

ỦY BAN NHÂN TỈNH QUẢNG BÌNH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KỸ THUẬT CÔNG NÔNG NGHIỆP

GIÁO TRÌNH

MÔ ĐUN: HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ DIESEL
NGÀNH/NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 232/QĐ – CĐCNN ngày 30 tháng 9 năm 2025 của
Hiệu trưởng trường Cao đẳng kỹ thuật Công - Nông nghiệp Quảng Trị)*

Quảng Bình, năm 2025

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Cuốn giáo trình này được biên soạn để phục vụ cho giáo viên chuẩn bị nội dung bài giảng trước khi lên lớp giảng dạy nghề: Cơ khí động lực và công nghệ ô tô. Đây cũng là tài liệu để giáo viên bộ môn phát cho học sinh, sinh viên nghiên cứu học tập.

Mục đích và yêu cầu đặt ra cho đối tượng sử dụng giáo trình: Là tài liệu cho các giáo viên giảng dạy các mô đun nghề thống nhất chuẩn bị nội dung bài giảng và kế hoạch lên lớp cho mô đun hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel. Ngoài ra học sinh, sinh viên dùng để nghiên cứu theo dõi các nội dung giáo viên truyền đạt trong khi lên lớp và để nghiên cứu thêm khi về nhà.

Yêu cầu khi sử dụng giáo trình: Người đọc cần nghiên cứu lần lượt các nội dung theo chương trình để dễ hiểu. Giáo trình này là tập hợp những kiến thức liên quan đến các mô đun trước, người đọc cần nắm vững những nội dung các mô đun trước để phục vụ tốt cho việc nghiên cứu giáo trình này.

Đặc điểm mới của giáo trình: Giáo trình được biên soạn tập hợp những nội dung cơ bản về Hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel dựa trên quá trình tư duy logic để có thể đảm bảo mục tiêu về kiến thức, kỹ năng và thái độ nghề nghiệp cho học sinh.

Mặc dù tác giả đã rất cố gắng để biên soạn giáo trình này nhưng không thể tránh khỏi những thiếu sót, rất mong được sự góp ý chân tình của các bạn đồng nghiệp và người đọc.

Xin chân thành cảm ơn!

Quảng Bình, ngày tháng năm 2025

Tham gia biên soạn

Chủ biên: Nguyễn Tiến Lợi

MỤC LỤC

	TRANG
Tuyên bố bản quyền	2
Lời nói đầu	3
Bài 1: Tổng quan về hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel	7
1. Nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại hệ thống nhiên liệu động cơ diesel	7
2. Hỗn hợp công tác của động cơ diesel	8
3. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel	9
4. Nhận dạng các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel	10
Bài 2: Hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp cơ khí	16
1. Bơm cao áp cơ khí	16
1.1. Bơm cao áp PE	16
1.2. Bơm cao áp VE	29
2. Vòi phun cao áp	40
3. Bơm thấp áp, bầu lọc, đường ống dẫn và thùng chứa nhiên liệu	43
4. Vận hành động cơ diesel sử dụng bơm cao áp cơ khí	48
Bài 3: Hệ thống phun dầu diesel điện tử	56
1. Khái quát về hệ thống phun dầu diesel điện tử	56
2. Bộ điều khiển điện tử ECU	62
3. Các cảm biến	63
4. Cơ cấu chấp hành	68
Tài liệu tham khảo	76

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel

Mã mô đun: MD21

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đun:

- Vị trí: Được bố trí giảng dạy sau các môn học/mô đun: MH 09, MH 10, MD 11, MD 12, MD 13, MH 14 và có thể dạy song song với các mô đun chuyên môn khác.

- Tính chất: Là mô đun chuyên môn bắt buộc.

Mục tiêu của mô đun

- Kiến thức:

+ Trình bày đầy đủ các yêu cầu, nhiệm vụ của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel.

+ Giải thích được sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel.

+ Phân tích đúng những hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng trong hệ thống nhiên liệu động cơ diesel.

+ Trình bày được phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa những hư hỏng của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel.

- Kỹ năng:

+ Tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế, lắp đặt và điều chỉnh được các chi tiết, bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel đúng quy trình và đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật.

+ Sử dụng phù hợp các thiết bị, dụng cụ trong kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác, an toàn và vệ sinh công nghiệp.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Tích cực, chủ động trong các giờ học.

+ Biết chia sẻ thông tin, tham gia nhiệt tình các hoạt động theo nhóm.

+ Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

+ Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tác phong công nghiệp trong công việc.

+ Có ý thức tự học, tự chuẩn bị bài theo yêu cầu của giáo viên.

Nội dung của mô đun:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra
1	Bài 1: Tổng quan về hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel	4	2	2	
2	Bài 2: Hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp cơ khí	20	6	13	1
3	Bài 3: Hệ thống phun dầu diesel điện tử	21	5	15	1
	Tổng cộng:	45	13	30	2

BÀI 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ DIESEL

Giới thiệu:

Ngày nay hầu như những xe ô tô cần công suất lớn đều sử dụng động cơ có hệ thống nhiên liệu diesel bởi chúng có nhiều tính năng ưu việt như: Động cơ có độ bền cao, công suất lớn. Việc hiểu được sơ đồ cấu tạo, nguyên lý làm việc và nhận dạng được các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel là rất quan trọng để làm cơ sở cho việc tháo lắp, bảo dưỡng và sửa chữa.

Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại, cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel.
- Phân tích được những đặc điểm cơ bản về hỗn hợp công tác, sự hình thành hòa khí và quá trình cháy của động cơ diesel.
- Nhận dạng đúng các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tác phong công nghiệp trong công việc.
- Có ý thức tự học, tự chuẩn bị bài theo yêu cầu của giáo viên.

A. Nội dung chính:

1. Nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại hệ thống nhiên liệu động cơ diesel

1.1. Nhiệm vụ

- Chứa nhiên liệu dự trữ, bảo đảm động cơ hoạt động liên tục trong một khoảng thời gian nhất định.
- Lọc sạch nước và tạp chất cơ học lẫn trong nhiên liệu.
- Cung cấp lượng nhiên liệu cần thiết cho chu trình ứng với chế độ làm việc của động cơ.
- Cung cấp nhiên liệu đồng đều vào các xilanh theo trình tự làm việc của động cơ.
- Cung cấp nhiên liệu vào xilanh đúng lúc theo quy luật.
- Phun tơi và phân bố đều hơi nhiên liệu trong buồng cháy.

1.2. Yêu cầu

- Bền và có độ tin cậy cao.
- Dễ chế tạo, giá thành chế tạo rẻ.
- Dễ dàng thuận tiện trong việc bảo dưỡng và sửa chữa.

1.3 Phân loại

- Hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp cơ khí.

- Hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng phun dầu điện tử.

2. Hỗn hợp công tác của động cơ diesel

2.1. Khái niệm hỗn hợp công tác của động cơ diesel

Hỗn hợp được hình thành bên trong xy lanh động cơ diesel với thời gian rất ngắn. Ngoài ra nhiên liệu diesel khó bay hơi nên yêu cầu phải phun thật tới sương và hòa trộn đều trong không gian buồng cháy.

Vì vậy nhiên liệu phải được sấy nóng, bay hơi nhanh và hòa trộn đều với không khí trong buồng cháy nhằm tạo ra hỗn hợp. Mặt khác phải đảm bảo cho nhiệt độ không khí trong buồng cháy tại thời gian phun nhiên liệu phải đủ lớn để hỗn hợp có thể tự bốc cháy.

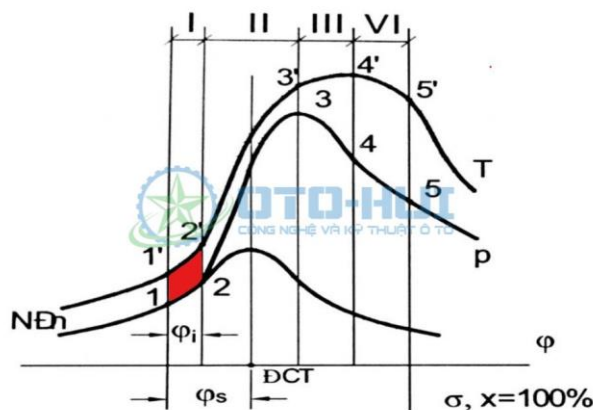
2.2. Sự hình thành hòa khí trong động cơ diesel

- Quá trình hình thành hòa khí và quá trình bốc cháy nhiên liệu của động cơ diesel chồng chéo nhau.

- Sau khi phun nhiên liệu, trong buồng cháy diễn ra một loạt thay đổi về hóa lý của nhiên liệu, sau đó phần nhiên liệu phun vào trước đã tạo ra hỗn hợp, tự bốc cháy, trong khi nhiên liệu vẫn tiếp tục được phun vào.

- Như vậy sau khi đã cháy một phần, hỗn hợp vẫn tiếp tục được hình thành và thành phần hỗn hợp khí thay đổi liên tục trong không gian và suốt thời gian của quá trình.

2.3. Đồ thị quá trình cháy của động cơ diesel



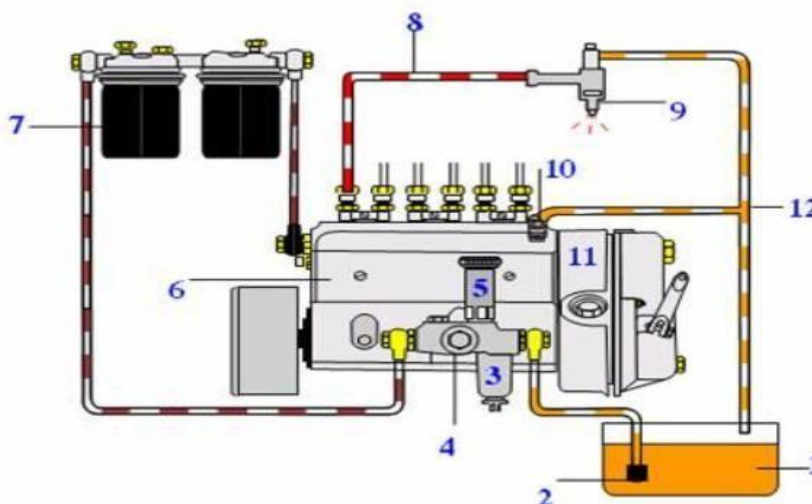
Hình 1.1. Đồ thị quá trình cháy của động cơ diesel

Giai đoạn I: Cháy trễ; Giai đoạn II: Cháy nhanh; Giai đoạn III: Cháy chính; Giai đoạn IV: Cháy rớt

3. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel

3.1. Hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp cơ khí

3.1.1. Sơ đồ cấu tạo



Hình 1.2. Sơ đồ cấu tạo hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp cơ khí

1. Thùng nhiên liệu; 2. Lưới lọc; 3. Cốc lọc; 4. Bơm thấp áp; 5. Bơm tay; 6. Bơm cao áp; 7. Bầu lọc;
8. Đường ống cao áp; 9. Vòi phun; 10. Vít xả không khí; 11. Bộ điều tốc; 12. Đường dầu hồi

Hệ thống cung cấp nhiên liệu cấu tạo gồm: Thùng nhiên liệu, bầu lọc thô, bơm chuyển nhiên liệu, bầu lọc tinh, các ống dẫn nhiên liệu đi và về, bơm cao áp, các ống dẫn cao áp vòi phun, bầu lọc không khí, ống dẫn khí nạp, ống xả và ống giảm âm.

3.1.2. Nguyên lý làm việc

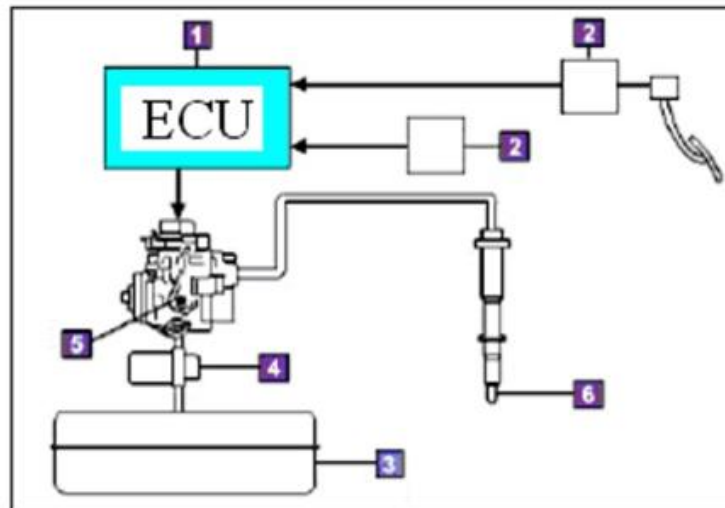
Khi động cơ quay, bơm chuyển nhiên liệu 4 hút nhiên liệu từ thùng 1 qua bầu lọc thô 2 vào bơm chuyển nhiên liệu. Tại đây, nhiên liệu được đẩy qua bầu lọc tinh 7 rồi tới bơm cao áp 6 với một áp suất nhất định (từ $1,6 \text{ kg/cm}^2$ đến $1,8 \text{ kg/cm}^2$). Bầu lọc 7 lọc sạch các chất bẩn lẫn trong nhiên liệu rồi đưa nhiên liệu đến bơm cao áp 6. Tại bơm cao áp nhiên liệu được nén với áp suất cao (180 kg/cm^2 đến 220 kg/cm^2 đối với động cơ có buồng cháy xoáy lốc dự bị và 200 kg/cm^2 đến 250 kg/cm^2 đối với động cơ có buồng cháy thống nhất) đi vào đường cao áp 8, tới vòi phun 9 để phun vào buồng cháy động cơ ở cuối kỳ nén. Nhiên liệu dư thừa trong bơm cao áp đi qua van tràn ra đường dầu hồi 12 trở về thùng chứa.

3.2. Hệ thống phun dầu diesel điện tử

3.2.1. Sơ đồ cấu tạo

Hệ thống điều khiển động cơ diesel bằng điện tử trong một thời gian dài chậm phát triển so với động cơ xăng. Sở dĩ như vậy là vì bản thân động cơ diesel thải ra ít chất độc hơn nên áp lực về vấn đề môi trường lên các nhà sản xuất ô tô không lớn. Hơn nữa, do độ êm dịu không cao nên diesel ít được sử dụng trên xe du lịch. Trong thời gian đầu, các hãng chủ yếu sử dụng hệ thống điều khiển bơm

cao áp bằng điện trong các hệ thống EDC (Electronic Diesel Control). Hệ thống EDC vẫn sử dụng bơm cao áp kiểu cũ nhưng có thêm một số cảm biến và cơ cấu chấp hành, chủ yếu để chống ô nhiễm và điều tốc bằng điện tử. Trong những năm gần đây, hệ thống điều khiển mới, hệ thống Common rail với việc điều khiển kim phun bằng điện đã được phát triển và ứng dụng rộng rãi.



Hình 1.3. Sơ đồ cấu tạo hệ thống nhiên liệu động cơ phun nhiên liệu Diesel EFI loại thông thường.

1. ECU; 2. Các cảm biến; 3. Bình nhiên liệu;

4. Lọc nhiên liệu; 5. Bơm cao áp; 6. Vòi phun

Có hai loại hệ thống Diesel EFI (Electronic Fuel Injection): Diesel EFI loại thông thường và Diesel EFI loại phân phối.

Hệ thống này sử dụng các cảm biến để phát hiện góc mở của bàn đạp ga và tốc độ động cơ và ECU (Electronic Control Unit) để xác định lượng phun và thời điểm phun nhiên liệu.

Những cơ cấu điều khiển dùng cho quá trình bơm, phân phối và phun dựa trên hệ thống Diesel loại cơ khí.

3.2.2. Nguyên lý làm việc

Khi động cơ quay, bơm chuyển nhiên liệu hút nhiên liệu từ thùng 3 qua bầu lọc 4 vào bơm cao áp 5. Tại bơm cao áp nhiên liệu được nén với áp suất cao để đưa đến các vòi phun 6, đồng thời các cảm biến cung cấp các thông tin về các chế độ làm việc của động cơ để báo về cho bộ xử lý trung tâm ECU. ECU sẽ phân tích dữ liệu rồi truyền tín hiệu điều khiển vòi phun 6 để phun lượng nhiên liệu phù hợp vào buồng cháy động cơ ở cuối kỳ nén hòa trộn với không khí tạo thành hỗn hợp. Dưới áp suất và nhiệt độ cao hỗn hợp tự bốc cháy sinh công.

4. Nhận dạng các bộ phận hệ thống nhiên liệu động cơ diesel

4.1. Quy trình nhận dạng hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE

Bước 1. Tháo các bộ phận của của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE

- Tháo thùng dầu.
- Tháo bình lọc dầu.
- Tháo bơm cao áp.
- Tháo các vòi phun cao áp.
- Tháo ống nạp, ống xả.

Bước 2. Nhận dạng các bộ phận và chi tiết của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE

- Nhận dạng bên ngoài thùng dầu.
- Nhận dạng bên ngoài bình lọc.
- Nhận dạng bên ngoài bơm cao áp PE.
- Nhận dạng bên ngoài các vòi phun.
- Nhận dạng bên ngoài ống xả, ống nạp.

Bước 3. Lắp các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE

Các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sau khi đã làm sạch, kiểm tra bên ngoài, tiến hành lắp lên động cơ.

- Lắp thùng dầu lên động cơ.
- Lắp bầu lọc lên động cơ.
- Lắp bơm cao áp lên động cơ.
- Lắp vòi phun lên động cơ.
- Lắp ống nạp, ống xả.

4.2. Quy trình nhận dạng hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây VE

Bước 1. Tháo các bộ phận của của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây VE

- Tháo thùng dầu.
- Tháo bình lọc dầu.
- Tháo bơm cao áp.
- Tháo các vòi phun cao áp.
- Tháo ống nạp, ống xả.

Bước 2. Nhận dạng các bộ phận và chi tiết của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây VE

- Nhận dạng bên ngoài thùng dầu.

- Nhận dạng bên ngoài bình lọc.
- Nhận dạng bên ngoài bơm cao áp VE.
- Nhận dạng bên ngoài các vòi phun.
- Nhận dạng bên ngoài ống xả, ống nạp.

Bước 3. Lắp các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây VE

Các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sau khi đã làm sạch, kiểm tra bên ngoài, tiến hành lắp lên động cơ.

- Lắp thùng dầu lên động cơ.
- Lắp bầu lọc lên động cơ.
- Lắp bơm cao áp lên động cơ.
- Lắp vòi phun lên động cơ.
- Lắp ống nạp, ống xả.

4.3. Quy trình nhận dạng hệ thống phun dầu diesel điện tử

Bước 1. Tháo các bộ phận của Hệ thống phun dầu diesel điện tử

- Tháo thùng dầu.
- Tháo bình lọc dầu.
- Tháo các giắc cắm.
- Tháo các cảm biến.
- Tháo bơm cao áp.
- Tháo các vòi phun cao áp.
- Tháo ống nạp, ống xả.

Bước 2. Nhận dạng các bộ phận và chi tiết của Hệ thống phun dầu diesel điện tử

- Nhận dạng bên ngoài thùng dầu.
- Nhận dạng bên ngoài bình lọc.
- Nhận dạng bên ngoài bơm cao.
- Nhận dạng các cảm biến.
- Nhận dạng bên ngoài các vòi phun.
- Nhận dạng bên ngoài ống xả, ống nạp.

Bước 3. Lắp các bộ phận của Hệ thống phun dầu diesel điện tử

Các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sau khi đã làm sạch, kiểm tra bên ngoài, tiến hành lắp lên động cơ.

- Lắp thùng dầu lên động cơ.
- Lắp bầu lọc lên động cơ.

- Lắp các cảm biến
- Lắp bơm cao áp lên động cơ.
- Lắp vòi phun lên động cơ.
- Lắp ống nạp, ống xả.

B. Câu hỏi, bài tập

Câu 1. Trình bày nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại của hệ thống nhiên liệu diesel động cơ ô tô?

Câu 2. Trình bày Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp cơ khí?

Câu 3. Trình bày Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel phun dầu điện tử?

C. Thực hành

Bài thực hành 1: Tháo, nhận dạng và lắp hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE?

1.1. Giới thiệu

Bài thực hành giúp người học rèn luyện các kỹ năng tháo, lắp và nhận dạng hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE.

1.2. Mục tiêu

- Tháo, nhận dạng và lắp được các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

1.3. Nội dung bài thực hành

- Chuẩn bị:

+ Thiết bị: Xe ô tô có động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE, động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE, bơm cao áp dây PE rời.

+ Vật tư, vật liệu thực hành: Chổi lông, giấy nhám, giẻ lau, dầu diesel, dung dịch tẩy rửa, giẻ lau, ...

+ Dụng cụ: Tủ dụng cụ chuyên dùng sửa chữa ô tô, khay đựng inox, dũa cạo, ...

- Yêu cầu kỹ thuật

+ Tháo, nhận dạng và lắp được các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE đúng quy trình và đúng yêu cầu kỹ thuật.

+ Sử dụng dụng cụ hợp lý, chính xác.

+ Đảm bảo an toàn trong quá trình thao tác.

- Trình tự các bước thực hiện

(Thực hiện theo các nội dung mục 4.1)

Bài thực hành 2: Tháo, nhận dạng và lắp hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp chia VE.

1.1. Giới thiệu

Bài thực hành giúp người học rèn luyện các kỹ năng tháo, lắp và nhận dạng hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp chia VE.

1.2. Mục tiêu

- Tháo, nhận dạng và lắp được các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp chia VE.

- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

1.3. Nội dung bài thực hành

- *Chuẩn bị:*

+ Thiết bị: Xe ô tô có động cơ diesel sử dụng bơm cao áp chia VE, động cơ diesel sử dụng bơm cao áp chia VE, bơm cao áp chia VE rời

+ Vật tư, vật liệu thực hành: Chổi lông, giấy nhám, giẻ lau, dầu diesel, dung dịch tẩy rửa, giẻ lau, ...

+ Dụng cụ: Tủ dụng cụ chuyên dùng sửa chữa ô tô, khay đựng inox, dũa cạo, ...

- *Yêu cầu kỹ thuật*

+ Tháo, nhận dạng và lắp được các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp chia VE đúng quy trình và đúng yêu cầu kỹ thuật.

+ Sử dụng dụng cụ hợp lý, chính xác.

+ Đảm bảo an toàn trong quá trình thao tác.

- *Trình tự các bước thực hiện*

(Thực hiện theo các nội dung mục 4.2)

Bài thực hành 3: Tháo, nhận dạng và lắp hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ phun dầu diesel điện tử

1.1. Giới thiệu

Bài thực hành giúp người học rèn luyện các kỹ năng tháo, lắp và nhận dạng hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ phun dầu diesel điện tử.

1.2. Mục tiêu

- Tháo, nhận dạng và lắp được các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ phun dầu diesel điện tử.

- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

1.3. Nội dung bài thực hành

- *Chuẩn bị:*

+ Thiết bị: Xe ô tô có động cơ phun dầu diesel điện tử, động cơ phun dầu diesel điện tử.

+ Vật tư, vật liệu thực hành: Chổi lông, giấy nhám, giẻ lau, dầu diesel, dung dịch tẩy rửa, giẻ lau, ...

+ Dụng cụ: Tủ dụng cụ chuyên dùng sửa chữa ô tô, khay đựng inox, dũa cạo,...

- *Yêu cầu kỹ thuật*

+ Tháo, nhận dạng và lắp được các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ phun dầu diesel điện tử đúng quy trình và đúng yêu cầu kỹ thuật.

+ Sử dụng dụng cụ hợp lý, chính xác.

+ Đảm bảo an toàn trong quá trình thao tác.

- *Trình tự các bước thực hiện*

(Thực hiện theo các nội dung mục 4.3)

BÀI 2: HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ DIESEL SỬ DỤNG BƠM CAO ÁP CƠ KHÍ

Giới thiệu:

Động cơ diesel sử dụng bơm cao áp cơ khí đang được sử dụng khá phổ biến trên ô tô nhờ khả năng làm việc khá tin cậy, giá thành rẻ và dễ dàng sóc bảo dưỡng, sửa chữa. Việc tháo lắp, bảo dưỡng sửa chữa thường xuyên và đúng kỹ thuật hệ thống này là rất quan trọng nhằm làm tăng tuổi thọ của động cơ ô tô, giảm tiêu hao nhiên liệu và giảm thiểu các chất gây ô nhiễm môi trường.

Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại, cấu tạo, nguyên lý làm việc của các bộ phận trên hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp cơ khí.
- Trình bày được các dạng hư hỏng và phương pháp kiểm tra các bộ phận trên hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp cơ khí.
- Tháo, lắp, kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa được hư hỏng của các bộ phận trên hệ thống nhiên liệu động cơ diesel sử dụng bơm cao áp cơ khí.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tác phong công nghiệp trong công việc.
- Có ý thức tự học, tự chuẩn bị bài theo yêu cầu của giáo viên.

A. Nội dung chính:

1. Bơm cao áp cơ khí

1.1. Bơm cao áp dãy PE

1.1.1. Nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại bơm cao áp cơ khí

a. Nhiệm vụ

- Bơm cao áp có nhiệm vụ cung cấp nhiên liệu cho vòi phun với áp suất cao đảm bảo cho nhiên liệu phun vào buồng cháy dưới dạng sương mù.
- Cung cấp nhiên liệu đúng thời điểm quy định cho các xy lanh của động cơ.
- Điều chỉnh được lượng nhiên liệu cung cấp cho các xy lanh phù hợp với các chế độ làm việc và lượng nhiên liệu cung cấp phải đồng đều giữa các xy lanh.
- Đảm bảo thời điểm bắt đầu phun và kết thúc phun phải chính xác, tránh hiện tượng phun nhỏ giọt.

b. Yêu cầu

- Áp suất nhiên liệu do bơm tạo ra phải lớn hơn áp suất phun của vòi phun.
- Cung cấp nhiên liệu đúng thời điểm quy định cho các xy lanh của động cơ.

- Điều chỉnh được lượng nhiên liệu cho các xy lanh phù hợp với các chế độ làm việc và lượng nhiên liệu cung cấp phải đồng đều giữa các xy lanh.

- Đảm bảo thời điểm bắt đầu phun và kết thúc phun phải chính xác, tránh hiện tượng phun nhỏ giọt.

c. Phân loại

- Dựa vào số phần tử lắp trên bơm cao áp để phân loại bơm cao áp tập trung (bơm PE)

+ Bơm cao áp có 4 phần tử bơm.

+ Bơm cao áp có 6 phần tử bơm.

+ Bơm cao áp có 8 phần tử bơm...

- Dựa vào bộ điều tốc dùng trên bơm cao áp tập trung (bơm PE).

+ Bơm cao áp dùng bộ điều tốc ly tâm.

+ Bơm cao áp dùng bộ điều tốc chân không.

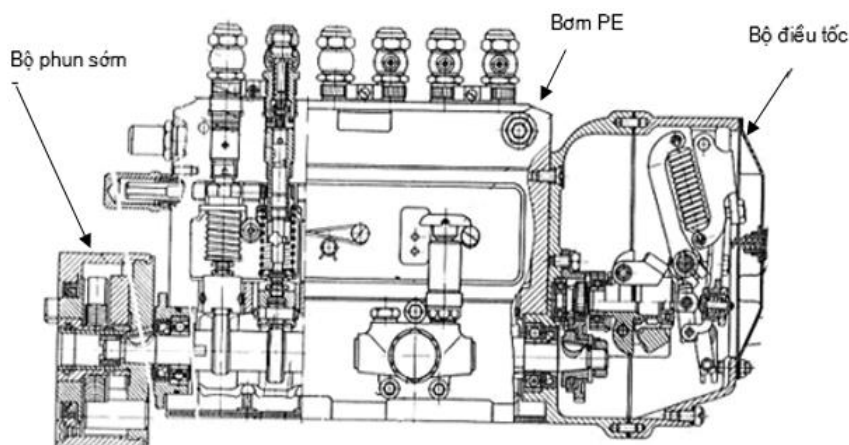
- Dựa vào phương pháp điều khiển.

+ Bơm cao áp PE điều khiển bằng cơ khí.

+ Bơm cao áp PE điều khiển bằng điện tử.

1.1.2. Cấu tạo, nguyên lý làm việc của bơm cao áp dây PE

a. Cấu tạo

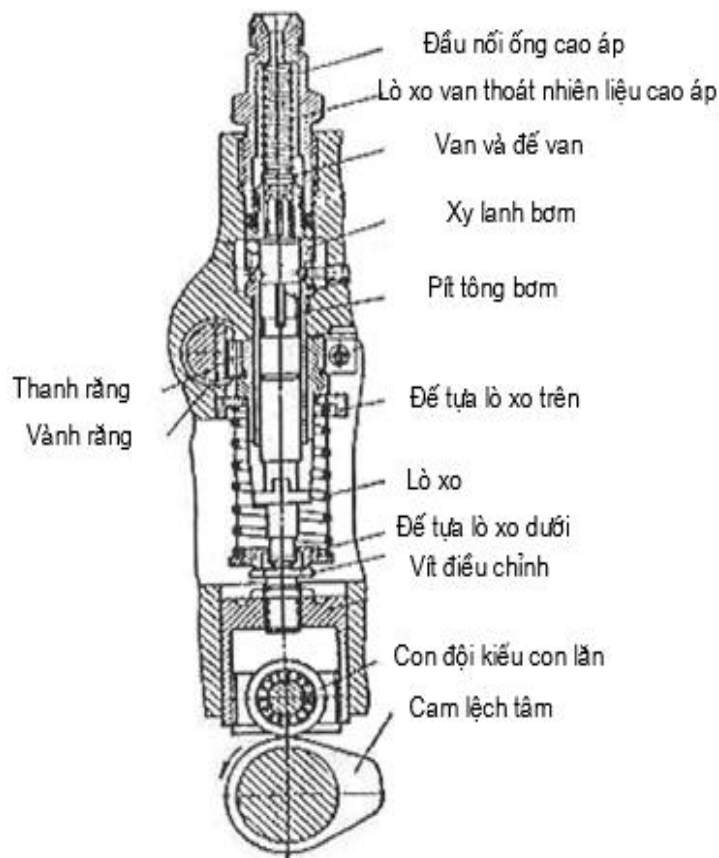


Hình 2.1. Cấu tạo của một bơm PE có 6 phần tử bơm

Bơm cao áp tập trung còn gọi là bơm PE với đặc điểm kết cấu là có nhiều phần tử bơm lắp chung trong một vỏ bằng nhôm, được điều khiển bằng một trục cam nằm trong vỏ bơm. Một thanh răng chung điều khiển các pít tông bơm.

Động cơ diesel có bao nhiêu xy lanh thì bơm PE của nó có bấy nhiêu phần tử bơm. Một phần tử bơm bao gồm: Pít tông xy lanh bơm, vòng răng điều khiển pít tông thay đổi lưu lượng nhiên liệu và bộ van thoát nhiên liệu cao áp.

Phần trên vỏ bơm là khoang chứa nhiên liệu thông với tất cả các xy lanh bơm. Hai đầu bơm PE có lắp cơ cấu phun dầu sớm tự động, bộ điều tốc.



Hình 2.2. Cấu tạo của một phần tử bơm cao áp PE

Hai chi tiết chủ yếu của phần tử bơm lắp trong vỏ bơm là pít tông và xy lanh bơm. Pít tông bơm được kéo đi xuống nhờ lò xo và được đẩy đi lên nhờ vấu cam lệch tâm ở trên trục cam bơm cao áp. Hai đầu lò xo có đế tựa lò xo. Ống răng được lắp khớp với phần chữ T ở đuôi pít tông. Pít tông được dẫn động xoay nhờ thanh răng ăn khớp với ống răng. Bộ van cao áp bao gồm van, đế van và lò xo van bố trí bên trên thân bơm.

- Xy lanh bơm cao áp:

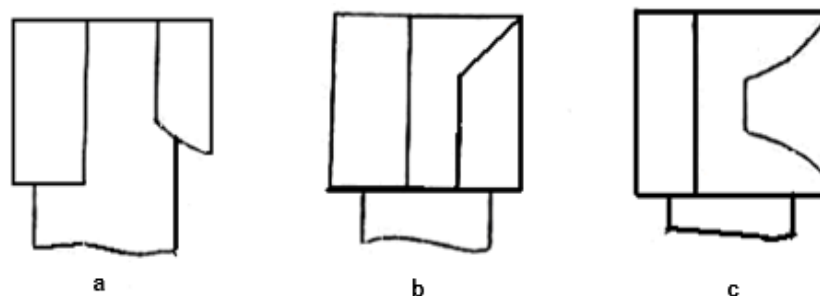
Xy lanh bơm cao áp làm nhiệm vụ dẫn hướng cho pít tông chuyển động. Trên thành xy lanh có các lỗ dùng để nạp và thoát nhiên liệu trong quá trình bơm hoạt động. Xy lanh có hai loại: Loại có hai lỗ đối xứng và loại có hai lỗ không đối xứng.

- Pít tông bơm cao áp:

Pít tông bơm cao áp gồm có ba phần: đầu pít tông, thân pít tông và đuôi pít tông.

+ Đầu pít tông

Đầu của pít tông bơm cao áp có có xẻ rãnh đứng và rãnh xiên để tăng, giảm lượng nhiên liệu cung cấp của bơm. Cả hai rãnh này thông với rãnh ngang giữa thân pít tông bơm. Rãnh xiên trên đầu pít tông bơm thường có các dạng sau.



Hình 2.3. Cấu tạo phần đầu của pít tông bơm cao áp (loại bơm PE)

- a. Loại phần đầu của pít tông có rãnh xiên vát phía dưới bên phải rãnh đứng
- b. Loại phần đầu của pít tông có rãnh xiên vát phía trên bên phải rãnh đứng
- c. Loại phần đầu của pít tông có rãnh xiên kết hợp

Rãnh xiên vát phía dưới bên phải rãnh đứng (hình 2.3a) loại này thay đổi được thời điểm kết thúc cung cấp nhiên liệu và hiện nay được sử dụng nhiều.

Rãnh xiên vát phía trên bên phải rãnh đứng (hình 2.3b) loại này thay đổi thời điểm bắt đầu cung cấp nhiên liệu.

Dạng rãnh xiên kết hợp cả hai loại (hình 2.3c), loại này thay đổi cả thời điểm bắt đầu và thời điểm kết thúc cung cấp nhiên liệu.

+ Thân pít tông

Thân pít tông bơm là phần dẫn hướng cho pít tông chuyển động.

+ Đuôi pít tông

Phía đuôi pít tông có lắp vành răng phía trên có vành răng ăn khớp với thanh răng. Khi tác dụng một lực vào bàn đạp ga, qua cơ cấu liên động làm thanh răng dịch chuyển kéo vành răng quay, dẫn động pít tông quay để cho rãnh xiên mở sớm hay mở muộn lỗ thoát dầu, nhiên liệu bơm đi ít hay nhiều thay đổi lưu lượng nhiên liệu cung cấp cho động cơ, vận tốc trục khuỷu động cơ giảm hay tăng lên.

b. Nguyên lý hoạt động của bơm cao áp PE

Pít tông bơm cao áp PE chuyển động lên xuống trong xy lanh nhờ cam lệch tâm bố trí trên trục cam bơm dẫn động. Nếu để thanh răng ở vị trí nhất định thì pít tông chỉ chuyển động lên xuống trong xy lanh mà không tự xoay được. Nguyên lý hoạt động của bơm cao áp PE chia ra làm ba giai đoạn: Nạp nhiên liệu vào bơm, bắt đầu bơm và kết thúc bơm.

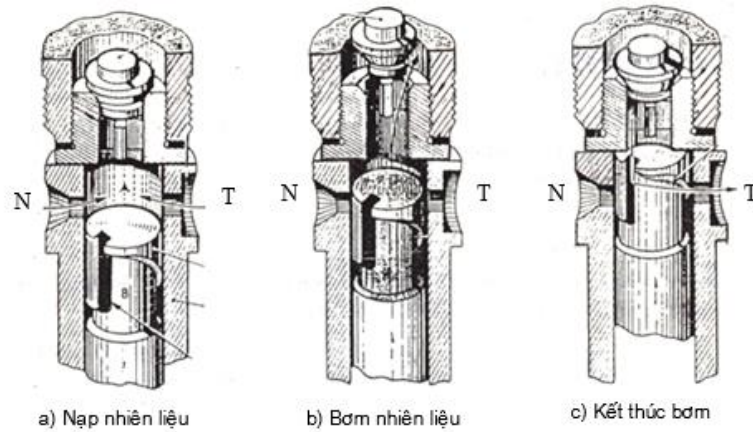
- Nạp nhiên liệu:

Khi cam chưa tác dụng lò xo kéo pít tông bơm xuống vị trí thấp nhất hai lỗ nạp N và thoát T mở ra nhiên liệu tràn vào xy lanh qua hai lỗ nạp và thoát.

- Bắt đầu bơm nhiên liệu:

Khi cam tác dụng, đẩy pít tông đi lên đến lúc đỉnh pít tông đóng kín hai cửa N, T là thời điểm bắt đầu bơm áp suất trong xy lanh bơm tăng lên đẩy van thoát dầu cao áp mở ra, pít tông tiếp tục đi lên để bơm nhiên liệu đến vòi phun.

- Kết thúc bơm nhiên liệu:



Hình 2.4. Nguyên lý hoạt động của bơm cao áp PE

(N. Lỗ nạp; T. Lỗ thoát)

Pít tông tiếp tục đi lên cho đến khi rãnh xiên trên pít tông mở lỗ thoát T. Lúc này nhiên liệu ở trên đỉnh pít tông thông qua rãnh thẳng đứng, qua rãnh xiên, đến rãnh ngang thoát về buồng chứa nhiên liệu trên vỏ bơm cao áp. Áp suất trong xy lanh bơm giảm nhanh và van cao áp lập tức đóng lại, bơm cao áp kết thúc cung cấp nhiên liệu, vòi phun kết thúc phun, pít tông bơm vẫn tiếp tục đi lên vị trí cao nhất.

c. Nguyên lý thay đổi lưu lượng nhiên liệu của bơm cao áp PE

Muốn thay đổi lượng nhiên liệu cung cấp cho động cơ, người ta tìm cách xoay pít tông trong xy lanh bơm. Bằng cách dịch chuyển thanh răng để xoay pít tông bơm cho rãnh xiên của nó mở sớm hay mở muộn lỗ thoát dầu T.

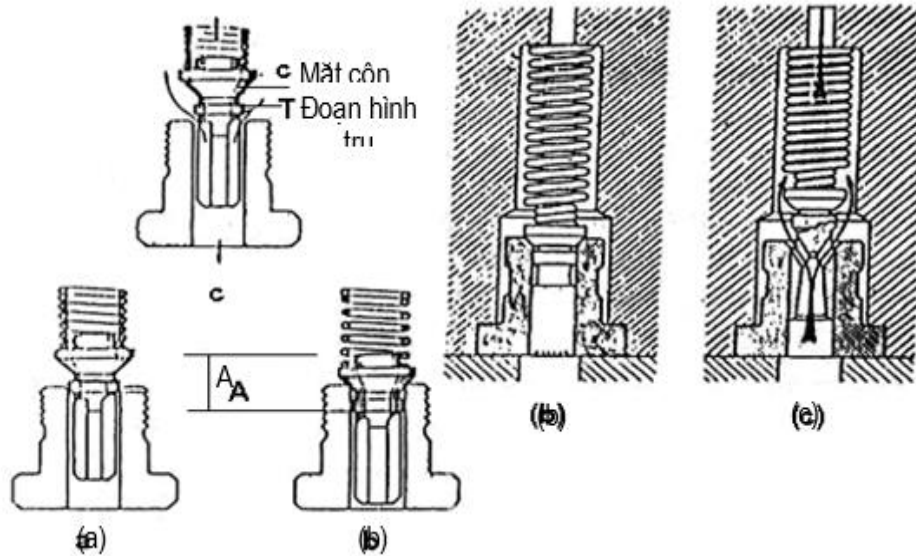
Khi ta điều chỉnh thanh răng và vành răng răng thông qua cần ga để xoay pít tông bơm qua trái, rãnh xiên trên đầu pít tông bơm mở lỗ thoát dầu T muộn nhiên liệu bơm đi nhiều, vận tốc trục khuỷu động cơ tăng lên.

Khi ta xoay pít tông bơm qua phải rãnh xiên mở lỗ thoát T sớm nhiên liệu bơm đi ít, vận tốc trục khuỷu giảm. Có nghĩa là khi giảm ga thời điểm kết thúc bơm sớm hơn khi tăng ga.

Nếu tiếp tục xoay pít tông bơm về tận cùng phía bên phải (hình 2.4c) rãnh đứng ở trên đầu pít tông bơm đối diện với lỗ thoát dầu T, lưu lượng nhiên liệu bơm đi bằng 0, tắt máy.

Thời điểm bắt đầu bơm cố định với mọi vận tốc trục khuỷu, thời điểm kết thúc bơm thay đổi, lượng nhiên liệu cung cấp của bơm chỉ phụ thuộc vào thời điểm kết thúc bơm.

- Van cao áp



Hình 2.5. Cấu tạo của van cao áp

a, b - chấm dứt bơm; c - Nhiên liệu bơm lên vòi phun

C - Mặt côn đóng kín để van; T - Đoạn tiết diện hình trụ gây giảm áp; A - Thể tích tạo giảm áp

Van cao áp lắp ở phía trên bơm cao áp có nhiệm vụ bắt đầu cung cấp nhiên liệu kịp thời, kết thúc cung cấp nhiên liệu dứt khoát tránh hiện tượng phun rớt nhiên liệu.

Hiện tượng phun rớt: Ngay sau khi bơm cao áp kết thúc bơm, van kim trong vòi phun đóng kín vào đế van, nơi đầu kim phun vẫn còn nhiều một vài giọt nhiên liệu, đó là hiện tượng phun rớt. Phun rớt làm tiêu hao nhiên liệu, động cơ thải khói đen và dễ bị đóng muội than đầu kim phun.

Để cải thiện tình trạng này van cao áp được thiết kế với hình dáng đặc biệt. Tiết diện hình côn C có tác dụng làm kín đóng kín vào đế van, ngay dưới tiết diện hình côn là đoạn hình trụ giảm áp T. Khi kết thúc phun lò xo đẩy van xuống đóng kín vào đế van, đoạn hình trụ T lọt vào đế van trước, nhiên liệu từ ống cao áp không trở về bơm nữa nhưng van vẫn tiếp tục đi xuống làm thể tích trên đường ống cao áp tăng, áp suất giảm nhanh ngừng cung cấp nhiên liệu dứt khoát, van kim đóng nhanh và dứt điểm tránh được hiện tượng phun rớt. Mặt khác, nhiên liệu không quay về bơm nên trên đường ống cao áp bao giờ cũng tồn tại một lượng nhiên liệu đảm bảo cung cấp nhiên liệu kịp thời ở hành trình sau.

1.1.3. Tháo, lắp bơm cao áp dây PE

a. Quy trình tháo bơm PE

Bước 1. Làm sạch bên ngoài bơm, dùng dầu Diesel và giẻ lau rửa sạch bơm và lau khô.

Bước 2. Xả hết dầu trong thân bơm ra.

Bước 3. Tháo bơm chuyển nhiên liệu ra.

Bước 4. Tháo bộ nối truyền động bơm.

Bước 5. Tháo nắp bơm.

Bước 6. Tháo cần dẫn động ga.

Bước 7. Tháo bộ điều tốc ra khỏi bơm.

Bước 8. Tháo trục cam và ổ bi.

Dùng các kẹp lò xo, ép các lò xo chêm cao các con đội, để con đội không tỳ sát vào các vấu cam. Xoay, rút trục cam ra khỏi vỏ bơm.

Bước 9. Tháo các nắp vít nơi đáy bơm, rút các kẹp lò xo, lấy con đội, pít tông, lò xo và đế lò xo ra ngoài.

Bước 10. Tháo con đội và pít tông bơm.

Bước 11. Tháo các kẹp lò xo và lò xo.

Bước 12. Tháo các đầu nối ống cao áp, cụm van thoát cao áp: lò xo, van, đế van.

Bước 13. Tháo vít hãm xy lanh, đẩy xy lanh lên phía trên đầu bơm tháo xy lanh ra khỏi vỏ.

Bước 14. Tháo vít hãm thanh răng, ống răng, ống kẹp đuôi pít tông bơm và thanh răng ra.

Bước 15. Tháo các vít xả gió, các đầu nối ống dẫn dầu.

Chú ý tháo đúng yêu cầu kỹ thuật:

- + Kẹp bơm cao áp lên ê tô quay đầu về phía dưới và dùng kẹp ép các lò xo khi tháo trục cam bơm.

- + Kẹp bơm lên ê tô quay đầu lên phía trên khi tháo các đầu nối cụm van thoát cao áp

- + Các bộ đôi của bơm (xy lanh - pít tông, van - đế van thoát cao áp) phải lắp lại đúng bộ sau khi tháo ra khỏi bơm và ngâm trong dầu Diesel sạch. Không được lắp lẫn chi tiết của các nhánh bơm.

- + Các chi tiết tháo ra phải được rửa sạch và sắp xếp theo thứ tự của từng nhánh bơm.

- + Không làm hư hỏng các chi tiết trong quá trình tháo

- + Đảm bảo an toàn trong quá trình tháo.

b. Quy trình lắp bơm PE

Ngược với quy trình tháo (sau khi đã bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế các chi tiết hư hỏng của bơm)

- Lắp đúng yêu cầu kỹ thuật.

- + Các chi tiết phải được làm sạch lần cuối trước khi lắp

- + Thực hiện lắp bơm trong phòng riêng (đóng kín cửa, không có bụi bẩn)

- + Dụng cụ lắp phải sạch sẽ

+ Không dùng giẻ lau bề mặt các chi tiết của các bộ đôi mà chỉ rửa chúng trong dầu Diesel sạch

+ Lắp xy lanh vào thân bơm đúng vị trí định vị

+ Rãnh chéo trên đầu pít tông bơm về phía lỗ xả trên xy lanh

+ Độ xô dịch dự trữ của pít tông $> 0,3$ mm.

+ Lắp thanh răng vào ống răng đúng dấu ăn khớp

+ Khe hở dọc trục cam (0,1 - 0,25) mm

+ Chiều cao con đội phụ thuộc loại bơm khoảng (37,6 - 39,1) mm

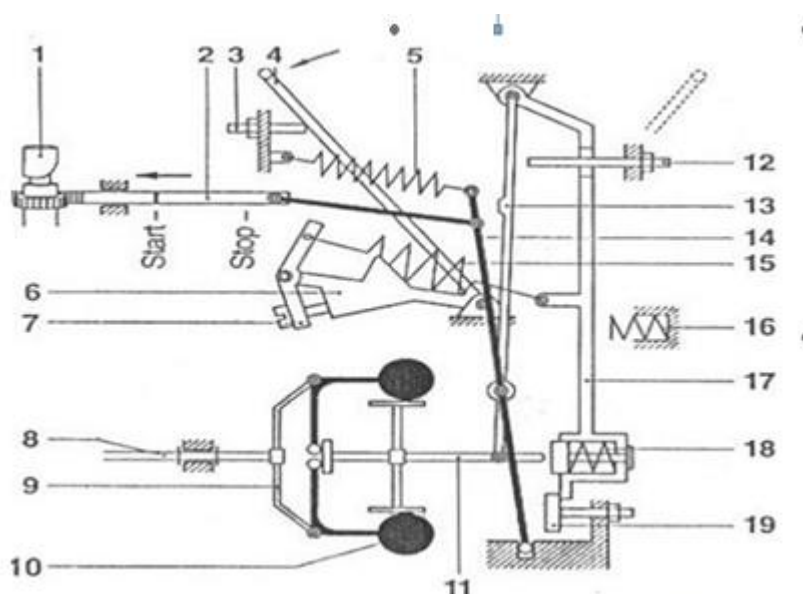
+ Thanh răng phải dịch chuyển nhẹ nhàng.

- Trong quá trình lắp bơm không làm hư hỏng các chi tiết, phải đảm bảo an toàn.

1.1.4. Bộ phận điều chỉnh bơm cao áp dây PE

a. Bộ điều tốc

Bộ điều tốc nhiều chế độ cho phép động cơ hoạt động ổn định ở mọi chế độ tốc độ của động cơ. Tránh được khi động cơ bị giảm tốc độ đột ngột sẽ bị chết máy, khi tăng tốc độ đột ngột đặc biệt là vượt quá tốc độ định mức sẽ dẫn đến phá hỏng động cơ.



Hình 2.6. Sơ đồ bộ điều tốc mọi chế độ

1. Pít tông bơm cao áp; 2. Thanh răng điều khiển; 3. Chốt hạn chế tốc độ cực đại; 4. Cần điều khiển;

5. Lò xo; 6. Khớp bản lề; 7. Bộ phận cân bằng; 8. Trục cam; 9. Moay ơ điều chỉnh; 10. Quả văng;

11. Thanh trượt; 12. Chốt hỗ trợ không tải; 13. Lò xo dẫn; 14. Lò xo đẩy; 15. Lò xo điều chỉnh;

16. Lò xo hỗ trợ không tải; 17. Thanh ép; 18. Lò xo điều chỉnh mô men xoắn; 19. Chốt hạn chế đầy tải.

Nguyên lý hoạt động:

- Ở chế độ không tải: Thanh răng ở vị trí tỳ vào chốt giới hạn phía trên. Như vậy, lò xo điều chỉnh hầu như hoàn toàn tự do và gần như nằm ngang. Lò xo điều chỉnh có một tác động rất nhẹ ở vị trí này, vì vậy lò xo điều chỉnh di chuyển về phía ngoài ngay cả ở tốc độ rất thấp. Thanh trượt và đòn dẫn cũng di chuyển về phía bên phải. Trong lúc đó, trục bản lề cũng di chuyển về phía phải làm cho thanh răng di chuyển về phía nút chặn tới vị trí không tải. Đòn bẩy chuyển động lên trên tỳ vào lò xo hỗ trợ không tải để hỗ trợ việc điều khiển tốc độ không tải.

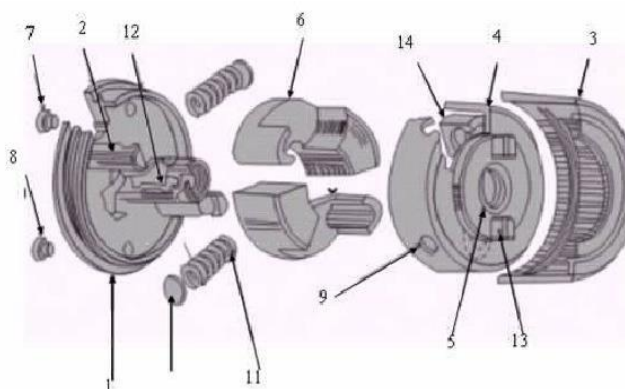
- Ở chế độ trung bình và thấp: Chỉ một sự thay đổi rất nhỏ của cần điều khiển cũng đủ để thay đổi thanh răng điều khiển từ vị trí khởi đầu tới vị trí đầy tải. Kim phun sẽ phun một lượng nhiên liệu ở chế độ đầy tải tới xy lanh động cơ và làm tăng tốc độ của động cơ lên. Tốc độ của trục cam tăng lên làm lực ly tâm của quả văng tác động lên lò xo điều chỉnh làm thay đổi vị trí của thanh điều chỉnh, quả văng di chuyển ra ngoài và đẩy khớp trượt, đòn dẫn và thanh răng ngược trở lại về phía giảm lượng nhiên liệu cung cấp. Tốc độ của động cơ không tăng nữa và giữ ổn định nếu các điều kiện khác vẫn không thay đổi.

- Ở chế độ tốc độ cao: Về cơ bản, nếu cần điều khiển di chuyển về phía chốt giới hạn tốc độ cực đại thì việc điều chỉnh giống như ở trên, chỉ khác là lúc này đòn bẩy ép hoàn toàn lên lò xo điều chỉnh vì lúc này lực ly tâm rất lớn và đẩy đòn ép vào chốt giới hạn đầy tải. Lúc này thanh răng ở vị trí cung cấp đầy tải và tốc độ động cơ tăng lên làm cho quả văng tiếp tục mở ra. Ngay khi đạt được tốc độ đầy tải, lực ly tâm tác động lên lò xo ép của bộ điều tốc đẩy đòn bẩy lệch về phía bên phải. Khớp trượt, đòn dẫn và thanh răng di chuyển về phía chốt giới hạn.

Việc điều chỉnh này được thực hiện ngay khi chất lượng nhiên liệu phun giảm đi cho phù hợp với điều kiện tải mới. Tốc độ cực đại được khi toàn bộ tải được loại bỏ khỏi động cơ.

- Khi dừng động cơ: Lúc này thanh răng được chuyển tới vị trí dừng động cơ bằng cách chuyển cần điều khiển về vị trí dừng, phần trên của cần điều khiển xoay sang bên phải của thanh trượt. Sau khi kết thúc, thanh trượt được trả về vị trí ban đầu bằng lò xo.

b. Bộ điều chỉnh phun sớm



Hình 2.7. Bộ điều chỉnh phun sớm

1. Mâm thụ động; 2. Trục lắp quả tạ; 3. Vỏ ngoài; 4. Vỏ trong; 5. Mâm chủ động; 6. Quả tạ; 7. Vít xả gió; 8. Vít châm dầu; 9. Vít đẩy; 10. Lò xo; 11. Lò xo; 12. Tán; 13. Khớp nổi; 14. Quả tạ.

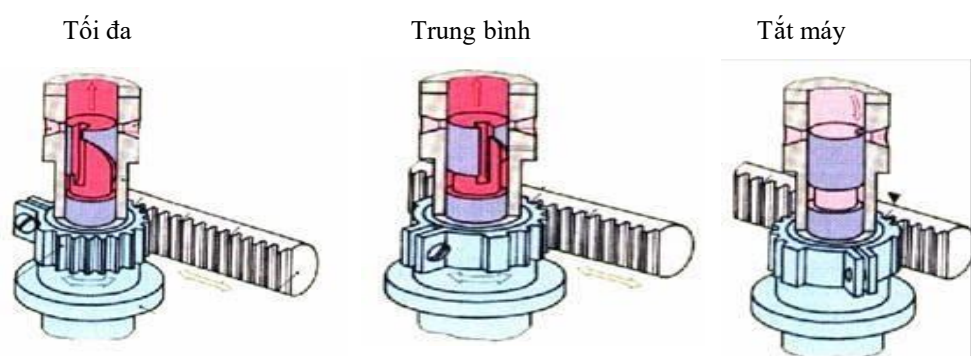
c. Cơ cấu điều chỉnh lượng phun nhiên liệu

Muốn thay đổi tốc độ động cơ ta điều khiển thanh răng xoay pít tông để thay đổi thời gian phun, khi xoay pít tông bơm cho rãnh xiên của nó mở sớm hay mở muộn lỗ thoát dầu.

Khi xoay pít tông bơm sang phải cạnh xiên mở lỗ thoát dầu mở muộn thời phun càng lâu, nhiên liệu bơm đi nhiều.

Ngược lại, xoay pít tông bơm sang trái, cạnh xiên pít tông bơm sẽ mở lỗ sớm lỗ thoát (2), nhiên liệu bơm đi ít.

Nếu xoay pít tông bơm tận cùng phía phải rãnh đứng của pít tông sẽ đối diện với lỗ thoát nhiên liệu không được nén, không phun động cơ ngưng hoạt động mặc dù pít tông vẫn lên xuống.



Hình 2.8. Các vị trí tương đối của cửa lỗ thoát với đỉnh pít tông trong quá trình bơm khi điều khiển thanh răng

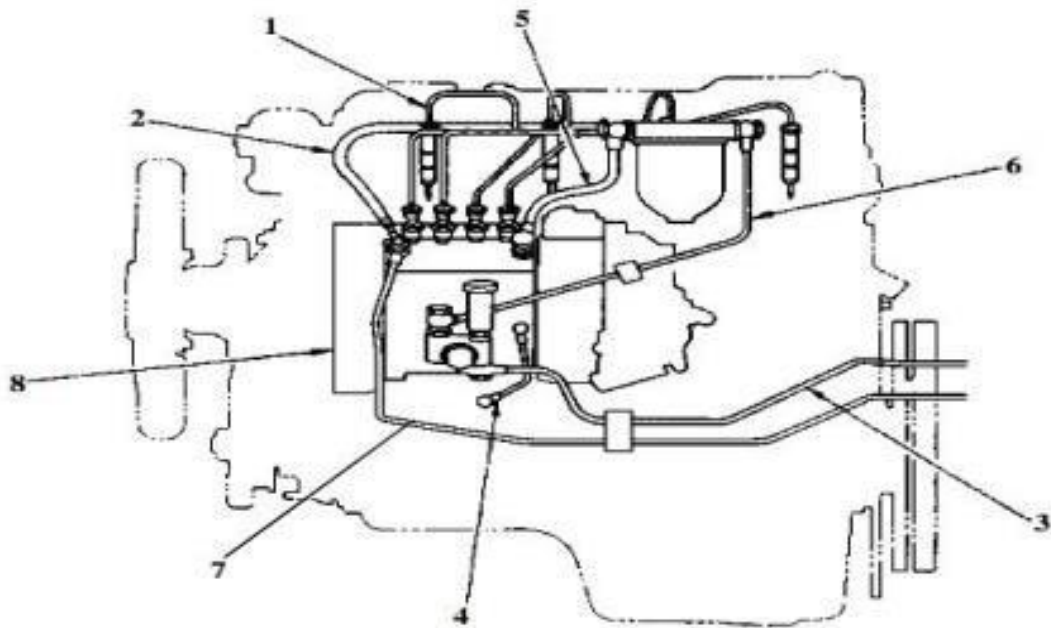
1.1.5. Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa bơm cao áp PE

a. Quy trình tháo lắp, bảo dưỡng và sửa chữa bơm cao áp tập trung PE.

- Bước 1: Tháo bơm cao áp ra khỏi động cơ:

+ Vệ sinh khu vực tháo

- + Khóa nhiên liệu.
- + Tháo ống dẫn nhiên liệu từ buồng chứa đến bơm truyền, từ bơm truyền đến bình lọc đến bơm cao áp.
- + Tháo ống dẫn dầu thừa.
- + Tháo rắc co hồi dầu của van an toàn và rắc co hồi dầu ở bơm ra.
- + Tháo cần dẫn động tay ra và tắt máy.
- + Tháo các ống cao áp từ bơm đến vòi phun
- + Tháo khớp nối và các vít bắt bơm, lấy bơm ra khỏi động cơ



Hình 2.9. Các bộ phận của hệ thống nhiên liệu trên xe

1. Bơm cao áp; 2. Vòi hút nhiên liệu; 3. Ống hút nhiên liệu; 4. Ống nhiên liệu; 5. Ống bơm nhiên liệu; 6. Ống bơm nhiên liệu; 7. Ống hồi nhiên liệu; 8. Bơm nhiên liệu

- Bước 2: Tháo ra chi tiết của bơm cao áp dây PE.

- + Kẹp thân bơm vào bàn kẹp có hàm phụ đỡ sát, đầu bơm lên phía trên. Tháo các rắc co ống dầu đến, đi.
- + Xả hết dầu bôi trơn trong thân bơm, tách rời bơm tiếp vận nhiên liệu.
- + Tháo cần điều chỉnh ga.
- + Tháo hai bu lông bắt tuy ô trên thân bơm. Tháo bu lông bắt ống dầu vào trên bơm thấp áp (Khi tháo không để móp, bẹp hoặc rách ống tuy ô).
- + Tháo bu lông bắt tuy ô đường ống cao áp đầu vào của bơm cao áp.
- + Tháo cửa sổ bơm.
- + Tháo nắp đậy bộ điều tốc (tháo vít 2). Tránh làm rách gioăng đệm.
- + Tháo bộ điều chỉnh số vòng quay không tải và tháo thanh điều chỉnh. Không vặn đai ốc điều chỉnh

- + Tháo vít cố định giữa phần trên (thân bơm) và phần dưới của bơm.
- + Tháo rời phần phía trên (thân bơm).
- + Tháo các vít định vị con đội, con lăn với thân bơm.
- + Tháo con đội, con lăn.
- + Tháo pít tông. Khi lấy ra phải để theo thứ tự từng phân bơm tránh làm xước pít tông.
- + Tháo cần điều chỉnh nhiên liệu và thanh răng. Vận đều và để theo thứ tự từng phân bơm (khóa hãm) đầu nối các đường cao áp.
- + Tháo vòng răng.
- + Tháo các kẹp định vị.
- + Tháo vít cố định giữ xi lanh với thân bơm.
- + Tháo xi lanh. Để gọn theo thứ tự từng phân bơm tránh làm xước xi lanh.
- + Sau khi tháo rời các bộ phận thân bơm phải được vệ sinh sạch sẽ bằng dầu. Các bộ phận của từng phân bơm phải được để gọn gàng, đồng bộ.
- + Tháo mặt bích đầu trục cam và tháo vòng đệm làm kín.
- + Tháo vỏ bộ điều tốc, tháo trục cam và vòng bi khỏi trục cam.
- + Bộ phận phía dưới của bơm và các chi tiết phải được rửa sạch bằng dầu, tra mỡ vào ổ bi, vòng bi

- Bước 3: Kiểm tra sửa chữa

Sau một quá trình hoạt động và đúng định kỳ làm công tác đại tu máy, bơm nhiên liệu cũng được tháo ra để kiểm tra tình trạng sửa chữa, thay mới các chi tiết bên trong Trước hết phải rửa sạch bên ngoài của bơm cao áp, dùng dầu tẩy thích hợp. Sau khi rửa sạch và thổi gió, ta tháo rời các chi tiết bên trong để kiểm tra.

- + Kiểm tra, sửa chữa bộ đôi pít tông-xilanh.

Kết cấu lắp ghép:

Xilanh pít tông bơm cao áp là cụm chi tiết quan trọng trong hệ thống cung cấp nhiên liệu, động cơ diesel. Nó quyết định rất lớn đến công suất của động cơ, suất tiêu hao nhiên liệu vì vậy yêu cầu chế tạo, lắp ghép chính xác, độ bóng bề mặt đạt từ ($\Delta 11$ - $\Delta 12$). Khe hở lắp ghép là (0,001- 0,0025) mm.

Đảm bảo áp suất phun cao từ (125 - 215) kg/cm² để cung cấp cho vòi phun.

Do đó khi kiểm tra không đo độ mòn mà người ta kiểm tra khả năng làm việc của chúng thông qua độ kín thủy lực hoặc khả năng cung cấp nhiên liệu cần thiết cho động cơ ở từng chế độ làm việc. Pít tông, xi lanh không còn sử dụng được khi không thể điều chỉnh được sự cung cấp nhiên liệu đồng đều tới các xi lanh động cơ hoặc cung cấp đủ nhiên liệu cần thiết cho động cơ ở áp suất bơm quy định.

1.1.6. Cân chỉnh và đặt bơm cao áp dãy PE lên động cơ

Bước 1. Chuẩn bị dụng cụ cần thiết cho công việc đặt bơm cao áp trên động cơ diesel.

Bước 2. Tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ thống cung cấp nhiên liệu trên động cơ diesel sử dụng bơm cao áp PE 4 kỳ có thứ tự làm việc của động cơ 1,3,4,2 hoặc 1,5,3,6,2,4

Bước 3. Xác định chiều quay của trục bơm cao áp. thuận hay ngược chiều kim đồng hồ.

Bước 4. Xác định điểm nổ máy số 1 của động cơ phải đủ 3 điều kiện:

- Pít tông máy số 1 ở vị trí điểm chết trên.
- Pu ly trục khuỷu, pu ly trục cam, pu ly bơm cao áp trùng dấu chuẩn.
- Xu páp hút, xu páp xả của máy số 1 đóng.

Bước 5. Lắp bơm cao áp, pu ly dẫn động vào động cơ, xiết bu lông hãm

Bước 6. Xác định vị trí ống dẫn dầu cao áp của máy số 1. Lắp các ống dẫn dầu cao áp, thấp áp vào bơm cao áp PE

Bước 7. Quay trục bơm cao áp trùng dấu chuẩn hoặc nhánh bơm số 1 bắt đầu bơm (*chóm nhích*)

Bước 8. Lắp dẫn động cho bơm cao áp (trùng dấu chuẩn) vào động cơ, căng dây cu roa đảm bảo độ căng và xiết bu lông hãm.

Bước 9. Tiến hành bơm tay và xả không khí trong hệ thống cung cấp nhiên liệu.

Bước 10. Khởi động động cơ và điều chỉnh góc phun nhiên liệu

Bước 11. Điều chỉnh góc phun nhiên liệu:

- Điều chỉnh góc cung cấp nhiên liệu đối với cơ cấu điều chỉnh ở vỏ bơm cao áp:

+ Từ muộn sang sớm (Nới bu lông hãm xoay vỏ bơm cao áp ngược chiều so với trục bơm cao áp)

+ Từ sớm sang muộn (Nới bu lông hãm xoay vỏ bơm cao áp cùng chiều so với trục bơm cao áp)

- Điều chỉnh góc phun nhiên liệu đối với cơ cấu điều chỉnh ở trục bơm cao áp:

+ Từ muộn sang sớm (Nới bu lông hãm xoay trục bơm cao áp cùng chiều so với chiều quay của trục bơm cao áp)

+ Từ sớm sang muộn (Nới bu lông hãm xoay trục bơm cao áp ngược chiều so với chiều quay của trục bơm cao áp)

+ Siết chặt bu lông bắt bơm cao áp vào thân động cơ.

Bước 12. Điều chỉnh lưu lượng cung cấp nhiên liệu theo công suất động cơ.

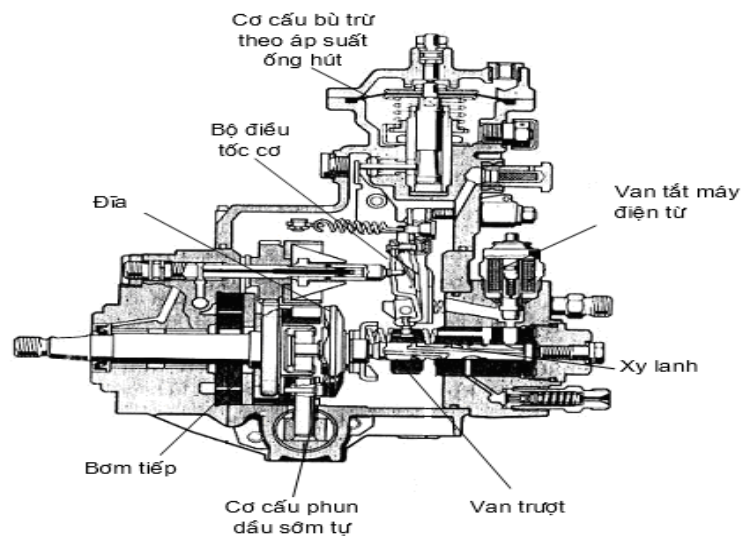
1.2. Bơm cao áp VE

1.2.1. Cấu tạo, nguyên lý làm việc của bơm cao áp chia VE

a. Đặc điểm cấu tạo của bơm VE

- Bơm cao áp phân phối (bơm VE) chỉ có một cặp pít tông - xy lanh cung cấp nhiên liệu cho tất cả các xy lanh của động cơ, cho dù động cơ có bao nhiêu xy lanh.

- Pít tông bơm vừa lên xuống vừa xoay tròn để nạp nhiên liệu, bơm nhiên liệu và phân phối nhiên liệu. Trong một vòng quay số lần pít tông bơm đi xuống để nạp nhiên liệu, đi lên bơm nhiên liệu bằng số xy lanh động cơ.



Hình 2.10. Kết cấu bơm cao áp phân phối

Hình 2.10 giới thiệu kết cấu của một bơm cao áp phân phối của động cơ bốn xy lanh gồm có các bộ phận chính sau :

- Bơm chuyển nhiên liệu

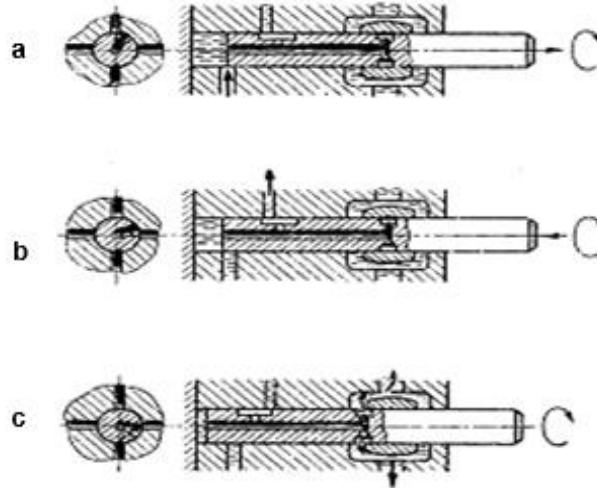
Bố trí bên trong bơm cao áp kết hợp với van điều áp hút nhiên liệu từ thùng chứa cung cấp cho xy lanh bơm cao áp, đồng thời tạo ra áp suất nhiên liệu thường xuyên để tác động các bộ phận phụ của bơm hoạt động.

- Bơm cao áp

Trục cam bơm cao áp được dẫn động từ trục khuỷu của động cơ. Đĩa cam được lắp bằng khớp chữ thập với trục cam bơm, khi quay đĩa cam luôn tỳ sát lên đĩa con lăn dưới tác dụng của các lò xo. Do đó đĩa cam vừa xoay vừa tịnh tiến lên xuống. Đầu pít tông được lắp với đĩa cam nên pít tông cũng thực hiện hai chuyển động tịnh tiến và quay.

b. Nguyên lý làm việc

Khi động cơ hoạt động trục cam bơm cao áp quay dẫn động bơm chuyển nhiên liệu, đĩa cam quay làm cho pít tông xoay và chuyển động lên xuống theo các vấu cam (số vấu cam bằng số xy lanh động cơ).



Hình 2.11. Nguyên lý làm việc của bơm cao áp VE

Quá trình cung cấp nhiên liệu của bơm cao áp phân phối VE cũng có thể chia ra làm ba giai đoạn như sau :

- Nạp nhiên liệu

Hình 2.11a khi đỉnh cam trên đĩa cam chưa tác dụng vào con lăn lò xo đẩy pít tông đi xuống cửa nạp mở ra, thể tích trong xy lanh bơm tăng lên. Nhiên liệu từ bơm chuyển qua cửa nạp nạp vào không gian trên đỉnh pít tông bơm.

- Bơm nhiên liệu

Hình 2.11b khi đỉnh cao của cam tác dụng vào con lăn đẩy pít tông bơm đi lên cho đến khi pít tông đóng kín cửa nạp trên xy lanh, nhiên liệu trong xy lanh bị ép, áp suất tăng lên. Do pít tông xoay lệch phân phối trên pít tông trùng với lỗ thoát trên xy lanh nhiên liệu trong xy lanh qua lỗ xuyên tâm đến lỗ phân phối trên đầu pít tông. Khi áp lực nhiên liệu thắng lực căng lò xo của van thoát cao áp nhiên liệu sẽ thoát ra đường ống dẫn cao áp đến các vòi phun và phun vào buồng cháy động cơ.

- Kết thúc bơm nhiên liệu

Hình 2.11c quá trình bơm nhiên liệu đến vòi phun kết thúc khi quả ga mở lỗ thoát ở trên đuôi pít tông bơm, nhiên liệu từ trên đỉnh pít tông qua lỗ xuyên tâm đến lỗ thoát tràn ra đường áp suất thấp, áp suất giảm xuống đột ngột, van thoát cao áp đóng lại nhờ lò xo van, quá trình bơm nhiên liệu kết thúc, vòi phun sẽ ngừng phun nhiên liệu vào xy lanh động cơ. Pít tông tiếp tục đi lên, nhiên liệu từ

không gian trên pít tông hồi trở lại đường áp suất thấp cho đến khi pít tông đến điểm chết trên.

Khi đỉnh cam trên đĩa cam không tác dụng lên con lăn, do tác dụng của lò xo đẩy pít tông đi xuống thể tích xy lanh tăng, nhiên liệu lại được nạp đầy vào không gian bên trên pít tông cho đến khi pít tông đến điểm chết dưới. Tiếp theo pít tông đi lên quá trình lặp lại nhưng cung cấp nhiên liệu cho xy lanh khác theo thứ tự làm việc của động cơ. Như vậy trong mỗi vòng quay của pít tông diễn ra bốn lần bơm cung cấp nhiên liệu cho bốn xy lanh của động cơ.

Nguyên lý điều chỉnh lưu lượng nhiên liệu, muốn điều chỉnh lưu lượng nhiên liệu cung cấp cho động cơ chỉ cần thông qua cần điều khiển (cần ga) nâng hay hạ quả ga để tăng hay giảm lượng nhiên liệu, tức là thay đổi thời điểm kết thúc phun.

Khi muốn động cơ ngừng hoạt động ngắt khóa điện, cuộn dây của van tắt máy điện từ bị cắt điện, lò xo van đẩy van đóng kín lỗ nạp, không có nhiên liệu nạp vào xy lanh bơm động cơ sẽ ngừng hoạt động.

1.2.2. Tháo, lắp bơm cao áp phân phối VE

a. Quy trình tháo bơm VE

Bước 1: Tháo bơm cao áp từ động cơ

- Làm sạch bên ngoài bơm.
- Tháo bơm cao áp từ động cơ xuống (đúng quy trình đã học)

Bước 2: Tháo rời bơm cao áp

- Rửa sạch bên ngoài bơm tháo rời các chi tiết của bơm (theo đúng quy trình).
- Dùng dầu rửa sạch các chi tiết của bơm, để đúng nơi quy định: Bàn tháo lắp, khay đựng chi tiết và dầu Diesel sạch để rửa các chi tiết của bơm.
- Kiểm tra hư hỏng và sửa chữa các chi tiết của bơm VE.

b. Quy trình lắp bơm VE

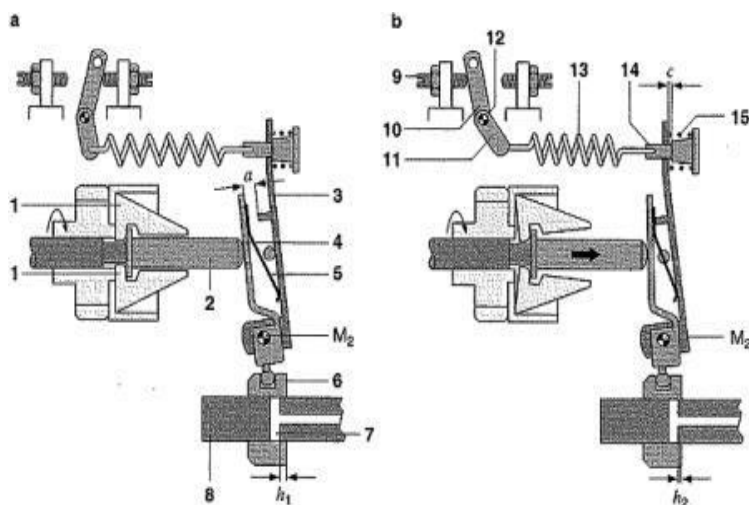
Bước 1: Lắp các chi tiết của bơm theo thứ tự (ngược với quy trình tháo).

Bước 2: Cân chỉnh áp suất, lưu lượng, điểm bắt đầu bơm và bộ phun sớm.

Bước 3: Lắp bơm lên động cơ (đúng quy trình)

1.2.3. Bộ phận điều chỉnh bơm cao áp chia VE

a. Bộ điều tốc



Hình 2.12. Cấu tạo của bộ điều tốc

1. Quả văng; 2. Ống trượt; 3. Cần căng (cần điều khiển); 4. Cần điều khiển (cần khởi động);
 5. Lò xo khởi động; 6. Bạc điều chỉnh nhiên liệu; 7. Cửa xả nhiên liệu; 8. Pít tông phân phối;
 9. Vít điều chỉnh tốc độ không tải; 10. Cần điều khiển tốc độ động cơ; 11. Cần điều khiển;
 12. Trục cần điều khiển; 13. Lò xo bộ điều tốc; 14. Chốt giữ; 15. Lò xo giảm chấn
 a. Khoảng hành trình khởi động; b. Khoảng hành trình không tải

h1. Hành trình làm việc tối đa chế độ khởi động

h2. Hành trình làm việc tối thiểu chế độ không tải

M2. Điểm tựa A

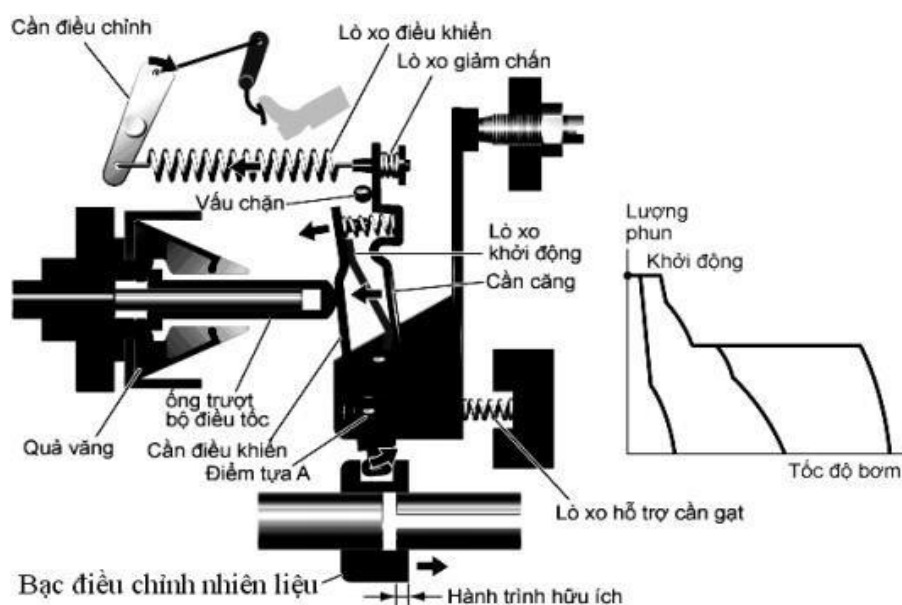
Đối với bộ điều tốc kiểu cơ học, các quả văng quay cùng với trục dẫn động của bơm phun nhiên liệu, chúng bung rộng ra nhờ lực li tâm, tùy theo sự tăng tốc độ quay của trục. Chuyển động này được truyền đến bạc điều chỉnh nhiên liệu (thông qua ống nối và cần điều khiển của bộ điều tốc) để điều chỉnh lượng phun nhiên liệu

Nguyên lý hoạt động:

- Chế độ khởi động

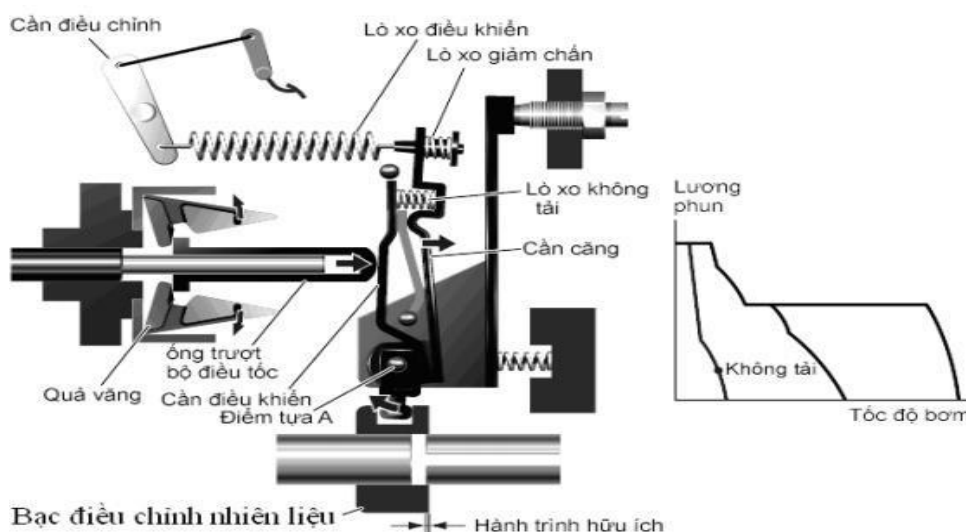
Khi nhấn bàn đạp ga xuống và cần điều chỉnh được gạt theo hướng toàn tải tại thời điểm khởi động, lò xo điều khiển kéo cần căng cho đến khi tiếp xúc với vấu chặn.

Do tốc độ bơm tại thời điểm khởi động còn thấp và lực li tâm của quả văng rất nhỏ thậm chí lò xo khởi động (lò xo đĩa) với sức căng nhỏ cũng có thể đẩy cần điều khiển tì vào ống trượt của bộ điều tốc, làm cho quả văng cụp lại hoàn toàn. Lúc này, cần điều khiển quay ngược chiều kim đồng hồ quanh điểm tựa A và dịch chuyển bạc điều chỉnh nhiên liệu tới vị trí khởi động (lượng phun tối đa) để cung lượng nhiên liệu cần thiết trong khởi động



Hình 2.13. Chế độ khởi động

- Chạy không tải

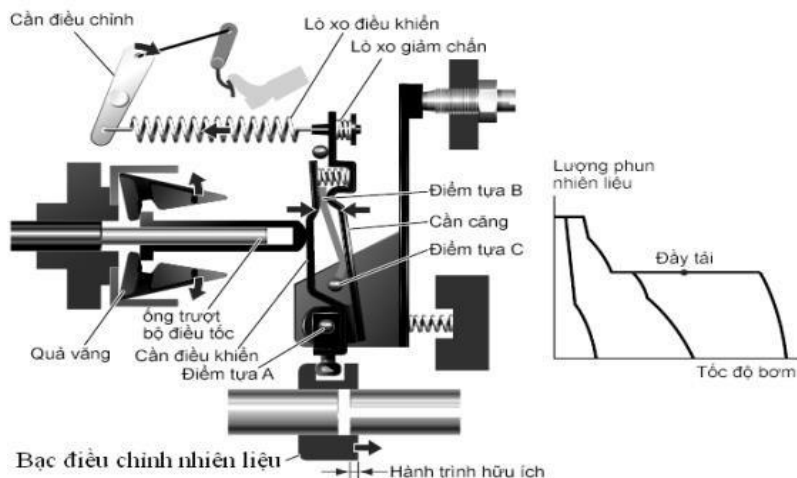


Hình 2.14. Chế độ không tải

Sau khi khởi động động cơ và nhả bàn đạp ga, cần điều chỉnh quay về vị trí không tải. Do sức căng của lò xo điều khiển tại thời điểm này là 0, quả văng có thể bung rộng ra ngoài kể cả khi tốc độ chậm. Ống trượt bộ điều tốc nén lò xo không tải lại. Lúc này, cần điều khiển quay cùng chiều kim đồng hồ quanh điểm tựa A và dịch chuyển bạc điều chỉnh nhiên liệu tới vị trí không tải. Bằng cách đó, có thể đạt được tốc độ không tải ổn định khi lực ly tâm của các quả văng và sức căng của lò xo không tải cân bằng.

- Đẩy tải (bàn đạp ga xuống hoàn toàn)

Khi bàn đạp ga được nhấn xuống hoàn toàn, cần điều chỉnh dịch chuyển theo vị trí toàn tải và cần căng sẽ tiếp xúc với vấu chặn, giống như khi khởi động. Trong trường hợp này, lò xo điều khiển có sức căng cao và lò xo giảm chấn bị ép lại hoàn toàn

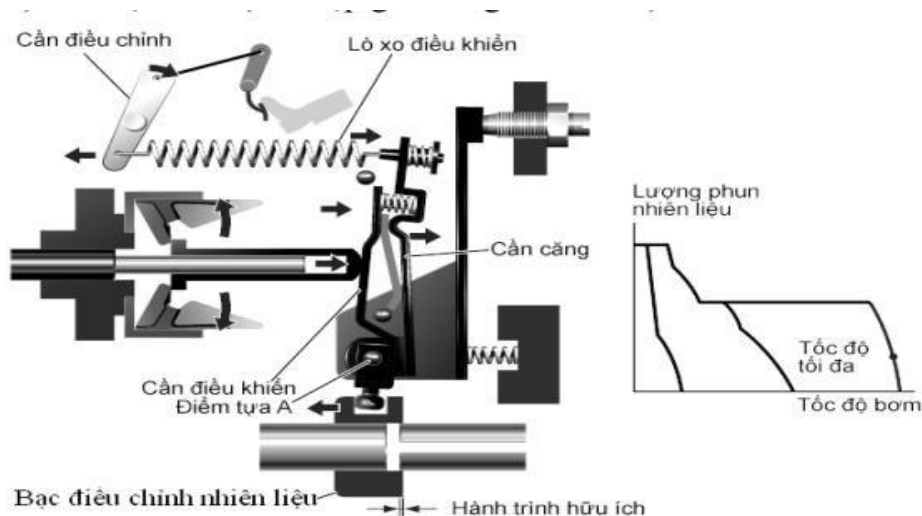


Hình 2.15. Chế độ đầy tải

Khác với khi khởi động, lúc này lực ly tâm của quả nặng có tác động mạnh. Ống trượt của bộ điều tốc đẩy cần điều khiển sang phải. Sau đó cần điều khiển quay theo chiều kim đồng hồ quanh điểm tựa A cho đến khi điểm tựa B tiếp xúc với cần căng, từ đó dịch chuyển bạc điều chỉnh nhiên liệu tới vị trí toàn tải. Kết quả lượng nhiên liệu nạp sẽ giảm so với trong khi khởi động.

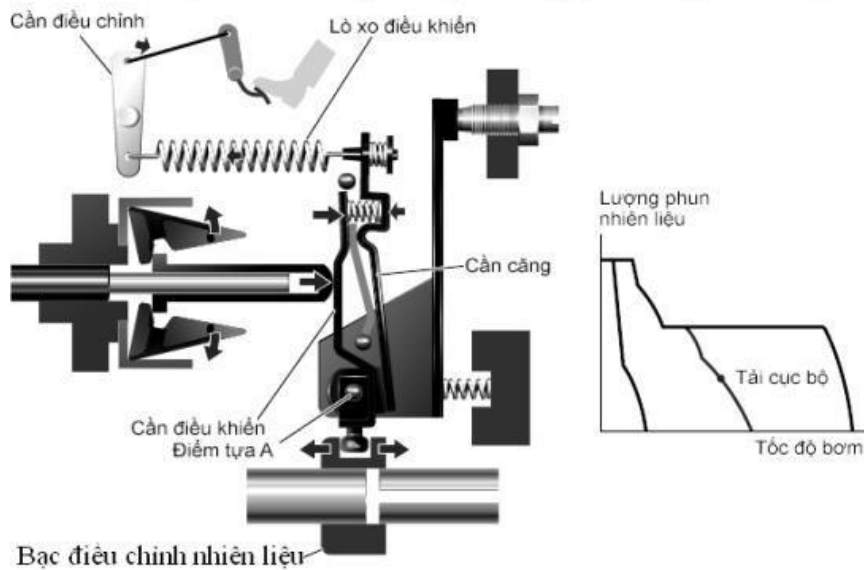
Tốc độ tối đa (bàn đạp ga xuống hoàn toàn)

Khi tốc độ động cơ cao hơn mức quy định, lực ly tâm của quả nặng trở nên lớn hơn, làm cho lực ép của ống trượt bộ điều tốc lớn hơn sức cản trong lò xo điều khiển. Khi đó cần điều khiển và cần căng cùng dịch chuyển, quay theo chiều kim đồng hồ quanh điểm tựa A để dịch chuyển bạc điều chỉnh nhiên liệu theo hướng giảm lượng phun nhiên liệu. Nhờ không chế được tốc độ tối đa nên động cơ không bị chạy quá tốc cho phép.



Hình 2.16. Chế độ tối đa

Tải cục bộ tốc độ trung bình (bàn đạp ga xuống một nửa)



Hình 2.17. Chế độ trung bình (tải cục bộ)

Khi cần điều chỉnh ở vị trí trung gian giữa đầy tải và không tải, lò xo điều khiển có lực căng yếu, cho phép vành tràn dịch chuyển theo hướng giảm lượng phun ở tốc độ thấp hơn trong khi kiểm soát tốc độ tối đa. Kết quả là tốc độ động cơ được kiểm soát phù hợp với mức độ nhấn bàn đạp ga.

Đặc điểm của lượng phun nhiên liệu trong trường hợp này cũng giống như trường hợp đầy tải, khi tốc độ của động cơ còn thấp (trước khi vành tràn dịch chuyển theo hướng để giảm lượng phun). Khi tốc độ tăng, lượng phun sẽ giảm để kiểm soát tốc độ.

b. Bộ điều chỉnh phun sớm

Bơm cao áp kiểu VE có trang bị bộ điều khiển phun sớm nhiên liệu tự động, nó hoạt động nhờ áp suất nhiên liệu, để thay đổi thời điểm phun tỷ lệ với sự tăng giảm tốc độ động cơ. Pít tông bộ điều khiển phun sớm được gắn bên trong vỏ bộ điều khiển, vuông góc với trục bơm và trượt theo sự cân bằng giữa áp suất nhiên liệu và sức căng của lò xo bộ điều khiển phun trễ phun sớm

Cấu tạo (hình 2.18):

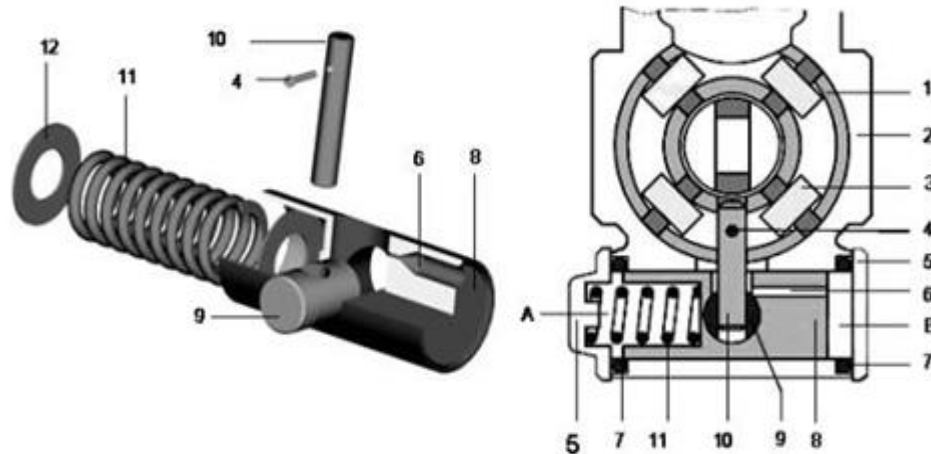
- Bộ điều khiển phun sớm theo tốc độ được bố trí phía dưới và liên động với vành lăn (1) qua chốt dẫn động (10).

- Pít tông bộ định thời (8) chia xy lanh bộ điều khiển phun sớm thành hai khoang(A) và (B).

- + Khoang (A) thông với đường dầu vào của bơm chuyển nhiên liệu, lò xo (11) luôn bị nén bởi mặt bích (phải) và pít tông (8), có nhiệm vụ cố định góc phun ban đầu và cân bằng với áp suất dầu ở khoang (B).

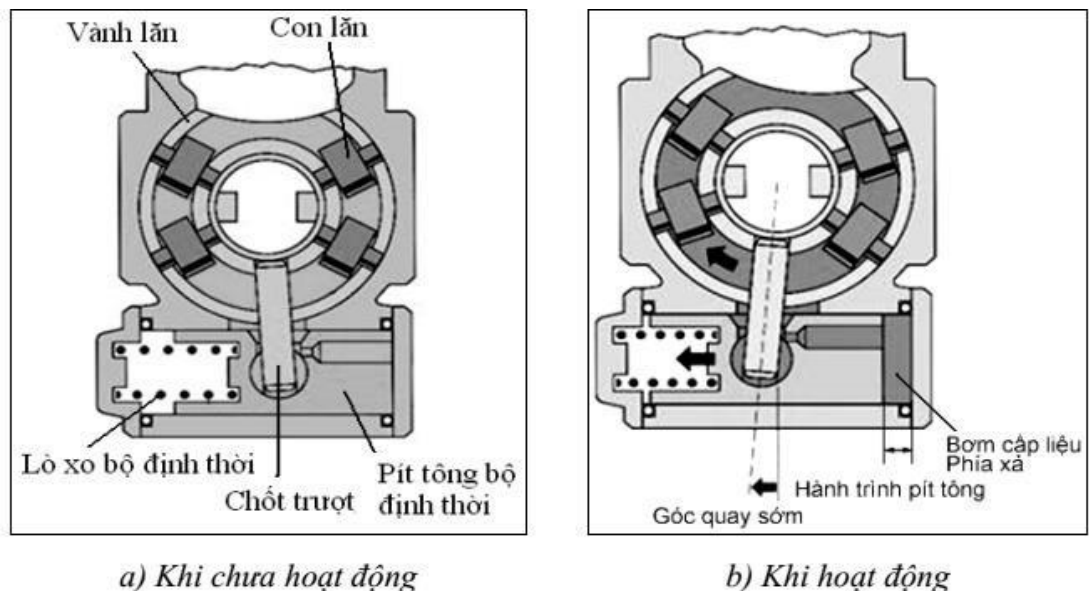
+ Khoảng (B) được tạo thành bởi mặt bích (trái), pít tông (8) và xy lanh (được làm liền vào thân bơm).

- Chốt trượt (10) nối giữa pít tông (8) với vành lăn(1) thông qua chốt xoay (9), mặt khác nó được cố định với vòng con lăn bởi chốt định vị (4). Khi đó cụm chi tiết này sẽ biến chuyển động tịnh tiến của pít tông thành chuyển động xoay của vòng con lăn.



Hình 2.18. Bộ điều chỉnh phun sớm

1. Vành lăn; 2. Thân bơm chia; 3. Con lăn; 4. Chốt định vị; 5. Mặt bích chặn (phải và trái);
6. Ổ dẫn dầu; 7. Vòng làm kín; 8. Pít tông bộ định thời; 9. Chốt xoay; 10. Chốt trượt;
11. Lò xo bộ định thời; 12. Đệm điều chỉnh.



a) Khi chưa hoạt động

b) Khi hoạt động

Hình 2.19. Hoạt động của bộ điều chỉnh phun sớm

Nguyên lý hoạt động.

Việc thay đổi vị trí con lăn tiếp xúc mặt cam sẽ điều khiển thời điểm phun nhiên liệu.

Khi bơm phun nhiên liệu không quay, con lăn sẽ ở vị trí muộn tối đa (hình 2.19a)

Khi bơm phun nhiên liệu bắt đầu quay và tốc độ tăng, pít tông của bộ định thời dịch chuyển sang trái đẩy lò xo bộ định thời, khi đó áp suất nhiên liệu trong bơm tăng. Chốt trượt nối với pít tông chuyển hoá sự dịch chuyển của pít tông thành chuyển động quay của vành lăn. Khi vành lăn quay theo chiều ngược lại với trục dẫn động, thời điểm phun sẽ sớm hơn (hình 2.19b). Khi vành lăn quay cùng một hướng, thời điểm phun sẽ muộn.

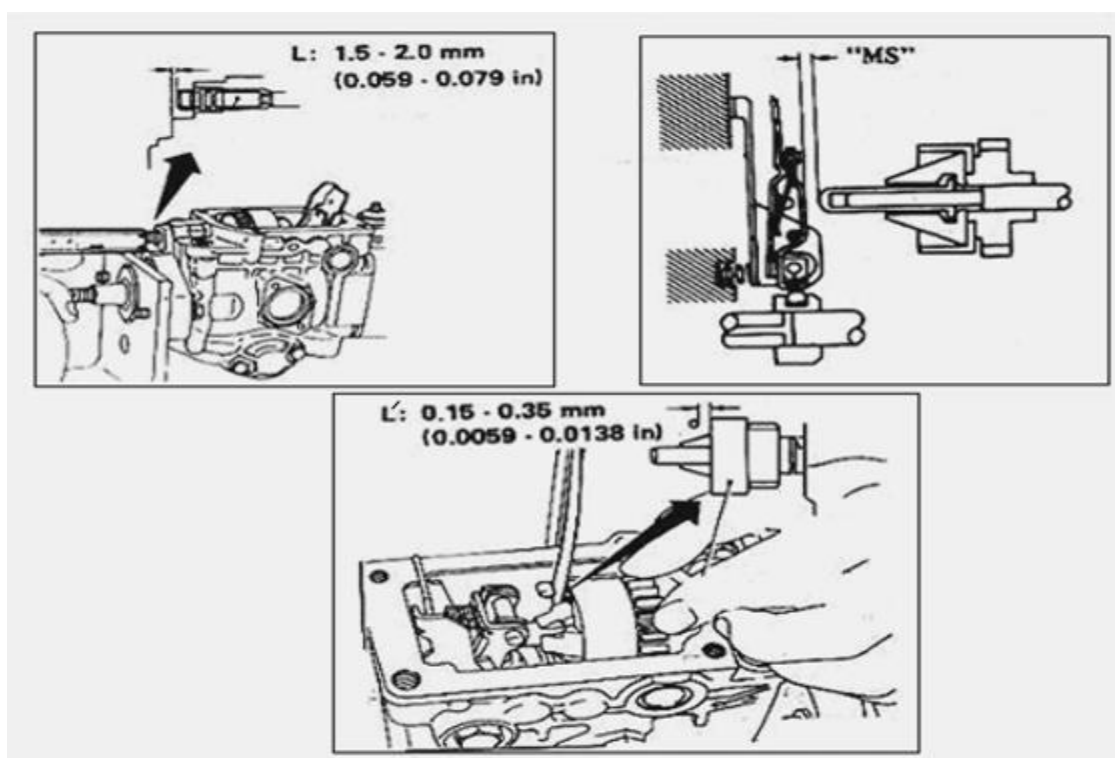
1.2.4. Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa bơm cao áp VE

Các bước thực hiện kiểm tra

Bước 1. Xác định lượng nhiên liệu bơm của các nhánh cao áp sau một số lần bơm nhất định.

Bước 2. Kiểm tra áp suất nén nhiên liệu của bơm : Dùng đồng hồ áp suất lắp trên từng nhánh bơm để kiểm tra.

Bước 3. Kiểm tra, điều chỉnh hành trình "MS" (hình 2.20)



a) Kiểm tra khe hở L b) Kiểm tra khe hở "MS" c) Kiểm tra khe hở L'

Hình 2.20. Kiểm tra điều chỉnh hành trình MS

- Hành trình "MS" là khoảng hở đầu trục bộ điều tốc (khi chưa làm việc) Với bề mặt cơ cấu đẩy van trượt. Khoảng "MS" = 1 - 1,2 mm, tương ứng với khe hở $L' = 0,15 - 0,35 \text{ mm}$ (là khe hở bề mặt bích bánh răng bộ điều tốc và chốt trong thân bơm cao áp).

- Khi kiểm tra tiến hành đo khe hở L' và "MS" sau đó so với tiêu chuẩn. Nếu khe hở L' và "MS" không đúng tiêu chuẩn thì tiến hành điều chỉnh như sau:

+ Vặn vừa chặt trục bộ điều tốc sau đó đo khoảng cách L (khoảng cách từ bề mặt trục bộ điều tốc đến bề mặt thân bơm cao áp) $L = 1,5 - 2,0\text{mm}$.

+ Nếu L không đúng tiêu chuẩn cần tiến hành điều chỉnh thêm, bớt đệm.

+ Sau khi điều chỉnh xong, xiết chặt đai ốc hãm lại.

Bước 4. Kiểm tra, điều chỉnh cơ cấu phun sớm.

- Kiểm tra sự làm việc của cơ cấu phun sớm.

Tiến hành kiểm tra bơm cao áp trên thiết bị chuyên dùng hoặc lắp bơm lên động cơ, cho động cơ hoạt động và quan sát khói xả và nghe tiếng nổ của động cơ để xác định sự làm việc của cơ cấu quá sớm hoặc quá muộn.

+ Nếu cơ cấu làm việc làm việc điều chỉnh phun quá sớm sẽ có nhiều khói xả màu đen, xám có mùi dầu, nghe tiếng nổ dội đánh, động cơ làm việc không ổn định.

+ Nếu cơ cấu làm việc điều chỉnh phun quá muộn khói xả có màu trắng, động cơ nóng công suất động cơ giảm, khó khởi động, tăng tốc yếu.

- Phương pháp điều chỉnh :

+ Cơ cấu làm việc phun quá sớm do lò xo ống đẩy quá yếu, lắp thiếu đệm.

Tiến hành điều chỉnh thêm đệm ở lò xo cơ cấu phun dầu sớm.

+ Cơ cấu làm việc phun quá muộn do lắp lò xo quá căng, lắp nhiều đệm, mòn ống đẩy và xy lanh.

Điều chỉnh : tiến hành lắp đúng loại lò xo, bớt đệm hoặc thay ống đẩy mới.

+ Cơ cấu làm việc phun đúng thời điểm động cơ làm việc êm, công suất động cơ lớn, khói xả không màu, không mùi, động cơ làm việc ổn định.

Bước 5. Kiểm tra, điều chỉnh độ cao bề mặt pít tông với xy lanh (*Bơm của hãng TOYOTA*)

Kiểm tra độ cao (hành trình K):

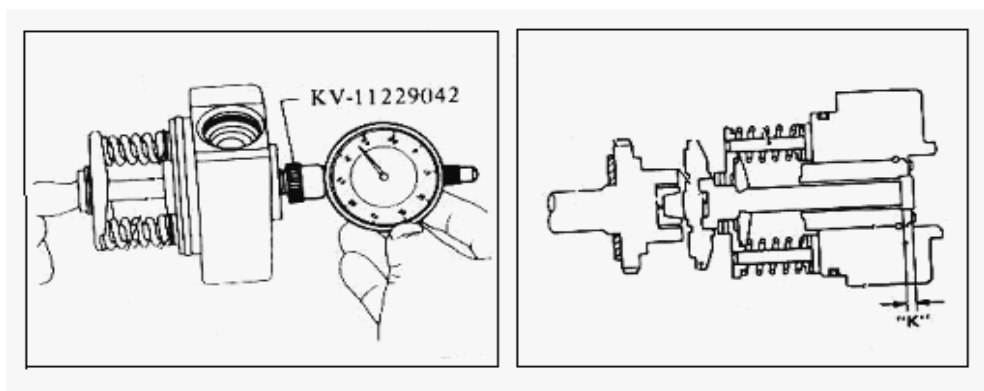
- Độ cao cho phép $K = 3,2 - 3,9\text{ mm}$. Khi lắp đầy đủ các vòng đệm phía trên và phía dưới đuôi pít tông và đệm phía trên lò xo hồi vị pít tông.

- Độ dày đệm dưới đuôi pít tông: $B = 2,0 - 2,5\text{mm}$

- Độ dày đệm phía trên lò xo hồi vị: $A = 1-2\text{mm}$

- Độ cao khi bỏ đệm trên lò xo: " KF " = $5,7 - 5,9\text{mm}$

Kiểm tra dùng đồng hồ so đo qua lỗ phía trên xy lanh và đẩy pít tông ép lò xo hồi vị sau đó đọc trị số đo trên đồng hồ và so với tiêu chuẩn. Nếu sai điều chỉnh cho đúng yêu cầu.



Hình 2.21. Các bước kiểm tra độ cao (hành trình K)

Phương pháp điều chỉnh:

- Khi độ cao K và "KF" sai khác so với tiêu chuẩn ta phải tiến hành điều chỉnh như sau:

Thêm hoặc bớt vòng đệm phía dưới đuôi pít tông 3 và đệm phía trên lò xo hồi vị 5 để đạt đúng độ cao tiêu chuẩn

Các bước kiểm tra (hình 2.21)

1.2.5. Cân chỉnh và đặt bơm cao áp VE lên động cơ

Quy trình căn chỉnh đặt bơm cao áp VE và điều chỉnh góc phun nhiên liệu trên động cơ diesel

Bước 1. Chuẩn bị dụng cụ cần thiết cho công việc đặt bơm cao áp trên động cơ diesel.

Bước 2. Tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ thống cung cấp nhiên liệu trên động cơ diesel 4 kỳ có thứ tự làm việc của động cơ 1-3-4-2 có 4 xi lanh, 1-5-3-6-2-4 động cơ có 6 xi lanh.

Bước 3. Xác định chiều quay của trục bơm cao áp. thuận hay ngược chiều kim đồng hồ.

Bước 4. Xác định vị trí máy số 1 của động cơ.

Bước 5. Tháo các ống dẫn dầu cao áp, thấp áp, bơm cao áp VE ra khỏi động cơ.

Bước 6. Làm sạch, kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa toàn bộ các cụm trong hệ thống.

Bước 7. Xác định điểm nổ máy số 1 của động cơ phải đủ 3 điều kiện:

- Pít tông máy số 1 ở vị trí điểm chết trên.
- Pu ly trục khuỷu, pu ly trục cam, pu ly bơm cao áp trùng dấu chuẩn.
- Xu páp hút, xu páp xả của máy số 1 đóng.

Bước 8. Lắp bơm cao áp, pu ly dẫn động vào động cơ, xiết bu lông hãm.

Bước 9. Lắp dây cu roa dẫn động bơm cao áp, trục cam (trùng dấu chuẩn) vào động cơ, căng dây cu roa đảm bảo độ căng và xiết bu lông hãm.

Bước 10. Xác định vị trí ống dẫn dầu cao áp của máy số 1. Lắp các ống dẫn dầu cao áp theo chiều quay của trục bơm cao áp và theo thứ tự làm việc của động cơ

Bước 11. Lắp các ống dẫn dầu thấp áp và đường dầu về.

Bước 12. Tiến hành bơm tay và xả không khí trong hệ thống cung cấp nhiên liệu.

Bước 13. Khởi động động cơ và điều chỉnh góc phun nhiên liệu.

Bước 14. Điều chỉnh góc cung cấp nhiên liệu:

- Điều chỉnh góc phun nhiên liệu đối với cơ cấu điều chỉnh ở vỏ bơm cao áp:
 - + Từ muộn sang sớm (nới bu lông hãm xoay vỏ bơm cao áp ngược chiều so với trục bơm cao áp).

- + Từ sớm sang muộn (nới bu lông hãm xoay vỏ bơm cao áp cùng chiều so với trục bơm cao áp).

- Điều chỉnh góc phun nhiên liệu đối với cơ cấu điều chỉnh ở trục bơm cao áp:

- + Từ muộn sang sớm (nới bu lông hãm xoay trục bơm cao áp cùng chiều so với chiều quay của trục bơm cao áp).

- + Từ sớm sang muộn (nới bu lông hãm xoay trục bơm cao áp ngược chiều so với chiều quay của trục bơm cao áp).

- + Siết chặt bu lông bắt bơm cao áp vào thân động cơ.

Bước 15. Điều chỉnh lưu lượng nhiên liệu theo công suất động cơ.

2. Vòi phun cao áp

2.1. Nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại

2.1.1. Nhiệm vụ

Vòi phun cao áp có nhiệm vụ phun nhiên liệu vào buồng cháy dưới dạng sương mù với áp suất cao.

2.1.2. Yêu cầu

- Giới hạn được áp suất phun nhiên liệu do bơm cao áp bơm đến.
- Xé toí nhiên liệu thành sương và phân tán đều nhiên liệu trong buồng đốt giúp cho nhiên liệu tự cháy hoàn toàn.

2.1.3. Phân loại

Vòi phun cao áp được phân hai loại :

- Vòi phun kín
- Vòi phun hở

Hiện nay động cơ diesel chủ yếu dùng vòi phun kín. Vòi phun kín là loại vòi phun khi kết thúc phun lò xoán kim phun vào đế của nó ngăn cách vòi phun với buồng đốt.

2.2. Cấu tạo, nguyên lý làm việc của vòi phun cao áp

2.2.1. Vòi phun kín, lỗ tia kín

a. Cấu tạo

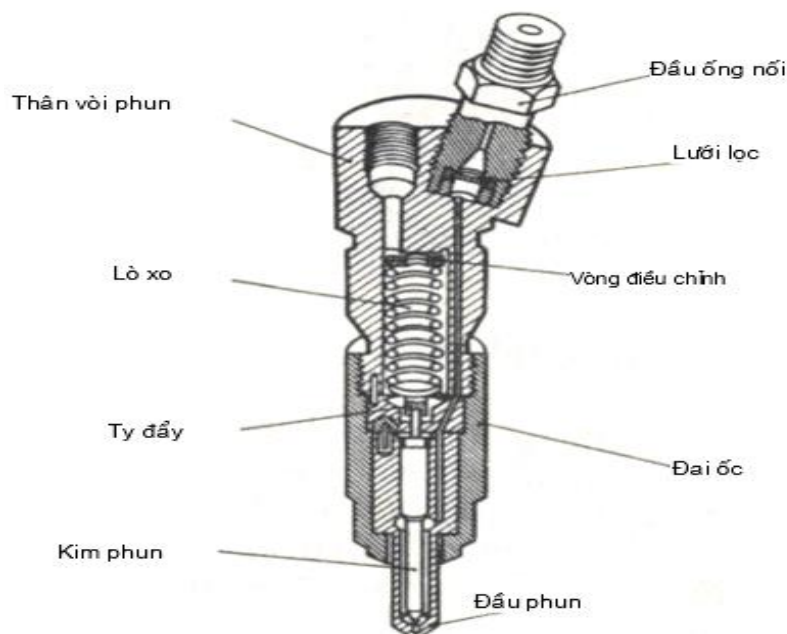
Vòi phun cao áp gồm có:

- Thân vòi phun trên thân có ống dẫn dầu từ bơm cao áp đến, ống dẫn dầu về. Trong thân vòi phun có lò xo, ty đẩy luôn ty lên kim phun đẩy kim phun đóng kín vào đế của nó. Vít điều chỉnh áp suất phun được bố trí tại đầu trên thân vòi phun.

- Đế kim phun bên trong có lắp kim phun, nối thông với đường dầu đến nhờ rãnh tròn. Phần dưới đế kim phun có một hay nhiều lỗ phun dầu rất bé.

- đai ốc dùng để xiết chặt đế kim với thân vòi phun. Vòi phun cao áp được bắt chặt vào nắp máy nhờ gugiông và mặt bích hay vặn chặt bằng ren.

- Phần dưới kim phun có gia công hai đoạn hình côn. Đoạn côn dưới để đóng kín vào đế của nó nhờ lực ép của lò xo và ty đẩy. Đoạn hình côn trên dùng để nâng kim phun lên dưới áp suất nhiên liệu để mở lỗ phun dầu.



Hình 2.22. Cấu tạo của vòi phun cao áp

b. Nguyên lý hoạt động

Nhiên liệu có áp suất cao từ bơm cao áp được dẫn vào đầu ống nối theo đường dẫn dầu vào khoang chứa nhiên liệu. Khi áp lực nhiên liệu tác dụng lên mặt côn chịu lực phía trên của kim phun thắng sức căng lò xo nâng kim phun lên. Nhiên liệu từ khoang qua lỗ phun phun vào buồng cháy động cơ. Khi bơm cao áp kết thúc quá trình cung cấp nhiên liệu, áp suất trong khoang giảm đột ngột, lò xo đẩy kim phun đi xuống đóng kín lỗ phun, vòi phun kết thúc phun. Trong quá trình phun một số ít nhiên liệu lọt qua khe hở giữa kim phun và đế kim phun đi lên khoang chứa lò xo và theo ống dẫn dầu về lại thùng chứa.

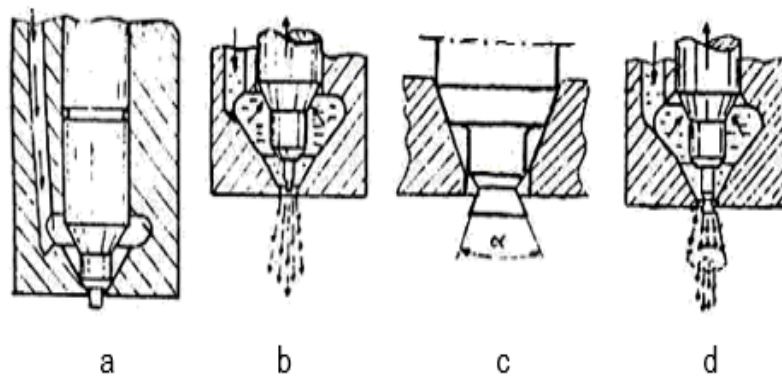
Áp suất phun dầu có thể điều chỉnh bằng cách xoay vít điều chỉnh trên thân vòi phun. Xoay vít điều chỉnh vào làm tăng thêm sức căng lò xo, áp suất phun dầu tăng. Xoay vít điều chỉnh ra sẽ giảm bớt sức căng lò xo, áp suất phun dầu giảm. Vòi phun của một số động cơ còn có thể điều chỉnh áp suất phun dầu bằng cách thêm hay bớt những miếng đệm mỏng trên lò xo.

2.2.2. Vòi phun kín, lỗ tia hở

Ổ đuôi kim phun có một chốt hình trụ hay hình côn nhô ra khỏi lỗ phun khoảng 0,5 mm khi kết thúc phun, nhờ vậy lỗ phun dầu ít bị tắc. Chùm tia nhiên liệu phun ra có dạng hình côn 4 - 6° tùy theo loại vòi phun. Có ba loại: chốt ngắn, chốt dài, chốt hình côn (hình 2.23)

Vòi phun kín không có chốt đóng kín lỗ: Loại vòi phun này lỗ phun hở có thể có một hay nhiều lỗ phun dầu. Nếu loại có nhiều lỗ thì nơi cuối đốt kim có phần nhô ra dạng chỏm và có khoan nhiều lỗ phun dầu, có từ 2-10 lỗ phun. Đường kính lỗ phun từ 0,1 - 0,35 mm và được bố trí cách đều nhau.

Áp suất phun của loại vòi phun này từ 15 - 18 MN/m²



Hình 2.23. Các loại vòi phun đốt kín lỗ phun kín

a. Chuôi ngắn; b. Chuôi dài; c, d. Chuôi hình côn

2.3. Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa, cân chỉnh vòi phun cao áp

2.3.1. Kiểm tra, sửa chữa thân, nắp vòi phun

- Hư hỏng và kiểm tra :

+ Hư hỏng thân, nắp bị nứt, tròn hỏng lỗ ren lắp đầu nối ống ống dẫn
+ Kiểm tra quan sát bằng mắt hoặc dùng kính lúp quan sát vết nứt, tròn hỏng ren.

- Sửa chữa : Thân và nắp nứt, vỡ hàn đắp, sửa nguội phẳng, các lỗ ren bắt ống dẫn tròn, hỏng ren hàn đắp ta rô lại ren.

2.3.2. Kiểm tra, sửa chữa vít điều chỉnh, lò xo và ty đẩy

- Hư hỏng và kiểm tra

+ Hư hỏng vít điều chỉnh tròn hỏng ren.

+ Lò xo yếu, giảm tính đàn hồi.

+ Ty đẩy sút, vỡ đầu tiếp xúc với kim phun và bị gãy.

- + Kiểm tra quan sát bằng mắt phát hiện tròn hỏng ren vít điều chỉnh, nứt, gãy ty đẩy.

- + Kiểm tra lò xo bị giảm tính đàn hồi dùng thiết bị chuyên dùng kiểm tra áp suất vòi phun để xác định lò xo bị giảm tính đàn hồi hoặc đo chiều dài lò xo rồi so sánh với chiều dài tiêu chuẩn.

- Sửa chữa

- + Vít điều chỉnh tròn hỏng ren thay mới đúng loại.

- + Lò xo giảm tính đàn hồi thêm đệm hoặc thay lò xo mới đúng loại.

- + Ty đẩy sút, gãy thay mới.

2.3.3. Kiểm tra, sửa chữa kim phun và đế kim phun

- Hư hỏng và kiểm tra:

- + Kim phun và đế kim phun bị mòn. Kim phun bị gãy.

- + Kiểm tra trên thiết bị chuyên dùng để xác định hư hỏng của kim phun và đế kim phun.

- Sửa chữa: Kim phun và đế kim phun bị mòn $> 0,002$ mm, kim phun bị gãy thay cả bộ.

Sau khi sửa chữa và thay thế các chi tiết của vòi phun cần kiểm tra điều chỉnh áp suất phun đúng tiêu chuẩn của nhà chế tạo quy định.

3. Bơm thấp áp, bầu lọc, đường ống dẫn và thùng chứa nhiên liệu

3.1. Bơm thấp áp

3.1.1. Nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại

- Nhiệm vụ : Bơm chuyển nhiên liệu có nhiệm vụ cung cấp nhiên liệu từ thùng nhiên liệu đến bình lọc và bơm cao áp với áp suất ổn định từ $1,6 - 1,8$ KG/Cm².

- Yêu cầu :

Lượng nhiên liệu do bơm chuyển nhiên liệu cung cấp phải nhiều hơn mức cần thiết theo yêu cầu làm việc của động cơ, ngay cả khi động cơ làm việc với phụ tải lớn nhất.

- Phân loại :

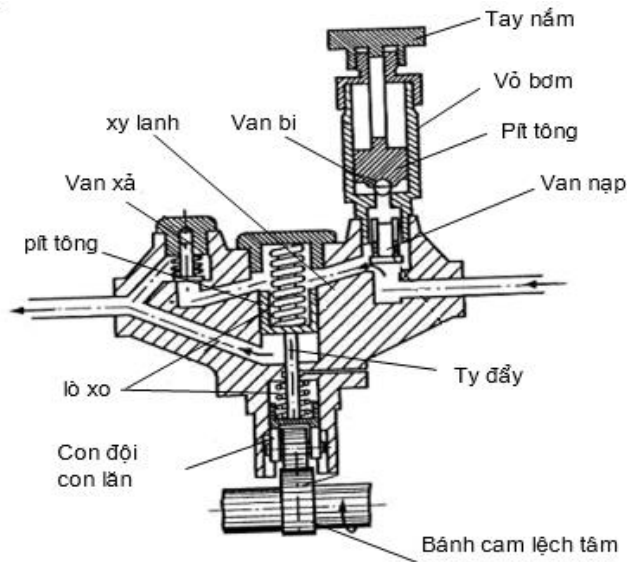
Bơm chuyển nhiên liệu (bơm thấp áp) trong hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel gồm các loại bơm sau đây :

- + Bơm chuyển nhiên liệu dạng bơm pít tông

- + Bơm chuyển nhiên liệu dạng bơm cánh gạt

3.1.2. Sơ đồ cấu tạo, nguyên lý làm việc của bơm thấp áp

- Sơ đồ cấu tạo



Hình 2.24. Cấu tạo của bơm chuyển nhiên liệu kiểu pít tông

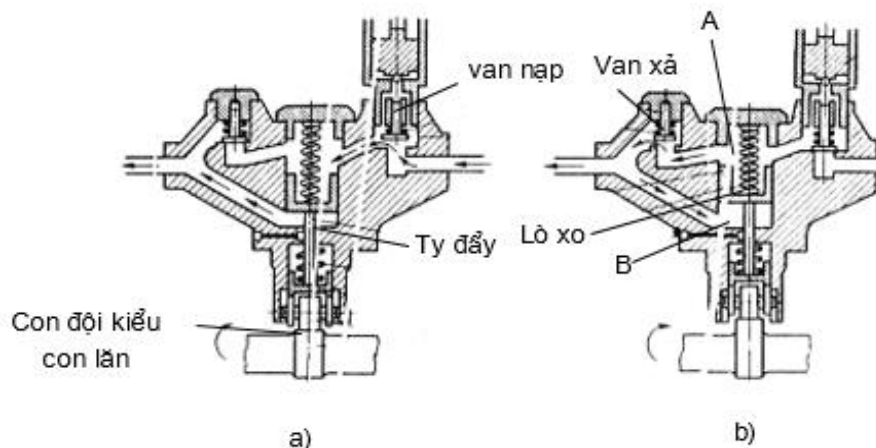
Bơm chuyển nhiên liệu được lắp trên vỏ bơm cao áp và được dẫn động nhờ bánh cam lệch tâm trên trục cam bơm cao áp. Đối với bơm chuyển nhiên liệu dạng pít tông.

Cấu tạo của bơm chuyển nhiên liệu kiểu pít tông gồm có vỏ bơm, con đội kiểu con lăn, lò xo, ty đẩy, xy lanh, van nạp, van xả được làm bằng chất dẻo tổng hợp. Các van được đóng kín vào đế van trong vỏ bơm nhờ lò xo. Van bi và tay nắm.

- Nguyên lý làm việc

Khi cam quay về vị trí không tác dụng vào con đội (hình 2.25a) lò xo giãn ra đẩy pít tông đi xuống, thể tích khoang A tăng lên áp suất giảm, van nạp mở, nhiên liệu được nạp đầy vào khoang A, đồng thời thể tích khoang B giảm, nhiên liệu có sẵn ở khoang B được đẩy lên bầu lọc và bơm cao áp, lúc này van xả đóng.

Khi cam lệch tâm quay về vị trí tác dụng đẩy con đội đi lên pít tông cũng đi lên, thể tích khoang A giảm, đồng thời thể tích khoang B tăng, lúc này van xả mở, van nạp đóng nhiên liệu ở khoang A bị đẩy qua van xả vào khoang B (hình 2.25b). Cam lệch tâm tiếp tục quay, pít tông đi xuống quá trình bơm nhiên liệu lại tiếp diễn.



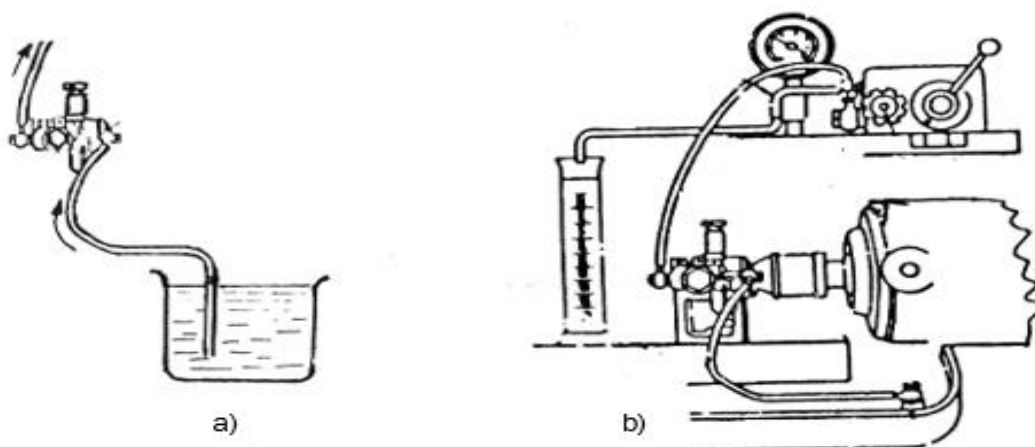
Hình 2.25. Nguyên lý hoạt động của bơm chuyển nhiên liệu

Khi trên bình lọc và bơm cao áp đã đủ mức nhiên liệu cần thiết, áp suất nhiên liệu trên đường ống dầu ra lớn, áp suất ở khoang B cũng lớn đẩy pít tông đi lên ép lò xo lại. Do đó trục cam vẫn quay nhưng bơm chuyển nhiên liệu không cung cấp nhiên liệu lên bình lọc và bơm cao áp.

Bơm tay dùng để bơm nhiên liệu lên bình lọc và bơm cao áp khi động cơ ngừng làm việc, trước khi khởi động động cơ hoặc xả không khí trong hệ thống nhiên liệu. Sau khi bơm nhiên liệu bằng tay phải vặn chặt tay nắm của bơm lại.

3.1.3. Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa bơm thấp áp (bơm chuyển nhiên liệu)

- Kiểm tra khả năng hút cao của bơm chuyển nhiên liệu
- + Làm sạch và thổi khô bên ngoài bơm chuyển nhiên liệu.
- + Gắn ống dầu vào lỗ hút của bơm.
- + Đặt bơm cao hơn mức dầu 1 mét, cho bơm hoạt động với vận tốc 60 vòng/phút. Dầu phải được hút lên và bơm ra sau khi khởi động bơm trong vòng 1 phút.
- Kiểm tra lưu lượng nhiên liệu bơm chuyển nhiên liệu
- + Cho bơm hoạt động ở vận tốc 1000 vòng/phút, lượng nhiên liệu bơm ra phải trên 300 cc với 15 giây đồng hồ.



Hình 2.26. Kiểm tra bơm chuyển nhiên liệu

a) Kiểm tra khả năng hút của bơm chuyển nhiên liệu

b) Kiểm tra lưu lượng nhiên liệu bơm đi

- + Khi bịt kín lỗ thoát áp suất bơm chuyển nhiên liệu phải tăng lên 1,6 kG/cm²
- Kiểm tra độ kín của bơm chuyển nhiên liệu
- + Bịt kín lỗ thoát của bơm.
- + Nối lỗ hút của bơm vào luồng không khí nén có áp suất 2 kG/cm².
- + Nhúng ngạp bơm chuyển nhiên liệu vào trong chậu dầu Diesel không được có hiện tượng bọt khí. Nếu có bọt khí xì ra chứng tỏ bơm chuyển nhiên liệu bị hở cần phải khắc phục chỗ hở.

- Sửa chữa bơm chuyển nhiên liệu
- + Sửa chữa xy lanh pít tông bơm

Hư hỏng và kiểm tra:

Hư hỏng chính của xy lanh và pít tông bơm chuyển nhiên liệu là bị mòn, cào xước bề mặt làm việc của xy lanh, pít tông.

Kiểm tra dùng pan me đo đường kính của pít tông và dùng cử đo lỗ xy lanh để kiểm tra khe hở của pít tông và xy lanh bơm chuyển nhiên liệu. Sau đó so sánh với khe hở tiêu chuẩn. Khe hở lắp ghép $\leq 0,03$ mm.

Kiểm tra dùng kính lúp quan sát độ nhẵn bóng trên mặt xy lanh, pít tông bơm.

Kiểm tra thử độ kín và lưu lượng nhiên liệu bơm trên thiết bị chuyên dùng.

Sửa chữa :

Pít tông xy lanh bị trầy xước nhiều phải thay mới, nếu xước nhẹ có thể rà lại với loại bột rà đặc biệt.

Lỗ xy lanh mòn có khe hở lắp ghép với pít tông lớn hơn 0,1 mm tiến hành doa rộng lỗ thay pít tông lớn hơn.

- Sửa chữa van xả, van nạp
- + Hư hỏng và kiểm tra

Hư hỏng của van nạp, van xả bị mòn bề mặt làm việc đóng không kín.

Kiểm tra dùng kính lúp quan sát bề mặt tiếp xúc với đế van trong vỏ bơm.

- + Sửa chữa

Van bị mòn ít, mòn không đều có thể rà phẳng bằng bột rà chuyên dùng.

Mòn nhiều phải thay van mới. Sau khi sửa chữa thay mới, van phải tiếp xúc kín với đế van.

- Sửa chữa lò xo
- + Hư hỏng và kiểm tra

Hư hỏng : Lò xo van nạp, van xả, lò xo pít tông, lò xo con đội giảm độ đàn hồi chiều dài giảm thấp hơn 2 mm, độ đàn hồi giảm thay lò xo mới đúng loại.

Kiểm tra : Dùng dụng cụ kiểm tra đo chiều dài tự do của lò xo pít tông rồi so sánh với chiều dài tiêu chuẩn.

- + Sửa chữa

Chiều dài lò xo pít tông ở trạng thái tự do giảm, độ đàn hồi của lò xo van nạp, van xả và lò xo con đội giảm phải thay lò xo mới đúng loại.

- Sửa chữa lỗ dẫn hướng và ty đẩy

- + Hư hỏng và kiểm tra

Mòn rộng lỗ dẫn hướng và ty đẩy, thay ty đẩy lớn hơn đảm bảo khe hở lắp ghép ty đẩy và lỗ dẫn hướng $< 0,02$ mm.

- + Sau khi sửa chữa lắp lại bơm phải kiểm tra thử độ kín và lưu lượng bơm.
- Sửa chữa vỏ bơm

+ Hư hỏng và kiểm tra

Hư hỏng vỏ bơm bị nứt, vỡ thân bơm, tròn hỏng lỗ ren.

Bơm tay nứt vỡ xy lanh, tròn hỏng ren.

Kiểm tra dùng kính lúp hoặc quan sát bằng mắt thường xác định các vết nứt hỏng, tròn hỏng ren các đầu đầu nối ống.

+ Sửa chữa

Thân bơm bị nứt, các vết nứt nhỏ hàn đắp, sửa nguội, ren các đầu nối dẫn dầu bị tròn phải hàn đắp ta rô lại ren, hoặc thay mới thân bơm.

3.2. Bầu lọc nhiên liệu

3.2.1. Nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại

- Nhiệm vụ:

Bầu lọc nhiên liệu có nhiệm vụ lọc sạch các hạt bụi bẩn, nước lẫn trong dầu trước khi đưa dầu đến bơm chuyển nhiên liệu, bơm cao áp và vòi phun.

- Yêu cầu:

Bầu lọc có cấu tạo đơn giản, bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế dễ dàng, ít gây sức cản.

- Phân loại:

Bầu lọc nhiên liệu dùng trên động cơ diesel có hai loại: bầu lọc thô và bầu lọc tinh.

3.2.2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

a. Bầu lọc thô

Bầu lọc thô bố trí cạnh thùng nhiên liệu và dùng để lọc sơ bộ nhiên liệu trước khi vào bơm chuyển nhiên liệu.

- Cấu tạo: Bầu lọc thô gồm có vỏ bầu lọc, nắp và các đầu nối ống dẫn nhiên liệu vào và ống dẫn nhiên liệu ra, lõi lọc, dưới vỏ bầu lọc có nút xả dầu. Lõi lọc có nhiều loại được làm bằng giấy sau một thời gian nhất định phải thay hoặc làm bằng đồng lá có đục lỗ như lưới, dây đồng cuốn, sợi hóa học, sợi dây đồng. Lõi được lắp vào trục rỗng trung tâm có khoan các lỗ nhỏ dẫn dầu. Trên nắp bình lọc có vít để xả không khí, khi có không khí lọt vào hệ thống nhiên liệu.

- Nguyên lý hoạt động của bầu lọc thô

Dầu từ thùng chứa theo đường ống dẫn đến lỗ dầu vào, đi vào trong bầu lọc, dầu chui qua lõi lọc, các cặn bẩn bị giữ lại bên ngoài lõi lọc, dầu được lọc tương đối sạch vào trục rỗng và theo đường dầu ra, ống dẫn lên bơm chuyển nhiên liệu.

b. Bầu lọc tinh

Dùng để lọc các phần tử rất nhỏ lẫn trong dầu trước khi vào ngăn chứa của bơm cao áp. Bầu lọc tinh có thể lọc được các hạt bụi có kích thước đường kính (0,0001-0,006 mm).

- Cấu tạo: Bình lọc tinh gồm có lõi lọc thường làm bằng giấy, len dạ, sợi bông...

- Nguyên tắc hoạt động của bầu lọc tinh:

Nhiên liệu từ bơm chuyển nhiên liệu đến lỗ dầu vào, nhiên liệu chảy xuống dưới và bao quanh lõi lọc để gạt các cặn bẩn lớn xuống đáy bầu lọc, dầu thấm qua lõi lọc đi vào trong lõi, qua các lỗ nhỏ trên trục rỗng vào trong trục và theo đường ống dẫn dầu ra lên bơm cao áp. Các hạt bụi bẩn được giữ lại ở bên ngoài lõi lọc.

3.3. Đường ống dẫn nhiên liệu

3.3.1. Đường ống thấp áp

Đường ống dẫn nhiên liệu thấp áp có nhiệm vụ dẫn nhiên liệu từ: Thùng chứa nhiên liệu - Bầu lọc thô - Bơm chuyển nhiên liệu - Bầu lọc tinh - Khoang thấp áp của bơm cao áp.

Đường ống dẫn nhiên liệu thấp áp về (dầu hồi) có nhiệm vụ dẫn nhiên liệu dư thừa từ vòi phun cao áp, van tràn ở bơm cao áp quay về thùng chứa nhiên liệu.

3.3.2. Đường ống cao áp

Đường ống dẫn nhiên liệu áp suất cao do bơm cao áp tạo ra từ các phân bơm cao áp đến các vòi phun cao áp của động cơ.

3.4. Thùng chứa nhiên liệu

Cấu tạo của thùng nhiên liệu: Thùng nhiên liệu về mặt cấu tạo giống thùng nhiên liệu của động cơ ô tô chạy xăng nhưng ở nắp thùng có van. Để phòng ngừa việc tạo ra độ chân không trong thùng khi hết nhiên liệu, ở phần trên thùng lắp ống ăn thông với khoang trống bên trong với không khí bên ngoài.

4. Vận hành động cơ diesel sử dụng bơm cao áp cơ khí

4.1. Những hư hỏng của hệ thống nhiên liệu diesel, biểu hiện, nguyên nhân và biện pháp khắc phục

a. Các bầu lọc thường bị tắc, bẩn trong quá trình làm việc dẫn đến thiếu nhiên liệu hoặc không cung cấp nhiên liệu đến bơm cao áp được

- Hiện tượng: Khởi động động cơ không nổ, trục khuỷu động cơ quay bình thường, không có khói xả.

- Nguyên nhân: Do không có nhiên liệu phun vào buồng đốt

b. Không có nhiên liệu trong bơm cao áp:

- Hết nhiên liệu trong thùng chứa hoặc không mở khóa.

- Đường ống dẫn nhiên liệu vỡ. Bình lọc dầu bị tắc.

- Trong bơm cao áp có lẫn không khí. Bơm truyền nhiên liệu hỏng.

c. Không có nhiên liệu đến vòi phun:

- Cần tắt máy ở vị trí " Stop".

- Bu lông liên kết bị sút hoặc gãy.

- Bơm cao áp bị hỏng: Pít tông - xy lanh bơm cao áp mòn, trục bơm gãy, ...
- Bơm cao áp điều chỉnh sai.

d. Nhiên liệu đến vòi phun không tốt:

- Lọc trong vòi phun tắc.
- Kim phun kẹt đóng hoặc áp suất phun quá cao.

e. Khói xả màu đen hoặc xám sậm:

- Hiện tượng: Động cơ nổ khói xả có màu đen hoặc xám sậm, động cơ kéo khoẻ hay không khoẻ. nhất là khi tăng ga.

- Nguyên nhân:

Do hệ thống nhiên liệu

+ Chất lượng nhiên liệu kém.

+ Vòi phun: Áp suất phun thấp, nhiên liệu phun không sương, bị nhỏ giọt.

+ Thời điểm phun muộn.

+ Bơm cao áp: Điều chỉnh dư nhiên liệu, bộ điều tốc chỉnh sai.

Thiếu không khí

+ Bình lọc gió tắc

+ Đường ống nạp bị tắc một phần.

+ Đường ống xả bị tắc một phần.

f. Khói xả màu trắng:

- Hiện tượng: Động cơ nổ khói xả màu trắng đều hoặc không đều. Công suất động cơ giảm.

- Nguyên nhân:

+ Nhiên liệu có lẫn không khí hoặc nước.

+ Thời điểm phun sớm hoặc muộn nhiều.

+ Áp suất phun quá thấp, kim phun kẹt mở, chất lượng phun quá kém..

+ Động cơ chạy không tải quá lâu.

4.2. Vận hành động cơ, kiểm tra, điều chỉnh và khắc phục hệ thống nhiên liệu.

Vận hành động cơ quan sát màu sắc khí xả. thử công suất động cơ và tiến hành điều chỉnh.

- Thời điểm cung cấp nhiên liệu.
- Lưu lượng nhiên liệu cấp cho chu trình công tác của động cơ.
- Khắc phục các sự cố kỹ thuật của hệ thống cung cấp nhiên liệu.

B. Câu hỏi, bài tập

Câu 1. Trình bày nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại bơm cao áp cơ khí trên hệ thống nhiên liệu Diesel động cơ ô tô?

Câu 2. Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm cao áp dây PE?

Câu 3. Trình bày Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm cao áp chia VE?

C. Thực hành

Bài thực hành 1: Tháo, lắp bơm cao áp dây PE của hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel?

1.1. Giới thiệu

Bài thực hành giúp người học rèn luyện các kỹ năng tháo, lắp bơm cao áp dây PE của hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel.

1.2. Mục tiêu

- Tháo, lắp được các bộ phận của bơm cao áp dây PE trên hệ thống nhiên liệu động cơ diesel;
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

1.3. Nội dung bài thực hành

- Chuẩn bị:

- + Thiết bị: Xe ô tô có động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE, động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE, bơm cao áp dây PE rời;
- + Vật tư, vật liệu thực hành: Chổi lông, giấy nhám, giẻ lau, dầu diesel, dung dịch tẩy rửa, giẻ lau
- + Dụng cụ: Tủ dụng cụ chuyên dùng sửa chữa ô tô, khay đựng inox, dũa cạo, ...

- Yêu cầu kỹ thuật

- + Tháo, lắp được các bộ phận của của bơm cao áp PE hệ thống nhiên liệu động cơ diesel đúng quy trình và đúng yêu cầu kỹ thuật;
- + Sử dụng dụng cụ hợp lý, chính xác;
- + Đảm bảo an toàn trong quá trình thao tác.

- Trình tự các bước thực hiện

(Thực hiện theo các nội dung mục 1.1.3)

Bài thực hành 2: Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa bơm cao áp PE của hệ thống cung cấp nhiên liệu lên động cơ diesel?

1.1. Giới thiệu

Bài thực hành giúp người học rèn luyện các kỹ năng kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa bơm cao áp PE của hệ thống cung cấp nhiên liệu lên động cơ diesel

1.2. Mục tiêu

- Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa được các bộ phận của bơm cao áp PE;
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

1.3. Nội dung bài thực hành

- Chuẩn bị:

+ Thiết bị: Xe ô tô có động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE, động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE, bơm cao áp dây PE rời

+ Vật tư, vật liệu thực hành: Chổi lông, giấy nhám, giẻ lau, dầu diesel, dung dịch tẩy rửa, giẻ lau, ...

+ Dụng cụ: Tủ dụng cụ chuyên dùng sửa chữa ô tô, khay đựng inox, dũa cạo, ...

- Yêu cầu kỹ thuật

+ Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa được các bộ phận của của bơm cao áp PE hệ thống nhiên liệu động cơ diesel đúng quy trình và đúng yêu cầu kỹ thuật;

+ Sử dụng dụng cụ hợp lý, chính xác;

+ Đảm bảo an toàn trong quá trình thao tác.

- Trình tự các bước thực hiện

(Thực hiện theo các nội dung mục 1.1.5)

Bài thực hành 3: Cân chỉnh và đặt bơm cao áp dây PE của hệ thống cung cấp nhiên liệu lên động cơ diesel?

1.1. Giới thiệu

Bài thực hành giúp người học rèn luyện các kỹ năng cân chỉnh và đặt bơm cao áp dây PE của hệ thống cung cấp nhiên liệu lên động cơ diesel.

1.2. Mục tiêu

- Cân chỉnh và đặt được bơm cao áp PE của hệ thống nhiên liệu lên động cơ diesel;

- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

1.3. Nội dung bài thực hành

- Chuẩn bị:

+ Thiết bị: Xe ô tô có động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE, động cơ diesel sử dụng bơm cao áp dây PE, bơm cao áp dây PE rời;

+ Vật tư, vật liệu thực hành: Chổi lông, giấy nhám, giẻ lau, dầu diesel, dung dịch tẩy rửa, giẻ lau;

+ Dụng cụ: Tủ dụng cụ chuyên dùng sửa chữa ô tô, khay đựng inox, dũa cạo,

...

- *Yêu cầu kỹ thuật*

+ Cân chỉnh và đặt bơm cao áp PE hệ thống nhiên liệu lên động cơ diesel đúng quy trình và đúng yêu cầu kỹ thuật.

+ Sử dụng dụng cụ hợp lý, chính xác.

+ Đảm bảo an toàn trong quá trình thao tác.

- *Trình tự các bước thực hiện*

(Thực hiện theo các nội dung mục 1.6)

Bài thực hành 4: Tháo, lắp bơm cao áp chia VE của hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel?

1.1. Giới thiệu

Bài thực hành giúp người học rèn luyện các kỹ năng tháo, lắp bơm cao áp chia VE của hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel.

1.2. Mục tiêu

- Tháo, lắp được các bộ phận của bơm cao áp chia VE trên hệ thống nhiên liệu động cơ diesel;

- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

1.3. Nội dung bài thực hành

- *Chuẩn bị:*

+ Thiết bị: Xe ô tô có động cơ diesel sử dụng bơm cao áp chia VE, động cơ diesel sử dụng bơm cao áp chia VE, bơm cao áp chia VE rời;

+ Vật tư, vật liệu thực hành: Chổi lông, giấy nhám, giẻ lau, dầu diesel, dung dịch tẩy rửa, giẻ lau

+ Dụng cụ: Tủ dụng cụ chuyên dùng sửa chữa ô tô, khay đựng inox, dũa cạo,

...

- *Yêu cầu kỹ thuật*

+ Tháo, lắp được các bộ phận của của bơm cao áp chia VE hệ thống nhiên liệu động cơ diesel đúng quy trình và đúng yêu cầu kỹ thuật;

+ Sử dụng dụng cụ hợp lý, chính xác;

+ Đảm bảo an toàn trong quá trình thao tác.

- *Trình tự các bước thực hiện*

(Thực hiện theo các nội dung mục 1.2.2)

Bài thực hành 5: Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa bơm cao áp chia VE của hệ thống cung cấp nhiên liệu lên động cơ diesel?

1.1. Giới thiệu

Bài thực hành giúp người học rèn luyện các kỹ năng kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa bơm cao áp chia VE của hệ thống cung cấp nhiên liệu lên động cơ diesel

1.2. Mục tiêu

- Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa được các bộ phận của bơm cao áp chia VE;
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

1.3. Nội dung bài thực hành

- Chuẩn bị:

+ Thiết bị: Xe ô tô có động cơ diesel sử dụng bơm cao áp chia VE, động cơ diesel sử dụng bơm cao áp chia VE, bơm cao áp chia VE rời;

+ Vật tư, vật liệu thực hành: Chổi lông, giấy nhám, giẻ lau, dầu diesel, dung dịch tẩy rửa, giẻ lau;

+ Dụng cụ: Tủ dụng cụ chuyên dùng sửa chữa ô tô, khay đựng inox, dũa cạo,

...

- Yêu cầu kỹ thuật

+ Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa được các bộ phận của của bơm cao áp chia VE hệ thống nhiên liệu động cơ diesel đúng quy trình và đúng yêu cầu kỹ thuật;

+ Sử dụng dụng cụ hợp lý, chính xác;

+ Đảm bảo an toàn trong quá trình thao tác.

- Trình tự các bước thực hiện

(Thực hiện theo các nội dung mục 1.2.4)

Bài thực hành 6: Cân chỉnh và đặt bơm cao áp chia VE của hệ thống cung cấp nhiên liệu lên động cơ diesel?

1.1. Giới thiệu

Bài thực hành giúp người học rèn luyện các kỹ năng cân chỉnh và đặt bơm cao áp chia VE của hệ thống cung cấp nhiên liệu lên động cơ diesel.

1.2. Mục tiêu

- Cân chỉnh và đặt được bơm cao chia VE của hệ thống nhiên liệu lên động cơ diesel;

- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

1.3. Nội dung bài thực hành

- Chuẩn bị:

+ Thiết bị: Xe ô tô có động cơ diesel sử dụng bơm cao áp chia VE, động cơ diesel sử dụng bơm cao áp chia VE, bơm cao áp chia VE rời;

- + Vật tư, vật liệu thực hành: Chổi lông, giấy nhám, giẻ lau, dầu diesel, dung dịch tẩy rửa, giẻ lau;

- + Dụng cụ: Tủ dụng cụ chuyên dùng sửa chữa ô tô, khay đựng inox, dũa cạo,

...

- *Yêu cầu kỹ thuật*

- + Cân chỉnh và đặt bơm cao chia VE hệ thống nhiên liệu lên động cơ diesel đúng quy trình và đúng yêu cầu kỹ thuật.

- + Sử dụng dụng cụ hợp lý, chính xác.

- + Đảm bảo an toàn trong quá trình thao tác.

- *Trình tự các bước thực hiện*

(Thực hiện theo các nội dung mục 1.2.5)

Bài thực hành 7: Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa và cân chỉnh vòi phun cao áp của hệ thống cung cấp nhiên liệu trên động cơ diesel?

1.1. Giới thiệu

Bài thực hành giúp người học rèn luyện các kỹ năng kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa và cân chỉnh vòi phun cao áp của hệ thống cung cấp nhiên liệu trên động cơ diesel.

1.2. Mục tiêu

- Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa và cân chỉnh được vòi phun cao áp của hệ thống nhiên liệu trên động cơ diesel;

- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

1.3. Nội dung bài thực hành

- *Chuẩn bị:*

- + Thiết bị: Xe ô tô có động cơ diesel, động cơ diesel, vòi phun cao áp rời;

- + Vật tư, vật liệu thực hành: Chổi lông, giấy nhám, giẻ lau, dầu diesel, dung dịch tẩy rửa, giẻ lau;

- + Dụng cụ: Tủ dụng cụ chuyên dùng sửa chữa ô tô, khay đựng inox, dũa cạo,

...

- *Yêu cầu kỹ thuật*

- + Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa và cân chỉnh vòi phun cao áp của hệ thống nhiên liệu trên động cơ diesel đúng quy trình và đúng yêu cầu kỹ thuật.

- + Sử dụng dụng cụ hợp lý, chính xác.

- + Đảm bảo an toàn trong quá trình thao tác.

- *Trình tự các bước thực hiện*

(Thực hiện theo các nội dung mục 2.3)

Bài thực hành 8: Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa bơm thấp áp của hệ thống cung cấp nhiên liệu lên động cơ diesel?

1.1. Giới thiệu

Bài thực hành giúp người học rèn luyện các kỹ năng kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa bơm thấp áp của hệ thống cung cấp nhiên liệu lên động cơ diesel.

1.2. Mục tiêu

- Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa được bơm thấp áp của hệ thống nhiên liệu trên động cơ diesel;

- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

1.3. Nội dung bài thực hành

- *Chuẩn bị:*

+ Thiết bị: Xe ô tô có động cơ diesel, động cơ diesel, bơm thấp áp rời;

+ Vật tư, vật liệu thực hành: Chổi lông, giấy nhám, giẻ lau, dầu diesel, dung dịch tẩy rửa, giẻ lau;

+ Dụng cụ: Tủ dụng cụ chuyên dùng sửa chữa ô tô, khay đựng inox, dũa cạo,

...

- *Yêu cầu kỹ thuật*

+ Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa bơm thấp áp của hệ thống nhiên liệu trên động cơ diesel đúng quy trình và đúng yêu cầu kỹ thuật.

+ Sử dụng dụng cụ hợp lý, chính xác.

+ Đảm bảo an toàn trong quá trình thao tác.

- *Trình tự các bước thực hiện*

(Thực hiện theo các nội dung mục 3.1.3)

BÀI 3: HỆ THỐNG PHUN DẦU DIESEL ĐIỆN TỬ

Giới thiệu:

Động cơ diesel sử dụng bơm cao áp điện tử đang được sử dụng phổ biến trên ô tô đời mới hiện nay nhờ khả năng động cơ phát hay được công suất, giảm được tiêu hao nhiên liệu, giảm được ô nhiễm môi trường và động cơ làm việc êm, ổn định. Việc tháo lắp, bảo dưỡng sửa chữa thường xuyên và đúng kỹ thuật hệ thống này là rất quan trọng nhằm làm tăng tuổi thọ của động cơ ô tô, giảm tiêu hao nhiên liệu và giảm thiểu các chất gây ô nhiễm môi trường.

Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại, cấu tạo, nguyên lý làm việc của các bộ phận trên hệ thống phun dầu diesel điện tử.
- Trình bày được các dạng hư hỏng và phương pháp kiểm tra các bộ phận trên hệ thống phun dầu diesel điện tử
- Tháo, lắp, kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa được hư hỏng của các bộ phận trên hệ thống phun dầu diesel điện tử.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tác phong công nghiệp trong công việc.

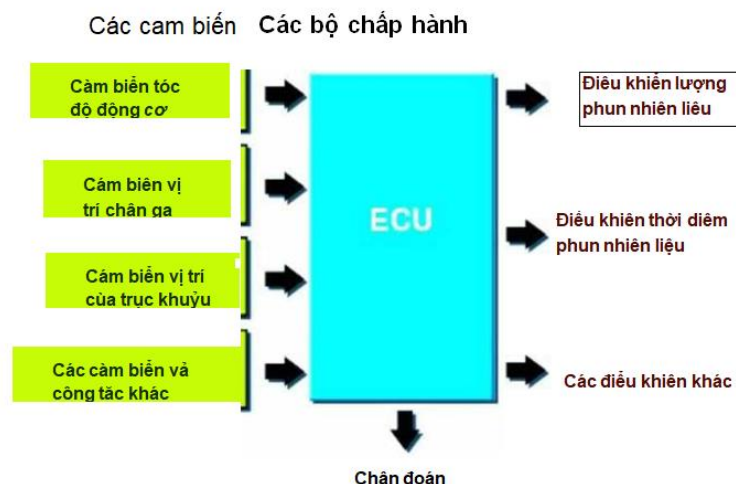
A. Nội dung chính:

1. Khái quát về hệ thống phun dầu diesel điện tử

1.1. Khái quát chung về hệ thống phun dầu Diesel điện tử

1.1.1. EFI Diesel là gì? (Electronic Fuel Injection Diesel).

ECU (Electronic Control Unit) phát hiện các tình trạng hoạt động của động cơ dựa vào các tín hiệu từ các cảm biến khác nhau. Căn cứ vào thông tin này, ECU sẽ điều khiển lượng phun nhiên liệu và thời điểm phun để đạt đến một mức tối ưu bằng cách dẫn động các bộ chấp hành.



Hình 3.1. Mô tả hoạt động của hệ thống EFI Diesel.

Hệ thống EF1 Diesel điều khiển lượng phun nhiên liệu và thời điểm phun bằng điện tử để đạt đến một mức tối ưu. Làm như vậy, sẽ đạt được các ích lợi sau đây:

- Công suất của động cơ cao
- Mức tiêu thụ nhiên liệu thấp
- Các khí thải thấp
- Tiếng ồn thấp
- Giảm lượng xả khói đen và trắng
- Tăng khả năng khởi động

1.1.2. Sơ lược về hệ thống

Hệ thống điều khiển động cơ diesel bằng điện tử trong một thời gian dài chậm phát triển so với động cơ xăng. Sở dĩ như vậy là vì bản thân động cơ diesel thải ra ít chất độc hơn nên áp lực về vấn đề môi trường lên các nhà sản xuất ô tô không lớn. Hơn nữa, do độ êm dịu không cao nên Diesel ít được sử dụng trên xe du lịch. Trong thời gian đầu, các hãng chủ yếu sử dụng hệ thống điều khiển bơm cao áp bằng điện trong các hệ thống EDC (Electronic Diesel Control). Hệ thống EDC vẫn sử dụng bơm cao áp kiểu cũ nhưng có thêm một số cảm biến và cơ cấu chấp hành, chủ yếu để chống ô nhiễm và điều tốc bằng điện tử. Trong những năm gần đây, hệ thống điều khiển mới, hệ thống Common rail với việc điều khiển kim phun bằng điện đã được phát triển và ứng dụng rộng rãi.

1.1.3. Lĩnh vực áp dụng

Thế hệ bơm cao áp thẳng hàng đầu tiên được giới thiệu vào năm 1927 đã đánh dấu sự khởi đầu của hệ thống nhiên liệu diesel của hãng Bosch. Lĩnh vực áp dụng chính của các loại bơm thẳng hàng là: trong các loại xe thương mại sử dụng dầu Diesel, máy tĩnh tại, xe lửa, và tàu thủy. Áp suất phun đạt đến khoảng 1350 bar và có thể sinh ra công suất khoảng 160 HE mỗi xy lanh.

Qua nhiều năm, với các yêu cầu khác nhau, chẳng hạn như việc lắp đặt động cơ phun nhiên liệu trực tiếp trong các xe tải nhỏ và xe du lịch đã dẫn đến sự phát triển của các hệ thống nhiên liệu diesel khác nhau để đáp ứng các đòi hỏi ứng dụng đặc biệt. Điều quan trọng nhất của những sự phát triển này không chỉ là việc tăng công suất mà còn là nhu cầu giảm tiêu thụ nhiên liệu, giảm tiếng ồn và khí thải. So với hệ thống cũ dẫn động bằng cam, hệ thống common rail khá linh hoạt trong việc đáp ứng thích nghi để điều khiển phun nhiên liệu cho động cơ diesel, như:

Phạm vi ứng dụng rộng rãi (cho xe du lịch và xe tải nhỏ có công suất đạt đến 30 kw/xy lanh, cũng như xe tải nặng, xe lửa, và tàu thủy có công suất đạt đến 200 kw/xy lanh).

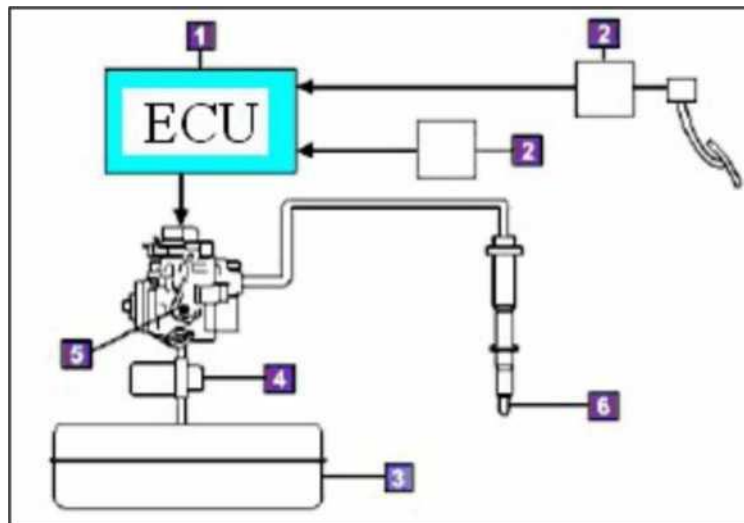
1.2. Phân loại

Có hai loại hệ thống Diesel EFI (Electronic Fuel Injection): Diesel EFI loại thông thường và Diesel EFI loại phân phối

- Diesel EFI loại thông thường.

Hệ thống này sử dụng các cảm biến để phát hiện góc mở của bàn đạp ga và tốc độ động cơ và ECU (Electronic Control Unit) để xác định lượng phun và thời điểm phun nhiên liệu.

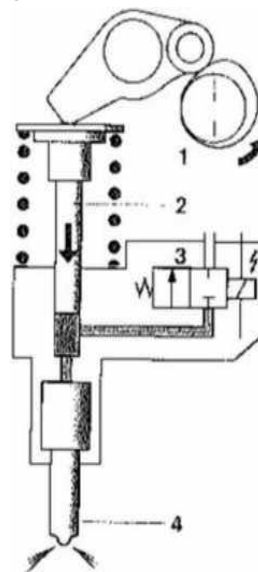
Những cơ cấu điều khiển dùng cho quá trình bơm, phân phối và phun dựa trên hệ thống Diesel loại cơ khí.



Hình 2.2. Sơ đồ hệ thống Diesel EFI thông thường

1. ECU; 2. Các cảm biến; 3. Bình nhiên liệu;
4. Lọc nhiên liệu; 5. Bơm cao áp; 6. Vòi phun

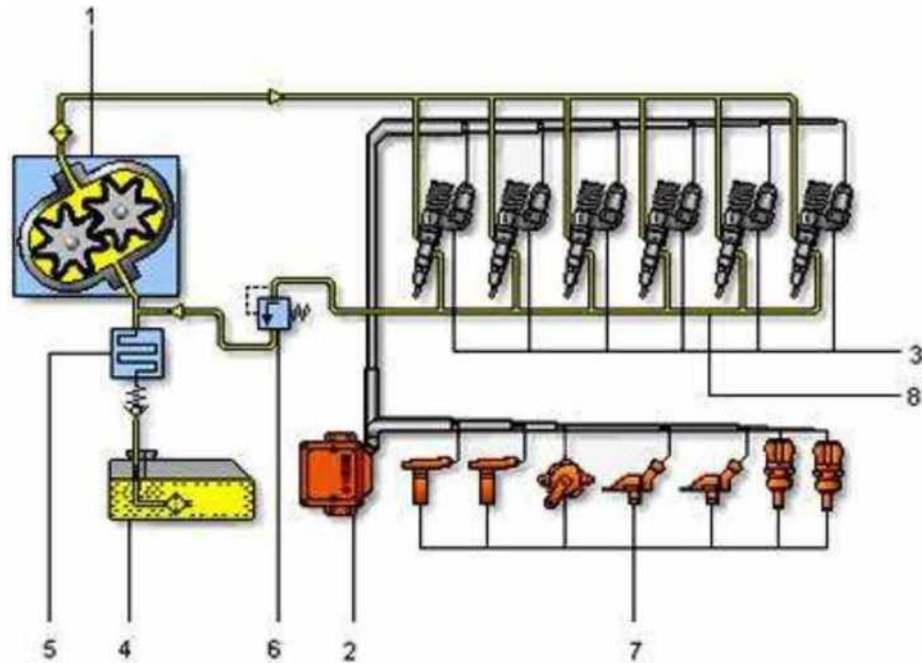
Ngoài ra còn có một số hệ thống EDC khác
+ Hệ thống UI.



Hình 2.3. Sơ đồ nguyên lý hệ thống UI

1. Cam dẫn động; 2. Pít tông; 3. Van cao áp điện từ; 4. Vòi phun

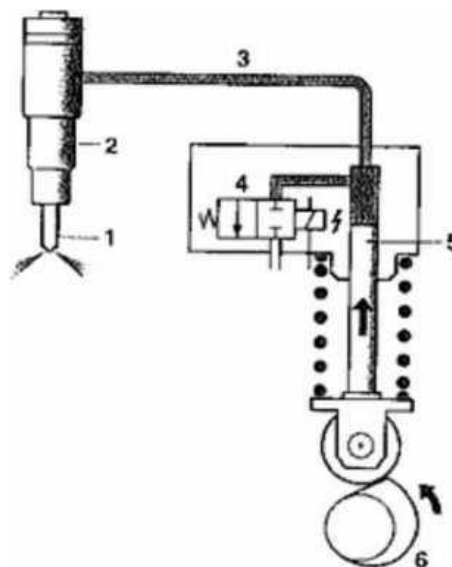
Trong hệ thống UI bơm cao áp và vòi phun tạo thành một khối, mỗi bơm cao áp được lắp riêng cho một xy lanh động cơ và được dẫn động trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua con đội hay cò mổ. So sánh với bơm thẳng hàng và bơm phân phối, loại này có áp suất phun cao hơn (trên 2050 bar). Các thông số của hệ thống nhiên liệu được tính toán bởi ECU, việc phun nhiên liệu được điều khiển bằng cách đóng mở các van điện từ.



Hình 3.4. Sơ đồ hệ thống nhiên liệu EDC loại UI

1. Bơm tiếp vận; 2. ECU; 3. Kim bơm liên bọp UI; 4. Thùng nhiên liệu;
5. Bộ tản nhiệt ECU; 6. Van điều áp; 7. Các cảm biến; 8. Đường dầu hồi

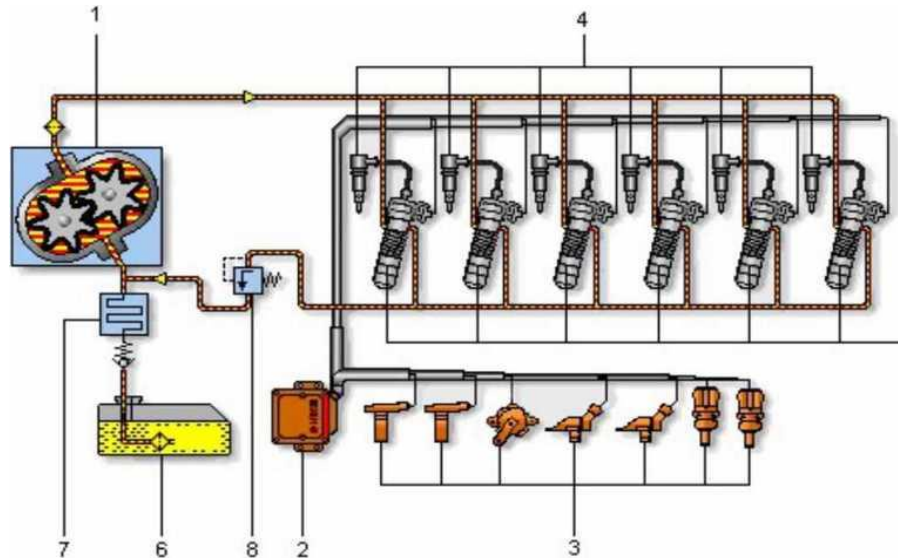
+ Hệ thống UP



Hình 3.5. Sơ đồ nguyên lý UP

1. Đầu kim phun; 2. Kim phun; 3. Ống cao áp;
4. Van cao áp điện từ; 5. Pít tông; 6. Cam dẫn động

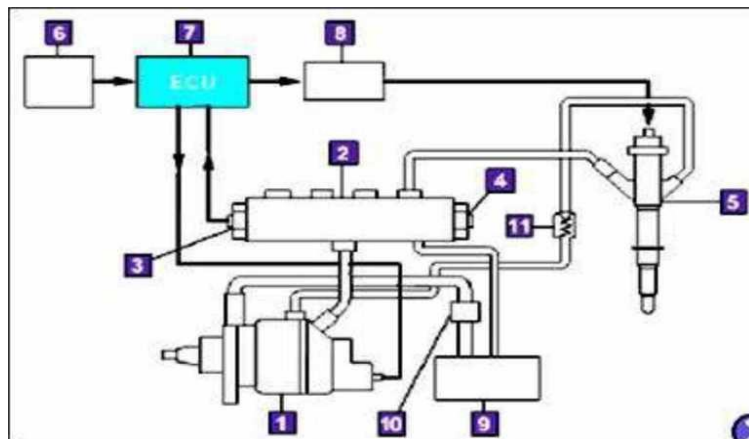
Hệ thống UP về nguyên lý hoạt động tương tự hệ thống UI chỉ khác ở chỗ có thêm đoạn ống cao áp ngắn nối từ bơm cao áp đến vòi phun. Bơm được dẫn động bởi trục cam động cơ, vòi phun được lắp trên buồng đốt động cơ. Mỗi bộ bơm UP cho mỗi xy lanh động cơ gồm có bơm cao áp, ống dẫn cao áp và kim phun. Lượng nhiên liệu phun và thời điểm phun của hệ thống UP cũng được điều khiển bởi van cao áp điện tử.



Hình 3.6. Hệ thống nhiên liệu UP

1. Bơm tiếp vận; 2. ECU; 3. Các cảm biến; 4. Kim phun; 5. Bơm cao áp;
6. Thùng nhiên liệu; 7. Bộ tản nhiệt; 8. Van điều áp

- Diesel EDC dùng ống phân phối

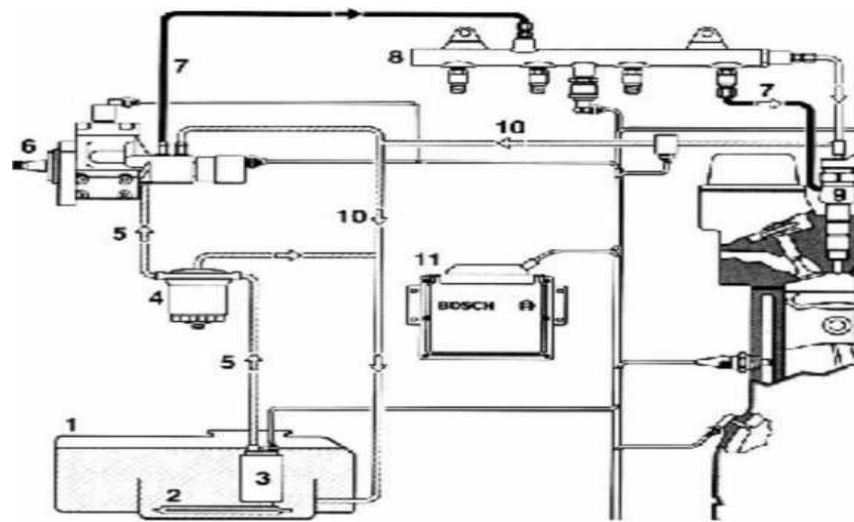


Hình 3.7. Sơ đồ hệ thống EDC dùng ống phân phối.

1. Bơm cao áp phân phối; 2. Ống phân phối; 3. Cảm biến áp suất nhiên liệu; 4. Bộ giới hạn áp suất;
5. Vòi phun; 6. Cảm biến; 7. ECU; 8. EDU; 9. Bình nhiên liệu; 10. Lọc nhiên liệu; 11. Van một chiều

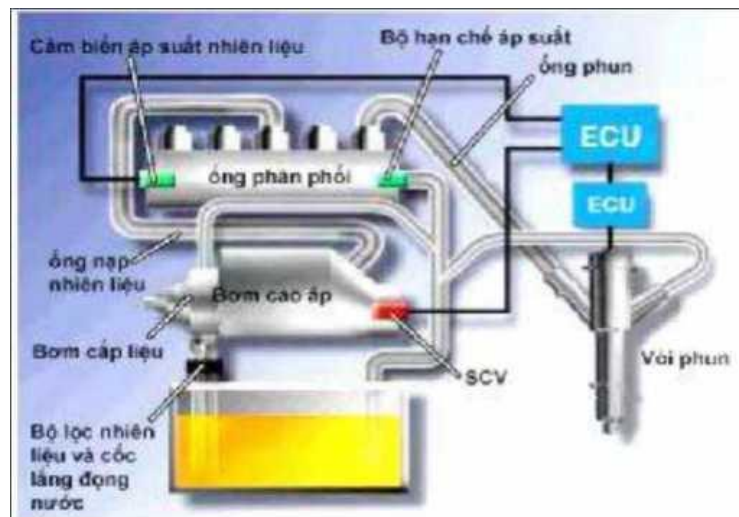
1.3. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống phun dầu diesel điện tử

Nhiên liệu được dẫn lên từ bơm cấp liệu đặt trong bơm cao áp được nén tới áp suất cần thiết. Pít tông trong bơm tạo ra áp suất phun cần thiết, áp suất này thay đổi theo tốc độ động cơ và điều kiện tải từ 20 Mpa ở chế độ không tải đến 135 Mpa ở chế độ tải cao và tốc độ vận hành cao.



Hình 3.8. Sơ đồ chung của hệ thống phun xăng điện tử

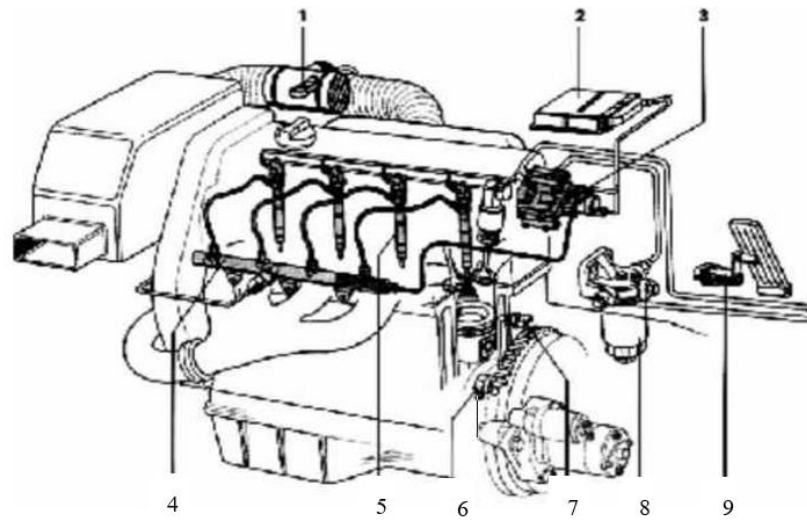
1. Thùng chứa nhiên liệu; 2. Lọc thô; 3. Bơm tiếp vận; 4. Lọc tinh;
5. Đường nhiên liệu áp suất thấp; 6. Bơm cao áp; 7. Đường nhiên liệu áp suất cao;
8. Ống phân phối; 9. Kim phun; 10. Đường dầu về; 11. ECU



Hình 3.9. Hoạt động hệ thống nhiên liệu dùng ống phân phối

Trong EFI-Diesel thông thường thì áp suất này từ 10 đến 80 Mpa, ECU điều khiển SCV (Van điều khiển hút) để điều chỉnh áp suất nhiên liệu, điều chỉnh lượng nhiên liệu đi vào bơm cao áp.

ECU luôn luôn theo dõi áp suất nhiên liệu trong ống phân phối bằng cảm biến áp suất nhiên liệu và thực hiện điều khiển phản hồi.



Hình 3.10. Cấu tạo hệ thống nhiên liệu Common Rail trên động cơ

1. Cảm biến đo gió; 2. ECU; 3. Bơm cao áp; 4. Ống phân phối;
5. Kim phun; 6. Cảm biến tốc độ trục khuỷu; 7. Cảm biến nhiệt độ nước;
8. Bộ lọc nhiên liệu; 9. Cảm biến bàn đạp ga.

1.4. Nhận dạng các bộ phận của hệ thống phun dầu diesel điện tử

- Nhận dạng thùng chứa nhiên liệu
- Nhận dạng ống dẫn nhiên liệu
- Nhận dạng bơm chuyên nhiên liệu
- Nhận dạng bơm cao áp, các van
- Nhận dạng ống dẫn nhiên liệu cao áp
- Nhận dạng ống phân phối nhiên liệu cao áp và các van, cảm biến
- Nhận dạng vòi phun cao áp điện tử, các cảm biến

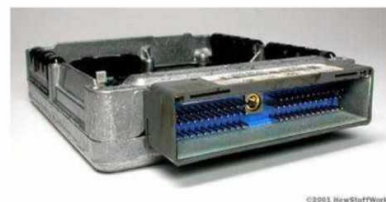
2. Bộ điều khiển điện tử ECU

2.1. Cấu tạo

Hình dạng bên ngoài của bộ điều khiển trung tâm (ECU), là một hộp kim loại tản nhiệt tốt, vật liệu thường dùng là hợp kim nhôm. Tùy từng loại xe mà ECU được đặt ở các vị trí khác nhau. Các linh kiện điện tử của ECU được bố trí trên một mạch in. Nhờ ứng dụng công nghệ cao nên kích thước của ECU được thu nhỏ tối đa.



a



b

Hình 3.11. Cấu tạo ECU

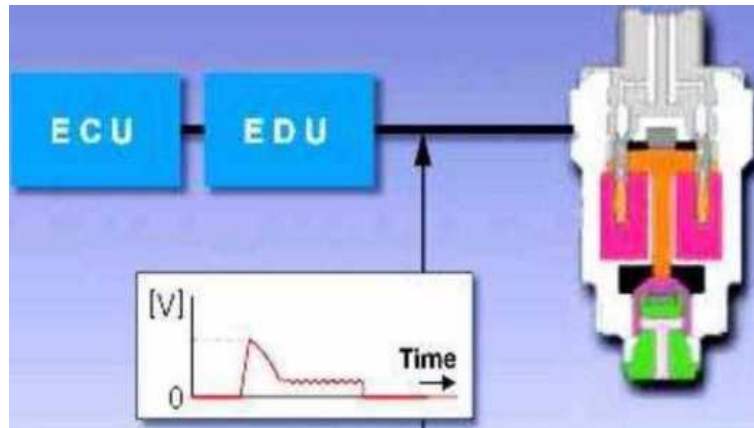
a. Cấu tạo bên trong ECU; b. Các cực nối của ECU

2.2. Nhiệm vụ.

Về mặt điều khiển điện tử, vai trò của ECU là xác định lượng phun nhiên liệu, định thời điểm phun nhiên liệu và lượng không khí nạp vào phù hợp với các điều kiện lái xe, dựa trên các tín hiệu nhận được từ các cảm biến và công tắc khác nhau. Ngoài ra, ECU chuyển các tín hiệu để vận hành các bộ chấp hành. Đối với hệ thống EF1-Diesel thông thường và hệ thống EEl-Diesel ống phân phối.

3. Các cảm biến

3.1. EDU (Electronic Driving Unit).



Hình 3.12. Nguyên lý điều khiển của EDU

EDU là một thiết bị phát điện cao áp. Được lắp giữa ECU và một bộ chấp hành, EDU khuếch đại điện áp của ắc quy và trên cơ sở các tín hiệu từ ECU sẽ kích hoạt SPV kiểu tác động trực tiếp trong EFI Diesel thông thường, hoặc phun trong hệ thống kiểu EFI Diesel có ống phân phối.

EDU cũng tạo ra điện áp cao trong trường hợp khác khi van bị đóng.

3.2. Công dụng, cấu tạo và hoạt động của các cảm biến.

Các cảm biến có chức năng thu thập các thông tin và gửi tín hiệu đến ECU

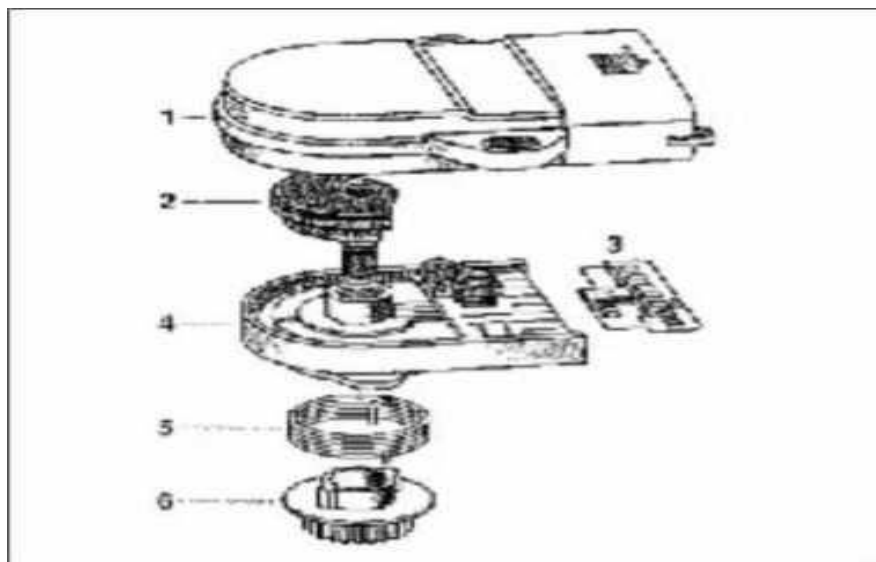
- Cảm biến bàn đạp ga
- Cảm biến tốc độ
- Cảm biến vị trí góc quay trục khuỷu
- Cảm biến vị trí trục cam
- Cảm biến nhiệt độ nước làm mát
- Cảm biến áp suất tăng áp tuabin
- Cảm biến nhiệt độ khí nạp
- Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu
- Cảm biến áp suất nhiên liệu
- Cảm biến lưu lượng khí nạp nhiệt độ khí nạp
- Các tín hiệu khác (Tốc độ xe, khởi động, điều hòa không khí, ect...)

3.2.1. Cảm biến bàn đạp ga.

- Công dụng: Cảm biến vị trí bướm ga xác định vị trí bướm ga hoặc góc quay tương ứng của nó và gửi tín hiệu của nó về ECU.

- Cảm biến vị trí bướm ga kiểu biến trở:

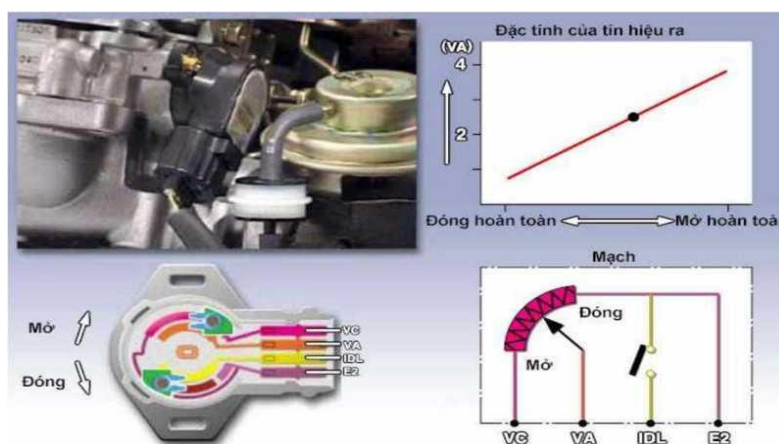
Cảm biến vị trí bướm ga, nó được đặt trên trục bướm ga và là loại sử dụng một biến trở.



Hình 3.13. Cảm biến vị trí bướm ga kiểu biến trở

1. Hộp; 2. Rô to; 3. Mạch điện tử;
4. Vỏ; 5. Lò xo; 6. Bánh răng

Có hai kiểu cảm biến bàn đạp. Một là cảm biến vị trí bàn đạp ga, nó tạo thành một cụm cùng với bàn đạp ga. Cảm biến này là loại có một phân tử Hall, nó phát hiện góc mở của bàn đạp ga. Một điện áp tương ứng với góc mở của bàn đạp ga có thể phát hiện được tại cực tín hiệu ra.



Hình 3.14. Hoạt động của cảm biến bàn đạp ga.

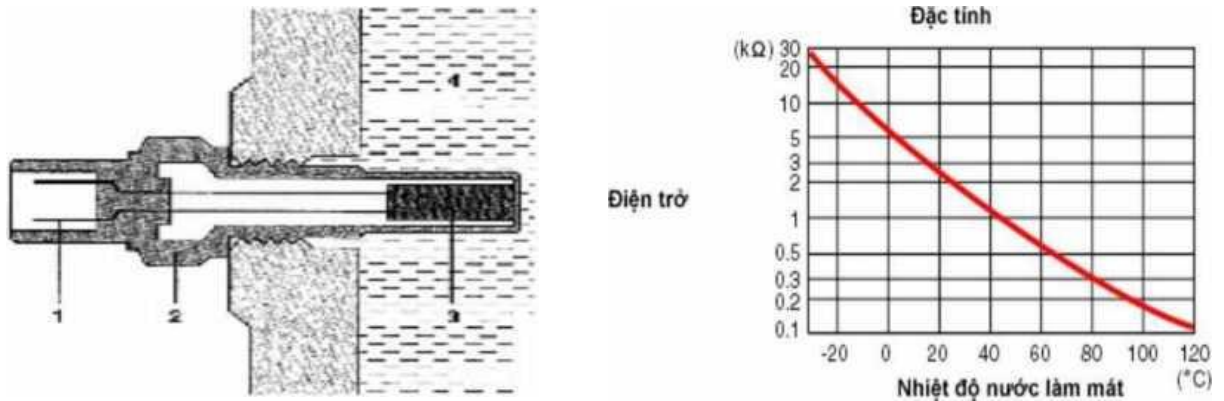
3.2.2. Cảm biến nhiệt độ (Nhiệt độ nước, T° khí nạp, T° nhiên liệu).

- Công dụng.

Cảm biến nhiệt độ trên động cơ diesel dùng để đo nhiệt độ động cơ, nhiệt độ

khí nạp, nhiệt độ dầu bôi trơn động cơ, nhiệt độ nhiên liệu diesel, nhiệt độ khí xả...

- Cấu tạo.



Hình 3.15. Cảm biến nhiệt độ và đường đặc tính

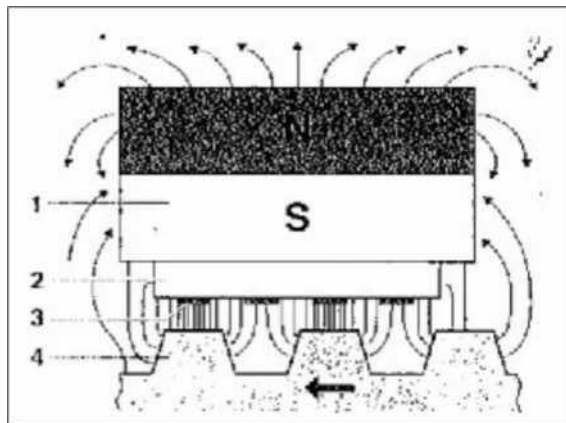
1. Giắc nối điện; 2. Vỏ; 3. Nhiệt điện trở; 4. Nước làm mát động cơ

3.2.3. Cảm biến vị trí trục cam.

- Công dụng:

Cảm biến này được lắp trên bơm cao áp phân phối, tín hiệu của nó được dùng cho các công dụng như đo tốc độ bơm cao áp, xác định vị trí góc quay của trục bơm và trục cam, xác định thời điểm phun ứng với các chế độ làm việc.

- Cấu tạo.



Hình 3.16. Cảm biến vị trí trục cam

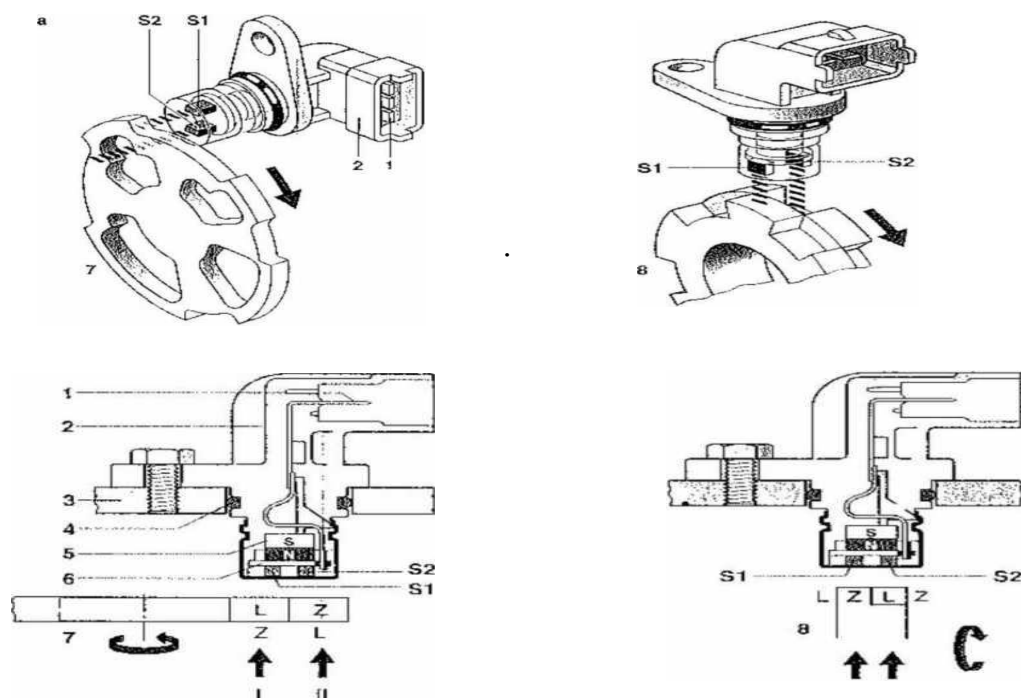
1. Nam châm; 2. Lá thép; 3. Từ trường; 4. Đĩa tạo xung

3.2.4. Cảm biến hiệu ứng Hall

- Công dụng:

Số vòng quay trục cam bằng một nửa số vòng quay trục khuỷu, thông qua vị trí góc quay của trục cam, cảm biến Hall xác định vị trí của pít tông trong hành hình của nó, thông tin này giúp ECU xử lý.

- Cấu tạo:



Hình 3.17. Cảm biến Hall

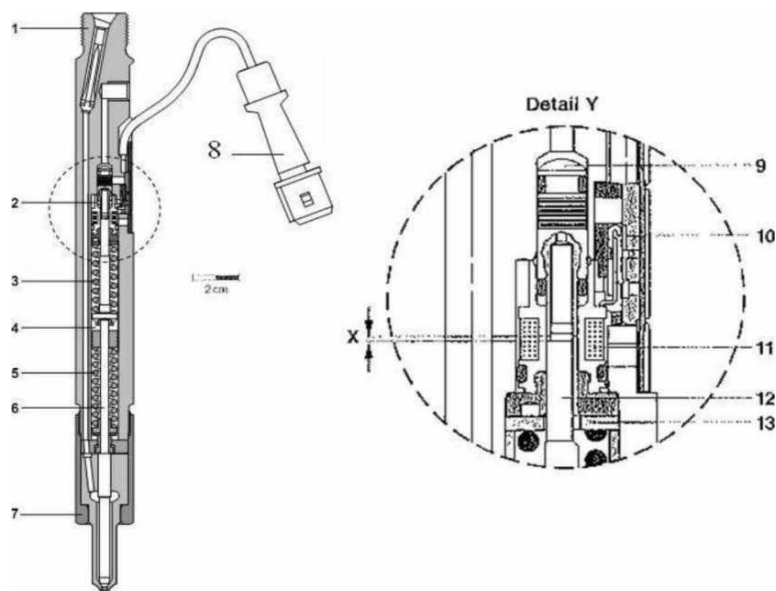
1. Giắc cắm; 2. Vỏ; 3. Thân máy; 4. Đệm; 5. Nam châm;
6. Các phân tử Hall S1 và S2; 7. Đĩa khoét có lỗ;
8. Hai Trac cảm ứng từ; I. Trac 1; II. Trac 2

3.2.5. Cảm biến nhắc kim phun.

- Công dụng:

Thời điểm phun là thông số đặc biệt quan trọng đối với hoạt động của động cơ, cảm biến này dùng để ghi nhận thời điểm nhắc kim phun.

- Cấu tạo:



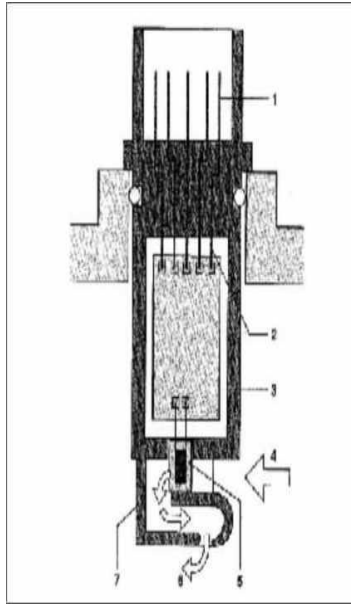
Hình 3.18. Kim phun kiểu 2 lò xo và cảm biến nhắc kim phun.

1. Thân vòi phun; 2. Cảm biến; 3. Lò xo; 4. Đế dẫn hướng; 5. Lò xo; 6. Ty đẩy; 7. Dai ốc chụp;
8. Khớp nối; 9. Chốt điều chỉnh; 10. Vấu gài; 11. Cuộn cảm biến; 12. Chốt; 13. Đế lò xo

3.2.6. Cảm biến đo lưu lượng khí nạp

- Công dụng: Dùng để xác định lượng khí nạp vào động cơ

- Cấu tạo:



Hình 3.19. Cảm biến đo lưu lượng khí nạp

1. Giắc nối điện; 2. Cực kết nối; 3. Mạch điện tử; 4. Dòng khí vào cảm biến; 5. Phân tử cảm biến; 6. Dòng khí ra khỏi cảm biến; 7. Thân cảm biến.

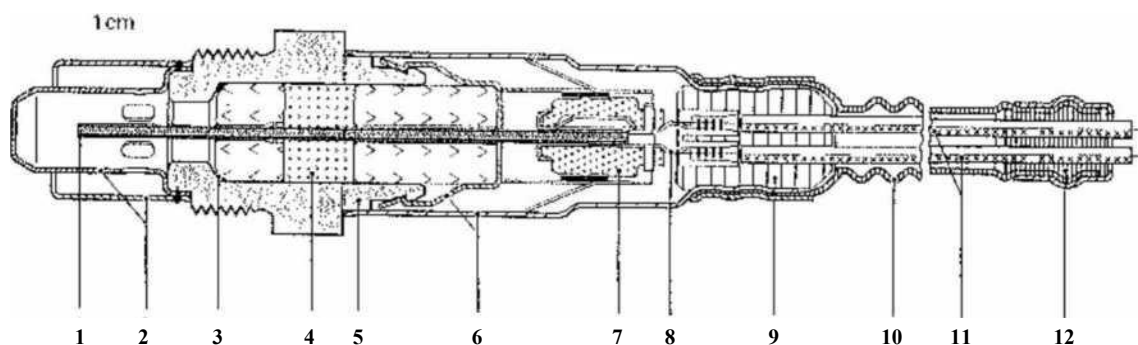
- Nguyên lý hoạt động:

Cảm biến đo lưu lượng khí nạp kiểu nhiệt dựa trên sự phụ thuộc của năng lượng nhiệt thoát ra từ một linh kiện được nung nóng bằng điện như dây nhiệt màn nhiệt hoặc điện trở nhiệt được đặt trong dòng khí nạp

3.2.1. Cảm biến ô xy

- Công dụng:

Cảm biến ô xy dùng để đo hàm lượng ô xy trong khí xả, tín hiệu được gửi về ECU để điều chỉnh tỉ lệ hòa trộn nhiên liệu/không khí thích hợp với các chế độ làm việc động cơ.



Hình 3.20. Cảm biến ô xy

1. Đầu đo; 2. Chụp bảo vệ; 3. Đệm; 4. Chất làm kín; 5. Vỏ hộp cảm biến; 6. Ống bảo vệ; 7. Đế giữ tiếp điểm; 8. Tiếp điểm; 9. Ống trượt; 10. Trục ống trượt; 11. Năm sợi dây nối; 12. Lò xo làm kín.

- Nguyên lý hoạt động:

Cảm biến ô xy thực chất là một loại pin điện có sức điện động phụ thuộc nồng độ ô xy trong khí thải với ZrO_2 là chất điện phân. Mặt trong ZrO_2 tiếp xúc với không khí, mặt ngoài tiếp xúc với ô xy trong khí thải. Ở mỗi mặt của ZrO_2 có phủ một lớp điện cực Platin để dẫn điện, lớp platin này rất mỏng và xốp để ô xy dễ khuếch tán vào. Khi khí thải chứa ô xy ít do hỗn hợp giàu nhiên liệu thì số ion ô xy tập trung ở điện cực tiếp xúc khí thải ít hơn số ô xy tập trung ở điện cực tiếp xúc với không khí. Sự chênh lệch này tạo tín hiệu điện áp khoảng (600 - 900) mV. Ngược lại, khi độ chênh lệch số ion ô xy ở hai điện cực nhỏ trong trường hợp hỗn hợp nghèo pin sẽ phát ra tín hiệu điện áp thấp khoảng (100- 400) mV

4. Cơ cấu chấp hành

4.1. Bơm cao áp điều khiển điện tử

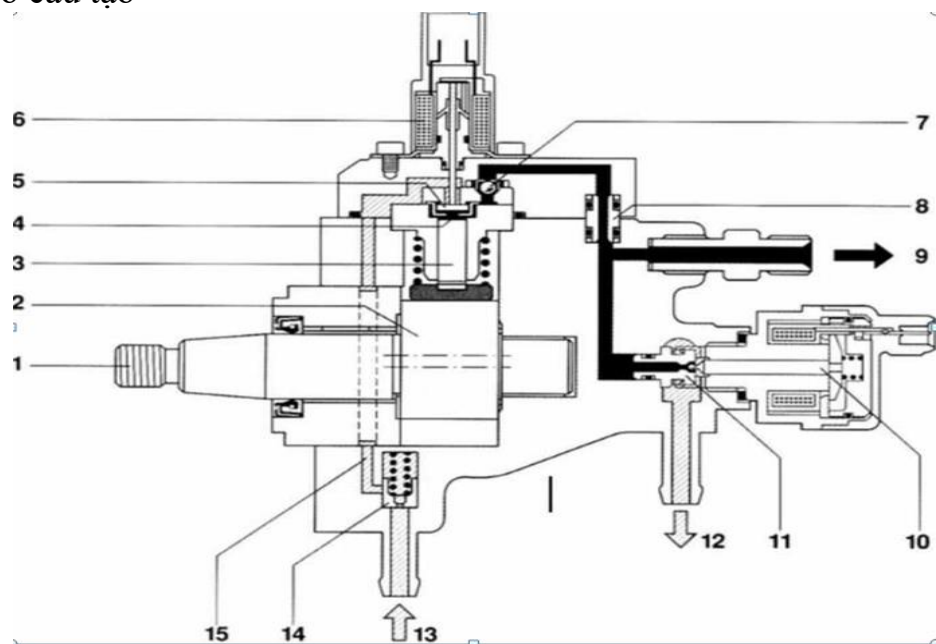
4.1.1. Chức năng, nhiệm vụ

- Nhận dầu Diesel áp lực thấp

- Tạo ra dầu Diesel áp suất cao đưa đến ống phân phối, áp suất này thay đổi theo tốc độ động cơ và điều kiện tải từ 20 Mpa ở chế độ không tải đến 135 Mpa ở chế độ tải cao và tốc độ vận hành cao.

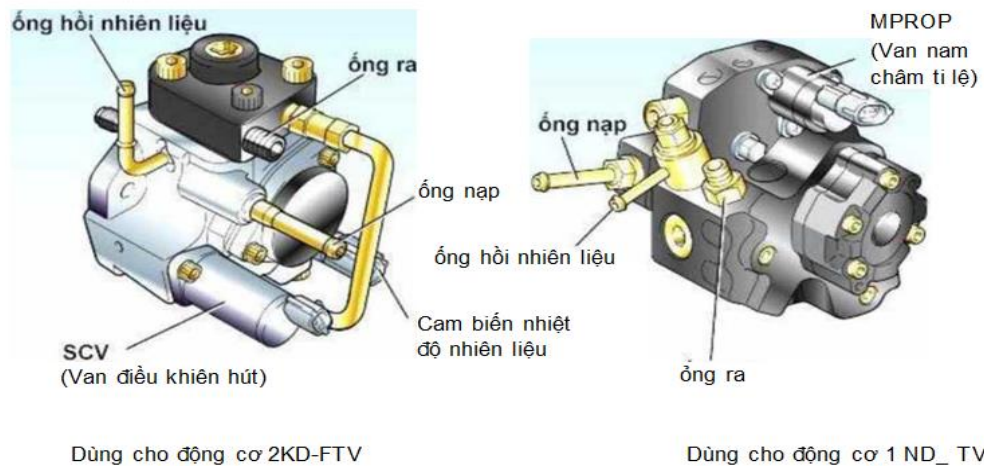
4.1.2. Sơ đồ cấu tạo, nguyên lý làm việc của bơm cao áp điều khiển điện tử

- Sơ đồ cấu tạo



Hình 3.21. Cấu tạo bơm cao áp

1. Trục dẫn động; 2. Đĩa cam lệch tâm; 3. Thành phần bơm với pít tông bơm;
4. Buồng chứa của thành phần bơm; 5. Ti; 6. Van ngắt; 7. Van xả;
8. Tấm nệm; 9. Nhiên liệu áp suất cao đến ống phân phối; 10. Van điều khiển áp suất cao;
11. Van bi; 12. Đường dầu về; 13. Đường nhiên liệu từ bơm tiếp vận; 14. Van an toàn;
15. Đường nhiên liệu áp suất thấp đưa đến bơm.



Hình 3.22. Hình dạng bên ngoài của bơm cao áp.

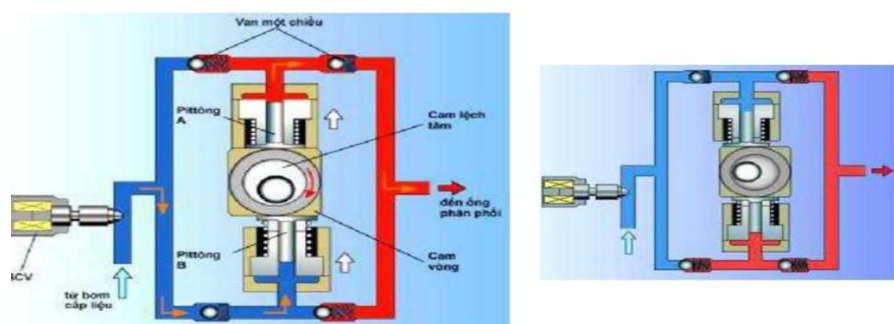
Bơm cao áp tạo áp lực cho nhiên liệu đến một áp suất lên đến 1350 bar . Nhiên liệu được tăng áp này sau đó di chuyển đến đường ống áp suất cao và được đưa vào bộ tích nhiên liệu áp suất cao có hình ống.

Bơm cao áp được lắp đặt tốt nhất ngay trên động cơ như ở hệ thống nhiên liệu của bơm phân phối loại cũ. Nó được dẫn động bằng động cơ (tốc độ quay bằng tốc độ động cơ, nhưng tối đa là 3000 vòng/phút) thông qua khớp nối, bánh răng xích, xích hay dây đai có răng và được bôi trơn bằng chính nhiên liệu vào bơm.

Tùy thuộc vào không gian sẵn có, van điều khiển áp suất được lắp trực tiếp trên bơm hay lắp xa bơm.

Bên trong bơm cao áp, nhiên liệu được nén bằng 3 pít tông bơm được bố trí hướng kính và các pít tông cách nhau 120° . Do 3 pít tông bơm hoạt động luân phiên trong 1 vòng quay nên chỉ làm tăng nhẹ lực cản của bơm. Do đó, ứng suất trên hệ thống dẫn động vẫn giữ đồng bộ. Điều này có nghĩa là hệ thống Common Rail đặt ít tải trọng lên hệ thống truyền động hơn so với hệ thống cũ. Công suất yêu cầu để dẫn động bơm rất nhỏ và tỉ lệ với áp suất trong ống phân phối và tốc độ bơm. Đối với động cơ thể tích 2 lít đang quay ở tốc độ cao, thì áp suất trong ống phân phối đạt khoảng 1350 bar , bơm cao áp tiêu thụ 3.8 kw .

- Nguyên lý làm việc của bơm cao áp điều khiển điện tử



Hình 3.23. Nguyên lý làm việc của bơm cao áp.

Đối với dòng nhiên liệu của bơm cao áp, thì pít tông B dẫn nhiên liệu vào trong khi Pít tông A bơm nhiên liệu ra như mô tả ở hình bên trái. Do đó pít tông A và B chuyển nhiên liệu vào ống phân phối lần lượt hút vào và bơm nhiên liệu ra.

Hai cụm pít tông đặt đối diện nhau được dẫn động bởi cam bên trong qua các con lăn. Cam trong được dẫn động bởi động cơ qua đai cam. Phần trong của cam bên trong có hình êlip tiếp xúc với con lăn. Khi cam bên trong quay, nó làm cho pít tông tịnh tiến qua lại, và việc hút và bơm nhiên liệu sinh ra sẽ tạo ra áp suất. Việc quay của cam lệch tâm làm cho cam vòng quay với một trục lệch. Cam vòng quay và đẩy một trong hai Pít tông đi lên, trong khi đẩy pít tông kia đi xuống hoặc ngược lại đối với hướng đi xuống. Đối với bơm cao áp, pít tông B bị đẩy xuống để nén nhiên liệu và chuyển nó vào ống phân phối khi pít tông A bị kéo xuống để hút nhiên liệu vào. Ngược lại, khi pít tông A được đẩy lên để nén nhiên liệu và dẫn nó đến ống phân phối thì Pít tông B được kéo lên để hút nhiên liệu lên.

4.1.3. Kiểm tra, bảo dưỡng bơm cao áp điều khiển điện tử

- Kiểm tra áp suất bơm cao áp.
- Kiểm tra các cảm biến.

4.2. Vòi phun cao áp điều khiển điện tử

4.2.1. Chức năng, nhiệm vụ, phân loại

Vòi phun cao áp điều khiển điện tử có nhiệm vụ sau:

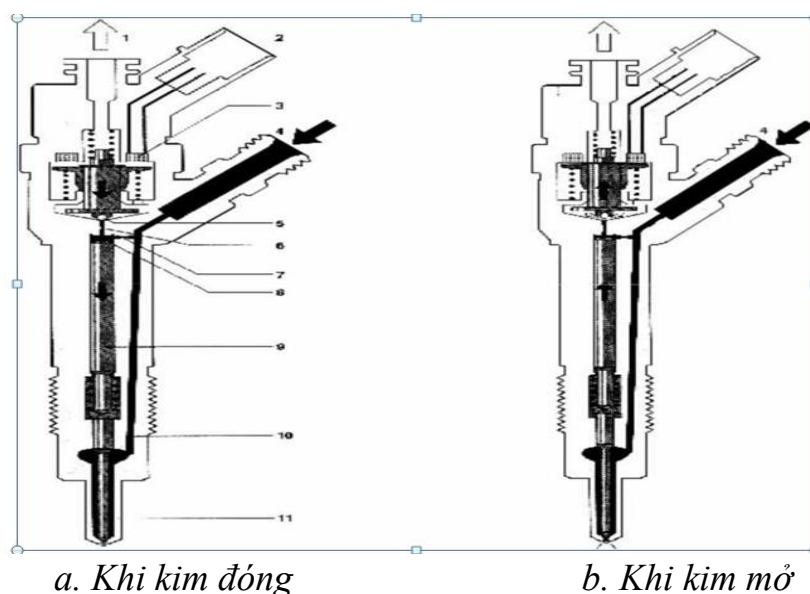
- Nhận dầu Diesel có áp suất cao từ ống phân phối
- Phun dầu Diesel vào buồng đốt dạng sương mù áp suất cao theo điều khiển từ ECU và EDU. Nhằm đảm bảo thời điểm và thời gian phun theo chế độ tải của động cơ.

Thời điểm phun và lượng nhiên liệu phun được điều chỉnh bằng cách cho dòng điện qua các kim phun. Các kim phun này thay thế kim phun cơ khí. Tương tự như kim phun cơ khí trong các động cơ diesel phun nhiên liệu trực tiếp, các bộ kẹp thường được sử dụng để lắp kim vào nắp máy.

Vòi phun có thể phân chia theo chức năng như sau:

- Lỗ kim phun.
- Hệ thống dẫn dầu phụ.
- Van điện.

4.2.2. Sơ đồ cấu tạo, nguyên lý làm việc của vòi phun cao áp điều khiển điện tử



Hình 3.24. Cấu tạo và hoạt động của kim phun.

1. Đường dầu về; 2. Mạch điện; 3. Van điện; 4. Đường dầu vào; 5. Van hút;
6 Van xả; 7. Ống cấp dầu; 8. Van điều khiển ở buồng kim; 9. Van điều khiển pít tông;
10. Lỗ cấp dầu cho đầu kim; 11. Đầu kim.

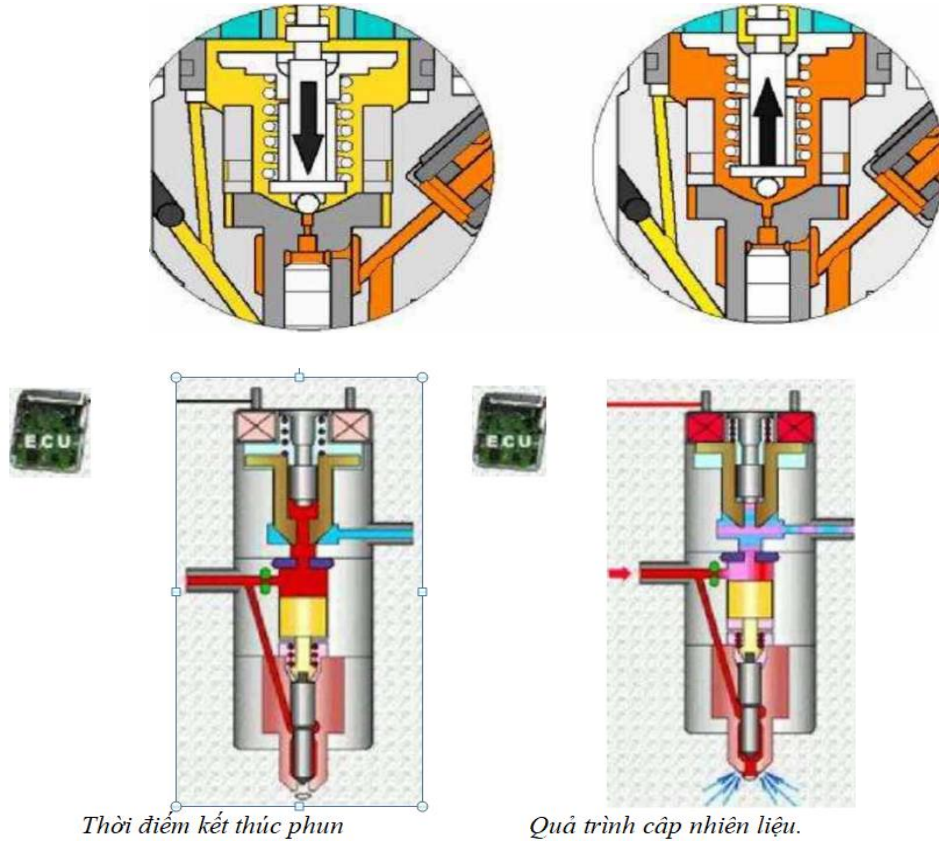
Khi van solenoid có dòng điện, lỗ xả 6 được mở ra. Điều này làm cho áp suất ở buồng điều khiển giảm xuống, kết quả là áp lực tác dụng lên pít tông cũng giảm theo. Khi áp lực dầu trên pít tông giảm xuống thấp hơn áp lực tác dụng lên ty kim, thì ty kim mở ra và nhiên liệu được phun vào buồng đốt qua các lỗ phun. Kiểu điều khiển ty kim gián tiếp này dùng một hệ thống khuếch đại thủy lực vì lực cần thiết để mở kim thật nhanh không thể được trực tiếp tạo ra nhờ van solenoid. Thời điểm phun và lượng nhiên liệu phun được điều chỉnh thông qua dòng qua các kim phun.

Kim phun mở (bắt đầu phun):

Van solenoid được cung cấp điện với dòng kích lớn để bảo đảm nó mở nhanh. Lực tác dụng bởi van solenoid lớn hơn lực lò xo lỗ xả và làm mở lỗ xả ra. Gần như tức thời, dòng điện cao được giảm xuống thành dòng nhỏ hơn chỉ đủ để tạo ra lực điện từ để giữ ty. Điều này thực hiện được là nhờ khe hở mạch từ bây giờ đã nhỏ hơn. Khi lỗ xả mở ra, nhiên liệu có thể chảy vào buồng điều khiển van vào khoang bên trên nó và từ đó trở về bình chứa thông qua đường dầu về. Xả mất cân bằng áp suất nên áp suất trong buồng điều khiển van giảm xuống. Điều này dẫn đến áp suất trong buồng điều khiển van thấp hơn áp suất trong buồng chứa của kim phun (vẫn còn bằng với áp suất của ống), áp suất giảm đi trong buồng điều khiển van làm giảm lực tác dụng lên pít tông điều khiển nên kim phun mở ra và nhiên liệu bắt đầu phun.

Tốc độ mở kim phun quyết định bởi sự khác biệt tốc độ dòng chảy giữa lỗ

nạp và lỗ xả. Pít tông điều khiển tiến đến vị trí dừng phía trên nơi mà nó vẫn còn chịu tác dụng của đệm dầu được tạo ra bởi dòng chảy của nhiên liệu giữa lỗ nạp và lỗ xả. Kim phun giờ mở hoàn toàn, và nhiên liệu phun vào buồng đốt ở áp suất gần bằng với áp suất trong ống. Lực phân phối trong kim thì tương tự với giai đoạn mở kim.



Hình 3.25. Hoạt động của vòi phun.

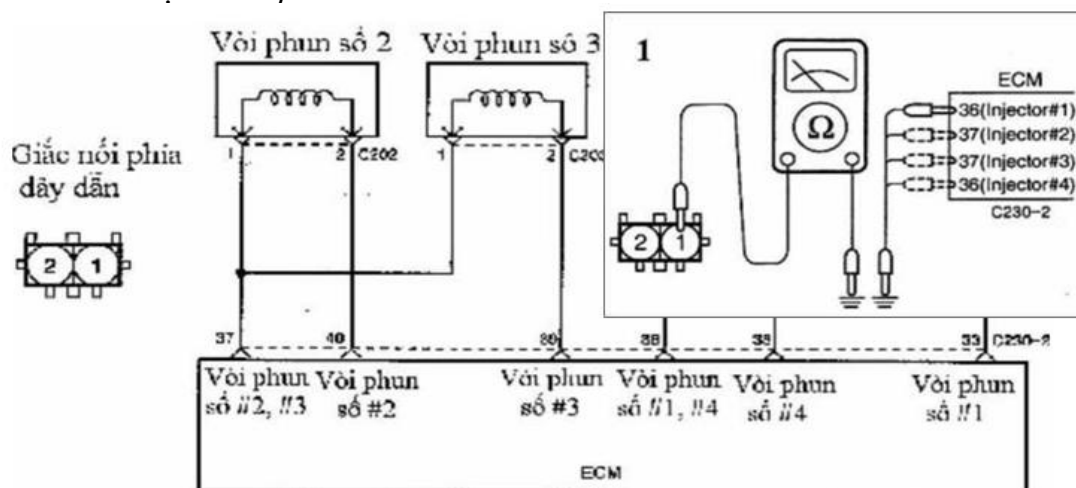
Kim phun đóng (kết thúc phun)

Khi dòng qua van solenoid bị ngắt, lò xo đẩy van bị xuống và van bị đóng lỗ xả lại. Lỗ xả đóng đã làm cho áp suất trong buồng điều khiển van tăng lên thông qua lỗ nạp. áp suất này tương đương với áp suất trong ống và làm tăng lực tác dụng lên đỉnh pít tông điều khiển. Lực này cùng với lực của lò xo bây giờ cao hơn lực tác dụng của buồng chứa và ty kim đóng lại. Tốc độ đóng của kim phun phụ thuộc vào dòng chảy của nhiên liệu qua lỗ nạp.

4.2.3. Kiểm tra, bảo dưỡng vòi phun cao áp điều khiển điện tử

Khi tháo vòi phun, dừng động cơ và đợi cho đến khi động cơ nguội dần. Khi mặt solenoid ở nhiệt độ cao, làm mát đủ trước khi tiến hành công việc bảo dưỡng

Kiểm tra mạch vòi phun



Hình 3.26. Sơ đồ mạch điều khiển vòi phun

Kiểm tra dây dẫn:

Kiểm tra hở mạch hay ngắn mạch giữa ECM và vòi phun

- Ngắt giắc kết nối ECM
- Ngắt giắc kết nối vòi phun
- Khóa điện OFF Tốt => Chuyển sang bước 2 Không tốt sửa chữa dây dẫn
- Kiểm tra hở mạch hay ngắn mạch giữa

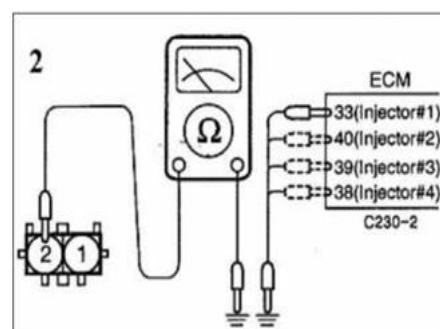
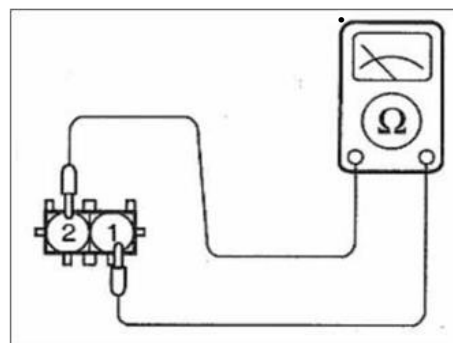
ECM và vòi phun

- Ngắt giắc kết nối ECM
- Ngắt giắc kết nối vòi phun
- Khóa điện OFF Tốt | => Kết thúc sửa chữa. Không tốt sửa chữa dây dẫn Kiểm tra điện trở vòi phun:

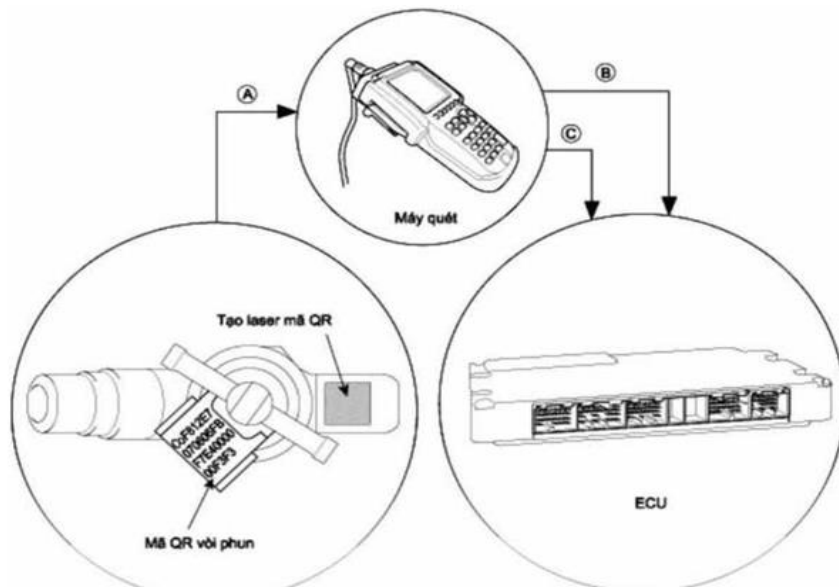
Tháo giắc kết nối với vòi phun

Đo điện trở giữa các cực số (1) và số (2)

Kết nối lại giắc vòi phun



Thay thế vòi phun (bằng thiết bị HI-SCAN):
Vòi phun và ECU:



Hình 3.27. Thay thế vòi phun (bằng thiết bị HI-SCAN)

Thay vòi phun:

- Tháo vòi phun theo trình tự tháo.
- Lắp vòi phun mới.
- Trước khi nối mạch điện vào vòi phun. Sau khi lắp vòi phun, ghi giá trị bù công tắc dừng của đầu nối trên vòi phun.
- Nhập vào giá trị bù công tắc dừng vào trong ECU sau khi nối đầu nối vòi phun và bật công tắc. Và sau đó, nhập vào giá trị bù trước đó vào thứ tự của các xy lanh.

Khi thay vòi phun, giá trị bù công tắc dừng của vòi phun phải được nhập vào. Nếu giá trị bù được đánh dấu không được nhập vào ECU, sự thực hiện động cơ có thể bị hỏng và có thể có những vấn đề trong khí thải ra.

Nếu sự nhập giá trị bù công tắc dừng bị lỗi hay không chính xác, kiểm tra đèn cảnh báo động cơ phải sáng hay nguồn động cơ phải giảm.

- Nếu sự nhập vào không thực hiện được: DTC P0602
- Nếu sự nhập vào không chính xác: DTC P0611
- Nếu giá trị công tắc dừng là không đúng: DTC P0612

B. Câu hỏi, bài tập

Câu 1. Trình bày khái quát chung về hệ thống phun dầu diesel điện tử?

Câu 2. Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống phun dầu diesel điện tử?

Câu 3. Trình bày Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm cao áp điện tử?

C. Thực hành

Bài thực hành 1: Kiểm tra, bảo dưỡng bơm cao áp điện tử của hệ thống cung cấp nhiên liệu lên động cơ diesel?

1.1. Giới thiệu

Bài thực hành giúp người học rèn luyện các kỹ năng kiểm tra, bảo dưỡng bơm cao áp điện tử của hệ thống cung cấp nhiên liệu lên động cơ diesel

1.2. Mục tiêu

- Kiểm tra, bảo dưỡng được bơm cao áp điện tử;
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

1.3. Nội dung bài thực hành

- Chuẩn bị:

+ Thiết bị: Xe ô tô có động cơ diesel sử dụng bơm cao áp điện tử, động cơ diesel sử dụng bơm cao áp điện tử, bơm cao áp điện tử rời;

+ Vật tư, vật liệu thực hành: Chổi lông, giấy nhám, giẻ lau, dầu diesel, dung dịch tẩy rửa, giẻ lau;

+ Dụng cụ: Tủ dụng cụ chuyên dùng sửa chữa ô tô, khay đựng inox, dũa cạo,

...

- Yêu cầu kỹ thuật

+ Kiểm tra, bảo dưỡng được các bộ phận của của bơm cao áp điện tử của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel đúng quy trình và đúng yêu cầu kỹ thuật;

+ Sử dụng dụng cụ hợp lý, chính xác;

+ Đảm bảo an toàn trong quá trình thao tác.

- Trình tự các bước thực hiện

(Thực hiện theo các nội dung mục 4.1.3)

Bài thực hành 2: Kiểm tra, bảo dưỡng vòi phun cao áp điều khiển điện tử của hệ thống cung cấp nhiên liệu lên động cơ diesel?

1.1. Giới thiệu

Bài thực hành giúp người học rèn luyện các kỹ năng kiểm tra, bảo dưỡng vòi phun cao áp điều khiển điện tử của hệ thống cung cấp nhiên liệu lên động cơ diesel.

1.2. Mục tiêu

- Kiểm tra, bảo dưỡng được vòi phun cao áp điều khiển điện tử;
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

1.3. Nội dung bài thực hành

- Chuẩn bị:

+ Thiết bị: Xe ô tô có động cơ diesel sử dụng bơm cao áp điện tử, động cơ diesel sử dụng bơm cao áp điện tử, vòi phun cao áp điều khiển điện tử rời;

+ Vật tư, vật liệu thực hành: Chổi lông, giấy nhám, giẻ lau, dầu diesel, dung dịch tẩy rửa, giẻ lau;

+ Dụng cụ: Tủ dụng cụ chuyên dùng sửa chữa ô tô, khay đựng inox, dũa cạo, ...

- *Yêu cầu kỹ thuật*

+ Kiểm tra, bảo dưỡng được các bộ phận của của vòi phun cao áp điều khiển điện tử của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel đúng quy trình và đúng yêu cầu kỹ thuật;

+ Sử dụng dụng cụ hợp lý, chính xác;

+ Đảm bảo an toàn trong quá trình thao tác.

- *Trình tự các bước thực hiện*

(Thực hiện theo các nội dung mục 4.2.3)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Tổng cục dạy nghề ban hành. *Giáo trình mô đun Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nhiên liệu diesel*

[2] Nguyễn Quốc Việt - *Động cơ đốt trong và máy kéo nông nghiệp* - Tập 1,2,3 - NXB HN-2005.

[3] Trịnh Văn Đạt, Ninh Văn Hoàn, Lê Minh Miện- *Cấu tạo và sửa chữa động cơ ô tô - xe máy*- NXB Lao động - Xã hội-2007.

[4] Nguyễn Oanh- *Kỹ thuật sửa chữa ô tô và động cơ nổ hiện đại*- NXB GTVT-2008.

[5] Nguyễn Tất Tiến, Đỗ Xuân Kính- *Giáo trình kỹ thuật sửa chữa ô tô, máy nổ*- NXB Giáo dục-2009.