

Bài 01: GIỚI THIỆU HỆ THỐNG PHUN XĂNG ĐIỆN TỬ

Mục tiêu:

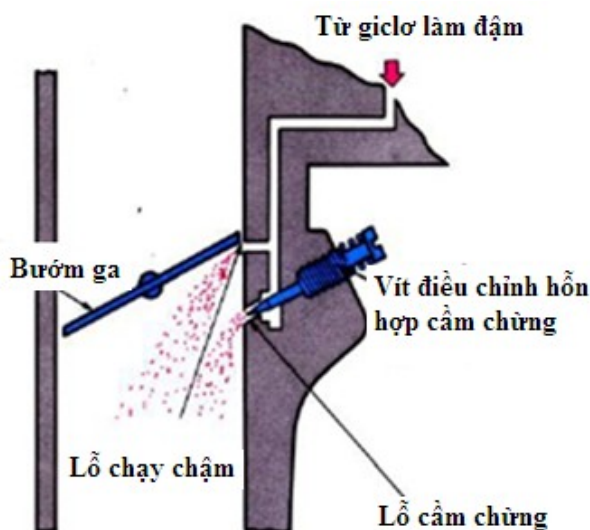
Sau khi học xong bài học này sinh viên có khả năng:

- So sánh hệ thống phun xăng điện tử so với bộ chế hòa khí.
- Trình bày được ưu điểm của hệ thống phun xăng điện tử so với bộ chế hòa khí.
- Phân loại được hệ thống phun xăng điện tử.
- Xác định vị trí và đọc tên các chi tiết của hệ thống phun xăng điện tử trên động cơ.

I. Khái niệm về hệ thống phun xăng điện tử:

Để đáp ứng nhu cầu hiện nay về việc thải khí xả sạch hơn, tiêu hao nhiên liệu kinh tế hơn, cải thiện khả năng tải cho động cơ,... bộ chế hòa khí ngày nay phải được lắp đặt các thiết bị hiệu chỉnh khác nhau, do đó làm cho nó trở nên phức tạp hơn rất nhiều. Chính vì lý do đó hệ thống phun xăng điện tử được sử dụng thay thế cho bộ chế hòa khí, để đảm bảo tỷ lệ khí nhiên liệu thích hợp cho động cơ bằng việc phun nhiên liệu được điều khiển bằng điện tử theo các chế độ làm việc khác nhau.

Trên các loại động cơ sử dụng nhiên liệu xăng thường sử dụng một trong hai thiết bị, để cung cấp hỗn hợp không khí - nhiên liệu với một tỷ lệ chính xác, đến từng xy lanh của động cơ tại tất cả các dải tốc độ, đó là bộ chế hòa khí hay hệ thống phun xăng điện tử EFI



(Electronic Fuel Injection). Cả hai hệ thống đều đo lượng khí nạp thay đổi theo góc mở của bướm ga và tốc độ động cơ, để cung cấp một tỷ lệ nhiên liệu và không khí thích hợp đến các xy lanh đáp ứng yêu cầu làm việc của động cơ.

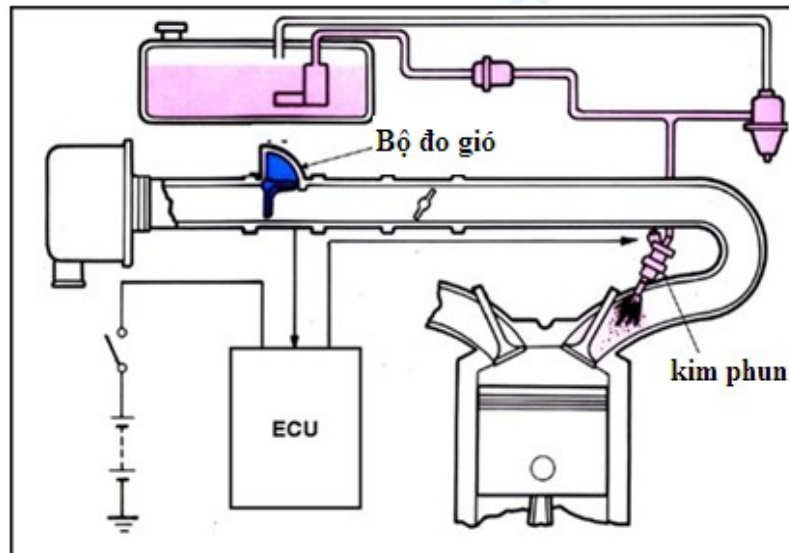
1. So sánh hệ thống phun xăng điện tử với bộ chế hòa khí:

1.1. Phương pháp tạo hỗn hợp hòa khí:

Động cơ sử dụng bộ chế hoà 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 hoà 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 hoà khí để hút nhiên liệu ra.

Hình 1.1: Phương pháp tạo hỗn hợp hòa khí của bộ chế hòa khí.

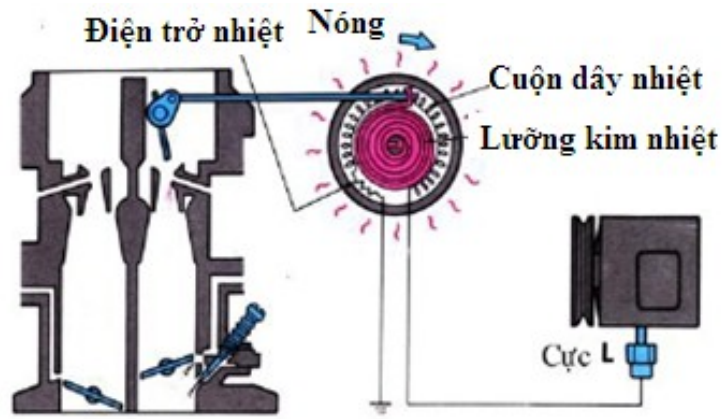
Ở hệ thống phun xăng điện tử, lượng không khí nạp vào động cơ di chuyển độc lập với hệ thống nhiên liệu. Lượng không khí trước khi nạp vào động cơ được kiểm tra bởi bộ đo lưu lượng không khí, tín hiệu này được ECU tiếp nhận và ECU sẽ điều khiển thời gian mở kim phun phù hợp với lượng không khí nạp và số vòng quay của động cơ (hình 1.2).



Hình 1.2: Phương pháp tạo hỗn hợp hòa khí của hệ thống phun xăng điện tử.

1.2. Khi khởi động:

Khi động cơ lạnh cánh 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 cánh bướm gió mở một phần sẽ điều khiển bướm gió hé mở (hình 1.3).



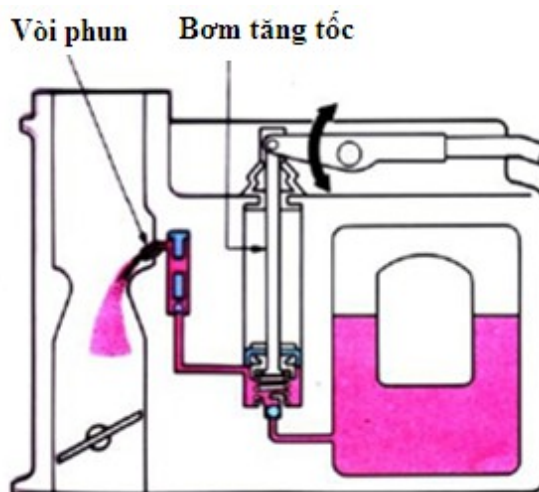
Hình 1.3: Cơ cấu điều khiển cánh bướm gió khi khởi động của bộ chế hoà khí.

Ở động cơ phun xăng, lượng nhiên liệu phun khi khởi động được căn cứ vào tín hiệu khởi động từ contact máy (STA), 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 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.

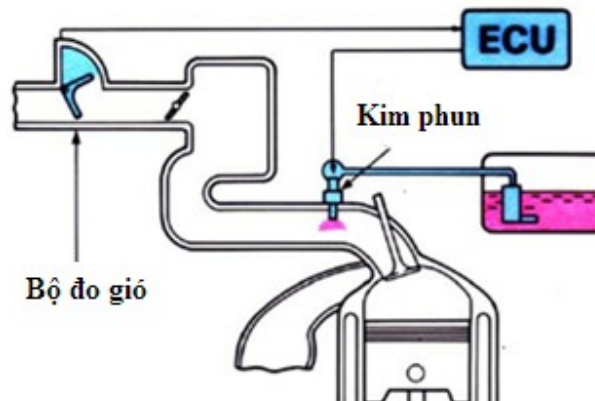
1.3. Khi tăng tốc:

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 (hình 1.4.a).



Hình 1.4.a: Chế độ làm giàu hỗn hợp khi tăng tốc bộ chế hòa khí.

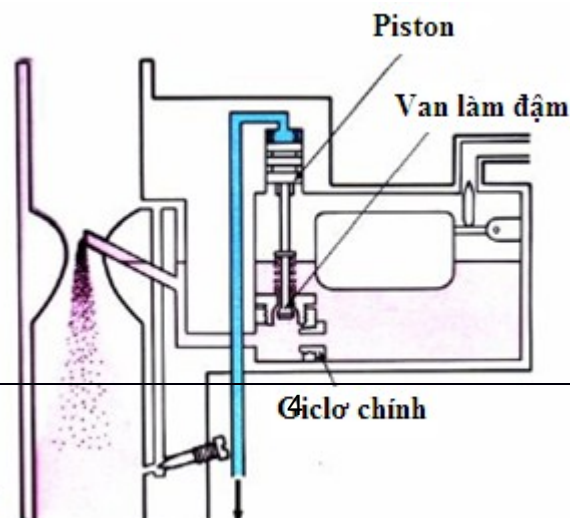
Ở động cơ phun xăng, lượng không khí nạp khi tăng tốc được kiểm tra trực tiếp bởi bộ đo gió. ECU dùng tín hiệu lưu lượng không khí nạp và cảm biến vị trí bướm ga để thực hiện làm giàu hỗn hợp khi tăng tốc (hình 1.4.b).



Hình 1.4.b: Chế độ làm giàu hỗn hợp khi tăng tốc động cơ phun xăng.

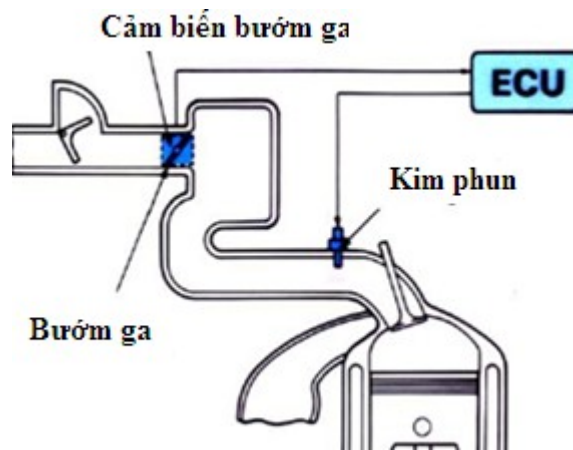
1.4. Chế độ tải lớn:

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 (hình 1.5.a).



Hình 1.5.a: Chế độ làm giàu hỗn hợp khi tải lớn bộ chế hòa khí.

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 sử dụng tín hiệu này để làm giàu hỗn hợp cho động cơ (hình 1.5.b).



Hình 1.5.b: Chế độ làm giàu hỗn hợp khi tải lớn động cơ phun xăng.

2. Ưu điểm của hệ thống phun xăng điện tử so với bộ chế hòa khí:

- Khởi động 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 contact 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 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 cầm chừng nhanh, tốc độ cầm chừng của động cơ được điều khiển từ van không khí hoặc van điều khiển tốc độ cầm chừng, nên tốc độ cầm 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...

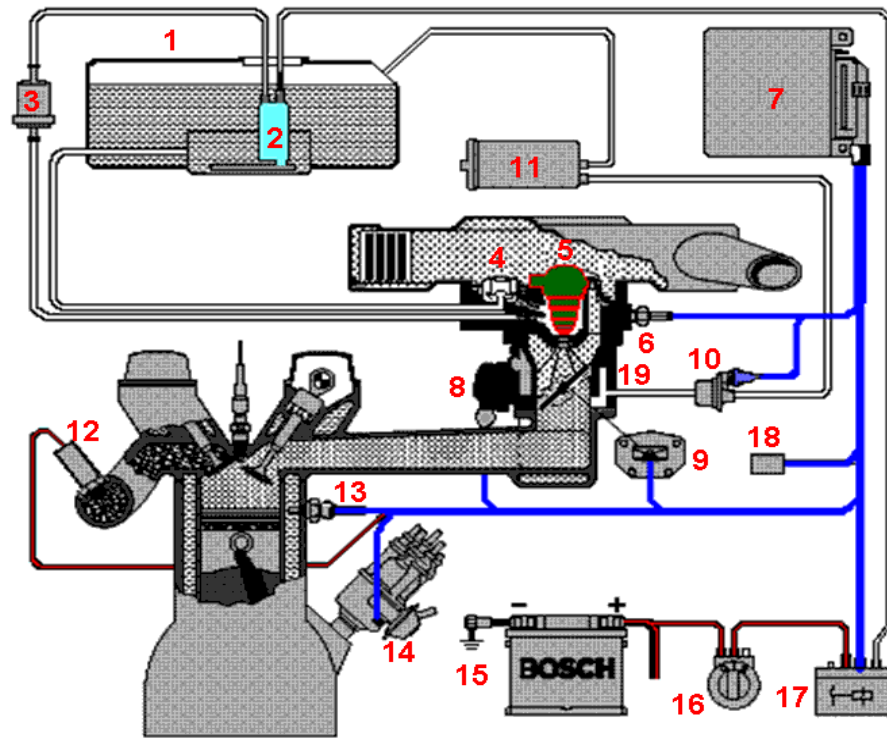
Từ các ưu điểm trên nên ở động cơ phun xăng người ta nâng cao được công suất, hiệu suất, tỉ số nén của động cơ và giải quyết được phần lớn vấn đề ô nhiễm môi sinh.

II. Phân loại hệ thống phun xăng điện tử:

1. Phân loại theo điểm phun:

1.1. Hệ thống phun xăng đơn điểm:

Là hệ thống phun nhiên liệu được điều khiển bằng điện tử nhưng chỉ dùng một kim phun được đặt trên đường ống nạp để phun nhiên liệu, hình thức gần giống với bộ chế hoà khí chỉ khác là kim phun được điều khiển bằng điện (hình 1.6).

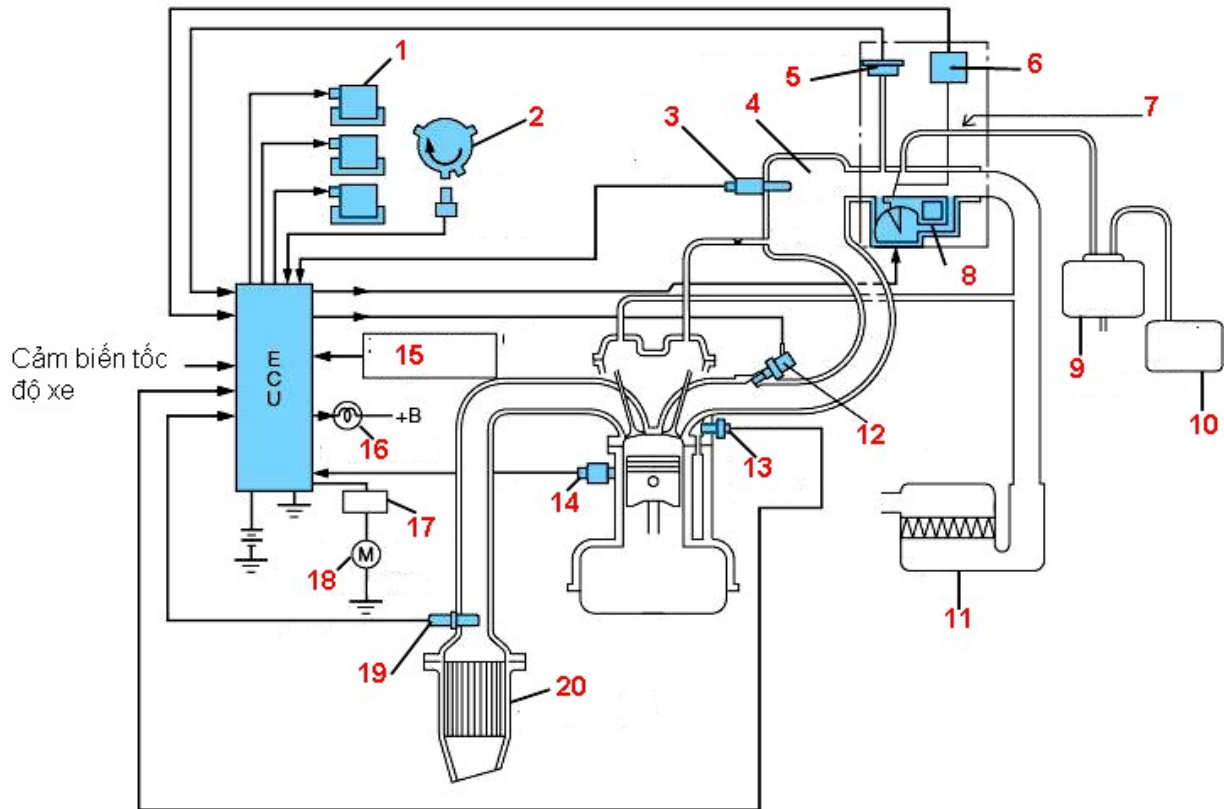


Hình 1.6. Sơ đồ cấu tạo hệ thống phun xăng đơn điểm.

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Thùng nhiên liệu | 10. Van thông hơi bình xăng |
| 2. Bơm nhiên liệu | 11. Lọc các bon |
| 3. Lọc xăng | 12. Cảm biến ô xy |
| 4. Bộ điều áp xăng | 13. Cảm biến nhiệt độ nước |
| 5. Kim phun | 14. Bộ chia điện |
| 6. Cảm biến nhiệt độ khí nạp | 15. Ắc quy |
| 7. ECU | 16. Khóa điện |
| 8. Bộ chấp hành bướm ga | 17. Relay |
| 9. Chiết áp cảm biến bướm ga | 18. Giắc chẩn đoán |
| | 19. Bộ phận phun trung tâm |

1.2. Hệ thống phun xăng đa điểm:

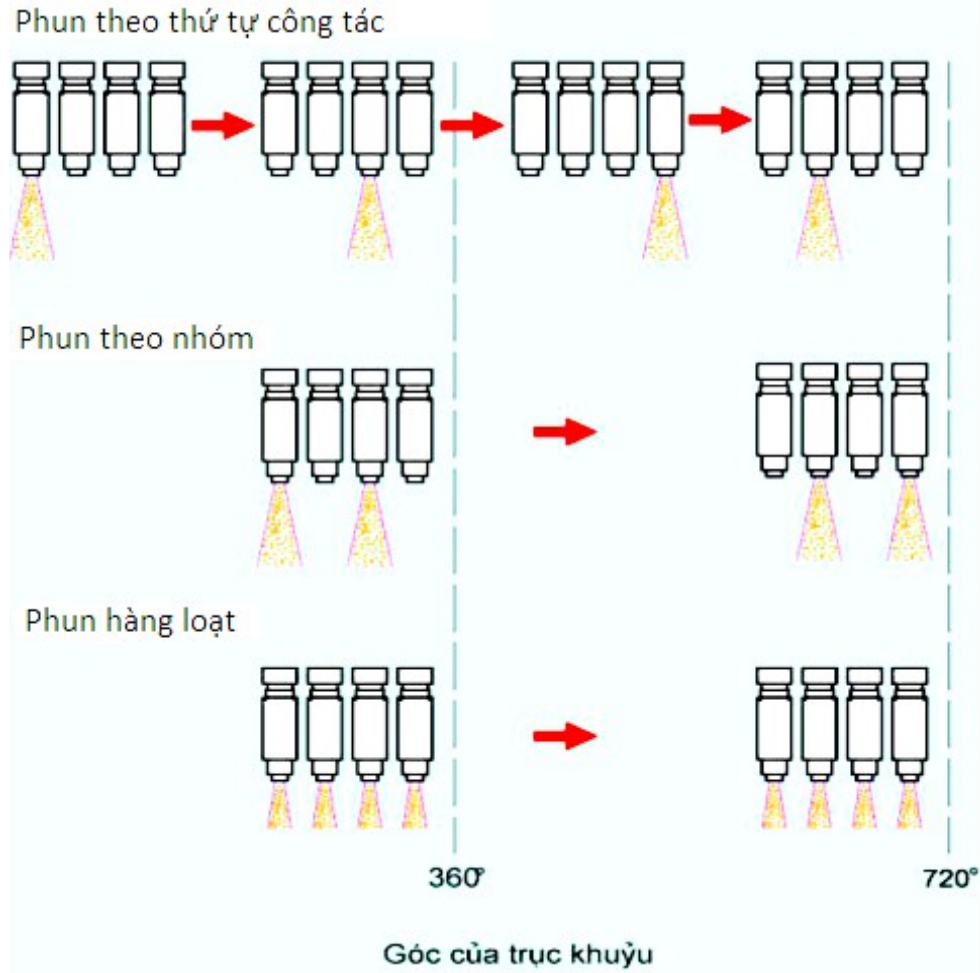
Là hệ thống phun nhiên liệu điện tử với mỗi một xy lanh có lắp một vòi phun để phun nhiên liệu vào trước xú páp nạp của động cơ (hình 1.7).



Hình 1.7. Sơ đồ nguyên lý hệ thống phun xăng đa điểm.

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Cuộn đánh lửa | 11. Lọc không khí |
| 2. Cảm biến vị trí trục cam | 12. Kim phun |
| 3. Cảm biến nhiệt độ khí nạp | 13. Cảm biến nhiệt độ nước |
| 4. Khoang điều áp | 14. Cảm biến tiếng gõ |
| 5. Cảm biến áp suất | 15. Công tắc khởi động trung gian (chỉ có A/T) |
| 6. Cảm biến bướm ga | 16. Đèn kiểm tra động cơ |
| 7. Cụm bướm ga | 17. Rơ le mở mạch |
| 8. Van không tải ISC | 18. Bơm xăng |
| 9. Lọc hơi xăng | 19. Cảm biến ô xy |
| 10. Thùng xăng | 20. Bộ trung hòa khí xả |

Các phương pháp phun nhiên liệu bao gồm phun nhiên liệu đồng thời (hay phun hàng loạt), phun theo nhóm hoặc phun theo thứ tự công tác cho từng xy lanh. Thời điểm phun cũng khác nhau, như phun ở thời điểm xác định hoặc phun theo sự thay đổi của lượng không khí nạp hoặc theo tốc độ của động cơ (hình 1.8).



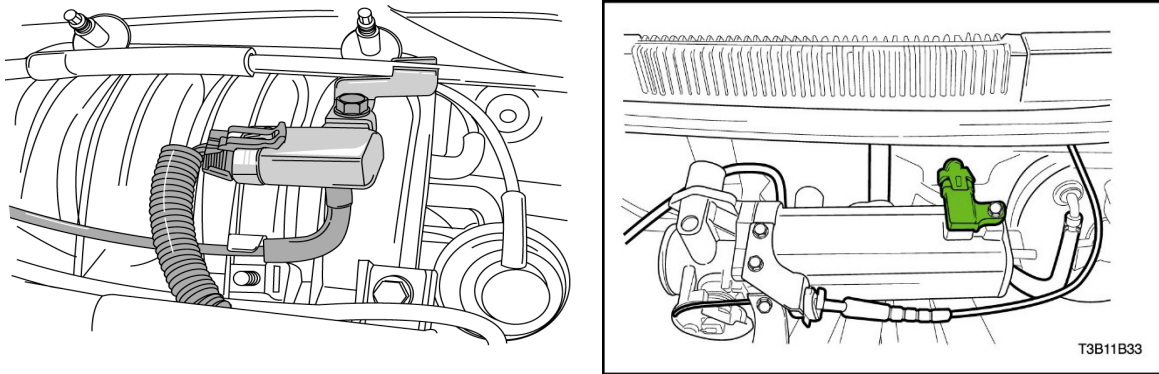
Hình 1.8: Các phương pháp phun nhiên liệu.

2. Phân loại theo cách đo dòng khí nạp vào xy lanh:

2.1. Loại đo áp suất đường nạp:

Loại này sử dụng cảm biến áp suất tuyệt đối trên đường ống nạp để đo sự thay đổi áp suất ở trong đường nạp theo tải và vòng tua của động cơ.

Loại này thường được sử dụng trên các động cơ của hãng Daewoo, Hyundai như: Cruze, Lacetti CDX nhập khẩu, Lacetti EX, Gentra, Matits, Getz,...ngoài ra còn trên một số động cơ của Toyota như: 3S-FE, 5S – FE, 4A-FE và một số các xe khác (hình 1.9).



Hình 1.9. Vị trí cảm biến áp suất tuyệt đối trên đường ống nạp (MAP) trên xe Lacetti và Gentra của Daewoo.

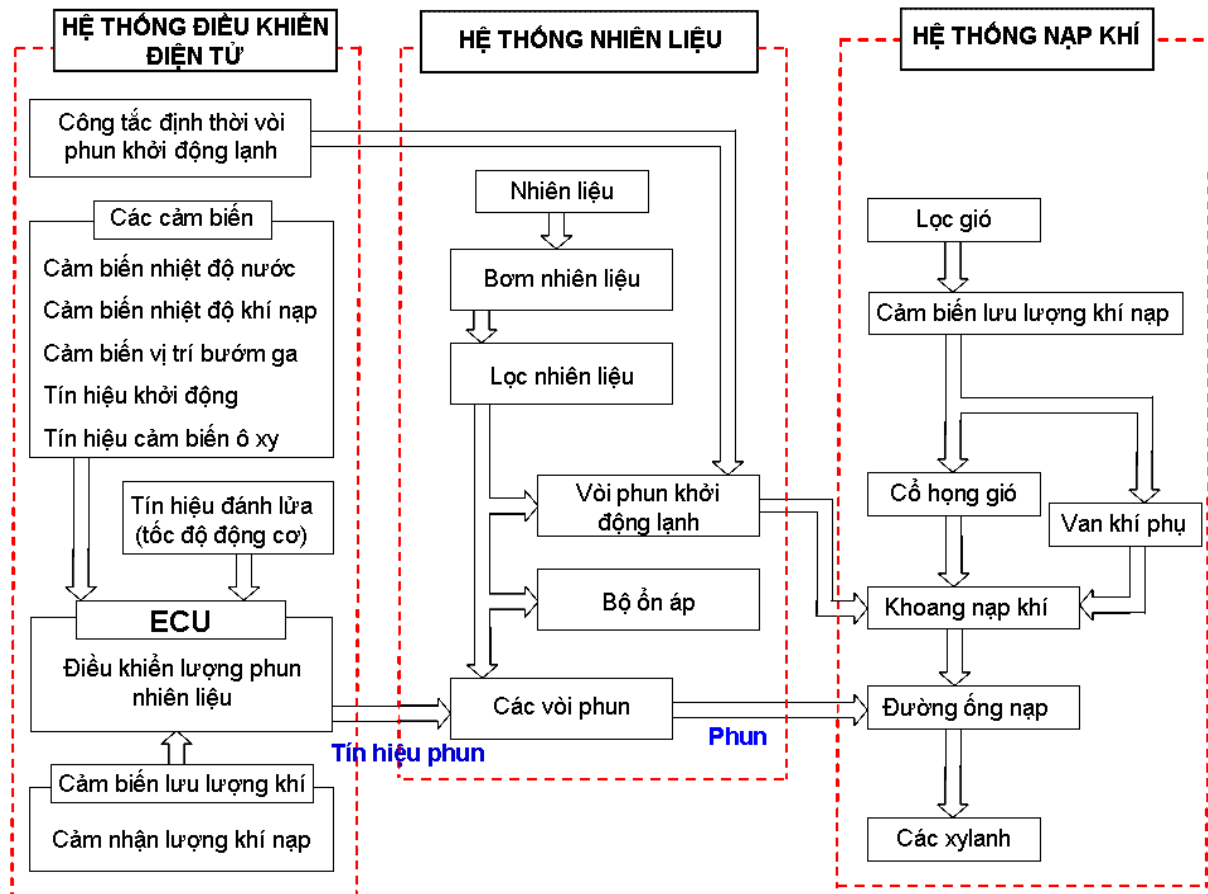
2.2. Loại đo lưu lượng dòng khí nạp:

Loại này cảm nhận trực tiếp lượng khí nạp vào đường ống nạp bằng một cảm biến đo lưu lượng khí nạp, được sử dụng khá phổ biến trên các loại xe của Toyota, BMW, Hyundai...

III. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống phun xăng điện tử:

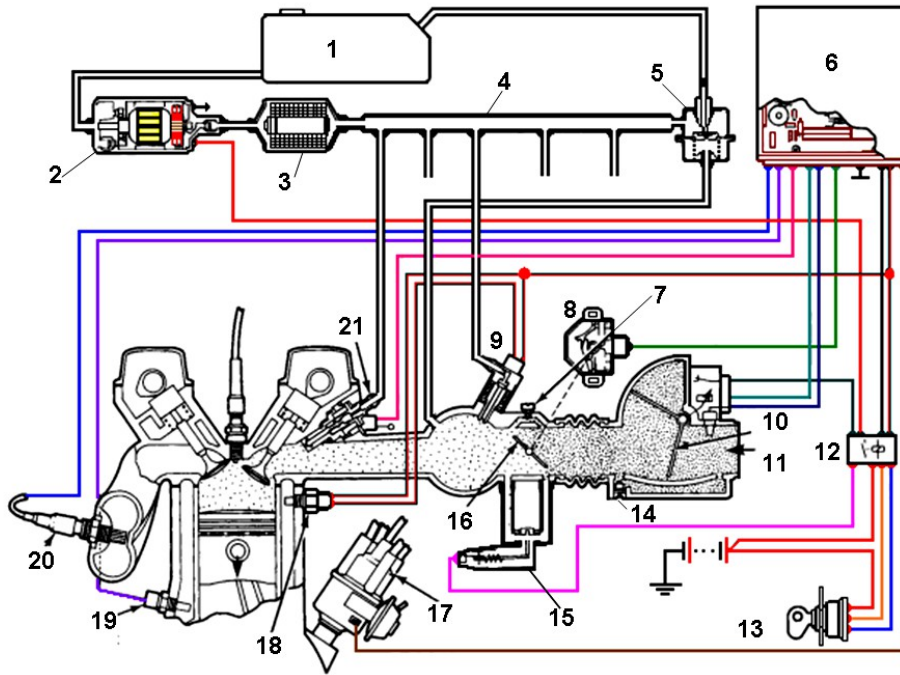
1. Sơ đồ khối của hệ thống phun xăng điện tử:

Hệ thống phun xăng điện tử có thể chia thành 3 hệ thống: hệ thống điều khiển điện tử, hệ thống nhiên liệu và hệ thống nạp khí như trong hình dưới đây (hình 1.10).



Hình 1.10. Sơ đồ khối của hệ thống phun xăng điện tử.

2. Sơ đồ cấu tạo của hệ thống phun xăng: (hình 1.11)



Hình 1.11. Sơ đồ của hệ thống phun xăng điện tử.

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1. Thùng xăng | 12. Relay EFI |
| 2. Bơm xăng | 13. Khóa điện |
| 3. Lọc xăng | 14. Vi điều chỉnh hỗn hợp |
| 4. Ống phân phối | 15. Van khí phụ |
| 5. Bộ điều áp | 16. Bướm ga |
| 6. ECU động cơ | 17. Bộ chia điện |
| 7. Vít chỉnh không tải | 18. Công tắc định thời gian phun |
| 8. Cảm biến bướm ga | 19. Cảm biến nhiệt độ nước |
| 9. Vòi phun khởi động lạnh | 20. Cảm biến ô xy |
| 10. Cảm biến lưu lượng khí nạp | 21. Kim phun chính |
| 11. Không khí vào | |

3. Nguyên lý làm việc của hệ thống phun xăng điện tử:

Khi bật khóa điện relay EFI đóng mạch khi đó sẽ có điện đến ECU động cơ +B, ECU động cơ được đặt vào chế độ làm việc, khi khởi động động cơ tín hiệu từ máy khởi động kết hợp với tín hiệu của cảm biến lưu lượng khí nạp hoặc tín hiệu Ne của cảm biến vị trí trục khuỷu làm bơm xăng hoạt động, xăng được bơm từ thùng qua bơm, qua lọc xăng và đi đến giàn phân phối. Áp suất trong hệ thống nhiên liệu được bộ phận điều áp duy trì ở áp suất từ 2,7 - 3 kgf/cm². Khi động cơ hoạt động không khí được nạp vào động cơ qua hệ thống cung cấp khí, lượng không khí đi vào được đo bởi bộ đo dòng khí nạp (cảm biến lưu lượng khí nạp). Tín hiệu từ ECU sẽ mở kim phun và nhiên liệu từ kim phun được phun vào phía trước xú páp nạp.

Khi nhiên liệu được phun vào trong dòng khí nạp, nó hòa trộn với không khí bên trong và tạo thành hỗn hợp hơi nhờ áp suất thấp trong đường ống góp hút. Tín hiệu từ ECU sẽ điều khiển kim phun phun lượng nhiên liệu vừa đủ để đạt được tỷ lệ lý tưởng.

ECU quyết định lượng phun cơ bản dựa vào lượng khí nạp đo được và tốc độ động cơ. Tùy thuộc vào điều kiện vận hành của động cơ, lượng phun sẽ khác nhau. ECU theo dõi các biến như nhiệt độ nước làm mát, tốc độ động cơ, góc mở bướm ga, và lượng ôxy trong khí thải và hiệu chỉnh lượng phun để quyết định lượng phun nhiên liệu cuối cùng.

IV. Các bài thực hành:

TRƯỜNG CĐ CÔNG THƯƠNG TP.HCM KHOA: CK ĐỘNG LỰC	Thực tập động cơ xăng 2	Số tiết:
	Bài thực hành số 1 XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ CÁC CHI TIẾT TRÊN ĐỘNG CƠ TOYOTA INNOVA	

A. Dụng cụ, vật tư và thiết bị cần chuẩn bị:

1. Dụng cụ:

- Tuốt nơ vít dẹp , khay đựng chi tiết.
- Kềm mở nhon, tài liệu hướng dẫn.

2. Vật tư:

- Giẻ lau.

3. Thiết bị:

- Động cơ xe Toyota Innova.

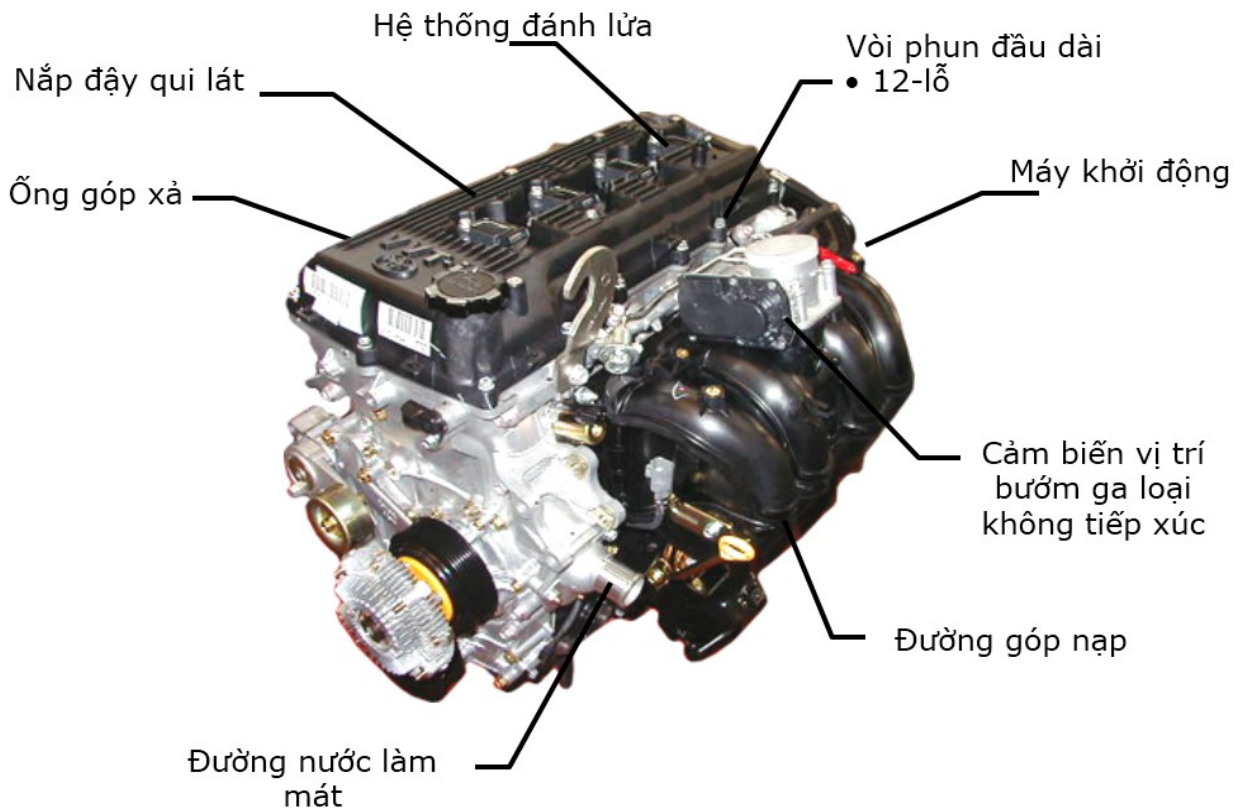
B. An toàn lao động:

- Áo quần bảo hộ, đi giày, chấp hành nội quy trong xưởng thực hành.

C. Các bước thực hiện:

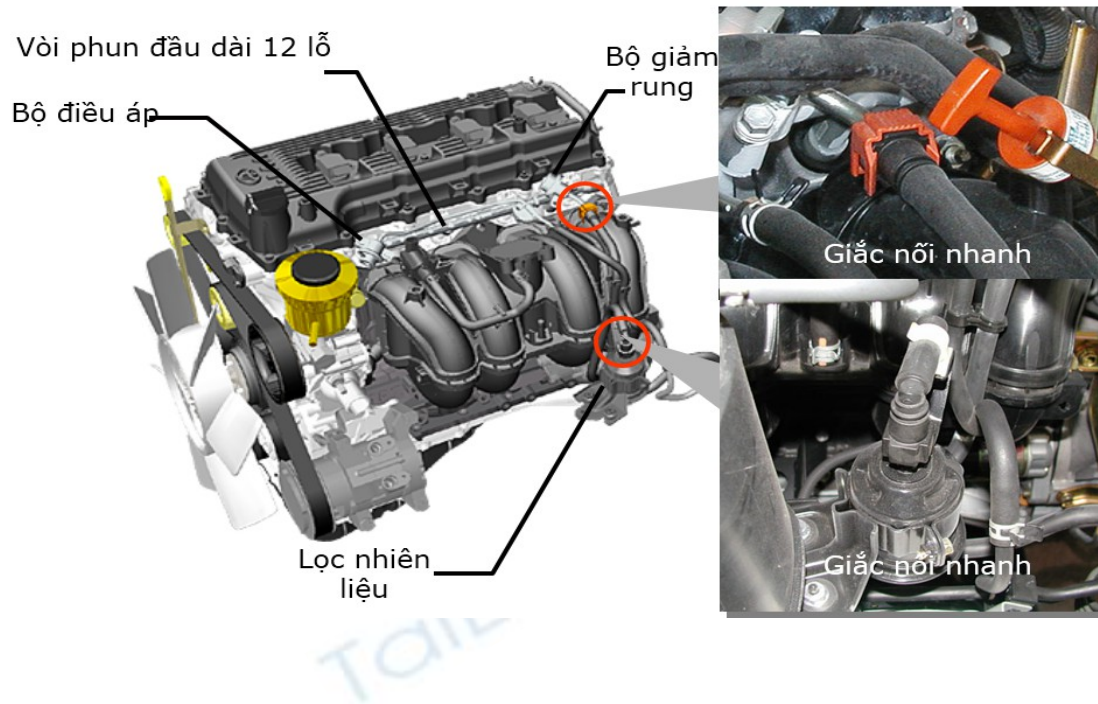
Bước 1: Tham khảo hình 1.7. sơ đồ nguyên lý hệ thống phun xăng đa điểm tìm vị trí các chi tiết: các cảm biến, hệ thống phun xăng, hệ thống đánh lửa.

Bước 2: Tìm vị trí các chi tiết hệ thống đánh lửa trên động cơ Toyota Innova.



Bước 3: Tìm vị trí các chi tiết hệ thống phun xăng trên động cơ Toyota Innova: lọc

nhiên liệu, vòi phun, ống phân phối,...



Câu hỏi ôn tập.

- Câu 1 : So sánh hệ thống phun xăng điện tử so với bộ chế hòa khí?
- Câu 2. Trình bày ưu điểm của hệ thống phun xăng điện tử so với bộ chế hòa khí?
- Câu 3: Phân loại hệ thống phun xăng điện tử đang được ứng dụng tại xưởng?
- Câu 4: Xác định vị trí và đọc tên các chi tiết của hệ thống phun xăng điện tử trên động cơ tại xưởng?
- Câu 5: Xác định đúng hệ thống phun xăng điện tử loại nào khi quan sát tại xưởng?

TaiLieu.vn

Bài 2: HỆ THỐNG NẠP KHÔNG KHÍ

Mục tiêu:

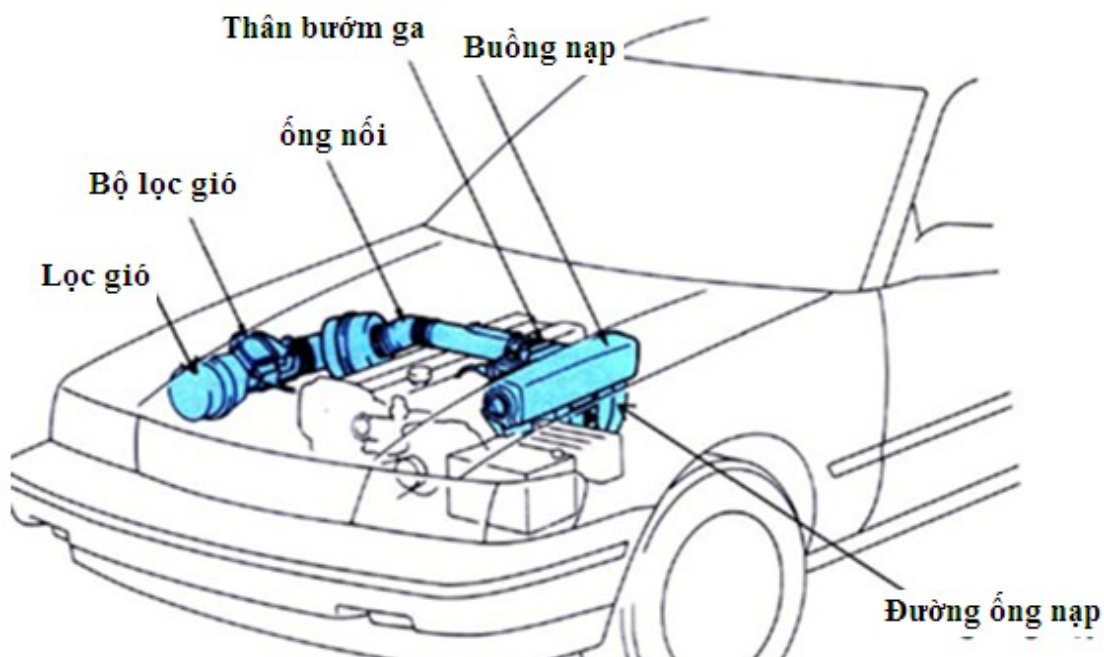
Sau khi học xong bài học này người học có khả năng sau:

- ❖ Xác định vị trí các chi tiết của hệ thống nạp không khí.
- ❖ Giải thích được nguyên lý hoạt động của hệ thống nạp không khí.
- ❖ Thực hành tháo, lắp hệ thống nạp không khí.
- ❖ Thực hành kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nạp không khí.

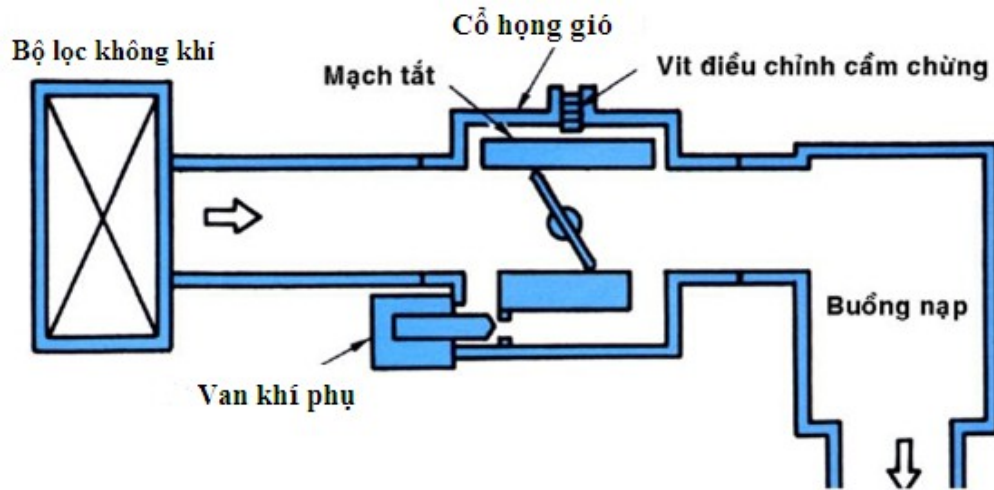
1. Xác định vị trí các chi tiết của hệ thống nạp không khí.

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 (hình 2.2).



Hình 2.1. Sơ đồ vị trí các chi tiết của hệ thống nạp không khí.



Hình 2.2. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống nạp không khí.

1. Bộ lọc không khí:

Chứa các phần tử lọc để loại bụi và các tạp chất khác ra khỏi không khí trong khi đưa không khí bên ngoài vào trong động cơ. Phần tử lọc phải được làm sạch và thay thế định kì (hình 2.3).

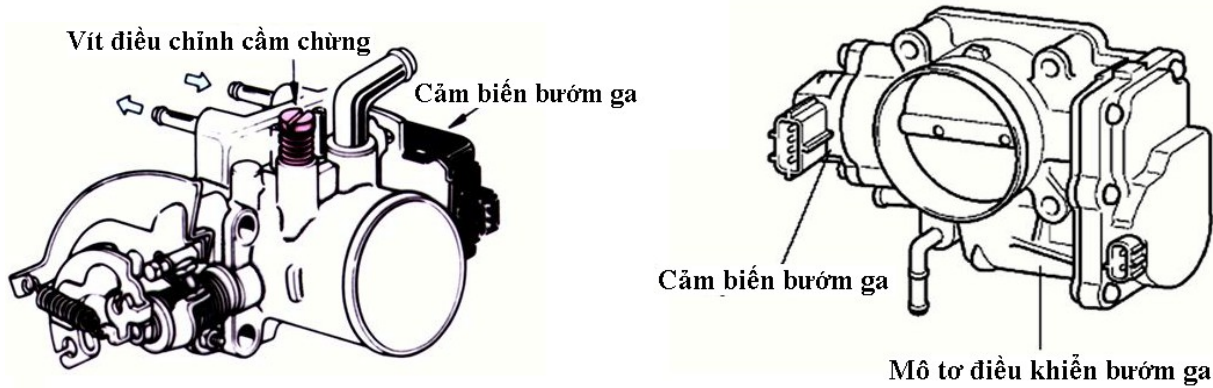


Hình 2.3: Bộ lọc không khí.

2. Thân bướm ga:

Thân bướm ga chứa bướm ga, nó dùng để điều khiển lưu lượng không khí nạp trong suốt quá trình động cơ hoạt động. Lượng không khí đi tắt qua thân bướm ga được điều chỉnh bởi vít điều chỉnh tốc độ cảm chừng. Ở một số động cơ bên dưới thân bướm ga còn bố trí van không khí kiểu Wax để điều khiển cảm chừng nhanh. Một cảm biến vị trí bướm ga được bố trí trên thân bướm ga và được điều khiển bởi trục bướm ga (hình 2.4).

Ngoài ra trên thân bướm ga còn bố trí bộ chống trả cánh bướm ga đột ngột để giúp cánh bướm ga trả về từ từ khi giảm tốc đột ngột. Nước làm mát cũng được dẫn qua thân bướm ga để xông nóng không khí nạp.



Hình 2.4: Thân bướm ga.

3. Vít điều chỉnh tốc độ cảm chừng:

Trong hệ thống phun xăng kiểu cũ, người ta sử dụng vít điều chỉnh tốc độ cảm chừng bố trí trên thân bướm ga để điều chỉnh tốc độ cảm chừng của động cơ (hình 2.4).

Ở tốc độ cảm chừng cánh bướm ga hầu như đóng kín, lượng không khí nạp đi qua mạch tắt và được điều chỉnh bởi một con vít gọi là vít điều chỉnh tốc độ cảm chừng.

Tốc độ cảm chừng được điều chỉnh khi động cơ đã đạt được nhiệt độ bình thường. Khi chúng ta vặn vít đi vào thì lượng không khí đi tắt giảm, nên lượng không khí đi qua bộ đo gió cũng giảm theo, tín hiệu này được gửi về ECU và ECU sẽ điều khiển giảm lượng nhiên liệu phun theo lượng không khí nạp làm cho tốc độ động cơ giảm.

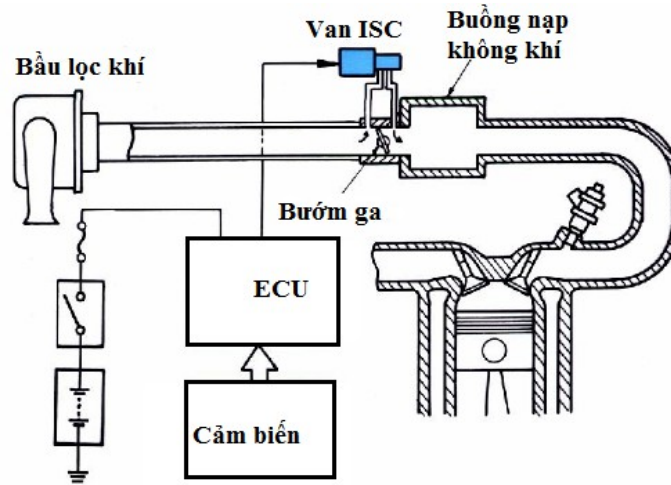
Ở những động cơ ngày nay, người ta sử dụng van điều khiển tốc độ cảm chừng (Van ISC). Chức năng của van này là dùng để điều khiển tự động tốc độ cảm chừng của động cơ khi tải thay đổi.

Do vậy, vít điều chỉnh tốc độ cảm chừng đã được chỉnh sẵn và được đậy kín hoặc không sử dụng.

4. Van không khí ISC (Idle Speed Control):

Van ISC dùng để điều khiển lượng không khí đi tắt qua bướm ga, van được bố trí ở thân bướm ga hoặc bố trí ở buồng nạp. Van ISC dùng để điều khiển cảm chừng nhanh và

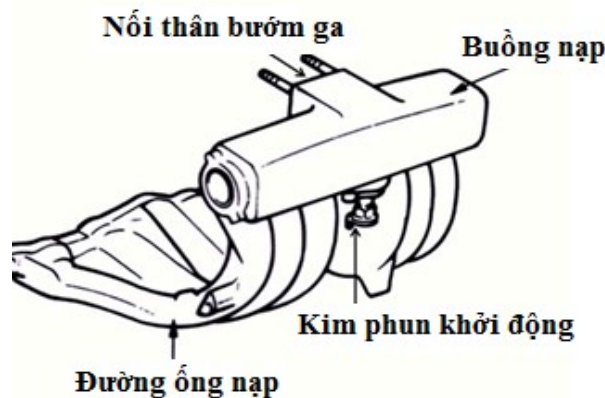
một số điều khiển khác, van này được trình bày kỹ ở phần hệ thống điều khiển tốc độ cam chừng (hình 2.5).



Hình 2.5: Vị trí van ISC.

5. Buồng nạp và đường ống nạp:

Không khí sau khi đi qua thân bướm ga, nó sẽ đi vào buồng nạp. Từ buồng nạp không khí sẽ được phân phối đến các đường ống nạp để đi vào các xy lanh của động cơ. Ở hệ thống phun đơn điểm động cơ không có buồng nạp (hình 2.6).



Hình 2.6: Buồng và đường ống nạp không khí.

II. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và phương pháp kiểm tra bầu lọc không khí:

1. Hiện tượng hư hỏng của bầu lọc không khí:

- Động cơ bị mất công suất.