

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 toán mua sắm, gói thầu

1.1. Phạm vi công việc của gói thầu.

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

+ Tên dự toán mua sắm: Mua sắm vật tư, trang thiết bị công nghệ của Binh chủng Tăng thiết giáp.

+ Tên gói thầu: Gói thầu số MS-02.

+ Địa điểm thực hiện: Các đơn vị thuộc Binh chủng Tăng thiết giáp.

+ Chủ đầu tư: Binh chủng Tăng thiết giáp.

+ Nguồn vốn: Ngân sách Nhà nước năm 2024.

b) Phạm vi công việc của gói thầu: Mua sắm trang thiết bị cơ khí, điện, điện tử, đo lường bảo đảm sửa chữa các trang thiết bị thông tin thế hệ mới.

1.2. Thời hạn thực hiện gói thầu: 180 ngày.

2. Yêu cầu về kỹ thuật

2.1.1. Hàng hóa, dịch vụ liên quan phải tuân thủ các thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn sau đây:

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
I	XUỐNG SỬA CHỮA THÔNG TIN	
1	Máy tiện CNC 2 trục	<ul style="list-style-type: none"> - Vòng xoay trên băng: 356 mm - Vòng xoay trên bàn xe dao: 172 mm - Khoảng cách chống tâm: 1000 mm - Chiều rộng bàn: 206 mm - Đầu trục chính: D1-4; Đường kính lỗ trục chính: 38 mm; Tốc độ trục chính: (30 đến 2000) r/min; Côn trục chính: MT#5 - Hành trình trục X: 203 mm; Đường kính trục vít me X: 25 mm - Hành trình trục Z: 840 mm; Đường kính trục vít me Z: 32 mm - Động cơ chính: 5 HP
2	Máy phay CNC	<ul style="list-style-type: none"> - Hành trình trục X/Y/Z: 800/430/550 mm - Khoảng cách từ trục đến bàn: (100 đến 650) mm; Khoảng cách từ trục đến trụ: 526 mm - Động cơ chính: 5 HP - Động cơ trục X/Y/Z: 1/1/1 kW

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		<ul style="list-style-type: none"> - Bơm giải nhiệt: 94 W - Kích thước bàn: (320 × 1270) mm, sai số ± 5% - Tốc độ cắt: (25 đến 4000) mm/min. - Khả năng gia công: Khoan: 36 mm; Doa sâu: 300 mm; Phay: (100 × 3) mm.
3	Máy cắt dây CNC	<ul style="list-style-type: none"> - Hành trình trục X/Y: (450 × 350) mm - Hành trình trục Z (servo): 400 mm - Kích thước phôi tối đa: (400 × 350 × 400) mm, sai số ± 5% - Trọng lượng phôi tối đa: 250 kg - Kích thước bàn: (690 × 430) mm, sai số ± 5% - Đường kính dây: 0,18 mm
4	Máy cưa vòng	<ul style="list-style-type: none"> - Khả năng cắt: <ul style="list-style-type: none"> + Tròn, vuông: 320 mm + Chữ nhật: (320 × 380) mm - Tốc độ lưỡi cưa: (20 đến 100) m/min - Động cơ kéo lưỡi cưa: 5 HP - Động cơ thủy lực: 1 HP
5	Máy mài phẳng bán tự động	<ul style="list-style-type: none"> - Kích thước mài lớn nhất: (550 × 220) mm - Chiều cao tâm: 400 mm - Kích thước bàn: (500 × 200) mm - Hành trình trục X: 600 mm - Hành trình trục Z: 235 mm - Động cơ trục đá mài: 2 HP
6	Máy mài tròn	<ul style="list-style-type: none"> - Khoảng cách chống tâm: 500 mm - Vòng xoay trên bàn: 200 mm - Đường kính mài tối đa: 180 mm - Tốc độ trục đá mài: 1600 rpm - Động cơ đá mài: 2,25 kW
7	Máy cắt đột liên hợp	<ul style="list-style-type: none"> > Khả năng đột: <ul style="list-style-type: none"> - Lực đột: 80 tấn - Khả năng đột: $\Phi 26 \times 22$ ($\Phi 50 \times 12$) - Chiều sâu hầu: 510 mm - Hành trình lớn nhất: 100 mm - Chiều cao bàn làm việc: 1050 mm > Khả năng cắt: <ul style="list-style-type: none"> - Cắt thép tấm: 460 × 15 - Thép thanh: cắt thanh tròn: $\Phi 45$; cắt thanh vuông: (45 × 45) mm - Cắt thép V: Cắt tại 90°: 150 × 150 × 12; cắt tại 45°: 75 × 75 × 9
8	Máy laser tẩy gỉ sét	<ul style="list-style-type: none"> - Laser công suất: 200 W - Bước sóng Laser: 1064 nm, sai số ± 5 nm - Tần số: (1 đến 4000) kHz - Quét rộng: (10 đến 100) mm

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		- Phương pháp làm mát: làm mát bằng không khí
9	Máy khoan bàn	- Khả năng khoan: (4 đến 34) mm - Hành trình trục chính khoảng 125 mm - Công suất động cơ khoảng 1,5 HP - Tốc độ trục chính: nhiều cấp tốc độ từ (110 đến 1680) rpm - Kích thước bàn (350 × 350) mm, sai số ± 5% - Điện áp: (380~400)V, 3 phase
10	Máy hàn hồ quang xoay chiều	- Điện áp đầu vào: 380 V - Tần số: 50/60 Hz - Điện áp không tải: 75 V - Khoảng dòng hàn: (80 đến 400) A - Công suất: 32,5 kVA
11	Máy hàn TIG AC/DC	- Điện áp vào: 380V/ 3 phase - Tần số: 50/60 Hz - Công suất tải: 8,5 kVA - Điện áp không tải: 62 V - Khoảng dòng hàn: TIG: (20 đến 350) A; MMA: (20 đến 250) A
12	Máy hàn MIG	- Điện áp vào: 3 phase/380V - Tần số: 50/60 Hz - Công suất tải: 10,5 kVA - Khoảng dòng hàn: (50 đến 300) A
13	Máy cắt Plasma	- Điện áp vào: 380 V/3 phase - Công suất: 8 kVA - Điện áp không tải: 260 V - Khoảng dòng cắt: (20 đến 60) A
14	Máy cắt con rùa	- Điện áp sử dụng: 220 VAC - Tần số: 50/60 Hz - Chiều dày cắt: (6 đến 100) mm (độ dày cắt phụ thuộc vào bép cắt) - Tốc độ cắt: (50 đến 750) mm/phút
15	Tủ dụng cụ 365 chi tiết	- Kích thước: (975 × 765 × 465) mm, sai số ± 5% - Số ngăn: 6 - Chất liệu: Thép, sơn tĩnh điện - Bánh xe: 4 - Số lượng chi tiết: 365 món
16	Xe đẩy chuyên dụng	- Kích thước sàn xe: (600 × 900) mm, sai số ± 5% - Khả năng chịu tải: 300 kg, sai số ± 5% - Xe được chế tạo bằng khung hộp (40 × 40) mm - Mặt sàn bằng thép tấm. - Tay đẩy có khả năng gấp gọn - Xe gồm 4 bánh xe
II	TRƯỜNG SỸ QUAN TTG	

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
1	Bàn thực hành điện, điện tử	<p>1.1. Khung bàn thực hành: Khung bàn: (1520 × 750 × 1698) mm, sai số ± 5%; mặt bàn: (1520 × 750 × 18) mm, sai số ± 5%, mặt phủ melamin chống trầy, cách điện; Khung đỡ mặt bàn: (1520 × 700 × 720) mm, sai số ± 5%, bằng thép hình (40 × 40) mm sơn tĩnh điện, có chân tăng chỉnh độ cao.</p> <p>1.2. Hộp nguồn thực hành: Kích thước hộp: (1440 × 180 × 300 × 250) mm, sai số ± 5%, bằng thép dày 1,2 mm sơn tĩnh điện; Mặt panel bằng tấm compact 4 mm chuyên dụng cho mô hình dạy nghề; Khắc CNC nét chỉ dẫn; Mặt panel tích hợp các jack cắm 4 mm, 2 mm chống giật tiêu chuẩn EC.</p> <p>1.3. Thiết bị hộp nguồn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RCBO 3 phase: In(A): 32 A; Icu (KA): 6 KA; Un(V): 400 V; Số phase: 3; Số cực: 4; Ir: 30 mA; t: ≤ 0,1(s) - Đèn báo nguồn: f16 mm, màu: đỏ-vàng-xanh, điện áp: 220 VAC - Chân cấp nguồn 220/380 V: Chân cắm an toàn f4mm; màu: đỏ - đen - Ổ cấp nguồn 1 pha 220 V: 3 ổ đôi, thông số điện: 16 A/250 V; Ổ cắm nguồn 3 pha: 3 pha 4 chân, thông số điện: 16A-6h/380-415 V - Đồng hồ đo dòng điện, điện áp hiện số: Hiển thị LED; Điện áp đo được: tới 500 VAC; Dòng điện đo được: tới 100 A; - Nguồn 1 chiều 24 V: Đầu vào: 220 VAC; Đầu ra: 24 VDC; Dòng tải: 5 A; Nối ra ngoài qua chân cắm 2 mm; Bảo vệ: Ngắn mạch, quá tải - Nguồn 1 chiều ± 5 V, ± 12 V, (0-30) V: Đầu vào: 220 VAC; Đầu ra: ± 5 V, ± 12 V, (0-30) V; Nối ra qua chân cắm 2 mm. <p>1.4. Các module thực hành: Module thực hành mạch khuếch đại transistor; Module thực hành mạch khuếch đại IC thuật toán; Module thực hành kỹ thuật xung; Module thực hành kỹ thuật số</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kích thước phủ bì hộp module (D × R × C1 × C2): (400 × 300 × 120 × 55) mm, sai số ± 5% - Mặt module bằng vật liệu Solid Phenolic phủ melamin 2 mặt màu kem dày 4mm. Kích thước mặt module: (400 × 318) mm, sai số ± 5% - 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. - Thiết bị được kết nối qua chân cắm chuẩn 2 mm
2	Bàn thực hành đa năng	1.1. Khung bàn thực hành:

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		<p>Khung bàn: (1520 × 750 × 1698) mm, sai số ± 5%; mặt bàn: (1520 × 750 × 18) mm, sai số ± 5%, mặt phủ melamin chống trầy, cách điện; Khung đỡ mặt bàn: (1520 × 700 × 720) mm, sai số ± 5%, bằng thép hình (40 × 40) mm sơn tĩnh điện, có chân tăng chỉnh độ cao.</p> <p>1.2. Hộp nguồn: Kích thước hộp: (1440 × 180 × 300 × 250) mm, sai số ± 5%, bằng thép dày 1,2 mm sơn tĩnh điện; Mặt panel bằng tấm compact 4 mm chuyên dụng cho mô hình dạy nghề; Khắc CNC nét chỉ dẫn; Mặt panel tích hợp các jack cắm 4 mm, 2 mm chống giật tiêu chuẩn EC.</p> <p>1.3. Thiết bị hộp nguồn</p> <ul style="list-style-type: none"> - RCBO 3 pha: In(A): 32 A; Icu (KA): 6 KA; Un(V): 400 V; Số phase: 3; Số cực: 4; Ir: 30 mA; t: ≤ 0,1(s); - Đèn báo nguồn: f16mm, màu: đỏ-vàng-xanh, điện áp: 220 VAC; - Chân cấp nguồn 220/380 V: Chân cắm an toàn f4 mm; màu: đỏ - đen; - Ổ cấp nguồn 1 pha 220 V: 3 ổ đôi, thông số điện: 16A/250 V; Ổ cắm nguồn 3 pha: 3 pha 4 chân, thông số điện: 16A-6h/380-415 V; - Đồng hồ đo dòng điện, điện áp hiện số: Hiển thị LED; Điện áp đo được: tới 500 VAC; Dòng điện đo được: tới 100 A; - Nguồn 1 chiều 24 V: Đầu vào: 220 VAC; Đầu ra: 24 VDC; Nối ra ngoài qua chân cắm 2mm; Bảo vệ: Ngắn mạch, quá tải; - Nguồn 1 chiều ±5 V, ±12 V, (0-30) V: Đầu vào: 220 VAC; Đầu ra: ±5 V, ±12V, (0-30) V; Nối ra qua chân cắm 2 mm.
3	Tổ hợp thực hành cấu kiện và lắp ráp mạch điện - điện tử cơ bản	<ul style="list-style-type: none"> - Mô-đun cấp nguồn FACO: Đầu ra DC cố định: + 5 V, ± 12 V; Đầu ra DC Biến đổi: ± 12 V; Đầu ra AC: 12 V hoặc 24 V. - Mô-đun chủ: Đầu nối nguồn, khối chỉ thị số, nguồn tín hiệu lô-gic, bộ đo điện thế, bộ phát xung và đổi điện, bộ ngắt, bộ tạo xung nhịp. - Các kit linh kiện: Kit linh kiện DC; Kit linh kiện AC; Kit linh kiện bán dẫn; Kit linh kiện tạo dao động; Kit linh kiện khuếch đại thuật toán; Kit linh kiện lọc - Phần mềm giao tiếp máy tính và hướng dẫn thực hành
4	Tổ hợp thực hành kỹ thuật xung – số	Tổ hợp có các khối chức năng thông tin tương tự, tín hiệu số và xung cho phép thực hành các bài thí nghiệm kỹ thuật về xung - số.

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		<ul style="list-style-type: none"> - Khối Điều chế và giải điều chế các loại mã: Khối PCM; Khối PAM; Khối PWM; Khối PDM; Khối PPM; Khối điều chế Delta. - Khối ghép kênh TDM: Khối ghép kênh và giải ghép, mạch động bộ. - Khối ghép kênh FDM: mạch dao động nội, mạch trộn, mạch cộng, lọc thông dải, lọc thông thấp - Khối tạo tín hiệu tương tự: 2 kênh âm tần và 2 kênh sóng mang
5	Tổ hợp thực hành kỹ thuật xử lý tín hiệu số	<ul style="list-style-type: none"> - Tổ hợp có các khối chức năng cho phép thực hành các kỹ thuật: Tạo tín hiệu sóng liên tục, phân tích bản chất tín hiệu, số hóa tín hiệu, phân tích chuyển đổi Fourier nhanh (FFT), hiệu quả xử lý tín hiệu số, hiệu quả lọc tương tự và lọc số. - Khối chức năng trung tâm: Hai bộ phát hàm chức năng: chỉ thị tần số 20 Hz-20 kHz, chỉ thị biên độ $\pm 10V$, chỉ thị chu kỳ công suất 0% đến 100%; Bộ phát tạp; Bộ tiền khuếch đại tín hiệu Microphone; Bộ microphone; Bộ khuếch đại công suất; Loa.
6	Tổ hợp thực hành nguyên lý ăng ten	<ul style="list-style-type: none"> - Tổ hợp bao gồm phần cứng và phần mềm điều khiển gồm chức năng điều khiển, thu thập số liệu cho phép thực hành đo kiểm giảm đồ phát xạ ăng ten, góc phương vị, góc tà, tín hiệu thời gian thực, tỷ số sóng đứng, hệ số ăng ten, băng tần làm việc, hệ số định hướng, hệ số khuếch đại. - Nguồn phát tín hiệu: Sử dụng bộ dao động điều khiển bằng điện áp (VCO); Điều chỉnh tần số từ máy tính; Trở kháng 50 Ω. - Bộ đo sóng đứng: Trở kháng 50 Ω. - Bộ điều khiển mô-tơ bước: Điều khiển quay tự động 360 độ ăng ten phát. - Bộ phân tích phổ: Đo lường công suất tín hiệu và tần số từ máy tính. - Bộ gồm 2 tháp ăng ten: 1 tháp cho ăng ten thu và 1 tháp cho ăng ten phát. - Bộ các loại ăng ten thực hành: Ăng ten đơn cực; Ăng ten đơn cực dốc nghiêng; Ăng ten lưỡng cực thẳng (ngắn $\lambda/2$); Ăng ten lưỡng cực gấp (300 Ω); Ăng ten lưỡng cực gấp (50 Ω tương thích); Ăng ten xoắn ốc; Ăng ten loga chu kỳ.
7	Tổ hợp thực hành điều khiển động cơ điện một chiều (DC)	<ul style="list-style-type: none"> - Tổ hợp hoàn chỉnh bao gồm: Khối điều khiển, động cơ một chiều và bộ mã hóa - Khối điều khiển giao tiếp có bộ khuếch đại 4 góc phần tư cho động cơ một chiều. - Khối điều khiển giao tiếp:

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		<ul style="list-style-type: none"> + Gồm 6 đầu vào số: chuyển mạch giới hạn âm, chuyển mạch giới hạn dương, chuyển mạch chủ, đánh dấu vị trí, kích hoạt, dừng nhanh, chung A-H + Gồm 4 đầu ra số: Chỉ thị các giá trị đầu ra bằng tín hiệu LED các giá trị trạng thái sẵn sàng hoặc lỗi, so sánh vị trí, tạm dừng, chung A-H + 02 đầu vào điện áp tương tự; + Giao diện giao tiếp RS-232 - Động cơ một chiều và bộ mã hóa: Công suất động cơ 90 W; Bộ mã hóa: 500 xung mỗi vòng tua, giao tiếp RS-232.
8	Tổ hợp thực hành động cơ điện xoay chiều	<ul style="list-style-type: none"> - Tổ hợp hoàn chỉnh bao gồm khối điều khiển kết nối với động cơ điện 3 pha - Khối điều khiển: Có 3 đầu ra điều khiển số; Chỉ thị LED trạng thái các đầu ra; Bộ giả lập đầu ra của Bộ mã hóa; Giao diện giao tiếp máy tính RS-232. - Khối động cơ: Động cơ xoay chiều, công suất 0,7 kW, dòng 2,8 A, tốc độ 4200 vòng/phút; Cảm biến RESOLVER: 1 Speed, 1X/RX, 3 pha.
9	Tổ hợp thực hành điện tử công suất	<ul style="list-style-type: none"> - Tổ hợp hoàn chỉnh bao gồm các mô-đun thực hành về đi-ốt, Thyristors, cảm biến, rơ-le - Khối máy chính bao gồm: Mô-đun đi-ốt; Mô-đun Thyristor; Mô-đun cảm biến; Mạng giảm sóc; Kết nối thu thập dữ liệu; Kết nối Tachodynamo; Bo mạch rơ-le; Mạch rơ le 3-pha. - Mạch thu thập dữ liệu: chuẩn PCI Express, 16 kênh đầu vào tương tự, 02 đầu ra tương tự, 24 đầu vào/ra số.
10	Tổ hợp thực hành chuyển đổi số/tương tự	<ul style="list-style-type: none"> - Khối chuyển đổi tương tự/số: gồm các mạch tạo tín hiệu, chuyển đổi D/A, A/D, mạch cộng, mạch lấy mẫu và giữ mẫu, mạch chỉ thị LED, mạch điều khiển logic, mạch tích phân, mạch đếm, mạch chuyển đổi flash. - Khối chuyển đổi số/tương tự: gồm các mạch tạo tín hiệu, chuyển đổi R-2R, chuyển đổi điện trở nhân, chuyển đổi D/A, chuyển đổi nối tiếp, mạch khuếch đại, mạch cộng, mạch lấy mẫu và giữ mẫu, mạch chuyển đổi tần số-điện áp. - Bộ thu thập số liệu và thiết bị ảo: 16 kênh đầu vào tương tự, tốc độ lấy mẫu 250.000 mẫu/giây; 02 đầu ra tương tự; 24 đầu vào/ra số; 04 bộ chuyển mạch tín hiệu số (0-5) V;
11	Đồng hồ vạn năng chỉ thị số	<ul style="list-style-type: none"> - Hiện thị 6½-chữ số - Dải đo áp DC: 100 mV/1 V/10 V/100 V/1000 V - Dải đo dòng DC: 10 mA/100 mA/1 A/3 A - Dải đo áp AC: 100 mV/1 V/10 V/100 V/ 750 V

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		<ul style="list-style-type: none"> - Sai số đo áp DC: 0,0045% + 0,0010% dải đo (dải 1000 V) - Sai số đo dòng DC: 0,12% + 0,02% dải đo (dải 3 A)
12	Máy đo tham số linh kiện	<ul style="list-style-type: none"> - Chức năng đo: L, C, R, Z, X, Y, G, B, D, Q, Θ, M, N, Rdc - Chức năng bù: hở mạch, ngắn mạch, tải. - Điện áp kiểm tra (tại 100 Ω, khi không tải): 10 mV đến 10 V - Dải đo điện trở (tại trở kháng nguồn 100 Ω): 100 mΩ đến 100 MΩ: - Sai số đo cơ bản (dải 1 Ω đến 100 MΩ, trở kháng nguồn 100 Ω): 2% - Tần số đo: DC, 4 Hz đến 300 kHz
13	Máy hiện sóng loại 4 kênh (số và tương tự) 500 MHz	<ul style="list-style-type: none"> - Băng thông 500 MHz; - Tốc độ lấy mẫu tối đa: 5 Gsample/s; - Độ sâu bộ nhớ mẫu tối đa: 80 Msample; - Độ nhạy tại 50 Ω: 0,5 mV/div đến 1 V/div; Trở kháng: 50 $\Omega \pm 1,5\%$ (meas), 1M$\Omega \pm 1\%$ (meas) 14 pF ± 1pF (meas); - Độ nhạy tại 1MΩ: 0,5 mV/div đến 10 V/div; - Độ phân cách kênh: > 50 dB;
14	Máy đo tổng hợp cầm tay	<ul style="list-style-type: none"> - Phân tích phổ từ 100 kHz đến 3,6 GHz - Đo suy hao phản xạ, VSWR cáp và ăng ten, phân tích mạng: 300 kHz – 3,6 GHz. - Đo S11, S12, S21, S22 - Trôi tần số theo nhiệt độ (0 °C - 50 °C), sai số $\pm 10^{-6}$ - Nhiễu pha đơn biên tại tần số 500 MHz, Offset 1 MHz: < -120 dBc (1 Hz), typ. -127 dBc (1 Hz) - Dải chỉ thị: Từ mức nhiễu trung bình đến + 30 dBm - Suy giảm RF đầu vào: Điều chỉnh từ 0 dB đến 40 dB, theo bước 5 dB.
15	Máy phân tích phổ và tín hiệu 4GHz	<ul style="list-style-type: none"> - Dải tần 10 Hz đến 4 GHz - Già hóa tần số: 1×10^{-6}/năm - Sai số tần ban đầu 5×10^{-7} - Băng thông phân giải: 1 Hz đến 10 MHz - Công suất xung tối đa, độ rộng xung = 3 μs, suy hao ≥ 10 dB: 100 W - Băng thông giải điều chế: 28 MHz - Tạp pha 1 GHz: 100 kHz offset < -115 dBc/Hz; 1 MHz offset < -135 dBc/Hz; Nhiễu nền (DANL) tại $f \geq 1$ MHz: -148 dBm, typ. -151 dBm
16	Máy phân tích mạng véc-tơ	<ul style="list-style-type: none"> - Dải đo: + Dải tần số: 100 kHz đến 8,5 GHz + Dải công suất: -20 dBm đến +3 dBm + Số cổng: 2 cổng

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		<ul style="list-style-type: none"> + Nền nhiễu (50 MHz đến 6,5 GHz): < -120 dBm, typ. - 125 dBm + Phân giải tần số: 1 Hz + Dải động tại tần số 6,5 GHz đến 8,5 GHz: > 110 dB, typ. 125 dB. - Các cổng kết nối khác: DVI, điều khiển người dùng (USER CONTROL), trigger
17	Máy phát sóng cao tần, điều chế xung 20 GHz	<ul style="list-style-type: none"> - Dải tần hoạt động: 8 kHz đến 20 GHz - Độ phân giải cài đặt tần số: 0,001 Hz - Độ phân giải cài đặt bù pha: 0,01° - Tốc độ lão hóa tần số: 1×10^{-6}/năm - Mức tín hiệu đầu ra tại tần số từ 6 GHz đến 12,75 GHz: -127 dBm đến +18 dBm - Sai số mức (200 kHz < f ≤ 3 GHz, mức > -90 dBm): < 0,5 dB - Nhiều băng rộng tại tần số từ 200 MHz < f ≤ 6 GHz: < -146 dBc/Hz - Nhiều pha đơn biên tại tần số 1 GHz, độ lệch 20 kHz: < -126 dBc/Hz - Điều chế tương tự AM/FM/PM - Nguồn tín hiệu điều chế xung: bên trong và bên ngoài
18	Nguồn điện DC công suất lớn	<ul style="list-style-type: none"> - Nguồn một chiều lập trình được, 4 kênh, dòng điện tối đa 10 A. - Tổng công suất tối đa: 384 W - Điện áp tối đa trên mỗi kênh: 32 V; Có thể mắc nối tiếp các kênh để tạo điện áp cao hơn. - Dòng tối đa trên mỗi kênh 10 A; Có thể mắc song song các kênh để tạo dòng cao hơn. - Có các chế độ bảo vệ: quá áp, quá dòng và quá nhiệt
19	Thiết bị phân tích hệ thống thông tin liên lạc	<ul style="list-style-type: none"> - Độ nhiễu trung bình hiển thị: Độ nhạy (DANL): -140 dBm (Đầu vào 50 Ω); Dải động: 80 dB - Nguồn DC: (15-16) VDC @ 8,0 A max - Chức năng phát (Kiểm tra bộ thu): Phạm vi tần số giới hạn bảo vệ công: 5 W cho 30 giây; Dải tần số: 1 MHz đến 1 GHz; Độ phân giải tần số: 1 Hz - Điều chế FM: Độ di tần: 0 đến 75 kHz; Dải tần số đầu ra RF: (0 đến 40) kHz; Dải tần số đầu ra điều chế: (0 đến 20) kHz; Băng thông đầu ra điều chế: 5 Hz đến 20 kHz; Băng thông IF: > 200 kHz - Điều chế AM: Dải điều chế: độ sâu điều chế 0 đến 99%; Dải tần số điều chế đầu ra RF: 0-40 kHz; Dải tần số đầu ra điều chế: 0-20 kHz; Băng thông đầu ra RF: DC đến 100 kHz; Băng thông IF: > 200 kHz

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		- Đếm tần số: Dải tần số: 5 Hz đến 100 kHz; Khoảng đếm chu kỳ: 5 Hz đến 20 kHz.
III	TRƯỜNG TC KTTTG	
1	Bộ thiết bị đồng bộ kiểm tra thu-phát cao tần và thoại của máy thông tin vô tuyến Mỗi bộ gồm:	
1.1	Máy đo thông tin tổng hợp	<ul style="list-style-type: none"> - Dải tần từ 100 kHz đến 3 GHz; Điều chế và giải điều chế tương tự (CW, AM, FM) - Đo công suất đỉnh 150 W (100 W liên tục) - Mức nhiễu nền hiển thị ở chế độ phân tích phổ tại 1 GHz: < -150 dBm (typ) - Tích hợp 02 bộ tạo âm tần: đầu ra trở kháng $< 4 \Omega$, dòng tối đa 20 mA, tần số sóng sin từ 20 Hz đến 21 kHz, điện áp 10 μV đến 5 V - Phân tích âm tần: Có hai đầu trở kháng 100 kΩ 15pF, tần số 50 Hz đến 21 kHz, điện áp 50 μV đến 30 V - Dải động (Độ phân giải tần số RBW-1kHz, 1 MHz đến 2000 MHz, + 12 dBm đến +51,8 dBm): >100 dB - Phát đồng thời ra một đầu ra cao tần 02 sóng mang độc lập với nhau về mức, tần số, dạng điều chế để giả lập nhiễu - Đo chất lượng âm tần (SINAD, THD, SNR)
1.2	Nguồn một chiều 800W, 4 đầu ra	<ul style="list-style-type: none"> - Nguồn 1 chiều 4 kênh đầu ra - Công suất tổng: 800 W - Số kênh ra: 04. - Thông số công điện áp thấp: 0 đến 32 V, dòng tối đa 20 A. - Thông số công điện áp cao: 0 đến 64 V, dòng tối đa 10 A. - Tạp điện áp (dải 20 Hz tới 20 MHz): < 3 mV (RMS), < 30 mV (Vpp) - Tạp dòng: (dải 20 Hz đến 20 MHz) $< 3,5$ mA (RMS).
1.3	Phần mềm kiểm tra tự động (Analog radio tests)	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ phần mềm bao gồm các mô-đun điều khiển máy đo thông tin tổng hợp thực hiện tự động các phép đo. Các mô-đun bao gồm chuỗi thiết lập cụ thể cho thiết bị, cung cấp báo cáo kết quả đo, có thể lặp lại các phép đo có lỗi, hoặc chỉ thực hiện các hợp phần của bài đo không có lỗi. - Quản lý nguồn lực phần cứng được kết nối và thiết bị ngoại vi. - Tạo báo cáo đo từ hộp thoại lập sẵn, cho phép đưa vào báo cáo các thông số thiết lập khi đo.

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
1.4	Tủ rack lắp đặt và phụ kiện	<ul style="list-style-type: none"> - Tủ rack loại chống va đập, có khả năng vận chuyển cơ động - Kích thước: 19 inch có nắp đậy trước và sau.
2	Thiết bị kiểm tra ăng ten và cáp tín hiệu	<ul style="list-style-type: none"> - Máy đo sử dụng lưu động trên hiện trường - Dải tần từ 30 kHz đến 4 GHz - Độ phân giải tần số: 1 Hz - Đo tham số S-parameter (S11, S12, S21, S22) - Đo suy hao cáp 1 cổng - Tốc độ đo (201 điểm, băng thông 100 kHz): 761 μs/điểm - Dải động ($10 \text{ MHz} \leq f < 4 \text{ GHz}$): > 90 dB, 100 dB (typ.)
3	Nguồn DC	<ul style="list-style-type: none"> - Nguồn 1 chiều 4 kênh đầu ra - Công suất tổng: 800 W - Số kênh ra: 04. - Thông số cổng điện áp thấp: 0 đến 32 V, dòng tối đa 20 A. - Thông số cổng điện áp cao: 0 đến 64 V, dòng tối đa 10 A. - Tạp điện áp (dải 20 Hz tới 20 MHz): < 3 mV (RMS), < 30 mV (Vpp) - Tạp dòng: (dải 20 Hz đến 20 MHz) < 3,5 mA (RMS)
4	Bộ công cụ tháo lắp thiết bị thông tin	<ul style="list-style-type: none"> - Loại hộp chứa: Siêu bền - Hơn 135 công cụ chất lượng cao và công cụ đo đặc. - Loại pa-let: Cánh - Số ngăn hộp: 8 - Kích thước (D x R x C): xấp xỉ (45 x 37 x 23) cm
5	Thiết bị kiểm tra bo mạch	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết bị kiểm tra mạch điện tử sử dụng tia X - Bao gồm bàn trực XY để định vị thao tác với mẫu thử - Nguồn Xray: biến thiên ~80 kV - Bộ dò hình ảnh: Bộ khuếch đại hình ảnh 4”/2” - Bệ mẫu: (6 x 6) inch - Kích thước hệ thống: (16 x 16 x 30) inch - Phần mềm: TruView™ 12 (hoặc bản mới nhất)
6	Thiết bị phân tích hệ thống thông tin liên lạc	<ul style="list-style-type: none"> - Độ nhiễu trung bình hiển thị: Độ nhạy (DANL): -140 dBm (Đầu vào 50 Ω); Dải động: 80 dB - Nguồn DC: (15-16) VDC @ 8,0 A max - Chức năng phát (Kiểm tra bộ thu): Phạm vi tần số giới hạn bảo vệ công: 5 W cho 30 giây; Dải tần số: 1 MHz đến 1 GHz; Độ phân giải tần số: 1 Hz - Điều chế FM: Độ di tần: 0 đến 75 kHz; Dải tần số đầu ra RF: (0 đến 40) kHz; Dải tần số đầu ra điều chế: (0 đến 20) kHz; Băng thông đầu ra điều chế: 5 Hz-20 kHz; Băng thông IF: > 200 kHz

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		<ul style="list-style-type: none"> - Điều chế AM: Dải điều chế: độ sâu điều chế 0 đến 99%; Dải tần số điều chế đầu ra RF: (0 đến 40) kHz; Dải tần số đầu ra điều chế: (0 đến 20) kHz; Băng thông đầu ra RF: DC đến 100 kHz; Băng thông IF: > 200 kHz - Đếm tần số: Dải tần số: 5 Hz đến 100 kHz; Khoảng đếm chu kỳ: 5 Hz đến 20 kHz
7	Thiết bị kiểm tra máy thu định vị vệ tinh	<ul style="list-style-type: none"> - Dải tần hoạt động: 8 kHz đến 3 GHz - Độ phân giải cài đặt tần số: 0,001 Hz - Độ phân giải cài đặt bù pha: 0,001° - Tốc độ lão hóa tần số: 1×10^{-7}/năm - Mức tín hiệu đầu ra tại tần số lớn hơn 10 MHz: -127 dBm đến +18 dBm - Sai số mức ($200 \text{ kHz} < f \leq 3 \text{ GHz}$, mức > -90 dBm): < 0,5 dB - Mức công suất dội ngược tối đa tại tần số 1 GHz: 50 W, trong trường hợp mức công suất dội ngược quá cao, đầu ra RF sẽ tắt - Có chức năng tạo tín hiệu vệ tinh: GPS - Màn hình hiển thị: cảm ứng
8	Máy đo tham số linh kiện điện tử	<ul style="list-style-type: none"> - Chức năng đo: L, C, R, Z, X, Y, G, B, D, Q, Θ, M, N, Rdc - Tần số đo: DC, 4 Hz đến 10 MHz - Điện áp đo (trở kháng nguồn 100 Ω, không tải): <ul style="list-style-type: none"> * < 1 MHz: 10 mV đến 10 V * > 1 MHz đến 5 MHz: 50 mV đến 2 V - Thiên áp DC (trong, trở kháng nguồn 100 Ω): 0 V đến +10 V - Dòng thiên áp DC (trong): 0 mA đến 200 mA - Trở kháng nguồn: 100 Ω, 10 Ω - Dải đo (trở kháng nguồn 100 Ω): 100 mΩ đến 100 MΩ - Độ chính xác cơ bản đo trở kháng tốt nhất: 0,05%
9	Đồng hồ đo đa năng để bàn	<ul style="list-style-type: none"> - Dải đo áp DC: 400 mV/4 V/40 V/ 400 V/1000 V - Dải đo dòng DC: 20 mA/200 mA/ 2 A/10 A - Sai số đo DC cơ bản: 0,015% - Chức năng tính toán: đo theo giới hạn, Min/Max, trung bình, lệch offset, công suất DC, dB, dBm. - Tốc độ đo: 200 giá trị / giây
10	Máy phát tín hiệu âm tần	<ul style="list-style-type: none"> - Tần số: 10 μHz đến 25 MHz, tần số sóng tam giác đến 5 MHz; - Điện áp ra tại trở kháng 50 Ω: 5 mV đến 10 V (Vpp), - Bù DC (DC offset) tại trở kháng 50 Ω : ± 5 mV tới 5 V; - Trở kháng đầu ra tương thích liên tục (1 Ω tới 10 kΩ); - Tổng méo hài sóng sine: 0,04% ($f < 100$ kHz); - Khả năng điều chế tín hiệu: AM, FM, PWM, FSK;

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		<ul style="list-style-type: none"> - Phát dạng sóng tùy ý: tốc độ lấy mẫu 250 MSa/s, độ phân giải biên độ 14 bit, chiều dài dạng sóng tối đa 256 kSa - Sai số biên độ: $\pm 1\%$ giá trị đặt ± 1 mVPP tại 1 kHz + Độ ổn định nhiệt: 1×10^{-6} (dải +18 °C đến +28 °C); + Già hóa tần số: $\pm 1 \times 10^{-6}$ / năm (+25 °C)
11	Máy hiện sóng và đo logic	<ul style="list-style-type: none"> * Hệ thống đọc: <ul style="list-style-type: none"> - Kênh đầu vào: 04 kênh tương tự, 16 kênh số. - Trở kháng đầu vào: $50 \Omega \pm 1,5 \%$, $1 M\Omega \pm 1 \%$ 12 pF (meas.) - Băng thông analog (-3 dB): 500 MHz - Độ nhạy đầu vào tại 50Ω: 0,5 mV/div đến 3 V/div - Độ phân cách giữa các kênh: > 60 dB * Hệ thống ngang: <ul style="list-style-type: none"> - Góc thời gian: từ 200 ps/div đến 10000 s/div - Dải lệch Kênh: ± 100 ns * Hệ thống thu nhận: <ul style="list-style-type: none"> - Tốc độ lấy mẫu mỗi kênh (tối đa): 5 GSa/s trên 4 kênh tương tự; 5 Gsample/s trên mỗi kênh số. - Tốc độ thu thập sóng: > 4 500 000 sóng/s - Độ sâu bộ nhớ: tối đa đến 500 Mpoints * Chức năng phát dạng sóng: phân giải 16 bit, 2 kênh, tốc độ lấy mẫu 625 Msample/s. * Chức năng phân tích đáp tuyến tần số: dải tần từ 10 MHz đến 100 MHz
12	Trạm tháo hàn linh kiện điện tử	<ul style="list-style-type: none"> - Điện áp đầu vào: 220 VAC - Máy hàn: 32 VAC/100 W, phạm vi từ 150 °C đến 480 °C (302 °F đến 896 °F) - Máy hàn hút: 32 VAC/100 W, phạm vi từ 300 °C đến 450 °C (572 °F đến 842 °F) - Có thể tháo rời đầu hàn và đầu hàn hút.
13	Bộ phục hồi hỏng hóc bo mạch	<p>Bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Các miếng gắn kết bằng keo dính Có keo mặt sau. - Một mỏ hàn và các đầu hàn được điều khiển nhiệt độ. - Ống chui mạ qua lỗ để sửa chữa các lỗ thông qua mạ. - Đường mạch để sửa chữa mạch bị hỏng. - Chất màu để phù hợp màu sắc với mục đích trang trí. - Đóng gói trong một hộp đựng chắc chắn. - Công cụ và vật liệu tuân thủ theo hướng dẫn IPC.
14	Máy phân tích phổ để bàn	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểu máy: Để bàn, màn hình LCD 10,1" TFT màu, độ phân giải 1280×800 pixel - Dải tần số phân tích: 5 kHz đến 3 GHz - Độ phân giải tần số: 0,01 Hz - Già hóa tần số: 1×10^{-6}/năm - Sai số tần số sau hiệu chuẩn: 5×10^{-7}

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		<ul style="list-style-type: none"> - Độ nhạy xung: 97 dBμV/MHz - Điện áp xung: 150V - Độ rộng băng thông phân tích: 10 MHz - Độ rộng băng thông video: 1 Hz đến 10 MHz (theo trình tự 1/2/3/5) - Mức công suất vào tối đa: +30 dBm - Nhiễu sàn DANL: * 5 kHz \leq f < 100 kHz: -143 dBm (typ.) * 100 kHz \leq f < 5 MHz: < -140 dBm, -143 dBm (typ.) * 5 MHz \leq f < 3 GHz: < -149 dBm, -152 dBm (typ.)
15	Máy hiện sóng 100 MHz	<ul style="list-style-type: none"> - Băng thông: 100 MHz - Số kênh đo: 02 - Tốc độ lấy mẫu 2,5 Gsample/s (chế độ xen kẽ) - Bộ nhớ: 20 Msample (chế độ xen kẽ) - Màn hình: LCD. - Độ nhạy tại 50Ω: 1 mV/div đến 5 V/div - Trở kháng: 1 MΩ \pm 2 % with 9 pF \pm 2 pF (meas.) - Độ phân cách kênh: > 50 dB
16	Bộ chuyển đổi đầu nói cao tần	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ kit 20 mục cho phép người dùng tạo các kết hợp chuyển đổi - Phạm vi tần số: - Các mục từ 1 đến 9: DC - 1 GHz - Các mục từ 12 đến 15: DC - 500 MHz - Các mục từ 16 đến 19: DC - 300 MHz
17	Máy thu giám sát vô tuyến phát hiện can nhiễu thông tin vô tuyến	<ul style="list-style-type: none"> - Dải tần làm việc từ 8 kHz đến 8 GHz - Bộ tiền chọn đầu vào + Lọc thông thấp: 8 kHz đến 35 MHz + Lọc cao hoặc thông thấp: 20 MHz đến 80 MHz, span > 10 MHz + Lọc bảm: 20 MHz đến 80 MHz, span \leq 10 MHz và 80 MHz đến 1,5 GHz + Lọc thông dải: 1,4 GHz đến 3,350 GHz + Lọc kết hợp thông dải: 3,350 GHz đến 8 GHz - Số bộ lọc giải điều chế: 42 bộ lọc - Khả năng phát hiện tín hiệu: $t_{100\% \text{ POI}} = 0,75 \mu\text{s}$ (nom.) - Chế độ giai điều chế: AM, FM, PM, xung, I/Q, LSB, USB, ISB. - Mức triệt rào: -30 dBμV đến +130 dBμV - Độ nhạy (CW: băng thông 600 Hz, SINAD = 10 dB, f > 10 MHz): \leq -102 dBm - Quét tần số (dải tần, bước), tốc độ 2000 kênh/giây
18	Máy hiện sóng đo giao thức thông tin	<ul style="list-style-type: none"> - Băng thông: 500 MHz; - Tốc độ lấy mẫu tối đa: 5 Gsample/s; (chế độ xen kẽ) - Độ sâu bộ nhớ mẫu tối đa: 100 Msample;

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		<ul style="list-style-type: none"> - Độ nhạy tại 50Ω: 0,5 mV/div đến 1 V/div; Trở kháng: 50Ω, sai số ± 1,5% (meas), 1MΩ, sai số ± 1% (meas) 14 pF ± 1pF (meas); - Độ nhạy tại 1 MΩ: 0,5 mV/div đến 10 V/div; - Độ phân cách kênh: > 50 dB
19	Máy đo trở kháng	<ul style="list-style-type: none"> - Chức năng đo: Chức năng đo: L, C, R, Z, X, Y, G, B, D, Q, θd, θr, DCR, Δ% - Chức năng bù: hở mạch, ngắn mạch. - Điện áp kiểm tra: 10 mV đến 2 V - Dải đo điện trở: 0,00001 Ω đến 99,9999 MΩ - Sai số đo cơ bản (Tại chế độ Slow/ Med): 0,05% ; Fast : 0,1% - Tần số đo: 10 Hz đến 300 kHz
20	Nguồn đo lường 4 kênh	<ul style="list-style-type: none"> - Điện áp đầu ra: (0 đến 32) V - Dòng từ 0 đến 20 A - Công suất tối đa: 800 W - Tạp điện áp (dải 20 Hz tới 20 MHz): < 3 mV (RMS), < 30 mV (Vpp) - Tạp dòng: (dải 20 Hz đến 20 MHz) < 3,5 mA (RMS)
21	Đồng hồ vạn năng	<ul style="list-style-type: none"> - DCV: 50 mV, 500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 1000V/0,025% - DCA: 500 μA, 5000 μA, 50 mA, 400 mA, 5 A, 10 A/0,15% - Đo R: 500 Ω, 5 kΩ, 50 kΩ, 500 kΩ, 5 MΩ, 50 MΩ, 500 MΩ /0,05% - Đo C: 1 nF, 10 nF, 100 nF, 1 μF, 10 μF, 100 μF, 1000 μF, 10 mF, 100 mF /1,0% - Đo tần số: 99,999 Hz, 999,99 Hz, 9,9999 kHz, 99,999 kHz, 999,99 kHz /0,005%
22	Máy kiểm tra tham số pin, ắc quy	<ul style="list-style-type: none"> - Điện trở: 3000 mΩ - Điện áp ắc quy - Điện áp DC: 1000 V - Điện áp AC và tần số (Hz) - Dòng Điện DC và AC (và tần số) - Chế độ trình tự: Lên đến 100 hồ sơ và 100 mẫu hồ sơ (mỗi hồ sơ lưu tới 450 phép đo ắc quy) với nhãn thời gian - Tự động lưu phép đo
23	Tải điện tử	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi chế độ công suất không đổi: (0 đến 300) W (60 A) (Dải cao) - Phạm vi chế độ điện áp không đổi: (1 đến 150) V - Phạm vi chế độ dòng điện không đổi: (0 đến 60) A
24	Kẹp đo dòng, áp	<ul style="list-style-type: none"> - Màn hình LCD hiển thị: 4000 số đếm - Dòng AC: 400 mA, 4 A, 30 A - Dòng DC: 4 A, 40 A - Điện áp AC (Max Res.): 400 V (0,1 V)

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		- Điện áp DC (Max Res.): 400 V (0,1 V)
25	Máy hiện sóng có đo đa năng DC/AC	<ul style="list-style-type: none"> - Băng thông: 200 MHz - Có 2 kênh đo, tích hợp đồng hồ vạn năng - Tốc độ lấy mẫu 5G mẫu/giây (1 kênh) - Bộ nhớ 500k mẫu (1 kênh) - Tốc độ lấy mẫu dạng sóng: 50000 dạng sóng/giây - Phân giải ADC 10 bit; - An toàn CAT IV 600 V/CAT III 1000 V; chống nước IP51. - Độ nhạy từ 2 mV/thang chia đến 100 V/thang chia - Dải lệch (offset) điện áp 200 V (dải từ 1 V/thang chia đến 20 V/thang chia) - Tích hợp 37 phép đo tự động
IV	LỮ ĐOÀN 201	
1	Bộ thiết bị đồng bộ kiểm tra thu-phát cao tần và thoại của máy thông tin vô tuyến Mỗi bộ gồm:	
1.1	Máy đo thông tin tổng hợp	<ul style="list-style-type: none"> - Dải tần từ 100 kHz đến 3 GHz; Điều chế và giải điều chế tương tự (CW, AM, FM) - Đo công suất đỉnh 150 W (100 W liên tục) - Mức nhiễu nền hiển thị ở chế độ phân tích phổ tại 1 GHz: < -150 dBm (typ) - Tích hợp 02 bộ tạo âm tần: đầu ra trở kháng < 4 Ω, dòng tối đa 20 mA, tần số sóng sin từ 20 Hz đến 21 kHz, điện áp 10 μV đến 5 V - Phân tích âm tần: Có hai đầu trở kháng 100 kΩ 15pF, tần số 50 Hz đến 21 kHz, điện áp 50 μV đến 30 V - Dải động (Độ phân giải tần số RBW-1kHz, 1 MHz đến 2000 MHz, + 12 dBm đến +51,8 dBm): >100 dB - Phát đồng thời ra một đầu ra cao tần 02 sóng mang độc lập với nhau về mức, tần số, dạng điều chế để giả lập nhiễu - Đo chất lượng âm tần (SINAD, THD, SNR)
1.2	Nguồn một chiều 800W, 4 đầu ra	<ul style="list-style-type: none"> - Nguồn 1 chiều 4 kênh đầu ra - Công suất tổng: 800 W - Số kênh ra: 04. - Thông số cổng điện áp thấp: 0 đến 32 V, dòng tối đa 20 A. - Thông số cổng điện áp cao: 0 đến 64 V, dòng tối đa 10 A. - Tạp điện áp (dải 20 Hz tới 20 MHz): < 3 mV (RMS), < 30 mV (Vpp) - Tạp dòng: (dải 20 Hz đến 20 MHz) < 3,5 mA (RMS).

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
1.3	Phần mềm kiểm tra tự động (Analog radio tests)	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ phần mềm bao gồm các mô-đun điều khiển máy đo thông tin tổng hợp thực hiện tự động các phép đo. Các mô-đun bao gồm chuỗi thiết lập cụ thể cho thiết bị, cung cấp báo cáo kết quả đo, có thể lặp lại các phép đo có lỗi, hoặc chỉ thực hiện các hợp phần của bài đo không có lỗi. - Quản lý nguồn lực phân cứng được kết nối và thiết bị ngoại vi. - Tạo báo cáo đo từ hộp thoại lập sẵn, cho phép đưa vào báo cáo các thông số thiết lập khi đo.
1.4	Tủ rack lắp đặt và phụ kiện	<ul style="list-style-type: none"> - Tủ rack loại chống va đập, có khả năng vận chuyển cơ động - Kích thước: 19 inch có nắp đậy trước và sau.
2	Thiết bị kiểm tra ăng ten và cáp tín hiệu	<ul style="list-style-type: none"> - Máy đo sử dụng lưu động trên hiện trường - Dải tần từ 30 kHz đến 4 GHz - Độ phân giải tần số: 1 Hz - Đo tham số S-parameter (S11, S12, S21, S22) - Đo suy hao cáp 1 cổng - Tốc độ đo (201 điểm, băng thông 100 kHz): 761 μs/điểm - Dải động (10 MHz \leq f < 4 GHz): > 90 dB, 100 dB (typ.)
3	Nguồn DC	<ul style="list-style-type: none"> - Nguồn 1 chiều 4 kênh đầu ra - Công suất tổng: 800 W - Số kênh ra: 04. - Thông số cổng điện áp thấp: 0 đến 32 V, dòng tối đa 20 A. - Thông số cổng điện áp cao: 0 đến 64 V, dòng tối đa 10 A. - Tạp điện áp (dải 20 Hz tới 20 MHz): < 3 mV (RMS), < 30 mV (Vpp) - Tạp dòng: (dải 20 Hz đến 20 MHz) < 3,5 mA (RMS)
4	Bộ công cụ tháo lắp thiết bị thông tin	<ul style="list-style-type: none"> - Loại hộp chứa: Siêu bền - Hơn 135 công cụ chất lượng cao và công cụ đo đặc. - Loại pa-let: Cánh - Số ngăn hộp: 8 - Kích thước (D x R x C): xấp xỉ (45 x 37 x 23) cm
5	Thiết bị kiểm tra bo mạch	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết bị kiểm tra mạch điện tử sử dụng tia X - Bao gồm bàn trực XY để định vị thao tác với mẫu thử - Nguồn Xray: biến thiên ~80 kV - Bộ dò hình ảnh: Bộ khuếch đại hình ảnh 4”/2” - Bề mẫu: (6 x 6) inch - Kích thước hệ thống: (16 x 16 x 30) inch - Phần mềm: TruView™ 12 (hoặc bản mới nhất)
6	Thiết bị phân tích hệ thống thông tin liên lạc	<ul style="list-style-type: none"> - Độ nhiễu trung bình hiển thị: Độ nhảy (DANL): -140 dBm (Đầu vào 50 Ω); Dải động: 80 dB - Nguồn DC: (15-16) VDC @ 8,0 A max

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		<ul style="list-style-type: none"> - Chức năng phát (Kiểm tra bộ thu): Phạm vi tần số giới hạn bảo vệ công: 5 W cho 30 giây; Dải tần số: 1 MHz đến 1 GHz; Độ phân giải tần số: 1 Hz - Điều chế FM: Độ di tần: 0 đến 75 kHz; Dải tần số đầu ra RF: (0 đến 40) kHz; Dải tần số đầu ra điều chế: (0 đến 20) kHz; Băng thông đầu ra điều chế: 5 Hz-20 kHz; Băng thông IF: > 200 kHz - Điều chế AM: Dải điều chế: độ sâu điều chế 0 đến 99%; Dải tần số điều chế đầu ra RF: (0 đến 40) kHz; Dải tần số đầu ra điều chế: (0 đến 20) kHz; Băng thông đầu ra RF: DC đến 100 kHz; Băng thông IF: > 200 kHz - Đếm tần số: Dải tần số: 5 Hz đến 100 kHz; Khoảng đếm chu kỳ: 5 Hz đến 20 kHz
7	Thiết bị kiểm tra máy thu định vị vệ tinh	<ul style="list-style-type: none"> - Dải tần hoạt động: 8 kHz đến 3 GHz - Độ phân giải cài đặt tần số: 0,001 Hz - Độ phân giải cài đặt bù pha: 0,001° - Tốc độ lão hóa tần số: 1×10^{-7}/năm - Mức tín hiệu đầu ra tại tần số lớn hơn 10 MHz: -127 dBm đến +18 dBm - Sai số mức (200 kHz < f ≤ 3 GHz, mức > -90 dBm): < 0,5 dB - Mức công suất dội ngược tối đa tại tần số 1 GHz: 50 W, trong trường hợp mức công suất dội ngược quá cao, đầu ra RF sẽ tắt - Có chức năng tạo tín hiệu vệ tinh: GPS - Màn hình hiển thị: cảm ứng
8	Máy đo tham số linh kiện điện tử	<ul style="list-style-type: none"> - Chức năng đo: L, C, R, Z, X, Y, G, B, D, Q, Θ, M, N, Rdc - Tần số đo: DC, 4 Hz đến 10 MHz - Điện áp đo (trở kháng nguồn 100 Ω, không tải): <ul style="list-style-type: none"> * < 1 MHz: 10 mV đến 10 V * > 1 MHz đến 5 MHz: 50 mV đến 2 V - Thiên áp DC (trong, trở kháng nguồn 100 Ω): 0 V đến +10 V - Dòng thiên áp DC (trong): 0 mA đến 200 mA - Trở kháng nguồn: 100 Ω, 10 Ω - Dải đo (trở kháng nguồn 100 Ω): 100 mΩ đến 100 MΩ - Độ chính xác cơ bản đo trở kháng tốt nhất: 0,05%
9	Đồng hồ đo đa năng để bàn	<ul style="list-style-type: none"> - Dải đo áp DC: 400 mV/4 V/40 V/ 400 V/1000 V - Dải đo dòng DC: 20 mA/200 mA/ 2 A/10 A - Sai số đo DC cơ bản: 0,015% - Chức năng tính toán: đo theo giới hạn, Min/Max, trung bình, lệch offset, công suất DC, dB, dBm. - Tốc độ đo: 200 giá trị / giây

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
10	Máy phát tín hiệu âm tần	<ul style="list-style-type: none"> - Tần số: 10 μHz đến 25 MHz, tần số sóng tam giác đến 5 MHz; - Điện áp ra tại trở kháng 50 Ω: 5 mV đến 10 V (V_{pp}), - Bù DC (DC offset) tại trở kháng 50 Ω : ± 5 mV tới 5 V; - Trở kháng đầu ra tương thích liên tục (1 Ω tới 10 kΩ); - Tổng méo hài sóng sine: 0,04% ($f < 100$ kHz); - Khả năng điều chế tín hiệu: AM, FM, PWM, FSK; - Phát dạng sóng tùy ý: tốc độ lấy mẫu 250 MSa/s, độ phân giải biên độ 14 bit, chiều dài dạng sóng tối đa 256 kSa - Sai số biên độ: $\pm 1\%$ giá trị đặt ± 1 mVPP tại 1 kHz + Độ ổn định nhiệt: 1×10^{-6} (dải +18 $^{\circ}$C đến +28 $^{\circ}$C); + Già hóa tần số: $\pm 1 \times 10^{-6}$ / năm (+25 $^{\circ}$C)
11	Máy hiện sóng và đo logic	<ul style="list-style-type: none"> * Hệ thống đọc: <ul style="list-style-type: none"> - Kênh đầu vào: 04 kênh tương tự, 16 kênh số. - Trở kháng đầu vào: 50 $\Omega \pm 1,5\%$, 1 M$\Omega \pm 1\% \parallel 12$ pF (meas.) - Băng thông analog (-3 dB): 500 MHz - Độ nhạy đầu vào tại 50 Ω: 0,5 mV/div đến 3 V/div - Độ phân cách giữa các kênh: > 60 dB * Hệ thống ngang: <ul style="list-style-type: none"> - Góc thời gian: từ 200 ps/div đến 10000 s/div - Dải lệch Kênh: ± 100 ns * Hệ thống thu nhận: <ul style="list-style-type: none"> - Tốc độ lấy mẫu mỗi kênh (tối đa): 5 GSa/s trên 4 kênh tương tự; 5 Gsample/s trên mỗi kênh số. - Tốc độ thu thập sóng: > 4 500 000 sóng/s - Độ sâu bộ nhớ: tối đa đến 500 Mpoints * Chức năng phát dạng sóng: phân giải 16 bit, 2 kênh, tốc độ lấy mẫu 625 Msample/s. * Chức năng phân tích đáp tuyến tần số: dải tần từ 10 mHz đến 100 MHz
12	Trạm tháo hàn linh kiện điện tử	<ul style="list-style-type: none"> - Điện áp đầu vào: 220 VAC - Máy hàn: 32 VAC/100 W, phạm vi từ 150 $^{\circ}$C đến 480 $^{\circ}$C (302 $^{\circ}$F đến 896 $^{\circ}$F) - Máy hàn hút: 32 VAC/100 W, phạm vi từ 300 $^{\circ}$C đến 450 $^{\circ}$C (572 $^{\circ}$F đến 842 $^{\circ}$F) - Có thể tháo rời đầu hàn và đầu hàn hút.
13	Bộ phục hồi hỏng hóc bo mạch	<ul style="list-style-type: none"> Bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> - Các miếng gắn kết bằng keo dính Có keo mặt sau. - Một mỏ hàn và các đầu hàn được điều khiển nhiệt độ. - Ống chui mạ qua lỗ để sửa chữa các lỗ thông qua mạ. - Đường mạch để sửa chữa mạch bị hỏng. - Chất màu để phù hợp màu sắc với mục đích trang trí. - Đóng gói trong một hộp đựng chắc chắn.

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		- Công cụ và vật liệu tuân thủ theo hướng dẫn IPC.
14	Máy phân tích phổ để bàn	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểu máy: Để bàn, màn hình LCD 10,1" TFT màu, độ phân giải 1280 × 800 pixel - Dải tần số phân tích: 5 kHz đến 3 GHz - Độ phân giải tần số: 0,01 Hz - Già hóa tần số: 1×10^{-6}/năm - Sai số tần số sau hiệu chuẩn: 5×10^{-7} - Độ nhạy xung: 97 dBμV/MHz - Điện áp xung: 150V - Độ rộng băng thông phân tích: 10 MHz - Độ rộng băng thông video: 1 Hz đến 10 MHz (theo trình tự 1/2/3/5) - Mức công suất vào tối đa: +30 dBm - Nhiều sần DANL: <ul style="list-style-type: none"> * $5 \text{ kHz} \leq f < 100 \text{ kHz}$: -143 dBm (typ.) * $100 \text{ kHz} \leq f < 5 \text{ MHz}$: < -140 dBm, -143 dBm (typ.) * $5 \text{ MHz} \leq f < 3 \text{ GHz}$: < -149 dBm, -152 dBm (typ.)
15	Máy hiện sóng 100 MHz	<ul style="list-style-type: none"> - Băng thông: 100 MHz - Số kênh đo: 02 - Tốc độ lấy mẫu 2,5 Gsample/s (chế độ xen kẽ) - Bộ nhớ: 20 Msample (chế độ xen kẽ) - Màn hình: LCD. - Độ nhạy tại 50Ω: 1 mV/div đến 5 V/div - Trở kháng: 1 MΩ \pm 2 % with 9 pF \pm 2 pF (meas.) - Độ phân cách kênh: > 50 dB
16	Bộ chuyển đổi đầu nối cao tần	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ kit 20 mục cho phép người dùng tạo các kết hợp chuyển đổi - Phạm vi tần số: <ul style="list-style-type: none"> - Các mục từ 1 đến 9: DC - 1 GHz - Các mục từ 12 đến 15: DC - 500 MHz - Các mục từ 16 đến 19: DC - 300 MHz
17	Máy thu giám sát vô tuyến phát hiện can nhiễu thông tin vô tuyến	<ul style="list-style-type: none"> - Dải tần làm việc từ 8 kHz đến 8 GHz - Bộ tiền chọn đầu vào <ul style="list-style-type: none"> + Lọc thông thấp: 8 kHz đến 35 MHz + Lọc cao hoặc thông thấp: 20 MHz đến 80 MHz, span > 10 MHz + Lọc bán: 20 MHz đến 80 MHz, span \leq 10 MHz và 80 MHz đến 1,5 GHz + Lọc thông dải: 1,4 GHz đến 3,350 GHz + Lọc kết hợp thông dải: 3,350 GHz đến 8 GHz - Số bộ lọc giải điều chế: 42 bộ lọc - Khả năng phát hiện tín hiệu: $t_{100\% \text{ POI}} = 0,75 \mu\text{s}$ (nom.) - Chế độ giải điều chế: AM, FM, PM, xung, I/Q, LSB, USB, ISB.

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
		<ul style="list-style-type: none"> - Mức triệt rào: $-30 \text{ dB}\mu\text{V}$ đến $+130 \text{ dB}\mu\text{V}$ - Độ nhạy (CW: băng thông 600 Hz, SINAD = 10 dB, $f > 10 \text{ MHz}$): $\leq -102 \text{ dBm}$ - Quét tần số (dải tần, bước), tốc độ 2000 kênh/giây
18	Máy hiện sóng đo giao thức thông tin	<ul style="list-style-type: none"> - Băng thông: 500 MHz; - Tốc độ lấy mẫu tối đa: 5 Gsample/s; (chế độ xen kẽ) - Độ sâu bộ nhớ mẫu tối đa: 100 Msample; - Độ nhạy tại 50Ω: 0,5 mV/div đến 1 V/div; Trở kháng: 50Ω, sai số $\pm 1,5\%$ (meas), $1\text{M}\Omega$, sai số $\pm 1\%$ (meas) $14 \text{ pF} \pm 1 \text{ pF}$ (meas); - Độ nhạy tại $1 \text{ M}\Omega$: 0,5 mV/div đến 10 V/div; - Độ phân cách kênh: $> 50 \text{ dB}$
19	Máy đo trở kháng	<ul style="list-style-type: none"> - Chức năng đo: Chức năng đo: L, C, R, Z, X, Y, G, B, D, Q, θ_d, θ_r, DCR, $\Delta\%$ - Chức năng bù: hở mạch, ngắn mạch. - Điện áp kiểm tra: 10 mV đến 2 V - Dải đo điện trở: $0,00001 \Omega$ đến $99,9999 \text{ M}\Omega$ - Sai số đo cơ bản (Tại chế độ Slow/ Med): 0,05% ; Fast : 0,1% - Tần số đo: 10 Hz đến 300 kHz
20	Nguồn đo lường 4 kênh	<ul style="list-style-type: none"> - Điện áp đầu ra: (0 đến 32) V - Dòng từ 0 đến 20 A - Công suất tối đa: 800 W - Tạp điện áp (dải 20 Hz tới 20 MHz): $< 3 \text{ mV (RMS)}$, $< 30 \text{ mV (Vpp)}$ - Tạp dòng: (dải 20 Hz đến 20 MHz) $< 3,5 \text{ mA (RMS)}$
21	Đồng hồ vạn năng	<ul style="list-style-type: none"> - DCV: 50 mV, 500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 1000V/0,025% - DCA: 500 μA, 5000 μA, 50 mA, 400 mA, 5 A, 10 A/0,15% - Đo R: 500 Ω, 5 kΩ, 50 kΩ, 500 kΩ, 5 MΩ, 50 MΩ, 500 MΩ /0,05% - Đo C: 1 nF, 10 nF, 100 nF, 1 μF, 10 μF, 100 μF, 1000 μF, 10 mF, 100 mF /1,0% - Đo tần số: 99,999 Hz, 999,99 Hz, 9,9999 kHz, 99,999 kHz, 999,99 kHz /0,005%
22	Máy kiểm tra tham số pin, ắc quy	<ul style="list-style-type: none"> - Điện trở: 3000 mΩ - Điện áp ắc quy - Điện áp DC: 1000 V - Điện áp AC và tần số (Hz) - Dòng Điện DC và AC (và tần số) - Chế độ trình tự: Lên đến 100 hồ sơ và 100 mẫu hồ sơ (mỗi hồ sơ lưu tới 450 phép đo ắc quy) với nhãn thời gian - Tự động lưu phép đo

Hạng mục số	Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan	Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn
23	Tải điện tử	- Phạm vi chế độ công suất không đổi: (0 đến 300) W (60 A) (Dải cao) - Phạm vi chế độ điện áp không đổi: (1 đến 150) V - Phạm vi chế độ dòng điện không đổi: (0 đến 60) A
24	Kẹp đo dòng, áp	- Màn hình LCD hiển thị: 4000 số đếm - Dòng AC: 400 mA, 4 A, 30 A - Dòng DC: 4 A, 40 A - Điện áp AC (Max Res.): 400 V (0,1 V) - Điện áp DC (Max Res.): 400 V (0,1 V)
25	Máy hiện sóng có đo đa năng DC/AC	- Băng thông: 200 MHz - Có 2 kênh đo, tích hợp đồng hồ vạn năng - Tốc độ lấy mẫu 5G mẫu/giây (1 kênh) - Bộ nhớ 500k mẫu (1 kênh) - Tốc độ lấy mẫu dạng sóng: 50000 dạng sóng/giây - Phân giải ADC 10 bit; - An toàn CAT IV 600 V/CAT III 1000 V; chống nước IP51. - Độ nhạy từ 2 mV/thang chia đến 100 V/thang chia - Dải lệch (offset) điện áp 200 V (dải từ 1 V/thang chia đến 20 V/thang chia) - Tích hợp 37 phép đo tự động

Nhà thầu soạn một bảng tương tự để chứng minh hàng hóa do nhà thầu chào thầu tuân thủ với các yêu cầu nêu trên.

* Các yêu cầu chung về hàng hóa cung cấp:

- Toàn bộ thiết bị và vật tư cung cấp phải mới 100%, chưa qua sử dụng, sản xuất không trước năm 2024, sử dụng toàn bộ các cải tiến mới nhất về thiết kế và vật liệu, thoả mãn với tiêu chuẩn Việt Nam và đăng ký chất lượng của nhà sản xuất.

- Trong HSDT, nhà thầu phải định rõ và đầy đủ tên, chủng loại, mã hiệu, hãng sản xuất, nguồn gốc, xuất xứ/chứng nhận xuất xưởng (nếu có), thông số kỹ thuật của các vật tư, thiết bị sử dụng cho dự án mà không được ghi “hoặc tương đương”.

- Nhà thầu phải cung cấp các tài liệu trong E-HSDT để chứng minh tính hợp lệ của hàng hóa chào thầu đối với thiết bị cung cấp, bao gồm nhưng không giới hạn các tài liệu:

+ Tài liệu kỹ thuật/Catalogue và các tài liệu khác (nếu có) của thiết bị do nhà sản xuất phát hành hoặc in từ website chính thức của nhà sản xuất (có bản dịch Tiếng Việt nếu được viết bằng ngôn ngữ khác). Catalogue hoặc tài liệu kỹ thuật thể hiện đầy đủ các thông số kỹ thuật của thiết bị chào thầu.

+ Tài liệu hướng dẫn sử dụng và bảo trì bằng ngôn ngữ gốc kèm theo bản dịch Tiếng Việt.

- Nhà thầu phải cung cấp các dịch vụ liên quan sau: Lắp đặt, thử nghiệm, đào tạo, hướng dẫn sử dụng và chuyển giao công nghệ.

- Thử nghiệm thiết bị phải thoả mãn các yêu cầu của E-HSMT và yêu cầu của các tổ chức quản lý có liên quan. Chịu mọi chi phí nghiệm thu, thử nghiệm hàng hóa.

- Hàng hóa được cung cấp tới nơi giao nhận, kiểm định, giám định chất lượng (nếu cần) phải trong dạng đóng gói của Nhà sản xuất; các thông số bên trong phải phù hợp với đặc tính kỹ thuật được thoả thuận trong hợp đồng. Bất kỳ sự thay đổi nguồn gốc, chủng loại, quy cách kỹ thuật nào sẽ không được chấp thuận.

- Tiến độ giao hàng, ngày hoàn thành dịch vụ theo mẫu quy định tại E-HSMT.

* Về tổ chức kỹ thuật lắp đặt, thử nghiệm:

- Nhà thầu phải đề xuất phương án bố trí đầy đủ cán bộ có năng lực phù hợp với tính chất gói thầu để thực hiện chức năng tổ chức kỹ thuật, giám sát một cách liên tục, có hệ thống tuân thủ chỉ dẫn của thiết kế và quy trình, quy phạm hiện hành.

- Việc thi công phải tuân thủ triệt để các tiêu chuẩn, quy trình, quy phạm, theo quy định do Nhà nước ban hành

- Nhà thầu phải đảm bảo thi công đúng tiến độ và thời gian.

- Nhà thầu phải tìm hiểu thông tin về công trường như: nguồn điện, nước phục vụ thi công, các loại công trình ngầm: đường điện, đường nước, đường cáp, cống, giao thông... có thể bị hư hỏng do công tác vận chuyển, lắp đặt gây ra. Chủ đầu tư không giải quyết những khiếu nại của nhà thầu do thiếu tìm hiểu trước hoặc không tuân theo những điều kiện này.

+ Yêu cầu chung về giám sát chất lượng: việc giám sát, quản lý chất lượng công trình phải được thực hiện theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021. Nhà thầu phải lập sơ đồ giám sát kèm với HSDT trong đó mô tả hệ thống giám sát, biện pháp giám sát chất lượng của nhà thầu để đảm bảo chất lượng và quy phạm hiện hành bao gồm:

- Sơ đồ bố trí nhân sự hệ thống giám sát, trách nhiệm của người giám sát;

- Biện pháp giám sát chất lượng, chủng loại hàng hóa để đáp ứng yêu cầu của E-HSMT;

- Biện pháp giám sát chất lượng thi công lắp đặt, thử nghiệm (tự kiểm tra);

- Biện pháp giám sát quản lý hồ sơ chất lượng;

- Biện pháp giám sát về tiến độ;

- Các biện pháp giám sát khác của nhà thầu.

+ Giám sát của chủ đầu tư và đơn vị tư vấn giám sát:

- Ngoài biện pháp giám sát do nhà thầu lập Nhà thầu phải chịu sự giám sát của chủ đầu tư và nhà thầu TVGS theo các quy định hiện hành.

- Nhà thầu phải chịu hoàn toàn trách nhiệm về kỹ thuật và giải pháp thi công lắp đặt của mình do sự bất cẩn trong quá trình tự giám sát của nhà thầu

1.3. Các yêu cầu khác

- Cam kết bảo hành bảo hành thiết bị tối thiểu 24 tháng sau lắp đặt. Bảo trì định kỳ 06 tháng/lần trong thời gian bảo hành.

- Cam kết cung cấp đầy đủ tài liệu hướng dẫn sử dụng, vận hành bằng tiếng Anh và tiếng Việt, gồm:

- + Yêu cầu về nguồn điện;
- + Quy trình công nghệ, tính năng kỹ thuật;
- + Chỉ tiêu nguyên, nhiên liệu;
- + Và các tài liệu khác có liên quan

- Nghiệm thu bàn giao:

+ Công việc chỉ được coi là hoàn thành khi Nhà thầu nhận được biên bản nghiệm thu bàn giao đưa vào sử dụng.

+ Mọi thủ tục nghiệm thu bàn giao được thực hiện theo đúng quy định của Pháp luật. Nhà thầu có quyền đưa vào trong đề xuất tài chính toàn bộ các chi phí cần thiết để đảm bảo cho mình nhận được chứng chỉ hoàn thành công việc.

Mục 2. Bản vẽ

Không có bản vẽ.

Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm

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

- Kiểm tra hồ sơ, nhãn mác, hình thức hàng hóa và giấy tờ đi kèm:

- Kiểm tra số lượng, ngoại quan và các chi tiết, kích thước, thử nghiệm các đặc tính kỹ thuật, chất lượng hàng hóa theo qui định.

- Các hồ sơ, giấy tờ đi kèm thiết bị:

* Đối với hàng hóa nhập khẩu từ nước ngoài:

+ Giấy chứng nhận xuất xứ (CO);

+ Giấy chứng nhận chất lượng (CQ);

+ Tờ khai hải quan của lô hàng;

+ Vận đơn;

+ Hóa đơn thương mại (Invoice);

+ Phiếu đóng gói (Packing list);

+ Hợp đồng mua bán;

+ Giấy bảo hành;

+ Chứng nhận vật liệu chế tạo, thử nghiệm hàng hóa hoặc giấy kiểm tra xuất xưởng của nhà sản xuất (nếu có);

+ Tài liệu hướng dẫn sử dụng bằng tiếng Anh (của nhà sản xuất);

* Đối với hàng hóa mua trong nước:

+ *Chứng nhận chất lượng hoặc Chứng nhận vật liệu chế tạo, thử nghiệm hàng hóa hoặc giấy kiểm tra xuất xưởng của nhà sản xuất (nếu có);*

+ *Phiếu xuất kho;*

+ *Giấy bảo hành;*

+ *Tài liệu hướng dẫn sử dụng bằng tiếng Việt (của nhà sản xuất);*

- Kiểm tra lắp đặt tĩnh.

- Kiểm tra thử nghiệm (chạy thử) vận hành thiết bị.

- Kiểm định, giám định chất lượng thiết bị.

- Kiểm tra an ninh, an toàn hàng hóa trước khi bàn giao đưa vào sử dụng