

PHỤ LỤC. DANH MỤC THIẾT BỊ/ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT YÊU CẦU
(Đính kèm theo công văn số /SKHCN-TTKT ngày / /2025)

TT	Tên thiết bị / Đặc tính kỹ thuật (hoặc tương đương)	ĐVT	Số lượng
I	LĨNH VỰC ĐO DUNG TÍCH, LƯU LƯỢNG		
1	Hệ thống thiết bị kiểm định đồng hồ nước lạnh đường kính từ DN15 đến DN50, cấp A, B, C	Hệ thống	01
	- Cỡ đồng hồ kiểm định: DN (15-50) mm; cấp A, B, C và cấp chính xác 1; 2; - Công suất kiểm định: 24 chiếc/lượt cho đồng hồ DN 15; 20 chiếc/lượt cho đồng hồ DN 20; 16 chiếc/lượt cho đồng hồ DN 25; 4 chiếc/lượt cho đồng hồ DN (32 - 50); - Điều khiển và chỉ thị: Bộ 4 Rotamet cho đồng hồ cấp A, B, C; 1;2 và có bộ phân nhánh cho các lưu lượng kiểm định; - Rotamet LZB - 15: Phạm vi lưu lượng: (4 - 90) L/h; cấp chính xác: 2; - Rotamet LZB - 25: Phạm vi lưu lượng: (70 - 800) L/h; Cấp chính xác: 2; - Rotamet LZB - 50: Phạm vi lưu lượng: (450 - 8000) L/h; Cấp chính xác: 2; - Rotamet LZB - 80: Phạm vi lưu lượng: (7 - 31,5) m3/h; Cấp chính xác: 2 - Thiết bị chuẩn: Bình chuẩn từng phần kép (10 - 50)L và (100 - 500)L; Giá trị vạch chia: 0,2% Vn; Cấp chính xác: 0,2; Vật liệu chế tạo: INOX SUS 304 - Bàn gá lắp: Cơ cấu gá lắp theo rãnh trượt bằng thanh trượt và ép nhanh bằng Xi lanh khí nén, giúp giảm thời gian thao tác lắp đặt. Vật liệu chế tạo: INOX SUS 304 - Thanh trượt và các đầu chuyển đổi đồng bộ cho các cỡ đồng hồ kiểm định. Vật liệu: Nhựa POM;PA;PP (Gia công CNC); Inox SUS 304 - Lọc tách khí: Vật liệu chế tạo: INOX sus 304 - Bơm: Lưu lượng đủ để kiểm định theo quy trình đo lường hiện hành - Áp kế đầu ra và đầu vào: số lượng 02 chiếc - Nhiệt kế thủy tinh: số lượng 01 chiếc - Gioăng cao su cho đồng hồ 15 - 50 - Bể nguồn dưới đất có thể tích phù hợp để phục vụ công tác kiểm định, có van xả tràn, van xả đáy. Vật liệu chế tạo: INOX sus 304 - Tủ điều khiển bao gồm Bộ đặt thể tích kiểm tự động tích hợp màn hình cảm ứng, có Áptomat, khởi động từ, biến tần điều khiển lưu lượng, sensor đo nhiệt độ nước: Tự động ngắt lưu lượng khi đủ thể tích kiểm định. Có 2 chế độ kiểm Qmin và Qt (hoặc Q1 và Q2) đóng ngắt bằng van nén khí: Chế độ bể treo và chế độ chạy bằng bơm thông qua biến tần		
2	Bộ thiết bị kiểm định cột đo nhiên liệu đến 120 L/phút Bao gồm:	Bộ	01

TT	Tên thiết bị / Đặc tính kỹ thuật (hoặc tương đương)	DVT	Số lượng
	1- Bộ bình chuẩn kim loại hạng 2 CCX: 0,1 - Vật liệu chế tạo: Inox SUS 304; Dung tích danh định: 2, 5, 10, 20, 50, 100 Lít; Kiểu thang chia độ (khắc vạch), phạm vi chia độ : $\pm 1 \% V_n$; Giá trị độ chia : $0,1 \% V_n$; Đơn vị khắc độ : mL và % sai số; Cấp chính xác/ độ không đảm bảo đo: $\pm 0,1 \%$ - Cấu hình cung cấp gồm: + Bình chuẩn kim loại hạng 2 dung tích 2L Model: BC – 2: 01 bình + Bình chuẩn kim loại hạng 2 dung tích 5L Model: BC – 5: 01 bình + Bình chuẩn kim loại hạng 2 dung tích 10L Model: BC – 10: 01 bình + Bình chuẩn kim loại hạng 2 dung tích 20L Model: BC – 20: 01 bình + Bình chuẩn kim loại hạng 2 dung tích 50L Model: BC – 50: 01 bình + Bình chuẩn kim loại hạng 2 dung tích 100L Model: BC – 100: 01 bình 2- Bộ bình chuẩn thủy tinh Dung tích danh định: (250; 500; 1000) mL; Cấp chính xác: A; Nhiệt kế thủy tinh: Phạm vi đo: $(-10 - 50)^{\circ}\text{C}$; Giá trị độ chia: $0,5^{\circ}\text{C/vạch}$; Ống đong chia độ 100 mL, Thông số kỹ thuật: Phạm vi đo: (0 - 100) mL; Giá trị độ chia: 1 mL/vạch; Đồng hồ bấm giây, Thông số kỹ thuật: Giá trị độ chia: 1s		
II	LĨNH VỰC ĐO KHỐI LƯỢNG, ÁP SUẤT, LỰC		
1	Cân điện tử (Mức cân tối đa: 220g, d=0.01mg)	Cái	01
	Mức cân tối đa: 220g; Độ đọc (d): 0,01 mg; Độ lặp lại ở 5% tải: Độ lệch chuẩn ở giá trị tải (Tolerance): 0,015mg, Độ lệch chuẩn ở giá trị tải (typical value): 0,01 mg; Độ lặp lại ở gần giá trị Max: Độ lệch chuẩn ở giá trị tải (Tolerance): 0,025mg, Độ lệch chuẩn ở giá trị tải (typical value): 0,02mg; Độ tuyến tính: 0,1 mg (Tolerance) và 0,065 mg (Typical value); Sai số lệch góc: 0,15mg khi đặt quả 100g; Hệ số trôi do nhiệt: 1ppm/k; Giá trị độ chia kiểm (e): 1mg (theo tiêu chuẩn Directive 2014/3 1/EU); Chế độ chuẩn cân: Chuẩn nội		
2	Thiết bị kiểm định Áp kế kiểu lò xo, kiểu điện tử đến 1200 bar, cấp chính xác đến 1. Bao gồm:	Bộ	01
	1- Bàn tạo áp suất chuẩn dạng thủy lực đến 1200 bar Bơm kiểm tra so sánh áp suất kiểu thủy lực sử dụng để tạo áp suất cho kiểm tra, hiệu chỉnh và hiệu chuẩn các thiết bị đo áp suất kiểu cơ và điện tử; Bơm tích hợp cần tạo áp suất tinh chỉnh và bộ phận lọc cặn bẩn tại công kết nối của bơm; Dải tạo áp suất chuẩn: 1200 bar; Mô chất tạo áp: Dầu khoáng hoặc nước lọc; Công kết nối áp suất: 2 x 1/2" BSP female dạng xoay kèm		

TT	Tên thiết bị / Đặc tính kỹ thuật (hoặc tương đương)	ĐVT	Số lượng
	stainer và gasket; Thể tích bình dầu: 200cm³; Đường kính Piston: 8 mm; Hành trình cần xoay tạo áp: 3.9 cm³; Lực xoay: 2 Nm (ở 250 bar), 4,0 Nm (ở 500 bar) và 8,0 Nm (ở 1000 bar); Bộ đầu nối chuyển đổi cổng áp suất: 1/4 inch BSP, M20x1.5, 1/4 inch NPT, 1/2 inch NPT và bộ gioăng đệm Cung cấp bao gồm: - Bàn tạo áp suất kèm tay quay tạo áp: 01 cái - Bộ đầu nối chuyển đổi cổng áp suất: 01 bộ - Dầu thủy lực: 01 chai - Hướng dẫn sử dụng tiếng Anh và bản dịch tiếng Việt. 2- Bàn tạo áp suất lưu động dạng khí nén Dải tạo áp suất dương lên đến 60 bar; Dải tạo áp suất chân không lên đến - 0,95 bar; Tạo áp suất bằng piston thông qua cần gạt; Cổng kết nối thiết bị dưới kiểm: 1/4" BSP dạng gien trong thông qua kết nối ống áp suất; Cổng kết nối áp kế chuẩn: 1/2" BSP kiểu xoay gắn trực tiếp trên đỉnh bơm Cung cấp bao gồm: - Bàn tạo áp: 01 cái - Ống nối áp suất: 01 bộ - Hướng dẫn sử dụng: 01 bộ - Các phụ kiện phụ trợ cho bàn tạo áp này gồm có: Vali đựng bơm; Bộ đầu nối chuyển đổi cỡ cổng áp suất hệ BSP: gồm 1/8" BSP F, 3/8" BSP F, 1/2" BSP F and 1/2" BSP M; Bộ đầu nối chuyển đổi cỡ cổng áp suất hệ NPT: gồm 1/8" NPT F, 1/4" NPT F, 3/8" NPT F and 1/2" NPT F; Bộ đầu nối chuyển đổi cỡ cổng áp suất hệ Mét: gồm M12 x 1.5, M 20 x 1,5 và cút nối đực. 3- Bộ các áp kế chuẩn điện tử chính xác cao 0.05% FS Dải đo: từ -1 đến +1 bar, 0-5 bar, 0-20 bar, 0-100 bar, 0-350 bar, 0-700 bar, 0-1000 bar, 0-1500 bar; Cấp chính xác 0.05%; Hiển thị số kiểu LCD; Các đơn vị đo áp suất hiển thị có thể lựa chọn như: bar, mbar, psi, Mpa, kPa, kg/cm², mHg, mmHg, mmH₂O, mH₂O; Hiển thị đơn vị nhiệt độ °C, °F với độ phân dải 0.1°C, Hệ số ảnh hưởng nhiệt ≤ ±0.002%; Nguồn cung cấp: Pin sạc Li-on; Cấp bảo vệ : IP40 Cung cấp bao gồm: Bộ các áp kế chuẩn điện tử từ -1 đến +1 bar, 0-5 bar, 0-20 bar, 0-100 bar, 0-350 bar, 0-700 bar, 0-1000 bar, 0-1500 bar, cấp chính xác 0.05%: 01 bộ		
III	LĨNH VỰC NHIỆT		
1	Bộ thiết bị chuẩn kiểm định nhiệt kế y học	Bộ	01
	- Phù hợp để kiểm định cả 3 loại Nhiệt kế thủy tinh cặp nách, nhiệt kế điện tử, nhiệt kế bức xạ hồng ngoại đo tai - Dải nhiệt độ chuẩn: Từ nhiệt độ phòng đến 50°C; Độ ổn định: ±0.01 °C; Độ đồng đều: ±0.01 °C; Độ không đảm bảo đo của bề điều nhiệt không lớn hơn 0.02°C; Tích hợp nguồn vật đen chuẩn với hệ số phát xạ (độ đen): xấp xỉ 0.999; Độ không đảm bảo đo của nguồn vật đen chuẩn không lớn hơn 0.05 °C; Hiển		

TT	Tên thiết bị / Đặc tính kỹ thuật (hoặc tương đương)	ĐVT	Số lượng
	thị và thiết lập nhiệt bằng bộ hiển thị điện tử với các phím truy cập dữ liệu; Độ phân dải hiển thị và thiết lập điểm nhiệt: 0.01°C; Thể tích bể lỏng: 30 Lít; Thời gian ổn định nhiệt nhanh: 15-20 phút; Sử dụng môi truyền nhiệt trong bể là nước tinh khiết; Nguồn điện sử dụng: 220V-50Hz; Nhiệt kế thủy tinh thủy ngân chuẩn: Dải đo: 34°C đến 52°C, Vạch chia: 0,05 °C, Chiều dài: 300 mm; Độ không đảm bảo đo : < 0.02 °C Cấu hình cung cấp toàn bộ thiết bị: - Bộ chuẩn chính gồm bể điều nhiệt nước tích hợp: 01 bộ - Nguồn vật đen chính xác cao và bộ điều khiển nhiệt điện tử: 01 bộ - Bộ tấm nắp tích hợp lỗ để kiểm định nhiệt kế y học các loại: 01 bộ - Đồng hồ đếm thời gian liên tục: 01 cái - Bộ kính lúp: 01 bộ - Thiết bị đưa cột thủy ngân về đáy: 01 cái - Tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị bằng Tiếng Việt: 01 bộ		
2	Bộ thiết bị hiệu chuẩn nhiệt độ đa kênh cho hiệu chuẩn tủ sấy/lò nung và các buồng nhiệt Bao gồm:	Bộ	01
	1- Bộ ghi nhiệt độ chuẩn 15 kênh kèm phụ kiện <i>Đặc tính kỹ thuật:</i> Màn hiển thị: Tinh thể lỏng màu TFT 7 inch (WVGA800 X 480 dots); Hiển thị đèn nền với 5 cấp độ tùy chọn bởi người dùng, màu nền bước sóng dạng sáng/ tối; Ngôn ngữ lựa chọn: Japan/ English; Bộ nhớ trong: 256 M-words (data point), Bộ nhớ ngoài: Thẻ SD hoặc USB; Ghi và lưu file số liệu: Ghi số liệu vào bộ nhớ trong: 256 M (data point), ghi theo thời gian hoặc ghi liên tục, Lưu file vào bộ nhớ ngoài: Thẻ nhớ SD hoặc ổ USB 2- Bộ Modul ghi tín hiệu đa năng 15 kênh: - Đo tương thích được các tín hiệu đầu vào: Dòng áp, đầu đo nhiệt độ dạng Thermocoupler, Pt 100/1000, JPt100, nhiệt điện trở (resistor); Số kênh 15 kênh - Đo điện áp: 10 thang đo: 10/20/100/200 mV Fs, 1/2/10/20/100V Fs và 1-5 V Fs; Độ phân giải tốt nhất: 500 nV (tương ứng thang đo 10mV Fs); - Đo nhiệt độ với cặp nhiệt kiểu Tc (Thermocoupler): Các loại cặp nhiệt tương thích (K, J, E, T, N, R, s, B, C); - Đo nhiệt độ với đầu đo nhiệt độ RTD (dạng Pt100, Pt1000): Dải đo tùy đầu đo Pt 100 được kết nối 3- Các loại đầu đo nhiệt độ sử dụng cùng bộ ghi nhiệt đa kênh: Bao gồm: - Đầu đo nhiệt dạng Pt100 (số lượng 15 cái): Dải đo nhiệt độ: Từ -50 đến 300 oC; Cấp chính xác: Class A (Từ 0.5-0.8 0C); Cung cấp gồm 10 đầu đo Pt100 (chiều dài cáp kết nối 2.5 mét) và 5 đầu đo Pt100 (chiều dài cáp kết nối 4 mét)		

TT	Tên thiết bị / Đặc tính kỹ thuật (hoặc tương đương)	ĐVT	Số lượng
	- Đầu đo nhiệt độ chuẩn (kiểu S) đến 1400°C (số lượng 01 cái): Dải nhiệt độ đầu đo: 0 - 1400 °C; Đường kính X chiều dài đầu đo : 7.0 X 500mm; Chiều dài cáp: 1m dạng kết nối Miniature plug type S; Cung cấp gồm 01 đầu đo, Đựng trong hộp gỗ. Cấu hình cung cấp trọn bộ: - Bộ ghi nhiệt độ chuẩn và 1 modul ghi đa năng 15 kênh (01 bộ) - Đầu đo nhiệt độ Pt 100 (10 cái loại cáp dài 2.5 mét và 5 cái loại cáp dài 4m) (15 bộ); - Đầu đo nhiệt độ chuẩn (kiểu S) đến 1400°C (01 cái); - Đĩa phần mềm thu thập số liệu (01 cái); - Cáp USB (01 cái); - Thẻ nhớ 2G (01 cái) - Nắn dòng (AC adapter) (01 cái) - Pin sạc (01 cái) - Túi đựng máy (01 cái) - Hướng dẫn sử dụng tiếng Anh và bản dịch Tiếng Việt (01 cái)		
3	Bộ thiết bị kiểm định nhiệt ẩm kế (Tủ chuẩn nhiệt ẩm kế)	Bộ	01
	- Bộ điều khiển chuẩn nhiệt ẩm DewMaster: Sử dụng công nghệ điều khiển chuẩn gương (Chilled Mirror), Tự động điều khiển cân bằng, tự động độ chính xác của gương , khôi phục, gia tăng vận hành cho tủ; Dải đo nhiệt độ của bộ điều khiển : -75°C đến +100°C; Dải đo nhiệt độ/độ ẩm và điểm sương : -20 to 95°C (-4 to 203 °F), S1 & DS1; -40 to 95°C (-40 to 203°F), S2 & DS2; -60 to 95°C (-76 to 203°F) on air, S3; -75 to 95°C (-103 to 203°F) on liquid, S3; 0 to 100%RH; 0 to 999,999 PPMv; Độ chính xác: ± 0.2°C (0.36°F) Dew/Frost Point, ± 0.5% of Full Scale Pressure; Hiển thị: Màn hình LCD với 8 dòng chữ , đèn nền, số và biểu đồ Graphic, mô phỏng hiển thị đồng thời 3 thông số. - Thông số của tủ chuẩn: Được giám sát bởi hệ thống chuẩn ẩm độc nhất vô nhị cho phép người sử dụng kiểm soát được nhiệt độ và độ ẩm với độ chính xác và ổn định cao nhất cho nhiều ứng dụng; Thiết kế cửa 2 lớp với cửa kính chịu nhiệt và tự làm sạch kèm đèn LED; Cấu tạo bên trong tủ bằng vật liệu thép không gỉ 304 đảm bảo ổn định và chịu ăn mòn; Dải tạo nhiệt độ: Dải nhiệt độ làm việc : 7-85 độ C, Độ ổn định nhiệt: ± 0.2 %, Độ đồng đều nhiệt độ: ± 0.2 % (tại nhiệt độ 25°C/60% RH), Độ chính xác điều khiển nhiệt độ: ±0.2°C; Dải tạo độ ẩm: Dải độ ẩm làm việc : 10-95 % RH, Độ chính xác điều khiển độ ẩm: ± 0.5%, Độ đồng đều ẩm : ± 1% (tại 25°C/ 60%RH), Độ chính xác điểm sương: ±0.2°C; Dung tích buồng kiểm lớn: lên đến 127 lít (4.5 cubic Foot); Thiết kế tích hợp bộ giao diện điều khiển SmartPad: Giao diện thân thiện với người sử dụng, Cho phép đọc trực tiếp giá trị nhiệt ẩm chuẩn, Cho phép lập		

TT	Tên thiết bị / Đặc tính kỹ thuật (hoặc tương đương)	ĐVT	Số lượng
	chương trình tự động giai đoạn kiểm lên đến 60 đoạn với chu kỳ và bước nhảy, Giao diện RS232 cho phép kết nối máy tính; Phần mềm điều khiển và giám sát SmartLog: Cho phép cài đặt và chạy trên máy tính, Điều khiển và cài đặt và giám sát thông số từ trực tiếp, Hiển thị biểu đồ nhiệt ẩm, Cho phép lưu và xuất số liệu kiểm. Cấu hình cung cấp trọn bộ: - Tủ chuẩn chính: 01 bộ - Bộ điều khiển chuẩn nhiệt ẩm DewMaster: 01 bộ - Bộ điều khiển giao diện sử dụng SmartPad: 01 bộ - Bộ giá đỡ mẫu bằng Inox: 01 bộ - Gói phần mềm điều khiển và giám sát SmartLog kèm cáp nối máy tính: 01 gói - Hướng dẫn sử dụng tiếng Anh và bản dịch tiếng Việt: 01 bộ - Máy tính xách tay kết nối phần mềm kiểm của tủ: 01 cái		
IV	LĨNH VỰC ĐO ĐỘ DÀI		
	Hệ thống kiểm định Taximet lưu động (dùng cho xe 4 chỗ, 7 chỗ)	Hệ thống	01
	Tính năng ưu việt: Bộ thiết bị hoàn toàn đáp ứng quy trình kiểm định taximet ĐLVN01:2019; Độ chính xác cao $\pm 0.5\%$; Tính năng đặc biệt có khả năng tự động phát xung chuẩn để điều khiển kiểm tra nhanh và chính xác thời điểm chuyển đổi biểu giá của các loại đồng hồ tính tiền gắn trên xe taxi mà không cần xe lăn bánh. Thông số kỹ thuật của hệ thống: 1- Bộ chuẩn chính: thu, phát, đo và xử lý tín hiệu xung: - Thông số kỹ thuật: Hiển thị xung thu và phát: dạng LED 6 digit, chiều cao số 8mm; Phạm vi đo : 0-999999 xung; Sai số: ± 1 xung; Tính năng đặc biệt có khả năng tự động phát xung điều khiển để kiểm tra nhanh và chính xác thời điểm chuyển đổi biểu giá của các loại đồng hồ tính tiền gắn trên xe taxi mà không cần xe lăn bánh. 2- Bộ đầu đọc xung 3- Bộ Rulô cho xe lăn bánh lưu động: Thiết kế thành các miếng ghép dễ dàng mang đi hiện trường để kiểm tra 4- Phần mềm điều khiển quá trình kiểm: Phần mềm thiết kế bằng tiếng Việt, giao diện thân thiện với người sử dụng, phù hợp với TCVN 01:2019; Chức năng tìm kiếm, xuất và lưu dữ liệu sang dạng PDF file cũng như in bản thông báo kết quả kiểm định với tất cả các thông tin và thông số phù hợp quy trình kiểm định taximeter hiện hành. 5- Các thiết bị phụ trợ khác: Đồng hồ bấm giây kỹ thuật số; Thước cuộn thép; Đồng hồ đo áp suất lốp cầm tay; Thước cặp 150mm; Điều khiển từ xa không dây; Đèn phản quang- Chế tạo tại Việt Nam (tương thích với đầu đọc xung); Máy tính xách tay kèm cáp chuyển đổi tín hiệu USB- RS232.		

TT	Tên thiết bị / Đặc tính kỹ thuật (hoặc tương đương)	ĐVT	Số lượng
	Cấu hình cung cấp cả hệ thống gồm: - 01 Bộ thiết bị thu, phát, đo và xử lý tín hiệu xung - 01 Bộ đầu đọc xung cùng chân giá điều chỉnh khoảng cách và cáp kéo dài - 01 Hệ thống Roller - 01 Bộ phần mềm điều khiển quá trình kiểm (cài sẵn trên máy tính) kèm USB phần mềm - 01 Đồng hồ bấm giây kỹ thuật số - 01 Thước cuộn thép - 01 Đồng hồ đo áp suất lốp cầm tay - 01 Thước cặp 150mm - 02 Điều khiển từ xa - 01 Đĩa phản quang kèm dây móc định vị - 01 Bộ máy tính xách tay kèm cáp chuyển đổi USB- RS232 và CD driver cho cáp - 01 Vali chứa toàn bộ thiết bị và phụ kiện (trừ hệ thống rulo và máy tính) - 01 Bộ tài liệu hướng dẫn sử dụng bằng tiếng Việt		
V	LĨNH VỰC ĐIỆN, ĐIỆN TỬ		
1	Bàn kiểm công tơ điện 01 pha, 24 vị trí, cấp chính xác 0.1	Bộ	01
	Đặc tính kỹ thuật: - Bàn kiểm cho phép kiểm đồng thời nhiều công tơ 1 pha đo điện năng vô công và hữu công xoay chiều kiểu cảm ứng và điện tử; - Chế độ giao tiếp và điều khiển: Kiểm định tự động qua máy vi tính và bán tự động không cần máy vi tính; Cho phép kiểm đồng thời nhiều công tơ có hằng số công tơ khác nhau (tại cùng dải dòng điện và điện áp); - Tự động bảo vệ quá áp, bảo vệ quá tải và bảo vệ ngắn mạch; - Cấp chính xác của toàn bàn kiểm: $\leq 0,1$; - Bộ tạo nguồn điện tử kỹ thuật số: Điện áp đầu ra: Điện áp ra (pha-trung tính): (0 - 288) V, Dải điều chỉnh: liên tục từ (0 - 288) V, Độ phân giải: $\leq 0,0001$ V, Độ chính xác: 0,05 %; Dòng điện đầu ra: Dòng điện ra: (0,001 - 120) A, Dải điều chỉnh: liên tục từ 1 mA đến 120 A, Độ phân giải: $< 0,0001$ A, Độ chính xác: 0,05 %, Góc lệch pha giữa điện áp và dòng điện: (0 + 360)°, Độ phân giải: 0,01°, Độ méo sóng dòng điện/điện áp: $< 0,5\%$, Tần số đầu ra: có thể tạo được từ (45 + 65) Hz, Độ phân giải: 0,001 Hz, Dải đo hệ số công suất: -1.00000 ~ 0 ~ +1.00000, Độ phân giải: 0.00001, Độ phân giải đo công suất: 0.0001 VA, Độ ổn định hệ số công suất đầu ra: $\pm 0.05\%$ /180s, Dải điều chỉnh sóng hài: Bậc 2-21 trên sóng hài cơ bản, Bước điều chỉnh sóng hài: 0 - 40% (điện áp và dòng điện), Dải đặt thời gian : 0 - 9999s, Độ phân giải: 1s, Ảnh hưởng của cảm ứng từ trường ngoài: $\leq 0,05$ mT, Biến áp cách ly để kiểm công tơ mà không cần tách mạch dòng áp (1:1) cấp chính xác 0,001		

TT	Tên thiết bị / Đặc tính kỹ thuật (hoặc tương đương)	ĐVT	Số lượng
	- Công tơ mẫu: Công tơ mẫu dải rộng cấp chính xác: 0,05; Dải điện áp: 60V/120V/240V/400V; Dải dòng điện: 0,1A/1A/10A/100A, max 120A; Tần số đo được: 45-65 Hz; Hiển thị đồng thời các thông số: điện áp, dòng điện, công suất tác dụng, công suất phản kháng, công suất biểu kiến, tần số, góc pha, hệ số công suất với 6 chữ số; Sai số đo điện áp, dòng điện: 0,05%; Sai số đo công suất tác dụng: 0,05%; Sai số đo công suất phản kháng: 0,1%; Sai số đo năng lượng tác dụng: 0,05%; Sai số đo năng lượng phản kháng: 0,1%; Sai số đo hệ số công suất: 0,001%; Sai số đo tần số: 0,01%; Sai số góc lệch pha: 0,01°; Hằng số xung mẫu: đến 3.6 X 10⁹ xung/kWh; Ảnh hưởng nhiệt độ (5 °C ~ 45 °C): max 20 ppm / °C; Giao diện: RS 232; Nguồn cấp: AC 220V ± 10%; 50Hz - Điều khiển và hiển thị: Thiết bị có 2 màn hình cho điều khiển và hiển thị tất cả các thông số vận hành; Bộ điều khiển và xử lý trung tâm (MCU): cho phép bàn hoạt động độc lập không cần máy tính ngoài của bàn kiểm, có màn hiển thị đồng thời các tham số hệ thống, tham số cài đặt và hoạt động của bàn. Có bàn phím lựa chọn chế độ kiểm định đặt trước như I_{max}/0,5 I_{max}/600%I_b/400%I_b/200%/0I_b/100%I_b/50%I_b/20%I_b/10%I_b/5%I_b/1,0L/0,5L/0,5C/0,8L/0,8C; Hiển thị sai số: các bộ hiển thị sai số độc lập tương ứng với các vị trí kiểm công tơ; Dạng hiển thị sai số: 0 ± 99,999 (%); - Khung giá treo công tơ: Cấu trúc hệ thống: 1 khối gồm khối nguồn dòng, áp, công tơ mẫu, bộ điều khiển xử lý trung tâm tích hợp trong khối giá treo; Đầu đọc sai số và bộ giá đầu đọc; Đầu đọc có thể kiểm được hai chế độ: điểm đen trên đĩa quay của công tơ cơ và xung đèn LED của công tơ điện tử; Đọc được các xung ánh sáng có bước sóng từ 500 nm đến 950 nm. - Phần mềm điều khiển: Sử dụng giao diện tiếng Việt; Chạy trên môi trường Windows XP/Win Vista/Win 7/Win8/Win10; Các bước kiểm độ nhảy, kiểm tự quay, kiểm sai số cơ bản, kiểm định tự động thanh ghi điện năng và thanh ghi công suất cực đại công tơ điện tử Vinasino (VSE11,VSE1T), Hữu Hồng (DDS26), Gelex (CE-18, CE-14111GS) - theo quy trình kiểm định ĐLVN 07:2012 và ĐLVN 39:2012 của Việt Nam; Lưu trữ, truy vấn, xử lý dữ liệu và in các kết quả theo mẫu biên bản kiểm định; Có sẵn các quy trình kiểm tự động phù hợp với nhiều loại công tơ đang sử dụng ở Việt Nam. - Sợi dây đồng: 01 cái - Dây áp cho từng vị trí: 01 bộ - Cáp tín hiệu xung cho từng vị trí: 01 bộ - Đầu đọc sai số cho từng vị trí: 01 bộ - Cáp giao diện RS485: 01 cái - Cáp giao diện RS232: 01 cái - USB phần mềm điều khiển và quản lý dữ liệu: 01 cái		

TT	Tên thiết bị / Đặc tính kỹ thuật (hoặc tương đương)	ĐVT	Số lượng
	- Bộ máy tính để bàn: 01 bộ - Có cấu hình tối thiểu Intel Core i3, Ram 4 GB DDR3, 500 GB, Key boards, Mouse, Màn hình 18,5”; - Máy in khổ A4: 01 cái		
2	Bàn kiểm công tơ điện 3 pha, 24 vị trí, cấp chính xác 0.1	Bộ	01
	Đặc tính kỹ thuật: - Bàn kiểm cho phép kiểm đồng thời nhiều công tơ 3 pha xoay chiều kiểu cảm ứng và điện tử, đo điện năng hữu công và vô công. Cho cả 2 chiều thu và phát; Có thể kiểm đồng thời các công tơ 1 pha xoay chiều kiểu cảm ứng và điện tử mà không cần tách dòng áp của công tơ kiểm; - Kiểm tra tự động thanh ghi điện năng và thanh ghi công suất cực đại công tơ điện tử Elster (AI700), Landis&Gyr (ZMD, ZMG), Genius (EDMI), Vinasino (VSE-3T), Hữu Hồng (DTS27), DEC-Psmart, Actaris (ACE6000), Gelex (ME-40mG, ME-41mG, ME-42mG) qua cổng quang IEC1107. Cho phép tích hợp giao thức của các loại công tơ khác để mở rộng chủng loại công tơ được kiểm thử; - Tích hợp đầu đọc thanh ghi có khả năng tách rời dây cáp nối để thuận tiện cho việc thay thế khi đứt dây, và tích hợp 2 đèn LED trên đầu đọc để hiển thị trạng thái truyền nhận dữ liệu; Chế độ giao tiếp và điều khiển: Kiểm định tự động qua máy vi tính và bán tự động không cần máy vi tính; Cho phép kiểm đồng thời nhiều công tơ có hằng số công tơ khác nhau (tại cùng dải dòng điện và điện áp); Tự động bảo vệ quá áp, bảo vệ quá tải và bảo vệ ngắn mạch; Cấp chính xác của toàn bàn kiểm: 0.1; - Điện áp đầu ra: Điện áp ra: 3x (57.7V/120V/220V/380V), Dải điện áp ra (pha-trung tính): 40 - 400V, (pha-pha): 70 - 600V, Độ chính xác: 0,05%, Độ phân giải: $\leq 0,0001$ V; - Dòng điện đầu ra: Dòng điện ra : 3x (0,001 - 120) A, Độ chính xác: 0,05%, Độ phân giải: $< 0,0001$A, Khả năng tạo dòng nhỏ nhất cho từng pha: 1mA - Công tơ mẫu: HC3100A: Công tơ mẫu dải rộng cấp chính xác: $< 0,05$; Dải điện áp : 3x(60 / 120 / 240 / 480) V; Dải dòng điện: 3x(0.1A / 1A / 10A / 100A) (Tối đa 120A); Dải đo tần số : 45 - 65 Hz; Hiển thị đồng thời các thông số: điện áp, dòng điện, công suất tác dụng, công suất phản kháng, công suất biểu kiến, tần số, góc pha, hệ số công suất với 6 chữ số; Sai số đo điện áp, dòng điện: 0,05%; Sai số đo công suất tác dụng: 0,05%; Sai số đo công suất phản kháng: 0,1%; Sai số đo điện năng tác dụng: 0,05%; Sai số đo điện năng phản kháng: 0,1%; Sai số đo hệ số công suất: 0,05%; Sai số đo góc pha: 0.05°; Sai số đo tần số: 0,01%; Hằng số xung mẫu: đến 3.6×10^9 xung/kWh; Các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của công tơ mẫu: Ảnh hưởng gia nhiệt ngoài môi trường phải		

TT	Tên thiết bị / Đặc tính kỹ thuật (hoặc tương đương)	ĐVT	Số lượng
	<0.003%/K, Ảnh hưởng tự gia nhiệt: $\leq 0.02\%$ ở cả $pF=1.0$ và $pF=0.5L$, I_{max}; Ảnh hưởng gia nhiệt bề mặt: $\leq 20K$; Ảnh hưởng của tần số: $\leq 0.015\%$; Ảnh hưởng đối với dạng sóng: $\leq 0.01\%$; Ảnh hưởng đối với thay đổi góc pha: $\leq 0.005\%$; Ảnh hưởng đối với điện từ trường ở $0.5mT$: $\leq 0.025\%$; Ảnh hưởng của cắt nguồn đột ngột $\leq 1/3$ sai số của công tơ mẫu sau 24giờ. (Gửi kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình (type test report) của công tơ mẫu do phòng thí nghiệm độc lập đề chứng minh các đặc tính trên) - Điều khiển và hiển thị: Bộ điều khiển và xử lý trung tâm (MCU): cho phép bàn hoạt động độc lập không cần máy tính ngoài của bàn kiểm, có màn hiển thị đồng thời các tham số hệ thống, tham số cài đặt và hoạt động của bàn. Có bàn phím lựa chọn chế độ kiểm định đặt trước như $I_{max} / 0.5 I_{max} / 600\%I_b / 400\%I_b / 200\%I_b / 100\%I_b / 50\%I_b / 20\%I_b / 10\%I_b / 5\%I_b / 1,0L / 0.5L / 0.5C / 0.8L / 0.8C$; Hiển thị sai số: các bộ hiển thị sai số độc lập tương ứng với các vị trí kiểm công tơ; Dạng hiển thị sai số: -99,999 - 99,999 (%) dấu phẩy động tùy theo độ chính xác của công tơ dưới kiểm. - Khung giá treo công tơ: Cấu trúc hệ thống: 1 khối bao gồm khối giá treo công tơ tích hợp nguồn chứa nguồn dòng, áp, công tơ mẫu và bộ điều khiển xử lý trung tâm; Giá treo công tơ: Có cấu trúc bằng hợp kim không gỉ chắc chắn; Bộ đầu nối nhanh cho việc tháo lắp công tơ nhanh tại từng vị trí. - Đầu đọc sai số và bộ giá đầu đọc: Đầu đọc có thể kiểm được hai chế độ: điểm đen trên đĩa quay của công tơ cơ và xung đèn LED của công tơ điện tử; Đọc được các xung ánh sáng có bước sóng từ 500 nm đến 950 nm; Đầu đọc thanh ghi; Thiết kế theo chuẩn IEC 62056-21 (IEC 1107), chuẩn DLMS để giao tiếp với công tơ điện tử khi thực hiện kiểm tra thanh ghi điện năng và thanh ghi công suất cực đại; Đầu đọc và dây kết nối có thể tách rời, dễ dàng thay thế dây khi đứt hoặc khi cần nâng độ dài dây; Đầu đọc tích hợp 2 đèn LED thể hiện trạng thái truyền nhận tín hiệu khi giao tiếp với công tơ, giúp người vận hành dễ dàng kiểm soát trạng thái làm việc của đầu đọc. - Phần mềm điều khiển: Sử dụng giao diện tiếng Việt; Chạy trên môi trường Windows XP/Win Vista/Win 7/Win8/Win10; Các bước kiểm độ nhậy, kiểm tự quay, kiểm sai số cơ bản, kiểm định tự động thanh ghi điện năng và thanh ghi công suất cực đại công tơ điện tử Elster (AI700), Landis&Gyr (ZMD, ZMG), Genius (EDMI), Vinasino (VSE-3T), Hưu Hồng (DTS27), DEC-Psmart, Actaris (ACE6000), Gelex (ME-40mG, ME-41mG, ME-42mG) - theo quy trình kiểm định ĐLVN 07:2012 và ĐLVN 39:2012 của Việt Nam; Lưu trữ, truy vấn, xử lý dữ liệu và in các kết quả theo mẫu biên bản kiểm định; Có sẵn các quy trình kiểm tự động phù hợp với		

TT	Tên thiết bị / Đặc tính kỹ thuật (hoặc tương đương)	ĐVT	Số lượng
	nhiều loại công tơ đang sử dụng ở Việt Nam. - Bộ dây dòng: 01 bộ - Bộ dây áp 3 pha cho từng vị trí: 01 bộ - Dây áp 1 pha cho từng vị trí (sử dụng để kiểm công tơ 1 pha): 01 bộ - Cáp tín hiệu xung cho từng vị trí: 01 bộ - Đầu đọc sai số cho từng vị trí: 01 bộ - Cáp giao diện RS485: 01 cái - Cáp giao diện RS232: 01 cái - Trang bị Đầu đọc quang từ tính để kiểm tự động thanh ghi cho công tơ điện tử qua giao diện IEC1107 cho từng vị trí của bàn: 01 bộ - USB phần mềm điều khiển và quản lý dữ liệu: 01 cái - Bộ máy tính để bàn: 01 bộ Có cấu hình tối thiểu Intel Core i3, Ram 4 GB DDR3, 500 GB, Key boards, Mouse, Màn hình 18,5”; - Máy in khổ A4: 01 cái		
VI	LĨNH VỰC QUANG HỌC		
1	Bộ thiết bị kiểm định phương tiện đo tiêu cự kính mắt	Bộ	01
	Đặc trưng kỹ thuật: Trọn bộ gồm 14 thấu kính chuẩn đo trị số thấu kính, trị số loạn, trị số lăng kính của các máy đo tiêu cự kính mắt; Kiểm trị số thấu kính : gồm 10 thấu kính chuẩn: Giá trị danh định trị số trị số cầu: -25D-25D; Độ chính xác : $\pm 0.05D$; Cung cấp gồm : 10 thấu kính chuẩn với giá trị danh định là -25D, -20D, -15D, -10D, -5D, +5D, +10D, +15D, +20D, +25D; Kiểm trị số loạn : gồm 1 thấu kính chuẩn: Giá trị danh định trị số loạn: +5D (Cyl+5D), Độ chính xác $\pm 0.03D$, Cung cấp gồm : 01 thấu kính chuẩn với giá trị danh định là +5D; Kiểm trị lăng kính : gồm 3 thấu kính chuẩn: Giá trị danh định trị số lăng kính 5A (PRISM 5A), 10A (PRISM 10A), 20A (PRISM 20A), Độ chính xác : $\pm 0.01 A$, Cung cấp gồm : 03 thấu kính chuẩn với giá trị danh định là 5, 10, 20A (cm/m); Trọn bộ cung cấp gồm : 14 thấu kính chuẩn đo trị số thấu kính, trị số loạn, trị số lăng kính trong hộp đựng kèm giấy chứng nhận kết quả đo (test report) cung cấp cho từng số hiệu thấu kính cung cấp		
2	Thiết bị kiểm định phương tiện đo độ khúc xạ mắt	Bộ	01
	Ứng dụng: Phù hợp quy trình kiểm định phương tiện đo khúc xạ mắt mắt ĐLVN 363:2020; Phù hợp cho các nhà sản xuất máy đo khúc xạ mắt cần căn chỉnh, đánh giá và kiểm soát chất lượng của các máy đo trước khi xuất xưởng; Đặc trưng kỹ thuật: Phạm vi trị số thấu kính: $(-20 \div +20) D$: -20 D; -18 D; -16 D; -14 D; -12 D; -10 D; -8 D; -6 D; -4 D; -2 D; 0 D; +2 D; +4 D; +6 D; +8 D; +10 D; +12 D; +14 D;		

TT	Tên thiết bị / Đặc tính kỹ thuật (hoặc tương đương)	ĐVT	Số lượng
	+16 D; +18 D; +20 D; Độ chính xác: $\leq 0,05$ D Cấu hình cung cấp: - Thấu kính trong hộp đựng: 21 cái - Bộ gá chuyên dụng: 01 bộ - Hướng dẫn sử dụng		
3	Thiết bị kiểm định thấu kính đo thị lực	Bộ	01
	Ứng dụng: Phù hợp quy trình kiểm định phương tiện đo khúc xạ mắt mắt ĐLVN 364:2020 Đặc trưng kỹ thuật: Nguồn phát laser: Bước sóng: $(500 \div 650)$ nm; Độ ổn định: $\leq 0,5$ nm; Phạm vi đo: Thấu kính cầu: $(-15 \div 15)$ D; Thấu kính loạn: $(-8 \div 8)$ D; Lăng kính: $(0 \div 10)$ Δ Cấu hình cung cấp: Máy chính; Hướng dẫn sử dụng		