

## **Chương V. Yêu cầu về kỹ thuật**

### **Mục 1. Yêu cầu kỹ thuật**

#### **1.1. Giới thiệu chung về dự án, gói thầu**

##### **a. Khái quát về dự án**

- Chủ đầu tư: Trung tâm Kiểm định công nghiệp 1
- Tên dự án: Cung cấp thiết bị năm 2025
- Nguồn vốn: Quỹ phát triển hoạt động sự nghiệp
- Địa điểm thực hiện dự án: Tầng 9 - Tòa nhà Bộ Công thương, số 655 đường Phạm Văn Đồng, Phường Nghĩa Đô, Thành phố Hà Nội
- Địa điểm cung cấp: Tầng 9 - Tòa nhà Bộ Công thương, số 655 đường Phạm Văn Đồng, Phường Nghĩa Đô, Thành phố Hà Nội

##### **b. Giới thiệu về gói thầu.**

- Tên gói thầu: Mua sắm thiết bị phục vụ công tác kiểm định, thử nghiệm thiết bị điện, thiết bị áp lực và thiết bị nâng năm 2025;
- Phương thức lựa chọn nhà thầu: Một giai đoạn một túi hồ sơ;
- Thời gian tổ chức lựa chọn nhà thầu: 45 ngày;
- Thời gian bắt đầu tổ chức lựa chọn nhà thầu: Quý III/2025;
- Loại hợp đồng: Hợp đồng trọn gói;
- Thời hạn hoàn thành: 180 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.

#### **1.2. Yêu cầu về kỹ thuật**

##### **a. Yêu cầu kỹ thuật chung**

- Toàn bộ hàng hóa cung cấp phải mới 100%, không có khiếm khuyết, chất lượng đảm bảo tốt, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, hợp pháp.
- Có Mác mã, thông số kỹ thuật rõ ràng như E-HSMT.
- Hàng hoá phải được bảo quản theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất.
- Phải có chi tiết đầy đủ các phụ kiện tiêu chuẩn đi kèm theo máy. Các thiết bị sử dụng điện phải phù hợp với nguồn điện thông dụng của Việt Nam.
- Có đầy đủ tài liệu mô tả kỹ thuật, hướng dẫn sử dụng và bảo quản của nhà sản xuất. Đối với hàng hóa do nhà sản xuất nước ngoài cung cấp, các tài liệu kỹ thuật bằng tiếng nước ngoài, có đầy đủ tính pháp lý và được dịch ra ngôn ngữ tiếng Anh hoặc tiếng Việt, có xác nhận của Nhà thầu.
- Phải có cam các kết cung cấp đầy đủ hàng hóa, Cung cấp Giấy chứng nhận xuất xưởng đối với hàng hóa sản xuất trong nước; Giấy chứng nhận xuất xứ (CO); Giấy chứng nhận chất lượng (CQ) của nhà sản xuất; Packing list;.... , các giấy chứng nhận hiệu chuẩn hoặc giấy chứng nhận kiểm định tại Việt Nam; đảm bảo tiến độ cung cấp; cam kết bảo hành hàng hóa đủ thời gian theo yêu cầu của E-HSMT.
- Chứng chỉ xuất xứ do cơ quan có thẩm quyền nước sản xuất hoặc nước xuất khẩu cấp hoặc xác nhận (bản gốc hoặc bản sao y được công chứng bởi Cơ quan có thẩm quyền) (áp dụng nếu là hàng nhập khẩu);
- Chứng chỉ chất lượng hoặc chứng chỉ phân tích hoặc chứng chỉ khác có giá trị tương đương do Nhà sản xuất/Văn phòng đại diện của nhà sản xuất cấp hoặc xác nhận:

bản gốc hoặc bản sao y được chứng thực của Cơ quan có thẩm quyền hoặc bản sao có đóng dấu xác nhận của nhà thầu;

***b. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết***

Thông số kỹ thuật của hàng hóa phải tuân thủ các thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn sau đây:

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	<b>Máy nội soi công nghiệp (kiểm tra khuyết tật bên trong thành ống, bình chứa....)</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- Ứng dụng: Phân tích hư hỏng và kiểm tra:
		+ Ống nước từ Ø 40 – 125 mm trở lên
		+ Ống thông gió từ Ø 40 – 80 mm trở lên
		+ Các đường ống khí thải lên đến khoảng. Ø 125mm
		- Đầu camera chống nước, nhạy sáng với đường kính chỉ 26 mm dễ dàng uốn cong
		- Bộ đếm khoảng cách hiển thị trên màn hình
		- Giải pháp di động được trang bị đầy đủ trong vỏ nhựa chắc chắn
		- Màn hình màu TFT sáng cho hình ảnh sắc nét, có thể xoay nghiêng và tháo rời
		- Ghi hình và quay video
		- Thiết bị giám sát:
		+ Màn hình TFT: kích thước 7” format 16:9
		+ Đầu ra video: tín hiệu RCA
		+ Cấp nguồn: Pin sạc và nguồn sạc
		- Đầu Camera đường kính 26mm
		+ Loại đầu camera: 1/3" COLOR CMOS
		+ Độ phân giải: 420 dòng
	+ Pixels: 768 x 576 (PAL), 656 x 492 (NTSC)	
	+ Độ nhạy sáng: 0.5 Lux	
	+ Thấu kính: f= 2,3; F= 2,5	
	+ Góc nhìn: 145°	
	+ Nguồn sáng: 12 đèn LED trắng	
	+ Cấp bảo vệ: IP 68	
	- Đo khoảng cách: Bộ đếm khoảng cách điện tử	
	- Bộ nhớ: Thẻ nhớ 4Gb	
	- Cổng giao diện USB	
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	
	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên	
2	<b>Máy đo độ nhám bề mặt</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất

Thông số kỹ thuật:	
	- Hành trình đo:
	+ X-axis: 16.0 mm
	+ Z-axis (Đầu dò):
	· Phạm vi đo: 360 $\mu\text{m}$ (-200 $\mu\text{m}$ đến +160 $\mu\text{m}$ )
	· Dải đo/ Độ phân giải:
	Dải 360 $\mu\text{m}$ / 0.02 $\mu\text{m}$
	Dải 160 $\mu\text{m}$ / 0.006 $\mu\text{m}$
	Dải 16 $\mu\text{m}$ / 0.002 $\mu\text{m}$
	- Tốc độ đo:
	+ Tốc độ đo: 0.25 mm/s, 0.5 mm/s, 0.75 mm/s
	+ Tốc độ trở về: 1 mm/s
	- Lực đo (Lực đầu dò):
	+ 0.75 mN (loại 0.75 mN)
	- Tiêu chuẩn áp dụng:
	+ JIS '82 / '94 / '01, ISO '97, ANSI/VDA
	- Thông số đo (Parameters):
	+ Bao gồm tối thiểu những thông số sau: Ra, Rc, Ry, Rz, Rq, Rt., Rp, Rv, R3z, Rsk, Rku, Rc, RPc, Rsm, S, HSC
	- Phân tích đồ thị:
	+ Bearing area curve, Amplitude distribution curve
	- Bộ lọc:
	+ Gaussian, 2CR75, PC75
	- Chiều dài cắt (Cut-off):
	+ $\lambda_c$ : 0.08, 0.25, 0.8, 2.5 mm
	+ $\lambda_s^*$ : 2.5 $\mu\text{m}$ , 8 $\mu\text{m}$
	- Chiều dài mẫu:
	+ 0.08, 0.25, 0.8, 2.5 mm
	- Số lượng chiều dài mẫu:
	+ x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, x8, x9, x10
	+ Hoặc tùy chỉnh (0.3 đến 16.0 mm, bước 0.01 mm)
	- Kích thước màn hình LCD: 36.7 $\times$ 48.9 mm hoặc tốt hơn
	- Lưu trữ:
	+ Bộ nhớ trong: lưu 10 điều kiện đo
	+ Thẻ nhớ ngoài (tùy chọn): lưu tới 10.000 hồ sơ, ảnh hiển thị
	- Nguồn điện:
	+ Pin sạc Li-ion và adapter AC
	- Kích thước:
	+ Đơn vị hiển thị: Nhà thầu khai báo
	+ Đơn vị dẫn động: Nhà thầu khai báo

		- Khối lượng: Nhà thầu khai báo
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
3	<b>Hợp bộ phân tích và chụp sóng máy cắt</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Tính năng:</b>	
		- Là hợp bộ thử nghiệm và phân tích máy cắt tiên tiến có khả năng thử nghiệm toàn bộ các loại máy cắt trung và cao áp hiện nay.
		- Tích hợp màn hình màu cảm ứng 7 inch, có khả năng hiển thị dưới dạng bảng hoặc đồ thị.
		- Hoạt động độc lập không cần máy tính hoặc kết nối máy tính.
		- Chụp sóng đến 6 tiếp điểm chính và tiếp điểm điện trở.
		- Tích hợp 4 đầu vào sensor số/tương tự để đo áp suất, hành trình và nhiệt độ.
		- Quản lý dữ liệu thông qua phần mềm ACTAS
		- Có thể thử nghiệm cả khi nối đất 2 đầu thiết bị
		- Đựng trong vali cứng tiện đi ra hiện trường.
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- Bộ điều khiển đóng mở:
		+ Điện áp: 300VAC/DC
		+ Dòng điện: 100A đỉnh
		+ Độ phân giải thời gian: 0.1ms
		+ Độ chính xác: $\pm 0.033$ ms
		- Nguồn cấp cho các đầu sensor ngoài: 10VDC
		- Đo lường đầu vào:
		a. Thông số chung
		+ Thời gian ghi kết quả: Tối đa 13.33 phút tại 500Hz
		Tối đa 8s tại 50kHz
		+ Độ phân giải thời gian: 0.02ms
		+ Độ chính xác thời gian: $\pm 0.005$ ms
		+ Chuyển đổi A/D: 16bit
		+ Độ chính xác: 0.05% toàn dải
		b. Đầu vào tương tự
		+ Tần số lấy mẫu tối đa 200kHz cho từng kênh đo
		+ Tốc độ lấy mẫu: 500Hz đến 30kHz
		+ Dải đo cuộn dòng (đóng, mở): 15/100A
		+ Cuộn áp: 300V AC/DC

		+ Điện áp động cơ: 500V AC/DC
		+ Dòng động cơ: 100A định
		+ Dải đo dòng động cơ: 15/100A AC/DC
		+ Đầu vào sensor: $\pm 20\text{mA}$ (trở kháng $200\Omega/0.25\text{W}$ ), $\pm 10\text{VDC}$
		c. Đầu vào nhị phân
		+ Tốc độ lấy mẫu: 50kHz (dải 24...300VDC)
		- Điện áp làm việc: 110 ~ 256 VAC/CD
		- Số đầu ra tín hiệu cho cuộn đóng: 1
		- Số đầu ra tín hiệu cho cuộn mở: 2
		- Tiếp điểm chính: 3x2
		- Cuộn dòng: 1x2 (I/O) + 1 x O
		- Cuộn áp: 1
		- Đầu vào sensor số ( $\pm 10\text{V}$ ): 3
		- Đầu vào sensor ( $\pm 10\text{V}/0..20\text{mA}$ ): 1
		- Tiếp điểm phụ: 2x4
		- Giao diện kết nối máy tính: USB A (hoặc USB B), Ethernet.
		- Giao diện kết nối thiết bị khác: 1 x RJ45
		- Màn hình: LCD màu cảm ứng 7 inch.
		- Cấp bảo vệ: IP65 (đóng nắp)
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
4	<b>Thiết bị đo điện trở tiếp xúc (dòng thử nghiệm 200A)</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Tính năng:</b>	
		- Thiết bị đo điện trở tiếp xúc chuyên dụng với dòng thử nghiệm đến 200A
		- Cho phép đo điện trở cuộn cảm như động cơ, máy biến áp với dòng đo đến 10A
		- Cho phép đo điện trở các đối tượng đo có nối đất 2 đầu.
		- Tích hợp chức năng chống nhiễu
		- Có chức năng bù nhiệt tự động
		- Màn hình màu LCD cảm ứng
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- Dòng điện thử nghiệm: 1mA ~ 200A
		- Dải đo điện trở: $0.1 \mu\Omega \sim 1999.9 \Omega$
		- Độ phân giải tốt nhất: $0.1 \mu\Omega$
		- Độ chính xác tốt nhất: $\pm(0,25\% + 2 \text{ digits})$
		- Thời gian đo: trung bình 7 ~ 15s với đối tượng đo thuần trở
		- Bộ nhớ: tích hợp bộ nhớ trong lưu trữ kết quả

		- Giao diện kết nối: USB, LAN, Wifi	
		- Cấp bảo vệ: IP67	
		- Nguồn cấp: nguồn lưới hoặc dùng pin	
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên	
5	<b>Thiết bị đo tổn hao điện môi tan delta</b>		
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo	
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo	
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%	
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất	
	<b>Tính năng:</b>		
		- Thiết bị đo tổn hao điện môi (tan delta) và điện dung, được thiết kế để kiểm tra cách điện trong các thiết bị điện áp cao	
		- Tích hợp máy in mini: In kết quả kiểm tra	
		- Các tính năng bảo vệ an toàn: Bảo vệ điện áp cao, bảo vệ nguồn, bảo vệ tiếp đất	
	<b>Thông số đo lường:</b>		
		- Điều kiện làm việc: -15°C ~ 40°C, RH < 80%	
		- Chống nhiễu: Dùng công nghệ biến tần	
		- Nguồn điện: AC 220V ±10%, dùng được với máy phát điện	
		- Điện áp đầu ra cao áp: 0.5 kV ~ 10 kV (bước 0.1 kV), dòng tối đa 200 mA, công suất 2000 VA	
		- Nguồn tự kích: 0V ~ 50V/15A, nhiều tần số đơn tự động	
		- Độ phân giải: tgδ: 0.001%, Cx: 0.001 pF	
		- Độ chính xác:	
		+ tgδ: ±(Giá trị đọc × 1% + 0.040%)	
		+ Cx: ±(Giá trị đọc × 1% + 1.00 pF)	
		- Dải đo:	
		+ tgδ: Không giới hạn	
		+ Cx: 15 pF < Cx < 300 nF (giới hạn theo mức điện áp)	
		+ Đo CVT: Cx < 300 nF	
		- Đo LCR:	
		+ L > 20 H (ở 2 kV), R > 10 KΩ (ở 2 kV)	
		+ Độ chính xác: 1%, độ phân giải góc: 0.01	
	- Đo CVT:		
	+ Tỷ số: 10 ~ 10000, độ chính xác: 1%, độ phân giải: 0.01		
	- Kích thước:		
	+ Thiết bị chính: 350 × 270 × 315 mm		
	+ Hộp phụ kiện: 350 × 270 × 160 mm		
	- Bộ nhớ: Lưu 200 nhóm dữ liệu, hỗ trợ USB		
<b>Bộ phụ kiện kết hợp để đo tổn hao điện môi của dầu cách điện MBA</b>			

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khoảng cách giữa 2 điện cực: 2mm</li> <li>- Điện dung cốc trống: 60±2PF</li> <li>- Điện áp thử nghiệm tối đa: 2kV</li> <li>- Tổn hao điện môi: tgδ &lt; 1×10<sup>-4</sup></li> <li>- Dung tích mẫu thử: tối đa 40ml</li> <li>- Chức năng gia nhiệt mẫu thử: tới 90°C</li> </ul>
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
6	<b>Thiết bị phân tích MBA</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Tính năng:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Là hợp bộ thử nghiệm và phân tích MBA 1 pha và 3 pha, đo tỷ số biến và điện trở cuộn dây</li> <li>- Chức năng đo dòng kích từ, góc pha, cực tính, sai lệch tỉ số và tự động phát hiện tổ đấu dây MBA</li> <li>- Có chức năng thử nghiệm gia nhiệt (Heat run test/Temperature rise test)</li> <li>- Có chức năng kiểm tra cân bằng từ tính</li> <li>- Màn hình màu cảm ứng ≥7 inch</li> <li>- Tích hợp máy in trong</li> </ul>
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đo tỉ số MBA:</li> <li>+ Chế độ đo: Đo tỉ số biến áp (PT Mode) và đo tỉ số biến dòng (CT Mode)</li> <li>+ Điện áp thử nghiệm: CT Mode: 1V, 4V / PT Mode: 1, 4, 10, 40, 100, 250 V</li> <li>+ Dải đo tỉ số biến: 0.8 ~ 50.000 / Độ chính xác tốt nhất : 0.08%</li> <li>+ Dải đo góc pha: 0~360° / Độ chính xác: ±2°</li> <li>+ Dải đo dòng kích từ: 0~2A / Độ chính xác: ± 0.1 mA</li> <li>- Đo điện trở cuộn dây:</li> <li>+ Điện áp thử nghiệm: 50V</li> <li>+ Dòng điện ngõ ra: 0.001 A ~ 20 A DC</li> <li>+ Dải đo điện trở: 0.1 μΩ ~ 100,000 Ω</li> <li>+ Độ phân dải: 5 digits</li> <li>+ Độ chính xác: 0.1%</li> <li>+ Tự động khử từ dư</li> <li>- Nguồn cấp: 100-240 V, 47/63 Hz hoặc pin sạc 14.4 V 6.9 Ah</li> <li>- Máy in tích hợp: 2.28-inch</li> <li>- Giao tiếp: USB</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiển thị: Màn hình màu cảm ứng 7-inch</li> <li>- Nhiệt độ làm việc: -10 °C ~ +60 °C</li> <li>- Nhiệt độ lưu trữ: -30 °C ~ +70 °C</li> <li>- Độ ẩm: 95% RH, không đọng sương</li> <li>- Cấp bảo vệ: IP67</li> </ul>
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
7	<b>Thiết bị phân tích khí SF6</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Tính năng:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân tích độ ẩm: Điểm sương/điểm băng, ppmv, ppmw.</li> <li>- Đo độ tinh khiết của SF6: % thể tích SF6.</li> <li>- Hệ thống thu hồi khí tự động: Không thất thoát khí.</li> <li>- Màn hình cảm ứng màu.</li> <li>- Sử dụng công nghệ chuẩn gương lạnh (<b>Chilled Mirror Technology</b>)</li> </ul>
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dải đo:</li> <li>+ Điểm sương/băng: -50...+20°C.</li> <li>+ Độ ẩm theo thể tích: 20...20.000 ppmv.</li> <li>+ Độ ẩm theo khối lượng: 2.5...2,500 ppmw.</li> <li>+ Độ tinh khiết SF6: 80...100%.</li> <li>+ Dải đo hàm lượng SO2: 0 ~ 100ppm</li> <li>+ Áp suất đầu vào: 125...3,000 kPa (18...435 PSIA).</li> <li>- Độ chính xác:</li> <li>+ Điểm sương/băng: ± 0.5 °C.</li> <li>+ Độ ẩm (ppmv/ppmw): ±1 ppm + 6% giá trị đo.</li> <li>+ Độ tinh khiết SF6: ± 0.5%.</li> <li>+ Áp suất: ±3 kPa (±0.4 PSIA).</li> <li>+ Độ lặp lại: ±0.1 °C (điểm sương/băng).</li> <li>- Tính năng tiêu chuẩn:</li> <li>+ Cổng kết nối: RS-232.</li> <li>+ Hệ thống làm lạnh gương ba tầng.</li> <li>+ Cảm biến nhiệt độ gương: RTD (Pt-100).</li> <li>+ Màn hình cảm ứng 5,7”.</li> <li>+ Đường dẫn khí bằng thép không gỉ 316L/FEP.</li> <li>+ Kết nối khí: Swagelok QM Series, Dilo DN8 &amp; DN20.</li> <li>+ Ống lấy mẫu: Dài 6m, bọc thép không gỉ.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nguồn cấp: 100-240 VAC, 50/60Hz (tự động chuyển đổi).</li> <li>- Tính năng đo hàm lượng khí SO<sub>2</sub>:</li> <li>+ Dải đo: 0 ~ 100ppm</li> <li>+ Độ chính xác: &lt;2% dải đo</li> <li>+ Độ trôi: ≤5%/năm</li> <li>- Thông số vận hành:</li> <li>+ Công suất tiêu thụ: 200W.</li> <li>+ Áp suất bơm trở lại tối đa: 900 kPa (130 PSIA).</li> <li>+ Nhiệt độ hoạt động: -10°C đến +40°C.</li> <li>+ Độ ẩm tối đa: 98% RH (không ngưng tụ).</li> <li>- Trọng lượng:</li> <li>+ Thiết bị: 16,5 kg (37 lbs).</li> <li>+ Kèm vali vận chuyển: 32 kg (71 lbs).</li> </ul>
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
8	<b>Hợp bộ phân tích dầu cách điện MBA, bao gồm:</b>	
8.1	<b>Thiết bị phân tích khí trong dầu MBA</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Tính năng:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đo bảy loại khí chẩn đoán và độ ẩm trong dầu</li> <li>- Chẩn đoán nhanh trong vòng 30 phút</li> <li>- Giao diện màn hình cảm ứng trực quan với hướng dẫn từng bước và kết nối Cắm và Chạy</li> <li>- Tương thích với dầu cách điện khoáng và chất lỏng gốc este (tự nhiên và tổng hợp)</li> <li>- Cho phép người vận hành phản ứng hiệu quả với các cảnh báo, sự kiện lỗi và hỗ trợ ra quyết định tại hiện trường</li> <li>- Dải đo và độ chính xác:</li> <li>+ Hydrogen (H<sub>2</sub>) 5 – 5,000 ppm</li> <li>+ Carbon Monoxide (CO) 2 – 50,000 ppm</li> <li>+ Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>): 40 – 50,000 ppm</li> <li>+ Methane (CH<sub>4</sub>): 2 - 50,000 ppm</li> <li>+ Acetylene (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>): 0.5 - 50,000 ppm</li> <li>+ Ethane (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>): 2 - 50,000 ppm</li> <li>+ Ethylene (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>): 2 - 50,000 ppm</li> <li>+ Measurement Accuracy: ±5 % or ±LDL (tùy theo thông số nào lớn hơn)</li> <li>+ Moisture (H<sub>2</sub>O) 0-100 % relative humidity</li> </ul>

		+ Moisture in Oil Accuracy: $\pm 3\text{ppm}$ hoặc $\pm 3.5\% \text{RH}$
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- Màn hình LCD: Màn hình cảm ứng màu 6,5 inch
		- Loại màn hình LCD: Màn hình cảm ứng điện trở
		- Độ phân giải màn hình: 640 x 480
		- Giao diện máy tính: USB
		- Tải kết quả: Thông qua USB 2.0; Đồng bộ hóa trực tiếp qua phần mềm
		- Truy xuất tệp nhật ký: Thông qua USB 2.0 và phần mềm
		- Định dạng tệp kết quả: CSV
		- In kết quả trực tiếp: Máy in nhiệt 2 inch
		- Chẩn đoán tích hợp: Duval's triangle, Rogers' ratio, Key Gas & Japanese ETRA
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
8.2	<b>Thiết bị phân tích tổng lượng axit trong dầu MBA</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Tính năng:</b>	
		- Đa chức năng trên cùng 1 thiết bị: Có thể chuẩn độ điện thế acid/base trong môi trường nước, môi trường khan; chuẩn độ oxi hóa khử
		- Điện cực và burette tự động nhận diện bằng chip, đồng bộ dữ liệu hóa chất
		- Vận hành cùng 1 lúc: người dùng có thể thao tác trên màn hình cảm ứng của máy đồng thời người quản lý có thể kiểm soát thiết bị và dữ liệu thông qua phần mềm.
		- Tạo phương pháp trên màn hình, thao tác ấn 1 click để hướng dẫn sử dụng, vận hành tuân theo SOP của người sử dụng.
		- Phân quyền người dùng 4 cấp độ.
		- Có password bảo vệ.
		- Có thể kết nối với bộ tự động.
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- Khoảng đo thế: -2000...+2000mv; bước nhảy thế: 0.1mv, giới hạn sai số: 0.2mv

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khoảng đo dòng: 0...24 <math>\mu</math>A; bước nhảy dòng 0.1 <math>\mu</math>A, giới hạn sai số 0.3 <math>\mu</math>A</li> <li>- Đối với điện cực nhiệt độ PT1000: bước nhảy: 0.1° C, giới hạn sai số: 0.2°C</li> <li>- Độ phân giải của Burettes định lượng là 20,000, với Burettes 10ml thì độ phân giải là 0.5ul. sai số giới hạn ở 10% thể tích là 15ul, 30% thể tích là 15ul, 50% thể tích là 25ul, ở 100% thể tích là 50ul.</li> <li>- Burette đạt ISO 8655 và ISO 17025</li> <li>- Độ phân giải của brettes drive: 32 pulses/mm stroke, tương đương: 0.0625% thể tích burettes; thời gian làm đầy và làm trống burettes là 20s ở tốc độ 100%.</li> <li>- Số lượng dosing kết nối tối đa: 1</li> <li>- Số lượng phương pháp tối đa: 150</li> <li>- Xuất dữ liệu: USB, Ethernet, PDF</li> <li>- Màn hình điều khiển cảm ứng 640 x 480 pixel, VGA 5.7" color TFT</li> </ul>
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
8.3	<b>Thiết bị đo hao tổn điện môi và điện trở suất của dầu MBA</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Tính năng:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết bị thiết kế cho việc đo hệ số hao tổn điện môi và điện trở suất DC, dựa trên tiêu chuẩn GB/T5654-2007 (hoặc tương đương)</li> <li>- Chức năng bảo vệ: quá dòng, quá áp, ngắn mạch, quá nhiệt</li> <li>- Màn hình LCD, có tích hợp đồng hồ thời gian thực và máy in trong</li> </ul>
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chức năng đo lường</li> <li>+ Dải đo điện dung: 5pF ~ 200pF</li> <li>+ Dải đo điện môi: 1.000 ~ 30.000</li> <li>+ Dải đo hệ số hao tổn điện môi: 0.00001 ~ 100</li> <li>+ Dải đo điện trở suất DC: 2.5M<math>\Omega</math>m ~ 20T<math>\Omega</math>m</li> <li>- Độ chính xác đo lường:</li> <li>+ Độ chính xác đo điện dung: <math>\pm</math> (1% of measured value+0.5pF)</li> <li>+ Độ chính xác đo điện môi: <math>\pm</math>1% of measured value</li> <li>+ Độ chính xác đo hệ số hao tổn điện môi: <math>\pm</math> (1% of measured value + 0.0001)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Độ chính xác đo điện trở suất DC: <math>\pm 10\%</math> of measured value</li> <li>- Độ phân giải đo lường:</li> <li>+ Độ phân giải đo điện dung: 0.01pF</li> <li>+ Độ phân giải đo điện môi: 0.001</li> <li>+ Độ phân giải đo hệ số hao tổn điện môi: 0.00001</li> <li>- Nhiệt độ đo: 0 ~ 120°C/ ĐCX2810: <math>\pm 0.5^\circ\text{C}</math></li> <li>- Điện áp thử nghiệm AC: 500 ~ 2000V</li> <li>- Điện áp thử nghiệm DC: 300 ~ 500V</li> <li>- Hao tổn công suất: 100W</li> <li>- Kích thước: 500 x 360 x 420 mm / 22kg</li> </ul>
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
9	<b>Hợp bộ thử nghiệm rơ le 3 pha</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Tính năng:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hợp bộ thử nghiệm Rơ le tiên tiến, có khả năng thử nghiệm tất cả các loại Rơ Le kỹ thuật số và Rơ le điện cơ truyền thống hiện nay trên thị trường.</li> <li>- Điều khiển bằng phần mềm trên máy tính đi kèm hoặc làm việc độc lập bằng màn hình màu cảm ứng độ phân giải cao 5 inch</li> <li>- Công suất nguồn dòng lớn (500VA) cho phép cấp nguồn nuôi cho Rơ le dưới kiểm.</li> <li>- Các nguồn tín hiệu đầu ra đều được thiết kế độc lập về pha, độ lớn, và tần số, đảm bảo từng tín hiệu hoạt động chính xác như cài đặt.</li> <li>- Tất cả đầu ra đều được bảo vệ quá tải và ngắn mạch.</li> <li>- Phần mềm được thiết kế theo giao diện Microsoft, giúp người dùng dễ thao tác, sử dụng.</li> <li>- Giao diện kết nối: USB, Ethernet, GPS, Wifi</li> <li>- Tiêu chuẩn thiết bị: EN 61010-1, EN 61326-1, EN 61000-6-4, EN 61000-6-2</li> </ul>
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		1. Thông số chung:
		- Dải tần số: 0 (DC) ... 3 kHz
		- Tín hiệu quá độ: 0 (DC) ... 4 kHz
		- Độ phân giải tần số: 0.001 Hz
		- Sai số tần số: $< \pm 0.01\%$
		- Góc pha: 0...360°
		- Độ phân giải góc pha: 0.001°

	- Sai số góc pha: $< \pm 0.05^\circ$ (10...100Hz)
	2. Đầu phát điện áp:
	- 4 x 0...300 V / 75 VA hoặc
	- 1 x 0...600 V / 150 VA
	- Độ phân giải: 13 mV
	- Sai số: $< \pm 0.05\%$ (dải đo) (10...100Hz)
	- Méo hài tổng (THD): $< 0.05\%$ (10...100Hz)
	3. Đầu phát dòng điện:
	- 6 x 0...32 A / 250 VA
	- 3 x 0...64 A / 500 VA
	- 1 x 0...92 A / 500 VA
	- Độ phân giải: 1mA
	- Sai số: $< \pm 0.05\%$ (dải đo) (10...100Hz)
	- Méo hài tổng (THD): $< 0.05\%$ (10...100Hz)
	4. Đầu phát tín hiệu mức thấp:
	- Số lượng: 10 đầu phát chia thành 3 nhóm
	- Dải đầu ra: 0...10 Vpk
	- Dòng đầu ra lớn nhất: 20mA
	- Độ phân giải: 300 $\mu$ V
	- Sai số: $< 0.05\%$
	- Dải tần số: 0 (DC) ... 3 kHz
	- Tín hiệu quá độ: 0 (DC) ... 4 kHz
	- Méo hài tổng: $< 0.05\%$
	- Độ phân giải tần số: 0.001 Hz
	- Sai số tần số: $< 0.01\%$
	- Góc pha: 0...360°
	- Độ phân giải góc pha: 0.001°
	- Sai số góc pha: $< 0.05^\circ$
	5. Nguồn phát DC
	- Dải đầu ra: 12...260 V
	- Công suất: 50 W, 2A max
	- Sai số: $< 5\%$
	- Bảo vệ: Ngắn mạch, quá tải.
	6. Đầu vào tương tự:
	- Số lượng: 2
	- Dải đo: 0... $\pm 20$ mA
	- Sai số: $< 0.05\%$
	7. Đầu vào đa năng (tương tự hoặc nhị phân)
	- Số lượng: 12
	- Dải đo: 2/10/300/600 VAC/DC
	- Dải tần số: DC...6 kHz
	- Sai số: $< 0.05\%$ dải đo
	- Cấp bảo vệ: 150V CAT IV ; 300V CAT III ; 600V CAT II
	8. Đầu ra nhị phân
	Ø Rơ le

		- 2 đầu ra nhị phân
		- Dung lượng chuyển đổi AC: 0...250 V, 8 A, tải điện trở
		- Dung lượng chuyển đổi DC: 0...300 V, I <sub>max</sub> = 8 A, 50 W tải điện trở
		Ø Transitor
		- 2 đầu ra nhị phân
		- Tần số chuyển đổi: 1kHz
		- Dung lượng chuyển đổi: 0...300 V, 50mA
		9. Điều khiển
		- Bảng phần mềm trên Máy tính Windows® XP /7/8/10
		- Hoạt động độc lập bằng màn hình màu cảm ứng 5 inch cùng 3 phím chức năng và một núm xoay
		10. Thông số hợp bộ
		- Giao diện kết nối: toàn bộ giắc cắm được bố trí trước ở mặt trước máy (cho phép dựng đứng máy để thao tác).
		- Nguồn cấp: 100...265 VAC, 47...63 Hz / 120...265 VDC
		- Công suất: 2500W
		- Nhiệt độ làm việc: 0...50°C
		- Nhiệt độ bảo quản: -20...60°C
		- Độ ẩm: 5...90%, không đọng sương
		- Tiêu chuẩn an toàn: EN 61010-1, 150V CAT IV ; 300V CAT III ; 600V CAT II
		- Tiêu chuẩn EMC: EN 61326-1, EN 61000-6-4, EN 61000-6-2
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
10	<b>Hợp bộ tự động đo và phân tích pd online cho cáp, máy cắt và máy biến áp</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Tính năng:</b>	
		- Hợp bộ đo phóng điện cục bộ (PD) online cáp ngầm trung thế dùng để đo, phân tích PD xuất hiện trong cáp ngầm trung thế đang mang điện, và các thiết bị điện đang mang điện khác như thiết bị đóng cắt, máy biến áp trung thế.
		- Tự động định vị vị trí các điểm PD theo chiều dài cáp.
		- Tự động lọc nhiễu bằng phần mềm, tự động phân biệt xung PD và nhiễu.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân biệt được nhiều điểm PD và bóc tách phân tích từng điểm PD trên phần mềm.</li> <li>- Tự động nhận dạng loại PD và đánh giá mức độ nguy cơ bằng phần mềm AI đặc trưng</li> <li>- Cho phép xác định hướng phát ra PD (+/-) bằng kim HFCT có hướng, từ đó xác định được nguồn phát PD trong các trường hợp phức tạp.</li> <li>- Có thể dùng ghi nhận, giám sát hiện tượng PD trong một khoảng thời gian ngắn</li> <li>- Cho phép lấy dữ liệu điện áp chuẩn với 3 phương áp: từ lưới điện, sử dụng kim dòng hoặc tự phát tín hiệu chuẩn.</li> <li>- Cho phép cấp nguồn hoạt động từ USB 3.0 của Laptop, thuận tiện sử dụng trên hiện trường.</li> <li>- Tốc độ lấy mẫu: <math>\geq 125</math> MS/s</li> <li>- Độ rộng băng thông analog: <math>\geq 60</math> MHz</li> </ul>
<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
	<p><i>1. Kênh đo PD:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cổng kết nối: BNC</li> <li>- Trở kháng đầu vào: <math>1M\Omega</math></li> <li>- Tín hiệu đo: AC</li> <li>- Dải đo: <math>\pm 10mV</math> đến <math>\pm 20V</math></li> <li>- Dải tần: 0 – 60MHz</li> <li>- Độ phân giải: 14 bit</li> <li>- Tốc độ lấy mẫu: 125MS/s hoặc 62,5MS/s</li> <li>- Bộ nhớ: 32 MS mỗi kênh</li> </ul> <p><i>2. Kênh đo điện áp mẫu VR (đồng bộ pha):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cổng kết nối: BNC</li> <li>- Trở kháng đầu vào: <math>1M\Omega</math></li> <li>- Tín hiệu đo: AC</li> <li>- Dải đo: <math>\pm 10mV</math> đến <math>\pm 20V</math></li> <li>- Dải tần: 0 – 60MHz</li> <li>- Độ phân giải: 14 bit</li> <li>- Tốc độ lấy mẫu: 100kS/s</li> <li>- Bộ nhớ: 32 MS mỗi kênh</li> </ul> <p><i>3. Bộ lọc kênh đo PD</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bảo vệ quá áp: 90V (DC+AC đỉnh)</li> <li>- Lọc thông cao trên 16kHz</li> </ul> <p><i>4. Bộ lọc kênh đo VR</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bảo vệ quá áp: 90V (DC+AC đỉnh)</li> <li>- Lọc thông thấp dưới 16kHz</li> </ul> <p><i>5. Cổng tín hiệu ngoài</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cổng kết nối: BNC</li> <li>- Trở kháng đầu vào: <math>1M\Omega</math></li> <li>- Tín hiệu đo: DC</li> <li>- Các loại tín hiệu kích hoạt: độ dốc, độ rộng xung, độ rơi, khoảng tín hiệu, logic</li> </ul>

		- Dải kích hoạt: $\pm 5V$ DC
		- Độ chính xác kích hoạt: $\pm 1\%$ dải
		- Độ nhạy: 200mV đỉnh - đỉnh
		- Bảo vệ quá áp: 100V (AC + DC đỉnh)
		6. Chức năng phát sóng:
		- Cổng kết nối: BNC
		- Trở kháng đầu ra: 50 $\Omega$
		- Dạng sóng: sine
		- Dải tần số: 0.025Hz đến 20MHz
		- Độ phân giải: <0.025Hz
		- Độ chính xác: $\pm 1\%$ toàn dải
		7. Thông số máy biến áp phụ (bộ chuyển đổi điện áp chuẩn)
		- Điện áp đầu vào: 220VAC
		- Điện áp đầu ra: 12VAC
		- Kiểu giắc đầu vào: IEC 13
		- Kiểu giắc đầu ra: BNC
		- Độ dịch pha giữa đầu vào và đầu ra: 14 $^\circ$
		8. Các thông số chung:
		- Nguồn cấp: sử dụng nguồn cấp từ laptop qua cổng USB3.0
		- Kích thước: 190 x 170 x 40mm
		- Khối lượng: <0.5kg
		- Nhiệt độ bảo quản: -20 $^\circ$ C đến 60 $^\circ$ C
		- Nhiệt độ làm việc: 0 đến 40 $^\circ$ C
		- Tiêu chuẩn: EN61010-1:2010, EN61326-1:2013 và FCC Part 15 Subpart B, RoHS và WEEE
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
11	<b>Thiết bị đo điện trở cách điện 10kV</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Tính năng:</b>	
		- Thiết bị thiết kế để đo điện trở cách điện với điện áp thử nghiệm tới 10kV, dải đo tới 40 T $\Omega$
		- Tự động xả điện dung đối tượng đo sau khi kết thúc phép đo
		- Thời gian thực hiện phép đo có thể điều chỉnh được
		- Đo lường các hệ số: PI, DAR, Ab1, Ab2
		- Dòng thử nghiệm tối đa tới 6mA
		- Có chức năng đo điện dung trong khi thực hiện phép đo điện trở

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chức năng đo điện trở bằng phương pháp điện áp bước (Step Voltage)</li> <li>- Tính toán hệ số xả điện môi (DD)</li> <li>- Đánh giá điểm lỗi cách điện</li> <li>- Bộ lọc digital cho phép đo lường tại hiện trường có nhiễu cao</li> </ul>
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dải đo điện trở cách điện: 0 ~ 40 TΩ / Độ phân giải tốt nhất: 1kΩ / Độ chính xác tốt nhất: ±(3% m.v. + 10 digits)</li> <li>- Điện áp thử nghiệm: tối đa 10kV</li> <li>- Đo điện dung: 0 ~ 49.99 μF / Độ phân giải tốt nhất: 1nF / Độ chính xác: ±(5% m.v. + 5 digits)</li> <li>- Đo điện áp AC/DC: 0 ~ 750V</li> <li>- Cấp bảo vệ IP67</li> <li>- Sử dụng pin LiFePO4 sạc được</li> <li>- Màn hình LCD</li> <li>- Truyền dữ liệu: USB hoặc Bluetooth</li> <li>- Bộ nhớ: 10000 phép đo</li> <li>- Kích thước: Nhà thầu khai báo</li> </ul>
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
12	<b>Lực kế điện tử (kết nối không dây) + ma ní</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dải đo Max: gồm các lực kế 10 tấn</li> <li>- Độ chính xác: 0,1%</li> <li>- Độ lặp lại: 0,1%</li> <li>- Khả năng chịu quá tải giới hạn: 150%</li> <li>- Khả năng chịu quá tải an toàn: 200%</li> <li>- Khả năng chịu quá tải tốt nhất: 500%</li> <li>- Hiển thị điện tử LCD backlight 128 x 64 đa điểm với 6 digits.</li> <li>- Tốc độ cập nhật hiển thị: 2 lần/giây</li> <li>- Tốc độ lưu đỉnh: 10/100/1000 Hz</li> <li>- Thiết kế tiêu chuẩn NEM4X/IP55 chống chịu nước và thời tiết</li> <li>- Cổng giao tiếp RS232</li> <li>- Nguồn hoạt động: Pin</li> <li>- Có khả năng kết nối không dây với bộ chỉ thị lực từ xa (tùy chọn bộ chỉ thị lực từ xa)</li> </ul>

	<b>Bộ hiển thị giao tiếp từ xa (kết nối không dây với lực kế)</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiển thị và đọc giá trị đo lực từ xa mà không cần đọc số trên lực kế khi kiểm</li> <li>- Thiết bị dạng cầm tay</li> <li>- Thiết kế phù hợp theo NEMA 3 / IP54 chức năng bảo vệ cho sử dụng liên tục ngoài trời</li> <li>- Màn hiển thị 128 x 64 dot-graphic LCD, có thể hiển thị giá trị đọc của 5 lực kế</li> <li>- Kết nối giao tiếp với lực kế bằng cáp RS232 hoặc kết nối không dây qua giao tiếp Radio</li> </ul>
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
13	<b>Áp kế điện tử mẫu 100 bar</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dải đo: 100 bar</li> <li>- Độ chính xác: 0.05% FS</li> <li>- Độ phân dải: 0,01 bar</li> <li>- Hiển thị số kiểu LCD</li> <li>- Các đơn vị đo áp suất hiển thị có thể lựa chọn như: bar, mbar, psi, Mpa, kPa, kg/cm<sup>2</sup>, mHg, mmHg, mmH<sub>2</sub>O, mH<sub>2</sub>O</li> <li>- Chức năng đo nhiệt độ trung bình của môi trường kiểm, hiển thị đơn vị nhiệt độ °C, °F với độ phân dải 0.1°C, Hệ số ảnh hưởng nhiệt ≤0.002%</li> <li>- Cổng kết nối: 1/2" BSP male, mô men xoắn chịu đựng 28 Nm</li> <li>- Chức năng bảo vệ IP40</li> <li>- Nguồn cung cấp: Pin sạc Li-on</li> <li>- Giao diện USB</li> <li>- Cấp bảo vệ: IP65</li> </ul>
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
14	<b>Áp kế điện tử mẫu 700 bar</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dải đo: 700 bar</li> </ul>

		- Độ chính xác: 0.05% FS
		- Độ phân dải: 0,01 bar
		- Hiển thị số kiểu LCD
		- Các đơn vị đo áp suất hiển thị có thể lựa chọn như: bar, mbar, psi, Mpa, kPa, kg/cm <sup>2</sup> , mHg, mmHg, mmH <sub>2</sub> O, mH <sub>2</sub> O
		- Chức năng đo nhiệt độ trung bình của môi trường kiểm , hiển thị đơn vị nhiệt độ °C, °F với độ phân dải 0.1°C, Hệ số ảnh hưởng nhiệt ≤0.002%
		- Cổng kết nối: 1/2" BSP male, mô men xoắn chịu đựng 28 Nm
		- Chức năng bảo vệ IP40
		- Nguồn cung cấp: Pin sạc Li-on
		- Giao diện USB
		- Cấp bảo vệ: IP65
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
15	<b>Thiết bị đo điện trở cuộn dây MBA 1 kênh, dòng đo 10A</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Tính năng:</b>	
		- Thiết bị đo điện trở cuộn dây chuyên dụng cho MBA (bao gồm cả MBA amorphours) và các loại điện trở thấp, dòng thử nghiệm tới 10A
		- Chức năng khử từ lõi biến áp
		- Chức năng bù nhiệt độ tự động (đầu dò nhiệt độ)
		- Chức năng đo nhiệt độ của động cơ có tải
		- Khả năng làm việc dưới môi trường nhiễu
		- Sử dụng màn hình màu cảm ứng
		- Cấp bảo vệ IP67, phù hợp với ứng dụng thử nghiệm trên hiện trường
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- Dải đo điện trở gồm (Dải đo/Độ phân giải/Dòng thử nghiệm):
		+ 0...999,9 μΩ/ 0,1 μΩ/ 10 A
		+ 1,000...1,9999 mΩ/ 0,0001 mΩ/ 10 A
		+ 2,000...19,999 mΩ/ 0,001 mΩ/ 10 A
		+ 20,00...199,99 mΩ/ 0,01 mΩ/ 10 A / 1 A
		+ 200,0...999,9 mΩ/ 0,1 mΩ/ 1 A / 0,1 A
		+ 1,0000...1,9999 Ω/ 0,0001Ω/1 A / 0,1 A
		+ 2,000...19,999 Ω/ 0,001Ω/ 0,1 mA
		+ 20,00...199,99 Ω/ 0,01Ω/ 10 mA
		+ 200,0...1999,9 Ω/ 0,1Ω/ 1 mA

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Độ chính xác cơ bản: <math>\pm(0.25\% \text{ m.v.} + 2 \text{ digits})</math></li> <li>- Cấp bảo vệ: IP67 khi đóng nắp thiết bị</li> <li>- Thời gian làm việc: <math>\sim 3.5 \text{ h}</math></li> <li>- Độ chính xác đo lường dòng điện: <math>\pm 10\%</math></li> <li>- Thời gian đo lường: 3s đối với đối tượng là điện trở thuần, <math>\geq 5\text{s}</math> với đối tượng là trở kháng</li> <li>- Màn hình: màu cảm ứng, 800x480 pxls</li> <li>- Giao diện kết nối: USB, LAN, Wifi</li> <li>- Có chức năng tự động ngắt (AUTO-OFF)</li> <li>- Đáp ứng CAT III 600V</li> <li>- Nhiệt độ hoạt động: <math>-10^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}</math>, độ ẩm 20%...90%</li> <li>- Kích thước: Nhà thầu khai báo</li> </ul>
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
16	<b>Thiết bị kiểm tra rơ le 1 pha</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Tính năng:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết bị thử nghiệm rơ le 1 pha, với đầu ra được cách li để có thể điều chỉnh điện áp AC, DC. Tự động bảo vệ ngắn mạch, quá tải</li> <li>- Dòng điện đầu ra tối đa: 150A</li> <li>- Có màn hình LCD, đồng hồ đo AC/DC hiển thị các thông số</li> <li>- Tích hợp đồng hồ bấm giờ, có 2 kênh đo</li> </ul>
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đầu ra dòng điện AC: tối đa 100A</li> <li>- Đầu ra điện áp AC: tối đa 300VAC</li> <li>- Đầu ra điện áp DC: tối đa 220V</li> <li>- Đồng hồ bấm giờ: 0.0000~999999s / Độ phân giải: 0.1ms</li> <li>- Dải đo dòng điện: 0.000 ~ 150.A / Độ chính xác: 0.5%</li> <li>- Dải đo điện áp: 0.0 ~ 600V / Độ chính xác: 0.5%</li> <li>- Dải đo điện trở: <math>0.5\Omega \sim 2.5\text{k}\Omega</math></li> <li>- Dải đo điện dung: 10<math>\mu\text{F}</math></li> <li>- Tiếp điểm phụ: dòng tối đa 1A, điện áp tối đa 250VAC, 120VDC</li> <li>- Kích thước: Nhà thầu khai báo</li> </ul>
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
17	<b>Thiết bị hiệu chuẩn đa năng</b>	

	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- Đo điện áp DC:
		+ Dải đo 30V, độ phân giải 0.001V, cấp chính xác 0.02% + 2 count
		- Nguồn và đo lường mA DC
		+ Dải đo 24mA, độ phân giải 0.001mA, cấp chính xác 0.02%+2 count
		- Đo lường điện trở (Ohms)
		+ Dải đo 0-400Ω, cấp chính xác ±Ω: (4 dây) 0.1; (2 và 3 dây) 0.15
		- Đo tần số:
		+ Dải đo 1.00 to 10.00 kHz, cấp chính xác 0.05% + 1 count
		- Phát Tần số:
		+ Dải phát 1.00 to 10.00 kHz, cấp chính xác 0.25%
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
18	<b>Điện trở chuẩn kiểm định phương tiện đo Điện trở tiếp địa</b>	
	<b>* Hộp điện trở chuẩn thập phân</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- Dải điện trở: $10^{-3}$ đến $10^6 \Omega$ – đạt quy trình kiểm định điện trở tiếp đất ĐLVN 143-2019, độ phân giải tốt nhất 0.001 Ω
		- Độ chính xác tốt nhất: 0.01%
		- Đáp ứng mục 4 Phương tiện kiểm định – Phần 1: Chuẩn đo lường (Hộp điện trở chuẩn)
	<b>* Hộp điện trở phụ</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- Hộp điện trở 6 mức thập phân

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tổng điện trở 10 x 1MΩ (11,111MΩ), độ phân giải 10Ω với độ chính xác tốt nhất ± 0.05%</li> <li>- Đáp ứng mục 4 Phương tiện kiểm định – Phần 2: Phương tiện đo khác (3.5 Điện trở phụ hoặc hộp trở phụ)</li> </ul>
19	<b>Điện trở chuẩn kiểm định phương tiện đo Điện trở cách điện</b>	
	<b>Hộp điện trở chuẩn</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuyên dùng để kiểm tra các máy đo cách điện có điện áp tới 5 kV</li> <li>- Dải: 1kΩ ~ 100GΩ (~1TΩ) (10<sup>12</sup>Ω)</li> <li>- Sai số nhỏ nhất: 0.2%</li> <li>- Đáp ứng mục 4 Phương tiện kiểm định – Phần 1: Chuẩn đo lường (Hộp điện trở chuẩn)</li> </ul>
20	<b>Thiết bị kiểm tra chiều dày kim loại bằng phương pháp siêu âm</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết bị đo bề dày vật liệu bằng siêu âm để đo độ dày của nhiều loại vật liệu kim loại và nhựa khác nhau và giám sát sự ăn mòn đường ống.</li> <li>- Tuân thủ quy định: IACS, NFPA.</li> <li>- Thiết bị sử dụng công nghệ siêu âm Multi Echo cho phép đo bỏ qua lớp sơn phủ dày đến 20mm.</li> <li>- Tích hợp cơ sở dữ liệu về các loại vật liệu: Thiết lập sẵn 12 loại vật liệu kim loại và nhựa. Chức năng quét A scan:</li> <li>- Dải đo: 1.5-100 mm</li> <li>- Độ chính xác: ± 0.1 mm.</li> <li>- Độ phân dải: 0.01 mm.</li> <li>- Đơn vị đo: Hệ mét và hệ Anh.</li> <li>- Hiển thị màn hình LCD 128x 68 điểm ảnh, với đèn nền phù hợp đo ở vùng ánh sáng yếu.</li> <li>- Nguồn sử dụng: Pin</li> </ul>
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
21	<b>Bể ổn nhiệt (môi trường nước nóng)</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo

	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- Dung tích bể: 22 L
		- Dải nhiệt độ: Nhiệt độ phòng +5°C đến +100°C
		- Độ chính xác: ±0.1°C
		- Độ phân giải: 0.1°C
		- Độ đồng bộ nhiệt độ: ±1.0°C
		- Cảm biến: PT100
		- Công suất gia nhiệt: 2kW
		- Bộ cài đặt thời gian: 99 giờ 59 phút (chế độ trễ và hoạt động liên tục)
		- Chuông báo khi kết thúc thời gian cài đặt
		- Màn hình: LCD có đèn nền
		- Vật liệu: Bên trong bằng thép không rỉ. Bên ngoài bằng thép sơn tĩnh điện
		- Nắp đậy: bằng thép không rỉ
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
22	<b>Thiết bị đo lực kéo nén</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- Kiểm tra, đo lực kéo và nén
		- Dải đo lực: Max 100 N
		- Độ chính xác: 0.3% FS ± 1 digit
		- Hiển thị LCD đồ họa, có đèn nền
		- Tốc độ lấy mẫu 2.000 Hz
		- Đầu ra dữ liệu USB
		- Các điểm đặt có thể lập trình với các chỉ báo đạt/không đạt
		- Các giá trị đọc đỉnh và điểm đặt luôn được hiển thị
		- Bộ khung giá thử lực:
		+ Giá thử đa năng lý tưởng cho nhiều ứng dụng thử nghiệm nén và kéo.
		+ Phù hợp nhiều hình dạng và kích thước mẫu khác nhau
		+ Tạo lực bằng tay quay tiện lợi cho phép người dùng dễ dàng và chính xác thử nghiệm lực lên đến 200 lbF (1 kN), với kết quả có thể lặp lại.
		+ Phù hợp kết nối với bộ chỉ thị lực
		+ Khả năng chịu tải: Max 1000N

		+ Hành trình kiểm tối đa: 330mm
		- Bộ đo hành trình dịch chuyển dạng điện tử:
		+ Hành trình max 150mm
		+ Độ phân dải: 0.01mm
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
23	<b>Hệ thống thử đèn bằng quả cầu tích phân và đo độ nhấp nháy</b>	
23.1	<b>Hệ thống thử nghiệm đèn bằng cầu tích phân</b>	
	<b>Bao gồm:</b>	
	<b>Quang phổ kế độ chính xác cao</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		+ Các chỉ số đo lường bao gồm:
		- Quang thông (lm);
		- Hiệu suất chiếu sáng (lm/W);
		- Phân phối công suất quang phổ P( $\lambda$ );
		- Sắc độ: (x,y), (u,v);
		- Nhiệt độ màu Tc, Chỉ số hoàn màu: Ra, Ri (i=1~15);
		- Độ lệch chuẩn màu phù hợp (SDCM);
		- Bước sóng đỉnh (Peak Wavelength);
		- Bước sóng chủ đạo (Dominant Wavelength);
		- Nửa chiều rộng quang phổ (Spectral Half Width);
		- Độ tinh khiết màu;
		- Công suất bức xạ;
		- Đường cong đa dạng của quang thông/công suất/điện áp/dòng điện so với thời gian sau khi đèn được bật;
		- Chức năng phân loại tự động phù hợp với dây chuyền sản xuất đèn LED, điện áp, dòng điện, thông lượng phát sáng, bước sóng và nhiệt độ màu
		+ <b>Thông số kỹ thuật chi tiết:</b>
		- Thông số quang phổ (Spectrograph):
		+ Dải quang phổ: 350-1000nm
		+ Độ phân giải: 3.0nm
		+ Độ chính xác bước sóng: $\pm 0.3$ nm
		+ Stray light (Illuminant A): 5.00E-05
		- Thông số đo màu (Colorimetric)
		+ Độ chính xác của sắc độ (x, y): $\pm 0.0015$
		+ Khả năng tái tạo sắc độ (x, y): $\pm 0.00015x, \pm 0.0003y$ (blue LED)

		- Thông số quang trắc (photometry)
		+ Độ tuyến tính: $\pm 0.3\%$
		+ Độ lặp lại: $\pm 0.2\%$
		+ Độ chính xác: $\pm 1\%$
	<b>Quả cầu tích phân 2m</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- Phép đo: $4\pi$ và $2\pi$
	<b>Đèn chuẩn</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Nguồn cấp AC</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- Nguồn vào: 110V $\pm$ 11V/ 220V $\pm$ 22V, 50Hz/60Hz
		- Nguồn đầu ra: 2v~150v/2V~300V (1 $\Phi$ )
		- Độ ổn định: $\leq 0.1\%$
		- Dòng điện ra tối đa: 110V:4.6A, 220V:2.3A
		- Tần số đầu ra: 40~65Hz
		- Độ ổn định tần số: 0.03% reading+1 digit
		- Độ chính xác đo dòng/áp: $\pm$ (0.4% reading + 0.1% range + 1digit)
		- Dải đo áp: tới 300V
		- Dải đo dòng: tới 10A
		- Dạng sóng đầu ra: sóng sin và THD : $\leq 0.5\%$
		- Các thông số hiện thị: V, A, W/PF, Hz
		- Cảnh báo: ngắn mạch, quá tải, quá nhiệt
	<b>Thiết bị phân tích công suất độ chính xác cao</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- <b>Độ chính xác đo điện áp (Voltage) và dòng điện (Current):</b>

		+ DC: $\pm(0.1\% \text{ giá trị đọc} + 0.1\% \text{ Dải} + 1 \text{ digit})$
		+ $10\text{Hz} \leq f < 45\text{Hz} \ \& \ 65\text{Hz} \leq f < 1\text{kHz}$ : $\pm(0.1\% \text{ giá trị đọc} + 0.2\% \text{ Dải} + 1 \text{ digit})$
		+ $45\text{Hz} \leq f \leq 65\text{Hz}$ : $\pm(0.05\% \text{ giá trị đọc} + 0.1\% \text{ Dải} + 1 \text{ digit})$
		+ $1\text{kHz} \leq f < 10\text{kHz}$ : $\pm(0.07 \times f\% \text{ giá trị đọc} + 0.3\% \text{ Dải} + 1 \text{ digit})$
		+ $10\text{kHz} \leq f < 100\text{kHz}$ : $\pm[(0.5\% \text{ giá trị đọc} + 0.5\% \text{ Dải}) + (0.04 \times (f - 10)\% \text{ giá trị đọc}) + 1 \text{ digit}]$
		- <b>Độ chính xác đo công suất (Active Power):</b>
		+ DC: $\pm(0.1\% \text{ giá trị đọc} + 0.2\% \text{ Dải} + 1 \text{ digit})$
		+ $10\text{Hz} \leq f < 45\text{Hz}$ : $\pm(0.3\% \text{ giá trị đọc} + 0.2\% \text{ Dải} + 1 \text{ digit})$
		+ $45\text{Hz} \leq f \leq 65\text{Hz}$ : $\pm(0.05\% \text{ giá trị đọc} + 0.1\% \text{ Dải} + 1 \text{ digit})$
		+ $65\text{Hz} \leq f < 1\text{kHz}$ : $\pm(0.2\% \text{ giá trị đọc} + 0.2\% \text{ Dải} + 1 \text{ digit})$
		+ $1\text{kHz} \leq f < 10\text{kHz}$ : $\pm[(0.1\% \text{ giá trị đọc} + 0.3\% \text{ Dải}) + (0.067 \times (f - 1)\% \text{ giá trị đọc}) + 1 \text{ digit}]$
		+ $10\text{kHz} \leq f < 100\text{kHz}$ : $\pm[(0.5\% \text{ giá trị đọc} + 0.5\% \text{ Dải}) + (0.09 \times (f - 10)\% \text{ giá trị đọc}) + 1 \text{ digit}]$
	<b>Nguồn cấp DC</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- Thông số đầu ra tối đa:
		+ Điện áp tối đa: 30V
		+ Dòng điện tối đa: 5A
		+ Công suất tối đa: 150VA
		- Độ trôi của điện áp và dòng điện:
		+ Điện áp: $\pm 0.01\% \text{rdg}/30 \text{ phút}$ (cần làm nóng trước 10 phút sau khi đạt trạng thái toàn dải)
		+ Dòng điện: $\pm 0.01\% \text{rdg}/30 \text{ phút}$ (cần làm nóng trước 10 phút sau khi đạt trạng thái toàn dải)
		- Dải đo của vôn kế (Voltmeter): 5V / 10V / 25V / 50V
		- Dải đo của ampe kế (Ammeter): 0.5A / 1A / 2.5A / 5A
		- Độ phân giải của vôn kế: 0.0001V (dải đo từ 0.0000V đến 50.0000V)
		- Độ phân giải của ampe kế: 0.00001A (dải đo từ 0.00000A đến 5.00000A)
	<b>Tủ điện</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo

	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
23.2	<b>Thiết bị phân tích nhấp nháy ánh sáng (Light Flicker Analyzer )</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Tính năng chính:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tốc độ lấy mẫu tối đa: Lên đến 100kHz, đáp ứng yêu cầu của nhiều tiêu chuẩn đo lường.</li> <li>- Đầu đo quang học chính xác cao: Độ phù hợp với hàm phản ứng <math>V(\lambda)</math> nhỏ hơn hoặc bằng 5% (<math>f1' \leq 5\%</math>).</li> <li>- Dải đo cường độ ánh sáng: 0.1 lx đến 200,000 lx.</li> <li>- Bộ nhớ dung lượng lớn: Hỗ trợ lấy mẫu và truyền dữ liệu đồng bộ</li> <li>- Có thể điều khiển không dây và truyền dữ liệu</li> </ul>
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân tích miền thời gian và miền tần số của độ nhấp nháy ánh sáng.</li> <li>- Các chỉ số đo độ nhấp nháy, bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tần số cơ bản (Fundamental frequency)</li> <li>+ Phần trăm nhấp nháy (Percent of Flicker - PF)</li> <li>+ Chỉ số nhấp nháy (Flicker Index - FI)</li> <li>+ Độ sâu điều chế (Modulation Depth - MD) theo tiêu chuẩn IEEE</li> <li>+ Phần trăm điều chế (Percentage of Modulation) theo quy định của California CEC</li> </ul> </li> <li>- Chỉ số Pst theo tiêu chuẩn IEC 61547.</li> <li>- Chỉ số Mp theo phương pháp ASSIST.</li> <li>- Chỉ số SVM theo tiêu chuẩn CIE.</li> </ul>
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
24	<b>Thước đo cao điện tử đến 600mm</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dải đo: 0-600mm</li> <li>- Sai số: 0.05mm</li> </ul>

		- Độ phân dải: 0.01mm
		- Hiện thị LCD
		- Nguồn sử dụng: Pin
25	<b>Thiết bị chuẩn nhiệt độ hai khối nóng lạnh kết hợp (dải nhiệt độ -50 °C đến 150 °C và từ nhiệt độ môi trường đến 600 °C)</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
	<b>1- Lò chuẩn nhiệt kiểu khô từ -50 °C đến +150 °C tích hợp 2 cổng vào cho cặp nhiệt PT100 và Tc</b>	
		- Dải nhiệt độ: -50 °C đến +150 °C (ở nhiệt độ môi trường +20 °C)
		- Độ chính xác hiển thị: $\pm 0.15$ °C
		- Độ phân dải hiển thị: 0.01 °C / 0.1 °C
		- Độ ổn định nhiệt: $\pm 0.03$ °C
		- Độ đồng đều nhiệt 0.02 °C theo bán kính và 0.1 °C theo chiều dọc trục (ở 0 °C với độ cao 40mm từ đáy).
		- Chiều sâu nhúng 135mm, chiều sâu lỗ giếng 125mm
		- Chức năng Ramp và kiểm thermostat
		- Đơn vị nhiệt độ: °C, °F, K
		- Tích hợp 2 đầu vào cho truy cập với đầu đo kiểu Pt100 và Tc cho chuẩn và thiết bị dưới kiểm
		- Hiện thị LCD
		- Nguồn cấp: 240V, 50/60Hz
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
	<b>2- Lò chuẩn nhiệt độ kiểu khô từ nhiệt độ môi trường đến 600°C, tích hợp tín hiệu đầu vào cho cặp nhiệt TC và RTD</b>	
		- Dải nhiệt độ: Từ nhiệt độ môi trường đến 600°C
		- Độ chính xác: $\pm 0.3$ °C
		- Độ ổn định nhiệt: $\pm 0.05$ °C (ở 450°C)
		- Độ đồng đều nhiệt ở 450°C: phương ngang $\pm 0.15$ °C; dọc trục $\pm 0.35$ °C
		- Độ phân giải: 0.01 °C
		- Thiết kế tích hợp thêm vào lò chuẩn nhiệt nêu trên với card truyền số liệu và 2 cổng vào cho thiết bị để đo nhiệt (với đầu đo Pt100 (kiểu 3-/4-dây), dạng cặp nhiệt TC kiểu J và cặp TC kiểu K/N/R/S

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết kế đầu đo nhiệt bên trong RTD Pt100 (3-wire)</li> <li>- Đơn vị hiển thị: °C, °F, K có thể lựa chọn và chuyển đổi lẫn nhau</li> <li>- Thời gian gia nhiệt: 20°C/Phút và hạ nhiệt: 25°C / phút</li> <li>- Khối chuẩn khô: Đường kính 35mm, sâu 190mm</li> <li>- Buồng chứa giếng nhiệt: Đường kính tối thiểu 35mm, sâu 185mm</li> <li>- Giếng chuẩn 5 lỗ: Kích thước lỗ 3.5 – 5.0 – 6.5 – 8.5 – 12.5mm</li> <li>- Điều khiển vận hành điện tử dạng PID</li> <li>- Nguồn cấp: 230V; 50/60Hz.</li> <li>- Dòng tiêu thụ: 800VA</li> </ul>
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
26	<b>Sào thao tác 500kV</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sào được thiết kế dạng ống hình tam giác, không bị xoay khi thao tác.</li> <li>- Chiều dài tối đa: 12.1 m</li> <li>- Khi rút gọn: 1.75 m</li> <li>- Sào có tiết diện tam giác, loại lồng rút gồm một số khúc, khi kéo dài các chốt khóa sẽ tự động kết nối các khúc lại.</li> <li>- Phần đầu sào màu xanh lá phát quang</li> </ul>
27	<b>Thiết bị hiệu chuẩn đa năng</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính năng đo lường:</li> <li>+ Điện áp DC</li> <li>· Thang đo lớn nhất: 300.00 V</li> <li>· Độ chính xác tốt nhất: <math>\pm 0.02\% + 0.00005 V</math></li> <li>+ Điện áp AC (40–500 Hz)</li> <li>· Thang đo lớn nhất: 300.0 V</li> <li>· Độ chính xác tốt nhất: <math>\pm 0.5\% + 0.002 V</math></li> <li>+ Dòng điện DC</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Thang đo lớn nhất: 110.00 mA</li> <li>· Độ chính xác tốt nhất: <math>\pm 0.01\% + 5 \mu\text{A}</math></li> <li>+ Điện trở</li> <li>· Thang đo lớn nhất: 10.000 k<math>\Omega</math></li> <li>· Độ chính xác tốt nhất: <math>\pm 0.05\% + 50 \text{ m}\Omega</math></li> <li>+ Tần số</li> <li>· Thang đo lớn nhất: 50.00 kHz</li> <li>· Độ chính xác tốt nhất: <math>\pm 0.005 \text{ kHz}</math></li> <li>- Tính năng nguồn phát:</li> <li>+ Nguồn điện áp DC</li> <li>· Dải phát: 15.0000 V</li> <li>· Độ chính xác tốt nhất: <math>\pm 0.01\% + 0.00005 \text{ V}</math></li> <li>+ Nguồn dòng điện DC</li> <li>· Dải phát: 22.000 mA</li> <li>· Độ chính xác tốt nhất: <math>\pm 0.01\% + 0.003 \text{ mA}</math></li> <li>+ Nguồn điện trở</li> <li>· Dải phát: 10.000 k<math>\Omega</math></li> <li>· Độ chính xác tốt nhất: <math>\pm 0.01\% + 10 \text{ m}\Omega</math></li> <li>+ Nguồn tần số</li> <li>· Dải phát: 50.000 kHz</li> <li>· Độ chính xác tốt nhất: <math>\pm 0.01 \text{ Hz}</math></li> <li>+ Nguồn nhiệt độ – RTD</li> <li>· Dải phát: 1000 °C (tùy loại)</li> <li>+ Nguồn nhiệt độ – Thermocouple</li> <li>· Dải phát: 2500 °C (Loại BP)</li> <li>· Ghi tối đa 8000 kết quả đo.</li> <li>- Pin sạc Li-ion 7.2V, 4400mAh, thời lượng hoạt động &gt;8 giờ.</li> <li>- Kích thước: 136 x 245 x 63 mm</li> <li>- Trọng lượng: 1.2 kg</li> <li>- Nhiệt độ hoạt động: -10°C đến +50°C</li> <li>- Chống bụi/ nước: Chuẩn IP52</li> </ul>
	<b>Cấu hình cung cấp:</b>	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện để thiết bị hoạt động đúng các chức năng nêu trên
28	<b>Giá thử tải cột chống thủy lực trong hầm lò</b>	
	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
	Ký mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu khai báo
	Xuất xứ	Nhà thầu khai báo
	Yêu cầu về chất lượng	Chất lượng mới 100%
	Yêu cầu về bảo hành	Bảo hành theo tiêu chuẩn nhà sản xuất
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>	
		- Lực tải tối đa: 500 kN.
		- Số cột kiểm tra: 5 cột.
		- Áp lực thử nghiệm max: 60 MPa, đường kính cột thử 100-125 mm
		- Trọng lượng: 1,8 tấn

Nhà thầu có thể đề xuất thiết bị có thông số tương đương hoặc có tính năng tốt hơn quy định tại bảng dưới đây nhưng phải cung cấp tài liệu để chứng minh kèm theo.

**1.3. Các yêu cầu khác:**

- Nhà thầu cung cấp đầy đủ số lượng và chất lượng các phụ kiện theo đúng yêu cầu nêu trong E-HSMT;
- Nhà thầu phải có cam kết bảo hành: 12 tháng.

**Mục 2. Bản vẽ:** Không có

**Mục 3. Kiểm tra và nghiệm thu**

- Kiểm tra nhãn mác, số lượng, hình thức hàng hóa.
- Toàn bộ quá trình lắp đặt, vận hành và chạy thử được tiến hành với sự có mặt của TRUNG TÂM KIỂM ĐỊNH CÔNG NGHIỆP 1.
- Chủ đầu tư có quyền tiến hành các kiểm tra bổ sung. Nếu có kết quả không đúng theo E-HSMT thì chi phí kiểm tra bổ sung nhà thầu phải chịu, cũng như mọi chi phí sửa chữa cho tới khi đạt yêu cầu.