

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật

1.1. Giới thiệu chung về dự toán mua sắm, gói thầu

- Tên kế hoạch: Mua sắm bổ sung thiết bị đào tạo nghề điện công nghiệp, Trường Cao đẳng Lai Châu thuộc Chương trình mục tiêu quốc gia giảm nghèo bền vững

- Tên gói thầu: Mua sắm bổ sung thiết bị đào tạo nghề điện công nghiệp, Trường Cao đẳng Lai Châu thuộc Chương trình mục tiêu quốc gia giảm nghèo bền vững

- Tên Chủ đầu tư/Bên mời thầu: Trường Cao đẳng Lai Châu

- Nguồn vốn: Từ nguồn Trung ương bổ sung có mục tiêu cho ngân sách địa phương năm 2025 để thực hiện CTMTQ gia giảm nghèo bền vững giai đoạn 2021 - 2025

- Thời gian thực hiện: 90 ngày.

Nội dung cung cấp chủ yếu: Mua sắm bổ sung thiết bị đào tạo nghề điện công nghiệp, Trường Cao đẳng Lai Châu thuộc Chương trình mục tiêu quốc gia giảm nghèo bền vững

1.2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Yêu cầu về kỹ thuật bao gồm yêu cầu về kỹ thuật chung và yêu cầu về kỹ thuật chi tiết đối với hàng hóa thuộc phạm vi cung cấp của gói thầu.

1.2.1. Yêu cầu về kỹ thuật chung

- Thiết bị chào thầu được ghi rõ ký mã hiệu, xuất xứ. Hàng hóa phải mới 100%, chưa qua sử dụng theo đúng tiêu chuẩn của nhà sản xuất công bố, được sản xuất từ năm 2024 trở lại đây.

- Các thiết bị được đóng gói theo đúng tiêu chuẩn của nhà sản xuất, phù hợp với điều kiện vận chuyển để đảm bảo không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

- Nhà thầu phải cam kết cung cấp các giấy tờ sau khi bàn giao hàng hóa: Giấy ủy quyền bán hàng của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc giấy chứng nhận quan hệ đối tác hoặc giấy cam kết hỗ trợ kỹ thuật, bảo hành của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc tài liệu khác có giá trị tương đương (cấp cho các thiết bị được đánh dấu (**)) trong cột Ghi chú thuộc bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết tại Chương V

- Đối với phần mềm phần mềm digital twin cánh tay Robot: Nhà thầu cung cấp tài liệu hướng dẫn sử dụng, tài liệu kiến trúc hệ thống và trong catalogue phải thể hiện hình ảnh của các modul chức năng, đặc tính thông số phần mềm khi thao tác.

- Tài liệu kỹ thuật trong E-HSDT Nhà thầu phải cung cấp Catalogue, tài liệu kỹ thuật, hình ảnh thể hiện đầy đủ các thông số kỹ thuật của hàng hóa dự thầu, cam kết cung cấp hướng dẫn sử dụng theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất khi bàn giao hàng

hóa.

- Về giải pháp kỹ thuật, biện pháp tổ chức cung cấp, lắp đặt hàng hóa:

Biện pháp cung cấp và lắp đặt đảm bảo quy trình về mặt kỹ thuật, đảm bảo theo quy phạm tiêu chuẩn hiện hành, áp dụng cho việc cung cấp và lắp đặt.

Nhà thầu phải có thuyết minh đầy đủ, rõ ràng, chi tiết về kế hoạch, phương án cung cấp, vận chuyển hàng hóa để không ảnh hưởng đến chất lượng hàng hóa và tiến độ cung cấp hàng hóa. Có thuyết minh phân tích cụ thể cung đường vận chuyển, cách thức vận chuyển đến đơn vị sử dụng và đáp ứng đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật quy định tại E-HSMT.

- Nhà thầu phải có thuyết minh rõ ràng, cụ thể khi giao hàng phải có biện pháp kiểm tra nghiệm thu

- Nhà thầu phải có bảng tiến độ cung cấp chi tiết kèm theo

- Chi tiết địa điểm bàn giao, lắp đặt hàng hóa.

1.2.2. Yêu cầu về kỹ thuật chi tiết

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 hoặc có các thông số kỹ thuật tương đương hoặc cao hơn các yêu cầu sau đây:

TT	TÊN THIẾT BỊ/ THÔNG SỐ KỸ THUẬT	ĐVT	SL	Ghi chú
I	Phòng điện cơ bản			
1	Mô hình hệ thống an toàn điện	Bộ	1	
	Thông số kỹ thuật			
	1. Bàn thực hành			
	* Khung bàn			
	- Kích thước: 1500 x 600 x 750 mm			
	+ Khung mô hình sử dụng thép sơn tĩnh điện, kích thước: 40 x 40 mm, thép dày từ 1,4 mm trở lên			
	- Hệ thống bánh xe bao gồm 4 bánh xe có khóa			
	* Khung gá lắp module 2 tầng			
	- Kích thước: 1500 x 900 x 300 mm			
	+ Chất liệu: nhôm định hình 40 x 40 mm			
	* Mặt bàn			
	- Mặt bàn kích thước: 1500 x 700 x 18 mm			
	- Mặt bàn bằng gỗ công nghiệp, dày 18 mm			
	* Tủ đựng dụng cụ đồ nghề.			
	- Tủ bằng gỗ công nghiệp, cánh cửa có khóa			
	- Tủ được lắp dưới gầm của khung bàn			

- Số ngăn chứa thiết bị: 02 ngăn			
- Các ngăn được kéo ra vào dễ dàng thông qua cơ cấu ray và bánh xe trượt			
2. Hộp nguồn thực hành			
Hộp nguồn cung cấp nguồn điện xoay chiều 3 pha, 1 pha và điện 1 chiều 24V cho thực hành điện			
* Vỏ hộp nguồn:			
+ Kích thước hộp: 1420x200 mm			
+ Mặt panel bằng tấm compact chuyên dụng cho mô hình dạy nghề được lắp lên vỏ hộp nguồn			
+ Khắc CNC nét chỉ dẫn			
+ Trên mặt panel tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Các thiết bị chính của hộp nguồn:			
- 01 CB 3 pha			
+ Điện áp: 380 Vac			
+ Dòng điện: 32 A			
- Thiết bị bảo vệ mất pha			
+ Điện áp vào định mức: 440VAC			
+ Điện áp hoạt động định mức: 480VAC			
+ Ngưỡng vấp: 340-480VAC			
+ Tần số: 50/60Hz			
- 01 công tắc nguồn 1 pha			
+ Điện áp: 250 Vac			
+ Dòng điện: 5 A			
- 01 Switch ON/OFF			
+ Điện áp: 250 Vac			
+ Số tiếp điểm 1NO, 1NC			
- 01 nút nhấn khẩn			
+ Điện áp: 250 Vac			
+ Số tiếp điểm 1NO, 1NC			
- 01 nguồn 24 VDC			
+ Điện áp: 24 Vdc			
+ Dòng điện 10 A			
- 04 Cầu chì bảo vệ			
+ Cầu chì ống phi 12			
- 04 Đèn báo nguồn			
+ Đèn báo phi 16			
+ Điện áp 220 V			
- 01 ổ cắm 01 pha			
+ Điện áp: 220 Vac			
+ Loại ổ cắm 2 chấu			
- 01 chuyển mạch Vol 7 vị trí			

+ Điện áp: 400 Vac			
+ Số vị trí: 7			
- 01 đồng hồ đo điện áp			
- 01 đồng hồ đo dòng điện			
- 01 Khởi động từ			
+ Điện áp cuộn hút 220 Vac			
+ Dòng điện: 12 A			
3. Module aptomat một pha			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4 mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
- Aptomat một pha: 2P 32A			
+ Dòng chịu đựng : 32A			
+ Loại : MCB			
+ Số cực : 2			
* Danh mục vật tư chính :			
- 01 Hộp module			
- 01 Aptomat một pha			
- 01 Đèn báo pha			
4. Module aptomat ba pha			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
- Aptomat ba pha: 3P 32A			
+ Dòng chịu đựng : 32A			
- Loại : MCB			
+ Số cực : 3			
* Danh mục vật tư chính :			
- 01 Hộp module			
- 01 Aptomat ba pha			
5. Module aptomat một pha chống giật			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Aptomat một pha: 1P+N 32A			
+ Dòng chịu đựng : 32A			
+ Dòng rò bảo vệ : 30mA			

	+ Loại : RCBO			
	+ Số cực : 1P+N			
	* Danh mục vật tư chính :			
	- 01 Hộp module			
	- 01 Aptomat chống giật 1 pha			
	6. Module aptomat ba pha chống giật			
	- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	* Thông số kỹ thuật:			
	Aptomat ba pha: RKN 3P+N 32A			
	+ Dòng chịu đựng : 32A			
	+ Dòng rò bảo vệ : 30mA			
	+ Loại : RCBO			
	+ Số cực : 3P+N			
	* Danh mục vật tư chính :			
	- 01 Hộp module			
	- 01 Aptomat chống giật 3 pha			
	7. Module cầu chì bảo vệ			
	- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	- Hộp module bằng nhựa ABS cách điện			
	* Thông số kỹ thuật:			
	- Vỏ cầu chì Chint: RT 28-32			
	- Loại : Hỗ trợ gá trên thanh rail			
	* Danh mục vật tư chính :			
	- 01 Hộp module			
	- 03 Vỏ cầu chì			
	- 03 Cầu chì tử điện			
	8. Module cầu dao một pha			
	- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	* Thông số kỹ thuật:			
	Cầu dao một pha :			
	- Số cặp cực : 2			
	- Bảo vệ quá tải			
	- Điện áp định mức : 600V			

- Dòng điện định mức : 30A			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 01 Cầu dao một pha			
9. Module cầu dao ba pha			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Cầu dao ba pha :			
- Số cặp cực : 3			
- Bảo vệ quá tải			
- Điện áp định mức : 660V			
- Dòng điện định mức : 30A			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 01 Cầu dao ba pha			
10. Module tải bóng đèn			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Bóng đèn :			
- Điện áp hoạt động : 220VAC/50Hz			
- Loại bóng đèn sợi đốt			
- Đui bóng đèn : kiểu lắp E27			
- Công suất bóng đèn : > 30W			
* Danh mục vật tư:			
- 01 Hộp module			
- 03 Bóng đèn sợi đốt			
- 03 Đui bóng đèn E27			
11. Module relay bảo vệ dòng điện			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Relay bảo vệ dòng điện :			
- Điện áp hoạt động : 24 - 240V			
- Dải bảo vệ : 0.5 - 6A			
- Tiếp điểm : 1NO, 1 NC			
- Tích hợp biến dòng			

- Loại tác động : trễ			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 01 Relay bảo vệ dòng điện			
12. Module relay bảo vệ mất pha			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Relay bảo vệ mất pha :			
- Loại bảo vệ : 3 pha			
- Phương thức reset : tự động			
- Điện áp đầu vào : 154 - 500VAC			
- Số tiếp điểm : 1NO,NC			
- Có led cảnh báo			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 01 Relay bảo vệ mất pha			
13. Module relay bảo vệ lệch pha			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Relay bảo vệ lệch pha :			
- Loại bảo vệ : 3 pha			
- Phương thức reset : tự động			
- Bảo vệ lệch pha			
- Có led cảnh báo			
- Cài đặt thời gian tác động relay			
- Cài đặt phân trăm thấp áp, cao áp			
- Số cặp cực relay : 1NO,NC			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 01 Relay bảo vệ lệch pha			
14. Module đồng hồ đo điện đa năng			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Đồng hồ đo điện đa năng :			
- Hãng : Selec (hoặc tương đương)			

- Đồng hồ đo: V, A, Hz, Pf, kW, kVA, kVAr và đo kWh, KVAh, KVArh			
- Hiện thị 3 hàng, 4 số, dạng LCD			
- Hàng thứ 4: 8 số (dành cho điện năng)			
- Cài đặt hệ số CT: 1A / 5A – 10.000A			
- Mạng kết nối: 3 pha – 4 dây, 3 pha – 3 dây, 2 pha – 3dây & 1 pha – 2 dây			
- Ngõ ra: xung áp 24VDC / dòng 100mA			
- Độ chính xác: cấp 1 (dành cho điện năng)			
- Cài đặt hệ số PT Sơ cấp: 100V – 10 KV			
- Cài đặt hệ số PT Thứ cấp: 100 – 500V AC (L-L)			
- Có password bảo vệ			
- Nguồn cấp: 85 – 270V AC			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 01 Đồng hồ đo điện đa năng			
15. Module biến dòng			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Biến dòng :			
- Loại : Biến dòng tròn			
- Tỷ lệ : 50/5 A			
- Cấp chính xác : cấp 1			
- Dung lượng : 2.5 VA			
- Mức cách điện : 0.5 kV			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 03 Biến dòng tròn			
16. Module động cơ điện ba pha			
- Động cơ được gá trên khung thép sơn tĩnh điện			
- Hộp nối dây đưa ra dạng giắc cắm để thuận tiện cho thực hành, thí nghiệm			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn			
* Danh mục vật tư :			
Động cơ điện ba pha :			
- Loại : 3 pha			

- Điện áp đầu vào : 220/380VAC			
- Công suất : 0.75 Kw			
* Danh mục vật tư chính :			
- 01 đế thép sơn tĩnh điện			
- 01 Motor điện ba pha			
- 04 Đế cao su			
17. Module khởi động từ			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
- Contactor LS: MC-9B + Rơ le nhiệt 6-9 A			
+ Dòng định mức : 9A			
+ Số cực : 3			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 01 Contactor			
18. Module chống sét lan truyền			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
- Chống sét lan truyền Schneider: Easy			
+ Dòng sét I _{max} : 20 KA			
+ Số cực: 1P+N			
+ Loại 2			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 01 Chống sét lan truyền			
20. Phụ kiện			
* 01 Bộ tài liệu hướng dẫn sử dụng			
* 01 Bộ dây cắm M4			
* 01 Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay			
Thông số kỹ thuật:			
- Bao gồm 123 chi tiết			
- Khẩu 1/4" 3,5 44.5 55.56 7891011121314 mm			
- Thanh kéo dài 1/4" dr. 50 mm			
- Thanh kéo dài 1/4" dr. 100 mm			
- Thanh chữ T trượt 1/4"			
- Khớp nối đa năng 1/4" dr.			

	- Bộ ghép nối 1/4" cho bit 1/4"			
	- Hộp bit 1/4" KWJ			
	- Tay cầm spinner 1/4"			
	- Cờ lê kết hợp: pol. 8 10111213141719 mm			
	- 3 hex. 1,522,5 mm			
	- Thước dây có nam châm 2 mặt 3 m x 16 mm			
	- 1/4" Adapt.bit 50 mm 1/4" dr.			
	- Bộ cờ lê lục giác 1.510 mm			
	- Dao cắt có khóa tự động 9 mm			
	- Bộ lưỡi cắt 9 mm x 0,4 mm			
	- Kim kết hợp Ergokraft VDE 180 mm			
	- Kim mũi dài ergokraft ergokraft VDE 200 mm			
	- Kim cắt ergokraft ergokraft VDE 160 mm			
	- Kim nước 250mm VDE			
	- Tua vít VDE 3.0 mm			
	- Tua vít VDE 4,0 mm			
	- Tuốc nơ vít có rãnh 2,5 mm			
	- Tuốc nơ vít Phillips số 2			
	- Giá đỡ mũi khoan từ tính ergokraft 1/4"			
	- Thiết bị dò điện áp 110250V			
	- Hộp bit chính xác 4 mm			
	- Búa 300 g			
	- Đèn pin			
	- Va li đựng: Chuyên dụng			
2	Mô hình máy phát điện	Bộ	1	
	Mô tả chung:			
	- Khung mô hình thực hành			
	+ Khung bàn kích thước (D x R x C): 1200 x 600 x 750 mm			
	+ Khung hai tầng tiêu chuẩn giá module làm bằng nhôm giúp chống trầy xước, kết cấu chuyên dụng lắp ghép, kích thước: 1200 x 900mm (dài x cao)			
	- Hộp nguồn thực hành:			
	+ Kích thước hộp: 1200 x 200 mm làm bằng nhôm có nắp ốp tấm compact bao phủ 2 mặt			
	+ Mặt panel bằng tấm compact chuyên dụng cho mô hình dạy nghề được ốp 2 mặt vào khối nhôm định hình cho hộp nguồn			

	+ Khắc CNC nét chỉ dẫn			
	+ Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	Thông số kỹ thuật:			
	- Bộ máy phát đồng bộ 1 pha			
	+ Khung gá được làm bằng thép sơn tĩnh điện			
	+ Khung gá được lắp trên chân đế cao su			
	+ Kích thước D x R x C: 400 x 300 x 40 mm			
	+ Đầu phát điện công suất 1,5 Kw			
	+ Điện áp: 220 Vdc			
	+ Tần số: 50 Hz			
	- Động cơ điện 220V kéo máy phát			
	+ Khung gá được làm bằng thép sơn tĩnh điện			
	+ Khung gá được lắp trên chân đế cao su			
	+ Kích thước D x R x C: 400 x 300 x 40 mm			
	+ Đầu phát điện công suất 2,2 Kw			
	+ Điện áp: 220 Vdc			
	+ Tần số : 50 Hz			
	- Các thiết bị điều khiển, đo lường được lắp đặt trên module bao gồm:			
	+ Aptomat 1 pha			
	+ Đồng hồ đo điện áp 1 pha			
	+ Đồng hồ đo dòng điện 1 pha			
	+ Đồng hồ đo công suất 1 pha			
	+ Đồng hồ đo tần số 1 pha			
	+ Công tơ điện 1 pha			
	+ Bộ tạo tải 1 pha: Sử dụng các bóng đèn			
	- Bộ phụ kiện			
	- Bộ tài liệu hướng dẫn thực hành			
II	Phòng thực hành trang bị điện			
1	Mô hình cầu trục	Bộ	2	
	1. Khung mô hình:			
	- Mô hình được gắn trên 1 khung thép sơn tĩnh điện kích thước (D x R x C): 2000 x 1000 x 2500 ± 5%			
	2. Thiết bị cầu trục			
	- Motor 3 pha hành trình X			
	+ Motor 3 pha, công suất khoảng 100W, 3 pha 220V/380V			
	+ Bộ hộp số giảm tốc			

- Motor 3 pha hành trình Y			
+ Motor 3 pha, công suất khoảng 100W, 3 pha 220V/380V			
+ Bộ hộp số giảm tốc			
- Motor tời			
+ Trọng lượng nâng: 50kg			
+ Tốc độ nâng hạ trung bình, 10,1-11,6m/phút			
+ Chiều dài cáp: 12 m			
+ Nguồn điện áp: 220V/50Hz			
- Thiết bị điện			
- RCBO 25A			
+ Dòng cắt ngắn mạch: 6 KA			
+ Chống dòng dò: 30 mA			
+ Dòng điện định mức: $\geq 20A$			
- Bộ nguồn 24VDC			
+ Điện áp vào: $\geq 220V$			
+ Điện áp ra: $\geq 24V$			
+ Dòng ra định mức: $\geq 2A$			
- Biến tần			
+ Nguồn cung cấp: 1P 220V			
+ Ngõ ra: 3P 220V			
+ Công suất: $\geq 0,37 Kw$			
+ Ngõ vào Analog (0-10V, 4-20mA)			
- Khối công tắc			
- Khối đèn báo			
+ Điện áp hoạt động: $\geq 24VDC$			
+ 1 đèn đỏ, 1 đèn vàng, 1 đèn xanh			
+ Đèn báo sự cố			
- Khối nút nhấn			
- Khối công tắc hành trình			
+ Công tắc hành trình 2 đầu trục X			
+ Công tắc hành trình 2 đầu trục Y			
- Khối Relay			
- Khối điều khiển bằng tay			
+ Bộ điều khiển trục X			
+ Bộ điều khiển trục Y			
+ Bộ điều khiển tời			
- Hệ thống máng, cáp điện			
- Tủ điện 600 x 400 x 250 mm			
- Hệ thanh răng, bánh răng, bánh xe cóc cho trục X, Y			
- Hệ thống tạo lỗi			
- Mặt module bằng compact ,được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			

- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
- Thực hiện tạo lỗi trực tiếp trên thiết bị mà không cần tháo dỡ thiết bị, có các cực đầu ra đo kiểm cho phép dễ dàng lấy các tín hiệu để chẩn đoán bao gồm:			
- Số lượng lỗi độc lập : 4			
- 01 bo mạch đánh pan 4 lỗi			
- Điện áp sử dụng: 12V hoặc 24V			
- Rơ le tạo lỗi là loại rơ le nhớ, có nút gạt bằng tay chịu được dòng điện định mức 50A, có thể thao tác tạo lỗi, xóa lỗi bằng tay khi không cấp điện			
- Màn hình màu TFT LCD 320x240 điểm ảnh.			
+ Đăng nhập Password dành cho giáo viên			
+ Tạo lỗi đơn hoặc lỗi tổ hợp			
+ Các lỗi được chọn chuyển sang màu đỏ			
+ Reset lỗi			
+ Chọn tất cả các lỗi			
+ Thoát khỏi chế độ dành cho giáo viên			
+ Đăng nhập Password dành cho học viên			
+ Đo kiểm, chẩn đoán, xác định các hư hỏng			
+ Sửa lỗi			
+ Đánh giá kết quả sửa lỗi với kết quả tạo lỗi của giáo viên			
- Kết nối WiFi, BLE			
- Đồng bộ không giới hạn các bộ tạo lỗi với nhau			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 01 bo mạch đánh pan 4 lỗi			
3. Phụ kiện			
* 01 Bộ Dây nối			
* Tài liệu hướng dẫn thực hành			
* Bộ dụng cụ tháo lắp:			
Thông số kỹ thuật:			
- 264 chi tiết			
- Máy khoan cầm tay: 12 V, 2 × 2000 mAh			

- Cờ lê kết hợp 8 chiếc: 8 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 17 – 19 mm			
- Tay vặn chữ L 10 chiếc: 1.5 – 2 – 2.5 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 10 mm			
- Tay vặn TX 9 chiếc: T10 – T15 – T20 – T25 – T27 – T30 – T40 – T45 – T50			
- Tay vặn đảo chiều 1/4"			
- Đầu khâu 1/4" (lục giác) 14 chiếc : 3,5 – 4 – 4,5 – 5 – 5,5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 11 – 12 – 13 – 14 mm			
- Khớp đa năng 1/4"			
- Giá đỡ mũi khoan 1/4"			
- Bộ chuyển đổi 1/4" sang 1/2"			
- Tay mở rộng 1/4", 100 mm			
- Tay vặn đảo chiều 1/2"			
- Đầu khâu 1/2" (lục giác) 12 chiếc: 15 – 16 – 17 – 18 – 19 – 20 – 21 – 22 – 24 – 27 – 30 – 32 mm			
- Khớp 1/2"			
- Bộ chuyển đổi 1/2" sang 1/4"			
- Tay mở rộng 1/2", 250 mm			
- Bộ mũi khoan 19 chi tiết HSS-G, Ø1-10/0,5 mm			
- Bộ đầu bit 1/4" 33 chi tiết			
- Bộ tuốc nơ vít loại nhỏ 22 chi tiết			
- Bộ đục 5 chiếc			
- Giữa bán nguyệt			
- Bộ giữa nhỏ 6 chiếc			
- Đèn pin LED			
- Thước cuộn 5 m			
- Cờ lê điều chỉnh 250 mm			
- Cưa tay			
- Thước thẳng bằng			
- Búa 300 g			
- Dao			
- Bút chì			
- Kéo đa năng 185 mm			
- Kìm kết hợp 180 mm			
- Dao cắt 160 mm			
- Kìm mũi dài 200 mm			
- Kìm kẹp cốt 240 mm			
- Kìm nước 250 mm			
- Tuốc nơ vít 2 cạnh 3 chiếc: 4 – 5 – 6 mm			
- Tuốc nơ vít 4 cạnh 2 chiếc PH1 – PH2			
- Bút thử điện (kiểm tra pha) 110-250V			

	T		
	- Tay gấp nam châm		
	- Kích thước valy: 365 × 489 × 178 mm,		
	- Trọng lượng: 15 kg		
III	Phòng thực hành lắp đặt điện		
1	Mô hình điện mặt trời	Bộ	3
	1. Bàn thực hành		
	* Khung bàn		
	- Kích thước: 1300 x 600 x 750 mm		
	+ Khung mô hình sử dụng nhôm định hình		
	- Hệ thống bánh xe bao gồm 4 bánh xe có khóa		
	* Khung giá lắp module 2 tầng		
	- Kích thước: 1200 x 900 x 200 mm		
	+ Chất liệu: nhôm định hình 40 x 40 mm		
	* Mặt bàn		
	- Mặt bàn kích thước: 1300 x 600 x 18 mm		
	- Mặt bàn bằng gỗ công nghiệp, dày 18 mm		
	* Tủ đựng dụng cụ		
	- Tủ bằng gỗ công nghiệp cánh cửa có khóa		
	- Tủ được lắp dưới gầm của khung bàn		
	- Số ngăn chứa thiết bị: 03 ngăn		
	- Các ngăn được kéo ra vào dễ dàng thông qua cơ cấu ray và bánh xe trượt		
	2. Hộp nguồn thực hành		
	Hộp nguồn cung cấp nguồn điện xoay chiều 3 pha, 1 pha và điện 1 chiều 24V cho thực hành điện		
	* Vỏ hộp nguồn:		
	- Kích thước hộp: 1220 x 200 mm		
	- Mặt panel bằng tấm compact chuyên dụng cho mô hình dạy nghề được lắp lên vỏ hộp nguồn		
	- Khắc CNC nét chỉ dẫn		
	- Trên mặt panel tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC		
	* Các thiết bị chính của hộp nguồn:		
	- 01 CB 3 pha		
	- Điện áp: 380 Vac		
	- Dòng điện: 32 A		
	- 01 công tắc nguồn 1 pha		

- Điện áp: 250 Vac			
- Dòng điện: 5 A			
- 01 Switch ON/OFF			
- Điện áp: 250 Vac			
- Số tiếp điểm 1NO, 1NC			
- 01 nút nhấn khẩn			
- Điện áp: 250 Vac			
- Số tiếp điểm 1NO, 1NC			
- 01 nguồn 24 VDC			
- Điện áp: 24 Vdc			
- Dòng điện 10 A			
- 04 Cầu chì bảo vệ			
- Cầu chì ống phi 12			
- 04 Đèn báo nguồn			
- Đèn báo phi 16			
- Điện áp 220V			
- 01 ổ cắm 01 pha			
- Điện áp: 220 Vac			
- Loại ổ cắm 2 châu			
- 01 chuyển mạch Vol 7 vị trí			
- Điện áp: 400 Vac			
- Số vị trí: 7			
- 01 đồng hồ đo điện áp			
- Đồng hồ đo Điện áp			
- Đồng hồ đo dòng điện			
- 01 Khởi động từ			
- Điện áp cuộn hút 220 Vac			
- Dòng điện: 22 A			
3. Tấm pin năng lượng mặt trời			
- Khắc CNC nét chỉ dẫn			
- Kiểu hộp module: hộp nhựa PVC			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn			
* Thông số kỹ thuật:			
Tấm pin năng lượng mặt trời			
- Hiệu suất cao.			
- Tiết kiệm không gian.			
- 3 tấm pin được lắp trên giá có bánh xe di chuyển			
- Công suất: >400VA			
- Loại: Đơn tinh thể			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 01 Tấm pin năng lượng mặt trời			
- 01 Khung giá đỡ tấm pin			
- 04 Bánh xe			

4. Module đào tạo nghịch lưu không hoà lưới			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
- Hộp module bằng nhựa ABS cách điện			
* Thông số kỹ thuật:			
Bộ nghịch lưu không hoà lưới :			
- Điện áp đầu vào : 24 VDC			
- Điện áp đầu ra : 220VAC/50 Hz			
- Đầu ra : Sin chuẩn			
- Công suất : 2000 W			
- Có tích hợp quạt tản nhiệt			
- Tự động chuyển nguồn khi mất điện			
- Bảo vệ quá tải, ngắn mạch, quá nhiệt, thấp áp, bảo vệ ắc quy			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 01 Bộ nghịch lưu không hoà lưới			
5. Module đào tạo nghịch lưu hoà lưới bán tải			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
- Hộp module bằng nhựa ABS cách điện			
* Thông số kỹ thuật:			
Bộ nghịch lưu hoà lưới bán tải :			
- Hãng : Sofar (hoặc tương đương)			
- Điện áp đầu vào tối đa : 550V			
- Điện áp đầu vào khởi động : 70V			
- Dòng điện áp đầu vào tối đa : 12A			
- Công suất định mức : 3000W			
- Dòng điện đầu ra danh định : 13A			
- Bảo vệ quá nhiệt, chống rò rỉ dòng, bảo vệ quá áp, quá dòng, chạm đất			
- Chức năng : hoà lưới bán tải			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 01 Bộ nghịch lưu hoà lưới bán tải			
6. Module đào tạo sạc pin PWM			
- Mặt module bằng compact hoặc mica,			

	được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao		
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC		
	* Thông số kỹ thuật:		
	Bộ sạc PWM :		
	- Điện áp đầu vào : 12/24VDC (tự nhận dạng)		
	- Điện áp đầu vào tối đa : 50V		
	- Dòng sạc tối đa : 20A		
	- Tích hợp cổng sạc USB 5VDC/2A		
	* Danh mục vật tư :		
	- 01 Hộp module		
	- 01 Bộ sạc ắc quy		
	7. Module đảo tạo sạc pin MPPT		
	- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao		
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC		
	* Thông số kỹ thuật:		
	Bộ sạc MPPT :		
	- Chế độ sạc : 12/24VDC (tự nhận dạng)		
	- Điện áp ắc quy đầu vào : 8 - 32VDC		
	- Dòng định mức : 40A		
	- Điện áp đầu vào PV tối đa : 100VDC		
	* Danh mục vật tư :		
	- 01 Hộp module		
	- 01 Bộ sạc ắc quy MPPT		
	8. Module ắc quy		
	- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao		
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC		
	* Thông số kỹ thuật:		
	Ắc quy :		
	- Điện áp định mức : 12VDC		
	- Dòng định mức :60-100Ah		
	- Loại ắc quy : nước		
	* Danh mục vật tư :		
	- 01 Khung đỡ ắc quy		
	- 01 Ắc quy		
	9. Module đèn chiếu sáng (3 bộ)		
	- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo		

	độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao		
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC		
	* Thông số kỹ thuật:		
	Đèn chiếu sáng :		
	- Điện áp đầu vào : 220VAC/50Hz		
	- Công suất đèn : 200W		
	* Danh mục vật tư :		
	- 01 Khung đỡ đèn		
	- 01 Đèn chiếu sáng		
	10. Module đồng hồ đo điện áp một pha		
	- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao		
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC		
	* Thông số kỹ thuật:		
	Đồng hồ đo điện một pha :		
	- Điện áp hoạt động : 220VAC/50Hz		
	- Dải đo : 0 - 516 VAC		
	- Hiển thị : Led 7 thanh		
	- Bảo vệ mặt trước: IP65		
	* Danh mục vật tư :		
	- 01 Hộp module		
	- 01 Đồng hồ đo điện một pha		
	11. Module đồng hồ đo dòng điện một pha		
	- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao		
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC		
	* Thông số kỹ thuật:		
	Đồng hồ đo điện một pha :		
	- Điện áp hoạt động : 220VAC/50Hz		
	- Dải cài đặt hệ số CT : 5 - 4000A		
	- Dải hiển thị : 0 - 4960 A		
	- Hiển thị : Led 7 thanh		
	- Bảo vệ mặt trước: IP65		
	* Danh mục vật tư :		
	- 01 Hộp module		
	- 01 Đồng hồ đo dòng điện một pha		
	12. Module đồng hồ đo điện áp một chiều		
	- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo		

	độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	* Thông số kỹ thuật:			
	Đồng hồ đo điện một chiều :			
	- Điện áp hoạt động : 220VAC/50Hz			
	- Dải đo : 0 - 1000VDC			
	- Hiển thị : Led 7 thanh			
	* Danh mục vật tư :			
	- 01 Hộp module			
	- 01 Đồng hồ đo điện áp một chiều			
	13. Module đồng hồ đo dòng điện một chiều			
	- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	* Thông số kỹ thuật:			
	Đồng hồ đo điện một chiều :			
	- Điện áp hoạt động : 220VAC/50Hz			
	- Dải đo : 0 - 100A DC			
	- Hiển thị : Led 7 thanh			
	* Danh mục vật tư :			
	- 01 Hộp module			
	- 01 Đồng hồ đo dòng điện một chiều			
	- 01 Điện trở shunt			
	14. Module công tơ điện			
	- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	* Thông số kỹ thuật:			
	Công tơ điện :			
	- Điện áp đầu vào : 220VAC/50Hz			
	- Hiển thị : LCD			
	- Màn hình hiển thị : U, I, P,kWh			
	- Dòng tối đa : 5 (80) A			
	- Cấp chính xác : Class 1.0			
	* Danh mục vật tư :			
	- 01 Hộp module			
	- 01 Công tơ điện			
	15. Module bóng đèn sợi đốt			
	- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			

- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Bóng đèn sợi đốt :			
- Loại bóng đèn : sợi đốt			
- Điện áp hoạt động : 220VAC/50Hz			
- Đầu lắp bóng đèn : E27			
- Công suất : > 40W			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 03 Bóng đèn sợi đốt			
- 03 Đui bóng đèn			
16. Module động cơ điện một pha			
- Động cơ điện không đồng bộ 1 pha			
+ Công suất: 0,75 Kw			
+ Điện áp: 220 V			
+ Khởi động bằng tụ (tụ khởi động và tụ làm việc)			
+ Tần số: 50 Hz			
- Hộp nối dây đưa ra dạng giắc cắm để thuận tiện cho thực hành, thí nghiệm			
- Động cơ được gá trên khung thép sơn tĩnh điện			
17. Module Bộ tạo lỗi điện tử			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
- Thực hiện tạo lỗi trực tiếp trên thiết bị mà không cần tháo dỡ thiết bị, có các cực đầu ra đo kiểm cho phép dễ dàng lấy các tín hiệu để chẩn đoán bao gồm:			
- Số lượng lỗi độc lập : 4			
- 01 bo mạch đánh pan 4 lỗi			
- Điện áp sử dụng: 12V hoặc 24V			
- Rơ le tạo lỗi là loại rơ le nhớ, có nút gạt bằng tay chịu được dòng điện định mức 50A, có thể thao tác tạo lỗi, xóa lỗi bằng tay khi không cấp điện			
- Màn hình màu TFT LCD 320x240 điểm ảnh.			
+ Đăng nhập Password dành cho giáo viên			
+ Tạo lỗi đơn hoặc lỗi tổ hợp			

	+ Các lỗi được chọn chuyển sang màu đỏ		
	+ Reset lỗi		
	+ Chọn tất cả các lỗi		
	+ Thoát khỏi chế độ dành cho giáo viên		
	+ Đăng nhập Password dành cho học viên		
	+ Đo kiểm, chẩn đoán, xác định các hư hỏng		
	+ Sửa lỗi		
	+ Đánh giá kết quả sửa lỗi với kết quả tạo lỗi của giáo viên		
	- Kết nối WiFi, BLE		
	- Đồng bộ không giới hạn các bộ tạo lỗi với nhau		
	* Danh mục vật tư :		
	- 01 Hộp module		
	- 01 bo mạch đánh pan 4 lỗi		
	18. Phụ kiện		
	- 01 Tài liệu hướng dẫn sử dụng		
	- Dây cắm M4		
2	Mô hình điện gió	Bộ	3
	1. Bàn thực hành		
	* Khung bàn		
	- Kích thước: 1300 x 600 x 750mm		
	+ Khung mô hình sử dụng nhôm định hình		
	- Hệ thống bánh xe bao gồm 4 bánh xe có khóa		
	* Khung gá lắp module 2 tầng		
	- Kích thước: 1300 x 900 x 200 mm		
	+ Chất liệu: nhôm định hình 40 x 40 mm		
	* Mặt bàn		
	- Mặt bàn kích thước: 1200 x 600 x 18 mm		
	- Mặt bàn bằng gỗ công nghiệp, dày 18 mm		
	* Tủ đựng dụng cụ		
	- Tủ bằng gỗ công nghiệp, cánh cửa có khóa		
	- Tủ được lắp dưới gầm của khung bàn		
	- Số ngăn chứa thiết bị: 02 ngăn		
	- Các ngăn được kéo ra vào dễ dàng thông qua cơ cấu ray và bánh xe trượt		
	2. Hộp nguồn thực hành		

Hộp nguồn cung cấp nguồn điện xoay chiều 3 pha, 1 pha và điện 1 chiều 24V cho thực hành điện			
* Vỏ hộp nguồn:			
- Kích thước hộp: 1220 x 200 mm			
- Mặt panel bằng tấm compact chuyên dụng cho mô hình dạy nghề được lắp lên vỏ hộp nguồn			
- Khắc CNC nét chỉ dẫn			
- Trên mặt panel tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Các thiết bị chính của hộp nguồn:			
- 01 CB 3 pha			
- Điện áp: 380 Vac			
- Dòng điện: 32 A			
- 01 công tắc nguồn 1 pha			
- Điện áp: 250 Vac			
- Dòng điện: 5 A			
- 01 Switch ON/OFF			
- Điện áp: 250 Vac			
- Số tiếp điểm 1NO, 1NC			
- 01 nút nhấn khẩn			
- Điện áp: 250 Vac			
- Số tiếp điểm 1NO, 1NC			
- 01 nguồn 24 VDC			
- Điện áp: 24 Vdc			
- Dòng điện 10 A			
- 04 Cầu chì bảo vệ			
- Cầu chì ống phi 12			
- 04 Đèn báo nguồn			
- Đèn báo phi 16			
- Điện áp 220V			
- 01 ổ cắm 01 pha			
- Điện áp: 220 Vac			
- Loại ổ cắm 2 chấu			
- 01 chuyển mạch Vol 7 vị trí			
- Điện áp: 400 Vac			
- Số vị trí: 7			
- 01 đồng hồ đo điện áp			
- 01 đồng hồ đo dòng điện			
- 01 Khởi động từ			
- Điện áp cuộn hút 220 Vac			
- Dòng điện: 12 A			
2. Tuabin gió:			
- Hiệu suất cao.			
- Tiết kiệm không gian.			

- Tổng công suất $\geq 250w$.			
- Điện áp đầu ra: 12/24 (V).			
3. Khung giá đỡ:			
- Tuabin gió được lắp đôi điện quạt mô phỏng gió.			
- Kẹp pin: bulong, đinh, vít.			
4. Quạt mô phỏng gió:			
- Nguyên lý hoạt động: Quạt hướng trục.			
- Số cánh quạt: 4 cánh.			
- Chất liệu: Kim loại sơn tĩnh điện.			
- Nguồn điện áp: 220V, 380V.			
- Công suất quạt phù hợp với tuabin gió.			
5. Vật tư dây, cáp dẫn điện:			
- Dây dẫn AC.			
- Dây dẫn DC.			
- Ống ruột gà.			
6. Công tơ 1 pha điện tử:			
- Mặt module khắc nét chỉ dẫn bằng CNC.			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC.			
7. Module đào tạo nghịch lưu không hòa lưới:			
- Mục đích sử dụng: Chuyển đổi điện áp DC sang AC 220V.			
- Công suất: 500W.			
- Điện áp đầu vào: 24VDC.			
- Điện áp đầu ra: 220VAC $\pm 10\%$.			
- Tần số đầu ra: 50Hz $\pm 5\%$.			
8. Module đào tạo acquy			
- Mục đích sử dụng: Ac quy để cấp nguồn dự phòng với điện áp, dung lượng phù hợp đầu vào inverter.			
- Đặc tính kỹ thuật:			
+ Điện áp: 12V.			
+ Dung lượng: $>60Ah$.			
9. Module đào tạo sạc acquy:			
- Hệ thống điện áp: 12V / 24V nhận điện áp tự động.			
- Dòng danh định Max: 30A.			
- Dòng tải ra Max: 30A.			
10. Aptomat 1 pha:			
- Bảo vệ ngắn mạch 1 pha.			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC:			

	+ 01 mặt phíp module hoặc mica.			
	+ 01 aptomat 1 pha 10A.			
	11. Module cầu chì bảo vệ :			
	- Mặt module khắc nét chỉ dẫn bằng CNC.			
	- Kiểu hộp module: thép sơn tĩnh điện.			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC.			
	- Danh mục thiết bị:			
	+ 01 mặt phíp module hoặc mica.			
	+ 03 cầu chì và vỏ cầu chì ống.			
	12. Module đồng hồ đo volt AC và Ampe AC:			
	- Mặt module khắc nét chỉ dẫn bằng CNC.			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC.			
	- Danh mục thiết bị:			
	+ 01 mặt phíp module hoặc mica.			
	+ 01 đồng hồ ampe xoay chiều.			
	+ 01 đồng hồ Von xoay chiều.			
	13. Module tải (tải bóng đèn):			
	- Sử dụng loại đèn sợi đốt 60W.			
	- Điện áp cấp 200-240VAC.			
	- Thiết bị có trên module:			
	+ 01 mặt phíp module hoặc mica.			
	+ 03 bộ đèn sợi đốt.			
	+ 01 bộ giắc cắm chống giật 4mm.			
	14. Module đào tạo đánh pan các thiết bị thực hành			
	- Làm bằng tấm compact chuyên dụng cho mô hình dạy nghề			
	- Khắc CNC nét chỉ dẫn			
	- Kiểu hộp module: hộp nhựa PVC			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn			
	* Thông số kĩ thuật:			
	- Thực hiện tạo lõi trực tiếp trên thiết bị mà không cần tháo dỡ thiết bị, có các cực đầu ra đo kiểm cho phép dễ dàng lấy các tín hiệu để chẩn đoán bao gồm:			
	- Số lượng lõi độc lập : 4			
	- 01 bo mạch đánh pan 4 lõi			
	- Điện áp sử dụng: 12V hoặc 24V			
	- Rơ le tạo lõi là loại rơ le nhớ, có nút gạt bằng tay chịu được dòng điện định			

	mức 50A, có thể thao tác tạo lỗi, xóa lỗi bằng tay khi không cấp điện		
	- Màn hình màu TFT LCD 320 x 240 điểm ảnh.		
	+ Đăng nhập Password dành cho giáo viên		
	+ Tạo lỗi đơn hoặc lỗi tổ hợp		
	+ Các lỗi được chọn chuyển sang màu đỏ		
	+ Reset lỗi		
	+ Chọn tất cả các lỗi		
	+ Thoát khỏi chế độ dành cho giáo viên		
	+ Đăng nhập Password dành cho học viên		
	+ Đo kiểm, chẩn đoán, xác định các hư hỏng		
	+ Sửa lỗi		
	+ Đánh giá kết quả sửa lỗi với kết quả tạo lỗi của giáo viên		
	- Kết nối WiFi, BLE		
	- Đồng bộ không giới hạn các bộ tạo lỗi với nhau		
	* Danh mục vật tư :		
	- 01 Hộp module		
	- 01 bo mạch đánh pan 4 lỗi		
	15. Phụ kiện và tài liệu thực hành		
	- Dây jack cắm an toàn		
	- Tài liệu thực hành		
IV	Phòng thực hành Tự động hóa		
1	Mô hình lò nhiệt	Bộ	1
	1. Bàn thực hành		
	* Khung bàn		
	- Kích thước: 1300 x 600 x 750 mm		
	+ Khung mô hình sử dụng nhôm định hình		
	- Hệ thống bánh xe bao gồm 4 bánh xe có khóa		
	*Khung giá lắp module 2 tầng		
	- Kích thước: 1300 x 900 x 200 mm		
	+ Chất liệu: nhôm định hình 40 x 40 mm		
	* Mặt bàn		
	- Mặt bàn kích thước: 1300 x 600 x 18 mm		
	- Mặt bàn bằng gỗ công nghiệp dày 18 mm		

	* Tủ đựng dụng cụ			
	- Tủ bằng gỗ công nghiệp cánh cửa có khóa			
	- Tủ được lắp dưới gầm của khung bàn			
	- Số ngăn chứa thiết bị: 02 ngăn			
	- Các ngăn được kéo ra vào dễ dàng thông qua cơ cấu ray và bánh xe trượt			
	2. Hộp nguồn thực hành			
	Hộp nguồn cung cấp nguồn điện xoay chiều 3 pha, 1 pha và điện 1 chiều 24V cho thực hành điện			
	* Vỏ hộp nguồn:			
	- Kích thước hộp: 1220 x 200 mm			
	- Vỏ hộp nguồn làm bằng thép, gấp định hình và sơn tĩnh điện.			
	- Mặt panel bằng tấm compact chuyên dụng cho mô hình dạy nghề được lắp lên vỏ hộp nguồn			
	- Khắc CNC nét chỉ dẫn			
	- Trên mặt panel tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	* Các thiết bị chính của hộp nguồn:			
	- 01 CB 3 pha			
	- Điện áp: 380 Vac			
	- Dòng điện: 32 A			
	- 01 công tắc nguồn 1 pha			
	- Điện áp: 250 Vac			
	- Dòng điện: 5 A			
	- 01 Switch ON/OFF			
	- Điện áp: 250 Vac			
	- Số tiếp điểm 1NO, 1NC			
	- 01 nút nhấn khẩn			
	- Điện áp: 250 Vac			
	- Số tiếp điểm 1NO, 1NC			
	- 01 nguồn 24 VDC			
	- Điện áp: 24 Vdc			
	- Dòng điện 10 A			
	- 04 Cầu chì bảo vệ			
	- Cầu chì ống phi 12			
	- 04 Đèn báo nguồn			
	- Đèn báo phi 16			
	- Điện áp 220V			
	- 01 ổ cắm 01 pha			
	- Điện áp: 220 Vac			
	- Loại ổ cắm 2 chấu			
	- 01 chuyển mạch Vol 7 vị trí			

- Điện áp: 400 Vac			
- Số vị trí: 7			
- 01 đồng hồ đo điện áp			
- 01 đồng hồ đo dòng điện			
- 01 Khởi động từ			
- Điện áp cuộn hút 220 Vac			
- Dòng điện: 22 A			
3. Module PLC S7-1200			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
- Bộ lập trình Siemens PLC S7-1200 1214 DC/DC/DC: 6ES7214-1AG40-0XB0			
+ Nguồn đầu vào : 24VDC			
+ Đầu vào : 14 digital input			
+ Đầu ra : 10 digital output			
+ Đầu vào số : 2 analog input			
* Danh mục vật tư chính :			
- 01 Hộp module			
- 01 PLC s7-1200 Siemens			
4. Module nguồn 24VDC			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Nguồn tổ ong 24VDC :			
- Nguồn đầu vào : 220VAC/50Hz			
- Điện áp đầu ra : 24VDC			
- Dòng điện tối đa : 5A			
* Danh mục vật tư chính :			
- 01 Hộp module			
- 01 Nguồn một chiều 24VDC			
5. Module relay trung gian			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Relay trung gian :			
- Điện áp cuộn hút : 24VDC			

- Số chân : 8			
- Số cặp tiếp điện NC, NO : 2			
* Danh mục vật tư chính :			
- 01 Hộp module			
- 04 Relay trung gian 24VDC			
6. Module aptomat			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4 mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Aptomat một pha :			
- Dòng chịu đựng : 32A			
- Loại : MCB			
- Số cực : 2			
* Danh mục vật tư chính :			
- 01 Hộp module			
- 01 Aptomat một pha			
7. Module đồng hồ nhiệt độ			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Đồng hồ nhiệt độ :			
- Hãng : Autonics (hoặc tương đương)			
- Model : TK4L			
- Điện áp hoạt động : 220VAC			
- Phương pháp hiển thị : LED 7 đoạn 4 số			
- Phương thức điều khiển : Điều khiển ON / OFF, P, PI, PD, điều khiển PID			
- Loại ngõ vào : Thermocouple: K(CA), J(IC), E(CR), T(CC), B(PR), R(PR), S(PR), N(NN), C(TT), G(TT), L(IC), U(CC), Platine II			
- RTD: DPt100Ω, DPt50Ω, JPt100Ω, Cu100Ω, Cu50Ω, Nikel 120Ω			
- Analog: 0-100mV, 0-5V, 1-5V, 0-10V 0-20mA, 4-20mA			
Chu kỳ lấy mẫu : 50ms			
- Ngõ ra điều khiển 1 : Dòng điện (DC0 / 4-20mA) hoặc SSR (11VDC) [ON / OFF]			
- Ngõ ra tùy chọn : Cảnh báo 1, Truyền			

	thông RS485		
	- Cấu trúc bảo vệ : IP65(bảng điều khiển phía trước)		
	* Danh mục vật tư chính :		
	- 01 Hộp module		
	- 01 Đồng hồ nhiệt độ		
	8. Module lò nhiệt		
	- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao		
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC		
	* Thông số kỹ thuật:		
	Tủ lò nhiệt :		
	- Kích thước : 250 x 250 mm		
	Bóng đèn gia nhiệt:		
	- Điện áp hoạt động : 220VAC		
	- Công suất : 200 - 500 W		
	Quạt làm mát :		
	- Điện áp hoạt động : 220VAC		
	- Kích thước : 120 x 120 mm		
	Cảm biến nhiệt độ :		
	- Loại cảm biến : can K		
	- Khoảng nhiệt độ đo : 0 - 800 độ C		
	- Đầu dò chống nước		
	* Danh mục vật tư chính :		
	- 01 Hộp module		
	- 01 Tủ lò nhiệt		
	- 01 đèn gia nhiệt		
	- 01 Quạt làm mát		
	- 01 Cảm biến nhiệt độ		
	9. Module nút nhấn		
	- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao		
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC		
	* Thông số kỹ thuật:		
	Nút nhấn :		
	- Điện áp tải Max : 660 V		
	- Dòng điện tải Max : 5A		
	- Loại : LA38		
	- Kích thước : D22		
	* Danh mục vật tư :		
	- 01 Hộp module		
	- 02 Nút ấn nhà		

- 02 Nút ấn giữ			
10. Module đèn báo			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Đèn báo :			
- Loại : D22			
- Màu sắc : Đỏ			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 03 Đèn báo			
11. Module đồng hồ đo điện áp một chiều			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Đồng hồ đo điện áp :			
- Dải đo : 0 - 50VDC			
- Kiểu hiển thị : chỉ thị kim			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 01 Đồng hồ đo điện áp			
12. Module relay bán dẫn			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Thông số kỹ thuật:			
Relay bán dẫn :			
- Loại : SSR			
- Điện áp đóng relay : 3 - 32VDC			
- Dòng định mức : 25A			
* Danh mục vật tư :			
- 01 Hộp module			
- 01 Relay bán dẫn			
13. Module bộ tạo lỗi điện tử			
- Làm bằng tấm compact chuyên dụng cho mô hình dạy nghề			
- Khắc CNC nét chỉ dẫn			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack			

	cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn		
	* Thông số kỹ thuật:		
	- Thực hiện tạo lỗi trực tiếp trên thiết bị mà không cần tháo dỡ thiết bị, có các cực đầu ra đo kiểm cho phép dễ dàng lấy các tín hiệu để chẩn đoán bao gồm:		
	- Số lượng lỗi độc lập : 4		
	- 01 bo mạch đánh pan 4 lỗi		
	- Điện áp sử dụng: 12V hoặc 24V		
	- Rơ le tạo lỗi là loại rơ le nhớ, có nút gạt bằng tay chịu được dòng điện định mức 50A, có thể thao tác tạo lỗi, xóa lỗi bằng tay khi không cấp điện		
	- Màn hình màu TFT LCD 320x240 điểm ảnh.		
	+ Đăng nhập Password dành cho giáo viên		
	+ Tạo lỗi đơn hoặc lỗi tổ hợp		
	+ Các lỗi được chọn chuyển sang màu đỏ		
	+ Reset lỗi		
	+ Chọn tất cả các lỗi		
	+ Thoát khỏi chế độ dành cho giáo viên		
	+ Đăng nhập Password dành cho học viên		
	+ Đo kiểm, chẩn đoán, xác định các hư hỏng		
	+ Sửa lỗi		
	+ Đánh giá kết quả sửa lỗi với kết quả tạo lỗi của giáo viên		
	- Kết nối WiFi, BLE		
	- Đồng bộ không giới hạn các bộ tạo lỗi với nhau		
	* Danh mục vật tư :		
	- 01 Hộp module		
	- 01 bo mạch đánh pan 4 lỗi		
	14. Phụ kiện và tài liệu thực hành		
	- Dây jack cắm an toàn		
	- Tài liệu thực hành		
2	Kít thực hành vi điều khiển	Bộ	3
	A. Cấu hình bộ thực hành vi điều khiển		
	- Chất liệu bề mặt module: Board 2 lớp, màu xanh		
	- Kiểu in hình chỉ dẫn trên board mạch		

	màu trắng in phun			
	- Chú thích các khối chức năng bằng tiếng Việt			
	- Vali làm bằng khung nhôm, có khóa cài và quai xách			
	- Kích thước vali: 450 x 320 mm			
	- Khối nguồn cấp ngõ vào:			
	+ Điện áp ngõ vào: 220VAC/50Hz			
	+ Bảo vệ quá dòng và quá tải			
	+ Đèn báo chỉ thị ngõ vào liên công tắc và cầu chì khối			
	+ Đầu cắm, công tắc được đúc thành 1 khối duy nhất			
	- Toàn bộ linh kiện điện tử được tích hợp trên bo mạch in, bo được sản xuất theo tiêu chuẩn công nghiệp			
	- Linh kiện điện tử được tích hợp nổi trên mạch in để học viên có thể quan sát hình dạng và thông số của linh kiện.			
	- Sơ đồ nguyên lý của mạch được in phim trên bề mặt bo mạch, học viên có thể vừa thực hành vừa học lý thuyết.			
	- Nguồn điện sử dụng 220V- 50Hz			
	- Công tắc ngắt nguồn 5A			
	- Cầu chì bảo vệ ngắn mạch			
	- Biến áp chuyển nguồn			
	- Dây cắm nguồn			
	- Dây cắm thực hành			
	B. Panel thực hành tích hợp trên mạch in bao gồm:			
	- Khối CPU - Chip vi xử lý 8 bit họ PIC microchip			
	- Khối công tắc đầu vào			
	- Khối công nối tiếp			
	- Khối A/D			
	- Khối D/A			
	- Khối động cơ điện 1 chiều			
	- Khối động cơ bước			
	- Khối đèn LED			
	- Khối ma trận LED			
	- Khối màn hình tinh thể lỏng			
	- Khối cảm biến nhiệt độ và hệ thống gia nhiệt			
	- Khối role			
	C. Nội dung thực hành:			
	- Tìm hiểu phân cứng họ vi điều khiển PIC			

	- Tìm hiểu phần mềm lập trình, các nạp chương trình			
	- Lập trình bài toán đơn giản			
	- Lập trình với đầu vào số			
	- Lập trình bài toán với đầu ra rơ le			
	- Lập trình bài toán điều khiển động cơ 1 chiều			
	- Lập trình bài toán điều khiển Led đơn			
	- Lập trình bài toán điều khiển Led 7 đoạn			
	- Lập trình bài toán điều khiển ma trận Led			
	- Lập trình bài toán điều khiển LCD			
	- Lập trình bài toán điều khiển AD/DA			
	- Lập trình bài toán điều khiển động cơ bước			
	- Lập trình bài toán điều khiển nhiệt độ			
	- Lập trình bài toán giao tiếp với máy tính			
	D. Phụ kiện			
	- Tài liệu hướng dẫn lập trình			
	- Tài liệu các bài thực hành			
3	Mô hình cánh tay Robot	Bộ	2	**
	Khung mô hình thực hành			
	- Kích thước (D x R x C): 1400 x 800 x 750 mm, chất liệu khung nhôm định hình			
	- Mặt bàn làm bằng các thanh nhôm định hình đảm bảo độ chắc chắn và thẩm mỹ.			
	Các thiết bị chính:			
	1. Modul cánh tay robot công nghiệp 4 trục			
	- Được cấu tạo từ các tấm hợp kim nhôm, tất cả các khớp được thiết kế với vòng bi thu nhỏ đảm bảo tính linh hoạt và chính xác cao.			
	- Cánh tay hoạt động lặp lại với độ chính xác, được trang bị động cơ bước và hộp bánh răng hành tinh tỷ lệ giảm 1:10, điện áp hoạt động DC12V 5A.			
	2 Module đào tạo			
	- Khối CPU			
	+ Loại CPU: 1214C DC/DC/DC			
	+ Nguồn cấp: 20.4 - 28.8 VDC			
	+ Số đầu vào/ra số: 14DI/10DO (Transistor)			

+ Số đầu vào tương tự : 2AI, dải điện áp 0-10V			
+ Công giao tiếp: Profinet, có thể điều khiển			
3. Modul drive điều khiển			
- 01 mặt phíp hoặc mica			
- 01 hộp nhựa			
- 03 bộ drive điều khiển động cơ			
+ Điện áp cấp cho động cơ: 9-42VDC			
+ Điện áp điều khiển: 3-24V DC			
+ Điện áp điều khiển băm xung, đảo chiều, enable: 5VDC			
+ Dòng ra trong phạm vi cài đặt: 0.5-3.5A (4A đỉnh)			
4. Tháp chứa phôi			
- Làm bằng ống mica tròn suốt			
5. Xy lanh đẩy phôi			
- Xy lanh kép 2 đóng			
- Đường kính cần: 10mm			
- Chiều dài hành trình: 70 mm			
- Áp suất hoạt động: 0,1-1 MPA			
- Vận tốc: 30-500 mm/s			
- Lưu chất: khí			
- Loại có từ tính			
6. Cảm biến trên thân xy lanh			
- Kiểu cảm biến lưới gà			
- Điện áp sử dụng: 24 Vdc			
- Có đèn led hiển thị trạng thái			
7. Tổ hợp van khí nén			
- Để van khí nén			
+ Đầu vào khí: 1			
+ Vị trí lắp van khí nén:			
- Van khí nén 5/2			
+ Điện áp sử dụng: 24 Vdc			
+ Có đèn led hiển thị trạng thái			
+ Số cửa khí: 5			
+ Số vị trí: 2			
+ Đầu nối dây khí: 4			
8. Động cơ kéo băng tải			
- Động cơ điện 1 chiều			
- Có gắn bộ giảm tốc			
- Điện áp hoạt động: 24 Vdc			
9. Dây băng tải			
- Dây PVC màu xanh			
10. Phụ kiện thực hành			
- Bộ dây cắm kết nối các module			

- Cáp profinet			
11. Bộ màn hình			
- Cài đặt điều khiển giám sát vào ra và điều khiển cơ cấu chấp hành			
- Nguồn hoạt động 24V			
- Ổ cắm Ethernet			
Dùng để điều khiển và vận hành bằng tải và cánh tay robot			
12. Khối nguồn cấp			
- 01 Aptomat 1 pha 16A			
- 01 Nguồn 1 chiều 24VDC 5A			
- Nút nhấn start, stop			
- Nút nhấn các chế độ vận hành			
13. Bộ tài liệu kỹ thuật			
- Tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị			
* Phần mềm có bản quyền, thời hạn sử dụng phần mềm: vĩnh viễn			
Chức năng mô phỏng trạm cánh tay Robot			
Nội dung phần mềm digital twin cánh tay Robot :			
A. Mô phỏng 3D digital twin:			
* Đặc điểm:			
- Đối tượng mô phỏng ảo 3D hoàn toàn được xây dựng lại từ mô hình thực tế đã cung cấp kèm theo.			
- Các thiết bị chi tiết được sử dụng trong mô hình thật và mô hình ảo 3D là giống hệt nhau ví dụ như: PLC, biến tần, thiết bị đóng cắt, bảo vệ, thiết bị khí nén....			
* Chức năng:			
1. Phần mềm mô phỏng mô hình thiết bị ảo 3D trên máy tính hoạt động song song với mô hình thật			
- Lập trình PLC thật điều khiển bằng tải vận chuyển sản phẩm trên trạm thật và ảo hoạt động song song			
- Lập trình PLC thật điều khiển hệ thống cấp phối tự động trên trạm thật và ảo hoạt động song song			
- Lập trình PLC thật điều khiển phân loại sản phẩm bằng camera trên trạm thật và ảo hoạt động song song			
- Phần mềm có thể điều khiển 2 chiều Thật - Ảo			
+ Điều khiển trên mô hình thực tế: Mô			

	hình ảo và Thật có thể hoạt động song song bằng cách điều khiển thông qua các nút nhấn, công tắc điều khiển hay các phím mềm trên HMI ở trên mô hình thực tế			
	+ Điều khiển trên mô hình ảo 3D: Mô hình ảo và Thật có thể hoạt động song song bằng cách điều khiển thông qua các nút nhấn, công tắc điều khiển hay các phím mềm trên HMI ở trên mô hình ảo 3D			
	2. Phần mềm cho phép các thiết bị Thật lập trình điều khiển được các thiết bị ảo 3D			
	- Lập trình PLC thật điều khiển băng tải vận chuyển sản phẩm trên trạm ảo 3D			
	- Lập trình PLC thật điều khiển hệ thống cấp phối tự động trên trạm ảo 3D			
	- Lập trình PLC thật điều khiển trên trạm ảo 3D			
	3. Phần mềm cho phép các thiết bị Ảo 3D lập trình điều khiển được các thiết bị ảo 3D			
	- Mô phỏng lập trình PLC ảo điều khiển băng tải vận chuyển sản phẩm trên trạm ảo 3D			
	- Mô phỏng lập trình PLC ảo điều khiển hệ thống cấp phối tự động trên trạm ảo 3D			
	- Mô phỏng lập trình PLC ảo điều khiển hệ thống cán tay robot trên trạm ảo 3D			
	- Mô phỏng điều khiển hoạt động của trạm ảo 3D thông qua toàn bộ các nút nhấn, công tắc điều khiển, HMI, MCB, RCCB... trong trạm ảo			
	B. Mô phỏng cấu tạo và nguyên lý hoạt động 3D:			
	* Đặc Điểm: Phần mềm mô phỏng các bài giảng cấu tạo, nguyên lý hoạt động của toàn bộ hệ thống trong không gian 3 chiều tương ứng với thực tế.			
	* Các chức năng chính của phần mềm:			
	- Tổng quan: Giới thiệu chức năng, nhiệm vụ, nguyên lý làm việc của hệ thống trong môi trường 3D giống hệt			

	mô hình thực tế.			
	- Nguyên lý hoạt động hệ thống: Mô phỏng nguyên lý hoạt động của hệ thống trong môi trường 3D, mô phỏng nguyên lý hoạt động hệ thống điện điều khiển giàn trải song song với mô hình hoạt động thực tế.			
	- Cấu tạo hệ thống: Mô phỏng cấu tạo đầy đủ các bộ phận của hệ thống, người dùng có thể xem hệ thống ở các view nguyên dạng, cắt bỏ, xuyên thấu, phân dã để có thể nghiên cứu về cấu tạo chi tiết của hệ thống.			
	- Các thiết bị chính: Mô phỏng cấu tạo 3D, nguyên lý hoạt động chi tiết các khí cụ điện, trang bị điện, khí nén lắp đặt trong hệ thống bằng các view nguyên dạng, cắt bỏ, xuyên thấu, phân rã giúp học sinh dễ dàng quan sát cấu tạo, nguyên lý sâu bên trong. Các thiết bị chính được mô phỏng cấu tạo và nguyên lý 3D trên mô hình như sau:			
	+ Thiết bị đóng ngắt và bảo vệ: MCB, MCCB, RCCB			
	+ Thiết bị contactor và role nhiệt bảo vệ			
	+ Động cơ điện: Động cơ DC, 3 pha			
	+ Tải bóng đèn: Đèn sợi đốt, đèn huỳnh quang			
	+ Công tắc, Nút ấn, Đèn báo			
	+ Switch chuyển mạch			
	+ Các loại van khí nén sử dụng trong hệ thống			
	+ Các xi lanh khí nén sử dụng trong hệ thống			
	+ Máy nén khí, bộ lọc khí			
	- Tự động giảng dạy: Phần mềm có chức năng tự động chuyển các cảnh cấu tạo, nguyên lý hoạt động 3D, và tự động đọc nội dung phân tích ăn khớp với các hình ảnh 3D đang trình chiếu.			
	- Nội dung bài giảng: Phần mềm có bảng nội dung bài giảng tương ứng với từng view cấu tạo, nguyên lý hệ thống, thiết bị mô phỏng. Nội dung bài giảng phân tích cấu tạo, nguyên lý kết hợp với các view 3D tạo nên bài giảng 3d			

	hoàn chỉnh			
	- Âm thanh: Phần mềm có lồng các đoạn âm thanh phù hợp với các trạng thái hoạt động của hệ thống hay các đoạn nhạc nền giúp phần mềm đào tạo trực qua sinh động hơn			
	- Tự động xoay: Khi kích hoạt chức năng này phần mềm cho phép các view của mô hình 3D tự động quay để học sinh quan sát dễ dàng xem các hướng, các góc cấu tạo, nguyên lý của các thiết bị, hệ thống			
	- VR: Chức năng mở rộng cho phép mô hình kết nối với kính thực tế ảo để học cấu tạo nguyên lý 3D trên phần mềm			
	C. Mô phỏng tháo lắp hệ thống 3D:			
	- Mô phỏng quy trình tháo, lắp hệ thống ảo trong không gian 3 chiều			
	- Mô phỏng từng bước thực hiện kỹ năng lắp ráp các bộ phận cấu thành của hệ thống			
	- Mô phỏng các công cụ phục vụ tháo lắp hệ thống như: Tua vít, Kim, Cờ lê....			
	- Hệ thống đánh giá kết quả thực hiện, chấm điểm kỹ năng tự động trong quá trình thực hành.			
	- Quy trình mô phỏng tháo lắp các thiết bị chính sau:			
	+ Mô phỏng tháo lắp hệ thống cơ khí trạm thực hành phân loại sản phẩm			
	+ Mô phỏng tháo lắp hệ thống băng tải chuyển sản phẩm trên trạm			
	+ Mô phỏng tháo lắp cụm xi lanh khí nén trên trạm			
	+ Mô phỏng tháo lắp cụm camera trên trạm			
	+ Mô phỏng tháo lắp cụm cảm biến trên trạm			
	+ Mô phỏng tháo lắp cụm cấp phối tự động trên trạm			
	+ Mô phỏng lắp ráp hệ thống cấp khí cho hệ thống: Máy nén khí, bộ lọc khí, dây khí.			
	D. Mô phỏng hư hỏng, chẩn đoán và sửa chữa 3d			

- Mô phỏng hiện tượng hư hỏng của hệ thống trên hệ thống ảo:			
+ Lỗi hỏng thiết bị cấp nguồn			
+ Lỗi hỏng thiết bị đóng cắt Aptomat			
+ Lỗi hỏng thiết bị bảo vệ			
+ Lỗi hỏng thiết bị điều khiển, tín hiệu			
+ Lỗi hỏng thiết bị dây dẫn			
+ Lỗi hỏng thiết bị tải động cơ băng tải			
- Mô phỏng từng bước thực hiện kỹ năng kiểm tra, chẩn đoán, sửa chữa lỗi hệ thống			
+ Mô phỏng quy trình kiểm tra, sửa chữa các thiết bị cấp nguồn			
+ Mô phỏng quy trình kiểm tra, sửa chữa các thiết bị đóng cắt, bảo vệ			
+ Mô phỏng quy trình kiểm tra, sửa chữa các thiết bị điều khiển, tín hiệu			
+ Mô phỏng quy trình kiểm tra, sửa chữa các dây dẫn điện bị đứt			
+ Mô phỏng quy trình kiểm tra, sửa chữa động cơ băng tải			
- Hệ thống đánh giá kết quả thực hiện, chấm điểm kỹ năng tự động trong quá trình thực hành.			
- Mô phỏng các công cụ chẩn đoán sửa chữa lỗi hệ thống như: Đồng hồ vạn năng...			
E. Phần mềm giám sát và đánh lỗi :			
- Phần mềm với đầy đủ chức năng thực hiện giám sát – điều khiển – vận hành hệ thống tạo lỗi			
- Hệ thống tạo lỗi tối thiểu 12 lỗi đơn cho hệ thống và tổ hợp các lỗi kép từ các lỗi đơn đã tạo:			
- Chức năng phần mềm:			
+ Học tập: Học sinh không cần đăng nhập vào tài khoản, hệ thống hiển thị sẵn thông tin các lỗi giúp học sinh hiểu biết về các hiện tượng lỗi xảy ra.			
+ Thực hành: Học sinh đăng nhập vào tài khoản của mình. Hệ thống lỗi đã ẩn thông tin lỗi, học sinh tạo lỗi tự động và không biết đây là lỗi gì, học sinh phải thực hành đo đạc các chân tín hiệu để tìm ra lỗi của hệ thống sau đó sửa chữa trên phần mềm.			
+ Kiểm tra: Giáo viên đăng nhập vào			

tài khoản của mình sau đó tạo lỗi trên phần mềm và sau đó đăng xuất tài khoản. Học sinh đăng nhập vào tài khoản của mình để tiến hành sửa chữa, hệ thống sẽ chấm điểm thông qua thời gian thực hành của học sinh.			
Thực hiện hỗ trợ công tác giảng dạy:			
- Phần mềm có thư viện về cấu tạo, ký hiệu, hình ảnh 3D của các phần tử điện, điện tử, khí nén, PLC, cảm biến và một số thiết bị thông dụng trong công nghiệp;			
- Tất cả ký hiệu các linh kiện, thiết bị điện, mạch điện đều tuân thủ tiêu chuẩn IEC hoặc DIN			
- Phần mềm có chức năng tạo các bản vẽ và mô phỏng nguyên lý của sơ đồ mạch điện, điện tử, khí nén, thủy lực, PLC...			
- Các bài giảng, bài tập ứng dụng về cấu tạo, chức năng hoạt động của các phần tử điện, điện tử, khí nén, PLC ...			
- Các bản vẽ, sơ đồ mạch, bài tập mẫu cho các kỹ năng phân tích nguyên lý hoạt động và thực hành đấu nối, ...			
- Các mạch mẫu, bài tập mẫu, mô hình mô phỏng về các trạm tự động hóa;			
- Thực hiện mô phỏng nguyên lý làm việc của các trạm tự động hóa;			
- Thực hiện huấn luyện các kỹ năng về lập trình cho các trạm thực tiễn nhằm mục đích người học có thể thành thạo các kỹ năng về tính toán, lắp đặt, đấu nối, lập trình;			
- Thực hiện các kỹ năng số (tính toán, lựa chọn thiết bị, lắp ráp mạch, đo lường, vận hành, xử lý lỗi...) cho các bài thực hành;			
- Giám sát, kiểm tra, cảnh báo được các lỗi sai trong quá trình thực hiện các kỹ năng số;			
- Thư viện các mạch, mô hình mẫu và thực hành các kỹ năng trên nền tảng số:			
+ Chương trình mô phỏng đấu nối các trạm;			
+ Mô hình cánh tay Robot khí nén;			

+ Mô phỏng cánh tay Robot khí nén với hệ thống xi lanh trượt và xi lanh gấp vật;			
+ Mô hình băng tải với động cơ 3 pha và khí nén đẩy vật			
+ Mô hình trạm lắp ráp sản phẩm			
+ Mô tả hệ thống băng tải băng			
+ Mô hình trạm xử lý gia công			
+ Mô tả hệ thống kiểm tra sản phẩm bằng cảm biến trên dây chuyền			
+ Mô hình Trạm phân phối vật gia công			
- Các mạch mẫu, mô phỏng nguyên lý hoạt động và kỹ năng thực hành các bài tập về mạch điện, khí cụ điện, trang bị điện:			
- Nhận dạng, phân tích nguyên lý hoạt động các loại khí cụ điện đóng cắt, bảo vệ, điều khiển...bao gồm: nút ấn, chuyển mạch, Switch Cam, cầu dao, dao cách ly, máy cắt điện, aptomat, rơ le điện, rơ le nhiệt, cầu chì, bảo vệ chống rò, biến áp đo lường, contactor, khởi động từ, rơ le trung gian, rơ le thời gian.			
- Xác định ý nghĩa thông số các loại khí cụ điện đóng cắt, bảo vệ, điều khiển...bao gồm: nút ấn, chuyển mạch, Switch Cam, cầu dao, dao cách ly, máy cắt điện, aptomat, rơ le điện, rơ le nhiệt, cầu chì, bảo vệ chống rò, biến áp đo lường, contactor, khởi động từ, rơ le trung gian, rơ le thời gian,...			
Tính chọn thông số thiết bị khí cụ điện đóng cắt, bảo vệ, điều khiển... phù hợp tương ứng với các yêu cầu bài toán;			
Mạch điều khiển động cơ KĐB 3P quay 1 chiều sử dụng contactor;			
- Mạch điều khiển đảo chiều ĐC KĐB 3P sử dụng contactor;			
- Mạch điều khiển đôi nối sao/tam giác ĐC KĐB 3P sử dụng contactor ghép 3;			
- Mạch điều khiển đóng cắt tụ bù vào lưới điện sử dụng contactor bù tụ Schneider..			
- Mạch điều khiển chiếu sáng sử dụng Aptomat 1 pha 1 cực;			

- Mạch điều khiển động cơ máy bơm sử dụng Aptomat 1 pha 2 cực;			
- Mạch Aptomat bảo vệ đảo chiều quay gián tiếp động cơ KĐB 3 pha;			
- Mạch bảo vệ ngắn mạch quá tải mạch khởi động động cơ 1 pha sử dụng cầu chì HG, Schneider, Siemens..			
- Mạch bảo vệ ngắn mạch quá tải mạch khởi động động cơ 3 pha sử dụng cầu chì HG, Schneider, Siemens..			
- Mạch đóng cắt bảo vệ bóng đèn sử dụng cầu dao 1 pha 2 cực;			
- Mạch đổi nguồn và bảo vệ bóng đèn sử dụng cầu dao đảo chiều 1 pha Vinakip;			
- Mạch đóng cắt bảo vệ động cơ dùng cầu dao 3 pha 3 cực;			
- Mạch đóng cắt đảo chiều động cơ 3 pha KĐB sử dụng cầu dao đảo chiều 3 pha 3 cực;			
- Mạch đổi nguồn cấp và bảo vệ động cơ 3 pha KĐB sử dụng cầu dao đảo chiều 3 pha 3 cực;			
- Mạch điều khiển chiếu sáng sử dụng công tắc 2 cực;			
- Mạch điều khiển đèn cầu thang sử dụng công tắc 3 cực;			
- Mạch điều khiển đảo chiều động cơ KĐB 3P bằng nút ấn;			
- Mạch điều khiển đảo chiều động cơ KĐB 3P bằng công tắc hành trình;			
- Mạch điều khiển chiếu sáng sử dụng rơ le điện từ			
- Cách ly mạch điều khiển và mạch động lực đảo chiều động cơ 3 pha thông qua rơ le điện từ;			
- Mạch đảo chiều động cơ 1 chiều bằng rơ le điện từ;			
- Mạch bảo vệ quá tải động cơ 3 pha không đồng bộ sử dụng rơ le nhiệt;			
- Mạch điều khiển chiếu sáng đô thị theo nguyên tắc thời gian sử dụng rơ le thời gian;			
- Mạch điều khiển đổi nối sao - tam giác theo nguyên tắc thời gian sử dụng rơ le thời gian;			
- Mạch điều khiển động cơ tuần tự theo			

	nguyên tắc thời gian sử dụng rơ le thời gian;			
	- Mạch bảo vệ mất pha sụt áp sử dụng rơ le bảo vệ pha;			
	- Mạch bảo vệ quá dòng sử dụng rơ le bảo vệ dòng điện;			
	- Mạch bảo vệ quá áp sử dụng rơ le bảo vệ điện áp;			
	- Mạch đóng cắt bảo vệ động cơ 3 pha sử dụng bộ Manual Motor Starter;			
	- Mạch bảo vệ chống giật, chống rò hệ thống điện dùng RCCB;			
	- Mạch khởi động trực tiếp sử dụng bộ chuyển mạch không chế ON/OFF;			
	- Mạch khởi động sao - tam giác sử dụng bộ chuyển mạch không chế sao - tam giác;			
	- Mạch khởi động đảo chiều sao - tam giác sử dụng bộ chuyển mạch không chế đảo chiều sao - tam giác;			
	- Đầu nối mạch điều khiển Động cơ điện một chiều;			
	- Đầu nối mạch điều khiển Động cơ điện xoay chiều 1 pha;			
	- Đầu nối mạch điều khiển Động cơ điện không đồng bộ 3 pha 3 cực;			
	- Đầu nối mạch điều khiển Động cơ điện không đồng bộ 3 pha 6 cực;			
	- Đầu nối mạch điều khiển Động cơ điện đồng bộ;			
	- Đầu nối mạch điều khiển Máy biến áp 1 pha, 3 pha;			
	- Khởi động trực tiếp động cơ điện một chiều;			
	- Khởi động và đảo chiều trực tiếp động cơ điện một chiều;			
	- Khởi động động cơ điện một chiều qua 2 cấp điện trở phụ trong mạch phản ứng theo nguyên tắc thời gian;			
	- Khởi động động cơ điện một chiều qua 2 cấp điện áp trong mạch phản ứng theo nguyên tắc thời gian;			
	- Khởi động động cơ điện một chiều qua 2 cấp điện trở phụ trong mạch phản ứng theo nguyên tắc dòng điện;			
	- Hãm động năng động cơ điện một chiều theo nguyên tắc thời gian;			

- Hãm động năng động cơ điện một chiều theo nguyên tắc dòng điện;			
- Khởi động trực tiếp động cơ không đồng bộ 1 pha có bảo vệ quá tải;			
- Đảo chiều trực tiếp động cơ không đồng bộ 1 pha;			
- Khởi động trực tiếp động cơ không đồng bộ 3 pha sử dụng khởi động từ đơn;			
- Điều khiển đảo chiều trực tiếp động cơ không đồng bộ 3 pha sử dụng khởi động từ kép;			
- Hạn chế dòng điện khởi động động cơ không đồng bộ 3 pha bằng cách đổi nối dây quấn starter từ sao sang tam giác theo nguyên tắc thời gian;			
- Hạn chế dòng điện khởi động động cơ không đồng bộ ba pha bằng cuộn kháng theo nguyên tắc thời gian;			
- Hạn chế dòng điện khởi động động cơ không đồng bộ ba pha qua hai cấp điện áp cấp vào starter động cơ theo nguyên tắc thời gian;			
- Các bài tập về đo lường điện			
- Nhận biết các cơ cấu đo thông dụng, các ký hiệu nguyên lý các thiết bị, đại lượng điện và không điện;			
- Các mạch mẫu, hình mẫu, bài tập mô phỏng về đo và đọc trị số của các đại lượng: dòng điện, điện áp, công suất, điện trở, điện dung, điện cảm, tần số ...			
- Mô phỏng nguyên lý hoạt động của các cơ cấu đo trên hình ảnh như: Cơ cấu đo từ điện, Cơ cấu đo điện từ, Cơ cấu đo điện động, Cơ cấu đo cảm ứng, Các đại lượng điện cơ bản, Đồng hồ đo điện trở cách điện, tiếp địa, Ampe kìm, OSC, Sử dụng Dao động ký (oscilloscope);			
5. Bộ thư viện linh kiện và thiết bị dạng 2D - 3D sử dụng thực hành và mô phỏng nguyên lý hoạt động các mạch điện trong lập trình PLC bao gồm:			
- Các loại cảm biến thông dụng: cảm biến nhiệt độ, cảm biến tiệm cận, cảm biến quang, cảm biến màu, ...			
- Các loại khí cụ điện: aptomat, đèn			

	báo, rơ le, công tắc, nút nhấn, công tắc hành trình, động cơ điện 1 pha, động cơ điện 3 pha, contactor, ...			
	- Các loại van khí nén (van đảo chiều, van hút chân không, van tiết lưu, van 1 chiều..), các loại xy lanh khí nén, giác hút, thiết bị điện khí nén, thủy lực, điện thủy lực...			
	14. Máy tính để bàn			
	Thông số kỹ thuật:			
	- 42TOWEULTRA-01 Dell Tower ECT1250 ((hoặc tương đương) Ultra7/16G/SSD1TB/W11H/1Y Máy tính để bàn ECT1250/ Intel Core Ultra 7-265, 2.4GHz)/ 16GB DDR5/ 1TB SSD/ Mouse MS116/ Keyboard KB216/ Wifi, Bluetooth/ Windows 11 Home/ Dell Care Plus 12M			
	15. Màn hình			
	Thông số kỹ thuật:			
	- CD 21.5" E2225HM 21.5" Full HD LED 1920x1080, 16:9, 1 VGA port, 1 HDMI port and DisplayPort 1.2, Độ tương phản tĩnh 3000:1, Thời gian đáp ứng nhanh 5ms, góc nhìn 178, 16.7 triệu màu, độ sáng 250 cd/m2, 100 Hz, Anti-Glare			
	16. Máy in màu			
	Thông số kỹ thuật:			
	- Loại máy in: Máy in phun màu			
	- Chức năng: In			
	- Khổ giấy: A4/A5			
	- Bộ nhớ: 128 Mb			
	- Tốc độ in:			
	+ Tiêu chuẩn : 8 trang / phút (Trắng đen / Màu)			
	+ In ảnh : Lên đến 12 s/ảnh (Khổ 10×15)			
	+ In nháp : 22 trang / phút (Trắng đen / Màu) (Giấy thường 75 g/m ²)			
	- In đảo mặt: Không			
	- ADF: Không			
	- Độ phân giải: 5760 x 1440 dpi			
	- Công giao tiếp: USB/ WIFI			
	- Dùng mực: Mực in Epson 0571 - 0572 - 0573 - 0574 - 0575 - 0576			

- Mô tả khác (Hỗ trợ hệ điều hành):			
+ Windows : 11 – 10 – 8.1 – 8 – 7 – Vista – XP SP3 trở lên (32-bit) – XP Professional x64 Edition SP2			
+ Windows Server : 2003 R2 x64 – 2003 SP2 – 2008 (32/64bit) – 2008 R2 – Máy chủ 2012 (64bit) – 2012 R2 – 2016			
+ Mac Os X : Từ 10.9.5 trở lên			
- Kích thước: 403 mm x 369 mm x 149 mm			
- Trọng lượng: 6 Kg			
16. Màn hình tương tác			
Đặc điểm kỹ thuật:			
- Vận hành bởi Android			
- Cảm ứng đa điểm			
- Tích hợp công nghệ cảm ứng đa điểm			
- Màn hình tương tác này, được vận hành bởi Android 13, hỗ trợ lên tới 40 điểm chạm, tối đa hóa sự tương tác và hợp tác. Kính cường lực chống lóa, chống phản chiếu và chống bám vân tay rất lý tưởng cho việc sử dụng hàng ngày trong các môi trường bận rộn.			
- Thông minh và mạnh mẽ			
+ Khe cắm OPS cho phép tích hợp máy tính mà không cần dây cáp			
+ Bộ vi xử lý Android SoC giúp tích hợp phần mềm và ứng dụng mượt mà			
+ Tương thích PPDS Wave để quản lý và điều khiển màn hình từ xa			
+ Cảm biến ánh sáng môi trường tích hợp sẵn			
+ Chứng nhận bảo mật EDLA			
- Thiết kế an toàn và phong cách			
+ Thiết kế hướng đến tính bền vững			
+ Truyền phát trực tiếp từ bất kỳ thiết bị nào			
+ Giao tiếp tầm gần (NFC) để tăng cường bảo mật			
+ Kính cường lực chống lóa và chống phản chiếu đạt độ cứng 7 MOH			
+ Chống lòng bàn tay (Palm rejection)			
+ Bộ lọc ánh sáng xanh			
- Tương tác và hợp tác			
+ Công nghệ cảm ứng đa điểm hỗ trợ lên tới 40 điểm chạm			

	Điểm nổi bật:			
	- Khe cắm OPS			
	+ Tích hợp một máy tính đầy đủ tính năng chạy hệ điều hành Windows hoặc Android trực tiếp vào Màn hình Chuyên dụng Philips của bạn. Khe cắm OPS bao gồm tất cả các kết nối bạn cần để tích hợp hệ thống – bao gồm cả nguồn điện.			
	- Chạy bằng Android			
	+ Android 13 tích hợp đã được phát triển đặc biệt để mang đến một nền tảng hệ thống chuyên nghiệp thế hệ mới. Lưu trữ các ứng dụng yêu thích và phần mềm trực tiếp vào màn hình hoặc chọn từ một thư viện phong phú các ứng dụng Android.			
	- Tương thích PPDS Wave			
	+ Màn hình tương thích PPDS Wave cho phép bạn quản lý và duy trì thiết bị từ xa ở bất kỳ đâu và bất cứ khi nào. Nền tảng điện toán đám mây tiên tiến này giúp bạn kiểm soát hoàn toàn với việc cài đặt và thiết lập đơn giản, giám sát và điều khiển màn hình, nâng cấp firmware, quản lý nội dung số và thiết lập lịch trình nguồn. Giúp bạn tiết kiệm thời gian, năng lượng và giảm tác động môi trường.			
	- Cảm biến ánh sáng môi trường tích hợp			
	+ Cảm biến ánh sáng tích hợp giúp tiết kiệm năng lượng bằng cách tự động điều chỉnh độ sáng màn hình theo điều kiện ánh sáng xung quanh.			
	- Chứng nhận bảo mật EDLA			
	+ Được chứng nhận EDLA của Google, đảm bảo tích hợp liền mạch với nền tảng Google, cung cấp mức độ bảo mật cao hơn và truy cập vào Google Play Store được quản lý.			
	- Chống lóa và chống phản chiếu			
	+ Lớp phủ chống lóa, chống phản chiếu và chống bám vân tay với độ cứng 7H theo thang Mohs.			
	- Bộ lọc ánh sáng xanh			
	+ Bộ lọc ánh sáng xanh giúp bảo vệ			

	mắt và tránh mỏi mắt.			
	- Chống lòng bàn tay (Palm rejection)			
	+ Công nghệ loại bỏ cảm ứng từ lòng bàn tay giúp tăng độ chính xác khi viết.			
	- Công nghệ cảm ứng đa điểm			
	+ Tạo trải nghiệm tương tác đáng nhớ với tối đa 40 điểm chạm cùng lúc, lý tưởng cho các bài học sinh động hoặc các phiên động não nhóm. Phù hợp cho việc hợp tác và đồng sáng tạo, màn hình này kết nối khán giả với bất kỳ nội dung nào. Cải thiện trải nghiệm người dùng với chức năng xóa bằng tay, nhận diện lòng bàn tay và nhận diện kích thước bút viết.			
	- Cảm ứng hồng ngoại IR tiên tiến			
	+ Công nghệ cảm ứng hồng ngoại không khe hở (0-gap IR) tiên tiến với cạnh viền mỏng hơn, cho độ chính xác cao hơn.			
	- Trình chiếu không dây			
	+ Philips ScreenShare giúp giáo viên, học sinh hoặc nhân viên dễ dàng chia sẻ màn hình không dây từ thiết bị cá nhân – bất kể hệ điều hành – lên màn hình Philips.			
	- Phát trực tiếp từ mọi thiết bị			
	+ Giáo viên, học sinh hoặc nhân viên có thể truyền trực tiếp từ thiết bị của họ thông qua AirPlay, Google Cast hoặc Miracast.			
	- Ứng dụng bảng trắng tích hợp			
	+ Ứng dụng bảng trắng tích hợp giúp cộng tác và động não dễ dàng ngay trên màn hình.			
	- Giao tiếp tầm gần (NFC) để bảo mật			
	+ NFC cung cấp xác thực bảo mật và kiểm soát truy cập, nâng cao tính bảo mật với dữ liệu mã hóa. Công nghệ không tiếp xúc này giảm nguy cơ truy cập trái phép hoặc rò rỉ dữ liệu, đảm bảo tính bảo mật đáng tin cậy.			
	- Tính bền vững			
	+ Được công nhận và đăng ký với EPEAT cùng Chứng nhận Ecolabel Châu Âu cấp bạc, màn hình đáp ứng đầy đủ tiêu chí bền vững nghiêm ngặt.			

Thiết bị cũng tuân thủ tiêu chuẩn năng lượng Energy Star 8.0.			
Thông số kỹ thuật			
- Kết nối (Connectivity)			
+ Âm thanh ra: Jack mini 3.5 mm (x1)			
+ Đầu vào video: HDMI 2.0 (x3), USB 3.0 (x2), USB 2.0 (x1), USB-C (hỗ trợ công suất lên đến 65W)			
+ Đầu ra âm thanh: Jack mini 3.5 mm (x1)			
+ Các cổng khác: USB loại B (x2), Micro USB (x1) (OTG)			
+ Đầu ra video: HDMI 2.0 (x1)			
+ Cổng điều khiển ngoài: IR (x1), RS232C (2.5 mm jack mini), cổng mạng LAN x2			
+ Bluetooth: 5.2			
- Màn hình hiển thị (Picture/Display)			
+ Kích thước đường chéo (mét): 2.174 m			
+ Kích thước đường chéo (inch): 85 inch			
+ Tỷ lệ khung hình: 16:9			
+ Độ phân giải góc: 3840 x 2160 @ 60Hz			
Độ sáng: 400 cd/m ²			
+ Số lượng màu hiển thị: 1.07 tỷ			
+ Tỷ lệ tương phản động: 500.000:1			
+ Tỷ lệ tương phản: 1200:1			
+ Góc nhìn (ngang): 178 độ			
+ Góc nhìn (dọc): 178 độ			
+ Nâng cấp hình ảnh: Bộ lọc nhiễu 3D, khử răng cưa chuyển động 3D MA, tăng cường độ tương phản động			
+ Hệ điều hành: Android 13			
+ Độ phân giải đầu vào máy tính: lên tới 3840 x 2160 @ 60 Hz			
+ Độ phân giải đầu vào video: lên tới 3840 x 2160 @ 60 Hz			
- Tiện ích (Convenience)			
+ Định hướng lắp đặt: Dọc (Portrait) và Ngang (Landscape)			
+ Tự động xoay, bảo vệ màn hình, giảm độ sáng			
+ Khóa bàn phím: Có			
+ Chức năng điều khiển từ xa qua mạng: RS232, RJ45, Loophrough			

+ Tính năng bổ sung tiện ích: Tay nắm, NFC, bộ lọc ánh sáng xanh			
+ Điều khiển mạng: RS232, RJ45			
- Âm thanh (Sound)			
+ Loa tích hợp: 2 x 20 W			
- Nguồn điện (Power)			
+ Nguồn vào: 100 - 240V ~ 50/60 Hz, 7.5A			
+ Tiêu thụ (Thông thường): 190 W			
+ Chế độ chờ: ≤ 0.5 W			
+ Tính năng tiết kiệm điện: Tắt nguồn, Chế độ chờ			
+ Chứng nhận tiết kiệm điện: EPEAT Silver			
- Độ phân giải hỗ trợ (Supported Display Resolution)			
+ Các độ phân giải phổ biến:			
. 640x480 đến 2560x1440 (bao gồm các tần số như 60, 75, 85Hz)			
. 3840x2160 @ 30, 60Hz			
- Kích thước (Dimensions)			
+ Chiều rộng thiết bị: 1965.1 mm			
+ Chiều cao thiết bị: 1158.74 mm			
+ Độ dày thiết bị: 116.27 mm			
+ Chiều rộng thiết bị (inch): 77.37 inch			
+ Chiều cao thiết bị (inch): 45.62 inch			
+ Lỗ treo tường (VESA): 800x400mm, M8			
+ Độ dày không chân: 45.8 mm			
+ Viên màn hình: 16.7mm (trên/phải/trái), 39.42mm (dưới)			
- Trọng lượng (Weight)			
+ Có bao bì: 70.7 kg			
+ Không bao bì: 57.5 kg			
- Điều kiện vận hành (Operating Conditions)			
+ Độ cao: 0 – 3000 m			
+ Nhiệt độ hoạt động: 0 – 40 °C			
+ MTBF (Tuổi thọ trung bình): 50.000 giờ			
+ Nhiệt độ lưu trữ: -20 – 60 °C			
+ Độ ẩm hoạt động: 20 – 80% (không ngưng tụ)			
+ Độ ẩm lưu trữ: 5 – 95% (không ngưng tụ)			
- Ứng dụng đa phương tiện (Multimedia Applications)			

	+ Phát video USB: H.263, H.264, H.265, MPEG1/2, MPEG4, VP8, VP9		
	+ Phát hình ảnh USB: BMP, JPEG, PNG, WEBP		
	+ Phát âm thanh USB: AAC, HEAAC, MPEG		
	- Trình phát nội bộ (Internal Player)		
	+ CPU: 4xA73 + 4xA53		
	+ GPU: Mali-G52 đa nhân		
	+ RAM: 8GB		
	+ Bộ nhớ trong: 32GB eMMC		
	+ WiFi: 2T2R 2.4/5 GHz		
	Phụ kiện (Accessories)		
	- Vải lau (x1)		
	- Điều khiển từ xa + pin AAA (x1)		
	- Cáp USB A to B (3m) (x1)		
	- Cáp nguồn AC, bút Philips (x1), Hướng dẫn nhanh (x1)		
	- Giá đỡ AC, bộ vít và vít M6 (x1)		
	- Cáp HDMI (1.8m) (x1), Bút cảm ứng (x2)		
	Khác (Miscellaneous)		
	+ Ngôn ngữ hiển thị màn hình: Hỗ trợ hơn 15 ngôn ngữ như Anh, Đức, Pháp, Trung giản thể, Thổ Nhĩ Kỳ, Thái...		
	+ Bảo hành: 5 năm		
	+ Chứng nhận: CE, FCC, Class A, RoHS, SAA, CB, EAC, ETL, TÜV		
	Tương tác (Interactivity)		
	- Cảm ứng đa điểm: Cảm ứng hồng ngoại 0-gap		
	- Điểm chạm: 40 điểm cảm ứng đồng thời		
	- Cảm là chạy: Tương thích HID		
	- Tính năng bảo vệ: Kính cường lực chống lóa, bộ lọc ánh sáng xanh, kính an toàn cường lực 7H		
4	Mô hình truyền thông	Bộ	6
	1. Bàn thực hành		
	- Kích thước: 1500 x 600 x 700 mm		
	- Có 4 bánh xe di động		
	- Tủ đựng dụng cụ thực hành (gỗ ép công nghiệp)		
	2. Hộp nguồn thực hành		
	Hộp nguồn cung cấp nguồn điện xoay chiều 3 pha, 1 pha và điện 1 chiều 24V cho thực hành điện		

	* Vỏ hộp nguồn:			
	- Kích thước hộp: 1220 x 200 mm			
	- Vỏ hộp nguồn làm bằng thép, gập định hình và sơn tĩnh điện.			
	- Mặt panel bằng tấm compact chuyên dụng cho mô hình dạy nghề được lắp lên vỏ hộp nguồn			
	- Khắc CNC nét chỉ dẫn			
	- Trên mặt panel tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	* Các thiết bị chính của hộp nguồn:			
	- 01 CB 3 pha			
	- Điện áp: 380 Vac			
	- Dòng điện: 32 A			
	- 01 công tắc nguồn 1 pha			
	- Điện áp: 250 Vac			
	- Dòng điện: 5 A			
	- 01 Switch ON/OFF			
	- Điện áp: 250 Vac			
	- Số tiếp điểm 1NO, 1NC			
	- 01 nút nhấn khẩn			
	- Điện áp: 250 Vac			
	- Số tiếp điểm 1NO, 1NC			
	- 01 nguồn 24 VDC			
	- Điện áp: 24 Vdc			
	- Dòng điện 10 A			
	- 04 Cầu chì bảo vệ			
	- Cầu chì ống phi 12			
	- 04 Đèn báo nguồn			
	- Đèn báo phi 16			
	- Điện áp 220V			
	- 01 ổ cắm 01 pha			
	- Điện áp: 220 Vac			
	- Loại ổ cắm 2 chấu			
	- 01 chuyển mạch Vol 7 vị trí			
	- Điện áp: 400 Vac			
	- Số vị trí: 7			
	- 01 đồng hồ đo điện áp			
	- 01 đồng hồ đo dòng điện			
	- 01 Khởi động từ			
	- Điện áp cuộn hút 220 Vac			
	- Dòng điện: 22 A			
	3. Module PLC S7 1200			
	- Panel nhựa phíp khắc hoặc in sơ đồ mạch			
	- Loại CPU: 1214C			

- Module mở rộng RS422/485 CM 1241			
- Module mở rộng S7 1200 CMS 1277			
- Dây nối, giắc cắm RS484			
- công tắc nguồn, cầu chì bảo vệ.			
- Đèn báo IO			
- Cáp lập trình cho S7-1200			
4. Bộ HMI Siemens KTP900 basic			
- Cài đặt điều khiển giám sát vào ra và điều khiển cơ cấu chấp hành			
- Nguồn hoạt động 24V			
- Ổ cắm Enthernet			
- Panel nhựa phíp khắc hoặc in sơ đồ mạch			
5. Module Cảm biến nhiệt			
- Cảm biến nhiệt PT 100			
- Cảm biến can nhiệt K			
- 2 Bộ chuyển đổi chuẩn analog			
- Dải nhiệt độ cài đặt: 0-300oC			
6. Module Cảm biến tiệm cận			
- Điện áp hoạt động: 6VDC – 36 VDC			
- Dòng điện ngõ ra: 300 mA			
- Ngõ ra: PNP			
- Khoảng cách phát hiện: 4 mm			
- Phát hiện các đối tượng: kim loại / sắt			
- Giá cảm biến			
7. Module biến tần điều khiển động cơ			
- Biến tần Siemens Sinamics G120C			
- Panel nhựa khắc hoặc in sơ đồ mạch			
- Dây nối và cột cắm			
- Giắc cắm an toàn 4mm			
8. Module động cơ và encoder			
- Động cơ 3 pha 0.5 kW 380V			
- Bộ đế giá động cơ			
- Panel nhựa khắc hoặc in sơ đồ mạch động cơ			
- Cơ cấu truyền động encoder			
- Panel nhựa khắc hoặc in sơ đồ mạch encoder			
- Hộp đấu nối encoder			
9. Module điều khiển động cơ servo			
- Bộ driver servo			
- Điện áp vào 3-phase or 1-phase 200 V AC to 240 V AC, 50 Hz/60 Hz			

	- Điện áp ra 3-phase 170 V AC		
	- Panel nhựa khắc hoặc in sơ đồ mạch		
	- Cấp nối nguồn và encoder		
	- Động cơ servo		
	- Nguồn cấp: 1/3 pha 220Vac		
	- Phương pháp điều khiển: Điều chế độ rộng xung (PWM) / Điều chỉnh dòng điện		
	- Các chế độ điều khiển: Điều khiển Vị trí/Tốc độ/Momen (P-S-T).		
	- Độ phân giải Encoder: 17 bit (131.072 p/rev)		
	- Tốc độ tối đa: 5000 rpm		
	10. Phụ kiện thực hành và tài liệu		
	- Bộ phụ kiện thực hành		
	- Bộ tài liệu thực hành		
5	Mô hình khởi động mềm động cơ	Bộ	5
	Tổng quan:		
	- Hệ thống đào tạo được thiết kế dựa trên yêu cầu kỹ thuật của các môn học như Động cơ, Động cơ và Kéo, Điều khiển tiếp điểm Rơ le, Điều khiển động cơ, điều tốc động cơ AC và điều khiển tần số)		
	- Nó được đặc trưng bởi cấu trúc hợp lý, chức năng hoàn hảo, độ tin cậy tốt và hiệu suất cao		
	Tính năng thiết bị:		
	- Tất cả các thiết bị được tích hợp vào bảng treo dưới dạng module.		
	- Tất cả các dây dẫn đều được dẫn ra ngoài bằng ổ cắm an toàn, thuận tiện cho việc đấu nối dây của học sinh		
	- Mỗi mô-đun treo thông qua cấu trúc riêng biệt với sơ đồ và biểu đồ rõ ràng và khác biệt, dễ vận hành và bảo trì		
	- Hệ thống đào tạo tiết kiệm không gian. Động cơ phù hợp nhỏ được thiết kế đặc biệt để mô phỏng các thông số và đặc tính của động cơ vừa và nhỏ.		
	- Động cơ nhỏ được đặc trưng bởi mức tiêu thụ điện năng nhỏ, tiết kiệm năng lượng, tiếng ồn nhỏ và hình dạng gọn gàng và đẹp mắt. Nội dung thí nghiệm phong phú, thiết kế hợp lý giúp học sinh có thể làm thí nghiệm thiết kế kết hợp với thực hành bên cạnh việc khắc		

sâu kiến thức lý thuyết			
Thông số chung:			
- Nguồn điện đầu vào: Ba pha bốn dây ~380V±10% 50Hz			
Chi tiết mô hình:			
- Khung mô hình thực hành			
- Khung bàn thực hành:			
- Kích thước: 1300 x 600 x 1450 mm (D x R x C).			
- Mặt bàn:			
+ Kích thước: 1300 x 600 x 18 mm (D x R x C).			
+ Chất liệu: Gỗ công nghiệp phủ chống xước và cách điện.			
+ Chất liệu chân bàn: Nhôm định hình được anốt hóa đảm bảo chống xước và thấm mỡ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.			
- Bộ khung gá thiết bị: Chuyên dụng để gá Module đào tạo chuẩn A4.			
+ Số tầng: 02 tầng.			
+ Chiều cao mỗi tầng: Tiêu chuẩn 300mm.			
+ Chất liệu: Nhôm định hình được anốt hóa đảm bảo chống xước và thấm mỡ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép.			
- Tủ đựng dụng cụ thực hành (gỗ ép công nghiệp)			
Các thiết bị chính:			
1. Mô-đun nguồn cung cấp			
- Đèn báo nguồn 3 pha (đỏ, vàng, xanh)			
- 01 Đồng hồ vôn kế 500V			
- 01 Aptomat 3 pha 32A			
- 01 công tắc mở khóa nguồn điện			
- 01 nút dừng khẩn cấp			
- Nguồn ra 3 pha 380 VAC, sử dụng các giắc cắm chống giật M4			
- Nguồn ra 1 pha 220 VAC, sử dụng các giắc cắm chống giật M4			
- Nguồn ra 1 chiều 24 VDC, sử dụng các giắc cắm chống giật M4			
- 01 mặt phíp mô đun			
3. Mô-đun rơ le trung gian và rơ le thời gian			
- Công tắc tơ AC, role trung gian, cầu chì, cầu dao, role thời gian, role nhiệt,			

2 cực. Tất cả các hệ thống dây điện được kết nối với các thiết bị đầu cuối.			
* Module rơ le trung gian			
- Dùng làm thiết bị đóng cắt trong mạch điều khiển			
- Mặt module khắc nét chỉ dẫn bằng CNC			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
+ 02 rơ le trung gian loại 8 chân			
* Module rơ le thời gian			
- Dùng làm thiết bị đóng cắt, điều khiển theo thời gian			
- Mặt module khắc nét chỉ dẫn bằng CNC			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
+ 02 rơ le thời gian 60s.			
4. Mô-đun đèn báo, nút nhấn, công tắc			
- Tích hợp với các nút có màu sắc và chức năng khác nhau, đèn báo, dừng khẩn cấp, tất cả các thiết bị đầu cuối được trích dẫn trên các thiết bị đầu cuối an toàn			
* Module đèn báo			
- Dùng để báo trạng thái mạch điện			
- Mặt module khắc nét chỉ dẫn bằng CNC			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
+ 02 đèn báo màu xanh, 220 Vac			
+ 02 đèn báo màu Vàng, 220 Vac			
+ 02 đèn báo màu Đỏ, 220 Vac			
* Module nút nhấn			
- Dùng làm thiết bị đóng cắt khi mở máy, dừng máy, dừng khẩn cấp			
- Mặt module khắc nét chỉ dẫn bằng CNC			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
+ 02 nút nhấn kép màu đỏ			
+ 02 nút nhấn kép màu xanh			
* Module công tắc			
- Dùng làm thiết bị đóng cắt khi mở máy, dừng máy, dừng khẩn cấp			
- Mặt module khắc nét chỉ dẫn bằng			

	CNC			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	+ 02 công tắc 2 vị trí			
	+ 02 công tắc 3 vị trí			
	5. Mô-đun khởi động từ, công tắc tơ			
	Tất cả các đầu vào và đầu ra đều được dẫn ra các đầu cực an ninh để tạo điều kiện cho học viên thực hành đấu nối			
	* Module Khởi động từ			
	- Thực hành đấu mạch điều khiển đóng cắt khởi động động cơ, đảo chiều động cơ, bảo vệ quá tải, kẹt roto			
	- Mặt module khắc nét chỉ dẫn bằng CNC			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	+ 02 Contactor 12A + rơ le nhiệt 7-10A			
	* Module công tắc tơ			
	- Thực hành đấu mạch điều khiển đóng cắt khởi động động cơ, đảo chiều động cơ, bảo vệ quá tải, kẹt roto			
	- Mặt module khắc nét chỉ dẫn bằng CNC			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	+ 02 Contactor 9A			
	6. Mô đun máy biến áp tự ngẫu 3 pha			
	- Tất cả các đầu vào và đầu ra đều được dẫn ra các đầu cực an ninh để tạo điều kiện cho học viên thực hành đấu nối			
	- Mặt module khắc nét chỉ dẫn bằng CNC			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	- Danh mục thiết bị			
	+ 01 mặt phíp module			
	+ 01 biến áp tự ngẫu 3 pha			
	+ input : 380 VAC			
	+ Output : 220 VAC, 110 VAC			
	7. Mô đun biến tần khởi động mềm động cơ			
	- Tất cả các đầu vào và đầu ra đều được dẫn ra các đầu cực an ninh để tạo			

	điều kiện cho học viên thực hành đầu nối		
	- Mặt module khắc nét chỉ dẫn bằng CNC		
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC		
	- Danh mục thiết bị		
	- 01 mặt phíp module		
	- Biến tần 3 pha Siemens Sinamics G120C		
	- Dây nối và cốt cắm		
	- Giác cắm an toàn 4mm		
	8. Module động cơ		
	- Động cơ 3 pha 0.55 kW 380V		
	- Bộ đề giá động cơ		
	- Panel nhựa khắc hoặc in sơ đồ mạch động cơ		
	9. Phụ kiện		
	- Bao gồm: dây dẫn, dây nối		
	10. Các chương trình đào tạo:		
	- Thí nghiệm vận hành tủ khởi động mềm		
	- Thí nghiệm cài đặt thông số của bộ khởi động mềm		
	- Thí nghiệm khởi động của bộ khởi động mềm		
	- Thí nghiệm đấu dây mạch điều khiển khởi động mềm		
	- Thí nghiệm chạy khởi động với động cơ khởi động của bộ khởi động mềm		
	- Chuyển động quay thuận và quay ngược của động cơ		
	- Kiểm tra động cơ khởi động bước xuống sao tam giác		
	- Kiểm tra khởi động Buck với bù máy biến áp tự ngẫu		
	- Tài liệu hướng dẫn sử dụng		
6	Mô hình điều khiển động cơ servo	Bộ	3
	Thông số kỹ thuật:		
	1. Bàn thực hành		
	* Khung bàn		
	- Kích thước: 1300 x 600 x 750 mm		
	+ Khung mô hình sử dụng nhôm định hình 40x40 mm		
	- Hệ thống bánh xe bao gồm 4 bánh xe có khóa		
	* Khung gá lắp module 2 tầng		

- Kích thước: 1300 x 900 x 200 mm			
+ Chất liệu: nhôm định hình 40 x 40 mm			
* Mặt bàn			
- Mặt bàn kích thước: 1300 x 600 x 18 mm			
- Mặt bàn bằng gỗ công nghiệp 18 mm			
* Tủ đựng dụng cụ			
- Tủ bằng gỗ công nghiệp cánh cửa có khóa			
- Tủ được lắp dưới gầm của khung bàn			
- Số ngăn chứa thiết bị: 02 ngăn			
- Các ngăn được kéo ra vào dễ dàng thông qua cơ cấu ray và bánh xe trượt			
2. Hộp nguồn thực hành			
Hộp nguồn cung cấp nguồn điện xoay chiều 3 pha, 1 pha và điện 1 chiều 24V cho thực hành điện			
* Vỏ hộp nguồn:			
+ Kích thước hộp: 1120 x 200 x 200 mm			
+ Mặt panel bằng tấm compact chuyên dụng cho mô hình dạy nghề được lắp lên vỏ hộp nguồn			
+ Khắc CNC nét chỉ dẫn			
+ Trên mặt panel tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
* Các thiết bị chính của hộp nguồn:			
- 01 CB 3 pha			
+ Điện áp: 380 Vac			
+ Dòng điện: 32 A			
- Thiết bị bảo vệ mất pha			
+ Điện áp vào định mức: 440VAC			
+ Điện áp hoạt động định mức: 480VAC			
+ Ngưỡng vấp: 340-480VAC			
+ Tần số: 50/60Hz			
- 01 công tắc nguồn 1 pha			
+ Điện áp: 250 Vac			
+ Dòng điện: 5 A			
- 01 Switch ON/OFF			
+ Điện áp: 250 Vac			
+ Số tiếp điểm 1NO, 1NC			
- 01 nút nhấn khẩn			
+ Điện áp: 250 Vac			
+ Số tiếp điểm 1NO, 1NC			
- 01 nguồn 24 VDC			

+ Điện áp: 24 Vdc			
+ Dòng điện 10 A			
- 04 Cầu chì bảo vệ			
+ Cầu chì ống phi 12			
- 04 Đèn báo nguồn			
+ Đèn báo phi 16			
+ Điện áp 220V			
- 01 ổ cắm 01 pha			
+ Điện áp: 220 Vac			
+ Loại ổ cắm 2 chấu			
- 01 chuyển mạch Vol 7 vị trí			
+ Điện áp: 400 Vac			
+ Số vị trí: 7			
- 01 đồng hồ đo điện áp			
+ Đồng hồ đo Điện áp			
+ Hiển thị 3 số, dạng LED 7 đoạn			
+ Dải hiển thị: 0 – 516V			
+ Mạng kết nối: 1 pha 2 dây			
- 03 đồng hồ đo dòng điện			
+ Đồng hồ đo Dòng điện AC gián tiếp qua CT			
+ Hiển thị 4 số, dạng LED 7 đoạn			
+ Cài đặt hệ số CT: 5 – 4000A			
+ Dải hiển thị: 0 – 4960A			
- 03 biến dòng TI			
+ Tỷ số: 50/5			
- 01 Khởi động từ			
+ Điện áp cuộn hút 220 Vac			
+ Dòng điện: 22 A			
3. Module servo drive			
- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
- Bộ Drive servo			
+ Công suất động cơ: 200W			
+ Điện áp định mức: 200VAC			
+ Dòng điện định mức: 1.3 A			
+ Momen định mức: 0.64 Nm			
+ Momen tối hạn: 1.9 Nm			
+ Quán tính trục: 0.225 [10 ⁽⁻⁴⁾ kgm ²]			
+ Tốc độ định mức: 3000 rmp			
+ Tốc độ tối đa: 5000 rmp			
+ Không có phanh			
+ Độ phân giải encoder: 17 bit			

	+ Đạt tiêu chuẩn IP64			
	4. Module động cơ ac servo và hệ thống truyền động cơ khí			
	- Công suất: 200W			
	- Nguồn cấp: 1 pha 200VAC hoặc 3 pha 200VAC			
	- Phương pháp điều khiển: Điều chế độ rộng xung (PWM)/Điều chỉnh dòng điện			
	- Các chế độ điều khiển: Điều khiển Vị trí/Tốc độ/Momen (P-S-T).			
	- Độ phân giải Encoder: 17 bit			
	- Tiêu chuẩn IP 20 kháng nước kháng bụi			
	- Trục vít me			
	- Gối đỡ			
	- Con trượt			
	- Thanh dẫn hướng			
	5. Module PLC phát xung điều khiển			
	- Mặt module bằng compact hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	- Hộp module bằng nhựa ABS cách điện			
	- PLC S7-1200			
	+ PLC: SIMATIC S7-1200, CPU 1214C, compact CPU, DC/DC/DC, onboard I/O: 14 DI 24 V DC; 10 DO 24 V DC; 2 AI 0-10 V DC, Power supply: DC 20.4-28.8V DC, Program/data memory 100 KB			
	6. Aptomat 3 pha			
	- Mặt module bằng phíp hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	- Hộp module bằng nhựa ABS cách điện			
	- 01 Aptomat 1 pha:			
	+ Điện áp: 1 pha			
	+ Số tiếp điểm: 2			
	+ Cường độ dòng điện: 16A			
	7. Đèn báo			
	- Mặt module bằng phíp hoặc mica,			

	được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	- Hộp module bằng nhựa ABS cách điện			
	- 03 đèn báo phi 22			
	+ Kích thước: phi 22			
	+ Điện áp: 220 Vac			
	8. Bộ nút nhấn			
	- Mặt module bằng phíp hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	- Hộp module bằng nhựa ABS cách điện			
	- 03 nút nhấn phi 22			
	+ Số tiếp điểm: 1NO, 1NC			
	+ Kích thước: phi 22			
	9. Chuyển mạch 3 vị trí			
	- Mặt module bằng phíp hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	- Hộp module bằng nhựa ABS cách điện			
	- 03 công tắc 3 vị trí, phi 22			
	+ Số tiếp điểm: 1NO, 1NC			
	+ Kích thước: phi 22			
	10. Module giao tiếp PLC			
	- Mặt module bằng phíp hoặc mica, được cắt, khắc trên máy CNC đảm bảo độ sắc nét, thẩm mỹ và độ bền cao			
	- Trên mặt panel đã tích hợp các jack cắm 4mm chống giật tiêu chuẩn EC			
	+ Điện áp ngõ vào: 12 - 24VDC			
	+ Đèn led báo trạng thái tương ứng của ngõ vào			
	+ Tín hiệu ngõ vào được cách ly hoàn toàn với bo điều khiển			
	+ Đèn led báo trạng thái tương ứng của ngõ ra			
	+ Tín hiệu ngõ ra được cách ly hoàn toàn với bo điều khiển			
	+ Tín hiệu ngõ ra được tích hợp mạch			

	chống nhiễu			
	+ Hỗ trợ kết nối các thiết bị qua mạng canbus.			
	- Thiết bị bao gồm:			
	+ Board nguồn hạ áp: 1 bộ			
	+ Board giao tiếp công USB: 1 bộ			
	11. Phần mềm kết nối và mô phỏng PLC			
	- Mô phỏng Cổng AND			
	- Mô phỏng Cổng OR			
	- Mô phỏng Cổng NAND			
	- Mô phỏng Cổng NOR			
	- Mô phỏng Cổng NOT			
	- Mô phỏng Cổng XOR			
	- Mô phỏng Logic kết hợp AND và OR			
	- Mô phỏng hệ thống đèn giao thông			
	- Mô phỏng tín hiệu phát xung			
	- Mô phỏng Thực hành mạch relay			
	- Mô phỏng Thực hành mạch điều khiển chiếu sáng gara			
	- Mô phỏng Thực hành mạch giám sát ra vào			
	- Mô phỏng mô hình điều khiển vị trí dùng động cơ bước			
	- Mô phỏng tổng hợp các tín hiệu đầu vào đầu ra của PLC			
	12. Bộ phụ kiện			
	- 01 Bộ dây cắm thí nghiệm			
	- 01 Tài liệu hướng dẫn thực hành			
	Cộng			

Ghi chú:

Nhà thầu có thể chào thầu thiết bị có thông số đúng hoặc tương đương hoặc công nghệ mới hơn yêu cầu (tương đương được hiểu là đáp ứng hoàn toàn hoặc đáp ứng vượt trội các thông số được nêu ra của thiết bị trong E-HSMT (sai số về kích thước, trọng lượng khác (nếu có) cho phép không quá $\pm 5\%$), công nghệ mới hơn được hiểu là công nghệ ra sau và ưu việt hơn so với công nghệ theo yêu cầu của E-HSMT).

- Tên hãng sản xuất, model, ký mã hiệu của hàng hóa (nếu có) nêu trong E-HSMT chỉ mang tính chất tham khảo.

Trong trường hợp cần làm rõ Bên mời thầu sẽ tiến hành kiểm chứng (catalogue, tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất, hình ảnh, chạy thử đối với phần mềm ...) theo đúng tính năng kỹ thuật trong hồ sơ E-HSDT. Kết quả kiểm chứng là cơ sở để đánh giá tính đáp ứng của E-HSDT so với các yêu cầu của E-HSMT.

Trường hợp phát hiện nhà thầu kê khai và cam kết không trung thực thì nhà thầu bị coi là có hành vi gian lận theo quy định tại khoản 4 Điều 16 và Điều 87

Luật đấu thầu số 22/2023/QH15 và có thể bị cấm tham gia hoạt động đấu thầu từ 3 đến 5 năm theo quy định tại Điều 125 Nghị định số 24/2024/NĐ-CP

- Hàng hóa chào thầu phải bao gồm đầy đủ chi phí lắp đặt, đấu nối, cấu hình thiết bị đảm bảo hệ thống vận hành theo đúng yêu cầu của chủ đầu tư, đơn vị sử dụng.

1.3. Các yêu cầu khác

1.3.1. Yêu cầu về bảo hành

* Thời gian bảo hành:

- Theo tiêu chuẩn của Nhà sản xuất thiết bị. Thời gian bảo hành tối thiểu 12 tháng kể từ ngày bàn giao thiết bị.

- Khuyến khích tăng thời gian bảo hành.

* Phương thức bảo hành:

- Đảm bảo Hot-Line 24/24 trong thời gian bảo hành.

- Khi có yêu cầu bảo hành phải cử chuyên gia trực tiếp thực hiện bảo hành không chậm quá 3 ngày kể từ khi được yêu cầu. Thời gian khắc phục các hư hỏng, khuyết tật sau khi nhận được thông báo của chủ đầu tư trong vòng không quá 07 ngày.

- Trong trường hợp có bất kỳ hỏng hóc nào của thiết bị thì nhà thầu phải chịu mọi chi phí liên quan với sửa chữa, thay thế ...

- Khuyến khích phương thức bảo hành đổi thiết bị (khởi) hỏng bằng thiết bị (khởi) mới.

1.3.2 Yêu cầu về lắp đặt hàng hóa

- Về lắp đặt thiết bị: Nhà thầu phải lắp đặt hoàn chỉnh theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất và thực tế tại hiện trường.

- Đối với phụ kiện lắp đặt, nhà thầu có trách nhiệm tính toán khối lượng vật tư, công việc để đảm bảo việc lắp đặt hoàn chỉnh.

- Lắp đặt hoàn chỉnh chắc chắn, đồng bộ.

Mục 2. Bản vẽ

E-HSMT này không có bản vẽ

Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm

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

- Hoạt động chạy thử ổn định trước khi nghiệm thu.

- Về chạy thử thiết bị: Tổ chức kiểm tra thiết bị đơn lẻ trước khi đưa vào lắp đặt ngay trong quá trình bàn giao. Sau khi lắp đặt phải tổ chức chạy thử toàn bộ hệ thống, trong quá trình chạy thử có thể kết hợp tổ chức hướng dẫn sử dụng và đào tạo chuyển giao công nghệ. Thời gian chạy thử phải đáp ứng yêu cầu chung và yêu cầu chi tiết về tiến độ thực hiện gói thầu.