

ỨNG DỤNG LabVIEW GIAO TIẾP GIỮA PC VÀ MÔ HÌNH GIẢNG DẠY ĐỘNG CƠ PHUN XĂNG ĐIỆN TỬ

APPLICATION OF LABVIEW TO COMMUNICATING BETWEEN PC AND TRAINING MODEL OF ELECTRONIC FUEL INJECTED ENGINE

**PGS-TS Đỗ Văn Dũng, ThS Huỳnh Quốc Việt,
ThS Nguyễn Văn Long Giang,
DH Sư Phạm Kỹ Thuật TP. HCM
ThS Trần Thế Liên
CD Nghệ Đồng Nai**

TÓM TẮT

Bài báo này trình bày ứng dụng của LabVIEW trong việc giao tiếp giữa máy tính và mô hình giảng dạy động cơ phun xăng điện tử. Đồng thời, mô hình giảng dạy có giao tiếp máy tính cũng dùng để thực hiện các thí nghiệm nhằm xây dựng một số đường đặc tính làm việc của động cơ phục vụ việc giảng dạy, nghiên cứu và học tập cho các giáo viên và học sinh. Mặt khác, chương trình giao tiếp còn cho phép người sử dụng thay đổi một số thông số làm việc của động cơ từ đó mô phỏng các chế độ hoạt động khác nhau của động cơ như thay đổi thời gian phun nhiên liệu, thay đổi nhiệt độ nước làm mát, thay đổi nhiệt độ và lưu lượng khí nạp... Ngoài ra, chương trình giao tiếp cho phép người sử dụng tạo ra các pan trên mô hình động cơ gián tiếp từ máy tính, giúp thuận tiện hơn trong việc dạy và học.

ABSTRACT

This paper presents the application of LabVIEW to communicating between PC (Personal Computers) and training model of electronic fuel injected engine. The new engine training models have the program to use LabVIEW to perform experiments to build performance characteristics of the engine for researching and learning purposes. On the other hand, the program interface allows users to change main parameters in various operating conditions of the engine such as fuel injection duration, coolant temperature, intake of air temperature, airflow... The program interface also allows students to study troubleshooting on the engine model.

1. GIỚI THIỆU

Trong lĩnh vực dạy học và nhất là trong lĩnh vực đào tạo nghề, mô hình dạy học đóng một vai trò vô cùng quan trọng. Việc giao tiếp giữa máy tính và mô hình giảng dạy giúp giáo viên chủ động trong quá trình lên lớp và việc truyền thụ kiến thức cũng như rèn luyện kỹ năng nghề cho các học viên được thuận tiện hơn. Giao tiếp giữa máy tính và các thiết bị máy móc dùng trong công nghiệp đã được ứng dụng khá phổ biến nhưng việc giao tiếp giữa PC và mô hình dạy học vẫn còn hạn chế.

Xuất phát từ nhu cầu thực tế, các mô hình dạy học ngày nay cần phải giao tiếp với máy tính để khai thác hết các tính năng của mô hình dạy học giúp quá trình dạy và học trở nên sinh động, giúp việc truyền thụ kiến thức đạt được hiệu quả cao, trực quan hơn, đồng thời tăng cường khả năng ứng dụng của mô hình dạy học vào công tác nghiên cứu (điều này các mô hình dạy

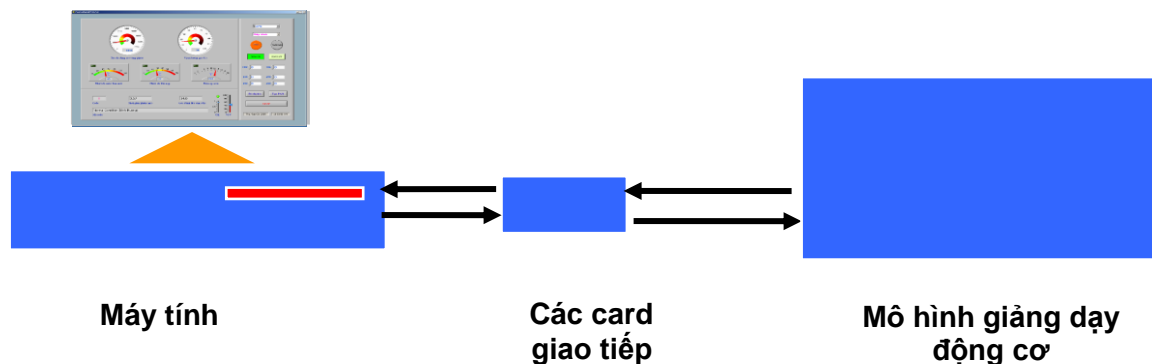
học thể hệ cũ chưa làm được), đề tài “Ứng dụng LabVIEW giao tiếp giữa PC và mô hình giảng dạy động cơ phun xăng” đã được chọn để nghiên cứu nhằm tạo ra một phương tiện dạy học thể hệ mới có ứng dụng công nghệ cao có các tính năng tốt hơn.

2. GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ

Để giải quyết vấn đề nêu trên, nhóm nghiên cứu thực hiện các nội dung sau: chọn động cơ nghiên cứu, chế tạo mô hình dạy học, thiết kế chế tạo card giao tiếp, lập trình LabVIEW xây dựng giao diện kết nối giữa PC và mô hình, thiết kế các bài giảng thực hành và thí nghiệm nghiên cứu cho mô hình.

2.1 Mô hình giảng dạy động cơ và các card giao tiếp

Hình 1 trình bày sơ đồ kết nối giữa PC và mô hình giảng dạy động cơ. Các giao tiếp giữa các bộ phận là giao tiếp 2 chiều.



Hình 1. Sơ đồ kết nối giữa PC và mô hình dạy học

Động cơ sử dụng làm mô hình có các thông số kỹ thuật như sau:

- Loại động cơ xăng: Toyota Yaris 1SZ-FE
- Số xy lanh: 4-inline
- Dung tích xy lanh: 1.0 lít
- Công suất: 57.5 kW ở 6000 v/ph
- Moment xoắn: 95 N.m ở 4000 v/ph
- Tỷ số nén: 10:1

Giao diện trên PC phải có các thông số của động cơ cần hiển thị trên màn hình: Tốc độ động cơ, góc mở bướm ga, mã lỗi, tỷ lệ hoà khí, thời gian phun nhiên liệu, nhiệt độ nước làm mát, nhiệt độ không khí nạp, góc đánh lửa sớm và hoạt động van không tải.

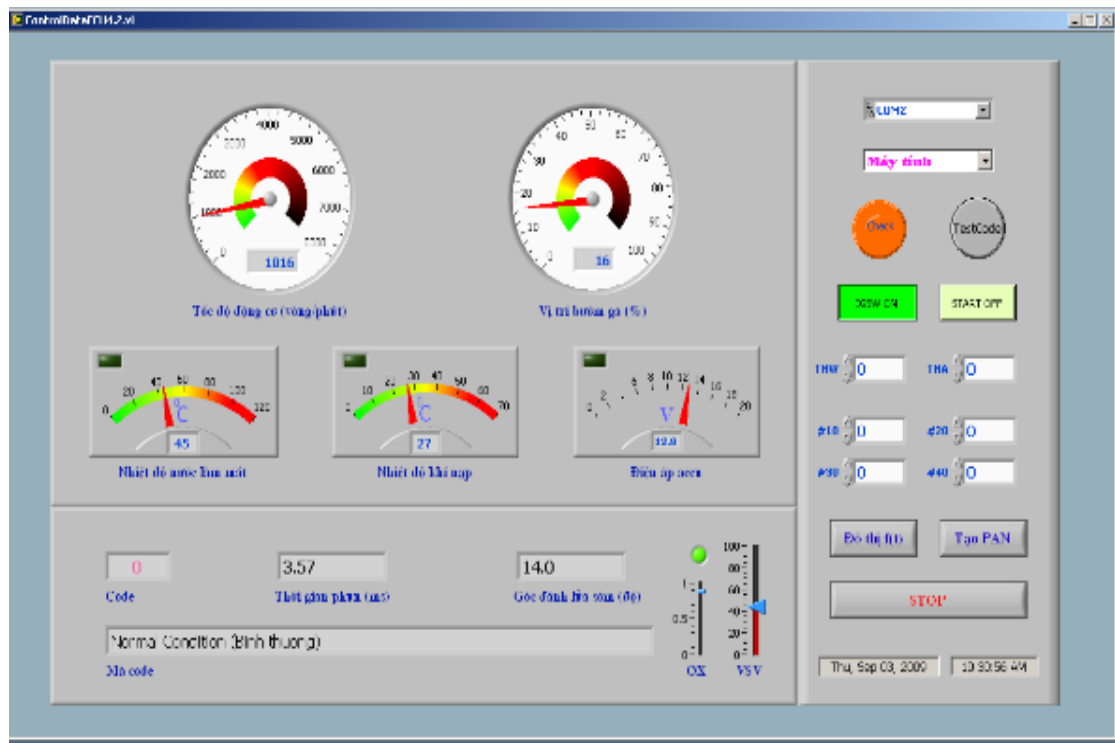
Các thông số được điều khiển từ máy tính: Nhiệt độ nước làm mát, nhiệt độ khí nạp, thời gian phun nhiên liệu, khởi động động cơ từ máy tính.

Để thực hiện các yêu cầu trên, các card giao tiếp dưới đây đã được nghiên cứu thiết kế và chế tạo: Card giao tiếp chính, card điều khiển thời gian phun nhiên liệu và card tạo pan. Các card nêu trên được chế tạo và lập trình trên vi điều khiển Atmega 16.

Sau khi chế tạo các card giao tiếp thành công, nhóm nghiên cứu sử dụng LabVIEW 8.5 để thiết kế giao diện hiển thị và điều khiển.

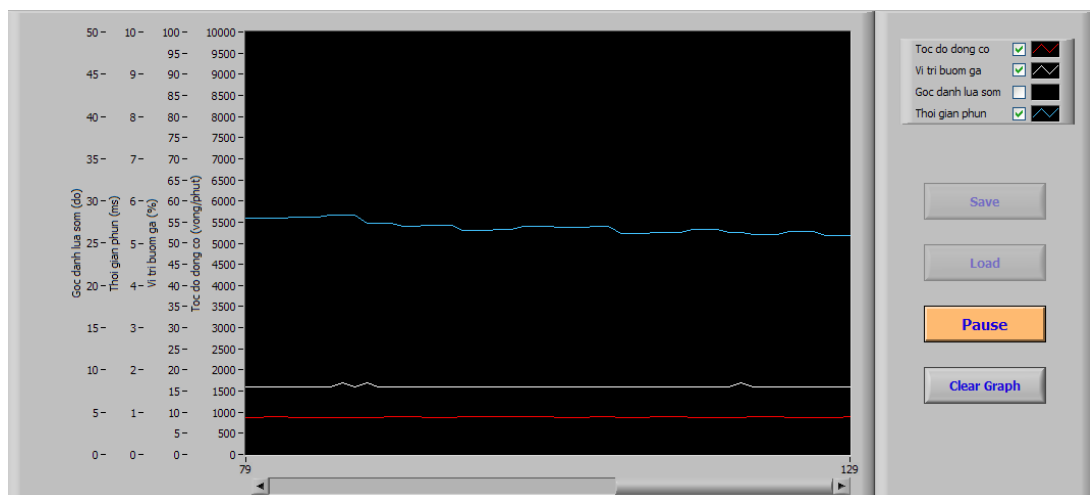
2.2 Giao diện giao tiếp giữa mô hình giảng dạy và PC

Hình 2 và 3 trình bày các giao diện điều khiển và hiển thị thông số trên PC.

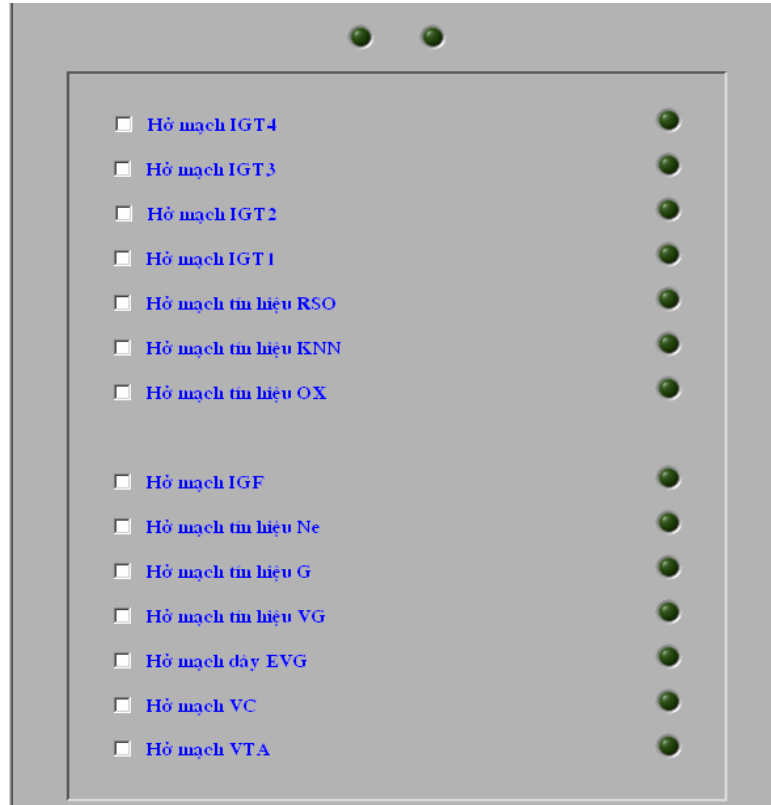


Hình 2: Giao diện điều khiển và hiển thị trên PC

Giao diện chính cho phép người sử dụng quan sát và kiểm tra các thông số làm việc chính của động cơ như tốc độ động cơ, vị trí bướm ga, nhiệt độ nước làm mát, nhiệt độ khí nạp, điện áp ắc quy, thời gian mở kim phun, góc đánh lửa sớm. Trên giao diện chính còn có phần hiển thị mã lỗi động cơ khi xảy ra hư hỏng. Người sử dụng có thể chọn hướng giao tiếp PC – mô hình hoặc ngược lại. Ngoài ra còn có các giao diện phục vụ nghiên cứu đặc tính làm việc của động cơ.



Giao diện tạo pan (hình 4) có thể tạo ra nhiều sự cố cho động cơ trên mô hình mà người sử dụng kh



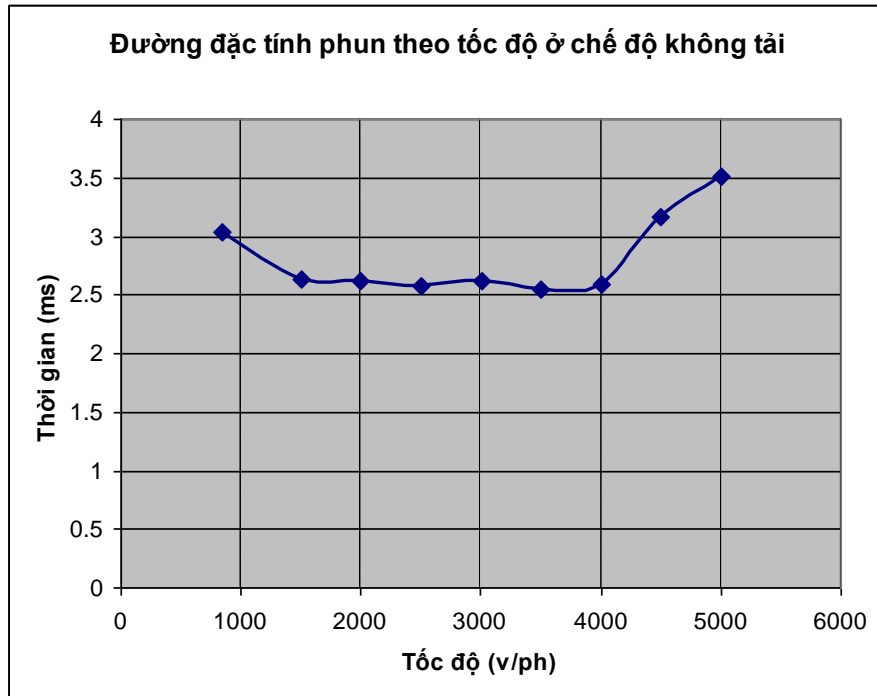
Hình 4: Giao diện tạo pan

2.3 Xây dựng bài học thực hành và thí nghiệm

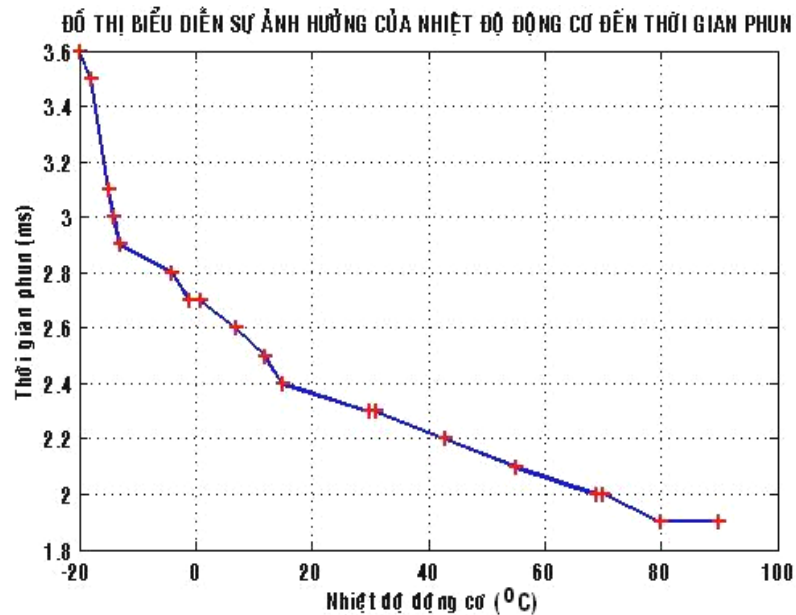
Ngoài các bài thực hành giúp rèn luyện kỹ năng chẩn đoán sửa chữa động cơ qua việc giả lập các tình huống xảy ra sự cố từ máy tính, đọc mã lỗi từ hệ thống tự chẩn đoán, ưu điểm lớn nhất của mô hình giảng dạy động cơ phun xăng điện tử có giao tiếp máy tính là cho phép người học nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số làm việc lên động cơ phun xăng. Người học có thể xây dựng đường đặc tính phun, góc đánh lửa sớm theo tốc độ động cơ, nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số làm việc của động cơ như nhiệt độ nước làm mát, nhiệt độ khí nạp lên thời gian mở kim phun, góc đánh lửa sớm hoặc độ mở van không tải. Bảng 1 và hình 5 trình bày kết quả xây dựng đặc tuyến phụ thuộc của thời gian mở kim phun vào tốc độ động cơ. Hình 6 trình bày kết quả thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ nước làm mát động cơ lên thời gian mở kim.

Bảng 1: Kết quả đo thời gian phun theo tốc độ động cơ

Tốc độ (v/ph)	850	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
t_{phun}	3.03	2.64	2.62	2.57	2.62	2.54	2.59	3.17	3.51



Hình 5: Đường đặc tính phun theo tốc độ



Hình 6: Kết quả thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ nước làm mát lên thời gian mở kim phun

Từ đồ thị hình 5 ta nhận thấy ở tốc độ thấp thời gian phun nhiên liệu khá lớn 3.03 sau đó giảm dần khi tăng tốc độ đến 2.54 ms khi tốc độ đạt được 3500 v/ph sau đó thời gian phun tăng lên theo tốc độ. Điều này tương đối phù hợp với thực tế hoạt động của hệ thống điều khiển động cơ. Sai số 0.86% so với thiết bị đo kiểm chuẩn (MAHA – CHLB Đức) là chấp nhận được.

3. KẾT LUẬN

Việc ứng dụng LabVIEW và thiết kế chế tạo các card giao tiếp cho phép chuyển đổi các mô hình giảng dạy động cơ phun xăng điện tử kiểu cổ điển thành các mô hình giảng dạy có giao tiếp máy tính. Mô hình giảng dạy động cơ phun xăng có giao tiếp máy tính không những giúp người học rèn luyện các kỹ năng thực hành mà còn cho phép thực hiện các thí nghiệm nghiên cứu đặc tính làm việc của động cơ. Ngoài ra, so với mô hình giảng dạy kiểu cũ, mô hình giảng dạy động cơ thể hệ mới có tính trực quan, tính sư phạm cao hơn. Việc thiết kế chế tạo thành công mô hình giảng dạy nêu trên chắc chắn sẽ góp phần nâng cao chất lượng đào tạo của sinh viên chuyên ngành Công nghệ ô tô.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Denton, T., *Automobile Electrical and Electronic Systems*, 2nd edition, 2000.

Dũng, Đỗ Văn, *Hệ thống điều khiển động cơ xăng và diesel*. Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật TP.Hồ Chí Minh, 2008.

Dũng, Đỗ Văn, *Lý thuyết điều khiển động cơ đốt trong*, Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật TP.Hồ Chí Minh, 2009.

Dũng, Đỗ Văn, *Trang Bị Điện & Điện Tử Trên Ô Tô Hiện Đại*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh, 2004.

<http://www.hocdelam.org/>

<http://www.vagam.dieukhien.net/>

Johnson, G., Jennings, R., *LabVIEW Graphical Programming*. McGraw-Hill Professional; 4th edition, 2006.

Travis, J. and Kring, J., *LabVIEW For Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun*, Third Edition, Prentice Hall, 2006.

Wells, L. K., *LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Even Easier*, Prentice Hall; CD-ROM edition, 1996.