

MỘT KIẾN TRÚC SCADA LINH HOẠT CHO TỰ ĐỘNG HÓA QUÁ TRÌNH KIỂM TRA XE MÁY ĐIỆN TRÊN CƠ SỞ OPC SERVER VÀ PLC

Vũ Quốc Huy*, Nguyễn Thị Lê Na

Tóm tắt: Bài báo trình bày giải pháp thiết kế và thực thi một hệ SCADA có kiến trúc 4 lớp bao gồm máy tính công nghiệp IPC, bộ điều khiển logic khả trình PLC, các cơ cấu chấp hành và các cảm biến. Phần mềm SCADA được thiết kế với WinCC Flexible; các đối tượng được nhúng và liên kết nhờ công cụ OPC Server KEPLware Ex. Giải pháp được áp dụng cho quá trình kiểm tra đầu cuối xe máy điện xuất xưởng ở một số đơn vị nhằm đánh giá xe có đạt tiêu chuẩn lưu hành hay không.

Từ khóa: Hệ SCADA; OPC Server; PLC; IPC; WinCC Flexible; KEPLware Ex; Kiểm tra xe máy điện.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, giải pháp bảo vệ môi trường từ việc cắt giảm khí thải phương tiện giao thông, trong đó có ô tô và xe máy chạy xăng đang là vấn đề bức thiết. Theo thống kê, từ động cơ ô tô, mỗi lít xăng thải ra khoảng 2 kg CO₂ vào bầu khí quyển [4], tạo ra nhiều khói, bụi gây ô nhiễm môi trường. Đây là vấn đề làm đau đầu không chỉ các cơ quan quản lý mà cả người sử dụng ô tô, xe gắn máy trên thế giới. Ở Việt Nam, nhiều doanh nghiệp đã chuyển hướng sang sản xuất, lắp ráp xe điện, trong đó có xe máy điện, do tỷ lệ phát thải CO₂ của xe máy điện khoảng 75% so với xe máy xăng [4]. Sản xuất, lắp ráp xe máy điện là ngành nghề kinh doanh có điều kiện, đòi hỏi các doanh nghiệp phải có nhà xưởng được đánh giá COP (Certificate Of Product - đánh giá chất lượng sản phẩm) và có đủ các thiết bị hoặc dây chuyền kiểm tra phù hợp với tiêu chuẩn của Cục Đăng kiểm. Các thông số của xe máy điện bắt buộc phải kiểm tra bao gồm: trọng lượng bánh trước, trọng lượng bánh sau, lực phanh bánh trước, lực phanh bánh sau, công tơ mét, độ không trùng vết bánh, đèn xe (độ chụm, cường độ chiếu sáng), khí thải, độ ồn và âm lượng còi xe trước khi xuất xưởng [1].

Đặc điểm chung của các dây chuyền kiểm tra xe máy điện đang sử dụng trong nhiều doanh nghiệp sản xuất, lắp ráp hiện nay ở Việt Nam là được ghép nối từ các bộ kiểm tra độc lập, không tự động kết nối, đánh giá và kết xuất kết quả kiểm tra trong một phiếu xuất xưởng hoàn chỉnh. Thực tế đó yêu cầu một giải pháp tự động hóa quá trình kiểm tra bằng một hệ SCADA công nghiệp có kiến trúc phù hợp.

Hệ SCADA hiện đã được ứng dụng trong cả công nghiệp và quân sự, trong cả phạm vi hẹp và quy mô lớn. Nghiên cứu [2] đã thiết kế và thực thi hệ SCADA quân sự đặc thù diện rộng, sử dụng giao thức kết nối riêng biệt. Dựa trên các giao thức chuẩn công nghiệp, nghiên cứu [6, 7] đã xây dựng hệ SCADA có kiến trúc 4 lớp trên chuẩn giao thức Profibus DP. Cùng với các hệ thống được đóng gói như [6-8], việc ứng dụng OPC (Object Linking and Embedding - OLE for Process Control) vào điều khiển quá trình tạo cơ hội cho hệ thống được kết nối mở, cho phép người thiết kế lựa chọn phần cứng và phương thức kết nối của các nhà cung cấp khác nhau [5]. KEPLware Ex là một giải pháp phần mềm linh hoạt và có khả năng mở rộng để quản lý, tích hợp, theo dõi và kiểm soát các thiết bị công nghiệp và ứng dụng phần mềm. KEPLware Ex cung cấp một OPC Server dạng OPC UA, tiêu chuẩn OPC mới nhất, cho phép kết nối site-to-site và chia sẻ dữ liệu một cách an toàn. Nghiên cứu [8] đã ứng dụng OPC KEPLware để kết nối với PLC, sau đó trả dữ liệu về MATLAB; tuy nhiên, KEPLware không trực tiếp kết nối với MATLAB mà phải đi qua đối tượng trung gian Microsoft Excel. Cũng ứng dụng OPC Server KEPLware, tài liệu [3] đã diễn giải cụ thể việc thiết kế hệ điều khiển giám sát sử dụng PLC Omron kết hợp với môi trường phát triển tích hợp (IDE) Visual Basic. Khác với IDE Visual Studio của Microsoft, Siemens đã phát triển phần mềm WinCC (Windows Control Center) để thiết kế giao diện người máy HMI cho các hệ thống tự động hóa có độ tích hợp cao và hiện đại thông qua hình ảnh, số

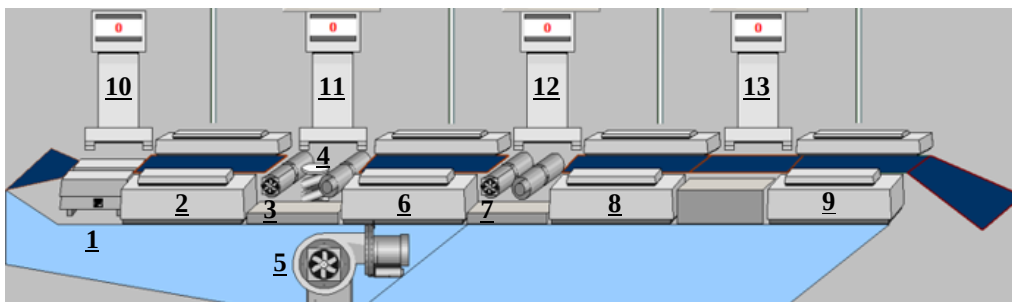
liệu, sơ đồ, v.v. Đặc điểm chung của các hệ thống SCADA ở trên là được xây dựng dựa trên kiến trúc 3 lớp: lớp giám sát, lớp điều khiển và lớp hiện trường; các giao thức kết nối giữa lớp giám sát và lớp điều khiển được ẩn đi.

Trong bài báo này, nhóm tác giả đề xuất xây dựng hệ SCADA có kiến trúc 4 lớp, trong đó bổ sung lớp thứ 2 là lớp OPC Server. Đây là một kiểu kiến trúc đã được thực thi trong [7], tuy nhiên, nghiên cứu [7] đã phân chia lớp hiện trường thành lớp thiết bị trường (lớp thứ 3) và lớp cảm biến (lớp thứ 4). Trong bài báo này, chúng tôi coi lớp thứ 3 là lớp điều khiển nhúng để cho phù hợp với thiết bị sử dụng thực tế (PLC), còn lớp thứ 4 sẽ là lớp hiện trường bao gồm các thiết bị chấp hành và cảm biến đo lường. Hệ SCADA này được ứng dụng để nâng cấp hoạt động của các dây chuyền kiểm tra xe máy điện xuất xưởng phổ biến hiện nay ở Việt Nam.

2. QUY TRÌNH KIỂM TRA THÔNG SỐ XE MÁY ĐIỆN XUẤT XƯỞNG

2.1. Nguyên lý làm việc của dây chuyền kiểm tra

Hình 1 thể hiện dây chuyền kiểm tra được ghép nối từ 4 bộ kiểm tra độc lập: bộ trọng lượng, bộ tốc độ, bộ lực phanh và bộ trùng vết. Bộ trọng lượng là một bàn cân điện tử 1, dùng để cân khối lượng từng bánh xe. Bộ tốc độ gồm thanh kẹp bánh sau 2, mô tơ tốc độ 3, bộ đỡ 4 và thanh kẹp bánh trước 6, dùng để kiểm tra công tơ mét và thời gian tăng tốc. Bộ lực phanh gồm thanh kẹp bánh sau 6, mô tơ phanh 7 và thanh kẹp bánh trước 8, dùng để kiểm tra lực phanh bánh trước và bánh sau. Bộ trùng vết gồm thanh kẹp bánh sau 8 và thanh kẹp bánh trước 9 gắn liền với một bàn trượt, dùng để kiểm tra độ không trùng vết bánh xe.



Hình 1. Dây chuyền kiểm tra đầu cuối xe máy điện xuất xưởng.

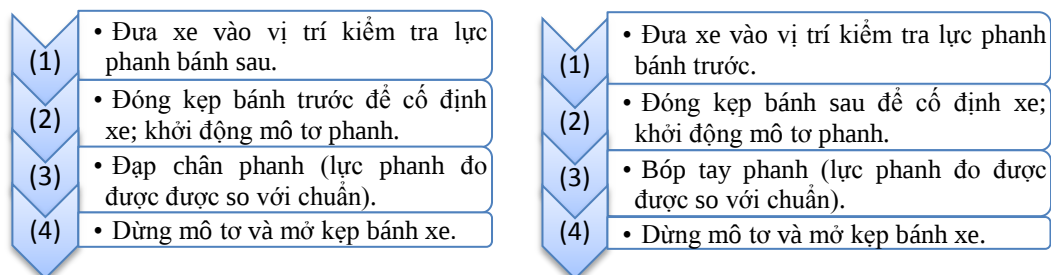
Nguyên lý đo tốc độ: Đưa bánh trước vào bộ thử tốc độ, hạ bộ đỡ 4, đóng thanh kẹp 2, sau đó khởi động mô tơ tốc độ 3. Khi bánh xe quay trên cặp ống lô, lực ma sát của bánh xe sẽ kéo ống lô được gắn cảm biến tốc độ góc (encoder) quay theo tỉ lệ với tốc độ của bánh xe, đưa tín hiệu xung vào hệ thống đo lường hiển thị 11. Mặc dù mức biến dạng tĩnh của bánh xe tiếp xúc với ống lô lớn hơn so với mức biến dạng của bánh xe tiếp xúc với mặt đường song bán kính lăn biểu kiến của chúng gần như bằng nhau, vì vậy, có thể coi tốc độ của ống lô trên bộ kiểm tra chính là tốc độ thực tế của xe máy khi chạy trên đường.

Nguyên lý đo thời gian tăng tốc: Đưa bánh sau vào bộ thử tốc độ, hạ bộ đỡ 4, đóng thanh kẹp 6, bật quạt hút 5. Cho xe máy tăng tốc từ tốc độ tiêu chuẩn v_1 đến tốc độ tiêu chuẩn v_2 và đo khoảng thời gian tăng tốc đó. Tốc độ và thời gian tăng tốc được thể hiện trên hệ thống đo lường hiển thị 11.

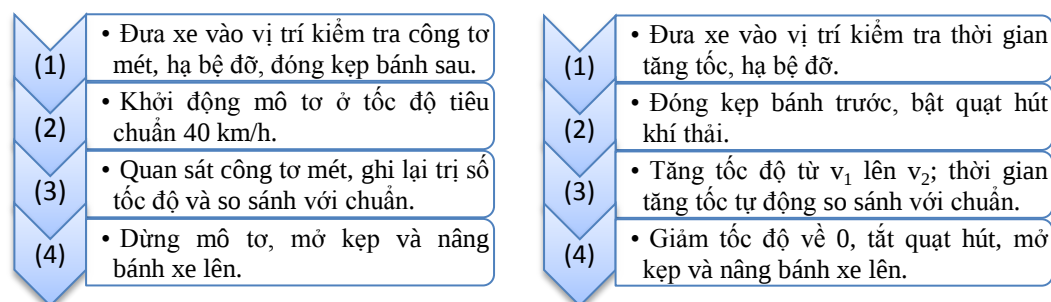
Nguyên lý đo lực phanh: Đưa bánh xe trước vào bộ lực phanh, đóng thanh kẹp 6, khởi động mô tơ phanh 7. Mô tơ và bộ giảm tốc kéo quay ống lô chủ động liên kết với ống lô bị động bằng 2 dây xích làm cho 2 ống lô vận hành đồng tốc. Theo đà quay của các ống lô, bộ lực phanh sẽ mô phỏng trạng thái chạy trên mặt đường. Khi bánh xe đang quay bị phanh lại, lực phanh sinh ra sẽ tác động trở lại bề mặt ống lô và lan truyền đến bề mặt bộ giảm tốc, sau đó truyền đến bộ cảm biến lực (loadcell) và đưa ra điện áp phản ánh mức độ của lực phanh trên hệ thống đo lường hiển thị 12. Quy trình được thực hiện tương tự khi đo lực phanh bánh sau.

Nguyên lý đo độ không trùng vết: Đưa xe vào bộ trùng vết, đóng kẹp bánh sau 8, sau đó đóng kẹp bánh trước 9. Cảm biến đo độ dịch chuyển (điện trở thanh trượt) có thân gắn cố định với giá đỡ và đầu trục tì vào bàn trượt theo phương ngang. Lực kẹp tổng hợp làm cho bàn trượt dịch chuyển tác động lên cảm biến chuyển đổi độ không trùng vết bánh thành điện áp đưa vào hệ thống đo lường hiển thị 13.

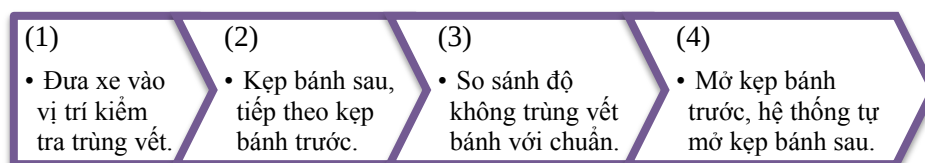
2.2. Quy trình kiểm tra lực phanh, công tơ mét, thời gian tăng tốc và trùng vết



Hình 2. Quy trình kiểm tra lực phanh.



Hình 3. Quy trình kiểm tra công tơ mét và thời gian tăng tốc.



Hình 4. Quy trình kiểm tra độ không trùng vết bánh xe.

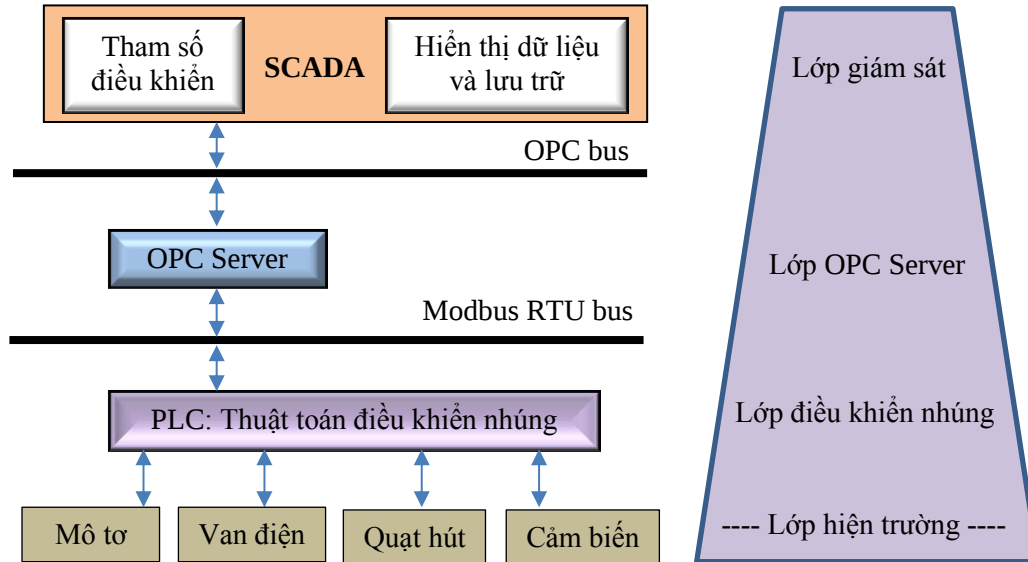
3. CẤU TRÚC HỆ SCADA TRÊN CƠ SỞ IPC, OPC VÀ PLC

Hệ SCADA có cấu trúc 4 lớp được biểu diễn như hình 5.

- ❖ **Lớp giám sát:** Đây là một trạm điều khiển giám sát trung tâm có IPC và phần mềm SCADA. Các tham số điều khiển, hiển thị và lưu trữ dữ liệu được phần mềm SCADA quản lý. Ở đây, WinCC Flexible được sử dụng để thiết kế giao diện và thiết lập các kết nối OPC.
- ❖ **Lớp OPC Server:** Cốt lõi của lớp này được hình thành dựa trên nền tảng OPC Server, phục vụ trích xuất dữ liệu trên OPC bus. Nghiên cứu ở đây sử dụng OPC Server KEPServer Ex. Việc kết nối giữa IPC và OPC Server được thực hiện nhờ quá trình liên kết và nhúng đối tượng OPC.
- ❖ **Lớp điều khiển nhúng:** Trong lớp này, chương trình điều khiển nhúng dựa trên các thuật toán được thiết kế và thực thi trên PLC Delta. Việc liên kết giữa PLC và OPC Server

thông qua truyền thông công nghiệp Modbus RTU.

- ❖ Lớp hiện trường: Bao gồm các thiết bị chấp hành và cảm biến đo lường.



Hình 5. Kiến trúc của hệ SCADA đề xuất.

4. NỘI DUNG GIẢI PHÁP SCADA

4.1. Thống kê các đối tượng được gắn thẻ phục vụ liên kết và nhúng OLE

Sơ đồ công nghệ cung cấp cho người thiết kế các thông tin liên quan đến các đầu vào ra và các biến cần sử dụng để lập trình nhúng và lập trình giao diện. Các đối tượng đầu vào, đầu ra và các thanh ghi dữ liệu dùng để liên kết và nhúng trong điều khiển quá trình được thể hiện trong các bảng từ 1 đến 3.

Bảng 1. Các đối tượng OLE theo đầu vào.

Tên biến	Địa chỉ Modbus	Kiểu dữ liệu	Chức năng nhận lệnh, chế độ
X0	101025	Boolean	Đọc cảm biến tốc độ
X2	101027	Boolean	Báo có xe ở bộ trọng lượng
X3	101028	Boolean	Báo có xe ở bộ tốc độ
X4	101029	Boolean	Báo có xe ở bộ lực phanh
X5	101030	Boolean	Báo có xe ở bộ trùng vết
X6	101031	Boolean	Báo tốc độ đủ 40 km/h
X17	101040	Boolean	Chế độ điều khiển tại chỗ / từ xa
X10	101033	Boolean	Kiểm tra trọng lượng bánh trước
X11	101034	Boolean	Kiểm tra trọng lượng bánh sau
X12	101035	Boolean	Kiểm tra công tơ mét
X13	101036	Boolean	Kiểm tra thời gian tăng tốc
X14	101037	Boolean	Kiểm tra lực phanh trước
X15	101038	Boolean	Kiểm tra lực phanh sau
X16	101039	Boolean	Kiểm tra độ không trùng vết
ADC1	404097	Word	Đọc cảm biến trọng lượng
ADC2	404099	Word	Đọc cảm biến lực phanh
ADC4	404103	Word	Đọc cảm biến trùng vết

Bảng 2. Các đối tượng OLE theo đầu ra.

Tên biến	Địa chỉ Modbus	Kiểu dữ liệu	Chức năng điều khiển (hình 1)
Y0	001281	Boolean	Chạy / dừng mô tơ tốc độ <u>3</u>
Y1	001282	Boolean	Chạy / dừng mô tơ phanh <u>7</u>
Y3	001284	Boolean	Tắt / mở quạt hút khí thải <u>5</u>
Y4	001285	Boolean	Nâng / hạ bệ tốc độ <u>4</u>
Y6	001287	Boolean	Kẹp / nhả bánh xe <u>9</u>
Y7	001288	Boolean	Kẹp / nhả bánh xe <u>8</u>
Y10	001289	Boolean	Kẹp / nhả bánh xe <u>2</u>
Y11	001290	Boolean	Kẹp / nhả bánh xe <u>6</u>

Bảng 3. Các đối tượng OLE theo dữ liệu.

Tên biến	Địa chỉ Modbus	Kiểu dữ liệu	Chức năng đo lường
D4	404101	Word	Thời gian tăng tốc
D20	404117	Float	Trị số trọng lượng
D22	404119	Float	Trị số tốc độ
D28	404125	Float	Trị số lực phanh
D38	404135	Float	Độ không trùng vết

4.2. Thiết kế và thực thi thuật toán điều khiển nhúng trên PLC

Quá trình xây dựng phần mềm nhúng được thực hiện dựa trên các thuật toán và cách thức tổ chức chương trình (định địa chỉ vào ra, cấp phát ô nhớ, khai báo biến, chương trình con và chương trình ngắt). Tổ chức chương trình như sau:

- Chương trình quét: Đọc đầu vào (X), tính toán xử lý và cập nhật đầu ra (Y).
- Chương trình ngắt: Ngắt I610 (100 ms) để đếm thời gian tăng tốc.
- Biến nhớ trạng thái: M1, ..., M9; M12, M13, M15, ..., M18.
- Các bộ định thời: Các timer từ T0 đến T25.
- Ô nhớ dùng chung: D4, D20, D22, D24, D28, D32, D36, D38, D42.
- Ô nhớ không mất dữ liệu: D521, D523.

Thuật toán 1: Đo trọng lượng bánh xe

Nếu X10 = 1 thì M1 = 1; Nếu X11 = 1 thì M2 = 1
 Nếu M1 = 1 hoặc M2 = 1 thì T0 (3s) = 1
 Nếu T0 = 1 thì T1 (2s) = 1
 Nếu T1 = 1 thì M1 = 0; M2 = 0; T0 = 1; T1 = 0
 Nếu T0 = ↑ và M1 = 1 thì D26 := D20
 Nếu T0 = ↑ và M2 = 1 thì D40 := D20

Thuật toán 2: Đo tốc độ

Nếu X12 = ↑ thì M4 = 1
 Nếu M4 = 1 thì T2 (3s) = 1
 Nếu T2 = 1 thì Y4 = 1; T3 (3s) = 1
 Nếu T3 = 1 thì Y11 = 1; T4 (2s) = 1
 Nếu T4 = 1 thì Y0 = 1
 Nếu X6 = 1 thì M5 = 1; Y0 = 0; T5 (5s) = 1
 Nếu T5 = 1 thì Y4 = 0
 Nếu M4 = 1 và M5 = 1 và Y4 = 0 thì T6 (10s) = 1
 Nếu T6 = 1 thì Y11 = 0
 Nếu T6 = 1 và Y11 = 0 thì M4 = 0; M5 = 0
 Nếu M4 = 0 thì T2 = 0; T3 = 0; T4 = 0; T5 = 0; T6 = 0

Nếu $X6 = \uparrow$ thì $D24 := D22$

Thuật toán 3: Đo thời gian tăng tốc

Nếu $X13 = \uparrow$ thì $M7 = 1$

Nếu $M7 = 1$ thì $T7 (5s) = 1$; $Y4 = 1$

Nếu $T7 = 1$ thì $T8 (5s) = 1$; $Y7 = 1$

Nếu $T8 = 1$ thì $T9 (2s) = 1$

Nếu $T9 = 1$ thì $Y3 = 1$

Nếu $T10 = 1$ thì $Y4 = 0$

Nếu $M8 = 1$ và $Y4 = 0$ thì $T11 (2s) = 1$

Nếu $T11 = 1$ thì $Y7 = 0$; $M7 = 0$; $M8 = 0$

Nếu $M7 = 0$ và $Y7 = 0$ thì $T7 = 0$; $T8 = 0$; $T9 = 0$; $T10 = 0$; $T11 = 0$

// Ngắt Timer I610

Nếu $D22 \geq D523$ và $D22 \leq D521$ thì $M9 = 1$, ngược lại $M9 = 0$

Nếu $M7 = \uparrow$ thì $D4 := 0$

Nếu $M7 = 1$ và $M9 = 1$ thì $D4 := D4 + 1$

Thuật toán 4: Đo lực phanh bánh trước

Nếu $X14 = \uparrow$ thì $M13 = 1$

Nếu $M13 = 1$ thì $T12 (3s) = 1$

Nếu $T12 = 1$ thì $T13 (7s) = 1$; $Y10 = 1$;

Nếu $T13 = 1$ thì $Y1 = 1$; $T14 (8s) = 1$

Nếu $T14 = 1$ thì $Y1 = 0$

Nếu $M13 = 1$ và $T14 = 1$ thì $T15 (5s) = 1$

Nếu $M13$ và $T15 = 1$ thì $Y10 = 0$

Nếu $T15 = 1$ và $Y10 = 0$ thì $M13 = 0$

Nếu $M13 = 0$ thì $T12 = 0$; $T13 = 0$; $T14 = 0$; $T15 = 0$

Nếu $Y1 = 1$ và $D28 > D32$ thì $D32 := D28$

Thuật toán 5: Đo lực phanh bánh sau

Nếu $X15 = \uparrow$ thì $M16 = 1$

Nếu $M16 = 1$ thì $T16 (3s) = 1$; $Y11 = 1$

Nếu $T16 = 1$ thì $T17 (5s) = 1$

Nếu $T17 = 1$ thì $T18 (7s) = 1$

Nếu $T18 = 1$ thì $Y0 = 1$

Nếu $M16$ và $T18 = 1$ thì $T19 (5s) = 1$

Nếu $M16$ và $T19 = 1$ thì $Y11 = 0$

Nếu $T19 = 1$ và $Y11 = 0$ thì $M16 = 0$

Nếu $M16 = 0$ thì $T16 = 0$; $T17 = 0$; $T18 = 0$; $T19 = 0$

Nếu $Y1 = 1$ và $D28 > D36$ thì $D36 := D28$

Thuật toán 6: Đo độ không trùng vết

Nếu $X16 = \uparrow$ thì $M18 = 1$

Nếu $M18 = 1$ thì $T20 (1s) = 1$

Nếu $T20 = 1$ thì $T21 (3s) = 1$; $Y7 = 1$

Nếu $T21 = 1$ thì $T22 (2s) = 1$; $Y6 = 1$

Nếu $T22 = 1$ thì $Y5 = 1$; $T23 (3s) = 1$

Nếu $T23 = 1$ thì $T24 (2s) = 1$

Nếu $X17 = 1$ thì $Y7 = 0$; $M18 = 0$

Nếu $M18 = 0$ và $T24 = 0$ và $X17 = 1$ thì $Y5 = 0$; $Y6 = 0$; $T25 (3s) = 1$

Nếu $M18 = 0$ thì $T20 = 0$; $T21 = 0$; $T22 = 0$; $T23 = 0$; $T24 = 0$; $T25 = 0$

Nếu $M17 = 1$ và $T24 = \uparrow$ thì $D42 := D38$

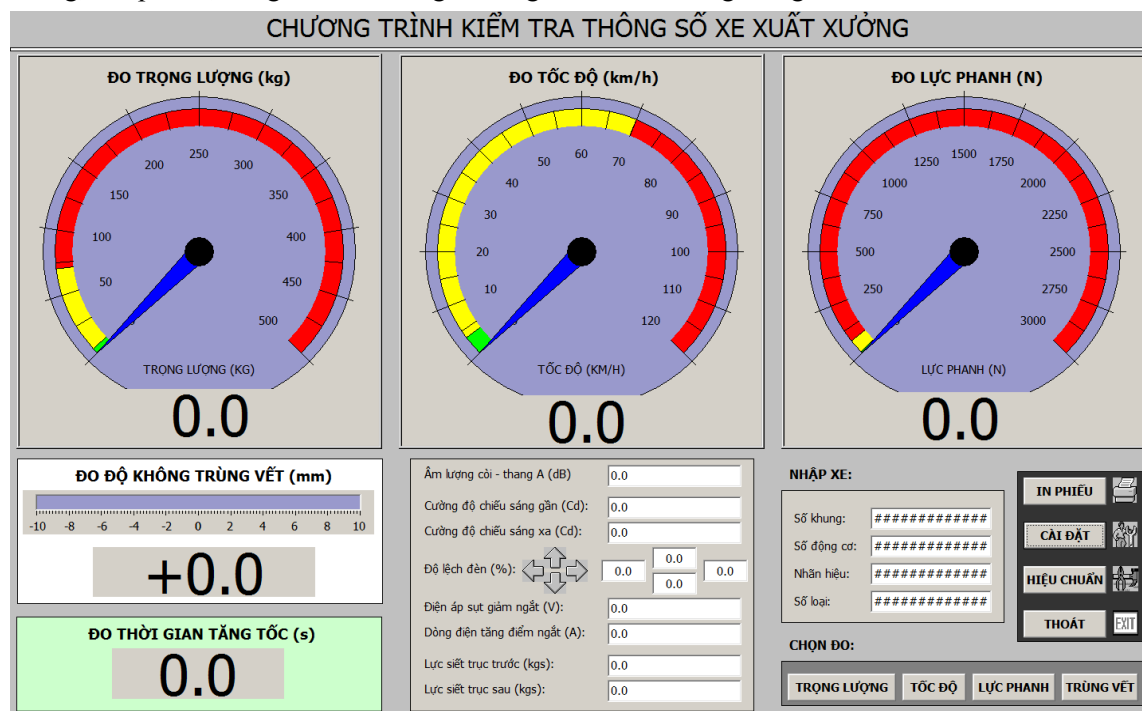
4.3. Thiết kế và thực hiện phần mềm SCADA

Sau khi xây dựng cấu hình hệ SCADA, bước tiếp theo là thiết kế giao diện, liên kết và nhúng đối tượng (OLE) vào quá trình điều khiển, lập trình xử lý sự kiện, tính toán, đánh giá kết quả đo lường và lập phiếu kiểm tra. Các bước thực hiện như sau:

- ❖ Cấu hình phần cứng: Chọn thiết bị kết nối, chuẩn giao thức.
- ❖ Thiết kế các trang màn hình.
- ❖ Gán các thẻ liên kết (tag) cho các đối tượng.
- ❖ Lập trình sự kiện, viết các chương trình con script (nếu cần).
- ❖ Mô phỏng, gỡ rối và cài chương trình vào HMI hoặc trên IPC.

5. KẾT QUẢ THỰC HIỆN

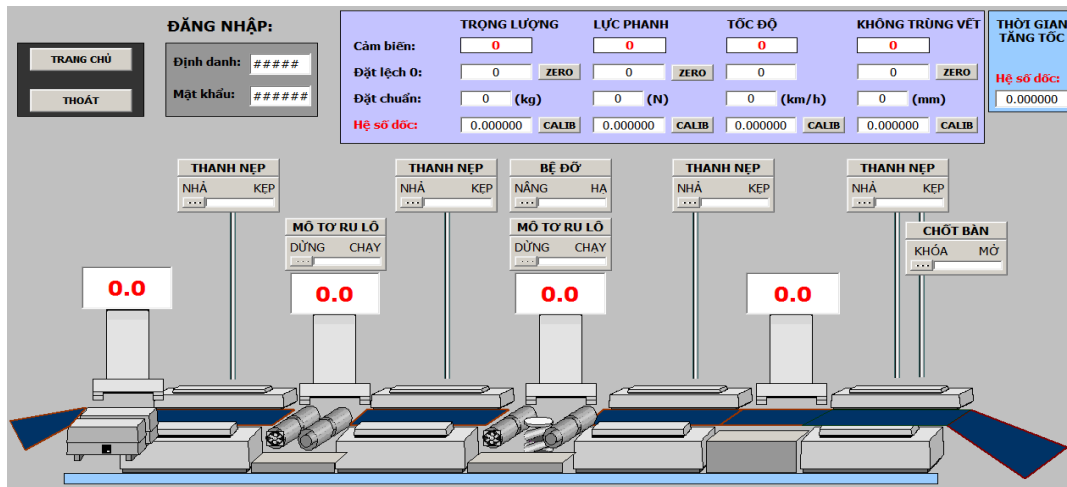
Giao diện chính của hệ SCADA như hình 6. Hệ thống được tích hợp kiểm tra tự động trọng lượng, lực phanh, công tơ mét, thời gian tăng tốc và độ không trùng vết.



Hình 6. Giao diện chính của phần mềm SCADA.

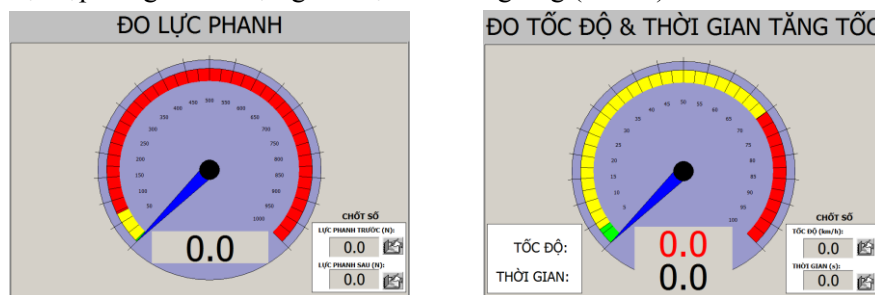
Các thông số khác như đèn pha, độ ồn (còi xe), v.v., có thể được nhập bổ sung để hệ thống tự động đánh giá. Quá trình kiểm tra bắt đầu bằng việc nhập thông tin đầu vào của xe máy, gồm có số khung, số động cơ. Hệ thống cũng có chức năng mô phỏng, hiệu chuẩn và tự chẩn đoán tình trạng hoạt động của chính mình.

Hình 7 mô phỏng quá trình hoạt động, tự chẩn đoán và hiệu chuẩn tham số đo lường của dây chuyền. Người sử dụng có thể tương tác với thiết bị phần cứng phía hiện trường như mô tơ, van điện, quạt hút và các cảm biến để kiểm tra hoạt động của chúng, thực hiện hiệu chuẩn khi được cấp quyền đăng nhập hiệu chuẩn. Các hệ số hiệu chuẩn được tính toán và lưu lại trong các ô nhớ không mất dữ liệu.



Hình 7. Giao diện mô phỏng và hiệu chuẩn dây chuyền.

Ngoài chế độ tự động, hệ thống cũng cung cấp chức năng kiểm tra riêng biệt từng thông số trên các bộ độc lập bằng cách chọn giao diện đo tương ứng (hình 8).



Hình 8. Giao diện kiểm tra lực phanh và công tơ mét.

Sau quá trình đo, dữ liệu được tính toán và so sánh với tiêu chuẩn để đánh giá thông số xe đạt hay không đạt; dựa vào đó, quản đốc phân xưởng sẽ kết luận xe máy đó có đủ điều kiện xuất xưởng hay không. Hệ SCADA này đã được ứng dụng tại một số đơn vị như Công ty xe điện Hà Tĩnh, STMotor, SUMotor. Các hệ thống đều hoạt động tốt, hàng năm đều được Cục Đăng kiểm Việt Nam dán tem chứng nhận.

6. KẾT LUẬN

Để đánh giá quá trình kiểm tra đầu cuối xe máy điện xuất xưởng, bài báo đã đề xuất và thực thi một giải pháp tự động hóa bằng hệ SCADA với cấu trúc 4 lớp trên cơ sở IPC, WinCC Flexible, OPC Server KEPLware Ex và PLC Delta. Với việc coi OPC Server là một lớp trong kiến trúc SCADA đã mở ra hướng thiết kế có khả năng tối ưu hóa việc lựa chọn thiết bị điều khiển nhúng và HMI. Nhờ có OPC, phần cứng và kết nối phần cứng của các nhà cung cấp khác nhau đều có thể tích hợp tạo thành một chỉnh thể thống nhất. Ngoài dây chuyền kiểm tra xe máy điện, giải pháp trên còn có thể áp dụng cho các dây chuyền sản xuất công nghiệp khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ GTVT (2012), “Quy định về kiểm tra chất lượng an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường trong sản xuất, lắp ráp xe mô tô, xe gắn máy”, Thông tư 45/2012/TT-BGTVT.
- [2]. Bộ Tư lệnh TTG (2021), “Nghiên cứu, thiết kế chế tạo hệ thống tự động đo và lưu trữ các tham số vận hành của xe tăng”, Báo cáo tổng hợp, Đề tài BQP.
- [3]. Lê Ngọc Bích, Trần Thu Hà, Phạm Quang Huy (2016), “Điều khiển và giám sát với PLC Omron & WinCC”, NXB Bách khoa Hà Nội.

- [4]. Minister of Natural Resources Canada (2014), “*Learn the facts: Fuel consumption and CO2*”.
- [5]. Frank Iwanitz, Jurgen Lange (2001), “*OLE for process control*”, Huthig Gmbh Heidelberg, Germany.
- [6]. Linda Wills et al. (2001), “*An open platform for reconfigurable control*”, IEEE control systems magazine, 21(3).
- [7]. Isaías González, Antonio José Calderón, Antonio Javier Barragán, José Manuel Andújar (2017), “*Integration of sensors, controllers and instruments using a novel OPC architecture*”, Sensors, No. 17, Article ID. 1512.
- [8]. Stojan Persin, Boris Tovornik and Nenad Muskinja (2003), “*OPC-driven Data Exchange between MATLAB and PLC-controlled System*”, Int. J. Engng Ed. Vol. 19, No. 4, pp. 586–592.

ABSTRACT

A FLEXIBLE SCADA ARCHITECTURE FOR AUTO-INSPECTION OF THE ELECTRIC MOTORCYCLES BASED ON OPC SERVER AND PLC

This paper presents a solution for designing and implementing a SCADA system with 4-layer architecture including IPC industrial computer, PLC programmable logic controller, actuators and sensors. The SCADA software was designed with WinCC Flexible; the objects were embedded and linked using the OPC Server KEPLware Ex tool. The solution was applied to the process of terminal inspection of electric motorcycles in some companies to assess whether the vehicle meets circulation standards or not.

Keywords: SCADA; OPC Server; PLC; IPC; WinCC Flexible; KEPLware Ex; Electric motorcycle check.

Nhận bài ngày 15 tháng 7 năm 2021

Hoàn thiện ngày 08 tháng 10 năm 2021

Chấp nhận đăng ngày 10 tháng 10 năm 2021

Địa chỉ: Viện Tự động hóa KTQS.

**Email:* maihuyvu@gmail.com; vuquochuy@capiti.info.