



Mô đun

## Lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng hệ thống cơ điện tử

MD 11

## Xuất bản:

Hợp tác Phát triển Việt-Đức

Dự án Hỗ trợ Kỹ thuật Dạy nghề, Việt Nam

Tổng cục Dạy nghề (TCDN)

37 B Phố Nguyễn Bình Khiêm

Hà Nội, Việt Nam

Tel. +84 4 397 45 207 (Phòng Tổng hợp - Đối ngoại)

Fax +84 4 397 40 339

Dự án Hỗ trợ Kỹ thuật Dạy nghề, Việt Nam

Tổ chức Hợp tác Kỹ thuật Đức

Tầng 2, Số 1, Ngõ 17, Phố Tạ Quang Bửu

Hà Nội, Việt Nam

Tel: +84 4 397 46 571-2

Fax: +84 4 397 46 570

Website: [www.tvet-vietnam.org](http://www.tvet-vietnam.org)

Tác giả: Bernd Asmus,  
Phạm Thanh Tùng,  
Nguyễn Đức Hồ,  
Nguyễn Văn Diên,  
Khuất Thanh Sơn,  
Lý Vũ Sơn

Dịch thuật: Phạm Thanh Tùng

Thiết kế: Mariette Junk, Berlin (trang bìa)

Hình ảnh: Ralf Bäcker, Berlin (trang bìa)

Năm và nơi xuất bản: Hà Nội, 2010

## Chương trình mô đun đào tạo: **Lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng hệ thống Cơ điện tử**

**Mã số mô đun: MD11**

**Thời gian mô đun: 240 giờ.**

(Lý thuyết: 44 giờ; Thực hành: 196 giờ)

### **I. Vị trí, tính chất của mô đun**

- Mô-đun này bao gồm các bài tập riêng biệt để điều khiển một phần hoặc toàn bộ hệ thống cơ điện tử.
- Mô-đun này được xây dựng và thực hiện theo định hướng thực hành. Qua đó người học được đào tạo các kỹ năng tự lập kế hoạch, tự thực hiện và tự kiểm tra.
- Mỗi bài tập đều thực hiện một công việc cụ thể và bao gồm rất nhiều các mục tiêu đào tạo có thể, nhưng thường chỉ bao gồm một phần của nội dung đào tạo.
- Xuất phát từ một hệ thống thực, học viên phải phân tích được quá trình, đọc và ứng dụng các tài liệu và sơ đồ điện, tháo lắp các phần tử cơ khí và điện trên hệ thống, nạp chương trình, vận hành hệ thống và thực hiện các công việc tìm và sửa lỗi.
- Để học được mô-đun này, người học phải có các kiến thức và kỹ năng cơ bản về kỹ thuật cơ khí, đặc biệt là kỹ thuật tháo lắp, lắp đặt điện, điều khiển khí nén và lập trình PLC.

### **II. Mục tiêu mô đun**

Sau khi học xong mô-đun này, người học có khả năng:

- Mô tả được cấu trúc nguyên lý hoạt động một hệ thống cơ điện tử sử dụng các phần tử thủy lực, khí nén và động cơ điện.
- Tìm kiếm được thông tin từ các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ, internet và áp dụng vào công việc.
- Phân tích được các chức năng hoạt động, đặc biệt là chu trình làm việc và các điều kiện logic trong các quy trình tự động hóa.
- Xây dựng được giải pháp cho các vấn đề liên quan đến các quá trình tự động hóa và vẽ các sơ đồ theo tiêu chuẩn.
- Đọc, hiểu, phân tích và vẽ được biểu đồ bước hành trình, các loại sơ đồ mạch (mạch điện, thủy lực, khí nén,...) của hệ thống cơ điện tử.
- Xác định, lập kế hoạch xử lý một cách hệ thống để tiến hành công tác bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống cơ điện tử.
- Mô tả hoạt động và ứng dụng của các phần tử khí nén, điện và điện tử trong hệ thống cơ điện tử.
- Sử dụng được các công cụ lập trình, các loại PLC và các thiết bị ngoại vi công nghiệp.
- Thiết lập cấu hình cứng của PLC
- Hiểu được chương trình điều khiển ứng dụng được soạn thảo với các ngôn ngữ lập trình PLC theo chuẩn IEC 1131-3. Có khả năng can thiệp, chỉnh sửa và soạn thảo những chương trình đơn giản bằng ít nhất một ngôn ngữ lập trình.

- Viết chương trình sử dụng ngôn ngữ Graph 7.
- Xác định được các bước cần thiết để thực hiện các công việc lắp đặt, đấu nối cho một hệ thống cơ điện tử điều khiển bằng PLC.
- Tháo lắp bộ cảm biến và bộ phận/phần tử trong hệ thống cơ điện tử, thay thế và hiệu chỉnh các phần tử.
- Lắp ráp công tắc tơ và động cơ cho các ứng dụng điều khiển bởi PLC.
- Lắp ráp và đấu nối cho PLC trong hệ thống cơ điện tử theo tiêu chuẩn công nghiệp sử dụng các bộ kết nối
- Nạp các chương trình vào PLC và thử nghiệm, vận hành hệ thống cơ điện tử
- Nhận biết và mô tả cấu trúc cũng như ứng dụng hệ thống bus và mạng.
- Lắp ráp và vận hành mạng công nghiệp trong hệ thống cơ điện tử.
- Khắc phục các lỗi của các phần tử cơ khí, điện và phần mềm của hệ thống cơ điện tử.
- Thao tác trên hệ thống cơ điện tử có tuân thủ các quy tắc an toàn.
- Giao tiếp với đối tác (khách hàng, nhà cung cấp và đồng nghiệp...).
- Có khả năng tự nghiên cứu để nâng cao kiến thức và kỹ năng.
- Giải quyết các công việc của hệ thống cơ điện tử theo nhóm

### III. Nội dung mô đun

#### 1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

STT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra
1	Tính chất và ứng dụng của cảm biến	18	8	8	2
2	Lập trình sử dụng ngôn ngữ SFC	8	2	4	2
3	Lắp ráp trạm 1 trên hệ thống cơ điện tử	20	4	16	0
4	Lắp ráp một trạm trong hệ thống cơ điện tử có ứng dụng cảm biến	20	4	16	0
5	Lắp ráp một trạm trên hệ thống cơ điện tử: trạm tay máy	20	4	16	0
6	Lắp ráp một trạm trên hệ thống cơ điện tử: trạm sản xuất	20	4	16	0
7	Lắp ráp một hệ thống vận chuyển: băng tải	40	6	32	2
8	Ứng dụng bus trường trong hệ thống cơ điện tử.	16	4	10	2
9	Vận hành, giám sát và điều khiển qua hình ảnh.	6	2	4	
10	Project: Tự xây dựng hệ thống cơ điện tử	56	10	44	2
11	Kiểm tra cuối kỳ	16*			

\* Bao gồm cả chuẩn bị và đánh giá

## 2. Nội dung chi tiết:

### Bài 1: Tính chất và ứng dụng của cảm biến

(18 giờ)

#### Mục tiêu bài học:

Sau khi học xong mô đun này, người học có khả năng:

- Mô tả được tính chất và ứng dụng của cảm biến.
- Tìm kiếm được thông tin từ các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ, internet và áp dụng vào công việc.
- Lựa chọn được các cảm biến tương tự và số trong các ứng dụng cụ thể.
- Đọc và vẽ được các bản vẽ kỹ thuật có sử dụng cảm biến.
- Lập trình điều khiển sử dụng cảm biến cho tín hiệu tương tự.
- Nạp chương trình và kiểm tra hoạt động.
- Giao tiếp với đối tác (khách hàng, đồng nghiệp và nhà cung cấp...)
- Có khả năng tự nghiên cứu để nâng cao kiến thức và kỹ năng.
- Giải quyết các công việc của hệ thống cơ điện tử theo nhóm

#### Nội dung:

- 1.1 Phát hiện vật thể bằng cảm biến từ tiệm cận
- 1.2 Phát hiện vật thể bằng cảm biến từ trường
- 1.3 Phát hiện vật thể bằng cảm biến quang
- 1.4 Phát hiện vật thể bằng cảm biến điện dung
- 1.5 Đo khoảng cách với cơ cấu biên trở
- 1.6 Đo áp suất với cảm biến áp suất đầu ra tín hiệu tương tự
- 1.7 Đo lực với cảm biến lực đầu ra tín hiệu tương tự
- 1.8 Lập trình với cảm biến đầu ra tín hiệu tương tự

### Bài 2: Lập trình sử dụng ngôn ngữ SFC

(8 giờ)

#### Mục tiêu bài học:

Sau khi học xong mô đun này, người học có khả năng:

- Phân tích được các chức năng hoạt động, đặc biệt là chu trình làm việc và các điều kiện logic trong các quy trình tự động hóa.
- Xây dựng giản đồ chức năng của chu trình tự động
- Sử dụng được các công cụ lập trình, các loại PLC và các thiết bị ngoại vi công nghiệp.
- Thiết lập cấu hình cứng của PLC
- Hiểu và sử dụng được các thông tin trên mạng và tài liệu theo chuẩn IEEC 1131-3 và Grafcet.
- Viết chương trình sử dụng ngôn ngữ Graph 7.
- Nạp các chương trình vào PLC và thử nghiệm, vận hành hệ thống cơ điện tử
- Tìm và sửa lỗi sử dụng chức năng giám sát trực tuyến của chương trình viết bằng ngôn ngữ SFC.
- Có khả năng tự nghiên cứu để nâng cao kiến thức và kỹ năng.
- Giải quyết các công việc của hệ thống cơ điện tử theo nhóm

*Nội dung:*

- 2.1 Trạm phân phối-Trình tự chuyển động.
- 2.2 Trạm nâng và phân loại-rẽ nhánh

**Bài 3: Lắp ráp trạm 1 trên hệ thống cơ điện tử**

(20 giờ)

*Mục tiêu bài học:*

Sau khi học xong mô đun này, người học có khả năng:

- Mô tả được cấu trúc nguyên lý hoạt động một hệ thống cơ điện tử sử dụng các phần tử thủy lực, khí nén và động cơ điện.
- Tìm kiếm được thông tin từ các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ, internet và áp dụng vào công việc.
- Phân tích được các chức năng hoạt động, đặc biệt là chu trình làm việc và các điều kiện logic trong các quy trình tự động hóa.
- Xây dựng được giải pháp cho các vấn đề liên quan đến các quá trình tự động hóa và vẽ các sơ đồ theo tiêu chuẩn.
- Đọc, hiểu, phân tích và vẽ được biểu đồ bước hành trình, các loại sơ đồ mạch (mạch điện, thủy lực, khí nén,...) của hệ thống cơ điện tử.
- Sử dụng được các công cụ lập trình, các loại PLC và các thiết bị ngoại vi công nghiệp.
- Thiết lập cấu hình cứng của PLC
- Hiểu được chương trình điều khiển ứng dụng được soạn thảo với các ngôn ngữ lập trình PLC theo chuẩn IEC 1131-3. Có khả năng can thiệp, chỉnh sửa và soạn thảo những chương trình đơn giản bằng ít nhất một ngôn ngữ lập trình.
- Xác định được các bước cần thiết để thực hiện các công việc lắp đặt, đấu nối cho một hệ thống cơ điện tử điều khiển bằng PLC.
- Tháo lắp bộ phận/phần tử trong hệ thống cơ điện tử, thay thế và hiệu chỉnh các phần tử.
- Tháo lắp các van sử dụng cụm đế van công nghiệp
- Lắp ráp các phần tử điện.
- Nạp các chương trình vào PLC và thử nghiệm, vận hành hệ thống cơ điện tử
- Khắc phục các lỗi của các phần tử cơ khí, điện và phần mềm của hệ thống cơ điện tử.
- Thao tác trên hệ thống cơ điện tử có tuân thủ các quy tắc an toàn.
- Giao tiếp với đối tác (khách hàng, nhà cung cấp và đồng nghiệp...).
- Có khả năng tự nghiên cứu để nâng cao kiến thức và kỹ năng.
- Giải quyết các công việc của hệ thống cơ điện tử theo nhóm

*Nội dung:*

- 3.1 Tháo các phần tử trên trạm
- 3.2 Lập kế hoạch lắp ráp các phần tử
- 3.3 Lắp ráp phần cơ khí.
- 3.4 Lắp ráp van với cụm đế van và kiểm tra hoạt động.
- 3.5 Lắp ráp các phần tử điện và kết nối.
- 3.6 Nạp chương trình PLC (có sẵn).
- 3.7 Vận hành và kiểm tra hoạt động
- 3.8 Viết chương trình theo phương pháp lập trình tuần tự.

## 3.9 Tìm và sửa lỗi cho trạm 1

**Bài 4: Lắp ráp một trạm trong hệ thống cơ điện tử có ứng dụng cảm biến** (20 giờ)*Mục tiêu bài học:*

Sau khi học xong mô đun này, người học có khả năng:

- Mô tả được cấu trúc nguyên lý hoạt động một hệ thống cơ điện tử sử dụng các phần tử thủy lực, khí nén và động cơ điện.
- Tìm kiếm được thông tin từ các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ, internet và áp dụng vào công việc.
- Phân tích được các chức năng hoạt động, đặc biệt là chu trình làm việc và các điều kiện logic trong các quy trình tự động hóa.
- Xây dựng được giải pháp cho các vấn đề liên quan đến các quá trình tự động hóa và vẽ các sơ đồ theo tiêu chuẩn.
- Đọc, hiểu, phân tích và vẽ được biểu đồ bước hành trình, các loại sơ đồ mạch (mạch điện, thủy lực, khí nén,...) của hệ thống cơ điện tử.
- Sử dụng được các công cụ lập trình, các loại PLC và các thiết bị ngoại vi công nghiệp.
- Thiết lập cấu hình cứng của PLC
- Hiểu được chương trình điều khiển ứng dụng được soạn thảo với các ngôn ngữ lập trình PLC theo chuẩn IEC 1131-3. Có khả năng can thiệp, chỉnh sửa và soạn thảo những chương trình đơn giản bằng ít nhất một ngôn ngữ lập trình.
- Xác định được các bước cần thiết để thực hiện các công việc lắp đặt, đấu nối cho một hệ thống cơ điện tử điều khiển bằng PLC.
- Tháo lắp bộ phận/phần tử trong hệ thống cơ điện tử, thay thế và hiệu chỉnh các phần tử.
- Tháo lắp các van sử dụng cụm đế van công nghiệp
- Lắp ráp các phần tử điện.
- Nạp các chương trình vào PLC và thử nghiệm, vận hành hệ thống cơ điện tử
- Khắc phục các lỗi của các phần tử cơ khí, điện và phần mềm của hệ thống cơ điện tử.
- Thao tác trên hệ thống cơ điện tử có tuân thủ các quy tắc an toàn.
- Giao tiếp với đối tác (khách hàng, nhà cung cấp và đồng nghiệp...).
- Có khả năng tự nghiên cứu để nâng cao kiến thức và kỹ năng.
- Giải quyết các công việc của hệ thống cơ điện tử theo nhóm

*Nội dung*

- 4.0 Điều kiện: Các phần tử trên trạm đã được tháo
- 4.1 Làm các bài tập có ứng dụng cảm biến
- 4.2 Lựa chọn cảm biến.
- 4.3 Thiết kế và chế tạo một số bộ phận để lắp ráp cảm biến.
- 4.4 Hiệu chỉnh sơ đồ mạch (Có thể dung máy tính).
- 4.5 Hiệu chỉnh chương trình
- 4.6 Lắp ráp và hiệu chỉnh vị trí cảm biến.
- 4.7 Lắp đặt phần điện sử dụng cổng vào ra
- 4.8 Vận hành và kiểm tra.
- 4.9 Tìm và sửa lỗi: đặc biệt là hiệu chỉnh cảm biến

**Bài 5: Lắp ráp một trạm trong hệ thống cơ điện tử: trạm tay máy**

(20 giờ)

*Mục tiêu bài học:*

Sau khi học xong mô đun này, người học có khả năng:

- Mô tả được cấu trúc nguyên lý hoạt động một hệ thống tay máy sử dụng các phần tử khí nén mới.
- Tìm kiếm được thông tin từ các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ, internet và áp dụng vào công việc.
- Phân tích được các chức năng hoạt động, đặc biệt là chu trình làm việc và các điều kiện logic trong các quy trình tự động hóa.
- Xây dựng được giải pháp cho các vấn đề liên quan đến các quá trình tự động hóa tay máy và vẽ các biểu đồ theo tiêu chuẩn (giản đồ trạng thái, biểu đồ chức năng).
- Vẽ được các bản vẽ cơ khí cho các phần tử
- Đọc, hiểu, phân tích và vẽ các loại sơ đồ mạch (mạch điện, thủy lực, khí nén,...) của hệ thống tay máy.
- Viết chương trình bằng ngôn ngữ SCL
- Xác định được các bước cần thiết để thực hiện các công việc lắp đặt, đấu nối cho một hệ thống tay máy điều khiển bằng PLC.
- Tháo lắp bộ phận/phần tử trong hệ thống trạm tay máy, thay thế và hiệu chỉnh các phần tử.
- Lắp ráp các phần tử điện.
- Nạp các chương trình vào PLC và thử nghiệm, vận hành hệ thống cơ điện tử
- Khắc phục các lỗi của các phần tử cơ khí, điện và phần mềm của hệ thống cơ điện tử.
- Giao tiếp với đối tác (khách hàng, nhà cung cấp và đồng nghiệp...).
- Có khả năng tự nghiên cứu để nâng cao kiến thức và kỹ năng.
- Giải quyết các công việc của hệ thống cơ điện tử theo nhóm

*Nội dung*

- 5.0 Điều kiện: Các phần tử trên trạm đã được tháo
- 5.1 Xác định giải quyết yêu cầu công nghệ cho trạm tay máy
- 5.2 Các thông tin về phần tử mới (cơ cấu chấp hành).
- 5.3 Thiết kế và chế tạo một số bộ phận cơ khí.
- 5.4 Xây dựng kế hoạch lắp ráp.
- 5.5 Lắp ráp các phần tử cơ khí và cảm biến.
- 5.6 Hiệu chỉnh sơ đồ mạch (có thể dùng máy tính)
- 5.7 Lắp đặt phần điện sử dụng cổng vào ra
- 5.8 Viết chương trình theo ngôn ngữ SCL
- 5.9 Vận hành và kiểm tra.
- 5.10 Tìm và sửa lỗi.

**Bài 6: Lắp ráp một trạm trên hệ thống cơ điện tử: trạm sản xuất**

(20 giờ)

*Mục tiêu bài học:*

Sau khi học xong mô đun này, người học có khả năng:

- Mô tả được cấu trúc nguyên lý hoạt động một hệ thống sản xuất sử dụng các phần tử khí nén mới.



- Tìm kiếm được thông tin từ các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ, internet và áp dụng vào công việc.
- Phân tích được các chức năng hoạt động, đặc biệt là chu trình làm việc và các điều kiện logic trong các quy trình tự động hóa.
- Vẽ được các bản vẽ cơ khí cho các phần tử.
- Chế tạo một số bộ phận cơ khí của trạm sản xuất.
- Lựa chọn được động cơ truyền động
- Xây dựng được giải pháp cho các vấn đề liên quan đến các quá trình tự động hóa tay máy và vẽ các biểu đồ theo tiêu chuẩn (giản đồ trạng thái, biểu đồ chức năng).
- Đọc, hiểu, phân tích và vẽ các loại sơ đồ mạch (mạch điện, thủy lực, khí nén,...) của hệ thống tay máy.
- Viết chương trình bằng ngôn ngữ SCL
- Xác định được các bước cần thiết để thực hiện các công việc lắp đặt, đấu nối cho một hệ thống tay máy điều khiển bằng PLC.
- Tháo lắp bộ phận/phần tử trong hệ thống trạm tay máy, thay thế và hiệu chỉnh các phần tử.
- Lắp ráp các phần tử điện.
- Nạp các chương trình vào PLC và thử nghiệm, vận hành hệ thống cơ điện tử
- Khắc phục các lỗi của các phần tử cơ khí, điện và phần mềm của hệ thống cơ điện tử.
- Giao tiếp với đối tác (khách hàng, nhà cung cấp và đồng nghiệp...).
- Có khả năng tự nghiên cứu để nâng cao kiến thức và kỹ năng.
- Giải quyết các công việc của hệ thống cơ điện tử theo nhóm

#### Nội dung

- 6.0 Điều kiện: Các phần tử trên trạm đã được tháo
- 6.1 Xác định giải quyết yêu cầu công nghệ cho sản xuất
- 6.2 Các thông tin về phần tử mới (cơ cấu chấp hành và động cơ).
- 6.3 Thiết kế và chế tạo một số bộ phận cơ khí.
- 6.4 Xây dựng kế hoạch lắp ráp.
- 6.5 Lắp ráp các phần tử cơ khí và cảm biến.
- 6.6 Hiệu chỉnh sơ đồ mạch (có thể dùng máy tính)
- 6.7 Lắp đặt phần điện sử dụng cổng vào ra
- 6.8 Viết chương trình theo ngôn ngữ SCL
- 6.9 Vận hành và kiểm tra.
- 6.10 Tìm và sửa lỗi.

### **Bài 7: Lắp ráp một hệ thống vận chuyển: băng tải**

(40 giờ)

#### Mục tiêu bài học:

Sau khi học xong mô đun này, người học có khả năng:

- Mô tả được cấu trúc nguyên lý hoạt động một hệ thống vận chuyển sử dụng các phần tử truyền động khí nén và điện.
- Lập kế hoạch lắp ráp và vận hành.
- Lựa chọn các phần tử điện/điện tử, các dụng cụ lắp ráp, thiết bị đo, vật tư phù hợp
- Lắp bộ phận/phần tử cơ khí và khí nén.

- Lắp ráp/đấu nối các phần tử điện.
- Nối các phần tử khí nén
- Viết và nạp các chương trình vào PLC
- Thử nghiệm, vận hành và kiểm tra hệ thống vận chuyển
- Thao tác trên hệ thống cơ điện tử có tuân thủ các quy tắc an toàn.
- Khắc phục các lỗi của các phần tử cơ khí, điện và phần mềm của hệ thống cơ điện tử.
- Giải quyết các công việc của hệ thống cơ điện tử theo nhóm

#### Nội dung

- 7.0 Điều kiện: Chuẩn bị các phần tử
- 7.1 Phân tích yêu cầu công nghệ cho quá trình vận chuyển
- 7.2 Lập kế hoạch lắp đặt.
- 7.3 Lắp đặt phần cơ khí
- 7.4 Lắp đặt các phần tử khí nén.
- 7.5 Lắp đặt cảm biến.
- 7.6 Lắp đặt nguồn cung cấp.
- 7.7 Lắp đặt mạch điều khiển
- 7.8 Nạp chương trình mẫu (sẵn có)
- 7.9 Viết chương trình
- 7.10 Vận hành và kiểm tra.
- 7.11 Tìm và sửa lỗi.
- 7.12 Đánh giá

### **Bài 8: Ứng dụng BUS trường trong hệ thống cơ điện tử**

(20 giờ)

#### Mục tiêu bài học:

Sau khi học xong mô đun này, người học có khả năng:

- Phân tích các kết nối trên hệ thống
- Mô tả được cấu trúc nguyên lý hoạt động và ứng dụng các phần tử truyền động khí nén và điện sử dụng trong hệ thống.
- Xác định được các thông cần trao đổi.
- Kết nối các trạm cơ điện tử sử dụng cable nối.
- Hiểu được hoạt động các loại mạng (AS-I, Profibus, Ethernet, CAN).
- Lắp ráp được một trong các loại mạng trên.
- Lập trình điều khiển hệ thống cơ điện tử sử dụng một trong các loại mạng trên.
- Cài đặt mạng cho trạm cơ điện tử
- Nạp các chương trình có sẵn vào PLC và chạy thử
- Khắc phục các lỗi của các phần tử cơ khí, điện và phần mềm của hệ thống cơ điện tử.
- Giao tiếp với đối tác (khách hàng, nhà cung cấp và đồng nghiệp...).
- Có khả năng tự nghiên cứu để nâng cao kiến thức và kỹ năng.
- Giải quyết các công việc của hệ thống cơ điện tử theo nhóm

#### Nội dung

- 8.0 Điều kiện: Chuẩn bị các phần tử
- 8.1 Kết hợp các trạm thành hệ thống
- 8.2 Yêu cầu trao đổi thông tin giữa các trạm.

- 8.3 Truyền thông I/O
- 8.4 Nguyên lý cơ bản của fieldbus.
- 8.5 Lắp ráp một ví dụ về mạng fieldbus
- 8.6 Lập trình cho một trạm ví dụ về mạng fieldbus
- 8.7 Thiết kế và xây dựng hệ thống mạng
- 8.8 Vận hành hệ thống mạng với chương trình có sẵn
- 8.9 Vận hành và sửa lỗi trên hệ thống.

### **Bài 9: Vận hành, giám sát và điều khiển qua hình ảnh**

(6 giờ)

#### *Mục tiêu bài học:*

Sau khi học xong mô đun này, người học có khả năng:

- Phân tích được các chức năng hoạt động, đặc biệt là chu trình làm việc và các điều kiện logic trong các quy trình tự động hóa.
- Vẽ biểu đồ chu trình hoạt động
- Vận hành phần mềm giám sát hình ảnh
- Khắc phục các lỗi trên hệ thống cơ điện tử có sử dụng trợ giúp từ phần mềm giám sát hình ảnh.
- Giao tiếp với đối tác (khách hàng, nhà cung cấp và đồng nghiệp...).
- Có khả năng tự nghiên cứu để nâng cao kiến thức và kỹ năng.
- Giải quyết các công việc của hệ thống cơ điện tử theo nhóm

#### *Nội dung*

- 9.0 Điều kiện: Chuẩn bị các phần tử
- 9.1 Phân tích quá trình hoạt động hệ thống cơ điện tử
- 9.2 Vẽ biểu đồ chu trình hoạt động.
- 9.3 Minh họa quá trình giám sát hình ảnh
- 9.4 Vận hành hệ thống có giám sát hình ảnh
- 9.5 Sửa lỗi trên hệ thống có sự trợ giúp giám sát hình ảnh.

### **Bài 10: Project: Tự xây dựng hệ thống cơ điện tử**

(56 giờ)

#### *Mục tiêu bài học:*

Sau khi học xong mô đun này, người học có khả năng:

- Phân tích được các chức năng hoạt động, đặc biệt là chu trình làm việc và các điều kiện logic trong các quy trình tự động hóa.
- Tìm kiếm được thông tin từ các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ, internet và áp dụng vào công việc.
- Xây dựng được giải pháp cho các vấn đề liên quan đến các quá trình tự động hóa và vẽ các sơ đồ theo tiêu chuẩn (biểu đồ bước hành trình, biểu đồ chức năng).
- Đọc, hiểu, phân tích và vẽ được bản vẽ cơ khí và lắp ráp của hệ thống cơ điện tử.
- Chế tạo được các phần cơ khí theo yêu cầu công nghiệp.
- Đọc và vẽ được sơ đồ điện và khí nén.
- Thiết kế được chương trình ứng dụng
- Xác định được các bước cần thiết để thực hiện các công việc lắp đặt, đấu nối cho một hệ thống cơ điện tử điều khiển bằng PLC.

- Tháo lắp bộ phận/phần tử trong hệ thống cơ điện tử và hiệu chỉnh các phần tử.
- Lắp ráp các phần tử điện theo tiêu chuẩn công nghiệp.
- Nạp các chương trình vào PLC và thử nghiệm, vận hành hệ thống cơ điện tử.
- Trình bày kết quả trước hội đồng đánh giá (sử dụng Power point và một số từ ban ngữ tiếng Anh)
- Giao tiếp với đối tác (khách hàng, nhà cung cấp và đồng nghiệp...).
- Có khả năng tự nghiên cứu để nâng cao kiến thức và kỹ năng.
- Giải quyết các công việc của hệ thống cơ điện tử theo nhóm

### Nội dung

- 10.1 Mô tả yêu cầu công nghệ
- 10.2 Đề xuất giải pháp.
- 10.3 Trình bày giải pháp đã đề xuất.
- 10.4 Thiết kế tài liệu
  - Mô tả quá trình
  - Biểu đồ bước hành trình
  - Bản vẽ cho các phần tử cơ khí.
  - Sơ đồ mạch.
  - Chương trình
- 10.5 Chế tạo các phần tử cơ khí.
- 10.6 Lắp ráp các phần tử điện và kết nối.
- 10.7 Vận hành và kiểm tra hoạt động
- 10.8 Trình bày kết quả.

### Bài 11: Kiểm tra cuối kỳ

(16 giờ)

#### Mục tiêu bài học:

Sau khi học xong mô đun này, người học có khả năng:

- Mô tả được cấu trúc nguyên lý hoạt động một hệ thống cơ điện tử sử dụng các phần tử thủy lực, khí nén, động cơ điện cảm biến, bộ điều khiển và giao tiếp.
- Tìm kiếm được thông tin từ các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ, internet và áp dụng vào công việc.
- Phân tích được các chức năng hoạt động, đặc biệt là chu trình làm việc và các điều kiện logic trong các quy trình tự động hóa.
- Xây dựng được giải pháp cho các vấn đề liên quan đến các quá trình tự động hóa và vẽ các sơ đồ theo tiêu chuẩn.
- Đọc, hiểu, phân tích và vẽ được biểu đồ bước hành trình, các loại sơ đồ mạch (mạch điện, thủy lực, khí nén,...) của hệ thống cơ điện tử.
- Sử dụng được các công cụ lập trình, các loại PLC và các thiết bị ngoại vi công nghiệp.
- Thiết lập cấu hình cứng của PLC
- Hiểu được chương trình điều khiển ứng dụng được soạn thảo với các ngôn ngữ lập trình PLC theo chuẩn IEC 1131-3. Có khả năng can thiệp, chỉnh sửa và soạn thảo những chương trình đơn giản bằng ít nhất một ngôn ngữ lập trình.
- Xác định được các bước cần thiết để thực hiện các công việc lắp đặt, đấu nối cho một hệ thống cơ điện tử điều khiển bằng PLC.
- Đọc được các bản vẽ kỹ thuật, đặc biệt là bản vẽ lắp ráp

- Tháo lắp bộ phận/phần tử trong hệ thống cơ điện tử, thay thế và hiệu chỉnh các phần tử.
- Tháo lắp các van sử dụng cụm đế van công nghiệp
- Lắp ráp các phần tử điện.
- Nạp các chương trình vào PLC và thử nghiệm, vận hành hệ thống cơ điện tử
- Khắc phục các lỗi của các phần tử cơ khí, điện và phần mềm của hệ thống cơ điện tử.
- Thao tác trên hệ thống cơ điện tử có tuân thủ các quy tắc an toàn.

#### Nội dung

- 11.1 Kiểm tra lý thuyết.
- 11.2 Bài kiểm tra thực hành: phối
- 11.3 Bài kiểm tra thực hành: bài tập

### IV. Điều kiện thực hiện mô đun

- **Trang thiết bị cơ bản của phòng thực hành:** giả định cho một nhóm tối đa 16 học viên, cứ 2 học viên tại một trạm thực hành
  - Rộng ít nhất 80m<sup>2</sup>
  - 6 đến 8 trạm thực hành
  - Các đường cung cấp nguồn vòng quanh phòng, tại một trạm cần có nguồn khí nén, điện ba pha 400V, điện thế xoay chiều 230V -AC (4 ổ cắm), một ổ cắm mạng.
  - Một nguồn cung cấp cho trạm vận chuyển đi từ trần xuống.
  - Hộp điện bảo đảm an toàn và nút ấn dừng khẩn cấp
  - Chỗ làm việc của giáo viên có máy tính và máy in
  - Bảng từ treo tường, khổ ít nhất là 2,5 x 1,2m
  - Máy chiếu qua đầu, máy chiếu projector và phòng chiếu
  - Máy tính giáo viên
  - Bàn và ghế học lý thuyết
  - Máy nén khí đủ công suất và không ồn.
  - Tủ đựng đồ dùng dạy và học, tài liệu
- **Trang bị cho mỗi chỗ thực hành (2 học viên):**
  - Bàn máy tính và máy tính để bàn PC.
  - Một hệ thống cơ điện tử đầy đủ bao gồm nhiều trạm đơn lẻ bao gồm:
    - Trạm cơ điện tử lắp trên mặt giá nhôm.
    - Bàn đẩy chuyên dùng có bánh xe.
    - Mô đun PLC công nghiệp và các phụ kiện
    - Bảng điều khiển.
  - Bộ công cụ, đồng hồ vạn năng.
  - Bộ các phần tử điện cho lắp đặt điện.
  - Bộ thiết bị đào tạo về cảm biến.
  - Bộ thiết bị đào tạo bus trường.
  - Bộ các phần tử để thực hiện project về cơ điện tử bao gồm:

- Bảng giá lắp nhôm.
- Thanh lắp ráp nhôm và đầu nối đa năng
- Các phần tử khí nén.
- Bảng nối dây có các cổng nối.
- Các phần tử điện.
- Các phần tử điện (rơ le, đèn, khóa, ...).
- Máng cáp, thanh ray.
- Chú ý quan trọng: Phải sử dụng băng tải có truyền động bằng động cơ 3 pha để kết nối hai hoặc nhiều trạm đơn lẻ thành hệ thống khép kín
- Thiết bị bổ sung
  - Hệ thống fiibus cho băng tải và trạm
  - Phần mềm giám sát bằng hình ảnh

## V. Phương pháp đánh giá và nội dung đánh giá

Đánh giá mô đun này bao gồm các phần:

### 1. Đánh giá quá trình

Mỗi bài tập cần được đánh giá trên phiếu đánh giá. Phiếu đánh giá bao gồm các thông tin như kiểm tra hoạt động, thời gian làm việc, hình thức sản phẩm và tài liệu.

### 2. Kiểm tra kết thúc mô đun

#### 2.1 Bài kiểm tra lý thuyết (kiểm tra viết)

Người học sẽ làm một bài kiểm tra với các bài tập, câu hỏi liên quan đến các mục tiêu và nội dung đã học trong khoảng thời gian tối đa 120 phút.

#### 2.2 Kiểm tra thực hành.

Người học sẽ làm một bài kiểm tra thực hành lắp đặt, viết chương trình, vận hành một hệ thống cơ điện tử điều khiển bằng PLC sử dụng các phần tử công nghiệp dựa trên một tài liệu cho sẵn trong khoảng thời gian tối đa 300 phút. Người học cũng phải làm ít nhất một chi tiết cơ khí làm phần tử thay thế cho một phần tử nào đó trên trạm

#### 2.3 Bài tập thực hành

Người học sẽ làm một bài tập thực hành tìm và sửa một hoặc nhiều lỗi (do giáo viên tạo ra) trên hệ thống cơ điện tử điều khiển bằng PLC trong khoảng thời gian tối đa 60 phút.

### 3. Đề tài-Project

Người học sẽ làm việc theo nhóm tối đa 4 người để thực hiện xây dựng một trạm cơ điện tử với thời gian tối đa 60 giờ. Bao gồm các công việc: lập tài liệu, chế tạo các chi tiết cơ khí, lập trình, vận hành và kiểm tra, kết quả hoàn thành phải được trình bày trước hội đồng đánh giá. Những phần sau đây sẽ được đánh giá:

#### 3.1 Tài liệu

#### 3.2 Hoạt động và chất lượng của trạm

#### 3.3 Trình bày kết quả.

## VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun

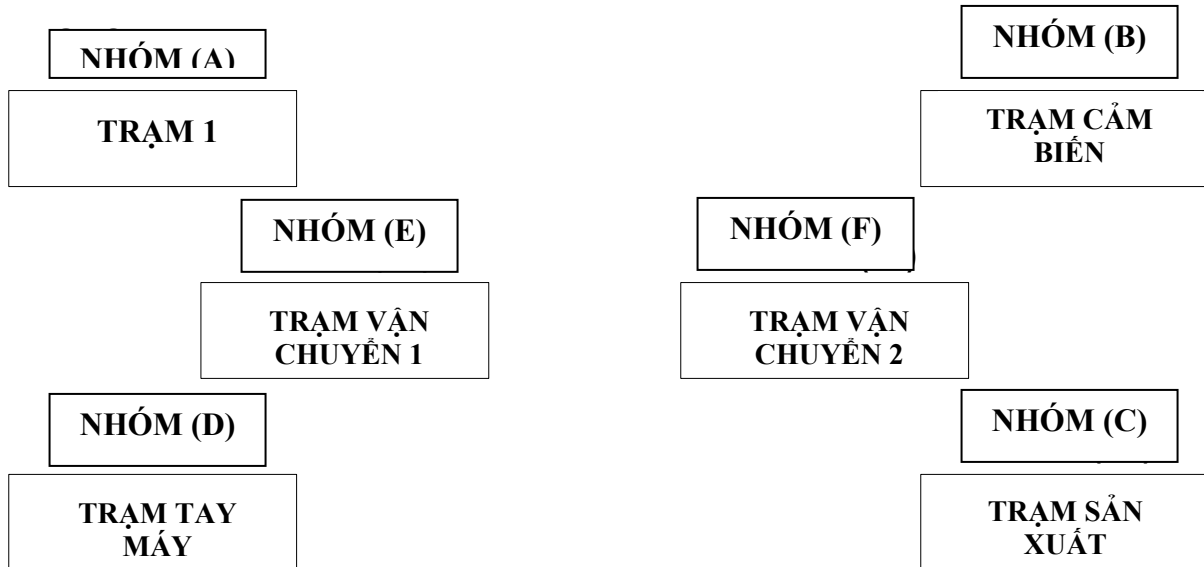
### • Phạm vi áp dụng mô đun:

- Mô đun này được sử dụng trong chương trình đào tạo nghề cơ điện tử với thời gian đào tạo 2 năm.

- Mô đun này là mô đun cuối cùng và tổng hợp kiến thức cũng như kỹ năng của các mô đun trước.
- **Tổ chức thực hiện:**
  - Mô đun này cần được thực hiện liên tục trong 8 tuần (với những buổi học ổn định ở phòng thực hành), cần chú ý rằng các nhóm sinh viên không thể dừng công việc thực hành để sử dụng các thiết bị thực hành cho việc giảng dạy nội dung hoặc mô đun khác với các nhóm sinh viên khác.
- **Một số điểm hướng dẫn chính về phương pháp giảng dạy:**
  - Trước khi thực hiện mô đun này, giáo viên và đội ngũ cán bộ cần chuẩn bị tất cả các điều kiện cần thiết dựa trên nội dung để đảm bảo chất lượng giảng dạy.
  - Trong mô đun này, nhóm các sinh viên sẽ làm việc trên các trạm khác nhau theo trình tự quay vòng (xem phụ lục).
  - Các sinh viên phải xây dựng trạm dựa trên các phần tử có sẵn, bởi vậy, phải đảm bảo trạm đã tháo ra trước khi sinh viên thực hiện bài tập đó (nếu trạm chưa tháo, cần thực hiện bước 0 là tháo dỡ và chuẩn bị trạm).
  - Giáo viên cần hướng dẫn sinh viên để sinh viên có khả năng tự lập kế hoạch, thực hiện và hiệu chỉnh công việc.
  - Cần để sinh viên phát huy tối đa khả năng tự thực hiện công việc của họ với các thông tin từ tài liệu hoặc internet.
  - Giáo viên cần hướng dẫn sinh viên chia sẻ công việc trong nhóm.
  - Một số bài tập yêu cầu sinh viên tự chế tạo các chi tiết cơ khí, giáo viên cần chú ý đến chất lượng và độ chính xác gia công.
- **Tài liệu tham khảo**
  - Tài liệu của các trạm trên hệ thống cơ điện tử
  - FESTO-DIDACTIC: Fieldbus AS-Interface-workbook No. 534272.
  - FESTO-DIDACTIC: Fieldbus Profibus DP –workbook No. 534273

## PHỤ LỤC 1: TỔ CHỨC CÔNG VIỆC

### Bố trí các nhóm:



Thời gian	Trạm 1	Trạm cảm biến	Trạm sản xuất	Trạm tay máy	Trạm vận chuyển 1	Trạm vận chuyển 2
ĐOẠN 1	NHÓM (A)	NHÓM (B)	NHÓM (C)	NHÓM (D)	NHÓM (E)	NHÓM (F)
ĐOẠN 2	NHÓM (D)	NHÓM (A)	NHÓM (B)	NHÓM (C)		
ĐOẠN 3	NHÓM (E)	NHÓM (F)	NHÓM (A)	NHÓM (B)	NHÓM (C)	NHÓM (D)
ĐOẠN 4	NHÓM (B)	NHÓM (E)	NHÓM (F)	NHÓM (A)		
ĐOẠN 5	NHÓM (C)	NHÓM (D)	NHÓM (E)	NHÓM (F)	NHÓM (A)	NHÓM (B)
ĐOẠN 6	NHÓM (F)	NHÓM (C)	NHÓM (D)	NHÓM (E)		





