

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

1.1. Giới thiệu chung về dự toán, gói thầu

- Tên gói thầu: Mua thiết bị cho phòng thực hành điện tử cơ bản, thí nghiệm bán dẫn;
- Giá gói thầu: 1.939.763.441 VND
- Nguồn vốn: Nguồn thu học phí
- Thời gian tổ chức lựa chọn nhà thầu: 60 ngày
- Thời gian bắt đầu tổ chức lựa chọn nhà thầu: Quý IV, 2025
- Hình thức, phương thức lựa chọn nhà thầu: Đấu thầu rộng rãi qua mạng; Một giai đoạn một túi hồ sơ
- Loại hợp đồng: Trọn gói
- Thời gian thực hiện gói thầu: 45 ngày
- Tùy chọn mua thêm (nếu có): Không áp dụng.

1.2. Yêu cầu về kỹ thuật

1.2.1. Yêu cầu chung

- Các hàng hóa tham gia chào thầu phải mới 100%, sản xuất năm 2025 có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng.

- Nhà thầu phải nộp catalogue do nhà sản xuất phát hành đối với từng model hàng hóa chào thầu. Catalogue phải thể hiện rõ tên, logo của hãng sản xuất, mã sản phẩm (model), hình ảnh và đầy đủ các thông số kỹ thuật. Không chấp nhận catalogue do nhà thầu tự biên soạn, chỉnh sửa, dịch, sao chép hoặc tổng hợp từ nhiều nguồn mà không kèm bản gốc của nhà sản xuất. Catalogue định dạng Word, Excel, hoặc không thể hiện thương hiệu, mã sản phẩm rõ ràng sẽ bị coi là không hợp lệ. Trường hợp catalogue bằng tiếng nước ngoài, nhà thầu phải nộp bản gốc tiếng nước ngoài kèm bản dịch tiếng Việt có xác nhận của nhà thầu. Chủ đầu tư có quyền đối chiếu thông tin catalogue trên trang web chính thức của hãng sản xuất hoặc đại diện được ủy quyền tại Việt Nam để xác minh tính xác thực. Catalogue không đáp ứng quy định trên hoặc không chứng minh được xuất xứ, model, thông số kỹ thuật sẽ bị đánh giá không đạt yêu cầu kỹ thuật.

- Nhà thầu phải đảm bảo tính trung thực, chính xác trong việc thông tin về chất lượng hàng hóa của mình. Chủ đầu tư sẽ không chấp nhận các sản phẩm do nhà thầu cung cấp mà không có nguồn gốc rõ ràng, không đảm bảo chất lượng hoặc vi phạm các chính sách có liên quan do Nhà nước ban hành.

- Đối với hàng hóa Bộ thí nghiệm điện tử Xung - Số; Bộ thí nghiệm điện tử tương tự E-HSDT phải kèm theo bản sao chứng chỉ ISO 9001:2015 (hoặc tương đương) của nhà sản xuất còn hiệu lực tại thời điểm nộp hồ sơ.

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

+ *Bảng đáp ứng yêu cầu kỹ thuật hàng hóa (file word/excel đính kèm E-HSDT):*

STT	Danh mục hàng hóa	Yêu cầu kỹ thuật của Hồ sơ mời thầu	Đáp ứng kỹ thuật của Hồ sơ dự thầu	Tài liệu kỹ thuật tham chiếu trong E-HSDT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Tên hàng hóa	Mô tả hàng hóa của E-HSMT	Mô tả hàng hóa thực tế nhà thầu chào bao gồm ký mã hiệu/nhãn mác sản phẩm (theo quy định của nhà sản xuất), tên nhà sản xuất, nguồn gốc xuất xứ, đặc tính kỹ thuật của hàng hóa	Trang ... của Catalog / Tài liệu kỹ thuật/Hình ảnh ... thuộc E-HSDT

1.2.2 Yêu cầu kỹ thuật chi tiết

STT	Tên thiết bị	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị tính	Số lượng
1	Bộ thí nghiệm điện tử Xung - Số, (1 bộ thiết bị bao gồm)		Bộ	1
1.1	Bộ thực hành Kỹ thuật số 1: Các cổng và mạch lật	<ul style="list-style-type: none"> - 1 card thí nghiệm với các cổng logic (NOT, AND, OR, NAND, NOR, EXOR, EXNOR) và 1 chuỗi các cổng - 1 card thí nghiệm với phần JK flip flop - Trình duyệt và phần mềm khóa học (- 1 Experiment card with logic gates (NOT, AND, OR, NAND, NOR, EXOR, EXNOR) and a sequence of gates - 1 Experiment card with JK flip-flop - Labsoft browser and course software) Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7	Bộ	1

1.2	Bộ thực hành Kỹ thuật số 2: Các mạch tuần tự	<ul style="list-style-type: none"> - 1 card thí nghiệm với các cổng logic NAND, NOR và flip flop để xây dựng các mạch tuần tự - 1 card thí nghiệm với mạch đếm nhị phân đồng bộ, có thể thực hiện chế độ đếm lên hay xuống - Trình duyệt và phần mềm khóa học (- 1 Experiment card with NAND, NOR gates and flip-flops for building sequential circuits - 1 Experiment card with synchronous binary counter, configurable as up or down counter - Labsoft browser and course software) Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7	Bộ	1
1.3	Bộ thực hành Kỹ thuật số 3: Các mạch ứng dụng	<ul style="list-style-type: none"> - 1 card thí nghiệm có 2 bộ cộng 1 bit và 2 bộ cộng 4 bit - 1 card thí nghiệm với bộ dồn kênh/ phân kênh 8 bit - Trình duyệt và phần mềm khóa học (- 1 Experiment card with 2 single-bit and 2 4-bit adders - 1 Experiment card with 8-bit multiplexer/demultiplexer - Labsoft browser and course software) Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7	Bộ	1
1.4	Bộ thực hành Kỹ thuật số 4: Cách mạch chuyển đổi tín hiệu	<ul style="list-style-type: none"> - 1 card thí nghiệm với 1 bộ chuyển đổi D/A có điện trở có trọng số và 1 bộ chuyển đổi D/A có mạng R-2R, được xây dựng bằng cách sử dụng linh kiện rời - 1 card thí nghiệm 1 bộ chuyển đổi A/D dùng phương pháp dốc đơn/ đôi và mạch chuyển đổi A/D dùng phương pháp song song 	Bộ	1

		<p>(parallel method) (bộ chuyển đổi flash), sử dụng linh kiện rời</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 card thí nghiệm có 1 bộ chuyển đổi V / f và 1 bộ chuyển đổi f / V - Trình duyệt và phần mềm khóa học <p>(- 1 Experiment card with 1 D/A converter with weighted resistors and 1 D/A converter with R-2R network, built using discrete components</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Experiment card with 1 A/D converter using single-/dual-slope method and 1 A/D converter using parallel method (flash converter), built using discrete components - 1 Experiment card with 1 V/f converter and 1 f/V converter - Labsoft browser and course software) <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p>		
2	Bộ thí nghiệm điện tử tương tự, (1 bộ thiết bị bao gồm)		Bộ	1
2.1	Bộ thực hành Kỹ thuật điện tử 1: Các linh kiện bán dẫn	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Card thí nghiệm với các mạch đi ốt (các đi ốt Si, Ge, Zener) - 1 Card thí nghiệm với thanh chắn sáng tế bào quang điện và mạch ổn áp sử dụng đi ốt Zener - 1 Card thí nghiệm với hệ mạch Transistor để xây dựng các mạch khác nhau (các bộ lặp lại emitter và collector, có/không có hồi tiếp) - Hộp lưu trữ - Trình duyệt và phần mềm khóa học <p>(- 1 Experiment card with diode circuits (Si, Ge and Zener diodes)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Experiment card with photocell light barrier and stabilising circuit using Zener diode 	Bộ	1

		<ul style="list-style-type: none"> - 1 Experiment card with transistor circuitry for building various circuits (emitter and collector followers, with/without feedback) - Storage case - Labsoft browser and course software) <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p>		
2.2	Bộ thực hành Kỹ thuật điện tử 2: Các mạch đa hài dùng transistor	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Card thí nghiệm với mạch đa hài không ổn định sử dụng các thành phần rời rạc - 1 Card thí nghiệm với mạch đa hài ổn định kép sử dụng các thành phần rời rạc - 1 Card thí nghiệm với mạch đa hài ổn định đơn sử dụng các thành phần rời rạc - Hộp lưu trữ - Trình duyệt và phần mềm khóa học (- 1 Experiment card with astable multivibrator using discrete components - 1 Experiment card with bistable multivibrator using discrete components - 1 Experiment card with monostable multivibrator using discrete components - Storage case - Labsoft browser and course software) <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p>	Bộ	1
2.3	Bộ thực hành Kỹ thuật điện tử 3: Công nghệ Transistor và khuếch đại	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Card thực nghiệm với 2 mạch khuếch đại đa trạng thái với tín hiệu hồi tiếp có thể điều chỉnh được - 1 Card thực nghiệm với mạch khuếch đại vi sai với các linh kiện rời rạc 	Bộ	1

		<ul style="list-style-type: none"> - 1 Card thực nghiệm với 2 nguồn dòng điện không đổi (Transistor trường FET và lưỡng cực) - Hộp lưu trữ - Trình duyệt và phần mềm khóa học (- 1 Experiment card with 2 multi-stage amplifier circuits with modifiable feedback - 1 Experiment card with differential amplifier built with discrete components - 1 Experiment card with 2 constant current sources (FET and bipolar transistors) - Storage case - Labsoft browser and course software) <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p>		
2.4	Bộ thực hành Kỹ thuật điện tử 4: Các transistor hiệu ứng trường	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Card thí nghiệm với mạch Transistor FET sử dụng các linh kiện rời rạc - Hộp lưu trữ - Trình duyệt và phần mềm khóa học (- 1 Experiment card with FET circuit built using discrete components - Storage case - Labsoft browser and course software) <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p>	Bộ	1
2.5	Bộ thực hành Kỹ thuật điện tử 5: Các mạch khuếch đại thuật toán	<ul style="list-style-type: none"> - 1 card thí nghiệm với các mạch op-amp đảo và không đảo - 1 card thí nghiệm với bộ so sánh và bộ khởi động Schmitt với điện áp tham chiếu có thể điều chỉnh - 1 card thí nghiệm để lắp ráp các mạch khuếch đại thuật toán khác nhau (bộ lọc tích cực, bộ chỉnh lưu chính xác, phần tử đạo hàm, phần 	Bộ	1

		<p>từ tích phân, nguồn dòng không đổi, nguồn điện áp chính xác) với điện áp tham chiếu có thể điều chỉnh và điện trở tải thay đổi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hộp lưu trữ - Trình duyệt và phần mềm khóa học <p>(- 1 Experiment card with inverting and non-inverting op-amp circuits</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Experiment card with comparator and Schmitt trigger circuit with adjustable reference voltage - 1 Experiment card for the assembly of various operational amplifier circuits (active filter, precision rectifier, derivative-action element, integral-action element, constant current source, precision voltage source) with adjustable reference voltage and variable load resistor - Storage case - Labsoft browser and course software) <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p>		
2.6	Bộ thực hành Kỹ thuật điện tử 6.1: Chất bán dẫn công suất cho các ứng dụng điện áp xoay chiều	<ul style="list-style-type: none"> - 1 card thí nghiệm được trang bị các linh kiện bán dẫn công suất khác nhau, tức là diode công suất, thyristor, MOSFET, role trạng thái rắn. Nguồn điện áp công suất cách ly để vận hành chất bán dẫn công suất. - 1 thẻ thí nghiệm có chức năng như thẻ nạp với các ứng dụng sau: Mô hình đèn LED cao áp, chiếu sáng bằng biến áp thông thường, chiếu sáng bằng biến áp điện tử. - Kích hoạt mô phỏng lỗi để xử lý sự cố có hệ thống - Hộp lưu trữ 	Bộ	1

		<ul style="list-style-type: none"> - Trình duyệt Labsoft và phần mềm khóa học <i>(- 1 experiment card equipped with various power semiconductor components, i.e. power diode, thyristor, MOSFET, solid state relay. Electrically isolated power voltage source for operating power semiconductors.</i> <i>- 1 experiment card functions as the load card with the following applications: High volt LED model, illumination with conventional transformer, illumination with electronic transformer.</i> <i>- Fault simulation activation for systematic trouble-shooting</i> <i>- Storage case</i> <i>- Labsoft browser and course software)</i> <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p>		
2.7	Bộ thực hành Kỹ thuật điện tử 6.2: Chất bán dẫn công suất cho các ứng dụng điện áp 1 chiều	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Card thí nghiệm được trang bị các linh kiện bán dẫn công suất khác nhau, tức là MOSFET kênh n, MOSFET kênh p, bộ điều khiển công suất 4Q-MOSFET, IGBT, role trạng thái rắn. Cảm biến loại Hall để đo dòng điện cách ly. - 1 thẻ thí nghiệm có chức năng như thẻ tải với các ứng dụng sau: Động cơ bánh răng DC làm tải cảm ứng, phần tử Peltier để sưởi ấm và làm mát, đèn LED cho các hoạt động điều khiển độ sáng. - Kích hoạt mô phỏng lỗi để xử lý sự cố có hệ thống - Hộp lưu trữ - Trình duyệt Labsoft và phần mềm khóa học <i>(- 1 Experiment card equipped with various power semiconductor</i> 	Bộ	1

		<p><i>components, i.e. n-channel MOSFET, p-channel MOSFET, 4Q-MOSFET power controller, IGBT, solid state relays. Hall-type sensor for electrically-isolated current measurement.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>1 experiment card functions as the load card with the following applications: DC gear motor as inductive load, Peltier element for heating and cooling, LED for brightness control operations.</i> - <i>Fault simulation activation for systematic trouble-shooting</i> - <i>Storage case</i> - <i>Labsoft browser and course software)</i> <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p>		
2.8	Bộ thực hành Kỹ thuật điện tử 7: Các mạch nguồn tương tự	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Card thí nghiệm với bộ chỉnh lưu nửa sóng và cầu cộng với mạch tải - 1 Card thí nghiệm với bộ nhân điện áp trong mạch xếp tầng Villard - 1 Card thí nghiệm với mạch điều khiển điện áp transistor và mạch tải - 1 Card thí nghiệm với bộ điều khiển điện áp cố định và mạch tải - Hộp lưu trữ - Trình duyệt và phần mềm khóa học <p><i>(- 1 Experiment card with half-wave and bridge rectifiers plus load circuit</i></p> <p><i>- 1 Experiment card with voltage multiplier in Villard cascade circuit</i></p> <p><i>- 1 Experiment card with transistor voltage regulator and load circuit</i></p> <p><i>- 1 Experiment card with fixed-voltage regulator and load circuit</i></p> <p><i>- Storage case</i></p>	Bộ	1

		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Labsoft browser and course software</i>) <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p>		
2.9	Bộ thực hành Kỹ thuật điện tử 8: Các nguồn có chế độ chuyển mạch	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Card thí nghiệm với bộ chuyển đổi DC / DC giảm từng bước (step-down) trên IC điều chỉnh chuyển mạch và điện trở tải - 1 Card thí nghiệm với bộ chuyển đổi DC / DC tăng từng bước (step-up) trên IC điều chỉnh chuyển mạch và điện trở tải - Hộp lưu trữ - Trình duyệt và phần mềm khóa học (- <i>1 Experiment card with step-down DC/DC converter on switching regulator IC and load resistors</i> - <i>1 Experiment card with step-up DC/DC converter on switching regulator IC and load resistors</i> - <i>Storage case</i> - <i>Labsoft browser and course software</i>) <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p>	Bộ	1
2.10	Điện tử 9: Thiết kế mạch sử dụng NI Multisi	<ul style="list-style-type: none"> - Phần mềm NI Multisim Education Edition, giấy phép người dùng đơn lẻ - Bảng mạch cắm UniTrain có bộ cáp - 2 bộ linh kiện có dây - Hộp lưu trữ - Trình duyệt Labsoft và phần mềm khóa học (- <i>Software NI Multisim Education Edition, single user license</i> - <i>UniTrain breadboard with set of cables</i> - <i>2 sets of wired components</i> - <i>Storage case</i> 	Bộ	1

		<ul style="list-style-type: none"> - Labsoft browser and course software) <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p>		
2.11	Điện tử 10: Bố trí PCB bằng NI Ultiboard	<ul style="list-style-type: none"> - Phần mềm NI Ultiboard Education Edition, giấy phép đơn lẻ - Trình duyệt Labsoft và phần mềm khóa học (- Software NI Ultiboard Education Edition, single license - Labsoft browser and course software) <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p>	Bộ	1
3	Bộ thiết bị dùng chung (1 bộ thiết bị bao gồm)		Bộ	2
3.1	Khối giao diện ghép nối với các thiết bị đo trên phần mềm	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ xử lý trung tâm 32 bit với bộ nhớ lưu trữ cho các phép đo - Giao diện USB có tỉ số truyền 12 Mbits/s - Giao tiếp WLAN/WiFi, 2.4 GHz, IEEE 802.11 b/g/n - Kết nối đồng thời bất kì thiết bị thử nghiệm nào thông qua hệ thống bus nối tiếp - Vỏ thiết kế chất lượng cao với chân nhôm và mặt trước Plexiglas bề mặt cứng - Phù hợp cho các khung panel đào tạo khổ DIN A4 - Được thiết kế với các dây dẫn an toàn 2-mm - Đèn LED đa màu để hiển thị trạng thái - Đầu ra tương tự +/- 10V, 0,2 A, DC - 5 MHz qua giắc BNC và chân cắm 2mm - 4 đầu vào tín hiệu tương tự có tích hợp bộ khuếch đại vi sai với dải tần 10Mhz, an toàn cho điện áp lên đến 100V, tốc độ lấy mẫu 100 	Bộ	1

mega mẫu/ giây, có 9 dải đo với khả năng lưu trữ 4 x 8 k x 10 bit, các đầu vào qua BNC (hai đầu vào) hoặc chân cắm 2 mm (4 đầu vào)

- Hai đầu vào tương tự cho đo dòng điện, bảo vệ quá dòng lên đến 5A, tốc độ lấy mẫu 250 kilosamples, 2 dải đo, độ phân giải 12 bit, kết nối thông qua giắc 2-mm
- 3 đầu ra tương tự biến đổi +/- 20V, 1 A, DC-150 Hz (yêu cầu CO4203-2B)
- Đầu ra tín hiệu số 16 bit, trong số có 8 bit có thể nối ra ngoài từ các lỗ cắm 2mm, TTL/ CMOS, tần số đồng hồ từ 0 - 100 KHz, độ lớn là +/- 15 V.
- Đầu vào tín hiệu số 16 bit, trong số có 8 bit có thể nối ra ngoài từ các lỗ cắm 2mm, độ lớn bộ nhớ: 16 bit x 2k, TTL/ CMOS, tần số lấy mẫu 0 - 100 KHz, độ lớn là +/- 15 V.
- 8 Rơ le 24 V DC/1A, trong đó có 4 rơ le được nối ra ngoài từ các lỗ cắm 2mm.
- Kích thước: 29,6 x 19 x 8,6 cm
- Nguồn cung cấp 100-264 V, 47-63 Hz, đầu ra 24 V/5 A
- Trọng lượng (bao gồm cả nguồn điện): 2,1 kg
- Các thiết bị đo ảo (đồng hồ và nguồn):
 - + 2 Vôn kế VI, 2 Ampe kế VI: AC, DC, 9 mức từ 100mV đến 50V, true RMS, AV
 - + 1 Đồng hồ đo công suất, 9 mức, 100 mV đến 50 V
 - + 1 VI với 8 rơ le, 1 đồng hồ vạn năng VI: hiển thị đa năng (tùy chọn) trong phần mềm

+ 1x ampe kế 2 kênh VI: AC, DC, 2 dải, 300 mA và 3 A, TrueRMS, AV

+ 1x Vôn kế 2 kênh VI: AC, DC, 9 dải, 100 mV tới 50 V, TrueRMS, AV

+ Máy hiện sóng 2-/4- kênh có độ rộng dải 10 MHz, chia làm 25 mức, 100 ns / div đến 10 s / div, 9 mức từ 20 mV / div đến 10 V / div, trigger và pre-trigger chế độ XY và XT. hàm con trỏ, hàm cộng và nhân cho 2 kênh

+ 1x Máy phân tích phổ VI: 9 dải điện áp 100 mV đến 50 V, dải tần số đầu vào 3 Hz đến 1 MHz, hiển thị miền thời gian

+ 1 x VI Bode-Plotter: 9 dải điện áp 100 mV đến 50 V, dải tần số 1 Hz - 5 MHz, hiển thị miền thời gian và sơ đồ quỹ tích

+ Nguồn 1 chiều có thể hiệu chỉnh VI 0 - 10 V.

+ 1 máy phát hàm VI: 0.5 Hz - 5 MHz, 0 - 10V, dạng sóng: Hình sin, xung vuông, tam giác

+ 1 máy phát tự ngẫu, 1 máy phát xung VI

+ 1 VI với 16 đầu ra số, 1x VI với 16 đầu vào số, 1 x VI với 16 đầu vào/ra số. Chế độ hiển thị: nhị phân, mã 16, thập phân, và mã hệ cơ số 8

+ 1 nguồn cấp 3 pha VI, 0 - 150 Hz, 0 - 14 Vrms, 2 A

+ 1 Nguồn cấp DC có thể điều chỉnh VI, 3x(-20 V - +20 V), 2 A

+ 1 Nguồn cấp ba pha VI

(- 32-bit processor with storage memory for measurements

- USB interfaces, transfer rate 12 Mbits/s

- WLAN/WiFi interface, 2.4 GHz, IEEE 802.11 b/g/n
- Simultaneous connection of any number of Experimenters via serial bus system
- High-quality designer casing with aluminium feet and surface-hardened Plexiglas front panel
- Suitable for accommodating in training panel frames for DIN A4 training panels
- Designed for connection of 2-mm safety measuring leads
- Multi-coloured LEDs for displaying status
- Adjustable analog output, +/-10 V, 0.2 A, DC – 5 MHz, via BNC and 2-mm sockets
- 4 Analog differential amplifier inputs with 10 MHz band width, safe for voltages up to 100 V, sampling rate 100 mega samples, 9 measuring ranges, memory depth 4 x 8 k x 10 bits, inputs via BNC (2 inputs) or 2-mm sockets (4 inputs)
- 2 Analog inputs for current measurement, overcurrent-protected up to 5 A, sampling rate 250 kilo samples, 2 measuring ranges, resolution 12 bits, connection via 2-mm sockets
- 3 variable analog outputs +/-20V, 1 A, DC-150 Hz (requires CO4203-2B)
- 16-bit digital signal output, of which 8 bits are accessed via 2-mm sockets, TTL/CMOS, clock frequency 0 – 100 kHz, electric strength +/- 15 V
- 16-bit digital signal input, of which 8 bits are accessed via 2-mm sockets, memory depth 16 bit x 2

k, TTL/CMOS, sampling rate 0 – 100 kHz, electric strength +/- 15 V,
- 8 Relays, 24 V DC/1 A, of which 4 are accessed via 2-mm sockets
- Dimensions: 29.6 x 19 x 8.6 cm
- External power supply with wide range input 100-264 V, 47-63 Hz, output 24 V / 5 A
- Weight (including power supply): 2.1 kg
- Virtual instruments (meters and sources):
+ 2 x Voltmeter VIs, 2 x Ammeter VIs: AC, DC, 9 ranges, 100 mV to 50 V, true RMS, AV
+ 1 x Power meter, 9 ranges, 100 mV to 50 V
+ 1 x VI with 8 relays, 1 x Multimeter VI: multimeter display (optional LM2330, LM2331 or LM2322) in LabSoft
+ 1 x 2-channel ammeter VI: AC, DC, 2 ranges, 300 mA and 3 A, TrueRMS, AV
+ 1 x 2-channel voltmeter VI: AC, DC, 9 ranges, 100 mV to 50 V, TrueRMS, AV
+ 1 2-/4-channel oscilloscope: band width 10 MHz, 25 time ranges, 100 ns/div to 10 s/div, 9 ranges 20 mV/div to 10 V/div, trigger and pre-trigger, XY and XT modes, cursor function, addition and multiplication function for 2 channels
+ 1 x VI Spectrum Analyzer: 9 voltage ranges 100 mV to 50 V, input frequency range 3 Hz to 1 MHz, time domain display
+ 1 X VI Bode-Plotter: 9 voltage ranges 100 mV to 50 V, frequency range 1 Hz - 5MHz, time domain display and locus diagram

		<p>+ 1 x Adjustable DC voltage VI 0 - 10 V</p> <p>+ 1 x Function generator VI: 0.5 Hz - 5 MHz, 0 - 10 V, sine, square, triangular,</p> <p>+ 1 x Arbitrary generator VI, 1 x Pulse generator VI</p> <p>+ 1 x VI with 16 digital outputs, 1 x VI with 16 x digital inputs, 1 x VI with 16 digital input/outputs. Display modes: binary, hex, decimal and octal numerals</p> <p>+ 1 x Three-phase power supply VI, 0 - 150 Hz, 0 - 14 Vrms, 2 A (requires CO4203-2B)</p> <p>+ 1 x Adjustable DC power supply VI, 3 x (-20 V - +20 V), 2 A (requires CO4203-2B)</p> <p>+ 1 x Three-phase power supply VI with additional phase-shift and clock rate adjustment (requires CO4203-2B))</p> <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p>		
3.2	Khối thực hành thí nghiệm	<ul style="list-style-type: none"> - Kết nối với Giao diện và các thí nghiệm bổ sung qua bus - Kết nối bus cho thẻ thử nghiệm - Vỏ thiết kế chất lượng cao với chân nhôm và bề mặt cứng - Thích hợp để chứa khung bảng đào tạo cho bảng đào tạo chuẩn DIN A4 - Điện áp cố định và thay đổi có sẵn thông qua 8 ổ cắm 2 mm - Kết nối bằng dây đo an toàn 2 mm - Có thể chứa thẻ thử nghiệm - Cơ chế đẩy cho thẻ thử nghiệm với lò xo hồi - Tương thích bảng cắm với các thiết bị rời rạc hay các mạch tích hợp - Tương thích với đồng hồ đo vạn năng sử dụng giao diện IrDa. 	Bộ	2

		<p>Các phụ kiện đo, điện trở Shunts và các cáp nối</p> <p>(- <i>Connects to the UniTrain Interface and additional Experimenters via UniTrain bus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>UniTrain bus connection for experiment cards</i> - <i>High-quality designer casing with aluminium feet and surface-hardened Plexiglas front window</i> - <i>Suitable for accommodating training panel frames for DIN A4 training panels</i> - <i>Fixed and variable voltages available via 8 2-mm sockets</i> - <i>Connections by means of 2-mm safety measuring leads</i> - <i>Accommodates UniTrain experiment cards</i> - <i>Eject mechanism for UniTrain experiment cards with return spring</i> - <i>Accommodates a breadboard for experimenting with discrete components and integrated circuits)</i> <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p> 		
3.3	Các phụ kiện đo, điện trở Shunts và các cáp nối	<p><i>UniTrain measurement accessories, shunts and connection cables</i></p> <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p>	Bộ	2
3.4	Đồng hồ vạn năng	<p><i>Multi13S digital multimeter</i></p> <p>Yêu cầu về xuất xứ hàng hóa: Nhóm các nước G7</p>	Bộ	1
4	Hệ thống Đánh giá Đào tạo Vi điều khiển	<p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguồn cấp đầu vào: Điện xoay chiều 1 pha, 3 dây, AC220V±10% 50Hz - Nguồn cấp đầu ra: DC±5V/1A, DC±12V/1A, DC 24V±5%/1.5A - Công suất: ≤1KVA 	Bộ	1

- Môi trường làm việc: Nhiệt độ -5 ~40°C, độ ẩm tương đối <80% (ở 25°C), độ cao <4000m

* Cấu tạo thiết bị:

- Nền tảng đào tạo
- Hộp điều khiển nguồn tổng
- Hộp nguồn AC 220V
- Hộp MCU-DC01
- Hộp MCU-DC02
- Mô-đun chính MCUI-02
- Mô-đun hiển thị I MCUI-03
- Mô-đun hiển thị II MCUI-04
- Mô-đun hướng dẫn MCUI-05
- Mô-đun xử lý tín hiệu MCUI-06
- Mô-đun giao tiếp MCUI-07
- Mô-đun mở rộng cổng MCUI-08
- Mô-đun rơ-le MCUI-09
- Mô-đun cảm biến nhiệt độ MCUI-10
- Mô-đun kết nối cảm biến MCUI-11
- Mô-đun động cơ AC/DC MCUI-12

(* *Specification:*

- *Input power supply: Single phase three wire AC220V±10% 50Hz*
- *Output power supply: DC±5V/1A, DC±12V/1A, DC 24V±5%/1.5A*
- *Capacity: ≤1KVA*
- *Working environment: Ambient temperature range: -5 ~40°C, relative humidity <80%(25°C), altitude <4000m*

* *Equipment composition:*

- *Training platform*
- *General Power supply control hanging box*
- *220V AC power supply hanging box*
- *MCU-DC01 hanging box*
- *MCU-DC02 hanging box*
- *The host module MCUI-02*

		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Display module I MCUI-03</i> - <i>Display module II MCUI-04</i> - <i>Instruction module MCUI-05</i> - <i>Signal processing module MCUI-06</i> - <i>Communication interface module MCUI-07</i> - <i>Port expansion module MCUI-08</i> - <i>Relay module MCUI-09</i> - <i>Temperature sensor module MCUI-10</i> - <i>Sensor connection module MCUI-11</i> - <i>AC and DC motor module MCUI-12)</i> 		
5	Hộp thực hành Vi điều khiển	<p><i>Thông số kỹ thuật:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguồn vào: Điện xoay chiều một pha ba dây, AC220V ±10%, 50Hz - Môi trường làm việc: Nhiệt độ -10°C đến +40°C, độ ẩm tương đối <85% (ở 25°C), độ cao <4000m - Nguồn ra: Nguồn DC ổn định: ±5V/1A, ±12V/1A <p><i>Danh sách cấu hình chi tiết:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mô-đun hiển thị mức logic 8 bit: 1 cái - Mô-đun chính (host module): 1 cái - Mô-đun hiển thị LCD 1602: 1 cái - Mô-đun ma trận điểm 16×16: 1 cái - Mô-đun chuyển đổi AD/DA: 1 cái - Mô-đun điều khiển rơ-le: 1 cái - Giao diện điều khiển động cơ DC: 1 cái - Giao diện điều khiển động cơ bước: 1 cái - Mô-đun còi báo 18B20: 1 cái - Mô-đun hiển thị LED động 6 chữ số: 1 cái - Mô-đun chuyển đổi dữ liệu nối tiếp/sóng song: 1 cái 	Bộ	1

- Mở rộng I/O: 1 cái
- Giao diện đầu vào công tắc 8 bit: 1 cái
- Bàn phím độc lập 8 phím: 1 cái
- Mô-đun đồng hồ thời gian thực PCF8563: 1 cái
- Mô-đun ghi âm và phát âm thanh ISD, điều khiển âm thanh: 1 cái
- Mô-đun 8255: 1 cái
- Mô-đun 8155: 1 cái
- Mô-đun bàn phím ma trận: 1 cái
- (* *Specification:*
- *Input power: Single phase three wire, AC220V±10 % 50Hz*
- *Work environment: temperature -10°C —+40°C, relative humidity <85 % (25°C, height<4000m*
- *Output: DC stabilized power supply: ±5 V/1A, ±12 V/1A*
- * *Configuration detailed list:***
- *8 bit logical level display: 1ea*
- *Host module : 1ea*
- *1602 LCD display module: 1ea*
- *16*16 dot matrix module: 1ea*
- *AD/DA convert module : 1ea*
- *Relay control module : 1ea*
- *DC motor control interface : 1ea*
- *Step motor control interface : 1ea*
- *18B20 Buzzer module: 1ea*
- *6 bit dynamic digit tube display : 1ea*
- *Serial data/parallel data convert module : 1ea*
- *I/O expansion : 1ea*
- *8 bit switch value input : 1ea*
- *8 bit independent keyboard: 1ea*
- *PCF8563 real time clock module: 1ea*
- *ISD voice record & play, audio drive module: 1ea*
- *8255 module: 1ea*
- *8155 module: 1ea*

		- <i>Matrix keyboard module : 1ea</i>)		
6	Hộp thực hành phát triển FPGA	<p><i>Thông số kỹ thuật:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguồn vào: AC 220V ±10%, 50Hz (điện xoay chiều 3 dây, 1 pha) - Nguồn ra: DC ổn định: 5V/1A, 12V/1A - Công suất thiết bị: ≤ 500VA - Môi trường làm việc: - Nhiệt độ: -10°C đến +40°C - Độ ẩm tương đối: <80% (ở 25°C) - Độ cao: <4000m <p><i>Danh sách các module:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Giao diện RS485 - Giao diện CAN - Chuyển đổi AD/DA (từ tương tự sang số và ngược lại) - Giao diện Ethernet - Chip chính EP4CE10 - Giao diện nạp chương trình (JTAG) - Bộ nhớ SPI - FLASH - Ống hiển thị LED (Digital Tube) - Bộ thu hồng ngoại - Âm thanh - Micro - Chip đồng hồ thời gian thực (RTC) - Giao diện cảm biến nhiệt độ và độ ẩm - Buzzer (còi báo) - Khe cắm thẻ TF - Cảm biến ánh sáng môi trường - Đế cắm RTC - Đầu nối 40 chân * 2 - Nút cảm ứng điện dung - Giao diện HDMI - Bộ nhớ SDRAM - 4 đèn LED hiển thị - Nút reset - 4 nút cơ học - Công tắc 	Bộ	1

- Giao diện cấp nguồn DC
 - Cổng USB sang serial
 - Giao diện RS232 (chuẩn cái)
 - Giao diện chiết áp (potentiometer)
 - EEPROM
 - Giao diện VGA
- Danh sách cấu hình hệ thống:*
- Hộp thực hành phát triển D LDZ-FPGA: 01 bộ
 - Bộ mô phỏng (Emulator): 01 cái
 - Cấp nguồn: 01 cái
- (* Specification:*
- *Input power: single-phase three-wire AC220V±10% 50Hz*
 - *Output power: DC regulated power supply: 5V/1A, 12V/1A*
 - *Device capacity: ≤ 500VA*
 - *working environment: The ambient temperature range is -10°C to +40°C, the relative humidity is <80% (25°C), and the altitude is <4000 meters*
- * Introduction of module:*
- *RS485 interface*
 - *CAN interface*
 - *AD/DA (analog-to-digital/digital-to-analog conversion)*
 - *Ethernet interface*
 - *EP4CE10 main chip*
 - *Download interface (JTAG)*
 - *SPI - FLASH*
 - *Digital Tube*
 - *Infrared receiver*
 - *audio*
 - *Microphone*
 - *RTC clock chip*
 - *Temperature and Humidity Interface*
 - *buzzer*
 - *TF deck*
 - *ambient light sensor*

		<ul style="list-style-type: none"> - <i>RTC base</i> - <i>40P header*2</i> - <i>Capacitive touch button</i> - <i>HDMI interface</i> - <i>SDRAM</i> - <i>Four LED display lights</i> - <i>reset button</i> - <i>four mechanical buttons</i> - <i>switch</i> - <i>Power input (DC power input interface)</i> - <i>USB to serial port</i> - <i>RS232 interface (female)</i> - <i>Potentiometer interface</i> - <i>EEPROM</i> - <i>VGA interface</i> * <i>System configuration list:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>D LDZ-FPGA development experiment box: 1ea</i> - <i>Emulator: 1ea</i> - <i>power cable: 1ea</i> 		
7	Bộ thực hành Vi xử lý	<ul style="list-style-type: none"> * <i>Thông số kỹ thuật:</i> + Nguồn vào: AC 220V ±10%, 50Hz + Nguồn ra: DC +5V/3A, +12V/0.5A, -12V/0.5A * <i>Môi trường làm việc:</i> + Nhiệt độ: -10 ~ +40°C + Độ ẩm tương đối <85% (ở 25°C) + Độ cao <4000m + Công suất tiêu thụ: < 0.5 KVA + Trọng lượng: ~5 KG + Kích thước: 520 x 330 x 140 mm + Chất liệu vỏ hộp: Khung hợp kim nhôm nhẹ, kết hợp gỗ — bền và thẩm mỹ + Bảo vệ an toàn: chống ngắn mạch, tự phục hồi * <i>Thành phần hệ thống:</i> 1. CPU người dùng (Intel 8088, hỗ trợ mô phỏng trực tuyến) 2. Giao tiếp USB 	Bộ	1

3. Các đường dữ liệu/địa chỉ và tín hiệu điều khiển
4. Đơn vị giải mã và chốt địa chỉ
5. Thiết kế bởi chip CPLD 1032
6. ROM mở rộng (64K), RAM mở rộng (64K)
7. Khu vực mở rộng module (có thể gắn thêm cảm biến)
8. Cổng giao tiếp nối tiếp RS232
9. 8251 – Giao tiếp nối tiếp
10. 8253 – Bộ đếm/thời gian
11. 8279 – Bàn phím/Hiển thị
12. 8237 – Truyền DMA
13. 8259 – Bộ điều khiển ngắt
14. 8255 – I/O đa năng
15. 8155 – RAM + I/O + Bộ định thời
16. Bàn phím ma trận 4x6
17. Module LED động 6 chữ số
18. 8 đèn LED xuất dữ liệu
19. 8 công tắc gạt DIP
20. 8 công tắc nhấn
21. LED ma trận 16x16
22. Màn hình LCD 128x64
23. Module nguồn DC: +5V, +12V, -12V
24. Mở rộng cổng I/O (74LS244, 74LS273)
25. Module còi (buzzer)
26. Module Emitter follower
27. Xung đơn & đồng hồ cố định
28. Chuyển đổi A/D song song (ADC0809)
29. Chuyển đổi D/A song song (DAC0832)
30. Điều chỉnh điện áp
31. Khuếch đại âm thanh (LM386)
32. Module relay
33. Động cơ DC (có cảm biến Hall)
34. Động cơ bước 4 pha (có mạch điều khiển)

		<p>35. 1 đĩa CD (mã nguồn, phần mềm, tài liệu PDF, hướng dẫn điện tử)</p> <p>36. Dây nguồn 220V tiêu chuẩn</p> <p>37. Dây nối tiêu chuẩn + nhiều dây 8 lõi màu</p> <p><i>Danh sách phần mềm, chương trình và tài liệu:</i></p> <p>Phần mềm & công cụ:</p> <p>8088.exe</p> <p>Trình điều khiển CH340K</p> <p>Serial Port Debugging Assistant V2.2</p> <p>ZIMO221.EXE</p> <p>Trình giải nén .zip</p> <p>Adobe Reader CN</p> <p>Chương trình mẫu:</p> <p>Mã hợp ngữ ASM</p> <p>Mã C cho chương trình hiển thị LED</p> <p><i>Tài liệu:</i> Hướng dẫn sử dụng PDF liên quan đến thiết bị</p>		
8	Bàn học lý thuyết	<ul style="list-style-type: none"> - Chiều rộng 1200 x sâu 700 x cao 750 mm - Chất liệu: Bàn làm việc gỗ công nghiệp melamine - Mặt bàn gỗ công nghiệp melamine/laminate - Chân bàn bằng thép sơn tĩnh điện 	Cái	8
9	Bàn thí nghiệm chuyên dụng	<ul style="list-style-type: none"> - Dài x Rộng x Cao: 1250x700x750mm, - 4 chân được làm bằng nhôm định hình cứng vững, có chân tăng chỉnh chiều cao, - Mặt bàn 1250x700x25mm được làm từ gỗ công nghiệp chất lượng cao phủ melamin 	Cái	2
10	Ghế gấp	<ul style="list-style-type: none"> - Kích thước: W440 x D520 x H795 mm - Chất liệu: Đệm tựa nhựa, chân sắt ống sơn tĩnh điện, khung chân sơn hoặc mạ + Ghế xếp lưng tựa nhựa. 	Cái	16

11	Máy tính để bàn Computer CPU	<ul style="list-style-type: none"> - Processor: Intel® Core Processor i7 - Chipset: Intel - RAM: 16 GB - Hard drive: 512GB SSD - Video card: 2 GB - Keyboard: USB Keyboard - Mouse: USB Mouse Computer screen - Screen size: 21.5 inches - Brightness: 200 cd/m2 - Contrast: 1:1000 - Resolution: Full HD 1920 x 1080 OS: Windows 11 Home 64 bit 	Bộ	4
12	Máy chiếu	<ul style="list-style-type: none"> - Công nghệ: LCD - Độ thu phóng: Kích thước hình chiếu: 30 - 300 inch - Độ tương phản: 25.000:1 - Tuổi thọ đèn: tối đa: 10.000 giờ - Độ sáng: 5000 Ansi Lumens - Âm thanh: 16W - Độ phân giải: XGA (1024 x 768) 	Cái	1
13	Màn chiếu treo	<ul style="list-style-type: none"> - Kích thước: 2,13m x 2,13m Tương ứng: (84" x 84")- Kích thước đường chéo: 120 inch 	Cái	1
14	Tủ sắt đựng đồ	<ul style="list-style-type: none"> - Kích thước W915 x D450 x 1830 mm - Chất liệu: Sắt sơn tĩnh điện - Kiểu dáng: Tủ locker sắt thiết kế gồm 6 khoang cánh mở - Bên trong mỗi khoang có 1 đợt cố định và 1 suốt treo quần áo. - Trên mỗi cánh có 1 khóa Locker, núm tay nắm và tai khóa móc 	Cái	1
15	Máy hàn cầm tay	<ul style="list-style-type: none"> - Điện áp: AC (220V) - Công suất: 60W - Điện áp gia nhiệt: 24VAC - Dải nhiệt độ: 150~450°C - Dải nhiệt độ ngoại tuyến: ±50°C - Độ ổn định nhiệt độ: ±2°C (trong không khí tĩnh, không tải) - Cách thiết lập: núm điều chỉnh 	Cái	1

		- Bộ gia nhiệt: bộ gia nhiệt gồm 60W lõi kép - Trở kháng đỉnh đối đất: < 2Ω - Điện áp đỉnh đối đất: < 2mV		
16	Bộ tua vít cách điện	- Tua vít bake cách điện FBEB0008~FBEB0210. Size: PH0x75, PH1x100, PH2x100 - Tua vít dẹt cách điện FAEB0410~6E15. Size: 4x100, 5.5x125, 6.5x150	Bộ	1
17	Kìm bấm	- Chiều dài kìm (L): 200mm - Đường kính cắt tối đa: ø2.6mm	Cái	1
18	Kìm bóp cốt	Kích cỡ: dài 230mm (9 inch), dùng để kẹp, bấm, cắt dụng cụ.	Cái	1

Ghi chú:

- Yêu cầu thông số kỹ thuật quy định trong mục này là tối thiểu, chỉ nhằm mục đích mô tả và không nhằm mục đích hạn chế nhà thầu; nhà thầu có thể chào thầu những hàng hóa có thông số kỹ thuật tương đương hoặc tốt hơn. Nhà thầu có văn bản giải trình, cung cấp tài liệu để chứng minh thông số kỹ thuật nhà thầu chào là tương đương hoặc tốt hơn. Trường hợp nhà thầu không có văn bản giải trình, cung cấp tài liệu chứng minh thì Tổ chuyên gia sẽ đánh giá theo đúng tài liệu kỹ thuật trong E-HSĐT của nhà thầu đã chào. (Bất kỳ thương hiệu, ký mã hiệu (nếu có) trong tiêu chuẩn kỹ thuật chi tiết là để minh họa các tiêu chuẩn chất lượng, tính năng kỹ thuật. Vì vậy nhà thầu có thể chào các hàng hóa có thương hiệu, ký mã hiệu khác nhưng phải đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật, đặc tính kỹ thuật, tính năng sử dụng “tương đương” hoặc “tốt hơn” so với yêu cầu của E-HSMT).

1.3. Các yêu cầu khác:

Nhà thầu phải có các cam kết sau:

- Khi lắp đặt các thiết bị phải cử cán bộ hướng dẫn sử dụng, chuyên giao, đào tạo và có tài liệu hướng dẫn sử dụng sản phẩm.

- Thu hồi hàng hóa trong trường hợp đã giao nhưng không đảm bảo chất lượng hoặc có thông báo thu hồi của cơ quan có thẩm quyền nhưng nguyên nhân không phải do lỗi Chủ đầu tư

- Cam kết khắc phục, sửa chữa hỗ trợ kỹ thuật trong vòng tối đa là 48 giờ kể từ ngày nhận được thông báo lỗi, hỏng hóc từ chủ đầu tư. Cam kết Hàng hóa được lắp đặt, bàn giao, bảo hành, bảo trì theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất tại đơn vị sử dụng.

- Cam kết khi bàn giao hàng hóa, nhà thầu phải cung cấp đầy đủ CO/CQ của hàng hóa nếu hàng hóa là hàng nhập khẩu; Đối với hàng hóa trong nước Phiếu xuất xưởng, biên bản kiểm tra chất lượng; Giấy chứng nhận hợp quy/hợp chuẩn (nếu có).

Mục 2. Bản vẽ

Không có

Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm

Hàng hóa nhà thầu cung cấp trước khi được nghiệm thu sẽ được chủ đầu tư kiểm tra tại Trường Đại học Khoa học. Bất cứ hàng hóa nào không đảm bảo chất lượng theo yêu cầu của E-HSMT sẽ không được nghiệm thu.