

Xây dựng bộ thực hành PLC LOGO! 230RCE SIEMENS phục vụ dạy học tiếp cận CDIO

Trần Đình Dũng*

*Viện Kỹ thuật và Công Nghệ, Trường Đại học Vinh

Received: 03/10/2024; Accepted: 14/10/2024; Published: 30/10/2024

Abstract: This report presents the PLC LOGO! 230RCE Siemens training kit, which has been developed and applied in teaching automatic electrical drive systems following the CDIO approach at Vinh University. This training kit not only meets modern learning outcome standards but also enhances the effectiveness of practical training, helping students develop skills in designing, implementing, and evaluating automation systems in real-world applications.

Keywords: PLC LOGO! 230RCE Siemens, learning outcomes, CDIO.

1. Đặt vấn đề

Việt Nam hiện đang chuyển đổi mạnh mẽ sang nền kinh tế tri thức, nơi mà vai trò của giáo dục đại học được xem là một trong những yếu tố quyết định đến sự phát triển kinh tế - xã hội bền vững. Trong bối cảnh này, các trường đại học không chỉ là nơi đào tạo nguồn nhân lực mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy đổi mới sáng tạo, gắn kết với nhu cầu thực tiễn của xã hội và thị trường lao động. Để đáp ứng những yêu cầu này, việc nâng cao chất lượng và chuẩn hóa chương trình đào tạo, đặc biệt là trong các lĩnh vực kỹ thuật và công nghệ, trở thành một nhiệm vụ ưu tiên.

Chương trình CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate) đã được quốc tế công nhận là một phương pháp hiệu quả trong việc nâng cao chất lượng giáo dục kỹ thuật, hướng đến việc phát triển toàn diện các kỹ năng cần thiết cho sinh viên (SV). CDIO tập trung vào việc thiết kế chương trình đào tạo dựa trên ba yếu tố chính: Chuẩn đầu ra dự kiến (Intended Learning Outcomes - ILOs), Hoạt động dạy và học (Teaching and Learning Activities - TLAs), và Đánh giá kết quả học tập (Assessment), đảm bảo tính liên tục và đồng bộ trong toàn bộ quá trình giảng dạy.

Tại Trường Đại học Vinh, chương trình CDIO đã được triển khai cho tất cả các ngành từ khóa 58. Nhà trường đã đầu tư nâng cấp cơ sở vật chất cho các phòng học nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc triển khai chương trình. Tuy nhiên, thực tế cho thấy, nhiều học phần giảng dạy kỹ thuật, đặc biệt trong lĩnh vực điện công nghiệp, vẫn còn hạn chế về trang thiết bị hỗ trợ thực hành, khiến việc giảng dạy và học tập chưa thực sự đáp ứng được các yêu cầu của

phương pháp CDIO.

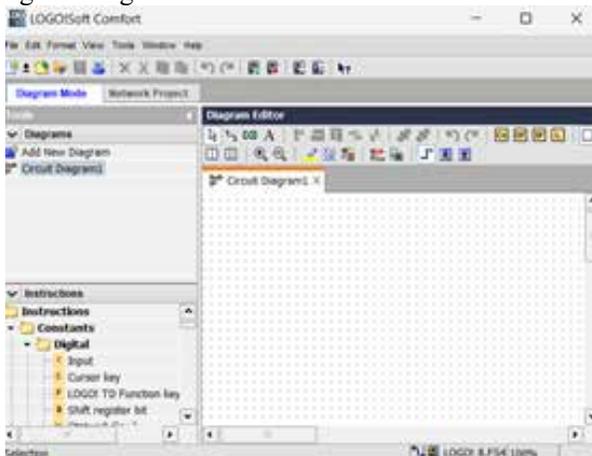
Để khắc phục vấn đề này, chúng tôi đã xây dựng bộ thực hành PLC LOGO! 230RCE Siemens nhằm phục vụ cho việc giảng dạy học phần truyền động điện tự động theo cách tiếp cận CDIO. Bộ thực hành này không chỉ giúp sinh viên làm quen với thiết bị thực tế mà còn tạo cơ hội cho các em chủ động học tập, trải nghiệm trực tiếp các ứng dụng điện công nghiệp trong lớp học. Việc triển khai bộ thiết bị này hứa hẹn sẽ nâng cao chất lượng đào tạo và đáp ứng tốt hơn nhu cầu của xã hội đối với các kỹ sư điện tương lai.

2. Nội dung nguyên cứu

2.1. Sơ lược về bộ PLC LOGO! 230RCE

PLC LOGO! 230RCE của Siemens là một bộ điều khiển logic lập trình (PLC) nhỏ gọn, lý tưởng cho các ứng dụng tự động hóa quy mô nhỏ và vừa. Thiết bị này sử dụng nguồn điện 115–240 V AC/DC, có 8 đầu vào số (Digital Inputs) và 4 đầu ra số (Digital Outputs) dạng relay. Với màn hình tích hợp và các phím bấm, người dùng có thể dễ dàng cấu hình và vận hành trực tiếp trên thiết bị. LOGO! 230RCE được lập trình thông qua phần mềm LOGO! Soft Comfort với giao diện kéo thả trực quan, hỗ trợ các ngôn ngữ lập trình như Ladder Logic (LAD) và Function Block Diagram (FBD). Đặc biệt, thiết bị tích hợp cổng Ethernet, cho phép kết nối mạng LAN và giao tiếp với các hệ thống SCADA hoặc HMI. Nhờ thiết kế nhỏ gọn, dễ lắp đặt và vận hành đơn giản, LOGO! 230RCE phù hợp với nhiều ứng dụng như điều khiển đèn chiếu sáng tự động, bơm nước, quạt hay hệ thống HVAC trong dân dụng và công nghiệp. Phần mềm lập trình còn cung cấp tính năng mô phỏng, giúp kiểm tra chương trình trước khi

tải lên thiết bị, mang lại sự tiện lợi và hiệu quả cho người dùng.



Hình 2.1. Phần mềm LOGO!

Soft comfort 8.1

2.2. Xây dựng bộ thực hành PLC LOGO ! 230RCE SIEMENS

Bộ thực hành PLC LOGO ! 230RCE SIEMENS Hình 2.2 được xây dựng trong tủ điện dày 1 mm, có kích thước 40cm x 60cm, trên được lắp đặt các thiết bị điện.



Hình 2.2. Mặt trong bộ thực hành PLC LOGO ! 230RCE SIEMENS

Các thiết bị điện sử dụng trong bộ thực hành này bao gồm: Áp tô mát, role nhiệt, role điện từ, hệ thống đèn báo trạng thái, PLC LOGO ! 230RCE SIEMENS, đồng hồ đo vôn kế, đồng hồ đo ampe.

Bộ thực hành này có khối lượng nhẹ có thể dễ dàng vận chuyển lên lớp học phục vụ cho việc giảng dạy. Với bộ thực hành này chúng ta thực hiện được các bài như sau : thực hành mạch khởi động tuần tự 2 động cơ, thực hành mạch điều khiển động cơ khởi động sao tam giác, thực hành mạch điều khiển động cơ 5 giây chạy, 5 giây dừng, thực hành mạch điều khiển khởi động tuần tự 3 động cơ, thực hành mạch điều khiển ba động cơ thực hiện 2 chế độ.



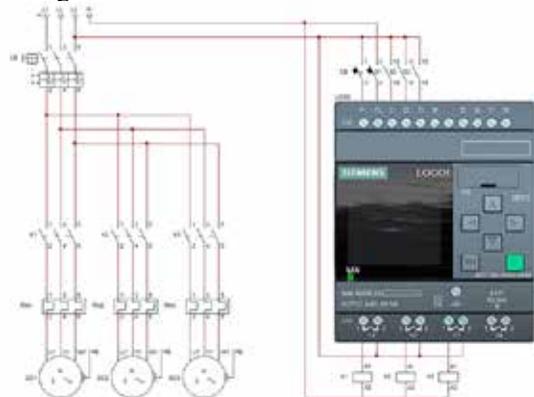
Hình 2.3. Mặt bên ngoài bộ thực hành PLC LOGO ! 230RCE SIEMENS

2.3. Thí nghiệm thực hành mạch điều khiển 3 động cơ thực hiện 2 chế độ

Các bước thực hiện thí nghiệm thực hành mạch điều khiển 3 động cơ thực hiện 2 chế độ tiến hành như sau:

Bước 1: Lắp đặt mạch điều khiển ba động cơ thực hiện 2 chế độ

Ở chế độ 1 khi nhấn S1 động cơ 1 có điện và chạy sau 10s động cơ 1 dừng và động cơ 2 chạy, 10s tiếp theo động cơ 2 dừng và động cơ 3 chạy, 10s tiếp theo động cơ 3 dừng và động cơ 1 chạy và tiếp tục theo một vòng tuần hoàn cố định. Khi nhấn S2 cả 3 động cơ dừng lại



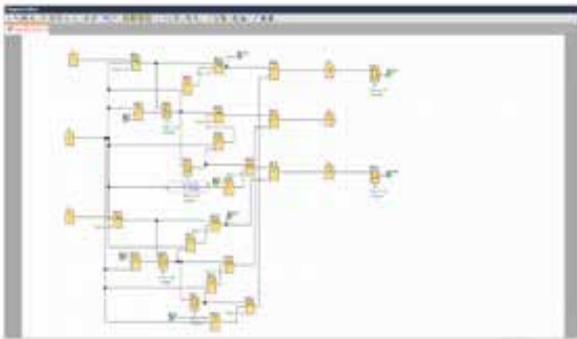
Hình 2.4. Sơ đồ mạch động lực điều khiển 3 động cơ thực hiện 2 chế độ

Ở chế độ 2 khi nhấn S3 thì quá trình các động cơ chạy cũng theo một vòng tuần hoàn cố định với thời gian xen kẽ giữa các động cơ là 10s, nhưng thứ tự các động cơ bắt đầu chạy có sự thay đổi, ở chế độ 2 động cơ 3 chạy thứ nhất tiếp theo đó là động cơ 2 và sau cùng là động cơ 1.

Bước 2: Xây dựng mạch điều khiển:

Ở chế độ 1 khi nhấn S1 thì chân S của khối RS(B001) có điện và duy trì điện cho các khối phía sau khối RS, lúc này chân S khối RS(B002) có

tín hiệu và truyền tín hiệu đến chân thứ nhất khối OR(B015) đầu ra của khối B015 truyền tín hiệu tới Q1, Q1 có điện động cơ 1 chạy. Trong lúc động cơ 1 đang chạy thì khối B008 được cấp tín hiệu và đếm thời gian trong 10s, sau 10s thì đầu ra của B008 cấp tín hiệu đến chân thứ 4 của khối OR(B012) và chân S của khối RS(B003), đầu ra của B012 được đưa tới chân R của khối B002 lúc này B002 mất điện Q1 mất điện động cơ 1 dừng, đầu ra của B003 được đưa tới chân thứ nhất của khối OR(B016), đầu ra của B016 cấp tín hiệu cho Q2, động cơ 2 bắt đầu chạy. Khi động cơ 2 bắt đầu chạy thì bộ đếm thời gian B009 có điện và lần lượt truyền tín hiệu tới đầu vào của B014 và chân S của B004, đầu ra của cổng OR(B014) truyền tín hiệu tới chân R của B003, B003 mất điện kéo theo Q2 mất điện động cơ 2 dừng, đầu ra của B004 truyền tới chân thứ nhất của B017, đầu ra của B017 truyền tới Q3, động cơ 3 bắt đầu chạy. Trong lúc này đầu ra của B010 sau khi đếm 10s thì cấp tín hiệu đến chân S của B004 động cơ 3 dừng và động cơ 1 tiếp tục làm việc nhờ tín hiệu đầu ra của B010 đưa đến chân S của B002. Quá trình làm việc theo 1 trình tự tuần hoàn, để kết thúc chương trình ta nhấn S2.



Hình 2.5. Sơ đồ mạch điều khiển động cơ 2 chế độ

Ở chế độ 2, khi nhấn nút S3, các động cơ hoạt động theo một vòng tuần hoàn cố định với thời gian xen kẽ giữa các động cơ là 10 giây. Tuy nhiên, thứ tự hoạt động của các động cơ có sự thay đổi. Cụ thể, động cơ 3 sẽ khởi động đầu tiên, tiếp theo là động cơ 2, và cuối cùng là động cơ 1.

Khi động cơ 3 bắt đầu chạy, bộ đếm thời gian B010 được kích hoạt, đếm ngược 10 giây. Sau khi hết thời gian, tín hiệu từ B010 được truyền đến chân S của RS (B003), kích hoạt động cơ 2. Đồng thời, tín hiệu từ B010 cũng gửi đến chân R của RS (B004), làm động cơ 3 dừng lại. Khi động cơ 2 chạy, bộ đếm thời gian B009 tiếp tục được kích hoạt để đếm 10 giây. Sau khi hết 10 giây, tín hiệu từ B009 truyền đến chân S của RS (B001), khởi động động cơ 1, đồng

thời tín hiệu này cũng ngắt RS (B003), khiến động cơ 2 dừng lại.

Quá trình này tiếp tục tuần hoàn, đảm bảo các động cơ hoạt động theo thứ tự đã định với khoảng cách thời gian 10 giây giữa mỗi động cơ.

2.4. Vận dụng các bộ thực hành điện dân dụng trong việc giảng dạy

Với các bộ thực hành PLC LOGO! 230RCE SIEMENS, sinh viên có cơ hội trực tiếp lắp đặt và vận hành các mạch điện dân dụng ngay tại lớp học. Điều này không chỉ giúp sinh viên rèn luyện kỹ năng thực tế mà còn hỗ trợ giảng viên tổ chức hiệu quả các hoạt động giảng dạy.

Sinh viên được tổ chức làm việc nhóm theo phương pháp tiếp cận CDIO. Quá trình thực hiện bài tập bao gồm: thảo luận nhóm để đưa ra ý tưởng thiết kế mạch điện theo yêu cầu bài tập, sau đó tiến hành thiết kế và triển khai lắp đặt mạch điện trên mô hình, cuối cùng là vận hành kiểm tra kết quả.

3. Kết luận

Chúng tôi đã phát triển bộ thực hành PLC LOGO! 230RCE SIEMENS dựa trên nội dung lý thuyết của học phần truyền động điện tự động. Sau khi áp dụng vào giảng dạy, chúng tôi nhận thấy sinh viên đã đạt được trình độ vững vàng, nắm vững kiến thức và có khả năng thực hành, vận dụng những kiến thức cơ bản về PLC LOGO! 230RCE SIEMENS vào thực tế. Năng lực sáng tạo của sinh viên cũng được hình thành và củng cố dần. Thái độ học tập của sinh viên trở nên sôi nổi và hứng thú hơn.

Với bộ thực hành này, giảng viên có thêm công cụ dạy học để tổ chức các buổi học, giúp sinh viên học tập chủ động và trải nghiệm trực tiếp trong lĩnh vực điện công nghiệp. Trong tương lai, chúng tôi sẽ tiếp tục phát triển các bộ thực hành để phục vụ cho các nội dung tiếp theo của học phần truyền động điện tự động.

Tài liệu tham khảo

1. Trần Thế San (2011), *Cẩm nang xử lý sự cố điện - điện tử*, NXB Khoa Học Kỹ Thuật.
2. Bùi Quốc Khánh (2007), *Cơ sở truyền động điện*, NXB Khoa Học Kỹ Thuật.
3. Kiel, Edwin (2022), *Các giải pháp truyền động : Cơ điện tử trong sản xuất và hậu cần*, NXB Bách khoa Hà Nội
4. Bạch Tuyên Vân (2007), *Giáo trình truyền động điện*, NXB Hà Nội.
5. Dumas, Chad (2021), *An Action Guide to Put the C in PLC: Reflecting and Doing*, NXB America: Next Learning Solutions.