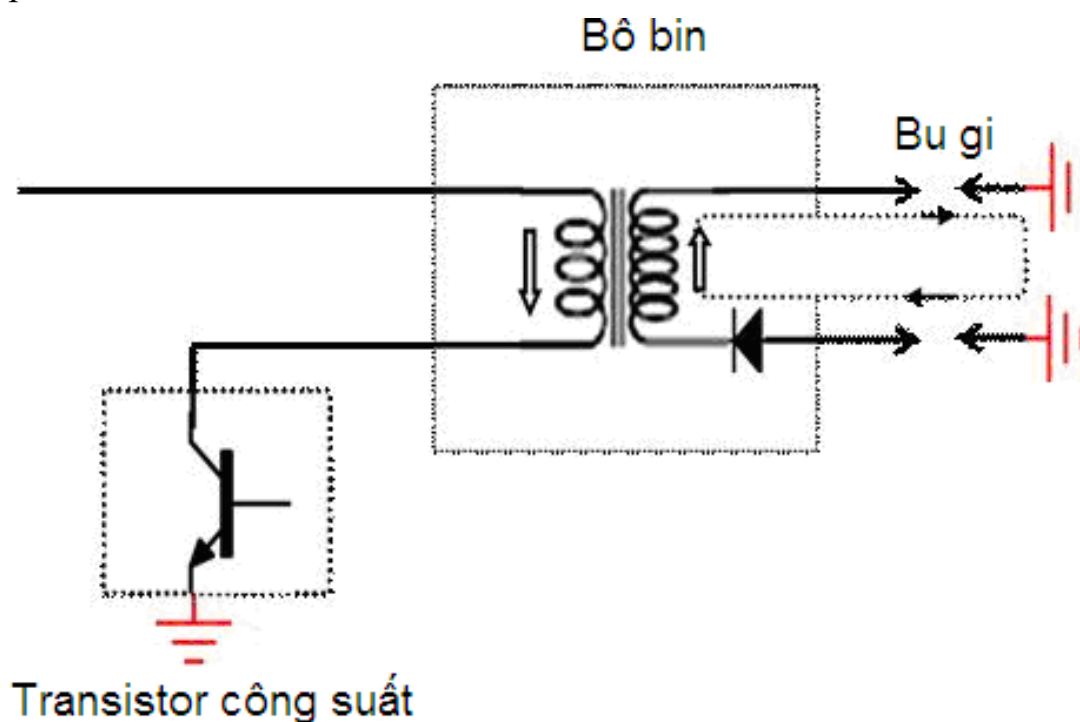


4.5.3.3. Đấu dây hệ thống đánh lửa trực tiếp

Đặc điểm của hệ thống này là người ta dùng một bộ bin để thực hiện đánh lửa cho hai bu gi của hai xy lanh có piston song hành, còn được gọi là kiểu hệ thống đánh lửa đồng thời. Nó có các ưu điểm sau:

- Bỏ được các chi tiết cơ khí như rotor, nắp bộ chia điện.
- Thời gian dòng điện qua cuộn sơ cấp bộ bin được gia tăng, đủ khả năng tạo ra tia lửa đốt cháy hỗn hợp không khí và nhiên liệu.
- Giảm đi sự nhiễu do bộ chia điện. Bộ bin có thể bố trí ở trên bu gi hoặc gần bu gi hơn giảm đi khả năng gây nhiễu và tăng độ tin cậy của hệ thống.
- Góc đánh lửa sớm có thể thực hiện lớn hơn, do không còn có bộ chia điện.

Điện áp cần thiết để thực hiện đánh lửa phụ thuộc chính vào khe hở điện cực bu gi và áp suất nén trong xy lanh. Nếu khe hở bu gi của hai xy lanh là giống nhau thì điện áp đánh lửa cung cấp sẽ lớn cho xy lanh ở cuối kỳ nén và bé cho xy lanh ở cuối kỳ thải. Đối với hệ thống đánh lửa này bu gi được sử dụng có điện cực bằng platin để đảm bảo sự làm việc ổn định.



Hình . Sơ đồ nguyên lý hệ thống đánh lửa trực tiếp

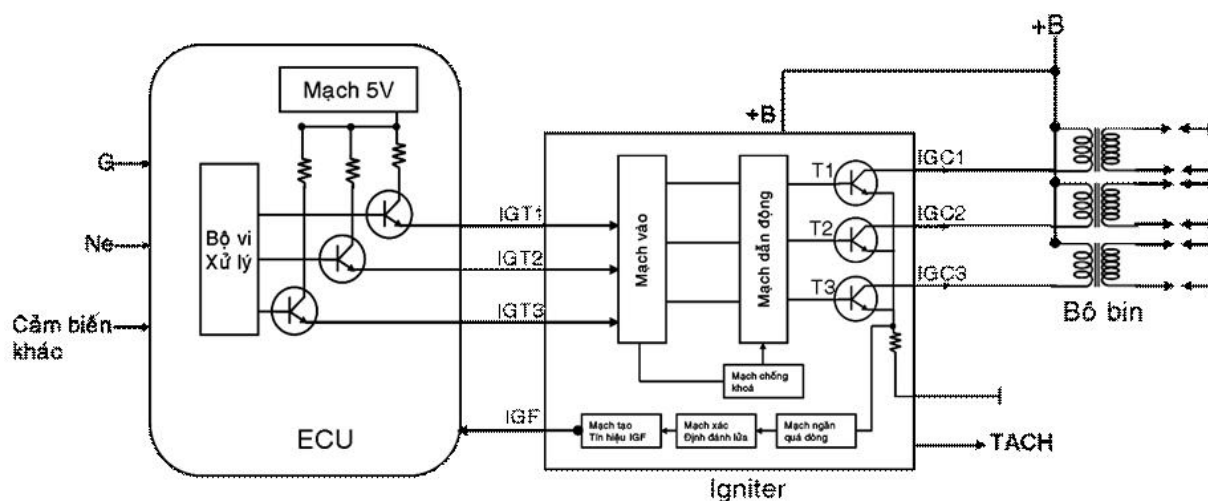
Nếu so sánh với hệ thống đánh lửa có bộ chia điện, thì tổng điện áp cần thiết cho hệ thống đánh lửa không bộ chia điện là như nhau. Hay nói cách khác, tổn thất điện áp giữa rotor và nắp bộ chia điện bằng với tổn thất điện áp qua khe hở bu gi của xy lanh cuối kỳ thải.

Hệ thống đánh lửa không bộ chia điện được chia làm hai kiểu:

- Dùng một igniter cho tất cả các bộ bin. Còn gọi là kiểu igniter đặt ngoài.
- Dùng mỗi igniter cho mỗi bộ bin. Còn gọi là igniter đặt trong bộ bin.

4.5.3.3.1. Kiểu Igniter đặt ngoài.

a. Hãng toyota

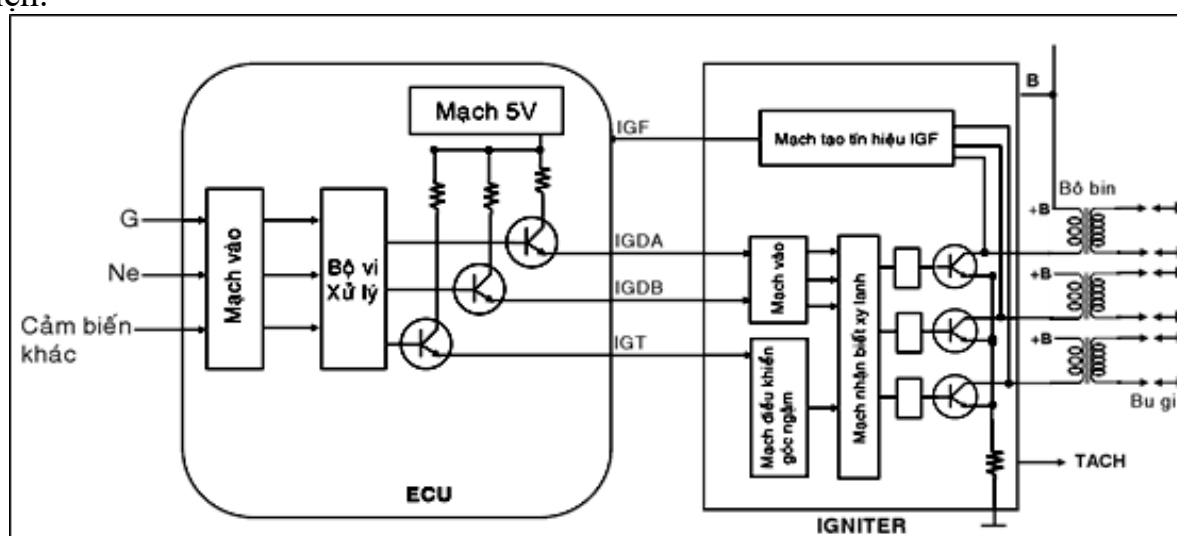


Động cơ Toyota V6 xy lanh(DLI)

Hình trên là sơ đồ mạch điện hệ thống đánh lửa không bộ chia điện của động cơ 6 xy lanh hãng Toyota. Khi có tín hiệu IGT1 từ ECU, transistor T1 mở và có dòng điện từ cực +B đi qua cuộn sơ cấp bô bin đến T1 và về mát. Khi tín hiệu IGT1 mất, T1 đóng làm cho dòng điện đi qua cuộn sơ cấp bô bin mất đột ngột, nên cảm ứng trong cuộn thứ một sức điện động có điện áp cao đánh lửa qua bu gi số 1 và số 4.

Tương tự, tín hiệu IGT2 điều khiển T2 để thực hiện đánh lửa cho xy lanh số 2 và số 5, tín hiệu IGT3 điều khiển T3 để điều khiển đánh lửa cho xy lanh 3 và 6. Trong một chu kỳ làm việc của động cơ, ECU cung cấp hai tín hiệu IGT1, hai tín hiệu IGT2 và hai IGT3.

Mạch tạo tín hiệu IGF có chức năng tương tự hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện.



Mạch DLI động cơ 6 xy lanh thẳng hàng(Toyota)

Một kiểu hệ thống đánh lửa không bộ chia điện khác của Hãng Toyota như sơ đồ trên. Trong hệ thống sử dụng ba bô bin: Một bô bin cho xy lanh 1 và 6, một cho

xy lanh 2 và 5, còn một cho xy lanh 3 và 4. Căn cứ vào tín hiệu G, Ne và các cảm biến khác, ECU cho ra tín hiệu IGT và tín hiệu nhân dạng xy lanh IGDA, IGDB đến igniter. Mạch nhận biết xy lanh trong igniter sẽ điều khiển các transistor mở tương ứng để thực hiện đánh lửa ở từng bộ bin.

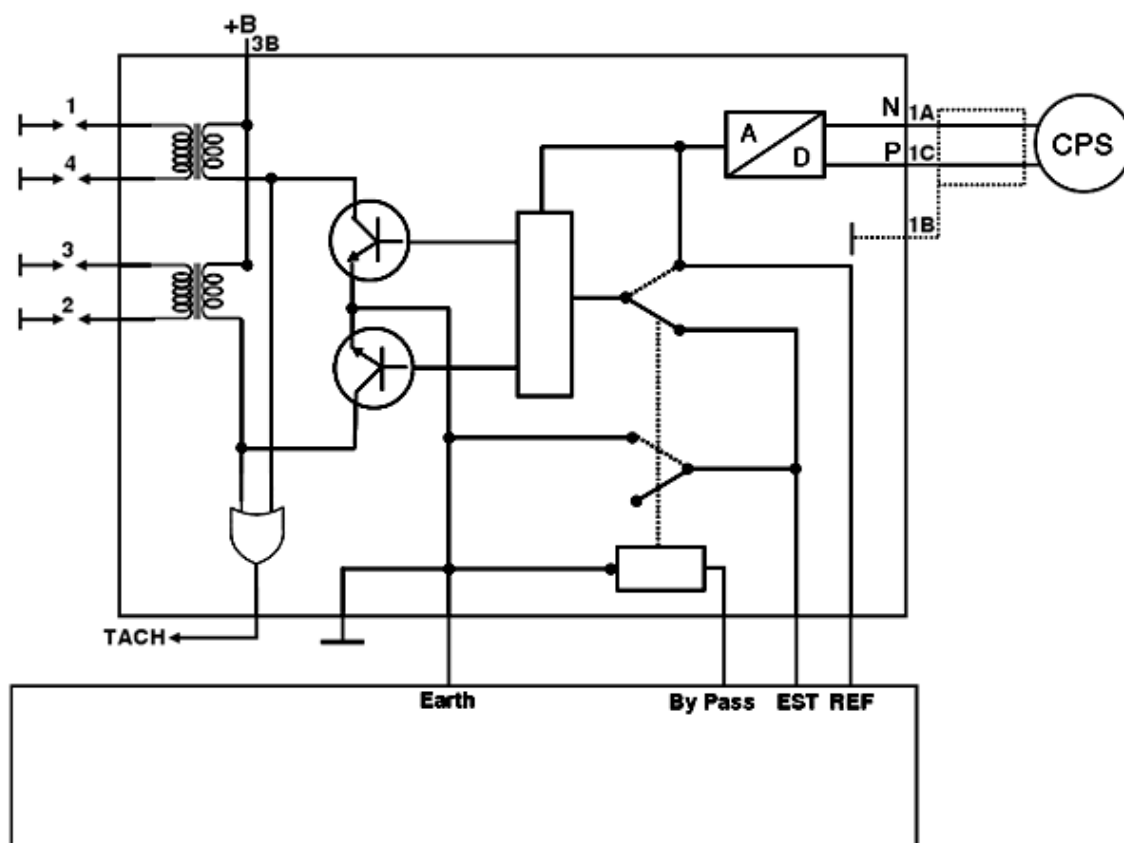
Tín hiệu Xy lanh	IGDA	IGDB
Số 1 và số 6	0	1
Số 5 và số 2	0	0
Số 3 và số 4	1	0

b. Hãng Daewoo – Isuzu:

Ở Hãng Daewoo, Isuzu hệ thống đánh lửa không bộ chia điện (DLI) có các đặc điểm sau:

* Cảm biến góc độ trục khuỷu:

Tín hiệu góc độ trục khuỷu (Crank) bố trí ở bên hông thân máy, cảm biến sử dụng là cảm biến điện từ. Đĩa răng cảm biến bố trí ở trục khuỷu, tín hiệu Ne thường có 6 răng và tín hiệu G có một răng đặt lệch so với một răng của tín hiệu Ne khoảng 10° .



* Xung cảm biến góc độ trục khuỷu:

Khi trục khuỷu quay, cảm biến sẽ tạo ra điện áp xoay chiều và gửi về igniter. Trong quá trình khởi động, igniter căn cứ vào xung tín hiệu G và Ne để điều khiển thứ tự đánh lửa của các bộ bin.

* Xung của Igniter:

Igniter biến đổi xung xoay chiều từ cảm biến góc độ trục khuỷu thành xung số có điện áp 0-5 vôn gửi về ECU để xác định số vòng quay trục khuỷu và điều khiển phun nhiên liệu.

Trong quá trình khởi động, số vòng quay động cơ dưới 400 v/p igniter gửi tín hiệu xung vuông về cực REF của ECU để xác định số vòng quay động cơ và điều khiển thời điểm phun nhiên liệu. Trong thời gian khởi động việc điều khiển đánh lửa được điều khiển từ cực By-Pass của ECU (Igniter điều khiển đánh lửa).

Sau khởi động, số vòng quay động cơ vượt 400 v/p, ECU sẽ điều khiển thời điểm đánh lửa từ cực EST (Electronic Spark Timing) bằng cách cung cấp nguồn điện 5 vôn đến cực By-Pass (Mạch điện làm việc theo đường liền nét).

* Mạch điều khiển thời điểm đánh lửa:

Mạch điều khiển đánh lửa sẽ điều khiển thời điểm đánh lửa căn cứ vào tín hiệu từ các cảm biến gửi về ECU khi tiếp nhận xung 0-5 vôn từ igniter ở số vòng quay trên 400 v/p.

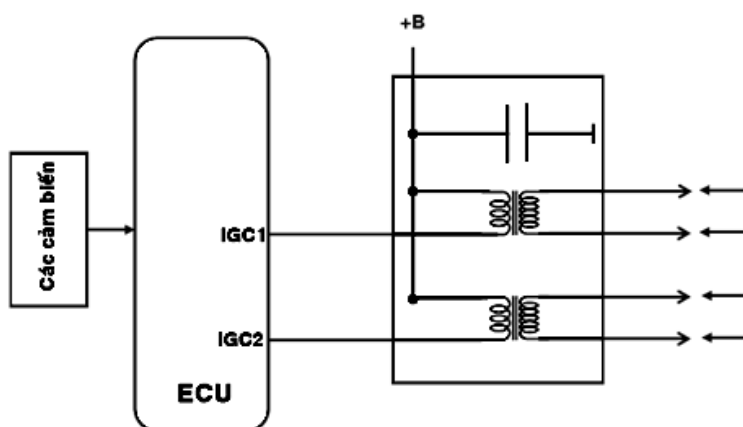
- Bộ chuyển đổi A/D từ igniter sẽ biến đổi xung AC từ cảm biến góc độ trục khuỷu thành xung 0-5 vôn về ECU. Trong quá trình khởi động ECU sử dụng các xung này để tính toán góc độ trục khuỷu. Sau khởi động, ECU sử dụng xung tiếp nhận từ igniter để tính xác định vòng quay động cơ và bề rộng xung phun.

- Khi điện áp tại cực By-Pass của ECU là 0 vôn, igniter sẽ điều khiển thời điểm đánh lửa cơ bản từ cảm biến vị trí trục khuỷu. Khi số vòng quay trục khuỷu lớn hơn 400 v/p, ECU sẽ cung cấp điện áp 5 vôn đến mạch By-Pass để chuyển đổi việc điều khiển đánh lửa từ igniter sang ECU.

- Khi động cơ chạy, ECU tính toán để cho ra tín hiệu EST để điều khiển thứ tự đánh lửa căn cứ vào vị trí của piston.

c. Hyundai:

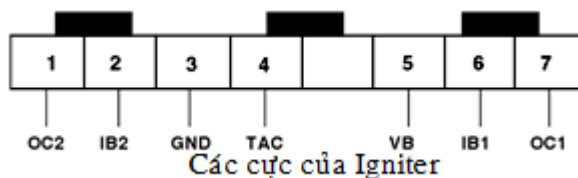
Hệ thống đánh lửa không bộ chia điện của HynDai Excel, Ford Falcon EF 1994, Ford Focus bố trí theo sơ đồ trên, igniter được bố trí trong ECU. Kiểu này hiện nay được sử dụng khá phổ biến.



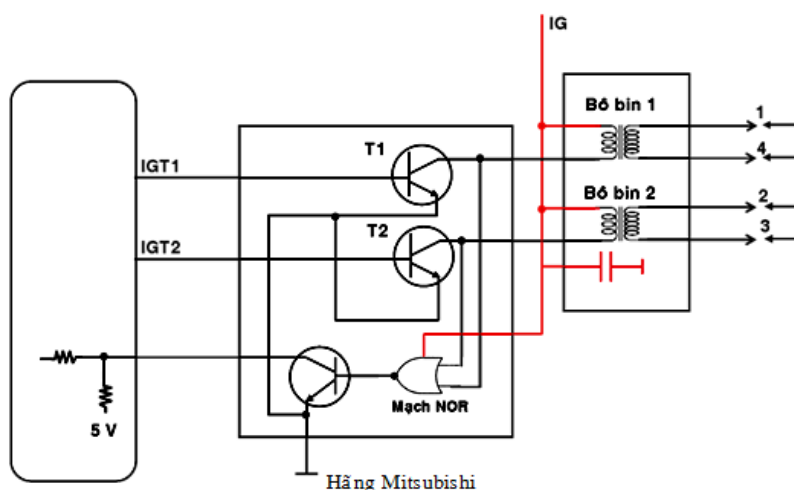
Hyundai Excel 1994-Ford Focus 2002-2004

d. Mitsubishi:

Khi transistor công suất T1 On bởi tín hiệu IGT1 từ ECU, dòng điện sẽ đi qua cuộn sơ cấp của bộ bin 1. Khi T1 Off, dòng điện sơ cấp bị cắt làm cảm ứng trong cuộn thứ một điện áp cao và tia lửa điện sẽ phóng qua khe hở bu gi của xy lanh số 1 và xy lanh số 4.

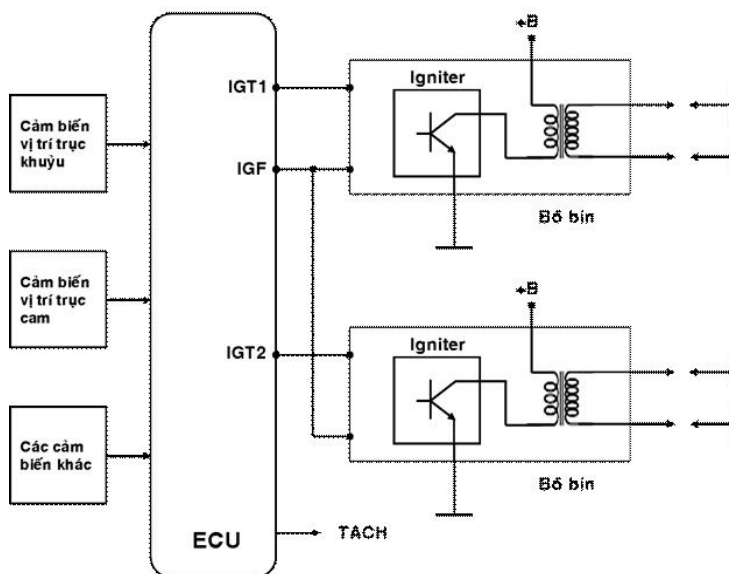


Nếu xy lanh số 1 ở cuối kỳ nén thì xy lanh số 4 ở cuối kỳ thải và T1 là Off. Khi xy lanh số 3 ở cuối kỳ nén thì xy lanh số 2 ở cuối kỳ thải và transistor công suất T2 là Off. Như vậy, để điều khiển đánh lửa cho xy lanh nào thì ECU sẽ lựa chọn transistor công suất A hoặc B.



4.5.3.3.2. Igniter đặt trong bộ bin

* Kiểu một bộ bin cho 2 bugi



Hình . Sơ đồ hệ thống đánh lửa trên động cơ Toyota 5S-FE

Hiện nay ở một số Hãng để hệ thống đánh lửa được gọn hơn, người ta bố trí igniter ở bên trong bộ bin. Ở kiểu này mỗi bộ bin được bố trí một igniter.

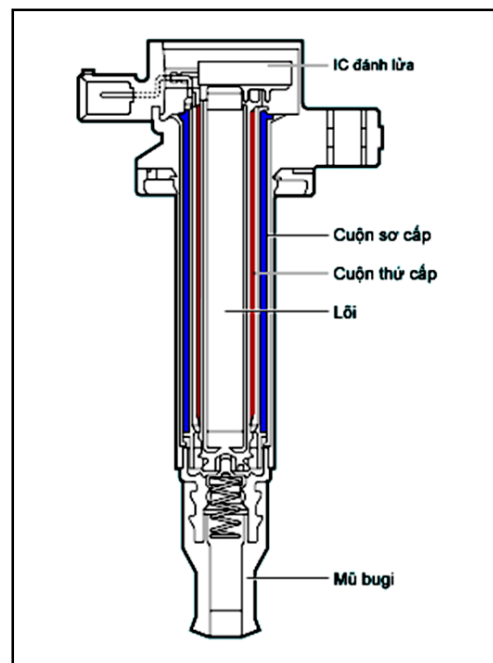
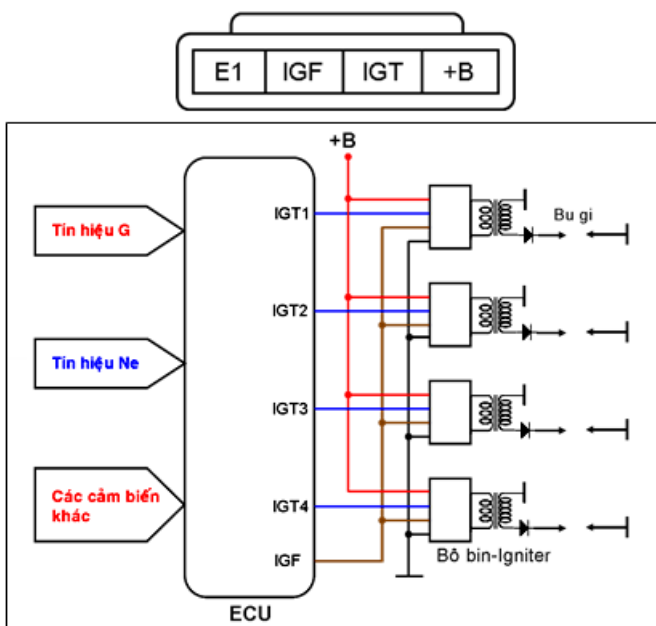
Nguyên lý làm việc của hệ thống hoàn toàn giống kiểu ignier đặt bên ngoài.

* Kiểu một bộ bin cho một bugi (hệ thống đánh lửa trực tiếp: Direct Ignition System)

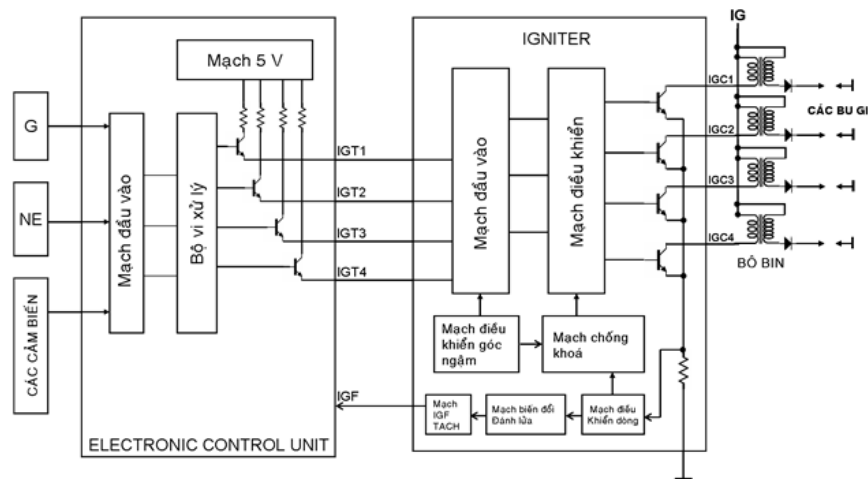
Để tránh tổn thất năng lượng khi tia lửa điện phóng qua khe hở bu gi ở cuối kỳ thải ở hệ thống đánh lửa không bộ chia điện DLI cũng như tăng khả năng chống gây nhiễu, người ta sử dụng hệ thống đánh lửa trực tiếp (DIS). Ở hệ thống này bộ bin được đặt trực tiếp vào đầu bu gi. Số lượng bộ bin sử dụng bằng với số xy lanh của động cơ.

Igniter được bố trí bên trong bộ bin, trong ECU hoặc bố trí ở bên ngoài. Cách bố trí có thể khác nhau, nhưng nguyên lý chung của hệ thống đánh lửa trực tiếp là như nhau.

Trong một chu kỳ làm việc của động cơ số tín hiệu IGT cũng bằng số xy lanh động cơ, nhưng mỗi tín hiệu điều khiển cho mỗi bộ bin theo thứ tự công tác của động cơ.



Hệ thống đánh lửa trực tiếp (DIS) bố trí igniter đặt bên ngoài của Hãng Toyota. Theo sơ đồ bên dưới là của động cơ 4 xy lanh, mỗi bộ bin đặt trực tiếp vào đầu của mỗi bu gi. Bộ bin có 2 cực là hai đầu của cuộn sơ cấp bộ bin, cuộn thứ không thể kiểm tra điện trở được do có bố trí đi ốt cao áp trong mạch. Cần lưu ý điện cao áp sẽ giảm mạnh khi chúng ta đấu sai cực nguồn cung cấp cho cuộn sơ.



Kiểu Igniter đặt ngoài-Toyota

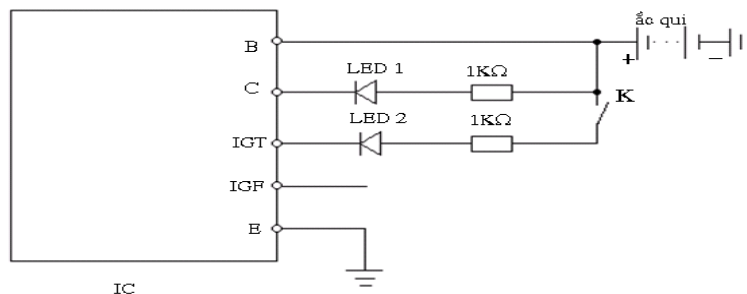
ECU căn cứ vào tín hiệu từ các cảm biến và cho ra các tín hiệu IGT1, IGT2, IGT3 và IGT4 để điều khiển igniter. Igniter sẽ điều khiển dòng điện đi qua cuộn sơ cấp của các bộ bin theo thứ tự công tác của động cơ. Mạch IGF kiểm tra dòng điện sơ cấp để xác định mã lỗi và điều khiển mạch điện điều khiển kim phun.

Lưu ý, ở các Hãng khác thì không có tín hiệu IGF.

4.8. Chẩn đoán tình trạng kỹ thuật của hệ thống đánh lửa.

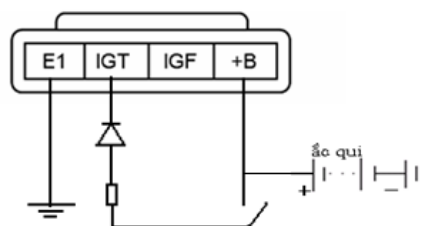
4.8. 1. Chẩn đoán tình trạng kỹ thuật của IC.

a. Kiểu Igniter đặt ngoài.



- Khi đóng, mở khóa K nếu đèn Led 1 phải sáng, tắt thì IC còn tốt.
- Khi đóng, mở khóa K nếu đèn Led 1 sáng liên tục thì tran-si-to công suất của IC bị thủng.
- Khi đóng, mở khóa K nếu đèn Led 1 không sáng thì tran-si-to công suất của IC bị đứt.

b. Kiểu Igniter đặt trong



- Khi đóng K nếu đèn Led phải sáng và bugi xuất hiện tia lửa thì tốt

4.8.2. Chẩn đoán tình trạng kỹ thuật của hệ thống đánh lửa.

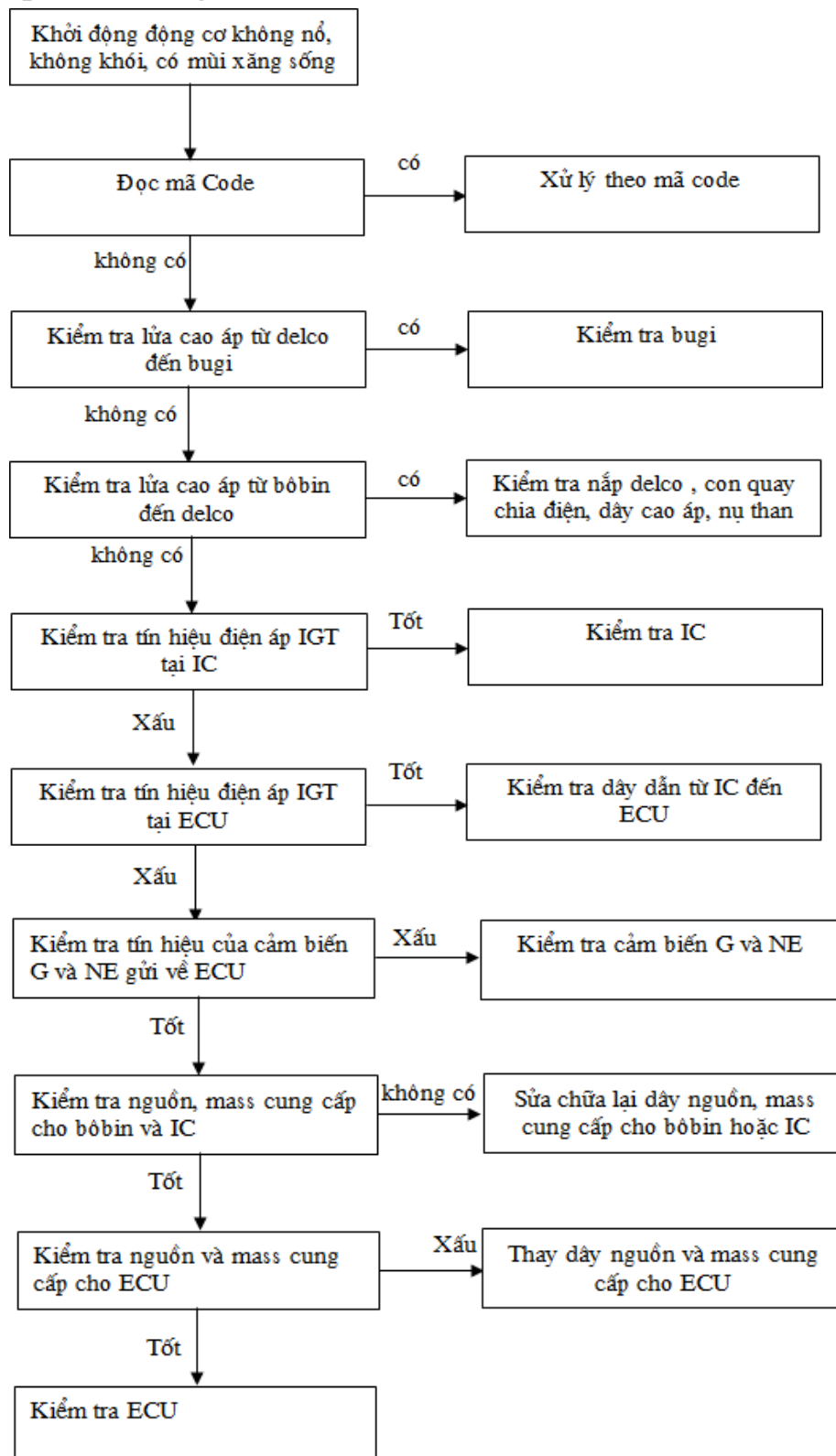
*** Hiện tượng:**

Khởi động động cơ không nổ, không có khói, có mùi xăng sống.

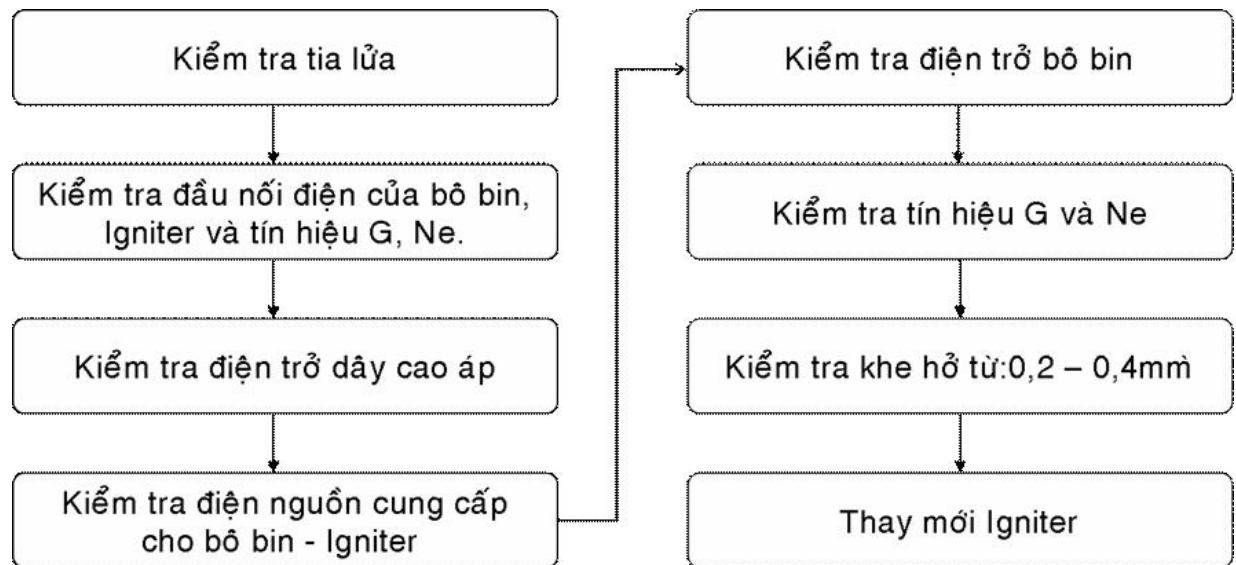
*** Nguyên nhân:**

Mất lửa cao áp đến bu gi.

*** Lược đồ tìm pan hệ thống đánh lửa:**



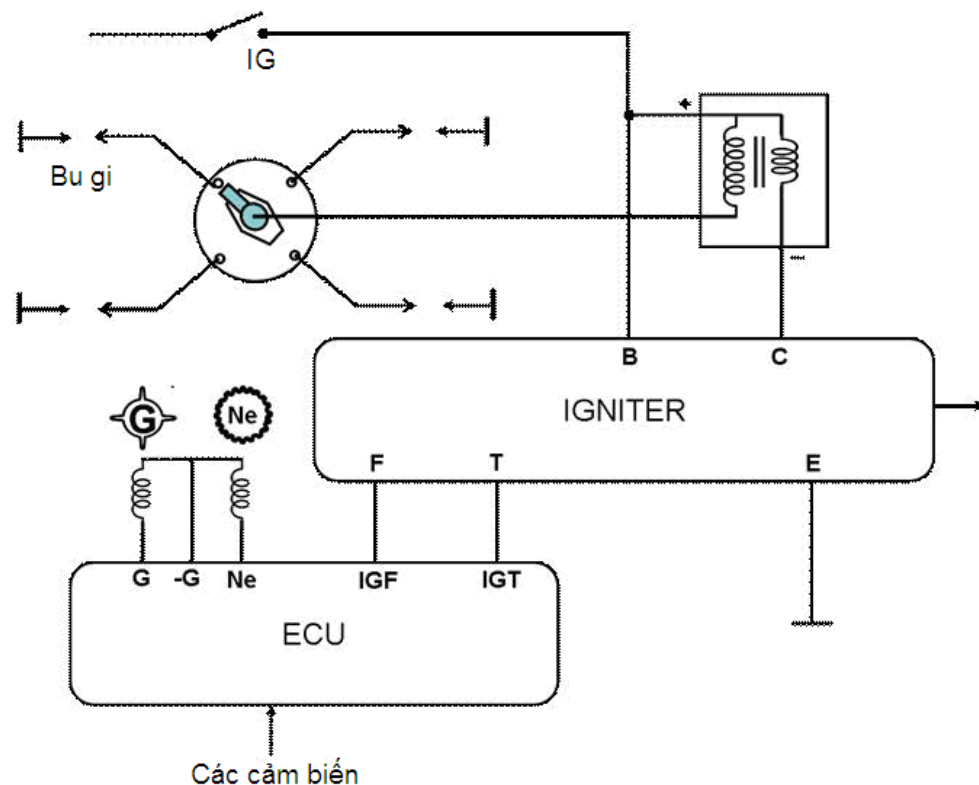
4.8.2.1. Chẩn đoán, sửa chữa hệ thống đánh lửa sử dụng cảm biến điện từ.



Để xác định chính xác vị trí hư hỏng của hệ thống đánh lửa, chúng ta tiến hành thực hiện theo các bước sau:

Bước 1:

- Để dây cao áp từ cực trung tâm của bô bin cách mát một khoảng là 13mm.
- Kiểm tra tia lửa điện cao áp khi khởi động. Lưu ý, chỉ kiểm tra khoảng 2 lần để tránh các kim phun cung cấp nhiên liệu quá nhiều trong khi kiểm tra.
- Nếu tia lửa quá yếu hoặc không có tia lửa.

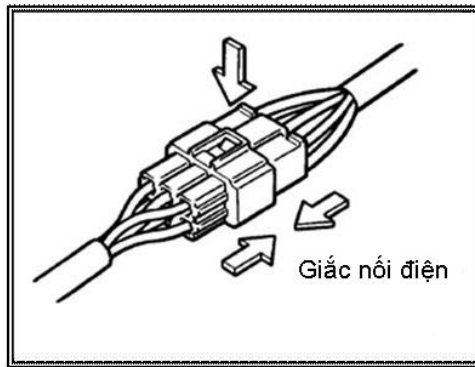


Bước 2:

- Kiểm tra các đầu nối điện của bộ bin, igniter và bộ chia điện xem chúng có

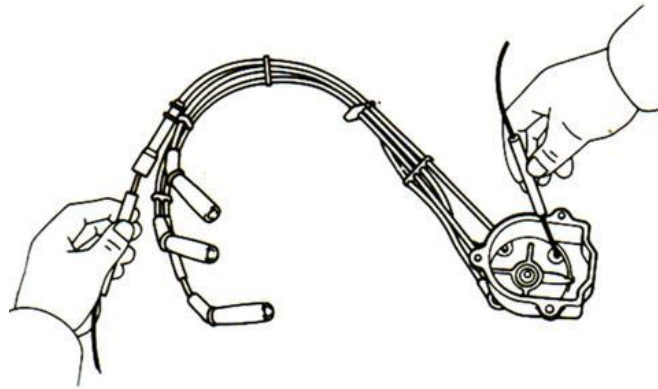
tiếp xúc tốt và khoá chặt hay không.

- Vệ sinh các cực điện, cần thiết thay mới các giắc nối điện.



Bước 3:

- Kiểm tra điện trở dây cao áp. Điện trở 1 dây cao áp không quá 25 K Ω .
- Nếu điện trở không đúng, thay mới dây cao áp.

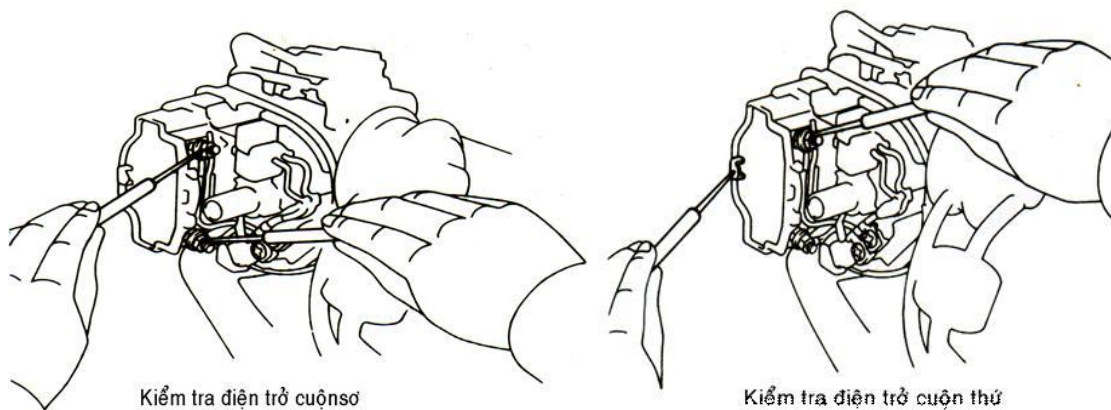


Bước 4:

- Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho bộ bin và igniter.
- + Xoay công tắc máy ON.
- + Kiểm tra điện nguồn cung cấp đến cực (+) của bộ bin. Điện áp khoảng 12V.
- Nếu không có điện nguồn. Kiểm tra đường dây từ công tắc máy tới bộ bin và igniter.

Bước 5:

- Kiểm tra điện trở bộ bin.
- + Xoay công tắc máy OFF.
- + Dùng đồng hồ Ohm kiểm tra điện trở cuộn sơ.
- + Kiểm tra điện trở cuộn thứ của bộ bin.
- Nếu điện trở không đúng thì thay mới bộ bin.



Bước 6:

- Kiểm tra điện trở của tín hiệu G và Ne tại bộ chia điện.

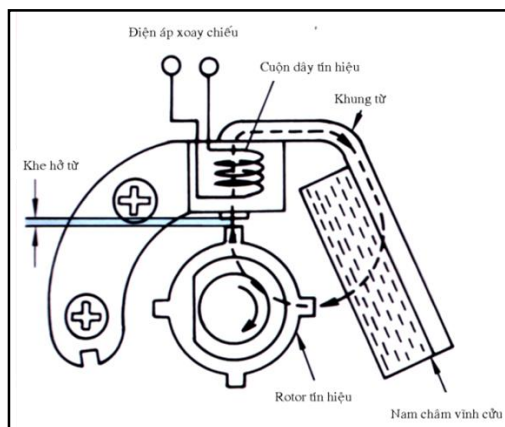
G1 – G-: Điện trở

Ne – G-: Điện trở

- Nếu điện trở không đúng thì thay cuộn dây cảm biến G và Ne.
- Kiểm tra đường dây nối từ tín hiệu G và Ne về ECU. Nếu bất thường thì sửa chữa.

Bước 7:

- Kiểm tra khe hở từ của tín hiệu G và Ne.
- Khe hở nằm trong khoảng 0,2 – 0,4 mm.
- Nếu không đúng, hiệu chỉnh lại khe hở từ.



Bước 8:

Kiểm tra tín hiệu IGT từ ECU cung cấp đến igniter.

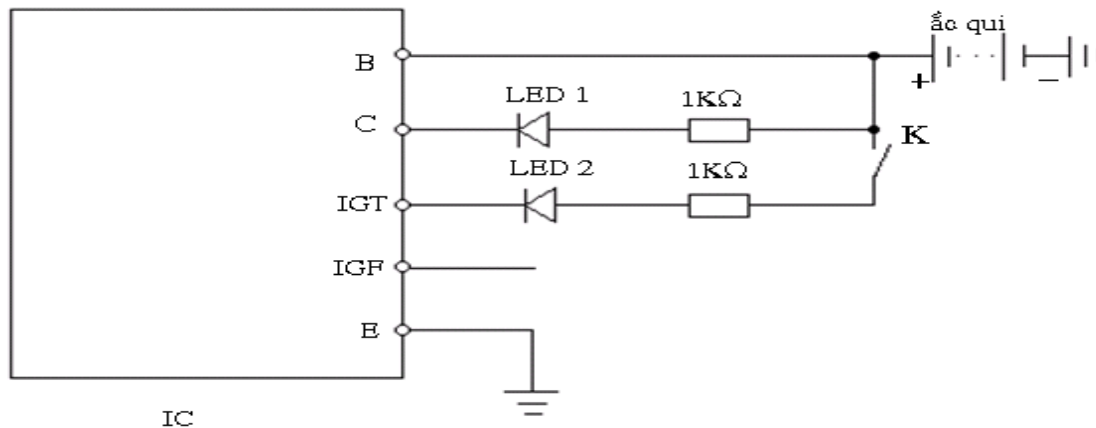
+ Xoay công tắc máy ON.

+ Dùng máy đo xung kiểm tra xung IGT tại igniter. Nếu có, kiểm tra theo bước 9.

+ Nếu không có xung IGT, kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU bằng cách kiểm tra nguồn 5V tại các cảm biến. Nếu có nguồn 5V thì thay mới ECU.

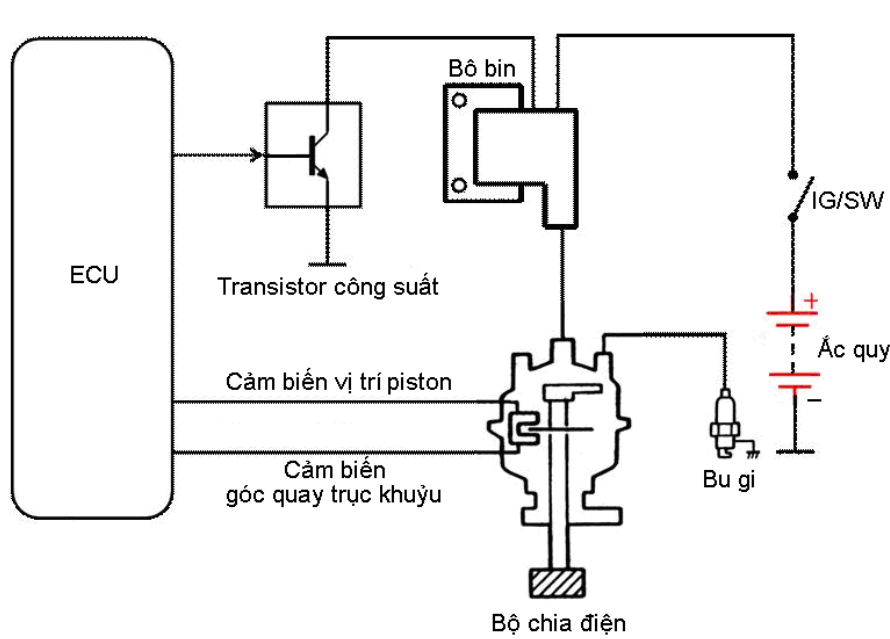
Bước 9: Kiểm tra IC

Nếu các bước trên kiểm tra đều đúng thì thay mới igniter.



- Khi đóng, mở khóa K nếu đèn Led 1 phải sáng, tắt thì IC còn tốt.
- Khi đóng, mở khóa K nếu đèn Led 1 sáng liên tục thì tran-si-to công suất của IC bị thủng.
- Khi đóng, mở khóa K nếu đèn Led 1 không sáng thì tran-si-to công suất của IC bị đứt.

4.8.2.2. Chẩn đoán, sửa chữa hệ thống đánh lửa sử dụng cảm biến quang.

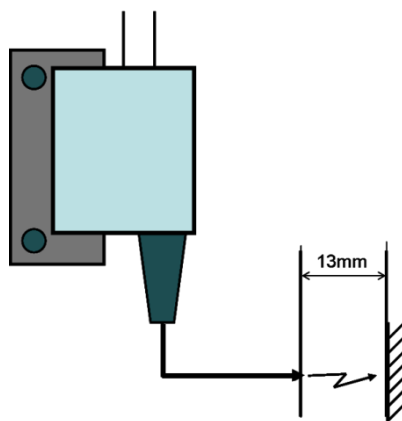


*** Hãng Hyundai – Mitsubishi:**

Bước 1:

Kiểm tra tia lửa điện cao áp.

- + Đẻ dây cao áp từ cực trung tâm của bô bin cách mát khoảng 13mm.
- + Khởi động động cơ và quan sát tình trạng tia lửa điện cao áp.
- + Nếu tia lửa điện không có hoặc yếu.



Bước 2:

- Kiểm tra các đầu nối điện của bộ bin, transistor công suất và bộ chia điện.
- Các cực điện phải tiếp xúc tốt và kết nối cứng.
- Cần thiết vệ sinh hoặc thay mới.

Bước 3:

- Kiểm tra điện trở của dây cao áp.
- Điện trở một dây không quá 25 K Ω .
- Cần thiết thay mới dây cao áp.

Bước 4:

Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho bộ bin và bộ chia điện.

- + Xoay công tắc máy ON.
- + Kiểm tra điện nguồn cung cấp tại cực dương của bộ bin: Khoảng 12V. Nếu không có kiểm tra đường dây và cầu chì từ công tắc máy đến bộ bin.
- + Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho bộ cảm biến quang trong bộ chia điện. Khoảng 12V.

Bước 5:

Kiểm tra bộ bin.

- + Kiểm tra điện trở cuộn sơ cấp.
- + Kiểm tra điện trở cuộn thứ.
- + Nếu điện trở cuộn sơ hoặc thứ không đúng. Thay mới bộ bin.

Bước 6:

Kiểm tra tín hiệu cảm biến TDC và Crank. Bộ cảm biến quang có 4 cực: +B, E, TDC và Crank.

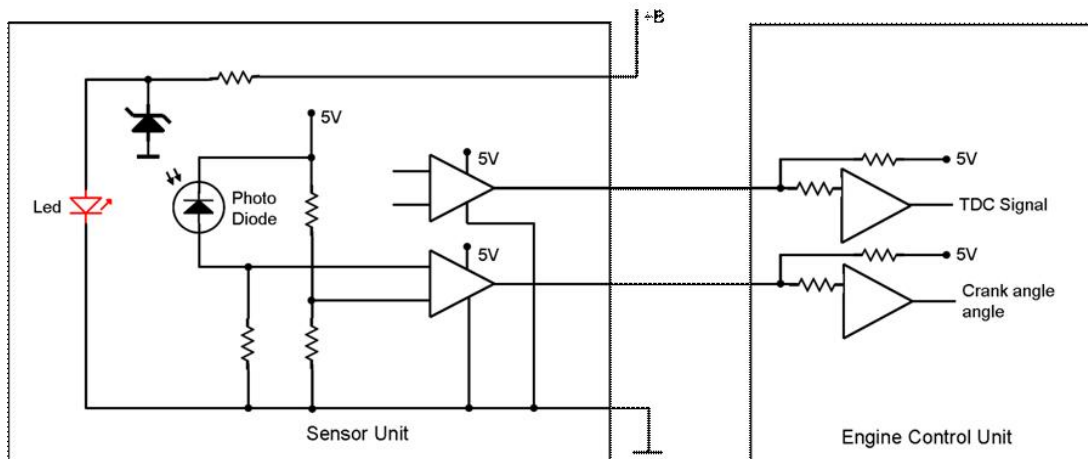
- Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho bộ chia điện. Khoảng 12V.
- Kiểm tra tín hiệu TDC:
- + Xoay công tắc máy ON và tháo giắc nối điện đến bộ chia điện.

+ Kiểm tra điện áp tại cực tín hiệu TDC ở bộ chia điện. Khoảng 4,8 – 5,2V. Nếu không có.

+ Kiểm tra điện áp tại cực TDC của ECU. Khoảng 4,8 – 5,2V. Nếu không có, kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU.

+ Nếu có điện áp tại ECU, kiểm tra đường dây nối từ bộ chia điện đến ECU.

+ Lắp lại giắc điện và kiểm tra xung điện áp hoặc điện áp tín hiệu khi khởi động. Nếu không có thì thay mới bộ chia điện.



Hình . Sơ đồ mạch điện cảm biến vị trí piston và tốc độ động cơ.

- Kiểm tra tín hiệu Crank .

+ Xoay công tắc máy ON và tháo giắc đến bộ chia điện.

+ Kiểm tra điện áp tại cực Crank của bộ chia điện khoảng 4,8 – 5,2V. Nếu không có.

+ Kiểm tra điện áp tại cực Crank của ECU. Khoảng 4,8 – 5,2V. Nếu điện áp tại ECU không có, kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU.

+ Nếu có điện áp tại ECU. Kiểm tra đường dây nối từ ECU đến bộ chia điện.

+ Lắp lại giắc điện, khởi động và kiểm tra xung tín hiệu hoặc điện áp tại cực Crank của bộ chia điện. Nếu không có thay mới bộ chia điện.

Bước 7:

Kiểm tra tín hiệu điều khiển đánh lửa từ ECU cung cấp đến transistor.

+ Xoay công tắc máy ON.

+ Kiểm tra xung tín hiệu điều khiển đánh lửa tại transistor. Nếu không có.

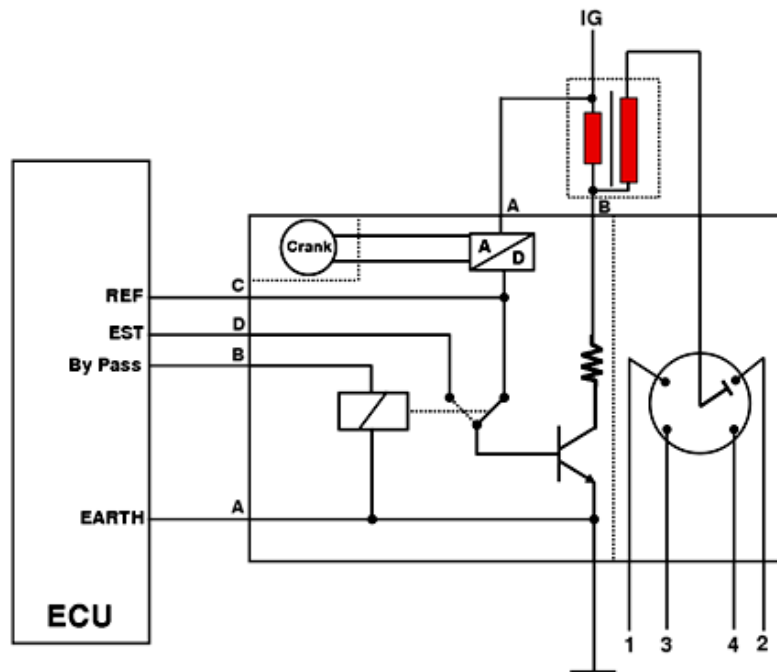
+ Kiểm tra xung tín hiệu điều khiển đánh lửa tại ECU. Nếu không có thay mới ECU.

+ Nếu có, kiểm tra đường dây từ ECU đến transistor.

Bước 8:

Nếu các bước trên kiểm tra đều đúng thì thay mới transistor công suất.

*** Daewoo – Isuzu:**



Bước 1:

- Kiểm tra tia lửa điện cao áp.
- + Để dây cao áp từ cực trung tâm của bộ bin cách mát khoảng 13mm.
- + Khởi động động cơ và quan sát tình trạng tia lửa điện cao áp.
- + Nếu tia lửa điện không có hoặc yếu.

Bước 2:

- Kiểm tra các đầu nối điện của bộ bin, igniter và bộ chia điện.
- Các cực điện phải tiếp xúc tốt và kết nối cứng.
- Cần thiết vệ sinh hoặc thay mới.

Bước 3:

- Kiểm tra điện trở của dây cao áp.
- Điện trở một dây không quá 25 K.
- Cần thiết thay mới dây cao áp.

Bước 4:

- Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho bộ bin và igniter.
- + Xoay contact máy On.
- + Kiểm tra điện nguồn cung cấp tại cực dương của bộ bin và igniter: Khoảng 12 vôn. Nếu không có kiểm tra đường dây và cầu chì từ contact máy đến bộ bin.

Bước 5:

- Kiểm tra bộ bin.
- + Kiểm tra điện trở cuộn sơ cấp.

- + Kiểm tra điện trở cuộn thứ.
- + Nếu điện trở cuộn sơ hoặc thứ không đúng. Thay mới bobin.

Bước 6:

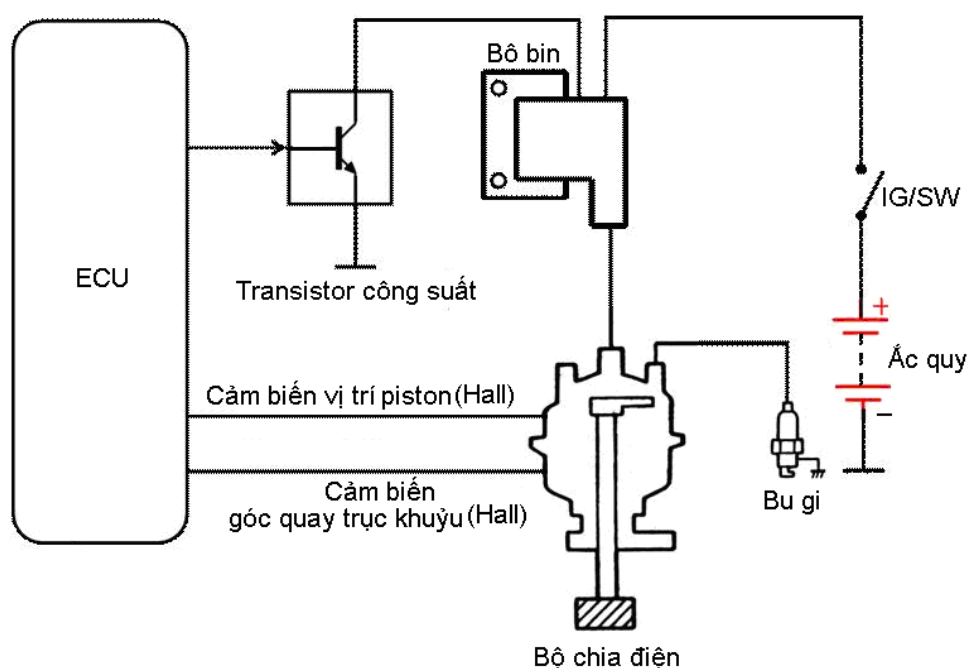
- Kiểm tra cảm biến vị trí trục khuỷu.
- + Kiểm tra điện trở của cảm biến vị trí trục khuỷu tại igniter. Nếu không đúng.
- + Kiểm tra điện trở cảm biến tại thân máy. Nếu điện trở không đúng thì thay mới cảm biến.
- + Kiểm tra đường dây từ cảm biến đến igniter.

Bước 7:

- Sau khi kiểm tra các bước trên, nếu không có tia lửa điện cao áp thì thay mới igniter.
- Nếu động cơ vẫn không hoạt động được sau khi kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU.
- + Kiểm tra đường dây tín hiệu IGT (EST) từ ECU đến igniter.
- + Nếu đường dây tốt thì thay mới ECU.

	Contact máy On	Khởi động	Động cơ chạy
REF (ECU)	Nhỏ hơn 0,2 vôn	0,5 – 1,5 vôn	0,7 – 2,7 vôn
By-Pass (ECU)	0 vôn	0 vôn	4,5 – 5 vôn
EST (ECU)	Dưới 0,2 vôn	0,2 – 0,3 vôn	1 – 3 vôn

4.8.2.3. Chẩn đoán, sửa chữa hệ thống đánh lửa sử dụng cảm biến Hall



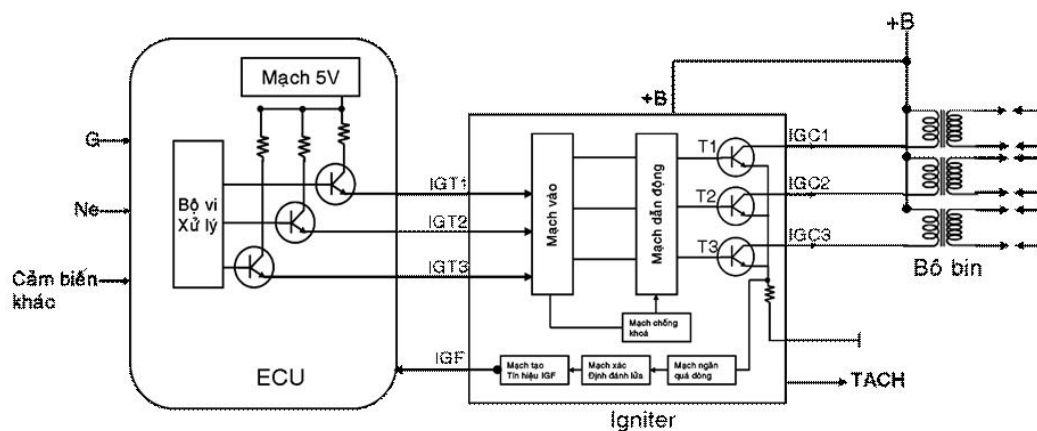
Hình . Sơ đồ hệ thống đánh lửa sử dụng cảm biến Hall

Giống hệ thống đánh lửa sử dụng cảm biến quang.

4.8.2.4. Hệ thống đánh lửa lập trình không có bộ chia điện (hệ thống đánh lửa trực tiếp)

4.8.2.4.1. Kiểu Igniter đặt ngoài.

❖ Hãng Toyota:

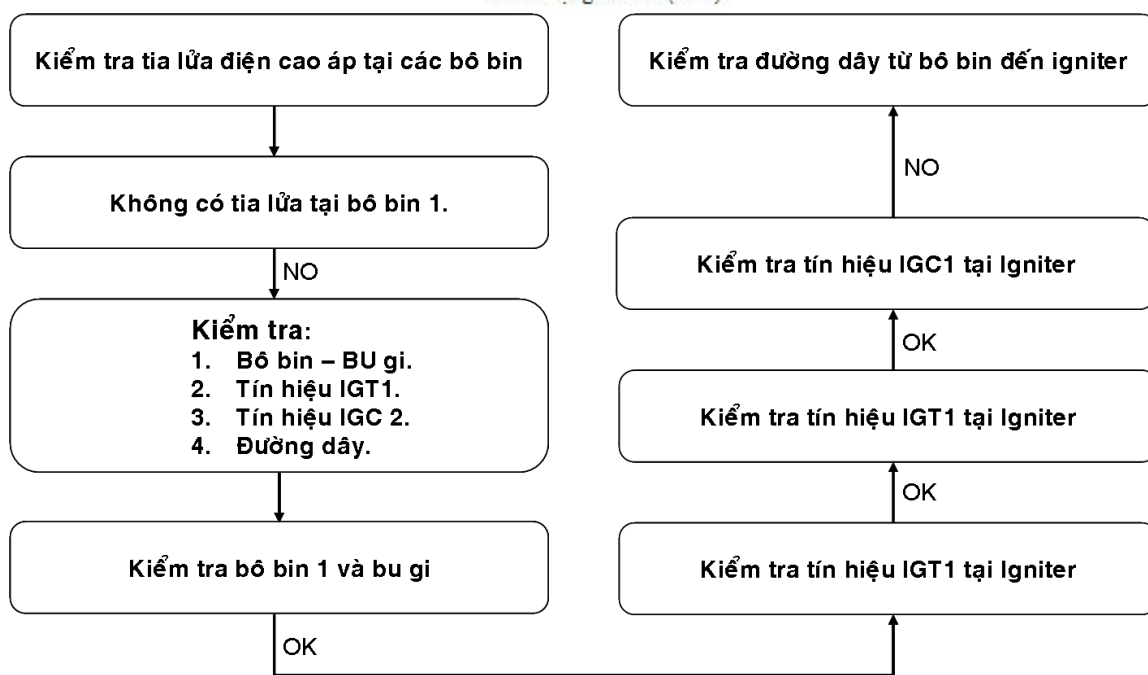


Hình Sơ đồ hệ thống đánh lửa trực tiếp trên động cơ Toyota 6 xy lanh (V6).

Tia lửa điện cao áp có thể mất hẳn ở tất cả các bộ bin hoặc chỉ xảy ra ở 1 bộ bin. Để kiểm tra, chẩn đoán hệ thống đánh lửa không bộ chia điện, igniter đặt ngoài của Hãng Toyota. Chúng ta thực hiện như sau:

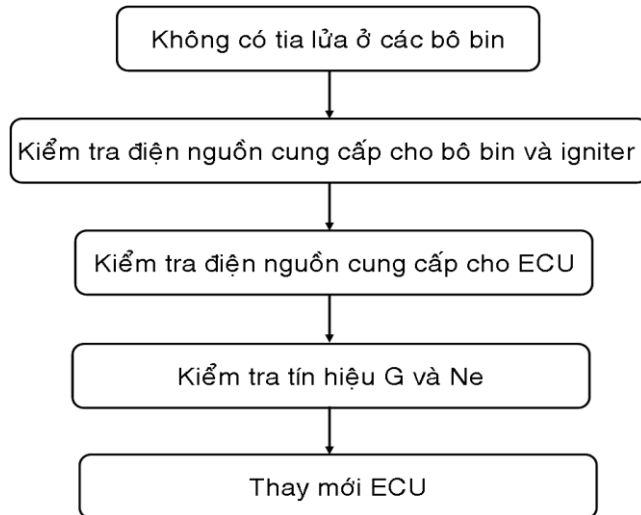


Hình dạng bộ bin (DLI)



Bước 1:

- Kiểm tra tia lửa điện cao áp cung cấp từ mỗi bộ bin.
- Nếu ở tất cả các bộ bin đều không có tia lửa điện: Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU, điện nguồn cung cấp cho bộ bin và igniter, cảm biến vị trí trục cam, cảm biến vị trí trục khuỷu. Cần thiết thay mới ECU.



- Nếu chỉ mất ở một bộ bin. Giả sử ở bộ bin số 1 thì vùng hư hỏng phải kiểm tra bao gồm: Bộ bin 1, bu gi số 1, tín hiệu IGT1, tín hiệu IGC1 và đường dây.

Bước 2:

- Kiểm tra tình trạng bu gi, cần thiết thay mới.
- Kiểm tra bộ bin:
 - + Tháo giắc gim điện đến bộ bin số 1 và bộ bin số 2. Gim giắc cắm của bộ bin số 2 vào bộ bin số 1. Khởi động và kiểm tra tia lửa ở bộ bin số 1. Nếu không có tia lửa, thay mới bộ bin.
 - + Nếu có tia lửa thì kiểm tra bước tiếp theo.

Bước 3:

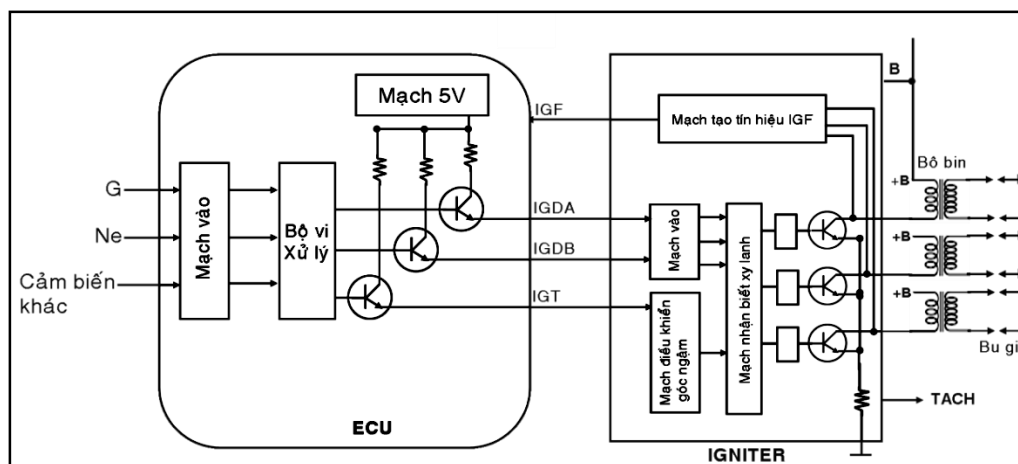
Dùng thiết bị hoặc LED kiểm tra xung IGT1 tại igniter khi khởi động động cơ.

- + Nếu không có tín hiệu IGT1, kiểm tra tín hiệu IGT1 tại ECU. Nếu có thì kiểm tra đường dây từ ECU đến igniter. Cần lưu ý, khi kiểm tra tại ECU nếu không có tín hiệu IGT1 thì thay mới ECU.

- + Nếu có tín hiệu IGT1 thì kiểm tra bước tiếp theo.

Bước 4:

- Kiểm tra tín hiệu IGC1.
 - + Đo điện áp cực IGC1 của igniter: Khoảng 12V, thay mới igniter. Nếu không có.
 - + Kiểm tra điện áp tại cực (-) bộ bin: Nếu có kiểm tra đường dây từ bộ bin nối đến cực IGC1. Nếu không có, kiểm tra mạch điện nguồn cung cấp cho bộ bin 1.



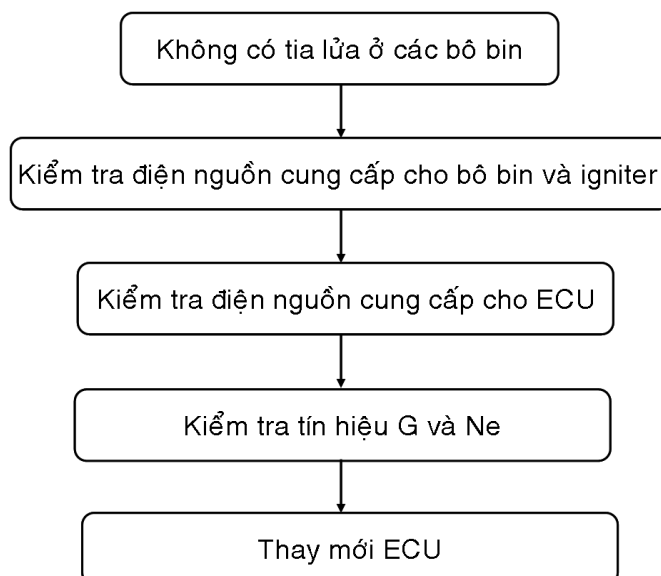
Mạch DLI động cơ 6 xy lanh thẳng hàng (Toyota)

Kiểm tra – chẩn đoán:

Bước 1:

- Kiểm tra tia lửa điện cao áp cung cấp từ mỗi bộ bin.

+ Nếu ở tất cả các bộ bin đều không có tia lửa điện: Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU, điện nguồn cung cấp cho bộ bin và igniter, cảm biến vị trí trục cam, cảm biến vị trí trục khuỷu. Cần thiết thay mới ECU.



+ Nếu chỉ mất ở một bộ bin. Giả sử ở bộ bin số 1 thì vùng hư hỏng phải kiểm tra bao gồm: Bộ bin, bu gi, tín hiệu IGDA, IGDB, tín hiệu IGT, tín hiệu IGC và đường dây.

Bước 2:

- Kiểm tra tình trạng bu gi, cần thiết thay mới.

- Kiểm tra bộ bin:

+ Tháo giắc gim điện đến bộ bin số 1 và bộ bin số 2.

+ Gimmie cắm của bộ bin số 2 vào bộ bin số 1. Khởi động và kiểm tra tia lửa ở bộ bin số 1. Nếu không có tia lửa, thay mới bộ bin.

+ Nếu có tia lửa.

Bước 3:

Kiểm tra tín hiệu nhận dạng xy lanh.

- ♦ Dùng thiết bị kiểm tra xung IGDA khi khởi động.
- ♦ Kiểm tra xung IGDB.
- ♦ Nếu tín hiệu IGDA hoặc IGDB không có thì thay mới ECU.

Chú ý: Tín hiệu nhận dạng xy lanh được kiểm tra tại igniter. Nếu không có thì kiểm tra tại ECU

Bước 4:

- Dùng thiết bị kiểm tra xung IGT1 tại igniter và khởi động động cơ.

+ Nếu không có tín hiệu IGT1, kiểm tra tín hiệu IGT1 tại ECU. Nếu có thì kiểm tra đường dây từ ECU đến igniter. *Lưu ý, khi kiểm tra tại ECU nếu không có tín hiệu IGT1 thì thay mới ECU.*

+ Nếu có tín hiệu IGT1.

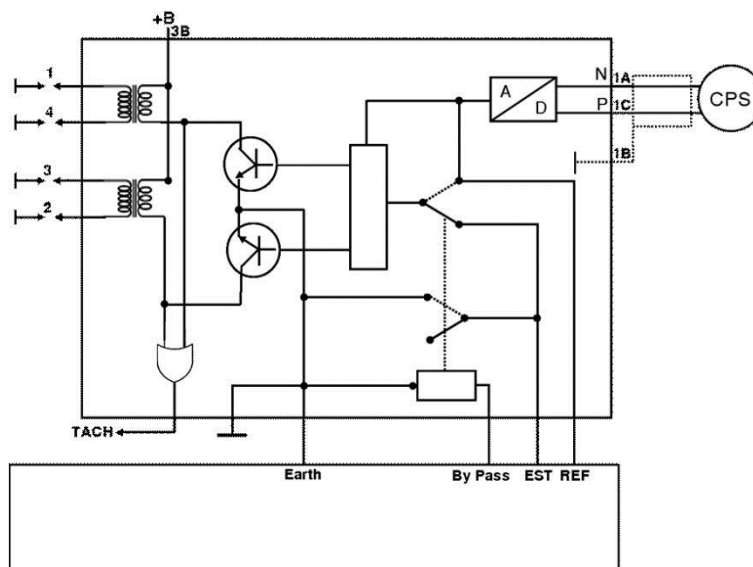
Bước 5:

- Kiểm tra tín hiệu IGC1.

- Đo điện áp cực IGC1 của igniter: Khoảng 12 vôn, thay mới igniter. Nếu không có.

- Kiểm tra điện áp tại cực (-) bộ bin: Nếu có, kiểm tra đường dây từ bộ bin nối đến cực IGC1. Nếu không có, kiểm tra mạch điện nguồn cung cấp cho bộ bin 1.

❖ Hãng Daewoo:



Hình Sơ đồ hệ thống đánh lửa trực tiếp sử dụng phổ biến của hãng Daewoo

Kiểm tra – Chẩn đoán:

Bước 1:

- Kiểm tra tia lửa điện cao áp cung cấp từ mỗi bộ bin.

+ Nếu ở tất cả các bộ bin đều không có tia lửa điện: Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU, điện nguồn cung cấp cho igniter và bộ bin, cảm biến góc độ trục khuỷu (CPS), tín hiệu By-Pass và tín hiệu REF.

+ Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU bằng cách kiểm tra nguồn 5V cung cấp cho các cảm biến. Nếu không có, kiểm tra điện nguồn tại ECU. Kiểm tra cầu chì, rơ le, đường dây nếu cần thiết.

+ Kiểm tra điện trở cảm biến góc độ trục khuỷu: 400 - 800Ω.

+ Kiểm tra tín hiệu REF gửi về ECU khi khởi động. Nếu không có thì thay mới igniter.

+ Kiểm tra điện áp cực By-Pass tại igniter và ECU theo bảng sau: Nếu không đúng thì thay mới ECU.

	Công tắc máy On	Khởi động	Động cơ chạy
Cực By-Pass	0 vôn	0 vôn	4,5 – 5 vôn

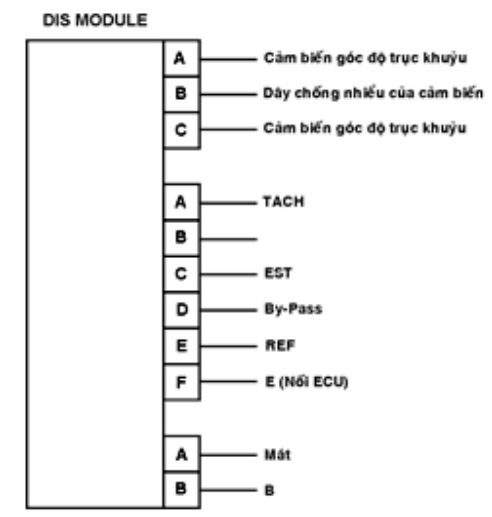
Sau khi kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU, tín hiệu By-Pass ở chế độ khởi động, cảm biến góc độ trục khuỷu mà vẫn không có tia lửa điện ở các bộ bin thì thay mới igniter.

+ Kiểm tra tín hiệu By-Pass và EST khi động cơ chạy. Nếu không đúng, thay mới ECU.

	Công tắc máy On	Khởi động	Động cơ chạy
Cực By-Pass	0 vôn	0 vôn	4,5 – 5 vôn
Cực EST	Bé hơn 0,2V	0,2 – 0,3V	1 – 3V

+ Nếu chỉ mất ở một bộ bin. Giả sử ở bộ bin số 1 thì vùng hư hỏng phải kiểm tra bao gồm: Bộ bin và bu gi.

Bước 2:



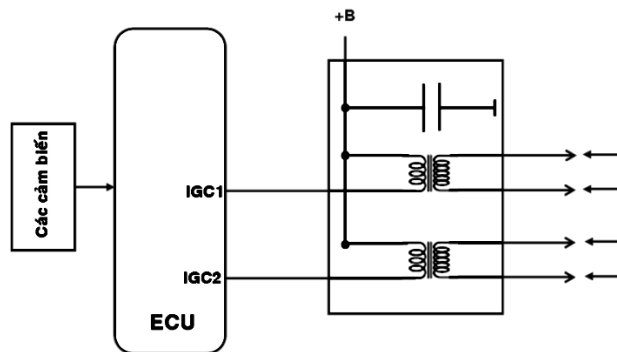
- Kiểm tra tình trạng bu gi, cần thiết thay mới.
- Kiểm tra bộ bin:
 - + Tháo giắc gim điện đến bộ bin số 1 và bộ bin số 2 (Đảo vị trí bộ bin).
 - + Gim giắc cắm của bộ bin số 2 vào bộ bin số 1. Khởi động và kiểm tra tia lửa ở bộ bin số 1. Nếu không có tia lửa, thay mới bộ bin.
 - + Khi đảo vị trí bộ bin. Nếu có tia lửa thì thay mới igniter.

❖ Hãng Hyundai

Kiểm tra – Chẩn đoán:

Bước 1:

- Kiểm tra tia lửa điện cao áp cung cấp từ mỗi bộ bin.
- + Nếu ở tất cả các bộ bin đều không có tia lửa điện: Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU, điện nguồn cung cấp cho bộ bin, tín hiệu G và Ne. Cần thiết thay mới ECU.
- + Nếu chỉ mất ở một bộ bin. Giả sử ở bộ bin số 1 thì vùng hư hỏng phải kiểm tra bao gồm: Bộ bin và bu gi, tín hiệu IGC.



Hyundai Excel 1994-Ford Focus 2002-2004

Bước 2:

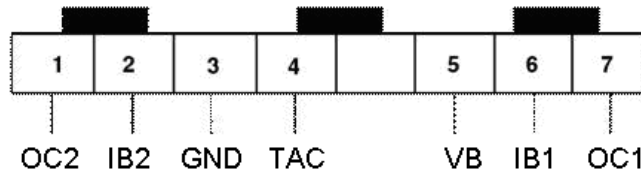
- Kiểm tra tình trạng bu gi, cần thiết thay mới.
- Kiểm tra bộ bin:
 - + Tháo giắc gim điện đến bộ bin số 1 và bộ bin số 2.
 - + Gim giắc cắm của bộ bin số 2 vào bộ bin số 1. Khởi động và kiểm tra tia lửa ở bộ bin số 1. Nếu không có tia lửa, thay mới bộ bin.
 - + Nếu có tia lửa, lắp lại các đầu gim điện theo đúng thứ tự của các bộ bin.

Bước 3:

- Kiểm tra điện áp tại cực IGC1 của igniter và ECU khi contact máy On: Khoảng 12 vôn.
- Nếu có điện áp tại cực IGC1 của ECU là 12 vôn khi contact máy On, thay mới ECU.

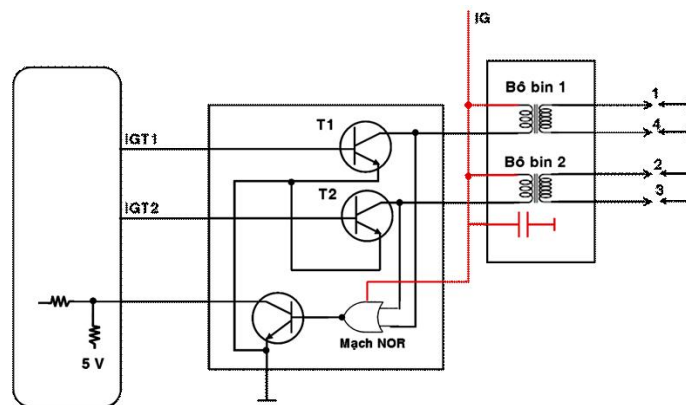
❖ Hãng Mitsubishi:

Khi transistor công suất T1 ON bởi tín hiệu IGT1 từ ECU, dòng điện sẽ đi qua cuộn sơ cấp của bộ bin 1. Khi T1 OFF, dòng điện sơ cấp bị cắt làm cảm ứng trong cuộn thứ một điện áp cao và tia lửa điện sẽ phóng qua khe hở bu gi của xy lanh số 1 và xy lanh số 4.



Hình . Các cực của Igniter

Nếu xy lanh số 1 ở cuối kỳ nén thì xy lanh số 4 ở cuối kỳ thải và T1 là Off. Khi xy lanh số 3 ở cuối kỳ nén thì xy lanh số 2 ở cuối kỳ thải và transistor công suất T2 là Off. Như vậy, để điều khiển đánh lửa cho xy lanh nào thì ECU sẽ lựa chọn transistor công suất A hoặc B.



Hình. Sơ đồ hệ thống đánh lửa trực tiếp sử dụng phổ biến của hãng Mitsubishi

Kiểm tra – Chẩn đoán:

Bước 1:

Kiểm tra tia lửa điện cao áp cung cấp từ mỗi bộ bin.

+ Nếu ở tất cả các bộ bin đều không có tia lửa điện: Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU, điện nguồn cung cấp cho bộ bin và igniter, tín hiệu G và Ne. Cần thiết thay mới ECU.

+ Nếu chỉ mất ở một bộ bin. Giả sử ở bộ bin số 1 thì vùng hư hỏng phải kiểm tra bao gồm: Bộ bin, bu gi, tín hiệu IGT, tín hiệu IGC và đường dây.

Bước 2:

- Kiểm tra tình trạng bu gi, cần thiết thay mới.
- Kiểm tra bộ bin:
 - + Tháo giắc gim điện đến bộ bin số 1 và bộ bin số 2.
 - + Nối giắc cắm của bộ bin số 2 vào bộ bin số 1. Khởi động và kiểm tra tia lửa

ở bộ bin số 1. Nếu không có tia lửa, thay mới bộ bin.

Bước 3:

Dùng thiết bị kiểm tra xung IGT1 tại igniter và khởi động động cơ.

+ Nếu không có tín hiệu IGT1, kiểm tra tín hiệu IGT1 tại ECU. Nếu có thì kiểm tra đường dây từ ECU đến igniter. Lưu ý, khi kiểm tra tại ECU nếu không có tín hiệu IGT1 thì thay mới ECU.

+ Nếu có tín hiệu IGT1, kiểm tra bước tiếp theo.

Bước 4:

Kiểm tra tín hiệu IGC1 (OC1).

+ Đo điện áp cực OC1 của igniter: Khoảng 12V thì thay mới igniter. Nếu không có.

+ Kiểm tra điện áp tại cực (-) bộ bin: Nếu có, kiểm tra đường dây từ bộ bin nối đến cực IGC1. Nếu không có, kiểm tra mạch điện nguồn cung cấp cho bộ bin 1

4.8.2.4.2. Igniter đặt trong bộ bin

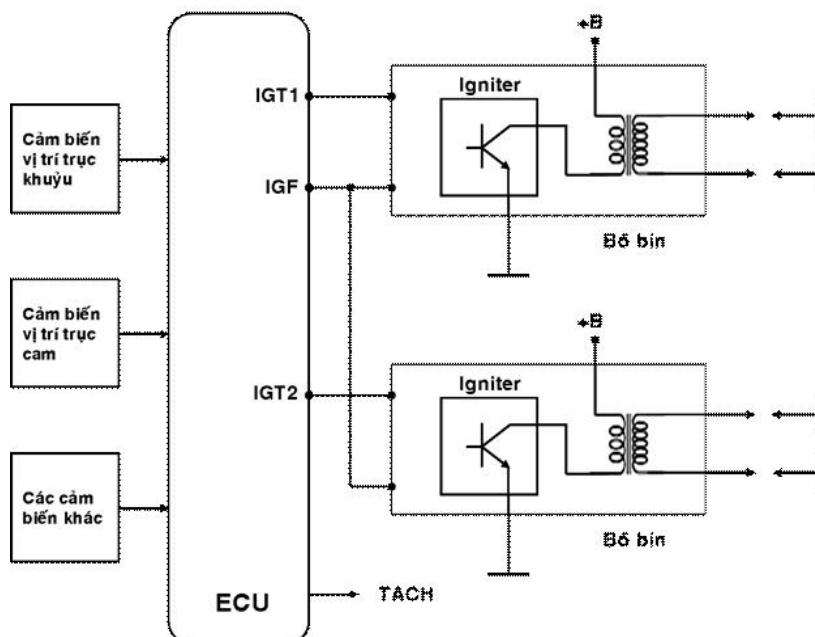
Hiện nay ở một số Hãng để hệ thống đánh lửa được gọn hơn, người ta bố trí igniter ở bên trong bộ bin. Ở kiểu này mỗi bộ bin được bố trí một igniter. Nguyên lý làm việc của hệ thống hoàn toàn giống kiểu ignier đặt bên ngoài.

a. Loại một bộbin cho hai bugi

Kiểm tra – Chẩn đoán:

Bước 1:

- Kiểm tra tia lửa điện cao áp cung cấp từ mỗi bộ bin.



Hình Sơ đồ hệ thống đánh lửa trên động cơ Toyota 5S-FE

+ Nếu ở tất cả các bộ bin đều không có tia lửa điện: Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU, điện nguồn cung cấp cho igniter, tín hiệu G và Ne. Cần thiết thay mới

ECU.

+ Nếu chỉ mất ở một bộ bin. Giả sử ở bộ bin số 1 thì vùng hư hỏng phải kiểm tra bao gồm: Bộ bin, bu gi, tín hiệu IGT và đường dây.

Bước 2:

- Kiểm tra tình trạng bu gi, cần thiết thay mới.

- Kiểm tra bộ bin:

+ Tháo giắc cắm điện đến bộ bin số 1 và bộ bin số 2.

+ Nối giắc cắm của bộ bin số 2 vào bộ bin số 1. Khởi động và kiểm tra tia lửa ở bộ bin số 1. Nếu không có tia lửa, thay mới bộ bin.

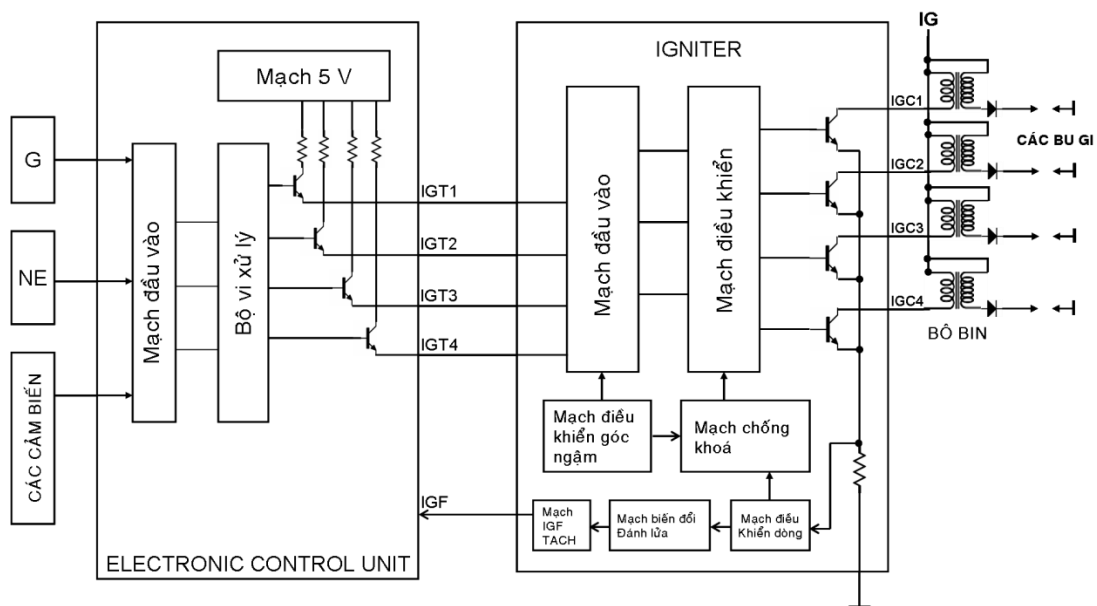
Bước 3:

Dùng thiết bị kiểm tra xung IGT1 tại igniter và khởi động động cơ. Nếu không có tín hiệu IGT1, kiểm tra tín hiệu IGT1 tại ECU. Nếu có thì kiểm tra đường dây từ ECU đến igniter. Lưu ý, khi kiểm tra tại ECU nếu không có tín hiệu IGT1 thì thay mới ECU.

b. Hệ thống đánh lửa trực tiếp (Direct Ignition System)

❖ **Hãng Toyota:** Igniter đặt ngoài

Kiểm tra – Chẩn đoán:



Bước 1:

- Kiểm tra tia lửa điện cao áp cung cấp từ mỗi bộ bin.

+ Nếu ở tất cả các bộ bin đều không có tia lửa điện: Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU, điện nguồn cung cấp cho bộ bin và igniter, tín hiệu G và Ne. Cần thiết thay mới ECU.

+ Nếu chỉ mất ở một bộ bin. Giả sử ở bộ bin số 1 thì vùng hư hỏng phải kiểm tra bao gồm: Bộ bin, bu gi, tín hiệu IGT1, IGC1 và đường dây.

Bước 2:

- Kiểm tra tình trạng bu gi, cần thiết thay mới.
- Kiểm tra bộ bin:
 - + Tháo giắc gim điện đến bộ bin số 1 và bộ bin số 2.
 - + Gim giắc cắm của bộ bin số 2 vào bộ bin số 1. Khởi động và kiểm tra tia lửa ở bộ bin số 1. Nếu không có tia lửa, thay mới bộ bin.

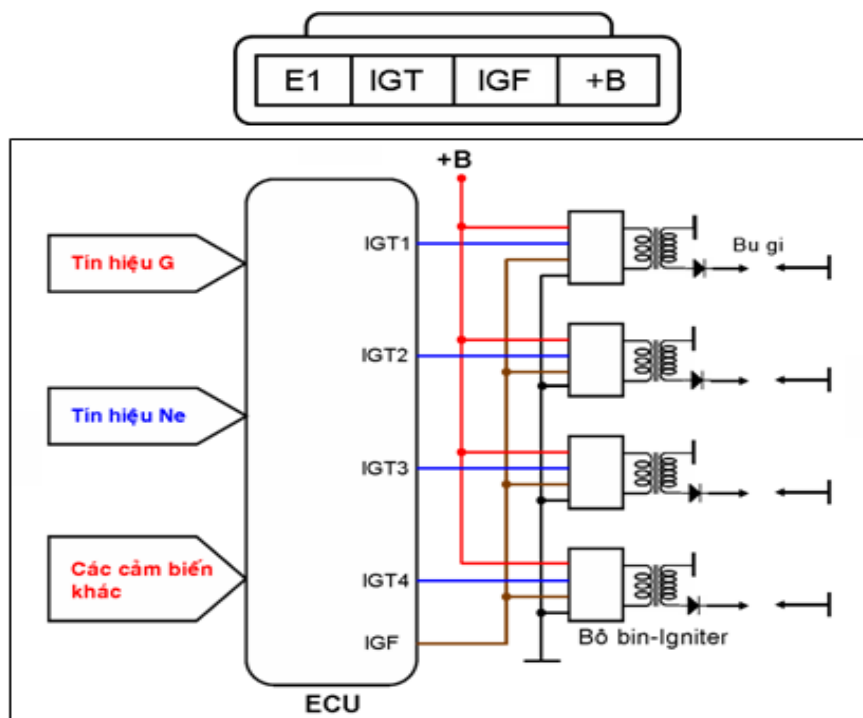
Bước 3:

- Dùng thiết bị hoặc led kiểm tra xung IGT1 tại igniter khi khởi động động cơ.
 - + Nếu không có tín hiệu IGT1, kiểm tra tín hiệu IGT1 tại ECU. Nếu có thì kiểm tra đường dây từ ECU đến igniter. *Lưu ý, khi kiểm tra tại ECU nếu không có tín hiệu IGT1 thì thay mới ECU.*
 - + Nếu có tín hiệu IGT1 thì kiểm tra bước tiếp theo.

Bước 4:

- Kiểm tra tín hiệu IGC1.
- + Đo điện áp cực IGC1 của igniter: Khoảng 12 vôn thì thay mới igniter. Nếu không có.
- + Kiểm tra điện áp tại cực (-) bộ bin: Nếu có, kiểm tra đường dây từ bộ bin nối đến cực IGC1. Nếu không có, kiểm tra mạch điện nguồn cung cấp cho bộ bin 1

❖ **Hãng Toyota:** Igniter đặt trong bộ bin



Trường hợp igniter đặt trong bộ bin thì hệ thống đánh lửa sẽ gọn hơn. Bộ bin của Hãng Toyota có 4 cực: +B, IGF, IGT và E1.

Bước 1:

- Kiểm tra tia lửa điện cao áp cung cấp từ mỗi bộ bin.
- + Nếu ở tất cả các bộ bin đều không có tia lửa điện: Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU, điện nguồn cung cấp cho bộ bin, tín hiệu G và Ne. Cần thiết thay mới ECU.
- + Nếu chỉ mất ở một bộ bin. Giả sử ở bộ bin số 1 thì vùng hư hỏng phải kiểm tra bao gồm: Bộ bin, bi gi, tín hiệu IGT và đường dây.

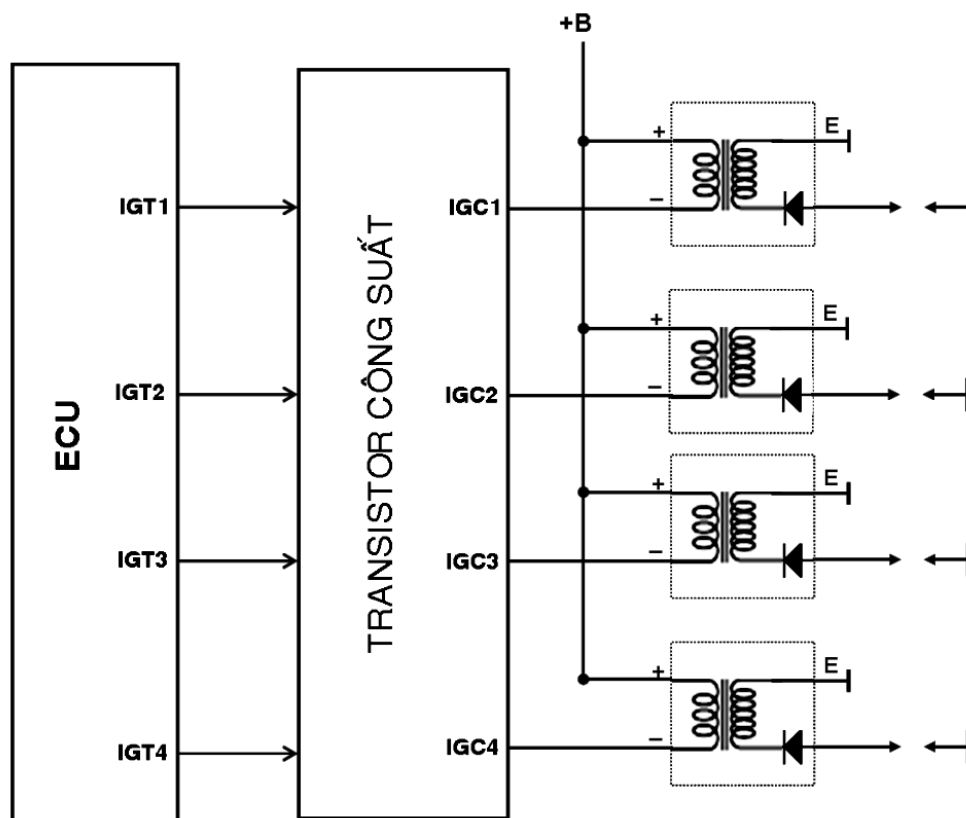
Bước 2:

- Kiểm tra tình trạng bu gi, cần thiết thay mới.
- Kiểm tra bộ bin:
- + Tháo giắc gim điện đến bộ bin số 1 và bộ bin số 2.
- + Gim giắc cắm của bộ bin số 2 vào bộ bin số 1. Khởi động và kiểm tra tia lửa ở bộ bin số 1. Nếu không có tia lửa, thay mới bộ bin.

Bước 3:

- Dùng thiết bị kiểm tra xung IGT1 tại tại igniter và khởi động động cơ.
- + Nếu không có tín hiệu IGT1, kiểm tra tín hiệu IGT1 tại ECU. Nếu có thì kiểm tra đường dây từ ECU đến igniter. *Lưu ý, khi kiểm tra tại ECU nếu không có tín hiệu IGT1 thì thay mới ECU.*

❖ Hãng Nissan:



Bước 1:

- Kiểm tra tia lửa điện cao áp cung cấp từ mỗi bộ bin.
- + Nếu ở tất cả các bộ bin đều không có tia lửa điện: Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU, điện nguồn cung cấp cho bộ bin, tín hiệu G và Ne. Cần thiết thay mới ECU.
- + Nếu chỉ mất ở một bộ bin. Giả sử ở bộ bin số 1 thì vùng hư hỏng phải kiểm tra bao gồm: Bộ bin, bu gi, tín hiệu IGT, tín hiệu IGC và đường dây.

Bước 2:

- Kiểm tra tình trạng bu gi, cần thiết thay mới.
- Kiểm tra bộ bin:
- + Tháo giắc gim điện đến bộ bin số 1 và bộ bin số 2.
- + Gim giắc cắm của bộ bin số 2 vào bộ bin số 1. Khởi động và kiểm tra tia lửa ở bộ bin số 1. Nếu không có tia lửa, thay mới bộ bin.

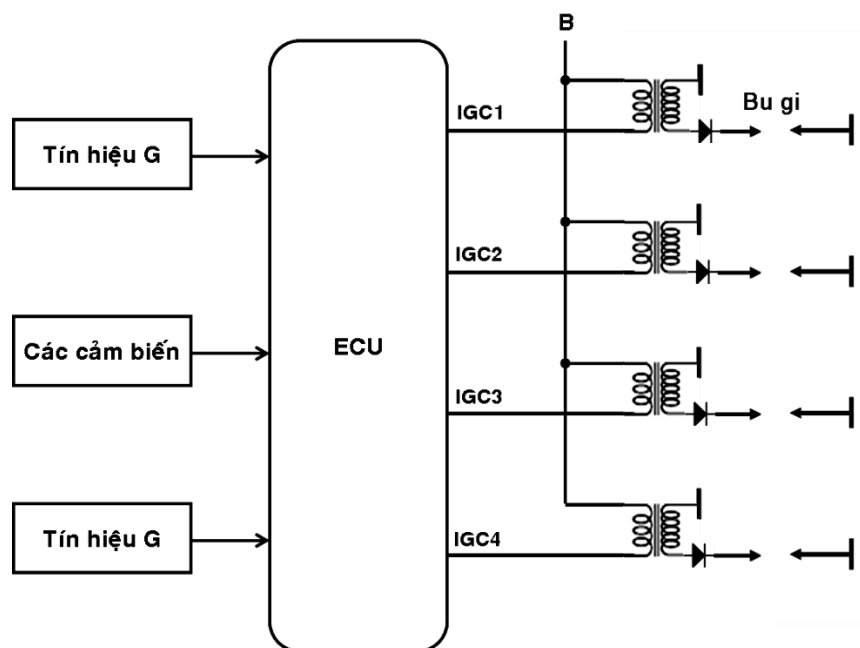
Bước 3:

- Dùng thiết bị kiểm tra xung IGT1 tại transistor công suất và khởi động động cơ.
- + Nếu không có tín hiệu IGT1, kiểm tra tín hiệu IGT1 tại ECU. Nếu có thì kiểm tra đường dây từ ECU đến transistor công suất. *Lưu ý, khi kiểm tra tại ECU nếu không có tín hiệu IGT1 thì thay mới ECU.*
- + Nếu có tín hiệu IGT1, kiểm tra bước tiếp theo.

Bước 4:

- Kiểm tra tín hiệu IGC1 (OC1).
- + Đo điện áp cực OC1 transistor công suất: Khoảng 12 vôn thì thay mới transistor công suất. Nếu không có.
- + Kiểm tra điện áp tại cực (-) bộ bin: Nếu có, kiểm tra đường dây từ bộ bin nối đến cực IGC1. Nếu không có, kiểm tra mạch điện nguồn cung cấp cho bộ bin 1

❖ **Igniter đặt trong ECU:**



Kiểm tra – Chẩn đoán:

Bước 1:

- Kiểm tra tia lửa điện cao áp cung cấp từ mỗi bộ bin.
- + Nếu ở tất cả các bộ bin đều không có tia lửa điện: Kiểm tra điện nguồn cung cấp cho ECU, điện nguồn cung cấp cho bộ bin, tín hiệu G và Ne. Cần thiết thay mới ECU.
- + Nếu chỉ mất ở một bộ bin. Giả sử ở bộ bin số 1 thì vùng hư hỏng phải kiểm tra bao gồm: Bộ bin và bu gi, tín hiệu IGC.

Bước 2:

- Kiểm tra tình trạng bu gi, cần thiết thay mới.
- Kiểm tra bộ bin:
 - + Tháo giắc gim điện đến bộ bin số 1 và bộ bin số 2.
 - + Gim giắc cắm của bộ bin số 2 vào bộ bin số 1. Khởi động và kiểm tra tia lửa ở bộ bin số 1. Nếu không có tia lửa, thay mới bộ bin.
 - + Nếu có tia lửa, lắp lại các đầu gim điện theo đúng thứ tự của các bộ bin.

Bước 3:

- Kiểm tra điện áp tại cực IGC1 của igniter và ECU khi contact máy On: Khoảng 12 vôn.
- Nếu có điện áp tại cực IGC1 của ECU là 12 vôn khi contact máy On, thay mới ECU.

BÀI 5. HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TỐC ĐỘ CẢM CHỪNG

Mã của bài 5: CN39515 – 05

Giới thiệu:

Ô tô hiện nay được trang bị nhiều chủng loại thiết bị điện và điện tử khác nhau. Từng nhóm các thiết bị điện có cấu tạo và tính năng riêng, phục vụ một số mục đích nhất định, tạo thành những hệ thống điện riêng biệt trong mạch điện của ô tô. Nội dung phần này sẽ trình bày các kiến thức cách kiểm tra bảo dưỡng sửa chữa hệ thống điều khiển tốc độ cảm chùng

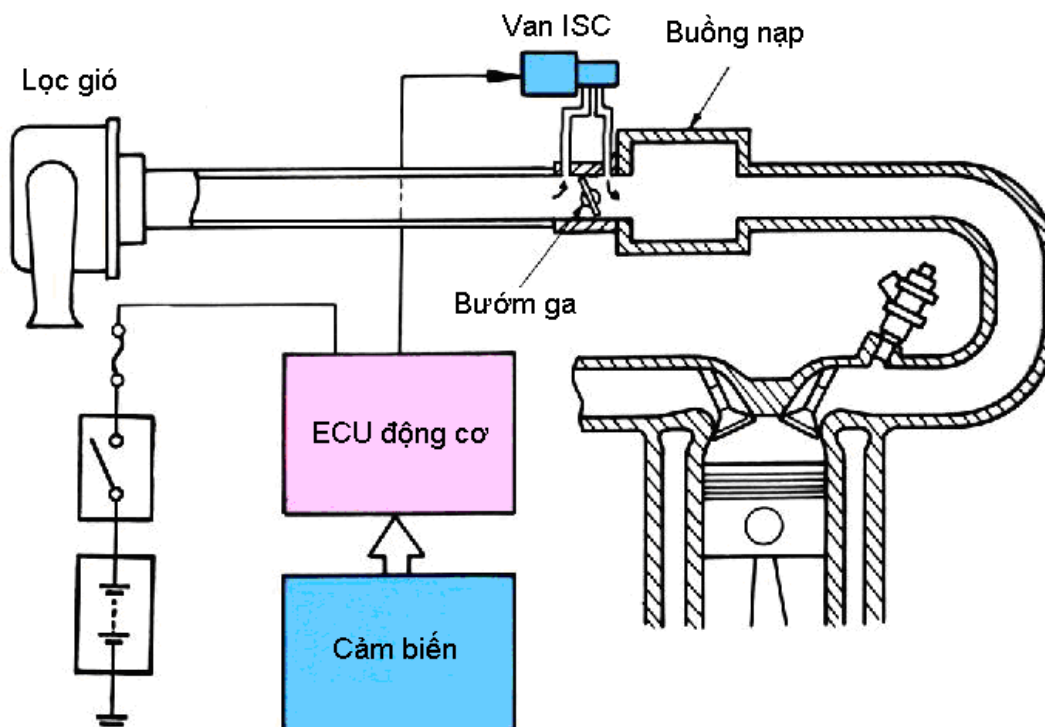
Mục tiêu

- Mô tả chính xác công dụng cấu tạo hoạt động của các van điều khiển tốc độ cảm chùng.
- Đấu dây, phán đoán kiểm tra xử lý được những hư hỏng toàn bộ mạch điều khiển tốc độ cảm chùng.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo vệ sinh an toàn công nghiệp.

Nội dung chính

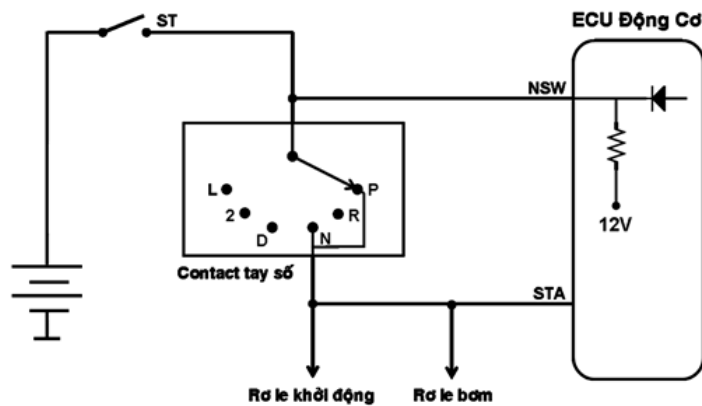
5.1. Các tín hiệu điều khiển tốc độ cảm chùng.

Để điều khiển tự động tốc độ cảm chùng của động cơ người ta sử dụng van ISC (Idle Speed Control) hoặc mô tơ điều khiển bướm ga. Tốc độ cảm chùng được điều khiển bằng cách thay đổi lượng không khí nạp vào động cơ ở tốc độ cảm chùng



5.1.1. Tín hiệu khởi động STA.

Khi nhận tín hiệu khởi động STA từ contact máy, ECU sẽ điều khiển van mở lớn để động cơ khởi động dễ dàng. Độ mở của van được cài đặt trong bộ nhớ và căn cứ vào tín hiệu nhiệt độ nước làm mát THW, tín hiệu cảm chừng IDL và số vòng quay động cơ Ne.



5.1.2. Tín hiệu công tắc tay số NSW.

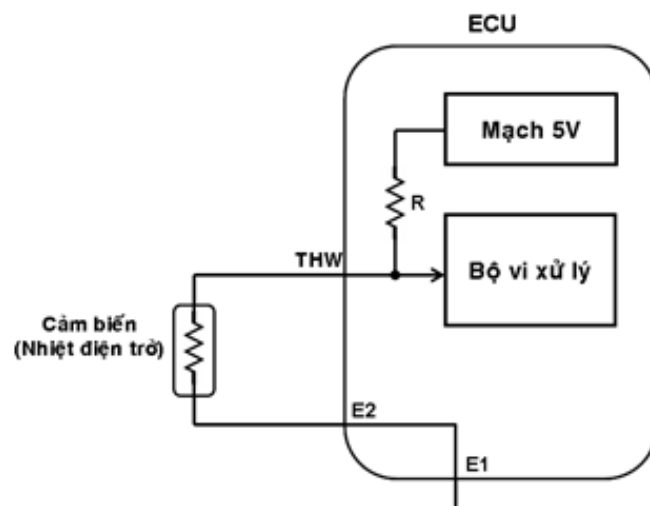
Khi động cơ sử dụng hộp số tự động, ECU động cơ dùng tín hiệu NSW để xác định vị trí tay số được cài đặt bởi người lái xe ở tốc độ cảm chừng. Tải động cơ ở tốc độ cảm chừng sẽ gia tăng khi tay số ở các vị trí R, D, L1, L2.

Nếu tay số ở vị trí N hoặc P, cực NSW của ECU được nối ra mát. Do vậy, điện áp tại cực NSW sẽ thấp và ECU nhận biết động cơ không gài số.

Khi động cơ có số thì điện áp tại cực NSW (Cực NSW không nối mát) sẽ cao và ECU sẽ điều khiển van mở để gia tăng lượng không khí nạp nhằm ổn định tốc độ cảm chừng.

5.1.3. Tín hiệu nhiệt độ nước.

Khi nhiệt độ nước làm mát bé hơn 80°C , ECU sẽ điều khiển van ISC mở để ổn định tốc độ động cơ khi lạnh. Nếu nhiệt độ nước làm mát càng thấp thì van mở càng lớn và tốc độ cảm chừng càng cao

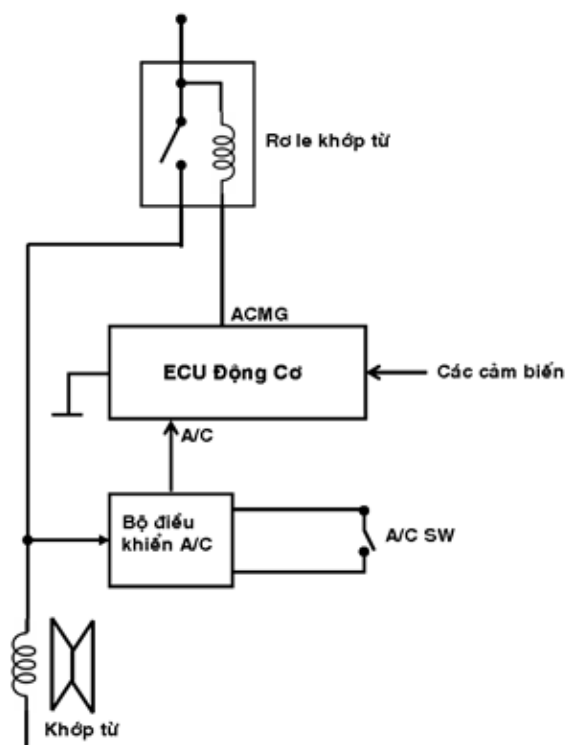


5.1.4. Tín hiệu hệ thống điều hòa (A/C).

Khi ECU nhận tín hiệu A/C, nó sẽ điều khiển van ISC mở để bù một phần công suất động cơ bị mất do phải dẫn động hệ thống điều hòa không khí.

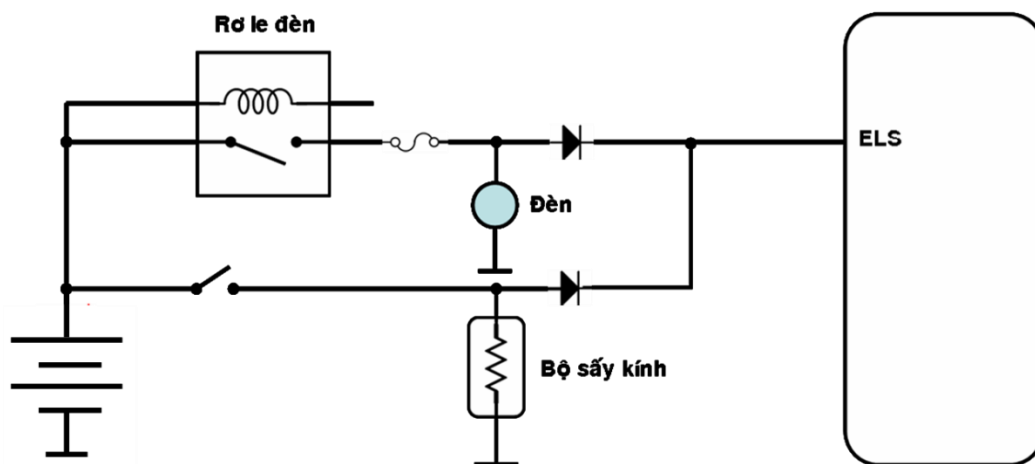
Khi contact điều hoà (A/C SW) On, bộ điều khiển A/C sẽ chuyển tín hiệu A/C về ECU động cơ và ECU sẽ nối mát cho cực ACMG làm cho rơ le khớp từ đóng và hệ thống điều hoà hoạt động.

Van ISC sẽ hoạt động khi tiếp nhận tín hiệu A/C từ bộ điều khiển A/C và sau đó mới điều khiển rơ le khớp từ đóng để đảm bảo động cơ làm việc ổn định.



5.1.5. Tín hiệu tải điện ELS.

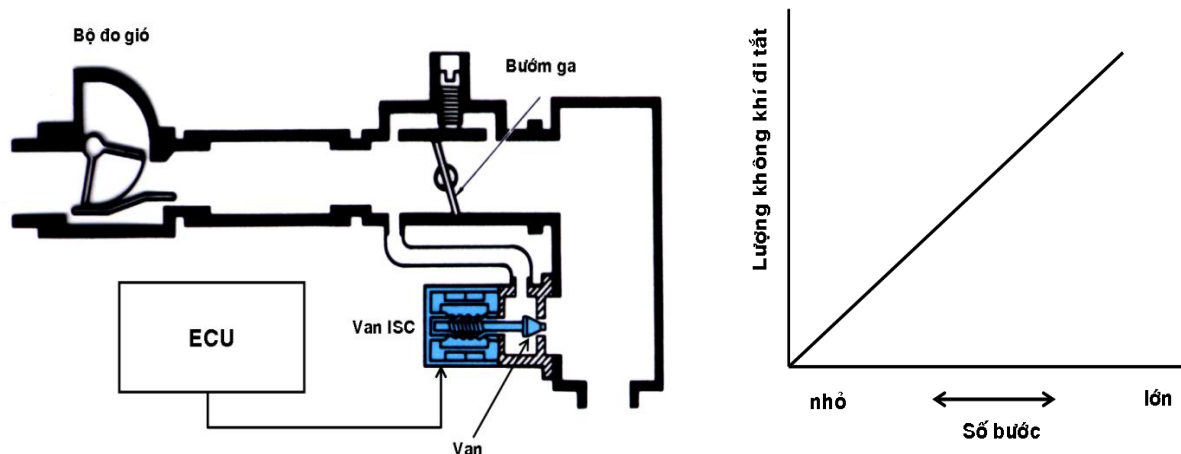
Khi ECU nhận tín hiệu ELS nó sẽ điều khiển van ISC mở để bù lại công cản do tải của máy phát điện gia tăng. Tải điện được sử dụng có thể là điện trở xông kính xe, đèn pha cốt, đèn hậu và các phụ tải điện khác.



5.2. Cấu tạo hoạt động và mạch điện van điều khiển tốc độ cảm chừng (ISC).

Van ISC dùng để điều khiển ổn định tốc độ cảm chừng bằng cách điều khiển lượng không khí đi tắt qua bướm ga. Các động cơ cũ để thay đổi tốc độ cảm chừng bằng cách hiệu chỉnh vít điều chỉnh tốc độ cảm chừng. Ngày nay, tốc độ cảm chừng được cài đặt trong bộ nhớ và do van ISC đảm nhận.

5.2.1. Kiểu motor bước.



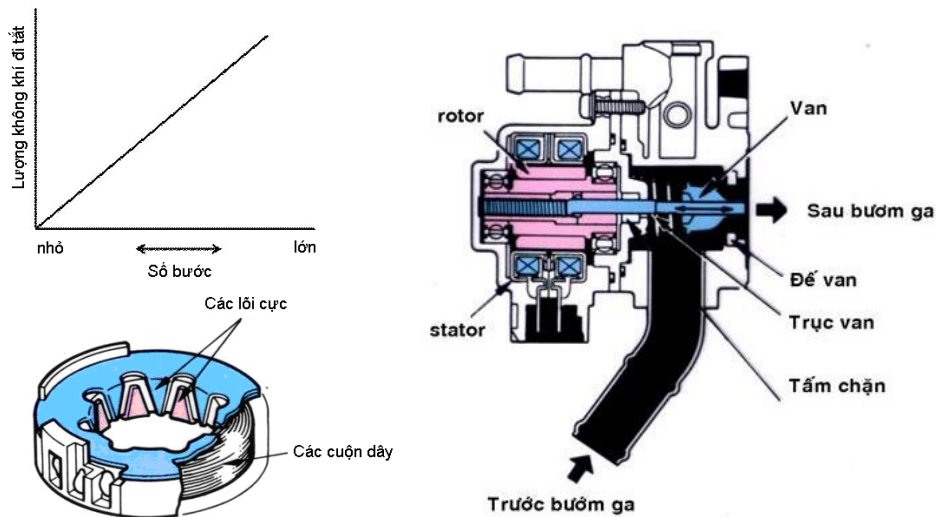
Mô tơ bước hay còn gọi là mô tơ xung, nó thường được sử dụng ở các động cơ có số xy lanh từ 6 trở lên. Van được bố trí ở buồng nạp hoặc thân bướm ga. Đặc điểm của van là điều khiển lượng không khí đi tắt qua bướm ga rất lớn, nên không cần thiết phải sử dụng van không khí.

Cấu trúc của van bao gồm một mô tơ điều khiển bằng xung và một van. Chuyển động của mô tơ được điều khiển từ ECU làm cho van chuyển động ra vào để điều khiển lượng không khí đi tắt qua bướm ga.

Van được lắp ở đầu trục và được lắp ghép bằng ren. Do van bị khống chế chuyển động quay, nên khi rotor của mô tơ chuyển động theo chiều kim đồng hồ, van sẽ chuyển động tiến về để van làm giảm khe hở, lượng không khí đi tắt qua bướm ga giảm theo. Ngược lại, khi rotor xoay theo ngược chiều kim đồng hồ van sẽ rời xa để van và tốc độ cảm chừng được gia tăng.

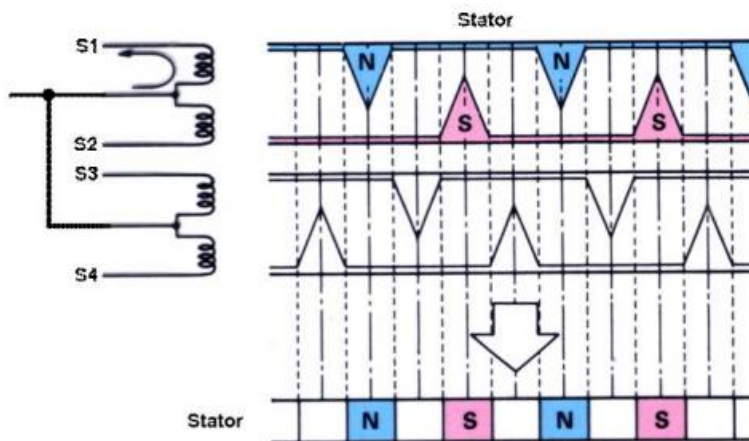
Rotor của mô tơ được chế tạo bằng nam châm vĩnh cửu có 16 cực. Số cực có thể thay đổi tùy theo từng loại động cơ.

Stator gồm hai bộ lõi 16 cực, mỗi lõi được đặt xen kẽ nửa bước so với lõi kia. Mỗi lõi được quấn hai cuộn dây ngược chiều với nhau.

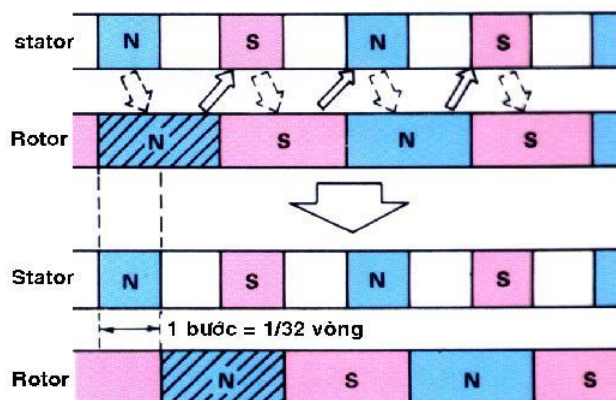


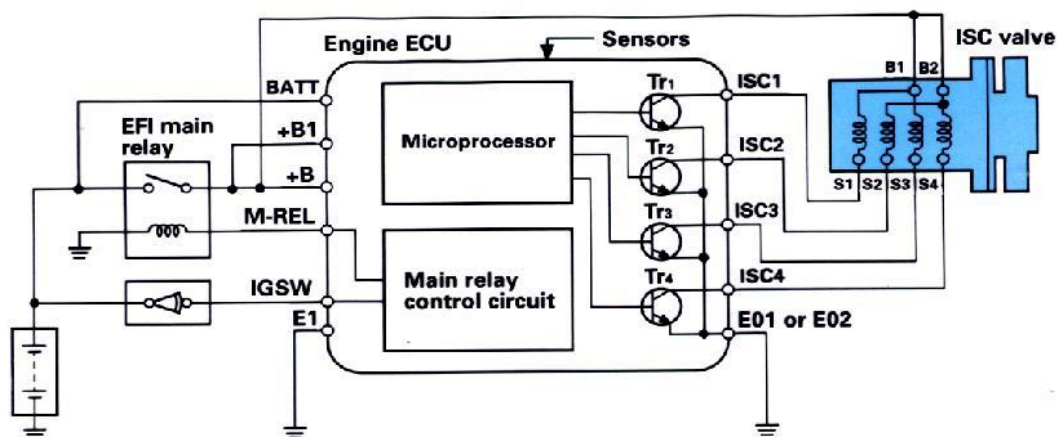
Hình . Đặc tính và cấu tạo của van ISC kiểu mô tơ bước

Trong quá trình làm việc, ECU sẽ điều khiển dòng điện chạy qua các cuộn dây theo thứ tự S1, S2, S3, S4 hoặc ngược lại theo thứ tự S4, S3, S2, S1. Giả sử dòng điện chạy qua cuộn dây S1, các cực tính của stator hình thành như sau:



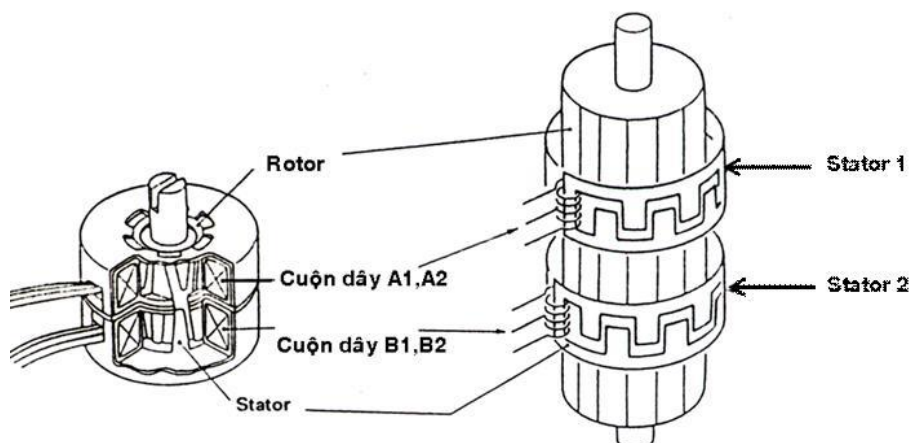
Do rotor là nam châm vĩnh cửu nên cực tính của nó đã được định trước. Khi hai cực tính của rotor và stator cùng tên thì nó sẽ đẩy nhau và hai cực tính khác tên sẽ hút nhau làm cho rotor chuyển động một bước bằng $1/32$ vòng. Muốn cho rotor chuyển động tiếp theo cùng chiều quay thì ECU sẽ điều khiển dòng điện chạy theo thứ tự S2, S3, S4 và lặp lại.





Hình . Sơ đồ mạch điện điều khiển van ISC của hãng Toyota

Van ISC kiểu mô tơ bước được sử dụng khá phổ biến ở Hãng Toyota, Mitsubishi, Isuzu, Daewoo... Về cấu trúc chúng có thể khác nhau tùy theo hãng nhưng nguyên lý hoạt động là như nhau. Hình bên dưới là van ISC kiểu mô tơ bước của hãng Mitsubishi, stator 1 quấn hai cuộn dây A1 và A2 ngược chiều nhau, Stator 2 quấn hai cuộn dây B1 và B2 cũng ngược chiều nhau.

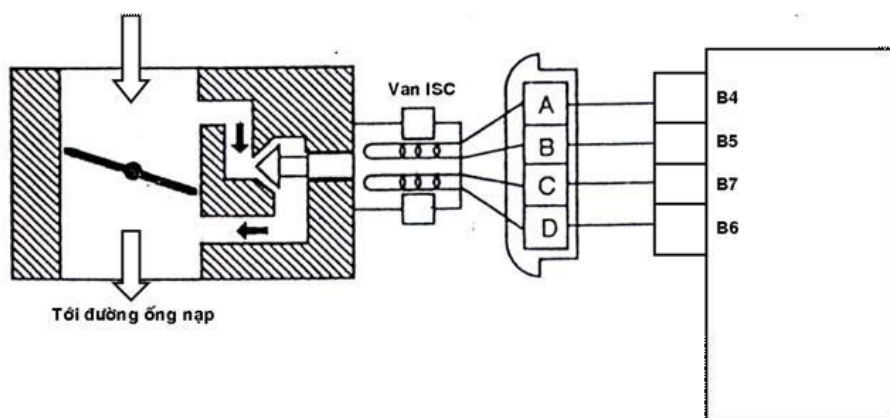


Hình . Cấu trúc Van ISC của hãng Mitsubishi

Hãng Isuzu và Daewoo van ISC kiểu mô tơ bước chỉ có hai cuộn dây. Nguồn điện cung cấp cho hai cuộn dây này được cung cấp từ ECU.

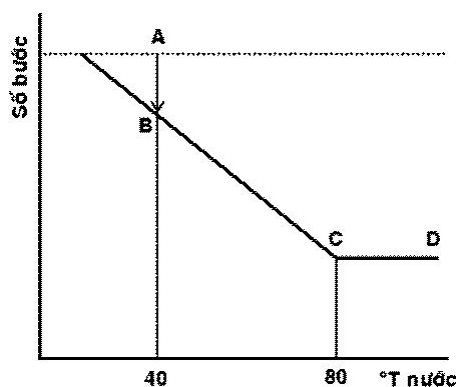
Bước	A	B	C	D
1	+	-	+	-
2	+	-	-	+
3	-	+	-	+
4	-	+	+	-

Tùy theo chiều dòng điện đi qua và thứ tự đi qua cuộn dây mà van ISC sẽ đóng hoặc mở để van điều khiển lượng không khí đi tắt qua bướm ga.



Hình. Sơ đồ mạch điện điều khiển van ISC của hãng Isuzu và Daewoo

- Khi động cơ dừng tín hiệu số vòng quay động cơ bằng không, ECU tiếp tục điều khiển rơ le chính trong một khoảng thời gian ngắn để van ISC mở tối đa. Do vậy, khi khởi động lượng không khí nạp lớn nên động cơ khởi động dễ dàng.



Hình. Đặc tính làm việc của van ISC

A – B: Điều khiển sau khởi động; B – C: Điều khiển làm ấm; C – D: Điều khiển cầm chừng.

Sau khởi động căn cứ vào tín hiệu nhiệt độ nước làm mát THW, cảm biến vị trí bướm ga IDL, cảm biến tốc độ xe SPD và tín hiệu Ne, ECU sẽ điều khiển van khép lại. Độ mở của van lớn hay nhỏ phụ thuộc chính vào tín hiệu nhiệt độ nước làm mát.

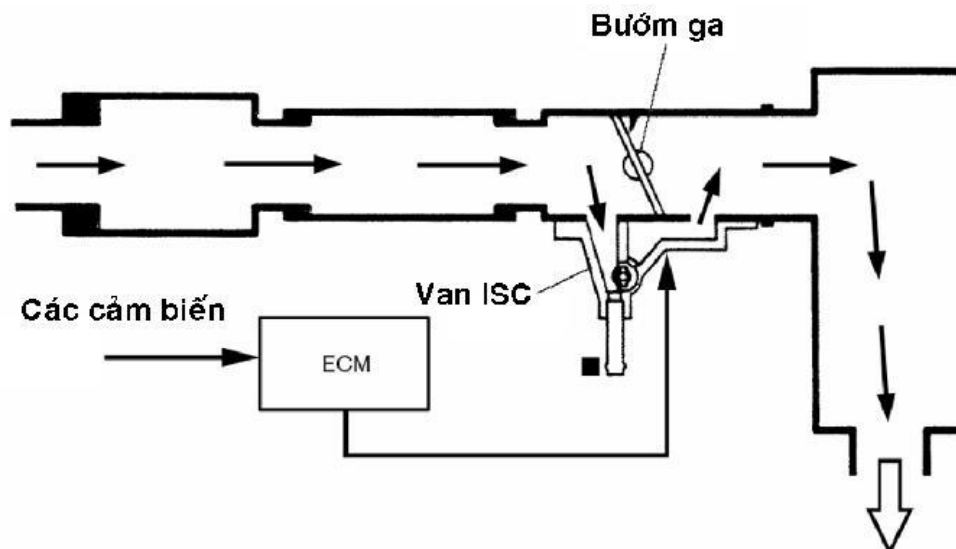
- Trong giai đoạn làm ấm, nhiệt độ động cơ tăng dần, van khép lại dần cho đến khi nhiệt độ nước làm mát đạt 80°C. Lưu ý, khi nhiệt độ nước làm mát ổn định thì van vẫn mở và lượng không khí đi tắt qua bướm ga đủ đảm bảo động cơ chạy cầm chừng ổn định.

- Ở tốc độ cầm chừng, nếu vì lý do nào đó tốc độ trục khuỷu sai lệch ± 20 vòng/phút, ECU căn cứ vào số vòng quay cài đặt sẵn trong bộ nhớ để điều khiển van đóng hoặc mở để ổn định tốc độ cầm chừng.

- Ở tốc độ cầm chừng khi ECU nhận tín hiệu A/C, NSW, SPD, ELS... ECU sẽ điều khiển van mở căn cứ vào sự cài đặt sẵn trong bộ nhớ.

- Ngoài ra van ISC còn đóng vai trò bộ chống trả cánh bướm ga đột ngột khi giảm tốc.

5.2.2. Kiểu van xoay.



Hình . Van ISC kiểu van xoay

Kiểu van xoay sử dụng phổ biến ở hãng Toyota, kiểu này gọn nhẹ, nó được bố trí bên dưới thân bướm ga và dùng để điều khiển lượng không khí đi tắt qua bướm ga. Hiện nay, khi động cơ sử dụng van ISC kiểu này thì không cần phải bố trí vít điều chỉnh cam chừng và van không khí.

a. Kiểu 1:

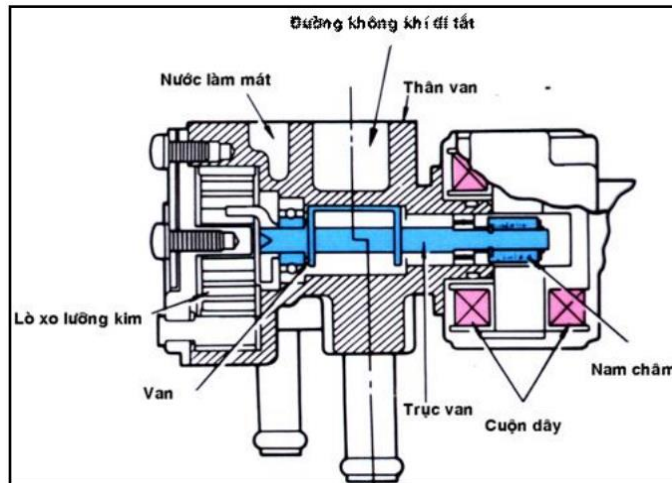
Đây là kiểu được sử dụng phổ biến ở các động cơ cũ. Cấu trúc của van bao gồm:

- Một nam châm vĩnh cửu có dạng hình trụ được đặt ở đầu trục van. Dưới tác dụng từ trường của nam châm điện sẽ làm cho nam châm vĩnh cửu xoay qua lại làm cho van chuyển động.

- Van được lắp ở giữa trục. Khi nam châm vĩnh cửu xoay thì van sẽ xoay theo để điều khiển không khí đi tắt qua bướm ga.

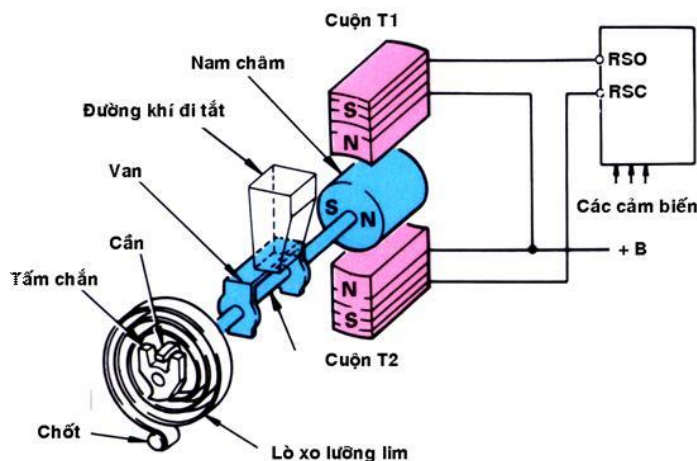
Ở đầu trục van, người ta bố trí hai cuộn dây đặt đối xứng với nhau. Khi cho dòng điện chạy qua một trong hai cuộn dây này thì lực từ của nam châm điện sẽ làm cho nam châm vĩnh cửu chuyển động.

- Lò xo lưỡng kim đặt ở đuôi trục van và nó chịu tác dụng của nhiệt độ nước làm mát. Một đầu của lò xo được cố định bởi một chốt và đầu còn lại được đặt trong rãnh của tấm chắn và phải đảm bảo trục van chuyển động dễ dàng khi van ISC hoạt động. Khi van ISC bị hỏng thì cơ cấu này đảm bảo tốc độ cam chừng của động cơ không quá cao hay quá thấp.



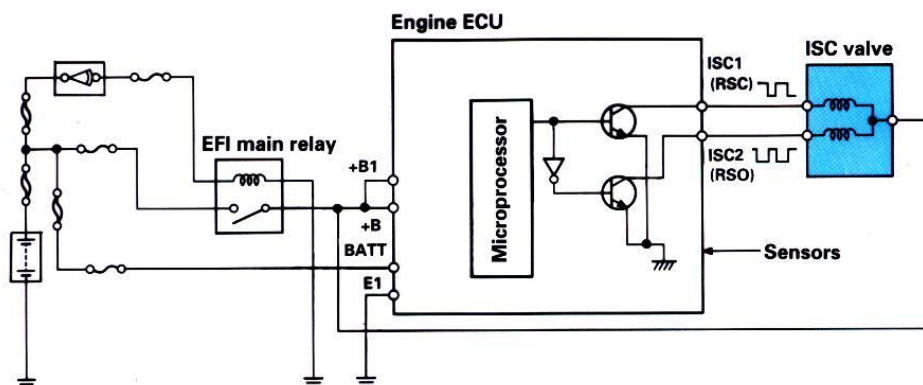
Hình . Cấu tạo van ISC kiểu van xoay (kiểu 1)

- Nguyên lý hoạt động: Khi ECU điều khiển cực RSO nối mát, có dòng điện chạy qua cuộn dây T1, lực từ của nam châm vĩnh cửu sẽ làm cho van xoay theo chiều kim đồng hồ. Ngược lại, khi ECU nối mát cho cực RSC thì có dòng qua cuộn T2 làm van xoay theo chiều ngược kim đồng hồ.



Hình . Nguyên lý hoạt động của van ISC kiểu van xoay (kiểu 1)

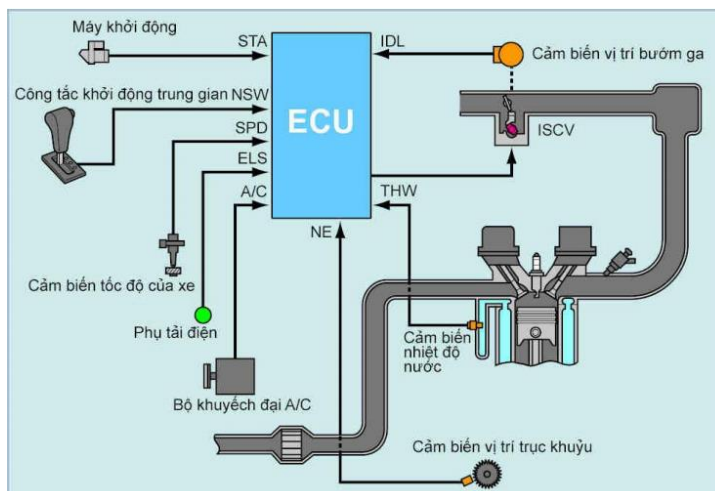
- Trong quá trình van ISC hoạt động, ECU điều khiển theo hệ số tác dụng. Nếu thời gian điều khiển van mở dài hơn thời gian ECU điều khiển van đóng thì van sẽ mở lớn và ngược lại.



Hình . Sơ đồ mạch điện của van ISC kiểu van xoay (kiểu 1)

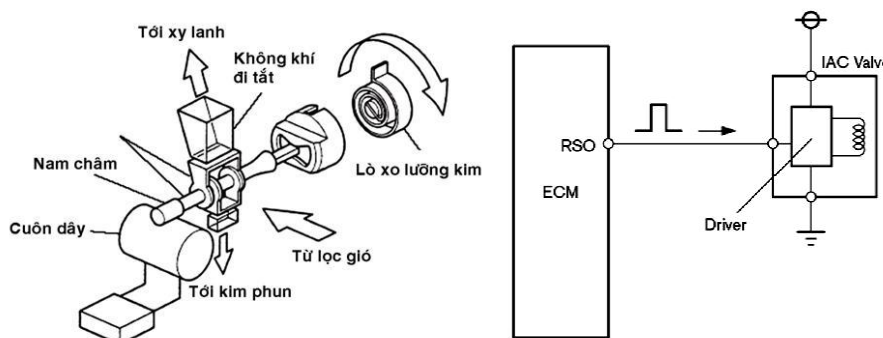
b. Kiểu hai:

Kiểu này đang được sử dụng phổ biến hiện nay của hãng Toyota. Kết cấu của van gọn nhẹ, độ tin cậy cao, van ISC được bố trí bên dưới thân bướm ga.



Hình . Sơ đồ mạch điện của van ISC kiểu van xoay (kiểu 2)

Cấu trúc van ISC bao gồm một IC, một cuộn dây, van và một nam châm vĩnh cửu. ECU dùng trị số hiệu dụng để điều khiển chiều và cường độ dòng điện chạy qua cuộn dây.



Hình . Nguyên lý hoạt động của van ISC kiểu van xoay (kiểu 2)

Khi trị số hiệu dụng cao thì IC điều khiển van mở lớn, lượng không khí đi tắt qua bướm ga gia tăng. Khi trị số hiệu dụng thấp thì IC điều khiển van về vị trí đóng.

- Khi khởi động, tín hiệu STA gửi về ECU và nó sẽ điều khiển van mở lớn căn cứ vào nhiệt độ nước làm mát để động cơ khởi động dễ dàng.

- Sau khởi động van ISC sẽ khép lại và dừng lại ở vị trí tương ứng với nhiệt độ nước làm mát của động cơ.

- Ở tốc độ cầm chừng, nếu nhiệt độ động cơ thấp thì van mở lớn, khi nhiệt độ động cơ tăng dần thì van khép dần và giữ độ mở ổn định khi nhiệt độ nước làm mát đạt 80°C. Đây chính là chế độ cầm chừng nhanh.

- Tốc độ cầm chừng được giữ cố định căn cứ vào chuẩn trong bộ nhớ. Nếu tốc độ động cơ bị sai lệch so với chuẩn thì ECU sẽ điều khiển van đóng hoặc mở để ổn định tốc độ cầm chừng.

- Khi ECU nhận tín hiệu công tắc tay số NSW, hệ thống điều hoà A/C, tải điện ELS... nó sẽ điều khiển van ISC mở để ổn định tốc độ cảm chừng của động cơ. Các thông số tải được cài đặt sẵn trong bộ nhớ.

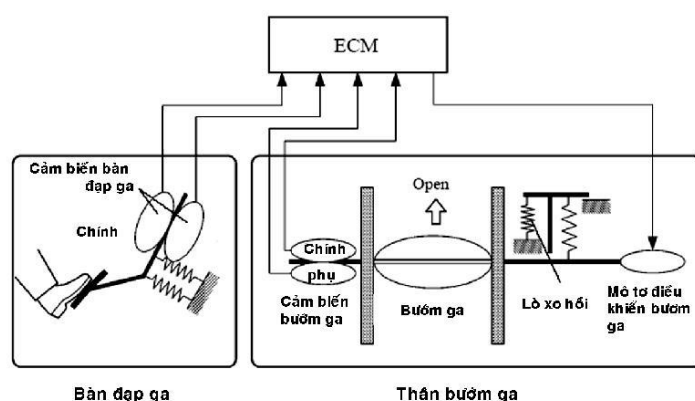
- Ngoài ra van ISC còn có một số chức năng điều khiển khác như điều khiển giảm tốc độ động cơ từ từ khi giảm tốc, khi trợ lực lái hoạt động...

Ở các hãng khác nhau thì van ISC có cấu trúc khác nhau, nhưng về mặt nguyên lý chung thì như nhau.

5.2.3. Dùng mô tơ

Một kiểu khác, để điều khiển lượng không khí nạp vào động cơ ở tốc độ cảm chừng bằng cách dùng mô tơ điều khiển độ mở bướm ga. Hệ thống này còn gọi là hệ thống điều khiển bướm ga thông minh ETCS-i.

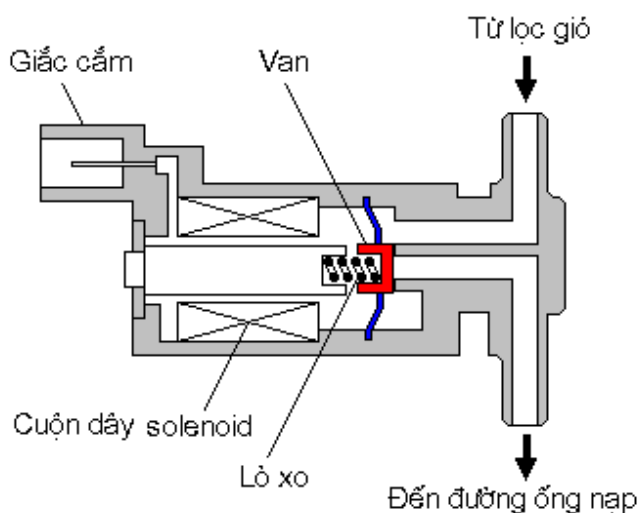
Vị trí bướm ga sẽ được xác định bởi cảm biến bướm ga và tín hiệu từ cảm biến bướm ga được chuyển về ECU để xác định tốc độ cảm chừng của động cơ. Các tín hiệu điều khiển tốc độ cảm chừng giống như kiểu sử dụng van ISC, ECU sẽ điều khiển mô tơ và mô tơ điều khiển bướm ga hé mở để điều khiển ổn định tốc độ cảm chừng của động cơ.



Hình . Điều khiển tốc độ cảm chừng dùng mô tơ

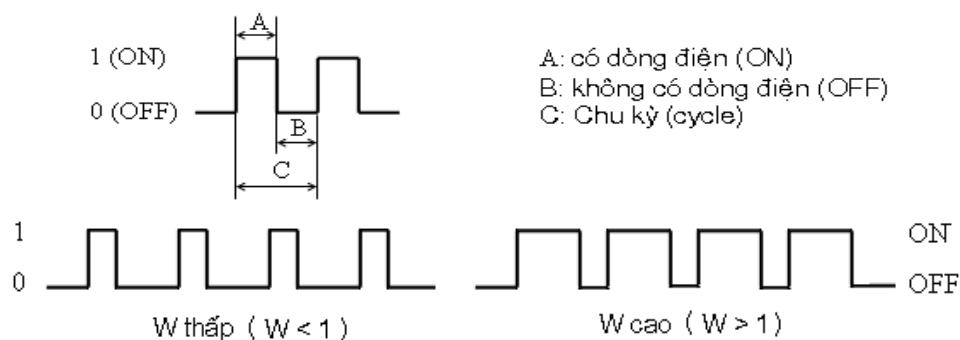
5.3.4. Kiểu solenoid

a. Cấu tạo



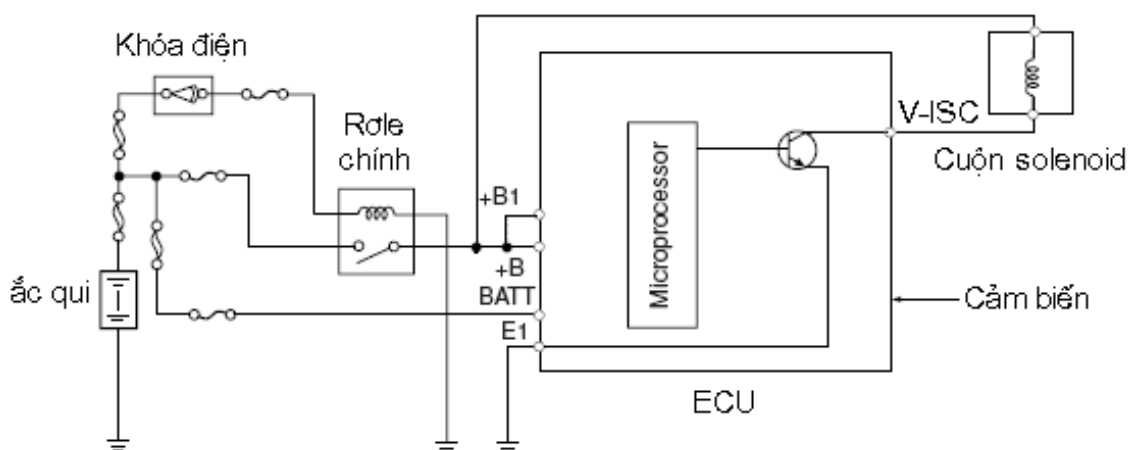
b. Nguyên lý làm việc

Cuộn dây solenoid được điều khiển theo độ hổng xung. Khi có tín hiệu, solenoid sẽ hoạt động làm thay đổi khe hở giữa van và đế van cho gió qua nhiều hay ít. Cứ 120ms cuộn dây của van sẽ nhận một xung điện (ON-OFF). Vì tần số đóng mở khá lớn nên có thể coi như cuộn dây được cấp điện liên tục, song giá trị trung bình của dòng điện được tính bằng tỉ số giữa thời gian cấp điện (ON) và thời gian ngắt điện (OFF). Chỉ số này gọi là chỉ số làm việc W. Nếu muốn van mở ít thì xung điều khiển có chỉ số làm việc W nhỏ và ngược lại.



Hình . Dạng xung điều khiển trong kiểu solenoid

c. Mạch điện



Hình . Mạch điện van điều khiển cảm chừng kiểu solenoid

5.3. Kiểm tra van điều khiển tốc độ cảm chừng.

5.3.1. Kiểm tra sự hoạt động.

Động cơ không hoạt động được ở chế độ không tải có thể do các tín hiệu điều khiển tốc độ cảm chừng hay các van điều khiển tốc độ cảm chừng.

❖ Khi ta bật bất kỳ phụ tải nào trên xe tốc độ động cơ làm việc không ổn định ở số vòng quay không tải nguyên nhân chính là do hệ thống điều khiển tốc độ cảm chừng hư hỏng. Ta kiểm tra, sửa chữa lại hệ thống điều khiển tốc độ cảm chừng.

❖ Khi bật các phụ tải trên xe chỉ có 1 hoặc vài phụ tải khi bật lên làm cho tốc độ động cơ làm việc không ổn định ở số vòng quay không tải nguyên nhân

chính là do tín hiệu phản hồi báo về ECU của cảm biến đó bị hỏng. Ta kiểm tra lại đường dây, tiếp xúc của tín hiệu đó về ECU.

❖ Trong trường hợp hệ thống điều khiển tốc độ cảm chừng và các tín hiệu phản hồi báo về ECU của các cảm biến đều tốt, ECU hỏng thì thay mới ECU.

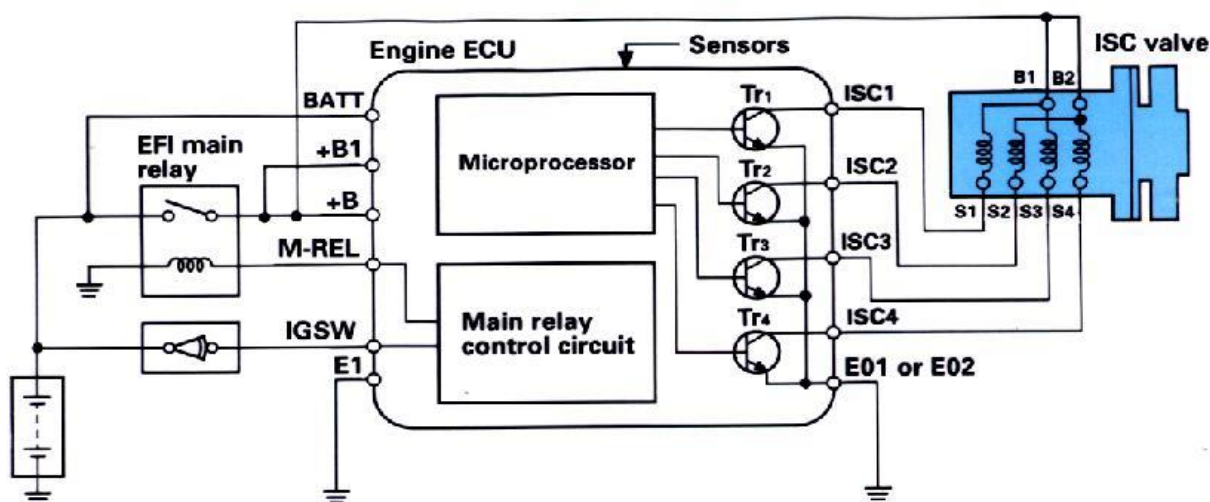
5.3.2. Kiểm tra điện trở.

- Đối với loại mô tơ bước: Đo điện trở các cuộn dây của mô tơ bước. Yêu cầu các cuộn dây phải có điện trở bằng nhau và bằng $(15 \div 20)\Omega$. Nếu giá trị điện trở không đúng yêu cầu thì thay mô tơ bước mới.

- Đối với loại van xoay: Sử dụng VOM đo điện trở của cuộn dây S_1, S_2 . Yêu cầu giá trị điện trở từ $(16 \div 17)\Omega$. Nếu giá trị điện trở không đúng qui định thì thay van mới.

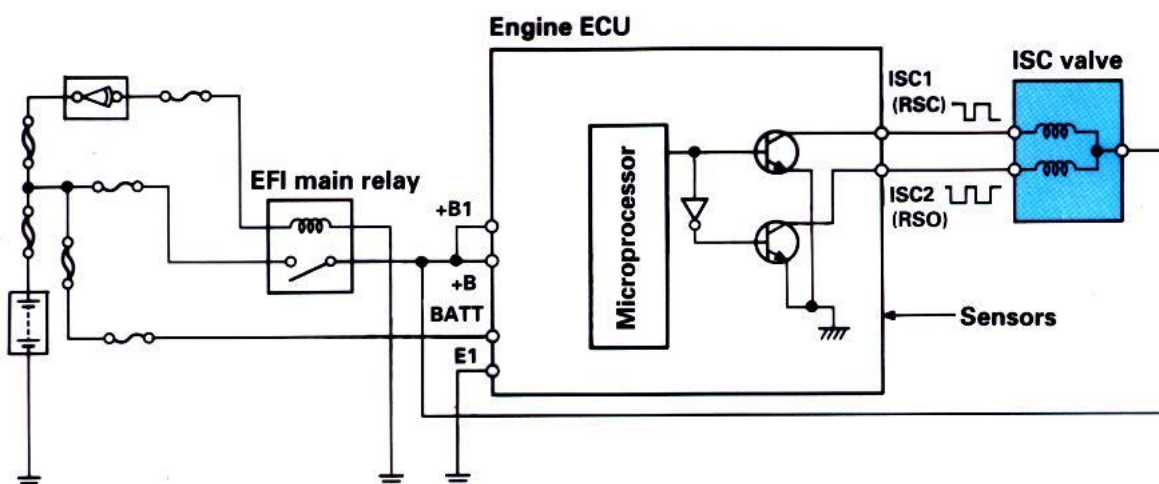
5.3.3. Đấu dây.

a. Kiểu motor bước.

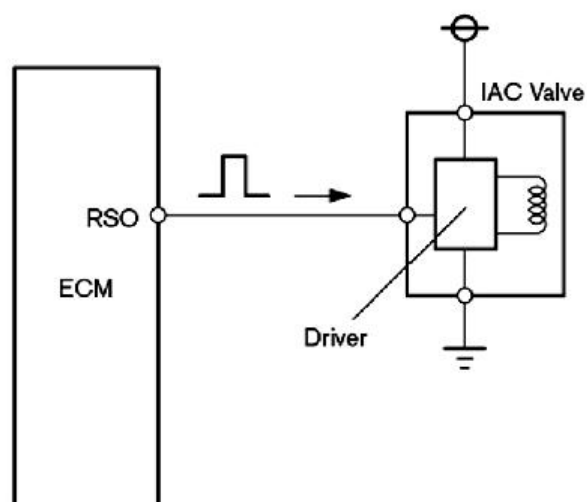


b. Kiểu van xoay.

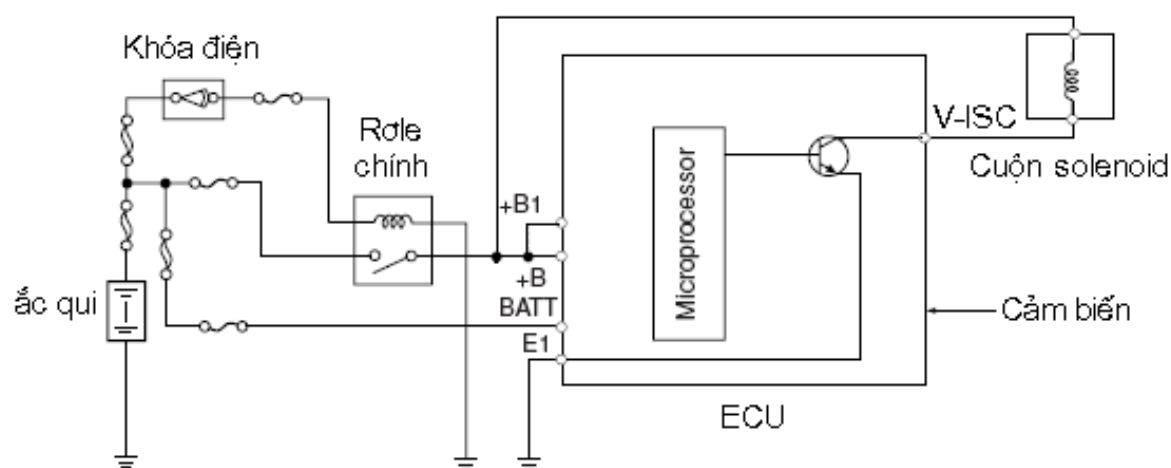
* Kiểu 1:



* Kiểu 2:



c. Kiểu solenoid



BÀI 6. HỆ THỐNG CHẨN ĐOÁN VÀ CHỨC NĂNG AN TOÀN

Mã của bài 6: CN39515– 06

Giới thiệu:

Ô tô hiện nay được trang bị nhiều chủng loại thiết bị điện và điện tử khác nhau. Từng nhóm các thiết bị điện có cấu tạo và tính năng riêng, phục vụ một số mục đích nhất định, tạo thành những hệ thống điện riêng biệt trong mạch điện của ô tô. Nội dung phần này sẽ trình bày các kiến thức cách kiểm tra bảo dưỡng sửa chữa hệ thống chẩn đoán và chức năng an toàn

Mục tiêu

- Trình bày được nguyên lý hoạt động và các chức năng của hệ thống.
- Nhận biết được mã chẩn đoán của một vài loại xe.
- Thực hiện qui trình chẩn đoán các thông số kỹ thuật của các bộ phận và hệ thống phun xăng điện tử đúng qui trình qui phạm.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo vệ sinh an toàn công nghiệp.

Nội dung chính

6.1. Khái quát.

ECU động cơ được trang bị hệ thống chẩn đoán nhằm giúp cho người lái xe phát hiện tình trạng làm việc bình thường và không bình thường của hệ thống điện điều khiển động cơ , đồng thời giúp cho người kỹ thuật viên xác định vùng hư hỏng của hệ thống điện để dễ dàng trong công việc kiểm tra sửa chữa.

Đèn kiểm tra động cơ (Check Engine) còn gọi là đèn MIL (Malfunction Indicator Lamp) được bố trí trên bảng tableau, ánh sáng của đèn màu cam và có biểu tượng hình của động cơ hoặc chữ Check hay Check Engine.

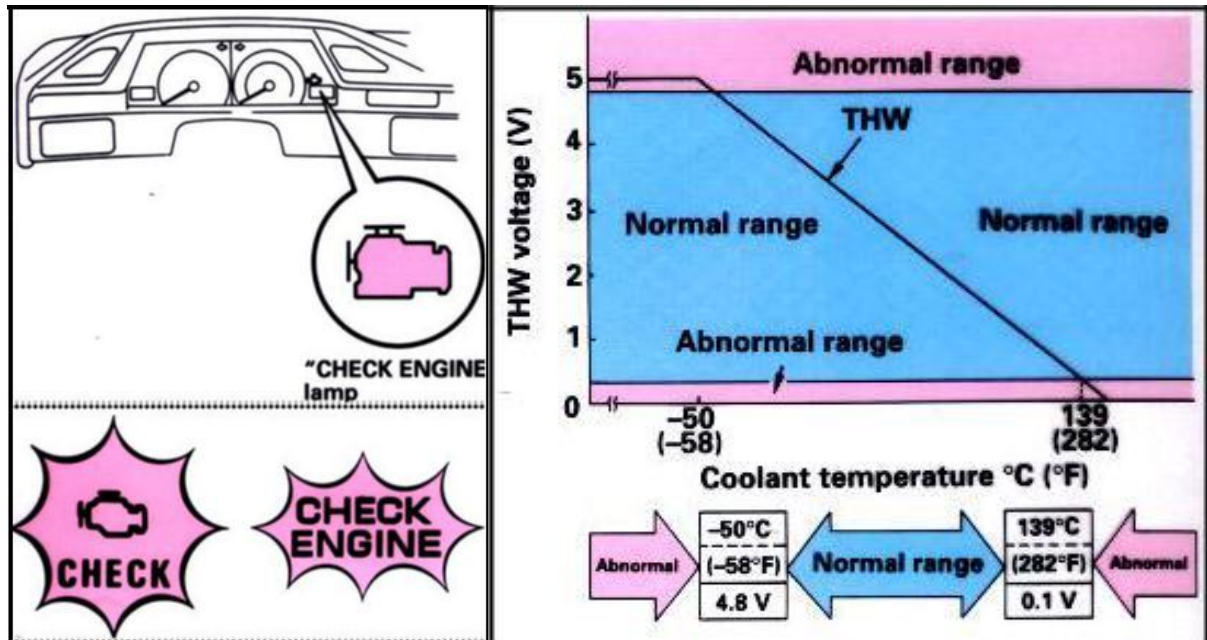
Khi xoay contact máy on, đèn luôn sáng hoặc sáng khoảng 2 đến 3 giây rồi tắt tùy theo hãng để kiểm tra đèn có hoạt động hay không. Khi động cơ hoạt động ở số vòng quay trên 500 v/p, đèn tắt biểu thị hệ thống điện là bình thường, khi ECU động cơ phát hiện có hư hỏng trong mạch điện, nó sẽ điều khiển đèn Check sáng để cho người lái xe nhận biết.

ECU động cơ thực hiện chức năng chẩn đoán trên xe OBD, nó thường xuyên theo dõi từng cảm biến và các bộ chấp hành. Nếu phát hiện thấy hư hỏng thì nó sẽ ghi lại dưới dạng mã chẩn đoán và bật đèn MIL.

ECU nhận tín hiệu từ các cảm biến và các bộ chấp hành ở dạng tín hiệu điện áp, nó thường xuyên theo dõi và so sánh với các dữ liệu cài đặt trong bộ nhớ để xác định trạng thái làm việc bất thường của động cơ. Đồ thị bên dưới biểu thị đặc tính làm việc của cảm biến nhiệt độ nước làm mát, bình thường điện áp tại cực THW của ECU thay đổi từ lớn hơn 0,1 vôn đến 4,8 vôn. Nếu mạch điện của cảm

biến bị ngắn mạch thì điện áp tại cực THW bé hơn 0,1 vôn, nếu hở mạch điện áp tại cực THW lớn hơn 4,8 vôn và ECU lưu các mã lỗi này trong bộ nhớ đồng thời bật đèn MIL sáng.

Nhiệm vụ của người kỹ thuật viên là phải xác định được vùng hư hỏng của hệ thống. Tùy theo hãng xe và năm sản xuất mà phương pháp xuất mã lỗi từ bộ nhớ của ECU động cơ sẽ khác nhau.



6.2. Hệ thống tự chẩn đoán.

Trong mạng điện của xe có bố trí những giắc hờ (được đậy nắp bảo vệ) được gọi là giắc kiểm tra (*check connector*). Đối với hầu hết các xe TOYOTA, cách thao tác gồm 2 bước:

- ☐ Normal mode: để tìm chẩn đoán hư hỏng ở các bộ phận xe.
- ☐ Test mode: Dùng để xóa bộ nhớ cũ (code cũ) và nạp lại từ đầu (code mới) sau khi đã sửa chữa hư hỏng.

6.2.1. Normal mode:

Phải đáp ứng các điều kiện sau:

- ☐ Hiệu điện thế accu bằng hoặc lớn hơn 11V.
- ☐ Cánh bướm ga đóng hoàn toàn (công tắc ở cảm biến vị trí bướm ga đóng).
- ☐ Tay số ở vị trí N.
- ☐ Ngắt tất cả các công tắc tải điện khác.
- ☐ Bật công tắc về vị trí ON (không nổ máy).

Dùng đoạn dây điện nối tắt 2 đầu của giắc kiểm tra: lỗ *E1* và *TE1*. Khi đó đèn check engine chớp theo những nhịp phụ thuộc vào tình trạng của hệ thống. Nếu tình trạng bình thường thì đèn chớp đều đặn 2 lần/giây (với loại xe dùng cảm biến đo gió cánh trượt, khoảng cách giữa những lần đèn sáng và đèn tắt khác nhau).

Nếu xe có sự cố ở bộ phận nào của hệ thống phun xăng thì báo sự cố sẽ chớp theo những chuỗi khác nhau, mỗi chuỗi chớp ứng với một mã số hư hỏng.

6.2.2. Test mode:

Phải thỏa mãn các điều kiện sau:

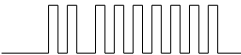
- ☐ Hiệu điện thế accu bằng 11V hoặc lớn hơn.
- ☐ Công tắc cảm biến vị trí bướm ga đóng.
- ☐ Tay số ở vị trí N.
- ☐ Tất cả các công tắc phụ tải khác phải tắt.

☐ Dùng đoạn dây điện nối tắt chân E_1 và TE_2 của TDCL (Toyota diagnostic communication line) hoặc check connector. Sau đó, bật công tắc sang ON, quan sát đèn check engine chớp, tắt cho biết đang hoạt động ở chế độ test mode.

Khởi động động cơ lúc này bộ nhớ RAM sẽ xóa hết các mã chẩn đoán và ghi vào bộ nhớ các mã chẩn đoán mới. Nếu hệ thống chẩn đoán nhận biết động cơ vẫn còn bị hư hỏng thì đèn check engine vẫn sáng. Muốn tìm lại mã sự cố chúng ta thực hiện lại các bước ở Normal mode và, sau khi khắc phục sự cố, phải xóa bộ nhớ. Nếu không xóa, nó sẽ giữ nguyên các mã cũ và khi có sự cố mới ta sẽ nhận được thông tin sai. Có thể tiến hành xóa bộ nhớ bằng cách đơn giản sau: tháo cầu chì chính của hệ thống phun xăng ra ít nhất là 10s, sau đó lắp lại. Nếu không biết cầu chì đó ở đâu thì có thể tháo cọc accu ra khoảng 15s.

6.2.3. Bảng mã chẩn đoán.

Số mã	Nhịp đèn báo	Thuộc hệ
--		Bình thường
12		Tín hiệu (G và NE)
13		Tín hiệu NE
14		Đánh lửa (IGT)
15		Tín hiệu (IGF)
17		Tín hiệu (G)
21		Cảm biến Oxy
22		Cảm biến nhiệt độ nước làm mát
24		Cảm biến nhiệt độ khí nạp

25		Hoà khí nghèo
26		Hoà khí giàu
27		Cảm biến Oxy thứ hai
31		Cảm biến đo gió
41		Cảm biến vị trí bướm ga
42		Cảm biến tốc độ xe
43		Tín hiệu khởi động
51		Điều hoà nhiệt độ
52		Cảm biến kích nổ số một
55		Cảm biến kích nổ số hai
71		Cảm biến van EGR

6.3. Chức năng an toàn.

a. Chức năng fail-safe

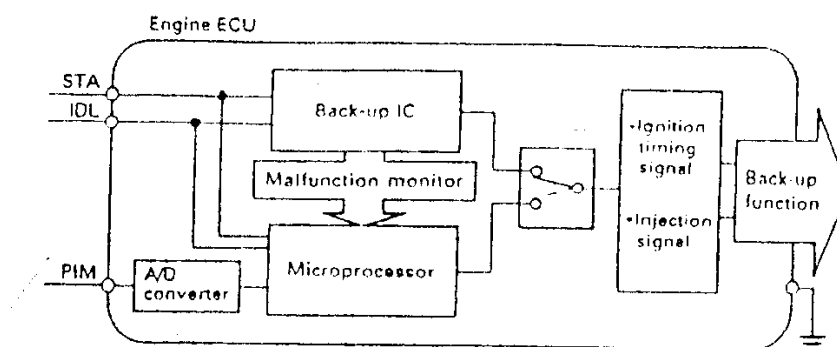
Khi có sự cố kỹ thuật trong hệ thống phun xăng khi xe đang hoạt động (mất tín hiệu từ cảm biến) việc điều khiển ổn định xe trở nên khó khăn hơn. Vì thế, chức năng fail-safe được thiết kế để ECU lấy các dữ liệu tiêu chuẩn trong bộ nhớ tiếp tục điều khiển động cơ hoạt động hoặc ngừng động cơ nếu các sự cố nguy hiểm được nhận biết.

<i>Tín hiệu mất</i>	<i>Hiện tượng</i>	<i>Chức năng fail-safe</i>
Tín hiệu đánh lửa của (IGF)	Hư hỏng ở hệ thống đánh lửa và việc đánh lửa không thể xảy ra (tín hiệu IGF không gửi đến ECU)	Ngừng phun nhiên liệu
Tín hiệu từ cảm biến áp suất đường ống nạp (MAP sensor)	Nếu mất tín hiệu từ cảm biến này, lượng xăng phun cơ bản không được tính và kết quả là động cơ bị chết máy hoặc khó khởi động.	Nếu nổi tắt cực T và E ₁ ECU sẽ lấy giá trị tiêu chuẩn (30 kPa) để thay thế cho tín hiệu này.
Tín hiệu đo gió	Nếu mất tín hiệu này ECU không thể nhận biết lượng gió nạp để tính lượng xăng phun cơ bản, kết quả là động cơ bị chết máy hay khó khởi động.	Giá trị chuẩn được lấy từ tín hiệu cảm chừng cho việc tính lượng xăng phun và thời điểm đánh lửa
Tín hiệu vị trí cánh bướm ga	Nếu mất tín hiệu này ECU không thể nhận biết vị trí bướm ga mở hay đóng hoàn toàn. Điều này sẽ làm động cơ chết máy hay chạy không êm.	ECU sẽ lấy giá trị tiêu chuẩn trong bộ nhớ để thay thế cho tín hiệu này
Tín hiệu cảm biến nhiệt độ nước và cảm biến nhiệt độ khí nạp	Mất tín hiệu này ECU sẽ hiểu rằng nhiệt độ nước < - 50°C hay >139°C. Điều này sẽ làm tỉ lệ hoà khí trở nên quá giàu hay quá nghèo. Kết quả là động cơ bị chết máy hoặc chạy không êm.	ECU sẽ lấy giá trị chuẩn trong bộ nhớ tùy thuộc vào loại động cơ với nhiệt độ nước: 89°C và nhiệt độ khí nạp là 20°C
Tín hiệu từ cảm biến oxy	Nếu vỏ bọc ngoài của cảm biến oxy bị đóng bẩn, ECU không thể nhận biết hàm lượng oxy tập trung ở khí thải vì thế nó không thể duy trì tỉ lệ hòa khí ở mức tối ưu.	Không thực hiện việc hiệu chỉnh hồi tiếp tỉ lệ hòa khí
Tín hiệu từ cảm biến kích nổ	Nếu mất tín hiệu này, ECU không thể nhận biết khi động cơ bị kích nổ vì thế nó sẽ không điều chỉnh giảm góc đánh lửa sớm	Điều chỉnh thời điểm đánh lửa trễ tối đa
Cảm biến áp suất khí trời	Nếu mất tín hiệu từ cảm biến này, ECU sẽ hiểu rằng áp suất khí trời luôn ở giá trị tối đa hay tối thiểu. Điều này làm hòa khí quá nghèo hay quá giàu	Lấy giá trị áp suất khí trời ở mức tiêu chuẩn là 101 kPa (60mmHg) thay thế cho tín hiệu này
Tín hiệu điều khiển hộp số tự động	Nếu có hư hỏng trong ECU điều khiển hộp số, hộp số hoạt động không tốt	Không hiệu chỉnh góc đánh lửa theo sức kéo

Tín hiệu từ áp suất tăng áp động cơ	Nếu có sự tăng bất thường trong áp suất động cơ hoặc lượng gió nạp, có thể làm hư hỏng động cơ	Ngừng cung cấp nhiên liệu cho động cơ.
-------------------------------------	--	--

b. Chức năng Back-up

Chức năng Back-up được thiết kế để khi có sự cố kỹ thuật ở ECU, Back-up IC trong ECU sẽ lấy toàn bộ dữ liệu lưu trữ để duy trì hoạt động động cơ trong thời gian ngắn.



ECU sẽ hoạt động ở chức năng Back-up trong các điều kiện sau:

ECU không gửi tín hiệu điều khiển đánh lửa (IGT).

Mất tín hiệu từ cảm biến áp suất đường ống nạp (PIM).

Lúc này Back-up IC sẽ lấy tín hiệu dự trữ để điều khiển thời điểm đánh lửa và thời điểm phun nhiên liệu duy trì hoạt động động cơ. Dữ liệu lưu trữ này phù hợp với tín hiệu khởi động và tín hiệu từ công tắc cảm chừng, đồng thời đèn Check-engine sẽ báo sáng thông báo cho tài xế.

6.4. Phương pháp chẩn đoán và xóa mã lỗi.

Mã tự chẩn đoán được ghi lại trong bộ nhớ của ECU, nếu lỗi xuất hiện thì đèn kiểm tra động cơ sẽ sáng liên tục để thể hiện mã lỗi. Nếu mã lỗi xuất hiện gián đoạn, đèn kiểm tra động cơ sẽ không báo. Tuy nhiên mã lỗi sẽ được lưu lại trong bộ nhớ cho tới khi nguồn cung cấp cho ECU bị ngắt.

Để đọc mã lỗi trình tự tiến hành như sau:

6.4.1. Chẩn đoán bằng tay.

a. Điều kiện ban đầu

- Điện áp ắc quy 11V hoặc hơn.
- Bướm ga đóng hoàn toàn.
- Tay số ở vị trí N
- Các phụ tải tắt hết

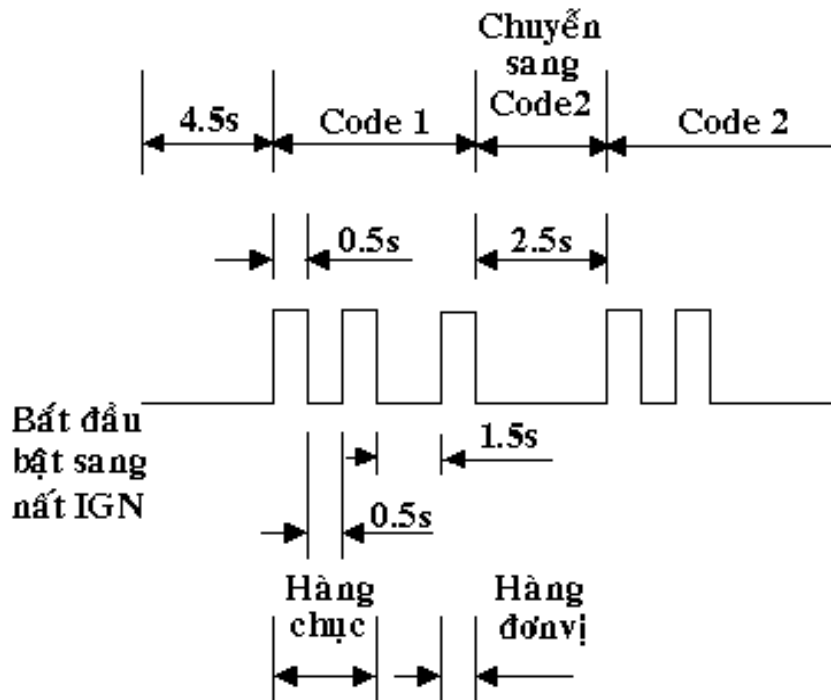
b. Phương pháp đọc mã lỗi

- Sử dụng dây nối, nối tắt cực E1 và TE1 của giắc kiểm tra.
- Bật khoá lên vị trí ON, không khởi động máy.

- Khi đó đèn check engine sẽ chớp theo những nhịp phụ thuộc vào tình trạng của hệ thống. Nếu tình trạng bình thường thì đèn sẽ chớp đều đặn 2 lần /giây.

- Nếu có sự cố ở bộ phận nào của hệ thống phun xăng thì đèn sự cố sẽ chớp theo những chuỗi khác nhau, mỗi chuỗi ứng với một số hư hỏng.

Ví dụ: Đối với mã code 21 thì đèn check sẽ chớp như sau:



Khoảng thời gian từ lúc công tắc bật sang nấc IGN đến lúc đèn bắt đầu chớp là 4,5 giây, tiếp đó hệ thống sẽ báo hàng chục trước và báo hàng đơn vị sau tương ứng đèn sẽ chớp 2 lần liên tục mỗi lần chớp cách nhau là 0.5 giây sau đó ngừng lại 1.5 giây và chớp tiếp tục 1 lần nữa, nếu có nhiều lỗi cùng xuất hiện, sau 2.5 giây đèn sẽ báo mã lỗi thứ 2.

Sau 4.5 giây đèn sẽ lặp lại trình tự nếu cực E1 và TE1 vẫn được nối tắt.

Trong trường hợp có nhiều lỗi đèn sẽ báo lần lượt từ lỗi nhỏ đến lỗi lớn.

c. Phương pháp xóa mã lỗi

- Bật khóa điện sang vị trí OFF.
- Tháo cầu chì EFI hoặc cọc âm của bình ắc qui khoảng 60 giây.
- Cho xe chạy trên đường và kiểm tra không có mã lỗi nào là tốt.

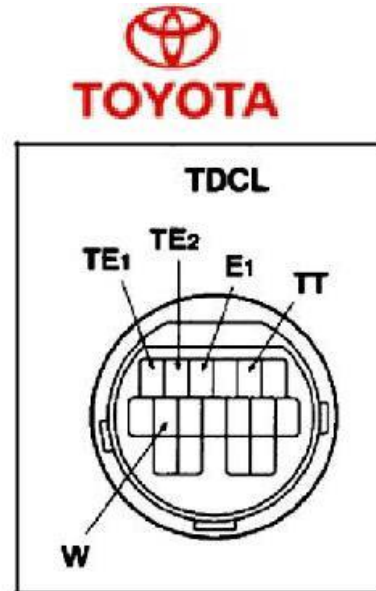
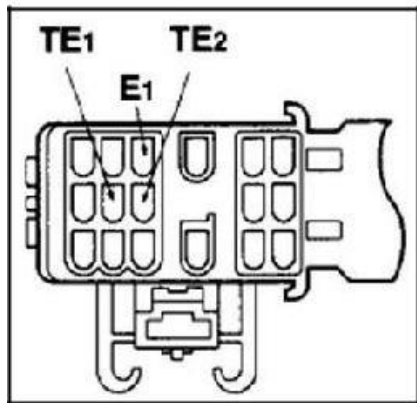
Lưu ý:

- + Nếu không xóa bộ nhớ, lỗi cũ sẽ xuất hiện lại cùng lỗi mới.
- + Sau khi xóa bộ nhớ cần kiểm tra xe trên đường thử và đèn báo chỉ thị mã bình thường. Nếu lỗi chưa khắc phục được đèn sẽ báo lại.

6.4.1.1. Hãng ToToTa.

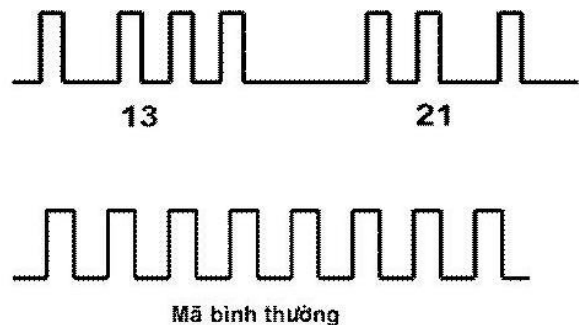
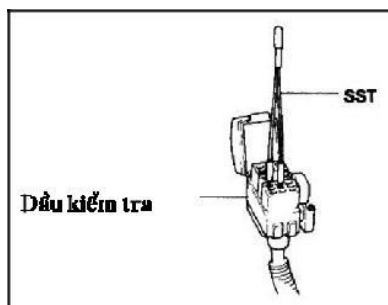
Đèn kiểm tra động cơ được bố trí ở bảng tableau, đầu chẩn đoán đặt ở buồng máy gần giá đỡ giảm chấn trước hoặc bố trí bên dưới bảng tableau bên trái của người lái xe.

Ở các kiểu động cơ cũ trong đầu kiểm tra chỉ bố trí cực T. Thế hệ sau trong đầu kiểm tra bố trí cực TE1 và TE2.



a. Kiểm tra mã lỗi:

- Điện áp ắc quy khoảng 12 vôn.
- Để tay số ở vị trí N.
- Tắt tất cả các phụ tải trên xe.
- Xoay con tact máy On.
- Nối tắt cực T hoặc TE1 với E1 ở đầu kiểm tra.
- Đọc mã lỗi trên đèn MIL. Mã được báo từ thấp đến cao

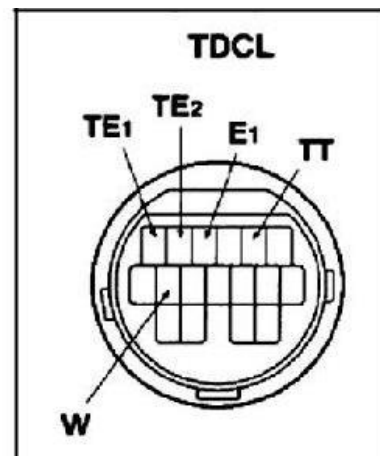
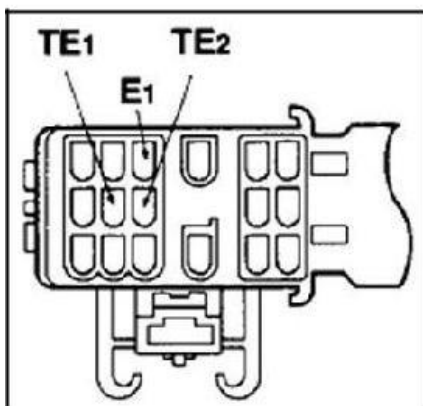


- Tra tài liệu để xác định vùng hư hỏng.
- Kiểm tra và sửa chữa.
- Xóa mã lỗi bằng cách tháo cầu chì EFI hoặc cầu chì STOP trong thời gian tối thiểu 15 giây.
- Kiểm tra lại mã lỗi.

b. Chế độ kiểm tra.

Đây là phương pháp kiểm tra các lỗi chập chờn khó phát hiện.

- Điện áp ắc quy khoảng 12 vôn.
- Bướm ga đóng hoàn toàn.
- Đặt tay số ở vị trí N.
- Tắt tất cả các phụ tải điện.
- Nối tắt cực TE2 với E1 ở đầu kiểm tra trước khi xoay contact máy On.
- Xoay contact máy On, sau đó khởi động động cơ và cho xe hoạt động ở tốc độ tối thiểu 6 mph.
- Mô phỏng lại tình trạng bất thường của động cơ. Nếu hệ thống phát hiện hư hỏng thì đèn kiểm tra sẽ bật sáng.
- Nối cực TE1 với E1.
- Đọc mã lỗi ở đèn MIL.
- Tháo các giắc nối tắt ra khỏi đầu kiểm tra

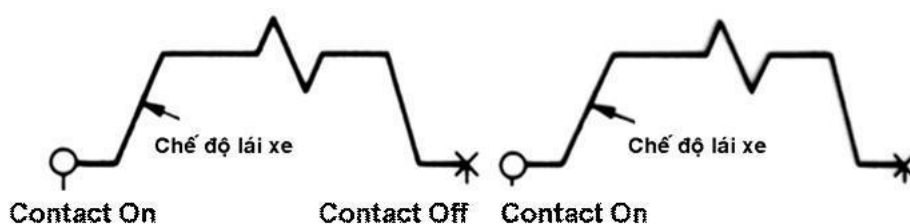


- Kiểm tra và sửa chữa.
- Xoá mã lỗi bằng cách tháo cầu chì EFI hoặc cầu chì STOP. Cho xe hoạt động trở lại để kiểm tra sự hoạt động bình thường của động cơ.

c. Thuật toán phát hiện hai lần.

- Một số mã lỗi thuộc hệ thống kiểm soát khí thải, khi ECU phát hiện hư hỏng lần đầu thì mã lỗi này tạm thời được lưu trong bộ nhớ.

- Xoay contact máy Off và cho ô tô hoạt động trở lại. Nếu ECU phát hiện lần hai thì nó sẽ bật đèn MIL sáng.



d. Kiểm tra tỉ số không khí-Nhiên liệu A/F.

- Trong đầu kiểm tra có bố trí cực VF hoặc VF1. Ở động cơ chữ V, cực VF1 cho tín hiệu A/F ở hàng xy lanh bên trái và VF2 cho hàng xy lanh bên phải.

- Động cơ 6 xy lanh thẳng hàng, tín hiệu VF1 cho thông tin các xy lanh từ 1 đến 3 và VF2 cho thông tin các xy lanh từ 4 đến 6.

+ Cho động cơ hoạt động.

+ Đo điện áp tại cực VF với E1.

2,5 vôn: Tỉ lệ hỗn hợp đúng.

3,75 vôn: Hơi giàu.

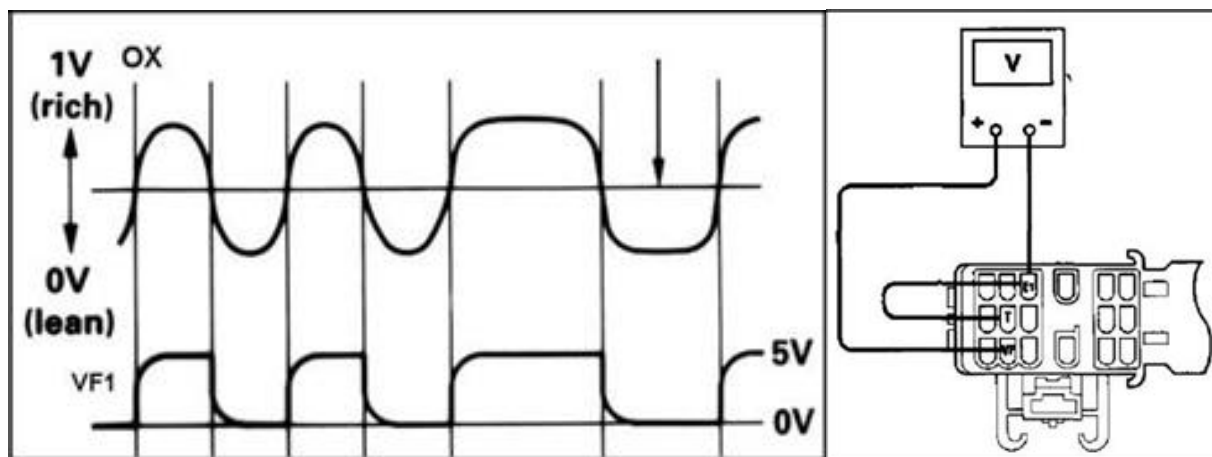
5 vôn: Quá giàu.

1,25 vôn: Hơi nghèo.

0 Vôn: Quá nghèo.

- Ở tốc độ cảm chừng tỉ lệ hỗn hợp có thể hiệu chỉnh bằng cách xoay vít CO từ từ để đạt được tỉ lệ mong muốn.

e. Kiểm tra cảm biến oxy



- Cho động cơ hoạt động để đạt nhiệt độ bình thường (80°C - 95°C).

- Nối vôn kế vào cực VF1 và E1.

- Nối tắt cực TE1 với E1 ở đầu kiểm tra.

- Khởi động và cho động cơ hoạt động ở số vòng quay 2500 v/p trong 3 phút

- Ở tốc độ trên vôn kế phải dao động tối thiểu 8 lần trong 10 giây.

6.4.1.2. Hãng Honda.

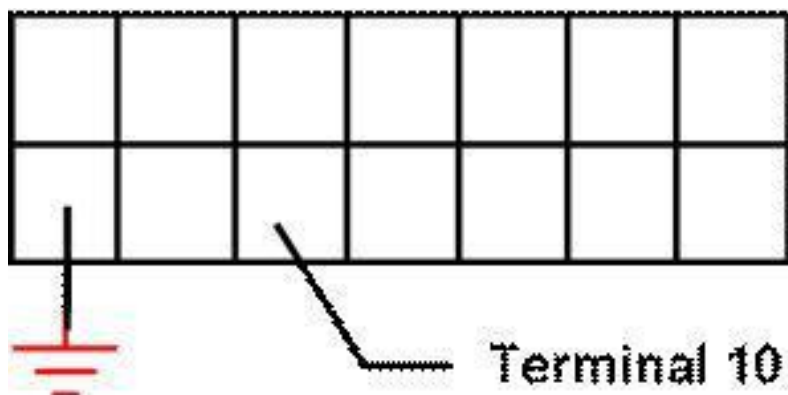
Các xe sản xuất từ năm 1985 đến 1990 đèn check được bố trí ở bảng tableau và đèn kiểm tra mã lỗi bố trí ở ECU động cơ (Đặt bên dưới ghế hành khách). Để đọc mã lỗi, xoay contact máy on và quan sát sự chớp tắt của đèn.

Tất cả các model sản xuất năm từ 1991 muốn kiểm tra mã lỗi phải nối tắt giắc chẩn đoán bố trí phía bên ghế hành khách và đọc mã lỗi trên đèn Check Engine.

Từ năm 1996 hãng Honda trang bị hệ thống chẩn đoán OBDII.

Để xoá mã lỗi ở các xe, tháo cực âm của ắc quy trong thời gian tối thiểu là 10 giây.

6.4.1.3. Hãng Hyundai.



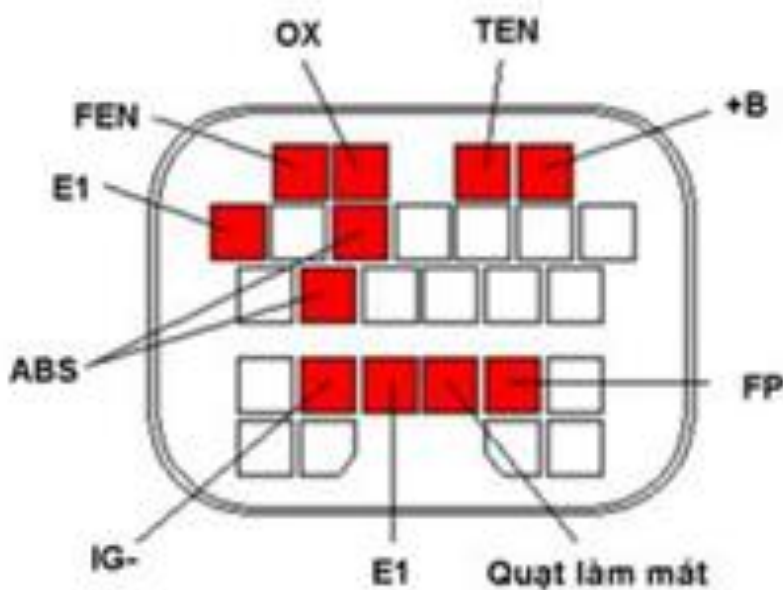
Các đời xe sản xuất từ năm 1993 đến 1995 để kiểm tra mã lỗi, xoay contact máy on, nối tắt cực số 10 với mát (Cực8) và đọc mã lỗi trên đèn Check Engine để xác định vùng hư hỏng

Để xoá mã lỗi, tháo cực âm ắc quy trong thời gian tối thiểu là 15 giây.

6.4.1.4. Mazda.

Các xe sản xuất từ 1992 đến 1995 để đọc mã lỗi chúng ta nối tắt cực TEN với GND ở đầu kiểm tra và đọc mã lỗi trên đèn MIL.

Để xoá mã lỗi, tháo cực âm ắc quy và đạp phanh trong 20 giây. Nối lại cực âm ắc quy, xoay contact máy On khoảng 6 giây, sau đó khởi động và chạy ở tốc độ 2000 v/p trong 3 phút. Nếu đèn MIL không báo lỗi thì chắc chắn mã lỗi đã được xoá sạch.

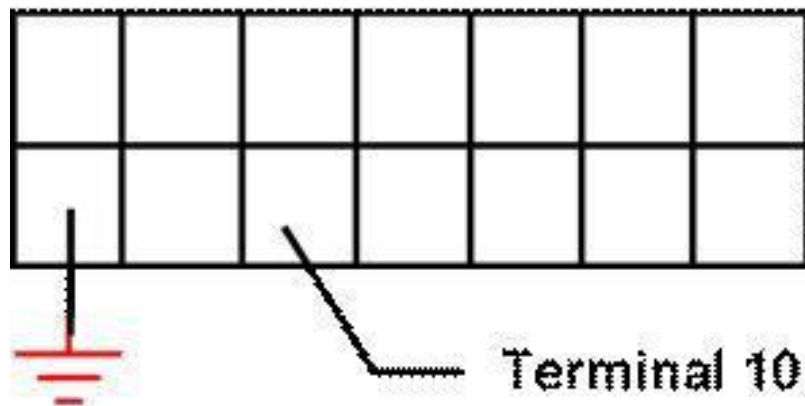


6.4.1.5. Nissan.

Từ năm 1990 đến 1995 hãng Nissan có hai kiểu hệ thống chẩn đoán: Kiểu dùng hai led và kiểu mới sử dụng một led.

a. Kiểu dùng hai led:

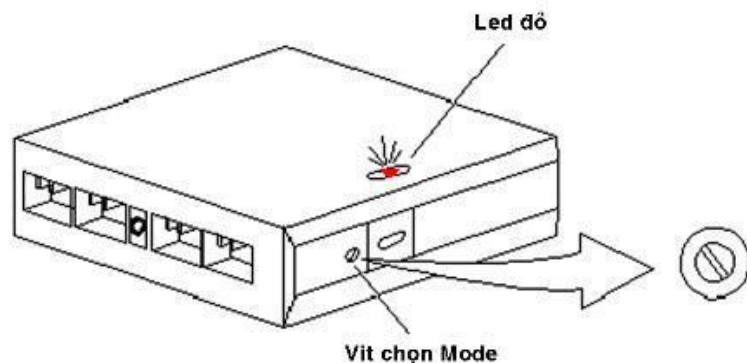
- Xoay contact máy On.
- Xoay vít lựa chọn Mode bố trí ở ECU theo chiều kim đồng hồ tối đa.
- Kiểm tra sự chớp của led: Một lần là Mode 1, hai lần là Mode 2...
- Khi led chớp 3 lần (Mode 3), xoay vít lựa chọn Mode tối đa theo ngược chiều kim đồng hồ.



- Đầu tiên led đỏ chớp biểu thị hàng chục, sau đó đèn xanh chớp biểu thị hàng đơn vị. Ví dụ, led đỏ chớp 3 lần và led xanh chớp 1 lần thì mã lỗi là 31.
- Để xóa mã lỗi, xoay vít chọn Mode tối đa theo chiều kim đồng hồ, khi led chớp 4 lần xoay vít chọn mode ngược trở lại và xoay contact Off.

b. Kiểu dùng một led:

- Kiểu này trong hệ thống chẩn đoán chỉ có hai Mode, Mode 2 là của hệ thống tự chẩn đoán.
- Led đỏ sáng trong khoảng thời gian dài (0,6 giây) biểu thị hàng chục và thời gian sáng ngắn (0,3 giây) biểu thị hàng đơn vị.
- Đến năm 1995 hầu hết các xe đều trang bị hệ thống chẩn đoán OBD II.



6.4.2. Hệ thống chẩn đoán OBD.

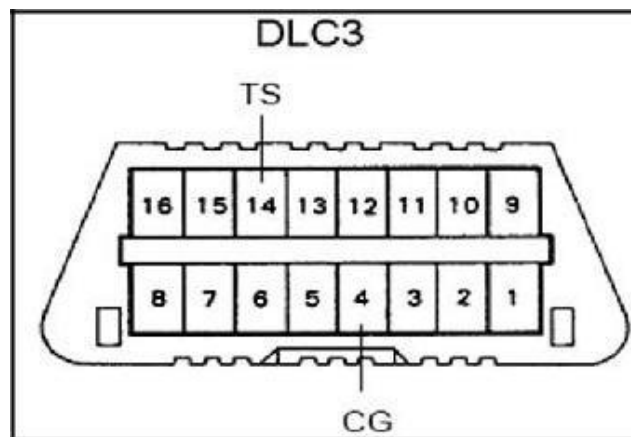
Để kiểm tra (DTC) Diagnostic Trouble Codes) hay dữ liệu được ghi lại bởi ECU động cơ người ta sử dụng các hệ thống chẩn đoán sau.

6.4.2.1. MOBD:

Là loại OBD phức hợp được sử dụng cho tất cả các loại xe đời mới có trang bị giắc nối DLC3 (Data Link Connector). Hệ thống này có các đặc điểm:

- Sử dụng hệ thống mã lỗi 5 chữ số.
- Lưu dữ liệu tại thời điểm bắt đầu phát hiện lỗi.
- Kích hoạt bơm nhiên liệu, van ISC, VVT-I, lượng nhiên liệu phun, điều khiển tỉ số A/F...
- Xoá mã lỗi DTC.
- Hiện thị các dữ liệu.
- Đặt lại các thông số trong ECU sau quá trình sửa chữa.

ECU sẽ bật đèn Check Engine trên bảng tableau sáng khi nó phát hiện hư hỏng trong chính ECU hay các bộ phận của hệ thống điều khiển động cơ.



Hệ thống chẩn đoán hoạt động ở chế độ bình thường và ở chế độ kiểm tra để cho người kỹ thuật viên mô phỏng lại triệu chứng không bình thường nhằm xác định chính xác vùng hư hỏng.

Dữ liệu được ghi lại tức thời khi hư hỏng như nhiệt độ động cơ, tình trạng nhiên liệu, tốc độ động cơ, tốc độ xe... để khắc phục sự hỏng hóc được thuận lợi.

Cực 4: CG – Nối mát thân xe.

Cực 5: SG – Mát tín hiệu.

Cực 7: SIL – Đường truyền.

Cực 9: Tac – Tốc độ động cơ.

Cực 16: BAT – Dương ắc quy.

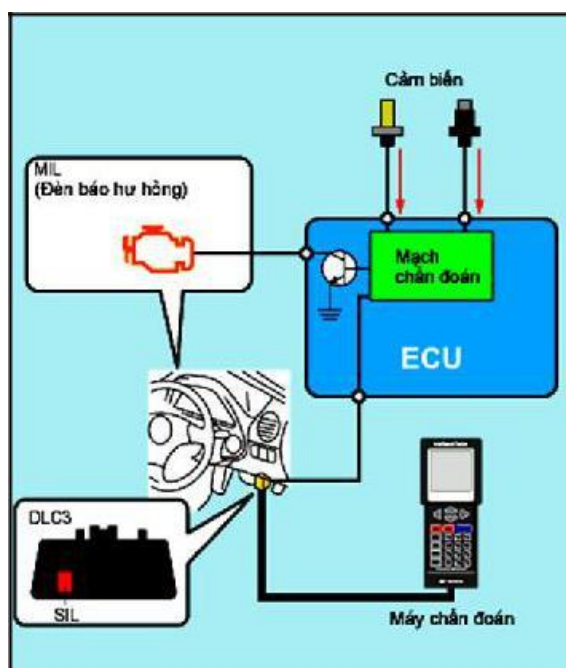
a. Kiểm tra mã lỗi:

- Điện áp ắc quy khoảng 12 vôn.

- Xoay contact máy On, đèn Check Engine sáng.
- Kết nối thiết bị với giắc DLC3 và mở nguồn của thiết bị. Lưu ý, khi kết nối nếu thấy dòng chữ UNABLE TO CONNECT TO VEHICLE (Không thể kết nối với xe) thì không được vận hành thiết bị để tránh hư hỏng cho ECU hoặc thiết bị cầm tay.
- Kiểm tra DTC và các dữ liệu tức thời, ghi lại chúng.
- Kiểm tra sửa chữa.
- Xoá mã lỗi bằng thiết bị cầm tay hoặc tháo cầu chì EFI trong thời gian tối thiểu là 60 giây.

b. Chế độ kiểm tra:

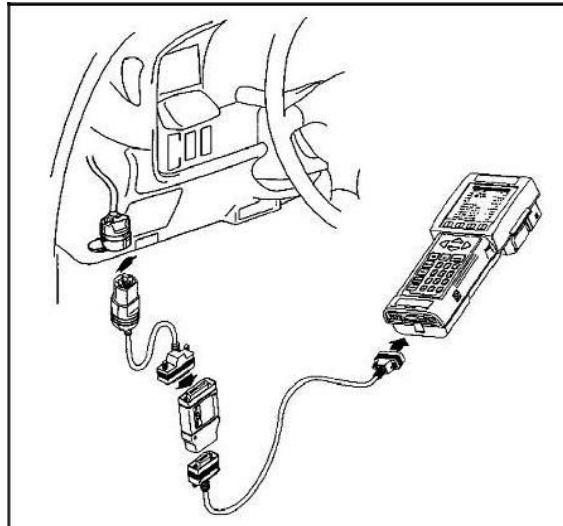
- Điện áp ắc quy khoảng 12 vôn.
- Bướm ga đóng hoàn toàn.
- Tay số ở vị trí N.
- Tắt tất cả các tải điện.
- Nối thiết bị với giắc DLC3.
- Cấp nguồn cho thiết bị cầm tay
- Chuyển thiết bị sang chế độ thử.
- Khởi động và mô phỏng lại các điều kiện do khách hàng mô tả.
- Sau khi mô phỏng, không được xoay contact máy Off và kiểm tra các dữ liệu tức thời và các mã lỗi.
- Kiểm tra sửa chữa.
- Xoá mã lỗi bằng thiết bị cầm tay hoặc tháo cầu chì EFI trong thời gian tối thiểu 60 giây.



6.4.2.2. CARB OBD II.

Tháng 4 năm 1985 Hội đồng không khí California CARB (California Air Resources Board) chấp thuận điều chỉnh lại hệ thống chẩn đoán trên xe OBD và nó được áp dụng hầu hết kể từ năm 1988 trên các xe du lịch đời mới và xe tải nhẹ. Hệ thống này kiểm tra các chức năng chính như sau:

- Kiểm tra các mã lỗi DTC.
- Hệ thống định lượng nhiên liệu.
- Kiểm tra khí thải.

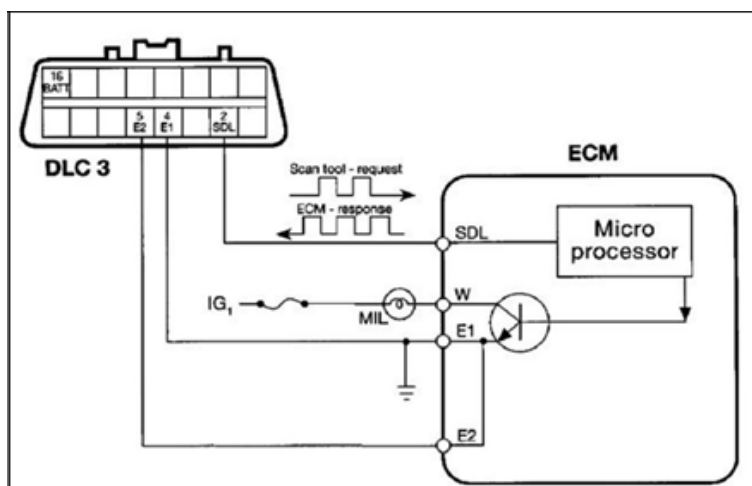


6.4.2.3. OBD II. (On-Board Diagnostic System, Generation 2)

Hệ thống OBD II được áp dụng xuyên suốt cho các đời xe sản xuất từ năm 1994 đến 1996. Hệ thống có chức năng kiểm tra hiệu quả làm việc của bộ lọc khí thải (Sử dụng cảm biến ôxy phụ bố trí sau bộ lọc khí thải), hệ thống thu hồi hơi nhiên liệu, hệ thống phun khí, hệ thống tuần hoàn khí thải, truyền khoảng 20 thông số cơ bản và chức năng chẩn đoán mã lỗi.

6.4.2.4. ENHANCED OBD II.

Hệ thống OBD được cải tiến thành ENHANCED OBD II để tăng khả năng truyền dữ liệu từ ECU động cơ. Nó có các nổi bật sau.



- Chẩn đoán cảm biến oxy: Kiểm tra sự làm việc không hiệu quả và sự bẩn của cảm biến.

- Hệ thống chẩn đoán kiểm tra lượng nhiên liệu cung cấp không bình thường như khi đặc tính bộ đo gió bị lệch, áp suất nhiên liệu không đúng hoặc hệ thống cơ khí có vấn đề...

- Thiết bị cầm tay có thể lấy các dữ liệu từ ECU của động cơ và truyền dữ liệu ngược lại.

6.4.2.5. EURO OBD.

EURO OBD được trang bị theo tiêu chuẩn châu âu. Thiết bị cầm tay có thể thực hiện các chức năng sau:

- Hiện thị mã hư hỏng của động cơ (Trouble Code).
- Hiện thị các thông số dữ liệu của động cơ (Data list).
- Ghi nhanh lại các dữ liệu khi bị hư hỏng (Snap Shot).
- Thực hiện các phép thử kích hoạt dành cho ECU của Bosch (Active Test).
- Xoá các mã lỗi (Clear Code).
- Hiện thị nhận dạng ECU...

6.5. Pan động cơ.

6.5.1. Hiện tượng 1:

a. Hiện tượng

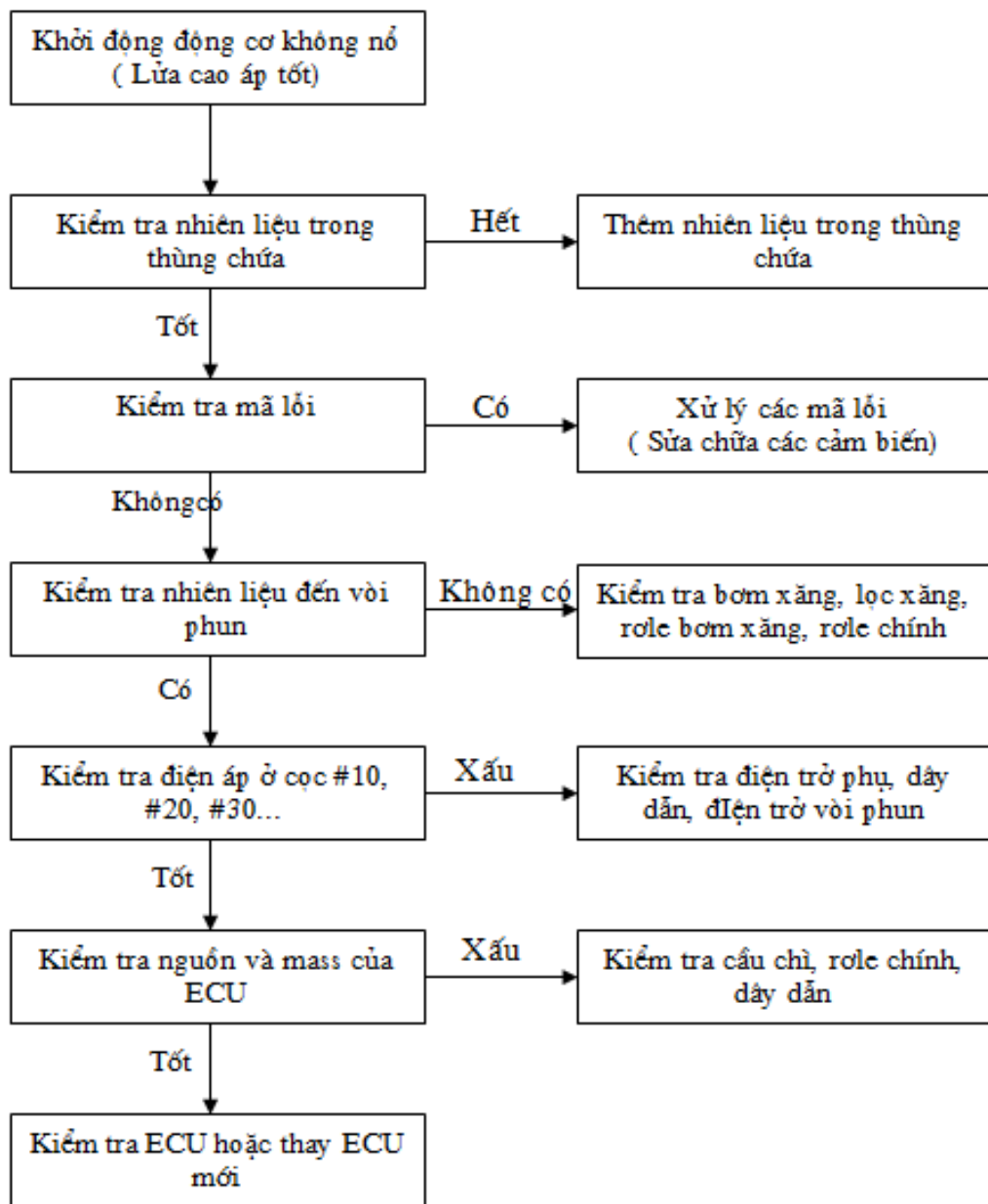
Khởi động động cơ không nổ mặc dù lửa cao áp đến bugi tốt.

b. Nguyên nhân

Không có nhiên liệu phun vào buồng đốt do:

- Hết nhiên liệu trong thùng chứa.
- Bơm xăng hư hỏng
- Role chính và role bơm xăng bị hư hỏng
- Tất cả các vòi phun bị hư hỏng
- Các cảm biến bị hư hỏng
- ECU bị hư hỏng
- Các dây dẫn bị đứt hoặc không dẫn điện.

c. Lược đồ tìm pan



6.5.2. Hiện tượng 2

a. Hiện tượng

Khởi động động cơ khó nổ, đôi khi nổ dội trên đường ống nạp.

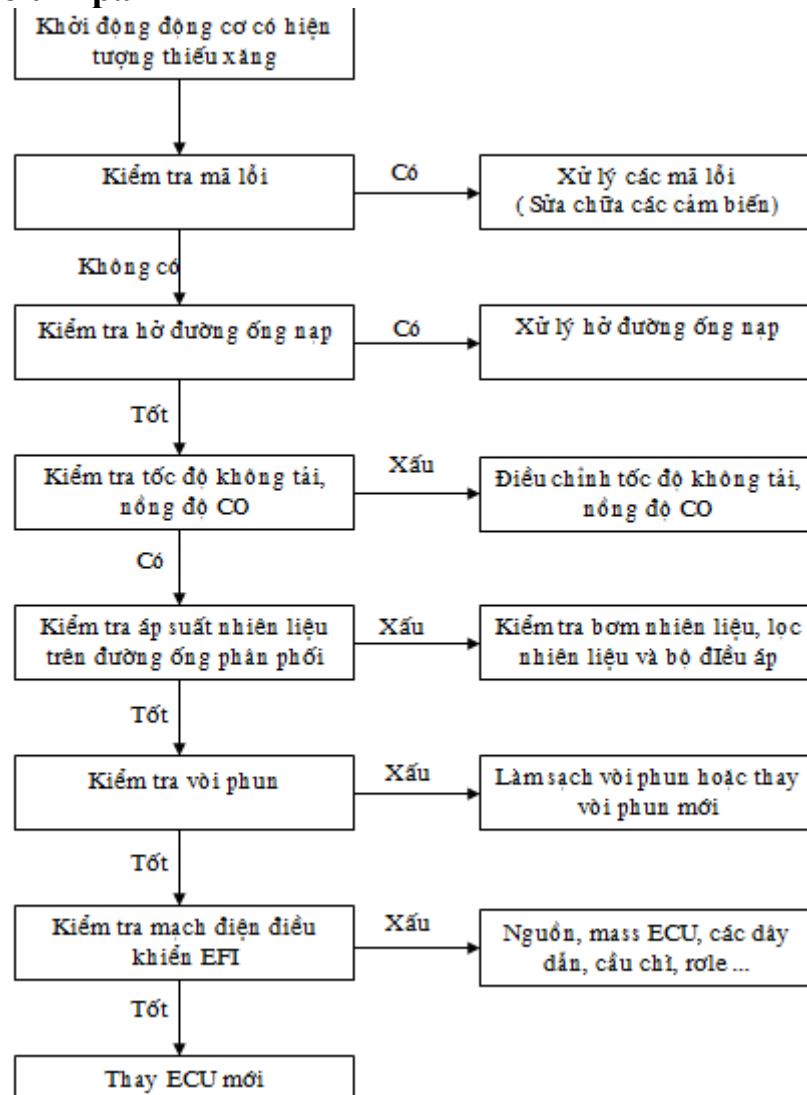
b. Nguyên nhân

Hỗn hợp nhiên liệu nghèo xăng, có thể do:

- Các cảm biến bị hư hỏng
- Hở đường ống nạp
- Bơm xăng yếu
- Lọc xăng bị nghẹt
- Bộ điều áp hư hỏng
- Vòi phun bị nghẹt một phần

- Các dây dẫn tiếp xúc không tốt hoặc bị đứt
- ECU hư hỏng.

b. Lược đồ tìm pan



6.5.3. Hiện tượng 3

a. Hiện tượng

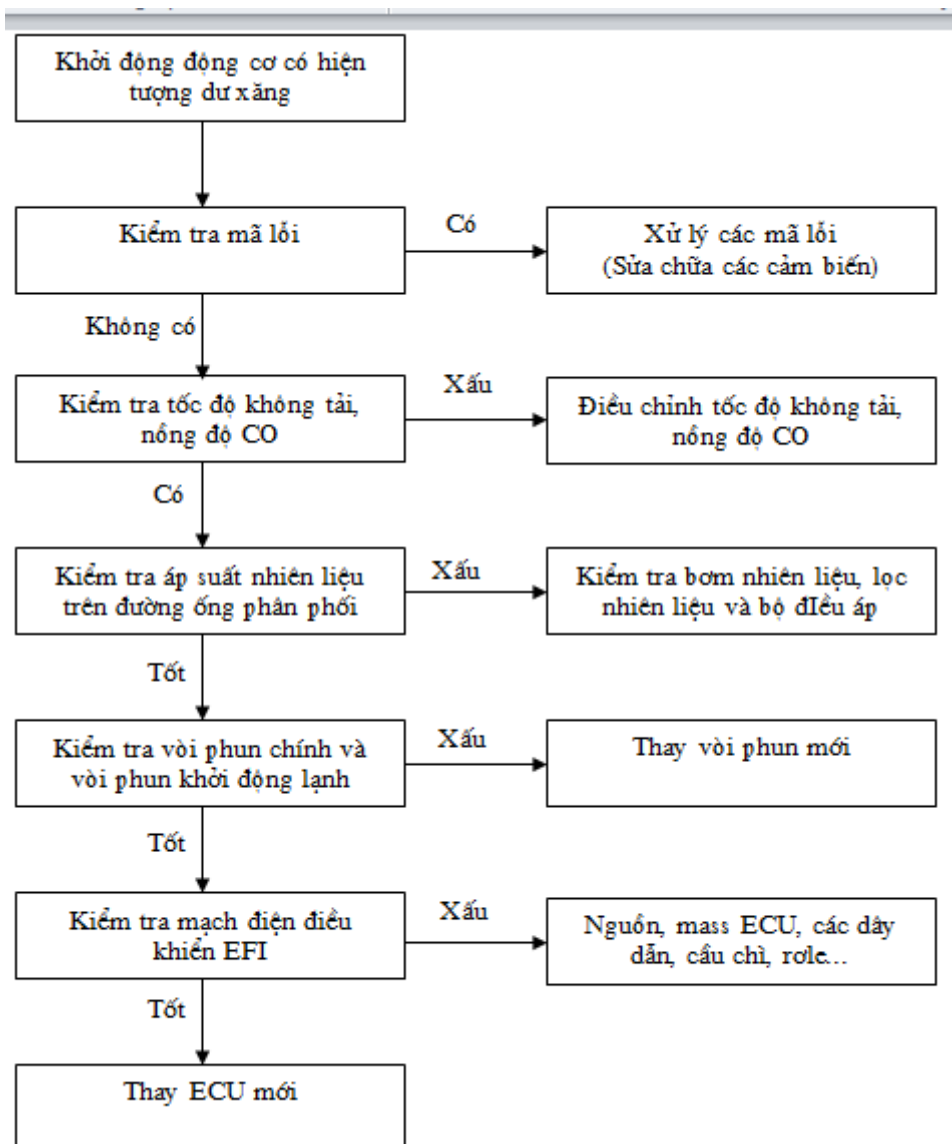
Khởi động động cơ khó nổ, đôi khi nổ trên đường ống thải.

b. Nguyên nhân

Hỗn hợp nhiên liệu giàu xăng, có thể do:

- Các cảm biến bị hư hỏng
- áp suất bơm xăng cao hơn qui định
- Vòi phun chính, vòi phun khởi động lạnh không kín
- ECU hư hỏng.

c. Lược đồ tìm pan



TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] - Hoàng Đình Long-Kỹ thuật sửa chữa ô tô-NXB GD-2006
- [2] - Nguyễn Khắc Trai-Cấu tạo ô tô-NXB KH&KT-2008
- [3] - Tài liệu đào tạo kỹ thuật viên Toyota
- [4] - Cẩm nang sửa chữa xe Toyota, Suzuki, Honda, Hyundai
- [5] - Đỗ Văn Dũng - *Trang bị điện và điện tử trên ô tô hiện đại* - Nhà Xuất bản Đại học quốc gia Tp Hồ chí Minh, năm 2004.