NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO BÀN THỰC HÀNH PLC S7-1200 VÀ HMI WEINTEK

RESEARCH DESIGN, MANUFACTURING OPERATION TABLE OF PLC S7-1200 AND HMI WEINTEK

Nguyễn Trọng Thanh[1], Lê Văn Lợi[1], Đỗ Minh Chiến[1], Nguyễn Duy Linh[1], Hoàng Minh Thuận[1], Hoàng Minh Hải[1], Nguyễn Chí Nhân[2], Nguyễn Thị Thanh[2]
[1]Trường Cao đẳng Công nghiệp và Xây dựng
[2]Trường Cao đẳng Công nghệ và Kinh tế Công nghiệp Thái Nguyên

TÓM TẮT

Bàn thực hành PLC S7-1200 và HMI Weintek là sự kết hợp giữa một số hệ thống điều khiển trong công nghiệp có sử dụng các cảm biến: màu sắc, trọng lượng, nhiệt độ, áp suất, siêu âm, cũng như sử dụng biến tần kết hợp PLC điều khiển động cơ 3 pha trong thực tế với chương trình dạy nghề Điện công nghiệp, Lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp ở các cấp trình độ để quá trình đào tạo nghề thực hiện theo hướng tiếp cận năng lực.

Từ khóa: *Thiết bị đào tạo; Bàn thực hành điện; PLC S7-1200; HMI Weintek.*

ABSTRACT

The PLC S7-1200 and HMI Weintek workbench is a combination of several industrial control systems that use sensors: color, weight, temperature, pressure, ultrasonic, as well as usage. The inverter combines PLC controlling 3-phase motors in practice with vocational training programs in Industrial Electrical, Electrical Installation and Industrial Control at all levels so that the vocational training process is carried out in the direction of energy-based approach force.

Keywords: *Training equipment; Electric practice desk; PLC S7-1200; HMI Weintek.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Với mục tiêu giúp người học chủ động, tích cực và sáng tạo trong học tập, có thể trực quan tư duy, liên hệ với thực tế, tạo hứng thú trong học tập từ đó có động cơ học tập tốt góp phần nâng cao chất lượng đào tạo nghề nghiệp, lĩnh hội kiến thức và hình thành kỹ năng nghề nghiệp của người học nghề Lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp, Điện công nghiệp, trong quá trình tổ chức dạy học cần phải có thiết bị dạy học phù hợp với từng nội dung công việc cụ thể.

Bàn thực hành PLC S7-1200 và HMI Weintek là sự kết hợp giữa một số hệ thống điều khiển trong công nghiệp có sử dụng các cảm biến: màu sắc, trọng lượng, nhiệt độ, áp suất, siêu âm, cũng như sử dụng biến tần kết hợp PLC điều khiển động cơ 3 pha trong thực ☞

tế với chương trình dạy nghề Điện công nghiệp, Lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp ở các cấp trình độ quốc gia để quá trình đào tạo nghề thực hiện theo hướng tiếp cận năng lực, người học được tiếp cận tổng thể những nội dung công việc cần thực hiện để hoàn thiện quá trình điều khiển một hệ thống tự động hóa, giúp hình thành năng lực và kỹ năng nghề nghiệp trong việc lắp đặt, đấu nối, điều khiển một hệ thống tự động hóa từ đơn giản đến phức tạp trong thực tế.

2. Ý TƯỞNG THIẾT KẾ

Nhóm tác giả đã nghiên cứu và lựa chọn phương án thiết kế, chế tạo nhằm chuyển hóa từ một số mô hình của hệ thống điều khiển trong công nghiệp về bàn thực hành để phục vụ công tác giảng dạy với ý tưởng thiết kế:

- Tích hợp được các khối kiến thức ngành điện công nghiệp, điều khiển trong công nghiệp và công nghệ thông tin, được bố trí thành những bàn có chức năng riêng (bàn lắp đặt tủ điều khiển, HMI và bàn để mô hình, thiết bị) giúp thuận tiện cho việc vừa học vừa thao tác đấu nối, kiểm tra, sửa chữa.

- Tủ điều khiển và HMI được bố trí trên bàn lắp đặt tủ điều khiển và HMI, được lắp đặt, đấu nối giống như các tủ điều khiển trong thực tế. Bàn để mô hình, thiết bị được dùng để đặt các module thực hành và mô hình bể khuấy dùng động cơ không đồng bộ 3 pha. Các module thực hành được xây dựng trên cơ sở các hệ thống tự động hóa hiện có trong thực tế (phân loại sản phẩm bằng màu sắc, cân bằng định lượng, bể khuấy của hệ thống xử lý nước, ổn định nhiệt độ, điều khiển theo áp suất,...).

- Bàn thực hành được thiết kế chế tạo hoàn toàn mới đảm bảo sát với thực tế và công nghệ hiện nay, thực hành độc lập theo từng module, tủ điều khiển. Phần thực tập nâng cao, học sinh có thể sử dụng HMI để điều khiển 2 PLC trong 2 tủ điều khiển. Mỗi PLC điều khiển nhiều module, lập trình điều khiển cho PLC S7-1200 để điều khiển các module thực hành hoạt động đúng yêu cầu, điều khiển và giám sát quá trình hoạt động của các module trên màn hình HMI Weintek. Có thể can thiệp vào sự hoạt động của module thực hành bằng các nút bấm trên HMI Weintek.

- Nguyên lý hoạt động, cấu tạo, vận hành, sử dụng phù hợp với thực tế, đảm bảo nội dung dạy học sát thực tế, thực hành được nhiều bài.

3. PHẠM VI ỨNG DỤNG

3.1. Nhóm nghề

Bàn thực hành được thiết kế chế tạo có một số module thực hành hiện đại, sát với thực tế, do đó nó có thể được sử dụng để giảng dạy cho nhóm nghề: Lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp và Điện công nghiệp.

3.2. Module thực hành

Bàn thực hành là phương tiện dạy học khi giảng dạy một số module như: Thực hành cảm biến; Thực hành điện - khí nén; Lắp đặt điện công nghiệp; Đo lường điều khiển và PLC nâng cao.

Ngoài ra, có thể hướng dẫn học sinh thiết kế giao diện điều khiển và giám sát hoạt động của hệ thống trên HMI Weintek, can thiệp hoạt động hệ thống trên màn hình điều khiển HMI giống mô hình thực tế.

3.3. Đối tượng

Bàn thực hành được lắp đặt theo kiểu module, dễ dàng tháo lắp, vận chuyển nên có thể cơ động di chuyển đi xa để phục vụ giảng dạy và bồi dưỡng các lớp ngắn hạn ở nhiều địa điểm khác nhau, cho các hệ đào tạo Sơ cấp, Trung cấp, Cao đẳng và Đại học.

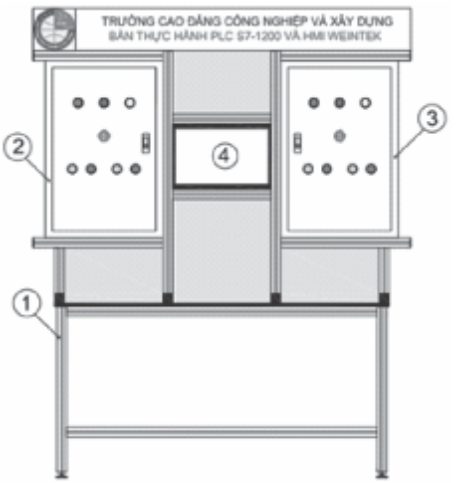
4. CẤU TẠO VÀ ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

4.1. Cấu trúc tổng quát

Bàn thực hành được bố trí lắp đặt theo module, dễ dàng tháo lắp, vận chuyển, bảo quản, sửa chữa. Các module thực hành được xây dựng sát với thực tế. Bàn thực hành được làm theo những chức năng riêng gồm: Bàn lắp đặt tủ điều khiển và HMI (hình 1). Các module thực hành như trên hình 2, hình 3, hình 4 và hình 5.

Thông số kỹ thuật:

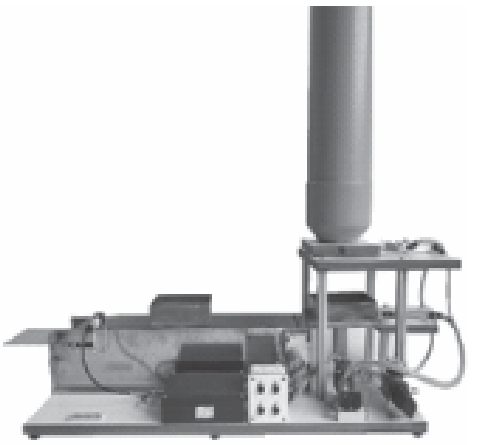
- Điện áp sử dụng nguồn 1 pha 220V-50/60Hz;
- Công suất 2kW;
- Kích thước: 1400 x 700 x 1700mm;
- Sử dụng bộ điều khiển PLC Siemens S7-1200 có CPU 1214C DC/DC/DC và CPU 1212C DC/DC/DC;
- Màn hình điều khiển và giám sát trong công nghiệp HMI WEINTEK MT8150XE, kích thước 15 inch;
- Sử dụng biến tần OMRON 3G3MX2 - A2007 - V1 để điều khiển động cơ không đồng bộ 3 pha;
- Có kết nối qua Ethernet để download chương trình từ máy tính vào PLC, tải giao diện điều khiển và giám sát từ máy tính vào HMI WEINTEK MT8150XE. Điều khiển cho các module thực hành chạy và giám sát trên màn hình HMI.



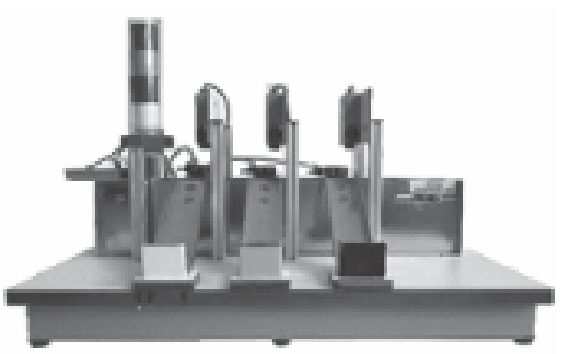
Hình 1. Bàn lắp đặt tủ điều khiển và HMI:
1. Khung bàn; 2. Tủ điều khiển 1;
3. Tủ điều khiển 2;
4. Màn hình HMI Weintek

Các module thực hành bao gồm:

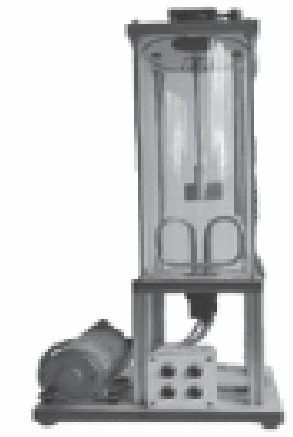
- Module thực hành sử dụng cảm biến trọng lượng GUANG CE TYPE YZC - 1B;
- Module thực hành sử dụng cảm biến màu sắc PUYON TYPE BZJ - 211;
- Module thực hành sử dụng bộ điều khiển nhiệt độ Autonics TC4S;
- Module thực hành sử dụng cảm biến áp suất Sensys PTCH0001BCIA.



Hình 2. Module thực hành sử dụng cảm biến trọng lượng GUANG CE TYPE YZC - 1B



Hình 3. Module thực hành sử dụng cảm biến màu sắc PUYON TYPE BZJ - 211



Hình 4. Module thực hành sử dụng bộ điều khiển nhiệt độ Autonics TC4S

Hình 5. Module thực hành sử dụng cảm biến áp suất Sensys PTCH0001BCIA

4.2. Khối chức năng

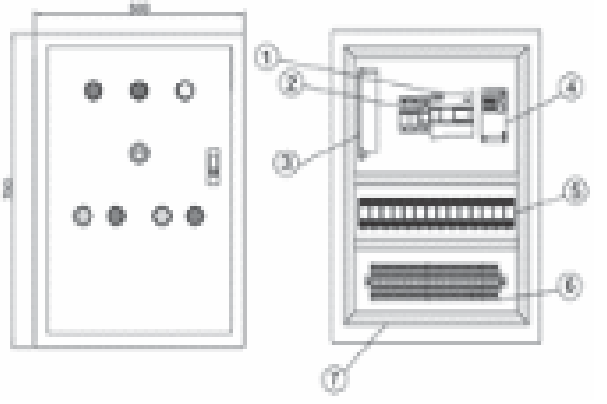
Để lắp đặt các khối chức năng, lắp đặt tủ điều khiển và gá lắp màn hình HMI, nhóm tác giả đã chế tạo các khung, bàn phù hợp với đa phần người học và thao tác như thực tế.

4.2.1. Tủ điều khiển công nghiệp

Điều khiển các module thực hành hoạt động đúng theo yêu cầu công nghệ (hình 6 và hình 7).

Thiết bị của tủ điều khiển 1 bao gồm:

PLC S7-1200 CPU 1214C DC/DC/DC (1); Áp tô mát LS 1 (2); Cầu chì hộp (3); Biến tần OMRON 3G3MX2 (4); Rơ le trung gian 8 chân (5); Cầu đấu kép 10A (6); Máng nhựa 25 x 25 (7).

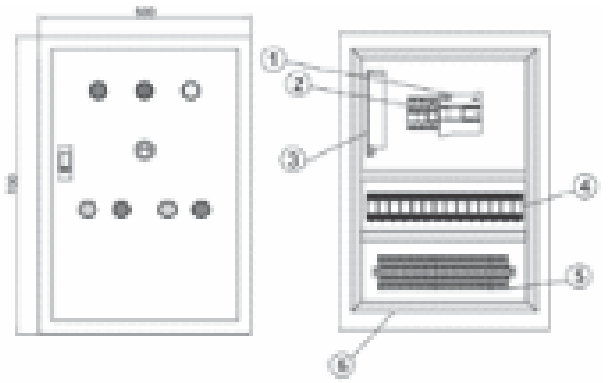


Hình 6. Tủ điều khiển 1

Thiết bị của tủ điều khiển 2 bao gồm:

PLC S7-1200 CPU 1212C DC/DC/DC (1); Áp tô mát LS 1 (2); Cầu chì hộp (3); Rơ le trung gian 8 chân (4); Cầu đấu kép 10A (5); Máng nhựa 25 x 25 (6).

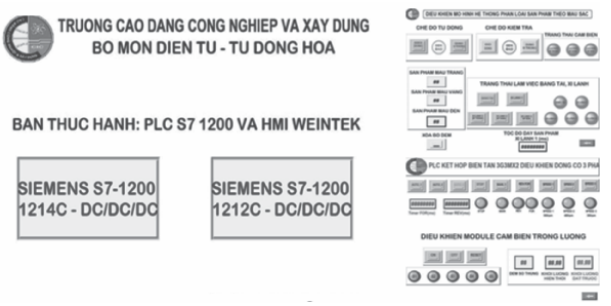
ISSN 2615 - 9910 (bản in), ISSN 2815 - 5505 (online)
TẠP CHÍ CƠ KHÍ VIỆT NAM, Số 295, tháng 10 năm 2022
cokhivietnam.vn / tapchicokhi.com.vn



Hình 7. Tủ điều khiển 2

4.2.2. Khối thiết bị điều khiển và giám sát

Điều khiển các module thực hành bằng các nút ấn trên màn hình HMI Weintek, cũng như giám sát các thông số đầu vào/đầu ra của các module thực hành trên màn hình.



Hình 8. Giao diện của HMI WEINTEK MT8150XE

Hình 9. Bàn thực hành PLC S7 1200 và HMI WEINTEK

5. KẾT LUẬN

Bàn thực hành PLC S7 - 1200 và HMI WEINTEK sử dụng bộ điều khiển PLC - là thiết bị điều khiển hiện đại, chuẩn trong công nghiệp, đảm bảo độ tin cậy cao, độ bền cao, các cảm biến trong các module tự động hóa được áp dụng nhiều trong thực tế tại các dây chuyền công nghệ. Chương trình điều khiển của hệ thống có thể thay đổi theo từng bài toán. Mô hình được sử dụng để thực tập nhiều bài cụ thể, điều này các mô hình trước đây không thể làm được do đã chế tạo thành bộ hoàn chỉnh.

Bàn thực hành PLC S7 - 1200 và HMI WEINTEK giúp cải tiến kết cấu của một mô hình bàn thực hành tự động hóa bằng cách chia nhỏ các phần việc trong quá trình lắp dặt, đấu nối, điều khiển hệ thống tự động hóa, từ đó giúp người học thao tác từng phần việc như:

- Lắp đặt, đấu nối tủ điều khiển theo từng module thực hành;

- Viết chương trình điều khiển theo từng module thực hành;

- Thiết kế giao diện điều khiển và giám sát cho màn hình HMI WEINTEK;

- Kết nối PC - PLC, PC - HMI, HMI - PLC;

- Download chương trình từ PC vào PLC, nạp giao diện từ PC và HMI;

- Kết nối với module thực hành (theo chuẩn công nghiệp);

- Sửa các lỗi và chạy hoàn chỉnh hệ thống.

Bàn thực hành PLC S7-1200 và HMI WEINTEK được khai thác giảng dạy cho ☞

nhóm nghề Lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp, Điện công nghiệp, Cơ điện tử. Áp dụng cho các môn học như: Thực hành cảm biến, Thực hành điện - khí nén, Lắp đặt điện công nghiệp, Đo lường điều khiển, PLC nâng cao.

Sản phẩm đã tham gia và đạt Giải Nhất Hội thi Thiết bị đào tạo tự làm tỉnh Quảng Ninh, giải Ba Hội thi Thiết bị đào tạo tự làm toàn quốc; Giải Ba cuộc thi Sáng tạo kỹ thuật tỉnh Quảng Ninh.❖

Ngày nhận bài: **21/7/2022**
Ngày phản biện: **15/8/2022**

Tài liệu tham khảo:

[1]. Trần Văn Hiếu (2019); *Tự động hóa PLC S7-1200 với tia Portal.* NXB. Khoa học và Kỹ thuật.
[2]. Ngô Văn Thiên, Phạm Quang Huy; *Lập trình với PLC: S7 1200 và S7 1500.* NXB. Thanh niên.
[3]. https://plctech.com.vn/tai-lieu-plc-siemens-s7-1200-tieng-viet/
[4]. https://www.ebookbkmt.com/2017/03/tong-hop-tai-lieu-ve-plc-siemens.html
[5]. http://www.hmiweintek.vn/2016/04/tai-lieu-huong-dan-lap-trinh-hmi-weintek.html
[6]. https://hmivietnam.com/download-phan-mem-lap-trinh-hmi-weintek-weinview/
[7]. https://plcmitsubishi.com/huong-dan-ket-noi-hmi-weintek-voi-plc-mitsubishi.html
[8]. Nguyễn Trọng Thanh và các đồng tác giả; *Hồ sơ thiết bị dự thi Thiết bị đào tạo tự làm: Bàn thực hành PLC S7-1200 và HMI WEINTEK.*