

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

CHƯƠNG V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

1. Yêu cầu về kỹ thuật

1.1. Giới thiệu chung về dự án, gói thầu

- Tên gói thầu: Cung cấp thiết bị đào tạo cơ điện tử
- Thời gian thực hiện hợp đồng: 120 ngày
- Chủ đầu tư/Bên mời thầu: Trường Cao đẳng Kỹ thuật Cao Thắng.
- Địa điểm thực hiện gói thầu: số 65 Huỳnh Thúc Kháng, phường Sài Gòn, Tp. Hồ Chí Minh.

- Nguồn vốn để thực hiện gói thầu: Quỹ phát triển hoạt động sự nghiệp của Trường

- Phạm vi cung cấp của gói thầu bao gồm:

- 1) Trạm Cấp phôi, số lượng 1 bộ
- 2) Trạm Kiểm tra sản phẩm, số lượng 1 bộ
- 3) Trạm Phân loại sản phẩm hệ thống, số lượng 1 bộ
- 4) Các mô-đun thi tay nghề cần thiết, số lượng 1 bộ
- 5) Các linh kiện dự phòng thay thế, số lượng 1 bộ

1.2. Yêu cầu về kỹ thuật

- Bất kỳ thương hiệu, mã hiệu (nếu có) trong yêu cầu kỹ thuật dưới đây để minh họa các tiêu chuẩn chất lượng, tính năng kỹ thuật yêu cầu. Nhà thầu phải đảm bảo yêu cầu hàng hóa có tiêu chuẩn kỹ thuật, tính năng sử dụng đáp ứng được yêu cầu E-HSMT.

- Nguồn gốc rõ ràng, từ các nước công nghiệp phát triển, xuất xứ của thiết bị trong HSĐT phải có chứng nhận chính hãng, từ các hãng sản xuất có uy tín về thiết bị cho dạy học, cho công nghiệp đạt tiêu chuẩn về môi trường của EU, năm sản xuất 2026 trở về sau. Thiết bị có thể kết nối được với các thiết bị hiện có của Trường để đồng bộ về hệ thống bài giảng ngành Cơ điện tử.

- Kèm theo yêu cầu về kỹ thuật của hàng hóa phải “hơn hoặc tương đương” với thiết bị minh họa. Từ ngữ “tương đương” phải được hiểu là tương đương về đặc tính kỹ thuật, tính năng sử dụng, tiêu chuẩn công nghệ và chất lượng của hàng hóa. Đồng thời, nhà thầu phải cung cấp tài liệu chứng minh sự đáp ứng tốt hơn của hàng hóa trong HSĐT so với E-HSMT.

Thông số kỹ thuật:

TT	Nội dung	Đơn vị	Số lượng
1	Trạm Cấp phôi: Thiết bị đào tạo tự động hóa ứng dụng trong dây chuyền sản xuất. Hệ thống gồm 3 mô-đun cấp phôi xếp chồng, băng tải, sử dụng giao thức truyền thông công nghiệp tiên tiến, cho phép tách phôi từng chiếc, vận chuyển trái/phải, nhận dạng và ghi dữ liệu phôi lên hệ thống giám sát. Thiết bị giúp sinh viên thực hành PLC, cảm biến, khí nén, truyền thông	Bộ	1

TT	Nội dung	Đơn vị	Số lượng
	công nghiệp, lập trình trình tự, chẩn đoán lỗi và tích hợp hệ thống, phù hợp cho giảng dạy nghề và kỹ thuật tự động hóa hiện đại. Thông số kỹ thuật chính • Áp suất làm việc: 600 kPa (6 bar) • Nguồn: 24 VDC, 4A, ≤100 W • I/O số: 15 vào / 9 ra (tối đa 24 VDC; 2A/ra; 4A tổng) • IO-truyền thông: 3 kênh (0,5 A/kênh; dòng tổng 4A) • Chuẩn kết nối: IEEE-488 (24 pin), RJ45 • Khí nén: Ống Ø6 mm, tiêu thụ ~3 l/min • Kích thước: 700 × 700 × 1160 mm		
2	Trạm Kiểm tra sản phẩm: Trạm thực hiện đo chiều cao, mức đầy, khối lượng và kiểm tra hình dạng, vị trí, hướng của phôi. Trạm tích hợp Mô-đun cân tải (load cell), Mô-đun đo tiếp xúc tuyến tính IO-truyền thông, băng tải, cơ cấu gấp – xoay, Mô-đun loại phôi, cho phép phân loại đạt/không đạt tự động. Thiết bị phục vụ giảng dạy PLC, cảm biến, đo lường công nghiệp, điều khiển khí nén và truyền thông IO-truyền thông, mô phỏng quy trình kiểm tra chất lượng trong sản xuất hiện đại. Thông số kỹ thuật chính • Độ chính xác cân: 0,2 g (load cell) • Độ phân giải đo hành trình: 0,05 mm (cảm biến tuyến tính IO-truyền thông) • Nguồn điện: 24 VDC, tối đa 4 A (cấp qua PLC) • Áp suất khí nén: 6 bar (600 kPa) • Giao tiếp: IO-truyền thông, hỗ trợ PROFINET, Ethernet/IP	Bộ	1
3	Trạm Phân loại sản phẩm: Thiết bị thực hiện nhận dạng và phân loại phôi hình trụ theo màu sắc và vật liệu (đen, đỏ, kim loại) bằng mô-đun cảm biến (cảm biến quang và cảm biến tiệm cận), sau đó chuyển hướng phôi bằng các cơ cấu gạt điện từ lên hai máng trượt hoặc đưa sang trạm kế tiếp. Hệ thống hỗ trợ giao thức truyền thông công nghiệp tiên tiến, cho phép sinh viên thực hành PLC, cảm biến, truyền thông công nghiệp, khí nén và tích hợp hệ thống điều hành sản xuất, mô phỏng dây chuyền sản xuất hiện đại trong giáo dục nghề và kỹ thuật. Thông số kỹ thuật chính Áp suất làm việc: 600 kPa (6 bar) Nguồn điện: 24 VDC, 4 A; 5 VDC I/O số: 7 vào / 4 ra (tối đa 24 VDC, 2A/ra, dòng tổng 4A) I/O truyền thông: 1 vào / 1 ra, 24 VDC Kết nối: IEEE-488 (24 pin), RJ45, M12 5 chân Tiêu thụ khí nén: ~3 l/min, 6 bar Kích thước: 350 × 700 × 1242 mm (có xe đẩy)	Bộ	1
4	Các mô-đun thí nghiệm cần thiết	Bộ	1
4.1	Mô-đun điều khiển hai trục với động cơ bước Mô-đun sử dụng đào tạo tự động hóa công nghiệp, dùng để gấp, di chuyển và định vị phôi hoặc hộp với độ chính xác cao. Chuyển động trục X sử dụng động cơ bước điều khiển bằng bộ điều khiển động cơ, cho khả năng định vị chính xác và lặp lại tốt. Chuyển động trục Z dùng truyền động khí nén có dẫn hướng, làm việc tại ba vị trí (trên – giữa – dưới) để gấp/thả phôi. Thiết bị phù hợp giảng dạy PLC, điều khiển	Bộ	1

TT	Nội dung	Đơn vị	Số lượng
	chuyển động, khí nén, tích hợp I/O, mô phỏng trạm gấp trong dây chuyền sản xuất hiện đại. Thông số kỹ thuật chính • Số trục: 2 trục (X–Z) • Trục X: Động cơ bước + truyền động điện cơ, định vị chính xác • Trục Z: Xy lanh khí nén có dẫn hướng, 3 vị trí theo phương đứng. • Cơ cấu gấp: Kẹp song song khí nén • Kết nối I/O: cáp kết nối 15 chân (PLC ↔ Mô-đun) • Khí nén: Ống đường kính ngoài 6 mm, cấp trực tiếp vào cụm van		
4.2	Mô-đun Gấp - Đặt Mô-đun sử dụng các cụm trượt chính xác để di chuyển phôi theo phương ngang và thẳng đứng, kết hợp giác hút chân không để gấp phôi an toàn. Trạng thái vị trí được giám sát bằng cảm biến tiệm cận, vận tốc trục Z có thể điều chỉnh qua van điều áp. Mô-đun cho phép sinh viên thực hành PLC, I/O số–tương tự, khí nén, chân không và điều khiển trình tự, mô phỏng trạm gấp – đặt trong dây chuyền sản xuất tự động. Thông số kỹ thuật chính • Điện áp hoạt động: 24 VDC • I/O số: 4 DI / 4 DO, điện áp 24 VDC, 2 A/DO, dòng tổng 4A • I/O tương tự: 2 AI / 1 AO, 0–10 VDC hoặc ± 10 VDC • Kết nối điện: cáp kết nối 15 chân (3 hàng) • Van khí nén: 5/2 • Áp suất làm việc: 2,5 – 8 bar • Cảm biến: 1 công tắc áp suất chân không, 3 cảm biến tiệm cận • Kích thước: 250 × 151 × 227 mm	Bộ	1
4.3	Cảm biến lưu lượng Cảm biến dùng để đo và giám sát lưu lượng khí nén trong các hệ thống tự động hóa. Cảm biến có khả năng đo chính xác lưu lượng, nhiệt độ môi chất và phát hiện trạng thái dòng chảy. Cảm biến hỗ trợ ngõ ra số, ngõ ra tương tự và giao tiếp IO-truyền thông, phù hợp cho giảng dạy cảm biến công nghiệp, đo lường, PLC, mạng IO-truyền thông và chẩn đoán hệ thống. Cảm biến giúp sinh viên hiểu rõ việc giám sát năng lượng và tối ưu khí nén trong sản xuất hiện đại. Thông số kỹ thuật chính • Phạm vi đo lưu lượng: 0,5 – 50 l/phút • Nguyên lý đo: Nhiệt • Độ chính xác lưu lượng: $\pm(3\%$ giá trị đo thực tế + 0,3% dải đo) • Áp suất làm việc: 0 – 10 bar • Nhiệt độ môi chất: 0 – 50 °C • Ngõ ra: 2 PNP/NPN, 0–10 V, 4–20 mA, 1–5 V • Giao tiếp: IO-truyền thông V1.1, COM3 • Nguồn cấp: 15 – 30 VDC, dòng tiêu thụ 90 mA • Cấp bảo vệ: IP65	Bộ	1
4.4	Cụm Cữ chặn khí nén Cữ chặn khí nén sử dụng xy lanh hành trình ngắn kết hợp van điện từ 3/2 thường mở dùng để chặn, định vị hoặc tạm dừng phôi trên băng tải và trạm tự động. Cơ cấu hoạt động đơn tác động, hồi bằng lò xo, cho phản ứng nhanh và ổn định. Thiết bị phù hợp cho giảng dạy khí nén cơ bản, điều khiển van điện từ, PLC và logic trình tự, giúp sinh	Bộ	1

TT	Nội dung	Đơn vị	Số lượng
	viên hiệu nguyên lý dùng – nhà phôi, an toàn và đồng bộ hóa chuyển động trong dây chuyền sản xuất tự động. Thông số kỹ thuật chính của Xy lanh • Hành trình: 10 mm ; Đường kính pitton: 12 mm • Áp suất làm việc: 1,5 – 10 bar • Lực lý thuyết ở 6 bar: 59 N • Kiểu tác động: Đơn tác động (đẩy) • Nhiệt độ môi trường: -20 ... 80 °C • Kết nối khí nén: M5; Khối lượng: 40 g Van điện từ 3/2 thường mở • Chức năng van: 3/2 thường mở • Áp suất làm việc: 0 – 6 bar • Lưu lượng danh định: 10 l/min • Điện áp cuộn coil: 24 VDC – 1 W • Tần số đóng cắt tối đa: 20 Hz		
4.5	Mô-đun Fieldbus kết nối mạng PROFINET Mô-đun này dùng làm bộ điều khiển truyền thông cho các hệ thống van và thiết bị chấp hành trong dây chuyền tự động hóa công nghiệp. Mô-đun có kích thước nhỏ gọn, phù hợp lắp đặt phân tán tại hiện trường, đảm bảo khả năng làm việc ổn định trong môi trường công nghiệp khắc nghiệt. Thiết bị hỗ trợ truyền thông thời gian thực, đáp ứng yêu cầu điều khiển nhanh và đồng bộ của hệ thống hiện có. Yêu cầu kỹ thuật tối thiểu • Giao thức truyền thông: PROFINET • Kết nối mạng: 02 cổng, mã hóa D • Cấp bảo vệ: IP65 / IP67 • Kích thước tham khảo: khoảng 40 × 91 × 50 mm • Vật liệu vỏ: Nhựa công nghiệp (Polyamide hoặc tương đương) • Nhiệt độ làm việc: 0 °C đến +50 °C • Chân đoán: Đèn LED hiển thị trạng thái mạng, trạng thái hệ thống và cảnh báo điện áp thấp • Phương thức lắp đặt: Gắn trực tiếp trên hệ thống điện hoặc tẩm kết nối	Bộ	1
4.6	Mô-đun đào tạo Băng tải Mô-đun này được dùng trong giảng dạy và huấn luyện tự động hóa công nghiệp. Mô hình cho phép vận chuyển từng phôi riêng lẻ, kết hợp cảm biến quang thu-phát và cảm biến khuếch tán để phát hiện vị trí phôi tại đầu và cuối băng tải. Hệ thống tích hợp băng điều khiển trực quan, I/O số và tương tự, hỗ trợ điều khiển chạy thuận/ngược, tốc độ chậm, chế độ tay-tự động. Mô hình băng tải giúp sinh viên thực hành PLC, cảm biến, điều khiển động cơ DC, logic trình tự và an toàn điện, mô phỏng băng tải trong dây chuyền sản xuất thực tế. Thông số kỹ thuật chính • Nguồn cấp: 24 VDC, 4 A, ≤ 100 W • I/O số: 8 vào / 8 ra, điện áp 24 VDC, 2 A/ra, dòng tổng 4A • I/O tương tự: 2 AI / 1 AO, 0–10 VDC hoặc ±10 V DC • Cảm biến: quang thu-phát và cảm biến khuếch tán • Kích thước: 710 × 395,5 × 212,8 mm • Khối lượng: 16 kg • Tiêu chuẩn: CE, UKCA, RoHS	Bộ	1

TT	Nội dung	Đơn vị	Số lượng
5	Các linh kiện dự phòng thay thế	Bộ	1
5.1	Giao diện C Hệ thống kết nối được thiết kế để hai mô-đun có thể dễ dàng liên kết với PLC thông qua một giao diện chung. Với các mô-đun có tín hiệu analog, tín hiệu được lấy qua đầu nối D-Sub 15 chân. Thiết bị có thể lắp đặt trên thanh ray DIN. Thông số kỹ thuật • Chức năng: Kết nối mô-đun các trạm với PLC • Số mô-đun kết nối: 2 mô-đun • Tín hiệu hỗ trợ: Tín hiệu số/tương tự • Kết nối tín hiệu tương tự: Đầu nối D-Sub 15 chân • Kiểu lắp đặt: Gắn trên thanh ray DIN • Ứng dụng: Đào tạo PLC, mô hình, tự động hóa nhà máy và Công nghiệp 4.0	Bộ	2
5.2	Thiết bị đầu cuối I/O kỹ thuật số Thiết bị đầu cuối I/O là bộ phận trung tâm của hệ thống, dùng để kết nối 8 đầu vào/đầu ra số, mỗi đầu vào tương ứng với một ổ cắm riêng. Việc đấu nối được thực hiện bằng cơ cấu kẹp lò xo. Trên mỗi đầu vào và đầu ra đều có đèn LED để dễ quan sát trạng thái hoạt động và hỗ trợ kiểm tra lỗi. Thiết bị có thể lắp đặt trên thanh ray DIN. Thông số kỹ thuật • Chức năng: Kết nối và phân phối tín hiệu I/O kỹ thuật số • Số kênh I/O: 8 kênh kỹ thuật số • Kiểu tín hiệu: Digital (I/O) • Phương thức đấu nối: Kẹp lò xo • Hiển thị trạng thái: Đèn LED cho từng đầu vào và đầu ra • Kiểu lắp đặt: Gắn trên thanh ray DIN	Bộ	4
5.3	Thiết bị đầu cuối I/O tương tự Thiết bị đầu cuối tương tự dùng để kết nối tín hiệu tương tự qua ổ cắm D-Sub 15 chân, hỗ trợ 4 đầu vào và 2 đầu ra analog trên cùng một cổng. Việc đấu nối bằng kẹp lò xo, có đèn LED hiển thị trạng thái giúp dễ theo dõi và xử lý lỗi. Thiết bị có thể lắp trên thanh ray DIN. Thông số kỹ thuật • Chức năng: Kết nối và phân phối tín hiệu I/O tương tự • Số kênh I/O tương tự: 4/2 • Kiểu tín hiệu: tương tự • Phương thức kết nối: Đầu nối D-Sub 15 chân • Phương thức đấu dây: Kẹp lò xo • Hiển thị trạng thái: Đèn LED cho từng đầu vào và đầu ra • Kiểu lắp đặt: Gắn trên thanh ray DIN	Bộ	2
5.4	Bộ cảm biến quang sợi Cảm biến quang điện dùng để phát hiện vật thể thông qua ánh sáng. Thiết bị có thiết kế dạng khối chắc chắn, dễ lắp đặt trong các hệ thống tự động hóa. Đèn LED màu đỏ giúp hiển thị trạng thái hoạt động rõ ràng, thuận tiện cho việc quan sát và kiểm tra. Cảm biến hoạt động ổn định, phù hợp cho các ứng dụng phát hiện, đếm hoặc kiểm soát vị trí trong dây chuyền sản xuất và đào tạo kỹ thuật. Thông số kỹ thuật • Phương pháp đo: Phát hiện vật thể bằng ánh sáng • Nguyên lý hoạt động: Quang điện từ	Bộ	2

TT	Nội dung	Đơn vị	Số lượng
	- Thiết kế: Dạng khối, lắp đặt cố định - Đèn hiển thị: LED màu đỏ báo trạng thái hoạt động - Đối tượng phát hiện: Vật thể nói chung (phụ thuộc đầu sợi quang)		
5.5	Cáp quang M4 Cáp sợi quang dùng để dẫn và truyền ánh sáng trong các hệ thống cảm biến quang. Sản phẩm có thiết kế nhỏ gọn, linh hoạt, dễ lắp đặt trong không gian hẹp. Cáp cho khả năng truyền tín hiệu ổn định, chính xác, phù hợp cho các ứng dụng phát hiện vật thể, đo vị trí hoặc khoảng cách trong hệ thống tự động hóa và đào tạo kỹ thuật. Thông số kỹ thuật - Chức năng: Dẫn truyền ánh sáng cho cảm biến quang sợi - Thiết kế: Dạng cáp đôi - Kiểu lắp đặt: Linh hoạt, phù hợp không gian hẹp	Bộ	2
5.6	Cáp quang M6 Cảm biến sợi quang dùng để phát hiện vật thể thông qua nguyên lý phản xạ ánh sáng, phù hợp cho các ứng dụng cần độ chính xác cao. Thiết kế dạng cáp mảnh, linh hoạt, dễ lắp đặt trong không gian hẹp hoặc vị trí khó tiếp cận. Cảm biến cho khả năng phát hiện vật thể rất nhỏ, hoạt động ổn định trong phạm vi ngắn, thích hợp cho dây chuyền tự động hóa, thiết bị đào tạo và các hệ thống kiểm tra, giám sát. Thông số kỹ thuật - Kích thước đầu cáp: M6 - Nguyên lý hoạt động: Phản xạ ánh sáng - Đối tượng phát hiện: Vật thể (kết hợp với bộ khuếch đại quang) - Thiết kế: Dạng cáp mảnh, linh hoạt - Phạm vi làm việc: Ngắn (phụ thuộc bộ khuếch đại) - Kiểu lắp đặt: Phù hợp không gian hẹp, vị trí khó tiếp cận	Bộ	2
5.7	Phụ kiện máy nén khí Sản phẩm trong hình là các phụ kiện dùng cho hệ thống khí nén, bao gồm đầu nối nhanh và đầu cắm kết nối. Thiết kế chắc chắn, cho phép kết nối ống khí nhanh chóng, kín khí và an toàn. Phụ kiện giúp việc lắp đặt, tháo rời và thay thế đường ống trở nên dễ dàng, đảm bảo dòng khí ổn định trong quá trình vận hành. Phù hợp sử dụng trong các hệ thống đào tạo, thí nghiệm và ứng dụng tự động hóa khí nén. Thông số kỹ thuật - Chức năng: Kết nối và dẫn khí trong hệ thống khí nén - Kiểu kết nối: Kết nối nhanh, tháo lắp dễ dàng - Vật liệu: Kim loại và nhựa kỹ thuật - Đặc tính: ✓ Kín khí ✓ An toàn khi vận hành - Độ bền cao	Bộ	2
5.8	Cáp kết nối với đầu nối D-Sub-HD, 15 chân, đầu còn lại để hở, 2.0 m Cáp kết nối dùng để liên kết các mô-đun trong hệ thống với thiết bị đầu cuối I/O. Một đầu được trang bị đầu cắm D-Sub-HD 15 chân, đầu còn lại để hở, thuận tiện cho việc đấu nối linh hoạt. Cáp hỗ trợ truyền tín hiệu số và tín hiệu tương tự, đảm bảo kết nối ổn định giữa các đầu vào/đầu ra. Với chiều dài 2,0 m, cáp phù hợp cho lắp đặt trong các hệ thống đào tạo, thí nghiệm và tự động hóa.	Bộ	4

TT	Nội dung	Đơn vị	Số lượng
	Thông số kỹ thuật • Kiểu đầu nối: đầu D-Sub-HD 15 chân, 1 đầu để hở (đầu dây trực tiếp) • Chức năng: Truyền tín hiệu số và tín hiệu tương tự • Chiều dài cáp: 2,0 m • Kiểu lắp đặt: Linh hoạt, dễ bố trí trong hệ thống		
5.9	Cảm biến tiệm cận từ Cảm biến dùng để phát hiện vị trí hoặc trạng thái chuyển động của các bộ phận cơ khí mà không cần tiếp xúc trực tiếp. Thiết bị có đèn LED hiển thị trạng thái hoạt động, giúp dễ dàng quan sát và kiểm tra trong quá trình vận hành. Với chiều dài cáp 10 cm và thiết kế nhỏ gọn, cảm biến phù hợp cho lắp đặt trong các hệ thống tự động hóa, đào tạo kỹ thuật và ứng dụng công nghiệp yêu cầu độ tin cậy cao. Thông số kỹ thuật • Điện áp hoạt động: 12–27 V AC/DC • Tần số: 500 Hz • Dòng điện tiêu thụ: 100 mA • Đèn hiển thị: LED trạng thái	Bộ	2
5.10	Cảm biến tiệm cận cảm ứng Cảm biến dùng để phát hiện vật thể kim loại mà không cần tiếp xúc trực tiếp. Thiết bị được thiết kế chuyên dùng cho rãnh T, dễ lắp đặt và cố định trên các cơ cấu khí nén. Cảm biến hoạt động ổn định, phản hồi nhanh, phù hợp cho các hệ thống tự động hóa, dây chuyền sản xuất và mô hình đào tạo kỹ thuật. Thông số kỹ thuật • Điện áp hoạt động: 24 VDC • Kiểu lắp đặt: Gắn rãnh T • Đối tượng phát hiện: Kim loại • Nguyên lý hoạt động: Cảm ứng điện từ • Ứng dụng: Phát hiện vị trí, hành trình piston, trạng thái cơ cấu khí nén	Bộ	2
5.11	Hộp mô phỏng, tín hiệu số/tương tự Hộp mô phỏng số/tương tự dùng để mô phỏng các tín hiệu vào/ra của PLC và tín hiệu quá trình thông qua cáp kết nối phù hợp. Thiết bị cho phép tạo, điều chỉnh và quan sát các tín hiệu số 24 VDC và tín hiệu tương tự 0–10 VDC, thường dùng trong đào tạo, kiểm thử và chạy thử chương trình PLC. Trạng thái hoạt động được hiển thị rõ ràng bằng đèn LED và màn hình, giúp người dùng dễ theo dõi và chẩn đoán. Thiết bị hỗ trợ hai chế độ sử dụng: mô phỏng PLC và mô phỏng tín hiệu phân cứng, phù hợp khi phần cứng thực chưa sẵn sàng hoặc cần kiểm tra trước khi lắp đặt hệ thống. Thông số kỹ thuật • Tín hiệu số: 24 VDC • Tín hiệu tương tự: 0–10 VDC • Công tắc số: 8 công tắc (nhấn/giữ) tạo tín hiệu đầu ra • Công tắc nhả 1 • Hiển thị trạng thái: 9 đèn LED • Điều chỉnh tương tự: dùng biến trở • Hiển thị điện áp: Màn hình tích hợp	Bộ	1
5.12	Hộp dụng cụ	Bộ	2

TT	Nội dung	Đơn vị	Số lượng
	Bộ công cụ được thiết kế để hỗ trợ làm việc, lắp ráp và bảo trì trên các trạm mô hình một cách thuận tiện và hiệu quả. Bộ công cụ bao gồm đầy đủ các dụng cụ cơ bản cần thiết cho các thao tác cơ khí và điện trong môi trường đào tạo kỹ thuật. Tất cả được sắp xếp gọn gàng trong một hộp đựng chắc chắn, dễ mang theo và bảo quản, phù hợp sử dụng trong phòng thí nghiệm, xưởng thực hành và đào tạo tự động hóa. Thông số kỹ thuật • Ứng dụng: Lắp ráp, bảo trì và vận hành các trạm mô hình • Thành phần: Tua vít, kìm, dụng cụ cắt... • Hộp đựng: Dạng vali chắc chắn, có lớp đệm bảo vệ • Đối tượng sử dụng: Đào tạo kỹ thuật, phòng thí nghiệm, xưởng thực hành • Tính năng nổi bật: ○ Dụng cụ sắp xếp khoa học, dễ tìm kiếm ○ Thuận tiện di chuyển và lưu trữ • Phù hợp cho môi trường đào tạo và thực hành công nghiệp		
5.13	Bộ phôi thực hành Bộ phôi gia công được thiết kế phục vụ cho các trạm mô hình trong đào tạo tự động hóa quy trình. Các phôi dùng để mô phỏng sản phẩm thực tế trong các bài học về phân loại, lắp ráp, đóng nắp và gấp đặt. Phôi có nhiều màu sắc khác nhau, giúp người học dễ dàng thực hành nhận dạng, kiểm tra và xử lý sản phẩm trong dây chuyền tự động. Bộ phôi tương thích với nhiều trạm mô hình khác nhau, đặc biệt phù hợp cho trạm nạp và trạm lắp ráp. Thông số kỹ thuật • Ứng dụng: Đào tạo tự động hóa quy trình, mô phỏng dây chuyền sản xuất • Thành phần bộ phôi: Vỏ phôi và nắp phôi. • Đường kính ngoài vỏ: 40 mm • Chiều cao vỏ: 25 mm • Dung tích vỏ: 15 ml • Khả năng tương thích: Phù hợp với các trạm mô hình. • Mục đích sử dụng: Thực hành nhận dạng, phân loại, lắp ráp và kiểm tra sản phẩm trong môi trường đào tạo kỹ thuật	Bộ	1

Hình minh họa



Trạm Cấp phôi

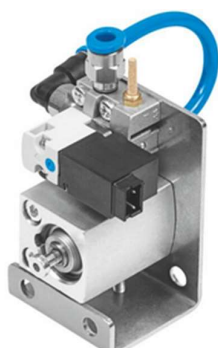
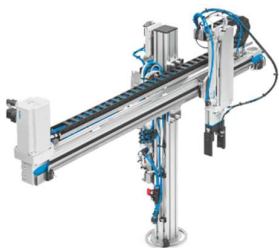


Trạm Kiểm tra sản phẩm

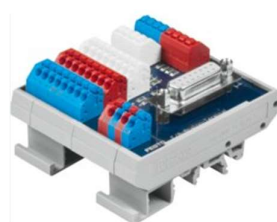
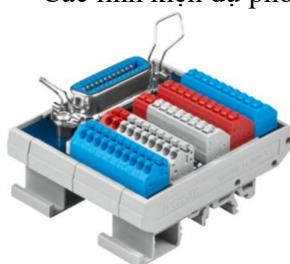
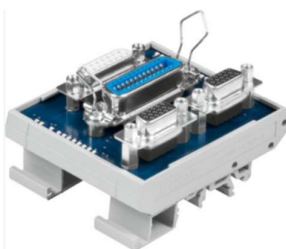


Trạm Phân loại sản phẩm

Các mô đun thi tay nghề



Các linh kiện dự phòng



Các yêu cầu khác

Hàng hóa mới 100%, chưa qua sử dụng, đảm bảo đầy đủ phụ kiện để các máy móc, thiết bị có thể vận hành sử dụng an toàn, đầy đủ tất cả các tính năng.

Bảo hành 12 tháng theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

Tài liệu chứng minh về tính hợp lệ của hàng hóa: Danh mục hàng hóa đóng gói (Packing list), vận đơn, tờ khai hải quan; Giấy chứng nhận xuất xứ hàng hóa (C/O), giấy chứng nhận chất lượng hàng hóa (C/Q).

Bản chính catalogues và tài liệu hướng dẫn bảo quản, sử dụng máy, tài liệu dạy học theo máy cả bằng tiếng Anh và bản dịch tiếng Việt, nếu bằng ngôn ngữ khác phải có bản dịch tiếng Việt và có chứng thực.

Hàng hóa được bàn giao và lắp đặt tại khu nhà A, khoa Cơ Khí, trường Cao đẳng Kỹ thuật Cao Thắng.

Nhà thầu chịu trách nhiệm toàn bộ chi phí vận chuyển, lắp đặt, vận hành, nghiệm thu, bảo hiểm lắp đặt, đào tạo, chuyển giao công nghệ, hướng dẫn sử dụng.

Nhà thầu cam kết có đủ năng lực nhân sự để lắp đặt và chuyển giao thiết bị.

Ngoài các yêu cầu nêu trên, nhà thầu phải tuân thủ đầy đủ các quy định về an toàn lao động, an toàn giao thông, phòng cháy chữa cháy, vệ sinh môi trường và các vấn đề liên quan theo quy định hiện hành của nhà nước và của chủ đầu tư.

2. Bản vẽ

Không yêu cầu.

3. Kiểm tra và thử nghiệm

Trước khi nghiệm thu, tất cả các máy móc, thiết bị phải được kiểm tra thử đối với tất cả các chức năng, tính năng của máy và chuẩn hóa các thiết bị đo.