

NGHIÊN CỨU – CHẾ TẠO
MÔ HÌNH HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA TRỰC TIẾP
STUDY-MANUFACTURE
THE MODEL OF DIRECT IGNITION SYSTEM

KS Nguyễn Tấn Lộc
ThS Nguyễn Văn Long Giang
ThS Phan Nguyễn Quý Tâm

TÓM TẮT

Mô hình hệ thống đánh lửa trực tiếp được chế tạo dựa trên động cơ thực tế. Mô hình này có tác dụng lớn trong công tác đào tạo, giúp người dạy rút ngắn được thời gian và người học nắm vững về cấu trúc nguyên lý của hệ thống phun xăng, phương pháp kiểm tra chẩn đoán tìm pan trên động cơ, khảo nghiệm góc đánh lửa sớm và lượng phun nhiên liệu... khi thay đổi tín hiệu đầu vào của các cảm biến.

ABSTRACT

Direct ignition system training model is manufactured based on a real engine. It has large effects on training activities and, at the same time, it helps the teachers to save teaching time and the learners to master the principles and construction of direct ignition and fuel injection systems, testing and diagnosing methodologies, troubleshooting in internal combustion engines, electronic spark advance, and fuel injection quantity in various operating conditions.

GIỚI THIỆU

Hệ thống đánh lửa trực tiếp (Direct Ignition System) ngày nay được sử dụng rộng rãi và phổ biến trên động cơ xăng nhờ có các ưu điểm sau:

- Dây cao áp ngắn hoặc không có nên giảm sự mất mát năng lượng và gây nhiễu.
- Bỏ được các chi tiết dễ hư hỏng và cách điện cao như rotor và nắp bộ chia điện.
- Tăng được góc đánh lửa sớm do bỏ được nắp bộ chia điện.
- Loại bỏ được các hư hỏng thường gặp do hiện tượng phóng điện trên mạch cao áp và giảm chi phí bảo dưỡng.

Mô hình hệ thống đánh lửa trực tiếp có ưu điểm là gọn đẹp, chế tạo trong nước, giá thành thấp so với nhập ngoại. Giúp người học dễ dàng nắm bắt kỹ thuật mới và nhất là lĩnh vực chẩn đoán tìm pan và khảo nghiệm góc đánh lửa sớm.

NGHIÊN CỨU – CHẾ TẠO

Với ý tưởng ban đầu và qua sự khảo sát các phương tiện dạy học ở các Tỉnh Thành phía Nam và các Tỉnh Miền Trung, các tài liệu trên mạng của các hãng nổi tiếng như Nhật, Mỹ, Ý, Đức... và các mô hình đã được trang bị ở Khoa Cơ khí Động lực - Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật Tp.HCM.

Các cụm và chi tiết được thiết kế và lắp đặt trên một khung có các bánh xe với kích thước 1,9m x 1,0m. Trên mô hình bố trí bộ truyền động đai được dẫn động bằng động cơ điện một chiều điện áp 12 vôn, hai kiểu hệ thống đánh lửa: hệ thống đánh lửa trực tiếp và hệ thống

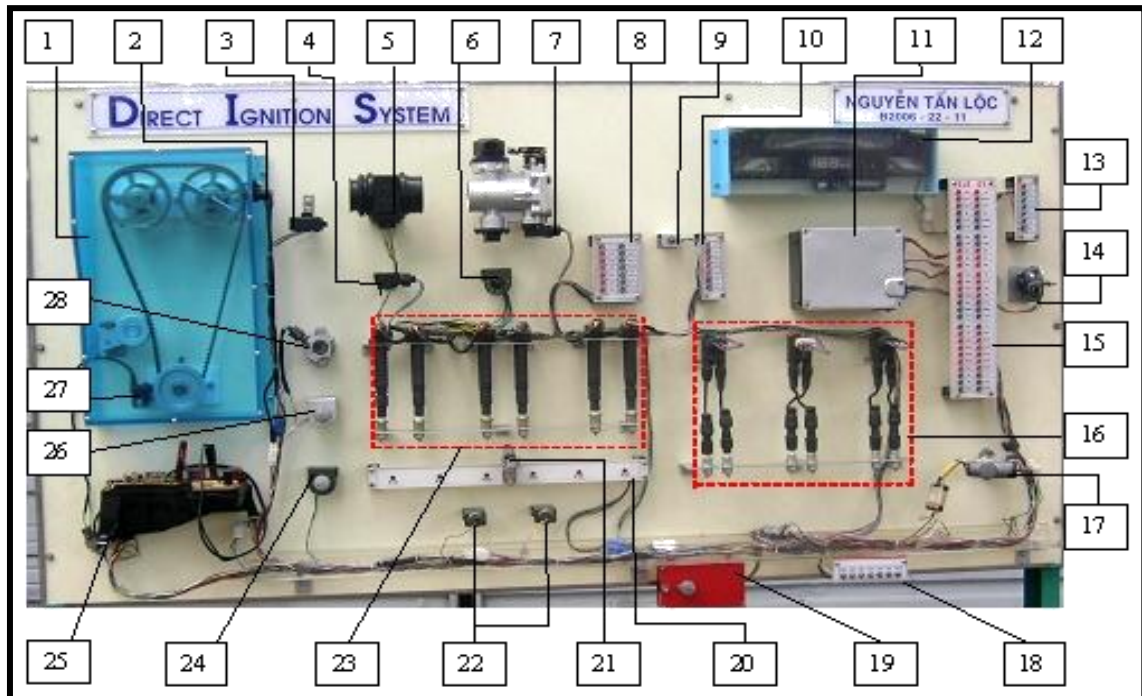
đánh lửa không bộ chia điện, bộ phận đánh pan, điều khiển tốc độ, ECU, các cảm biến và các bộ chấp hành.

Trong quá trình nghiên cứu, nhóm nghiên cứu đã tính toán và lựa chọn phương án bố trí các cụm, chi tiết trên mô hình là hợp lý nhất, có tính thẩm mỹ cao.

TỔNG QUAN VỀ MÔ HÌNH

Đầu tiên, để chế tạo mô hình là lựa chọn loại động cơ có số xy lanh phù hợp, từ đó chọn ECU và các cảm biến và các bộ chấp hành phù hợp với động cơ trên.

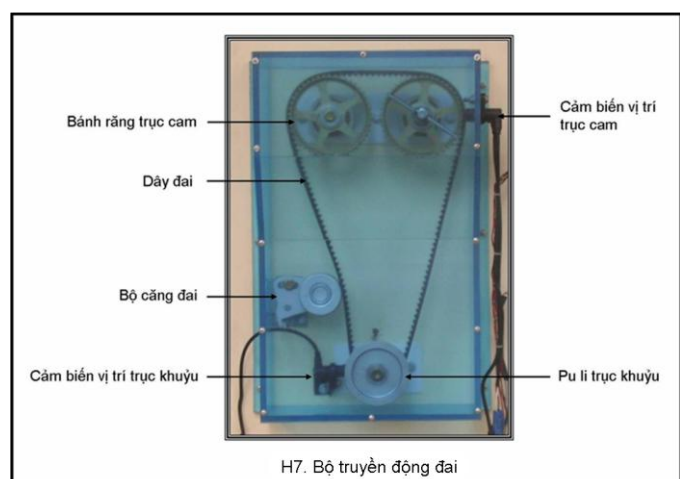
Để có thể bố trí hai kiểu hệ thống đánh lửa: hệ thống đánh lửa trực tiếp và hệ thống đánh lửa không bộ chia điện. Động cơ được lựa chọn phải sử dụng hệ thống đánh lửa trực tiếp, các cảm biến và các bộ chấp hành phải đồng bộ với ECU.



- | | | |
|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1. Bộ truyền động đai | 2. Cảm biến vị trí trục cam | 3. Đầu chẩn đoán |
| 4. Cảm biến chân không | 5. Bộ đo gió dây nhiệt | 6. Núm chỉnh chân không |
| 7. Cảm biến bướm ga | 8. Cụm bobin DIS | 9. Contact chuyển đổi |
| 10. Cụm bobbin DLI | 11. ECU | 12. Tableaun điện |
| 13. Cụm van ISC | 14. Van ISC | 15. Bảng cụm ECU |
| 16. Bộ bin DLI | 17. Contact máy | 18. Contact đánh pan |
| 19. Núm chỉnh tốc độ | 20. Các led biểu thị phun | 21. Kim phun |
| 22. Cảm biến kích nổ | 23. Bộ bin DIS | 24. Núm chỉnh T° KK |
| 25. Hộp rơ le, cầu chì | 26. Núm chỉnh T° nước | 27. Cảm biến trục khuỷu |
| 28. Cảm biến T° nước | | |

Hình trên được lựa chọn là động cơ 2JZ-GTE: là động cơ 6 xy lanh thẳng hàng sử dụng hệ thống đánh lửa trực tiếp, igniter được tích hợp trong bobin, các kim phun phun theo 3 nhóm, van ISC kiểu mô tơ bước.

Bố trí bộ đo gió dây nhiệt, cảm biến chân không, cảm biến bướm ga, cảm biến nhiệt độ nước, cảm biến nhiệt độ



H7. Bộ truyền động đai

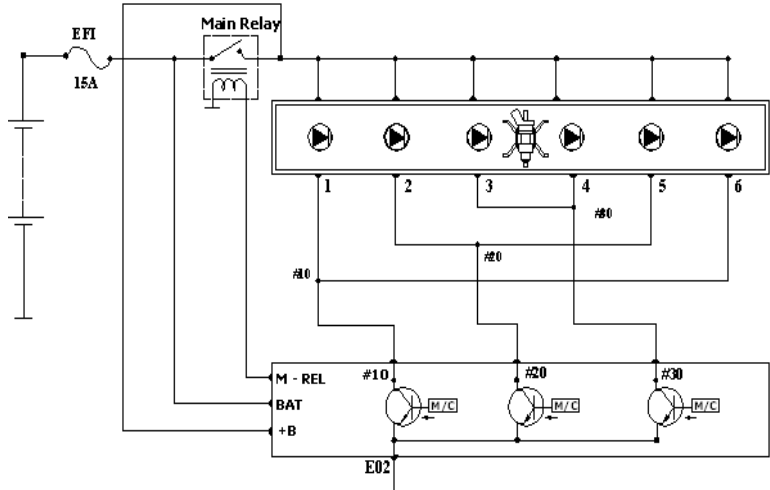
không khí, cảm biến kích nổ, cảm biến ôxy, cảm biến vị trí trục cam và trục khuỷu.

Độ chân không, nhiệt độ không khí và nhiệt độ nước có thể hiệu chỉnh được và sử dụng contact lựa chọn kiểu hệ thống đánh lửa.

CHẾ TẠO MÔ HÌNH

1. Bố trí bộ truyền động đai.

Sử dụng động cơ điện DC12 vôn để dẫn động vô cấp trục khuỷu qua trung gian của một khớp nối. Trên bộ truyền động đai bố trí hai cảm biến vị trí trục cam và cảm biến vị trí trục khuỷu.



2. Thiết kế mạch điện điều khiển.

Điện áp sử dụng cho mô hình là nguồn một chiều điện áp 12 vôn. Sử dụng cầu chì chính 30A và cầu chì EFI 15A, chúng được bố trí bên trong hộp rơ le.

Mạch điện điều khiển bơm nhiên liệu kiểu on/off một tốc độ và được điều khiển từ ECU. Bơm xăng được hiển thị qua 01 đèn led.

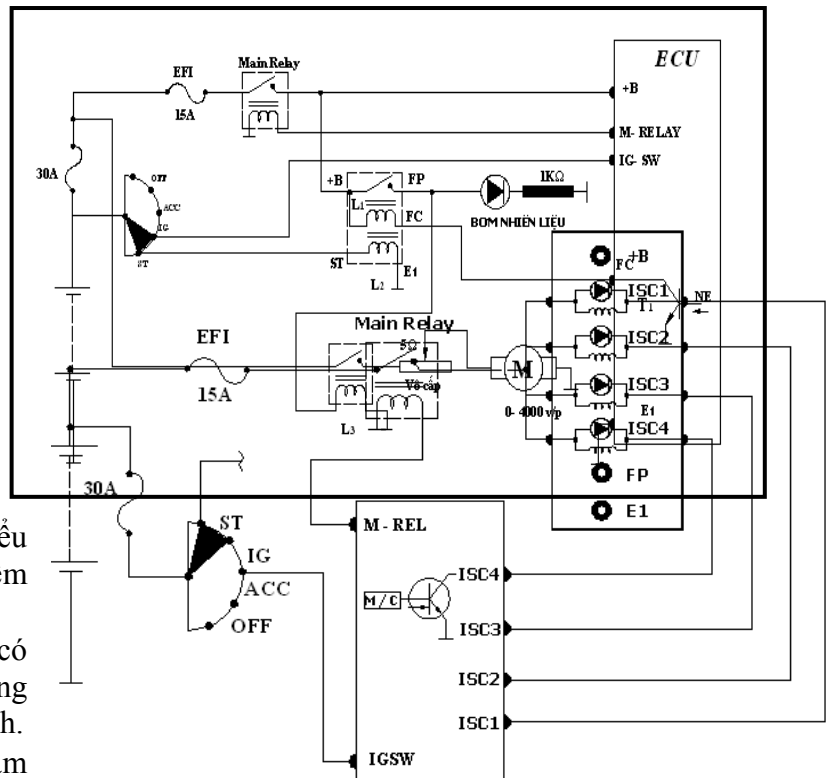
Mô tơ dẫn động mô hình được điều khiển vô cấp nguyên lý hoạt động giống động cơ thật.

Dùng 6 led để thể hiện sự hoạt động của 6 kim phun. Một kim phun thật cho kim phun số 1 dùng để kiểm tra thời gian phun.

Van ISC là kiểu mô tơ bước, có thể quan sát chuyển động của van cũng như dòng điện qua các cuộn dây của mô tơ thể hiện qua 4 con led.

Mô hình được thiết kế hai kiểu hệ thống đánh lửa: Kiểu thứ nhất là hệ thống đánh lửa trực tiếp và kiểu thứ hai là hệ thống đánh lửa không bộ chia điện, mỗi bộ bin đánh lửa cho hai xy lanh.

- Cảm biến bướm ga kiểu tuyến tính có tiếp điểm cảm chừng IDL.
- Nhiệt độ nước làm mát có thể hiệu chỉnh theo mong muốn qua núm hiệu chỉnh.
- Cảm biến kích nổ và cảm biến ôxy được tạo qua bộ giả tín hiệu xung.
- Cảm biến vị trí trục cam là cảm biến điện từ, rotor có một răng, hai cảm biến được bố trí lệch nhau 360° tính theo chuyển động của trục khuỷu.
- Rotor cảm biến vị trí trục khuỷu có 12 răng, nó là cảm biến điện từ.



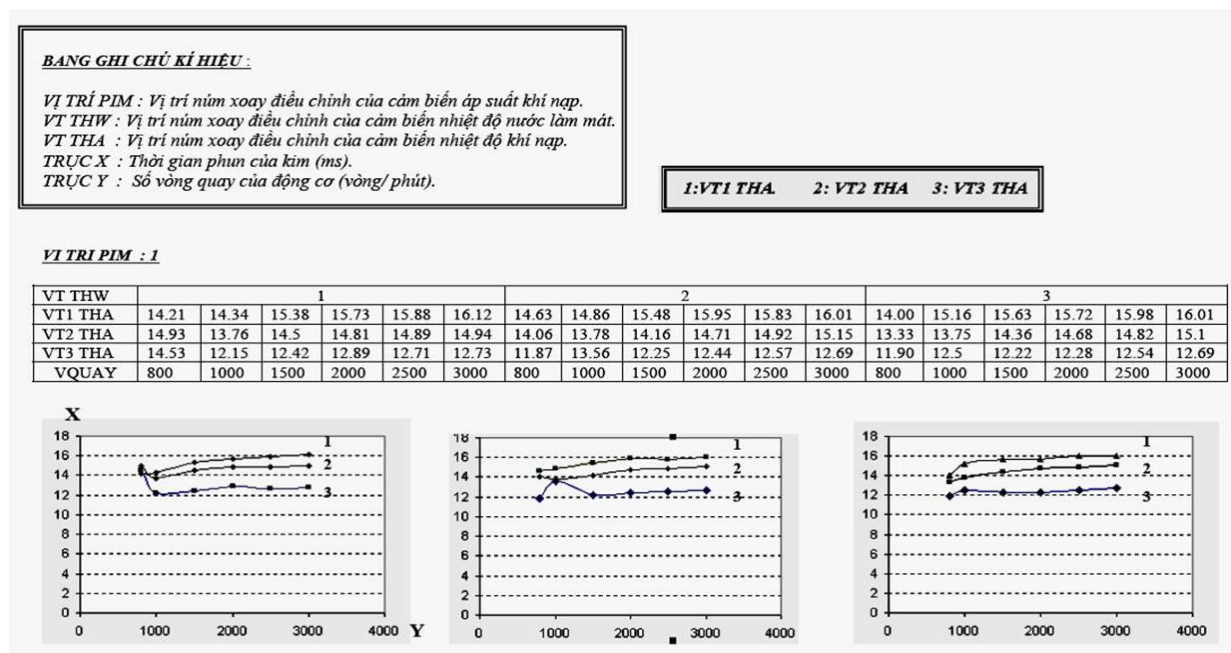
- Bộ đo gió kiểu cảm biến chân không, độ chân không có thể hiệu chỉnh được qua một núm chọn. Ngoài ra trên mô hình còn bố trí bộ đo gió dây nhiệt, cảm biến nhiệt độ không khí nạp được tích hợp bên trong bộ đo gió và có thể điều chỉnh được giống như cảm biến nhiệt độ nước làm mát.
- Hệ thống tự chẩn đoán dùng để phát hiện mã lỗi. Có thể kiểm tra mã lỗi bằng tay hoặc bằng thiết bị quét mã lỗi.

ỨNG DỤNG TRONG GIẢNG DẠY THỰC HÀNH

Giúp người học quan sát một cách trực quan, hiểu rõ cấu trúc và nguyên lý của các cảm biến và các bộ chấp hành, nguyên lý hệ thống chẩn đoán và phương pháp tìm pan. Qua công tác giảng dạy nhiều năm cũng như có nhiều kinh nghiệm trong việc chế tạo mô hình phục vụ công tác giảng dạy, chúng tôi đã rút kết và đưa ra phương pháp chẩn đoán hệ thống đánh lửa trực tiếp và hệ thống nhiên liệu đạt hiệu quả với thời gian ngắn nhất.

KHẢO NGHIỆM MÔ HÌNH

Người học dễ dàng nghiên cứu thời gian phun nhiên liệu cũng như góc đánh lửa sớm khi thay đổi các thông số của các tín hiệu đầu vào và số vòng quay của động cơ. Để khảo nghiệm chúng ta phải có thiết bị đo xung và góc đánh lửa sớm. Bên dưới là một ví dụ điển hình.



KẾT LUẬN

Mô hình hệ thống đánh lửa trực tiếp được chế tạo với độ chính xác cao, đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật, tính sư phạm, tính thẩm mỹ. Nó thích hợp cho công tác giảng dạy ở các trường dạy nghề nhằm giúp cho người học có kỹ năng và biết vận dụng nó trong thực tế cũng như giúp cho người dạy dễ dàng hơn và nhất là rút ngắn được thời gian.

Chúng tôi đã ứng dụng chúng trong công tác giảng dạy và đạt được hiệu quả rất cao. Hiện nay mô hình hệ thống đánh lửa trực tiếp và các hệ thống đánh lửa khác đã được triển khai để cung cấp chúng cho các trường dạy nghề ở các tỉnh phía Nam và được đánh giá cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bonnick, A.W.M., *Automotive Computer Controlled Systems*. Butterworth – Heinemann, 1999.

2. Dũng, Đỗ Văn, *Trang bị điện và điện tử trên ô tô hiện đại*, Nxb Đại Học Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh, năm 2004.
3. Pergamon, *Automotive Spark-Ignited Direct-Injection Gasoline Engines*, ISBN: 0080436765, 2000.
4. TOM Denton, *Automobile Electrical and Electronic Systems*, second edition published 2000 by Arnol. A member of the holder headline Group.
5. Toyota, *Toyota Computer Control System*.