

## **Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

### **Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

#### **Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật**

*Yêu cầu về kỹ thuật bao gồm các nội dung cơ bản như sau:*

##### **1.1. Giới thiệu chung về dự án/dự toán mua sắm, gói thầu**

- Tên gói thầu: Mua sắm tài sản, thiết bị năm 2026 của Trường Cao đẳng Thương mại và Du lịch Hà Nội.

- Tên dự toán mua sắm: Mua sắm tài sản, thiết bị năm 2026 của Trường Cao đẳng Thương mại và Du lịch Hà Nội.

- Chủ đầu tư: Trường Cao đẳng Thương mại và Du lịch Hà Nội.

- Nguồn vốn: Ngân sách thành phố năm 2026.

- Hình thức lựa chọn nhà thầu: Đấu thầu rộng rãi, trong nước, qua mạng.

- Phương thức lựa chọn nhà thầu: Một giai đoạn, một túi hồ sơ.

- Loại hợp đồng: Trọn gói.

- Thời gian thực hiện gói thầu: 120 ngày.

- Địa điểm thực hiện: Trường Cao đẳng Thương mại và Du lịch Hà Nội.

Địa chỉ: Đường Phạm Văn Đồng, Phường Phú Diễn, TP Hà Nội.

- Quy mô Dự toán mua sắm: Cung cấp và lắp đặt tài sản, thiết bị theo như khối lượng được quy định tại Mẫu số 01A Bảng phạm vi cung cấp hàng hóa, Chương IV của E-HSMT này.

- Yêu cầu về cung cấp hàng hóa:

+ Cung cấp đúng và đủ số lượng theo yêu cầu của E-HSMT.

+ Hàng hóa được cung cấp theo hợp đồng phải chính hãng, mới 100%, chưa qua sử dụng, sản xuất năm 2025 trở về đây.

+ Hàng hóa được vận chuyển và bảo quản theo đúng yêu cầu của nhà sản xuất. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bốc xếp lên, xuống xe và bàn giao hàng hóa đến tận nơi theo yêu cầu của Trường Cao đẳng Thương mại và Du lịch Hà Nội.

##### **1.2. Yêu cầu về kỹ thuật**

Bất kỳ thương hiệu, ký mã hiệu, thông số kỹ thuật độc quyền của nhà sản xuất nào đó (nếu có) trong bảng yêu cầu kỹ thuật dưới đây để minh họa các tiêu chuẩn chất lượng, tính năng kỹ thuật yêu cầu, nhà thầu có thể lựa chọn dự thầu hàng hóa có nguồn gốc, xuất xứ, nhà sản xuất, thương hiệu, mã hiệu, thông số kỹ thuật phù hợp với điều kiện cung cấp nhưng phải đảm bảo yêu cầu có tiêu chuẩn kỹ thuật, đặc tính kỹ thuật, tính năng sử dụng “tương đương”, tương tự về chủng loại, tính chất: có cùng chủng loại, tương tự về đặc tính kỹ thuật và tính năng sử dụng với hàng hóa của gói thầu đang xét hoặc “ưu việt hơn, cao hơn” so với các yêu cầu tối thiểu.

*Tóm tắt thông số kỹ thuật của hàng hóa, dịch vụ liên quan. Hàng hóa, dịch vụ liên quan phải tuân thủ các thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn sau đây:*

| St<br>t  | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá             | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|----------|--|--|
| <b>I</b> | <b>Khoa Công nghệ chế biến</b>         |  |
| <b>1</b> | <b>Phòng thực hành chế biến món ăn</b> |  |
| 1        | Hệ thống hút khói                      | <p>Hệ thống hút khói BBQ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Đầu hút BBQ: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số lượng: 18 đầu hút</li> <li>- Chất liệu: Inox cao cấp</li> <li>- Kích thước: 1300 / 2000 mm (dung sai ±5%)</li> </ul> </li> <li>2. Hệ thống quạt và đường ống: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 02 quạt ly tâm công suất ≥1.5 kW – vận hành mạnh mẽ, hút khói hiệu quả</li> <li>+ Hệ thống ống gió: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đường kính: Phi 300 mm</li> <li>- Chất liệu: Tôn dày 0.58 mm</li> <li>- Tổng chiều dài: 40 m</li> </ul> </li> <li>+ Phụ kiện ống gió đồng bộ: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cút góc phi 300 mm (tôn 0.58 mm)</li> <li>- Chạc chữ T phi 300 mm (tôn 0.58 mm)</li> <li>- Cút thu (tôn 0.58 mm)</li> <li>- Giá đường ống</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>3. Hệ thống giảm ồn – tiêu âm: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 02 hộp tiêu âm quạt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chất liệu: Tôn hoa dày 0.58 mm</li> <li>- Kết cấu 2 lớp, ở giữa là bông thủy tinh chống ồn, lớp trong là lưới đột lỗ</li> </ul> </li> <li>+ 04 tiêu âm ống cho quạt ly tâm phi 300 mm</li> <li>+ 02 bạt tiêu âm chống ồn</li> </ul> </li> <li>4. Phụ kiện và kết cấu hỗ trợ: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 02 cút che mưa bảo vệ hệ thống ngoài trời</li> <li>+ 02 giá đỡ quạt ly tâm bằng sắt V5 chắc chắn</li> <li>+ Tủ điện chống lệch pha – đảm bảo an toàn vận hành</li> </ul> </li> <li>5. Thi công và hoàn thiện: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Bao gồm nhân công lắp đặt và vật tư phụ đầy đủ</li> </ul> </li> </ol> |
| 2        | Cabin cá nhân                          | <p>Cabin cá nhân inox 304 – tích hợp bếp gas và chậu rửa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thông số kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước tổng thể: 3690 x 1050 x 850 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Chất liệu: 100% Inox 304 cao cấp – chống gỉ sét, độ bền cao, đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm</li> </ul> </li> <li>2. Cấu tạo và thiết kế: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống chậu rửa đôi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số lượng: 02 chậu</li> <li>- Kích thước mỗi chậu: 450 x 450 x 280 mm (dung sai ±5%)</li> <li>- Chất liệu: Inox dày 0.8 mm</li> <li>- Trang bị 02 vòi nước tiện dụng</li> </ul> </li> <li>+ Khu bếp nấu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 02 bếp gas Âu (2 họng đốt/bếp)</li> <li>- Kích thước mỗi bếp: 300 x 750 x 350 mm (dung sai ±5%)</li> <li>- Bố trí hai bên, thuận tiện thao tác</li> </ul> </li> <li>+ Khoang tủ dưới: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết kế 07 cánh mở rộng rãi</li> <li>- Bên trong khu sơ chế có 01 tầng giá nan tăng diện tích lưu trữ</li> </ul> </li> <li>+ Khu sơ chế tiện lợi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tích hợp kệ để gia vị trên mặt bàn</li> <li>- Lót gỗ dày 15 mm giúp tăng độ chắc chắn khi thao tác</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>3. Kết cấu chắc chắn – vật liệu cao cấp: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mặt bàn: Inox tấm dày 1.0 mm</li> <li>+ Khung bàn: Inox hộp 40x40 mm, dày 1.0 mm</li> <li>+ Hai hồi: Inox tấm dày 0.6 mm</li> <li>+ Cánh tủ: Inox tấm dày 0.8 mm</li> </ul> </li> </ol>  |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá                  | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|---|---|
|         |   | + Giá nan: Inox hộp 10x20 mm, dày 0.8 mm<br>4. Công nghệ sản xuất hiện đại:<br>+ Gia công bằng máy cắt gấp thủy lực – chính xác, sắc nét<br>+ Hàn bằng công nghệ TIG với khí Argon:<br>- Bảo vệ mối hàn<br>- Chống oxy hóa<br>- Tăng độ bền và tính thẩm mỹ   |
| 3       | Cabin<br>giáo<br>viên                       | Cabin giáo viên inox 304 tích hợp bếp gas và chậu rửa<br><br>1. Thông số kỹ thuật:<br>+ Kích thước tổng thể: 3000 x 800 x 850 mm (dung sai ±5%)<br>+ Chất liệu: 100% Inox 304 – chống gỉ sét, độ bền cao, đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm<br>2. Cấu tạo và thiết kế:<br>+ Chậu rửa:<br>- Số lượng: 01 chậu<br>- Kích thước: 500 x 600 x 280 mm (Rộng x Dài x Sâu) (dung sai ±5%)<br>- Chất liệu: Inox dày 0.8 mm<br>- Trang bị 01 vòi nước lắp đặt ở giữa<br>+ Khu bếp nấu:<br>- 01 bếp gas Âu 4 họng đốt<br>- Kích thước: 600 x 750 x 350 mm (dung sai ±5%)<br>- Bố trí gọn gàng, thuận tiện thao tác<br>+ Khoang tủ dưới:<br>- Thiết kế 05 cánh mở<br>- Bên trong khu sơ chế có 01 tầng giá nan tăng diện tích lưu trữ<br>+ Khu sơ chế:<br>- Tích hợp kệ để gia vị trên mặt bàn<br>- Khu vực sơ chế được lót gỗ dày 15 mm giúp tăng độ chắc chắn khi thao tác<br>3. Kết cấu & vật liệu:<br>+ Mặt bàn: Inox tấm dày 1.0 mm<br>+ Khung bàn: Inox hộp 40x40 mm, dày 1.0 mm<br>+ Hai hời: Inox tấm dày 0.6 mm<br>+ Cánh tủ: Inox tấm dày 0.8 mm<br>+ Giá nan: Inox hộp 10x20 mm, dày 0.8 mm<br>4. Công nghệ sản xuất:<br>+ Gia công bằng máy cắt gấp thủy lực – độ chính xác cao<br>+ Hàn bằng công nghệ TIG với khí Argon:<br>- Bảo vệ mối hàn<br>- Chống oxy hóa<br>- Tăng độ bền và tính thẩm mỹ |
| 2       |   | <b>Phòng thực hành bánh và món ăn tráng miệng</b>   |
| 4       | Hệ<br>thống<br>hút<br>khói<br>phòng<br>bánh | Hệ thống hút khói BBQ<br><br>1. Đầu hút BBQ:<br>- Số lượng: 18 đầu hút<br>- Chất liệu: Inox cao cấp<br>- Kích thước: 1300 / 2000 mm (dung sai ±5%)<br>2. Hệ thống quạt và đường ống:<br>+ 02 quạt ly tâm công suất ≥1.5 kW – vận hành mạnh mẽ, hút khói hiệu quả<br>+ Hệ thống ống gió:<br>- Đường kính: Phi 300 mm<br>- Chất liệu: Tôn dày 0.58 mm<br>- Tổng chiều dài: 40 m<br>+ Phụ kiện ống gió đồng bộ:<br>- Cút góc phi 300 mm (tôn 0.58 mm)<br>- Chạc chữ T phi 300 mm (tôn 0.58 mm)<br>- Cút thu (tôn 0.58 mm)<br>- Giá đường ống   |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá                | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|---|--|
|         |   | <p>3. Hệ thống giảm ồn – tiêu âm:<br/> + 02 hộp tiêu âm quạt:<br/> - Chất liệu: Tôn hoa dày 0.58 mm<br/> - Kết cấu 2 lớp, ở giữa là bông thủy tinh chống ồn, lớp trong là lưới dệt lỗ<br/> + 04 tiêu âm ống cho quạt ly tâm phi 300 mm<br/> + 02 bạt tiêu âm chống ồn<br/> 4. Phụ kiện và kết cấu hỗ trợ:<br/> + 02 cút che mưa bảo vệ hệ thống ngoài trời<br/> + 02 giá đỡ quạt ly tâm bằng sắt V5 chắc chắn<br/> + Tủ điện chống lệch pha – đảm bảo an toàn vận hành<br/> 5. Thi công và hoàn thiện:<br/> + Bao gồm nhân công lắp đặt và vật tư phụ đầy đủ</p>   |
| 5       | Máy<br>trộn<br>bột<br>(đánh<br>bột)       | <p>Máy trộn bột chuyên dụng để trộn, nhào thực phẩm để làm bánh.<br/> Dung tích: ≥38 lít; Công suất: ≥2100 W<br/> Điện áp: 220V - 240V/50Hz/ 1P<br/> Kích thước máy: 640x620x1040mm (dung sai ±5%); Trọng lượng: 160kg (dung sai ±5%)<br/> Công suất trộn bột tối đa: ≥8 Kg<br/> Tốc độ vòng quay: Whisk-483 Beater-165 Hook-106<br/> Phụ kiện: Dây điện, Attomat, ... lắp đặt máy.</p>  |
| 6       | Lò<br>nướng<br>bánh<br>mỳ<br>(đổi<br>lưu) | <p>Công dụng: Nướng bánh, nướng thực phẩm<br/> Đặc tính: Công nghệ nướng đối lưu, có chế độ phun hơi nước<br/> Điện áp: 380v/50Hz/3pha<br/> Công suất: ≥9.5kW; Dải nhiệt độ: 20-300°C<br/> Thiết kế: 5 khay 40x60cm, khoảng cách khay 110mm<br/> Kích thước tổng thể: 1.370 x 910 x 890 mm (dung sai ±5%)<br/> Trọng lượng: 167 kg (dung sai ±5%)<br/> Phụ kiện: Khay nướng, dây điện, Attomat, ... lắp đặt máy.</p>   |
| 7       | Cabin<br>cá<br>nhân                       | <p>Cabin cá nhân inox 304 tích hợp bếp từ và chậu rửa</p> <p>1. Thông số kỹ thuật:<br/> + Kích thước tổng thể: 3690 x 1050 x 850 mm (dung sai ±5%)<br/> + Chất liệu: 100% Inox 304 – bền bỉ, chống gỉ sét, đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm</p> <p>2. Cấu tạo và thiết kế:<br/> + Hệ thống chậu rửa:<br/> - Số lượng: 02 chậu<br/> - Kích thước mỗi chậu: 500 x 450 x 280 mm (Rộng x Dài x Sâu) (dung sai ±5%)<br/> - Trang bị 02 vòi nước lắp đặt ở vị trí trung tâm<br/> + Khu bếp nấu:<br/> - 02 bếp từ đôi âm bàn<br/> - Công suất: ≥3.5 kW x 2/bếp<br/> - Điện áp: 220V / 380V<br/> - Mặt kính: 300 x 300 mm (dung sai ±5%)<br/> - Bố trí hai bên, thuận tiện thao tác<br/> + Khoang tủ dưới:<br/> - Thiết kế 07 cánh mở<br/> - Bên trong khu sơ chế có 01 tầng giá nan tăng không gian lưu trữ<br/> + Khu sơ chế:<br/> - Tích hợp kệ để gia vị trên mặt bàn<br/> - Mặt bàn sử dụng đá công nghiệp màu trắng, đảm bảo vệ sinh và thẩm mỹ</p> <p>3. Kết cấu và vật liệu:<br/> + Khung bàn: Inox hộp vuông 40x40 mm, dày 1.0 mm<br/> + Hai hời: Inox tấm dày 0.6 mm<br/> + Cánh tủ: Inox tấm dày 0.8 mm<br/> + Giá nan: Inox hộp 10x20 mm, dày 0.8 mm</p> <p>4. Công nghệ sản xuất:<br/> + Gia công bằng máy cắt gấp thủy lực – đảm bảo độ chính xác cao<br/> + Hàn bằng công nghệ TIG, sử dụng khí Argon:<br/> - Bảo vệ mối hàn</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá                   | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|--|---|
| 8       | Cabin<br>giáo<br>viên                        | <p>- Chống oxy hóa<br/>- Tăng độ bền và tính thẩm mỹ</p> <p>Cabin giáo viên inox 304 tích hợp bếp từ và chậu rửa</p> <p>1. Thông số kỹ thuật:<br/>+ Kích thước tổng thể: 3000 x 800 x 850 mm (dung sai ±5%)<br/>+ Chất liệu: 100% Inox 304 – chống gỉ sét, độ bền cao, đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm</p> <p>2. Cấu tạo và thiết kế:<br/>+ Chậu rửa:<br/>- Số lượng: 01 chậu<br/>- Kích thước: 500 x 600 x 280 mm (Rộng x Dài x Sâu) (dung sai ±5%)<br/>- Trang bị 01 vòi nước lắp đặt tại vị trí trung tâm</p> <p>+ Khu bếp nấu:<br/>- 01 bếp từ đôi âm bàn<br/>- Công suất: ≥3.5 kW x 2/ bếp<br/>- Điện áp: 220V / 380V<br/>- Mặt kính: 300 x 300 mm (dung sai ±5%)<br/>- Bố trí thuận tiện cho thao tác nấu nướng</p> <p>+ Khoang tủ dưới:<br/>- Thiết kế 05 cánh mở<br/>- Bên trong khu sơ chế có 01 tầng giá nan giúp tăng diện tích lưu trữ</p> <p>+ Khu sơ chế:<br/>- Tích hợp kệ để gia vị trên mặt bàn<br/>- Mặt bàn sử dụng đá công nghiệp màu trắng, sạch sẽ và thẩm mỹ</p> <p>3. Kết cấu &amp; vật liệu:<br/>+ Khung bàn: Inox hộp vuông 40x40 mm, dày 1.0 mm<br/>+ Hai hổi: Inox tấm dày 0.6 mm<br/>+ Cánh tủ: Inox tấm dày 0.8 mm<br/>+ Giá nan: Inox hộp 10x20 mm, dày 0.8 mm</p> <p>4. Công nghệ sản xuất:<br/>+ Gia công bằng máy cắt gấp thủy lực – độ chính xác cao<br/>+ Hàn bằng công nghệ TIG, sử dụng khí Argon:<br/>- Bảo vệ môi hàn<br/>- Chống oxy hóa<br/>- Tăng độ bền và tính thẩm mỹ</p> |
| II      | I  | <b>Nghề Công nghệ thông tin</b>   |
| 1       |  | <b>Phòng thực hành mạng máy tính</b>  |
| 9       | Thiết<br>bị<br>định<br>tuyến<br>(Route<br>r) | <p>Đồng bộ bao gồm:<br/>Router: 01 Chiếc<br/>Thanh đầu nối patch panel 24 cổng cat5e UTP: 01 Chiếc<br/>Kim mạng bấm CAT3-CAT5-CAT6, RJ11-RJ12-RJ45-RJ48 có trợ lực: 01 Chiếc<br/>Tool nhả mạng AMP: 01 Chiếc<br/>Bộ test dây, đo chiều dài, dò dây có màn hình LCD: cáp mạng, cáp thoại, cáp đồng trục: 01 Chiếc<br/>Rack 10UD800: 01 Chiếc</p> <p>Mật độ cổng 1G: 4<br/>Khe cắm: 1 NIM; 1 PIM<br/>Bộ nhớ (DRAM) mặc định: 4 GB<br/>Tốc độ truyền tải IPsec SD-WAN (1400 Byte): Lên đến 500Mbps<br/>Tốc độ truyền tải IPsec SD-WAN với IQDF (1400 Byte): Lên đến 460Mbps<br/>Tốc độ truyền tải IPsec SD-WAN (IMIX): 400Mbps<br/>Tốc độ truyền tải IPsec SD-WAN với IQDF (IMIX): 300Mbps<br/>Số lượng đường hầm phụ SD-WAN: 1500<br/>Tốc độ truyền tải chuyển tiếp IPv4 (1400 Byte): Lên đến 3.8Gbps<br/>Tốc độ truyền tải IPsec (1400 Byte): Lên đến 500Mbps<br/>Tốc độ truyền tải IPsec (IMIX): 400Mbps</p>  |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá   | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|--|--|
|         |  | <p>Số lượng đường hầm IPsec SVTI: 1500<br/> Số lượng ACL trên mỗi hệ thống: 4000<br/> Số lượng ACE IPv4 trên mỗi hệ thống: 72K<br/> Số lượng tuyến đường IPv4: 800k w/ Mặc định 4GB, tối đa 4 triệu với 32GB<br/> Số lượng tuyến IPv6: 800k với mặc định 4GB, tối đa 4 triệu với 32GB<br/> Số lượng hàng đợi: 8K<br/> Số lượng phiên NAT: 600k với mặc định 4GB, tối đa 2 triệu với 32GB<br/> Số lượng phiên tường lửa: 512K<br/> Số lượng VRF: 4000</p>   |
| 10      | Thiết<br>bị<br>chuyể<br>n<br>mạch<br>(Switc<br>h)                    | <p>Đồng bộ bao gồm:<br/> Switch: 01 Chiếc<br/> Card NIM 4 cổng quang 1G: 01 Chiếc<br/> Module quang Handar 1.25G Dual LC: 04 Chiếc<br/> Dây nhảy quang OM2 LC/UPC-LC/UPC 3M (sợi đôi): 04 Chiếc</p> <p>Tổng cộng 10/100/1000, cáp đồng đa gigabit hoặc cáp quang SFP: 24 cổng dữ liệu<br/> Cấu hình đường lên: Đường lên dạng mô-đun<br/> Nguồn điện AC mặc định: 350W AC<br/> Dung lượng chuyển mạch: 208 Gbps<br/> Dung lượng chuyển mạch khi xếp chồng: 688 Gbps<br/> Tốc độ chuyển tiếp: 154,76 Mpps<br/> Tốc độ chuyển tiếp khi xếp chồng: 511,90 Mpps</p>  |
| 11      | Thiết<br>bị<br>phát<br>sóng<br>không<br>dây<br>(Acces<br>s<br>point) | <p>Khả năng của chuẩn 802.11n phiên bản 2.0 (và các chuẩn liên quan):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MIMO 4x4 với bốn luồng không gian</li> <li>- Kết hợp tỷ lệ tối đa (MRC)</li> <li>- 802.11n và 802.11a/g</li> <li>- Kênh 20 và 40 MHz</li> <li>- Tốc độ dữ liệu PHY lên đến 1.5 Gbps (40 MHz với 5 GHz và 20 MHz với 2.4 GHz)</li> <li>- Tổng hợp gói: Đơn vị dữ liệu giao thức MAC tổng hợp (A-MPDU) (truyền và nhận), Đơn vị dữ liệu dịch vụ MAC tổng hợp (A-MSDU) (truyền và nhận)</li> <li>- Lựa chọn tần số động 802.11 (DFS)</li> <li>- Hỗ trợ đa dạng dịch chuyển tuần hoàn (CSD)</li> </ul> <p>802.11ac:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MU-MIMO đường xuống 8x8 với tám luồng không gian</li> <li>- MRC</li> <li>- Định hướng chùm tia 802.11ac</li> <li>- 20-, 40-, 80-, và các kênh 160 MHz</li> <li>- Tốc độ dữ liệu PHY lên đến 3,4 Gbps (8x8 80 MHz hoặc Dual 4x4 80+80 MHz trên 5GHz)</li> <li>- Tổng hợp gói: A-MPDU (truyền và nhận), A-MSDU (truyền và nhận)</li> <li>- 802.11 DFS</li> <li>- Hỗ trợ CSD</li> <li>- Hỗ trợ Wi-Fi Protected Access (WPA) 3</li> </ul> <p>802.11ax:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MU-MIMO đường lên/đường xuống 8x8 với tám luồng không gian</li> <li>- OFDMA đường lên/đường xuống</li> <li>- TWT</li> <li>- Tô màu BSS</li> <li>- MRC</li> <li>- Định hướng chùm tia 802.11ax</li> <li>- Các kênh 20, 40, 80 và 160 MHz</li> <li>- Tốc độ dữ liệu PHY lên đến 5,38 Gbps (8x8 80 MHz hoặc Dual 4x4 80+80 MHz trên 5GHz và 4x4 20 MHz trên 5GHz) 2.4)</li> <li>- Tổng hợp gói tin: A-MPDU (truyền và nhận), A-MSDU (truyền và nhận)</li> <li>- 802.11 DFS</li> <li>- Hỗ trợ CSD</li> <li>- Hỗ trợ WPA3</li> </ul> <p>Ăng-ten tích hợp:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.4 GHz: Độ lợi định 4 dBi, ăng-ten bên trong, đa hướng theo phương ngang</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá                   | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|--|--|
|         |  | <p>- 5 GHz: Độ lợi đỉnh 6 dBi, ăng-ten bên trong, đa hướng theo phương ngang</p> <p>Giao diện:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1x Ethernet đa gigabit 100, 1000, 2500, 5000 (RJ-45)</li> <li>- Cổng điều khiển quản lý (RJ-45)</li> <li>- USB 2.0 4.5W</li> </ul> <p>Đèn báo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đèn LED trạng thái hiển thị trạng thái bộ nạp khởi động, trạng thái kết nối, trạng thái hoạt động, cảnh báo bộ nạp khởi động và lỗi bộ nạp khởi động</li> </ul>  |
| 12      | Thiết<br>bị lưu<br>trữ                       | <p>CPU<br/>Mẫu CPU: Intel Celeron J4125 hoặc tương đương<br/>Số lượng CPU: <math>\geq 1</math><br/>Nhân CPU: <math>\geq 4</math><br/>Luồng CPU: <math>\geq 4</math><br/>Kiến trúc CPU: 64-bit<br/>Tần số CPU: 2.0 (căn bản) / 2.7 (tốc độ cao) GHz<br/>Công cụ mã hóa phần cứng: Có</p> <p>Bộ nhớ<br/>Bộ nhớ hệ thống: <math>\geq 2</math> GB DDR4 non-ECC<br/>Tổng số khe cắm bộ nhớ: <math>\geq 1</math><br/>Dung lượng bộ nhớ tối đa: <math>\geq 6</math> GB (2 GB + 4 GB)</p> <p>Lưu trữ<br/>Khay ổ đĩa: <math>\geq 2</math><br/>Loại ổ đĩa:<br/>3.5" SATA HDD<br/>SSD SATA 2.5"<br/>Ổ đĩa có thể thay thế nóng: Có</p> <p>Cổng ngoài<br/>Cổng LAN RJ-45 1 GbE: <math>\geq 1</math><br/>Cổng LAN RJ-45 2.5 GbE: <math>\geq 1</math><br/>Cổng USB 3.2 Gen 1: <math>\geq 2</math><br/>Sao chép USB: Có</p> <p>Đồng bộ bao gồm: Ổ cứng 4TB 3.5" x 2 chiếc</p> |
| 13      | Máy<br>hút bụi                               | <p>Điện áp: 220V<br/>Công suất: <math>\geq 3000</math>W(3600W)<br/>Lực hút chân không: <math>\geq 250</math>mbar<br/>Lưu lượng khí: <math>\geq 190</math>L/S<br/>Dung tích chứa bụi: <math>\geq 80</math>L<br/>Chất liệu thùng máy: Inox</p> <p>Kích thước:<br/>Đường kính thùng chứa: <math>\varnothing 440</math>mm (dung sai <math>\pm 5\%</math>)<br/>Đường kính ống hút: <math>\varnothing 40</math>mm (dung sai <math>\pm 5\%</math>)<br/>Chiều cao máy: 107cm (dung sai <math>\pm 5\%</math>)<br/>Dây điện dài: 8m (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</p> <p>Chức năng:<br/>Hút khô và ướt các bụi bẩn công nghiệp<br/>Chế độ làm mát máy tuần hoàn<br/>Di chuyển dễ dàng bằng 4 bánh xe<br/>Phụ tùng: bàn hút bụi, hút nước, đầu chổi tròn, đầu hút góc – hút khe rãnh, ống mềm, ống nối dài inox, lọc vải, Lọc Hepa.</p>                                 |
| I<br>V  | <b>Nghề Công nghệ Kỹ thuật Điện, Điện tử</b> |  |
| 1       | <b>Phòng thực hành điện, điện tử cơ bản</b>  |  |
| 14      | Bộ<br>thực<br>hành<br>điện 1<br>chiều        | <p>Bộ thực hành điện 1 chiều</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ thiết bị được thiết kế thành các module chuẩn A4, với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</li> <li>- Các module trong bộ thực hành được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ</li> </ul>  |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>thông/tiêu chuẩn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> </ul> <p>- Chất liệu hộp module: Nhựa PVC</p> <p>- Bề mặt module được phủ Melamin chuyên dụng cho thiết bị thí nghiệm đảm bảo độ cứng cũng như độ cách điện.</p> <p>- Kiểu in hình chỉ dẫn: In phim trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.</p> <p>- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật</p> <p>Chức năng của bộ thực hành:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đánh lỗi mạch điện thông qua app cài đặt trên điện thoại thông minh sử dụng hệ điều hành Android</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số lượng lỗi độc lập: 10 lỗi</li> <li>+ Điện áp sử dụng: 24V</li> <li>+ Mạch có chức năng nhớ lỗi, tự phục hồi lỗi khi mất điện</li> <li>+ Kết nối WiFi, BLE</li> <li>+ Đồng bộ không giới hạn các bộ tạo lỗi với nhau</li> <li>+ Tạo lỗi đơn hoặc lỗi tổ hợp</li> <li>+ Các lỗi được chọn hiển thị LED màu đỏ</li> <li>+ Reset lỗi</li> <li>+ Chọn tất cả các lỗi</li> <li>+ Đo kiểm, chẩn đoán, xác định các hư hỏng</li> <li>+ Sửa lỗi</li> <li>+ Đánh giá kết quả sửa lỗi với kết quả tạo lỗi của giáo viên</li> </ul> <p>- Phần mềm đánh lỗi trên thiết bị di động</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Phần mềm được chứng nhận đăng ký Quyền tác giả do Cục bản quyền tác giả chứng nhận</li> <li>+ Phần mềm chạy trên mobile Hệ điều hành Android</li> <li>+ Quản lý thông tin thiết bị dưới dạng thư viện</li> <li>+ Cài đặt thay đổi tên thiết bị, tên lỗi</li> <li>+ Khả năng hiển thị ảnh theo thiết bị</li> <li>+ Giáo viên có thể quản lý toàn bộ các thiết bị trong phòng</li> </ul> <p>II. Nội dung đào tạo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực hành đo điện áp một chiều</li> <li>- Thực hành đo dòng điện một chiều</li> <li>- Thực hành mạch điện thuần trở</li> <li>- Thực hành với mạch điện trở mắc song song</li> <li>- Thực hành với mạch điện trở mắc nối tiếp</li> <li>- Thí nghiệm về mạch phân áp</li> <li>- Thí nghiệm về định luật Ohm</li> <li>- Thí nghiệm về định luật Kirchooff 1 và 2</li> </ul> <p>III. Danh mục thiết bị</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Module nguồn một chiều</li> <li>- 03 Module đào tạo đồng hồ đo dòng điện một chiều</li> <li>- 02 Module đào tạo đồng hồ đo điện áp một chiều</li> <li>- 02 Module đào tạo điện trở</li> <li>- 01 Module đào tạo biến trở</li> <li>- 01 Module đào tạo cầu chỉ</li> <li>- 01 Nguồn dòng một chiều</li> <li>- 01 Đồng hồ vạn năng</li> <li>- 01 Bộ phụ kiện</li> <li>- 01 Bộ tài liệu hướng dẫn</li> </ul> <p>IV. Thông số kỹ thuật chi tiết</p> <p>1. Module nguồn một chiều</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 444 x 238 x 215mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015<br/>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn cung cấp: 220VAC/50Hz</li> <li>- Công tắc nguồn liền đèn</li> <li>- Nguồn đầu ra: <ul style="list-style-type: none"> <li>Đầu ra V1: 0~20VDC/5A</li> <li>Đầu ra V2: 0~40VDC/5A</li> <li>Đầu ra V3: 0~40VDC/5A</li> </ul> </li> <li>- Nguồn đầu ra điều chỉnh bằng chiết áp</li> <li>- Chức năng bảo vệ: quá tải</li> <li>- Tích hợp đồng hồ đo điện áp: <ul style="list-style-type: none"> <li>01 đồng hồ đo điện áp 0~30VDC, chỉ thị kim</li> <li>02 đồng hồ đo điện áp 0~50VDC, chỉ thị kim</li> </ul> </li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 bộ giắc cắm M4</li> <li>- 01 hộp module</li> <li>- 01 mặt module</li> <li>- 03 đồng hồ đo điện áp chỉ thị kim</li> <li>- 01 đèn báo</li> <li>- 01 công tắc nguồn có đèn</li> <li>- 04 cầu chì</li> <li>- 01 biến áp</li> </ul> <p>2. Module đào tạo đồng hồ đo dòng điện một chiều</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: 220VAC/50Hz.</li> <li>- Dải đo: 0 ~ 10A DC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị: Số (Led 7 thanh).</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 đồng hồ đo dòng một chiều chỉ thị số.</li> </ul> <p>3. Module đào tạo đồng hồ đo điện áp một chiều</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: 220VAC, 50Hz</li> <li>- Dải điện áp đo: 0 ~ 300VDC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị: Số (Led 7 thanh).</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp module bằng nhựa</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 đồng hồ đo điện áp một chiều</li> </ul> <p>4. Module đào tạo điện trở</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <p>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số nhánh: 03 nhánh.</li> <li>- Điện trở: 55Ω.</li> <li>- Công suất: 100W.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 03 điện trở</li> </ul> <p>5. Module đào tạo biến trở</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng:</li> <li>+ Module sử dụng thay đổi điện trở trong các bài thực hành</li> </ul> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 131mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- 04 biến trở công suất</li> <li>- Công suất: 25W.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 04 biến trở công suất.</li> </ul> <p>6. Module đào tạo cầu chì</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Số nhánh: 04 nhánh.</li> <li>- Dòng điện định mức: 5A.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 04 cầu chì.</li> </ul> <p>7. Nguồn dòng một chiều</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp hiển thị: 0 – 30V</li> <li>- Dòng điện hiển thị: 0 – 10A</li> <li>- Số ngõ ra: 1 ngõ</li> <li>- Điện áp hiển thị: 3 chữ số</li> <li>- Dòng điện hiển thị: 3 chữ số</li> <li>- Điện áp</li> </ul> <p>Line regulation: ≤0.01%Load regulation<br/> Load regulation: ≤0.01%+5mV<br/> Ripple &amp; Noise: ≤10mVrms</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng điện</li> </ul> <p>Line regulation: ≤0.01%+5mA<br/> Load regulation: ≤0.01%+5mA<br/> Ripple &amp; Noise: ≤10mArms</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Độ chính xác: ±(1% reading+1 digit)</li> </ul> <p>8. Đồng hồ vạn năng</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chỉ thị số</li> <li>- DCV: 400mV/4/40/400/600V</li> </ul> <p>Độ chính xác:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>±0.6%rdg±4dgt (400mV/4/40/400V)</li> <li>±1.0%rdg±4dgt (600V)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ACV: 400mV/4/40/400/600V</li> </ul> <p>Độ chính xác:</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá   | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|------------------------------|--|
|         |                              | <p>±1.6%rdg±4dgt (20 - 400mV)<br/> ±1.3%rdg±4dgt (4/40V)<br/> ±1.6%rdg±4dgt (400/600V)<br/> - DCA: 400/4000µA/40/400mA/4/10A<br/> Độ chính xác:<br/> ±2.0%rdg±4dgt (400/4000µA)<br/> ±1.0%rdg±4dgt (40/400mA)<br/> ±1.6%rdg±4dgt (4/10A)<br/> - ACA: 400/4000µA/40/400mA/4/10A<br/> Độ chính xác:<br/> ±2.6%rdg±4dgt (400/4000µA)<br/> ±2.0%rdg±4dgt (40/400mA/4/10A)<br/> - Ω: 400Ω/4/40/400kΩ/4/40MΩ<br/> Độ chính xác:<br/> ±1.0%rdg±4dgt (400Ω/4/40/400kΩ/4MΩ)<br/> ±2.0%rdg±4dgt (40MΩ)<br/> - Kiểm tra điện: 4V/0.4mA<br/> - Hz: 5.12/51.2/512Hz/5.12/51.2/512kHz/5.12/10MHz<br/> - C: 40/400nF/4/40/100µF<br/> - DUTY: 0.1 - 99.9% (Pulse width/Pulse period) ±2.5%±5dgt<br/> 9. Bộ phụ kiện thực hành<br/> - Dây cắm an toàn M4 cho đầu nối các bài thực hành<br/> 10. Bộ tài liệu kỹ thuật<br/> - Tài liệu hướng dẫn sử dụng và các bài tập, bao gồm:<br/> + Tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị<br/> + Tài liệu hướng dẫn thực hành</p>  |
| 15      | Bộ thực hành điện xoay chiều | <p>Bộ thực hành điện xoay chiều<br/> I. Thông số chung<br/> - Bộ thiết bị được thiết kế thành các module chuẩn A4, với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.<br/> - Các module trong bộ thực hành được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn:<br/> + ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng<br/> + ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường<br/> + ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp<br/> + ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin<br/> - Chất liệu hộp module: Nhựa PVC<br/> - Bề mặt module được phủ Melamin chuyên dụng cho thiết bị thí nghiệm đảm bảo độ cứng cũng như độ cách điện.<br/> - Kiểu in hình chỉ dẫn: In phim trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.<br/> - Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật<br/> Chức năng của bộ thực hành:<br/> - Đánh lỗi mạch điện thông qua app cài đặt trên điện thoại thông minh sử dụng hệ điều hành Android<br/> + Số lượng lỗi độc lập: 10 lỗi<br/> + Điện áp sử dụng: 24V<br/> + Mạch có chức năng nhớ lỗi, tự phục hồi lỗi khi mất điện<br/> + Kết nối WiFi, BLE<br/> + Đồng bộ không giới hạn các bộ tạo lỗi với nhau<br/> + Tạo lỗi đơn hoặc lỗi tổ hợp<br/> + Các lỗi được chọn hiển thị LED màu đỏ<br/> + Reset lỗi<br/> + Chọn tắt cả các lỗi<br/> + Đo kiểm, chẩn đoán, xác định các hư hỏng<br/> + Sửa lỗi<br/> + Đánh giá kết quả sửa lỗi với kết quả tạo lỗi của giáo viên</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phần mềm đánh lỗi trên thiết bị di động</li> <li>+ Phần mềm được chứng nhận đăng ký Quyền tác giả do Cục bản quyền tác giả chứng nhận</li> <li>+ Phần mềm chạy trên mobile Hệ điều hành Android</li> <li>+ Quản lý thông tin thiết bị dưới dạng thư viện</li> <li>+ Cài đặt thay đổi tên thiết bị, tên lỗi</li> <li>+ Khả năng hiển thị ảnh theo thiết bị</li> <li>+ Giáo viên có thể quản lý toàn bộ các thiết bị trong phòng</li> </ul> <p>II. Nội dung đào tạo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đặc tính dòng điện, điện áp của dòng điện xoay chiều</li> <li>- Đặc tính các loại tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung trong mạch xoay chiều</li> <li>- Tính công suất của mạch điện xoay chiều 1 pha, 3 pha</li> <li>- Điện cảm và mạch R-L</li> <li>- Cuộn cảm đấu nối tiếp và song song</li> <li>- Điện dung và mạch R-C</li> <li>- Mạch L-C và hiện tượng cộng hưởng</li> </ul> <p>III. Danh mục thiết bị</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Module nguồn xoay chiều</li> <li>- 03 Module đào tạo đồng hồ đo dòng điện xoay chiều</li> <li>- 01 Module đào tạo đồng hồ đo điện áp xoay chiều</li> <li>- 01 Module đào tạo chuyển mạch</li> <li>- 02 Module đào tạo tải điện trở ba pha</li> <li>- 01 Module đào tạo tải điện cảm</li> <li>- 01 Module đào tạo tải điện dung</li> <li>- 01 Module đào tạo cầu chì</li> <li>- 01 Module đào tạo đồng hồ đo công suất ba pha</li> <li>- 01 Module đào tạo đồng hồ đo tần số</li> <li>- 03 Module đào tạo biến dòng</li> <li>- 01 Bộ phụ kiện</li> <li>- 01 Bộ tài liệu hướng dẫn</li> </ul> <p>IV. Thông số kỹ thuật chi tiết</p> <p>1. Module nguồn xoay chiều</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Điện áp vào: Xoay chiều 3 pha 380VAC, 50/60Hz.</li> <li>- Điện áp ra xoay chiều: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Dải đầu ra: 0 ~ 450VAC 3 Pha</li> <li>+ Dòng điện định mức: 5A.</li> <li>+ Đồng hồ hiển thị dòng điện 0-10AAC</li> <li>+ Đồng hồ hiển thị điện áp 0-500VAC</li> </ul> </li> <li>- Điện áp ra một chiều: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Dải đầu ra: 0 - 233VDC.</li> <li>+ Dòng định mức 5A.</li> <li>+ Đồng hồ hiển thị dòng điện 0-10ADC</li> <li>+ Đồng hồ hiển thị điện áp: 0-300VDC</li> </ul> </li> <li>- Bảo vệ ngắn mạch và quá tải</li> </ul> <p>* Danh sách vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 máy biến áp vô cấp</li> <li>- 01 aptomat</li> <li>- 03 đồng hồ đo dòng xoay chiều</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4</li> <li>- 01 chuyển mạch Volt</li> <li>- 01 đồng hồ đo dòng 1 chiều</li> <li>- 01 đồng hồ đo áp xoay chiều</li> <li>- 01 đồng hồ đo áp một chiều</li> <li>- 03 đèn báo</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 04 cầu chì</li> <li>- 01 đi ốt chỉnh lưu</li> <li>- 01 mặt module</li> <li>2. Module đào tạo đồng hồ đo dòng điện xoay chiều (chỉ thị số)</li> <li>* Thông số kỹ thuật:</li> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: 220VAC/50Hz.</li> <li>- Dải đo: 0 ~ 10A AC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị: Số (Led 7 thanh).</li> <li>- LED Hiển thị màu đỏ có độ sáng cao.</li> <li>- Hiển thị (Max): 29999.</li> <li>- cấp chính xác: ≤ ±0.1%</li> <li>* Danh mục vật tư chính:</li> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp module bằng nhựa</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 đồng hồ đo dòng xoay chiều chỉ thị số.</li> <li>3. Module đào tạo đồng hồ đo điện áp xoay chiều (chỉ thị số)</li> <li>* Thông số kỹ thuật:</li> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: 220VAC/50Hz.</li> <li>- Dải đo: 0 ~ 600VAC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị: Số (Led 7 thanh).</li> <li>- LED Hiển thị màu đỏ có độ sáng cao.</li> <li>- Hiển thị (max): 29999.</li> <li>- Cấp chính xác: ≤ ±0.1%</li> <li>* Danh mục vật tư chính:</li> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 đồng hồ đo điện áp xoay chiều chỉ thị số.</li> <li>4. Module đào tạo chuyển mạch</li> <li>* Thông số kỹ thuật:</li> <li>- Kích thước: 300 x 139 x 131mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Chuyển mạch có 7 vị trí: RS,ST,TR,RN,SN,TN,0.</li> <li>- Tín hiệu vào: 3 pha + N</li> <li>- Tín hiệu ra: V1, V2 sử dụng cho đồng hồ Volt</li> <li>- Giới hạn tiếp điểm: 10A/220VAC.</li> <li>- Góc chuyển chế độ: 45 độ</li> <li>* Danh mục vật tư chính:</li> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc M4</li> <li>- 01 chuyển mạch Volt</li> <li>5. Module đào tạo cầu chì</li> <li>* Thông số kỹ thuật:</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Số nhánh: 04 nhánh.</li> <li>- Dòng điện định mức: 5A.</li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 04 cầu chì.</li> </ul> </li> <li>6. Module đào tạo tải điện trở ba pha <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Số nhánh: 03 nhánh tải cho 3 pha, chia thành 6 cấp</li> <li>- Điện áp đầu vào: 3 pha 380VAC/50Hz</li> <li>- Giá trị điện trở: 100Ω</li> <li>- Tích hợp quạt tản nhiệt.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>7. Module đào tạo tải điện cảm <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Số nhánh: 03 nhánh tải cho 3 pha</li> <li>- Điện áp định mức Y/Δ: 380/220VAC, 50Hz.</li> <li>- Dòng điện định mức: 0.5 ~ 2A</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp module A4.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 03 tải điện cảm.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>8. Module đào tạo tải điện dung <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Số nhánh: 03 nhánh tải cho 3 pha, chia thành 6 cấp</li> <li>- Điện áp đầu vào: 3 pha 380VAC/50Hz</li> <li>- Giá trị điện dung: 5uF / cấp / 1 pha</li> <li>- Điện áp định mức: 450V.</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt moduel.</li> <li>- 01 bộ tụ điện dung</li> <li>- 01 bộ giắc M4</li> <li>- 01 hộp module.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>9. Module đào tạo đồng hồ đo công suất ba pha <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 131mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: 220VAC/50Hz.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dải hiển thị: 0~29999</li> <li>- LED Hiển thị màu đỏ có độ sáng cao.</li> <li>- Độ chính xác: 0.5%</li> <li>* Danh mục vật tư chính:</li> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 đồng hồ đa năng đo công suất, hệ số công suất, điện áp, dòng điện,... 3 pha chi thị số 10. Module đào tạo đồng hồ đo tần số</li> <li>* Thông số kỹ thuật:</li> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRx C) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: 220VAC 50/60Hz</li> <li>- Dải hiển thị: 0.01Hz~100kHz</li> <li>* Danh mục vật tư chính:</li> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 đồng hồ đo tần số</li> <li>11. Module đào tạo biến dòng</li> <li>* Thông số kỹ thuật:</li> <li>- Kích thước hộp: 297 x 136 x 130mm (DxRx C) (dung sai ±5%)</li> <li>+ Nguồn cấp: điện áp 1 pha</li> <li>+ Tỷ số biến dòng: 10/5A.</li> <li>+ Số đầu vào đo lường: 01 đầu</li> <li>+ Nguyên lý hoạt động: điện - từ trường</li> <li>+ Kiểu kết nối: giắc cắm an toàn M4.</li> <li>* Danh mục vật tư chính:</li> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 biến dòng.</li> <li>12. Bộ phụ kiện thực hành</li> <li>- Dây cắm an toàn M4 cho đấu nối các bài thực hành</li> <li>13. Bộ tài liệu kỹ thuật</li> <li>- Tài liệu hướng dẫn sử dụng và các bài tập, bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị</li> <li>+ Tài liệu hướng dẫn thực hành</li> </ul> </li> </ul> |
| 16      | Bàn<br>thực<br>hành        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bàn thực hành</li> <li>Bàn thực hành điện công nghiệp</li> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Kích thước: 1493 x 760 x 1705mm(DxRx C) (dung sai ±5%).</li> <li>- Được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> </ul> </li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Mặt bàn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 1493 x 760 x 18 mm (DxRx C) (dung sai ±5%).</li> <li>+ Chất liệu: Gỗ công nghiệp</li> </ul> </li> <li>- Khung đỡ mặt bàn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 1488 x 610 x 1705mm (DxRx C) (dung sai ±5%).</li> </ul> </li> </ul>   |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Chất liệu chân bàn: Nhôm định hình dày 2mm được anốt hóa đảm bảo chống xước và thấm mỡ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.</li> <li>- Bộ khung giá thiết bị: Chuyên dụng để giá Module đào tạo chuẩn A4. <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số tầng: 02 tầng.</li> <li>+ Chiều cao mỗi tầng: Tiêu chuẩn 300mm.</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm định hình dày 2mm được anốt hóa đảm bảo chống xước và thấm mỡ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt bàn gỗ công nghiệp</li> <li>- 01 bộ khung đỡ mặt bàn.</li> <li>- 01 bộ khung giá thiết bị.</li> </ul> </li> <li>Hệ thống cung cấp nguồn thực hành <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cấp nguồn xoay chiều 1 pha, 3 pha, nguồn một chiều có bảo vệ cho các module, thiết bị.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>a. Thông số kỹ thuật <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước: 1416 x 265 x 134mm(DxRxC) (dung sai ±5%).</li> <li>- Đặc tính kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>Thiết bị bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Board nhận nguồn đầu vào: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nhận nguồn 3 pha vào từ cầu đấu bố trí phía sau hộp nguồn.</li> <li>01 nút dừng khẩn.</li> <li>01 aptomat 25A.</li> <li>01 aptomat chống dòng rò RCCB 40A/30mA</li> <li>03 đèn báo hiệu pha.</li> <li>01 nguồn cấp 3 pha kiểu jack cắm 4mm chống giật</li> </ul> </li> <li>+ Board cung cấp nguồn 3 pha: <ul style="list-style-type: none"> <li>01 đồng hồ đo áp chỉ thị kim, dải đo từ 0 ~ 500V</li> <li>01 chuyển mạch volt 6 vị trí.</li> <li>01 nguồn cấp 3 pha kiểu jack cắm 4mm chống giật</li> <li>01 ổ cắm cấp nguồn 3 pha 5 cực 16A, có nắp đậy.</li> </ul> </li> <li>+ Board hiển thị dòng điện 3 pha: <ul style="list-style-type: none"> <li>03 đồng hồ đo dòng chỉ thị kim, dải đo từ 0 ~ 10AAC</li> </ul> </li> <li>+ Board cung cấp nguồn 1 pha: <ul style="list-style-type: none"> <li>01 đồng hồ đo áp chỉ thị kim, dải đo 0 ~ 300VAC.</li> <li>01 cầu chì bảo vệ.</li> <li>01 công tắc nguồn liên đèn báo</li> <li>02 ổ cắm 1 pha 2 cực 16A</li> <li>02 nguồn 1 pha kiểu jack cắm 4mm chống giật.</li> </ul> </li> <li>+ Board cung cấp nguồn 1 chiều: <ul style="list-style-type: none"> <li>01 đồng hồ đo áp chỉ thị kim dải đo từ 0 ~ 30VDC.</li> <li>01 cầu chì bảo vệ.</li> <li>01 công tắc nguồn liên đèn báo.</li> <li>01 nguồn 1 chiều 24VDC/5A kiểu jack cắm 4mm chống giật.</li> </ul> </li> <li>+ Board truyền thông (mặt trước): <ul style="list-style-type: none"> <li>02 cổng truyền thông Ethernet/Profinet.</li> <li>02 cổng truyền thông Modbus/Profibus chuẩn giắc DB9.</li> </ul> </li> <li>+ Board chuyển tiếp (mặt sau). <ul style="list-style-type: none"> <li>02 cổng truyền thông Ethernet/Profinet.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Đặc tính module: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Chất liệu mặt panel: CT3 sơn tĩnh điện dày 2mm, đảm bảo độ cách điện và chống xước bề mặt.</li> <li>+ Kiểu in hình chỉ dẫn: In phim trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.</li> <li>+ Chất liệu hộp giá mặt panel: Nhôm tấm định hình được anốt hóa bề mặt đảm bảo chống xước và thấm mỡ, phủ keo dày 80µm chịu được axit.</li> <li>+ Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC</li> </ul> </li> <li>b. Danh mục thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 board nhận nguồn đầu vào.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li></ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 board hiển thị dòng điện 3 pha.</li> <li>- 01 board cấp nguồn 3 pha.</li> <li>- 01 board cung cấp nguồn 1 pha.</li> <li>- 01 board cung cấp nguồn 1 chiều.</li> <li>- 01 board truyền thông (mặt trước).</li> <li>- 01 board chuyên tiếp (mặt sau).</li> <li>- 02 tấm nhôm định hình.</li> <li>- 02 đầu bịt bằng nhựa.</li> </ul> <p>Khung giá màn hình</p> <p>Đặc tính kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khung giá cho phép học viên có thể di chuyển màn hình để quan sát bài giảng trên bảng, thiết kế chuyên dụng cho các phòng học kết hợp giữa học lí thuyết trên lớp và thực hành</li> <li>- Chất liệu: Nhôm đúc</li> <li>- Số khớp nối 4 khớp nối</li> <li>- Tấm vưon tối đa: 445mm</li> <li>- Tải trọng tối đa: 12kg</li> </ul> <p>Khung giá CPU thiết bị lập trình</p> <p>Đặc tính kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dùng để cố định thiết bị lập trình,</li> <li>- Chất liệu sơn tĩnh điện, chống va đập</li> <li>- Tải trọng tối đa: 15kg</li> </ul>  |
| 17      | Mê<br>gôm<br>mét           | <p>Biểu đồ cột hiển thị điện trở cách điện</p> <p>Hiển thị giá trị điện áp AC bên ngoài với biểu tượng nhấp nháy</p> <p>Chức năng tự động hiệu chỉnh để tự động trừ đi điện trở của dây dẫn thử trước khi hiển thị giá trị điện trở thông mạch thực</p> <p>Còi cảnh báo mạch đang hoạt động</p> <p>Nhà nút kiểm tra sẽ tự động xả điện tích tích trữ trong mạch đang kiểm tra</p> <p>Dòng điện đo 200mA khi kiểm tra thông mạch</p> <p>Điện trở cách điện</p> <p>Điện áp thử: 250/500/1000V</p> <p>Phạm vi đo (Giá trị giữa thang đo): 20/200/2000MΩ</p> <p>Điện áp đầu ra khi mạch hở: Điện áp thử định mức +20%, -0%</p> <p>Dòng điện định mức: Tối thiểu 1mA DC</p> <p>Dòng điện ngắn mạch đầu ra: Xấp xỉ 1.5 mA DC</p> <p>Độ chính xác:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 1.5\%rdg \pm 5dgt</math> (20/200MΩ)</li> <li><math>\pm 10\%rdg \pm 3dgt</math> (2000MΩ)</li> </ul> <p>Kiểm tra thông mạch</p> <p>Phạm vi đo (Giá trị giữa thang đo): 20/200/2000Ω</p> <p>Điện áp đầu ra khi mạch hở: 7 đến 12V DC</p> <p>Dòng điện đo: Tối thiểu 200mA DC</p> <p>Độ chính xác:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 1,5\%rdg \pm 5dgt</math> (20Ω)</li> <li><math>\pm 1,5\%rdg \pm 3dgt</math> (200/2000Ω)</li> </ul> <p>Điện áp AC</p> <p>Phạm vi điện áp AC: 0 đến 600V AC</p> <p>Độ chính xác: <math>\pm 5\%rdg \pm 3dgt</math></p> |
| 18      | Terom<br>et                | <p>Điện trở nối đất 3 cực và 2 cực</p> <p>Thiết kế mạch mới nhất cho phép thiết bị hoạt động với sự ảnh hưởng tối thiểu từ điện áp nối đất và điện trở nối đất của các cọc nối đất phụ.</p> <p>Chống bụi và chống nhỏ giọt (được thiết kế theo tiêu chuẩn IEC 60529 IP54).</p> <p>Giá trị điện trở nối đất có thể được đọc trực tiếp từ thang đo.</p> <p>Được thiết kế để đáp ứng tiêu chuẩn an toàn IEC 61010-1.</p> <p>Có khả năng đo điện áp nối đất.</p> <p>Nhỏ gọn và nhẹ. Vật liệu vỏ mới chống sốc</p> <p>Dòng điện đo 2mA cho phép kiểm tra điện trở nối đất mà không làm ngắt cầu dao rò rỉ dòng điện trong mạch cần kiểm tra</p> <p>Có thể kiểm tra kết nối dây dẫn với các cực C và P và điện trở nối đất phụ trợ phù hợp bằng</p>   |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá       | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------------|--|
|         |                                  | đèn "OK"<br>Kết nối dây dẫn với các cực C và E tốt khi đèn "OK" sáng<br>Đo điện trở nối đất<br>× 1Ω: Phạm vi đo: 0 đến 12Ω<br>× 10Ω: Phạm vi đo: 0 đến 120Ω<br>× 100Ω: Phạm vi đo: 0 đến 1200Ω<br>Độ chính xác: ±3% của toàn thang đo<br>Đo điện áp nối đất<br>Phạm vi đo: 0 đến 30 V AC (50/60Hz)<br>Độ chính xác: ±3% của toàn thang đo<br>Bảo vệ quá tải:<br>Điện trở nối đất: 276V AC/DC (10 giây)<br>Điện áp nối đất: 276V AC/DC (10 giây)  |
| 19      | Mô hình thực hành điện tử cơ bản | Mô hình thực hành điện tử cơ bản<br>- Được sản xuất theo quy trình sản xuất tuân thủ các tiêu chuẩn:<br>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng<br>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường<br>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp<br>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin<br>* Thông số kỹ thuật<br>1. Kit chính thực hành điện tử cơ bản: 01 bộ<br>* Thông số kỹ thuật<br>- Kích thước hộp: 330 x 264 x 109 (RxDxC)<br>- Được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn:<br>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng<br>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường<br>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp<br>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin<br>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng<br>- Nguồn cấp đầu vào cho module: 220VAC/50Hz<br>- Khối nguồn đầu ra:<br>+ Nguồn điều chỉnh được: 0 ~ ± 15V/500mA điều chỉnh bằng biến trở<br>+ Nguồn cố định: ±5V/500mA, ±12V/500mA<br>- Đầu ra AC cố định: 12V/1A/50Hz<br>- Đầu ra AC cố định: 6V/1A/50Hz<br>- Khối phát xung<br>(A) Dải tần số<br>+ 10 Hz ~ 100 Hz<br>+ 100 Hz ~ 1 kHz<br>+ 1 kHz ~ 10 kHz<br>+ 10 kHz ~ 100 kHz<br>(B) Biên độ Sóng hình sin ra: 0 – 8 Vpp biến thiên<br>+ Sóng tam giác ra: 0 – 6 Vpp biến thiên<br>+ Sóng vuông ra: 0 – 8 Vpp biến thiên<br>+ Mức TTL: 0 - +5 V<br>- Khối chuyển mạch 8 bit dữ liệu<br>+ 8 công tắc logic, khi ở vị trí 1 đưa ra tín hiệu mức cao, ở vị trí 0 đưa ra tín hiệu mức thấp<br>- Khối nút ấn Px, Py tạo các xung ra X, X\, Y, Y\<br>- Khối biến trở:<br>+ Biến trở VR1 = 1K<br>+ Biến trở VR2 = 10K<br>- Khối hiển thị Led 7 thanh:<br>+ 2 led 7 thanh hiển thị số<br>+ 2 đầu vào mã BCD<br>- Khối hiển thị Led đơn 8 bit:<br>+ 8 đầu vào hiển thị Led đơn<br>+ Led sáng khi ở Mức HI, tắt khi ở Mức LO<br>- Có vị trí để đặt các module thí nghiệm mở rộng |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <p>* Đặc tính module:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Module thiết kế sử dụng hộp nhựa tiêu chuẩn.</li> <li>- Kiểu in hình chỉ dẫn: in phim trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.</li> <li>- Chân cắm loại M2 tiêu chuẩn</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 hộp nhựa module</li> <li>- 01 ổ cắm nguồn</li> <li>- 02 Máy biến áp</li> <li>- 05 Mạch điện tử</li> <li>- 02 biến trở có công tắc</li> <li>- 04 biến trở nhiều vòng</li> <li>- 02 chuyển mạch</li> <li>- 08 công tắc logic</li> <li>- 02 Led 7 thanh</li> <li>- 08 Led đơn</li> <li>- 02 nút ấn</li> </ul> <p>- Các phụ kiện tiêu chuẩn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>  Dây Nguồn</li> <li>  Hướng dẫn sử dụng</li> </ul> <p>2. Bộ thí nghiệm linh kiện bán dẫn: 01 bộ</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> </ul> </li> <li>- Bộ thực hành được thiết kế thành các module rời, với cùng chuẩn kết nối. Việc này giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</li> <li>- Kiểu hộp màu đen, chất liệu vỏ hộp nhôm, hai nắp hộp bằng nhựa đúc màu đen</li> <li>- Kiểu in hình chỉ dẫn: in phim trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.</li> <li>- Chân cắm loại M2 tiêu chuẩn</li> </ul> <p>II. Nội dung đào tạo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhận dạng các thiết bị bán dẫn</li> <li>- Điều khiển chuyển mạch bán dẫn</li> <li>- Diot và đặc tính DC</li> <li>- Chính lưu nửa chu kỳ</li> <li>- Chính lưu cầu cả chu kỳ bằng Diot</li> <li>- Lọc nguồn điện</li> <li>- Bộ nhân đôi điện áp</li> <li>- Dạng sóng dùng Diot</li> <li>- Diot Zener</li> <li>- Điều chỉnh điện áp Diot Zener</li> <li>- Kiểm tra chức năng Transistor</li> <li>- Mạch điều khiển dòng điện dùng Transistor PNP</li> <li>- Điện áp phân cực Emitter-Base</li> <li>- Phân cực ngược dòng Collector</li> <li>- Điện áp mạch DC dùng Transistor</li> <li>- Đường tải dùng Transistor</li> <li>- IC cách ly quang</li> <li>- Quang trở</li> <li>- Cơ bản về dò tìm sự cố</li> </ul> <p>III. Danh mục các module:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Module thí nghiệm linh kiện bán dẫn 1</li> <li>- 01 Module thí nghiệm linh kiện bán dẫn 2</li> <li>- 01 Module thí nghiệm linh kiện bán dẫn 3</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>- 01 Module thí nghiệm linh kiện bán dẫn 4</p> <p>IV. Thông số kỹ thuật chi tiết</p> <p>a. Module thí nghiệm linh kiện bán dẫn 1</p> <p>* Nội dung đào tạo</p> <p>- Tìm hiểu nguyên lý và thực hành với mạch đi ốt ổn áp, điều chỉnh điện áp bằng đi ốt ổn áp Zener</p> <p>- Tìm hiểu nguyên lý và thực hành với mạch chỉnh lưu cả chu kỳ có bộ lọc nhiễu nguồn DC</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <p>- Kích thước hộp: 173x169x25mm (DxRx C) (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</p> <p>- Vỏ hộp bằng nhôm định hình sơn màu đen</p> <p>- Các mạch thực hành chia thành khối rõ ràng</p> <p>- Giắc cắm tín hiệu M2</p> <p>- Nguồn cấp: 12VAC, <math>0 \sim \pm 15</math>VDC</p> <p>- Đi ốt cầu chỉnh lưu: 2A/1000V.</p> <p>- Máy biến áp cách ly:<br/>Điện áp vào: 12VAC<br/>Điện áp ra: đối xứng 6VAC<br/>Dòng điện ra: 0.2A</p> <p>- Biến trở điều chỉnh: <math>0 \sim 10</math>K<math>\Omega</math>.</p> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <p>- 01 hộp nhôm</p> <p>- 02 nắp hộp nhựa</p> <p>- 01 Mạch điện tử</p> <p>- 01 biến trở</p> <p>- 01 máy biến áp cách ly</p> <p>- 01 đi ốt cầu chỉnh lưu</p> <p>b. Module thí nghiệm linh kiện bán dẫn 2</p> <p>* Nội dung đào tạo</p> <p>- Tìm hiểu nguyên lý và thực hành với mạch chỉnh lưu nửa chu kỳ với đi ốt</p> <p>- Tìm hiểu nguyên lý và thực hành với mạch nhân đôi điện áp</p> <p>- Tìm hiểu nguyên lý và thực hành với mạch chức năng của transistor PNP và NPN</p> <p>- Tìm hiểu nguyên lý và thực hành với mạch PNP DC BIAS</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <p>- Kích thước hộp: 173x169x25mm (DxRx C) (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</p> <p>- Nguồn cấp: 12VAC, <math>0 \sim \pm 15</math>VDC</p> <p>- Vỏ hộp bằng nhôm định hình sơn màu đen</p> <p>- Các mạch thực hành chia thành khối rõ ràng</p> <p>- Giắc cắm tín hiệu M2</p> <p>- Led hiển thị tín hiệu.</p> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <p>- 01 hộp nhôm</p> <p>- 02 nắp hộp nhựa</p> <p>- 01 Mạch điện tử</p> <p>c. Module thí nghiệm linh kiện bán dẫn 3</p> <p>* Nội dung đào tạo</p> <p>- Tìm hiểu nguyên lý và thực hành với mạch tạo sóng bằng đi ốt</p> <p>- Tìm hiểu nguyên lý và thực hành với mạch đường tải dùng Transistor</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <p>- Kích thước hộp: 173x169x25mm (DxRx C) (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</p> <p>- Nguồn cấp: 12VAC, <math>0 \sim \pm 15</math>VDC</p> <p>- Biến trở điều chỉnh: <math>0 \sim 10</math>K<math>\Omega</math>.</p> <p>- Vỏ hộp bằng nhôm định hình sơn màu đen</p> <p>- Các mạch thực hành chia thành khối rõ ràng</p> <p>- Giắc cắm tín hiệu M2</p> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <p>- 01 hộp nhôm</p> <p>- 02 nắp hộp nhựa</p> <p>- 01 Mạch điện tử</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 biến trở</li> <li>d. Module thí nghiệm linh kiện bán dẫn 4</li> <li>* Nội dung đào tạo</li> <li>- Tìm hiểu nguyên lý và thực hành với mạch quang trở</li> <li>- Tìm hiểu nguyên lý và thực hành với mạch khóa Transistor</li> <li>- Tìm hiểu nguyên lý và thực hành với mạch chuyển mạch tương tự</li> <li>- Tìm hiểu nguyên lý và thực hành với mạch IC cách ly quang</li> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Kích thước hộp: 173x169x25mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Nguồn cấp: 12VAC, ±5VDC</li> <li>- Giác cảm tín hiệu M2</li> <li>- Công tắc logic: 2 vị trí giữ.</li> <li>- Led hiển thị tín hiệu.</li> <li>- Quang trở 5mm</li> <li>- Biến trở điều chỉnh: 0 ~ 1KΩ.</li> <li>* Danh mục vật tư chính:</li> <li>- 01 hộp nhôm</li> <li>- 02 nắp hộp nhựa</li> <li>- 01 Mạch điện tử</li> <li>- 01 biến trở</li> <li>- 01 quang trở</li> <li>- 01 IC CMOS</li> <li>- 01 IC cách ly quang</li> <li>3. Bộ thực hành lắp ráp các mạch điện tử tương tự: 01 bộ</li> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nhận biết các linh kiện điện tử, IC số thường dùng trong thực tế</li> <li>+ Thiết bị sẽ hướng dẫn học sinh hình dung chức năng của mạch sẽ được thử nghiệm một cách trực quan thông qua sơ đồ mạch đã được in sẵn lên một bìa giấy cứng học sinh sẽ đặt các bìa này lên bo cảm thử và thực hiện cắm theo sơ đồ trên bìa.</li> <li>+ Lý thuyết điện tử sẽ được giảng dạy trực tiếp trong tài liệu đi kèm.</li> </ul> </li> <li>- Danh mục thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Sơ đồ mạch đi kèm: 28 mạch tương tự</li> <li>+ Sách thí nghiệm: 1 quyển</li> <li>+ Board cảm: 01 bộ</li> <li>+ Bộ linh kiện dùng cho lắp ráp mạch: 01 bộ</li> </ul> </li> <li>- Danh mục các bài thí nghiệm <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Diode bán dẫn trong mạch 1 chiều</li> <li>+ Diode phát quang trong mạch 1 chiều</li> <li>+ Diode bán dẫn trong mạch xoay chiều, chỉnh lưu nửa chu kì</li> <li>+ Diode bán dẫn trong mạch xoay chiều, chỉnh lưu cả chu kì</li> <li>+ Sử dụng diode cầu trong mạch 1 chiều</li> <li>+ Sử dụng diode cầu trong mạch xoay chiều</li> <li>+ Mạch lọc, điều chỉnh nguồn xung một chiều</li> <li>+ Mạch nguồn sử dụng bộ lọc PI</li> <li>+ Mạch nhân điện áp sử dụng diode và tụ</li> <li>+ Mạch khuếch đại dòng mắc E chung</li> <li>+ Mạch khuếch đại tầng</li> <li>+ Mạch khuếch đại âm thanh loại Single- End</li> <li>+ Mạch khuếch đại âm thanh loại Kéo - Đẩy</li> <li>+ Mạch khuếch đại bù đối xứng kéo đẩy</li> <li>+ Mạch hiệu ứng trường của transistor</li> <li>+ Mạch dao động dịch Zero - Phase</li> <li>+ Mạch dao động dịch pha</li> <li>+ Mạch dao động ARMSTRONG</li> <li>+ Mạch dao động Hartley</li> <li>+ Mạch dao động Colpitts</li> <li>+ Mạch số cổng AND</li> <li>+ Mạch số cổng OR</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mạch số cổng OR - AND</li> <li>+ Mạch đảo</li> <li>+ Mạch số NAND</li> <li>+ Mạch số NOR</li> <li>+ Mạch cộng</li> <li>4. Bộ thực hành lắp ráp các mạch điện tử số: 01 bộ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nhận biết các linh kiện điện tử, IC số thường dùng trong thực tế</li> <li>+ Thiết bị sẽ hướng dẫn học sinh hình dung chức năng của mạch sẽ được thử nghiệm một cách trực quan thông qua sơ đồ mạch đã được in sẵn lên một bìa giấy cứng học sinh sẽ đặt các bìa này lên bo cắm thử và thực hiện cắm theo sơ đồ trên bìa.</li> <li>+ Lý thuyết điện tử sẽ được giảng dạy trực tiếp trong tài liệu đi kèm. Mục tiêu chính của giảng viên là để dạy cho các học sinh của các mạch điện tử thay vì tập trung vào việc lắp ráp các thành phần khác.</li> </ul> </li> <li>- Danh mục thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Sơ đồ mạch điện tử số đi kèm: 62 mạch</li> <li>+ Sách thí nghiệm: 01 quyển</li> <li>+ Board cắm: 01 bộ</li> <li>+ Bộ linh kiện dùng cho lắp ráp mạch: 01 bộ</li> </ul> </li> <li>- Danh mục các bài thí nghiệm: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Các hàm logic cơ bản 1, 2, 3, 4</li> <li>+ Đại số Boolean và đơn giản hóa các biểu thức logic 1, 2, 3, 4, 5, 6</li> <li>+ Định lý demorgan 1, 2, 3, 4, 5</li> <li>+ Định nghĩa và hoạt động của cổng TTL NAND/NOR 1, 2</li> <li>+ Hàm logic XOR và ứng dụng của nó 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</li> <li>+ Bộ cộng đầy đủ và bộ trừ đầy đủ 1, 2, 3, 4, 5</li> <li>+ Loại bit hoặc flip-flop 1, 2, 3</li> <li>+ Bộ đếm nhị phân và hệ thống số nhị phân 1, 2</li> <li>+ Bộ đếm chia by -n và bộ đếm hệ thập phân 1, 2, 3, 4, 5</li> <li>+ Thanh ghi dịch và bộ đếm 1, 2, 3, 4</li> <li>+ Tạo xung sử dụng Trigger Schmitt 1, 2</li> <li>+ Mạch thời gian sử dụng 74122, 74121, 555 kiểu 1 và 2</li> <li>+ Mạch giải mã và mã hóa 1, 2, 3, 4</li> <li>+ Vùng bộ nhớ làm việc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên 1, 2</li> <li>+ Bộ khuếch đại thuật toán 1, 2, 3</li> <li>+ Bộ chuyển đổi từ kỹ thuật số sang phân tích số (D/A) và từ phân tích số sang kỹ thuật số (A/D) loại 1, 2</li> <li>+ Đặc tính MOS (CMOS) loại 1, 2</li> <li>+ Giao diện MOS (CMOS) - TTL loại 1, 2</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>5. Đồng hồ đa năng: 02 cái <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chỉ thị số</li> <li>- DCV: 400mV/4/40/400/600V</li> <li>- ACV: 400mV/4/40/400/600V</li> <li>- DCA: 400/4000<math>\mu</math>A/40/400mA/4/10A</li> <li>- ACA: 400/4000<math>\mu</math>A/40/400mA/4/10A</li> <li>- <math>\Omega</math>: 400<math>\Omega</math>/4/40/400k<math>\Omega</math>/4/40M<math>\Omega</math></li> <li>- Kiểm tra diode: 4V/0.4mA</li> <li>- Hz: 5.12/51.2/512Hz/5.12/51.2/512kHz/5.12/10MHz</li> <li>- C: 40/400nF/4/40/100<math>\mu</math>F</li> <li>- DUTY: 0.1 - 99.9% (Pulse width/Pulse period) <math>\pm</math>2.5%<math>\pm</math>5dgt</li> </ul> </li> <li>Nguồn: R6P (1.5V x 2)</li> <li>Khối lượng: 260g</li> <li>Kích thước: 155(L) x 75(W) x 33(D)mm</li> <li>Phụ kiện: Que đo, Pin x 2, Hướng dẫn</li> <li>6. Bộ dụng cụ sửa chữa điện tử: 02 bộ</li> <li>Kim: <ul style="list-style-type: none"> <li>Kìm cắt dây 165mm</li> <li>Kìm cắt bên 165mm</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Dan<br>muc<br>hang<br>hoa | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|---------------------------|--|
|         |                           | <p>           Kim mũi nhọn 150mm<br/>           Cờ lê điều chỉnh:<br/>           Cờ lê điều chỉnh 6 inch<br/>           Dụng cụ hàn:<br/>           Bấc hút thiếc<br/>           Ống thiếc hàn SN63%<br/>           Mỏ hàn/súng hàn chuyên đổi 220V<br/>           Tua vít:<br/>           Đầu dẹt: 3.0 x 100mm, 5.0 x 100mm<br/>           Đầu chữ thập: #0 x 100mm, #1 x 100mm, #2 x 100mm<br/>           Nhíp:<br/>           Nhíp mũi thẳng siêu nhỏ<br/>           Túi đựng dụng cụ:<br/>           7. Bộ dụng cụ cắt chân mạch: 02 bộ<br/>           Nhíp thẳng nhọn 120mm<br/>           Vít dẹt cán nhựa 3.0 x 75mm<br/>           Vít bake cán nhựa PH1 x 75mm<br/>           Dũa phẳng 130mm<br/>           Dũa kim cương 130mm<br/>           Kềm cắt 120mm<br/>           Hộp đựng plastic 135 x 94 x 30 mm         </p>   |
| 20      | Máy<br>hiện<br>sóng       | <p>           Tổng quan về kiểu máy<br/>           Băng thông: 50 MHz<br/>           Kênh: 2<br/>           Tốc độ lấy mẫu: <math>\geq 1</math> GS/s<br/>           Độ dài bản ghi: 20 K điểm<br/>           Hệ thống dốc - Kênh analog<br/>           Độ phân giải theo chiều dọc: 8 bit<br/>           Phạm vi độ nhạy đầu vào: 1 mV/div đến 10 V/div tối đa ở trình tự 1-2-5 với suy giảm que đo được đặt thành 1X<br/>           Độ chính xác bù DC <math>\pm 3,0</math> % bước bù, giảm ở 0,1 %/°C trên 30 °C<br/>           Điện áp đầu vào tối đa: 300 VRMS, Loại hệ thống II; suy giảm trên 4 MHz ở 20 dB mỗi suy giảm đến 200 MHz<br/>           Phạm vi bù<br/>           1 mV/div đến 50 mV/div: <math>\pm 1</math> V<br/>           100 mV/div đến 500 mV/div: <math>\pm 10</math> V<br/>           1 V/div đến 5 V/div: <math>\pm 100</math> V<br/>           Giới hạn băng thông: 20 MHz (Điện hình)<br/>           Ghép điện đầu vào: DC, AC<br/>           Trở kháng đầu vào: 1 M<math>\Omega</math> <math>\pm 2</math> % song song với 14 pF <math>\pm 2</math> pF<br/>           Thu phóng dọc: Mở rộng hoặc nén dọc dạng sóng trực tiếp hoặc được dừng<br/>           Chế độ thu dữ liệu<br/>           Mẫu: Lấy giá trị đã lấy mẫu<br/>           Phát hiện đỉnh: Thu lại chậm chèn hẹp đến 4 nsec ở tất cả tốc độ quét.<br/>           Lấy trung bình: Từ 2 đến 256 dạng sóng bao gồm trong lấy trung bình.<br/>           Độ phân giải cao: Lấy trung bình nhiều mẫu của một chu kỳ thu nhận vào một điểm dạng sóng.<br/>           Cuộn: Cuộn dạng sóng từ phải sang trái chéo màn hình ở tốc độ quét chậm hơn hoặc bằng 40 ms/div<br/>           Hệ thống ngang - Kênh analog<br/>           Độ chính xác dựa theo thời gian: <math>\pm 25 \times 10^{-6}</math> trên mọi khoảng <math>&gt; 1</math> ms<br/>           Phạm vi dựa theo thời gian: 2 ns/div đến 100 sec/div trong trình tự 1-2-4<br/>           Thu phóng ngang: Mở rộng hoặc nén ngang dạng sóng trực tiếp hoặc được dừng<br/>           Phạm vi chỉnh thẳng: <math>\pm 100</math> nsec<br/>           Hệ thống kích hoạt<br/>           Đầu ra bộ kích hoạt bên ngoài: Bao gồm trên tất cả các model<br/>           Chế độ kích hoạt: Tự động, Bình thường, Trình tự đơn<br/>           Loại kích hoạt<br/>           Biên: Dương hoặc nghiêng âm trên kênh bất kỳ. Khớp nối bao gồm DC, khử HF, khử LF, và         </p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá   | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|------------------------------|---|
|         |                              | <p>khử nhiễu.</p> <p>Chiều rộng xung: Kích hoạt trên xung chiều rộng dương hoặc âm &gt;, &lt;, =, hoặc ≠ khoảng thời gian xác định.</p> <p>Runt: Kích hoạt trên xung vượt một ngưỡng nhưng không vượt ngưỡng thứ hai trước khi vượt ngưỡng đầu tiên lần nữa.</p> <p>Nguồn kích hoạt: CH1, CH2, AUX IN, AC Line</p> <p>Khớp nối kích hoạt: DC, Khử nhiễu, Khử tần số cao, Khử tần số thấp</p> <p>Số đọc tần số truyền tín hiệu kích hoạt: Cung cấp số đọc tần số của nguồn kích hoạt đến bằng thông dụng cụ.</p> <p>Phép đo dạng sóng</p> <p>Con trỏ: Thời gian, Độ lớn, Màn hình</p> <p>Phép đo tự động hóa: 32, trong đó đến sáu có thể được hiển thị trên màn hình vào một thời điểm. Các phép đo bao gồm: Thời kỳ, Tần số, Thời gian lên, Thời gian xuống, Chu trình hoạt động dương, Chu trình hoạt động âm, Chiều rộng xung dương, Chiều rộng xung âm, Chiều rộng dẹt, Pha, Quá tải dương, Quá tải âm, Đỉnh đến đỉnh, Độ lớn, Cao, Thấp, Tối đa, Tối thiểu, Trung bình, Trung bình chu kỳ, RMS, RMS chu kỳ, Số đếm xung dương, Số đếm xung âm, Số đếm mép tăng, Số đếm mép xuống, Khu vực, Khu vực chu kỳ, FR trì hoãn, FF trì hoãn, FR trì hoãn và RR trì hoãn.</p> <p>Chọn xung: Tách kết quả cụ thể trong thu nhận để thực hiện phép đo, sử dụng một trong hai màn hình, giữa con trỏ dạng sóng hoặc bản ghi chiều dài đầy đủ.</p> <p>Toán học dạng sóng</p> <p>Số học: Cộng, Trừ, và Nhân dạng sóng</p> <p>FFT: Độ lớn của phổ. Thiết lập Thang đo chiều dọc FFT thành RMS tuyến tính hoặc dBV RMS, và Cửa sổ FFT thành Hình chữ nhật, Hamming, Hanning hoặc Blackman-Harris.</p> <p>Hệ thống hiển thị</p> <p>Loại màn hình: Màn hình màu TFT ≥7 inch</p> <p>Độ phân giải màn hình: ≥800 ngang x 480 dọc pixel hiển thị (WVGA)</p> <p>Kiểu dạng sóng: Vector, Độ lưu sáng thay đổi, và Độ lưu sáng vô cực.</p> <p>Định dạng: YT và XY</p> <p>Cổng đầu vào đầu ra</p> <p>Cổng chủ USB 2.0: Hỗ trợ thiết bị lưu khối lượng lớn USB</p> <p>Cổng thiết bị USB 2.0: Đầu nối bằng điều khiển phía sau cho phép giao tiếp/điều khiển máy hiện sóng thông qua USBTMC hoặc GPIB bằng TEK-USB-488</p> <p>Bộ bù que đo</p> <p>Độ lớn: 5 V</p> <p>Tần số: 1 KHz</p> <p>Khóa kiểu Kensington: Khe bảo mật bằng sau kết nối với khóa kiểu Kensington tiêu chuẩn</p> <p>Nguồn điện</p> <p>Nguồn điện: 100 đến 240 VAC RMS ±10%</p> <p>Tần số nguồn điện: 45 Hz đến 65 Hz (100 đến 240 V); 360 Hz đến 440 Hz (100 đến 132 V)</p> <p>Công suất tiêu thụ: ≤30 W tối đa</p> |
| 21      | Máy<br>phát<br>xung<br>chuẩn | <p>Kênh: 2</p> <p>Tần số đầu ra: 35MHz</p> <p>Tốc độ lấy mẫu: 500MSa/s</p> <p>Độ phân giải dọc: 14 bit</p> <p>Dạng sóng</p> <p>Dạng sóng chuẩn: sin, vuông, xung, dốc, nhiễu và hài</p> <p>Dạng sóng tùy ý: tăng theo hàm mũ, giảm theo hàm mũ, sin(x)/x, sóng bậc thang và các dạng khác, tổng cộng 150 dạng sóng tích hợp sẵn và dạng sóng tùy ý do người dùng định nghĩa</p> <p>Tần số (độ phân giải 1μHz)</p> <p>Sin: 1μHz-35MHz</p> <p>Vuông: 1μHz ~ 15MHz</p> <p>Xung: 1μHz ~ 15MHz</p> <p>Dốc: 1μHz ~ 3MHz</p> <p>Nhiều (-3dB, điển hình): 35MHz</p> <p>Dạng sóng tùy ý: 1μHz ~15MHz</p> <p>Hài: 1μHz ~17.5MHz</p> <p>Độ chính xác: ±2ppm, 25°C±5°C</p>  |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>Chiều dài dạng sóng: 2 điểm - 10 triệu điểm</p> <p>Biên độ<br/>với tải 50Ω: 1mVpp ~ 10Vpp (≤25MHz); 1mVpp ~ 5Vpp (≤60MHz); 1mVpp ~ 2.5Vpp (≤100MHz)</p> <p>Điều chế<br/>Loại: AM, DSB-AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, BPSK, QPSK, 3FSK, 4FSK, OSK, PWM, SUM</p> <p>Bộ đếm tần số<br/>Chức năng: Tần số, chu kỳ, độ rộng dương, độ rộng âm, chu kỳ dương và chu kỳ âm</p> <p>Dải tần số: 100mHz ~ 200MHz</p> <p>Độ phân giải tần số: 7 chữ số</p> <p>Đầu vào / Đầu ra<br/>Chế độ đầu vào: bộ đếm tần số, đầu vào điều chế ngoài, đầu vào kích hoạt ngoài, đầu ra xung nhịp nội bộ, đầu vào / đầu ra xung nhịp tham chiếu ngoài</p> <p>Giao diện truyền thông: USB Host, USB Device, LAN, RS232 (tùy chọn)</p>   |
| 22      | Màn hình tương tác         | <p>Màn hình tương tác bao gồm dây HDMI 10m, dây cảm ứng 10m, giá treo màn hình cố định và giá treo màn hình di động chuyên dụng.</p> <p>Kích thước màn hình: ≥86 inch</p> <p>Tỷ lệ màn hình: 16:9</p> <p>Độ sáng: ≥350cd/m<sup>2</sup></p> <p>Độ tương phản: 1100:1/1200:1/1300:1/5000:1</p> <p>Màu sắc: 10 bit (≥1.07 tỷ màu)</p> <p>Công nghệ đèn nền: DLED</p> <p>Góc quan sát: H: 178°; V: 178°</p> <p>Độ phân giải: ≥3840 * 2160 (Ultra HD 4K)</p> <p>Chế độ âm thanh: Standard, Music, News, Movie, Sports, User (điều chỉnh các thông số Equalizer)</p> <p>Loa tích hợp: Phía trước, Trở kháng: 8Ω, Đáp tuyến tần số: 20Hz~18KHz, Công suất: 2x15W</p> <p>Công suất tiêu thụ điện ở chế độ chờ: ≤0.5W</p> <p>Tuổi thọ màn hình: &gt;50.000 giờ</p> <p>Nguồn điện: 100-240V, 50/60Hz</p> <p>Môi trường làm việc: Nhiệt độ: 0°C ~ 50°C; Độ ẩm: 10%RH ~ 80%RH</p> <p>Môi trường bảo quản: Nhiệt độ: -20°C ~ 60°C; Độ ẩm: 10%RH ~ 90%RH</p> <p>Cổng kết nối phía trước: USB 3.0 x 2; HDMI IN x 1; TOUCH USB x 1; TYPE C x 1</p> <p>Cổng kết nối onboard: HDMI IN x 1; AV IN x 2; USB 3.0 x 1; SPDIF OUT x 1; TOUCH USB x 1; Earphone OUT x 1; AV OUT x 1; RS232 x 1; USB2.0 x 1; RJ45 IN x 1</p> <p>Kết nối mạng: Băng tần kép WIFI 2.4G + 5G, RJ45 IN x 1</p> <p>CPU: 4 x ARM Cortex – A55 @ 1.92GHz hoặc tương đương</p> <p>GPU: Mali - G52 hoặc tương đương</p> <p>RAM: ≥4G</p> <p>Bộ nhớ trong: ≥32G</p> <p>Phiên bản Android: Android11 hoặc mới hơn</p> <p>OSD: Đa ngôn ngữ, lên tới ≥30 ngôn ngữ, có hỗ trợ tiếng Việt</p> <p>Kính bề mặt: Kính cường lực 4mm Mohs7 chống cháy nổ, chống chói</p> <p>Độ truyền của kính: &gt;88%</p> <p>Độ phủ mờ: &lt;2%</p> <p>Công nghệ cảm ứng: Công nghệ cảm biến hồng ngoại không tiếp xúc (Non-contact infrared sensing technology)</p> <p>Công cụ vẽ: Bút hoặc Ngón tay hoặc bất cứ thứ gì không trong suốt có đường kính ≥ Ø1mm</p> <p>Thời gian phản hồi: ≤8 ms</p> <p>Độ chính xác: ≤±1mm</p> <p>Cường độ chống chói: 88K LUX</p> <p>Số điểm cảm ứng: ≥20 điểm viết vẽ cùng lúc</p> <p>Tuổi thọ cảm ứng: &gt; 60 triệu lần tại một vị trí</p> <p>Tích hợp camera chất lượng ≥Ultra HD 4K 3840 x 2160, góc nhìn: D=117° H=102° V=85°.</p> <p>Chức năng: Hỗ trợ lấy nét tự động, tự động cân bằng trắng, hỗ trợ giảm nhiễu 3D</p> <p>Tích hợp Microphone dây gồm ≥8 microphone với khoảng cách đón âm tối đa khoảng ≥10m.</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <p>Góc đón âm: 0°~180°. Chức năng Hỗ trợ khử tiếng vang, khử nhiễu nền, bù khuếch đại.</p> <p>Bluetooth: Tích hợp bluetooth công nghệ 4+ hoặc tương đương</p> <p>Chọn nhanh chức năng: Quay lại thao tác trước, màn hình chính, cài đặt nhanh, chọn nguồn vào, hiển thị các app đang chạy, ghi chú nhanh (lưu trên bộ nhớ máy hoặc chia sẻ bằng mã QR), trên thanh công cụ 2 bên màn hình. Thanh công cụ tự ẩn khi không sử dụng.</p> <p>Gọi trợ năng ở bất cứ vị trí nào trên màn hình tương tác. Có thể thay đổi các chức năng ghim trong nút trợ năng.</p> <p>Phương tiện kiểm soát trung tâm thông minh người dùng truy cập nhanh vào các công cụ hỗ trợ: Lịch, Khóa trẻ em, Tiết kiệm năng lượng, Camera, Chế độ bảo vệ mắt, Chức năng nổi bật Spotlight, Hẹn giờ, Curtain, Quay video màn hình, Chụp ảnh màn hình, Bỏ phiếu, Kính lúp và Tùy chọn thêm,... Tăng giảm âm lượng và độ sáng, Mở nhanh các ứng dụng đã cài đặt trên màn hình tương tác.</p> <p>Tính năng cài đặt sẵn trên màn hình tương tác mà không cần cài đặt thêm các ứng dụng thứ ba.</p> <p>Khóa trẻ em (Touch lock): vô hiệu hóa màn hình cảm ứng nhằm tránh các tác động không mong muốn do trẻ nhỏ gây ra đối với màn hình đang sử dụng.</p> <p>Chức năng tiết kiệm năng lượng (đen màn hình): có thể tắt đèn nền LCD chỉ với 1 chạm mà không cần tắt nguồn điện của toàn bộ máy, tiết kiệm 80% điện năng tiêu thụ.</p> <p>Chức năng bảo vệ mắt: Bảo vệ mắt người dùng khi sử dụng trong một thời gian dài bằng việc giảm ánh sáng xanh trên màn hình và chuyển giao điện sang chế độ ánh sáng vàng. Giảm độ sáng đến khi chạm vào màn hình hoặc viết và khôi phục độ sáng khi ngừng chạm.</p> <p>Chức năng spotlight: Giúp học sinh tập trung quan sát tại một vùng, khu vực nhất định và nội dung cần nhấn mạnh. Các khu vực khác sẽ bị tối hoàn toàn. Giáo viên có thể chọn phóng to hoặc thu nhỏ khu vực spot-light.</p> <p>Tính năng hẹn giờ: Người dùng có thể sử dụng tính năng hẹn giờ để đếm ngược từ thời gian được thiết lập và có âm thanh cảnh báo khi thời gian sắp kết thúc.</p> <p>Tính năng quay video những thao tác trên màn hình tương tác thông minh và thu âm tiếng bài giảng của giáo viên mà không cần công cụ nào bổ sung. Có thể hẹn giờ quay video. Video được quay sẽ được lưu lại trên bộ nhớ của màn hình tương tác thông minh.</p> <p>Tính năng kính lúp: Phóng to nội dung và khu vực cần nhấn mạnh.</p> <p>Tính năng curtain: Ẩn các nội dung hiển thị trên màn hình tương tác, mở nội dung hiển thị bằng thao tác kéo từ dưới lên, từ trên xuống, từ trái sang phải hoặc từ phải qua trái.</p> <p>Tính năng tạo bỏ phiếu: Người dùng có thể tạo bỏ phiếu chỉ cho chọn 1 phương án hoặc nhiều phương án chỉ bằng quét mã QR. Đây là tính năng được cài đặt sẵn trong màn hình tương tác thông minh mà không cần cài đặt các app ngoài.</p> <p>Các chế độ bảo mật:</p> <p>Khóa cổng USB bằng mật khẩu để bảo vệ dữ liệu và tránh virus lây lan trong hệ thống.</p> <p>Khóa màn hình: Người dùng có thể thiết lập khóa màn hình nhằm ngăn bất kỳ ai thay đổi hay sử dụng màn hình mà không được phép của người dùng.</p> <p>Khóa ứng dụng bằng mật khẩu để tránh học sinh truy cập vào các ứng dụng không được phép.</p> <p>Khóa cảm ứng: khóa chức năng cảm ứng khi kết nối từ PC qua cổng touch.</p> <p>Tích hợp cảm biến đo nhiệt độ hoạt động, hiển thị nhiệt độ hoạt động trên màn hình nhằm kiểm soát tình trạng hoạt động của màn hình tương tác thông minh.</p> <p>Chức năng chia sẻ kết nối mạng không dây (Hotspot): Màn hình chia sẻ điểm truy cập wifi với các thiết bị di động.</p> <p>Chức năng cập nhật hệ điều hành Android thông qua OTA, chức năng khôi phục cài đặt gốc.</p> <p>Có khả năng kết nối không dây, chia màn hình tương tác thành tối đa 04 màn hình độc lập, hiển thị đồng thời hình ảnh của 04 thiết bị không dây (Máy tính bảng, điện thoại thông minh, Laptop)</p> <p>Các tính năng của bảng trắng (white - board). Đây là các tính năng được tích hợp sẵn trong màn hình tương tác thông minh, không cần cài thêm bất cứ phần mềm nào khác:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tự động nhận diện và chuyển đổi chữ viết tay thành dạng text.</li> <li>- Tự động nhận diện các hình cơ bản.</li> <li>- Tạo bảng tự động. Dễ dàng chèn thêm các cột hoặc hàng. Tự động thay đổi kích thước của các ô trong bảng.</li> <li>- Tạo ghi chú và bình luận trực tiếp trên bảng trắng.</li> <li>- Tạo các hình khối và sơ đồ tư duy. Các công cụ sẵn có như: thước, compa, eke, thước đo độ, máy tính, chế độ curtain, spotlight,...</li> <li>- Chèn hình ảnh, video, file PDF. Phát video trực tiếp ở chế độ bảng trắng.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá   | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|--|---|
|         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chèn và sử dụng trực tiếp OPS hoặc các nguồn vào khác (nếu có) ở chế độ bảng trắng.</li> <li>- Duyệt web ngay trên bảng trắng.</li> <li>- Bộ đếm thời gian, hẹn giờ.</li> <li>- Học sinh có thể gửi hình ảnh, chụp ảnh, quay video, hoặc tệp lên white-board chỉ cần thông qua mã QR.</li> <li>- Toàn bộ các nội dung trên white-board có thể được chia sẻ với học sinh thông qua các thiết bị di động chỉ bằng mã QR.</li> <li>- Chỉ một lần chạm sẽ tạo mới hoặc xóa nhanh một trang làm việc. Tùy chọn màu nền của phiên làm việc với nền có sẵn hoặc tự lựa chọn nền theo ý thích.</li> <li>- Chia white-board thành tối đa <math>\geq 4</math> khu vực viết khác nhau, mỗi học sinh có thể lựa chọn bút viết với màu sắc khác nhau.</li> <li>- Tẩy hoặc chọn vùng tẩy và xóa nhanh toàn bộ.</li> </ul> <p>Tiêu chuẩn chất lượng: ISO 9001:2015, FCC CFR 47 PART 15 Subpart B: 2015, ANSI C63.4-2015, CE The EMC Directive 2014/30/EU EN 55022:2010, EN 55024:2010</p> |
| 23      | <b>2 Phòng thực hành máy điện</b><br><br>Tủ sấy  | Mục đích sử dụng:<br>+ Để sấy động cơ, máy biến áp sau khi sơn tĩnh điện<br>+ Giúp học viên hiểu rõ về nguyên lý làm việc, cấu tạo, cách vận hành lò sấy máy điện<br>* Thông số kỹ thuật<br>+ Kích thước: 1175 x 620 x 1275 mm (DxRx C) (dung sai $\pm 5\%$ )<br>+ Nguồn hoạt động: 220V/50Hz<br>+ Số tầng sấy: 3 tầng, có giá đặt máy điện<br>+ Hệ thống bảo ôn: Bông thủy tinh cách nhiệt<br>+ Chất liệu Vỏ: Thép CT3 sơn tĩnh điện<br>+ Tủ sấy được thiết kế thích hợp để sấy các loại máy điện có kích thước khác nhau<br>* Danh mục vật tư:<br>- 01 Tủ điện<br>- 01 Aptomat<br>- 01 Contactor<br>- 01 Đồng hồ đo nhiệt độ<br>- 01 Đầu đo nhiệt độ<br>- 01 điện trở cánh tản nhiệt<br>- 01 Đèn báo<br>- 01 Chuyển mạch<br>- 01 Nút dừng khẩn  |
| 24      | <b>3 Phòng thực hành lắp ráp, sửa chữa thiết bị điện tử</b><br><br>Bàn thực hành điện tử | Bàn thực hành điện tử<br>* Thông số kỹ thuật<br>- Kích thước: 1493 x 760 x 915mm(DxRx C) (dung sai $\pm 5\%$ ).<br>- Tiêu chuẩn:<br>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015<br>+ Chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng điện rò và độ bền điện phù hợp với TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010.<br>- Mặt bàn:<br>+ Kích thước: 1493 x 760 x 18mm (DxRx C) (dung sai $\pm 5\%$ ).<br>+ Chất liệu: Đá nhân tạo<br>- Khung đỡ mặt bàn:<br>+ Chất liệu chân bàn: Nhôm định hình dày 2mm được anốt hóa đảm bảo chống xước và thấm mĩ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.<br>* Danh mục vật tư chính:<br>- 01 mặt bàn đá.<br>- 01 bộ khung đỡ mặt bàn.<br>- 04 chân cao su<br>Hệ thống cung cấp nguồn thực hành<br>- Mục đích sử dụng:<br>+ Cấp nguồn xoay chiều 1 pha, 3 pha, nguồn một chiều có bảo vệ cho các module, thiết bị.<br>a. Thông số kỹ thuật   |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước: 1416 x 265 x 134mm(DxRxH) (dung sai ±5%).</li> <li>- Đặc tính kỹ thuật:</li> <li>Thiết bị bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Board nhận nguồn đầu vào: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nhận nguồn 3 pha vào từ cầu đấu bố trí phía sau hộp nguồn.</li> <li>01 nút dừng khẩn.</li> <li>01 aptomat 25A.</li> <li>01 aptomat chống dòng rò RCCB 40A/30mA</li> <li>03 đèn báo hiệu pha.</li> <li>01 nguồn cấp 3 pha kiểu jack cắm 4mm chống giật</li> </ul> </li> <li>+ Board cung cấp nguồn 3 pha: <ul style="list-style-type: none"> <li>01 đồng hồ đo áp chỉ thị kim, dải đo từ 0 ~ 500V</li> <li>01 chuyên mạch volt 6 vị trí.</li> <li>01 nguồn cấp 3 pha kiểu jack cắm 4mm chống giật</li> <li>01 ổ cắm cấp nguồn 3 pha 5 cực 16A, có nắp đậy.</li> </ul> </li> <li>+ Board hiển thị dòng điện 3 pha: <ul style="list-style-type: none"> <li>03 đồng hồ đo dòng chỉ thị kim, dải đo từ 0 ~ 10AAC</li> </ul> </li> <li>+ Board cung cấp nguồn 1 pha: <ul style="list-style-type: none"> <li>01 đồng hồ đo áp chỉ thị kim, dải đo 0 ~ 300VAC.</li> <li>01 cầu chì bảo vệ.</li> <li>01 công tắc nguồn liền đèn báo</li> <li>02 ổ cắm 1 pha 2 cực 16A</li> <li>02 nguồn 1 pha kiểu jack cắm 4mm chống giật.</li> </ul> </li> <li>+ Board cung cấp nguồn 1 chiều: <ul style="list-style-type: none"> <li>01 đồng hồ đo áp chỉ thị kim dải đo từ 0 ~ 30VDC.</li> <li>01 cầu chì bảo vệ.</li> <li>01 công tắc nguồn liền đèn báo.</li> <li>01 nguồn 1 chiều 24VDC/5A kiểu jack cắm 4mm chống giật.</li> </ul> </li> <li>+ Board truyền thông (mặt trước): <ul style="list-style-type: none"> <li>02 cổng truyền thông Ethernet/Profinet.</li> <li>02 cổng truyền thông Modbus/Profibus chuẩn giắc DB9.</li> </ul> </li> <li>+ Board chuyển tiếp (mặt sau): <ul style="list-style-type: none"> <li>02 cổng truyền thông Ethernet/Profinet.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Đặc tính module: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Chất liệu mặt panel: CT3 sơn tĩnh điện dày 2mm, đảm bảo độ cách điện và chống xước bề mặt.</li> <li>+ Kiểu in hình chỉ dẫn: In phim trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.</li> <li>+ Chất liệu hộp gá mặt panel: Nhôm tấm định hình được anốt hóa bề mặt đảm bảo chống xước và thẩm mỹ, phủ keo dày 80µm chịu được axit.</li> <li>+ Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC</li> </ul> </li> </ul> |
| 25      | Máy<br>hiện<br>sóng        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tổng quan về kiểu máy</li> <li>Bảng thông: 50 MHz</li> <li>Kênh: 2</li> <li>Tốc độ lấy mẫu: ≥1 GS/s</li> <li>Độ dài bản ghi: 20 K điểm</li> <li>Hệ thống đọc - Kênh analog</li> <li>Độ phân giải theo chiều dọc: 8 bit</li> </ul>   |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <p>Phạm vi độ nhạy đầu vào: 1 mV/div đến 10 V/div tối đa ở trình tự 1-2-5 với suy giảm que đo được đặt thành 1X</p> <p>Độ chính xác bù DC <math>\pm 3,0</math> % bước bù, giảm ở 0,1 %/°C trên 30 °C</p> <p>Điện áp đầu vào tối đa: 300 VRMS, Loại hệ thống II; suy giảm trên 4 MHz ở 20 dB mỗi suy giảm đến 200 MHz</p> <p>Phạm vi bù</p> <p>1 mV/div đến 50 mV/div: <math>\pm 1</math> V</p> <p>100 mV/div đến 500 mV/div: <math>\pm 10</math> V</p> <p>1 V/div đến 5 V/div: <math>\pm 100</math> V</p> <p>Giới hạn băng thông: 20 MHz (Điền hình)</p> <p>Ghép điện đầu vào: DC, AC</p> <p>Trở kháng đầu vào: 1 M<math>\Omega</math> <math>\pm 2</math> % song song với 14 pF <math>\pm 2</math> pF</p> <p>Thu phóng dọc: Mở rộng hoặc nén dọc dạng sóng trực tiếp hoặc được dừng</p> <p>Chế độ thu dữ liệu</p> <p>Mẫu: Lấy giá trị đã lấy mẫu</p> <p>Phát hiện đỉnh: Thu lại chấp chờn hẹp đến 4 nsec ở tất cả tốc độ quét.</p> <p>Lấy trung bình: Từ 2 đến 256 dạng sóng bao gồm trong lấy trung bình.</p> <p>Độ phân giải cao: Lấy trung bình nhiều mẫu của một chu kỳ thu nhận vào một điểm dạng sóng.</p> <p>Cuộn: Cuộn dạng sóng từ phải sang trái chéo màn hình ở tốc độ quét chậm hơn hoặc bằng 40 ms/div</p> <p>Hệ thống ngang - Kênh analog</p> <p>Độ chính xác dựa theo thời gian: <math>\pm 25 \times 10^{-6}</math> trên mọi khoảng <math>&gt; 1</math> ms</p> <p>Phạm vi dựa theo thời gian: 2 ns/div đến 100 sec/div trong trình tự 1-2-4</p> <p>Thu phóng ngang: Mở rộng hoặc nén ngang dạng sóng trực tiếp hoặc được dừng</p> <p>Phạm vi chỉnh thẳng: <math>\pm 100</math> nsec</p> <p>Hệ thống kích hoạt</p> <p>Đầu ra bộ kích hoạt bên ngoài: Bao gồm trên tất cả các model</p> <p>Chế độ kích hoạt: Tự động, Bình thường, Trình tự đơn</p> <p>Loại kích hoạt</p> <p>Biên: Dương hoặc nghiêng âm trên kênh bất kỳ. Khớp nối bao gồm DC, khử HF, khử LF, và khử nhiễu.</p> <p>Chiều rộng xung: Kích hoạt trên xung chiều rộng dương hoặc âm <math>&gt;</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math>, hoặc <math>\neq</math> khoảng thời gian xác định.</p> <p>Runt: Kích hoạt trên xung vượt một ngưỡng nhưng không vượt ngưỡng thứ hai trước khi vượt ngưỡng đầu tiên lần nữa.</p> <p>Nguồn kích hoạt: CH1, CH2, AUX IN, AC Line</p> <p>Khớp nối kích hoạt: DC, Khử nhiễu, Khử tần số cao, Khử tần số thấp</p> <p>Số đọc tần số truyền tín hiệu kích hoạt: Cung cấp số đọc tần số của nguồn kích hoạt đến băng thông dụng cụ.</p> <p>Phép đo dạng sóng</p> <p>Con trỏ: Thời gian, Độ lớn, Màn hình</p> <p>Phép đo tự động hóa: 32, trong đó đến sáu có thể được hiển thị trên màn hình vào một thời điểm. Các phép đo bao gồm: Thời kỳ, Tần số, Thời gian lên, Thời gian xuống, Chu trình hoạt động dương, Chu trình hoạt động âm, Chiều rộng xung dương, Chiều rộng xung âm, Chiều rộng đợt, Pha, Quá tải dương, Quá tải âm, Đỉnh đến đỉnh, Độ lớn, Cao, Thấp, Tối đa, Tối thiểu, Trung bình, Trung bình chu kỳ, RMS, RMS chu kỳ, Số đếm xung dương, Số đếm xung âm, Số đếm mép tăng, Số đếm mép xuống, Khu vực, Khu vực chu kỳ, FR trì hoãn, FF trì hoãn, FR trì hoãn và RR trì hoãn.</p> <p>Chọn xung: Tách kết quả cụ thể trong thu nhận để thực hiện phép đo, sử dụng một trong hai màn hình, giữa con trỏ dạng sóng hoặc bản ghi chiều dài đầy đủ.</p> <p>Toán học dạng sóng</p> <p>Số học: Cộng, Trừ, và Nhân dạng sóng</p> <p>FFT: Độ lớn của phổ. Thiết lập Thang đo chiều dọc FFT thành RMS tuyến tính hoặc dBV RMS, và Cửa sổ FFT thành Hình chữ nhật, Hamming, Hanning hoặc Blackman-Harris.</p> <p>Hệ thống hiển thị</p> <p>Loại màn hình: Màn hình màu TFT <math>\geq 7</math> inch</p> <p>Độ phân giải màn hình: <math>\geq 800</math> ngang x 480 dọc pixel hiển thị (WVGA)</p> <p>Kiểu dạng sóng: Vector, Độ lưu sáng thay đổi, và Độ lưu sáng vô cực.</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá              | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|---|---|
|         |   | <p>Định dạng: YT và XY<br/>           Cổng đầu vào đầu ra<br/>           Cổng chủ USB 2.0: Hỗ trợ thiết bị lưu khối lượng lớn USB<br/>           Cổng thiết bị USB 2.0: Đầu nối bảng điều khiển phía sau cho phép giao tiếp/điều khiển máy hiện sóng thông qua USBTMC hoặc GPIB bằng TEK-USB-488<br/>           Bộ bù que đo<br/>           Độ lớn: 5 V<br/>           Tần số: 1 KHz<br/>           Khóa kiểu Kensington: Khe bảo mật bảng sau kết nối với khóa kiểu Kensington tiêu chuẩn<br/>           Nguồn điện<br/>           Nguồn điện: 100 đến 240 VAC RMS <math>\pm 10\%</math><br/>           Tần số nguồn điện: 45 Hz đến 65 Hz (100 đến 240 V); 360 Hz đến 440 Hz (100 đến 132 V)<br/>           Công suất tiêu thụ: <math>\leq 30</math> W tối đa</p>   |
| 26      | Bộ thực hành chỉnh lưu không điều khiển | <p>Bộ thực hành chỉnh lưu không điều khiển</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn:             <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> </ul> </li> <li>+ Sản phẩm đạt chứng nhận CE</li> <li>- Bộ thiết bị được thiết kế thành các module chuẩn A4, với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</li> <li>- Bề mặt module: được phủ melamin chuyên dụng cho thiết bị thí nghiệm đảm bảo độ cứng cũng như độ cách điện.</li> <li>- Kiểu in hình chỉ dẫn: In phim trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.</li> <li>- Chất liệu hộp module: Nhựa PVC</li> <li>- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật</li> </ul> <p>II. Thông số kỹ thuật chi tiết:</p> <p>1. Module nguồn một chiều (đối xứng DC15V)</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxC) (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</li> <li>- Tiêu chuẩn             <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: 220V/50Hz.</li> <li>- Điện áp ra: <math>\pm 15</math>VDC.</li> <li>- Dòng ra định mức: 3A.</li> <li>- Có đèn báo chỉ thị nguồn, bảo vệ quá tải ngắn mạch bằng cầu chì.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp module bằng nhựa, chiều cao tiêu chuẩn 300mm.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 mạch cấp nguồn.</li> <li>- 02 bộ nguồn xung.</li> <li>- 01 cầu chì.</li> <li>- 01 công tắc nguồn liền đèn.</li> <li>- 02 đèn báo nguồn.</li> </ul> <p>2. Module tạo điện áp tham chiếu</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxC) (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</li> <li>- Tiêu chuẩn             <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện,</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <p>dòng rò và độ bền điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn cấp: <math>\pm 15\text{VDC}</math>.</li> <li>- Điện áp ra: <math>0 \sim +10\text{V}</math> hoặc <math>-10 \sim +10\text{V}</math> lựa chọn bằng chuyển mạch.</li> <li>- Điều chỉnh điện áp ra bằng núm xoay.</li> <li>- Dòng điện ra: <math>100\text{mA}</math>.</li> <li>- Hiện thị điện áp ra bằng led 7 thanh 4 số.</li> <li>- Độ phân giải: <math>0.01\text{V}</math></li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 mạch biến trở.</li> <li>- 01 mạch tạo điện áp.</li> <li>- 01 mạch hiển thị.</li> <li>- 01 biến trở nhiều vòng.</li> <li>- 01 công tắc logic.</li> <li>- 01 núm vặn.</li> </ul> <p>3. Module khuếch đại vi sai</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: <math>300 \times 139 \times 131\text{mm}</math> (DxRxH) (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện,</li> </ul> </li> </ul> <p>dòng rò và độ bền điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn cấp: <math>220\text{V}/50\text{Hz}</math></li> <li>- Số kênh vào/ra: 04 kênh.</li> <li>- Dải điện áp vào: 3 dải <math>0 \sim 10\text{V}</math>, <math>0 \sim 100\text{V}</math>, <math>0 \sim 500\text{V}</math>.</li> <li>- Lựa chọn dải đầu vào bằng chuyển mạch.</li> <li>- Dải điện áp đầu ra: <math>0 \sim 10\text{V}</math>.</li> <li>- Tần số chuyển đổi lớn nhất: <math>100\text{kHz}</math>.</li> <li>- Có 2 chuẩn kết nối đầu ra: Chuẩn giắc M4 và giắc BNC kết nối với máy hiện sóng.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp module bằng nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 giắc kết nối BNC.</li> <li>- 01 mạch cấp nguồn.</li> <li>- 01 mạch khuếch đại.</li> <li>- 02 công tắc logic.</li> <li>- 01 cầu chì.</li> <li>- 01 công tắc nguồn liên đèn.</li> <li>- 01 biến áp.</li> </ul> <p>4. Module biến đổi dòng/áp</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: <math>300 \times 139 \times 131\text{mm}</math> (DxRxH) (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện,</li> </ul> </li> </ul> <p>dòng rò và độ bền điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn cấp: <math>220\text{V}/50\text{Hz}</math></li> <li>- Số kênh vào/ra: 02 kênh.</li> <li>- Dải dòng điện vào: 3 dải <math>0 \sim 1\text{A}</math>, <math>0 \sim 5\text{A}</math>, <math>0 \sim 20\text{A}</math>.</li> <li>- Lựa chọn dải đầu vào bằng chuyển mạch.</li> <li>- Dải điện ra: <math>0 \sim 10\text{V}</math>.</li> <li>- Tần số chuyển đổi lớn nhất: <math>100\text{kHz}</math>.</li> <li>- Có chỉ thị quá dòng đầu vào.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ cắm M4.</li> <li>- 01 mạch cấp nguồn.</li> <li>- 01 mạch chuyển đổi.</li> <li>- 01 biến áp.</li> <li>- 01 cầu chì.</li> <li>- 01 công tắc nguồn liền đèn.</li> </ul> <p>5. Module đào tạo đồng hồ đo điện áp một chiều</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Dải điện áp đo: 0 ~ 500VDC</li> <li>- Kiểu chỉ thị: Kim.</li> <li>- Góc hiển thị: 90 độ.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 đồng hồ đo điện áp một chiều chỉ thị kim.</li> </ul> <p>6. Module đào tạo đồng hồ đo dòng điện một chiều</p> <p>- Mục đích sử dụng:</p> <p>+ Module sử dụng đo dòng điện một chiều bằng đồng hồ chỉ kim.</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Dải đo: 0 ~ 10A DC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị: kim.</li> <li>- Góc hiển thị: 90 độ.</li> <li>- Có bảo vệ quá dòng, ngắn mạch.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 cầu chì.</li> <li>- 01 đồng hồ đo dòng một chiều, chỉ thị kim.</li> </ul> <p>7. Module đào tạo tải điện trở ba pha</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Số nhánh: 03 nhánh tải cho 3 pha, chia thành 6 cấp</li> <li>- Điện áp đầu vào: 3 pha 380VAC/50Hz</li> <li>- Giá trị điện trở: 100Ω</li> <li>- Công suất định mức: 1000W.</li> <li>- Tích hợp quạt tản nhiệt.</li> </ul> <p>8. Module đào tạo tải điện cảm</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số nhánh: 03 nhánh tải cho 3 pha, chia thành 6 cấp</li> <li>- Điện áp định mức Y/Δ: 380/220VAC, 50Hz.</li> <li>- Dòng điện định mức: 0.5 ~ 2A</li> </ul> <p>9. Module đào tạo điốt (điốt công suất)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật:</li> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 131mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Số lượng điốt: 06 con.</li> <li>- Điện áp định mức: 600V.</li> <li>- Dòng điện định mức: 30A.</li> <li>- Tích hợp mạch bảo vệ sốc điện áp LC.</li> <li>- Có lắp ghép thành các mạch chỉnh lưu hình tia, hình cầu 1 pha và 3 pha không điều khiển.</li> <li>- Kết hợp với thyristor tạo thành mạch chỉnh lưu bán điều khiển.</li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 bộ điốt công suất.</li> <li>- 01 bộ tụ xoay chiều.</li> <li>- 01 bộ điện trở công suất.</li> <li>- 02 thanh tản nhiệt nhôm</li> </ul> </li> </ul> <p>10. Module đào tạo SCR/TRIAC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật:</li> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: 24V/50Hz.</li> <li>- Thyristor: 20A/1200V.</li> <li>- Triac: 25A/800V.</li> <li>- Tải đèn sợi đốt: 02 tải đèn 24V.</li> <li>- Tải điện cảm: 01 tải.</li> <li>- Có điểm đo dòng điện, điện áp tải và tín hiệu điều khiển.</li> <li>- Điều chỉnh được góc mở thyristor và triac.</li> <li>- Đóng cắt, chuyển đổi giữa các tải bằng công tắc.</li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 03 công tắc logic.</li> <li>- 01 biến trở.</li> <li>- 02 tải đèn sợi đốt.</li> <li>- 01 tải điện cảm.</li> <li>- 01 thyristor.</li> <li>- 01 triac.</li> <li>- 01 mạch thí nghiệm scr, triac.</li> </ul> </li> </ul> <p>11. Module đào tạo MOSFET/IGBT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật:</li> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: +15VDC.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mosfet: 80A/100V.</li> <li>- IGBT: 40A/600V.</li> <li>- Tải đèn sợi đốt: 02 tải đèn 24V.</li> <li>- Tải điện cảm: 01 tải.</li> <li>- Có điểm đo dòng điện, điện áp tải và tín hiệu điều khiển.</li> <li>- Đóng cắt, chuyển đổi giữa các tải bằng công tắc.</li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 mosfet.</li> <li>- 01 IGBT.</li> <li>- 02 tải đèn.</li> <li>- 01 tải điện cảm.</li> <li>- 03 công tắc logic.</li> <li>- 01 biến trở nhiều vòng.</li> <li>- 01 mạch thí nghiệm mosfet, igbt.</li> </ul> </li> </ul> <p>12. Module đảo tạo máy biến áp (Biến áp cách ly)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 350 x 210 x 300 mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp đầu vào: 3 pha, 380VAC/50-60Hz, đấu sao</li> <li>- Nguồn đầu ra: 3 pha</li> <li>- Cấp điện đầu ra mỗi pha: 0~64VAC~95VAC~110VAC~127VAC~220VAC/ 50-60Hz</li> <li>- Dung lượng máy biến áp: ≥6KVA</li> <li>- Tích hợp đèn báo pha</li> <li>- Bảo vệ quá dòng sơ cấp bằng cầu chì</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 hộp</li> <li>- 01 mặt module</li> <li>- 01 biến áp</li> <li>- 03 cầu chì</li> <li>- 03 đèn báo pha</li> </ul> </li> </ul> <p>13. Module nguồn AC ba pha (220/380VAC cách ly)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 131mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp đầu vào: 3 pha, 380VAC/50Hz, đấu sao</li> <li>- Nguồn đầu ra: 3 pha<br/>220VAC/50Hz, đấu sao<br/>380VAC/50Hz, đấu sao</li> <li>- Dung lượng máy biến áp: ≥3KVA</li> <li>- Tích hợp đèn báo pha</li> <li>- Bảo vệ quá dòng sơ cấp bằng cầu chì</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 hộp</li> <li>- 01 mặt module</li> <li>- 01 biến áp</li> <li>- 03 cầu chì</li> <li>- 03 đèn báo pha</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>14. Module đào tạo động cơ xoay chiều</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước: 293 x 180 x 279 mm (DxRx C) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Loại động cơ: AC 3 pha</li> <li>- Điện áp định mức: đầu Y là 380VAC/50Hz, đầu D là 220VAC/50Hz</li> <li>- Tốc độ định mức: 1420 vòng/phút</li> <li>- Chất liệu vỏ: Gang</li> <li>- Công suất: 0.75Kw</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 động cơ 3P</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 khớp nối</li> </ul> <p>15. Module đào tạo động cơ một chiều</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước: 391 x 180 x 206mm (DxRx C) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Loại động cơ: Động cơ 1 chiều kích từ độc lập.</li> <li>- Điện áp phản ứng: 220VDC.</li> <li>- Điện áp kích từ: 220VDC.</li> <li>- Công suất: 0,75kW.</li> <li>- Tốc độ: 3000 vòng/phút.</li> <li>- Đầu trục động cơ có gắn khớp nối có thể kết nối với encoder hoặc tải.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp module bằng nhựa</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 đế nhôm.</li> <li>- 01 khớp nối.</li> <li>- 01 động cơ một chiều kích từ độc lập.</li> </ul> <p>16. Module đào tạo cầu chì</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Module sử dụng để bảo vệ quá tải, ngắn mạch.</li> </ul> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRx C) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Số nhánh: 04 nhánh.</li> <li>- Dòng điện định mức: 5A.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 04 cầu chì.</li> </ul> <p>17. Module đào tạo aptomat 3 pha</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRx C) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Aptomat 3 pha.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá           | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|--------------------------------------|---|
|         |                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số cực bảo vệ: 3 cực.</li> <li>- Dòng điện định mức: 25A.</li> <li>- Điện áp định mức: 400VAC 50/60Hz.</li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 mặt module.</li> <li>- 01 aptomat 3 pha</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4</li> </ul> </li> <li>18. Bộ phụ kiện <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các dây cắm an toàn, kích thước Ø4mm</li> <li>- Chịu được dòng định mức 19A</li> <li>- Số lượng giắc cắm đủ cho các bài thực hành</li> </ul> </li> <li>19. Tài liệu hướng dẫn sử dụng <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tài liệu hướng dẫn bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị</li> <li>+ Tài liệu hướng dẫn thực hành</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>20. Phần mềm dạy và mô phỏng nguyên lý cơ bản trong Điện tử công suất <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phần mềm dạy và mô phỏng nguyên lý cơ bản trong Điện tử công suất, dưới dạng hình động và mô phỏng tương tác</li> <li>- Phần mềm bao gồm nội dung lý thuyết chi tiết về nguyên tắc cơ bản và nâng cao</li> <li>- Lý thuyết và mô phỏng linh kiện và thiết bị điện tử công suất: Cách điện, bán dẫn, Diode, Transistor, thiết bị điện tử công suất</li> <li>- Mô phỏng phương pháp kích và chuyển mạch: Phương pháp bật / tắt Thyristor, Phương pháp kích hoạt công</li> <li>- Mô phỏng mạch kích công: Mạch kích hoạt chung, Mạch kích hoạt điện trở, Mạch kích hoạt điện trở cho một nửa và toàn sóng, Bộ tạo dao động UJT, Kích hoạt UJT được đồng bộ hóa, Kích hàm dốc, nền</li> <li>- Mô phỏng chỉnh lưu điều khiển pha</li> <li>- Mô phỏng mạch băm điện áp: mạch băm áp một chiều DC-DC, mạch băm hạ áp, mạch băm tăng áp, mạch băm áp xoay chiều, các ứng dụng</li> <li>- Mô phỏng biến tần trực tiếp: Sơ đồ kích, biến tần trực tiếp 1 pha và ứng dụng</li> <li>- Mô phỏng bộ điều khiển điện áp AC</li> </ul> </li> </ul> |
| 27      | Bộ thực hành chỉnh lưu có điều khiển | <p>Bộ thực hành chỉnh lưu có điều khiển</p> <p>Lưu ý: Bộ thiết bị được thiết kế phải sử dụng chung một số thiết bị từ “Bộ thực hành chỉnh lưu không điều khiển” để thực hành.</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> </ul> </li> <li>- Bộ thiết bị được thiết kế thành các module chuẩn A4, với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</li> <li>- Bề mặt module: được phủ melamin chuyên dụng cho thiết bị thí nghiệm đảm bảo độ cứng cũng như độ cách điện.</li> <li>- Kiểu in hình chỉ dẫn: In phim trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.</li> <li>- Chất liệu hộp module: Nhựa PVC</li> <li>- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật</li> </ul> <p>II. Thông số kỹ thuật chi tiết</p> <p>1. Module điều chỉnh góc mở 3 pha</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 131mm (RxDxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện,</li> </ul> </li> </ul>   |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>dòng rò và độ bền điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn cấp: <math>\pm 15\text{VDC}</math>.</li> <li>- Tín hiệu đồng bộ: 3 pha 4 dây 0 ~ 400VAC.</li> <li>- Góc điều khiển: 0 ~ 180 độ, có thể giới hạn góc mở nhỏ nhất và lớn nhất.</li> <li>- Điện áp điều khiển góc mở: 0 ~ 10V.</li> <li>- Xung điều khiển: 15Vp cách li điện.</li> <li>- Khả năng điều khiển: 6 thyristor.</li> <li>- Chế độ điều khiển: Xung kim hoặc xung chùm.</li> <li>- Hiện thị góc mở bằng led 7 thanh.</li> <li>- Có thể điều khiển chạy hoặc dừng bằng chuyển mạch.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 mạch gá biến trở.</li> <li>- 01 mạch điều khiển góc mở.</li> <li>- 01 led 7 thanh 4 số.</li> <li>- 02 biến trở.</li> <li>- 02 núm vặn.</li> <li>- 03 biến áp.</li> </ul> <p>2. Module đảo tạo chỉnh lưu cầu (3 pha)</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 130mm (RxDxC) (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện,</li> </ul> </li> </ul> <p>dòng rò và độ bền điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp vào: 1 pha hoặc 3 pha 20 ~ 220V/50Hz.</li> <li>- Điện áp ra: 28 ~ 380VDC.</li> <li>- Dòng điện định mức: 10A.</li> <li>- Có tụ lọc điện áp đầu ra.</li> <li>- Bảo vệ sốc điện áp, quá tải, ngắn mạch.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 mạch chỉnh lưu cầu 3 pha.</li> <li>- 01 chuyển mạch 3 pha, 2 vị trí.</li> <li>- 01 cầu chì.</li> </ul> <p>3. Module đảo tạo thyristor (thyristor công suất)</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 131mm (DxRxC) (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện,</li> </ul> </li> </ul> <p>dòng rò và độ bền điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số lượng thyristor: 06 con.</li> <li>- Điện áp định mức: 800V.</li> <li>- Dòng điện định mức: 20A.</li> <li>- Tích hợp mạch bảo vệ sốc điện áp LC.</li> <li>- Có lắp ghép thành các mạch chỉnh lưu hình tia, hình cầu 1 pha và 3 pha điều khiển hoàn toàn.</li> <li>- Kết hợp với điốt tạo thành mạch chỉnh lưu bán điều khiển.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 bộ thyristor công suất.</li> <li>- 01 bộ tụ xoay chiều.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 bộ điện trở công suất.</li> <li>- 02 thanh tản nhiệt nhôm</li> </ul>  |
| 28      | Bộ thực hành nghịch lưu    | <p>Bộ thực hành nghịch lưu</p> <p>Lưu ý: Bộ thiết bị được thiết kế phải sử dụng chung một số thiết bị từ “Bộ thực hành chỉnh lưu không điều khiển” để thực hành.</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> </ul> </li> <li>- Bộ thiết bị được thiết kế thành các module chuẩn A4, với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</li> <li>- Bề mặt module: được phủ melamin chuyên dụng cho thiết bị thí nghiệm đảm bảo độ cứng cũng như độ cách điện.</li> <li>- Kiểu in hình chỉ dẫn: In phim trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.</li> <li>- Chất liệu hộp module: Nhựa PVC</li> <li>- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật</li> </ul> <p>II. Thông số chi tiết</p> <p>1. Module điều chỉnh nghịch lưu 1 pha PWM</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: ±15VDC.</li> <li>- Khâu tạo sóng mang tam giác: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tần số sóng: 3 dải 1kHz, 5kHz, 15kHz lựa chọn bằng chuyển mạch</li> <li>+ Biên độ sóng mang: ±10Vp.</li> </ul> </li> <li>- Khâu tạo sóng sin chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tần số sóng: 1 pha 0 ~ 100Hz.</li> <li>+ Đầu vào điều khiển tần số: 0 ~ 10V.</li> <li>+ Biên độ: ±10Vp.</li> </ul> </li> <li>- Khâu trộn kênh: Điều khiển tỉ số V/F.</li> <li>- Khâu điều chế tín hiệu sinPWM: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tách tín hiệu sinPWM từ sóng mang tam giác và sóng sin chuẩn.</li> <li>+ Tần số sóng: Bằng tần số sóng mang.</li> <li>+ Biên độ: ±10Vp.</li> </ul> </li> <li>- Khâu tạo tín hiệu PWM đơn thuần.</li> <li>- Khâu tách tín hiệu điều khiển cầu IGBT: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Gồm 2 kênh điều khiển HI và LO.</li> <li>+ Biên độ: +15Vp.</li> <li>+ Lựa chọn giữa tín hiệu sinPWM và PWM đơn thuần bằng chuyển mạch.</li> </ul> </li> </ul> <p>2. Module điều chỉnh nghịch lưu 3 pha PWM</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 130mm (RxHxD) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: ±15VDC.</li> <li>- Khâu tạo sóng mang tam giác: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tần số sóng: 3 dải 5kHz, 10kHz, 20kHz lựa chọn bằng chuyển mạch</li> <li>+ Biên độ sóng mang: ±10Vp.</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá      | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|---------------------------------|---|
|         |                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khâu tạo sóng sin chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số đầu ra sóng: 2 pha A, B lệch góc pha 120 độ.</li> <li>Tần số sóng: 0 ~ 100Hz.</li> <li>+ Đầu vào điều khiển tần số: 0 ~ 10V.</li> <li>+ Biên độ: ±10Vp.</li> </ul> </li> <li>- Khâu trộn kênh: Điều khiển tỉ số V/F của 2 sóng sin A, B.</li> <li>- Khâu tách tín hiệu sin pha C: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tần số sóng: 0 ~ 100Hz.</li> <li>+ Biên độ: ±10Vp.</li> <li>+ Lệch pha 120 độ so với sóng A, B.</li> </ul> </li> <li>- Khâu điều chế sinPWM và tách tín hiệu điều khiển cầu IGBT: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Gồm 3 kênh điều khiển HI và 3 kênh điều khiển LO.</li> <li>+ Tần số sóng: Bằng tần số sóng mang.</li> <li>+ Biên độ: +15Vp.</li> </ul> </li> </ul> <p>3. Module đảo tạo chỉnh lưu cầu (3 pha)</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 130mm (RxDxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Điện áp vào: 1 pha hoặc 3 pha 20 ~ 220V/50Hz.</li> <li>- Điện áp ra: 28 ~ 380VDC.</li> <li>- Dòng điện định mức: 10A.</li> <li>- Có tụ lọc điện áp đầu ra.</li> <li>- Bảo vệ sốc điện áp, quá tải, ngắn mạch.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 mạch chỉnh lưu cầu 3 pha.</li> <li>- 01 chuyển mạch 3 pha, 2 vị trí.</li> <li>- 01 cầu chì.</li> </ul> <p>4. Module đảo tạo máy biến áp</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Nguồn đầu vào: 220VAC/50Hz</li> <li>- Ổ cắm nguồn liền cầu chì, công tắc</li> <li>- Điện áp đầu ra: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đầu ra 1: 24V/3A, giắc cắm M4</li> <li>+ Đầu ra 2: đối xứng 6V/1A, giắc cắm M2</li> </ul> </li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Bộ giắc cắm M4</li> <li>- 01 Bộ giắc cắm M2</li> <li>- 01 hộp nhựa module</li> <li>- 01 mặt module</li> <li>- 01 Biến áp</li> <li>- 01 ổ cắm liền cầu chì, công tắc</li> </ul> |
| 29      | Bộ thực hành điều chỉnh điện áp | <p>Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều</p> <p>Lưu ý: Bộ thiết bị được thiết kế phải sử dụng chung một số thiết bị từ “Bộ thực hành chỉnh lưu không điều khiển” để thực hành.</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> </ul> </li> </ul>  |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         | xoay<br>chiều              | <p>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin<br/> + ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng<br/> - Bộ thiết bị được thiết kế thành các module chuẩn A4, với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.<br/> - Bề mặt module: được phủ melamin chuyên dụng cho thiết bị thí nghiệm đảm bảo độ cứng cũng như độ cách điện.<br/> - Kiểu in hình chỉ dẫn: In phim trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.<br/> - Chất liệu hộp module: Nhựa PVC<br/> - Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật</p> <p>II. Thông số chi tiết</p> <p>1. Module điều chỉnh góc mở 3 pha</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 131mm (RxDxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: ±15VDC.</li> <li>- Tín hiệu đồng bộ: 3 pha 4 dây 0 ~ 400VAC.</li> <li>- Góc điều khiển: 0 ~ 180 độ, có thể giới hạn góc mở nhỏ nhất và lớn nhất.</li> <li>- Điện áp điều khiển góc mở: 0 ~ 10V.</li> <li>- Xung điều khiển: 15Vp cách li điện.</li> <li>- Khả năng điều khiển: 6 thyristor.</li> <li>- Chế độ điều khiển: Xung kim hoặc xung chùm.</li> <li>- Hiện thị góc mở bằng led 7 thanh.</li> <li>- Có thể điều khiển chạy hoặc dừng bằng chuyển mạch.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 mạch giá biến trở.</li> <li>- 01 mạch điều khiển góc mở.</li> <li>- 01 led 7 thanh 4 số.</li> <li>- 02 biến trở.</li> <li>- 02 núm vặn.</li> <li>- 03 biến áp.</li> </ul> <p>2. Module đào tạo đồng hồ đo công suất ba pha</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 131mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: AC 3 pha.</li> <li>- Dải đo công suất: 0 ~ 10KW.</li> <li>- Kiểu chỉ thị: kim.</li> <li>- Góc hiển thị: 90 độ.</li> <li>- Tỷ số biến dòng: 20/5.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 02 biến dòng.</li> <li>- 01 đồng hồ đo công suất 3 pha chỉ thị kim.</li> </ul> <p>3. Module đào tạo thyristor (thyristor công suất)</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> |

| St<br>t | Dan<br>m<br>c<br>h<br>à<br>n<br>g<br>h<br>à<br>n<br>g<br>h<br>o<br>á | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|--|--|
|         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 131mm (DxRx C) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Số lượng thyristor: 06 con.</li> <li>- Điện áp định mức: 800V.</li> <li>- Dòng điện định mức: 20A.</li> <li>- Tích hợp mạch bảo vệ sốc điện áp LC.</li> <li>- Có lắp ghép thành các mạch chỉnh lưu hình tia, hình cầu 1 pha và 3 pha điều khiển hoàn toàn.</li> <li>- Kết hợp với diốt tạo thành mạch chỉnh lưu bán điều khiển.</li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 bộ thyristor công suất.</li> <li>- 01 bộ tụ xoay chiều.</li> <li>- 01 bộ điện trở công suất.</li> <li>- 02 thanh tản nhiệt nhôm</li> </ul> </li> <li>4. Module đào tạo đồng hồ đo điện áp xoay chiều <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRx C) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Dải điện áp đo: 0 ~ 500VAC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị: Kim.</li> <li>- Góc hiển thị: 90 độ.</li> <li>- Có chuyển mạch volt để đo giá trị điện áp từng pha.</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 chuyển mạch volt.</li> <li>- 01 đồng hồ đo điện áp xoay chiều 500V chỉ thị kim.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>5. Module đào tạo đồng hồ đo dòng điện xoay chiều <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRx C) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Dải dòng điện: 0 ~ 10AAC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị: Kim.</li> <li>- Góc hiển thị: 90 độ.</li> <li>- Bảo vệ ngắn mạch, quá tải.</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 cầu chì</li> <li>- 01 đồng hồ đo dòng xoay chiều 10A chỉ thị kim.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |
| 30      | Bộ thực hành điều  | <p>Bộ thực hành điều áp một chiều</p> <p>Lưu ý: Bộ thiết bị được thiết kế phải sử dụng chung một số thiết bị từ “Bộ thực hành chỉnh lưu không điều khiển” để thực hành.</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ thiết bị được thiết kế thành các module chuẩn A4, với kích thước tiêu chuẩn và cùng</li> </ul>  |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         | áp một chiều               | <p>chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> </ul> </li> <li>- Bề mặt module: được phủ melamin chuyên dụng cho thiết bị thí nghiệm đảm bảo độ cứng cũng như độ cách điện.</li> <li>- Kiểu in hình chỉ dẫn: In phin trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.</li> <li>- Chất liệu hộp module: Nhựa PVC</li> <li>- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật</li> </ul> <p>II. Thông số chi tiết</p> <p>1. Module biến đổi điện áp 1 chiều kiểu tăng áp (Boost)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thí nghiệm và đo đạc các thông số về mạch nguồn xung kiểu boost.</li> </ul> </li> <li>* Thông số kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 131mm (DxRxX) (dung sai ±5%)</li> <li>- Điện áp vào: 10 ~ 16VDC.</li> <li>- Điện áp ra: 18 ~ 30VDC.</li> <li>- Dòng ra định mức: 2A.</li> <li>- Tần số xung điều khiển: &gt;= 40kHz.</li> <li>- Kiểu phản hồi: Phản hồi trực tiếp.</li> <li>- Sai số điện áp: 5%.</li> <li>- Hiệu suất: 85%.</li> <li>- Phần tử công suất: Mosfet.</li> <li>- Có các điểm đo tín hiệu vào ra, tín hiệu điều khiển, phản hồi.</li> <li>- Bảo vệ quá tải, ngắn mạch.</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 cầu chì.</li> <li>- 02 biến trở nhiều vòng.</li> <li>- 01 mạch thí nghiệm nguồn xung boost.</li> </ul> </li> </ul> <p>2. Module biến đổi điện áp 1 chiều kiểu giảm áp (Buck)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thí nghiệm và đo đạc các thông số về mạch nguồn xung kiểu buck.</li> </ul> </li> <li>* Thông số kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 131mm (DxRxX) (dung sai ±5%)</li> <li>- Điện áp vào: 17 ~ 30VDC.</li> <li>- Điện áp ra: 10 ~ 15VDC.</li> <li>- Dòng ra định mức: 2A.</li> <li>- Tần số xung điều khiển: &gt;= 40kHz.</li> <li>- Kiểu phản hồi: Phản hồi trực tiếp.</li> <li>- Sai số điện áp: 5%.</li> <li>- Hiệu suất: 85%.</li> <li>- Phần tử công suất: Mosfet.</li> <li>- Có các điểm đo tín hiệu vào ra, tín hiệu điều khiển, phản hồi.</li> <li>- Bảo vệ quá tải, ngắn mạch.</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 cầu chì.</li> <li>- 02 biến trở nhiều vòng.</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <p>- 01 mạch thí nghiệm nguồn xung buck.</p> <p>3. Module biến đổi điện áp 1 chiều kiểu đẩy kéo (Buck - Boost)</p> <p>- Mục đích sử dụng:<br/>+ Thí nghiệm và đo đạc các thông số về mạch nguồn xung kiểu buck-boost.</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 131mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Điện áp vào: 20 ~ 30VDC.</li> <li>- Điện áp ra: Đảo chiều 25 ~ 30VDC</li> <li>- Dòng ra định mức: 2A.</li> <li>- Tần số xung điều khiển: &gt;= 40kHz.</li> <li>- Kiểu phản hồi: Phản hồi cách li quang.</li> <li>- Sai số điện áp: 5%.</li> <li>- Hiệu suất: 85%.</li> <li>- Phần tử công suất: Mosfet.</li> <li>- Có các điểm đo tín hiệu vào ra, tín hiệu điều khiển, phản hồi.</li> <li>- Bảo vệ quá tải, ngắn mạch.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 cầu chì.</li> <li>- 02 biến trở nhiều vòng.</li> <li>- 01 mạch thí nghiệm nguồn xung buck-boost.</li> </ul> <p>4. Module cầu công suất 1 pha (IGBT)</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 272 x 130mm (RxDxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn<br/>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015<br/>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Nguồn cấp: 220V/50Hz.</li> <li>- Điện áp một chiều vào: 20 ~ 300VDC.</li> <li>- Điện áp đầu ra nghịch lưu: 20 ~ 300Vp.</li> <li>- Dòng điện ra định mức: 10A.</li> <li>- Mạch điều khiển: Cách li quang và lái IGBT.</li> <li>- Đầu vào điều khiển: 02 đầu vào số biên độ 15Vp.</li> <li>- Đầu ra đo đạc: 04 đầu ra cho 4 cực G của IGBT.</li> <li>- Cầu công suất IGBT: 40A/600V.</li> <li>- Bảo vệ quá dòng và ngắn mạch.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 mạch cầu IGBT.</li> <li>- 01 mạch cấp nguồn.</li> <li>- 02 cầu chì.</li> <li>- 01 công tắc nguồn liên đèn.</li> <li>- 01 biến áp.</li> </ul> <p>5. Module điều chế độ rộng xung một chiều (PWM DC)</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 300 x 139 x 131mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn<br/>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015<br/>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Nguồn cấp: ±15VDC.</li> <li>- Khâu tạo tín hiệu sóng tam giác:<br/>+ Biên độ: 2 chế độ ±10Vp hoặc +10Vp lựa chọn bằng chuyển mạch.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tần số: 3 dải tần số 1kHz, 10kHz, 15kHz.</li> <li>- Khâu điều chế tín PWM: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số kênh đầu ra: 2 kênh HI và LO.</li> <li>+ Tần số PWM: Bằng tần số sóng mang.</li> <li>+ Biên độ: 15Vp.</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>- 01 công tắc logic.</li> <li>- 01 mạch thí nghiệm điều chế PWM.</li> </ul> </li> </ul>   |
| 31      | Bộ thực hành vi điều khiển | <p>Bộ thực hành vi điều khiển</p> <p>* Nội dung đào tạo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực hành tìm hiểu cấu trúc vi điều khiển 32-bit ARM</li> <li>- Thực hành tìm hiểu tập lệnh, thanh ghi.</li> <li>- Thực hành lập trình giao tiếp I/O</li> <li>- Thực hành lập trình điều khiển Timer, Counter.</li> <li>- Thực hành lập trình với ngắt ngoài</li> <li>- Thực hành lập trình đọc và xử lý chuyển đổi ADC.</li> <li>- Thực hành lập trình điều khiển chuyển đổi DAC.</li> <li>- Thực hành lập trình tạo xung điều khiển động cơ PWM.</li> <li>- Thực hành lập trình điều khiển hiển thị led đơn.</li> <li>- Thực hành lập trình điều khiển hiển thị led 7 thanh.</li> <li>- Thực hành lập trình điều khiển hiển thị led ma trận.</li> <li>- Thực hành lập trình đọc bàn phím ma trận.</li> <li>- Thực hành lập trình giao tiếp máy tính chuẩn truyền thông RS232</li> <li>- Thực hành lập trình giao tiếp máy tính chuẩn truyền thông RS485</li> </ul> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 330 x 264 x 109 mm (DxRxX) (dung sai ±5%)</li> <li>- Được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> </ul> </li> <li>- Điện áp đầu vào: 220V/50Hz</li> <li>- Điện áp hoạt động: -12V, 0V, 5V, 12V, 24V</li> <li>- CPU STM32F103VET6 hoặc tương đương <ul style="list-style-type: none"> <li>Tốc độ hoạt động tối đa cho phép: 72MHz</li> <li>Vi xử lý 32 bit</li> <li>Bộ dao động nội RC: 8MHz</li> <li>Bộ nhớ RAM: Lên đến 64 Kbytes</li> <li>Bộ nhớ FLASH: 256 - 512 Kbytes</li> <li>Timer: 11 bộ Timer 16 bit</li> <li>Watchdog Timer: 02 bộ</li> <li>Systick Timer: 24 bit đếm lùi</li> <li>DAC: 02 bộ-12bit</li> <li>Bộ điều khiển DMA: 12 kênh điều khiển</li> <li>Chức năng biến đổi ADC: 21 kênh ADC, độ phân giải 12 bit, khoảng chuyển đổi: 0-3.6V</li> <li>Chức năng PWM: 16 kênh, độ phân giải 12 bit</li> <li>Chức năng truyền thông: 13 giao diện truyền thông, 05 USART, 03 SPI, 02 I2C, 01 CAN, 01 USB 2.0, 01 SDIO</li> <li>Đầu vào ra số: Lên đến 112 fast I/O</li> </ul> </li> <li>- Khối thực hành Led 7 thanh: <ul style="list-style-type: none"> <li>Số Led: 04 Led 7 thanh màu đỏ</li> <li>Loại: Anot chung</li> <li>Nguyên lý hoạt động: sử dụng phương pháp quét led bằng IC giải mã</li> </ul> </li> <li>- Khối thực hành Led đơn</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Số Led: 08 Led màu xanh</li> <li>· Nguyên lý hoạt động: Điều khiển sáng/tắt Led theo phương pháp catot chung</li> <li>- Khối thực hành ma trận bàn phím <ul style="list-style-type: none"> <li>Ma trận bàn phím loại 4x4, bàn phím cứng, tên phím hiển thị rõ nét</li> <li>Nguyên lý hoạt động: Sử dụng phương pháp quét</li> </ul> </li> <li>- Khối thực hành Led ma trận <ul style="list-style-type: none"> <li>Số Led: 01 Led matrix loại 8x8, hiển thị màu đỏ</li> <li>Nguyên lý hoạt động: Ứng dụng giải mã IC 74hc138, sử dụng phương pháp quét led</li> </ul> </li> <li>+ Khối truyền thông máy tính RS232 <ul style="list-style-type: none"> <li>Cổng giao tiếp: DB9</li> <li>Ứng dụng để truyền thông với máy tính hoặc ngoại vi có hỗ trợ chuẩn truyền thông RS232</li> </ul> </li> <li>- Khối truyền thông máy tính RS485 <ul style="list-style-type: none"> <li>Cổng giao tiếp: DB9</li> <li>Ứng dụng để truyền thông với máy tính hoặc ngoại vi có hỗ trợ chuẩn truyền thông RS485</li> </ul> </li> <li>- Khối kết nối với module mở rộng <ul style="list-style-type: none"> <li>Cổng kết nối: connector 20x2</li> <li>Các đầu vào/ra được đưa ra connector để kết nối với các module mở rộng bên ngoài</li> </ul> </li> <li>* Đặc tính module: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hộp gá lắp thiết bị: Nhựa ABS chuyên dụng cho thí nghiệm, đảm bảo độ cứng, độ cách điện và tính thẩm mỹ</li> <li>- Mặt module màu đen, nét chỉ dẫn màu trắng</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tài liệu các bài thí nghiệm</li> <li>- 01 board mạch thí nghiệm</li> <li>- 01 board mạch CPU</li> <li>- 01 bộ nguồn switching 24V</li> <li>- 01 bộ nguồn switching -12V, 5V, 12V</li> <li>- 01 máy biến áp 220/24VAC</li> <li>- 01 hộp nhựa</li> <li>- 01 cáp kết nối USB</li> </ul> </li> </ul>   |
| 32      | Mô<br>đun<br>cảm<br>biến   | <p>Mô đun cảm biến</p> <p>I. Thông số kỹ thuật chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết kế dạng module chức năng, với cùng một tiêu chuẩn về kích thước và chuẩn kết nối, linh hoạt trong việc sử dụng và nâng cấp sản phẩm</li> <li>- Được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> </ul> </li> <li>+ Sản phẩm đạt chứng nhận CE</li> <li>- Các loại cảm biến được tích hợp lên mạch điện tử, với cùng chuẩn kết nối connector 20x2 có nắp gài chống tuột và chân cắm M2 giao tiếp với vi điều khiển linh hoạt</li> <li>- Hộp gá lắp thiết bị: nhựa ABS màu xanh lá cây chuyên dụng cho thí nghiệm, đảm bảo độ cứng, độ cách điện và tính thẩm mỹ</li> <li>- Mặt module màu đen, nét chỉ dẫn màu trắng</li> <li>- Chân gá được làm bằng nhựa ABS có thể đặt trên mặt bàn hoặc gá lên thanh ray DIN</li> <li>- Module có các điểm đo dễ dàng cho việc thí nghiệm</li> </ul> <p>II. Nội dung đào tạo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực hành lập trình giao tiếp với cảm biến ánh sáng: Quang trở, Photodiode, Phototransistor thu phát, Phototransistor phản xạ.</li> <li>- Thực hành lập trình giao tiếp với cảm biến màu</li> <li>- Thực hành lập trình giao tiếp với cảm biến hồng ngoại.</li> <li>- Thực hành lập trình giao tiếp với các cảm biến công nghiệp: Cảm biến quang phản xạ khuếch tán, cảm biến tiệm cận điện dung, cảm biến tiệm cận từ, cảm biến sợi quang.</li> <li>- Thực hành lập trình giao tiếp với cảm biến chuyển động (hồng ngoại)</li> <li>- Thực hành lập trình giao tiếp cảm biến từ</li> <li>- Thực hành lập trình giao tiếp cảm biến nhiệt độ: PT100, Can K, NTC, bán dẫn.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực hành lập trình đo khoảng cách với cảm biến siêu âm.</li> <li>- Thực hành lập trình đo trọng lượng với loadcell.</li> <li>- Thực hành lập trình đo khoảng cách dùng cảm biến hồng ngoại.</li> <li>- Thực hành lập trình giao tiếp cảm biến áp suất.</li> <li>- Thực hành lập trình điều khiển thiết bị từ xa dùng hồng ngoại.</li> </ul> <p>III. Danh mục các module</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến ánh sáng</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến màu</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến hồng ngoại (laser)</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến quang</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến nhiệt độ</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến nhiệt độ (bán dẫn)</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến từ</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến tiệm cận</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến khoảng cách (siêu âm)</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến trọng lượng</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến khoảng cách</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến áp suất</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến thu phát hồng ngoại (thu phát)</li> <li>- 01 Module thực hành đa vi điều khiển</li> </ul> <p>IV. Thông số kỹ thuật chi tiết</p> <p>1. Module đào tạo cảm biến ánh sáng</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thực hành các loại cảm biến ánh sáng</li> </ul> </li> </ul> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Nguồn cấp module: +5VDC, ±12VDC</li> <li>- 01 quang trở 10K</li> <li>- 01 photo diode</li> <li>- 01 photo transistor loại thu phát hồng ngoại <ul style="list-style-type: none"> <li>Dòng điện đầu phát: 50mA</li> <li>Công suất tiêu thụ đầu phát: 100mW</li> <li>Dòng collector đầu thu: 20mA</li> <li>Công suất tiêu thụ đầu thu: 150mW</li> </ul> </li> <li>- 01 photo transistor loại phản xạ <ul style="list-style-type: none"> <li>Dòng điện đầu vào: 50mA</li> <li>Công suất tiêu thụ đầu vào: 80mW</li> <li>Dòng điện collector đầu ra: 30mA</li> <li>Công suất tiêu thụ đầu ra: 80mW</li> <li>Tần số hoạt động: 1MHz</li> <li>Thời gian đáp ứng: 10us</li> </ul> </li> </ul> <p>* Danh mục vật tư:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 hộp nhựa</li> <li>- 02 nắp hộp</li> <li>- 01 quang trở</li> <li>- 01 photo diode</li> <li>- 01 photo transistor loại thu phát hồng ngoại</li> <li>- 01 photo transistor loại phản xạ</li> <li>- 01 connector 20x2 chân</li> </ul> <p>2. Module đào tạo cảm biến màu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thực hành các loại cảm biến ánh sáng, cảm biến màu</li> </ul> </li> </ul> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn cấp module: +5VDC, ±12VDC</li> <li>- 01 photo interrupter <ul style="list-style-type: none"> <li>Dòng điện đầu phát: 50mA</li> <li>Công suất tiêu thụ đầu phát: 100mW</li> <li>Dòng collector đầu thu: 20mA</li> <li>Công suất tiêu thụ đầu thu: 150mW</li> </ul> </li> <li>- 01 Photo Coupler <ul style="list-style-type: none"> <li>Dòng điện đầu vào: 50mA</li> <li>Công suất tiêu thụ đầu vào: 70mW</li> <li>Dòng điện collector đầu ra: 50mA</li> <li>Công suất tiêu thụ đầu ra: 150mW</li> <li>Điện áp cách ly: 5000V</li> <li>Thời gian đáp ứng: 18us</li> <li>Tần số hoạt động: 80KHz</li> </ul> </li> <li>- 01 cảm biến màu: có khả năng nhận biết 3 màu cơ bản là đỏ, xanh lá cây, xanh dương</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 hộp nhựa</li> <li>- 02 nắp hộp</li> <li>- 01 photo interrupter</li> <li>- 01 Photo Coupler</li> <li>- 01 cảm biến màu</li> <li>- 01 connector 20x2 chân</li> </ul> <p>3. Module đào tạo cảm biến hồng ngoại (laser)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thực hành các loại cảm biến hồng ngoại, bộ thu phát laser</li> </ul> </li> </ul> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp module: +5VDC, ±12VDC</li> <li>- 01 đầu phát laser <ul style="list-style-type: none"> <li>Khoảng cách làm việc: &lt;15m</li> <li>Dòng tiêu thụ &lt;20mA</li> <li>Bước sóng: 650nm</li> </ul> </li> <li>- 01 đầu thu laser</li> <li>- 01 led phát hồng ngoại</li> <li>- 01 đầu thu hồng ngoại <ul style="list-style-type: none"> <li>Khoảng cách làm việc: &lt;15m</li> <li>Góc hiển thị: -60~60 độ</li> <li>Dòng tiêu thụ: 0.8~1.5mA</li> </ul> </li> </ul> <p>* Danh mục vật tư:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 hộp nhựa</li> <li>- 02 nắp hộp</li> <li>- 01 đầu phát laser</li> <li>- 01 đầu thu laser</li> <li>- 01 led phát hồng ngoại</li> <li>- 01 đầu thu hồng ngoại</li> <li>- 01 connector 20x2 chân</li> </ul> <p>4. Module đào tạo cảm biến quang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thực hành cảm biến hồng ngoại, cảm biến sợi quang</li> </ul> </li> </ul> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn:</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Nguồn cấp module: +5VDC, ±12VDC</li> <li>- 01 cảm biến phát hiện chuyển động dựa trên nguyên lý hồng ngoại: <ul style="list-style-type: none"> <li>Dòng hoạt động: &lt;50µA</li> <li>Mức tín hiệu đầu ra: 3.3V (cao)/ 0V (thấp)</li> <li>Thời gian trễ: điều chỉnh được 5~300s</li> <li>Góc hoạt động: &lt;110 độ</li> </ul> </li> <li>- 01 bộ khuếch đại cảm biến sợi quang</li> <li>- 01 đầu cảm biến sợi quang <ul style="list-style-type: none"> <li>Đầu ra điều khiển: NPN open collector</li> <li>Dòng điện đầu ra: 100mA</li> <li>Dòng tiêu thụ: &lt; 45mA</li> <li>Thời gian đáp ứng: max 0.5ms</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 hộp nhựa</li> <li>- 02 nắp hộp</li> <li>- 01 cảm biến chuyển động</li> <li>- 01 đầu cảm biến sợi quang</li> <li>- 01 bộ khuếch đại cảm biến sợi quang</li> <li>- 01 connector 20x2 chân</li> </ul> </li> <li>5. Module đào tạo cảm biến nhiệt độ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thực hành cảm biến nhiệt độ</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>* Thông số kỹ thuật <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp module: +5VDC, ±12VDC</li> <li>- 01 cảm biến nhiệt độ loại nhiệt điện trở PT100 <ul style="list-style-type: none"> <li>Dải nhiệt độ đo: 0~400 độ C</li> <li>Cấp chính xác: B</li> </ul> </li> <li>- 01 cặp nhiệt ngẫu: can K <ul style="list-style-type: none"> <li>Dải nhiệt độ đo: 0~900 độ C</li> <li>Cấp chính xác: 0.75</li> </ul> </li> <li>- 01 cảm biến nhiệt độ loại NTC <ul style="list-style-type: none"> <li>Độ chính xác: 1%</li> <li>Dải nhiệt độ đo: -40~105 độ C</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 hộp nhựa</li> <li>- 02 nắp hộp</li> <li>- 01 cảm biến nhiệt độ loại nhiệt điện trở PT100</li> <li>- 01 cặp nhiệt ngẫu: can K</li> <li>- 01 cảm biến nhiệt độ loại NTC</li> <li>- 01 connector 20x2 chân</li> </ul> </li> <li>6. Module đào tạo cảm biến nhiệt độ (bán dẫn) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thực hành cảm biến nhiệt độ</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>* Thông số kỹ thuật <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp module: +5VDC, ±12VDC</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 cảm biến nhiệt độ loại bán dẫn đầu ra tương tự <ul style="list-style-type: none"> <li>Độ phân giải: 10mV/ độ C</li> <li>Dải nhiệt độ hoạt động: -55~150 độ C</li> </ul> </li> <li>- 01 cảm biến nhiệt độ loại bán dẫn đầu ra số <ul style="list-style-type: none"> <li>Dải nhiệt độ đo: -55~125 độ C</li> <li>Độ phân giải bộ chuyển đổi nhiệt độ: 12bit</li> <li>Giao diện truyền thông 1 dây</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 hộp nhựa</li> <li>- 02 nắp hộp</li> <li>- 01 cảm biến nhiệt độ loại bán dẫn đầu ra tương tự</li> <li>- 01 cảm biến nhiệt độ loại bán dẫn đầu ra số</li> <li>- 01 connector 20x2 chân</li> </ul> </li> <li>7. Module đào tạo cảm biến từ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thực hành cảm biến từ</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>* Thông số kỹ thuật <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp module: +5VDC, ±12VDC</li> <li>- 01 công tắc từ <ul style="list-style-type: none"> <li>Điện áp cho phép: 100VDC</li> <li>Dòng cho phép: 50mA</li> </ul> </li> <li>- 01 cảm biến từ hiệu ứng Hall <ul style="list-style-type: none"> <li>Đầu ra điều khiển: NPN open collector</li> <li>Dòng điện đầu ra: 25mA</li> <li>Bảo vệ chống ngược nguồn</li> <li>Thích hợp với nam châm vĩnh cửu cỡ nhỏ</li> </ul> </li> <li>- 01 Linear Hall effect IC <ul style="list-style-type: none"> <li>Dòng điện đầu ra: 10mA</li> <li>Dải nhiệt độ hoạt động: -40~100 độ C</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 hộp nhựa</li> <li>- 02 nắp hộp</li> <li>- 01 công tắc từ</li> <li>- 01 cảm biến từ hiệu ứng Hall</li> <li>- 01 Linear Hall effect IC</li> <li>- 01 connector 20x2 chân</li> </ul> </li> <li>8. Module đào tạo cảm biến tiệm cận <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thực hành cảm biến quang, cảm biến tiệm cận</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>* Thông số kỹ thuật <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp module: +5VDC, ±12VDC</li> <li>- 01 cảm biến quang phản xạ khuếch tán <ul style="list-style-type: none"> <li>Khoảng cách phát hiện 200mm</li> <li>Thời gian đáp ứng: &lt;3ms</li> <li>Dòng tiêu thụ: &lt;40mA</li> <li>Đầu ra điều khiển: NPN open collector</li> <li>Có thể điều chỉnh độ nhạy</li> <li>Dòng điện đầu ra: max 100mA</li> </ul> </li> <li>- 01 cảm biến tiệm cận điện dung <ul style="list-style-type: none"> <li>Khoảng cách phát hiện: 8mm</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>Dòng tiêu thụ: &lt;15mA<br/> Tần số đáp ứng: 50Hz<br/> Dòng điện đầu ra: max 200mA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 cảm biến tiệm cận từ</li> <li>Khoảng cách phát hiện: 2mm</li> <li>Dòng điện tiêu thụ: &lt;10mA</li> <li>Tần số đáp ứng: 1.5KHz</li> <li>Đầu ra điều khiển: PNP (NO)</li> <li>Dòng điện đầu ra: max 200mA</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 hộp nhựa</li> <li>- 02 nắp hộp</li> <li>- 01 cảm biến quang phản xạ khuếch tán</li> <li>- 01 cảm biến tiệm cận điện dung</li> <li>- 01 cảm biến tiệm cận từ</li> <li>- 01 connector 20x2 chân</li> </ul> <p>9. Module đào tạo cảm biến khoảng cách (siêu âm)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thực hành cảm biến siêu âm</li> </ul> </li> </ul> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Module được thiết kế và lắp ráp theo tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Sản phẩm được chứng nhận về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện phù hợp với TCVN 5699-1:2010 và tiêu chuẩn IEC 60335-1:2010, đảm bảo an toàn trong quá trình vận hành và thực tập</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp module: +5VDC, ±12VDC</li> <li>- 01 cảm biến siêu âm đo khoảng cách <ul style="list-style-type: none"> <li>Khoảng cách phát hiện vật cản: 3cm~3m</li> <li>Tần số đáp ứng: 40KHz</li> </ul> </li> <li>- 01 cảm biến đo khoảng cách <ul style="list-style-type: none"> <li>Khoảng cách phát hiện: 10~80cm</li> <li>Thời gian đáp ứng: 39ms</li> <li>Dòng điện tiêu thụ: 33mA</li> </ul> </li> </ul> <p>* Danh mục vật tư:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 hộp nhựa</li> <li>- 02 nắp hộp</li> <li>- 01 cảm biến siêu âm đo khoảng cách</li> <li>- 01 cảm biến đo khoảng cách</li> <li>- 01 connector 20x2 chân</li> </ul> <p>10. Module đào tạo cảm biến trọng lượng</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thí nghiệm cảm biến trọng lượng</li> </ul> </li> </ul> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước: 184 x 110 x 95mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- 01 cảm biến trọng lượng <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Dải đo: max 5Kg</li> <li>+ Nguồn cấp: 15V</li> <li>+ Dải tín hiệu ra: 1mV/V</li> <li>+ Trở kháng đầu vào: 1115Ω</li> <li>+ Trở kháng đầu ra: 1000Ω</li> <li>+ Kiểu kết nối: giắc cắm an toàn M2</li> </ul> </li> <li>- Chất liệu chân đế: nhôm định hình đã được anod hóa</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư:</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 04 giắc cắm M2</li> <li>- 01 hộp nhựa</li> <li>- 01 mặt module</li> <li>- 01 cảm biến trọng lượng</li> </ul> <p>11. Module đào tạo cảm biến khoảng cách</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thực hành điều khiển và đo khoảng cách</li> <li>+ Hiểu rõ được mối quan hệ giữa khoảng cách với điện áp đầu ra.</li> </ul> </li> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRx C) (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: <math>\pm 12\text{VDC}</math>, <math>+5\text{VDC}</math></li> <li>- Chuẩn kết nối với KIT chính: Header 20x2</li> <li>- Dải đo khoảng cách cảm biến: 4 cm - 30 cm</li> <li>- 01 thước đo khoảng cách tuyến tính: Dải đo 0-11Cm, độ chia 1mm</li> <li>- Có thể di chuyển vật đo trên 1 rãnh trượt. Dải điều chỉnh 4 cm -10.5 cm</li> <li>* Danh mục vật tư: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 01 hộp nhựa</li> <li>+ 01 mạch điện tử</li> </ul> </li> </ul> <p>12. Module đào tạo cảm biến áp suất</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thực hành điều khiển và đo cảm biến áp suất</li> <li>+ khuếch đại Các tín hiệu đầu vào cảm biến</li> </ul> </li> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRx C) (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: <math>\pm 12\text{VDC}</math>, <math>+3.3\text{VDC}</math></li> <li>- Chuẩn kết nối với KIT chính: Header 20x2</li> <li>- Dải đo áp suất: 0-50kPA</li> <li>- bộ khuếch đại đo: <math>\pm V_i</math> lối vào, <math>V_o</math> lối ra, điều chỉnh được hệ số khuếch đại</li> <li>- bộ khuếch đại vi sai: <math>\pm v_i</math> lối vào, <math>V_o</math> lối ra</li> <li>- Bộ so sánh: <math>\pm V_i</math> lối vào, <math>V_o</math> lối ra, đầu ra rơ le 12V</li> <li>- kết nối với bộ khuếch đại thông qua giắc cắm M2</li> <li>* Danh mục vật tư: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 01 hộp nhựa</li> <li>+ 01 mạch điện tử</li> <li>+ 15 giắc cắm M2</li> </ul> </li> </ul> <p>13. Module đào tạo cảm biến hồng ngoại (thu phát)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thực hành về cảm biến thu phát hồng ngoại</li> <li>+ Thực hành điều khiển thiết bị từ xa bằng hồng ngoại</li> </ul> </li> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRx C) (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: <math>\pm 12\text{VDC}</math>, <math>+3.3\text{VDC}</math>, <math>+5\text{VDC}</math></li> <li>- Chuẩn kết nối với KIT chính: Header 20x2</li> <li>- 05 kênh truyền</li> <li>- 05 led đơn giải mã tín hiệu từ các kênh truyền</li> <li>- công nghệ CMOS</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- tiêu thụ điện năng thấp</li> <li>- Khả năng chống nhiễu cao</li> <li>- Ít thành phần ngoài</li> <li>- bộ lọc số và bộ kiểm tra mã, ngăn ngừa sự tác động từ những Nguồn sáng khác nhau như đèn PL</li> <li>* Danh mục vật tư: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 01 hộp nhựa</li> <li>+ 01 mạch điện tử</li> <li>+ 15 giắc cắm M2</li> </ul> </li> <li>14. Module thực hành đa vi điều khiển</li> <li>* Nội dung đào tạo <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực hành tìm hiểu cấu trúc vi điều khiển 8051, AVR, PIC</li> <li>- Thực hành tìm hiểu tập lệnh, thanh ghi.</li> <li>- Thực hành lập trình giao tiếp I/O</li> <li>- Thực hành lập trình điều khiển Timer, Counter.</li> <li>- Thực hành lập trình với ngắt ngoài</li> <li>- Thực hành lập trình đọc và xử lý chuyển đổi ADC.</li> <li>- Thực hành lập trình tạo xung điều khiển động cơ PWM.</li> <li>- Thực hành lập trình điều khiển hiển thị led đơn.</li> <li>- Thực hành lập trình điều khiển hiển thị led 7 thanh.</li> <li>- Thực hành lập trình điều khiển hiển thị led ma trận.</li> <li>- Thực hành lập trình đọc bàn phím ma trận.</li> <li>- Thực hành lập trình giao tiếp máy tính chuẩn truyền thông RS232</li> <li>- Thực hành lập trình giao tiếp máy tính chuẩn truyền thông RS485</li> </ul> </li> <li>* Thông số kỹ thuật <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước: 330 x 264 x 109 mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> </ul> </li> <li>- Điện áp đầu vào: 220V/50Hz</li> <li>- Điện áp hoạt động: -12V, 0V, 5V, 12V, 24V</li> <li>- Các board mạch MCU: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 01 board MCU 8051</li> <li>+ 01 board MCU PIC 16</li> <li>+ 01 board MCU PIC 18</li> <li>+ 01 board MCU Mega8535</li> <li>+ 01 board MCU AVR</li> </ul> </li> <li>- Khối thực hành Led 7 thanh: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số Led: 04 Led 7 thanh màu đỏ</li> <li>+ Loại: Anot chung</li> <li>+ Nguyên lý hoạt động: sử dụng phương pháp quét led bằng IC giải mã</li> </ul> </li> <li>- Khối thực hành Led đơn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số Led: 08 Led màu xanh</li> <li>+ Nguyên lý hoạt động: Điều khiển sáng/tắt Led theo phương pháp catot chung</li> </ul> </li> <li>- Khối thực hành ma trận bàn phím <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Ma trận bàn phím loại 4x4, bàn phím cứng, tên phím hiển thị rõ nét</li> <li>+ Nguyên lý hoạt động: Sử dụng phương pháp quét</li> </ul> </li> <li>- Khối thực hành Led ma trận <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số Led: 01 Led matrix loại 8x8, hiển thị màu đỏ</li> </ul> </li> <li>- Khối truyền thông máy tính RS232 <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cổng giao tiếp: DB9</li> <li>+ Ứng dụng để truyền thông với máy tính hoặc ngoại vi có hỗ trợ chuẩn truyền thông RS232</li> </ul> </li> <li>- Khối truyền thông máy tính RS485 <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cổng giao tiếp: DB9</li> <li>+ Ứng dụng để truyền thông với máy tính hoặc ngoại vi có hỗ trợ chuẩn truyền thông RS485</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá                          | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|---|--|
|         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khối kết nối với module mở rộng</li> <li>+ Cổng kết nối: connector 20x2</li> <li>+ Các đầu vào/ra được đưa ra connector để kết nối với các module mở rộng bên ngoài</li> <li>- Hộp gá lắp thiết bị: Nhựa ABS chuyên dụng cho thí nghiệm, đảm bảo độ cứng, độ cách điện và tính thẩm mỹ</li> <li>- Mặt module màu đen, nét chỉ dẫn màu trắng</li> <li>* Danh mục vật tư: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tài liệu các bài thí nghiệm</li> <li>- 01 board mạch thí nghiệm</li> <li>- 01 board MCU 8051</li> <li>- 01 board MCU PIC 16</li> <li>- 01 board MCU PIC 18</li> <li>- 01 board MCU Mega8535</li> <li>- 01 board MCU AVR</li> <li>- 01 bộ nguồn switching 24V</li> <li>- 01 bộ nguồn switching -12V, 5V, 12V</li> <li>- 01 máy biến áp 220/24VAC</li> <li>- 01 hộp nhựa</li> <li>- 01 cáp truyền thông RS232 to USB</li> <li>- 01 cáp truyền thông RS485 to USB</li> <li>- 01 bộ mạch nạp AVR</li> <li>- 01 bộ mạch nạp PIC</li> <li>- 01 bộ mạch nạp 8051</li> <li>- 04 giắc cắm M2</li> </ul> </li> </ul> |
| 33      | Mô<br>đun<br>công<br>tác<br>hành<br>trình           | <p>Mô đun công tác hành trình</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Công tác hành trình</li> <li>+ Số tiếp điểm: 01 tiếp điểm NC, 01 tiếp điểm NO.</li> <li>* Danh mục vật tư: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 board mạch thí nghiệm</li> <li>- 01 hộp nhựa sauro</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M2</li> </ul> </li> </ul>  |
| 34      | Mô<br>đun<br>điều<br>khiển<br>động<br>cơ 1<br>chiều | <p>Mô đun điều khiển động cơ 1 chiều</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Nguồn cấp: 24V, ±12V, 5V</li> <li>- Điện áp đầu vào động cơ DC: 24V/3W</li> <li>- Chuẩn kết nối 20x2</li> <li>- Khối điều khiển <ul style="list-style-type: none"> <li>Điện áp điều khiển 0-5V</li> <li>Tốc độ động cơ DC tối đa 3270 vòng/phút</li> <li>Phản hồi tốc độ: Encoder độ phân giải 360 xung/vòng</li> <li>Đèn led hiển thị chiều quay động cơ</li> <li>Mạch cầu H: 3A/55V</li> <li>Ke gá động cơ, đảm bảo hoạt động không rung, lắc</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 board mạch thí nghiệm</li> <li>- 01 hộp nhựa sauro</li> <li>- 01 bộ giắc cắm M2</li> </ul> </li> </ul>  |
| 35      | Mô<br>đun<br>điều<br>khiển<br>động<br>cơ<br>bước    | <p>Mô đun điều khiển động cơ bước</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Khối đầu vào: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Gồm 4 đầu vào.</li> <li>+ sử dụng cách li quang.</li> <li>+ Tần số cách li: 10kHz.</li> </ul> </li> <li>- Khối mạch lực điều khiển động cơ:</li> </ul>  |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá                              | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|---|---|
|         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Điện áp định mức: 60V.</li> <li>+ Dòng điện định mức: 6A.</li> <li>+ Có điốt dập xung ngược từ động cơ.</li> <li>+ Đèn báo chỉ thị chiều quét.</li> <li>- Động cơ bước: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Điện áp định mức: 20 ~ 36V.</li> <li>+ Dòng định mức: 1A.</li> <li>+ Số độ/bước: 1.8°</li> <li>+ Có đĩa quay chỉ thị góc quay.</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 hộp nhựa</li> <li>- 02 nắp hộp nhựa</li> <li>- 01 mạch điện tử</li> <li>- 01 Box header 20x2</li> <li>- 04 IC mosfet</li> <li>- 04 IC cách ly quang</li> <li>- 04 điện trở công suất</li> <li>- 04 Led hiển thị</li> <li>- 02 Connector</li> <li>- 01 Động cơ bước</li> </ul> </li> </ul>  |
| 36      | Mô<br>đun<br>điều<br>khiển<br>động<br>cơ<br>servo<br>AC | <p>Mô đun điều khiển động cơ servo AC</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Khối đầu vào:</li> <li>- Khối mạch lực điều khiển động cơ:</li> <li>- Động cơ servo AC</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 hộp nhựa</li> <li>- 02 nắp hộp nhựa</li> <li>- 01 mạch điện tử</li> <li>- 02 Connector</li> <li>- 01 Động cơ</li> </ul>   |
| 37      | Mô<br>đun<br>các<br>mạch<br>dao<br>động                 | <p>Mô đun các mạch dao động</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 159 x 125 x 40 mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- 01 board mạch thí nghiệm.</li> <li>- 01 hộp nhựa sauro.</li> </ul>  |
| 38      | Màn<br>hình<br>tương<br>tác                             | <p>Màn hình tương tác bao gồm dây HDMI 10m, dây cảm ứng 10m, giá treo màn hình cố định và giá treo màn hình di động chuyên dụng.</p> <p>Kích thước màn hình: ≥86 inch<br/> Tỷ lệ màn hình: 16:9<br/> Độ sáng: ≥350cd/m2<br/> Độ tương phản: 1100:1/1200:1/1300:1/5000:1<br/> Màu sắc: 10 bit (≥1.07 tỷ màu)<br/> Công nghệ đèn nền: DLED<br/> Góc quan sát: H: 178°; V: 178°<br/> Độ phân giải: ≥3840 * 2160 (Ultra HD 4K)<br/> Chế độ âm thanh: Standard, Music, News, Movie, Sports, User (điều chỉnh các thông số Equalizer)<br/> Loa tích hợp: Phía trước, Trở kháng: 8Ω, Đáp tuyến tần số: 20Hz~18KHz, Công suất: 2x15W<br/> Công suất tiêu thụ điện ở chế độ chờ: ≤0.5W<br/> Tuổi thọ màn hình: &gt;50.000 giờ<br/> Nguồn điện: 100-240V, 50/60Hz<br/> Môi trường làm việc: Nhiệt độ: 0°C ~ 50°C; Độ ẩm: 10%RH ~ 80%RH<br/> Môi trường bảo quản: Nhiệt độ: -20°C ~ 60°C; Độ ẩm: 10%RH ~ 90%RH<br/> Cổng kết nối phía trước: USB 3.0 x 2; HDMI IN x 1; TOUCH USB x 1; TYPE C x 1</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>Công kết nối onboard: HDMI IN x 1; AV IN x 2; USB 3.0 x 1; SPDIF OUT x 1; TOUCH USB x 1; Earphone OUT x 1; AV OUT x 1; RS232 x 1; USB2.0 x 1; RJ45 IN x 1</p> <p>Kết nối mạng: Băng tần kép WIFI 2.4G + 5G, RJ45 IN x 1</p> <p>CPU: 4 x ARM Cortex – A55 @ 1.92GHz hoặc tương đương</p> <p>GPU: Mali - G52 hoặc tương đương</p> <p>RAM: ≥4G</p> <p>Bộ nhớ trong: ≥32G</p> <p>Phiên bản Android: Android11 hoặc mới hơn</p> <p>OSD: Đa ngôn ngữ, lên tới ≥30 ngôn ngữ, có hỗ trợ tiếng Việt</p> <p>Kính bề mặt: Kính cường lực 4mm Mohs7 chống cháy nổ, chống chói</p> <p>Độ truyền của kính: &gt;88%</p> <p>Độ phủ mờ: &lt;2%</p> <p>Công nghệ cảm ứng: Công nghệ cảm biến hồng ngoại không tiếp xúc (Non-contact infrared sensing technology)</p> <p>Công cụ vẽ: Bút hoặc Ngón tay hoặc bất cứ thứ gì không trong suốt có đường kính ≥ Ø1mm</p> <p>Thời gian phản hồi: ≤8 ms</p> <p>Độ chính xác: ≤±1mm</p> <p>Cường độ chống chói: 88K LUX</p> <p>Số điểm cảm ứng: ≥20 điểm viết vẽ cùng lúc</p> <p>Tuổi thọ cảm ứng: &gt; 60 triệu lần tại một vị trí</p> <p>Tích hợp camera chất lượng ≥Ultra HD 4K 3840 x 2160, góc nhìn: D=117° H=102° V=85°.</p> <p>Chức năng: Hỗ trợ lấy nét tự động, tự động cân bằng trắng, hỗ trợ giảm nhiễu 3D</p> <p>Tích hợp Microphone dây gồm ≥8 microphone với khoảng cách đón âm tối đa khoảng ≥10m.</p> <p>Góc đón âm: 0°~180°. Chức năng Hỗ trợ khử tiếng vang, khử nhiễu nền, bù khuếch đại.</p> <p>Bluetooth: Tích hợp bluetooth công nghệ 4+ hoặc tương đương</p> <p>Chọn nhanh chức năng: Quay lại thao tác trước, màn hình chính, cài đặt nhanh, chọn nguồn vào, hiển thị các app đang chạy, ghi chú nhanh (lưu trên bộ nhớ máy hoặc chia sẻ bằng mã QR), trên thanh công cụ 2 bên màn hình. Thanh công cụ tự ẩn khi không sử dụng.</p> <p>Gọi trợ năng ở bất cứ vị trí nào trên màn hình tương tác. Có thể thay đổi các chức năng ghim trong nút trợ năng.</p> <p>Phương tiện kiểm soát trung tâm thông minh người dùng truy cập nhanh vào các công cụ hỗ trợ: Lịch, Khóa trẻ em, Tiết kiệm năng lượng, Camera, Chế độ bảo vệ mắt, Chức năng nổi bật Spotlight, Hẹn giờ, Curtain, Quay video màn hình, Chụp ảnh màn hình, Bỏ phiếu, Kính lúp và Tùy chọn thêm,... Tăng giảm âm lượng và độ sáng, Mở nhanh các ứng dụng đã cài đặt trên màn hình tương tác.</p> <p>Tính năng cài đặt sẵn trên màn hình tương tác mà không cần cài đặt thêm các ứng dụng thứ ba.</p> <p>Khóa trẻ em (Touch lock): vô hiệu hóa màn hình cảm ứng nhằm tránh các tác động không mong muốn do trẻ nhỏ gây ra đối với màn hình đang sử dụng.</p> <p>Chức năng tiết kiệm năng lượng (đen màn hình): có thể tắt đèn nền LCD chỉ với 1 chạm mà không cần tắt nguồn điện của toàn bộ máy, tiết kiệm 80% điện năng tiêu thụ.</p> <p>Chức năng bảo vệ mắt: Bảo vệ mắt người dùng khi sử dụng trong một thời gian dài bằng việc giảm ánh sáng xanh trên màn hình và chuyển giao điện sang chế độ ánh sáng vàng. Giảm độ sáng đèn khi chạm vào màn hình hoặc viết và khôi phục độ sáng khi ngừng chạm.</p> <p>Chức năng spotlight: Giúp học sinh tập trung quan sát tại một vùng, khu vực nhất định và nội dung cần nhấn mạnh. Các khu vực khác sẽ bị tối hoàn toàn. Giáo viên có thể chọn phóng to hoặc thu nhỏ khu vực spot-light.</p> <p>Tính năng hẹn giờ: Người dùng có thể sử dụng tính năng hẹn giờ để đếm ngược từ thời gian được thiết lập và có âm thanh cảnh báo khi thời gian sắp kết thúc.</p> <p>Tính năng quay video những thao tác trên màn hình tương tác thông minh và thu âm tiếng bài giảng của giáo viên mà không cần công cụ nào bổ sung. Có thể hẹn giờ quay video. Video được quay sẽ được lưu lại trên bộ nhớ của màn hình tương tác thông minh.</p> <p>Tính năng kính lúp: Phóng to nội dung và khu vực cần nhấn mạnh.</p> <p>Tính năng curtain: Ẩu các nội dung hiển thị trên màn hình tương tác, mở nội dung hiển thị bằng thao tác kéo từ dưới lên, từ trên xuống, từ trái sang phải hoặc từ phải qua trái.</p> <p>Tính năng tạo bỏ phiếu: Người dùng có thể tạo bỏ phiếu chỉ cho chọn 1 phương án hoặc nhiều phương án chỉ bằng quét mã QR. Đây là tính năng được cài đặt sẵn trong màn hình tương tác thông minh mà không cần cài đặt các app ngoài.</p> <p>Các chế độ bảo mật:</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>Khóa cổng USB bằng mật khẩu để bảo vệ dữ liệu và tránh virus lây lan trong hệ thống.<br/>         Khóa màn hình: Người dùng có thể thiết lập khóa màn hình nhằm ngăn bất kỳ ai thay đổi hay sử dụng màn hình mà không được phép của người dùng.<br/>         Khóa ứng dụng bằng mật khẩu để tránh học sinh truy cập vào các ứng dụng không được phép.<br/>         Khóa cảm ứng: khóa chức năng cảm ứng khi kết nối từ PC qua cổng touch.<br/>         Tích hợp cảm biến đo nhiệt độ hoạt động, hiển thị nhiệt độ hoạt động trên màn hình nhằm kiểm soát tình trạng hoạt động của màn hình tương tác thông minh.<br/>         Chức năng chia sẻ kết nối mạng không dây (Hotspot): Màn hình chia sẻ điểm truy cập wifi với các thiết bị di động.<br/>         Chức năng cập nhật hệ điều hành Android thông qua OTA, chức năng khôi phục cài đặt gốc.<br/>         Có khả năng kết nối không dây, chia màn hình tương tác thành tối đa 04 màn hình độc lập, hiển thị đồng thời hình ảnh của 04 thiết bị không dây (Máy tính bảng, điện thoại thông minh, Laptop)<br/>         Các tính năng của bảng trắng (white - board). Đây là các tính năng được tích hợp sẵn trong màn hình tương tác thông minh, không cần cài thêm bất cứ phần mềm nào khác:<br/>         - Tự động nhận diện và chuyển đổi chữ viết tay thành dạng text.<br/>         - Tự động nhận diện các hình cơ bản.<br/>         - Tạo bảng tự động. Dễ dàng chèn thêm các cột hoặc hàng. Tự động thay đổi kích thước của các ô trong bảng.<br/>         - Tạo ghi chú và bình luận trực tiếp trên bảng trắng.<br/>         - Tạo các hình khối và sơ đồ tư duy. Các công cụ sẵn có như: thước, compa, eke, thước đo độ, máy tính, chế độ curtain, spotlight,...<br/>         - Chèn hình ảnh, video, file PDF. Phát video trực tiếp ở chế độ bảng trắng.<br/>         - Chèn và sử dụng trực tiếp OPS hoặc các nguồn vào khác (nếu có) ở chế độ bảng trắng.<br/>         - Duyệt web ngay trên bảng trắng.<br/>         - Bộ đếm thời gian, hẹn giờ.<br/>         - Học sinh có thể gửi hình ảnh, chụp ảnh, quay video, hoặc tệp lên white-board chỉ cần thông qua mã QR.<br/>         - Toàn bộ các nội dung trên white-board có thể được chia sẻ với học sinh thông qua các thiết bị di động chỉ bằng mã QR.<br/>         - Chỉ một lần chạm sẽ tạo mới hoặc xóa nhanh một trang làm việc. Tùy chọn màu nền của phiên làm việc với nền có sẵn hoặc tự lựa chọn nền theo ý thích.<br/>         - Chia white-board thành tối đa <math>\geq 4</math> khu vực viết khác nhau, mỗi học sinh có thể lựa chọn bút viết với màu sắc khác nhau.<br/>         - Tẩy hoặc chọn vùng tẩy và xóa nhanh toàn bộ.<br/>         Tiêu chuẩn chất lượng: ISO 9001:2015, FCC CFR 47 PART 15 Subpart B: 2015, ANSI C63.4-2015, CE The EMC Directive 2014/30/EU EN 55022:2010, EN 55024:2010</p> |
| 4       |                            | <b>Phòng thực hành hệ thống điện</b>   |
| 39      | Máy biến áp 3 pha          | <p>Máy biến áp 3 pha<br/>         - Tiêu chuẩn<br/>         + Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015<br/>         + Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu Công suất và dòng điện, dòng điện rò và độ bền điện<br/>         - Điện áp vào: Xoay chiều 3 pha 380VAC, 50/60Hz.<br/>         - Điện áp ra xoay chiều:<br/>         + Dải đầu ra: 0 ~ 450VAC 3 Pha<br/>         + Dòng điện định mức: 5A.<br/>         + Đồng hồ hiển thị dòng điện 0-10AAC<br/>         + Đồng hồ hiển thị điện áp 0-500VAC<br/>         - Bảo vệ ngắn mạch và quá tải<br/>         - Đầu nối: socket an toàn 4mm<br/>         * Danh mục vật tư chính:<br/>         - 01 máy biến áp vô cấp<br/>         - 01 aptomat<br/>         - 03 đồng hồ đo dòng xoay chiều<br/>         - 01 bộ giắc cắm M4<br/>         - 01 chuyển mạch Volt<br/>         - 01 đồng hồ đo áp xoay chiều</p>   |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 03 đèn báo</li> <li>- 03 cầu chì</li> <li>- 01 mặt module</li> </ul> Nội dung đào tạo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu nguyên lý và cấu tạo máy biến áp vô cấp</li> <li>- Đọc hiểu các thông số trên máy biến áp vô cấp</li> <li>- Vận hành máy biến áp vô cấp</li> </ul> Bộ tài liệu bao gồm: Tài liệu hướng dẫn sử dụng và Tài liệu thực hành   |
| 40      | Máy phát điện              | Máy phát điện<br>Module đào tạo máy phát điện xoay chiều<br>* Thông số kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Động cơ điện 3 pha</li> <li>+ Nguồn cấp: 3 pha 380V</li> <li>+ Công suất: 3 KW</li> <li>- Máy phát</li> <li>+ Công suất định mức: 3 KW</li> <li>+ Số pha: 3</li> <li>+ Điện áp: 220V/380V</li> <li>- Chất liệu khung gá: thép hộp 40x40 mm dày 2mm sơn tĩnh điện.</li> </ul> * Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Động cơ điện 3 pha</li> <li>- 01 Máy phát điện 3 pha</li> <li>- 01 Khung đỡ</li> <li>- 01 Hộp điện</li> </ul> Nội dung đào tạo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu nguyên lý và cấu tạo máy máy phát điện xoay chiều</li> <li>- Tính toán đo đặc điện áp của phát điện xoay chiều</li> <li>- Vận hành máy phát điện xoay chiều</li> </ul> Bộ tài liệu bao gồm: Tài liệu hướng dẫn sử dụng và Tài liệu thực hành |
| 41      | Điều hòa không khí         | Công nghệ inverter: Có<br>Công suất làm lạnh: 1.5 HP/ 11,900 (4,100-14,000) Btu/h<br>Điện năng tiêu thụ (tối thiểu - tối đa): 1,000W (160-1,440)<br>Môi chất lạnh: R32<br>Chiều dài tối đa: 15m<br>Chênh lệch độ cao tối đa: 12m   |
| 42      | Máy khoan bàn              | Máy khoan bàn<br>1. Máy khoan bàn<br>Đường kính cổ áo: Ø55mm (dung sai ±5%)<br>Đường kính cột: Ø60mm (dung sai ±5%)<br>Đường kính mũi khoan lên đến 16mm (dung sai ±5%)<br>Khoảng cách trục<br>Khoảng cách tối đa từ bầu kẹp đến mâm khoan 300 mm (dung sai ±5%)<br>Khoảng cách tối đa từ bầu kẹp đến mặt đáy: 300 mm (dung sai ±5%)<br>Khoảng cách bầu kẹp đến trục chính: 127mm (dung sai ±5%)<br>Kiểu bầu kẹp: MT2<br>Công suất động cơ (Bắt đầu): 220 W (370 W)<br>Số mức tốc độ: 5<br>Phạm vi tốc độ: 460-2890rpm<br>2. Bộ mũi khoan kim loại<br>- Quy cách: 1 / 1.5 / 2 / 2.5 / 3 / 3.5 / 4 / 4.5 / 5 / 5.5 / 6 / 6.5 / 7 / 7.5 / 8 / 8.5 / 9 / 9.5 / 10mm<br>- Chất liệu: Thép + Titanium<br>3. Ê tô bàn khoan<br>4. Bộ mũi khoét kim loại<br>- mũi khoét: 20mm, 22mm, 25mm, 29mm, 32mm, 35mm, 38mm, 44mm, 48mm, 50mm   |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
| 43      | Ca bin                     | <p>Ca bin</p> <p>A. Cabin thực hành lắp đặt điện công nghiệp và dân dụng</p> <p>a. Thông Số Kỹ Thuật Chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước: 1438 x 1080 x 2044mm (DxRx C) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Điện áp đầu vào: 380V.</li> <li>- Điện áp đầu ra: 380V; 220V</li> <li>- Tần số: 50/60Hz.</li> <li>- Tính năng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Bảo vệ quá tải, ngắn mạch.</li> <li>+ Kiểm soát hiệu suất hoạt động và thời gian sử dụng cabin từ xa</li> <li>+ Có thể điều khiển nguồn cabin từ xa qua internet</li> <li>- Khả năng giám sát hiệu suất qua máy tính và điện thoại:</li> <li>+ Quản lý lượng điện năng tiêu thụ.</li> <li>+ Quản lý dòng điện, điện áp hiện tại trên thiết bị.</li> <li>+ Giám sát trạng thái bật, tắt của thiết bị.</li> <li>+ Chế độ an toàn: Gửi thông báo khi có hiện tượng quá dòng để có thể đóng cắt thiết bị kịp thời.</li> </ul> </li> <li>- Khung cabin thực hành: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 1280 x 1080 x 2044mm (DxRx C) (dung sai ±5%)</li> <li>+ Khung cabin: Nhôm định hình dày 2mm được anốt hóa đảm bảo chống xước và thẩm mỹ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.</li> </ul> </li> <li>- Panel được làm bằng tôn độ lổ tiêu chuẩn 10x5mm. Gồm 2 loại panel: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Panel lắp đặt nhỏ: Kích thước 1000x580mm (DxR) (dung sai ±5%)</li> <li>+ Panel lắp đặt lớn: Kích thước 1200x580mm (DxR) (dung sai ±5%)</li> </ul> </li> <li>- Hộp nguồn cabin thực hành lắp đặt điện công nghiệp và dân dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>+ Kích thước: 682 x 186 x 158mm (DxRx C) (dung sai ±5%)</li> <li>+ Chất liệu vỏ: nhôm Profile, Anot hóa, đảm bảo độ cứng; Mặt Panel: CT3 sơn tĩnh điện</li> <li>+ 01 Aptomat 3 pha 4 cực, dòng định mức 25A, bảo vệ ngắn mạch, quá tải</li> <li>+ 03 Đèn báo nguồn phi 22mm (màu đỏ, vàng, xanh) 220VAC/DC.</li> <li>+ 01 Nút ấn dừng khẩn phi 22mm, màu đỏ, 1 tiếp điểm NC.</li> </ul> </li> <li>+ Thiết bị kiểm soát hiệu suất: <ul style="list-style-type: none"> <li>Dải điện áp pha với trung tính: 100 – 289 V AC</li> <li>Dải điện áp giữa các pha: 173 – 500 V AC</li> <li>Kiểu kết nối: 3P3W, 3P4W, 1P2W</li> <li>Dòng điện tối đa: 100A</li> <li>Truyền thông: SIMCOM GSM/GPRS</li> <li>Cảnh báo lỗi, cảnh báo quá dòng thiết bị.</li> <li>Đóng cắt rơ le từ xa</li> </ul> </li> <li>+ 01 Ổ cắm đôi 3 chấu 1 pha, dòng điện định mức 16A</li> <li>+ Contactor: Điện áp cuộn hút 230VAC, 50/60Hz; dòng định mức 22A; Tiếp điểm phụ 1NO-1NC</li> <li>+ 01 Ổ cắm 3 pha: Số cực 3P+N+PE; Điện áp 220 - 380VAC, 240 - 415VAC; dòng định mức 16A</li> <li>+ 01 Phích cắm 3 pha: Số cực 3P+N+PE; Điện áp 220 - 380VAC, 240 - 415VAC; dòng định mức 16A</li> </ul> <p>b. Danh mục vật tư</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 01 cabin</li> <li>+ 01 hộp nguồn cabin</li> <li>+ 01 Bộ phụ kiện</li> <li>+ Clip nhựa PP: 200 cái kích thước 12x7x6 mm (dung sai ±5%) chuyên dùng cho lắp đặt thiết bị cabin, khả năng tái sử dụng tối thiểu 80 lần</li> <li>+ Ốc vít Inox: 100 cái ốc vít Inox M4 chuyên dùng cho lắp đặt thiết bị cabin</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>B. Bộ thiết bị dùng cho thực hành lắp đặt điện dân dụng</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ thiết bị được thiết kế thành các module rời với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</li> <li>- Cầu đấu trung gian cho tất cả các đầu vào ra mạch lực cũng như mạch điều khiển. Việc đấu nối qua cầu đấu sẽ ngăn việc học viên thao tác trực tiếp lên thiết bị, giúp nâng cao tuổi thọ thiết bị.</li> <li>- Cầu đấu dạng push-in thao tác đấu nối dễ dàng</li> <li>- Để melapan cách điện để sử dụng gá lắp dày 5mm</li> <li>- Các module trong bộ thực hành được sản xuất theo hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015 và có tiêu chuẩn công suất, dòng rò cao áp phù hợp với TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010.</li> </ul> <p>II. Nội dung đào tạo:</p> <p>Các thiết bị cung cấp sẽ dùng để thực hành các bài thực hành sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mạch đèn đơn giản (mạch đèn tắt mở)</li> <li>- Mạch đèn với công tắc đổi</li> <li>- Mạch đèn thay đổi cấp độ sáng</li> <li>- Mạch tuần tự (mạch đèn thiết trí ở hầm rượu)</li> <li>- Mạch đảo chiều (mạch đèn cầu thang)</li> <li>- Mạch đèn cao áp</li> <li>- Mạch đèn tự động tắt mở</li> <li>- Mạch với thiết bị báo gọi</li> <li>- Mạch với công tắc thời gian kỹ thuật số</li> <li>- Mạch với công tắc điều khiển từ xa 4 nút</li> <li>- Mạch điện công tơ điện 1 pha, Aptomat 1 pha</li> <li>- Mạch điện áp 1 pha, điều khiển đèn, ổ cắm</li> <li>- Mạch một công tắc đơn điều khiển một bóng đèn LED, một ổ cắm và một cầu chì bảo vệ</li> <li>- Mạch điện áp 1 pha phân nhánh các tầng</li> </ul> <p>III. Kỹ năng đạt được</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Phân biệt được các loại thiết bị điện như atomat, cầu chì, các loại bóng đèn điện, quạt trần, đồng hồ đo điện, công tắc, ổ cắm, bộ định thời gian</li> <li>2. Hiểu được công năng của từng thiết bị điện (Atomat, cầu chì, contactor, ổ cắm, công tắc, các loại đèn chiếu sáng, quạt trần, đồng hồ công tơ điện, bộ định thời gian) trong mạch điện dân dụng và công nghiệp</li> <li>3. Hiểu được nguyên lý hoạt động của một số mạch điện dùng trong dân dụng và công nghiệp: Mạch đèn tắt mở, mạch đèn với công tắc đổi, mạch đảo chiều (sử dụng ở cầu thang), mạch đèn cao áp, mạch thiết bị báo gọi (chuông điện)</li> <li>4. Hiểu được cấu tạo của từng thiết bị thường sử dụng trong điện dân dụng và công nghiệp: Atomat, cầu dao, các loại công tắc, các loại ổ cắm, các loại đèn chiếu sáng, đồng hồ công tơ điện</li> <li>5. Đọc được thông số ghi trên nhãn mác của các thiết bị như: Điện áp làm việc (U), công suất (P), dòng giới hạn của thiết bị (A), nhiệt độ làm việc (t), cấp cách điện. Từ đó chọn thiết bị hợp lý để lắp đặt.</li> <li>6. Nắm được phương pháp lắp ráp, đấu nối được các thiết bị điện sử dụng trong các mạch điện dân dụng và công nghiệp</li> <li>7. Hiểu được cấu tạo của thiết bị, thông số của thiết bị, nguyên lý làm việc do đó tùy với từng ứng dụng trong điện dân dụng hoặc công nghiệp có thể chọn thiết bị hợp lý để lắp đặt.</li> </ol> <p>IV. Danh mục các module:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt đèn chiếu sáng (đèn tuýp LED)</li> <li>- 04 Module đào tạo lắp đặt đèn chiếu sáng (đèn LED tròn)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt đèn chiếu sáng (thoát hiểm)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt đèn chiếu sáng (khẩn cấp)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt đèn chiếu sáng (đèn cao áp 250w)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt ballast đèn cao áp</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt tụ bù đèn cao áp</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt bộ kích đèn cao áp</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt nút nhấn chuông điện</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt chuông điện</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 02 Module đào tạo lắp đặt cầu chì</li> <li>- 02 Module đào tạo lắp đặt công tắc (2 chấu)</li> <li>- 02 Module đào tạo lắp đặt công tắc (3 chấu)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt công tắc (4 cực)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt công tắc (lập trình hẹn giờ)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt công tắc (điều khiển từ xa 4 nút)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt quạt trần (có điều khiển từ xa)</li> <li>- 02 Module đào tạo lắp đặt ổ cắm (Ổ cắm đơn)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt ổ cắm (Ổ cắm đôi)</li> <li>- 02 Module đào tạo lắp đặt aptomat (1 pha 1 cực 16A)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt aptomat (1 pha 2 cực 32A)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt công tắc (cảm ứng hồng ngoại)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt công tơ điện</li> <li>- 01 Bộ phụ kiện</li> </ul> <p>V. Thông số kỹ thuật:</p> <p>1. Module đào tạo lắp đặt đèn chiếu sáng (đèn tuýp LED)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Công suất: 20W</li> <li>- Điện áp định mức: 220V</li> <li>- Chiều dài bóng: 1200mm</li> </ul> <p>2. Module đào tạo lắp đặt đèn chiếu sáng (đèn LED tròn)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: 1 pha 220VAC/50Hz.</li> <li>- Công suất bóng đèn: 15W.</li> </ul> <p>3. Module đào tạo lắp đặt đèn chiếu sáng (thoát hiểm)</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Đèn thoát hiểm</li> <li>- Công suất: 2W</li> <li>- Điện áp định mức: 220V</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chi tiết</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 đế phíp</li> <li>- 01 đèn thoát hiểm</li> <li>- 02 cầu đấu</li> <li>- 02 chặn cầu đấu</li> </ul> <p>4. Module đào tạo lắp đặt đèn chiếu sáng (khẩn cấp)</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Đèn báo khẩn cấp</li> <li>- Công suất: 2W</li> <li>- Điện áp định mức: 220V</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chi tiết</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 đế phíp</li> <li>- 01 đèn báo khẩn cấp</li> <li>- 02 cầu đấu</li> <li>- 02 chặn cầu đấu</li> </ul> |

| St<br>t | Dan<br>m<br>u<br>c<br>h<br>à<br>n<br>g<br>h<br>o<br>á | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|---|---|
|         |   | <p>5. Module đào tạo lắp đặt đèn chiếu sáng (đèn cao áp 250w)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Điện áp đèn: 100V.</li> <li>- Dòng điện: 3A.</li> <li>- Công suất: 250W.</li> <li>- Kiểu đui đèn: Đui xoáy.</li> <li>- Đui đèn bằng sứ cách điện.</li> <li>- Nắp che bóng đèn: vật liệu CT3.</li> </ul> <p>6. Module đào tạo lắp đặt ballast đèn cao áp</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Điện áp: 220VAC/50Hz.</li> <li>- Dòng điện: 3A.</li> <li>- Công suất: 22.2W.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp</li> <li>- 01 bộ cầu đấu.</li> <li>- 01 bộ chặn cầu đấu.</li> <li>- 01 ballast đèn cao áp.</li> <li>- 01 ray sắt.</li> </ul> <p>7. Module đào tạo lắp đặt tụ bù đèn cao áp</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Điện áp: 250VAC, 50/60Hz.</li> <li>- Điện dung: 25uF.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp</li> <li>- 01 bộ cầu đấu.</li> <li>- 01 bộ chặn cầu đấu.</li> <li>- 01 tụ bù đèn cao áp.</li> </ul> <p>8. Module đào tạo lắp đặt bộ kích đèn cao áp</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Điện áp: 220 ~ 240VAC, 50/60Hz.</li> <li>- Kiểu đèn tương thích: SON/CDM/MH/HPI.</li> <li>- Công suất đèn-Ballast: 35 - 400.</li> <li>- Điện áp môi: 5 (max) kV.</li> <li>- Điện áp đáp ứng: 190V.</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp</li> <li>- 01 bộ cầu đấu.</li> <li>- 01 bộ chặn cầu đấu.</li> <li>- 01 bộ kích đèn cao áp.</li> <li>- 01 ray sắt.</li> </ul> <p>9. Module đào tạo lắp đặt nút nhấn chuông điện</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>- Tiêu chuẩn:<br/>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015<br/>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</p> <p>- Module bao gồm 01 hạt chuông điện gắn vào mặt 1 lỗ và đế dương.<br/>- Định mức tiếp điểm hạt chuông: 10A.<br/>* Danh mục vật tư chính:<br/>- 01 đế phíp.<br/>- 01 đế dương.<br/>- 01 mặt 1 lỗ.<br/>- 01 hạt chuông điện.<br/>- 01 bộ cầu đấu.<br/>- 01 bộ chặn cầu đấu.</p> <p>10. Module đào tạo lắp đặt chuông điện<br/>* Thông số kĩ thuật<br/>- Tiêu chuẩn:<br/>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015<br/>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện<br/>- Nguồn cấp: 1 pha 220VAC/50Hz.<br/>- Kiểu chuông: Đơn âm.<br/>* Danh mục vật tư chính:<br/>- 01 đế phíp.<br/>- 01 chuông điện 220VAC.<br/>- 01 bộ cầu đấu.<br/>- 01 bộ chặn cầu đấu.</p> <p>11. Module đào tạo lắp đặt cầu chì<br/>* Thông số kĩ thuật<br/>- Tiêu chuẩn:<br/>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015<br/>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện<br/>- Dòng điện định mức: 10A.<br/>- Kiểu mặt: Dạng hộp 1 lỗ.<br/>* Danh mục vật tư chính:<br/>- 01 mặt phíp<br/>- 01 bộ cầu đấu.<br/>- 01 bộ chặn cầu đấu.<br/>- 01 cầu chì.<br/>- 01 hộp đế dương.<br/>- 01 mặt 1 lỗ.</p> <p>12. Module đào tạo lắp đặt công tắc (2 chấu)<br/>* Thông số kĩ thuật<br/>- Tiêu chuẩn:<br/>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015<br/>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện<br/>- Loại công tắc: Công tắc một chiều.<br/>- Định mức tiếp điểm: 16A.<br/>* Danh mục vật tư chính:<br/>- 01 đế phíp.<br/>- 01 hạt công tắc.<br/>- 01 mặt 1 lỗ.<br/>- 01 đế dương.<br/>- 01 bộ cầu đấu.<br/>- 01 bộ chặn cầu đấu.</p> <p>13. Module đào tạo lắp đặt công tắc (3 chấu)<br/>* Thông số kĩ thuật</p> |

| St<br>t | Dan<br>m<br>u<br>c<br>h<br>à<br>n<br>g<br>h<br>o<br>á | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|---|---|
|         |   | <p>- Tiêu chuẩn:<br/>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015<br/>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</p> <p>- Loại công tắc: Công tắc hai chiều.<br/>- Định mức tiếp điểm: 16A.<br/>* Danh mục vật tư chính:<br/>- 01 đế phíp.<br/>- 01 hạt công tắc 2 chiều<br/>- 01 mặt 1 lỗ.<br/>- 01 đế dương.<br/>- 01 bộ cầu đấu.<br/>- 01 bộ chặn cầu đấu.<br/>14. Module đào tạo lắp đặt công tắc (4 cực)<br/>* Thông số kỹ thuật<br/>- Tiêu chuẩn:<br/>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015<br/>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện<br/>- Hạt công tắc<br/>- Dòng điện định mức: 16A<br/>* Danh mục vật tư chính:<br/>- 01 đế phíp<br/>- 01 hạt công tắc<br/>- 01 đế dương<br/>- 01 bộ cầu đấu.<br/>- 01 bộ chặn cầu đấu.<br/>15. Module đào tạo lắp đặt công tắc (lập trình hẹn giờ)<br/>* Thông số kỹ thuật<br/>- Tiêu chuẩn:<br/>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015<br/>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện<br/>- Nguồn cấp: 230 ~ 240VAC, 50/60Hz.<br/>- Có khả năng lập trình từng tuần.<br/>- 04 nút ấn cài đặt và lập trình.<br/>- Đầu ra tiếp điểm: 1NO-1NC.<br/>* Danh mục vật tư chính:<br/>- 01 mặt phíp<br/>- 01 bộ cầu đấu.<br/>- 01 bộ chặn cầu đấu.<br/>- 01 bộ công tắc hẹn giờ.<br/>16. Module đào tạo lắp đặt công tắc (điều khiển từ xa 4 nút)<br/>* Thông số kỹ thuật<br/>- Tiêu chuẩn:<br/>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015<br/>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện<br/>- Nguồn cấp: 220VAC, 50/60Hz.<br/>- Số kênh: 4 kênh.<br/>- Nguồn cấp Remote: 2 pin tiêu.<br/>* Danh mục vật tư chính:<br/>- 01 mặt phíp<br/>- 01 bộ cầu đấu.<br/>- 01 bộ chặn cầu đấu.<br/>- 01 bộ công tắc điều khiển từ xa.<br/>17. Module đào tạo lắp đặt quạt trần (có điều khiển từ xa)<br/>* Thông số kỹ thuật</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Nguồn cấp: 220VAC, 50Hz.</li> <li>- Công suất: 75W.</li> <li>- Điều chỉnh tốc độ: 5 cấp.</li> <li>- Điều khiển bằng Remote.</li> <li>- Các chân tín hiệu đưa ra ngoài cầu đấu.</li> <li>* Danh mục vật tư chính:</li> <li>- 01 bộ cầu đấu.</li> <li>- 01 bộ chặn cầu đấu.</li> <li>- 01 quạt trần điều khiển từ xa.</li> <li>- 01 Remote.</li> </ul> <p>18. Module đào tạo lắp đặt ổ cắm (Ổ cắm đơn)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Dòng điện định mức: 16A.</li> <li>- Kiểu ổ cắm: Ổ cắm đơn 2 chấu.</li> <li>- Kiểu hộp: đế dương.</li> <li>* Danh mục vật tư chính:</li> <li>- 01 mặt phíp</li> <li>- 01 bộ cầu đấu.</li> <li>- 01 bộ chặn cầu đấu.</li> <li>- 01 hộp đế dương.</li> <li>- 01 Ổ cắm đơn</li> </ul> <p>19. Module đào tạo lắp đặt ổ cắm (Ổ cắm đôi)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Loại ổ cắm: Ổ cắm đôi 2 chấu.</li> <li>- Dòng điện định mức: 16A.</li> <li>* Danh mục vật tư chính:</li> <li>- 01 đế phíp.</li> <li>- 01 ổ cắm đôi 2 chấu.</li> <li>- 01 đế dương.</li> <li>- 01 bộ cầu đấu.</li> <li>- 01 bộ chặn cầu đấu.</li> </ul> <p>20. Module đào tạo lắp đặt aptomat (1 pha 1 cực 16A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Điện áp: 240VAC.</li> <li>- Dòng điện định mức: 16A.</li> <li>- Dòng cắt: 6kA.</li> <li>- Tự động bảo vệ quá tải, ngắn mạch.</li> <li>* Danh mục vật tư chính:</li> <li>- 01 mặt phíp</li> <li>- 01 bộ cầu đấu.</li> <li>- 01 bộ chặn cầu đấu.</li> <li>- 01 aptomat 1 pha.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 ray sắt.</li> <li>21. Module đào tạo lắp đặt aptomat (1 pha 2 cực 32A)</li> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Điện áp: 240VAC.</li> <li>- Dòng điện định mức: 32A.</li> <li>- Dòng cắt: 10kA/240VAC, 6kA/415VAC.</li> <li>- Tự động bảo vệ quá tải, ngắn mạch.</li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp</li> <li>- 01 bộ cầu đấu.</li> <li>- 01 bộ chặn cầu đấu.</li> <li>- 01 aptomat 1 pha.</li> <li>- 01 ray sắt.</li> </ul> </li> <li>22. Module đào tạo lắp đặt công tắc (cảm ứng hồng ngoại)</li> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp 220v/50Hz</li> <li>- Khoảng cách cảm ứng: 4m</li> <li>- Góc quét: 360 độ</li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Công tắc cảm biến hồng ngoại</li> <li>- 01 Bộ cầu đấu</li> <li>- 01 Đế giá</li> </ul> </li> <li>23. Module đào tạo lắp đặt công tơ điện</li> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Loại công tơ: Công tơ hữu công 1 pha 2 dây.</li> <li>- Điện áp định mức: 220VAC.</li> <li>- Tần số danh định: 50Hz.</li> <li>- Dòng điện định mức: 5/20A.</li> <li>- Tốc độ đĩa quay: 900 vòng/kWh.</li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 đế phíp.</li> <li>- 01 Công tơ điện 1 pha.</li> <li>- 01 bộ cầu đấu.</li> <li>- 01 bộ chặn cầu đấu.</li> </ul> </li> <li>24. Bộ phụ kiện</li> <li>- Phụ kiện thực hành: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 200 clip nhựa</li> <li>+ 200 vít M4x15</li> <li>+ 50m Dây điện 1x0.75 màu đỏ</li> <li>+ 50m Dây điện 1x0.75 màu đen</li> <li>+ 10m Ống luồn dây D20</li> <li>+ 10 cái kẹp đỡ ống D20</li> <li>+ 10 Cút nối chữ T loại có nắp D20</li> <li>+ 10 Cút vuông góc không nắp D20</li> <li>+ 10 Khớp nối trơn D20</li> </ul> </li> <li>- Tài liệu hướng dẫn bao gồm:</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị</li> <li>+ Tài liệu hướng dẫn chi tiết các bài thực hành</li> </ul> <p>C. Bộ thiết bị dùng cho thực hành kỹ năng lắp đặt điện công nghiệp</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ thiết bị được thiết kế thành các module chuẩn với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</li> <li>- Được sản xuất theo quy trình sản xuất tuân thủ các tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> </ul> </li> </ul> <p>II. Nội dung đào tạo</p> <p>a. Thí nghiệm với các thiết bị khí cụ điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điều khiển động cơ tại 2 vị trí</li> <li>- Đổi chiều quay động cơ</li> <li>- Mạch mở máy Y/D động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc qua điều khiển bằng role thời gian</li> <li>- Mạch mở máy Y/D động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc qua điều khiển bằng tay</li> <li>- Mạch khởi động từ đôi có nút bấm</li> <li>- Mạch điện khởi động kép điều khiển 2 nơi bộ nút ấn 4 dây</li> <li>- Mạch điện khởi động kép điều khiển 1 nơi bộ nút ấn 5 dây có khống chế cuối hành trình</li> <li>- Mạch điện khởi động kép điều khiển 2 nơi bộ nút ấn 5 dây có khống chế cuối hành trình</li> <li>- Mạch điện khởi động sao – tam giác</li> </ul> <p>b. Thí nghiệm với thiết bị khả trình LOGO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điều khiển on_off động cơ</li> <li>- Điều khiển động cơ theo chu trình.</li> <li>- Mạch điện điều khiển thuận nghịch.</li> <li>- Mạch điện khởi động sao – tam giác</li> <li>- Mạch điện khởi động sao – tam giác bằng nút nhấn</li> <li>- Điều khiển hai động cơ theo chu trình.</li> </ul> <p>III. Danh mục các thiết bị:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 200 Clip nhựa chuyên dụng cho lắp đặt</li> <li>- 02 Module đào tạo lắp đặt contactor</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt khởi động từ</li> <li>- 02 Module đào tạo lắp đặt role trung gian</li> <li>- 02 Module đào tạo lắp đặt role thời gian</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt role điện áp</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt nút ấn (Nút ấn nhà màu đỏ)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt nút ấn (Nút ấn nhà màu xanh)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt nút ấn (Nút ấn có đèn màu xanh)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt nút ấn (Nút ấn có đèn màu đỏ)</li> <li>- 06 Module đào tạo lắp đặt đèn báo</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt còi báo</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo điện áp AC</li> <li>- 03 Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo dòng AC</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo tần số</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo cos phi</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo công suất</li> <li>- 03 Module đào tạo lắp đặt biến dòng</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt role dòng điện</li> <li>- 01 Module đào tạo bộ tải công suất điều chỉnh (0 ~ 2Kw)</li> <li>- 01 Module đào tạo chuyển mạch (chuyển mạch Volt)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt bộ điều khiển Logo</li> <li>- 02 Module đào tạo động cơ xoay chiều</li> <li>- 02 Module đào tạo lắp đặt công tắc hành trình</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt nút ấn (nút dừng khẩn )</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt aptomat (3 pha)</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt aptomat (1 pha)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt aptomat (chống dòng rò 3 pha)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt aptomat (chống dòng rò 1 pha)</li> <li>- 01 Bộ phụ kiện thực hành</li> </ul> <p>IV. Thông số kỹ thuật chi tiết:</p> <p>1. Clip nhựa chuyên dụng cho lắp đặt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chất liệu: PP</li> <li>- Màu sắc: Xanh lam</li> <li>- Kích thước tổng thể: 12x7x6 mm (dung sai ±5%)</li> <li>- Kích thước lỗ bắt vít: 7.5x2 mm (dung sai ±5%)</li> <li>- Khả năng đàn hồi cao</li> <li>- Có nẫy gài giúp giữ chặt vào tấm panel</li> <li>- Khả năng tái sử dụng: Tối thiểu 80 lần</li> </ul> <p>2. Module đào tạo lắp đặt contactor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Điện áp cuộn hút: 220V/50Hz.</li> <li>- Dòng điện định mức: 12A</li> <li>- Loại tiếp điểm: Đồng.</li> <li>- Số tiếp điểm phụ: 02 tiếp điểm NO, 02 tiếp điểm NC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị trạng thái đóng cắt: Cơ khí.</li> </ul> <p>3. Module đào tạo lắp đặt khởi động từ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Module bao gồm 01 contactor và 01 rơ le nhiệt.</li> <li>- Contactor: <ul style="list-style-type: none"> <li>Điện áp cuộn hút: 220V/50Hz.</li> <li>Dòng điện định mức: 12A</li> <li>Loại tiếp điểm: Đồng.</li> <li>Số tiếp điểm phụ: 01 tiếp điểm NO, 01 tiếp điểm NC.</li> <li>Kiểu chỉ thị trạng thái đóng cắt: Cơ khí.</li> </ul> </li> <li>- Rơ le nhiệt: <ul style="list-style-type: none"> <li>Dải điều chỉnh dòng bảo vệ: 1 ~ 1.6A.</li> <li>Chế độ reset: Tự động hoặc bằng tay.</li> <li>Số tiếp điểm phụ: 01 tiếp điểm NO, 01 tiếp điểm NC.</li> </ul> </li> </ul> <p>4. Module đào tạo lắp đặt role trung gian</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Loại rơ le: Rơ le trung gian.</li> <li>- Điện áp định mức cuộn hút: 220VAC/50Hz.</li> <li>- Định mức tiếp điểm: 3A/250VAC hoặc 3A/30VDC.</li> <li>- Số tiếp điểm trên 1 rơ le: 04 tiếp điểm NO, 04 tiếp điểm NC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị trạng thái đóng cắt: Đèn led.</li> </ul> <p>5. Module đào tạo lắp đặt role thời gian</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Loại rơ le: Rơ le thời gian on.</li> <li>- Điện áp định mức cuộn hút: 100 ~ 240VAC/50Hz.</li> <li>- Dải điều chỉnh thời gian: Cài đặt được từ 0.05s ~ 300h.</li> <li>- Cơ cấu điều chỉnh thời gian: Núm vặn.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số tiếp điểm đóng, mở chậm: 02 tiếp điểm NO, 02 tiếp điểm NC.</li> <li>- Định mức tiếp điểm: 5A/250VAC hoặc 5A/30VDC.</li> <li>- Loại tiếp điểm: Đồng mạ bạc.</li> <li>- Kiểu chỉ thị trạng thái đóng cắt: Đèn led.</li> </ul> <p>6. Module đào tạo lắp đặt role điện áp</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Rơ le bảo vệ điện áp: Loại 3 pha 3 dây hoặc 4 dây</li> <li>- Cấp điện áp vào: 220, 230, 240, 277, 380, 400, 415, 480 VAC</li> <li>- Tần số đầu vào: 45 ~ 65Hz.</li> <li>- Bảo vệ ngược pha, mất pha, quá áp, thấp áp</li> <li>- Dải bảo vệ quá áp: -30% ~ 25% dải điện áp đầu vào</li> <li>- Dải bảo vệ thấp áp: -30% ~ 25% dải điện áp đầu vào</li> <li>- Cài đặt thời gian tác động: 0.1 ~ 30s</li> <li>- Số đầu ra: 2 SPDT relays</li> <li>- Tiếp điểm relay: 6A/250VAC</li> <li>- Chức năng tự động reset</li> </ul> <p>7. Module đào tạo lắp đặt nút ấn (Nút ấn nhà màu đỏ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nút ấn nhà: màu đỏ</li> <li>- Tiếp điểm: 1NC, 6A/240VAC(tải trở)</li> </ul> <p>8. Module đào tạo lắp đặt nút ấn (Nút ấn nhà màu xanh)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nút ấn nhà: màu xanh</li> <li>- Tiếp điểm: 1NO, 6A/240VAC(tải trở)</li> </ul> <p>9. Module đào tạo lắp đặt nút ấn (Nút ấn có đèn màu xanh)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nút ấn nhà: có đèn màu xanh</li> <li>- Tiếp điểm: 1NO, 6A/240VAC(tải trở)</li> <li>- Điện áp hoạt động: 230/240V AC/DC</li> </ul> <p>10. Module đào tạo lắp đặt nút ấn (Nút ấn có đèn màu đỏ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nút ấn nhà: có đèn màu đỏ</li> <li>- Tiếp điểm: 1NO-1NC, 6A/240VAC(tải trở)</li> <li>- Điện áp hoạt động: 230/240V AC/DC</li> </ul> <p>11. Module đào tạo lắp đặt đèn báo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Đèn báo phi màu xanh</li> <li>- Điện áp hoạt động: 230/240V AC/DC</li> </ul> <p>12. Module đào tạo lắp đặt còi báo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Còi báo liên đèn</li> <li>- Điện áp hoạt động: 220VAC</li> <li>13. Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo điện áp AC</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Loại đồng hồ: Đồng hồ đo điện áp xoay chiều chỉ thị kim.</li> <li>- Dải điện áp đo: 0 ~ 500VAC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị: Kim.</li> <li>- Góc hiển thị: 90 độ.</li> <li>14. Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo dòng điện AC</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Dòng điện định mức: 50AAC</li> <li>- Kiểu chỉ thị: kim</li> <li>- Góc hiển thị: 90 độ</li> <li>15. Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo tần số</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Điện áp hoạt động: 220VAC</li> <li>- Dải tần số đo: 45~65Hz</li> <li>16. Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo cos phi</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Đồng hồ đo hệ số cos phi 3 pha</li> <li>- Dải đo: 0.5~1</li> <li>- Kiểu chỉ thị: kim</li> <li>- Góc chỉ thị: 90 độ</li> <li>17. Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo công suất</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Đồng hồ đo công suất 3 pha</li> <li>- Dải công suất đo: 1kW</li> <li>- Kiểu chỉ thị: kim</li> <li>- Góc chỉ thị: 90 độ</li> <li>18. Module đào tạo lắp đặt biến dòng</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Dòng điện sơ cấp: 50A</li> <li>- Dòng điện thứ cấp: 5A</li> <li>- Độ chính xác: 1%</li> <li>19. Module đào tạo lắp đặt role dòng điện</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Rơ le dòng điện: Loại 1 pha</li> <li>- Các cấp dòng điện đo: 0.1~1A AC/DC; 0.5~5A AC/DC; 0.8A~8A AC/DC</li> <li>- Tần số đầu vào: 45 ~ 65Hz.</li> <li>- Nguồn cung cấp: 200~230VAC</li> <li>- Cài đặt thời gian tác động: 0.1 ~ 30s</li> <li>- Số đầu ra: 1 SPDT relays</li> <li>- Tiếp điểm relay: 6A/250VAC (tải trở)</li> </ul> <p>20. Module đào tạo bộ tải công suất điều chỉnh (0 ~ 2KW)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- 03 bộ bóng đèn 500W</li> <li>- 03 bộ bóng đèn 25W</li> <li>- Độ sáng đèn điều chỉnh bằng bộ hạt chiết áp đèn 1kW</li> <li>- Tích hợp quạt làm mát</li> </ul> <p>21. Module đào tạo chuyển mạch (chuyển mạch Volt)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Chuyển mạch có 7 vị trí: RS,ST,TR,RN,SN,TN,0.</li> <li>- Tín hiệu vào: 3 pha- N</li> <li>- Tín hiệu ra: V1, V2 sử dụng cho đồng hồ Volt</li> <li>- Giới hạn tiếp điểm: 10A/220VAC.</li> <li>- Góc chuyển chế độ: 45 độ</li> </ul> <p>22. Module đào tạo lắp đặt bộ điều khiển logo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- 01 Logo! 230RCE</li> <li>+ Số đầu vào/ra số: 8DI/4DO (Relay)</li> <li>+ Nguồn cung cấp: 220VAC</li> <li>+ Màn hình cài đặt/ lập trình: LCD</li> <li>+ Kiểu cài đặt/lập trình: nút ấn trên CPU hoặc trên máy tính</li> </ul> <p>23. Module đào tạo động cơ xoay chiều</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Động cơ rotor lồng sóc</li> <li>- Số cực: 4 cực</li> <li>- Công suất định mức: 0.75kW</li> <li>- Điện áp định mức: 3 pha, 660/380V/50Hz</li> <li>- Tốc độ định mức: 1450rpm</li> </ul> <p>24. Module đào tạo lắp đặt công tắc (loại công tắc hành trình )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Kiểu tác động: Tác động cơ và tác động điện <ul style="list-style-type: none"> <li>· Tần số tác động điện: 30 lần / phút</li> <li>· Tần số tác động cơ: 120 lần / phút</li> </ul> </li> <li>- Dòng định mức: 6A/250VAC.</li> </ul> <p>25. Module đào tạo lắp đặt nút ấn (nút dừng khẩn )</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Nút dừng khẩn cấp</li> <li>- Màu đỏ</li> <li>- Tiếp điểm: 1NO-1NC</li> </ul> <p>26. Module đào tạo lắp đặt aptomat (3 pha)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Aptomat 3 pha.</li> <li>- Số cực: 3 cực.</li> <li>- Dòng điện định mức: 10A.</li> <li>- Dòng cắt: 6kA/400VAC.</li> <li>- Tự động bảo vệ quá tải, ngắn mạch.</li> </ul> <p>27. Module đào tạo lắp đặt aptomat (1 pha)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Aptomat 1 pha.</li> <li>- Số cực: 2 cực.</li> <li>- Dòng điện định mức: 20A.</li> <li>- Tự động bảo vệ quá tải, ngắn mạch.</li> </ul> <p>28. Module đào tạo lắp đặt aptomat (chống dòng rò 3 pha)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Aptomat chống dòng rò 3 pha</li> <li>- Số cực: 4 cực</li> <li>- Dòng điện định mức: 25A</li> <li>- Dòng rò định mức: 30mA</li> </ul> <p>29. Module đào tạo lắp đặt aptomat (chống dòng rò 1 pha)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Aptomat chống dòng rò 1 pha</li> <li>- Số cực: 2 cực</li> <li>- Dòng điện định mức: 25A</li> <li>- Dòng rò định mức: 30mA</li> </ul> <p>30. Bộ phụ kiện thực hành</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phụ kiện thực hành:</li> <li>+ 200 vít M4x15</li> <li>+ 50m Dây điện 1x0.75 màu đỏ</li> <li>+ 50m Dây điện 1x0.75 màu đen</li> <li>+ 10m Máng đi dây 25x30mm</li> <li>- Tài liệu hướng dẫn bao gồm:</li> <li>+ Tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị</li> <li>+ Tài liệu hướng dẫn chi tiết các bài thực hành</li> </ul> <p>D. Bộ dụng cụ sửa chữa, bảo trì điện</p> <p>Dụng cụ cắt &amp; kẹp:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kìm cắt cạnh</li> <li>Kìm mũi nhọn</li> <li>Kìm mũi nhọn nhỏ</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá            | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|---------------------------------------|--|
|         |                                       | <p>Kim cắt chéo nhỏ<br/> Kéo đa năng<br/> Dụng cụ hàn &amp; sửa chữa:<br/> Mỏ hàn<br/> Bơm hút thiếc<br/> Dây hút thiếc<br/> Thiếc hàn dạng bút<br/> Dụng cụ vặn &amp; điều chỉnh:<br/> Bộ tua vít (gồm tua vít dẹt và Phillips với nhiều kích cỡ khác nhau)<br/> Bộ chia lục giác gấp<br/> Dao tiện ích<br/> Đồng hồ đo &amp; kiểm tra:<br/> Đồng hồ vạn năng kỹ thuật số<br/> Nhíp thẳng đầu siêu mịn<br/> Bộ giũa kim<br/> Các phụ kiện khác:<br/> Băng keo cách điện<br/> Bộ cạo và chải thép không gỉ<br/> Kim bóp cos<br/> Kim bóp cos kim<br/> E. Vật tư tiêu hao<br/> - 01 Cuộn dây điện 1.0mm<sup>2</sup> - Đỏ - 100m<br/> - 01 Cuộn dây điện 1.0mm<sup>2</sup> - Xanh - 100m<br/> - 01 Cuộn dây điện 1.0mm<sup>2</sup> - Đen - 100m<br/> - 01 Cuộn dây điện 1.0mm<sup>2</sup> - Vàng - 100m<br/> - 1000 Đầu cos kim rỗng<br/> - 1000 Đầu cos chữ Y</p> |
| 44      | Giá đỡ dụng cụ, thiết bị              | <p>Giá đỡ dụng cụ, thiết bị<br/> - Mục đích sử dụng:<br/> + Dùng để đựng các dụng cụ thực hành trong quá trình giảng dạy, thực hành như dây điện, các loại cốt, các loại kim, tô vít ...<br/> * Thông số kỹ thuật<br/> - Kích thước: 636x531x1275 mm (DxRxC) (dung sai ±5%)<br/> - Chất liệu khung: ghép từ các thanh nhôm định hình, bề mặt được anot hóa để đảm bảo độ cứng, bền và thẩm mỹ.<br/> - Các khay để vật tư làm từ các tấm CT3 sơn tĩnh điện đảm bảo độ bền và thẩm mỹ.<br/> - Giá được chia thành 4 tầng, mỗi tầng có chức năng chứa các thiết bị khác nhau.<br/> - Khung nhôm được bắt với 4 bánh xe có phanh hãm, đảm bảo thuận tiện trong việc di chuyển.<br/> b. DANH MỤC THIẾT BỊ:<br/> + 01 Bộ khung nhôm định hình<br/> + 05 khay CT3 sơn tĩnh điện và 01 khay nhựa đựng thiết bị<br/> + 04 Bánh xe có phanh</p>                            |
| 45      | Mô hình hệ thống cung cấp điện hạ thế | <p>Mô hình hệ thống cung cấp điện hạ thế<br/> Hệ thống thang máng cáp<br/> - Mục đích sử dụng: Thực hành lắp đặt hệ thống thang/máng cáp cho các tủ cung cấp điện hạ thế<br/> - Thực hành lắp đặt kiểu máng âm<br/> - Thực hành lắp đặt kiểu máng nổi<br/> - Thực hành lắp đặt kiểu máng treo<br/> - Chất liệu: Tôn sơn tĩnh điện<br/> - Dày 1.2mm<br/> - Bộ thang/máng cáp bao gồm:<br/> + Máng cáp<br/> + Nắp máng<br/> + Nối góc L<br/> + Nắp nối góc L<br/> + Nối thẳng<br/> + Nối góc T</p>   |

| St<br>t | Dan<br>m<br>u<br>c<br>h<br>à<br>n<br>g<br>h<br>o<br>á | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|---|--|
|         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nắp nối góc T</li> <li>+ Chân đế thang/máng cáp</li> <li>+ Phụ kiện: Ke gá, bulong, ti treo...</li> <li>- Cáp điện hạ thế loại 3x16+1x10mm<sup>2</sup> phục vụ lắp đặt</li> <li>- Cáp điện đơn các loại</li> <li>- 01 Bộ đầu cos các loại (dây 16, dây 10)</li> <li>- 01 Bộ vỏ đầu cos</li> <li>Tủ điện ATS</li> <li>- Mục đích sử dụng: Dùng để thực hành đấu nối điện tủ chuyển nguồn tự động</li> <li>* Thông số kỹ thuật:</li> <li>- Kích thước tủ: 433 x 800 x 1800mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Đặc tính kỹ thuật:</li> <li>+ Nguồn đầu vào: 380VAC/50Hz.</li> <li>+ Nguồn đầu ra: 6 lộ 3 pha 380VAC/50Hz</li> <li>+ Khối đo lường, hiển thị: <ul style="list-style-type: none"> <li>·01 chuyển mạch ampe 4 vị trí, lựa chọn giá trị hiển thị trên đồng hồ đo dòng.</li> <li>·01 chuyển mạch volt 7 vị trí, lựa chọn giá trị hiển thị trên đồng hồ đo áp.</li> <li>·01 đồng hồ đo điện áp 500VAC, chỉ thị kim.</li> <li>·01 đồng hồ đo dòng 100/5 AAC, chỉ thị kim.</li> <li>·01 công tơ điện 3 pha hữu công.</li> <li>·06 biến dòng tỉ số 100/5 là đầu vào cho đồng hồ đo dòng và công tơ điện.</li> <li>·08 đèn báo.</li> </ul> </li> <li>- Đặc tính module:</li> <li>+ Vỏ tủ làm bằng CT3, sơn tĩnh điện. Thiết kế thẩm mỹ, Độ bền cao.</li> <li>* Danh mục thiết bị:</li> <li>- 01 Bộ ATS 100A</li> <li>- 01 Aptomat 3P 150A</li> <li>- 01 Aptomat 3P 100A</li> <li>- 06 Aptomat 3P 20A</li> <li>- 01 Đồng hồ đo dòng điện xoay chiều 100/5A</li> <li>- 01 Đồng hồ đo điện áp xoay chiều 500V</li> <li>- 01 Chuyển mạch Volt</li> <li>- 01 Công tơ 3 pha hữu công, gián tiếp</li> <li>- 02 chuyển mạch 3 vị trí</li> <li>- 08 Đèn báo</li> <li>- 06 Biến dòng 100/5</li> <li>- 01 Bộ nạp Acquy</li> <li>- 01 Acquy</li> <li>Tủ điện phân phối</li> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Module sử dụng thực hành lắp đặt, đấu nối tủ phân phối nguồn xoay chiều 3 pha.</li> </ul> </li> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Kích thước: 600 x 350 x 1800 mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> </ul> </li> <li>- Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Nguồn đầu vào: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Xoay chiều 3 pha 380V/50Hz.</li> <li>+ Đóng cắt nguồn đầu vào và bảo vệ quá dòng ngắn mạch bằng aptomat 200A</li> </ul> </li> <li>- Nguồn đầu ra: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 01 lộ nguồn đầu ra định mức 50A.</li> <li>+ 03 lộ nguồn đầu ra định mức 40A.</li> <li>+ 04 lộ nguồn đầu ra định mức 30A.</li> <li>+ Các lộ nguồn đầu ra được đóng và bảo vệ quá dòng bằng aptomat tương ứng.</li> </ul> </li> <li>- Khối đo lường, hiển thị: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 01 chuyển mạch volt 7 vị trí, lựa chọn giá trị hiển thị trên đồng hồ áp.</li> <li>+ 01 đồng hồ đo điện áp 500VAC, chỉ thị kim.</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá              | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|---|---|
|         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 03 đồng hồ đo dòng 200/5 AAC, chỉ thị kim.</li> <li>+ 03 biến dòng tỉ số 200/5 là đầu vào cho đồng hồ đo dòng.</li> <li>+ 03 đèn báo pha.</li> <li>- Vỏ tủ làm bằng CT3, sơn tĩnh điện. Thiết kế thẩm mỹ, Độ bền cao.</li> <li>* Danh mục vật tư chính:</li> <li>- 01 vỏ tủ.</li> <li>- 09 Aptomat</li> <li>- 03 đồng hồ đo dòng</li> <li>- 03 biến dòng</li> <li>- 01 đồng hồ đo áp</li> <li>- 01 chuyển mạch volt</li> <li>- 03 đèn báo pha</li> <li>- 03 cầu chì.</li> <li>Nội dung đào tạo:</li> <li>- Tổng quan và cấu tạo tủ ATS</li> <li>- Tìm hiểu nguyên lý hoạt động tủ ATS</li> <li>- Vận hành mô hình khi mất nguồn chính</li> <li>- Vận hành mô hình khi có nguồn chính</li> <li>Bộ tài liệu bao gồm: Tài liệu hướng dẫn sử dụng và Tài liệu thực hành</li> </ul>   |
| 46      | Mô hình trạm biến áp hạ thế (trạm treo) | <p>Mô hình trạm biến áp hạ thế (trạm treo)</p> <p>a. Thông số kỹ thuật chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Máy biến tăng áp:</li> <li>- Điện áp đầu vào: 380VAC.</li> <li>- Điện áp đầu ra: 600VAC.</li> <li>- Công suất: 2kVA.</li> <li>* Máy biến áp hạ áp:</li> <li>- Điện áp đầu vào: 600VAC.</li> <li>- Điện áp đầu ra: 380VAC.</li> <li>- Công suất: 2kVA.</li> <li>* Cụm khung giá, cột điện:</li> <li>- Khung giá: Kích thước 800x720x150mm (DxRxC) (dung sai ±5%).</li> <li>- Cột điện cao áp, hạ áp: Chiều cao: 2470mm (dung sai ±5%).</li> <li>* Cụm tủ điều khiển:</li> <li>- Khối đèn chỉ thị: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đèn báo nguồn các pha</li> <li>+ Loại đèn phi 22 màu đỏ, vàng, xanh.</li> </ul> </li> <li>- Khối đo lường, hiển thị: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đồng hồ đa năng có chức năng đo V, A, Hz, PF, kW, kVA, kVAr, kWh, kVAh, kVArh.</li> </ul> </li> <li>Hiển thị màn hình LCD. Có thể cài đặt tỉ số biến dòng.</li> <li>- Khối điều khiển: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Attomat tổng 40A</li> <li>+ Các attomat nhánh: 3 Attomat 3 cực 6A, 1 attomat 2 cực 6A, 1 attomat 1 cực 6A.</li> <li>+ Nút ấn đóng cắt máy cắt (contactor) tại chỗ.</li> </ul> </li> <li>- Rơ le dòng điện: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nguồn cấp: 80 ~ 460VAC/50Hz</li> <li>+ Thời gian cắt: 0.2 ~ 10s</li> <li>+ Tự động reset: 5s</li> <li>+ Thời gian khởi động: 0.2~30s.</li> <li>+ Phạm vi dòng tác động: 0.5~6.5A</li> </ul> </li> <li>- Rơ le chạm đất: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nguồn cấp: 230VAC±15%</li> <li>+ Thời gian tác động trễ: 0~99s.</li> <li>+ Dài dòng rò điều chỉnh: 10mA ~ 30A.</li> <li>+ Hiển thị LCD 3 số.</li> <li>+ 2 đầu ra relay</li> <li>+ Biến dòng kèm theo tỉ số 1000/1</li> </ul> </li> <li>- Cụm đóng cắt, bảo vệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Dao cách ly 3 pha</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <p>+ Cầu chì tự rơi</p> <p>b. Danh mục vật tư chính</p> <p>* Cụm thiết bị điện:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 máy biến áp tăng áp 2kVA.</li> <li>- 01 máy biến áp hạ áp 2kVA.</li> <li>- 01 đồng hồ đo dòng điện xoay chiều.</li> <li>- 01 đồng hồ đo điện áp xoay chiều.</li> <li>- 01 bộ chống sét van.</li> <li>- 03 cầu chì.</li> <li>- 03 biến dòng.</li> <li>- 01 biến áp đo lường.</li> <li>- 01 bộ dao cách ly.</li> <li>- 01 chuyển mạch volt.</li> <li>- 01 chuyển mạch ampe.</li> <li>- 02 contactor.</li> </ul> <p>* Cụm khung gá, cột điện:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 cột điện cao áp.</li> <li>- 01 cột điện hạ áp.</li> <li>- 01 khung gá.</li> </ul> <p>Nội dung đào tạo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tổng quan và cấu tạo trạm biến áp hạ thế</li> <li>- Tìm hiểu nguyên lý hoạt động trạm biến áp hạ thế</li> <li>- Thực hành đóng cắt dao cách ly</li> <li>- Thực hành đóng/ mở cầu chì tự rơi</li> <li>- Vận hành mô hình</li> <li>- Bộ tài liệu bao gồm: Tài liệu hướng dẫn sử dụng và Tài liệu thực hành</li> </ul>  |
| 47      | Mô hình chống sét          | <p>Mô hình chống sét</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ thiết bị được thiết kế thành các module rời với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</li> <li>- mô hình được sản xuất theo quy trình sản xuất tuân thủ các tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ Chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng điện rò và độ bền điện phù hợp với TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010.</li> </ul> </li> <li>- Cầu đầu trung gian cho tất cả các đầu vào ra mạch lực cũng như mạch điều khiển. Việc đầu nối qua cầu đầu sẽ ngăn việc học viên thao tác trực tiếp lên thiết bị, giúp nâng cao tuổi thọ thiết bị.</li> </ul> <p>II. Nội dung đào tạo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhận biết các thiết bị có trong hệ thống chống sét</li> <li>- Đầu nối thiết bị, thực hành bảo vệ chống sét</li> </ul> <p>III. Danh mục các module:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt aptomat (1 pha)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt contactor</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt nút ấn (màu xanh)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt nút ấn (màu đỏ)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt rơ le thời gian</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt cầu chì</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo điện áp AC</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo dòng điện AC (10 AAC)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo dòng điện AC (1 AAC)</li> <li>- 01 Module đào tạo bảo vệ chống sét</li> <li>- 01 Module đào tạo điện trở</li> <li>- 01 Module đào tạo máy biến áp (Bộ tạo sét)</li> <li>- 01 Hệ thống tiếp địa</li> <li>- 01 Bộ phụ kiện</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>IV. Thông số kỹ thuật chi tiết:</p> <p>1. Module đào tạo lắp đặt aptomat (1 pha)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Điện áp: 240VAC.</li> <li>- Dòng điện định mức: 16A.</li> <li>- Dòng cắt: 6kA.</li> <li>- Tự động bảo vệ quá tải, ngắn mạch.</li> </ul> <p>2. Module đào tạo lắp đặt contactor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Điện áp cuộn hút: 220V/50Hz.</li> <li>- Dòng điện định mức: 12A</li> <li>- Loại tiếp điểm: Đồng.</li> <li>- Số tiếp điểm phụ: 02 tiếp điểm NO, 02 tiếp điểm NC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị trạng thái đóng cắt: Cơ khí.</li> </ul> <p>3. Module đào tạo lắp đặt nút ấn (màu xanh)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nút ấn nhà: có đèn màu xanh, phi 22</li> <li>- Tiếp điểm: 1NO, 6A/240VAC(tải trở)</li> <li>- Điện áp hoạt động: 230/240V AC/DC</li> </ul> <p>4. Module đào tạo lắp đặt nút ấn (màu đỏ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nút ấn nhà: có đèn màu đỏ, phi 22</li> <li>- Tiếp điểm: 1NO-1NC, 6A/240VAC(tải trở)</li> <li>- Điện áp hoạt động: 230/240V AC/DC</li> </ul> <p>5. Module đào tạo lắp đặt rơ le thời gian</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Loại rơ le: Rơ le thời gian on.</li> <li>- Điện áp định mức cuộn hút: 1 pha 100 ~ 240VAC/50(60)Hz.</li> <li>- Dải điều chỉnh thời gian: 0.05s - 300h</li> <li>- Cơ cấu điều chỉnh thời gian: Núm vặn.</li> <li>- Bao gồm 01 cặp tiếp điểm thường đóng, mở chậm.</li> <li>- 01 cặp có thể cài đặt thành tiếp điểm đóng mở nhanh hoặc tiếp điểm đóng mở chậm.</li> <li>- Định mức tiếp điểm: 5A/250VAC.</li> <li>- Loại tiếp điểm: Đồng mạ bạc.</li> <li>- Kiểu chỉ thị trạng thái đóng cắt: Đèn led.</li> </ul> <p>6. Module đào tạo lắp đặt cầu chì</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Dòng điện định mức: 10A.</li> <li>- Kiểu mặt: Dạng hộp 1 lỗ.</li> </ul> <p>7. Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo điện áp AC</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Loại đồng hồ: Đồng hồ đo điện áp xoay chiều chỉ thị kim.</li> <li>- Dải điện áp đo: 0 ~ 500VAC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị: Kim.</li> <li>- Góc hiển thị: 90 độ.</li> </ul> <p>8. Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo dòng điện AC (10 AAC)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Dải dòng điện: 0 ~ 10AAC</li> <li>- Kiểu chỉ thị: kim</li> <li>- Góc hiển thị: 90 độ</li> </ul> <p>9. Module đào tạo lắp đặt đồng hồ đo dòng điện AC (1 AAC)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Dải dòng điện: 0 ~ 1AAC</li> <li>- Kiểu chỉ thị: kim</li> <li>- Góc hiển thị: 90 độ</li> </ul> <p>10. Module đào tạo bảo vệ chống sét</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Loại 1 pha</li> <li>- Dòng cắt sét cực đại: 25KA</li> <li>- Điện áp làm việc bình thường: 230VAC/50Hz</li> <li>- Điện áp liên tục tối đa: 275V / 50Hz</li> <li>- Điện áp bảo vệ cực đại: 4kV</li> </ul> <p>11. Module đào tạo điện trở</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Điện trở: 120 Ohm</li> <li>- Công suất giới hạn: 500W</li> <li>- Quạt tản nhiệt: 220VAC/ 50Hz</li> </ul> <p>12. Module đào tạo máy biến áp (Bộ tạo sét)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Kiểu biến áp: Biến áp cách li một pha.</li> <li>- Điện áp vào sơ cấp: 220V/50Hz.</li> <li>- Điện áp ra thứ cấp: 4KV/50Hz.</li> <li>- Công suất: 800VA.</li> <li>- Có đèn báo pha.</li> <li>- Bảo vệ ngắn mạch, quá tải bằng cầu chì.</li> </ul> <p>13. Hệ thống tiếp địa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số lượng cọc tiếp địa: 4 cọc</li> <li>- Chất liệu cọc: Cọc thép mạ đồng</li> <li>- Chiều dài cọc: 2.4 mét</li> <li>- Đường kính cọc: Phi 14mm</li> <li>- Bộ dây tiếp địa kết nối tới mô hình: Tiết diện 10 mm</li> <li>- Chiều dài dây: Tối đa 40 mét</li> <li>- Chuẩn kết nối cọc tiếp địa: Hàn hóa nhiệt</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá                 | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|--|--|
|         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 04 bộ cọc tiếp địa</li> <li>- 40 mét cáp tiếp địa</li> <li>- Bộ phụ kiện lắp đặt</li> <li>14. Bộ phụ kiện</li> <li>- Phụ kiện thực hành:               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 50m Dây điện 1x0.75 màu đỏ</li> <li>+ 50m Dây điện 1x0.75 màu đen</li> <li>+ 10m Ống luồn dây D20 - SP</li> <li>+ 10 cái kẹp đỡ ống D20 - SP</li> <li>+ 10 Cút nối chữ T loại có nắp D20 - SP</li> <li>+ 10 Cút vuông góc không nắp D20 - SP</li> <li>+ 10 Khớp nối trơn D20 - SP</li> </ul> </li> <li>- Tài liệu hướng dẫn bao gồm:               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị</li> <li>+ Tài liệu hướng dẫn chi tiết các bài thực hành</li> </ul> </li> </ul>   |
| 48      | Tủ<br>điện<br>ATS                          | <p>Tủ điện ATS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: Dùng để thực hành đấu nối điện tủ chuyển nguồn tự động</li> <li>* Thông số kỹ thuật:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước tủ: 433 x 800 x 1800mm (DxRxH) (dung sai ±5%)</li> <li>- Đặc tính kĩ thuật:               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nguồn đầu vào: 380VAC/50Hz.</li> <li>+ Nguồn đầu ra: 6 lộ 3 pha 380VAC/50Hz</li> <li>+ Khối đo lường, hiển thị:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>·01 chuyển mạch ampe 4 vị trí, lựa chọn giá trị hiển thị trên đồng hồ đo dòng.</li> <li>·01 chuyển mạch volt 7 vị trí, lựa chọn giá trị hiển thị trên đồng hồ đo áp.</li> <li>·01 đồng hồ đo điện áp 500VAC, chỉ thị kim.</li> <li>·01 đồng hồ đo dòng 100/5 AAC, chỉ thị kim.</li> <li>·01 công tơ điện 3 pha hữu công.</li> <li>·06 biến dòng tỉ số 100/5 là đầu vào cho đồng hồ đo dòng và công tơ điện.</li> <li>·08 đèn báo.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Đặc tính module:               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Vỏ tủ làm bằng CT3, sơn tĩnh điện. Thiết kế thẩm mỹ, Độ bền cao.</li> </ul> </li> <li>* Danh mục thiết bị:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Bộ ATS 100A</li> <li>- 01 Aptomat 3P 150A</li> <li>- 01 Aptomat 3P 100A</li> <li>- 06 Aptomat 3P 20A</li> <li>- 01 Đồng hồ đo dòng điện xoay chiều 100/5A</li> <li>- 01 Đồng hồ đo điện áp xoay chiều 500V</li> <li>- 01 Chuyển mạch Volt</li> <li>- 01 Công tơ 3 pha hữu công, gián tiếp</li> <li>- 02 chuyển mạch 3 vị trí</li> <li>- 08 Đèn báo</li> <li>- 06 Biến dòng 100/5</li> <li>- 01 Bộ nạp Acquy</li> <li>- 01 Acquy</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Nội dung đào tạo:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tổng quan và cấu tạo tủ ATS</li> <li>- Tìm hiểu nguyên lý hoạt động tủ ATS</li> <li>- Vận hành mô hình khi mất nguồn chính và bật máy phát tự động</li> <li>- Vận hành mô hình khi có nguồn chính và tắt máy phát tự động</li> </ul> </li> <li>Bộ tài liệu bao gồm: Tài liệu hướng dẫn sử dụng và Tài liệu thực hành</li> </ul> |
| 49      | Bản<br>thực<br>hành<br>trang<br>bị<br>điện | <p>Bản thực hành trang bị điện</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ thiết bị được thiết kế thành các module chuẩn với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</li> <li>- Bộ thực hành được sản xuất theo quy trình đáp ứng các tiêu chuẩn:           <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 2015:9001 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> </ul> </li> </ul>   |

| St<br>t | Dan<br>m<br>c<br>h<br>à<br>n<br>g<br>h<br>à<br>n<br>g<br>h<br>o<br>á | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|--|--|
|         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 2015:14001 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 2018:45001 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 2013:27001 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> <li>+ Chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng điện rò và độ bền điện phù hợp với TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010.</li> <li>- Thiết bị được lắp đặt trên đế chuyên dụng:</li> <li>+ Chất liệu đế gá: Nhôm hợp kim, được xử lý chống xước bề mặt.</li> <li>+ Kiểu gá lắp: Cơ cấu tự giữ cụm module lên panel thực hành, thuận tiện thao tác gá lắp.</li> <li>- Mặt module: Chất liệu phủ chống xước, chống lóa, phù hợp cho đào tạo giảng dạy.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Nắp bịt nhựa 2 đầu module: Nhựa đúc nguyên khối.</li> <li>- các ngõ vào ra của thiết bị chính của từng module được đưa ra cầu đấu trung gian nhằm giảm thiểu tối đa thao tác người dùng trên thiết bị chính gây hỏng hóc thiết bị.</li> <li>- Thu thập dữ liệu từ các thiết bị thông qua mạng không dây wifi Mesh</li> <li>- Kết nối mạng Ethernet, Wifi với máy tính</li> <li>- Giao tiếp OPC server - client</li> <li>- Khả năng kết nối: Lên tới 30 bộ thực hành</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Thực hành kéo thả, đấu nối và mô phỏng mạch điện sử dụng phần mềm Automation Studio hoặc tương đương.</li> <li>- Tương tác thiết bị trên phần mềm Automation Studio hoặc tương đương với thiết bị phần cứng thực tế thông qua OPC</li> <li>- Trạng thái đóng cắt của thiết bị và các giá trị đo đặc từ mạch điện thực tế được đồng bộ lên phần mềm.</li> </ul> <p>II. Nội dung đào tạo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính toán chọn thiết bị, thiết kế và mô phỏng mạch điện trên phần mềm Automation Studio hoặc tương đương</li> <li>- Đấu nối thiết bị phần cứng, tương tác thu thập trạng thái phần cứng đồng bộ lên phần mềm</li> <li>- Thực hành lắp mạch điện khởi động và dừng động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc bằng khởi động từ đơn.</li> <li>- Thực hành lắp mạch điện khởi động động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc bằng phương pháp đổi nối sao - tam giác (điều khiển bằng tay)</li> <li>- Thực hành lắp mạch điện khởi động động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc bằng phương pháp đổi nối sao - tam giác (điều khiển tự động).</li> <li>- Thực hành lắp mạch điện điều khiển động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc kết hợp đảo chiều quay và mở máy bằng phương pháp đổi nối sao tam giác.</li> <li>- Thực hành lắp đặt mạch điện khởi động động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc qua điện kháng.</li> <li>- Thực hành lắp mạch điện khởi động động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc bằng khởi động từ đơn, khi dừng có hãm động năng</li> <li>- Thực hành lắp mạch điện khởi động động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc bằng phương pháp đổi nối sao-tam giác, khi dừng có hãm động năng.</li> <li>- Thực hành lắp mạch điện điều khiển động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc quay 2 chiều có bảo vệ quá tải, ngắn mạch.</li> <li>- Thực hành lắp mạch điện điều khiển động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc quay 2 chiều có bảo vệ quá tải, bảo vệ mất pha, bảo vệ thấp áp và quá áp.</li> <li>- Thực hành lắp mạch điện điều khiển động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc quay 2 chiều có bảo vệ quá tải, bảo vệ mất pha, bảo vệ thấp áp và quá áp, quá dòng.</li> <li>- Thực hành lắp mạch điện điều khiển động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc quay 2 chiều có khống chế thời gian khi đảo chiều.</li> <li>- Thực hành lắp mạch điện điều khiển động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc quay 2 chiều có hãm động năng trước lúc đảo chiều.</li> <li>- Thực hành lắp mạch điện điều khiển 2 động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc.</li> <li>- Thực hành lắp đặt mạch điện điều khiển đổi chiều quay động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc có giới hạn hành trình.</li> <li>- Thực hành lắp đặt mạch điện điều khiển bằng tay động cơ không đồng bộ 3 pha 2 cấp tốc độ</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>D/YY</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực hành lắp đặt mạch điện điều khiển tự động tốc độ động cơ không đồng bộ 3 pha 2 cấp tốc độ D/YY.</li> <li>- Thực hành lắp mạch điện điều khiển động cơ KĐB 1 pha quay 2 chiều dùng khởi động từ kép.</li> <li>- Thực hành lắp đặt mạch điện điều khiển tự động đổi chiều chuyển động động cơ không đồng bộ 1 pha rô to lồng sóc có giới hạn hành trình.</li> <li>- Thực hành lắp đặt mạch điện điều khiển 02 động cơ không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc khởi động trình tự.</li> <li>- Thực hành lắp đặt mạch điện điều khiển 02 động cơ không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc khởi động và dừng theo trình tự.</li> </ul> <p>III. Danh mục thiết bị</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Module đào tạo Aptomat một pha</li> <li>- 01 Module đào tạo Aptomat ba pha</li> <li>- 01 Module đào tạo động cơ xoay chiều (Loại KĐB 1 pha roto lồng sóc)</li> <li>- 01 Module đào tạo động cơ xoay chiều (Loại KĐB 3 pha rô to lồng sóc 2 cấp tốc)</li> <li>- 01 Module đào tạo động cơ xoay chiều (Loại KĐB 3 pha rô to lồng sóc Y/D - 380/220V)</li> <li>- 01 Module đào tạo động cơ xoay chiều (Loại KĐB 3 pha rô to lồng sóc Y/D - 660/380V)</li> <li>- 02 Module đào tạo công tắc (hành trình)</li> <li>- 06 Module đào tạo Contactor</li> <li>- 02 Module đào tạo nút ấn</li> <li>- 01 Module đào tạo cuộn kháng khởi động động cơ</li> <li>- 01 Module đào tạo đèn báo</li> <li>- 01 Module đào tạo điện trở hãm 3 nhánh</li> <li>- 01 Module đào tạo máy biến áp</li> <li>- 01 Module cầu chỉnh lưu cầu (1 pha)</li> <li>- 01 Module đào tạo rơ le điện áp</li> <li>- 01 Module đào tạo rơ le dòng điện</li> <li>- 02 Module đào tạo rơ le nhiệt</li> <li>- 02 Module đào tạo rơ le trung gian (220VAC)</li> <li>- 03 Module đào tạo rơ le thời gian</li> <li>- 01 Module đào tạo đồng hồ đo điện áp xoay chiều (chỉ thị số)</li> <li>- 01 Module đào tạo đồng hồ đo dòng điện xoay chiều (chỉ thị số)</li> <li>- 01 Module đào tạo chuyển mạch (chuyển mạch volt )</li> <li>- 01 Module đào tạo chuyển mạch (chuyển mạch Ampere )</li> <li>- 03 Module đào tạo biến dòng</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt nút ấn (nút dừng khẩn )</li> <li>- 02 Panel chuyên dụng cho lắp đặt điện</li> <li>- 01 Bộ phụ kiện thực hành</li> <li>- 01 Bộ tài liệu kỹ thuật</li> <li>- 01 Phần mềm Automation Studio hoặc tương đương</li> <li>- 01 Bàn thực hành điện công nghiệp</li> </ul> <p>IV. Thông số kỹ thuật chi tiết</p> <p>1. Module đào tạo Aptomat 1 pha</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Aptomat 1 pha.</li> <li>- Số cực: 2 cực.</li> <li>- Dòng điện định mức: 20A.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway</li> </ul> |

| St<br>t | Dan<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|---------------------------|---|
|         |                           | <p>qua Wifi Mesh</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khối để thiết bị:</li> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):</li> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> <p>2. Module đào tạo Aptomat 3 pha</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Aptomat 3 pha.</li> <li>- Số cực: 4 cực.</li> <li>- Dòng điện định mức: 32A.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối để thiết bị:</li> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):</li> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> <p>3. Module đào tạo động cơ xoay chiều (Loại KDB 1 pha roto lồng sóc)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Loại động cơ: Động cơ xoay chiều 1 pha khởi động bằng tụ.</li> <li>- Điện áp: 220V.</li> <li>- Công suất: 0.37kW.</li> <li>- Tốc độ: 1400 vòng/phút.</li> <li>- Tần số: 50Hz.</li> <li>- Đầu trục động cơ có gắn khớp nối có thể kết nối với encoder hoặc tải.</li> </ul> <p>4. Module đào tạo động cơ xoay chiều (Loại KDB 3 pha rôto lồng sóc 2 cấp tốc)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Loại động cơ: Động cơ không đồng bộ 3 pha rotor lồng sóc 2 cấp tốc độ.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Công suất: 0,75KW.</li> <li>- Điện áp định mức <math>\Delta/YY</math>: 380VAC.</li> <li>- Tốc độ định mức <math>\Delta/YY</math>: 1400/2800 vòng/phút.</li> <li>- Tần số: 50Hz.</li> </ul> <p>5. Module đào tạo động cơ xoay chiều (Loại KĐB 3 pha rôto lồng sóc Y/D - 380/220V)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Loại động cơ: Roto lồng sóc</li> <li>- Điện áp định mức: đầu Y là 380VAC/50Hz, đầu D là 220VAC/50Hz</li> <li>- Tốc độ định mức: 1420v/p</li> <li>- Chất liệu vỏ: Gang</li> <li>- Công suất: 0.75Kw</li> </ul> <p>6. Module đào tạo động cơ xoay chiều (Loại KĐB 3 pha rôto lồng sóc Y/D - 660/380V)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Loại động cơ: Động cơ không đồng bộ 3 pha rotor lồng sóc.</li> <li>- Công suất: 0,75KW.</li> <li>- Điện áp định mức <math>\Delta/Y</math>: 380/660VAC.</li> <li>- Tốc độ định mức: 1420 vòng/phút.</li> <li>- Tần số: 50Hz.</li> </ul> <p>7. Module đào tạo công tắc (hành trình)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Đầu ra: rơ le INO + INC</li> <li>- Giới hạn tiếp điểm: 10A/250VAC</li> <li>- Tần số hoạt động cơ khí: 120 lần/phút</li> <li>- Tần số hoạt động điện: 20 lần/phút</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối để thiết bị:</li> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):</li> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> <p>8. Module đào tạo Contactor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp cuộn hút: 220V/50Hz.</li> <li>- Dòng điện định mức: 12A</li> <li>- Loại tiếp điểm: Đồng.</li> <li>- Số tiếp điểm phụ: 01 tiếp điểm NO, 01 tiếp điểm NC.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> </ul> </li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix): <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> </li> </ul> <p>9. Module đào tạo nút ấn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nút ấn liền đèn: 02 nút đỏ và xanh.</li> <li>- Nút ấn không đèn: 02 nút đỏ và xanh.</li> <li>- Điện áp định mức đèn báo: 220VAC/50Hz.</li> <li>- Số tiếp điểm nút ấn: 01 tiếp điểm NO, 01 tiếp điểm NC.</li> <li>- Định mức tiếp điểm: 240VAC/6A.</li> <li>- Kiểu Nút ấn: Nút ấn nhà, tự phục hồi nhờ cơ cấu lò xo.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> </ul> </li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix): <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> </li> </ul> <p>10. Module đào tạo cuộn kháng khởi động động cơ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Số nhánh: 03 nhánh cho 3 pha.</li> <li>- Điện áp vào: 3 phase 380VAC, 50/60Hz</li> <li>- Công suất động cơ khởi động: 0.75KW</li> </ul> <p>11. Module đào tạo đèn báo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- 03 đèn báo đỏ, vàng, xanh.</li> <li>- 01 còi báo</li> <li>- Điện áp định mức: 220VAC/50Hz.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối để thiết bị:</li> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):</li> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> <p>12. Module đào tạo điện trở hãm 3 nhánh</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Số nhánh: 03 nhánh.</li> <li>- Điện trở: 55Ω.</li> <li>- Công suất: 100W.</li> </ul> <p>13. Module đào tạo máy biến áp</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Nguồn cấp 220VAC/50Hz</li> <li>- Nguồn ra: 0 - 250VAC/50HZ</li> <li>- Công suất: 1KVA</li> <li>- Đồng hồ kim hiển thị áp: 0 - 300VAC</li> </ul> <p>14. Module cầu chỉnh lưu cầu (1 pha)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Nguồn cấp đầu vào: 1 pha 0 ~ 250VAC/50Hz.</li> <li>- Nguồn đầu ra: 0 ~ 225VDC.</li> <li>- Dòng điện định mức: 5A.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bảo vệ quá tải, ngắn mạch bằng cầu chì.</li> <li>15. Module đào tạo rò rỉ điện áp</li> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>+ Chế độ bảo vệ: bảo vệ thấp áp, quá áp, mất pha, đảo pha, pha mất cân bằng.</li> <li>- Bảo vệ thấp áp: Cài đặt 300 ~ 440VAC.</li> <li>- Bảo vệ quá áp: Cài đặt 380 ~ 500VAC.</li> <li>- Thời gian bảo vệ thấp áp, quá áp: Cài đặt 0.5 ~ 10s.</li> <li>- Bảo vệ mất pha: 45% điện áp định mức.</li> <li>- Thời gian bảo vệ đảo pha: 0.1s.</li> <li>- Bảo vệ pha mất cân bằng: 5 ~ 30% giá trị định mức trong 0.5 ~ 10s.</li> <li>- Đầu ra rò rỉ: 3A/250VAC.</li> <li>- Chế độ reset: Tự động hoặc bằng tay.</li> <li>- Thời gian reset tự động: 1 ~ 10s.</li> <li>- Reset bằng tay: Nút ấn.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối để thiết bị:</li> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):</li> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> <li>16. Module đào tạo rò rỉ dòng điện</li> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Chế độ bảo vệ: Bảo vệ quá dòng, mất pha, kẹt rotor.</li> <li>- Nguồn cấp: 24 ~ 240VAC/DC.</li> <li>- Dải cài đặt dòng điện: 0.5 ~ 6A.</li> <li>- Cài đặt thời gian khởi động: 0.5 ~ 30s.</li> <li>- Cài đặt thời gian tác động: 0.5 ~ 10s.</li> <li>- Tiếp điểm relay: 3A/250V.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối để thiết bị:</li> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <p>của 20 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> </ul> <p>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> <p>17. Module đào tạo rơ le nhiệt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Dải điều chỉnh dòng bảo vệ: 2.0-3.0A</li> <li>- Chế độ reset: Tự động hoặc bằng tay.</li> <li>- Số tiếp điểm phụ: 01 tiếp điểm NO, 01 tiếp điểm NC.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối để thiết bị:</li> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> </ul> <p>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> <p>18. Module đào tạo rơ le trung gian (220VAC)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Điện áp định mức cuộn hút: 220VAC/50Hz.</li> <li>- Định mức tiếp điểm: 3A/250VAC hoặc 3A/30VDC.</li> <li>- Số tiếp điểm trên 1 rơ le: 04 tiếp điểm NO, 04 tiếp điểm NC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị trạng thái đóng cắt: Đèn led.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối để thiết bị:</li> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):</li> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> <p>19. Module đào tạo rơ le thời gian</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Điện áp định mức cuộn hút: 1 pha 100 ~ 240VAC/50(60)Hz.</li> <li>- Định mức tiếp điểm: 5A/250VAC</li> <li>- Dải điều chỉnh thời gian: 0.05s - 300h</li> <li>- Cơ cấu điều chỉnh thời gian: Núm vặn.</li> <li>- Số tiếp điểm đóng, mở chậm: 01 tiếp điểm NO, 01 tiếp điểm NC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị trạng thái đóng cắt: Đèn led.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối đế thiết bị:</li> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):</li> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> <p>20. Module đào tạo đồng hồ đo điện áp xoay chiều (chỉ thị số)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Nguồn cấp: 220VAC/50Hz.</li> <li>- Dải đo: 0 ~ 600VAC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị: Số (Led 7 thanh).</li> <li>- LED Hiển thị màu đỏ có độ sáng cao.</li> <li>- Dải hiển thị: -19999 ~ 29999.</li> <li>- Cấp chính xác: ≤ ±0.1%</li> <li>- Đầu ra: 0 ~ 10V</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> </ul> </li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix): <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> </li> </ul> <p>21. Module đào tạo đồng hồ đo dòng điện xoay chiều (chỉ thị số)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: 220VAC/50Hz.</li> <li>- Dải đo: 0 ~ 10A AC.</li> <li>- LED Hiển thị màu đỏ có độ sáng cao.</li> <li>- Dải hiển thị: -19999 ~ 29999.</li> <li>- cấp chính xác: ≤ ±0.1%</li> <li>- Đầu ra: 0 ~ 10V</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> </ul> </li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix): <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> </li> </ul> <p>22. Module đào tạo chuyển mạch (chuyển mạch volt )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Chuyển mạch có 7 vị trí: RS,ST,TR,RN,SN,TN,0.</li> <li>- Tín hiệu vào: 3 pha- N</li> <li>- Tín hiệu ra: V1, V2 sử dụng cho đồng hồ Volt</li> <li>- Giới hạn tiếp điểm: 10A/220VAC.</li> <li>- Góc chuyển chế độ: 45 độ</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị:</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):</li> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> <p>23. Module đào tạo chuyển mạch (chuyển mạch Ampere )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đặc tính kĩ thuật:</li> <li>+ Chuyển mạch có 4 vị trí: 0,R,S,T</li> <li>+ Tín hiệu vào: 3 pha- N</li> <li>+ Tín hiệu ra: A1, A2 sử dụng cho đồng hồ Ampe</li> <li>+ Giới hạn tiếp điểm: 10A/220VAC.</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị:</li> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):</li> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> <p>24. Module đào tạo biến dòng</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tỷ số biến dòng: 10/5A.</li> <li>- Số đầu vào đo lường: 01 đầu</li> <li>- Nguyên lý hoạt động: điện - từ trường</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị: Chất liệu nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước; kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> <p>25. Module đào tạo lắp đặt nút ấn (nút dừng khẩn )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Loại nút ấn: Nút dừng khẩn</li> <li>- Màu sắc: Màu đỏ</li> <li>- Tiếp điểm: INO, INC</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối để thiết bị:</li> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):</li> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> <p>26. Panel chuyên dụng cho lắp đặt điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tấm panel được làm từ CT3 đột lỗ, sơn tĩnh điện.</li> <li>- Panel có tay nắm, tai gá thuận tiện vận chuyển, lắp đặt</li> <li>- Ray nhôm profile có mạch cấp nguồn tới các module, đồng bộ với cơ cấu tháo lắp nhanh (quick-fix) của module</li> </ul> <p>27. Bộ phụ kiện thực hành</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dây điện dùng cho đấu nối</li> <li>- Đầu cốt</li> <li>- Máng nhựa đi dây</li> <li>- Ốc vít và clip nhựa</li> <li>- Số lượng dây và cốt đủ cho thực hành</li> </ul> <p>28. Bộ tài liệu kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tài liệu hướng dẫn sử dụng và các bài tập, bao gồm:</li> <li>+ Tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị</li> <li>+ Tài liệu hướng dẫn thực hành</li> </ul> <p>Bàn thực hành điện công nghiệp</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước: 1493 x 760 x 1705mm(DxRxH) (dung sai ±5%).</li> <li>- Được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn:</li> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Mặt bàn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 1493 x 760 x 18 mm (DxRxH) (dung sai ±5%).</li> <li>+ Chất liệu: Gỗ công nghiệp</li> </ul> </li> <li>- Khung đỡ mặt bàn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 1488 x 610 x 1705mm (DxRxH) (dung sai ±5%).</li> <li>+ Chất liệu chân bàn: Nhôm định hình dày 2mm được anốt hóa đảm bảo chống xước và thẩm mỹ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.</li> </ul> </li> <li>- Bộ khung gá thiết bị: Chuyên dụng để gá Module đào tạo chuẩn A4. <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số tầng: 02 tầng.</li> <li>+ Chiều cao mỗi tầng: Tiêu chuẩn 300mm.</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm định hình dày 2mm được anốt hóa đảm bảo chống xước và thẩm mỹ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.</li> </ul> </li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt bàn gỗ công nghiệp</li> <li>- 01 bộ khung đỡ mặt bàn.</li> <li>- 01 bộ khung gá thiết bị.</li> </ul> <p>29. Phần mềm Automation Studio hoặc tương đương</p> <p>a. Tính năng</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thu thập dữ liệu từ các thiết bị thông qua mạng không dây wifi Mesh</li> <li>+ Kết nối mạng Ethernet, Wifi với máy tính</li> <li>+ Giao tiếp OPC server - client</li> <li>+ Thực hành kéo thả, đấu nối và mô phỏng mạch điện sử dụng phần mềm Automation Studio hoặc tương đương.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <p>+ Tương tác thiết bị trên phần mềm Automation Studio hoặc tương đương với thiết bị phần cứng thực tế thông qua OPC</p> <p>+ Trạng thái đóng cắt của thiết bị và các giá trị đo đạc từ mạch điện thực tế được đồng bộ lên phần mềm.</p> <p>+ Các giá trị đo đạc, vận hành trên phần mềm dưới dạng mô phỏng với điều kiện thí nghiệm.</p> <p>b. Phần mềm Automation Studio hoặc tương đương</p> <p>Công cụ tất cả trong một được lựa chọn cho việc giảng dạy và đào tạo về tự động hóa, điện và thủy khí</p> <p>Dễ dàng kéo và thả các thành phần trên sơ đồ để tạo mạch</p> <p>Làm cho sơ đồ mạch trở nên sống động thông qua mô phỏng:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thư viện với hàng nghìn ký hiệu CAD 2D sẵn sàng để mô phỏng, sắp xếp bằng công nghệ sử dụng các tiêu chuẩn quốc tế (ISO, IEC, NEMA, SAE, JIC, v.v.).</li> <li>• Thư viện minh họa để cải thiện kỹ năng kết nối cho thủy lực, khí nén, PLC và điện (AC, DC, năng lượng tái tạo, điện tử và hơn thế nữa)</li> <li>• Tất cả các công nghệ có thể được liên kết với nhau để tạo ra các hệ thống hoàn chỉnh, giúp củng cố sự hiểu biết của sinh viên về các tương tác của hệ thống</li> <li>• Dụng cụ đo lường trông như thật, chẳng hạn như: đồng hồ vạn năng, đồng hồ kẹp, máy hiện sóng, máy thử thủy lực, nhiệt kế, v.v.</li> <li>• Tạo hoặc kích hoạt các lỗi được xác định trước để phát triển kỹ năng khắc phục sự cố trên mạch điện, thủy lực hoặc khí nén và cũng để cải thiện đào tạo PLC</li> <li>• Khả năng truy cập từ xa cho e-Learning</li> <li>• Tạo thư viện tùy chỉnh chỉ chứa các thành phần bắt buộc cho bài tập cụ thể</li> <li>• Tạo một bộ đôi kỹ thuật số của thiết bị phần cứng của bạn để tạo điều kiện chuyển đổi từ lý thuyết sang thực hành</li> <li>• Hệ thống ảo 2D và 3D sẵn sàng sử dụng để học thực hành tương tác thực - ảo</li> <li>• Kết nối các thiết bị thực, chẳng hạn như PLC (Allen Bradley™, Siemens™, LS Electric™, Mitsubishi, v.v.), Arduino, Raspberry Pi và các thiết bị khác với phần mềm thông qua OPC</li> </ul> |
| 50      | Mô hình điện mặt trời      | <p>Mô hình điện mặt trời</p> <p>I. Nội dung đào tạo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu về nguyên lý cấu tạo của panel năng lượng mặt trời, các chủng loại hiện có trên thị trường.</li> <li>- Tìm hiểu về cách thức lắp đặt, hướng lắp đặt, tính toán công suất panel năng lượng.</li> <li>- Thực hành đấu nối và vận hành mạch năng lượng mặt trời hòa lưới (Online)</li> <li>- Thực hành lắp mạch chuyển nguồn năng lượng mặt trời cho ngôi nhà khi xảy ra sự cố điện lưới (lưới điện offline)</li> <li>- Thực hành kết nối hệ thống nguồn điện năng lượng mặt trời với mạng điện của ngôi nhà.</li> <li>- Thực hành tìm lỗi và sửa chữa những hư hỏng thường gặp.</li> <li>- Thực hành bảo dưỡng định kì thiết bị.</li> </ul> <p>II. Tính năng</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực hành lắp đặt và đấu nối mạch điện hệ thống năng lượng mặt trời hòa lưới</li> <li>- Đánh lỗi mạch điện thông qua app cài đặt trên điện thoại thông minh sử dụng hệ điều hành Android</li> <li>- Số lượng lỗi độc lập: 10 lỗi</li> <li>- Điện áp sử dụng: 24V</li> <li>- Mạch có chức năng nhớ lỗi, tự phục hồi lỗi khi mất điện</li> <li>- Kết nối WiFi, BLE</li> <li>- Đồng bộ không giới hạn các bộ tạo lỗi với nhau</li> <li>- Tạo lỗi đơn hoặc lỗi tổ hợp</li> <li>- Các lỗi được chọn hiển thị LED màu đỏ</li> <li>- Reset lỗi</li> <li>- Chọn tắt cả các lỗi</li> <li>- Đo kiểm, chẩn đoán, xác định các hư hỏng</li> <li>- Sửa lỗi</li> <li>- Đánh giá kết quả sửa lỗi với kết quả tạo lỗi của giáo viên</li> <li>- Phần mềm đánh lỗi trên thiết bị di động</li> </ul> <p>+ Giấy chứng nhận đăng ký Quyền tác giả do Cục bản quyền tác giả chứng nhận</p> <p>+ Đánh lỗi mạch điện điều khiển thông qua kết nối WiFi, BLE</p> <p>+ Nhớ lỗi, tự phục hồi lỗi khi mất điện</p>  |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đồng bộ không giới hạn các bộ tạo lỗi với nhau</li> <li>+ Phần mềm chạy trên mobile Hệ điều hành Android</li> <li>+ Quản lý thông tin thiết bị dưới dạng thư viện</li> <li>+ Cài đặt thay đổi tên thiết bị, tên lỗi</li> <li>+ Khả năng hiển thị ảnh theo thiết bị</li> <li>+ Giáo viên có thể quản lý toàn bộ các thiết bị trong phòng</li> </ul> <p>III. Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Được sản xuất theo quy trình sản xuất tuân thủ các tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> </ul> </li> <li>- Kích thước tổng thể: 1180x740x1716 ±1% (mm) (DxRx C)</li> <li>- Khung: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Sử dụng sắt hộp 40x40 mm gia công uốn và sơn tĩnh điện màu trắng sữa.</li> <li>+ Tấm cạnh bằng tôn sơn tĩnh điện kích thước 690x285 mm (DxR) (dung sai ±5%), cung bo R150</li> <li>+ Mỗi tấm cạnh có 14 rãnh hạt đậu kích thước 80x20 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Khung gá panel lắp đặt thiết kế góc nghiêng 100 độ giúp thao tác lắp đặt và đấu nối dễ dàng</li> <li>+ 04 bánh xe di chuyển có chân tăng chỉnh chiều cao khi thực hành</li> <li>+ Kích thước đế: 1180x740 mm (DxR) (dung sai ±5%), cung bo R110</li> </ul> </li> <li>- Khung đỡ thiết bị <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Vật liệu bằng tôn gấp sơn tĩnh điện kích thước 1100x285 mm (DxR) (dung sai ±5%)</li> <li>+ Tải trọng tối đa 200kg</li> <li>+ Chiều cao tính từ mặt đất khoảng 325 mm (dung sai ±5%)</li> </ul> </li> <li>- Máng để dụng cụ <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Vật liệu bằng tôn gấp sơn tĩnh điện kích thước 1098x120 mm (DxR) (dung sai ±5%)</li> <li>+ Chia thành 3 ngăn đựng dụng cụ và phụ kiện lắp đặt kích thước 361x120 ±1% (mm)</li> <li>+ Chiều cao tính từ mặt đất khoảng 762 mm (dung sai ±5%)</li> </ul> </li> <li>- Panel thực hành lắp đặt điện <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Vật liệu bằng tôn gấp sơn tĩnh điện kích thước 1180x850x50 mm (RxCxS) (dung sai ±5%)</li> <li>+ Panel đột sẵn 8874 lỗ kích thước 10x5 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Bước nhảy ngang 13mm, dọc 8mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ 02 Tay cầm bọc cao su kích thước 130x30 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Bước nhảy tay nắm 285mm (dung sai ±5%)</li> </ul> </li> <li>- Hệ thống cấp nguồn thực hành: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước 240x160 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Nguồn ra 1/3 pha dạng giắc cắm an toàn chống giật 4mm</li> <li>+ Nguồn ra 1 pha dạng ổ cắm kích thước lỗ khoét mặt ổ cắm 70x37mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Đóng cắt bảo vệ bằng aptomat 3 pha 32A, lỗ khoét mặt aptomat 72x46 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Dây cấp nguồn đầu vào đi trong ống ruột gà</li> <li>+ Bật tắt nguồn từ xa thông qua điện thoại thông minh sử dụng hệ điều hành Android</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- 01 Biến tần hòa lưới <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Công suất định mức: 1000W</li> <li>+ Điện áp định mức: 48V</li> <li>+ Điện áp đầu vào DC (Bộ chỉnh lưu AC-DC): 45V-90VDC</li> <li>+ Điện áp MPPT: 50V-90VDC</li> <li>+ Đầu ra AC: 230V(185V-265V)</li> <li>+ Hệ số công suất: &gt;0.95</li> <li>+ đầu ra: Sóng sin chuẩn</li> <li>+ Hiệu suất MPPT: 99%</li> </ul> </li> <li>- 01 Aptomat DC <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số cực: 2P</li> <li>+ Dòng định mức: 32A</li> <li>+ Dòng cắt ngắn mạch (kA): 10kA</li> <li>+ Điện áp: 500 V DC</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn: EN 60947-2, IEC 60947-2</li> <li>- 01 Cầu dao</li> <li>+ Số cực: 2P</li> <li>+ Dòng định mức: 40A</li> <li>- 01 Aptomat chống rò RCCB</li> <li>+ Số cực: 2P</li> <li>+ Dòng định mức: 40A</li> <li>+ Dòng rò: 30mA</li> <li>+ Điện áp: 240VAC</li> <li>- 04 Aptomat 1 pha</li> <li>+ Số cực: 2P</li> <li>+ Dòng định mức: 32A</li> <li>- 01 Aptomat chống set lan truyền 1P+N</li> <li>+ Số cực: 1P+N</li> <li>+ Dòng xả tối đa: 20 kA</li> <li>+ Thời gian phản hồi: <math>\leq 25</math> ns</li> <li>+ Độ cao hoạt động: 2000 m</li> <li>- 01 Đồng hồ đo điện đa năng</li> <li>+ Loại màn hình: LCD có đèn nền</li> <li>+ Cấu hình màn hình: 7 chữ số</li> <li>+ Kết nối điện: 1Ø - 2W</li> <li>+ Loại đầu ra: đầu ra xung</li> <li>+ Giao thức truyền thông: RS485 và MODBUS RTU</li> <li>+ Điện áp cung cấp: 176 đến 276V AC</li> <li>- 02 Bóng đèn Led</li> <li>+ Đầu đèn: E27</li> <li>+ Nguồn điện danh định: 220V/50Hz</li> <li>+ Công suất: 30 W</li> <li>- Module đào tạo pin mặt trời</li> <li>+ Pin mặt trời:</li> <li>. Loại pin: Poly</li> <li>. Công suất pin: 2 x 375W</li> <li>+ Khung đỡ:</li> <li>. Kích thước: 2195 x 1100 x 2000 mm (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</li> <li>. 04 Bánh xe có khóa thuận tiện cho việc di chuyển</li> <li>. Khung gá thép hộp sơn tĩnh điện</li> <li>. Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>. Cơ cấu điều chỉnh góc nghiêng của tấm pin</li> <li>- Module mô phỏng ánh sáng mặt trời</li> <li>+ Kích thước: 1180 x 680 x 2100 mm (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</li> <li>+ 04 Bánh xe có khóa thuận tiện cho việc di chuyển</li> <li>+ Khung gá thép hộp sơn tĩnh điện</li> <li>+ 06 Bóng đèn:</li> <li>. Nguồn cấp: 220VAC/ 50Hz</li> <li>. Công suất: 500W/đèn</li> <li>. Có thể điều chỉnh góc chiếu sáng của đèn mô phỏng</li> <li>. Đèn tích hợp đui và chóa đèn</li> </ul> <p>Bộ tài liệu bao gồm: Tài liệu hướng dẫn sử dụng và Tài liệu thực hành</p> |
| 51      | Mô<br>hình<br>điện<br>gió  | <p>Mô hình điện gió</p> <p>I. Nội dung đào tạo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu về nguyên lý cấu tạo của hệ thống turbine gió, các chủng loại hiện có trên thị trường.</li> <li>- Tìm hiểu về cách thức lắp đặt, hướng lắp đặt, tính toán công suất turbine gió</li> <li>- Thực hành đấu nối và vận hành mạch năng lượng gió không hòa lưới (Offline)</li> <li>- Thực hành đấu nối và vận hành mạch năng lượng gió hòa lưới (Online)</li> <li>- Thực hành tìm lỗi và sửa chữa những hư hỏng thường gặp.</li> <li>- Thực hành bảo dưỡng định kì thiết bị.</li> </ul>  |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <p>II. Tính năng</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực hành lắp đặt và đấu nối mạch điện hệ thống năng lượng gió</li> <li>- Đấu nối mạch điện thông qua app cài đặt trên điện thoại thông minh sử dụng hệ điều hành Android</li> <li>- Số lượng lỗi độc lập: 10 lỗi</li> <li>- Điện áp sử dụng: 24V</li> <li>- Mạch có chức năng nhớ lỗi, tự phục hồi lỗi khi mất điện</li> <li>- Kết nối WiFi, BLE</li> <li>- Đồng bộ không giới hạn các bộ tạo lỗi với nhau</li> <li>- Tạo lỗi đơn hoặc lỗi tổ hợp</li> <li>- Các lỗi được chọn hiển thị LED màu đỏ</li> <li>- Reset lỗi</li> <li>- Chọn tất cả các lỗi</li> <li>- Đo kiểm, chẩn đoán, xác định các hư hỏng</li> <li>- Sửa lỗi</li> <li>- Đánh giá kết quả sửa lỗi với kết quả tạo lỗi của giáo viên</li> <li>- Phần mềm đánh lỗi trên thiết bị di động</li> <li>+ Giấy chứng nhận đăng ký Quyền tác giả do Cục bản quyền tác giả chứng nhận</li> <li>+ Đấu nối mạch điện điều khiển thông qua kết nối WiFi, BLE</li> <li>+ Nhớ lỗi, tự phục hồi lỗi khi mất điện</li> <li>+ Đồng bộ không giới hạn các bộ tạo lỗi với nhau</li> <li>+ Phần mềm chạy trên mobile Hệ điều hành Android</li> <li>+ Quản lý thông tin thiết bị dưới dạng thư viện</li> <li>+ Cài đặt thay đổi tên thiết bị, tên lỗi</li> <li>+ Khả năng hiển thị ảnh theo thiết bị</li> <li>+ Giáo viên có thể quản lý toàn bộ các thiết bị trong phòng</li> </ul> <p>III. Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Được sản xuất theo quy trình sản xuất tuân thủ các tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> </ul> </li> <li>- Kích thước tổng thể: 1180x740x1716 ±1% (mm) (DxRxZ)</li> <li>- Khung: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Sử dụng sắt hộp 40x40 mm gia công uốn và sơn tĩnh điện màu trắng sữa.</li> <li>+ Tấm cạnh bằng tôn sơn tĩnh điện kích thước 690x285 mm (DxR) (dung sai ±5%), cung bo R150</li> <li>+ Mỗi tấm cạnh có 14 rãnh hạt đậu kích thước 80x20 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Khung gá panel lắp đặt thiết kế góc nghiêng 100 độ giúp thao tác lắp đặt và đấu nối dễ dàng</li> <li>+ 04 bánh xe di chuyển có chân tăng chỉnh chiều cao khi thực hành</li> <li>+ Kích thước đế: 1180x740 mm (DxR) (dung sai ±5%), cung bo R110</li> </ul> </li> <li>- Khung đỡ thiết bị <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Vật liệu bằng tôn gấp sơn tĩnh điện kích thước 1100x285 mm (DxR) (dung sai ±5%)</li> <li>+ Tải trọng tối đa 200kg</li> <li>+ Chiều cao tính từ mặt đất khoảng 325 mm (dung sai ±5%)</li> </ul> </li> <li>- Máng để dụng cụ <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Vật liệu bằng tôn gấp sơn tĩnh điện kích thước 1098x120 mm (DxR) (dung sai ±5%)</li> <li>+ Chia thành 3 ngăn đựng dụng cụ và phụ kiện lắp đặt kích thước 361x120 ±1% (mm)</li> <li>+ Chiều cao tính từ mặt đất khoảng 762 mm (dung sai ±5%)</li> </ul> </li> <li>- Panel thực hành lắp đặt điện <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Vật liệu bằng tôn gấp sơn tĩnh điện kích thước 1180x850x50 mm (RxCxS) (dung sai ±5%)</li> <li>+ Panel đột sẵn 8874 lỗ kích thước 10x5 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Bước nhảy ngang 13mm, dọc 8mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ 02 Tay cầm bọc cao su kích thước 130x30 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Bước nhảy tay nắm 285mm (dung sai ±5%)</li> </ul> </li> <li>- Hệ thống cấp nguồn thực hành: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước 240x160 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Nguồn ra 1/3 pha dạng giắc cắm an toàn chống giật 4mm (dung sai ±5%)</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nguồn ra 1 pha dạng ổ cắm kích thước lỗ khoét mặt ổ cắm 70x37mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Đóng cắt bảo vệ bằng aptomat 3 pha 32A, lỗ khoét mặt aptomat 72x46 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Dây cấp nguồn đầu vào đi trong ống ruột gà</li> <li>+ Bật tắt nguồn từ xa thông qua điện thoại thông minh sử dụng hệ điều hành Android</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- 01 Bộ sạc tua pin gió</li> <li>+ Hệ thống điện áp: 48V</li> <li>+ Nhiệt độ làm việc: -20 °C ~ + 50 °C</li> <li>+ Dòng điện định mức: 19,2A</li> <li>+ Công suất phù hợp với tua pin gió: 800W</li> <li>- 01 Bộ kích điện hòa lưới tua pin gió</li> <li>+ Công suất: 1000W</li> <li>+ Điện áp đầu vào: 22-65V</li> <li>+ Điện áp đầu ra: 185-265VAC</li> <li>+ Dạng sóng ra: sin chuẩn</li> <li>+ Tần số đầu ra: 46-65Hz</li> <li>- 01 Bộ nghịch lưu không hòa lưới</li> <li>+ Mục đích sử dụng: Chuyển đổi điện áp DC sang AC 220V</li> <li>+ Công suất: 1000W</li> <li>+ Điện áp đầu vào: 24VDC</li> <li>+ Điện áp đầu ra: 220VAC</li> <li>+ Tần số đầu ra: 50Hz</li> <li>- 01 biến tần</li> <li>+ Số pha đầu vào: 1 AC</li> <li>+ Nguồn cung cấp: 200~230V/ 50-60Hz</li> <li>+ Số pha đầu ra: 3 AC</li> <li>+ Điện áp đầu ra: 200~230VAC</li> <li>+ Công suất đầu ra: 0.75KW</li> <li>- 01 Ấc quy khô</li> <li>+ Điện Áp bình: 12V</li> <li>+ Dung lượng: 100Ah(20HR)</li> <li>- 02 Aptomat DC</li> <li>+ Số cực: 2P</li> <li>+ Dòng định mức: 32A</li> <li>+ Dòng cắt ngắn mạch (kA): 10kA</li> <li>+ Điện áp: 500 V DC</li> <li>+ Tiêu chuẩn: EN 60947-2, IEC 60947-2</li> <li>- 01 Aptomat chống rò RCCB</li> <li>+ Số cực: 2P</li> <li>+ Dòng định mức: 40A</li> <li>+ Dòng rò: 30mA</li> <li>+ Điện áp: 240VAC</li> <li>- 01 Aptomat 3 pha</li> <li>+ Số cực: 3P</li> <li>+ Dòng định mức: 10A</li> <li>- 02 Aptomat 1 pha</li> <li>+ Số cực: 2P</li> <li>+ Dòng định mức: 20A</li> <li>- 01 Aptomat chống set lan truyền 1P+N</li> <li>+ Số cực: 1P+N</li> <li>+ Dòng xả tối đa: 20 kA</li> <li>+ Thời gian phản hồi: &lt;= 25 ns</li> <li>+ Độ cao hoạt động: 2000 m</li> <li>- 01 Đồng hồ đo điện đa năng</li> <li>+ Loại màn hình: LCD có đèn nền</li> <li>+ Cấu hình màn hình: 7 chữ số</li> <li>+ Kết nối điện: 1Ø - 2W</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Loại đầu ra: đầu ra xung</li> <li>+ Giao thức truyền thông: RS485 và MODBUS RTU</li> <li>+ Điện áp cung cấp: 176 đến 276V AC</li> <li>- 02 Bóng đèn Led</li> <li>+ Đầu đèn: E27</li> <li>+ Nguồn điện danh định: 220V/50Hz</li> <li>+ Công suất: 30 W</li> <li>- Module đào tạo tua bin gió</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 tiêu chuẩn công suất và dòng điện; dòng điện rò và độ bền điện.</li> <li>+ Động cơ tuabin gió <ul style="list-style-type: none"> <li>. Công suất định mức: 800W</li> <li>. Công suất cực đại: 850W</li> <li>. Điện áp định mức: 48V</li> <li>. Tốc độ quay định mức: 500 vòng/phút</li> </ul> </li> <li>+ Động cơ xoay chiều giả lập gió kéo động cơ tuabin gió phát điện <ul style="list-style-type: none"> <li>. Loại động cơ: Động cơ không đồng bộ 3 pha rotor lồng sóc</li> <li>. Công suất: 0,75KW</li> <li>. Điện áp định mức <math>\Delta/Y</math>: 220/380VAC.</li> <li>. Tốc độ định mức: 1420 vòng/phút.</li> <li>. Tần số: 50Hz</li> </ul> </li> <li>- Sử dụng cơ cấu Pully đai răng để truyền chuyển động</li> <li>+ Khung giá Tuabin động cơ được làm từ thép CT3 sơn tĩnh điện</li> <li>+ Sử dụng cơ cấu trục ren để căng đai cho hệ.</li> </ul> <p>Bộ tài liệu bao gồm: Tài liệu hướng dẫn sử dụng và Tài liệu thực hành</p>   |
| 52      | Mô hình nhà thông minh     | <p>Mô hình nhà thông minh</p> <p>I. Mô tả chung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ thiết bị được thiết kế thành các module rời với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</li> <li>- Cầu đấu trung gian cho tất cả các đầu vào ra mạch lực cũng như mạch điều khiển. Việc đấu nối qua cầu đấu sẽ ngăn việc học viên thao tác trực tiếp lên thiết bị, giúp nâng cao tuổi thọ thiết bị.</li> <li>- Cầu đấu dạng push-in thao tác đấu nối dễ dàng</li> <li>- Đế melapan cách điện để sử dụng giá lắp dày 5mm</li> <li>- mô hình được sản xuất theo quy trình sản xuất tuân thủ các tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> </ul> </li> <li>+ Chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng điện rò và độ bền điện phù hợp với TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010.</li> <li>- Hệ thống cung cấp thiết bị smart home bao gồm 2 chuẩn là Zigbee và Wifi giúp người sử dụng có cái nhìn tổng quan và trải nghiệm thực tế trong việc sử lý các bài toán về smart home.</li> </ul> <p>II. Nội dung đào tạo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm tổng quan về thiết bị smart home sử dụng 2 chuẩn zigbee và wifi (Định nghĩa, ưu, nhược điểm) tạo cơ sở cho việc chọn lựa thiết bị</li> <li>- Tìm hiểu cấu trúc hệ thống và tác dụng của từng thành phần phần cứng, phần mềm hệ thống smart home theo 2 tiêu chuẩn là zigbee và wifi</li> <li>- Tìm hiểu nguyên lý hoạt động và cách kết nối các thiết bị smart home của Tuya</li> <li>- Vận hành và sử dụng thiết bị Tuya theo những bài toán cụ thể trong thực tế</li> </ul> <p>III. Bài thực hành:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. thực hành lắp đặt và kết nối thiết bị tuya</li> <li>2. thực hành điều khiển bật tắt đèn bằng công tắc thông minh</li> <li>3. thực hành điều chỉnh độ sáng của đèn bằng dimmer</li> <li>4. thực hành điều khiển kết hợp giữa cảm biến nhiệt độ và thiết bị hồng ngoại (điều hòa)</li> <li>5. thực hành điều khiển rèm cửa</li> <li>6. thực hành cài đặt khóa cửa thông minh</li> <li>7. thực hành báo động khi cảm biến báo khí gas</li> </ol> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>8. thực hành báo động khi phát hiện chuyển động<br/> 9 thực hành báo động khi cảm biến báo khói</p> <p>IV. Danh sách phần cứng</p> <p>1. Hub trung tâm<br/> Nguồn điện: adapter micro USB 5V/1A.<br/> Khoảng cách điều khiển: 15 - 30m<br/> Chuẩn Zigbee HA<br/> Wifi: 2.4Ghz IEEE 802.11b/g/n<br/> Trọng lượng: 200g<br/> Kết nối 200 thiết bị Zigbee</p> <p>2. Công tắc<br/> Số nút nhấn: 4<br/> Điện áp: 220V ~ 50Hz<br/> Công suất chịu tải: &lt;700W/nút<br/> Khoảng cách điều khiển: 30 - 50m.<br/> Mặt cảm ứng nút lõm trên bề mặt kính cường lực<br/> Kích thước: 120x76x33mm<br/> Trọng lượng: 200g</p> <p>3. Cảm biến nhiệt độ độ ẩm<br/> - Nguồn điện: 2 viên pin 3A .<br/> - Khoảng đo nhiệt độ: -20 - 50 độ C.<br/> - Khoảng đo độ ẩm: 0 - 100% RH.<br/> - Trọng lượng: 50g.</p> <p>4. Cảm biến báo động rò rỉ khí ga<br/> - Nguồn điện: sử dụng adapter đổi nguồn 12V.<br/> - Âm lượng báo động: 75db.<br/> - Mật độ báo động: 6% LEL ± 3% LEL (khí tự nhiên).<br/> - Khoảng cách kết nối mạng không dây: 60m≤ (khu vực mở).<br/> - Nhiệt độ làm việc: -10oC ~ + 50oC.<br/> - Độ ẩm làm việc: ≤95%.<br/> - Trọng lượng: 200g.</p> <p>5. Cảm biến cửa<br/> - Nguồn điện: pin CR2032.<br/> - Khoảng cách mở: &gt;4mm.<br/> - Trọng lượng: 100g.</p> <p>6. Camera<br/> - Cảm biến hình ảnh CMOS.<br/> - Độ phân giải ≥5MegaPixel.<br/> - Ống kính góc rộng cho tầm quan sát lên đến 120 độ.<br/> - Tích hợp khả năng điều khiển quay quét lên đến 355 độ.<br/> - Chuẩn nén H.264 , hỗ trợ 2 luồng dữ liệu.<br/> - Hỗ trợ khe cắm thẻ nhớ đến 128GB.<br/> - Tích hợp Micro và Loa – Hỗ trợ đàm thoại 2 chiều với chất lượng âm thanh trung thực.<br/> - Tích hợp đèn led hồng ngoại lên tới 20m.<br/> - Phát hiện chuyển động thông minh cảnh báo về điện thoại.</p> <p>7. Cảm biến khói<br/> - Nguồn điện: 2 pin AAA 1 năm mới phải thay pin.<br/> - LED đỏ chớp sáng 360 độ.<br/> - Phím bấm lớn cho chức năng kiểm tra và reset thiết bị.<br/> - Chuông báo âm Beep liên tục: báo động (cường độ âm thanh &gt;85 dB ở khoảng cách 3m).<br/> - Trọng lượng: 200g.</p> <p>8. Module phát mạng<br/> Chuẩn wifi: IEEE 802.3/3U IEEE 802.11n/g/b<br/> Thông số port: 1 10/100Mbps WAN Port;3 10/100Mbps LAN Ports</p> <p>9. Module hồng ngoại<br/> - Điện áp: micro USB 5V 1A.<br/> - Điều khiển sóng hồng ngoại IR 38Khz.<br/> - Điều khiển sóng radio RF 315MHz và 433MHz (mã cố định).</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khoảng cách điều khiển: 10m đối với hồng ngoại, 30m đối với radio RF.</li> <li>- Hẹn giờ, phối hợp ngữ cảnh với các thiết bị thông minh khác.</li> <li>- Hỗ trợ điều khiển bằng giọng nói qua loa thông minh Amazon Echo và Google Home</li> <li>- Trọng lượng: 200g.</li> <li>10. Module điều khiển đèn sợi đốt</li> <li>Điện áp: 220V ~ 50Hz.</li> <li>- Công suất chịu tải tối đa: ≤ 300W.</li> <li>- Chuẩn Zigbee HA.</li> <li>- Khoảng cách điều khiển: 30 - 50m.</li> <li>Chất liệu: nhựa cao cấp.</li> <li>- Màu sắc: trắng.</li> <li>- Kích thước: 86x86mm (dung sai ±5%).</li> <li>11. Module chiếu sáng:</li> <li>- Module bao gồm 01 đèn sợi đốt được gắn kèm đui.</li> <li>- Kiểu đui đèn: E27.</li> <li>- Điện áp định mức: 220VAC/50Hz.</li> <li>- Công suất bóng: 100W.</li> <li>12. Module điều hòa</li> <li>+ Khung bằng thép hộp hàn sơn tĩnh điện</li> <li>+ 4 bánh xe di chuyển, có chân tăng chỉnh</li> <li>- Điều hòa không khí</li> <li>+ Điều hòa loại một chiều</li> <li>+ Công suất làm lạnh: 9.000BTU</li> <li>+ Điện áp: 220VAC, 50Hz</li> <li>13. Module rèm</li> <li>Động Cơ Rèm Điều Khiển Từ Xa</li> <li>Hỗ trợ chia sẻ thiết bị cho người dùng khác.</li> <li>Một tính năng khác có sẵn là đặt thời gian biểu cho thiết bị, có thể bao gồm các chế độ hẹn giờ đa dạng và do đó có thể giúp người sử dụng duy trì một cuộc sống thông minh hơn</li> <li>14. Module khóa cửa thông minh</li> <li>- Khóa cửa gỗ mở bằng vân tay, mã số, thẻ từ, App điện thoại, chìa cơ.</li> <li>- Nguồn điện: 4 pin tiêu 2A.</li> <li>- Cài đặt được 100 mật khẩu, 300 thẻ từ và 300 vân tay.</li> <li>- Điều khiển mở cửa từ xa qua app khi có người đứng trước cửa.</li> <li>- Phản hồi trạng thái khi có người mở cửa và lưu lại lịch sử mở khóa.</li> <li>- Cảnh báo khi có người phá khóa, hỏa hoạn, hết pin.</li> <li>- Phối hợp ngữ cảnh với các thiết bị Tuya khác.</li> <li>- Chất liệu: hợp kim nhôm.</li> <li>- Wifi: 2.4Ghz IEEE 802.11b/g/n.</li> <li>15. Module công tắc dimmer</li> <li>- Điện áp: 220V ~ 50Hz.</li> <li>- Công suất chịu tải tối đa: ≤ 300W.</li> <li>- Điều chỉnh 8 mức độ sáng.</li> <li>- Tích hợp đèn led 7 đoạn trắng hiển thị mức dimmer.</li> <li>- Wifi: 2.4Ghz IEEE 802.11b/g/n.</li> <li>16. Module cảm biến chuyển động</li> <li>- Điện áp: DC 12V</li> <li>- Dòng làm việc: ≤70mA</li> <li>- Nhiệt độ làm việc: -20°C~+70°C</li> <li>- Độ nhạy có thể chỉnh: 0-9 (mặc định 7)</li> <li>- Khoảng cách phát hiện: 0.3-9m(mặc định 6m)</li> <li>17. Bộ phụ kiện</li> <li>- Dây cắm nguồn</li> <li>- Dây cắm chống giật 4mm</li> <li>18. Bộ tài liệu kỹ thuật</li> <li>- Tài liệu hướng dẫn sử dụng và các bài tập, bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị</li> <li>+ Tài liệu hướng dẫn thực hành</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t  | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá         | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|----------|------------------------------------|---|
|          |                                    | <p>19. Phần mềm<br/>Phần mềm điều khiển và theo dõi các thiết bị tuya smart cho cả zigbee và wifi<br/>Tích hợp trên nền tảng android và IOS<br/>V. Danh mục thiết bị</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Hub trung tâm</li> <li>- 02 Công tắc</li> <li>- 01 Cảm biến nhiệt độ độ ẩm</li> <li>- 01 Cảm biến báo động rò rỉ khí ga</li> <li>- 01 Cảm biến cửa</li> <li>- 01 Camera</li> <li>- 01 Cảm biến khói</li> <li>- 01 Module phát mạng</li> <li>- 01 Module hồng ngoại</li> <li>- 02 Module điều khiển đèn sợi đốt</li> <li>- 01 Module chiếu sáng</li> <li>- 01 Module điều hòa</li> <li>- 01 Module rèm</li> <li>- 01 Module khóa cửa thông minh</li> <li>- 01 Module công tắc Dimmer</li> <li>- 01 Module cảm biến chuyển động</li> <li>- 01 Bộ phụ kiện</li> <li>- 01 Bộ tài liệu kỹ thuật</li> <li>- 01 Phần mềm</li> </ul>   |
| <b>5</b> | <b>Phòng thực hành tự động hóa</b> |   |
| 53       | Máy vi<br>tính để<br>bàn           | <p>Máy tính để bàn<br/>Hệ điều hành: Windows 11 Home bản quyền hoặc tương đương<br/>Vi xử lý: Intel® Core™ 5 Processor 210H 2.2 GHz (12MB Cache, up to 4.8 GHz, 8 Cores, 12 Threads) hoặc tương đương<br/>Chipset: Tích hợp CPU<br/>Bộ nhớ RAM: Bộ nhớ RAM ≥16GB DDR5 5600Mhz, 2 khe RAM DDR5 có khả năng nâng cấp RAM lên đến ≥64GB<br/>Ổ cứng: Ổ cứng ≥512GB M.2 2280 NVMe™ PCIe® 4.0 SSD; Có khả năng nâng cấp tối đa 1 x 3.5" HDD up to 2TB 7200 rpm; 2 x M.2 SSD, up to 2TB PCIe® 4.0 SSD<br/>Đồ họa: Đồ họa Intel® UHD<br/>Audio: High Definition 7.1 Channel Audio; Có công nghệ khử ồn khi họp trực tuyến<br/>Cổng kết nối Mặt sau: 1x RJ45 Gigabit Ethernet; 1x HDMI 1.4; 1x Displayport 1.4; 1x 7.1 channel audio (microphone, line-out, Line-in); 1x Kensington lock; 4x USB 2.0 Type-A<br/>Cổng kết nối Mặt trước: 1x 3.5mm combo audio jack; 1x USB 3.2 Gen 1 Type-C; 2x USB 3.2 Gen 1 Type-A<br/>Khe cắm mở rộng: 1x M.2 connector for WiFi<br/>Kết nối mạng: Intel WGI219V 10/100/1000 GbE, non-vPro hoặc tương đương<br/>SATA: 2 x cổng SATA 6,0Gb/s<br/>Nguồn: ≥330W power supply (80+ Platinum, peak 660W), hiệu quả năng lượng 92% giúp tối ưu hiệu quả hoạt động và chi phí.<br/>Bảo Mật:<br/>Trusted Platform Module (TPM) 2.0<br/>Phần mềm Internet Security bản quyền ≥01 năm<br/>Phần mềm chính hãng cho phép tùy chỉnh thiết lập BIOS ngay trong môi trường Windows và WinPE. Hỗ trợ giao diện dòng lệnh và giao diện đồ họa. Có tích hợp công cụ tìm kiếm tính năng BIOS.<br/>Khôi phục hệ điều hành gốc từ nhà sản xuất trong BIOS. Tính năng cho phép khôi phục hệ điều hành gốc của máy bằng bản cài được tải trực tiếp từ server của hãng sản xuất thông qua giao diện BIOS, đơn giản hóa việc reset thiết bị về nguyên bản. Đảm bảo an toàn &amp; chính xác khi khôi phục.<br/>Chứng nhận: Chứng nhận: Energy star 8.0, EPEAT SILVER<br/>Đạt tiêu chuẩn chất lượng ISO 9001:2015, 14001:2015, IECQ QC 080000:2017 Certificate; ISO 45001:2018, ISO/IEC 27001:2013; Chuẩn độ bền quân đội Mỹ MIL-STD 810H<br/>Phụ kiện: Phụ kiện chuột, bàn phím đồng bộ đi kèm</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>Màn hình: Kích thước màn hình <math>\geq 23.8</math> inch<br/> Màn hình hiển thị<br/> Kích thước panel: <math>\geq 23.8</math>-inch (60.5 cm) đèn nền LED, 16:9<br/> Khu vực Hiển thị (H x V): <math>\geq 527.04 \times 296.46</math> mm<br/> Kiểu đèn nền: WLED / IPS<br/> Độ phân giải thực: <math>\geq</math> Full HD 1920 x 1080<br/> Pixel: 0.2745 mm<br/> Độ sáng (Tối đa): <math>\geq 300</math> cd/m<sup>2</sup><br/> Tỷ lệ tương phản: 1,500:1<br/> Tỷ lệ tương phản thông minh: 100,000,000:1<br/> Góc nhìn (CR<math>\geq 10</math>, H/V): 178°/178°<br/> Thời gian phản hồi: 1ms MPRT<br/> Màu hiển thị: <math>\geq 16.7</math>M<br/> Khử nhấp nháy: Có<br/> Tần số quét: <math>\geq 120</math>Hz<br/> Tính năng video<br/> Công nghệ không để lại dấu Trace Free: Có<br/> Công nghệ Video thông minh SILENTVIEW hoặc tương đương: Có<br/> Nhiệt độ màu: Có (4 chế độ)<br/> GamePlus: Có<br/> QuickFit: Có<br/> Hỗ trợ HDCP: Có, 1.4<br/> Công nghệ VRR: Có (Adaptive-Sync)<br/> Công nghệ GameFast Input: Có<br/> Tăng cường độ bóng: Có<br/> Đồng bộ chuyển động: Có<br/> Bộ lọc ánh sáng xanh: Có<br/> Công nghệ Eye Care+: Có<br/> Đầu vào tín hiệu: HDMI (v1.4) x 1; VGA x 1<br/> Jack cắm tai nghe: Có (Mini-jack 3.5 mm)<br/> Tần số tín hiệu<br/> Tần số tín hiệu Digital: HDMI: 30~138 KHz (H) / 48~120 Hz (V)<br/> Tần số tín hiệu Analog: 31~84 KHz (H) / 56~75 Hz (V)<br/> Bộ lọc ánh sáng xanh có thể điều chỉnh và công nghệ được chứng nhận từ TÜV Rheinland (hoặc tương đương) mang lại cảm giác tốt nhất cho mắt giảm mỏi và khô.</p>   |
| 54      | Bàn thực hành PLC          | <p>Bàn thực hành PLC</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ thiết bị được thiết kế thành các module chuẩn với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</li> <li>- Được sản xuất theo quy trình sản xuất tuân thủ các tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> </ul> </li> <li>+ Chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng điện rò và độ bền điện phù hợp với TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010.</li> <li>- Sản phẩm đạt chứng nhận CE</li> <li>- Thiết bị được lắp đặt trên đế chuyên dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Chất liệu đế gá: Nhôm hợp kim, được xử lý chống xước bề mặt.</li> <li>+ Kiểu gá lắp: Cơ cấu tự giữ cụm module lên panel thực hành, thuận tiện thao tác gá lắp.</li> </ul> </li> <li>- Mặt module: Chất liệu phủ chống xước, chống lóa, phù hợp cho đào tạo giảng dạy.</li> <li>- Nắp bịt nhựa 2 đầu module: Nhựa đúc nguyên khối.</li> </ul> <p>II. Nội dung đào tạo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu cấu trúc phần cứng PLC S7 1200 hoặc tương đương</li> <li>- Tìm hiểu cách khai báo phần cứng và cấu hình PLC</li> <li>- Thực hành lập trình các lệnh logic cơ bản</li> <li>- Thực hành lập trình các lệnh sử dụng bộ Timer, Counter</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực hành lập trình các lệnh so sánh</li> <li>- Thực hành lập trình các lệnh toán học cơ bản</li> <li>- Thực hành lập trình sử dụng các chương trình con</li> <li>- Thực hành lập trình lập trình xử lý ngắt</li> <li>- Thực hành lập trình bộ thời gian thực</li> <li>- Thực hành lập trình xử lý tín hiệu vào tương tự</li> </ul> <p>III. Kỹ năng đạt được</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biết cấu trúc phần cứng của CPU S7 1200 hoặc tương đương</li> <li>- Biết cách đấu nối cấp nguồn, tín hiệu I/O</li> <li>- Biết cách khai báo phần cứng và cấu hình PLC S7 1200 hoặc tương đương</li> <li>- Biết viết chương trình cho PLC S7-1200 hoặc tương đương với các chức năng: logic, Timer, Counter, các lệnh toán học cơ bản, xử lý ngắt, lập trình thời gian thực, nhận diện tín hiệu vào ở analog input và xuất giá trị tín hiệu đầu ra cho analog output.</li> </ul> <p>IV. Danh mục các thiết bị</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Module đào tạo PLC S7 - 1200 hoặc tương đương</li> <li>- 01 Module mô phỏng vào ra số</li> <li>- 01 Module mô phỏng vào ra tương tự</li> <li>- 01 Module nguồn một chiều</li> <li>- 01 Module đào tạo aptomat một pha</li> <li>- 01 Module đào tạo động cơ xoay chiều</li> <li>- 03 Module đào tạo contactor</li> <li>- 01 Module đào tạo Aptomat 3 pha</li> <li>- 01 Module đào tạo nút ấn</li> <li>- 03 Module đào tạo rơ le trung gian 24VDC</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến từ</li> <li>- 01 Module đào tạo IoT Gateway</li> <li>- 01 Phần mềm tương tác hỗ trợ thực hành</li> <li>- 01 Cáp kết nối máy tính</li> <li>- 01 Bộ tài liệu kỹ thuật</li> <li>- 01 Hệ thống cung cấp nguồn thực hành</li> <li>- 01 Khung giá màn hình</li> <li>- 01 Khung giá CPU thiết bị lập trình</li> <li>- 01 Bộ phụ kiện thực hành</li> <li>- 01 Bàn thực hành điện công nghiệp</li> </ul> <p>V. Thông số kỹ thuật chi tiết</p> <p>1. Module đào tạo PLC S7 – 1200 hoặc tương đương</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Khối CPU <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Loại CPU: 1214C DC/DC/DC</li> <li>+ Nguồn cấp: 20.4 - 28.8 VDC</li> <li>+ Số đầu vào/ra số: 14DI/10DO</li> <li>+ Số đầu vào tương tự: 2AI, dải điện áp 0-10V</li> <li>+ Cổng giao tiếp: Profinet</li> </ul> </li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối đế thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> <p>2. Module mô phỏng vào ra số</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Khối mô phỏng tín hiệu vào số: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Công tắc logic 3 trạng thái mô phỏng tín hiệu vào số (2 vị trí giữ): 24 cái</li> <li>+ Đèn báo trạng thái logic dạng Led: 24 đèn led</li> </ul> </li> <li>- Khối mô phỏng tín hiệu ra số:</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>+ Đèn báo trạng thái logic dạng Led: 16 đèn led</p> <p>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</p> <p>- Khối để thiết bị:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> <p>3. Module mô phỏng vào ra tương tự</p> <p>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 đầu tín hiệu áp điều chỉnh được: 0 ~ 10VDC</li> <li>- 01 đầu tín hiệu dạng dòng điều chỉnh được: 0 ~ 20mADC</li> <li>- Đồng hồ đo dòng: 01 cái loại chỉ thị số</li> <li>- Đồng hồ đo áp: 01 cái loại chỉ số</li> </ul> <p>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</p> <p>- Khối để thiết bị:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> <p>4. Module nguồn một chiều</p> <p>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp đầu vào: 200-240VAC/50Hz</li> <li>- Điện áp đầu ra: 24V/4.2A</li> </ul> <p>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</p> <p>- Khối để thiết bị:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> <p>5. Module đảo tạo aptomat một pha</p> <p>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aptomat 1 pha.</li> <li>- Số cực: 2 cực.</li> <li>- Dòng điện định mức: 10A.</li> </ul> <p>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</p> <p>- Khối để thiết bị:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> <p>6. Module đảo tạo động cơ xoay chiều</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Loại động cơ: Động cơ không đồng bộ 3 pha rotor lồng sóc.</li> <li>- Công suất: 0,75KW.</li> <li>- Điện áp định mức <math>\Delta/Y</math>: 380/660VAC.</li> <li>- Tốc độ định mức: 1420 vòng/phút.</li> <li>- Tần số: 50Hz.</li> </ul> <p>7. Module đảo tạo contactor</p> <p>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp cuộn hút: 220V/50Hz.</li> <li>- Dòng điện định mức: 12A</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Loại tiếp điểm: Đồng.</li> <li>- Số tiếp điểm phụ: 01 tiếp điểm NO, 01 tiếp điểm NC.</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> <p>8. Module đào tạo Aptomat 3 pha</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Aptomat 3 pha.</li> <li>- Số cực: 4 cực.</li> <li>- Dòng điện định mức: 32A.</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> <p>9. Module đào tạo nút ấn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- 01 nút nhấn không đèn màu xanh.</li> <li>- 01 nút nhấn không đèn màu đỏ.</li> <li>- 01 nút nhấn nhà liền đèn màu xanh (Đèn 24V).</li> <li>- 01 nút nhấn nhà liền đèn màu đỏ (Đèn 24V).</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> <p>10. Module đào tạo rơ le trung gian 24VDC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Định mức tiếp điểm: 3A/250VAC hoặc 3A/30VDC.</li> <li>- Số tiếp điểm trên 1 rơ le: 04 tiếp điểm NO, 04 tiếp điểm NC.</li> <li>- Kiểu chỉ thị trạng thái đóng cắt: Đèn led.</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> <p>11. Module đào tạo cảm biến từ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp làm việc: 12- 24VDC</li> <li>- Khoảng cách phát hiện: 4 mm <math>\pm 10\%</math></li> <li>- Khoảng cách điều chỉnh: 0 - 3.2 mm</li> <li>- Tiếp điểm Đầu ra: NO, PNP</li> <li>- Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> <li>12. Module đào tạo IoT Gateway <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn cấp: 10-30VDC</li> <li>- CPU: TI Cortex A8, 600Mhz hoặc tương đương</li> <li>- Bộ nhớ RAM: ≥DDR3L 256MB</li> <li>- Bộ nhớ lưu trữ: ≥512MB NAND</li> <li>- Khở mở rộng thẻ nhớ: 1 x Micro-SD</li> <li>- Serial port: 2xRS-232/485</li> <li>- Lan Port: 2 x 10/100 Base-T Ethernet (RJ45)</li> <li>- SIM slot: 2 x Nano SIM</li> <li>- Hỗ trợ driver PLC: 200+ PLC drivers<br/>ABB/Advantech/Allen-Bradley/BECKHOFF/<br/>DELTA/FATEK/GE/Honeywell/Keyence/Mitsubishi/Omron/Panasonic/Schneider/Sharp/Siemens/Toyopuc/Wago 750/Yaskawa/<br/>Yokogawa</li> <li>- Kết nối cloud: Edge365, WISE-PaaS, Azure, AWS, Google Cloud IoT Core and more</li> <li>- Truyền dữ liệu: SQL Server, MySQL, ORACLE, FTP Server</li> <li>- Hỗ trợ dịch vụ web giám sát từ xa</li> <li>* OEE I.App hoặc tương đương</li> <li>- OEE hoặc tương đương giám sát trạng thái thời gian thực của thiết bị thông qua thu thập dữ liệu và bảng điều khiển để chỉ hiển thị những thông tin quan trọng nhất, chẳng hạn như hiệu suất, năng suất, hiệu suất, chất lượng tổng thể của thiết bị.</li> <li>- Bảng điều khiển OEE hoặc tương đương hiển thị tính sẵn có của nhiều hoặc từng thiết bị, hiệu suất và chất lượng sản xuất, cho phép người quản lý xác định những điểm nghẽn trong quá trình sản xuất</li> <li>- Người quản lý có thể cấu hình ca làm việc của từng dây chuyền sản xuất ở văn phòng hỗ trợ, sau đó kiểm tra phân tích và so sánh hiệu suất giữa các ca.</li> </ul> </li> <li>13. Phần mềm số hóa, mô phỏng và hỗ trợ thực hành <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Phần mềm hỗ trợ giáo viên và học viên sử dụng tài liệu bài giảng lý thuyết, tài liệu thực hành, hỗ trợ bài mô phỏng theo bộ thiết bị phần cứng cung cấp</li> <li>+ Học viên có thể sử dụng phần mềm để nghiên cứu trong quá trình học tập, thực hành. Triển khai các bài mô phỏng theo thiết bị phần cứng.</li> <li>+ Giáo viên có thể tự tạo ra khóa học, nội dung bài giảng, đề thi kiểm tra trong quá trình đào tạo.</li> <li>+ Triển khai trả lời câu hỏi trắc nghiệm và thi online theo phân bổ kỳ thi của giáo viên chủ nhiệm.</li> </ul> </li> <li>A. Thông số kỹ thuật <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phần mềm được viết trên nền tảng web server.</li> <li>- Giấy chứng nhận đăng ký Quyền tác giả do Cục bản quyền tác giả chứng nhận.</li> <li>- Giao diện ngôn ngữ tiếng việt thân thiện với người dùng.</li> <li>- Tính năng phân quyền theo đối tượng sử dụng.</li> <li>- Đăng nhập theo user và password cung cấp riêng cho từng đối tượng.</li> <li>- Dữ liệu được triển khai trên server (cloud) của nhà cung cấp, hoặc có thể cài đặt vận hành trên server local của nhà trường theo yêu cầu riêng.</li> <li>- Khóa học, tài liệu, nội dung bài giảng, nội dung thực hành được update liên tục trong quá trình sử dụng từ người dùng và từ nhà cung cấp.</li> </ul> </li> <li>B. Tính năng chi tiết của phần mềm <ul style="list-style-type: none"> <li>* Tính năng quản lý lớp học. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đối tượng sử dụng: Giáo viên chủ nhiệm, giáo viên phòng đào tạo.</li> <li>- Quản lý danh sách sinh viên theo các lớp học, theo mã sinh viên.</li> <li>- Lựa chọn và gán chức danh cho sinh viên trong lớp học.</li> </ul> </li> <li>* Tính năng quản lý đào tạo. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đối tượng sử dụng: Giáo viên chủ nhiệm.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li></ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cho phép xây dựng lưu trữ các bài giảng, đề kiểm tra kiến thức, câu hỏi, đề thi, bài thực hành tùy theo ngành học, khóa học, môn học, lớp học: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nội dung bài giảng có thể được thêm từ file word, pdf có sẵn.</li> <li>+ Có nhiều dạng câu hỏi trắc nghiệm cho phép lựa chọn khi tạo.</li> <li>+ Khi xây dựng đề thi các câu hỏi được lọc theo ngành học, môn học giúp giáo viên dễ dàng xây dựng.</li> <li>+ Bài giảng có thể được minh họa bằng các hình ảnh dẫn chứng giúp nội dung thêm sinh động.</li> <li>+ Hiện thị tình trạng bài giảng: Đang tạo, chưa phê duyệt, đã được phê duyệt.</li> <li>+ Chỉ các bài giảng đã được phê duyệt về nội dung mới được đưa vào đào tạo chính thức.</li> <li>+ Nội dung bài giảng có thể được lưu trữ, sửa đổi, sử dụng rộng rãi và phổ biến trong nội bộ nhà trường khi được cấu hình.</li> </ul> </li> <li>- Cho phép lọc các dữ liệu đã xây dựng lưu trữ thuận lợi cho việc tìm kiếm, thống kê, báo cáo. <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thống kê, báo cáo số lượng bài giảng đã được tạo trong tháng, quý, năm.</li> <li>+ Thống kê đối tượng triển khai, tạo và phê duyệt bài giảng.</li> <li>+ Cho phép tìm kiếm bài giảng linh động theo tên, theo môn, hoặc theo người tạo.</li> </ul> </li> <li>- Cho phép tổ chức các kì thi online qua phần mềm: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Giao diện kì thi hiển thị trực quan, chi tiết các thông tin của kì thi: <ul style="list-style-type: none"> <li>Hiện thị trạng thái của sinh viên trong kì thi: Chưa làm, đang làm, đã hoàn thành.</li> <li>Hiện thị tên kì thi, lớp, giáo viên, ngày thi, thời gian thi, ...</li> <li>Hiện thị số lượng sinh viên trong kì thi.</li> </ul> </li> <li>+ Nội dung câu hỏi dưới dạng trắc nghiệm, tích chọn phương án thuận tiện khi triển khai online và phù hợp với nội dung bài giảng.</li> <li>+ Giáo viên có thể cho phép sinh viên tham gia kì thi hay không.</li> <li>+ Khi kết thúc kì thi có thể xem kết quả thi của sinh viên.</li> </ul> </li> <li>* Tính năng giao diện giảng dạy, học tập. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đối tượng sử dụng: Giáo viên, học viên</li> <li>- Các môn học sẽ được hiển thị với hình ảnh cụ thể tùy theo ngành nghề đào tạo của tài khoản đăng nhập</li> <li>- Các bài giảng sẽ được hiển thị khi nhấn vào môn học cụ thể <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mỗi bài giảng sẽ có phần đề trắc nghiệm để kiểm tra kiến thức khi học xong</li> <li>+ Mỗi bài giảng sẽ có phần bài thí nghiệm để sinh viên thực hành</li> </ul> </li> <li>- Các bài giảng đã dạy hoặc đã học sẽ được lưu trữ trong phần lịch sử</li> <li>- Có thể đánh giá với mỗi bài giảng</li> <li>- Hỗ trợ các nội dung các bài thực hành tương thích với phần cứng được cung cấp.</li> <li>- Học viên có thể đầu nối các bài thực hành sử dụng phần cứng được cung cấp theo từng bước trên giao diện phần mềm, kiểm tra kết quả, ghi chép và đánh giá sau quá trình thử nghiệm.</li> <li>- Hỗ trợ các bài thực hành mô phỏng theo phần cứng cung cấp giúp trực quan hóa nội dung thực hành, tránh các lỗi gây hỏng hóc thiết bị không đáng có trong quá trình thử nghiệm trên phần cứng thực tế.</li> </ul> </li> <li>* Tính năng quản lý thiết bị. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đối tượng sử dụng: Giáo viên chủ nhiệm, giáo viên phụ trách phòng thực hành</li> <li>- Quản lý danh sách thiết bị thực hành, thiết bị trong phòng học theo: Tình trạng thiết bị, tên thiết bị, mã thiết bị.</li> <li>- Quản lý danh sách các thiết bị tại các phòng</li> <li>- Phân loại các thiết bị.</li> </ul> </li> <li>C. Các nội dung mô phỏng <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô phỏng môn mạch điện <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mô phỏng giải mạch R – L – C mắc nối tiếp</li> <li>+ Mô phỏng giải mạch R – L – C mắc song song</li> <li>+ Mô phỏng giải mạch R – L – C mắc hỗn hợp</li> <li>+ mạch tải Y đối xứng có dây trung tính</li> <li>+ mạch tải Y không đối xứng có dây trung tính</li> <li>+ mạch tải Y không đối xứng có dây trung tính</li> <li>+ mạch tải đối xứng mắc tam giác</li> </ul> </li> <li>- Mô phỏng khí cụ điện <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Khảo sát nút ấn đơn</li> <li>+ Khảo sát nút ấn kép</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Khảo sát cầu dao 1 pha (1 ngà)</li> <li>+ Khảo sát cầu dao 1 pha (hai ngà)</li> <li>+ Khảo sát cầu dao 3 pha (một ngà)</li> <li>+ Khảo sát cầu dao 3 pha (hai ngà)</li> <li>+ Khảo sát công tắc hành trình</li> <li>+ Khảo sát công tắc tơ</li> <li>+ Khảo sát Attomat 1 pha</li> <li>+ Khảo sát Attomat 3 pha</li> <li>+ Khảo sát Attomat chống rò điện</li> <li>+ Khảo sát rơ le nhiệt</li> <li>+ Khảo sát rơ le thời gian</li> <li>+ Khảo sát rơ le trung gian</li> <li>+ Khảo sát rơ le tốc độ</li> <li>+ Khảo sát rơ le bảo vệ quá điện áp</li> <li>+ Khảo sát rơ le bảo vệ điện áp thấp</li> <li>+ Khảo sát rơ le bảo vệ quá dòng điện</li> <li>+ Khảo sát rơ le bảo vệ mất pha</li> <li>- Mô phỏng hoạt động điện khí nén</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động Cơ cấu chấp hành</li> <li>Động cơ trục vít</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động Cơ cấu chấp hành</li> <li>Động cơ bánh răng</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động Cơ cấu chấp hành</li> <li>Động cơ tuốc bin</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động Cơ cấu chấp hành</li> <li>Động cơ cánh gạt</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động thiết bị phân phối</li> <li>Bộ chia khí</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động thiết bị phân phối</li> <li>Bình chứa khí</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van 3/2 ĐK bằng đầu dò</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van 3/2 ĐK bằng bàn đạp</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van 3/2 ĐK bằng công tắc hành trình</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van 3/2 ĐK bằng khí nén (trực tiếp; qua van phụ trợ)</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van 3/2 ĐK bằng điện khí nén (trực tiếp; qua van phụ trợ)</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van 4/2 ĐK bằng công tắc</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van 4/2 ĐK bằng đầu dò</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van 4/2 ĐK bằng khí nén 1 đầu</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van 4/2 ĐK bằng điện khí nén 1 đầu</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van 5/2 ĐK bằng khí nén 1 đầu</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van 5/2 ĐK bằng điện khí nén 1 đầu</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van 5/3 ĐK bằng khí nén 2 đầu</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van 5/3 ĐK bằng điện khí nén 2 đầu</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van logic OR</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van logic AND</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van 1 chiều (ko điều chỉnh; có điều chỉnh)</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van xả khí nhanh</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van chân không</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van điều chỉnh thời gian đóng chậm</li> <li>+ Mô phỏng hoạt động các loại van</li> <li>Van điều chỉnh thời gian ngắt chậm</li> <li>+ Mô phỏng hđ mạch điều khiển khí nén</li> <li>Điều khiển bằng tay (trực tiếp; gián tiếp)</li> <li>+ Mô phỏng hđ mạch điều khiển khí nén</li> <li>Điều khiển theo thời gian (bán tự động; tự động)</li> <li>+ Mô phỏng hđ mạch điều khiển khí nén</li> <li>Điều khiển theo hành trình (tự động)</li> <li>+ Mô phỏng hđ mạch điều khiển khí nén</li> <li>Điều khiển theo nhịp (tự động)</li> <li>+ Mô phỏng hđ mạch điều khiển điện - khí nén</li> <li>Điều khiển bằng tay (trực tiếp; gián tiếp)</li> <li>+ Mô phỏng hđ mạch điều khiển điện - khí nén</li> <li>Điều khiển theo thời gian (bán tự động; tự động)</li> <li>+ Mô phỏng hđ mạch điều khiển điện - khí nén</li> <li>Điều khiển theo hành trình (tự động)</li> <li>+ Mô phỏng hđ mạch điều khiển điện - khí nén</li> <li>Điều khiển theo tầng (tự động)</li> <li>+ Mô phỏng hđ mạch điều khiển điện - khí nén</li> <li>Điều khiển theo nhịp (tự động)</li> <li>+ Mô phỏng hđ mạch điều khiển điện - khí nén máy công tác</li> <li>Lắp mạch và vận hành trạm cấp phôi (không tự động; tự động)</li> <li>+ Mô phỏng hđ mạch điều khiển điện - khí nén máy công tác</li> <li>Lắp mạch và vận hành trạm khoan (ko tự động; tự động)</li> <li>- Mô phỏng về đo lường điện</li> <li>+ Mô phỏng về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của một số cơ cấu đo chỉ thị kim <ul style="list-style-type: none"> <li>. Cơ cấu đo từ điện</li> <li>. Cơ cấu đo điện từ</li> <li>. Cơ cấu đo dòng điện</li> <li>. Cơ cấu đo cảm ứng</li> </ul> </li> <li>+ Mô phỏng đo các đại lượng U, I xoay chiều</li> <li>+ Mô phỏng đo các đại lượng R, L, C</li> <li>+ Đo các đại lượng tần số, công suất và điện năng</li> <li>+ Mô phỏng sử dụng các loại máy đo thông dụng</li> <li>+ Sử dụng đồng hồ vạn năng</li> <li>+ Mô phỏng sử dụng các loại máy đo thông dụng</li> <li>+ Sử dụng Ampe kim</li> <li>+ Mô phỏng sử dụng các loại máy đo thông dụng</li> <li>+ Sử dụng Mègommet</li> <li>+ Mô phỏng sử dụng các loại máy đo thông dụng</li> <li>+ Sử dụng Teromet</li> <li>+ Mô phỏng sử dụng các loại máy đo thông dụng</li> <li>+ Sử dụng Panme, thước cặp</li> <li>- Mô phỏng hoạt động máy điện</li> <li>+ Nguyên lý hoạt động của MBA 1 pha</li> <li>+ Nguyên lý hoạt động của MBA 3 pha</li> <li>+ Nguyên lý hoạt động của MBA đặc biệt (tự ngẫu).</li> <li>+ Nguyên lý hđ của động cơ KĐB 1 pha; Cách tạo ra từ trường quay 1 pha</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nguyên lý hớ của động cơ KĐB 3 pha; Cách tạo ra từ trường quay 3 pha</li> <li>+ Nguyên lý hoạt động của MFĐ 1 pha</li> <li>+ Nguyên lý hoạt động của MFĐ đồng bộ 3 pha</li> <li>+ Nguyên lý hớ của động cơ và máy phát điện 1 chiều</li> <li>+ Tháo lắp động cơ điện KĐB 1 pha</li> <li>+ Tháo lắp động cơ điện KĐB 3 pha</li> <li>+ Tháo lắp MFĐ 1 pha</li> <li>+ Tháo lắp MFĐ đồng bộ 3 pha</li> <li>- Mô phỏng hoạt động Trang bị điện</li> <li>+ Mạch điện điều khiển động cơ theo 2 cấp tốc độ kiểu Y/YY</li> <li>+ Mạch điện hãm ngược động cơ KĐB ba pha</li> <li>+ Mạch điện hãm động năng động cơ KĐB ba pha</li> <li>+ Mạch điện điều khiển băng tải</li> <li>+ Mạch điện điều khiển động cơ KĐB ba pha làm việc theo chu trình</li> <li>+ Mạch điện điều khiển máy Khoan cần</li> <li>+ Mạch điện điều khiển máy doa</li> <li>+ Mạch điện điều khiển máy phay</li> <li>+ Mạch điện điều khiển máy mài</li> <li>+ Mạch điện điều khiển máy tiện</li> <li>+ Mạch điện điều khiển lò điện</li> <li>+ Mạch điện điều khiển thang máy</li> <li>+ Mạch điện điều khiển cầu trục</li> <li>+ Mạch điện điều khiển quạt gió công nghiệp</li> <li>+ Mạch điện điều khiển máy trộn</li> <li>- Mô phỏng hoạt động PLC</li> <li>+ Điều khiển động cơ quay 1 chiều</li> <li>+ Điều khiển động cơ quay 2 chiều</li> <li>+ Điều khiển các động cơ khởi động và dừng tuần tự</li> <li>+ Điều khiển động cơ không đồng bộ 3 pha quay hai chiều có hãm trước lúc đảo chiều</li> <li>+ Điều khiển đèn giao thông</li> <li>+ Điều khiển đếm sản phẩm</li> <li>- Mô phỏng hoạt động các cảm biến điện</li> <li>+ Cảm biến tiệm cận điện dung</li> <li>+ Cảm biến quang thu phát chung</li> <li>+ Cảm biến quang thu phát độc lập</li> <li>+ Cảm biến nhiệt độ - Cặp nhiệt ngẫu</li> <li>+ Cảm biến nhiệt độ - Nhiệt điện trở</li> <li>+ Cảm biến nhiệt độ - nhiệt bán dẫn</li> <li>+ Cảm biến mức</li> <li>+ Cảm biến tốc độ</li> <li>14. Cáp kết nối máy tính</li> <li>- Chiều dài cáp nối: 3m</li> <li>- Chuẩn kết nối máy tính: Ethernet</li> <li>15. Bộ tài liệu kỹ thuật</li> <li>- Tài liệu hướng dẫn sử dụng và các bài tập, bao gồm:</li> <li>+ Tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị</li> <li>+ Tài liệu hướng dẫn thực hành</li> <li>16. Bàn thực hành điện công nghiệp</li> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Kích thước: 1493 x 760 x 1705mm(DxRxC) (dung sai ±5%).</li> <li>- Được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn:</li> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> |

| St<br>t | Dan<br>muc<br>hang<br>hoa | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|---------------------------|--|
|         |                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mặt bàn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 1493 x 760 x 18 mm (DxRxH) (dung sai ±5%).</li> <li>+ Chất liệu: Gỗ công nghiệp</li> </ul> </li> <li>- Khung đỡ mặt bàn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 1488 x 610 x 1705mm (DxRxH) (dung sai ±5%).</li> <li>+ Chất liệu chân bàn: Nhôm định hình dày 2mm được anốt hóa đảm bảo chống xước và thấm mĩ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.</li> </ul> </li> <li>- Bộ khung gá thiết bị: Chuyên dụng để gá Module đào tạo chuẩn A4. <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số tầng: 02 tầng.</li> <li>+ Chiều cao mỗi tầng: Tiêu chuẩn 300mm.</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm định hình dày 2mm được anốt hóa đảm bảo chống xước và thấm mĩ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt bàn gỗ công nghiệp</li> <li>- 01 bộ khung đỡ mặt bàn.</li> <li>- 01 bộ khung gá thiết bị.</li> </ul> </li> <li>17. Hệ thống cung cấp nguồn thực hành <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cấp nguồn xoay chiều 1 pha, 3 pha, nguồn một chiều có bảo vệ cho các module, thiết bị.</li> </ul> </li> <li>a. Thông số kỹ thuật <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước: 1416 x 265 x 134mm(DxRxH) (dung sai ±5%).</li> <li>- Đặc tính kĩ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>Thiết bị bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Board nhận nguồn đầu vào: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nhận nguồn 3 pha vào từ cầu đấu bố trí phía sau hộp nguồn.</li> <li>01 nút dừng khẩn.</li> <li>01 aptomat 25A.</li> <li>01 aptomat chống dòng rò RCCB 40A/30mA</li> <li>03 đèn báo hiệu pha.</li> <li>01 nguồn cấp 3 pha kiểu jack cắm 4mm chống giật</li> </ul> </li> <li>+ Board cung cấp nguồn 3 pha: <ul style="list-style-type: none"> <li>01 đồng hồ đo áp chỉ thị kim, dải đo từ 0 ~ 500V</li> <li>01 chuyên mạch volt 6 vị trí.</li> <li>01 nguồn cấp 3 pha kiểu jack cắm 4mm chống giật</li> <li>01 ổ cắm cấp nguồn 3 pha 5 cực 16A, có nắp đậy.</li> </ul> </li> <li>+ Board hiển thị dòng điện 3 pha: <ul style="list-style-type: none"> <li>03 đồng hồ đo dòng chỉ thị kim, dải đo từ 0 ~ 10AAC</li> </ul> </li> <li>+ Board cung cấp nguồn 1 pha: <ul style="list-style-type: none"> <li>01 đồng hồ đo áp chỉ thị kim, dải đo 0 ~ 300VAC.</li> <li>01 cầu chì bảo vệ.</li> <li>01 công tắc nguồn liền đèn báo</li> <li>02 ổ cắm 1 pha 2 cực 16A</li> <li>02 nguồn 1 pha kiểu jack cắm 4mm chống giật.</li> </ul> </li> <li>+ Board cung cấp nguồn 1 chiều: <ul style="list-style-type: none"> <li>01 đồng hồ đo áp chỉ thị kim dải đo từ 0 ~ 30VDC.</li> <li>01 cầu chì bảo vệ.</li> <li>01 công tắc nguồn liền đèn báo.</li> <li>01 nguồn 1 chiều 24VDC/5A kiểu jack cắm 4mm chống giật.</li> </ul> </li> <li>+ Board truyền thông (mặt trước): <ul style="list-style-type: none"> <li>02 cổng truyền thông Ethernet/Profinet.</li> <li>02 cổng truyền thông Modbus/Profibus chuẩn giắc DB9.</li> </ul> </li> <li>+ Board chuyển tiếp (mặt sau). <ul style="list-style-type: none"> <li>02 cổng truyền thông Ethernet/Profinet.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Đặc tính module: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Chất liệu mặt panel: CT3 sơn tĩnh điện dày 2mm, đảm bảo độ cách điện và chống xước bề mặt.</li> <li>+ Kiểu in hình chỉ dẫn: In phim trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mĩ cũng như tuổi thọ của thiết bị.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li></ul></li></ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>+ Chất liệu hộp gá mặt panel: Nhôm tấm định hình được anốt hóa bề mặt đảm bảo chống xước và thấm mỡ, phủ keo dày 80µm chịu được axit .</p> <p>+ Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC</p> <p>b. Danh mục thiết bị:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 board nhận nguồn đầu vào.</li> <li>- 01 board hiển thị dòng điện 3 pha.</li> <li>- 01 board cấp nguồn 3 pha.</li> <li>- 01 board cung cấp nguồn 1 pha.</li> <li>- 01 board cung cấp nguồn 1 chiều.</li> <li>- 01 board truyền thông (mặt trước).</li> <li>- 01 board chuyển tiếp (mặt sau).</li> <li>- 02 tấm nhôm định hình.</li> <li>- 02 đầu bịt bằng nhựa.</li> </ul> <p>18. Khung gá màn hình</p> <p>Đặc tính kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khung gá cho phép học viên có thể di chuyển màn hình để quan sát bài giảng trên bảng, thiết kế chuyên dụng cho các phòng học kết hợp giữa học lí thuyết trên lớp và thực hành</li> <li>- Chất liệu: Nhôm đúc</li> <li>- Số khớp nối 4 khớp nối</li> <li>- Tầm vươn tối đa: 445mm</li> <li>- Tải trọng tối đa: 12kg</li> </ul> <p>19. Khung gá CPU thiết bị lập trình</p> <p>Đặc tính kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dùng để cố định thiết bị lập trình,</li> <li>- Chất liệu sơn tĩnh điện, chống va đập</li> <li>- Tải trọng tối đa: 15kg</li> </ul> <p>20. Bộ phụ kiện thực hành</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dây điện dùng cho đầu nối</li> <li>- Đầu cốt</li> <li>- Máng nhựa đi dây</li> <li>- Ốc vít và clip nhựa</li> </ul>  |
| 55      | Bộ thực hành cảm biến      | <p>Bộ thực hành cảm biến</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ thiết bị được thiết kế thành các module chuẩn với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</li> <li>- Được sản xuất theo quy trình sản xuất tuân thủ các tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> </ul> </li> <li>+ Chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng điện rò và độ bền điện phù hợp với TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010.</li> <li>- Sản phẩm đạt chứng nhận CE</li> <li>- Thiết bị được lắp đặt trên đế chuyên dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Chất liệu đế gá: Nhôm hợp kim, được xử lý chống xước bề mặt.</li> <li>+ Kiểu gá lắp: Cơ cấu tự giữ cụm module lên panel thực hành, thuận tiện thao tác gá lắp.</li> </ul> </li> <li>- Mặt module: Chất liệu phủ chống xước, chống lóa, phù hợp cho đào tạo giảng dạy.</li> <li>- Nắp bịt nhựa 2 đầu module: Nhựa đúc nguyên khối.</li> </ul> <p>II. Danh mục thiết bị</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến từ</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến điện dung</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến áp suất</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến quang (thu phát)</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến quang (phản xạ gương)</li> <li>- 01 Bộ gương phản xạ</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến quang (loại phản xạ - khuếch tán)</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến trọng lượng (cảm biến lực)</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Module đào tạo đồng hồ hiển thị trọng lượng</li> <li>- 01 Module đào tạo cảm biến nhiệt độ, độ ẩm</li> <li>- 01 Module đào tạo bộ điều khiển và hiển thị nhiệt độ, độ ẩm</li> <li>- 01 Module đào tạo rơ le trung gian (24VDC)</li> <li>- 01 Module đào tạo động cơ một chiều</li> <li>- 01 Module đào tạo đèn báo</li> <li>- 01 Bộ trượt đo xác định vị trí</li> <li>- 01 Bộ đối tượng thử nghiệm bao gồm nhiều loại vật thể khác nhau</li> <li>- 01 Module nguồn một chiều</li> <li>- 01 Module đào tạo aptomat một pha</li> <li>- 01 Bộ phụ kiện</li> <li>- 01 Bàn thực hành điện công nghiệp</li> <li>- 01 Module cấp nguồn AC ba pha</li> </ul> <p>III. Thông số kỹ thuật chi tiết:</p> <p>1. Module đào tạo cảm biến từ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp làm việc: 12- 24VDC</li> <li>- Khoảng cách phát hiện: 4 mm ± 10%</li> <li>- Khoảng cách điều chỉnh: 0 - 3.2 mm</li> <li>- Tiếp điểm Đầu ra: NO, PNP</li> <li>- Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> <p>2. Module đào tạo cảm biến điện dung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp làm việc: 12- 24VDC</li> <li>- Khoảng cách phát hiện: 8 mm ± 10%</li> <li>- Khoảng cách điều chỉnh: 0 - 5.6 mm</li> <li>- Tiếp điểm Đầu ra: NO, PNP</li> <li>- Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> <p>3. Module đào tạo cảm biến áp suất</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- 01 xi lanh đơn trực <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đầu piston gắn đĩa để đặt vật mẫu thí nghiệm</li> <li>+ Đầu xi lanh gắn với cảm biến áp suất qua đường ống khí</li> </ul> </li> <li>- Cảm biến áp suất: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nguồn cấp cảm biến: 12 ~ 24VDC</li> <li>+ Dải đo áp suất: 0 ~ 100kPa</li> <li>+ Dải áp suất cài đặt và hiển thị: -5~110kPa</li> <li>+ Đầu ra cảm biến: PNP open collector</li> <li>+ Thời gian đáp ứng: lựa chọn được: 2.5ms; 5ms; 100ms; 500ms</li> <li>+ Dòng điện tiêu thụ: max 50mA</li> <li>+ Đầu ra analog: 1~5VDC</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cách thức hiển thị: led 7 thanh; 3 digit</li> <li>+ Đơn vị hiển thị áp suất: cài đặt được kPa, kgf/cm<sup>2</sup>, bar, psi</li> <li>+ Cài đặt hiển thị: bằng nút ấn trên mặt cảm biến</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>4. Module đào tạo cảm biến quang (thu phát) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Module thu tín hiệu cảm biến quang <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Điện áp làm việc: 10- 30VDC</li> <li>+ Khoảng cách phát hiện: 15m.</li> <li>+ Loại ánh sáng: Hồng ngoại.</li> <li>+ Loại tín hiệu Đầu ra: PNP.</li> <li>+ Chế độ hoạt động: Light-ON hoặc Dark-ON lựa chọn bằng cách đấu nối</li> <li>+ Đèn báo trạng thái: Led (cam và xanh).</li> </ul> </li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> <li>- Module phát tín hiệu cảm biến quang <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Điện áp làm việc: 10- 30VDC</li> <li>+ Khoảng cách làm việc: 15m.</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>5. Module đào tạo cảm biến quang (phản xạ gương) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn cấp cảm biến: 10~30 VDC</li> <li>- Khoảng cách phát hiện: 0.1~4m</li> <li>- Kiểu đầu ra: PNP open collector</li> <li>- Dòng điện đầu ra: 100mA max</li> <li>- Chế độ hoạt động: Light-ON hoặc Dark-ON lựa chọn bằng nối dây</li> <li>- Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>6. Bộ gương phản xạ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước gương 40x60 mm</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước</li> <li>+ Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>7. Module đào tạo cảm biến quang (loại phản xạ - khuếch tán) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp làm việc: 10- 30VDC</li> <li>- Khoảng cách phát hiện: 100 mm</li> <li>- Thời gian đáp ứng: 0.5 ms</li> <li>- Tiếp điểm Đầu ra: NPN</li> <li>- Dòng điện tiêu thụ: 25 mA</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng điện đầu ra: 100mA Max</li> <li>- Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> <p>8. Module đào tạo cảm biến trọng lượng (cảm biến lực)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- 01 cảm biến trọng lượng <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Dải đo: max 60Kg</li> <li>+ Nguồn cấp: 10V (max 15V)</li> <li>+ Dải tín hiệu ra: 2mV/V</li> <li>+ Trở kháng đầu vào: 400<math>\Omega</math></li> <li>+ Trở kháng đầu ra: 350<math>\Omega</math></li> </ul> </li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> </ul> <p>9. Module đào tạo đồng hồ hiển thị trọng lượng</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: Xoay chiều 1 pha 220V/50Hz.</li> <li>- Kiểu hiển thị: Hiển thị số led 7 thanh.</li> <li>- Độ chính xác: <math>\pm 0.1\%</math></li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> <p>10. Module đào tạo cảm biến nhiệt độ, độ ẩm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> </ul> </li> <li>- Cụm gia nhiệt: nguồn cấp 24VDC; dùng điện trở gia nhiệt; có cầu chì bảo vệ</li> <li>- Cụm tạo độ ẩm: Bộ tạo ẩm 15W; nguồn cấp 24VDC</li> <li>- Quạt tản nhiệt 24VDC</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> </ul> <p>11. Module đào tạo bộ điều khiển và hiển thị nhiệt độ, độ ẩm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> </ul> </li> <li>- Phương pháp điều khiển: ON/OFF</li> <li>- Cài đặt chương trình: Set/Up/Down Key</li> <li>- Dải điều khiển độ ẩm: 10 ~ 95%</li> <li>- Dải điều khiển nhiệt độ: -50 ~ 99.9 0C.</li> <li>- Đầu ra rơ le: 2A/250VAC</li> <li>- 01 đầu vào của cảm biến độ ẩm</li> <li>- 01 đầu vào cảm biến nhiệt độ.</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> <li>12. Module đào tạo rơ le trung gian (24VDC) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Điện áp hoạt động: 24VDC</li> <li>- Dòng định mức qua tiếp điểm: 3A</li> <li>- Số Chân: 8 chân, 2 cặp tiếp điểm, có đèn</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> </ul> </li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> <li>13. Module đào tạo động cơ một chiều <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Loại động cơ: động cơ một chiều Nam châm điện.</li> <li>- Điện áp định mức: 24VDC</li> <li>- Đầu trục động cơ có gắn đĩa quay.</li> </ul> </li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước</li> </ul> </li> <li>14. Module đào tạo đèn báo <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- 03 đèn báo đỏ, vàng, xanh.</li> <li>- Điện áp định mức: 24VDC/50Hz.</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> </ul> </li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> <li>- Chức năng thu thập: Trạng thái đèn báo</li> <li>15. Bộ trượt đo xác định vị trí <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thanh trượt ngang: 200 mm</li> <li>- Thanh trượt dọc: 100 mm</li> </ul> </li> <li>16. Bộ đối tượng thử nghiệm bao gồm nhiều loại vật mẫu với vật liệu và kích thước khác nhau <ul style="list-style-type: none"> <li>Toàn bộ các mẫu vật được chứa trong hộp: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thép không gỉ</li> <li>+ Thép được mạ kẽm</li> <li>+ Nhôm</li> <li>+ Đồng</li> <li>+ Nhựa trong suốt</li> <li>+ Nhựa đỏ</li> <li>+ Nhựa đen</li> <li>+ Nhựa xám</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nhựa đen</li> <li>+ Gỗ</li> <li>17. Module nguồn một chiều               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn                   <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Bộ nguồn:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Điện áp đầu vào: 200-240VAC/50Hz</li> <li>+ Điện áp đầu ra: 24V/4.2A</li> </ul> </li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>18. Module đào tạo aptomat một pha               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Aptomat 1 pha.</li> <li>- Số cực: 2 cực.</li> <li>- Dòng điện định mức: 10A.</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai <math>\pm 5\%</math>), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>19. Bộ phụ kiện               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dây cắm nguồn AC.</li> <li>- Dây nối cho thực hành</li> <li>- 01 quả cân chuẩn 1Kg</li> <li>- 01 quả cân chuẩn 2Kg</li> <li>- Tài liệu hướng dẫn sử dụng</li> <li>- Tài liệu hướng dẫn thực hành</li> </ul> </li> <li>20. Bàn thực hành điện công nghiệp               <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Kích thước: 1493 x 760 x 1705mm(DxRxH) (dung sai <math>\pm 5\%</math>).</li> <li>- Tiêu chuẩn                   <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015, Hệ thống Quản lý môi trường ISO 14001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Mặt bàn:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 1493 x 760 x 25 mm (DxRxH).</li> <li>+ Chất liệu: Gỗ công nghiệp phủ sơn chống xước và cách điện.</li> </ul> </li> <li>- Khung đỡ mặt bàn:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 1488 x 610 x 1705mm (DxRxH) (dung sai <math>\pm 5\%</math>).</li> <li>+ Chất liệu chân bàn: Nhôm định hình dày 2mm được anốt hóa đảm bảo chống xước và thẩm mỹ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.</li> </ul> </li> <li>- Bộ khung gá thiết bị: Chuyên dụng để gá Module đào tạo chuẩn A4.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số tầng: 02 tầng.</li> <li>+ Chiều cao mỗi tầng: Tiêu chuẩn 300mm.</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm định hình dày 2mm được anốt hóa đảm bảo chống xước và thẩm mỹ, kết</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | cấu chuyên dụng lắp ghép.<br>* Danh mục vật tư chính:<br>- 01 mặt bàn gỗ.<br>- 01 bộ khung đỡ mặt bàn.<br>- 01 bộ khung gá thiết bị.<br>21. Module cấp nguồn AC ba pha<br>* Thông số kỹ thuật<br>- Kích thước hộp: 130 x 104 x 220 mm (DxRxH)<br>- Điện áp vào: 3 pha 380VAC, 50Hz<br>- Điện áp ra: 3 pha 380VAC, 50Hz<br>1 pha 220VAC, 50Hz<br>* Đặc tính module:<br>+ Kiểu in hình chỉ dẫn: In phím trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị<br>+ Chất liệu hộp gá: thép CT3 sơn tĩnh điện<br>+ Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm<br>- Danh mục thiết bị:<br>+ 01 bộ giắc cắm M4<br>+ 01 hộp module<br>+ 01 ổ cắm đôi 1 pha  |
| 56      | Mô hình phân loại sản phẩm | Mô hình phân loại sản phẩm<br>I. Thông số chung<br>- Là cơ cấp chấp hành chưa có PLC, dùng để kết hợp với các bộ PLC và các bộ điều khiển khác để thực hành lập trình điều khiển<br>- Mô hình thiết kế trên khung nhôm định hình, được anod hóa bề mặt, chân đế cao su đảm bảo độ chắc chắn.<br>- Điện áp làm việc: 220 VAC / 50 Hz<br>- Được sản xuất theo quy trình sản xuất tuân thủ các tiêu chuẩn:<br>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng<br>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường<br>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp<br>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin<br>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng<br>II. Nội dung đào tạo<br>- Lắp đặt, căn chỉnh các chi tiết cơ khí<br>- Căn chỉnh cảm biến công nghiệp có trong mô hình<br>- Đấu nối khí nén<br>- Đấu nối mạch tủ điều khiển băng tải<br>- Kiểm tra tín hiệu I/O<br>- Lập trình PLC điều khiển băng tải, điều khiển hệ thống chạy theo chu trình<br>- Căn kiểm tra khối lượng và phân loại sản phẩm<br>III. Kỹ năng đạt được:<br>- Đọc bản vẽ, chuẩn bị các công cụ để lắp đặt máy<br>- Kỹ năng kiểm tra cơ khí, căn chỉnh để khắc phục cơ khí<br>- Kỹ năng lắp đặt, đấu nối và đi đường dây điện, dây khí của máy<br>- Kỹ năng test I/O<br>- Kỹ năng kết nối điều khiển hệ thống chạy theo chu trình<br>IV. Danh mục thiết bị:<br>- 01 Khối panel điều khiển<br>- 01 Khối băng tải<br>- 01 Khối cấp vật<br>- 01 Khối kiểm tra khối lượng<br>- 02 Khối máng hứng phôi<br>- 01 Khối xilanh đẩy vật<br>- 01 Khối van điện từ<br>- 01 Khối lọc khí<br>- 01 Module điều khiển tốc độ động cơ<br>- 01 Bộ phụ kiện kết nối thực hành |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Module đào tạo PLC S7 - 1200</li> <li>V. Thông số kỹ thuật chi tiết</li> <li>1. Khối panel điều khiển <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Hộp được làm bằng nhôm định hình, anod hóa bề mặt</li> <li>- Mặt hộp in hình chỉ dẫn các nút chức năng</li> <li>- 01 Nút nhấn dừng khẩn</li> <li>- 01 Chuyển mạch Auto/Man</li> <li>- 01 Bộ nút ấn</li> <li>- 01 Bộ đèn báo</li> <li>- 01 Bộ chuyển mạch test manual các cơ cấu</li> </ul> </li> <li>2. Khối băng tải <ul style="list-style-type: none"> <li>- Loại băng tải flat belt</li> <li>- 01 Bộ truyền đai răng</li> <li>- Động cơ điện 1 chiều có điều chỉnh tốc độ</li> <li>- 01 Cảm biến từ phát hiện vật</li> <li>- Quả lô đầu cuối băng tải</li> <li>- Thanh guide dẫn hướng vật</li> </ul> </li> <li>3. Khối cấp vật <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Ống cấp vật</li> <li>- 01 Xilanh khí nén tác động kép đẩy vật, có kèm cảm biến thân</li> <li>- 02 Van tiết lưu điều chỉnh tốc độ xilanh</li> <li>- 01 Slide trượt đảm bảo độ chắc chắn</li> </ul> </li> <li>4. Khối kiểm tra khối lượng <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 loadcell cân</li> <li>- 01 Xilanh khí nén tác động kép đẩy vật, có kèm cảm biến thân</li> <li>- 02 Van tiết lưu điều chỉnh tốc độ xilanh</li> </ul> </li> <li>5. Khối máng hứng phôi <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chất liệu: Inox 304</li> <li>- Ke gá máng hứng phôi được đục các lỗ hạt đậu để dễ dàng điều chỉnh độ nghiêng của máng</li> </ul> </li> <li>6. Khối xilanh đẩy vật <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sử dụng xilanh khí nén tác động kép , hãng SMC- Nhật Bản</li> <li>- 02 Cảm biến thân xilanh</li> <li>- 02 Van tiết lưu điều khiển tốc độ xilanh</li> <li>- 01 Đầu đẩy vật</li> <li>- 01 Ke gá xilanh</li> </ul> </li> <li>7. Khối van điện từ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điều khiển các cơ cấu chấp hành khí nén</li> <li>- Bao gồm các van điện từ gắn trên block</li> <li>- Điện áp hoạt động van điện từ: 24V</li> <li>- 01 Block để van</li> <li>- 01 Bộ phụ kiện</li> </ul> </li> <li>8. Khối lọc khí <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cụm lọc khí kết hợp điều chỉnh áp suất, có kèm đồng hồ hiển thị</li> <li>- Cỡ lọc tới 5micromet</li> <li>- Dải hiển thị áp: 0-10bar</li> </ul> </li> <li>9. Module điều khiển tốc độ động cơ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn cấp: 24VDC.</li> <li>- Dòng giới hạn khởi động: 1.5A</li> <li>- Có thể điều chỉnh tốc độ động cơ bằng biến trở</li> </ul> </li> <li>10. Bộ phụ kiện kết nối thực hành</li> <li>11. Module đào tạo PLC S7 - 1200 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khối CPU <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Loại CPU: 1215C DC/DC/DC</li> <li>+ Nguồn cấp: 20.4 - 28.8 VDC</li> <li>+ Số đầu vào/ra số: 14DI/10DO</li> <li>+ Số đầu vào/ra tương tự: 2AI/2AO</li> <li>+ Cổng giao tiếp: Profinet</li> <li>- Mô phỏng tín hiệu đầu vào:</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá       | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------------|--|
|         |                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mô phỏng tín hiệu đầu vào số: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kiểu kết nối: giắc cắm an toàn 4 mm hoặc connector</li> <li>. Kiểu tác động: công tắc logic 2 vị trí</li> <li>. Kiểu chỉ thị: led đơn phi 5 màu xanh</li> </ul> </li> <li>+ Mô phỏng tín hiệu đầu vào tương tự: <ul style="list-style-type: none"> <li>. 01 bộ tạo tín hiệu điện áp điều chỉnh được: 0 ~ 10VDC</li> <li>. Đồng hồ đo áp: 01 cái loại chỉ số</li> </ul> </li> <li>- Mô phỏng tín hiệu đầu ra: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kiểu kết nối: giắc cắm an toàn 4 mm hoặc connector</li> <li>. Kiểu chỉ thị: led đơn phi 5 màu vàng</li> </ul> </li> <li>- Khung giá</li> <li>+ Khung bằng tôn sơn tĩnh điện mà trắng sữa được chia thành 2 khối.</li> <li>+ Kích thước tổng thể: 440 x 471 x 200 mm (RxCxS)</li> <li>+ Khối phía trên <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 440 x 210 x 200 mm (RxCxS)</li> <li>. Chứa CPU, các module mở rộng và các bộ mô phỏng tín hiệu đầu vào</li> <li>. Các góc thiết kế cung bo R14,5 mm, thẩm mỹ và an toàn khi làm việc</li> <li>. Panel mô phỏng tín hiệu đầu vào thiết kế nghiêng 1 góc 50 độ, dễ dàng thao tác và quan sát</li> </ul> </li> <li>+ Khối phía dưới <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 440 x 230 x 200 mm (RxCxS)</li> <li>. Chứa màn hình, các bộ mô phỏng tín hiệu đầu ra</li> <li>. Panel gắn màn hình HMI thiết kế nghiêng 1 góc 80 độ, dễ dàng thao tác và quan sát</li> </ul> </li> <li>+ Ống liên kết <ul style="list-style-type: none"> <li>. Hình hạt đậu rồng dùng để liên kết các tín hiệu điện giữa 2 khối</li> <li>. Kích thước: 120 x 70 mm (DxR)</li> </ul> </li> <li>+ Quai sách bằng inox</li> <li>+ Chân cao su chống trượt</li> <li>+ Giắc cấp nguồn 220VAC/50Hz liền cầu chì</li> <li>+ Kiểu in hình chỉ dẫn: In phim trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.</li> </ul> |
| 57      | Mô hình truyền thông công nghiệp | <p>Mô hình truyền thông công nghiệp</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ thiết bị được thiết kế thành các module chuẩn A4, với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</li> <li>- Được sản xuất theo quy trình sản xuất tuân thủ các tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> </ul> </li> <li>- Sản phẩm đạt chứng nhận CE</li> <li>- Bề mặt module: được phủ melamin chuyên dụng cho thiết bị thí nghiệm đảm bảo độ cứng cũng như độ cách điện.</li> <li>- Kiểu in hình chỉ dẫn: In phim trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.</li> <li>- Chất liệu hộp module: Nhựa PVC</li> <li>- Hộp nhựa module có thể tháo rời thành nhiều mảnh nhỏ hoặc có thể lắp ghép thêm để thành các hộp module lớn hơn.</li> <li>- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC , tạo tín hiệu vào ra , đồng hồ đo thuận tiện thực hành....</li> </ul> <p>II. Nội dung đào tạo/ thực hành:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giúp học viên hiểu được cấu trúc một mạng truyền thông Profinet/Ethernet</li> <li>- Thực hành kết nối các thiết bị trong mạng truyền thông Profinet/Ethernet</li> <li>- Thực hành cấu hình trên mạng truyền thông Profinet/Ethernet</li> <li>- Thực hành quản lý dữ liệu trao đổi trong mạng truyền thông Profinet/Ethernet</li> <li>- Thực hành lập trình PLC S7-1500, S7-1200</li> <li>- Thực hành lập trình điều khiển IO phân tán</li> <li>- Thực hành lập trình giao diện điều khiển cho màn hình HMI</li> </ul>  |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực hành lập trình giao diện giám sát SCADA trên PC</li> <li>- Thực hành cấu hình biến tần bằng tay hoặc thông qua phần mềm</li> <li>- Thực hành giám sát điều khiển động cơ qua truyền thông</li> </ul> <p>III. Kỹ năng đạt được</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biết cấu trúc phần cứng của mạng truyền thông Profinet/Ethernet</li> <li>- Sinh viên có khả năng áp dụng mạng truyền thông Profinet/Ethernet vào các mô hình dây truyền khác nhau</li> <li>- Biết lập trình cho PLC S7-1500, S7-1200</li> <li>- Tiếp cận khả năng điều khiển phân tán IO trên ET200SP</li> <li>- Biết xây dựng giao diện điều khiển trên HMI và giám sát trên SCADA</li> </ul> <p>IV. Danh mục các thiết bị:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Module đào tạo PLC S7-1500</li> <li>- 01 Module đào tạo PLC S7-1200</li> <li>- 01 Module đào tạo ET200SP</li> <li>- 01 Module đào tạo màn hình giao diện người và máy (HMI)</li> <li>- 01 Module đào tạo biến tần</li> <li>- 01 Module đào tạo switch chia mạng</li> <li>- 01 Module đào tạo động cơ xoay chiều</li> <li>- 01 Module đào tạo nguồn xoay chiều</li> <li>- 01 Module nguồn một chiều</li> <li>- 01 Module đào tạo nút nhấn</li> <li>- 01 Cáp Ethernet kết nối máy tính</li> <li>- 01 Bàn thực hành điện công nghiệp</li> <li>- 01 Bộ phụ kiện thực hành</li> <li>- 01 Bộ tài liệu kỹ thuật</li> </ul> <p>V. Thông số kỹ thuật chi tiết:</p> <p>1. Module đào tạo PLC S7 - 1500</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Khối CPU <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Loại PLC S7 - 1500, CPU 1511C-1PN</li> <li>+ Nguồn cấp 24 VDC</li> <li>+ Đầu vào số: 16 đầu</li> <li>+ Đầu ra số: 16 đầu</li> <li>+ Đầu vào tương tự: 04 AI</li> <li>+ Đầu ra tương tự: 02 AO</li> <li>+ Đầu R/RTD: 01 AI</li> <li>+ Cổng Ethernet: 02 cổng</li> </ul> </li> <li>- Khối đầu vào mô phỏng số: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số đầu vào số: 16DI</li> <li>+ Kiểu kết nối: giắc cắm an toàn M4 hoặc giắc DB25</li> <li>+ Kiểu tác động: công tắc logic 2 vị trí</li> <li>+ Kiểu chỉ thị: led đơn phi 5 màu xanh</li> </ul> </li> <li>- Khối đầu vào mô phỏng tương tự: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số đầu vào tương tự: 2AI</li> <li>+ Kiểu kết nối: giắc cắm an toàn M4 hoặc giắc DB25</li> <li>+ Kiểu tác động: điều chỉnh bằng chiết áp</li> </ul> </li> <li>- Khối đầu ra mô phỏng số: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số đầu ra số: 16DO</li> <li>+ Kiểu kết nối: giắc cắm an toàn M4 hoặc giắc DB25</li> <li>+ Kiểu chỉ thị: led đơn phi 5 màu vàng</li> </ul> </li> <li>- Khối đầu ra mô phỏng tương tự: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số đầu ra tương tự: 2 AO</li> <li>+ Kiểu kết nối: giắc cắm an toàn M4 hoặc giắc DB25</li> <li>+ Kiểu chỉ thị: đồng hồ số</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Công tắc Nguồn liên đèn, cầu chì bảo vệ.</li> <li>- Tín hiệu I/O kết nối qua giắc cắm an toàn M4 hoặc giắc DB25</li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt module</li> <li>- 01 cầu chì</li> <li>- 01 công tắc nguồn có đèn</li> <li>- 01 bộ công tắc logic</li> <li>- 01 bộ chiết áp điều chỉnh</li> <li>- 01 đèn led hiển thị</li> <li>- 01 bộ đồng hồ chỉ thị số</li> <li>- 01 bộ giắc cắm an toàn M4</li> <li>- 01 hộp nhựa module</li> <li>- 01 CPU1511C-1PN</li> <li>- 01 bộ DB25</li> </ul> </li> <li>2. Module đào tạo PLC S7-1200</li> <li>* Thông số kỹ thuật <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Khối CPU <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Loại CPU: 1214C DC/DC/DC</li> <li>+ Nguồn cấp: 20.4 - 28.8 VDC</li> <li>+ Số đầu vào số: 14DI</li> <li>+ Số đầu ra số: 10DO</li> <li>+ Kiểu đầu vào ra số: Transistor.</li> <li>+ Số đầu vào tương tự: 2AI, dải điện áp 0-10V</li> <li>+ Số đầu ra tương tự: 2AO, dải dòng điện 0-20mA</li> <li>+ Bộ nhớ: 125 kbyte</li> <li>+ Cổng giao tiếp: Profinet</li> </ul> </li> <li>- Khối đầu vào mô phỏng số: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số đầu vào số: 14DI</li> <li>+ Kiểu kết nối: giắc cắm an toàn M4 hoặc giắc DB25</li> <li>+ Kiểu tác động: công tắc logic 2 vị trí</li> <li>+ Kiểu chỉ thị: led đơn phi 5 màu xanh</li> </ul> </li> <li>- Khối đầu vào mô phỏng tương tự: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số đầu vào tương tự: 2AI</li> <li>+ Kiểu kết nối: giắc cắm an toàn M4 hoặc giắc DB25</li> <li>+ Kiểu tác động: điều chỉnh bằng chiết áp</li> </ul> </li> <li>- Khối đầu ra số: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số đầu ra mô phỏng số: 10 DO</li> <li>+ Kiểu kết nối: giắc cắm an toàn M4 hoặc giắc DB25</li> <li>+ Kiểu chỉ thị: led đơn phi 5 màu vàng</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt module</li> <li>- 01 cầu chì</li> <li>- 01 công tắc nguồn có đèn</li> <li>- 01 bộ công tắc logic</li> <li>- 01 bộ chiết áp điều chỉnh</li> <li>- 01 đèn led hiển thị</li> <li>- 01 bộ giắc cắm an toàn M4</li> <li>- 01 hộp nhựa module</li> <li>- 01 CPU1214C DC/DC/DC</li> <li>- 01 bộ DB25</li> </ul> </li> <li>3. Module đào tạo ET200SP</li> <li>* Thông số kỹ thuật <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khối CPU <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Loại CPU: IM155-6PN</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nguồn cấp: 24 VDC</li> <li>+ Số đầu vào số: 8DI</li> <li>+ Số đầu ra số: 8DO</li> <li>+ Cổng giao tiếp: Profinet</li> <li>- Khối đầu vào mô phỏng số: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số đầu vào số: 8DI</li> <li>+ Kiểu kết nối: giắc cắm an toàn M4 hoặc giắc DB25</li> <li>+ Kiểu tác động: công tắc logic 2 vị trí</li> <li>+ Kiểu chỉ thị: led đơn phi 5 màu xanh</li> </ul> </li> <li>- Khối đầu ra mô phỏng số: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số đầu ra mô phỏng số: 8 DO</li> <li>+ Kiểu kết nối: giắc cắm an toàn M4 hoặc giắc DB25</li> <li>+ Kiểu chỉ thị: led đơn phi 5 màu vàng</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt module</li> <li>- 01 cầu chì</li> <li>- 01 công tắc nguồn có đèn</li> <li>- 01 bộ công tắc logic</li> <li>- 01 đèn led hiển thị</li> <li>- 01 bộ giắc cắm an toàn M4</li> <li>- 01 hộp nhựa module</li> <li>- 01 CPU IM155-6PN</li> <li>- 01 bộ DB25</li> </ul> </li> <li>4. Module đào tạo màn hình giao diện Người - Máy</li> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Đặc tính kĩ thuật: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Màn hình KTP700</li> <li>+ Loại màn hình: cảm ứng, 7" TFT, 65536 màu</li> <li>+ Độ phân giải màn hình: 800x480 pixel</li> <li>+ Cổng truyền thông: Profinet</li> <li>+ Công tắc nguồn liền đèn, cầu chì bảo vệ</li> </ul> </li> <li>- Đặc tính module: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Chất liệu bề mặt module: Nhựa ABS chuyên dụng cho thiết bị thí nghiệm đảm bảo độ cứng cũng như độ cách điện.</li> <li>+ Kiểu in hình chỉ dẫn: In phim trên mặt module, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.</li> <li>+ Chất liệu hộp module: Nhựa PVC</li> <li>+ Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 bộ giắc cắm an toàn M4</li> <li>- 01 hộp nhựa module</li> <li>- 01 mặt module</li> <li>- 01 màn hình KTP700</li> </ul> </li> <li>5. Module đào tạo biến tần</li> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: Xoay chiều 1 pha 200 ~ 240V.</li> <li>- Công suất: 0.75kW.</li> <li>- Điều khiển bằng mặt nút ấn</li> <li>- Tích hợp màn hình hiển thị các thông số cài đặt và hoạt động</li> <li>- Tần số đầu vào: 50/60Hz.</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>- Truyền thông: Ethernet</p> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm an toàn M4</li> <li>- 01 biến trở nhiều vòng.</li> <li>- 01 biến tần 1 pha 0.75kW.</li> <li>- 01 cầu chì</li> <li>- 01 công tắc nguồn có đèn</li> </ul> <p>6. Module đảo tạo switch chia mạng</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn cấp: Xoay chiều 1 pha 200 ~ 240V.</li> <li>- Số lượng cổng kết nối: 8 cổng</li> <li>- Loại cổng: RJ45</li> <li>- Tốc độ: 10/100/1000Mbps</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm an toàn M4</li> <li>- 01 Swich chia mạng</li> <li>- 01 cầu chì</li> <li>- 01 công tắc nguồn có đèn</li> </ul> <p>7. Module đảo tạo động cơ xoay chiều</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Loại động cơ: AC 3 pha</li> <li>- Điện áp định mức: đấu Y là 380VAC/50Hz, đấu D là 220VAC/50Hz</li> <li>- Tốc độ định mức: 1420v/p</li> <li>- Chất liệu vỏ: Gang</li> <li>- Công suất: 0.75Kw</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 đế gá động cơ.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm an toàn M4</li> <li>- 01 động cơ</li> <li>- 01 khớp nối mềm.</li> </ul> <p>8. Module đảo tạo nguồn xoay chiều</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Nguồn cấp: 220VAC/50Hz.</li> <li>- Aptomat 1 pha</li> <li>- Số cực: 2 cực</li> <li>- Dòng định mức: 16A</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt phíp.</li> <li>- 01 hộp nhựa.</li> <li>- 01 bộ giắc cắm an toàn M4</li> <li>- 01 aptomat</li> <li>- 01 ổ cắm.</li> </ul> <p>9. Module nguồn 1 chiều</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước hộp: 297 x 136 x 130mm (DxRxX) (dung sai ±5%)</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Bộ nguồn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Điện áp đầu vào: 200-240VAC/50Hz</li> <li>+ Điện áp đầu ra: 24V/4.2A</li> </ul> </li> <li>- Đồng hồ đo điện áp DC: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Dải hiển thị: 0- 30VDC</li> <li>+ Kiểu chỉ thị: Kim</li> <li>+ Góc hiển thị: 120 độ</li> </ul> </li> <li>- Có chế độ bảo vệ ngắn mạch, quá tải</li> <li>- Jack cấp nguồn ra: 4mm, 2mm chống giật</li> <li>10. Module đào tạo nút ấn <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích sử dụng: Module sử dụng để đóng cắt mạch điều khiển.</li> </ul> </li> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nút ấn liền đèn: 01 nút ấn đỏ, 01 nút ấn xanh</li> <li>- Nút ấn không đèn: 01 nút ấn đỏ, 01 nút ấn xanh</li> <li>- Điện áp định mức đèn báo: 220VAC/50Hz.</li> <li>- Số tiếp điểm nút ấn: 1NO - 1NC.</li> <li>- Định mức tiếp điểm: 240VAC/6A</li> <li>- Kiểu nút ấn: nhấn nhà, tự phục hồi nhờ cơ cấu lò xo</li> <li>* Danh mục vật tư chi tiết <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 01 mặt phíp.</li> <li>+ 01 hộp nhựa.</li> <li>+ 01 bộ giắc cắm M4.</li> <li>+ 02 nút ấn liền đèn</li> <li>+ 02 nút ấn không đèn</li> </ul> </li> <li>11. Cáp kết nối máy tính <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chiều dài cáp nối: 3m</li> <li>- Chuẩn kết nối máy tính: Ethernet</li> </ul> </li> <li>12. Bộ tài liệu kỹ thuật <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tài liệu hướng dẫn sử dụng và các bài tập, bao gồm:</li> <li>+ Tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị</li> <li>+ Tài liệu hướng dẫn thực hành</li> </ul> </li> <li>13. Bàn thực hành điện công nghiệp <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Kích thước: 1493 x 760 x 1705mm(DxRxC) (dung sai ±5%).</li> <li>- Được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> <li>+ ISO/IEC 27001:2013 - Hệ thống Quản lý an toàn thông tin</li> <li>+ ISO 50001:2011 - Hệ thống quản lý năng lượng</li> </ul> </li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Mặt bàn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 1493 x 760 x 18 mm (DxRxC) (dung sai ±5%).</li> <li>+ Chất liệu: Gỗ công nghiệp</li> </ul> </li> <li>- Khung đỡ mặt bàn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 1488 x 610 x 1705mm (DxRxC) (dung sai ±5%).</li> <li>+ Chất liệu chân bàn: Nhôm định hình dày 2mm được anốt hóa đảm bảo chống xước và thấm mĩ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.</li> </ul> </li> <li>- Bộ khung gá thiết bị: Chuyên dụng để gá Module đào tạo chuẩn A4.</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Số tầng: 02 tầng.</li> <li>+ Chiều cao mỗi tầng: Tiêu chuẩn 300mm.</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm định hình dày 2mm được anốt hóa đảm bảo chống xước và thấm mỡ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.</li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 mặt bàn gỗ công nghiệp</li> <li>- 01 bộ khung đỡ mặt bàn.</li> <li>- 01 bộ khung giá thiết bị.</li> </ul> </li> <li>13. Bộ phụ kiện thực hành <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dây cắm nguồn AC.</li> <li>- Dây cắm an toàn M4 cho thực hành</li> <li>- Dây mạng</li> </ul> </li> </ul>   |
| 58      | Bộ thực hành biến tần      | <p>Bộ thực hành biến tần</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ thiết bị được thiết kế thành các module chuẩn với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</li> <li>- Các module trong bộ thực hành được sản xuất theo Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015, Hệ thống Quản lý môi trường ISO 14001:2015 và có tiêu chuẩn công suất, dòng rò cao áp phù hợp với TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010.</li> <li>- Thiết bị được lắp đặt trên đế chuyên dụng: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Chất liệu đế giá: Nhôm hợp kim, được xử lý chống xước bề mặt.</li> <li>+ Kiểu giá lắp: Cơ cấu tự giữ cụm module lên panel thực hành, thuận tiện thao tác giá lắp.</li> <li>+ Mặt module: Chất liệu phủ chống xước, chống lóa, phù hợp cho đào tạo giảng dạy.</li> <li>- Nắp bịt nhựa 2 đầu module: Nhựa đúc nguyên khối.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Phần cứng đã được tích hợp sẵn mạch truyền thông không dây để có thể mở rộng thêm các tính năng sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thu thập dữ liệu từ các thiết bị thông qua mạng không dây wifi Mesh</li> <li>+ Kết nối mạng Ethernet, Wifi với máy tính</li> <li>+ Giao tiếp OPC server - client</li> <li>+ Khả năng kết nối: Lên tới 30 bộ thực hành</li> <li>+ Tự động nhận diện phần cứng: Thông qua quét QRcode</li> <li>+ Có khả năng kết nối với phần mềm Automation Studio hoặc tương đương để thực hành kéo thả, đấu nối và mô phỏng mạch điện</li> <li>+ Có khả năng kết nối với phần mềm Automation Studio hoặc tương đương để tương tác thiết bị mô phỏng trên phần mềm với thiết bị phần cứng thực tế thông qua OPC</li> <li>+ Trạng thái đóng cắt của thiết bị và các giá trị đo đạc từ mạch điện thực tế có thể đồng bộ lên phần mềm.</li> <li>+ Các giá trị đo đạc, vận hành trên phần mềm dưới dạng mô phỏng với điều kiện thí nghiệm.</li> <li>+ Phân biệt thiết bị trên từng bàn thực hành khác nhau</li> <li>+ Các phần mềm nêu trên không bao gồm trong bộ thiết bị này</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>II. Nội dung đào tạo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu các nguyên lý cơ bản của bộ biến tần</li> <li>- Đấu nối điều khiển động cơ không đồng bộ 3 pha</li> <li>- Cài đặt hiển thị và các chức năng biến tần (hiển thị, điều chỉnh, cấu hình, vv)</li> </ul> <p>III. Danh mục các thiết bị</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Module đào tạo biến tần</li> <li>- 01 Module đào tạo động cơ xoay chiều (3 pha)</li> <li>- 01 Module đào tạo aptomat một pha</li> <li>- 01 Module đào tạo đèn báo</li> <li>- 01 Module đào tạo nút ấn</li> <li>- 01 Bộ phụ kiện thực hành</li> <li>- 01 Bộ tài liệu kỹ thuật</li> <li>- 01 Panel chuyên dụng cho lắp đặt điện</li> </ul> <p>IV. Thông số kĩ thuật chi tiết</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <p>1. Module đào tạo biến tần</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nguồn cấp: Xoay chiều 1 pha 200 ~ 240V.</li> <li>- Công suất: 0.75kW.</li> <li>- Tần số đầu vào: 50/60Hz.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> </ul> <p>2. Module đào tạo động cơ xoay chiều (Loại động cơ 3 pha)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Loại động cơ: Roto lồng sóc</li> <li>- Điện áp định mức: 380VAC/50Hz</li> <li>- Tốc độ định mức: 1446vòng/phút</li> <li>- Công suất: 0.75Kw</li> </ul> <p>3. Module đào tạo aptomat một pha</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Aptomat 1 pha.</li> <li>- Số cực: 2 cực.</li> <li>- Dòng điện định mức: 20A.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> <p>5. Module đào tạo nút ấn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> </li> <li>- Nút ấn liền đèn: 02 nút đỏ và xanh.</li> <li>- Nút ấn không đèn: 02 nút đỏ và xanh.</li> <li>- Điện áp định mức đèn báo: 220VAC/50Hz.</li> <li>- Số tiếp điểm nút ấn: 01 tiếp điểm NO, 01 tiếp điểm NC.</li> <li>- Định mức tiếp điểm: 240VAC/6A.</li> <li>- Kiểu Nút ấn: Nút ấn nhà, tự phục hồi nhờ cơ cấu lò xo.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá          | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|-------------------------------------|--|
|         |                                     | <p>nhanh</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối để thiết bị: Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> <p>6. Module đào tạo đèn báo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn:</li> <li>+ Hệ thống Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015</li> <li>+ Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- 03 đèn báo đỏ, vàng, xanh.</li> <li>- Điện áp định mức: 220VAC/50Hz.</li> <li>- Mặt module được khắc sẵn mã QR code giúp nhận dạng/gán địa chỉ module trên phần mềm nhanh</li> <li>- Anten thu phát không dây chuẩn truyền thông Wifi 2.4 G, dải tần 2400~2500MHz, VSWR &lt;3.6</li> <li>- Mạch điện tử: Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối truyền thông: Nguồn cấp 24VDC, dòng MCU: 32bit ARM, truyền thông với Gateway qua Wifi Mesh</li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước: 167 x 49 mm (cao x sâu) (dung sai ±5%), chiều rộng là bội số của 20 mm, 2 đầu trên dưới cung bo R</li> <li>. Chất liệu: Nhôm hợp kim đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>. Kiểu gá lắp: Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix)</li> </ul> </li> </ul> <p>7. Bộ phụ kiện thực hành</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dây nguồn AC</li> <li>- Bộ dây đấu nối và phụ kiện</li> </ul> <p>8. Bộ tài liệu kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tài liệu hướng dẫn sử dụng và các bài tập, bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị</li> <li>+ Tài liệu hướng dẫn thực hành</li> </ul> </li> </ul> <p>9. Panel chuyên dụng cho lắp đặt điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dùng để gá lắp các thiết bị lên trên panel bằng các clip nhựa.</li> <li>- Kích thước: 650x550x112 mm (DxRxH)</li> <li>- Tấm panel được làm từ CT3 đột lỗ tiêu chuẩn, sơn tĩnh điện.</li> <li>- Panel có tay nắm, tai gá thuận tiện vận chuyển, lắp đặt</li> <li>- Ray profile nhôm có mạch cấp nguồn tới các module, đồng bộ với cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix) của các module</li> </ul> |
| 59      | Bộ thực hành khí nén - điện khí nén | <p>Bộ thực hành khí nén - điện khí nén</p> <p>I. Thông số chung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ thiết bị được thiết kế thành các module rời với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm.</li> <li>- Được thiết kế và sản xuất theo quy trình đáp ứng các hệ thống/tiêu chuẩn: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ISO 9001:2015 - Hệ thống Quản lý chất lượng</li> <li>+ ISO 14001:2015 - Hệ thống Quản lý môi trường</li> <li>+ ISO 45001:2018 - Hệ thống Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp</li> </ul> </li> <li>+ Sản phẩm đạt chứng nhận CE</li> <li>- Để gá phần tử khí nén: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Nhôm hợp kim, đã được xử lý chống xước bề mặt</li> <li>. Chân nhựa tự hãm bằng nhựa ABS có đầu hình trụ tròn được sê rãnh hình dấu "+" tạo độ đàn hồi</li> </ul> </li> <li>- Kiểu gá lắp thiết bị lên bàn thí nghiệm:</li> </ul>   |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>. Sử dụng kết cấu chân nhựa tự hãm giúp người sử dụng có thể lắp, tháo trên mặt bàn nhôm nhanh và thuận tiện</p> <p>. Phần đầu hình trụ tròn của chân nhựa bị ép của các rãnh nhôm mặt bàn sẽ thu nhỏ tiết diện lại để đi vào rãnh mặt bàn sau khi đi vào rãnh chân nhựa tự đàn hồi trở lại tạo ra lẫy cài giữ chặt phần tử khí nén vào mặt bàn.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các module điện điều khiển</li> <li>+ Chất liệu đế gá: Nhôm hợp kim, được xử lý chống xước bề mặt.</li> <li>+ Kiểu gá lắp: Cơ cấu tự giữ cụm module lên panel thực hành, thuận tiện thao tác gá lắp.</li> <li>+ Mặt module: Chất liệu phủ chống xước, chống lóa, phù hợp cho đào tạo giảng dạy.</li> <li>+ Nắp bịt nhựa 2 đầu module: Nhựa đúc nguyên khối.</li> </ul> <p>II. Nội dung đào tạo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu cấu tạo và nguyên lý hoạt động các phần tử khí nén, điện khí nén trong thực tế</li> <li>- Cách sử dụng của các phần tử</li> <li>- Hiểu và vẽ các sơ đồ mạch cho các loại van và xilanh theo ứng dụng</li> <li>- Cách vận hành xilanh đơn, chiều tác động của xilanh đơn, cách điều chỉnh dòng khí đi qua van 3/2</li> <li>- Chiều tác động của xilanh tác động kép, cách vận hành van 5/2 tác động điện</li> <li>- Điều khiển xilanh dựa vào phản hồi tín hiệu điện, cách sử dụng các loại cảm biến phát hiện hành trình trong thực tế</li> <li>- Thực hành mô phỏng nguyên lý một số ứng dụng trong thực tế</li> <li>- Điều khiển hệ thống điện khí nén bằng PLC</li> <li>- Hệ thống điều khiển với điều kiện chạy một lần, chạy liên tục, dừng khẩn...</li> <li>- Thực hành đấu nối, vận hành các mạch khí nén: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Máy khoan bàn</li> <li>+ Đục lỗ cho dải kim loại</li> <li>+ Thiết bị chiết rót</li> <li>+ Thiết bị đập</li> <li>+ Thiết bị đóng dấu</li> <li>+ Thiết bị đập nổi</li> <li>+ Thiết bị khoan và doa lỗ</li> <li>+ Trạm tải</li> <li>+ Cơ cấu kẹp vaati (ê-tô)</li> <li>+ Cơ cấu tách phôi</li> <li>+ Tính toán lực xi lanh</li> <li>+ Cơ cấu máy cắt – Lập trình PLC</li> <li>+ Cơ cấu cấp vật dựa vào trọng lực có nhiều ngăn – Lập trình PLC</li> <li>+ Bàn quay dán nhãn sản phẩm – Lập trình PLC</li> <li>+ Bàn trượt – Lập trình PLC</li> <li>+ Cơ cấu kẹp vaati (ê-tô) – Lập trình PLC</li> <li>+ Thiết bị đập ép – Lập trình PLC</li> <li>+ Thiết bị di chuyển – Lập trình PLC</li> </ul> </li> </ul> <p>III. Kỹ năng đạt được</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kỹ năng tính toán các hệ thống truyền động bằng khí nén</li> <li>- Kỹ năng phân tích bài toán, lựa chọn thiết bị phù hợp và phương pháp điều khiển phù hợp</li> <li>- Kỹ năng tìm nguyên nhân hư hỏng, nắm bắt hiện tượng lỗi và ra quyết định giải quyết vấn đề</li> </ul> <p>IV. Danh mục thiết bị</p> <p>Bộ cấp khí</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Bộ lọc, điều áp với van phân phối 3/2</li> <li>- 01 Bộ phân phối khí</li> <li>- 01 Bộ điều áp có đồng hồ hiển thị áp suất</li> <li>- 01 Đồng hồ áp suất 1MPa</li> </ul> <p>Thiết bị điều chỉnh lưu lượng</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Van tiết lưu một chiều (kép)</li> <li>- 01 Van tiết lưu có van 1 chiều điều khiển được</li> </ul> <p>Cơ cấu chấp hành</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Xilanh tác động đơn có kèm cảm biến</li> <li>- 02 Xilanh tác động kép có kèm cảm biến</li> <li>- 01 Xilanh có tải</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Tủ cho xi lanh</li> <li>Các phần tử khí nén khác</li> <li>- 01 Giác hút chân không/ bộ tạo chân không</li> <li>Van điện từ khí nén</li> <li>- 01 Van điện từ khí nén thường đóng 3/2 Cuộn hút đơn</li> <li>- 01 Van điện từ khí nén thường đóng 3/2 cuộn hút kép</li> <li>- 01 Van điện từ khí nén 5/2 cuộn hút đơn</li> <li>- 01 Van điện từ khí nén 5/2 cuộn hút kép</li> <li>- 01 Van điện từ khí nén 5/3, đóng giữa, cuộn hút kép</li> <li>- 01 Cụm van điện từ khí nén gồm 2 van 5/2 Cuộn hút kép và 1 van Cuộn hút đơn</li> <li>Mô đun điều khiển</li> <li>- 01 Module nguồn một chiều</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt công tắc (ON/OFF)</li> <li>- 01 Công tắc dừng khẩn</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt nút ấn</li> <li>- 04 Module đào tạo lắp đặt rơ le trung gian</li> <li>- 01 Module đào tạo đèn báo, còi báo</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt rơ le thời gian (ON)</li> <li>- 01 Module đào tạo lắp đặt rơ le thời gian (OFF)</li> <li>- 01 Module đào tạo bộ đếm</li> <li>- 01 Module đào tạo phân phối điện</li> <li>- 01 Cảm biến tiệm cận kiểu từ tính</li> <li>- 01 Cảm biến tiệm cận kiểu điện dung</li> <li>- 01 Cảm biến tiệm cận quang</li> <li>- 02 Công tắc hành trình điện</li> <li>- 01 Module đào tạo PLC S7 1200 hoặc tương đương</li> <li>Các bộ biến đổi điện-khí nén</li> <li>- 01 Công tắc áp suất-điện</li> <li>- 01 Công tắc áp suất-điện, đầu ra transistor</li> <li>- 01 Đồng hồ áp suất có kèm công tắc áp suất</li> <li>Các phụ kiện</li> <li>- 01 Bộ 10 đầu nối chữ T</li> <li>- 01 Bộ 10 đầu bịt 4mm</li> <li>- 01 Dụng cụ cắt ống</li> <li>- 01 Ống khí nén</li> <li>- 01 Dụng cụ gỡ ống</li> <li>- 01 Bộ 10 đầu nối chữ Y</li> <li>- 01 Bộ tài liệu thực hành</li> <li>- 01 Bàn chuyên dụng cho đào tạo khí nén - điện khí nén</li> <li>- 01 Máy nén khí có bình chứa</li> <li>V. Thông số kỹ thuật chi tiết</li> <li>Bộ cấp khí</li> <li>1. Bộ lọc, điều áp với van phân phối 3/2</li> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Thiết bị tích hợp gồm: 01 Bộ lọc và điều áp, 01 van khóa 3/2</li> <li>- Van phân phối 3/2 có chức năng cắt đóng cắt nguồn khí cấp cho toàn bộ các phần tử khí. Tác dụng tương tự như "công tắc nguồn" cấp nguồn khí.</li> <li>- Van phân phối 3/2 có thể khoá kết hợp với khóa để chống việc học viên tự mở khi không có giờ thực hành.</li> <li>- Cỡ lọc tới 5micromet</li> <li>- Dải điều chỉnh áp: 0.5-7bar</li> <li>- Cỡ đầu nối nhanh vào/ra: phi 6mm</li> <li>* Danh mục vật tư chính:</li> <li>- 01 Đầu giảm âm</li> <li>- 01 Đế nhôm</li> <li>- 01 Van đóng ngắt 3/2</li> <li>- 04 Chân nhựa</li> <li>- 01 Bộ lọc điều áp</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 02 Đầu nối nhanh</li> <li>2. Bộ phân phối khí               <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Số lượng công: 09 công</li> <li>- Cỡ lỗ: đầu nối nhanh 4mm</li> <li>- Đầu vào: phi 6mm</li> <li>- Các đầu cấp khí dạng van một chiều, khi không cần ống khí, van tự động đóng lại tránh bị thoát khí ra ngoài.</li> <li>* Danh mục vật tư chính:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Đế nhôm</li> <li>- 01 Đầu nối nhanh</li> <li>- 01 Bộ chia khí</li> <li>- 04 Chân nhựa</li> <li>- 09 đầu nối nhanh tự khóa</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>3. Bộ điều áp có đồng hồ hiển thị áp suất               <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Số lượng công: 02 công</li> <li>- Kích thước ống nối nhanh: phi 4mm</li> <li>- Dải điều chỉnh áp suất: từ 0.05 tới 0.7 MPa</li> <li>- Áp suất chịu đựng: 1 MPa</li> <li>* Danh mục vật tư chính:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Bộ lọc điều áp có đồng hồ</li> <li>- 01 Đế nhôm</li> <li>- 04 Chân nhựa</li> <li>- 02 Đầu nối nhanh</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>4. Đồng hồ áp suất 1MPa:               <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Số lượng công: 01 công</li> <li>- Kích thước ống nối nhanh: phi 4mm</li> <li>- Dải hiển thị áp suất: từ 0 tới 1MPa</li> <li>* Danh mục vật tư chính:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Đế nhôm</li> <li>- 01 Khối nhôm</li> <li>- 01 Đồng hồ đo áp</li> <li>- 04 Chân nhựa</li> <li>- 02 Van 1 chiều</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Thiết bị điều chỉnh lưu lượng</li> <li>5. Van tiết lưu một chiều (kép)               <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Lưu lượng từ cửa A sang B: 0 đến 200l/phút</li> <li>- Lưu lượng từ cửa B sang A: 200l/phút</li> <li>- Cỡ lỗ: ống 4mm</li> <li>- Giải áp suất làm việc: 0.1 to 0.7 MPa (1 to 7 bar)</li> <li>* Danh mục vật tư chính:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Đế nhôm</li> <li>- 04 Chân nhựa</li> <li>- 04 Kẹp van</li> <li>- 02 Van tiết lưu 1 chiều</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>6. Van tiết lưu có van 1 chiều điều khiển được               <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Tích hợp gồm van một chiều và tiết lưu điều chỉnh lưu lượng khí</li> <li>- Lưu lượng từ cửa B sang A: 180l/phút- điều chỉnh được</li> <li>- Cỡ lỗ: ống 4mm</li> <li>- Dải áp suất làm việc: 0.1 to 1.0 MPa (1 to 10 bar)</li> <li>* Danh mục vật tư chính:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Đế nhôm</li> <li>- 04 Chân nhựa</li> <li>- 01 Van tiết lưu 1 chiều điều khiển được</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 02 Đầu nối nhanh</li> <li>- 02 Kẹp van</li> <li>Cơ cấu chấp hành</li> <li>7. Xilanh tác động đơn <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số lượng cổng: 01 cổng</li> <li>- Đường kính: 20mm</li> <li>- Hành trình: 50mm</li> <li>- Trả về bằng lò xo</li> <li>- Dải áp suất làm việc: 0.05 tới 1MPa</li> <li>- Tốc độ xy lanh: 50 - 750 mm/s</li> <li>- Tích hợp sẵn vòng từ để dùng cho cảm biến trên thân xilanh.</li> <li>- Trả về bằng lò xo</li> <li>- Mạch điện tử dùng cho kết nối điện</li> </ul> </li> <li>8. Xilanh tác động kép <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số lượng cổng: 02 cổng</li> <li>- Đường kính: 20mm</li> <li>- Hành trình: 100mm</li> <li>- Dải áp suất làm việc: 0.05 tới 1MPa</li> <li>- Tốc độ xy lanh 50 - 750 mm/s</li> <li>- Tích hợp sẵn vòng từ để dùng cho cảm biến trên thân xilanh.</li> <li>- Mạch điện tử dùng cho kết nối điện</li> </ul> </li> <li>9. Xilanh có tải <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số lượng cổng: 02 cổng</li> <li>- Đường kính: 20mm</li> <li>- Hành trình: 50mm</li> </ul> </li> <li>10. Tải cho xi lanh <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Dài hiển thị: 10 kg</li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Đế nhôm</li> <li>- 04 Chân nhựa</li> <li>- 01 Tải</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Các phần tử khí nén khác</li> <li>11. Giác hút chân không/ bộ tạo chân không <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Van tạo chân không</li> <li>- Dải áp làm việc: 0.1 đến 0.6 MPa</li> <li>- Áp suất chân không tối thiểu: -88KPA</li> <li>- Đường kính ống hút: 1 mm</li> <li>- Lưu lượng tối đa: 24 l/phút</li> <li>- Lượng khí tiêu thụ: 46 l/phút</li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Đế nhôm</li> <li>- 04 Chân nhựa:</li> <li>- 03 Đầu nối nhanh</li> <li>- 01 Van tạo chân không</li> <li>- 01 Giác hút chân không</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Van điện tử khí nén</li> <li>12. Van điện tử khí nén thường đóng 3/2 Cuộn hút đơn <ul style="list-style-type: none"> <li>* Thông số kỹ thuật</li> <li>- Dải áp suất làm việc: 0.15 đến 0.7MPa</li> <li>- Thời gian đáp ứng: 25 ms hoặc ít hơn (tại áp suất 0.5 Mpa)</li> <li>- Kiểu van thường đóng NC</li> <li>- cổng nối nhanh: M4</li> <li>- Trả về bằng lò xo</li> <li>- Hiện thị hoạt động bằng đèn LED và có mạch bảo vệ</li> <li>- Điện áp cuộn hút 24VDC</li> <li>- Mạch điện tử dùng cho kết nối điện</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <p>13. Van điện từ khí nén thường đóng 3/2 cuộn hút kép</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số lượng cổng: 03 cổng</li> <li>- Vị trí: 02</li> <li>- Số cuộn hút: 02</li> <li>- Điện áp cuộn hút: 24VDC</li> <li>- Hiện thị hoạt động bằng đèn LED và có mạch bảo vệ</li> <li>- Mạch điện tử dùng cho kết nối điện</li> </ul> <p>14. Van điện từ khí nén 5/2 cuộn hút đơn</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dải áp suất làm việc: 0.15 đến 0.7MPa</li> <li>- Thời gian đáp ứng: 15ms hoặc nhỏ hơn</li> <li>- Kiểu van thường đóng NC</li> <li>- Đầu nối nhanh 4mm</li> <li>- Trả về bằng lò xo và tác động tay</li> <li>- Hiện thị hoạt động bằng đèn LED và có mạch bảo vệ</li> <li>- Điện áp cuộn hút 24VDC</li> <li>- Mạch điện tử dùng cho kết nối điện</li> </ul> <p>15. Van điện từ khí nén 5/2 cuộn hút kép</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dải áp suất làm việc: 0.1 đến 0.7MPa</li> <li>- Thời gian đáp ứng: 15ms hoặc nhỏ hơn</li> <li>- Kiểu van thường đóng NC</li> <li>- Đầu nối nhanh 4mm</li> <li>- Trả về bằng lò xo</li> <li>- Hiện thị hoạt động bằng đèn LED và có mạch bảo vệ</li> <li>- Điện áp cuộn hút 24VDC</li> <li>- Mạch điện tử dùng cho kết nối điện</li> </ul> <p>16. Van điện từ khí nén 5/3, đóng giữa, cuộn hút kép</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số lượng cổng: 05 cổng</li> <li>- Số vị trí: 03</li> <li>- Kích thước Đầu nối nhanh: M4</li> <li>- Dải áp suất làm việc: 0.1 đến 0.7MPa</li> <li>- Thời gian đáp ứng: 20ms hoặc nhỏ hơn</li> <li>- Vị trí đóng: giữa</li> <li>- Trả về bằng lò xo</li> <li>- Hiện thị hoạt động bằng đèn LED và có mạch bảo vệ</li> <li>- Điện áp cuộn hút 24VDC</li> <li>- Mạch điện tử dùng cho kết nối điện</li> </ul> <p>17. Cụm van điện từ khí nén gồm 2 van 5/2 Cuộn hút kép và 1 van Cuộn hút đơn</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số lượng van: 3 Cái/bộ bao gồm 2 van 5/2 cuộn hút kép và 1 van cuộn hút đơn</li> <li>- Số lượng cổng: 05 cổng/van</li> <li>- Số vị trí: 02</li> <li>- Dải áp suất làm việc: 0.1 đến 0.7Mpa</li> <li>- Thời gian đáp ứng: 20ms hoặc nhỏ hơn</li> <li>- Kích thước đầu nối nhanh: M5</li> <li>- Điện áp cuộn hút 24VDC</li> <li>- Đường kính ống khí: 4mm</li> <li>- Trả về bằng lò xo</li> <li>- Hiện thị hoạt động bằng đèn LED và có mạch bảo vệ</li> <li>- Mạch điện tử dùng cho kết nối điện</li> </ul> <p>Mô đun điều khiển</p> <p>18. Module nguồn một chiều</p> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp vào: 100 - 240 VAC</li> <li>- Điện áp đầu ra: 24VDC/4.2A</li> <li>- Công suất 100 W</li> <li>- Có bảo vệ chống ngắn mạch, hiển thị LED</li> <li>- Mặt module: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mạch điện tử in hình chỉ dẫn, chống lóa và không bám vân tay</li> <li>+ Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> </ul> </li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> </ul> </li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix): <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> </li> <li>* Danh mục vật tư chính: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Đồng hồ kim hiển thị điện áp</li> <li>- 01 Bộ nguồn DC</li> <li>- 01 Công tắc nguồn có đèn</li> <li>- 01 Ổ cắm 1 pha liền cầu chì</li> <li>- 01 Dây nguồn</li> <li>- 01 Mạch điện tử</li> <li>- 01 Vỏ nhôm</li> <li>- 02 Tấm bịt nhựa</li> </ul> </li> <li>19. Module đảo tạo lắp đặt công tắc (ON/OFF) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Giắc cắm 2mm</li> <li>- Hai cặp tiếp điểm độc lập NO/NC</li> <li>- Mặt module: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mạch điện tử in hình chỉ dẫn, chống lóa và không bám vân tay</li> <li>+ Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> </ul> </li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> </ul> </li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix): <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>20. Công tắc dừng khẩn <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giắc cắm 2mm</li> <li>- Nút nhấn màu đỏ hình nắm tự khoá</li> <li>- Mặt module: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mạch điện tử in hình chỉ dẫn, chống lóa và không bám vân tay</li> <li>+ Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> </ul> </li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <p>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ<br/> + 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng các 76,5 mm và 86,5 mm<br/> - Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):<br/> + Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)<br/> + Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</p> <p>21. Module đào tạo lắp đặt nút ấn<br/> - Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện<br/> - Nguồn cấp: 24VDC<br/> - 3 nút bấm đầu vào trong đó 1 nút bấm tự giữ<br/> - Dòng tải tối đa qua tiếp điểm: 1A<br/> - Mặt module:<br/> + Mạch điện tử in hình chỉ dẫn, chống lóa và không bấm vân tay<br/> + Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.<br/> - Khối để thiết bị:<br/> + Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%)<br/> + Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm<br/> + Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt<br/> + Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử<br/> + Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ<br/> + 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng các 76,5 mm và 86,5 mm<br/> - Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):<br/> + Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)<br/> + Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</p> <p>22. Module đào tạo lắp đặt rơ le trung gian<br/> - Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện<br/> - Điện áp cuộn hút: 24VDC<br/> - 3 rơ le mỗi rơ le có 2 cặp tiếp điểm.<br/> - Tổng công suất tải: 90W<br/> - Thời gian tác động: 15ms<br/> - Thời gian nhả tiếp điểm: 10ms<br/> - Mặt module:<br/> + Mạch điện tử in hình chỉ dẫn, chống lóa và không bấm vân tay<br/> + Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.<br/> - Khối để thiết bị:<br/> + Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%)<br/> + Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm<br/> + Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt<br/> + Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử<br/> + Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ<br/> + 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng các 76,5 mm và 86,5 mm<br/> - Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):<br/> + Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)<br/> + Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</p> <p>23. Module đào tạo đèn báo (Loại có còi báo)<br/> - Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện<br/> - Đèn pilot và 1 chuông<br/> - Có thể dùng để hiển thị và phân phối nguồn.<br/> - Nguồn cung cấp: 24VDC<br/> - Mặt module:<br/> + Mạch điện tử in hình chỉ dẫn, chống lóa và không bấm vân tay<br/> + Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.<br/> - Khối để thiết bị:<br/> + Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%)</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <p>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm<br/> + Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt<br/> + Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử<br/> + Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ<br/> + 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm<br/> - Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):<br/> + Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)<br/> + Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</p> <p>24. Module đào tạo lắp đặt rơ le thời gian (ON)<br/> - Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện<br/> - Nguồn cấp 100 - 240 VAC / 24 - 240 VDC<br/> - Dòng tải cực đại: 5A<br/> - Mặt module:<br/> + Mạch điện tử in hình chỉ dẫn, chống lóa và không bám vân tay<br/> + Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.<br/> - Khối để thiết bị:<br/> + Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%)<br/> + Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm<br/> + Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt<br/> + Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử<br/> + Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ<br/> + 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm<br/> - Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):<br/> + Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)<br/> + Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</p> <p>25. Module đào tạo lắp đặt rơ le thời gian (OFF)<br/> - Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện<br/> - Điện áp cuộn hút: 24VDC<br/> - Thời gian trễ: 0.05 đến 12s<br/> - Mặt module:<br/> + Mạch điện tử in hình chỉ dẫn, chống lóa và không bám vân tay<br/> + Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.<br/> - Khối để thiết bị:<br/> + Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%)<br/> + Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm<br/> + Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt<br/> + Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử<br/> + Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ<br/> + 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm<br/> - Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):<br/> + Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)<br/> + Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</p> <p>26. Module đào tạo phân phối điện<br/> * Thông số kỹ thuật<br/> - Chia thành 6 line cấp nguồn DC<br/> - Mỗi line 4 điểm bằng chân cắm 2mm<br/> - Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện<br/> - Mặt module:<br/> + Mạch điện tử in hình chỉ dẫn, chống lóa và không bám vân tay<br/> + Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.<br/> - Khối để thiết bị:<br/> + Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%)</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):</li> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> <p>27. Module đào tạo bộ đếm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp cuộn hút: 12 - 24VDC</li> <li>- Tiếp điểm: 1 Cặp</li> <li>- Độ rộng xung đếm: 20ms</li> <li>- Hiển thị 4 chữ số.</li> <li>- Mặt module:</li> <li>+ Mạch điện tử in hình chỉ dẫn, chống lóa và không bám vân tay</li> <li>+ Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> <li>- Khối để thiết bị:</li> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix):</li> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> <p>28. Cảm biến tiệm cận từ tính</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp làm việc: 12- 24VDC</li> <li>- Khoảng cách phát hiện: 8 mm ± 10%</li> <li>- Khoảng cách điều chỉnh: 0 - 6.4 mm</li> <li>- Tần số tác động tối đa: 500Hz</li> <li>- Tiếp điểm đầu ra: NO, PNP</li> <li>- Dòng đầu ra cực đại: 200mA</li> <li>- Mạch điện tử dùng cho kết nối điện</li> </ul> <p>29. Cảm biến tiệm cận kiểu điện dung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước: 95x55x72mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Điện áp làm việc: 12- 24VDC</li> <li>- Khoảng cách phát hiện: 8 mm ± 10%</li> <li>- Khoảng cách điều chỉnh: 0 - 5.6 mm</li> <li>- Tần số tác động tối đa: 100 Hz</li> <li>- Tiếp điểm đầu ra: NO, PNP</li> <li>- Dòng đầu ra cực đại: 200 mA</li> <li>- Dòng tiêu thụ: 15mA</li> <li>- Mạch điện tử dùng cho kết nối điện</li> </ul> <p>30. Cảm biến tiệm cận quang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước: 95x55x72mm (DxRxC) (dung sai ±5%)</li> <li>- Điện áp làm việc: 12- 24VDC</li> <li>- Khoảng cách phát hiện: 100 mm</li> <li>- Thời gian đáp ứng: 0.5 ms</li> <li>- Tiếp điểm đầu ra: NPN</li> <li>- Dòng điện tiêu thụ: 25 mA</li> <li>- Dòng điện đầu ra: 100mA Max</li> <li>- Mạch điện tử dùng cho kết nối điện</li> </ul> <p>31. Công tắc hành trình điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết bị của OMRON hoặc tương đương</li> <li>- Dùng phát hiện cuối hành trình xanh</li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn  |
|---------|----------------------------|--|
|         |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khe hở tiếp điểm: 0.9mm</li> <li>- Dòng định mức: 10 A</li> <li>- 01 tiếp điểm NO, 01 tiếp điểm NC dạng công tắc</li> <li>32. Module đào tạo PLC S7 1200 hoặc tương đương</li> <li>- Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất và dòng điện, dòng rò và độ bền điện</li> <li>- Loại CPU: 1214C hoặc tương đương</li> <li>- Truyền thông Profinet với phương thức vật lý Ethernet</li> <li>- 6 bộ đếm tốc độ cao: max 100KHz</li> <li>- Số đầu vào số: 14DI</li> <li>- Số đầu ra số: 10DO</li> <li>- Kiểu đầu vào, ra số: Transistor.</li> <li>- Số đầu vào tương tự: 2AI, dải điện áp 0 ~ 10V.</li> <li>- Nguồn cung cấp: 24VDC</li> <li>- Mặt module: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mạch điện tử in hình chỉ dẫn, chống lóa và không bám vân tay</li> <li>+ Chân I/O của thiết bị được đưa ra connector trung gian dạng Push-in thuận tiện cho đấu nối.</li> </ul> </li> <li>- Khối để thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước: 167 x 41 x 33 mm (cao x sâu 1 x sâu 2) (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cạnh trên và dưới cung bo R 60mm</li> <li>+ Chất liệu: Nhôm hợp kim 1,5 mm đã được xử lý chống xước, chống dính vết vân tay trên bề mặt</li> <li>+ Rãnh nhôm 1,7 mm để gá mạch điện tử</li> <li>+ Thiết kế khi đặt xuống mặt bàn sẽ nghiêng 1 góc 3,5 độ</li> <li>+ 03 rãnh nhôm đường kính 2,5 mm, khoảng cách 76,5 mm và 86,5 mm</li> </ul> </li> <li>- Cơ cấu tháo lắp nhanh (quick fix): <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước 68,5 x 48 mm (dung sai ±5%)</li> <li>+ Cơ cấu đàn hồi bằng lò xo</li> </ul> </li> <li>Các bộ biến đổi điện-khí nén</li> <li>33. Công tắc áp suất-điện <ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp suất làm việc max: 0.7 MPa</li> <li>- Dải điều chỉnh: 0.1 - 0.4MPa</li> <li>- Có hiển thị áp suất thực</li> <li>- Mạch điện tử dùng cho kết nối điện</li> </ul> </li> <li>34. Công tắc áp suất-điện, đầu ra transistor <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn cấp: 12 - 24 VDC</li> <li>- Dòng tiêu thụ: 17 mA</li> <li>- Đầu ra: PNP</li> <li>- Dải điều chỉnh: 0 - 1Mpa</li> <li>- Áp suất chịu đựng: 1.5 MPa</li> <li>- Kích thước đầu nối nhanh: 1/8"</li> <li>- thời gian đáp ứng: 5 ms</li> <li>- Mạch điện tử dùng cho kết nối điện</li> </ul> </li> <li>35. Đồng hồ áp suất có kèm công tắc áp suất <ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp suất làm việc: 0 - 1 MPa</li> <li>- Dải điều chỉnh: 1 - 0.8 Mpa</li> <li>- Kích thước đầu nối nhanh: 1/8"</li> <li>- Mặt đồng hồ hiển thị 2 kim: 1 kim cho áp suất thực, kim còn lại để đặt áp suất đóng cắt.</li> <li>- Mạch điện tử dùng cho kết nối điện</li> </ul> </li> <li>Các phụ kiện</li> <li>36. Ống khí nén <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số lượng: 1 cuộn/bộ</li> <li>- Chất liệu: Polyerthane, chịu uốn và mài mòn tốt.</li> <li>- Đường kính: 4mm</li> <li>- Chiều dài: 20m</li> </ul> </li> <li>37. Bộ 10 đầu nối chữ T <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số lượng: 10 Cái /bộ</li> <li>- Đầu nối: 4mm</li> </ul> </li> </ul> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <p>38. Bộ 10 đầu bịt 4mm<br/>- Số lượng: 10 Cái /bộ<br/>- Đường kính: 4mm</p> <p>39. Dụng cụ cắt ống<br/>- Cắt được đồng thời 3 cỡ ống: phi 4mm, 6mm và 8mm<br/>- Số lượng: 1 Cái /bộ</p> <p>40. Dụng cụ gỡ ống<br/>- Gỡ được đồng thời 2 cỡ ống phi 4mm và phi 6mm<br/>- Số lượng: 1 Cái /bộ</p> <p>41. Bộ 10 đầu nối chữ Y<br/>- Số lượng: 10 Cái/bộ<br/>- Đầu nối: 4mm</p> <p>42. Bộ tài liệu thực hành<br/>Bao gồm:<br/>- 01 Cuốn tài liệu hướng dẫn sử dụng và bảo quản thiết bị<br/>- 01 Cuốn giáo trình hướng dẫn thực hành và nghiên cứu chi tiết các bài thực hành.</p> <p>43. Bàn chuyên dụng cho đào tạo khí nén - điện khí nén<br/>* Thông số kỹ thuật<br/>- Kích thước tổng thể: 1280x766x1600 mm(DxRx C) (dung sai ±5%)<br/>- Bàn được chia thành 2 phần chính là: Bàn thực hành di động và panel lắp đặt khí nén<br/>- Bàn thực hành di động<br/>+ Kích thước tổng thể: 1280 x 766 x 860mm (DxRx C) (dung sai ±5%)<br/>+ Chất liệu: CT3 sơn tĩnh điện kết hợp nhôm định hình<br/>+ 4 Góc được làm bằng nhôm định hình đúc khuôn, kích thước 710 x 92 x 92 mm (dung sai ±5%), cung bo R 42mm và 11 lỗ đường kính 6,8 mm<br/>+ Chia thành 2 khoang, khoang 1 có 04 ngăn chứa thiết bị, khoang 2 là 1 ngăn rộng để chứa các thiết bị có kích thước lớn<br/>+ 04 Cánh cửa bằng CT3 sơn tĩnh điện kích thước 728 x 463 x 42 mm (dung sai ±5%), có mica trong suốt kích thước 638 x 372 x 3 mm để quan sát thiết bị bên trong<br/>+ Cạnh tủ bằng CT3 sơn tĩnh điện kích thước 755 x 547 x 120 mm (dung sai ±5%) với các góc gấp 160 độ, 06 rãnh hạt đậu để lắp ghép<br/>+ Chân bàn có bánh xe di chuyển, kèm chốt hãm.<br/>+ Bóng đèn Led chiếu sáng bên trong tủ thuận tiện tìm kiếm các vật dụng bên trong<br/>+ Mặt bàn:<br/>. Kích thước: 1140x766x25 mm (DxRx C) (dung sai ±5%)<br/>. Chất liệu: Gỗ công nghiệp phủ sơn chống xước và cách điện.<br/>+ Thanh gá dây thí nghiệm<br/>. Bao gồm 02 giá treo dây.<br/>. Chất liệu: Inox, dày 2mm chống xước bề mặt.<br/>. Được tối đa 40 dây<br/>+ Khung đỡ panel lắp đặt khí nén<br/>. Khung đỡ kết hợp bằng nhôm và thép CT3 sơn tĩnh điện<br/>. 02 thanh nhôm cung bo R 25 mm, dài 1500 mm<br/>. 01 thanh thép CT3 kích thước 1499 x 46,5 x 100 mm (dung sai ±5%)<br/>- Panel lắp đặt khí nén<br/>+ Giá gá lắp thiết bị khí nén thẳng đứng:<br/>. Kích thước: 1133 x 30 x 406mm (DxRx C) (dung sai ±5%).<br/>. Chất liệu giá gá lắp: Được ghép từ 03 thanh nhôm định hình kích thước 1073 x 137 x 24,5 mm (dung sai ±5%) được anốt hóa đảm bảo chống xước và thẩm mỹ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.<br/>. 2 mặt thanh nhôm gồm 3 rãnh bề rộng 8,2 mm sâu 21,7mm, cách nhau 44,4 mm (dung sai ±5%)<br/>. Có thể gá lắp thiết bị thực hành từ 2 phía.<br/>+ Giá gá lắp thiết bị khí nén nghiêng:<br/>. 02 giá đối xứng<br/>. Góc nghiêng 60 độ so với mặt bàn<br/>. Kích thước: 1133 x 30 x 297mm (DxRx C) (dung sai ±5%).<br/>. Chất liệu giá gá lắp: Được ghép từ 02 thanh nhôm định hình kích thước 1073 x 137 x 24,5</p> |

| St<br>t | Danh<br>mục<br>hàng<br>hoá | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn   |
|---------|----------------------------|---|
|         |                            | <p>mm (dung sai <math>\pm 5\%</math>) được anốt hóa đảm bảo chống xước và thấm mĩ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. 2 mặt thanh nhôm gồm 3 rãnh bề rộng 8,2 mm sâu 21,7mm, cách nhau 44,4 mm (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</li> <li>+ Giá gá lắp thiết bị điện: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Kích thước 1144 x 92 x 80,5 mm (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</li> <li>. Chất liệu giá gá lắp: Nhôm định hình dày 2mm được anốt hóa đảm bảo chống xước và thấm mĩ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.</li> <li>. Tấm nhôm kích thước 86 x 13,4 x 1136 mm (dung sai <math>\pm 5\%</math>), các vị trí gá lắp module với khoảng cách 18mm, 12mm, 24,5mm, 26,5mm</li> <li>. Bao gồm 2 thanh nhôm có thể gá lắp thiết bị thực hành từ 2 phía.</li> </ul> </li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Mặt bàn</li> <li>- 01 Bàn thực hành di động</li> <li>- 01 Giá gá lắp thiết bị khí nén thẳng đứng:</li> <li>- 02 Giá gá lắp thiết bị khí nén nghiêng:</li> <li>- 01 Giá gá lắp thiết bị điện:</li> <li>- 02 Thanh gá dây thí nghiệm</li> </ul> <p>44. Máy nén khí có bình chứa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máy nén khí chuyên dụng trong phòng thí nghiệm, có độ ồn rất thấp</li> </ul> <p>* Thông số kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước: 600x300x600mm (DxRxH) (dung sai <math>\pm 5\%</math>)</li> <li>- Máy nén khí chuyên dụng trong phòng thí nghiệm, có độ ồn rất thấp</li> <li>- Điện áp hoạt động: 220VAC, 50Hz</li> <li>- Công suất: 550W</li> <li>- Độ ồn: 65dB</li> <li>- Thể tích bình: 30l</li> </ul> <p>* Danh mục vật tư chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 Máy nén khí giảm âm</li> <li>- 01 Đầu nối nhanh</li> <li>- 01 Ống dẫn khí</li> </ul> |

### 1.3. Các yêu cầu khác

Nhà thầu phải có bảng tuyên bố đáp ứng về kỹ thuật của hàng hóa chào thầu theo bảng sau:

| Stt | Danh mục hàng hóa | Thông số kỹ thuật theo e-HSMT | Thông số kỹ thuật hàng hóa dự thầu | Ký mã hiệu | Nhãn hiệu | Năm sản xuất | Xuất xứ | Hãng sản xuất | Tuyên bố đáp ứng |
|-----|-------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------|-----------|--------------|---------|---------------|------------------|
| 1   | Hàng hóa 1        | - Tính năng kỹ thuật 1        |                                    |            |           |              |         |               |                  |
| 2   |                   |                               |                                    |            |           |              |         |               |                  |
|     |                   |                               |                                    |            |           |              |         |               |                  |

- Cam kết hàng hóa chính hãng, mới 100% chưa qua sử dụng, sản xuất năm 2025 trở về sau, đáp ứng yêu cầu của E-HSMT và có đầy đủ phụ kiện, dịch vụ kèm theo.

- Cam kết hàng hoá nguyên đai, nguyên hộp, nguyên tem theo đúng tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

- Cam kết Hàng hóa được lắp đặt, bàn giao, bảo hành, bảo trì theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất tại địa điểm sử dụng. Chủ đầu tư có thể tổ chức kiểm tra hàng hóa, phụ kiện, và tài liệu đi kèm theo đúng yêu cầu kỹ thuật trong E-HSMT trước khi bàn giao hàng hóa.

- Nhà thầu phải có Bảng đáp ứng thông số kỹ thuật của hàng hoá chào thầu: trong đó có mô tả chi tiết thông số kỹ thuật, xuất xứ, ký mã hiệu, hãng sản xuất phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật nêu tại Chương V của E-HSMT và một bảng kê những điểm sai khác và ngoại lệ (nếu có) so với quy định tại Chương V của E-HSMT.

- Cam kết trong thời gian bảo hành nếu thiết bị hư hỏng do lỗi của nhà sản xuất nhưng không khắc phục sự cố được thì Nhà thầu phải thay mới 100% sản phẩm đó.

- Cam kết cung cấp Phiếu xuất xưởng đối với hàng hóa sản xuất trong nước; Giấy chứng nhận xuất xứ hàng hóa (C/O) và Giấy chứng nhận chất lượng hàng hóa (C/Q) đối với các thiết bị nhập khẩu khi giao hàng.

- Cam kết giá dự thầu của nhà thầu đã bao gồm toàn bộ các loại thuế, phí, vận chuyển,... cho tới khi hoàn thành bàn giao đưa vào sử dụng, không phát sinh thêm bất kỳ chi phí nào để hoàn thành công việc.

**Mục 2. Bản vẽ:** Không có bản vẽ.

### **Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm**

Các kiểm tra và thử nghiệm cần tiến hành gồm có:

Kiểm tra tình trạng nguyên đai, nguyên kiện trước khi lắp đặt.

Kiểm tra thông số kỹ thuật xem có phù hợp với yêu cầu của hợp đồng.

Thử nghiệm thiết bị chạy thử đơn động không tải, có tải; chạy thử liên động không tải, có tải.

Việc kiểm tra, thử nghiệm sẽ được tiến hành khi hàng đến địa điểm bàn giao theo yêu cầu của E-HSMT.

Hàng hóa cùng các giấy tờ chứng nhận chất lượng, chứng nhận xuất xứ phải được đại diện chủ đầu tư kiểm tra trước khi đưa vào lắp đặt, sử dụng.

Chủ đầu tư có quyền thuê một đơn vị giám định độc lập tiến hành giám định hàng hóa trong khi giao nhận tại địa điểm bàn giao. Nhà thầu sẽ chịu chi phí giám định nếu kết quả giám định độc lập chứng tỏ rằng chất lượng không đảm bảo, ngược lại nếu kết quả chứng tỏ chất lượng đảm bảo Chủ đầu tư sẽ phải chịu chi phí giám định.

