

ỦY BAN NHÂN DÂN QUẬN 5  
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ  
KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HÙNG VƯƠNG

**GIÁO TRÌNH**

TÊN MÔ ĐUN: BẢO TRÌ VÀ VẬN HÀNH HỆ THỐNG CƠ ĐIỆN TỬ

NGHỀ: CƠ ĐIỆN TỬ

TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 244/QĐ-KTCNHV ngày 15 tháng 10 năm 2024 của  
Hiệu trưởng Trường Trung cấp nghề Kỹ thuật Công nghệ Hùng Vương)*

## **TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN**

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

## LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình BẢO TRÌ VÀ VẬN HÀNH HỆ THỐNG CƠ ĐIỆN TỬ được biên soạn dựa trên nhu cầu cấp thiết của ngành công nghiệp hiện đại, nơi mà các hệ thống cơ điện tử đóng vai trò quan trọng trong việc tự động hóa và nâng cao hiệu suất sản xuất. Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ và yêu cầu ngày càng cao về chất lượng và hiệu quả, việc bảo trì và vận hành các hệ thống cơ điện tử trở thành một kỹ năng không thể thiếu đối với các kỹ sư và kỹ thuật viên.

Giáo trình này là một phần quan trọng trong chương trình đào tạo kỹ thuật cơ điện tử, nhằm trang bị cho sinh viên các kiến thức và kỹ năng cần thiết để bảo trì và vận hành các hệ thống cơ điện tử. Nó được thiết kế để phù hợp với các tiêu chuẩn đào tạo quốc tế, đồng thời đáp ứng được nhu cầu thực tiễn của ngành công nghiệp.

....., ngày ..... tháng ... năm ....

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Lê Minh Bằng
2. ....
3. ....
4. ....

# MỤC LỤC

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Lời giới thiệu.....                                                      | 3  |
| Thông tin biên soạn.....                                                 | 3  |
| BÀI 1: PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG HỆ THỐNG MPS PA VÀ AN TOÀN KHI VẬN HÀNH ..... | 9  |
| 1.    Giới thiệu hệ thống MPS PA.....                                    | 9  |
| 2.    Hệ thống các trạm .....                                            | 10 |
| 3.    Những quy định chung về an toàn .....                              | 12 |
| 4.    Thao tác với hệ thống.....                                         | 12 |
| BÀI 2: KẾT NỐI VÀ VẬN HÀNH HỆ THỐNG MPS PA HOẠT ĐỘNG .....               | 14 |
| 1.    Kết nối cáp .....                                                  | 14 |
| 2.    Cài đặt .....                                                      | 15 |
| 3.    Vận hành .....                                                     | 15 |
| 4.    Khởi chạy hệ thống .....                                           | 15 |
| 5.    Hoạt động hệ thống bằng Simulation box.....                        | 16 |
| 6.    Hoạt động dòng chảy phôi .....                                     | 16 |
| BÀI 3: BẢO TRÌ VÀ VẬN HÀNH HỆ THỐNG ĐIỆN MPS PA.....                     | 18 |
| 1.    Nguồn cấp .....                                                    | 18 |
| 2.    Bảng điều khiển.....                                               | 21 |
| 3.    Kết nối mini terminal .....                                        | 22 |
| BÀI 4: BẢO TRÌ VÀ VẬN HÀNH HỆ THỐNG KHÍ NÉN MPS PA.....                  | 24 |
| 1.    Van khí .....                                                      | 24 |
| 2.    Đầu kết nối van khí .....                                          | 24 |
| 3.    Kết nối khí nén .....                                              | 25 |
| BÀI 5: BẢO TRÌ VÀ CÀI ĐẶT PHẦN MỀM CHO HỆ THỐNG MPS PA .....             | 27 |
| 1.    Cài đặt điều khiển.....                                            | 27 |
| 2.    Kết nối hệ thống qua mạng Lan, wifi.....                           | 29 |
| 3.    Nạp chương trình mẫu.....                                          | 29 |
| BÀI 6: LẬP TRÌNH, BẢO TRÌ VÀ VẬN HÀNH TRẠM GẮP&ĐẶT .....                 | 31 |
| 1.    Phân tích bảng vẽ điện, khí nén .....                              | 31 |
| 2.    Phân tích sơ đồ truyền thông tín hiệu.....                         | 35 |

|                                                                   |                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------|
| 3.                                                                | Bảo trì thiết điện.....                           | 36        |
| 4.                                                                | Bảo trì cơ cấu khí nén .....                      | 37        |
| <b>BÀI 7: LẬP TRÌNH, BẢO TRÌ VÀ VẬN HÀNH TRẠM ÉP MUSCLE .....</b> |                                                   | <b>40</b> |
| 1.                                                                | Phân tích bảng vẽ điện, khí nén .....             | 40        |
| 2.                                                                | Phân tích sơ đồ truyền thông tín hiệu.....        | 44        |
| 3.                                                                | Bảo trì thiết bị điện.....                        | 45        |
| 4.                                                                | Bảo trì cơ cấu khí nén .....                      | 45        |
| <b>BÀI 8: ĐIỀU KHIỂN CÁC THIẾT BỊ QUA MẠNG MPI.....</b>           |                                                   | <b>46</b> |
| 1.                                                                | Thông số kỹ thuật.....                            | 46        |
| 2.                                                                | Kết nối hệ thống MPI.....                         | 46        |
| 3.                                                                | Địa chỉ các thiết bị trong hệ thống .....         | 46        |
| 4.                                                                | Hoạt động truyền thông MPI.....                   | 46        |
| 5.                                                                | Kiểm tra tín hiệu input/output trên hệ thống..... | 46        |
| <b>BÀI 9: ĐIỀU KHIỂN CÁC THIẾT BỊ QUA MẠNG PROFIBUS .....</b>     |                                                   | <b>48</b> |
| 1.                                                                | Thông số kỹ thuật.....                            | 48        |
| 2.                                                                | Kết nối hệ thống Profibus .....                   | 48        |
| 3.                                                                | Địa chỉ các slave.....                            | 48        |
| 4.                                                                | Hoạt động truyền thông Profibus .....             | 48        |
| 5.                                                                | Kiểm tra tín hiệu input/output trên hệ thống..... | 49        |
| <b>BÀI 10: ĐIỀU KHIỂN CÁC THIẾT BỊ QUA MẠNG PROFINET .....</b>    |                                                   | <b>50</b> |
| 1.                                                                | Thông số kỹ thuật.....                            | 50        |
| 2.                                                                | Kết nối hệ thống Profinet .....                   | 50        |
| 3.                                                                | Địa chỉ các thiết bị trong hệ thống .....         | 50        |
| 4.                                                                | Hoạt động truyền thông Profinet.....              | 50        |
| 5.                                                                | Kiểm tra tín hiệu input/output trên hệ thống..... | 51        |
| <b>BÀI 11: LẬP TRÌNH, BẢO TRÌ VÀ VẬN HÀNH TRẠM CẤP PHÔI .....</b> |                                                   | <b>52</b> |
| 1.                                                                | Phân tích bảng vẽ điện, khí nén .....             | 52        |
| 2.                                                                | Phân tích sơ đồ truyền thông tín hiệu.....        | 52        |
| 3.                                                                | Bảo trì thiết bị điện.....                        | 52        |
| 4.                                                                | Bảo trì cơ cấu khí nén .....                      | 52        |
| <b>BÀI 12: LẬP TRÌNH, BẢO TRÌ VÀ VẬN HÀNH TRẠM KIỂM TRA .....</b> |                                                   | <b>54</b> |

|                                                                      |                                                   |    |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----|
| 1.                                                                   | Phân tích bảng vẽ điện, khí nén .....             | 54 |
| 2.                                                                   | Phân tích sơ đồ truyền thông tín hiệu.....        | 54 |
| 3.                                                                   | Bảo trì thiết bị điện.....                        | 54 |
| 4.                                                                   | Bảo trì cơ cấu khí nén .....                      | 54 |
| BÀI 13: ĐIỀU KHIỂN CÁC THIẾT BỊ QUA MÀN HÌNH HMI TP700 COMFORT ..... |                                                   | 56 |
| 1.                                                                   | Thông số kỹ thuật.....                            | 56 |
| 2.                                                                   | Các giao thức kết nối.....                        | 56 |
| 3.                                                                   | Địa chỉ các thiết bị trong hệ thống .....         | 56 |
| 4.                                                                   | Thiết kế giao diện màn hình.....                  | 56 |
| 5.                                                                   | Hoạt động truyền thông.....                       | 57 |
| 6.                                                                   | Kiểm tra tín hiệu input/output trên hệ thống..... | 57 |
| BÀI 14: ĐIỀU KHIỂN CÁC THIẾT BỊ QUA WINCC RT ADVENCE.....            |                                                   | 58 |
| 1.                                                                   | Thông số kỹ thuật.....                            | 58 |
| 2.                                                                   | Địa chỉ các thiết bị trong hệ thống .....         | 58 |
| 3.                                                                   | Thiết kế giao diện màn hình trên PC.....          | 58 |
| 4.                                                                   | Hoạt động truyền thông.....                       | 58 |
| 5.                                                                   | Kiểm tra tín hiệu input/output trên hệ thống..... | 59 |
| BÀI 15: ÔN TẬP KIỂM TRA .....                                        |                                                   | 60 |
| 1.                                                                   | Ôn tập lý thuyết.....                             | 60 |
| 2.                                                                   | Ôn tập thực hành .....                            | 60 |
| 3.                                                                   | Kiểm tra.....                                     | 60 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO.....                                              |                                                   | 61 |

## **DANH MỤC TỪ NGỮ VIẾT TẮT**

MĐ: Mô đun

CDT: Nghề Cơ điện tử

PLC: Programmable Logic Controller

HT: Hệ thống

MPS: Manufacturing Planning System

PA: Process Automation

PPE: Personal Protective Equipment

QC: Quality Control

SOP: Standard Operating Procedure

HMI: Human-Machine-Interface,

## **NỘI DUNG GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN**

**Tên mô đun:** BẢO TRÌ VÀ VẬN HÀNH HỆ THỐNG CƠ ĐIỆN TỬ

**Mã mô đun:** MĐ14-CĐT

**Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:**

- Vị trí: Là mô đun chuyên ngành; học sau mô đun Lập trình PLC và mô đun Lắp đặt hệ thống Cơ điện tử chuyên ngành đào tạo hệ trung cấp nghề Cơ điện tử.
- Tính chất: Mô đun trang bị cho học sinh kiến thức và kỹ năng vận hành, phân tích xử lý lỗi và bảo trì hệ thống Cơ điện tử.
- Ý nghĩa và vai trò của mô đun: Bảo trì và vận hành đúng cách giúp hệ thống cơ điện tử hoạt động liên tục, giảm thiểu thời gian dừng máy, từ đó tăng hiệu quả sản xuất.

**Mục tiêu của môn học/mô đun:**

- Về kiến thức: Phân tích được hoạt động hệ thống; Phân tích được các băng vẽ bố trí lắp đặt, các sơ đồ mạch điện, các sơ đồ mạch khí nén của hệ thống FMS; Đọc và phân tích được tài liệu hướng dẫn sử dụng hệ thống FMS.
- Về kỹ năng: Cân chỉnh, kiểm tra các thiết bị trên các trạm, phân tích hoạt động từng cơ cấu, thiết bị trên từng trạm; Vẽ được sơ đồ giải thuật Grafcet cho các trạm trên hệ thống MPS; Lập trình điều khiển được các trạm trên hệ thống MPS theo yêu cầu; Nạp chương trình mẫu và vận hành hệ thống FMS hoạt động; Vận hành và bảo trì HT hoạt động.
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: An toàn, tích cực, tiết kiệm, rèn luyện tác phong làm việc thực tế.

# BÀI 1: PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG HỆ THỐNG MPS PA VÀ AN TOÀN KHI VẬN HÀNH

Mã Bài: MĐ14-CĐT-B1

## Giới thiệu

Hệ thống MPS (Manufacturing Planning System) PA (Process Automation) là một hệ thống tự động hóa quá trình sản xuất nhằm tối ưu hóa và nâng cao hiệu suất sản xuất trong các nhà máy công nghiệp. Việc phân tích chức năng của hệ thống MPS PA giúp xác định rõ các yêu cầu, hoạt động, và tương tác của hệ thống để đảm bảo hoạt động hiệu quả và an toàn.

## Mục tiêu

- Phân tích được chức năng vận hành của từng trạm trên hệ thống MPS PA và các điều kiện an toàn kỹ thuật khi vận hành.
- Tối ưu hóa hiệu suất: Đề xuất các phương pháp cải tiến để tăng năng suất và giảm thiểu chi phí sản xuất.
- Đảm bảo tuân thủ quy định: Xác định các yêu cầu pháp lý và quy chuẩn kỹ thuật cần tuân thủ trong quá trình vận hành hệ thống.

## Nội dung chính

### 1. Giới thiệu hệ thống MPS PA

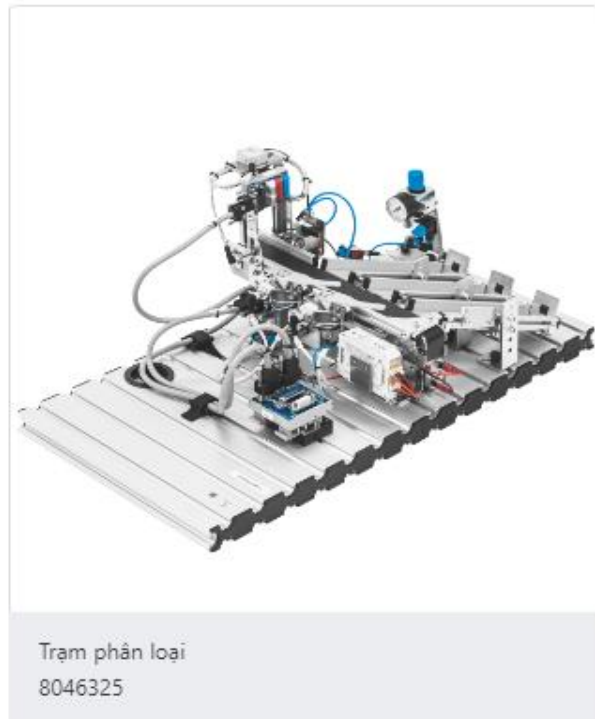
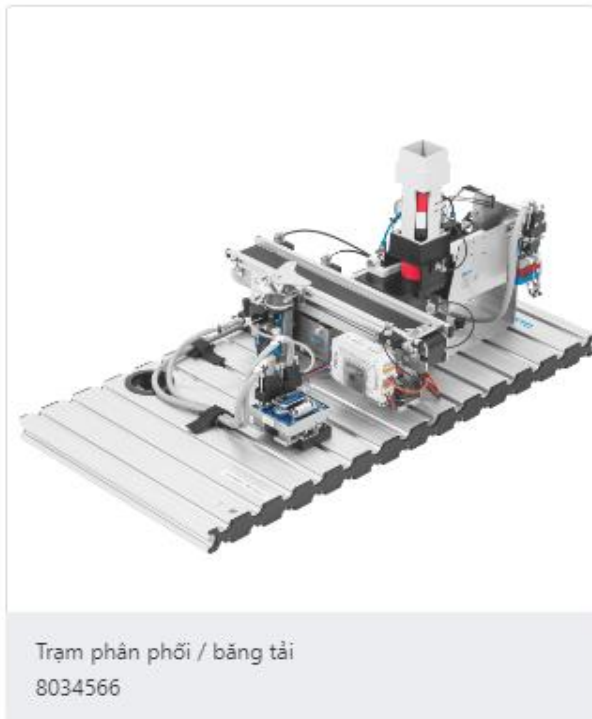


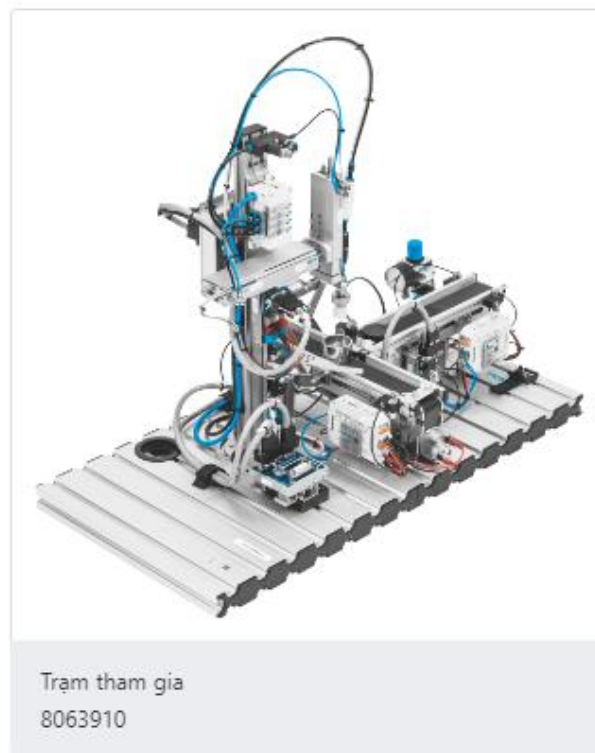
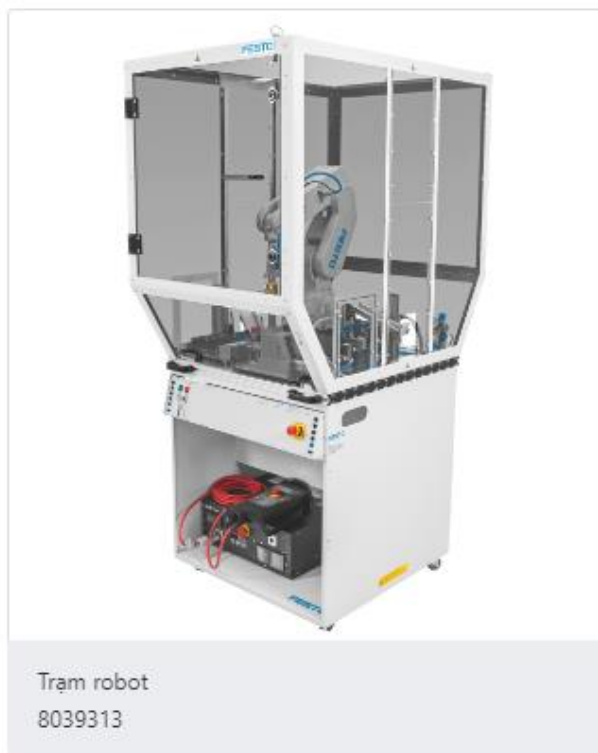
*Hình 1: Hệ thống MPS PA*

Hệ thống MPS PA (Manufacturing Planning System - Process Automation) được thiết kế bởi Festo là một giải pháp tự động hóa quy trình sản xuất, bao gồm các trạm lọc để tối ưu hóa quy trình làm việc. Trạm lọc Festo là một phần quan trọng của hệ thống, chịu trách nhiệm xử lý, lọc và loại bỏ các tạp chất từ nguyên liệu trước khi tiến hành các giai đoạn sản xuất khác. Hệ thống này giúp nâng cao hiệu quả sản xuất, giảm thiểu lỗi và đảm bảo chất lượng sản phẩm.

## **2. Hệ thống các trạm**

- a. Hệ thống MPS PA bao gồm nhiều trạm làm việc khác nhau, mỗi trạm có một chức năng cụ thể như:
- Trạm lọc nguyên liệu: Lọc và loại bỏ tạp chất từ nguyên liệu đầu vào.
  - Trạm gia công: Xử lý và gia công các thành phần của sản phẩm.
  - Trạm lắp ráp: Lắp ráp các bộ phận để tạo thành sản phẩm hoàn chỉnh.
  - Trạm kiểm tra chất lượng: Đánh giá và kiểm tra chất lượng sản phẩm trước khi xuất xưởng.
  - Trạm đóng gói: Đóng gói sản phẩm cuối cùng để chuẩn bị cho quá trình vận chuyển.





## b. Bảng quy tắc tổ hợp các trạm MPS

| STATION               | Downstream station | Distributing/ Conveyor | Pick & Place | Separating | Sorting | Measuring | Storage | Packaging | Programming | Robot | Handling |
|-----------------------|--------------------|------------------------|--------------|------------|---------|-----------|---------|-----------|-------------|-------|----------|
| Preceding station     |                    |                        |              |            |         |           |         |           |             |       |          |
| Distributing/Conveyor |                    | Y                      | Y            | Y          | Y       | Y         | Y       | Y         | Y           | Y     | Y        |
| Pick & Place          |                    | Y                      |              | Y          | Y       | Y         | Y       | Y         |             |       | Y        |
| Separating            |                    | Y                      | Y            | Y          | Y       | Y         | Y       | Y         | Y           | Y     | Y        |
| Sorting               |                    |                        |              |            |         |           |         |           |             |       |          |
| Measuring             |                    | Y                      | Y            | Y          | Y       | Y         | Y       | Y         | Y           | Y     | Y        |
| Storage               |                    | Y                      | Y            | Y          | Y       | Y         | Y       | Y         | Y           | Y     |          |
| Packaging             |                    |                        |              |            |         |           |         |           |             |       |          |
| Programming           |                    | Y                      |              | Y          | Y       | Y         | Y       | Y         | Y           |       | Y        |
| Robot                 |                    | Y                      |              | Y          | Y       | Y         | Y       | Y         |             |       | Y        |
| Handling              |                    | Y                      | Y            | Y          |         | Y         |         | Y         | Y           |       | Y        |

Khi trạm MPS được lắp đặt với tổ hợp nhiều trạm thì các trạm phải được ghép nối với nhau chắc chắn.

### **3. Những quy định chung về an toàn**

- Trang bị bảo hộ cá nhân: Tất cả nhân viên phải mặc đồ bảo hộ, kính bảo hộ, găng tay và giày bảo hộ khi làm việc.
- Kiểm tra thiết bị: Trước khi vận hành, tất cả các thiết bị phải được kiểm tra để đảm bảo chúng hoạt động bình thường và an toàn.
- Ngắt nguồn điện khi bảo trì: Phải ngắt nguồn điện trước khi tiến hành bảo trì hoặc sửa chữa bất kỳ thiết bị nào.
- Cảnh báo nguy hiểm: Các khu vực nguy hiểm phải được đánh dấu và có cảnh báo rõ ràng.
- Đào tạo an toàn: Nhân viên phải được đào tạo về các quy trình an toàn và xử lý tình huống khẩn cấp.

### **4. Thao tác với hệ thống**

- Khởi động hệ thống: Thực hiện theo quy trình khởi động được hướng dẫn để đảm bảo an toàn và hiệu quả.
- Vận hành hệ thống: Theo dõi và giám sát hoạt động của hệ thống để phát hiện sớm các sự cố.
- Bảo trì và sửa chữa: Thực hiện các hoạt động bảo trì định kỳ và sửa chữa khi cần thiết, luôn tuân thủ các quy định an toàn.
- Dừng hệ thống: Tuân thủ quy trình dừng hệ thống an toàn để tránh hư hỏng thiết bị và đảm bảo an toàn cho nhân viên.

### **Nhân sự**

- Kỹ sư vận hành: Chịu trách nhiệm giám sát và vận hành hệ thống, đảm bảo hoạt động suôn sẻ và hiệu quả.
- Kỹ thuật viên bảo trì: Thực hiện bảo trì, sửa chữa và kiểm tra định kỳ các thiết bị trong hệ thống.
- Nhân viên an toàn: Giám sát và đảm bảo tuân thủ các quy định an toàn lao động, tổ chức đào tạo và hướng dẫn an toàn cho nhân viên.
- Quản lý sản xuất: Quản lý toàn bộ quá trình sản xuất, đảm bảo đạt được các mục tiêu sản xuất và chất lượng.

### **Các từ viết tắt**

- MPS: Manufacturing Planning System (Hệ thống Lập kế hoạch Sản xuất)
- PA: Process Automation (Tự động hóa Quá trình)
- PPE: Personal Protective Equipment (Trang bị bảo hộ cá nhân)
- QC: Quality Control (Kiểm tra Chất lượng)
- SOP: Standard Operating Procedure (Quy trình Vận hành Chuẩn)

## Câu hỏi ôn tập và bài tập

### Bài tập 1:

- Liệt kê các thành phần chính của hệ thống MPS PA.
- Mô tả chức năng của từng thành phần trong hệ thống MPS PA, bao gồm:
  - Các module sản xuất (ví dụ: module cấp phôi, module lắp ráp, module kiểm tra chất lượng).
  - Các cảm biến và bộ điều khiển.
  - Giao diện người - máy (HMI).
  - Các thiết bị ngoại vi liên quan.

### Bài tập 2:

1. Mô tả quy trình hoạt động của hệ thống MPS PA từ đầu vào đến đầu ra, bao gồm:
  - Tiếp nhận và xử lý nguyên liệu.
  - Quy trình lắp ráp và kiểm tra chất lượng.
  - Hoàn thiện sản phẩm và đóng gói.
2. Vẽ lưu đồ (flowchart) mô tả quy trình hoạt động của hệ thống MPS PA.

### Hướng dẫn:

- Tham khảo các tài liệu kỹ thuật về quy trình sản xuất trong hệ thống MPS PA.
- Sử dụng các công cụ vẽ lưu đồ như Microsoft Visio, Lucidchart, hoặc bất kỳ công cụ vẽ nào bạn thấy thuận tiện.

## BÀI 2: KẾT NỐI VÀ VẬN HÀNH HỆ THỐNG HOẠT ĐỘNG

Mã Bài: MĐ14-CĐT-B2

### Giới thiệu

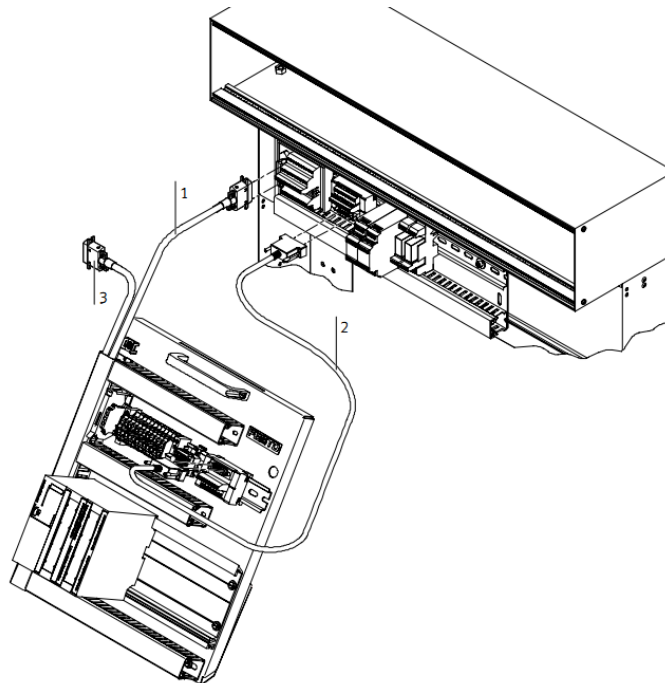
Bài học này tập trung vào các bước kết nối và vận hành hệ thống hoạt động trong môi trường sản xuất tự động hóa. Việc hiểu rõ các quy trình kết nối và vận hành là rất quan trọng để đảm bảo hệ thống hoạt động hiệu quả và an toàn. Chúng ta sẽ xem xét các phương pháp và quy trình cần thiết để thiết lập, kiểm tra, và duy trì hoạt động của hệ thống.

### Mục tiêu

- Kết nối được các tín hiệu IO giữa các trạm và giữa trạm liên kết với hệ thống băng tải. Vận hành được hệ thống hoạt động.
- Cài đặt phần mềm điều khiển: Cài đặt các phần mềm điều khiển và giám sát cần thiết cho hệ thống.
- Cấu hình hệ thống: Thiết lập các thông số cấu hình để đảm bảo hệ thống hoạt động đúng yêu cầu.
- Biện pháp an toàn: Tuân thủ các quy định và biện pháp an toàn trong quá trình vận hành.

### Nội dung chính

#### 1. Kết nối cáp



Hình 1: Mặt trước phần kết nối cáp

- Kết nối PLC – Trạm: Nối cáp từ khối PLC vào I/O terminal trên trạm.
- Kết nối PLC – Bảng điều khiển: Nối cáp từ khối PLC vào Terminal trên bảng điều khiển.

- Kết nối PLC – Nguồn điện: Kết nối PLC với nguồn điện. Tùy loại plc mà ta sử dụng áp 220VAC hoặc 24VDC. Thông thường dùng áp 24VDC.
- Kết nối PC – PLC: Kết nối PC với PLC dùng cáp lập trình PC Adapter. Tùy theo loại mà dùng cổng truyền thông Com hoặc USB.

## **2. Cài đặt**

Quy trình cài đặt phần mềm và cấu hình hệ thống để chuẩn bị cho vận hành.

Cài đặt phần mềm Tia v16: Năm 2009, Siemens giới thiệu PLC S7-1200 cùng với phần mềm lập trình TIA Portal V10.5 tích hợp sẵn STEP 7 Basic, lập trình cho PLC S7-1200 và Wincc Basic lập trình cho dòng màn hình KTP.

Hiện nay, phần mềm TIA Portal không chỉ lập trình cho các bộ controller mà còn thiết kế giao diện HMI, SCADA và cấu hình cho Driver của Siemens.

Nối tiếp sự thành công của các phiên bản TIA Portal các version trước. Siemens cho ra đời một biên bản phần mềm TIA mới nhất với nhiều tính năng được cập nhật và nâng cấp là TIA Portal V16.

Phiên bản TIA Portal V16 gồm một hệ thống kỹ thuật tích hợp và mạnh mẽ dành cho tất cả các bộ điều khiển SIMATIC hiện tại S7-1500, S7-1200, S7-300. Nó bao gồm S7-PLCSIM để mô phỏng CPU S7-1200 và SIMATIC WINCC Basic.

## **3. Vận hành**

Quy trình vận hành hàng ngày để duy trì hiệu suất và đảm bảo an toàn hệ thống.

- Kiểm tra trước vận hành: Kiểm tra tổng thể hệ thống, đảm bảo tất cả các kết nối và cài đặt đã được thực hiện đúng.
- Khởi động hệ thống: Thực hiện quy trình khởi động hệ thống, kiểm tra các chỉ số và đảm bảo hệ thống hoạt động bình thường.
- Giám sát hoạt động: Theo dõi và giám sát hoạt động của hệ thống, sử dụng các công cụ giám sát để phát hiện sớm các sự cố.

## **4. Khởi chạy hệ thống**

Quy trình khởi chạy hệ thống đảm bảo hệ thống bắt đầu hoạt động một cách an toàn và hiệu quả.

- Kiểm tra trước khởi chạy: Đảm bảo tất cả các thiết bị và phần mềm đã được cài đặt và cấu hình đúng.
- Thực hiện khởi chạy: Tuân thủ quy trình khởi chạy hệ thống, bật nguồn và kích hoạt các thiết bị.

- Kiểm tra sau khởi chạy: Giám sát hoạt động hệ thống, kiểm tra các chỉ số và đảm bảo tất cả các thành phần hoạt động như mong đợi.

## 5. Hoạt động hệ thống bằng Simulation box

Simulation Box là một công cụ quan trọng trong việc mô phỏng và kiểm tra hoạt động của các hệ thống cơ điện tử trước khi chúng được triển khai thực tế. Công cụ này giúp người dùng có thể thử nghiệm, phát hiện và khắc phục các vấn đề tiềm ẩn mà không cần phải xây



dựng các mô hình vật lý đắt tiền và tốn thời gian.

*Hình 1: Hộp mô phỏng, kỹ thuật số (Simulation box, digital)*

- Kết nối Simulation box: Kết nối Simulation box với hệ thống điều khiển để bắt đầu quá trình mô phỏng.
- Hộp mô phỏng cho phép mô phỏng đầu vào/đầu ra PLC cũng như mô phỏng đầu vào/đầu ra của quá trình bằng cách sử dụng cấp thích hợp.
- Hộp mô phỏng được sử dụng để tạo và hiển thị các tín hiệu kỹ thuật số 24 V DC, phổ biến trong công nghệ điều khiển PLC. Thiết bị có 8 công tắc tạm thời/chốt để tạo tín hiệu đầu ra. Một công tắc khác đóng vai trò là công tắc nhà. Trạng thái được hiển thị bằng 9 đèn LED. Kết nối giữa hộp mô phỏng và quy trình hoặc PLC được thiết lập thông qua kết nối phích cắm tiêu chuẩn (SysLink).

Có thể sử dụng hai loại:

- Mô phỏng đầu vào để kiểm tra chương trình PLC. Cấp dữ liệu I/O sẽ được sử dụng cho việc này.
- Cài đặt đầu ra (với nguồn điện 24 V riêng) để có thể vận hành trạm MPS

## 6. Hoạt động dòng chảy phôi

Quy trình vận hành và quản lý dòng chảy phôi trong hệ thống sản xuất.

- Thiết lập dòng chảy phôi: Thiết lập các đường dẫn và quy trình cho dòng chảy phôi trong hệ thống.
- Giám sát dòng chảy: Theo dõi hoạt động của dòng chảy phôi, đảm bảo không có tắc nghẽn hay sự cố xảy ra.
- Điều chỉnh và tối ưu hóa: Dựa trên quan sát và dữ liệu, điều chỉnh các thông số để tối ưu hóa dòng chảy phôi, đảm bảo hiệu quả sản xuất cao nhất.
- Kiểm tra chất lượng: Đánh giá và kiểm tra chất lượng phôi trong suốt quá trình sản xuất, đảm bảo đáp ứng tiêu chuẩn chất lượng.

## **Câu hỏi ôn tập và bài tập**

Bài tập 1:

- Liệt kê các thành phần cần kết nối trong một hệ thống cơ điện tử cụ thể.
- Mô tả chi tiết quy trình kết nối các thành phần của hệ thống, bao gồm:
  - Chuẩn bị và kiểm tra các thiết bị cần kết nối.
  - Kết nối các thành phần như cảm biến, bộ điều khiển, động cơ, và các thiết bị ngoại vi.
  - Kiểm tra tính tương thích và kết nối chính xác giữa các thành phần.

Bài tập 2:

- Chuẩn bị và cài đặt phần mềm điều khiển cho hệ thống cơ điện tử.
- Mô tả các bước tiến hành cài đặt và cấu hình phần mềm, bao gồm:
  - Tải và kiểm tra gói cài đặt phần mềm điều khiển.
  - Thực hiện cài đặt phần mềm và cấu hình ban đầu cho hệ thống.
  - Định cấu hình các tham số hoạt động của hệ thống như tốc độ, vị trí, và thời gian.

## BÀI 3: BẢO TRÌ VÀ VẬN HÀNH HỆ THỐNG ĐIỆN MPS PA

Mã Bài: MĐ14-CĐT-B3

### Giới thiệu

Hệ thống điện là một phần quan trọng trong bất kỳ quy trình sản xuất nào, đặc biệt là trong các hệ thống tự động hóa như MPS PA. Bảo trì và vận hành hệ thống điện một cách hiệu quả không chỉ đảm bảo hoạt động liên tục và an toàn mà còn giúp kéo dài tuổi thọ của thiết bị và tối ưu hóa hiệu suất sản xuất. Bài học này sẽ tập trung vào việc cung cấp kiến thức và kỹ năng cần thiết để thực hiện bảo trì và vận hành hệ thống điện cho các trạm trong hệ thống MPS PA.

### Mục tiêu

- Phân tích được bảng vẽ điện của hệ thống và thực hiện bảo trì thay thế một số thiết bị.
- Quy trình khởi động: Các bước để khởi động hệ thống điện một cách an toàn và hiệu quả.
- Giám sát hoạt động: Sử dụng các công cụ giám sát để theo dõi hiệu suất và phát hiện sớm các sự cố.
- Tắt hệ thống: Quy trình tắt hệ thống điện một cách an toàn để thực hiện bảo trì hoặc xử lý sự cố.

### Nội dung chính

#### 1. Nguồn cấp

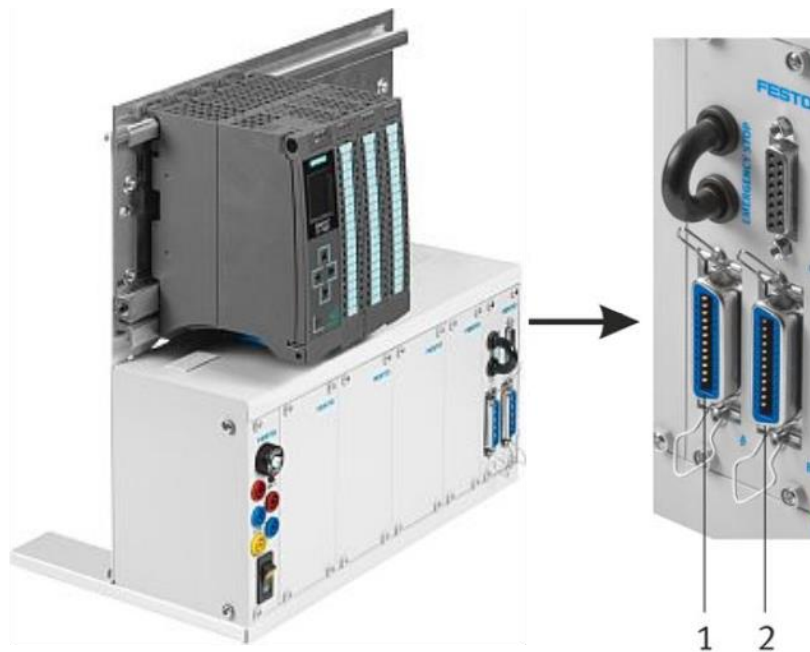


*Hình 1: Dây cáp điện*

Nguồn cấp điện là thành phần quan trọng cung cấp năng lượng cho toàn bộ hệ thống.

- Các loại nguồn cấp điện: Nguồn AC (dòng xoay chiều), nguồn DC (dòng một chiều), và nguồn UPS (Uninterruptible Power Supply).
- Kiểm tra nguồn cấp: Đảm bảo nguồn cấp điện ổn định và phù hợp với yêu cầu của hệ thống. Kiểm tra điện áp, dòng điện và các thông số kỹ thuật khác.
- Bảo trì nguồn cấp: Thực hiện kiểm tra định kỳ, vệ sinh, và bảo dưỡng các thành phần như pin UPS, máy biến áp, và các thiết bị bảo vệ điện.

Nguồn cấp 24 V DC từ bộ PLC sẽ được sử dụng để nối lên trạm MPS, tối thiểu 4 A. Tại

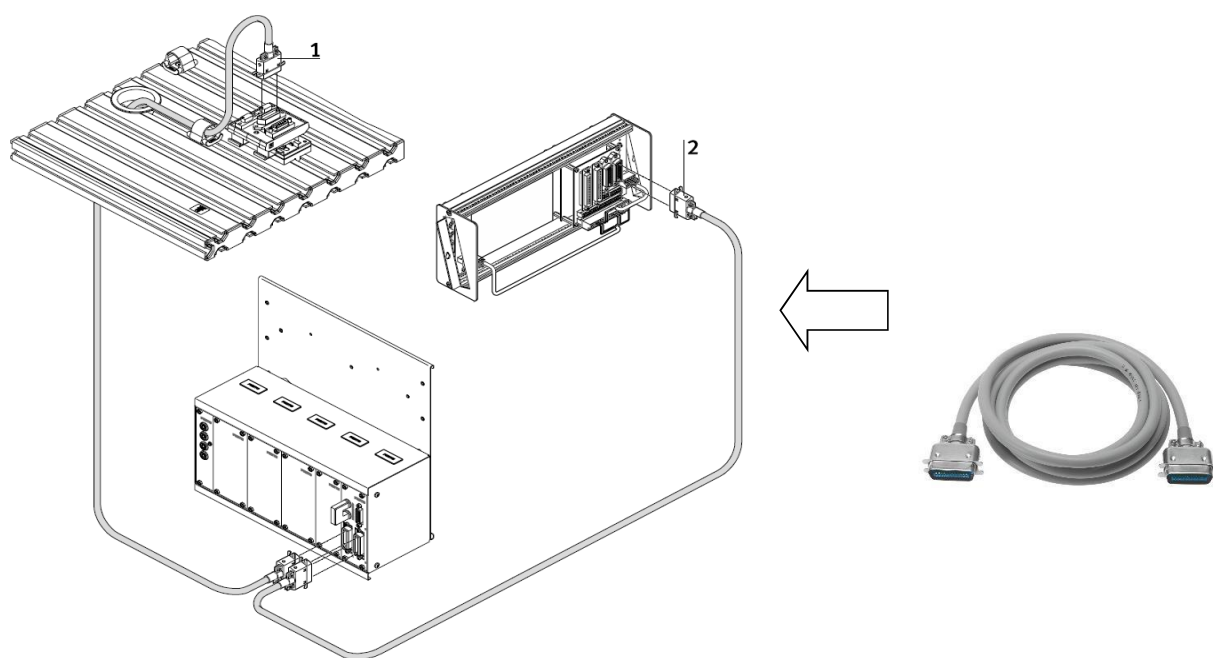


Việt Nam, chúng ta sử dụng cáp điện đầu cáp chuẩn CEE 7/VII

1 = Cổng có ký hiệu -XMA2 sẽ được kết nối lên trạm MPS

2 = Cổng có ký hiệu - XMG1 sẽ được kết nối đến bảng điều khiển

Bo mạch PLC với trạm: Nếu sử dụng mô-đun phích cắm hệ thống Syslink 19 ”: kết nối ổ cắm A với ổ cắm SysLink trên giao diện C bằng cáp SysLink hoặc ổ cắm SysLink tại đầu vào / ra kỹ thuật số của trạm.



Bảng điều khiển PLC với bảng điều khiển: Nếu sử dụng mô-đun hệ thống SysLink 19": kết nối ổ cắm B với ổ cắm SysLink trên bảng điều khiển bằng cáp SysLink.

Kết nối cáp có ký hiệu XMG1 với mặt sau của Bảng điều khiển như trong hình.



## 2. Bảng điều khiển

Bảng điều khiển là trung tâm quản lý và giám sát hoạt động của hệ thống điện.

- Cấu trúc bảng điều khiển: Bao gồm các thành phần chính như bộ điều khiển, các công tắc, nút nhấn, màn hình hiển thị, và các thiết bị bảo vệ.
- Chức năng của bảng điều khiển: Quản lý và giám sát hoạt động của hệ thống, điều chỉnh các thông số hoạt động, và hiển thị trạng thái của hệ thống.
- Bảo trì bảng điều khiển: Thực hiện kiểm tra định kỳ, vệ sinh các bộ phận, kiểm tra và thay thế các linh kiện hỏng hóc.

Trên bảng điều khiển có các thiết bị cơ bản phục vụ cho điều khiển một cụm chi tiết máy với các tính năng như sau:



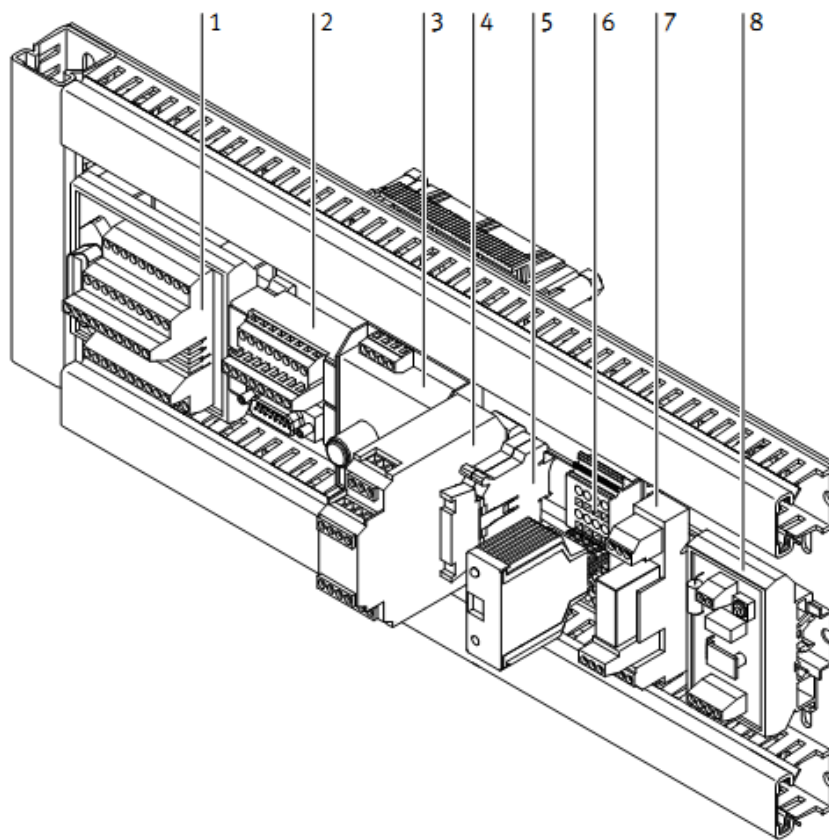
- Công tắc chọn chế độ làm việc Auto/Man.
- Các nút nhấn điều khiển Start, Stop, Reset.
- Các đèn báo tín hiệu, đèn báo chức năng.

### 3. Kết nối mini terminal

Mini terminal là một thiết bị kết nối quan trọng giúp truyền tải tín hiệu và dữ liệu giữa các thành phần của hệ thống.

- Chức năng của mini terminal: Kết nối các cảm biến, thiết bị ngoại vi, và các bộ phận khác của hệ thống để truyền tải tín hiệu và dữ liệu.
- Kết nối mini terminal: Hướng dẫn cách kết nối mini terminal với các thiết bị khác, đảm bảo kết nối chắc chắn và ổn định.
- Bảo trì mini terminal: Kiểm tra định kỳ các kết nối, vệ sinh các cổng kết nối, và thay thế các thành phần bị hỏng.

Khung gắn cho các trạm được thiết kế để giữ một số lượng lớn các bảng mạch, thiết bị điều khiển, các board mạch tín hiệu đầu vào đầu ra dạng số, analog... .



- (1). I/O terminal (Syslink Station): Kết nối các tín hiệu ngõ vào (cảm biến từ, cảm biến điện dung, ...) và các tín hiệu ngõ ra (các động cơ bơm, van khí nén, ...).
- (2). Analog terminal (Syslink Analog): Kết nối Analog của các giá trị thực tế x và các biến thao tác y.

(3). Bộ so sánh: Các giá trị thực tế Analog có thể được chuyển sang tín hiệu dạng số thông qua bộ này.

(4). Bộ điều khiển động cơ: Bộ điều khiển động cơ bơm cho phép thiết hoạt động ở chế độ On/Off bình thường hoặc điều khiển Analog (0 – 10V tương ứng đến 0 – 24V).

(5). Đầu ghim kết nối: Trong lúc chuyển (đầu ghim = “analog”), các bộ phận (bơm, bộ gia nhiệt, ...) sẽ ở dạng Analog (Analog Terminal).

Ngoài ra các bộ phận (bơm, bộ gia nhiệt) cũng có thể hoạt động ở dạng số (đầu ra I/O Terminal).

(6). Bộ chuyển đổi đo lường: Chuyển đổi tín hiệu quá trình sang giá trị điện áp (0 – 10V).

(7). Mạch bảo vệ tràn nước: Nếu nước trong bể vượt quá mức cho phép, tác động phao nước và role đóng lại sẽ ngắt điện của động cơ bơm.

(8). Bộ khởi động hạn động: Giới hạn tối đa dòng điện của trạm (dòng khởi động của bơm nước, động cơ băng tải, ...).

### **Câu hỏi ôn tập và bài tập**

Bài tập 1: Thực hiện kiểm tra hiệu suất của phần mềm hệ thống sau khi hoàn thành quá trình bảo trì hoặc cài đặt.

Bài Tập 2: Mô tả các tiêu chí đánh giá hiệu suất và cách thức tiến hành kiểm tra.

## BÀI 4: BẢO TRÌ VÀ VẬN HÀNH HỆ THỐNG KHÍ NÉN MPS PA

### Giới thiệu

Hệ thống khí nén là một phần quan trọng trong các hệ thống tự động hóa như MPS PA, đảm bảo cung cấp khí nén cho các thiết bị và cơ cấu chấp hành hoạt động. Việc bảo trì và vận hành hệ thống khí nén đúng cách không chỉ giúp duy trì hiệu suất và độ tin cậy của hệ thống mà còn đảm bảo an toàn cho người vận hành. Bài học này sẽ tập trung vào các kiến thức và kỹ năng cần thiết để bảo trì và vận hành hệ thống khí nén cho các trạm trong hệ thống MPS PA.

### Mục tiêu

- Phân tích được bảng vẽ khí nén của hệ thống và thực hiện bảo trì thay thế một số thiết bị.
- Điều chỉnh van và thiết bị điều khiển: Điều chỉnh các van và thiết bị điều khiển để đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và hiệu quả.
- Xử lý tình huống khẩn cấp: Đào tạo nhân viên về cách xử lý các tình huống khẩn cấp liên quan đến hệ thống khí nén như rò rỉ khí, quá áp hoặc hỏng hóc thiết bị.

### Nội dung chính

#### 1. Van khí

Van khí là thành phần quan trọng trong hệ thống khí nén, dùng để kiểm soát dòng chảy và áp suất của khí nén.

- Các loại van khí: Van điện từ, van điều áp, van an toàn, van một chiều, và van cầu.
  - Van điện từ: Điều khiển dòng chảy khí nén bằng cách sử dụng tín hiệu điện.
  - Van điều áp: Duy trì áp suất khí nén ổn định trong hệ thống.
  - Van an toàn: Bảo vệ hệ thống khỏi quá áp bằng cách xả khí nén khi áp suất vượt quá giới hạn an toàn.
  - Van một chiều: Chỉ cho phép khí nén chảy theo một hướng.
  - Van cầu: Điều chỉnh lưu lượng khí nén bằng cách thay đổi vị trí của đĩa van.
- Chức năng và ứng dụng của từng loại van khí: Hiểu rõ chức năng và ứng dụng cụ thể của từng loại van khí trong hệ thống.

#### 2. Đầu kết nối van khí

Đầu kết nối van khí là các thiết bị kết nối van khí với các ống dẫn khí, giúp truyền tải khí nén hiệu quả và an toàn.

- Các loại đầu kết nối: Đầu nối nhanh, đầu nối ren, đầu nối ống, và các loại đầu nối đặc biệt khác.
  - Đầu nối nhanh: Giúp kết nối và ngắt kết nối van khí một cách nhanh chóng và dễ dàng.
  - Đầu nối ren: Đảm bảo kết nối chắc chắn và kín khít giữa van khí và ống dẫn khí.

- Đầu nối ống: Sử dụng trong các trường hợp cần kết nối ống dẫn khí với van khí một cách linh hoạt.
- Đầu nối đặc biệt: Được sử dụng trong các ứng dụng đặc biệt yêu cầu độ bền cao hoặc chịu áp suất lớn.
- Cách lắp đặt và kiểm tra đầu kết nối: Hướng dẫn cách lắp đặt đầu kết nối đúng cách và kiểm tra để đảm bảo không có rò rỉ khí nén.

### 3. Kết nối khí nén

Kết nối khí nén đảm bảo sự thông suốt và ổn định của dòng chảy khí nén trong hệ thống.

- Quy trình kết nối khí nén: Các bước thực hiện để kết nối các thành phần của hệ thống khí nén một cách đúng đắn và an toàn.
  - Chuẩn bị các thành phần: Kiểm tra và chuẩn bị các ống dẫn khí, van khí, và đầu kết nối trước khi lắp đặt.
  - Lắp đặt ống dẫn khí: Đảm bảo các ống dẫn khí được cắt đúng kích thước và kết nối chắc chắn với các đầu kết nối.
  - Kết nối van khí: Lắp đặt van khí vào vị trí đúng và kết nối với ống dẫn khí bằng các đầu kết nối phù hợp.
  - Kiểm tra kết nối: Thực hiện kiểm tra để đảm bảo không có rò rỉ khí nén và các kết nối chắc chắn.
- Kết nối bộ phận phân phối khí của trạm với nguồn cung cấp không khí (máy nén).



- Hãy đảm bảo rằng công tắc ở bộ phận cung cấp (công tắc màu đỏ / hoặc xanh lam) giống như trong hình.
- Điều chỉnh áp suất không khí bằng cách nâng nút màu xanh lên và xoay để giảm hoặc tăng áp suất không khí (5 - 6 bar).



- Trước khi bạn điều chỉnh áp suất không khí, vui lòng bật công tắc màu đỏ / hoặc xanh lam và tăng áp suất từ từ cho đến khi 5 - 6 bar.
- Bảo trì và kiểm tra định kỳ: Thực hiện bảo trì và kiểm tra định kỳ để đảm bảo các kết nối khí nén luôn hoạt động ổn định và hiệu quả.
  - Kiểm tra rò rỉ: Sử dụng dung dịch xà phòng hoặc các thiết bị chuyên dụng để phát hiện rò rỉ khí nén.
  - Thay thế ống dẫn khí và đầu kết nối bị hỏng: Thay thế các thành phần bị hỏng hoặc mòn để duy trì hiệu suất hệ thống.

### **Câu hỏi ôn tập:**

#### **Bài tập 1:**

- Xác định và giải quyết một sự cố phần mềm giả định trong hệ thống điều khiển.
- Mô tả các bước để phân tích và khắc phục sự cố, bao gồm:
  - + Thu thập thông tin chi tiết về sự cố.
  - + Phân tích nguyên nhân gốc rễ của sự cố.
  - + Áp dụng các biện pháp khắc phục và kiểm tra lại hệ thống.

#### **Bài tập 2:**

- Thực hiện sao lưu phần mềm hệ thống và dữ liệu liên quan trước khi tiến hành bảo trì.
- Mô tả quy trình phục hồi phần mềm hệ thống từ bản sao lưu trong trường hợp xảy ra sự cố.

# **BÀI 5: BẢO TRÌ VÀ CÀI ĐẶT PHẦN MỀM CHO HỆ THỐNG MPS PA**

Mã Bài: MĐ14-CĐT-B5

## **Giới thiệu**

Phần mềm điều khiển là một phần quan trọng của hệ thống tự động hóa như MPS PA. Nó giúp quản lý, điều khiển và giám sát các quy trình sản xuất, đồng thời cung cấp giao diện cho người vận hành. Việc bảo trì và cài đặt phần mềm đúng cách không chỉ đảm bảo hoạt động liên tục và hiệu quả của hệ thống mà còn giúp phát hiện và khắc phục kịp thời các sự cố. Bài học này sẽ tập trung vào việc cung cấp các kiến thức và kỹ năng cần thiết để bảo trì và cài đặt phần mềm cho hệ thống điều khiển

## **Mục tiêu**

- Cài đặt được các chương trình điều khiển, các phần mềm; Thực hiện được các thao tác đấu nối và cài đặt IP cho từng thiết bị; Thực hiện được việc nạp chương trình mẫu cho hệ thống điều khiển.
- Cập nhật phần mềm: Đảm bảo phần mềm điều khiển luôn được cập nhật với các phiên bản mới nhất để cải thiện hiệu suất và bảo mật.
- Tối ưu hóa hiệu suất: Điều chỉnh các tham số và cài đặt để tối ưu hóa hiệu suất của hệ thống điều khiển.

## **Nội dung chính**

### **1. Cài đặt điều khiển**

- Chuẩn bị cài đặt: Đảm bảo máy tính và các thiết bị liên quan đáp ứng các yêu cầu hệ thống của phần mềm điều khiển.
- Quy trình cài đặt: Thực hiện các bước cài đặt phần mềm điều khiển một cách đúng đắn và theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Cài đặt hệ điều hành: Nếu cần thiết, cài đặt hoặc cập nhật hệ điều hành trên máy tính điều khiển.
- Cài đặt phần mềm SCADA/HMI: Thực hiện cài đặt và cấu hình phần mềm SCADA/HMI để giám sát và điều khiển hệ thống.
- Cài đặt phần mềm PLC: Cài đặt và lập trình phần mềm PLC để điều khiển các thiết bị và quy trình sản xuất.
- Kiểm tra sau cài đặt: Thực hiện kiểm tra để đảm bảo phần mềm được cài đặt đúng cách và hoạt động ổn định.

Có thể sử dụng PLC khác để điều khiển trạm MPS của chúng ta.

Bây giờ, PLC chúng ta sử dụng là PLC S7-1500 với CPU 1512C-1PN

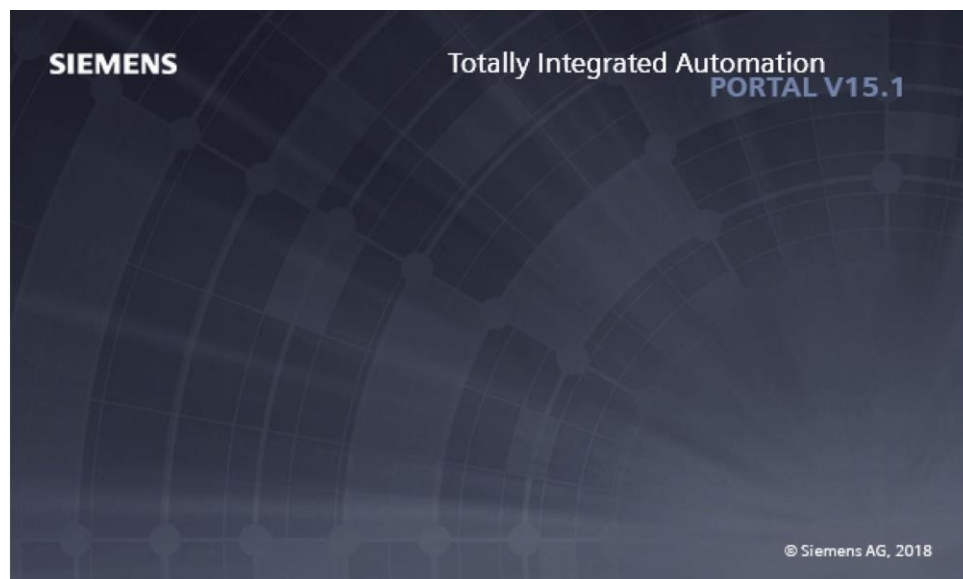


CPU 1512C-1PN gồm:

- 32 DI (24 V DC)
- 32 DO (24 V DC/0.5A)
- 5 AI, 4x U/I, 1x R/RTD
- 2 AO, 2x U/I

PLC được lắp ráp và hoàn toàn có dây trong Festo Edutainer Universal:

TIA Portal Software



## 2. Kết nối hệ thống qua mạng Lan, wifi

- Giới thiệu về kết nối mạng: Kết nối mạng LAN và WiFi là phương pháp cho phép hệ thống điều khiển kết nối với các thiết bị khác và mạng internet để quản lý, giám sát và điều khiển từ xa.
- Cài đặt và cấu hình mạng: Thực hiện các bước cài đặt và cấu hình mạng LAN và WiFi trên hệ thống điều khiển.
- Cài đặt IP và subnet mask: Thiết lập địa chỉ IP và subnet mask cho mạng LAN và WiFi.
- Cài đặt gateway: Xác định gateway để hệ thống có thể kết nối với mạng internet và các thiết bị khác trên mạng.
- Cài đặt DNS: Định cấu hình DNS để hệ thống có thể truy cập vào các tên miền trên internet.

Kết nối trực tiếp bằng cổng LAN của máy tính.



- **Bảo mật mạng:** Thiết lập các biện pháp bảo mật để bảo vệ mạng LAN và WiFi khỏi các mối đe dọa bảo mật, bao gồm cập nhật phần mềm và sử dụng mật khẩu mạng mạnh.

## 3. Nạp chương trình mẫu

- Nạp chương trình mẫu: Nạp chương trình mẫu là quá trình cài đặt và chạy các chương trình mẫu hoặc đoạn mã để kiểm tra và xác định tính đúng đắn của phần mềm điều khiển trước khi triển khai.
- Quy trình nạp chương trình mẫu:

- Bộ điều khiển PLC với CPU 313C và module truyền thông Ethernet, cấu hình và lập trình cho PLC dùng phần mềm Simatic Manager V5.1 hoặc cao hơn.
- Nối cáp lập trình PLC Adapter giữa PC và PLC.
- Cấp nguồn điện cho PLC.
- Nhả nút EMERGENCY-STOP (nếu được dùng).
- Đặt công tắc điều khiển chế độ PLC sang vị trí Stop.
- Khởi động phần mềm lập trình PLC.
- Chọn project và chọn tên trạm.
- Nạp chương trình xuống PLC.
- Chuyển công tắc trên PLC sang chế độ RUN.
- Khi hết phôi trong ụ chứa thì tín hiệu EMPTY sẽ báo, người vận hành tiếp tục đặt các phôi vào ụ chứa và ấn nút Start thì qui trình vận hành sẽ tiếp tục.

### **Câu hỏi ôn tập và bài tập:**

#### **Bài tập 1:**

- Liệt kê các bước cần thiết trong quy trình bảo trì phần mềm cho hệ thống điều khiển.
- Mô tả chi tiết từng bước trong quy trình bảo trì phần mềm, bao gồm:
  - Kiểm tra tính tương thích của phần mềm hiện tại.
  - Sao lưu dữ liệu hệ thống trước khi tiến hành bảo trì.
  - Cập nhật hoặc vá lỗi phần mềm.
  - Kiểm tra và xác nhận phần mềm sau khi bảo trì.

#### **Bài tập 2:**

- Chuẩn bị và thực hiện cài đặt một phần mềm điều khiển mới cho hệ thống.
- Mô tả các bước tiến hành cài đặt phần mềm, bao gồm:
  - Xác định yêu cầu phần cứng và phần mềm của hệ thống.
  - Tải và kiểm tra gói cài đặt phần mềm.
  - Thực hiện cài đặt phần mềm và cấu hình ban đầu.
  - Kiểm tra hoạt động của hệ thống sau khi cài đặt.

## BÀI 6: LẬP TRÌNH, BẢO TRÌ VÀ VẬN HÀNH TRẠM GẮP&ĐẶT

### Giới thiệu

Trạm Pick & Place là một trong những thành phần quan trọng trong hệ thống tự động hóa sản xuất, được sử dụng để lấy và đặt các đối tượng từ một vị trí đến vị trí khác một cách tự động và hiệu quả. Các trạm này thường được tích hợp trong các dây chuyền sản xuất để thực hiện các tác vụ như lắp ráp sản phẩm, đóng gói, và xử lý vật liệu.

### Mục tiêu

- Phân tích được bảng vẽ điện, khí nén và sơ đồ truyền thông tín hiệu với trạm kế tiếp. Bảo trì thay thế được một số thiết bị trên trạm và đưa vào vận hành theo quy trình.
- Điều chỉnh tham số: Điều chỉnh các tham số vận hành để đáp ứng yêu cầu sản xuất và đảm bảo chất lượng sản phẩm.
- Sửa chữa sự cố: Điều tra và khắc phục các sự cố phát sinh trong quá trình vận hành.

### Nội dung chính

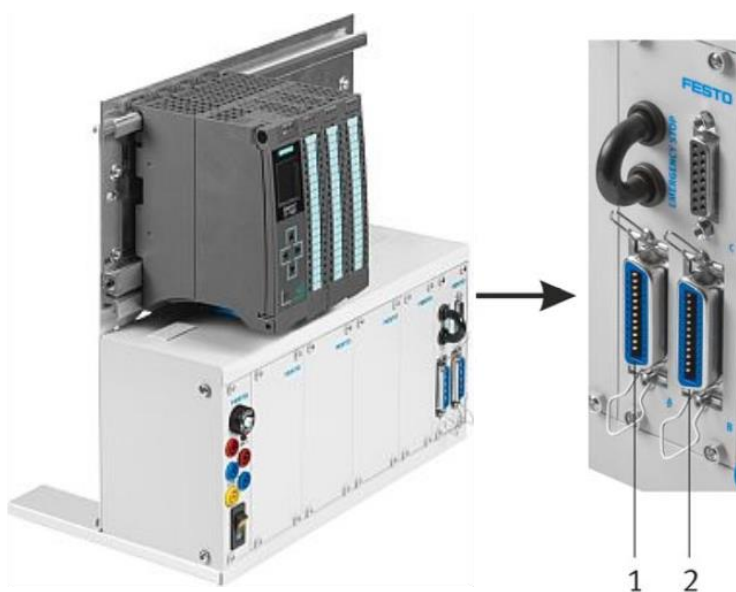
#### 1. Phân tích bảng vẽ điện, khí nén

**Bảng vẽ điện:** Đánh giá và phân tích các bản vẽ điện của trạm Pick & Place, bao gồm sơ đồ mạch điện, phân bố các linh kiện điện như cảm biến, motor và các thiết bị điều khiển.

- Nguồn cấp 24 V DC từ bộ PLC sẽ được sử dụng để nối lên trạm MPS, tối thiểu 4 A.

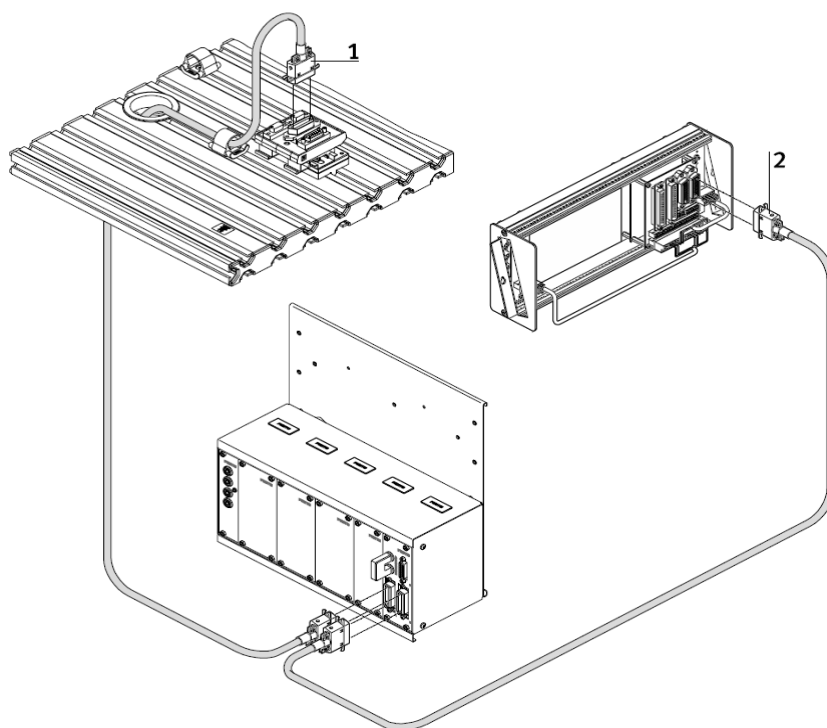
Tại Việt Nam, chúng ta sử dụng cáp điện đầu cáp chuẩn CEE 7/VII



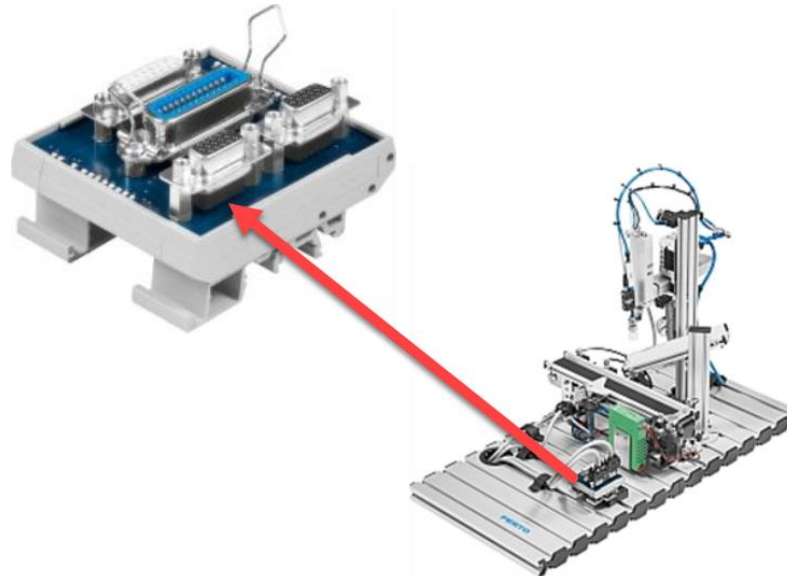


1 = Cổng có ký hiệu -XMA2 sẽ được kết nối lên trạm MPS

2 = Cổng có ký hiệu - XMG1 sẽ được kết nối đến bảng điều khiển



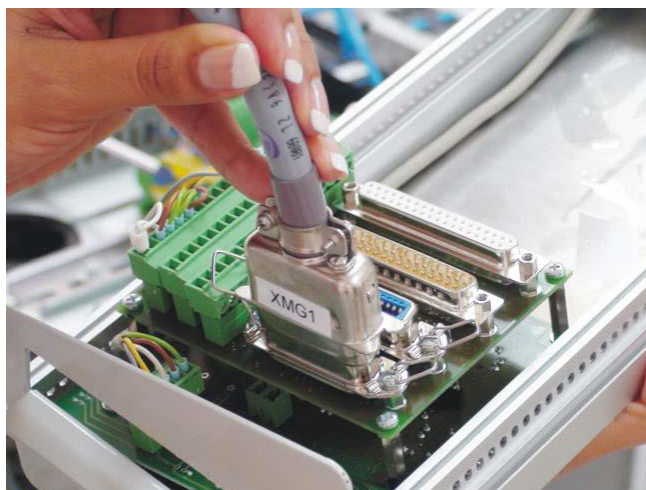
*Cáp Syslink được nối từ bộ PLC đến thiết bị đầu nối I/O trên trạm.*



- Để nối cáp được đến bảng điều khiển. Chúng ta sử dụng vít ba-ke tháo bảng điều khiển trên xe đẩy.
- Việc này được thiết kế đơn giản để chúng ta có thể dễ dàng tháo – lắp bảng điều khiển ra – vào.



Cáp Syslink được nối từ bộ PLC đến bảng điều khiển:



**Bảng vẽ khí nén:** Xem xét và hiểu các bản vẽ liên quan đến hệ thống khí nén, bao gồm các van, bộ điều áp và các linh kiện khí nén khác.

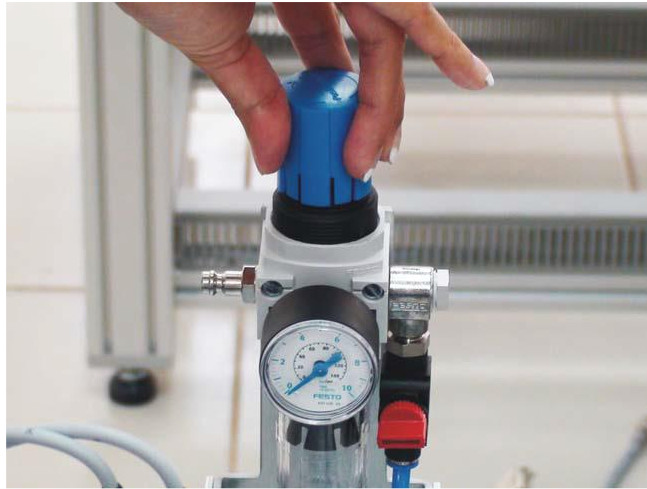
Bước tiếp theo chính là kết nối đường ống khí nén từ nguồn (Máy nén khí) đến trạm MPS.

Cắm đường ống khí nén từ nguồn đến bộ lọc điều áp trên trạm MPS.



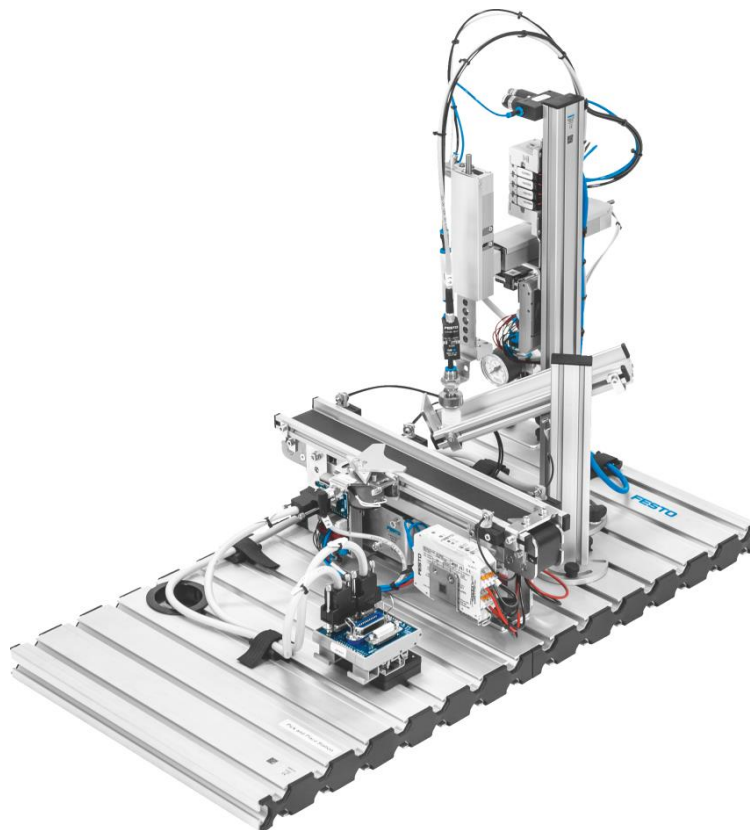
Lưu ý: Khi cấp nguồn khí nén vào bộ lọc điều áp, phải đảm bảo công tắc khóa khí ở vị trí OFF (Như hình, nút khóa màu đỏ ở vị trí OFF).

Điều chỉnh áp suất phù hợp với các phân tử khí nén hoạt động trên trạm MPS, áp suất sử dụng trên trạm MPS có thể từ 5 – 6 bar.



Lưu ý: Khi tăng áp suất ở bộ lọc điều áp, phải đảm bảo công tắc khóa khí khí ở vị trí OFF (Như hình, nút khóa màu đỏ ở vị trí OFF).

## 2. Phân tích sơ đồ truyền thông tin hiệu



Trạm MPS Gắp đặt là một thiết bị tự động nạp phôi lõi vào phôi thân.

Theo tiêu chuẩn DIN 8593-1 Quá trình sản xuất gia công – Nối ghép – Lắp ráp – Nạp phôi là phương pháp lắp ráp, ở đó phần tử lắp ráp được đưa vào trong thân của một phần tử khác,

Trạm MPS Gấp đặt chèn một phôi lõi vào một phôi thân. Các phôi lõi gồm các loại sau: phôi mô phỏng đồng hồ, nhiệt kế và ẩm kế.

Quy trình trên trạm Gấp đặt là

- Chuyển phôi vào băng tải
- Dừng phôi đúng vị trí
- Gia công (nạp phôi lõi hoặc đập nắp hoặc gia công)
- Chuyển phôi đến cuối (phôi hoàn thiện)

\*Chức năng:

Trạm gấp & đặt được trang bị mô đun Gấp & đặt 2 trục và một băng tải. Cảm biến phản xạ phát hiện phôi thân được đặt trên băng tải. Băng tải chuyển phôi đến bộ phân tách. Mô đun Gấp & đặt gấp lên một phôi lõi từ máng nghiêng và lắp vào phôi thân. Phôi hoàn thiện (thân và lõi) được bộ phân tách nhả ra và chuyển đến cuối băng tải.

Các chức năng sau đây được thực hiện trên trạm:

- Phân tách phôi (thân hoặc lõi) trên máng.
- Nạp phôi thay thế (thân hoặc lõi) từ máng trượt
- Sơ đồ truyền thông: Đánh giá sơ đồ truyền thông tín hiệu giữa các thành phần của trạm pick & place, bao gồm các tín hiệu điều khiển, tín hiệu cảm biến và tín hiệu điều khiển từ hệ thống điều khiển chung.
- Các giao thức truyền thông: Xác định và phân tích các giao thức truyền thông được sử dụng như Profibus, Ethernet/IP, Modbus, để đảm bảo tính liên thông và hiệu suất của hệ thống.

### **3. Bảo trì thiết bị điện**

- Kiểm tra và bảo trì định kỳ: Thực hiện các hoạt động kiểm tra, bảo trì và thay thế các linh kiện điện như cảm biến, relay, và các bộ phận điều khiển để đảm bảo hoạt động ổn định của hệ thống.
- Sửa chữa sự cố: Điều tra và khắc phục các sự cố điện như ngắt mạch, lỗi cảm biến để đảm bảo không gian sản xuất không bị gián đoạn.

\*Mô tả quy trình:

#### ***Điều kiện tiên quyết:***

- Không có phôi ở đầu băng tải.
- Máng trượt được nạp đầy các phôi lõi

#### ***Vị trí ban đầu:***

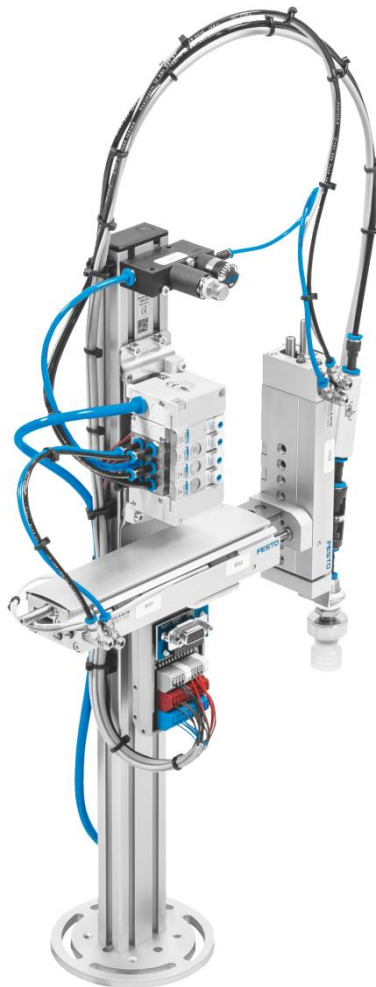
- Bộ phân tách đi ra.
- Dẫn động băng tải tắt.
- Xy lanh trượt mini ở vị trí trên cao.
- Xy lanh trượt lùi về.
- Chân không tắt.

### ***Trình tự làm việc:***

1. Động cơ dẫn động băng tải bật khi phôi được phát hiện.  
Phôi được vận chuyển đến bộ phân tách phôi.
2. Động cơ dẫn động băng tải tắt khi phôi được phát hiện bởi cảm biến quang khuếch tán ở phía trước bộ phân tách phôi.
3. Một phôi lõi được gấp lên ở máng trượt và được ấn vào trong phôi thân.
4. Bộ phân tách phôi đảo chiều và động cơ dẫn động băng tải bật.
5. Phôi hoàn thiện được chuyển đến cuối băng tải.
6. Sản phẩm hoàn thiện được phát hiện ở cuối băng tải.
7. Động cơ dẫn động băng tải tắt.

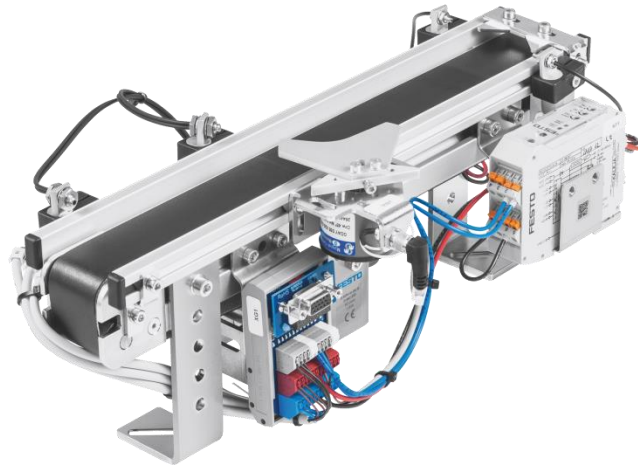
### **4. Bảo trì cơ cấu khí nén**

- Kiểm tra và bảo dưỡng linh kiện khí nén: Thực hiện các quy trình kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ cho các linh kiện khí nén như van, bộ điều áp, và bộ truyền động khí nén.
- Bôi trơn và điều chỉnh: Bảo trì các bộ phận cơ cấu khí nén bằng cách bôi trơn và điều chỉnh để giảm ma sát và tăng tuổi thọ của các linh kiện.



Mô đun gắp&đặt là tay máy khí nén đa năng với 2 trục. Mô đun được thiết kế dựa trên cơ cấu trượt chính xác. Các vị trí cuối hành trình được phát hiện bằng cảm biến điện tử thông qua các cảm biến tiệm cận.

Cốc hút chân không kiểu ống xếp hút vật (nắp) lên. Bộ lọc chân không được lắp trực tiếp vào cốc hút chân không để ngăn chặn các hạt bụi bẩn có thể đi vào bộ tạo chân không.



Mô đun băng tải có thể được lắp đặt trên tấm định hình, đế định hình hoặc khung có rãnh. Động cơ DC điều khiển dễ dàng. Mô đun băng tải thích hợp để vận chuyển và phân tách phôi có đường kính 40 mm (Ví dụ: Bộ phôi “Thân” hay “Lắp ráp xylanh”). Mô đun này được lắp ráp hoàn thiện. Kèm bộ điều khiển động cơ cho phép chạy thuận hay ngược chiều kim đồng hồ.

Mô đun băng tải thường dùng để vận chuyển hoặc chứa phôi. Cảm biến quang với cáp quang được dùng để kiểm tra phôi có ở vị trí đầu, trước bộ phân tách và ở cuối băng tải.

Băng tải được dẫn động bằng động cơ một chiều liên hợp số.

Phôi có thể được dừng và phân tách bởi chuyển động điện từ (van điện từ) gắn kèm thanh gạt.

## **Câu hỏi ôn tập và bài tập**

Chức năng: Lập trình cơ bản với Các nút nhấn và các đèn báo

### **Bài tập số 1:**

Nhấn nút START sau đó đèn START sáng.

Thả nút START ra sau đó đèn START tắt.

**Bài tập số 2:**

Nhấn nút START sau đó đèn START sáng.

Nhấn nút STOP sau đó đèn START tắt

**Bài tập số 3:**

Nếu khóa chọn chế độ ở vị trí MAN thì đèn báo Q1 sáng.

- Nhấn nút START sau đó đèn START sáng.
- Buông nút START ra sau đó đèn START tắt.

Nếu khóa chọn chế độ ở vị trí AUTO thì đèn báo Q2 sáng.

- Nhấn nút START sau đó đèn START sáng.
- Nhấn nút STOP sau đó đèn START tắt

**Bài tập số 4:**

- Chọn chế độ MAN (Chế độ Tăng), Đèn báo Q1 sáng, Nhấn nút RESET (Nhấn 1 lần tăng +1 giây.)
- Chọn chế độ AUTO (Chế độ Giảm), Đèn báo Q2 sáng, Nhấn nút RESET (Nhấn 1 lần giảm -1 giây)
- Thời gian mặt định của Timer = Thời gian tối thiểu của Timer = 5 Giây (5s).
- Nhấn nút START sau đó đèn START sáng bằng thời gian đặt.
- Nhấn nút Stop, đèn START tắt.

## BÀI 7: LẬP TRÌNH, BẢO TRÌ VÀ VẬN HÀNH TRẠM ÉP MUSCLE

Mã Bài: MĐ14-CĐT-B7

### Giới thiệu

Trong bài học này, chúng ta sẽ tập trung vào việc lập trình, bảo trì và vận hành trạm ép muscle. Trạm ép muscle là một thiết bị quan trọng trong quy trình sản xuất và xử lý, được sử dụng để ép, uốn và xử lý các vật liệu theo yêu cầu sản xuất.

Trạm ép cơ chất lỏng ép phôi vào vỏ. Bộ truyền động quay/tuyến tính (thiết bị truyền động) di chuyển vỏ với miếng đệm được đặt trên đó dưới máy ép. Cơ khí nén thực hiện thao tác ép. Sau đó phôi đã hoàn thiện được vận chuyển đến vị trí chuyển bằng bộ truyền động quay/tuyến tính.

Một cảm biến khuếch tán quang học được gắn vào cánh tay của bộ truyền động để cảm nhận phôi. Áp suất ép được theo dõi và hiển thị bằng cảm biến áp suất tương tự.

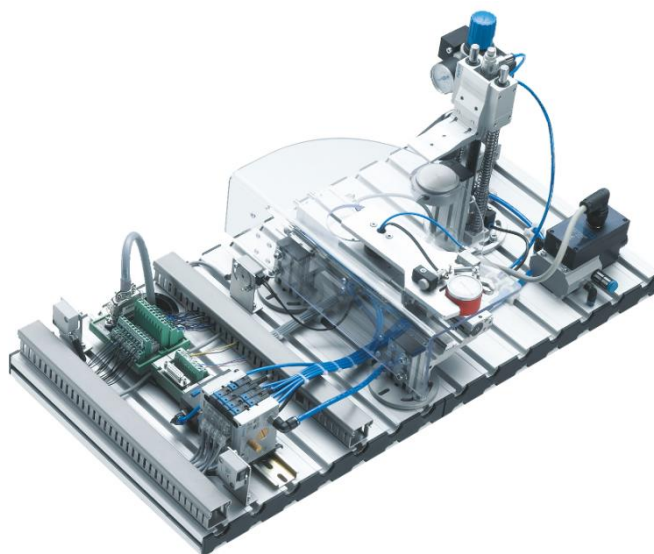
Tốc độ và độ sâu ép vào có thể được thay đổi cả bằng tay – thông qua van tiết lưu và bộ điều chỉnh áp suất – và bằng điện tử – thông qua bộ điều chỉnh áp suất tỷ lệ.

### Mục tiêu

- Phân tích được bảng vẽ điện, khí nén và sơ đồ truyền thông tín hiệu với trạm kế tiếp. Bảo trì thay thế được một số thiết bị trên trạm và đưa vào vận hành theo quy trình.
- Hiểu và áp dụng các kỹ năng lập trình cần thiết cho trạm ép muscle.
- Thực hiện các hoạt động bảo trì định kỳ để đảm bảo hoạt động ổn định và an toàn của trạm ép.

### Nội dung chính

#### 1. Phân tích bảng vẽ điện, khí nén



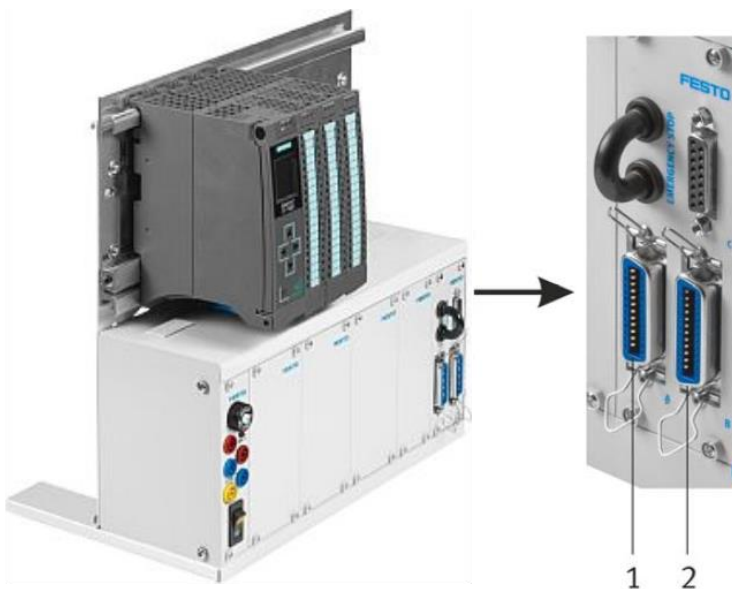
*Hình 1: Trạm ép muscle*

- Phân tích bảng vẽ điện: Đánh giá và phân tích các bản vẽ điện liên quan đến trạm ép muscle, bao gồm sơ đồ mạch điện, các linh kiện điện như motor, cảm biến và các thiết bị điều khiển.
- Phân tích bảng vẽ khí nén: Xem xét và hiểu các bản vẽ khí nén, bao gồm các van, bộ điều áp và các linh kiện khí nén khác cần thiết cho hoạt động của trạm ép.

**Bảng vẽ điện:** Đánh giá và phân tích các bản vẽ điện của trạm Pick & Place, bao gồm sơ đồ mạch điện, phân bố các linh kiện điện như cảm biến, motor và các thiết bị điều khiển.

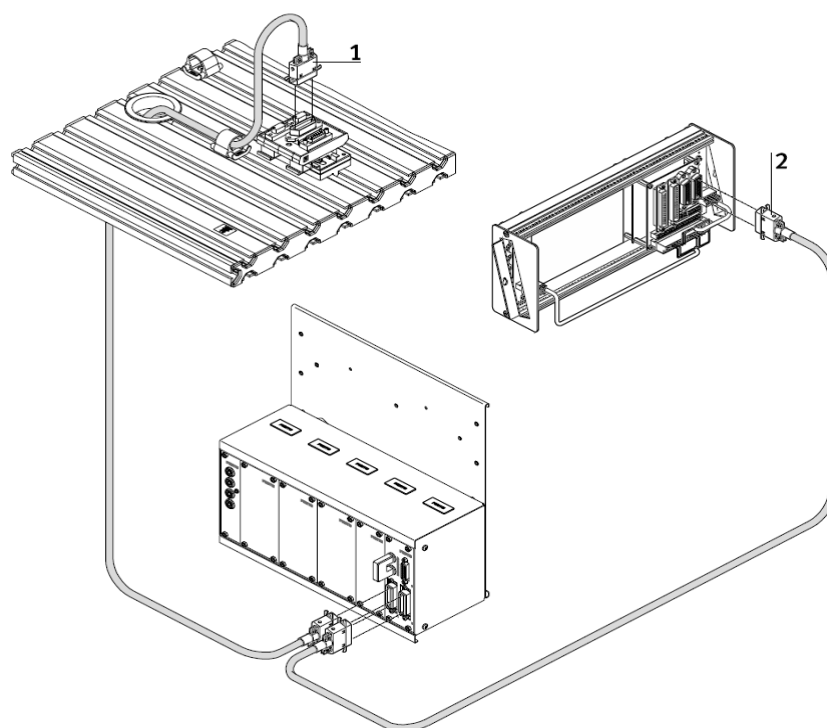
- Nguồn cấp 24 V DC từ bộ PLC sẽ được sử dụng để nối lên trạm MPS, tối thiểu 4 A.

Tại Việt Nam, chúng ta sử dụng cáp điện đầu cáp chuẩn CEE 7/VII

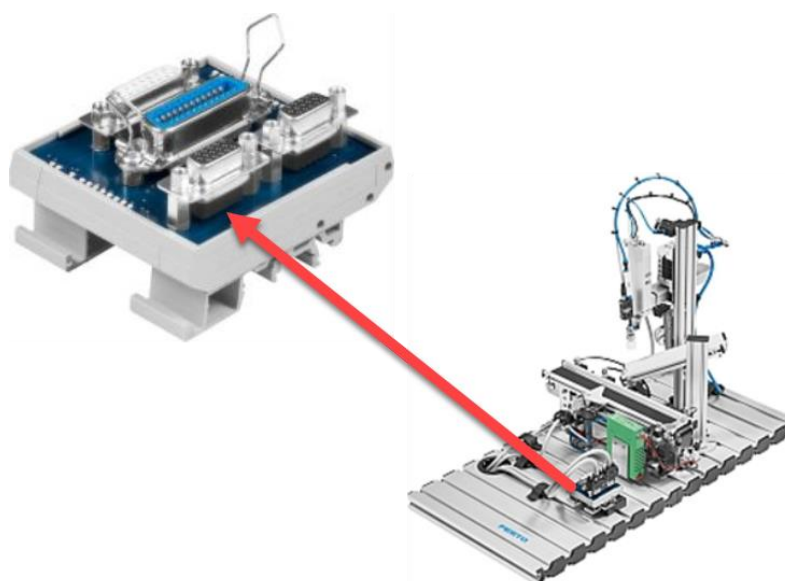


1 = Cổng có ký hiệu -XMA2 sẽ được kết nối lên trạm MPS

2 = Cổng có ký hiệu - XMG1 sẽ được kết nối đến bảng điều khiển



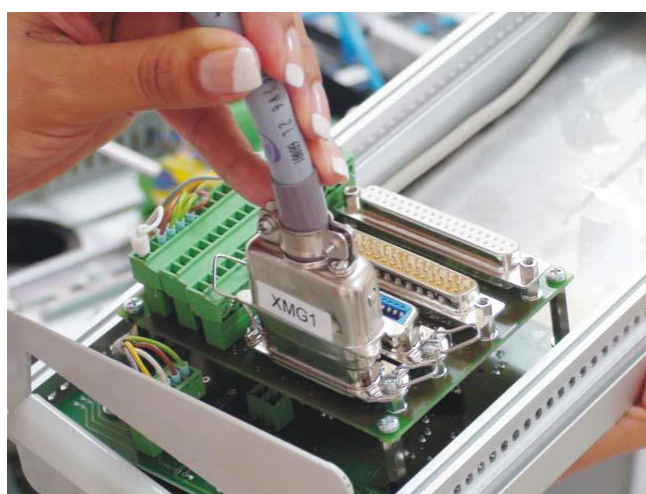
*Cáp Syslink được nối từ bộ PLC đến thiết bị đầu nối I/O trên trạm.*



- Để nối cáp được đến bảng điều khiển. Chúng ta sử dụng vít ba-ke tháo bảng điều khiển trên xe đẩy.
- Việc này được thiết kế đơn giản để chúng ta có thể dễ dàng tháo – lắp bảng điều khiển ra – vào.



Cáp Syslink được nối từ bộ PLC đến bảng điều khiển.



**Bảng vẽ khí nén:** Xem xét và hiểu các bản vẽ liên quan đến hệ thống khí nén, bao gồm các van, bộ điều áp và các linh kiện khí nén khác.

Bước tiếp theo chính là kết nối đường ống khí nén từ nguồn (Máy nén khí) đến trạm MPS.

Cắm đường ống khí nén từ nguồn đến bộ lọc điều áp trên trạm MPS.



Lưu ý: Khi cấp nguồn khí nén vào bộ lọc điều áp, phải đảm bảo công tắc khóa khí ở vị trí OFF (Như hình, nút khóa màu đỏ ở vị trí OFF).

Điều chỉnh áp suất phù hợp với các phần tử khí nén hoạt động trên trạm MPS, áp suất sử dụng trên trạm MPS có thể từ 5 – 6 bar.



Lưu ý: Khi tăng áp suất ở bộ lọc điều áp, phải đảm bảo công tắc khóa khí ở vị trí OFF (Như hình, nút khóa màu đỏ ở vị trí OFF).

## 2. Phân tích sơ đồ truyền thông tín hiệu

- Đánh giá sơ đồ truyền thông: Phân tích các sơ đồ truyền thông tín hiệu giữa các thành phần của trạm ép muscle, bao gồm các tín hiệu điều khiển, tín hiệu cảm biến và tín hiệu từ hệ thống điều khiển chung.
- Các giao thức truyền thông: Xác định và phân tích các giao thức truyền thông như Profibus, Ethernet/IP, Modbus, sử dụng để đảm bảo tính liên thông và hiệu suất của hệ thống.

### 3. Bảo trì thiết điện

- Kiểm tra và bảo trì định kỳ: Thực hiện các hoạt động kiểm tra, bảo trì và thay thế các linh kiện điện như cảm biến, relay và các bộ phận điều khiển để đảm bảo hoạt động ổn định của hệ thống.
- Sửa chữa sự cố: Điều tra và khắc phục các sự cố điện như ngắt mạch, lỗi cảm biến để đảm bảo không gian sản xuất không bị gián đoạn.

### 4. Bảo trì cơ cấu khí nén

- Kiểm tra và bảo dưỡng linh kiện khí nén: Thực hiện các quy trình kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ cho các linh kiện khí nén như van, bộ điều áp và bộ truyền động khí nén.
- Bôi trơn và điều chỉnh: Bảo trì các bộ phận cơ cấu khí nén bằng cách bôi trơn và điều chỉnh để giảm ma sát và tăng tuổi thọ của các linh kiện.

## Câu hỏi ôn tập và bài tập

Chức năng: Lập trình cơ bản với Các nút nhấn và các đèn báo

### Bài tập số 1:

Nhấn nút START sau đó đèn START sáng.

Thả nút START ra sau đó đèn START tắt.

### Bài tập số 2:

Nhấn nút START sau đó đèn START sáng.

Nhấn nút STOP sau đó đèn START tắt

### Bài tập số 3:

Nếu khóa chọn chế độ ở vị trí MAN thì đèn báo Q1 sáng.

- Nhấn nút START sau đó đèn START sáng.
- Buông nút START ra sau đó đèn START tắt.

Nếu khóa chọn chế độ ở vị trí AUTO thì đèn báo Q2 sáng.

- Nhấn nút START sau đó đèn START sáng.
- Nhấn nút STOP sau đó đèn START tắt

### Bài tập số 4:

- Chọn chế độ MAN (Chế độ Tăng), Đèn báo Q1 sáng, Nhấn nút RESET (Nhấn 1 lần tăng +1 giây.)
- Chọn chế độ AUTO (Chế độ Giảm), Đèn báo Q2 sáng, Nhấn nút RESET (Nhấn 1 lần giảm -1 giây)
- Thời gian mặt định của Timer = Thời gian tối thiểu của Timer = 5 Giây (5s).
- Nhấn nút START sau đó đèn START sáng bằng thời gian đặt.
- Nhấn nút Stop, đèn START tắt.

## **BÀI 8: ĐIỀU KHIỂN CÁC THIẾT BỊ QUA MẠNG MPI**

Mã Bài: MĐ14-CĐT-B8

### **Giới thiệu**

Mạng MPI (Multipoint Interface) là một giao thức truyền thông sử dụng trong các hệ thống điều khiển tự động, đặc biệt là trong các ứng dụng công nghiệp. Nó cho phép kết nối và điều khiển nhiều thiết bị thông qua một mạng duy nhất, tối ưu hóa việc truyền tải dữ liệu và tăng cường hiệu suất hệ thống.

### **Mục tiêu**

- Thiết lập được cấu hình MPI và kiểm tra trạng thái ON/OFF các thiết bị ngoại vi dùng mạng MPI
- Kết nối được các thiết bị trong hệ thống sử dụng mạng MPI.
- Quản lý và định địa chỉ các thiết bị trong hệ thống MPI.
- Thực hiện và giám sát hoạt động truyền thông MPI.

### **Nội dung chính**

#### **1. Thông số kỹ thuật**

- Tổng quan về MPI: Giới thiệu về mạng MPI, các đặc điểm và ưu điểm của nó trong việc truyền thông giữa các thiết bị điều khiển.
- Thông số kỹ thuật cơ bản: Các thông số kỹ thuật quan trọng của mạng MPI, bao gồm tốc độ truyền dữ liệu, khoảng cách truyền, và khả năng mở rộng mạng.

#### **2. Kết nối hệ thống MPI**

- Cấu hình và kết nối: Hướng dẫn cách cấu hình và kết nối các thiết bị vào mạng MPI, bao gồm việc sử dụng các thiết bị mạng như hub, switch và các cáp kết nối.
- Thiết lập phần mềm: Cài đặt và cấu hình phần mềm cần thiết để quản lý và điều khiển mạng MPI.

#### **3. Địa chỉ các thiết bị trong hệ thống**

- Định địa chỉ thiết bị: Phương pháp định địa chỉ cho các thiết bị trong mạng MPI để đảm bảo mỗi thiết bị có một địa chỉ duy nhất và có thể giao tiếp chính xác.
- Quản lý địa chỉ: Cách quản lý và thay đổi địa chỉ của các thiết bị khi cần thiết, sử dụng phần mềm hoặc giao diện điều khiển.

#### **4. Hoạt động truyền thông MPI**

- Nguyên lý hoạt động: Giải thích nguyên lý hoạt động của truyền thông MPI, cách dữ liệu được truyền và nhận giữa các thiết bị.
- Giao thức truyền thông: Phân tích các giao thức truyền thông được sử dụng trong mạng MPI và cách chúng đảm bảo tính toàn vẹn và độ tin cậy của dữ liệu.

#### **5. Kiểm tra tín hiệu input/output trên hệ thống**

- Kiểm tra tín hiệu: Các phương pháp kiểm tra tín hiệu input/output trên hệ thống điều khiển qua mạng MPI để đảm bảo các thiết bị hoạt động đúng và dữ liệu được truyền chính xác.

- Chẩn đoán lỗi: Hướng dẫn cách chẩn đoán và khắc phục các lỗi tín hiệu trong mạng MPI, sử dụng các công cụ và phần mềm chẩn đoán.

## **Câu hỏi ôn tập và bài tập**

### **Bài tập 1:**

- **Phân tích bản vẽ:**
  - + Hãy phân tích một bản vẽ điện và khí nén của hệ thống sử dụng mạng MPI. Chỉ ra các thành phần chính và mô tả chức năng của từng thành phần.
- **Lập trình và cấu hình:**
  - + Thực hiện lập trình một thiết bị điều khiển cơ bản sử dụng mạng MPI. Hãy mô tả các bước lập trình và cấu hình cần thiết.

### **Bài tập 2:**

- **Thực hành kết nối:**
  - + Thực hiện kết nối một thiết bị mới vào hệ thống mạng MPI hiện có. Ghi lại các bước bạn đã thực hiện và kiểm tra kết nối thành công.
- **Kiểm tra tín hiệu:**
  - + Sử dụng các công cụ kiểm tra để kiểm tra tín hiệu input/output của một thiết bị trong mạng MPI. Ghi lại kết quả và chẩn đoán các lỗi nếu có.

## **BÀI 9: ĐIỀU KHIỂN CÁC THIẾT BỊ QUA MẠNG PROFIBUS**

Mã Bài: MĐ14-CĐT-B9

### **Giới thiệu**

Profibus (Process Field Bus) là một tiêu chuẩn truyền thông trong tự động hóa công nghiệp, được thiết kế để cung cấp giải pháp truyền thông giữa các thiết bị điều khiển và các thiết bị hiện trường như cảm biến và bộ truyền động. Mạng Profibus hỗ trợ truyền dữ liệu nhanh chóng và đáng tin cậy, giúp tối ưu hóa quá trình sản xuất và nâng cao hiệu suất hệ thống.

### **Mục tiêu**

- Thiết lập được cấu hình Profibus và kiểm tra trạng thái ON/OFF các thiết bị ngoại vi dùng mạng Profibus
- Hiểu và áp dụng các thông số kỹ thuật của mạng Profibus.
- Quản lý và định địa chỉ các thiết bị slave trong hệ thống Profibus.
- Thực hiện và giám sát hoạt động truyền thông Profibus.

### **Nội dung chính**

#### **1. Thông số kỹ thuật**

- Tổng quan về Profibus: Giới thiệu về mạng Profibus, các loại Profibus như Profibus DP (Decentralized Peripherals), Profibus PA (Process Automation), và các đặc điểm kỹ thuật chính.
- Thông số kỹ thuật cơ bản: Các thông số kỹ thuật quan trọng của mạng Profibus, bao gồm tốc độ truyền dữ liệu, khoảng cách truyền, số lượng thiết bị tối đa trong mạng.

#### **2. Kết nối hệ thống Profibus**

- Cấu hình và kết nối: Hướng dẫn cách cấu hình và kết nối các thiết bị vào mạng Profibus, bao gồm việc sử dụng các thiết bị mạng như repeater, terminator và các cáp kết nối.
- Thiết lập phần mềm: Cài đặt và cấu hình phần mềm cần thiết để quản lý và điều khiển mạng Profibus.

#### **3. Địa chỉ các slave**

- Định địa chỉ thiết bị: Phương pháp định địa chỉ cho các thiết bị slave trong mạng Profibus để đảm bảo mỗi thiết bị có một địa chỉ duy nhất và có thể giao tiếp chính xác.
- Quản lý địa chỉ: Cách quản lý và thay đổi địa chỉ của các thiết bị slave khi cần thiết, sử dụng phần mềm hoặc giao diện điều khiển.

#### **4. Hoạt động truyền thông Profibus**

- Nguyên lý hoạt động: Giải thích nguyên lý hoạt động của truyền thông Profibus, cách dữ liệu được truyền và nhận giữa các thiết bị.

- Giao thức truyền thông: Phân tích các giao thức truyền thông được sử dụng trong mạng Profibus và cách chúng đảm bảo tính toàn vẹn và độ tin cậy của dữ liệu.

### **5. Kiểm tra tín hiệu input/output trên hệ thống**

- Kiểm tra tín hiệu: Các phương pháp kiểm tra tín hiệu input/output trên hệ thống điều khiển qua mạng Profibus để đảm bảo các thiết bị hoạt động đúng và dữ liệu được truyền chính xác.
- Chẩn đoán lỗi: Hướng dẫn cách chẩn đoán và khắc phục các lỗi tín hiệu trong mạng Profibus, sử dụng các công cụ và phần mềm chẩn đoán.

## **Câu hỏi ôn tập và bài tập**

### **Bài tập 1:**

- Phân tích bản vẽ:
  - + Hãy phân tích một bản vẽ điện và khí nén của hệ thống sử dụng mạng Profibus. Chỉ ra các thành phần chính và mô tả chức năng của từng thành phần.
- Lập trình và cấu hình:
  - + Thực hiện lập trình một thiết bị điều khiển cơ bản sử dụng mạng Profibus. Hãy mô tả các bước lập trình và cấu hình cần thiết.

### **Bài tập 2:**

- Thực hành kết nối:
  - + Thực hiện kết nối một thiết bị mới vào hệ thống mạng Profibus hiện có. Ghi lại các bước bạn đã thực hiện và kiểm tra kết nối thành công.
- Kiểm tra tín hiệu:
  - + Sử dụng các công cụ kiểm tra để kiểm tra tín hiệu input/output của một thiết bị trong mạng Profibus. Ghi lại kết quả và chẩn đoán các lỗi nếu có.

## BÀI 10: ĐIỀU KHIỂN CÁC THIẾT BỊ QUA MẠNG PROFINET

Mã Bài: MĐ14-CĐT-B10

### Giới thiệu

Profinet (Process Field Network) là một tiêu chuẩn truyền thông công nghiệp tiên tiến, được phát triển để cung cấp kết nối Ethernet công nghiệp mạnh mẽ và đáng tin cậy cho các hệ thống tự động hóa. Profinet hỗ trợ truyền tải dữ liệu nhanh chóng, chính xác và hiệu quả giữa các thiết bị điều khiển và thiết bị hiện trường, giúp tối ưu hóa quá trình sản xuất và nâng cao hiệu suất hệ thống.

### Mục tiêu

- Thiết lập được cấu hình Profinet và kiểm tra trạng thái ON/OFF các thiết bị ngoại vi dùng mạng Profinet.
- Hiểu rõ các thông số kỹ thuật của mạng Profinet.
- Thực hiện và giám sát hiệu quả hoạt động truyền thông của mạng Profinet.

### Nội dung chính

#### 1. Thông số kỹ thuật

- Tổng quan về Profinet: Giới thiệu về mạng Profinet, các đặc điểm và ưu điểm của nó trong tự động hóa công nghiệp.
- Thông số kỹ thuật cơ bản: Các thông số kỹ thuật quan trọng của mạng Profinet, bao gồm tốc độ truyền dữ liệu, khoảng cách truyền, và khả năng mở rộng mạng.

#### 2. Kết nối hệ thống Profinet

- Cấu hình và kết nối: Hướng dẫn cách cấu hình và kết nối các thiết bị vào mạng Profinet, bao gồm việc sử dụng các thiết bị mạng như switch, router và các cáp kết nối.
- Thiết lập phần mềm: Cài đặt và cấu hình phần mềm cần thiết để quản lý và điều khiển mạng Profinet.

#### 3. Địa chỉ các thiết bị trong hệ thống

- Định địa chỉ thiết bị: Phương pháp định địa chỉ cho các thiết bị trong mạng Profinet để đảm bảo mỗi thiết bị có một địa chỉ duy nhất và có thể giao tiếp chính xác.
- Quản lý địa chỉ: Cách quản lý và thay đổi địa chỉ của các thiết bị khi cần thiết, sử dụng phần mềm hoặc giao diện điều khiển.

#### 4. Hoạt động truyền thông Profinet

- Nguyên lý hoạt động: Giải thích nguyên lý hoạt động của truyền thông Profinet, cách dữ liệu được truyền và nhận giữa các thiết bị.

- Giao thức truyền thông: Phân tích các giao thức truyền thông được sử dụng trong mạng Profinet và cách chúng đảm bảo tính toàn vẹn và độ tin cậy của dữ liệu.

#### **5. Kiểm tra tín hiệu input/output trên hệ thống**

- Kiểm tra tín hiệu: Các phương pháp kiểm tra tín hiệu input/output trên hệ thống điều khiển qua mạng Profinet để đảm bảo các thiết bị hoạt động đúng và dữ liệu được truyền chính xác.
- Chẩn đoán lỗi: Hướng dẫn cách chẩn đoán và khắc phục các lỗi tín hiệu trong mạng Profinet, sử dụng các công cụ và phần mềm chẩn đoán.

### **Câu hỏi ôn tập và bài tập**

#### **Bài tập 1:**

##### **1. Phân tích bản vẽ:**

- Hãy phân tích một bản vẽ điện của hệ thống sử dụng mạng Profinet. Chỉ ra các thành phần chính và mô tả chức năng của từng thành phần.

##### **2. Lập trình và cấu hình:**

- Thực hiện lập trình một thiết bị điều khiển cơ bản sử dụng mạng Profinet. Hãy mô tả các bước lập trình và cấu hình cần thiết.

#### **Bài tập 2:**

##### **1. Thực hành kết nối:**

- Thực hiện kết nối một thiết bị mới vào hệ thống mạng Profinet hiện có. Ghi lại các bước bạn đã thực hiện và kiểm tra kết nối thành công.

##### **2. Kiểm tra tín hiệu:**

- Sử dụng các công cụ kiểm tra để kiểm tra tín hiệu input/output của một thiết bị trong mạng Profinet. Ghi lại kết quả và chẩn đoán các lỗi nếu có.

# BÀI 11: LẬP TRÌNH, BẢO TRÌ VÀ VẬN HÀNH TRẠM CẤP PHÔI

Mã Bài: MĐ14-CDT-B11

## Giới thiệu

Trạm cấp phôi của Festo là một trong những thiết bị tự động hóa quan trọng trong các dây chuyền sản xuất hiện đại. Nó được sử dụng để cấp phôi (vật liệu) một cách tự động và chính xác đến các thiết bị khác trong hệ thống sản xuất. Việc lập trình, bảo trì và vận hành hiệu quả trạm cấp phôi giúp đảm bảo sự liên tục và hiệu quả của quy trình sản xuất.

## Mục tiêu

- Phân tích được bảng vẽ điện, khí nén và sơ đồ truyền thông tín hiệu với trạm kế tiếp. Bảo trì thay thế được một số thiết bị trên trạm và đưa vào vận hành theo quy trình.
- Hiểu rõ cấu trúc và nguyên lý hoạt động của trạm cấp phôi.
- Vận hành trạm cấp phôi một cách hiệu quả và an toàn.

## Nội dung chính

### 1. Phân tích bảng vẽ điện, khí nén

- Bản vẽ điện: Giới thiệu và phân tích các bản vẽ điện của trạm cấp phôi, chỉ ra các thành phần chính và chức năng của chúng.
- Bản vẽ khí nén: Giới thiệu và phân tích các bản vẽ khí nén của trạm cấp phôi, mô tả các thành phần và cách chúng hoạt động cùng nhau để điều khiển hệ thống.

### 2. Phân tích sơ đồ truyền thông tín hiệu

- Sơ đồ truyền thông: Phân tích sơ đồ truyền thông tín hiệu của trạm cấp phôi, giải thích cách các tín hiệu được truyền và nhận giữa các thiết bị.
- Giao thức truyền thông: Giới thiệu các giao thức truyền thông được sử dụng và cách chúng đảm bảo sự chính xác và tin cậy của việc truyền tín hiệu.

### 3. Bảo trì thiết điện

- Bảo trì định kỳ: Hướng dẫn thực hiện các công việc bảo trì định kỳ cho các thiết bị điện trong trạm cấp phôi để đảm bảo chúng hoạt động ổn định và bền bỉ.
- Sửa chữa và thay thế: Hướng dẫn cách chẩn đoán và sửa chữa các sự cố điện thường gặp, cũng như cách thay thế các thành phần hư hỏng.

### 4. Bảo trì cơ cấu khí nén

- Bảo trì định kỳ: Hướng dẫn thực hiện các công việc bảo trì định kỳ cho các thành phần khí nén trong trạm cấp phôi để đảm bảo hệ thống hoạt động mượt mà và hiệu quả.
- Sửa chữa và thay thế: Hướng dẫn cách chẩn đoán và sửa chữa các sự cố liên quan đến khí nén, cũng như cách thay thế các linh kiện hư hỏng.

## **Câu hỏi ôn tập và bài tập**

### **Bài tập 1:**

- Phân tích bản vẽ:
  - Hãy phân tích một bản vẽ điện và khí nén của trạm cấp phôi. Chỉ ra các thành phần chính và mô tả chức năng của từng thành phần.
- Lập trình và cấu hình:
  - Thực hiện lập trình một quy trình điều khiển cơ bản cho trạm cấp phôi. Hãy mô tả các bước lập trình và cấu hình cần thiết.

### **Bài tập 2:**

- Thực hành bảo trì:
  - Thực hiện một quy trình bảo trì định kỳ cho các thiết bị điện và khí nén trong trạm cấp phôi. Ghi lại các bước bạn đã thực hiện và kiểm tra kết quả.
- Kiểm tra truyền thông tín hiệu:
  - Sử dụng các công cụ kiểm tra để kiểm tra và xác nhận hoạt động của các tín hiệu truyền thông trong trạm cấp phôi. Ghi lại kết quả và chẩn đoán các lỗi nếu có.

## **BÀI 12: LẬP TRÌNH, BẢO TRÌ VÀ VẬN HÀNH TRẠM KIỂM TRA**

### **Giới thiệu**

Trạm kiểm tra là một phần quan trọng trong hệ thống tự động hóa, được sử dụng để kiểm tra chất lượng và tình trạng của sản phẩm hoặc linh kiện trong quá trình sản xuất. Việc lập trình, bảo trì và vận hành trạm kiểm tra đúng cách giúp đảm bảo sản phẩm đạt tiêu chuẩn chất lượng và phát hiện sớm các lỗi sản xuất.

### **Mục tiêu**

- Phân tích được bảng vẽ điện, khí nén và sơ đồ truyền thông tín hiệu với trạm kế tiếp. Bảo trì thay thế được một số thiết bị trên trạm và đưa vào vận hành theo quy trình.
- Hiểu rõ cấu trúc và nguyên lý hoạt động của trạm kiểm tra.
- Vận hành trạm kiểm tra một cách hiệu quả và an toàn.

### **Nội dung chính**

#### **1. Phân tích bảng vẽ điện, khí nén**

- Bản vẽ điện: Giới thiệu và phân tích các bản vẽ điện của trạm kiểm tra, chỉ ra các thành phần chính và chức năng của chúng.
- Bản vẽ khí nén: Giới thiệu và phân tích các bản vẽ khí nén của trạm kiểm tra, mô tả các thành phần và cách chúng hoạt động cùng nhau để điều khiển hệ thống.

#### **2. Phân tích sơ đồ truyền thông tín hiệu**

- Sơ đồ truyền thông: Phân tích sơ đồ truyền thông tín hiệu của trạm kiểm tra, giải thích cách các tín hiệu được truyền và nhận giữa các thiết bị.
- Giao thức truyền thông: Giới thiệu các giao thức truyền thông được sử dụng và cách chúng đảm bảo sự chính xác và tin cậy của việc truyền tín hiệu.

#### **3. Bảo trì thiết bị điện**

- Bảo trì định kỳ: Hướng dẫn thực hiện các công việc bảo trì định kỳ cho các thiết bị điện trong trạm kiểm tra để đảm bảo chúng hoạt động ổn định và bền bỉ.
- Sửa chữa và thay thế: Hướng dẫn cách chẩn đoán và sửa chữa các sự cố điện thường gặp, cũng như cách thay thế các thành phần hư hỏng.

#### **4. Bảo trì cơ cấu khí nén**

- Bảo trì định kỳ: Hướng dẫn thực hiện các công việc bảo trì định kỳ cho các thành phần khí nén trong trạm kiểm tra để đảm bảo hệ thống hoạt động mượt mà và hiệu quả.
- Sửa chữa và thay thế: Hướng dẫn cách chẩn đoán và sửa chữa các sự cố liên quan đến khí nén, cũng như cách thay thế các linh kiện hư hỏng.

## **Câu hỏi ôn tập và bài tập**

### **Bài tập 1:**

- Phân tích bản vẽ:
  - Hãy phân tích một bản vẽ điện và khí nén của trạm kiểm tra. Chỉ ra các thành phần chính và mô tả chức năng của từng thành phần.
- Lập trình và cấu hình:
  - Thực hiện lập trình một quy trình kiểm tra cơ bản cho trạm kiểm tra. Hãy mô tả các bước lập trình và cấu hình cần thiết.

### **Bài tập 2:**

- Thực hành bảo trì:
  - Thực hiện một quy trình bảo trì định kỳ cho các thiết bị điện và khí nén trong trạm kiểm tra. Ghi lại các bước bạn đã thực hiện và kiểm tra kết quả.
- Kiểm tra truyền thông tín hiệu:
  - Sử dụng các công cụ kiểm tra để kiểm tra và xác nhận hoạt động của các tín hiệu truyền thông trong trạm kiểm tra. Ghi lại kết quả và chẩn đoán các lỗi nếu có.

## **BÀI 13: ĐIỀU KHIỂN CÁC THIẾT BỊ QUA MÀN HÌNH HMI TP700 COMFORT**

Mã Bài: MĐ14-CĐT-B13

### **Giới thiệu**

Màn hình HMI (Human Machine Interface) TP700 Comfort là một trong những giải pháp hàng đầu của Siemens cho việc tương tác giữa người vận hành và hệ thống tự động hóa. HMI TP700 Comfort cung cấp một giao diện thân thiện và dễ sử dụng để giám sát và điều khiển các thiết bị trong hệ thống sản xuất.

### **Mục tiêu**

- Thiết lập được cấu hình HMI TP700 Comfort trên phần mềm, thiết kế giao diện và kiểm tra trạng thái ON/OFF các thiết bị ngoại vi được kết nối trên màn hình.
- Hiểu rõ các thông số kỹ thuật của màn hình HMI TP700 Comfort.
- Quản lý và giám sát hoạt động truyền thông giữa HMI và các thiết bị.

### **Nội dung chính**

#### **1. Thông số kỹ thuật**

- Tổng quan về HMI TP700 Comfort: Giới thiệu về màn hình HMI TP700 Comfort, các tính năng và ưu điểm của nó trong tự động hóa công nghiệp.
- Thông số kỹ thuật cơ bản: Các thông số kỹ thuật quan trọng của HMI TP700 Comfort như kích thước màn hình, độ phân giải, các cổng kết nối, và khả năng mở rộng.

#### **2. Các giao thức kết nối**

- Giao thức kết nối: Giới thiệu các giao thức kết nối phổ biến sử dụng với HMI TP700 Comfort, bao gồm Ethernet, Profinet, Modbus và các giao thức khác.
- Cấu hình kết nối: Hướng dẫn cách cấu hình kết nối giữa HMI và các thiết bị khác trong hệ thống.

#### **3. Địa chỉ các thiết bị trong hệ thống**

- Định địa chỉ thiết bị: Phương pháp định địa chỉ cho các thiết bị trong hệ thống để đảm bảo mỗi thiết bị có một địa chỉ duy nhất và có thể giao tiếp chính xác với HMI.
- Quản lý địa chỉ: Cách quản lý và thay đổi địa chỉ của các thiết bị khi cần thiết, sử dụng HMI TP700 Comfort.

#### **4. Thiết kế giao diện màn hình**

- Thiết kế giao diện HMI: Hướng dẫn cách thiết kế giao diện người dùng trên HMI TP700 Comfort, bao gồm việc thêm các nút bấm, hiển thị dữ liệu, và các yếu tố tương tác khác.
- Tạo và quản lý màn hình: Cách tạo và quản lý các màn hình giao diện khác nhau trên HMI để phù hợp với các yêu cầu vận hành cụ thể.

## **5. Hoạt động truyền thông**

- Nguyên lý hoạt động truyền thông: Giải thích nguyên lý hoạt động của truyền thông giữa HMI và các thiết bị trong hệ thống.
- Giám sát và chẩn đoán truyền thông: Sử dụng HMI TP700 Comfort để giám sát và chẩn đoán các vấn đề liên quan đến truyền thông trong hệ thống.

## **6. Kiểm tra tín hiệu input/output trên hệ thống**

- Kiểm tra tín hiệu: Các phương pháp kiểm tra tín hiệu input/output trên hệ thống điều khiển qua HMI TP700 Comfort để đảm bảo các thiết bị hoạt động đúng và dữ liệu được truyền chính xác.
- Chẩn đoán lỗi: Hướng dẫn cách chẩn đoán và khắc phục các lỗi tín hiệu trong hệ thống sử dụng HMI TP700 Comfort.

## **Câu hỏi ôn tập và bài tập**

### **Bài tập 1:**

- Phân tích bản vẽ:
  - Hãy phân tích một bản vẽ điện của hệ thống kết nối với HMI TP700 Comfort. Chỉ ra các thành phần chính và mô tả chức năng của từng thành phần.
- Thiết kế giao diện:
  - Thiết kế một giao diện HMI cơ bản cho một hệ thống điều khiển đơn giản. Hãy mô tả các bước thiết kế và các yếu tố giao diện bạn đã thêm vào.

### **Bài tập 2:**

- Thực hành kết nối:
  - Thực hiện kết nối HMI TP700 Comfort với một thiết bị mới trong hệ thống. Ghi lại các bước bạn đã thực hiện và kiểm tra kết nối thành công.
- Kiểm tra tín hiệu:
  - Sử dụng HMI TP700 Comfort để kiểm tra tín hiệu input/output của một thiết bị trong hệ thống. Ghi lại kết quả và chẩn đoán các lỗi nếu có.

## **BÀI 14: ĐIỀU KHIỂN CÁC THIẾT BỊ QUA WINCC RT ADVENCE**

### **Mã Bài: MD14-CĐT-B14**

#### **Giới thiệu**

WinCC Runtime (RT) Advanced là phần mềm giám sát và điều khiển quá trình của Siemens, được thiết kế để sử dụng trên các máy tính cá nhân (PC). Với WinCC RT Advanced, người dùng có thể thiết kế và chạy các ứng dụng HMI (Human Machine Interface) trên PC để giám sát và điều khiển các thiết bị trong hệ thống tự động hóa. Đây là một công cụ mạnh mẽ giúp cải thiện hiệu quả và độ chính xác trong quản lý các quy trình sản xuất.

#### **Mục tiêu**

- Thiết lập được cấu hình WinCC RT Advance trên phần mềm, thiết kế giao diện và kiểm tra trạng thái ON/OFF các thiết bị ngoại vi được kết nối trên PC.
- Hiểu rõ các thông số kỹ thuật của WinCC RT Advanced.
- Quản lý và giám sát hoạt động truyền thông giữa PC và các thiết bị điều khiển.

#### **Nội dung chính**

##### **1. Thông số kỹ thuật**

- Tổng quan về WinCC RT Advanced: Giới thiệu về phần mềm WinCC RT Advanced, các tính năng và ưu điểm của nó trong tự động hóa công nghiệp.
- Thông số kỹ thuật cơ bản: Các thông số kỹ thuật quan trọng của WinCC RT Advanced như yêu cầu phần cứng, hệ điều hành hỗ trợ, khả năng mở rộng và tích hợp với các hệ thống khác.

##### **2. Địa chỉ các thiết bị trong hệ thống**

- Định địa chỉ thiết bị: Phương pháp định địa chỉ cho các thiết bị trong hệ thống để đảm bảo mỗi thiết bị có một địa chỉ duy nhất và có thể giao tiếp chính xác với WinCC RT Advanced.
- Quản lý địa chỉ: Cách quản lý và thay đổi địa chỉ của các thiết bị khi cần thiết, sử dụng WinCC RT Advanced.

##### **3. Thiết kế giao diện màn hình trên PC**

- Thiết kế giao diện HMI: Hướng dẫn cách thiết kế giao diện người dùng trên PC sử dụng WinCC RT Advanced, bao gồm việc thêm các nút bấm, hiển thị dữ liệu, và các yếu tố tương tác khác.
- Tạo và quản lý màn hình: Cách tạo và quản lý các màn hình giao diện khác nhau trên WinCC RT Advanced để phù hợp với các yêu cầu vận hành cụ thể.

##### **4. Hoạt động truyền thông**

- Nguyên lý hoạt động truyền thông: Giải thích nguyên lý hoạt động của truyền thông giữa PC và các thiết bị trong hệ thống.
- Giao thức truyền thông: Phân tích các giao thức truyền thông được sử dụng trong WinCC RT Advanced và cách chúng đảm bảo tính toàn vẹn và độ tin cậy của dữ liệu.

## **5. Kiểm tra tín hiệu input/output trên hệ thống**

- Kiểm tra tín hiệu: Các phương pháp kiểm tra tín hiệu input/output trên hệ thống điều khiển qua WinCC RT Advanced để đảm bảo các thiết bị hoạt động đúng và dữ liệu được truyền chính xác.
- Chẩn đoán lỗi: Hướng dẫn cách chẩn đoán và khắc phục các lỗi tín hiệu trong hệ thống sử dụng WinCC RT Advanced.

### **Câu hỏi ôn tập và bài tập**

#### **Bài tập 1:**

- Phân tích bản vẽ:
  - Hãy phân tích một bản vẽ điện của hệ thống kết nối với WinCC RT Advanced. Chỉ ra các thành phần chính và mô tả chức năng của từng thành phần.
- Thiết kế giao diện:
  - Thiết kế một giao diện HMI cơ bản cho một hệ thống điều khiển đơn giản trên PC sử dụng WinCC RT Advanced. Hãy mô tả các bước thiết kế và các yếu tố giao diện bạn đã thêm vào.

#### **Bài tập 2:**

- Thực hành kết nối:
  - Thực hiện kết nối WinCC RT Advanced với một thiết bị mới trong hệ thống. Ghi lại các bước bạn đã thực hiện và kiểm tra kết nối thành công.
- Kiểm tra tín hiệu:
  - Sử dụng WinCC RT Advanced để kiểm tra tín hiệu input/output của một thiết bị trong hệ thống. Ghi lại kết quả và chẩn đoán các lỗi nếu có.

## **BÀI 15: ÔN TẬP KIỂM TRA**

**Mã Bài: MD14-CDT-B15**

### **Giới thiệu**

Bài học này nhằm mục đích tổng hợp và củng cố lại kiến thức lý thuyết và thực hành đã học từ các bài trước, để chuẩn bị cho kỳ kiểm tra hoặc bài kiểm tra cuối khóa. Quá trình ôn tập sẽ giúp học viên đánh giá lại mức độ hiểu biết và khả năng áp dụng các kiến thức đã học vào thực tế.

### **Mục tiêu**

- Ôn tập các nội dung cơ bản về Lý thuyết và Thực hành; Tổ chức kiểm tra/ Thi hết môn.
- Làm lại các bài tập thực hành để củng cố kỹ năng áp dụng kiến thức vào thực tế.
- Chuẩn bị sẵn sàng cho kỳ kiểm tra hoặc bài kiểm tra cuối khóa.

### **Nội dung chính**

#### **1. Ôn tập lý thuyết**

- Tổng hợp kiến thức lý thuyết: Đánh giá lại các khái niệm, nguyên lý hoạt động và ứng dụng của các hệ thống điều khiển và vận hành đã học.
- Trả lời câu hỏi lý thuyết: Làm các bài tập câu hỏi lý thuyết để kiểm tra và củng cố hiểu biết.

#### **2. Ôn tập thực hành**

- Làm lại các bài tập thực hành: Làm lại các bài tập thực hành đã làm để củng cố kỹ năng thực tế và làm quen với các thao tác vận hành thực tế.

#### **3. Kiểm tra**

- Kỳ kiểm tra hoặc bài kiểm tra cuối khóa: Tham gia vào kỳ kiểm tra hoặc bài kiểm tra cuối khóa để đánh giá mức độ hiểu biết và khả năng áp dụng của học viên.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] Hướng dẫn sử dụng hệ thống FMS của hãng Festo Didactic.
- [2] Trần Văn Hiếu - Tự động hóa S7-300 với Tia portal - NXB KHKT.
- [3] Trần Văn Hiếu – Tự động hóa S7-1500 với Tia Portal – NXB KHTT.
- [4] Trần Văn Hiếu – Thiết kế hệ thống mạng truyền thông công nghiệp với Tia Portal – NXB KHKT