

Chế tạo và khai thác mô hình hệ thống phun xăng điện tử MPI xe ELANTRA (HD) 1.6 DOHC hãng HYUNDAI phục vụ cho dạy học

Nguyễn Tiến Mạnh*, Ngô Phạm Hồng Phước*, Nguyễn Ngọc Tú**

*Trường Cao đẳng Đắk Lắk; **Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh

Received: 19/8/2024; Accepted: 30/8/2024; Published: 10/9/2024

Abstract: Nowadays, most passenger cars use electronic fuel injection systems. To train mechanics, learners must master the structure and operation methods as well as inspect and diagnose to come up with suitable repair and replacement options. This article focuses on the research towards manufacturing and applying a model of the multi-point electronic fuel injection system of the ELANTRA (HD) 1.6 DOHC car of HYUNDAI with the desire to help learners approach and be able to practice the skills of inspecting and diagnosing the system's components and sensors based on the signals collected on the model.

Keywords: Manufacturing, exploitation, electronic fuel injection system, MPI of the ELANTRA (HD) 1.6 DOHC car, HYUNDAI

1. Đặt vấn đề

Thực trạng tại các trường đào tạo nghề nói chung, chương trình đào tạo hệ thống phun xăng điện tử đào tạo hệ cao đẳng và trung cấp chuyên ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô và Công nghệ ô tô là môn học (mô đun) bắt buộc phải có trong chương trình đào tạo vì thực tế trên thị trường ô tô hiện nay đặc biệt là xe ô tô xe du lịch động cơ sử dụng hệ thống phun xăng điện tử đa điểm rất phổ biến. Trong thời gian qua nhà trường đã đầu tư các trang thiết bị có hệ thống phun xăng điện tử rất nhiều. Tuy nhiên, thiết bị giảng dạy hệ thống phun xăng điện tử chỉ có ở dạng mô hình có động cơ nổ hoặc xe nguyên chiếc. Vì vậy khi người học tiếp cận chưa định hình được các bộ phận chi tiết quá trình lắp ghép và hình dạng thực tế, ngoài ra khi vận hành động cơ nổ tiêu tốn nhiên liệu. Để nhận dạng và quan sát các bộ phận, chi tiết cần phải tháo rời nhiều lần làm cho các bu lông ốc vít chòen ren. Hiện tại các chi tiết cơ cấu rời, riêng lẻ chưa có và để phân tích các dữ liệu cho một tập thể lớp đồng người học gặp rất nhiều hạn chế. Điều này dẫn đến quá trình giảng dạy và học tập hệ thống phun xăng điện tử gặp rất nhiều khó khăn. Đối với môn học (mô đun) hệ thống phun xăng điện tử là môn học hệ thống điều khiển hiện đại. Vì vậy người học cần phải biết chẩn đoán, kiểm tra các bộ phận, cảm biến, mạch điện và bộ điều khiển trung tâm.

Để người học tiếp cận có hệ thống dễ dàng với hệ thống phun xăng điện tử. Nhóm tác giả tập trung nghiên cứu chế tạo và ứng dụng mô hình hệ thống phun xăng điện tử xe ELANTRA (HD) 1.6 DOHC của hãng HYUNDAI với mong muốn thực hiện tốt

nhiệm vụ giảng dạy.

2. Nội dung nghiên cứu

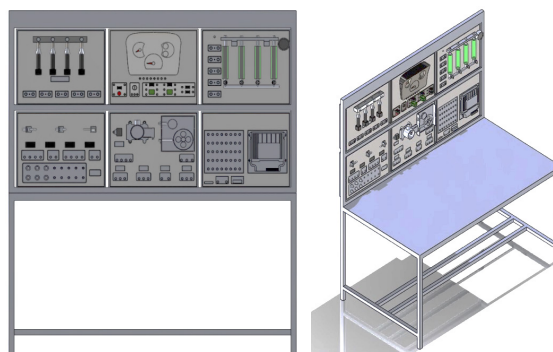
2.1. Chế tạo hệ thống phun xăng điện tử MPI xe ELANTRA (HD) 1.6 DOHC hãng HYUNDAI

2.1.1. Hệ thống phun xăng điện tử

Hệ thống phun xăng điện tử là một hệ thống thiết kế theo môđul bao gồm: Thùng chứa nhiên liệu, bơm nhiên liệu, lọc nhiên liệu, ống chung, các vòi phun, các cảm biến như cảm đo gió, cảm biến vị trí bướm ga, cảm biến vị trí trục khuỷu, cảm biến vị trí trục cam, cảm biến nhiệt độ ..., bộ điều khiển trung tâm ECU.

Chức năng cơ bản của hệ thống: Đảm bảo nhiên liệu xăng phun tới, đúng kỳ làm việc và lượng nhiên liệu phun phù hợp với các chế độ làm việc đảm bảo động cơ chạy êm dịu và tiết kiệm nhiên liệu.

2.1.2. Thiết kế mô hình



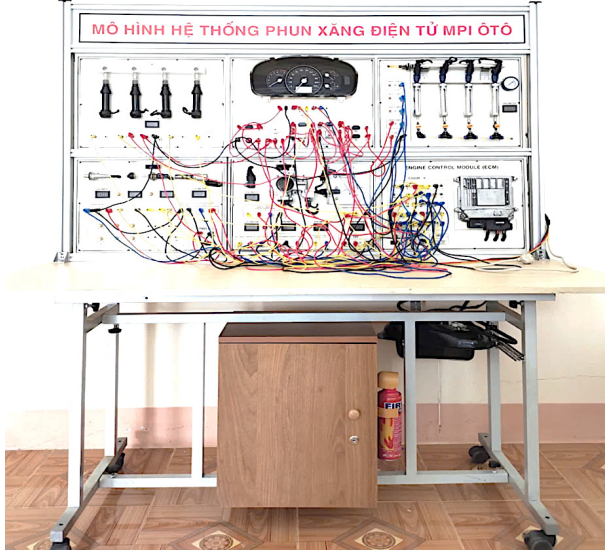
Hình 2.1: Bản vẽ lắp mô hình

- Khung có kích thước chiều dài 1.600mm, chiều rộng 900mm, chiều cao 1.700mm.

- Mặt trên của khung (trên mặt bàn) sử dụng nhôm định hình 3X3mm để lắp đặt 6 mô đun thiết bị và tên của mô hình.

- Mặt dưới của khung (từ mặt bàn xuống) sử dụng thép hộp 2.5X2.5mm có độ vững chắc phù hợp và các bánh xe để thuận tiện cho việc di chuyển.

2.1.3. Mô hình hệ thống phun xăng điện tử MPI xe ELANTRA (HD) 1.6 DOHC hãng HYUNDAI



Hình 2.2. Mô hình hệ thống phun xăng điện tử MPI xe ELANTRA (HD) 1.6 DOHC hãng HYUNDAI

- Mô hình lắp đặt 06 mô đun, các mô đun được chế tạo bằng thép tấm công nghiệp có ưu điểm giảm trọng lượng của mô hình nhưng vẫn đảm bảo độ liên kết ổn định, vững trong quá trình máy hoạt động.

- Kích thước: (L x W x H): 500 x 400 x 10 mm

- Mô đun đánh lửa lắp đặt 4 bộ bin đánh lửa có các chân giắc thuận tiện cho quá trình đấu nối dây và lắp đặt 4 bugi hãng DENSO, có các bóng đèn Led tương ứng với các bộ bin thuận tiện cho người học quan sát khi đánh lửa.

- Mô đun Taplo lắp đặt đồng hồ Taplo có các chân đồng hồ thuận tiện cho quá trình đấu nối dây, lắp đặt khóa điện các cầu chì, rơ le bảo vệ mạch phù hợp với công suất của các thiết bị.

- Mô đun vòi phun nhiên liệu lắp đặt các vòi phun của xe ELANTRA HD G1.6 DOHC, các ống nghiệm đo mức nhiên liệu phun, đồng hồ đo áp suất nhiên liệu, đồng hồ hiển thị điện áp và các bóng đèn led tương ứng với các vòi phun. Trên mô đun được đánh số chân theo quy ước và thuận tiện cho quá trình đấu nối dây.

- Mô đun các cảm biến và bộ giả lập lắp đặt đồng hồ đo điện áp để người học quan sát điện áp của các cảm biến và sự thay đổi điện áp trong quá trình hoạt

động. Được đánh số chân theo quy ước và thuận tiện cho quá trình đấu nối dây.

- Mô đun động cơ và cụm bướm ga lắp đặt động cơ truyền động bằng điện tương ứng như trục khuỷu và trục cam trên động cơ có cảm biến trục khuỷu và trục cam, cụm bướm ga cảm biến đo áp suất tuyệt đối trên đường ống nạp, cảm biến vị trí bướm ga, van điều khiển tốc độ không tải động cơ và các đồng hồ hiển thị điện áp tương ứng với các cảm biến. Được đánh số chân theo quy ước và thuận tiện cho quá trình đấu nối dây. Khi muốn thay đổi tốc độ của động cơ thì điều chỉnh biến trở vị vậy trên mô đun này lắp đặt biến trở.

- Mô đun bộ điều khiển trung tâm lắp đặt bộ điều khiển trung tâm ECM đúng chủng loại, giắc test lỗi OBD và được đánh số chân theo quy ước và thuận tiện cho quá trình đấu nối dây. Bộ điều khiển trung tâm sử dụng trên mô hình loại xe sử dụng hộp số cơ khí. Giắc điện có 94 chân tuy nhiên với 1 mô hình thu gọn thì một số chân không sử dụng.

2.2. Khai thác mô hình hệ thống phun xăng điện tử MPI xe ELANTRA (HD) 1.6 DOHC hãng HYUNDAI

Các bài tập xây dựng có hai dạng: Dạng bổ trợ lý thuyết và dạng rèn luyện kỹ năng thực hành, tuy nhiên nhóm tác giả xây dựng mỗi dạng một bài tập điển hình

2.2.1. Bài tập bổ trợ lý thuyết

Nhận dạng cảm biến vị trí trục khuỷu, cảm biến vị trí trục cam, van điều khiển cam thông minh (OCV), cảm biến vị trí bướm ga, cảm biến nhiệt độ nước làm mát, cảm biến áp suất và nhiệt độ khí nạp, cảm biến tiếng gõ, cảm biến ô xy, ECU động cơ, vòi phun nhiên liệu, van điều khiển tốc độ không tải, bộ bin đánh lửa.





Hình 2.3. Cảm biến và các bộ phận

2.2.2. Bài tập rèn luyện kỹ năng thực hành

Ví dụ: Sử dụng máy chẩn đoán kiểm tra lỗi động cơ xuất hiện: Dtc P0116 Engine Coolant Temperature Circuit Range/Performance [1]

- **Chức năng cảm biến:** Cảm biến nhiệt độ nước làm mát động cơ (ECT) đo nhiệt độ của nước làm mát động cơ. Cảm biến ECT là một nhiệt điện trở (Một điện trở thay đổi theo ECT) nối tiếp với một điện trở cố định trong Mô-đun điều khiển động cơ (ECM). ECM cung cấp 5 vôn cho cảm biến ECT. ECM theo dõi điện áp trên cảm biến ECT và chuyển đổi thành giá trị nhiệt độ. Khi động cơ lạnh, điện trở của cảm biến ECT cao và khi động cơ ấm, điện trở của cảm biến ECT thấp. Do đó, khi động cơ lạnh, ECM sẽ nhận được đầu vào điện áp cao và khi động cơ ấm, ECM sẽ nhận được đầu vào điện áp thấp. Tín hiệu từ cảm biến ECT được sử dụng để điều khiển phun, thời điểm đánh lửa, tốc độ không tải và điều khiển quạt làm mát.

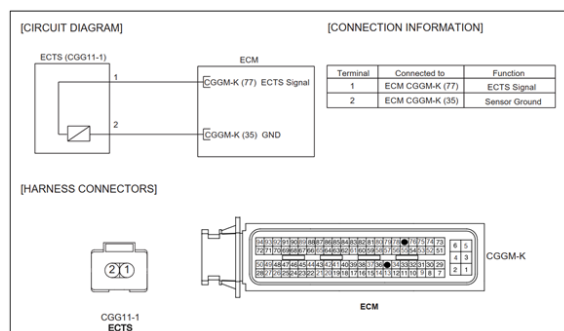
- **Triệu chứng:** Động cơ mất công suất khi hoạt động hoặc không hoạt động được, mất lửa, vòi phun không phun nhiên liệu, đèn báo lỗi động cơ sáng.

- **Mô tả mã lỗi:** Nếu nhiệt độ chất làm mát được đo thấp hơn nhiệt độ giá trị ngưỡng giới hạn thì ECU động cơ xuất hiện mã lỗi P0116.

- **Nguyên nhân hư hỏng:** Lỗi cảm biến nhiệt độ nước làm mát động cơ hoặc ngắn mạch cảm biến nhiệt độ nước làm mát động cơ.

- **Kiểm tra mạch điện của cảm biến [2]:** Sử dụng đồng hồ VOM kiểm tra mạch điện của cảm biến nhiệt độ nước làm mát động cơ. Nếu ngắn mạch thì sửa chữa, nếu bình thường thì tiến hành kiểm tra cảm biến.

- Kiểm tra cảm biến nhiệt độ nước làm mát động cơ ECTS



Hình 2.4. Sơ đồ mạch điện cảm biến ETCS

Bảng 2.1. Cảm biến nhiệt độ nước làm mát động cơ ECTS

Temperature [°C (°F)]	Resistance (kΩ)
-40 (-40)	48.14
-20 (-4)	14.13 ~ 16.83
0 (32)	5.79
20 (68)	2.31 ~ 2.59
40 (104)	1.15
60 (140)	0.59
80 (176)	0.32

Tắt chìa khóa điện, tháo cọc âm ắc quy, ngắt kết nối giắc ECTS và kiểm tra điện trở hai chân của cảm biến. Nếu điện trở nằm trong giá trị tiêu chuẩn thì cảm biến tốt, nếu ngoài giá trị tiêu chuẩn thì thay thế cảm biến

- **Kiểm tra sau sửa chữa:** Sau khi sửa chữa, cần phải xác minh rằng lỗi đã được sửa chữa, kết nối máy chẩn đoán và chọn chế độ “Phân tích DTC”, nhấn vào “DTC Status” và xác nhận rằng “DTC Readiness Flag” hiển thị “Completed”, đọc thông số “DTC Status”.

3. Kết luận

Bài viết có nhiều ý nghĩa trong công tác đào tạo, giảng dạy cũng như thực tiễn. Chế tạo mô hình giúp đa dạng thiết bị giảng dạy và tiết kiệm kinh phí trong quá trình đào tạo. Mô hình hỗ trợ tốt cho công việc giảng dạy của người dạy và học tập của người học, đồng thời là cơ sở để người học có thể nghiên cứu các lĩnh vực khác liên quan đến hệ thống điện điều khiển động cơ. Ngoài ra, mô hình giúp cho người học có khả năng rèn luyện kỹ năng kiểm tra và chẩn đoán các bộ phận chi tiết của hệ thống dựa vào các thông số thu thập được trên mô hình.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Hyundai Drive your way (2006), “Elantra Shop Manual Volume 1 of 3” printed in Korea
- [2]. Hãng Hyundai (01.9.2024), GDS Hyundai-ascom.vn.