

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ CẦN THƠ
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CẦN THƠ

GIÁO TRÌNH

MÔ ĐUN: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống phun nhiên liệu diesel dien tử

NGHỀ: Công nghệ ô tô

TRÌNH ĐỘ: Cao đẳng

*Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-... ngàytháng.... năm.....
..... của Hiệu trưởng trường Cao Đẳng Nghề Cần Thơ*

Cần Thơ, năm 2021

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các 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.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Vì sự nghiệp đào tạo nghề của “ Trường cao đẳng nghề Cần thơ ” Tập giáo trình này được biên soạn để phục vụ tốt cho quá trình giảng dạy và học tập của thầy và trò nghề “ Công nghệ ô tô ” Nhằm đạt được kết quả tốt nhất của trường trọng điểm.

Chương trình mô đun đào tạo bảo dưỡng và sửa chữa bơm cao áp điều khiển điện tử được sử dụng để giảng dạy cho học sinh sinh viên trình độ cao đẳng nghề.

Nội dung giáo trình bao gồm bảy bài:

Bài 1: Khái quát động cơ phun dầu điện tử

Bài 2: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nhiên liệu dùng bơm PE điều khiển bằng điện tử

Bài 3: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nhiên liệu dùng bơm VE điều khiển bằng điện tử

Bài 4: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống phun dầu điện tử Common Rail

Bài 5: Chẩn đoán hệ thống phun dầu điện tử Common Rail

Những trọng tâm chương trình cần chú ý:

Nhận dạng cấu tạo, kiểm tra, sửa chữa và bảo dưỡng bơm cao áp điều khiển điện tử trên động cơ đúng quy trình, quy phạm, đúng phương pháp và đúng tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định.

Phân tích đúng hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng các bộ phận của hệ thống bơm cao áp điều khiển điện tử trên ô tô trên ô tô.

Cần Thơ, ngày tháng năm 2021

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Nguyễn Quốc Cường

2. Hồ Anh Tuấn

MỤC LỤC

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN	2
LỜI GIỚI THIỆU.....	3
MỤC LỤC.....	4
BÀI 1: KHÁI QUÁT ĐỘNG CƠ PHUN DẦU ĐIỆN TỬ.....	11
1. Nhiệm vụ, yêu cầu của hệ thống phun dầu điện tử	11
1.1. Nhiệm vụ.....	11
1.2. Yêu cầu	11
2. Cấu tạo, phân loại hệ thống phun dầu điện tử.....	12
2.1. Phân loại.....	12
2.2. Cấu tạo	12
2.2.1. Sơ đồ cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của EFI-Diesel kiểu thông thường	12
2.2.2. Sơ đồ cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của EFI-Diesel kiểu có ống phân phối	12
3. Tháo lắp, nhận dạng các bộ phận của hệ thống phun dầu điện tử	13
3.1. Bố trí nơi làm việc, chuẩn bị dụng cụ	13
3.1.1. Bố trí nơi làm việc.....	13
3.1.2. Chuẩn bị dụng cụ	13
3.2. Tháo lắp các bộ phận của hệ thống phun dầu điện tử	13
3.2.1. Quy trình tháo, lắp bơm cao áp PE điều khiển điện tử ra khỏi động cơ	13
3.2.2. Quy trình tháo, lắp bơm cao áp VE điều khiển điện tử ra khỏi động cơ	14
3.3. Nhận dạng các cụm chi tiết trong hệ thống EFI-Diesel:.....	15
3.3.1. Các cảm biến:	15
3.3.2. Bộ phận chấp hành:.....	16
3.3.3. Hộp điều khiển điện tử (ECU) và các bộ phận khác:	16
BÀI 2: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU DÙNG BƠM PE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ	17
1. Nhiệm vụ, yêu cầu của bơm cao áp tập trung PE điều khiển bằng điện tử	17
1.1. Nhiệm vụ.....	17
1.2. Yêu cầu	17
2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động:.....	17
2.1. Cấu tạo	17

2.2.	Nguyên lý hoạt động	18
3.	Cấu tạo và hoạt động cơ cấu điều ga điện tử trong bơm cao áp PE.	18
3.1.	Cấu tạo	18
3.2.	Nguyên lý hoạt động	19
4.	Bảo dưỡng sửa chữa bơm cao áp PE điều khiển bằng điện tử.....	19
4.1.	Phương pháp bảo dưỡng.	19
4.2.	Phương pháp sửa chữa.	21
4.3.	Quy trình tháo lắp	22
4.4.	Bảo dưỡng	22
4.5.	Sửa chữa:.....	24
BÀI 3: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU DÙNG BƠM VE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ		27
1.	Nhiệm vụ, yêu cầu của bơm cao áp VE điều khiển bằng điện tử	27
1.1.	Nhiệm vụ.....	27
1.2.	Yêu cầu	27
2.	Cấu tạo, nguyên lý hoạt động của bơm cao áp VE điều khiển bằng điện tử	28
2.1.	Sơ đồ cấu tạo	28
2.2.	Bơm VE điều khiển điện tử có một piston hướng trục	28
2.2.1.	Cấu tạo	28
2.2.2.	Hoạt động	29
2.3.	Bơm VE điều khiển điện tử loại nhiều piston hướng kính	29
2.3.1.	Cấu tạo	29
2.3.2.	Hoạt động	30
2.4.	Van điều khiển lượng phun (SPV).....	30
2.4.1.	SPV loại thông thường.....	30
2.4.2.	SPV loại điều khiển trực tiếp	33
2.5.	Van điều khiển thời điểm phun TCV	34
2.6.	Các cảm biến.....	35
2.7.	Nguyên lý hoạt động	37
3.	Bảo dưỡng và sửa chữa bơm cao áp VE điều khiển điện tử	37
3.1.	Kiểm tra.....	37

3.1.1.	Kiểm tra sự rò rỉ của đường ống và rò rỉ của vòi phun.....	37
3.1.2.	Kiểm tra van SPV	38
3.1.3.	Kiểm tra van TCV	38
3.2.	Phương pháp bảo dưỡng.	38
3.2.1.	Công việc vận chuyển và làm sạch.....	39
3.2.2.	Công việc bảo dưỡng thường xuyên các bộ phận trong hệ thống	39
3.3.	Phương pháp sửa chữa.	39
3.4.	Bảo dưỡng:.....	40
3.5.	Sửa chữa:.....	41
BÀI 4: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG PHUN DẦU ĐIỆN TỬ COMMON RAIL		43
1.	Giới thiệu về hệ thống Common Rail	43
1.1.	Lịch sử hình thành và phát triển hệ thống Common Rail	43
1.2.	Sơ đồ hệ thống nhiên liệu Common Rail.....	45
1.3.	Sơ đồ bố trí trên xe ô tô.....	45
1.4.	Ưu điểm của hệ thống:	46
1.5.	Phạm vi ứng dụng:	46
2.	Hệ thống nhiên liệu	47
2.1.	Vùng nhiên liệu áp suất thấp.....	47
2.1.1.	Bình chứa nhiên liệu:	47
2.1.2.	Đường ống nhiên liệu áp suất thấp:	48
2.1.3.	Bơm cung cấp nhiên liệu (presupply pump):.....	48
2.1.4.	Lọc nhiên liệu:	48
2.2.	Vùng nhiên liệu áp suất cao	48
2.2.1.	Bơm cao áp	48
2.2.2.	<i>Ổng phân phối</i>	56
2.2.3.	<i>Đường ống dẫn nhiên liệu áp suất cao</i>	57
2.2.4.	<i>Cảm biến áp suất nhiên liệu trên ổng phân phối (rail pressure sensor)</i>	<i>57</i>
2.2.5.	Van giới hạn áp suất nhiên liệu (pressure limiter valve)	58
2.2.6.	Van điều khiển áp suất (pressure control valve).....	59
2.2.8.	Kim phun.....	61
3.	Hệ thống điều khiển điện tử	64

3.1.	Các chức năng đặc trưng.....	64
3.2.	Sơ đồ hệ thống	64
3.3.	Sơ đồ mạch điện hệ thống.....	65
3.3.1.	Mạch cấp nguồn ECU	66
3.4.	EDU	67
3.5.	Các tín hiệu đầu vào.....	68
3.5.1.	Tín hiệu bàn đạp ga (VPA, VPA2)	69
3.5.2.	Tín hiệu vị trí bướm ga (van cắt cửa nạp)VTA (VLU)	71
3.5.3.	Tín hiệu vị trí trục cam G (TDC):	72
3.5.4.	Tín hiệu vị trí trục khuỷu (Ne):.....	72
3.5.5.	Tín hiệu nhiệt độ nước làm mát THW (Engine coolante temperature (ECT)):	73
3.5.6.	Tín hiệu nhiệt độ khí nạp THA:	74
3.5.7.	Tín hiệu nhiệt độ nhiên liệu THF:.....	74
3.5.8.	Tín hiệu áp suất nhiên liệu PCR1:	75
3.5.9.	Tín hiệu lưu lượng khí nạp (VG):	76
3.5.10.	Tín hiệu tốc độ xe (SPD):	76
3.5.11.	Tín hiệu công tắc đèn phanh (STP, ST1):.....	77
3.5.12.	Tín hiệu áp suất tua bin tăng áp (PIM):	77
3.5.13.	Tín hiệu vị trí van tuần hoàn khí xả (Exhaust gas recirculation valve) EGR (EGLS):	78
3.5.14.	Tín hiệu máy khởi động STA:	78
3.6.	Tín hiệu đầu ra	79
3.6.1.	Tín hiệu điều khiển van SCV:.....	79
3.6.2.	Tín hiệu điều khiển kim phun:	80
3.6.3.	Tín hiệu điều khiển mở van (Exhaust gas recirculation) EGR	81
3.6.4.	Tín hiệu điều khiển mô tơ bướm ga:.....	82
4.	Bảo dưỡng và sửa chữa các bộ phận trên hệ thống phun dầu điện tử Common Rail	85
4.1.	Quy trình: Tháo lắp, bảo dưỡng và sửa chữa.....	85
BÀI 5: CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG PHUN DẦU ĐIỆN TỬ.....		91
1.	Triệu chứng hư hỏng của hệ thống phun dầu điện tử	91
1.1.	Triệu chứng hư hỏng của hệ thống EFI-Diesel kiểu thông thường	91

1.2.	Triệu chứng hư hỏng của hệ thống Common Rail.....	93
2.	Kiểm tra, chẩn đoán hệ thống cung cấp nhiên liệu trên động cơ diesel	95
2.1.	Kiểm tra bơm cao áp	95
2.2.	Kiểm tra van SCV	96
2.3.	Kiểm tra van điều chỉnh áp suất.....	97
2.4.	Kiểm tra vòi phun	98
2.5.	Kiểm tra bằng máy chẩn đoán:	100
3.	Phân tích chẩn đoán hư hỏng hệ thống diesel điện tử command rail	103
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....		107
CÂU HỎI ÔN TẬP		108

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN ĐÀO TẠO

Tên mô đun: SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG BƠM CAO ÁP ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN TỬ

Mã số mô đun: MĐ 26

Thời gian mô đun: 60 h

(Lý thuyết: 30h; Thực hành: 27h; Kiểm tra 3h)

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN:

- Vị trí của mô đun: mô đun được thực hiện sau khi học xong các môn học, mô đun sau: Chính trị; Pháp luật; Giáo dục thể chất; Giáo dục quốc phòng; Tin học; Ngoại ngữ; Điện kỹ thuật; Điện tử cơ bản; Cơ kỹ thuật; Vật liệu cơ khí; Dung sai lắp ghép và đo lường kỹ thuật; Vẽ kỹ thuật; An toàn lao động; Công nghệ khí nén thủy lực ứng dụng; Nhiệt kỹ thuật; Vẽ AutoCAD; Tổ chức quản lý sản xuất; Thực hành nguội cơ bản; Kỹ thuật chung về ô tô; Sửa chữa - bảo dưỡng cơ cấu trục khuỷu- thanh truyền; Sửa chữa - bảo dưỡng cơ cấu phân phối khí; Sửa chữa - BD hệ thống bôi trơn và làm mát; Sửa chữa - bảo dưỡng hệ thống nhiên liệu động cơ xăng; Sửa chữa - bảo dưỡng hệ thống nhiên liệu động cơ diesel; Sửa chữa - bảo dưỡng hệ thống khởi động và đánh lửa; Sửa chữa - bảo dưỡng trang bị điện ô tô; Sửa chữa - bảo dưỡng hệ thống truyền động; Sửa chữa - bảo dưỡng hệ thống di chuyển; Sửa chữa - bảo dưỡng hệ thống lái; Sửa chữa - bảo dưỡng hệ thống phanh. Mô đun này được bố trí giảng dạy ở học kỳ V của khóa học và có thể bố trí dạy song song với các môn học, mô đun sau: Chẩn đoán ô tô; Sửa chữa - bảo dưỡng hệ thống phun xăng điện tử; Công nghệ phục hồi chi tiết trong sửa chữa ô tô; ...; một số môn học, mô đun tự chọn.
- Tính chất của mô đun: mô đun chuyên môn nghề bắt buộc.

II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN:

- Kiến thức:

Học xong mô đun này học viên sẽ có khả năng:

- + Trình bày được yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại bơm cao áp điều khiển bằng điện tử
- + Nêu được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của bơm cao áp tập trung PE, VE điều khiển bằng điện tử.
- + Vẽ được sơ đồ cấu tạo và nêu được nguyên tắc hoạt động của các cảm biến, bộ điều khiển ECU và hệ thống sấy nóng nhiên liệu.

- Kỹ năng:

- + Mô tả được hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng, phương pháp kiểm tra, chẩn đoán và bảo dưỡng, sửa chữa hư hỏng bơm cao áp điều khiển bằng điện tử.
- + Bảo dưỡng được hệ thống sấy nóng nhiên liệu và ECU điều khiển bằng điện tử.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- + Sử dụng được các thiết bị, dụng cụ đảm bảo an toàn trong sửa chữa, bảo dưỡng bơm cao áp điều khiển bằng điện tử ...

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
1	Khái quát động cơ phun dầu điện tử	8	4	4	
2	Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nhiên liệu dùng bơm PE điều khiển bằng điện tử	8	4	4	
3	Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nhiên liệu dùng bơm VE điều khiển bằng điện tử	8	4	3	1
4	Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống phun dầu điện tử Common Rail	24	12	11	1
5	Chẩn đoán hệ thống phun dầu điện tử Common Rail	12	6	5	1
	Cộng:	60	30	27	3

BÀI 1: KHÁI QUÁT ĐỘNG CƠ PHUN DẦU ĐIỆN TỬ

➤ Giới thiệu chung

Bài học sẽ cung cấp cho học sinh những khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các hệ thống phun dầu điện tử trên ô tô.

➤ Mục tiêu:

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ hệ thống phun dầu điện tử.
- Giải thích được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của hệ thống phun dầu điện tử.
- Tháo lắp, nhận dạng các bộ phận trên các loại động cơ phun dầu điện tử.
- Thực hiện thao tác đúng kỹ thuật, đúng qui trình, đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

➤ Nội dung chính

1. Nhiệm vụ, yêu cầu của hệ thống phun dầu điện tử

1.1. Nhiệm vụ

ECU phát hiện 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 cơ cấu chấp hành.

Hệ thống EFI - Diesel điều khiển lượng phun nhiên liệu và thời điểm phun bằng điện tử để đạt đến một mức tối ưu. Do đó sẽ đạt được các ích lợi sau đây:

- + Công suất của động cơ cao
- + Mức tiêu thụ nhiên liệu thấp
- + Giảm độc hại khí thải
- + Giảm tiếng ồn
- + Giảm lượng khói
- + Tăng khả năng khởi động.

1.2. Yêu cầu

Hệ thống nhiên liệu làm việc tốt hay xấu có ảnh hưởng đến chất lượng phun nhiên liệu, quá trình cháy trong xilanh, tính tiết kiệm và độ bền của động cơ. Vì vậy để động cơ vận hành được tốt, đảm bảo tính kinh tế và an toàn trong quá trình làm việc, hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diezen phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- + Thời gian phun nhiên liệu phải chính xác, kịp thời, bắt đầu và kết thúc phun phải nhanh chóng, dứt khoát, đảm bảo tia nhiên liệu được phun theo hướng xác định với áp suất và độ phun toi sương phù hợp với dạng buồng cháy và cường độ xoáy lốc của dòng khí trong xilanh.
- + Đảm bảo quy luật phun nhiên liệu cũng như khả năng điều chỉnh quy luật tự động với chế độ , tốc độ ,tải trọng sao cho các thông số kỹ thuật và tính năng làm việc của động cơ đạt tới mức độ tốt nhất, độ độc hại và độ khói của khí thải được hạn chế ở mức thấp nhất.

- + Áp suất phun phải cao, sức xuyên của tia phun phải mạnh để nhiên liệu đi tới các góc của buồng cháy đảm bảo trộn đều hỗn hợp nhiên liệu không khí.
- + Phải thay đổi được lượng nhiên liệu cung cấp vào buồng đốt của động cơ tùy thuộc vào mức tải, phải thay đổi được thời điểm phun 1 cách phù hợp, đảm bảo góc độ phun sớm nhiên liệu của các xilanh trong động cơ là như nhau.
- + Đảm bảo cho động cơ khởi động dễ dàng ở mọi điều kiện thời tiết và làm việc ổn định ở mọi chế độ

2. Cấu tạo, phân loại hệ thống phun dầu điện tử

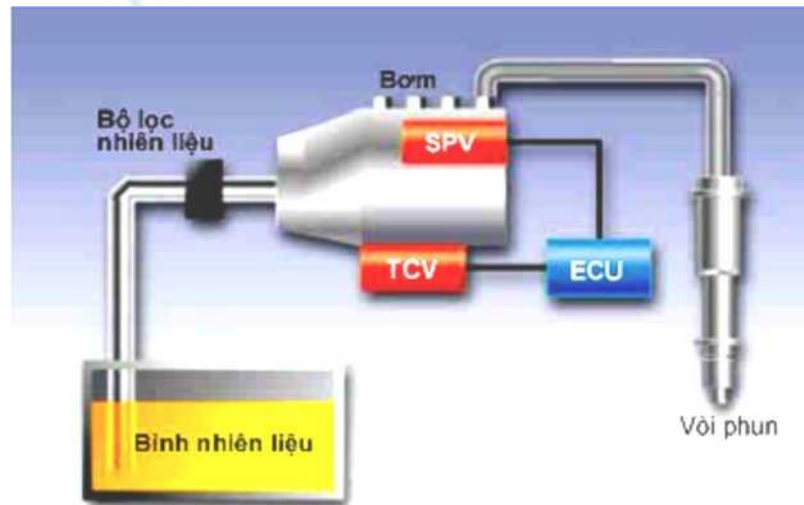
2.1. Phân loại

Có 2 loại EFI-Diesel:

- + EFI-Diesel kiểu thông thường
- + EFI-Diesel kiểu có ống phân phối (Common Rail)

2.2. Cấu tạo

2.2.1. Sơ đồ cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của EFI-Diesel kiểu thông thường



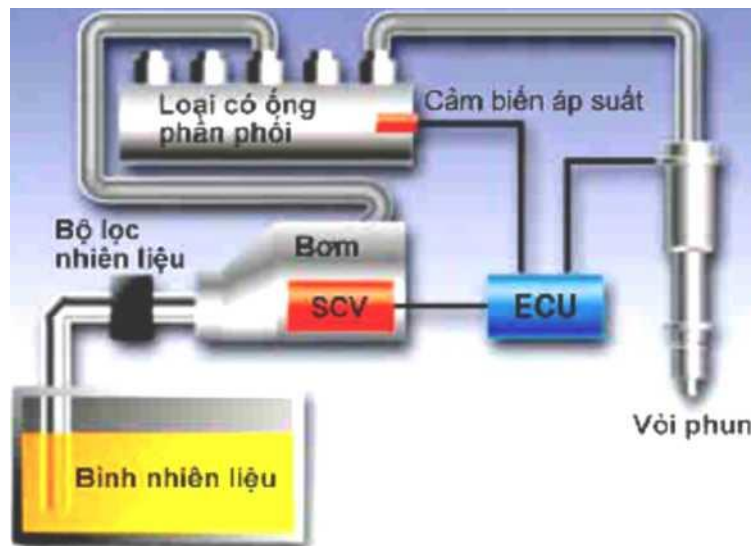
Hình 1.1. Sơ đồ hệ thống EFI-Diesel kiểu thông thường.

SPV-Spill Control Valve: Điều chỉnh lượng phun.

TCV-Timing Control Valve: Điều chỉnh thời điểm phun

- Lượng phun và thời điểm phun nhiên liệu được điều khiển bằng điện tử.
- Cơ cấu điều khiển dùng trong các quá trình bơm, phân phối và phun nhiên liệu dựa trên những cơ cấu sử dụng trong hệ thống nhiên liệu Diesel kiểu cơ khí.
- Điều chỉnh lượng phun: SPV.
- Điều chỉnh thời điểm phun: TCV.
- Bơm cao áp là loại bơm piston hướng trục và hướng tâm.

2.2.2. Sơ đồ cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của EFI-Diesel kiểu có ống phân phối



Hình 1.2. Sơ đồ hệ thống EFI-Diesel kiểu có ống phân phối.

SCV-Suction Control Valve: Van điều khiển hút.

- Thay vì bơm phân phối nhiên liệu vào các xy lanh, nhiên liệu được trữ trong ống phân phối ở áp suất cần thiết để phun.
- Giống như hệ thống EFI của động cơ xăng, các vòi phun mở và đóng theo các tín hiệu phun từ ECU, để thực hiện việc phun nhiên liệu tối ưu.
- Điều khiển lượng phun: thời gian mở vòi phun.
- Điều khiển thời điểm phun: thời điểm bắt đầu phun.

3. Tháo lắp, nhận dạng các bộ phận của hệ thống phun dầu điện tử

3.1. Bố trí nơi làm việc, chuẩn bị dụng cụ

3.1.1. Bố trí nơi làm việc

Bố trí nơi làm việc cho các nhóm học viên, mỗi nhóm 2 - 4 học viên, đảm bảo nơi làm việc sạch sẽ, thoáng mát đúng quy định.

3.1.2. Chuẩn bị dụng cụ

Tháo lắp, nguyên vật liệu rửa làm sạch, kiểm tra và bảo dưỡng.

- Bộ dụng cụ đồ nghề sửa chữa ô tô.
- Dụng cụ chuyên dùng tháo lắp bơm cao áp PE và VE điều khiển điện tử, khay đựng các chi tiết tháo lắp.
- Dầu diesel và giẻ lau.
- Các chi tiết và bộ phận tháo rời để thay thế: bộ đôi piston xy lanh, các van để van cao áp, đệm kín. Van điều khiển áp suất, các cảm biến...

3.2. Tháo lắp các bộ phận của hệ thống phun dầu điện tử

3.2.1. Quy trình tháo, lắp bơm cao áp PE điều khiển điện tử ra khỏi động cơ

➤ Tháo bơm

- Tháo cọc bình điện, làm sạch bên ngoài động cơ.
- Tháo các giắc cắm các cảm biến, các van.
- Tháo các ống dầu cung cấp, ống dầu hồi, ống dầu cao áp.
- Quan sát nhớ hoặc làm dấu vị trí tháo.
- Nới lỏng đai ốc làm chùng dây đai hoặc tháo đai ốc hãm bánh răng bị động dẫn động bơm cao áp.
- Nới lỏng và tháo các bu lông bắt bơm cao áp với động cơ và lấy bơm cao áp ra ngoài.
- Đặt bơm lên bàn tháo lắp và vệ sinh sạch bên ngoài.
- **Nhận dạng**
 - Làm sạch bên ngoài bơm.
 - Tháo, nhận dạng vị trí đường dầu vào, đường dầu hồi, đường dầu cao áp, các cảm biến vị trí trục cam, van điều chỉnh áp suất.
 - Quan sát, kiểm tra tình trạng kỹ thuật các van, các cảm biến,... bằng cách dùng đồng hồ đo điện trở.
- **Lắp bơm lên động cơ**
 - Sau khi đã tháo, làm sạch, quan sát, nhận dạng và kiểm tra, tiến hành lắp các cảm biến, van.
 - Lắp đúng kỹ thuật: các chi tiết phải được làm sạch trước khi lắp, dụng cụ lắp phải sạch, trong quá trình lắp bơm không làm hư hỏng các chi tiết và phải đảm bảo an toàn lao động khi lắp.

3.2.2. Quy trình tháo, lắp bơm cao áp VE điều khiển điện tử ra khỏi động cơ

- **Tháo**
 - Tháo nguồn điện.
 - Làm sạch bên ngoài động cơ.
 - Tháo các đầu nối dây điện vào các van điện từ.
 - Tháo các đường ống cung cấp, ống cao áp và dầu hồi.
 - Quan sát dấu trên pully hoặc bánh răng dẫn động, nếu không có dấu phải vạch dấu.
 - Nới lỏng bộ phận tăng đai (làm chùng dây đai), hoặc nới lỏng đai ốc hãm bánh răng dẫn động.
 - Tháo các đai ốc hãm bơm, chú ý nới lỏng đều các đai ốc.
 - Lấy bơm cao áp ra.
 - Nhận dạng các van: van SPV và van TCV.
 - Làm sạch bên ngoài bơm, dùng giẻ sạch và dầu rửa.
 - *. Chú ý tháo đúng yêu cầu kỹ thuật:
 - Làm dấu thứ tự vị trí lắp các ống dẫn cao áp đến các vòi phun.
 - Khi tháo bu lông hoặc đai ốc phải nới đều đối xứng nhau.
 - Các chi tiết sau khi tháo ra ngoài phải được rửa sạch bằng dầu Diesel và thổi khô bằng khí nén.
 - Sắp xếp theo thứ tự từng cụm chi tiết, tránh lắp lẫn.
 - Không làm hư hỏng các chi tiết trong quá trình tháo.

- Đảm bảo an toàn lao động trong quá trình tháo lắp.
 - **Nhận dạng**
 - Tháo bơm cao áp theo đúng quy trình và làm sạch các chi tiết của bơm.
 - Dùng dụng cụ chuyên dùng tháo bơm VE và bộ dụng cụ đồ nghề tháo lắp để tháo bơm ra khỏi động cơ.
 - Nhận dạng các bộ phận: các đường cung cấp, đường dầu hồi và đường cấp dầu cao áp, các van điện từ.
 - Dùng giẻ sạch, dầu rửa làm sạch bên ngoài các chi tiết.
 - Kiểm tra bên ngoài thân bơm. Dùng đồng hồ vạn năng để đo điện trở của các cuộn dây van điện từ, đọc giá trị và so sánh với thông số trong tài liệu hướng dẫn sửa chữa.
 - Sau khi tháo, nhận dạng, kiểm tra các bộ phận của bơm xong, tiến hành lắp hoàn chỉnh bơm.
 - **Lắp**
- Quy trình lắp ngược lại với quy trình tháo, chú ý:
 - Lắp đúng yêu cầu kỹ thuật.
 - Các chi tiết phải được làm sạch lần cuối trước khi lắp.
 - Dụng cụ lắp phải sạch sẽ.
 - Lắp đúng dấu.
 - Lắp đầy đủ và đúng vị trí các vòng đệm, các chi tiết.
 - Lắp bơm lên động cơ: Bơm dầu xả air và vận hành thử động cơ.
 - Lắp đặt bơm cao áp bằng cách gióng thẳng hàng dấu ghi nhớ trên bơm cao áp với dấu vị trí tham khảo trên động cơ.



Hình 1.3 Dấu lắp bơm

- Do ECU nhận biết được thời điểm phun và thực hiện những hiệu chỉnh thích hợp, nên không cần phải điều chỉnh thời điểm phun sau khi lắp ráp như đối với loại bơm Diesel cơ khí.

3.3. Nhận dạng các cụm chi tiết trong hệ thống EFI-Diesel:

3.3.1. Các cảm biến:

- Cảm biến vị trí bàn đạp ga.
- Cảm biến nhiệt độ không khí nạp.

- Cảm biến áp suất tăng áp tuabin.
- Cảm biến nhiệt độ nước.
- Cảm biến vị trí trục khuỷu.
- Cảm biến tốc độ động cơ.
- Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu.

3.3.2. Bộ phận chấp hành:

- Van tuần hoàn khí xả: EGR.
- Van điều khiển lượng phun: SPV.
- Van điều khiển thời điểm phun: TCV.
- Van điều khiển hút: SCV.

3.3.3. Hộp điều khiển điện tử (ECU) và các bộ phận khác:

- ECU: bộ điều khiển điện tử.
- EDU: bộ khuếch đại các tín hiệu của ECU và điều khiển SPV.
- Bơm cao áp.
- Bộ lọc và bộ lắng đọng nước.
- Vòi phun.

NỘI DUNG, YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ

➤ Bài tập thực hành của học viên

- + Các bài tập áp dụng, ứng dụng kiến thức đã học: nhận dạng các bộ phận của hệ thống phun dầu điện tử trên ô tô
- + Bài thực hành giao cho cá nhân, nhóm nhỏ: tháo lắp, nhận dạng.
- + Nguồn lực và thời gian cần thiết để thực hiện công việc: có đầy đủ các loại hệ thống phun dầu điện tử, thời gian theo chương trình đào tạo
- + Kết quả và sản phẩm phải đạt được: nhận dạng, nắm vững công dụng vị trí các bộ phận hệ thống phun dầu điện tử trên ô tô hiện nay
- + Hình thức trình bày được tiêu chuẩn của sản phẩm.

- Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

- + Đưa ra các nội dung, sản phẩm chính: tháo lắp, nhận dạng.
- + Cách thức và phương pháp đánh giá: thông qua các bài tập thực hành để đánh giá kỹ năng
- + Gợi ý tài liệu học tập: Các tài liệu tham khảo ở có ở cuối sách

BÀI 2: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU DÙNG BƠM PE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ

➤ Giới thiệu chung

Bài học sẽ cung cấp cho học sinh những khái niệm, cấu tạo, yêu cầu, nguyên lý hoạt động của các hệ thống nhiên liệu dùng bơm PE điều khiển bằng điện tử trên ô tô. Ngoài ra còn cung cấp kiến thức, hình ảnh để học sinh nhận dạng cũng như trình tự tháo, lắp, kiểm tra hệ thống nhiên liệu dùng bơm PE điều khiển bằng điện tử trên ô tô.

➤ Mục tiêu:

- Giải thích được đặc điểm cấu tạo các bộ phận của hệ thống nhiên liệu dùng bơm PE điều khiển bằng điện tử.
- Tháo lắp, kiểm tra, sửa chữa và bảo dưỡng hệ thống nhiên liệu dùng bơm PE điều khiển bằng điện tử đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Thể hiện tính cẩn thận, thao tác chuẩn yêu cầu kỹ thuật, đảm bảo các qui trình kỹ thuật đề ra.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung chính

1. Nhiệm vụ, yêu cầu của bơm cao áp tập trung PE điều khiển bằng điện tử

1.1. Nhiệm vụ

Hệ thống nhiên liệu diesel có nhiệm vụ cung cấp nhiên liệu diesel vào buồng đốt để tạo thành hỗn hợp cho động cơ dưới dạng sương mù với áp suất cao, cung cấp kịp thời, đúng lúc phù hợp với các chế độ của động cơ và đồng đều trong tất cả các xi lanh.

1.2. Yêu cầu

Hệ thống nhiên liệu làm việc tốt hay xấu có ảnh hưởng tới chất lượng phun nhiên liệu, ảnh hưởng của quá trình cháy, tính tiết kiệm và độ bền của động cơ vì vậy để động cơ làm việc tốt, kinh tế và an toàn trong quá trình làm việc thì hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Phải cung cấp nhiên liệu vào buồng cháy của động cơ với áp suất cao và lượng nhiên liệu cung cấp vào phải phù hợp với phụ tải (chế độ công tác) của động cơ.
- Phải phun đúng thứ tự làm việc của các xi lanh và lượng nhiên liệu phun vào phải đồng đều nhau để động cơ có tính kinh tế cao.
- Thời gian phun nhiên liệu phải chính xác, kịp thời bắt đầu và kết thúc phải dứt khoát nhanh chóng.
- Nhiên liệu phải được hoà sương tốt và phân tán đồng đều trong buồng cháy của động cơ để hình thành hỗn hợp cháy tốt.

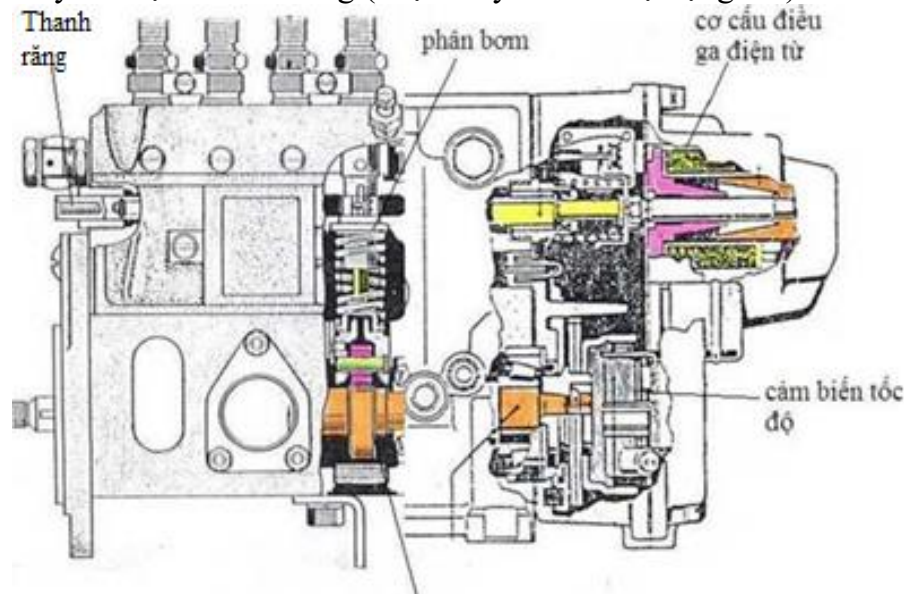
2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động:

2.1. Cấu tạo

Về cơ bản các chi tiết của bơm cao áp PE điện tử có cấu tạo và hoạt động giống bơm PE thông thường, chỉ khác:

- Đối với bơm PE thông thường cơ cấu điều chỉnh lượng nhiên liệu phun là thanh răng và bộ điều tốc.

- Bơm PE điện tử, điều chỉnh lượng nhiên liệu phun. Dựa vào tín hiệu của các cảm biến gửi về hộp ECU tiếp nhận tín hiệu ECU sẽ điều khiển cho cơ cấu điều ga điện tử để thay đổi vị trí thanh răng (hoặc thay đổi tốc độ động cơ).



Hình 2.1: Bơm cao áp PE điều khiển điện tử

2.2. Nguyên lý hoạt động

Khi động cơ hoạt động, tải trọng trên động cơ luôn thay đổi, nếu thanh răng của bơm cao áp giữ nguyên ở một vị trí, khi tăng tải trọng số vòng quay của động cơ sẽ giảm xuống, khi tải trọng giảm thì số vòng quay tăng lên, điều đó dẫn đến làm thay đổi tốc độ động cơ và động cơ bắt buộc phải làm việc ở những chế độ không có lợi.

Để giữ cho tốc độ động cơ không thay đổi khi tải trọng thay đổi thì đồng thời với sự tăng tải cần phải tăng lượng nhiên liệu cung cấp vào xy lanh, và khi giảm tải thì phải giảm lượng nhiên liệu cung cấp vào xy lanh động cơ.

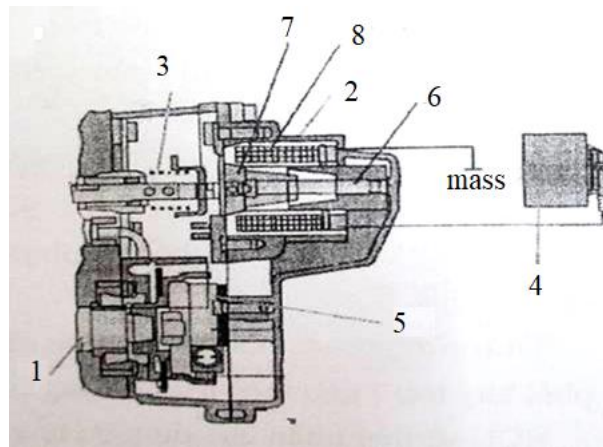
Do vậy, khi thay đổi tải trọng thì không thể dùng tay để điều chỉnh lượng nhiên liệu cung cấp vào xy lanh, công việc đó được thực hiện tự động nhờ một thiết bị đặc biệt trên bơm cao áp gọi là cơ cấu điều ga điện tử.

➤ Tác dụng của cơ cấu điều ga

- Điều hòa tốc độ của động cơ dù có tải hay không tải.
- Đáp ứng được mọi vận tốc theo yêu cầu của động cơ.
- Giới hạn được mức tải để tránh gây hư hỏng máy.
- Tự động cắt dầu để tắt máy khi số vòng quay vượt tốc.

3. Cấu tạo và hoạt động cơ cấu điều ga điện tử trong bơm cao áp PE.

3.1. Cấu tạo



Hình 2.2: Cơ cấu điều ga điện từ của bơm cao áp PE.

1. Trục cam
2. Cơ cấu điều ga điện từ
3. Lò xo hồi vị
4. ECU
5. Cảm biến tốc độ
6. Lõi thép di động (gắn với thanh răng)
7. Lõi thép cố định
8. Cuộn dây

3.2. Nguyên lý hoạt động

Khi ECU gửi xung đến cuộn dây 8, từ trường do cuộn dây sinh ra tác động lên lõi thép di động 6 làm nó dịch chuyển sang trái hay sang phải kéo theo thanh răng dịch chuyển làm thay đổi hành trình bơm (hành trình có ích).

Tùy theo các tín hiệu nhận được từ các cảm biến khác nhau (cảm biến tốc độ, cảm biến vị trí bàn đạp ga...) mà ECU sẽ tính toán để gửi những xung có tần số khác nhau đến cuộn dây, từ đó kéo thanh răng dịch chuyển đến từng vị trí cấp nhiên liệu phù hợp với từng chế độ làm việc của động cơ.

Động cơ đang làm việc ở chế độ ổn định, nếu ta tăng tải như khi xe đang lên dốc hay máy cung cấp điện nhiều, vì tăng tải nên tốc độ động cơ giảm, thông qua cảm biến tốc độ và một số cảm biến khác, ECU sẽ xuất ra những chuỗi xung có tỷ lệ biến thiên cao và gửi đến cuộn dây sinh ra từ trường có giá trị lớn tác động lên lõi thép làm nó kéo thanh răng về chiều tăng dầu. Ngược lại, nếu ta giảm tải khi xe đang xuống dốc hay xe cung cấp điện dùng ít, tốc độ động cơ có khuynh hướng tăng lên, thanh răng sẽ được kéo về chiều giảm dầu để tốc độ giảm lại về vị trí ban đầu.

Như vậy cần ga ở một vị trí mà thanh răng tự động thêm hay bớt dầu khi tải tăng hay giảm.

4. Bảo dưỡng sửa chữa bơm cao áp PE điều khiển bằng điện tử

4.1. Phương pháp bảo dưỡng.

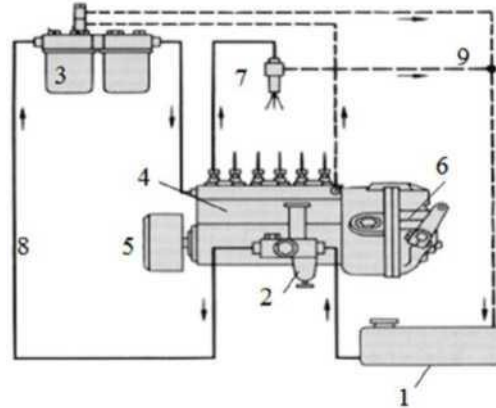
+ Tháo và kiểm tra chi tiết:

Các piston, xi lanh, bộ điều tốc và bộ điều khiển ECU

+ Lắp và điều chỉnh:

Lượng nhiên liệu bơm, áp suất các nhánh đồng đều và bộ điều tốc, thời điểm bơm nhiên liệu.

+ Xả khí trong Hệ thống nhiên liệu (HTNL). Công việc này được tiến hành khi lắp bất cứ bộ phận nào của HTNL (do tháo ra để bảo dưỡng). Sau khi lắp vào sẽ có không khí ở các khoang rỗng trong các bộ phận hoặc có hiện tượng hở đường ống khiến không khí lọt vào HTNL.



Hình 2.3 : Sơ đồ hệ thống cung cấp nhiên liệu sử dụng bơm cao áp

1. Thùng chứa nhiên liệu; 2. Bơm chuyên nhiên liệu; 3. Bầu lọc nhiên liệu; 4. Bơm cao áp; 5. Bộ điều chỉnh góc phun sớm; 6. Bộ điều tốc; 7. Vòi phun; 8. Đường dầu đi; 9. Đường dầu hồi;

➤ Xả khí trong hệ thống nhiên liệu:

- Nguyên tắc xả khí: xả từ gần cho tới xa, tính từ thùng chứa nhiên liệu
- Các bước xả khí trong HTNL: do HTNL dùng bơm cao áp PE trên các động cơ cụ thể có thể khác nhau một vài điểm trong cách bố trí. Song về nguyên tắc, HTNL vẫn được bố trí cơ bản như sơ đồ trên hình 2.1. Vì vậy các bước xả khí tiến hành như sau:

+ Dùng bơm tay 2 bơm liên tục để hút nhiên liệu từ thùng chứa đầy lên đến đầy vào trong các đường ống, bầu lọc 3 và khoang chứa ở thân bơm cao áp 4. Quá trình dùng bơm tay kết hợp với xả khí ở các vị trí sau:

- Mở vít xả khí ở bầu lọc thô (phía trước bơm tay). Kết hợp bơm, khi thấy nhiên liệu trào ra không có bọt khí thì vặn chặt lại (với động cơ có bố trí bầu lọc thô và tinh).

- Mở vít xả khí ở bầu lọc tinh 3 (phía sau bơm tay). Kết hợp bơm, khi thấy nhiên liệu trào ra không có bọt khí thì vặn chặt lại.

- Mở vít xả khí ở khoang chứa nhiên liệu thân bơm cao áp. Kết hợp bơm, khi thấy nhiên liệu trào ra không có bọt khí thì vặn chặt lại.

- Xả khí trên đường ống cao áp: có thể thực hiện theo 2 phương pháp

- * Xả khí quay trực khuỷu động cơ để bơm cao áp làm việc: Nối rắc co nối với vòi phun nhiên liệu. Quay trực khuỷu động cơ (có thể dùng máy khởi động) để bơm cao áp nén và cung cấp nhiên liệu cao áp, khi thấy nhiên liệu trào ra không còn lẫn bọt thì xiết chặt lại.

- * Xả bằng phương pháp nén nhiên liệu cao áp: dùng dụng cụ thích hợp bẩy vào đuôi pittông phân bơm cao áp đang cần xả khí. Trước khi thực hiện động tác này cần đưa thanh răng nhiên liệu về phía cung cấp nhiên liệu lớn nhất và quay trực