

PHẦN 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật

1. Giới thiệu chung về dự án, gói thầu:

- **Tên gói thầu:** Mua sắm trang thiết bị đào tạo nghề năm 2026 của Trường Cao đẳng Công nghiệp Hưng Yên
- **Thuộc Dự án/dự toán:** Mua sắm trang thiết bị đào tạo nghề năm 2026 của Trường Cao đẳng Công nghiệp Hưng Yên
- **Địa điểm thực hiện:** Tại Trường Cao đẳng Công nghiệp Hưng Yên, xã Nguyễn Văn Linh, tỉnh Hưng Yên
- **Nguồn vốn:** Ngân sách nhà nước và nguồn thu hợp pháp của trường
- **Hình thức, phương thức lựa chọn nhà thầu:** Đấu thầu rộng rãi qua mạng, một giai đoạn 1 túi hồ sơ
- **Loại hợp đồng:** Hợp đồng trọn gói.
- **Thời gian thực hiện gói thầu:** 60 ngày.

2. Yêu cầu về kỹ thuật

2.1. Yêu cầu về kỹ thuật chung:

Hàng hóa là thiết bị mới 100%, chưa qua sử dụng. Hàng hóa phải nguyên đai, nguyên kiện, đóng gói và nhãn mác theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

Hàng hóa sản xuất tại chính hãng, có thông số kỹ thuật đầy đủ.

Các thiết bị chào thầu cần kèm theo catalogue/tài liệu khác bằng tiếng Việt, nếu là tiếng nước ngoài phải được dịch ra tiếng Việt (theo hướng dẫn tại E-CDNT 10.8).

2.2) Yêu cầu về kỹ thuật cụ thể:

- *Yêu cầu nhà thầu tóm tắt thông số kỹ thuật của hàng hóa và các dịch vụ liên quan (nếu có) chứng minh hàng hóa do nhà thầu chào đáp ứng các nội dung yêu cầu kỹ thuật dưới đây hoặc đáp ứng tốt hơn. **Bất kỳ thương hiệu, nhãn hiệu nào nếu có trong bảng yêu cầu kỹ thuật đều mang tính chất 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 phù hợp với điều kiện cung cấp nhưng phải đảm bảo yêu cầu có thông số kỹ thuật, tính năng sử dụng, tiêu chuẩn “tương đương” hoặc tốt hơn so với các yêu cầu cụ thể ở dưới và cung cấp*

tài liệu chứng minh sự đáp ứng tốt hơn của hàng hóa chào thầu so với yêu cầu của bản HSMT. Nhà thầu phải cung cấp kèm theo E-HSMT các tài liệu, hồ sơ kỹ thuật của tất cả các sản phẩm hàng hóa dự thầu do nhà thầu đề xuất và có bảng so sánh thông số kỹ thuật của hàng hoá do nhà thầu chào với thông số kỹ thuật yêu cầu tại Chương V. E-HSMT.

Yêu cầu về đặc tính, thông số kỹ thuật, tiêu chuẩn công nghệ, chế tạo hàng hóa, giấy phép bán hàng, yêu cầu kiểm tra hàng hóa đề xuất.

(Chi tiết tại Phụ Lục 1 đính kèm HSMT)

1.3. Các yêu cầu khác

- Hàng hóa chào thầu phải được bảo hành tối thiểu 12 tháng (riêng đối với Máy vi tính để bàn đồng bộ, thời gian bảo hành tối thiểu là 24 tháng) và theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất. Nhà thầu phải cam kết cung cấp dịch vụ bảo trì, sửa chữa vòng 02 năm kể từ ngày nghiệm thu, bàn giao đưa vào sử dụng.

- Nhà thầu phải có kế hoạch khắc phục sự cố, sửa chữa hàng hóa tối đa trong thời gian 03 ngày làm việc kể từ thời điểm Nhà thầu nhận được thông báo của Chủ đầu tư và chịu mọi chi phí liên quan đến việc kiểm tra, khắc phục sự cố, sửa chữa nếu không cử cán bộ kỹ thuật trong thời gian 03 ngày làm việc kể từ thời điểm Nhà thầu nhận được thông báo của Chủ đầu tư trong thời gian hàng hóa còn bảo hành.

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 kiểu dáng, nhãn mác, hình thức hàng hóa.

- Kiểm tra thông số so với các yêu cầu của E-HSMT, E-HSDT của Nhà thầu và bàn giao, nghiệm thu đưa vào sử dụng.

- Toàn bộ hàng hóa phải được thử nghiệm (nếu có), kiểm tra để chứng tỏ rằng hàng hóa thỏa mãn toàn bộ các yêu cầu của điều kiện kỹ thuật này. Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ các hàng hóa, dụng cụ cần thiết, lao động và các phí tổ chức thử nghiệm cần thiết khác để tiến hành thử nghiệm hàng hóa bằng chi phí của mình, kể cả chi phí thay thế mới các chi tiết bị hư hỏng hay buộc phải hư hỏng sau sử dụng, kể cả chi phí điện thử nghiệm. Các chi phí này cần đưa vào ngay đề xuất tài chính của nhà thầu khi chào thầu. Nếu trong E-HSDT không chỉ rõ chi phí này thì được hiểu là đã bao gồm trong giá các thiết bị có liên quan.

- Toàn bộ các thử nghiệm phải tiến hành với sự có mặt của đại diện của Chủ đầu tư.

- Chủ đầu tư có quyền tiến hành các kiểm tra bổ sung. Nếu có kết quả không đúng theo E-HSMT thì chi phí kiểm tra bổ sung nhà thầu phải chịu, cũng như mọi chi phí sửa chữa cho tới khi hoàn chỉnh.

PHỤ LỤC I. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT HÀNG HÓA				
STT	Danh mục tài sản, trang thiết bị mua sắm	Tiêu chuẩn công nghệ, chế tạo	Yêu cầu về giấy phép bán hàng	Yêu cầu về kiểm tra hàng hóa để xuất cho gói thầu
I	Thiết bị đào tạo ngành điện			
1	Bộ thực hành điện 1 chiều:	Mỗi bộ bao gồm: * Nguồn điện 1 chiều: Dòng điện I_{dm} = 5A Điện áp U_{ra} : 24VDC * Ampe kế DC Dòng điện: tối đa 5A * Vôn kế DC Điện áp: 30V * Mô đun tải Công suất: tối thiểu 100W Thông số kỹ thuật * Khung bàn thực hành - Kích thước: DxRx C-1200x600x700mm - Vật liệu: Nhôm định hình 40x40mm - Chân bàn có chân tăng chỉnh độ cao * Khung giá lắp module * Kích thước DxRx C-1200x300x850mm - Vật liệu: Nhôm định hình 40x40mm - Khung chia 2 tầng giá lắp module thực hành * Mặt bàn thực hành - Kích thước: DxRx C - 1220x620x18mm - Vật liệu: Compact HPL 18mm chống xước, cách điện, không thấm nước, phủ melamin 2 mặt màu ghi. * Hộp đỡ module, sử dụng một trong các loại hộp: - Loại 1: + Kích thước phủ bì: DxRxS1xS2 220x300x120x55mm + Kích thước lọt lòng: DxRxS1xS2- 193x287x118x53mm + Vật liệu: Nhựa PP cách điện + Màu: Trắng ngà + Cấu trúc: Đúc nguyên khối có sẵn các vị trí lỗ gá lắp mặt panel bằng bulong M4. + Hộp đỡ thiết kế nghiêng 15 độ so với mặt phẳng nằm ngang để module thực hành có thể đặt độc lập trên mặt bàn hoặc gá lắp trên khung giá chuẩn A4 của bàn thực hành. - Loại 2: + Kích thước phủ bì: DxRxS1xS2- 400x300x120x55mm + Kích thước lọt lòng: DxRxS1xS2- 393x287x118x53mm + Vật liệu: Nhựa PP cách điện + Màu: Trắng ngà + Cấu trúc: Đúc nguyên khối có sẵn các vị trí lỗ gá lắp mặt panel bằng bulong M4. + Hộp đỡ thiết kế nghiêng 15o so với mặt phẳng nằm ngang để module thực hành có thể đặt độc lập trên mặt bàn hoặc gá lắp trên khung giá chuẩn A4 của bàn thực hành. * Mặt module - Loại 1: Kích thước phủ bì : DxRx C: 220x317x4mm. - Loại 2: Kích thước phủ bì : DxRx C: 400x317x4mm. - Vật liệu: Compact HPL dày 4mm phủ melamin chống xước - Màu: Mặt melamin màu kem vàng - Chữ và hình chỉ dẫn: Khắc chìm độ sâu 0,15mm trên bề mặt module đảm bảo thẩm mỹ và độ bền. Chữ và chỉ dẫn màu * Chân cắm kết nối 4mm - 24.302.1.N - 24.320.2.N - Chất liệu: Vỏ nhựa ABS, cốt đồng mạ - Kích thước lỗ cắm: phi 4mm - Kích thước mặt: phi 14mm(±5%) - Kích thước lắp đặt: Phi 12mm(±5%) - Chiều sâu lỗ cắm: 17mm(±5%)		
2	Động cơ điện 1 pha	Công suất thực tế: tối thiểu 370w, 0.5hp Điện áp: 1 pha 220v Đường kính trục: 14mm Cân nặng: tối đa 7.3kg Tốc độ quay của trục từ 1400 -1500 vòng/phút Kiểu chân đế, tải thường Chiều dài: 246.5 mm Chiều cao: 194 mm Chuẩn chống nước, chống bụi: IP 55 Điện áp định mức: 2.8 ampe Động cơ lắp trên chân đế thép kỹ thuật sơn tĩnh điện Panel HPL 4mm, chân cắm an toàn 4mm		
3	Động cơ điện 3 pha	Công suất: tối thiểu 0.8kw Điện áp: 3 pha 220v/380v/50Hz Tốc độ: 1400 -1500rpm Động cơ lắp trên chân đế thép kỹ thuật sơn tĩnh điện Panel HPL 4mm, chân cắm an toàn 4mm		

4	Mô hình máy biến áp 1 pha (kèm phần mềm mô phỏng)	Danh mục thiết bị: * Máy biến áp 1 pha * Khung gá mô hình * Aptomat cấp nguồn * Đồng hồ đo dòng điện, điện áp * Tải 1 pha Thông số kỹ thuật: * Máy biến áp 1 pha - Công suất khoảng 1Kva - Điện áp 220V/110V - Tần số 50Hz - Gồm máy biến áp cách ly, máy biến áp tự ngẫu * Khung gá mô hình - Vật liệu: thép kỹ thuật dày 1,2mm sơn tĩnh điện - Kích thước: DxCxR1xR2- 650x500x300x150mm - Hộp đỡ module mặt trước được gấp z để lắp mặt panel - Mặt sau có nắp tháo lắp được - Nắp được dập các khe tản nhiệt - Có chân đế cao su "Mặt panel: HPL 4mm phủ melamin 2 mặt, gia công CNC chính xác, chữ và chỉ dẫn khắc chìm màu đen." - Có chân đế cao su "Mặt panel: HPL 4mm phủ melamin 2 mặt, gia công CNC chính xác, chữ và chỉ dẫn khắc chìm màu đen." * Aptomat cấp nguồn - MCB 1 pha - Dòng làm việc: 16A - Dòng cắt: tối thiểu 6000A * Đồng hồ đo dòng áp Đồng hồ đo áp: - Hiển thị kim - Hiển thị điện áp tới 300V - cấp chính xác 2,5 Đồng hồ đo dòng: - Hiển thị kim - Hiển thị điện áp tới 5A - cấp chính xác 2,5 * Tải 1 pha - Công suất < 100W - Điện áp 220V "Phần mềm mô phỏng 2D - Chế độ mô phỏng: Mô phỏng các thiết bị với tính năng tương tự như trên mô hình thực tế; với các tình huống: - Atomat tắt: đồng hồ đo điện thế, dòng điện chỉ 0 - Atomat bật + tải chưa gắn: đồng hồ hiển thị điện thế đầu ra thực tế, dòng điện chỉ 0 - Atomat bật + tải được gắn vào mạch: đồng hồ hiển thị điện thế và dòng điện thực tế. (đồng hồ đo trên phần mềm mô phỏng thể hiện dạng điện tử)" "Phần mềm mô phỏng 2D - Chế độ kết nối mô hình thực tế (digital twin): - Khi thao tác trên mô hình thực tế, các trị số của đồng hồ, cũng như trạng thái của tải, Aptomat cấp nguồn đều hiển thị trên phần mềm. - Cho phép sai số của trị số điện áp và dòng điện giữa đồng hồ kim trên mô hình thực tế và đồng hồ điện tử hiển thị trên phần mềm vì thiết bị đo lường của các hãng khác nhau. - Phần mềm có bản quyền, chạy trên hệ điều hành Windows, kết nối với mô hình thông qua cáp USB. - Phát triển về sau khi người dùng yêu cầu và ký tiếp hợp đồng tiếp theo. Phần mềm có thể thêm các tính năng điều khiển mô hình thực tế thông qua phần mềm này cũng như bổ sung các loại cảm biến giúp quá trình giảng dạy được trực quan, học viên có thể hiểu rõ bản chất vấn đề.		
5	Mô hình máy biến áp 3 pha (Kèm phần mềm mô phỏng)	Danh mục thiết bị: * Máy biến áp 3 pha * Khung gá mô hình * Aptomat cấp nguồn * Đồng hồ đo dòng điện, điện áp * Tải 3 pha Thông số kỹ thuật: * Máy biến áp 3 pha - Công suất khoảng 2Kva - Điện áp 220V/380V - Tần số 50Hz * Khung gá mô hình - Vật liệu: thép kỹ thuật dày 1,2mm sơn tĩnh điện - Kích thước: DxCxR1xR2- 650x500x300x150mm - Hộp đỡ module mặt trước được gấp z để lắp mặt panel - Mặt sau có nắp tháo lắp được - Nắp được dập các khe tản nhiệt		X

		Có chân đế cao su "Mặt panel: HPL 4mm phủ melamin 2 mặt, gia công CNC chính xác, chữ và chỉ dẫn khắc chìm màu đen." * Aptomat cấp nguồn MCB 3 pha Dòng làm việc: 16A Dòng cắt: 6000A * Đồng hồ đo dòng áp Đồng hồ đo áp: Hiển thị kim Hiển thị điện áp tới 500V cấp chính xác 2,5 Đồng hồ đo dòng: Hiển thị kim Hiển thị điện áp tới 10A cấp chính xác 2,5 * Tải 3 pha Công suất < 100W Điện áp 220V/380V "Phần mềm mô phỏng 2D - Chế độ mô phỏng: Mô phỏng các thiết bị với tính năng tương tự như trên mô hình thực tế; với các tình huống: - Atomat tắt: đồng hồ đo điện thế, dòng điện chỉ 0 - Atomat bật + tải chưa gắn: đồng hồ hiển thị điện thế đầu ra thực tế, dòng điện chỉ 0 - Atomat bật + tải được gắn vào mạch: đồng hồ hiển thị điện thế và dòng điện thực tế. (đồng hồ đo trên phần mềm mô phỏng thể hiện dạng điện từ)" "Phần mềm mô phỏng 2D - Chế độ kết nối mô hình thực tế (digital twin): - Khi thao tác trên mô hình thực tế, các trị số của đồng hồ, cũng như trạng thái của tải, Aptomat cấp nguồn đều hiển thị trên phần mềm. - Cho phép sai số của trị số điện áp và dòng điện giữa đồng hồ kim trên mô hình thực tế và đồng hồ điện tử hiển thị trên phần mềm vì thiết bị đo lường của các hãng khác nhau. - Phần mềm có bản quyền, chạy trên hệ điều hành Windows, kết nối với mô hình thông qua cáp USB." Phát triển về sau khi người dùng yêu cầu và ký tiếp hợp đồng tiếp theo. Phần mềm có thể thêm các tính năng điều khiển mô hình thực tế thông qua phần mềm này cũng như bổ sung các loại cảm biến giúp quá trình giảng dạy được trực quan, học viên có thể hiểu rõ bản chất vấn đề.		
6	Mô hình động cơ 1 pha (Kèm phần mềm mô phỏng)	Danh mục thiết bị: * Động cơ 1 pha cắt bỏ * Khung gá mô hình * Aptomat cấp nguồn * Đồng hồ đo dòng áp hiện số Thông số kỹ thuật: * Động cơ 1 pha cắt bỏ Động cơ 1 pha công suất 0,8Kw Điện áp 220V Tần số 50Hz Động cơ cắt bỏ 1 phần vỏ cho phép quan sát bên trong Động cơ vẫn hoạt động được * Khung gá mô hình Vật liệu: thép kỹ thuật 1,2mm sơn tĩnh điện Kích thước: DxRxR1xR2- 350x250x300x200mm Hộp đỡ module mặt trước được gập z để lắp mặt panel Mặt sau có nắp tháo lắp được Nắp được dập các khe tản nhiệt Có chân đế cao su "Mặt panel: HPL 4mm phủ melamin 2 mặt, gia công CNC chính xác, chữ và chỉ dẫn khắc chìm màu đen." * Aptomat cấp nguồn MCB 1 pha Dòng làm việc: 16A Dòng cắt: 6000A * Đồng hồ đo dòng áp hiện số Kích thước mặt hiển thị: 27x27mm Hiển thị điện áp AC 3 digital điện áp hiển thị 50-500V Hiển thị dòng điện AC 3 digital dòng điện hiển thị 0-100A Chiều dài thân: 56mm Kích thước lỗ lắp đặt: phi 22mm Chiều dài phần thân ren: 14mm Biến dòng đi kèm: Dòng tối đa - 100A; cỡ phi 33mm; lỗ luồn dây sơ cấp- 15mm "Phần mềm mô phỏng 2D + 3D - Chế độ mô phỏng: Mô phỏng các thiết bị với tính năng tương tự như trên mô hình thực tế; với các tình huống:		

		- Atomat tắt: đồng hồ đo điện thế, dòng điện chỉ 0 - Atomat bật + tải chưa gắn: đồng hồ hiển thị điện thế đầu ra thực tế, dòng điện chỉ 0 - Atomat bật + tải được gắn vào mạch: đồng hồ hiển thị điện thế và dòng điện thực tế. (đồng hồ đo trên phần mềm mô phỏng thể hiện dạng điện tử)" "Phần mềm mô phỏng 2D + 3D - Chế độ kết nối mô hình thực tế (digital twin): - Khi thao tác trên mô hình thực tế, các trị số của đồng hồ, cũng như trạng thái của tải, Aptomat cấp nguồn đều hiển thị trên phần mềm. - Cho phép sai số của trị số điện áp và dòng điện giữa đồng hồ kim trên mô hình thực tế và đồng hồ điện tử hiển thị trên phần mềm vì thiết bị đo lường của các hãng khác nhau. - Phần mềm có bản quyền, chạy trên hệ điều hành Windows, kết nối với mô hình thông qua cáp USB." Phát triển về sau khi người dùng yêu cầu và ký tiếp hợp đồng tiếp theo. Phần mềm có thể thêm các tính năng điều khiển mô hình thực tế thông qua phần mềm này cũng như bổ sung các loại cảm biến giúp quá trình giảng dạy được trực quan, học viên có thể hiểu rõ bản chất vấn đề.		
7	Mô hình động cơ 3 pha (Kèm phần mềm mô phỏng)	Danh mục thiết bị: * Động cơ 3 pha cắt bỏ * Khung gá mô hình * Aptomat cấp nguồn * Đồng hồ đo dòng áp hiện số Thông số kỹ thuật: * Động cơ 3 pha cắt bỏ - Động cơ 3 pha công suất tối thiểu 0,8Kw - Điện áp 380V - Tần số 50Hz - Động cơ cắt bỏ 1 phần vỏ cho phép quan sát bên trong - Động cơ vẫn hoạt động được * Khung gá mô hình - Vật liệu: thép kỹ thuật 1,2mm sơn tĩnh điện - Kích thước: DxCxR1xR2- 350x250x300x200mm - Hộp đỡ module mặt trước được gấp z để lắp mặt panel - Mặt sau có nắp tháo lắp được - Nắp được dập các khe tản nhiệt - Có chân đế cao su "Mặt panel: HPL 4mm phủ melamin 2 mặt, gia công CNC chính xác, chữ và chỉ dẫn khắc chìm màu đen." - Có chân đế cao su "Mặt panel: HPL 4mm phủ melamin 2 mặt, gia công CNC chính xác, chữ và chỉ dẫn khắc chìm màu đen." * Aptomat cấp nguồn - MCB 3 pha - Dòng làm việc: 16A - Dòng cắt: 6000A * Đồng hồ đo dòng áp hiện số - Kích thước mặt hiển thị: 27x27mm - Hiện thị điện áp AC 3 digital điện áp hiển thị 50-500V - Hiện thị dòng điện AC 3 digital dòng điện hiển thị 0-100A - Chiều dài thân: 56mm - Kích thước lỗ lắp đặt: phi 22mm - Chiều dài phần thân ren: 14mm - Biến dòng đi kèm: Dòng tối đa - 100A; cỡ phi 33mm; lỗ luồn dây sơ cấp- 15mm "Phần mềm mô phỏng 2D + 3D - Chế độ mô phỏng: Mô phỏng các thiết bị với tính năng tương tự như trên mô hình thực tế, với các tính huống: - Atomat tắt: đồng hồ đo điện thế, dòng điện chỉ 0 - Atomat bật + tải chưa gắn: đồng hồ hiển thị điện thế đầu ra thực tế, dòng điện chỉ 0 - Atomat bật + tải được gắn vào mạch: đồng hồ hiển thị điện thế và dòng điện thực tế. (đồng hồ đo trên phần mềm mô phỏng thể hiện dạng điện tử)" "Phần mềm mô phỏng 2D + 3D - Chế độ kết nối mô hình thực tế (digital twin): - Khi thao tác trên mô hình thực tế, các trị số của đồng hồ, cũng như trạng thái của tải, Aptomat cấp nguồn đều hiển thị trên phần mềm. - Cho phép sai số của trị số điện áp và dòng điện giữa đồng hồ kim trên mô hình thực tế và đồng hồ điện tử hiển thị trên phần mềm vì thiết bị đo lường của các hãng khác nhau. - Phần mềm có bản quyền, chạy trên hệ điều hành Windows, kết nối với mô hình thông qua cáp USB."		

		Phát triển về sau khi người dùng yêu cầu và ký tiếp hợp đồng tiếp theo. Phần mềm có thể thêm các tính năng điều khiển mô hình thực tế thông qua phần mềm này cũng như bổ sung các loại cảm biến giúp quá trình giảng dạy được trực quan, học viên có thể hiểu rõ bản chất vấn đề.		
8	Tủ đựng dụng cụ tài liệu	Tủ là 1 khối gồm 2 phần : + Phần trên: 2 cánh kính mở khung sắt, 2 đợt cố định. + Phần dưới có 2 cánh sắt, khóa riêng biệt Chất liệu: Sắt sơn tĩnh điện Màu sắc: Ghi sáng Kích thước: Rộng: 1000mm x Sâu:450mm x Cao:1830mm		
9	Bộ thực hành điện cơ bản	1. Mỗi bộ bao gồm * 01 nguồn cấp điện 3 pha Aptomat bảo vệ ngắn mạch Loại MCB 3 pha 3 tép Dòng điện bảo vệ 32A Dòng cắt: 6000A Điện áp: 400V Tần số: 50Hz Cầu chì bảo vệ Vỏ nhựa màu đen Kích thước lỗ lắp đặt: phi 12mm Ruột: 10A Chân cắm nguồn Chân đo cho pha, đen cho trung tính Dòng làm việc: 10A Đèn báo pha Pha L1: màu đỏ Pha L2: màu vàng Pha L3: màu xanh Kích thước lỗ lắp đặt: phi 16mm Điện áp: 220Vac * 01 Đồng hồ đo điện áp Chỉ thị kim Kích thước: 118x118mm Góc chỉ thị: 90 độ Điện áp đo tới 450Vac * 01 Chuyển mạch volt Kích thước: 48*60 mm Chuyển mạch 7 vị trí Vị trí 1: Đo điện áp giữa pha R và pha S (U_{RS} / U₁₂) Vị trí 2: Đo điện áp giữa pha S và pha T (U_{ST} / U₂₃) Vị trí 3: Đo điện áp giữa pha T và pha R (U_{TR} / U₃₁) Vị trí 4: Đo điện áp giữa pha R và trung tính N (U_{RN} / U_{1N}) Vị trí 5: Đo điện áp giữa pha S và trung tính N (U_{SN} / U_{2N}) Vị trí 6: Đo điện áp giữa pha T và trung tính N (U_{TN} / U_{3N}) Vị trí 7 (thường là "OFF" hoặc "0"): Vị trí ngắt kết nối vôn kế khỏi tất cả các mạch, đảm bảo an toàn hoặc tắt vôn kế khi không sử dụng. * 03 Đồng hồ đo dòng điện Độ chính xác: ±2.5% Kích thước: 64 x 56 x 60 mm Nhiệt độ hoạt động: -20 ~ 50 °C Màu sắc: Trắng Dòng đo: 10A Cầu chì bảo vệ * 01 Aptomat 3 pha Loại MCB 3 pha 3 tép Dòng điện bảo vệ 32A Dòng cắt: 6000A Điện áp: 400V Tần số: 50Hz * 01 Aptomat 1 pha Loại MCB 1 pha 1 tép Dòng điện bảo vệ 10A Dòng cắt: 6000A Điện áp: 400V Tần số: 50Hz * 03 Contactor Tần số hoạt động : 50/60 Hz Số pha : 3 pha Điện áp cuộn coil : AC 220V Điện áp cách ly (Ui) : 690V Điện áp xung (Uimp) : 8kV Dòng định mức (In) : 9A Dòng Max. Ith(AC-1) : 20A Công suất điều khiển : 2.2kW Tản nhiệt : 1~3 W		

		Tiếp điểm phụ tích hợp : 1NO + 1NC Sử dụng rô le nhiệt NXR-25 Biên nhiệt : * Biên nhiệt giới hạn : -35°C ~ 70°C * Biên nhiệt hoạt động : -5°C ~ +40°C Cấp bảo vệ : IP20 * 01 Rơ le nhiệt Phân loại : Rơ le nhiệt Điện áp định mức : 220V-690V Dòng điện định mức : 4-6A Số pha : 3 pha Tiêu chuẩn : IEC 60947-4/5-1 Lắp cùng Conactor NXC-06 đến NXC-38 * 02 Rơ le trung gian Coil: 220V Tiếp điểm 5-10A Số tiếp điểm: 2NO+2NC * 02 Rơ le thời gian Coil: 220V Tiếp điểm 3-5A Thời gian trễ 30Sec * 01 rơ le bảo vệ mất pha, đảo pha Bảo vệ mất pha, đảo pha, thấp áp, cao áp Nguồn: 3 Pha (50Hz) 380VAC Bảo vệ quá áp: 380~460VAC, thời gian trễ: 1,5~4s (có thể điều chỉnh) Bảo vệ thấp áp: 300~380VAC, thời gian trễ: 2~9s (có thể điều chỉnh) Độ chính xác với điện áp: ±5% Lỗi pha: Điện áp nguồn cấp < 60%Ue và Bảo vệ thứ tự pha ≤ 2s Công suất tiếp điểm: AC380V 3A Công suất tiêu thụ: ≤ 1W Độ bền điện: 10⁵ (không lớn hơn tải định mức) Dải Nhiệt độ hoạt động: -5°C~+40°C * 01 rơ le bảo vệ dòng điện Điện áp cấp nguồn điều khiển: 24-240V AC/DC Dải dòng điện hoạt động: 0.5A - 6.5A Cấp bảo vệ / Đặc tuyến cắt: Class 10 Tiếp điểm đầu ra: 1 Tiếp điểm chuyển mạch (1 NO + 1 NC) Chức năng bảo vệ: Quá dòng, Non tải, Mất pha, Mất cân bằng pha Kiểu lắp đặt: Gắn thanh ray DIN hoặc mặt tủ Kiểu kết nối: Đầu nối dạng vít Nhiệt độ hoạt động: -20°C đến +60°C Cấp bảo vệ (IP): IP20 (đầu nối), IP40 (mặt trước) Thiết lập lại: Bằng tay hoặc Tự động (Lựa chọn) * 01 Động cơ 3 pha Điện áp: D/S-380/660V Công suất: 0.8kw Tần số: 50Hz Chân đế: thép kỹ thuật sơn tĩnh điện Panel HPL 4mm, chân cắm an toàn 4mm 2. Thông số kỹ thuật * Khung bàn thực hành - Kích thước: DxRxC-1200x600x700mm - Vật liệu: Nhôm định hình 40x40mm - Chân bàn có chân tăng chỉnh độ cao * Khung gá lắp module * Kích thước DxRxC-1200x300x850mm - Vật liệu: Nhôm định hình 40x40mm - Khung chia 2 tầng gá lắp module thực hành * Mặt bàn thực hành - Kích thước: DxRxC - 1220x620x18mm - Vật liệu: Compact HPL 18mm chống xước, cách điện, không thấm nước, phủ melamin 2 mặt màu ghi. * Hộp đỡ module, sử dụng một trong các loại hộp: - Loại 1: + Kích thước phủ bì: DxRxS1xS2- 220x300x120x55mm + Kích thước lọt lòng: DxRxS1xS2- 193x287x118x53mm + Vật liệu: Nhựa PP cách điện + Màu: Trắng ngà + Cấu trúc: Đúc nguyên khối có sẵn các vị trí lỗ gá lắp mặt panel bằng bulong M4. + Hộp đỡ thiết kế nghiêng 15o so với mặt phẳng nằm ngang để module thực hành có thể đặt độc lập trên mặt bàn hoặc gá lắp trên khung gá chuẩn A4 của bàn thực hành. - Loại 2: + Kích thước phủ bì: DxRxS1xS2- 400x300x120x55mm		
--	--	--	--	--

		+ Kích thước lọt lòng: DxRxS1xS2- 393x287x118x53mm + Vật liệu: Nhựa PP cách điện + Màu: Trắng ngà + Cấu trúc: Đúc nguyên khối có sẵn các vị trí lỗ gá lắp mặt panel bằng bulong M4. + Hộp đỡ thiết kế nghiêng 15o so với mặt phẳng nằm ngang để module thực hành có thể đặt độc lập trên mặt bàn hoặc gá lắp trên khung gá chuẩn A4 của bàn thực hành. * Mặt module - Loại 1: Kích thước phủ bì : DxRx C: 220x317x4mm. - Loại 2: Kích thước phủ bì : DxRx C: 400x317x4mm. - Vật liệu: Compact HPL dày 4mm phủ melamin chống xước 2 mặt. - Màu: Mặt melamin màu kem vàng. - Chữ và hình chỉ dẫn: Khắc chìm độ sâu 0,15mm trên bề mặt module đảm bảo thẩm mỹ và độ bền. Chữ và chỉ dẫn màu đen. "* Chân cắm kết nối 4mm - 24.302.1.N - 24.320.2.N" - Chất liệu: Vỏ nhựa ABS, cốt đồng mạ - Kích thước lỗ cắm: phi 4mm - Kích thước mặt: phi 14mm(±5%) - Kích thước lắp đặt: Phi 12mm(±5%) - Chiều sâu lỗ cắm: 17mm(±5%) - Phần mềm độc đáo và mạnh mẽ dành cho việc đánh giá bài học, khóa học - Phần mềm đánh giá trực tuyến bản quyền hợp pháp. Với sứ mệnh là nâng cao chất lượng giáo dục và mang lại trải nghiệm học tập tốt hơn, phần mềm này là công cụ hoàn hảo cho giáo viên và trường học. - Nguyên lý lựa chọn đánh giá trực tuyến trong đào tạo: - Hệ thống đăng ký và quản lý người dùng an toàn. - Hệ thống chống gian lận 100% với cơ sở vật chất vượt trội. - Tích hợp phần mềm mô phỏng sản phẩm sử dụng công nghệ thực tế ảo VR. - Thiết kế và phát triển dựa trên nền tảng Big Data và khả năng mở rộng với công nghệ AI khi dung lượng tới hạn. - Dễ sử dụng: Ứng dụng được thiết kế với giao diện thân thiện và dễ sử dụng, cho phép người khảo sát dễ dàng tạo và quản lý cuộc khảo sát. - Quản lý và tùy chỉnh nội dung bất kỳ cuộc khảo sát nào. - Những chức năng chính của ứng dụng: - Chức năng quản trị: - Đăng nhập an toàn. - Quản lý hồ sơ cá nhân người dùng: Thông tin tài khoản; cập nhật thông tin; Đổi mật khẩu. - Tạo và Quản lý người dùng (Tạo, Sửa, Xóa, Chi tiết). - Tạo và Quản lý danh mục khảo sát (Tạo, Sửa, Xóa, Chi tiết). - Tạo và Quản lý các câu hỏi khảo sát (Tạo, Sửa, Xóa, Chi tiết). - Báo cáo thống kê và tổng hợp, báo cáo chi tiết, xuất file pdf, xuất file excel. - Cấu hình hệ thống. - Chức năng người khảo sát: - Đăng nhập an toàn (Đăng nhập, Quên mật khẩu). - Quản lý hồ sơ cá nhân người dùng: Thông tin tài khoản; cập nhật thông tin; Đổi mật khẩu. - Khảo sát/Đánh giá. - Xem lại các cuộc khảo sát (Danh sách và chi tiết). - Phát triển về sau: có thể thêm các tính năng điều khiển mô hình thực tế thông qua phần mềm này cũng như bổ sung các loại cảm biến giúp quá trình giảng dạy được trực quan, học viên có thể hiểu rõ bản chất vấn đề.		
10	Bộ thực hành đo lường – cảm biến	- Cấu tạo, nguyên lý làm việc của cảm biến nhiệt - Kết nối cảm biến nhiệt với bộ điều khiển nhiệt - Cài đặt bộ điều khiển nhiệt - Ứng dụng của cảm biến nhiệt - Cấu tạo, nguyên lý làm việc của cảm biến quang - Kết nối cảm biến quang, ứng dụng của cảm biến quang - Cấu tạo, nguyên lý làm việc của cảm biến từ - Kết nối cảm biến từ, ứng dụng của cảm biến từ - Cấu tạo, nguyên lý làm việc của cảm biến điện dung - Kết nối cảm biến điện dung, ứng dụng của cảm biến điện dung - Cấu tạo, nguyên lý làm việc của cảm biến độ ẩm - Kết nối cảm biến nhiệt với bộ điều khiển độ ẩm - Cài đặt bộ điều khiển độ ẩm - Ứng dụng của cảm biến độ ẩm - Cấu tạo, nguyên lý làm việc của cảm biến áp suất - Kết nối với thiết bị ngoài - Cài đặt bộ điều khiển áp suất - Ứng dụng của cảm biến áp suất		

		- Cấu tạo, nguyên lý làm việc của cảm biến khối - Kết nối cảm khối, ứng dụng của cảm biến khối - Cấu tạo, nguyên lý làm việc của cảm biến hồng ngoại - Kết nối với thiết bị ngoại - Cài đặt cảm biến hồng ngoại - Ứng dụng của cảm biến hồng ngoại - Cấu tạo, nguyên lý làm việc của cảm biến siêu âm - Kết nối với thiết bị ngoại - Cài đặt cảm biến siêu âm - Ứng dụng của cảm biến siêu âm B. Thông số kỹ thuật 1. Bàn thực hành - Kích thước: 1400 x 700 x 1650 mm (DxRx C) - Mặt bàn: + Kích thước: 1400 x 700 x 18 mm (DxRx C) + Vật liệu: Compact HPL dày 18mm, mặt phủ melamin - Khung đỡ mặt bàn: + Kích thước: 1320x 660 x 700 mm (DxRx C) + Vật liệu: nhôm định hình profile 40x40mm - Bộ khung gá thiết bị: Chuyên dụng để gá module thực hành chuẩn A4 - Kích thước: 1400 x 850 x 300 mm (DxCxR) + Số tầng: 02 tầng + Chiều cao mỗi tầng: Tiêu chuẩn 307 mm + Chất liệu: Nhôm định hình dày 2mm được anốt hóa đảm bảo chống xước và thẩm mỹ, kết cấu chuyên dụng lắp ghép. Phủ keo dày 80µm chịu được axit C. Các module chức năng 1. Module cấp nguồn thông minh 4.0 a. Chức năng nổi bật * Nguồn đầu vào: 220V-1phase-2 pole * Nguồn đầu ra: 220V-1phase-2 pole * Bảo vệ ngắn mạch 1 pha * Bảo vệ chống giật 1 pha * Bảo vệ quá tải 1 pha * Chức năng dừng khẩn cấp * Điều khiển khởi động và dừng cấp nguồn từ xa bằng nút nhấn * Điều khiển khởi động và dừng cấp nguồn từ xa bằng điện thoại qua sóng wifi * App tương thích hệ điều hành IOS và Android giao diện Tiếng Việt * Chuẩn Wifi: 2.4GHz IEEE 802.11b/g/n. * Làm việc với Amazon Echo, Echo Dot, Google Home. * Có thể ra lệnh bằng giọng nói khi kết hợp với trợ lý ảo Amazon Echo, Echo Dot, Google Home. b. Đặc tính module Module tương thích với khung gá 2 tầng bàn đa năng, hoặc có thể đặt độc lập trên mặt bàn - Hộp đỡ module: - Kích thước: DxRxS1xS2 - 220 x 300 x 130 x 65mm - Vật liệu: Nhựa PP cách điện - Màu: Trắng ngà - Cấu trúc: Đúc nguyên khối có sẵn các vị trí lỗ gá lắp mặt panel bằng bulong M4 - Hộp đỡ thiết kế nghiêng 15o so với mặt phẳng nằm ngang để module thực hành có thể đặt độc lập trên bàn hoặc gá lắp trên khung gá chuẩn A4 của bàn thực hành - Mặt module: - Kích thước: DxRx C: 220x317x4mm - Vật liệu: Compact HPL dày 4mm phủ melamin chống xước 2 mặt - Màu: Mặt melamin màu kem vàng - Chữ và hình chỉ dẫn: Khắc chìm độ sâu 0,2mm trên bề mặt module đảm bảo thẩm mỹ và độ bền. Chữ và chỉ dẫn màu đen c. Thông số chi tiết * Công suất đầu vào: ~ 1,5Kw * Công suất đầu ra: ~ 1,5Kw * Dòng ngắn mạch bảo vệ: 25A * Dòng quá tải bảo vệ: 5A * Dòng dò bảo vệ: 30mA * Thời gian ngắt bảo vệ: ≤ 0.1s * Sử dụng IC điều khiển chuyên dụng * Mạch in 2 lớp chuẩn CE * Linh kiện dán hiện đại * Được đóng gói bằng vỏ nhựa 2. Module tải - Đặc tính module: - Hộp đỡ bằng nhựa đúc nguyên khối kích thước DxRx C1x C2- 220x300x130x65mm	
--	--	---	--

		- Mặt module bằng vật liệu Solid Phenolic phủ melamin 2 mặt màu kem dày 4mm. Kích thước mặt module: 220x318mm - Chữ và hình vẽ được khắc chìm bằng công nghệ khắc CNC đảm bảo độ bền và thẩm mỹ - Mặt module lắp ghép với hộp đỡ bằng các bulong inox 4mm - Hộp đỡ được dập khe tản nhiệt 2 bên sườn, kích thước khe DxR-48x5mm; số lượng: 12 khe - Panel liên kết với hộp đỡ bằng 06 bulong inox phi4 - Danh mục thiết bị: Hộp đỡ Mặt panel Bulong inox Tải rơ le 24V Tải đèn fi22-24V Tải đồng hồ đo điện áp 1 chiều 0-30V - Thông số chi tiết: - Tải rơ le: - Điện áp cuộn hút: 24V - Số tiếp điểm NO: 02 - Số tiếp điểm NC: 02 - Thông số tiếp điểm: - AC=10A/240V - AC=10A/28V - Tải đèn: - Kiểu: Đèn LED - Cờ: Phi 16 - Màu: Xanh - Điện áp: 24Vdc - Tải đồng hồ đo điện áp: - Kiểu: Từ điện - Chỉ thị: Kim - Dải đo: 0-30Vdc - Cấp cách điện: B 3. Module cảm biến nhiệt trở, cảm biến cặp nhiệt - Đặc tính module: - Hộp đỡ bằng nhựa đúc nguyên khối kích thước DxRxClxC2-400x300x130x65mm - Mặt module bằng vật liệu Solid Phenolic phủ melamin 2 mặt màu kem dày 4mm. Kích thước mặt module: 220x318mm - Chữ và hình vẽ được khắc chìm bằng công nghệ khắc CNC đảm bảo độ bền và thẩm mỹ - Mặt module lắp ghép với hộp đỡ bằng các bulong inox 4mm - Hộp đỡ được dập khe tản nhiệt 2 bên sườn, kích thước khe DxR-48x5mm; số lượng: 12 khe - Panel liên kết với hộp đỡ bằng 08 bulong inox phi4 - Danh mục thiết bị: + Hộp đỡ + Mặt panel + Bulong inox + Cảm biến cặp nhiệt kiểu K + Cảm biến nhiệt điện trở PT100 + Bộ điều khiển nhiệt + Bộ mô phỏng lò nhiệt + Bộ tạo nhiệt + Rơ le bán dẫn + Quạt tản nhiệt + Công tắc nguồn DC + Bộ chân cắm - Thông số chi tiết: + Cảm biến cặp nhiệt kiểu K - Cờ: M6 - Kiểu: K - Dải đo: 0-1000oC - Tín hiệu ra: 0-50mV - Độ nhạy: 41 $\mu V/^{\circ}C$ + Cảm biến nhiệt điện trở PT100 - Loại: 3 dây nối - Kiểu: Nhiệt điện trở kim loại (RTD) - Dải đo: -100 ~ 450 độ C - Điện trở ở 0oC: 100 omh + Bộ điều khiển nhiệt - Kiểu: Bộ điều khiển nhiệt độ PID - Chức năng: Hiển thị nhiệt, điều khiển nhiệt On/Off, điều khiển nhiệt PID - Nguồn cấp: 100-240 VAC 50/60HZ - Màn hình hiển thị 4 số - Ngõ ra điều khiển: Relay output + SSRP (AC Power) - Ngõ ra báo động: Alarm 1 Output + Bộ mô phỏng lò nhiệt		
--	--	---	--	--

		Kích thước: DxRx C= 170x170x120mm Vật liệu: Thép dày 1,2mm mạ kẽm Mặt trên có cửa gắn mica cho phép quan sát bên trong Hai mặt bên có đập lỗ tản nhiệt Một mặt bên có gắn quạt tản nhiệt + Quạt tản nhiệt Điện áp: AC 220V/240V 50/60Hz Dòng điện: 0.10A Công suất: 10W Kích thước: 80 x 80 x 20mm Tốc độ vòng quay: 2500 rpm Chất liệu: Alu, Plastic + Bộ tạo nhiệt Công suất ≤ 100W Kiểu: Sợi đốt + Rơ le bán dẫn Dùng đóng cắt bộ tạo nhiệt Điện áp đóng cắt: 24-380Vac Điện áp điều khiển: 3-32Vdc Dòng tải max: 40A 4. Module cảm biến quang, quang trở - Đặc tính module: + Hộp đỡ bằng nhựa đúc nguyên khối kích thước DxRx C1xC2-220x300x130x65mm + Mặt module bằng vật liệu Solid Phenolic phủ melamin 2 mặt màu kem dày 4mm. Kích thước mặt module: 220x318mm + Chữ và hình vẽ được khắc chìm bằng công nghệ khắc CNC đảm bảo độ bền và thẩm mỹ + Mặt module lắp ghép với hộp đỡ bằng các bulong inox 4mm + Hộp đỡ được đập khe tản nhiệt 2 bên sườn, kích thước khe DxRx-48x5mm; số lượng: 12 khe + Panel liên kết với hộp đỡ bằng 06 bulong inox phi 4 - Danh mục thiết bị: Hộp đỡ Mặt panel Bulong inox Cảm biến quang Bộ chân cắm - Thông số chi tiết: - Cảm biến quang + Ngõ ra: PNP collector hở + Khoảng cách phát hiện: 1m (Giấy trắng không bóng 300×300mm) + Đối tượng phát hiện: Chất liệu đục, chất liệu mờ + Độ trễ: Max. 20% tại khoảng cách phát hiện + Thời gian đáp ứng: Max. 1ms + Nguồn cấp 12-24VDC±10: 12-24VDC±10% (Dao động P-P: Max. 10%) + Dòng điện tiêu thụ: Max. 30mA + Nguồn sáng: LED hồng ngoại (850nm) + Điều chỉnh độ nhạy: Có sẵn VR điều chỉnh + Chế độ hoạt động: Lựa chọn Light ON/Dark ON bằng VR + Điện áp tải: Max. 26.4VDC, Dòng điện tải: Max. 100mA; Điện áp dư - NPN: Max. 1V, PNP: Max. 2.5V + Mạch bảo vệ: Bảo vệ đảo ngược cực nguồn, bảo vệ ngắn mạch ngõ ra, chức năng ngăn ngừa giao thoa (Ngoại trừ loại thu phát) + Chỉ thị hoạt động: Đỏ; Ổn định: Xanh lá (Chỉ thị nguồn của bộ phát: Xanh lá) + Điện trở cách ly Max. 20MΩ (sóng kể mức 500VDC) + Chống nhiễu ±240V nhiễu sóng vuông (độ rộng xung: 1μs) bởi nhiễu do máy móc + Độ bền điện môi: 1000VAC 50/60Hz trong 1 phút + Chấn động: Biên độ 1.5mm hoặc 300m/s² ở tần số 10 đến 55Hz (trong 1 phút) theo mỗi phương X, Y, Z trong 2 giờ + Va chạm: 500m/s² (khoảng 50G) theo mỗi phương X, Y, Z trong 3 lần + Độ sáng môi trường: + Ánh sáng mặt trời: Max. 11,000lx, + Đèn huỳnh quang: Max. 3,000lx (Độ sáng bộ thu) + Độ ẩm môi trường: 35 đến 85%RH, lưu trữ: 35 đến 85%RH + Cấu trúc bảo vệ: BJ - IP65 (Tiêu chuẩn IEC), BJ-C - IP67 (ở trạng thái không ngưng tụ) + Chất liệu Vỏ: PC+ABS, LED Cap: PC, Phần phát hiện: PMMA Cấp nối ※2 BJ: ø3.5, 3 dây, Chiều dài: 2m (Bộ phát của loại thu phát: ø3.5, 2 dây, Chiều dài: 2m) (AWG24, Đường kính lõi: 0.08mm, Số lõi 40, Đường kính lớp cách điện: ø1) 5. Module cảm biến từ		
--	--	---	--	--

		- Đặc tính module: + Hộp đỡ bằng nhựa đúc nguyên khối kích thước DxRxClxC2-220x300x130x65mm + Mặt module bằng vật liệu Solid Phenolic phủ melamin 2 mặt màu kem dày 4mm. Kích thước mặt module: 220x318mm + Chữ và hình vẽ được khắc chìm bằng công nghệ khắc CNC đảm bảo độ bền và thẩm mỹ + Mặt module lắp ghép với hộp đỡ bằng các bulong inox 4mm + Hộp đỡ được dập khe tản nhiệt 2 bên sườn, kích thước khe DxR-48x5mm; số lượng: 12 khe + Panel liên kết với hộp đỡ bằng 06 bulong inox phi4 - Danh mục thiết bị: + Hộp đỡ + Mặt panel + Bulong inox + Cắm biến từ + Bộ chân cắm - Thông số chi tiết: + Cắm biến từ Loại cắm biến: Cắm biến điện cảm Điện áp 12-24VDC Hình dạng vuông 3 dây Kích thước 18mm Khoảng cách phát hiện 8 mm Ngõ ra: PNP Kiểu đầu nối: Cáp liền 2M Phụ kiện: đồ gá, ốc, đai ốc Cấp bảo vệ: IP67 Tiêu chuẩn: IEC 6. Module cảm biến điện dung - Đặc tính module: + Hộp đỡ bằng nhựa đúc nguyên khối kích thước DxRxClxC2-220x300x130x65mm + Mặt module bằng vật liệu Solid Phenolic phủ melamin 2 mặt màu kem dày 4mm. Kích thước mặt module: 220x318mm + Chữ và hình vẽ được khắc chìm bằng công nghệ khắc CNC đảm bảo độ bền và thẩm mỹ + Mặt module lắp ghép với hộp đỡ bằng các bulong inox 4mm + Hộp đỡ được dập khe tản nhiệt 2 bên sườn, kích thước khe DxR-48x5mm; số lượng: 12 khe + Panel liên kết với hộp đỡ bằng 06 bulong inox phi4 - Danh mục thiết bị: Hộp đỡ Mặt panel Bulông inox Cảm biến điện dung Bộ chân cắm - Thông số chi tiết: + Cảm biến điện dung Loại cảm biến: Cảm biến điện dung Ứng dụng: dùng điều khiển mức nước và phát hiện vị trí Khoảng cách phát hiện: 8mm Đường kính: 18mm Nguồn cấp: 10 - 30VDC, ngõ ra: NPN, NO Cấp bảo vệ: IP66 Có sẵn cáp dài 2m Có thể phát hiện sắt, kim loại, nhựa, nước, đá, gỗ, v.v. Tuổi thọ dài và độ tin cậy cao Có mạch bảo vệ nối ngược cực nguồn, quá áp Dễ dàng điều chỉnh khoảng cách phát hiện với biến trở điều chỉnh độ nhạy bên trong Có thể kiểm tra trạng thái hoạt động bằng chỉ thị LED Đỏ 7. Module cảm biến độ ẩm, không chế độ ẩm - Đặc tính module: + Hộp đỡ bằng nhựa đúc nguyên khối kích thước DxRxClxC2-220x300x130x65mm + Mặt module bằng vật liệu Solid Phenolic phủ melamin 2 mặt màu kem dày 4mm. Kích thước mặt module: 220x318mm + Chữ và hình vẽ được khắc chìm bằng công nghệ khắc CNC đảm bảo độ bền và thẩm mỹ + Mặt module lắp ghép với hộp đỡ bằng các bulong inox 4mm + Hộp đỡ được dập khe tản nhiệt 2 bên sườn, kích thước khe DxR-48x5mm; số lượng: 12 khe + Panel liên kết với hộp đỡ bằng 06 bulong inox phi4 - Danh mục thiết bị: Hộp đỡ Mặt panel Bulông inox		
--	--	--	--	--

		Cảm biến độ ẩm Bộ điều khiển ẩm Bộ chân cảm - Thông số chi tiết: + Cảm biến độ ẩm Loại cảm biến: Cảm biến độ ẩm Khoảng làm việc: -20~99%RH Ambient Temp/Humi: 0~60oC - Bộ điều khiển ẩm Kích thước bên ngoài (mm): 77 (W) * 35 (H) * 77 (D) Phạm vi hoạt động: 20 ~ 99% RH Hiện thị độ chính xác: $\pm 1\%$ RDG ± 1 chữ số Output: 1relay (1c) 230 VAC 2A Phương pháp điều khiển: ON / OFF Kích thước cắt (mm): 71 (W) * 29 (H) Nguồn cung cấp: 230VAC 50 / 60Hz Lập trình: Set / Up / Down Key 8. Module cảm biến áp suất, khống chế áp suất - Đặc tính module: + Hộp đỡ bằng nhựa đúc nguyên khối kích thước DxRxClxC2-220x300x130x65mm + Mặt module bằng vật liệu Solid Phenolic phủ melamin 2 mặt màu kem dày 4mm. Kích thước mặt module: 220x318mm + Chữ và hình vẽ được khắc chìm bằng công nghệ khắc CNC đảm bảo độ bền và thẩm mỹ + Mặt module lắp ghép với hộp đỡ bằng các bulong inox 4mm + Hộp đỡ được dập khe tản nhiệt 2 bên sườn, kích thước khe DxR-48x5mm; số lượng: 12 khe + Panel liên kết với hộp đỡ bằng 06 bulong inox phi4 - Danh mục thiết bị: Hộp đỡ Mặt panel Bulong inox Bộ cảm biến áp suất và khống chế áp suất Bộ tạo áp suất Bộ chân cảm - Thông số chi tiết: + Cảm biến áp suất và khống chế áp suất Loại cảm biến: Cảm biến áp suất Kích thước: 30 x 30mm Loại áp suất: Áp suất chuẩn Dải áp suất định mức Áp suất chuẩn: 0~1000kPa Dải áp suất hiển thị Áp suất chuẩn: -50~1.100kPa Khoảng hiển thị Min: 1 chữ số/psi Dải áp suất Max: 1.5 lần áp suất định mức Chất áp dụng: Không khí, gas không ăn mòn Nguồn cấp: 12-24VDC $\pm 10\%$ Dòng điện tiêu thụ: Max 50mA Ngõ ra: pnp collector hở Công áp suất: R1/8 tiêu chuẩn Cách hiển thị: 3½ chữ số LED 7 đoạn Kiểu đầu nối: Loại giắc cắm dài 2m, 5 dây, phi 4 Cấp bảo vệ: IP40 Tiêu chuẩn: CE + Bộ tạo áp suất: Đường kính pittong: 20mm Hành trình: 100mm Chất liệu vỏ: Hợp kim nhôm Cửa ren 1/4 9. Module cảm biến khối - Đặc tính module: + Hộp đỡ bằng nhựa đúc nguyên khối kích thước DxRxClxC2-220x300x130x65mm + Mặt module bằng vật liệu Solid Phenolic phủ melamin 2 mặt màu kem dày 4mm. Kích thước mặt module: 220x318mm + Chữ và hình vẽ được khắc chìm bằng công nghệ khắc CNC đảm bảo độ bền và thẩm mỹ + Mặt module lắp ghép với hộp đỡ bằng các bulong inox 4mm + Hộp đỡ được dập khe tản nhiệt 2 bên sườn, kích thước khe DxR-48x5mm; số lượng: 12 khe + Panel liên kết với hộp đỡ bằng 06 bulong inox phi4 - Danh mục thiết bị: Hộp đỡ Mặt panel Bulong inox Bộ cảm biến khối Bộ chân cảm		
--	--	--	--	--

		- Thông số chi tiết: + Cảm biến khối - Chất liệu: ABS - Wifi: 802.11 b/g/n - Điện áp đầu vào: 2 viên Pin AAA là loại thông dụng dễ mua bên ngoài cửa hàng (Tặng kèm pin Duracell cao cấp trị giá 25k) - Phạm vi phát hiện: 20m2 - Dòng điện tĩnh: $\leq 10\mu A$ - Cách lắp đặt: Trần nhà - Bảo động hiện tại: $\leq 120mA$ - Nhiệt độ hoạt động: $-10^{\circ}C \sim 50^{\circ}C$ - Thông báo điện áp thấp: $\leq 2.4V$ - Độ ẩm hoạt động: $< 95\%$ - Mức âm thanh báo động: 90dB / 1m - Kích thước tương đối: 90 * 90 * 40mm 10. Module cảm biến hồng ngoại - Đặc tính module: + Hộp đỡ bằng nhựa đúc nguyên khối kích thước DxRxClxC2-220x300x130x65mm + Mặt module bằng vật liệu Solid Phenolic phủ melamin 2 mặt màu kem dày 4mm. Kích thước mặt module: 220x318mm + Chữ và hình vẽ được khắc chìm bằng công nghệ khắc CNC đảm bảo độ bền và thẩm mỹ + Mặt module lắp ghép với hộp đỡ bằng các bulong inox 4mm + Hộp đỡ được dập khe tản nhiệt 2 bên sườn, kích thước khe DxR-48x5mm; số lượng: 12 khe + Panel liên kết với hộp đỡ bằng 06 bulong inox phi4 - Danh mục thiết bị: - Hộp đỡ - Mặt panel - Bulong inox - Bộ cảm biến hồng ngoại - Bộ chân cắm - Thông số chi tiết: + Cảm biến hồng ngoại - Sử dụng điện 220V vào/ra - Công suất tiêu thụ riêng mình bộ hồng ngoại $< 3W$ - Tầm phát hiện sự chuyển động đạt tới 8m khi nhiệt độ môi trường 300C và 10m khi ở 260C - Góc quét từ trái qua phải là 1100 - Góc quét từ trên xuống là 350 (nhiệt độ môi trường càng thấp, góc quét càng rộng) - Lắp đặt được với đèn hoặc chuông điện 220 V với công suất tổng cộng $\sim 3A$ - Có nút ngắt chuông báo ở mặt sau của máy (báo im lặng). Kết nối được nhiều thiết bị báo động cho cùng một chuông hoặc đèn - Dễ lắp đặt, điều chỉnh, kích thước nhỏ gọn. Có kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng và lắp đặt chi tiết bằng tiếng Việt - Nhiệt độ môi trường hoạt động -25 đến $+ 45^{\circ}C$ - Cấp độ bảo vệ IP 55 (chống được bụi nhỏ và nước dạng phun sương) - Trọng lượng 400 gr 11. Module cảm biến siêu âm - Đặc tính module: + Hộp đỡ bằng nhựa đúc nguyên khối kích thước DxRxClxC2-220x300x130x65mm + Mặt module bằng vật liệu Solid Phenolic phủ melamin 2 mặt màu kem dày 4mm. Kích thước mặt module: 220x318mm + Chữ và hình vẽ được khắc chìm bằng công nghệ khắc CNC đảm bảo độ bền và thẩm mỹ + Mặt module lắp ghép với hộp đỡ bằng các bulong inox 4mm + Hộp đỡ được dập khe tản nhiệt 2 bên sườn, kích thước khe DxR-48x5mm; số lượng: 12 khe + Panel liên kết với hộp đỡ bằng 06 bulong inox phi4 - Danh mục thiết bị: - Hộp đỡ - Mặt panel - Bulong inox - Bộ cảm biến siêu âm - Bộ chân cắm - Thông số chi tiết: + Cảm biến siêu âm - Điện áp làm việc: 4.5~5.5VDC - Dòng điện tĩnh: $< 2mA$ - Tín hiệu đầu ra: tín hiệu tần số điện, mức cao 5V, mức thấp 0V - Góc cảm biến: Không quá 15 độ - Khoảng cách phát hiện: 2cm ~ 450cm		
--	--	---	--	--

		Độ chính xác cao: Lên đến 3mm Chế độ kết nối: VCC / trig (T) / echo (R) / GND D. Phụ kiện: Bộ tài liệu thực hành Bộ dây cắm thực hành		
11	Bộ thực hành vi xử lý	- Yêu cầu sử dụng của thiết bị - Sử dụng lập trình, kết nối và điều khiển các thiết bị A. Thông số kỹ thuật Module tương thích với khung giá 2 tầng bàn đa năng, hoặc có thể đặt độc lập trên mặt bàn * Hộp đỡ module: Kích thước: - DxRxS1xS2: 400 x 300 x 130 x 65mm (±5%) - Vật liệu: Nhựa PP cách điện - Màu: Trắng ngà - Cấu trúc: Đúc nguyên khối có sẵn các vị trí lỗ gá lắp mặt panel bằng bulong M4 - Hộp đỡ thiết kế nghiêng 15o so với mặt phẳng nằm ngang để module thực hành có thể đặt độc lập trên mặt bàn hoặc gá lắp trên khung giá chuẩn A4 của bàn thực hành - Hộp đỡ được dập khe tản nhiệt 2 bên sườn, kích thước khe DxR-48x5mm; số lượng: 12 khe - Panel liên kết với hộp đỡ bằng 08 bulong inox $\phi 4$ * Mặt module: - Vật liệu: Compact HPL dày 4mm phủ melamin chống xước 2 mặt - Màu: Mặt melamin màu kem vàng - Chữ và hình chỉ dẫn: Khắc chìm độ sâu 0,2mm trên bề mặt module đảm bảo thẩm mỹ và độ bền. Chữ và chỉ dẫn màu đen * Chân cắm kết nối - Chất liệu: đồng mạ vàng - Kích thước lỗ cắm: $\phi 2\text{mm}$ - Kích thước mặt: $\phi 4\text{mm}$ (±5%) - Kích thước lắp đặt: $\phi 2\text{mm}$ (±5%) Chiều sâu lỗ cắm: 12mm (±5%) - 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 - Dây điện các loại - Aptomat - MCB - Cầu dao để sử - Bộ ngắt mạch an toàn - Hạt công tắc 1 chiều - Ổ cắm đôi 2 chấu - Bàn thực hành: Vật liệu: Tôn mạ màu, Thép ống hộp mạ kẽm Thanh nhôm hợp kim Nhôm thanh sơn B. Panel thực hành tích hợp trên mạch in bao gồm: + Khối CPU - Chip vi xử lý 8 bit họ 89S52 Atmel + Khối công tắc đầu vào + Khối công nối tiếp + Khối công song song + 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 phần cứng họ vi điều khiển 89 + 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 - Phần mềm lập trình cho vi điều khiển		
12	Bộ thực hành cơ bản điện tử số	a. Đặc tính module Module tương thích với khung gá 2 tầng bàn đa năng, hoặc có thể đặt độc lập trên mặt bàn - Hộp đỡ module: Kích thước: DxRxS1xS2 - 400x300x120x55mm Vật liệu: Nhựa PP cách điện Màu: Trắng ngà Cấu trúc: Đúc nguyên khối có sẵn các vị trí lỗ gá lắp mặt panel bằng bulong M4 Hộp đỡ thiết kế nghiêng 15o so với mặt phẳng nằm ngang để module thực hành có thể đặt độc lập trên mặt bàn hoặc gá lắp trên khung gá chuẩn A4 của bàn thực hành - Mặt module: Kích thước: DxRxS: 400x317x4mm Vật liệu: Compact HPL dày 4mm phủ melamin chống xước 2 mặt Màu: Mặt melamin màu kem vàng Chữ và hình chỉ dẫn: Khắc chìm độ sâu 0,2mm trên bề mặt module đảm bảo thẩm mỹ và độ bền. Chữ và chỉ dẫn màu đen - Mặt gá lắp linh kiện: Kích thước DxR - 370x260mm Vật liệu: Phíp thủy tinh Màu: Mạch in được phủ lác màu xanh Hình vẽ và chỉ dẫn được in phim, nét màu trắng Linh kiện được lắp nổi trên bề mặt mạch in giúp học viên có thể quan sát cấu tạo linh kiện Linh kiện được liên kết với nhau bằng đường mạch đồng kết nối qua cái Jumper, các điểm đo đưa ra ngoài qua chân mạ vàng 2mm b. Thông số chi tiết - Ổ cấp nguồn : Kiểu 3 chân Điện áp tối đa: 250Vac Dòng điện tối đa: 10A Liên công tắc Liên cầu chì bảo vệ: 5A - Dây cấp nguồn: Dây màu đen Điện áp tối đa: 250Vac Dòng điện tối đa: 10A Chiều dài: 1,5m - Biến áp hạ áp: Công suất 50VA Đầu vào 0-110-220Vac Đầu ra 0-6-12-24Vac - Bộ nguồn một chiều: $U_v = 220VAC$ $U_r = 5V, 12Vdc$ - Mạch cổng AND Số cổng AND:4 Chân cắm 2mm mạ vàng: 12 Jum cắm cấp nguồn: 1 - Mạch cổng OR Số cổng OR:4 Chân cắm 2mm mạ vàng: 12 Jum cắm cấp nguồn: 1 - Mạch cổng NOR Số cổng NOR:4 Chân cắm 2mm mạ vàng: 12 Jum cắm cấp nguồn: 1 - Mạch cổng NAND Số cổng NAND:4 Chân cắm 2mm mạ vàng: 12 Jum cắm cấp nguồn: 1 - Mạch cổng Inveter Số cổng Inveter:4 Chân cắm 2mm mạ vàng:8 Jum cắm cấp nguồn: 1 - Mạch cổng NAND - CMOS Số cổng NAND - CMOS:4		

		Chân cắm 2mm mạ vàng:8 Jum cắm cấp nguồn: 1 - Mạch Trơ RS Số cổng Trơ RS:2 Chân cắm 2mm mạ vàng:8 Jum cắm cấp nguồn: 1 - Mạch Trơ JK Số cổng Trơ JK:1 Chân cắm 2mm mạ vàng:14 Jum cắm cấp nguồn: 1 - Mạch Trơ D Số cổng Trơ D:1 Chân cắm 2mm mạ vàng:12 Jum cắm cấp nguồn: 1 - Mạch thanh ghi 4 bit Số cổng thanh ghi 4 bit:1 Chân cắm 2mm mạ vàng:10 Jum cắm cấp nguồn: 1 - Mạch chuyển đổi TTL-CMOS, CMOS-TTL Chuyển đổi TTL-CMOS Chuyển đổi CMOS-TTL Chân cắm 2mm mạ vàng: 4 Jum cắm cấp nguồn: 1 - Mạch cổng 3 trạng thái Chân cắm 2mm mạ vàng: 6 Jum cắm cấp nguồn: 1 - Khối chuyển mạch đầu vào Chuyển mạch 2 vị trí: 8 Chân cắm 2mm mạ vàng: 8 - Khối chuyển mạch nút nhấn Nút bấm: 1 Chân cắm 2mm mạ vàng: 1 - Khối hiển thị LED đầu ra Led đỏ phi 5: 8 Chân cắm 2mm mạ vàng: 8 C. Phụ kiện - Tài liệu hướng dẫn - Dây cấp nguồn 220V - Dây thực hành hàn chân cắm 2mm 2 đầu - JUMP cắm mạch		
13	Bộ thực hành mạch điện tử	1. Module thực hành mạch khuếch đại transistor A. Thông số kỹ thuật - Kích thước phù bì hộp module: DxRxCxH - 400x300x120x55mm - Kích thước lọt lòng: 378x284x118x53mm - Mặt module bằng vật liệu Solid Phenolic phủ melamin 2 mặt màu kem dày 4mm. Kích thước mặt module: 400x318mm - Chữ và hình vẽ được khắc chìm bằng công nghệ khắc CNC đảm bảo độ bền và thẩm mỹ - Mặt module lắp ghép với hộp đỡ bằng 8 Bulong inox 4mm - Toàn bộ hệ thống 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 phôi trên bề mặt bo mạch, học viên có thể vừa thực hành vừa học lý thuyết. - Hộp đỡ bằng nhựa PP đúc nguyên khối, Hộp đặt nằm mặt vát so với mặt phẳng nằm ngang. - Thiết bị được kết nối qua chân cắm chuẩn 2mm - 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. Thiết bị tích hợp trên mạch in - Khối mạch Emitter chung - Khối mạch Collector chung - Khối mạch Bazo chung - Khối mạch ghép tầng trực tiếp - Khối mạch ghép tầng RC - Khối mạch khóa điện tử NPN - Khối mạch khóa điện tử PNP - Khối mạch khuếch đại có phản hồi dương - Khối mạch khuếch đại Mosfet - Khối mạch khóa điện tử Mosfet C. Phụ kiện - Tài liệu hướng dẫn - Dây cấp nguồn 220V - Dây thực hành hàn chân cắm 2mm 2 đầu		X

		- JUMP cắm mạch 2. Module thực hành mạch khuếch đại IC thuật toán A. Thông số kỹ thuật - Kích thước phủ bì hộp module: DxRxClxC2 - 400x300x120x55mm - Kích thước lọt lòng: 378x284x118x53mm - Mặt module bằng vật liệu Solid Phenolic phủ melamin 2 mặt màu kem dày 4mm. Kích thước mặt module: 400x318mm - Chữ và hình vẽ được khắc chìm bằng công nghệ khắc CNC đảm bảo độ bền và thẩm mỹ - Mặt module lắp ghép với hộp đỡ bằng 8 Bulong inox 4mm - Toàn bộ hệ thống 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. - Hộp đỡ bằng nhựa PP đúc nguyên khối, Hộp đặt nằm mặt vát so với mặt phẳng nằm ngang. - Thiết bị được kết nối qua chân cắm chuẩn 2mm - 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. Thiết bị tích hợp trên mạch in - Khối mạch Emitter chung - Tranzito: 1 - Tụ hóa: 2 - điện trở: 6 - Biến trở: 1 - Jum cắm: 2 - Chân 2mm mạ vàng: 5 - Khối mạch Colector chung - Tranzito: 1 - Tụ hóa: 2 - điện trở: 5 - Biến trở: 1 - Jum cắm: 1 - Chân 2mm mạ vàng: 5 - Khối mạch Bazo chung - Tranzito: 1 - Tụ hóa: 4 - điện trở: 4 - Biến trở: 2 - Jum cắm: 5 - Chân 2mm mạ vàng: 5 - Khối mạch ghép tầng trực tiếp - Tranzito: 2 - Tụ hóa: 4 - điện trở: 7 - Biến trở: 1 - Jum cắm: 2 - Chân 2mm mạ vàng: 6 - Khối mạch ghép tầng RC - Tranzito: 2 - Tụ hóa: 5 - điện trở: 8 - Biến trở: 2 - Jum cắm: 2 - Chân 2mm mạ vàng: 6 - Khối mạch khóa điện tử NPN - Tranzito: 2 - Chuyển mạch: 1 - điện trở: 4 - Jum cắm: 5 - Chân 2mm mạ vàng: 3 - Khối mạch khóa điện tử PNP - Tranzito: 1 - Chuyển mạch: 1 - điện trở: 2 - Jum cắm: 1 - Chân 2mm mạ vàng: 2 - Khối mạch khuếch đại có phản hồi dương - Tranzito: 1 - Cuộn cảm: 1 - Tụ gốm: 3 - điện trở: 2 - Jum cắm: 1		
--	--	--	--	--

		Chân 2mm mạ vàng: 2 - Khối mạch khuếch đại Mosfet Tranzito: 1 Tụ hóa: 3 điện trở: 5 Biến trở: 1 Jum cắm: 1 Chân 2mm mạ vàng: 5 - Khối mạch khóa điện tử Mosfet Tranzito: 1 Chuyển mạch: 1 điện trở: 3 Jum cắm: 1 Chân 2mm mạ vàng: 2 - Khối mạch khuếch đại Jfet Tranzito: 1 Tụ hóa: 3 điện trở: 5 Jum cắm: 1 Chân 2mm mạ vàng: 5 - Khối mạch DARLINGTON Tranzito: 2 Tụ hóa: 3 điện trở: 5 Biến trở: 1 Jum cắm: 2 Chân 2mm mạ vàng: 5 C. Phụ kiện - Tài liệu hướng dẫn - Dây cáp nguồn 220V - Dây thực hành hàn chân cắm 2mm 2 đầu - JUMP cắm mạch 2. Module thực hành mạch khuếch đại IC thuật toán A. Thông số kỹ thuật - Kích thước phủ bì hộp module: DxRxCx2 - 400x300x120x55mm - Kích thước lọt lòng: 378x284x118x53mm - Mặt module bằng vật liệu Solid Phenolic phủ melamin 2 mặt màu kem dày 4mm. Kích thước mặt module: 400x318mm - Chữ và hình vẽ được khắc chìm bằng công nghệ khắc CNC đảm bảo độ bền và thẩm mỹ - Mặt module lắp ghép với hộp đỡ bằng 8 Bulong inox 4mm - Toàn bộ hệ thống 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 phôi trên bề mặt bo mạch, học viên có thể vừa thực hành vừa học lý thuyết. - Hộp đỡ bằng nhựa PP đúc nguyên khối, Hộp đặt nằm mặt vát so với mặt phẳng nằm ngang. - Thiết bị được kết nối qua chân cắm chuẩn 2mm - Nguồn điện sử dụng 220V- 50Hz - Công tác ngắt nguồn 5A - Cầu chì bảo vệ ngắn mạch - Biến áp chuyển nguồn - Dây cắm nguồn - Dây cắm thực hành B. Thiết bị tích hợp trên mạch in Các linh kiện tích hợp trên mạch in: IC khuếch đại thuật toán Biến trở Điện trở Transitor Tụ hóa Tụ gốm Tụ mica Diode Jum cắm Chân cắm 2mm Nhờ việc thay đổi Jum cắm để lựa chọn các linh kiện mà người học có thể thực hiện được các mạch ứng dụng khuếch đại thuật toán như sau: - Mạch khuếch đại đảo - Mạch khuếch đại không đảo - Mạch trừ - Mạch cộng nhiều thành phần - Mạch loga - Mạch so sánh - Mạch vi sai - Mạch vi phân		
--	--	---	--	--

		- Mạch tích phân - Mạch lọc thông thấp - Mạch lọc thông cao - Mạch lọc thông dải - Mạch tạo xung vuông, tam giác C. Phụ kiện - Tài liệu hướng dẫn - Dây cấp nguồn 220V - Dây thực hành hàn chân cắm 2mm 2 đầu - JUMP cắm mạch Phần mềm độc đáo và mạnh mẽ dành cho việc đánh giá bài học, khóa học - Phần mềm đánh giá trực tuyến bản quyền hợp pháp. Với sứ mệnh là nâng cao chất lượng giáo dục và mang lại trải nghiệm học tập tốt hơn, phần mềm này là công cụ hoàn hảo cho giáo viên và trường học. Nguyên lý lựa chọn đánh giá trực tuyến trong đào tạo: Hệ thống đăng ký và quản lý người dùng an toàn. Hệ thống chống gian lận 100% với cơ sở vật chất vượt trội. Tích hợp phần mềm mô phỏng sản phẩm sử dụng công nghệ thực tế ảo VR. Thiết kế và phát triển dựa trên nền tảng Big Data và khả năng mở rộng với công nghệ AI khi dung lượng tới hạn. Dễ sử dụng: Ứng dụng được thiết kế với giao diện thân thiện và dễ sử dụng, cho phép người khảo sát dễ dàng tạo và quản lý cuộc khảo sát. Quản lý và tùy chỉnh nội dung bất kỳ cuộc khảo sát nào. Những chức năng chính của ứng dụng: Chức năng quản trị: Đăng nhập an toàn. Quản lý hồ sơ cá nhân người dùng: Thông tin tài khoản; cập nhật thông tin; Đổi mật khẩu. Tạo và Quản lý người dùng (Tạo, Sửa, Xóa, Chi tiết). Tạo và Quản lý danh mục khảo sát (Tạo, Sửa, Xóa, Chi tiết). Tạo và Quản lý các câu hỏi khảo sát (Tạo, Sửa, Xóa, Chi tiết). Báo cáo thống kê và tổng hợp, báo cáo chi tiết, xuất file pdf, xuất file excel. Cấu hình hệ thống. Chức năng người khảo sát: Đăng nhập an toàn (Đăng nhập, Quên mật khẩu). Quản lý hồ sơ cá nhân người dùng: Thông tin tài khoản; cập nhật thông tin; Đổi mật khẩu. Khảo sát/Đánh giá. Xem lại các cuộc khảo sát (Danh sách và chi tiết). Phát triển về sau: có thể thêm các tính năng điều khiển mô hình thực tế thông qua phần mềm này cũng như bổ sung các loại cảm biến giúp quá trình giảng dạy được trực quan, học viên có thể hiểu rõ bản chất vấn đề.		
14	Bộ thực hành điều khiển thyristor, triac 1 pha	a. Danh mục thiết bị - 01 hộp đỡ - 01 mặt panel - 06 bulong inoc - Bộ điều khiển góc mở 1 pha dùng IC TDA785 - Mạch triac 1 pha - Mạch thyristor 1 pha - Tài - Đồng hồ đo điện áp - Bộ nguồn - Bộ chân cắm 2mm b. Đặc tính module Module tương thích với khung gá 2 tầng bàn đa năng, hoặc có thể đặt độc lập trên mặt bàn - Hộp đỡ module: Kích thước: DxRxS1xS2 - 400 x 300 x 130 x 65mm Vật liệu: Nhựa PP cách điện Màu: Trắng ngà Cấu trúc: Đúc nguyên khối có sẵn các vị trí lỗ gá lắp mặt panel bằng bulong M4 Hộp đỡ thiết kế nghiêng 15o so với mặt phẳng nằm ngang để module thực hành có thể đặt độc lập trên mặt bàn hoặc gá lắp trên khung gá chuẩn A4 của bàn thực hành - Mặt module: Kích thước: DxRxC: 400x317x4mm Vật liệu: Compact HPL dày 4mm phủ melamin chống xước 2 mặt Màu: Mặt melamin màu kem vàng Chữ và hình chỉ dẫn: Khắc chìm độ sâu 0,2mm trên bề mặt module đảm bảo thẩm mỹ và độ bền. Chữ và chỉ dẫn màu đen c. Phụ kiện * Dây nguồn * Dây cắm thực hành * Tài liệu hướng dẫn		

15	Bộ thực hành điều khiển thyristor, triac 3 pha	a. Danh mục thiết bị - 01 hộp đỡ - 01 mặt panel - 06 bulong inox - Bộ điều khiển góc mở 3 pha dùng IC TDA785 - Mạch triac 3 pha - Mạch thyristor 3 pha - Tải - Đồng hồ đo điện áp - Bộ nguồn - Bộ chân cắm 2mm b. Đặc tính module Module tương thích với khung gá 2 tầng bàn đa năng, hoặc có thể đặt độc lập trên mặt bàn - Hộp đỡ module: Kích thước: DxRxS1xS2 - 400 x 300 x 130 x 65mm Vật liệu: Nhựa PP cách điện Màu: Trắng ngà Cấu trúc: Đúc nguyên khối có sẵn các vị trí lỗ gá lắp mặt panel bằng bulong M4 Hộp đỡ thiết kế nghiêng 15o so với mặt phẳng nằm ngang để module thực hành có thể đặt độc lập trên mặt bàn hoặc gá lắp trên khung gá chuẩn A4 của bàn thực hành - Mặt module: Kích thước: DxRxS: 400x317x4mm Vật liệu: Compact HPL dày 4mm phủ melamin chống xước 2 mặt Màu: Mặt melamin màu kem vàng Chữ và hình chỉ dẫn: Khắc chìm độ sâu 0,2mm trên bề mặt module đảm bảo thẩm mỹ và độ bền. Chữ và chỉ dẫn màu đen c. Phụ kiện * Dây nguồn * Dây cắm thực hành * Tài liệu hướng dẫn		
II	Thiết bị đào tạo ngành May			
1	Máy khoan đầu	Điện áp : 1 phase/220V Ứng dụng : khoan đầu vải , dùi lỗ vải		
2	Bảng số hóa	Kiểu máy: Nhập dữ liệu từ rập giấy Khổ :A0 (36" x 48") Kiểu Main: Main dài (46x11) Tốc độ truyền dữ liệu:100-12800 Chuột 16 phím Nguồn điện: 220V Dao điện: Standard Chân bảng có thể xoay và nâng hạ được Độ chính xác: 0.2 mm Điều chỉnh thông số từ máy tính hoặc trực tiếp trên mặt bảng Kết nối & vận hành với tất cả các hệ CAD: Optitex		
3	Máy vắt gấu	Tốc độ motor : 5000 rpm Tốc độ may làm việc max : 2,500 rpm Kim : Lwx6T#9-14 Ứng dụng : vắt gấu quần áo / loại vải trung bình (M) Quy cách : Đầu máy, motor, bàn –chân bàn		
4	Bàn hút chân không (Bàn hút có gối úi)	Kích thước : Dài 1500 x rộng 800 Điện áp : 1 phase 220V/550-750W Ứng dụng : bàn để là quần áo –có hút chân không Quy cách : Mặt bàn, thân bàn, tay là		
5	Máy hút chỉ	Điện áp : 3 phase 380V/ 4Kw ứng dụng : hút chỉ thừa, bụi vải trong nhà xưởng may mặc		
6	Máy dập nút	Ứng dụng : đóng cúc oze quần áo, loại khuy oze tròn Tốc độ motor : 5,000 rpm Tốc độ làm việc : 30-60 khuy/phut Điện áp : 1 phase /220V		
7	Máy khoan gá dưỡng	Ứng dụng: khoan –phay gá dưỡng meka ngành may Điện áp : 1 phase 220V		
8	Máy đánh chỉ	- loại 2 ống chỉ Điện áp : 1 phase 220V - Tốc độ : 5000m/24min		
III	Thiết bị đào tạo nghề chăm sóc sắc đẹp			
1	Máy cấp âm phục hồi	Thông số: Công suất laser: 2000W (Max) Công suất thiết bị: 4500W Kích thước điểm: 16 x 24mm Kích thước điểm IPL: 8 x 40mm Mật độ năng lượng diode: 1 -150J/cm2 ần số xung: 1- 10Hz Nguồn cấp: 220VAC, 50/60Hz.		

		– Kích thước: 50 x 60 x 110mm – Trọng lượng: 60kg		
2	Máy chăm sóc da 9in1	Thông số : 9 chức năng (Bao gồm) + Aqua Peel làm sạch sâu, + phun oxy, + siêu âm, + RF đơn cực, + cà da chết, + RF vùng mắt, + RF vùng mặt, + điện di nóng lạnh, phun oxy gen		
3	Máy chăm sóc da Hifu	Thông số : 5 đầu tip : 1.5mm - 3.0mm - 4.5mm - 8.0mm - 13.0mm		
IV	Mua sắm tài sản, thiết bị toàn trường và ngành đào tạo khác			
1	Máy vi tính để bàn đồng bộ	Bảo hành: 24 tháng - Bộ vi xử lý: Bộ xử lý Intel Core i3-14100 (Tần số 3.5Ghz, Bộ nhớ đệm: 12MB Cache) - Bộ nhớ(RAM): Dung lượng 8GB - Ổ đĩa: SSD dung lượng 256GB - Bảng mạch chủ: Bảng mạch chủ sử dụng Chipset Intel H610, khe cắm mở rộng: 03x PCI Express slots, 01x PCI slot, 06x DIMM RAM và 01x M.2 slot. Giao tiếp kết nối: 01x PS/2 port, 01x D-Sub Port, 01x DVI-D port, 01x HDMI port, 01x Display port, 02x COM (1x C Cạc màn hình: Tích hợp đồ họa Intel UHD. Cạc âm thanh: Tích hợp Cạc âm thanh chất lượng cao. Giao tiếp mạng: Tích hợp Cạc mạng Gigabit LAN. Case máy tính và Nguồn: Case máy tính FPT ELEAD loại đứng mỏng nhỏ gọn Small Form Factor(SFF) và bộ nguồn PSU 550W. Mặt trước của case máy có tích hợp màn hình hiển thị: Hiển thị tốc độ quạt, nhiệt độ của các thành phần CPU/HDD/VGA và có cảnh báo bằng â - Màn hình: Màn hình vi tính FPT ELEAD 21.5" (kích thước màn hình 21.5 inch, độ phân giải: 1920x1080, cổng kết nối: 01x D-Sub Port và 01x HDMI Port) Bàn phím và chuột vi tính: Bàn phím có dây FPT ELEAD loại tiêu chuẩn và chuột quang có dây FPT ELEAD chuẩn kết nối USB. - Hệ điều hành: Phần mềm Microsoft Windows 11 bản quyền Tiêu chuẩn chất lượng: Máy vi tính được sản xuất trên dây chuyền công nghiệp bởi tổ chức đạt tiêu chuẩn ISO (ISO 9001:2015; ISO 14001:2015; ISO/IEC 27001:2022 và hệ thống quản lý chất lượng phòng LAB theo ISO/IEC 17025:2017)	X	X
2	Bàn để máy vi tính	Đặc điểm: Kích thước (D x R x C): (80 x 50 x 75) cm. Khung chân hình chữ nhật bằng sắt hộp sơn tĩnh điện, tại các góc chân bàn đều có nút tăng chỉnh hoặc nút nhựa để tránh cọ xước cho nền nhà. Bàn có sử dụng giằng thép ở hậu bàn giữa các chân bàn tạo thành hệ vững chắc. Bàn có sử dụng kệ CPU để máy tính. Mặt bàn làm bằng gỗ cao su hoặc gỗ thông tự nhiên có ghép thanh. Ghế: Kích thước: (400 x 400 x 460) mm. Khung ghế được làm bằng thép hộp định hình C19 phun sơn tĩnh điện hàn trong khí bảo vệ CO2. Mặt ghế và tựa ghế bằng gỗ tự nhiên cao su ghép đã qua tẩm sấy chống mối mọt, được sơn phủ PU bóng lớp chống ẩm.		
3	Máy in	Máy in laser đen trắng Khổ giấy: Tối đa A4 Tốc độ in: 40 trang/phút Cổng giao tiếp: USB/ LAN/ WiFi		
4	Máy chiếu	Công nghệ: DLP, DLP 3D ready Độ sáng: 4800 ANSI Lumens Độ phân giải: Max - accept WUXGA + (1920 x 1200pixels) True XGA (1024 x 768) Độ tương phản: 20,000:1 Tỷ lệ chiếu: 4:3 (Native), 16:9 Chính vuông hình theo chiều dọc +/-40 Degrees (Vertical), Manual & Auto) Màu sắc hiển thị: 1,07 tỷ màu Tính năng thân thiện với môi trường, sử dụng vật liệu không có chì, không ô nhiễm văn phòng, ít nóng ... Kích thước trình chiếu: 23" - 300" (0,58m - 7,62m) Speaker: 3W	X	X

		Tuổi thọ bóng đèn lên đến: 15.000h (siêu bền với bóng đèn Phillips).		
		Công suất bóng đèn: 220W		
		Độ ồn : 27 dB		
		Input: VGA, HDMI, PC Audio, Composite Video (RCA)		
		Output: VGA, PC Audio, DC Out (5V/1A, USB Type A)		
		Control interface: RS232 (D-sub), USB (Type A) x 1, share output port		
		Wireless: Option		
		Màn chiếu: 100 inch.		