

**Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**  
**Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

**1. Giới thiệu chung về dự án/dự toán mua sắm, gói thầu:**

- Tên gói thầu: Thuê thiết bị thí nghiệm, máy chủ để chạy phần mềm phục vụ thực hiện các hợp đồng thí nghiệm, phục vụ sản xuất kinh doanh năm 2026.

- Nguồn vốn: Sản xuất kinh doanh

- Tiến độ thực hiện: 240 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.

- Địa điểm thực hiện dịch vụ kỹ thuật của Hợp đồng: Công ty TNHH MTV Thí nghiệm điện miền Bắc – 465 Nguyễn Văn Linh, phường Phúc Lợi, TP. Hà Nội.

- Phạm vi công việc của gói thầu:

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng
1	Thiết bị đo đáp ứng tần số quét	máy	1
2	Thiết bị chụp sóng máy cắt	máy	5
3	Hộp bộ thử cao áp AC đến 120kV	máy	1
4	Thiết bị phân tích đáp ứng điện môi	máy	1
5	Hộp bộ thử nghiệm cấp VLF	máy	1
6	Máy đo hàm lượng các bon đen	máy	1
7	Hộp bộ thử nghiệm rơ le 3 pha	máy	6
8	Thiết bị thử số lần bề cong sợi nhôm	máy	1
9	Thiết bị đo điện trở một chiều cuộn dây	máy	1
10	Thiết bị đo tổn hao điện môi Tgδ và điện dung	máy	1
11	Cầu đo điện trở tiếp địa cho hệ thống lớn	máy	1
12	Thiết bị phân tích khói thải Testo 350	máy	1
13	Thiết bị vi áp kế ống nghiêng	máy	1
14	Thiết bị phân tích Furan dầu MBA	máy	1
15	Hộp bộ thí nghiệm nhất thứ đa năng	máy	2
16	Hộp bộ thiết bị đo nội trở ắc quy	máy	1
17	Máy chủ để chạy phần mềm phục vụ sản xuất kinh doanh (như phần mềm báo cáo tài chính, phần mềm tính thuế thu nhập cá nhân, phần mềm tiếp nhận thiết bị lẻ...).	máy	2

## 2. Mục tiêu công việc:

Thuê thiết bị thí nghiệm, máy chủ để chạy phần mềm phục vụ thực hiện các hợp đồng thí nghiệm, phục vụ sản xuất kinh doanh năm 2026 về việc thực hiện thí nghiệm định kỳ, sửa chữa bảo dưỡng theo CBM và kiểm định an toàn kỹ thuật thiết bị, dụng cụ điện các TBA 110kV, 220kV năm 2026; thí nghiệm các trạm biến áp đến 500kV, khai báo cấu hình, cài đặt cơ sở dữ liệu, kiểm tra hiệu chỉnh tín hiệu hệ thống Scada, thí nghiệm mẫu VTTB....tại trụ sở Công ty và tại hiện trường các Công trình/Dự án.

Tất cả các danh mục dịch vụ thực hiện phải đạt yêu cầu, đúng quy trình.

## 3. Yêu cầu kỹ thuật của gói thầu:

- Nhà thầu đề xuất phương án bàn giao thiết bị trong giải pháp và phương pháp luận.

- Các thông số kỹ thuật đáp ứng theo bảng sau:

STT	Danh mục dịch vụ	Yêu cầu thông số kỹ thuật, chức năng cơ bản của thiết bị	Đáp ứng của nhà thầu	Ghi chú
1	Thiết bị đo đáp ứng tần số quét	Kiểu hoạt động đầu dò, dải tần số 10Hz...1MHz, tùy chọn, chế độ quét logarit hoặc tuyến tính, tùy chọn, điện áp ra : 0.1Vpp...12Vpp @ 50Ω tải , tùy chọn, tổng trở đầu vào 50Ω hoặc 1MΩ, tổng trở đầu ra 50Ω,...; Đánh giá tình trạng mạch từ và cuộn dây của máy biến áp trước và sau khi vận chuyển, sau sự cố,....		
2	Thiết bị chụp sóng máy cắt	Điện áp 200-220 Vac, Kênh đầu vào tối thiểu 03 kênh, Thực hiện các chu trình Cắt, Đóng, Cắt - Đóng, Cắt – Đóng - Cắt...; Thử nghiệm chụp sóng đo thời gian đóng (C), cắt (O), hành trình O-C-O ... của máy cắt		
3	Hộp bộ thử cao áp AC đến 120kV	Đầu ra đến 120kV AC, Đo dòng điện rò đến 1mA với nhiều thang đo. Tạo điện áp ra điện áp xoay chiều tần số 50 Hz đến 120 kV dùng để		

STT	Danh mục dịch vụ	Yêu cầu thông số kỹ thuật, chức năng cơ bản của thiết bị	Đáp ứng của nhà thầu	Ghi chú
		thử nghiệm điện áp tăng cao cho các loại cách điện cao áp và đo được dòng điện rò xoay chiều ở các mức điện áp cao đến 120 kV AC.		
4	Thiết bị phân tích đáp ứng điện môi	Đầu ra U, I đến 200V <sub>peak</sub> , 50mA <sub>peak</sub> , Dải tần số từ 0.1mHz – 10 kHz. Dải đo điện dung 10 pF-100 uF. Dùng để đo phân tích hàm lượng ẩm trong cách điện rắn của máy biến áp, sứ,...Đo lường và phân tích độ ẩm; đo hệ số tổn hao điện môi và độ dẫn điện của dầu		
5	Hợp bộ thử nghiệm cáp VLF	Đầu ra điện áp: VLF sóng sin 0 ... 64kV <sub>rms</sub> / 0 ... 90kV <sub>peak</sub> Đầu ra dòng điện: AC: 41 mA <sub>rms</sub> max. Đo phóng điện cục bộ và Tang Delta: Tốc độ lấy mẫu: 250 MS/s Dải đo PD: 0.1 pC ... 100 nC Dải đo Tang delta: 0.1 ... 999 E-3 Hợp bộ thiết bị thí nghiệm chịu đựng điện áp tần số thấp(VLF) kết hợp đo tổn hao điện môi (tan delta) và đo phóng điện cục bộ (PD)		
6	Máy đo hàm lượng các bon đen	Khoảng đo: 30°C ÷ 1100 °C - Độ phân giải: 1°C - Có lưu tốc kế khí 0-3 Lít/phút Thiết bị sử dụng để xác định, đo hàm lượng carbon (carbon black content) trong hợp chất polyetylen, polypropylen....		

STT	Danh mục dịch vụ	Yêu cầu thông số kỹ thuật, chức năng cơ bản của thiết bị	Đáp ứng của nhà thầu	Ghi chú
7	Hộp bộ thử nghiệm rơ le 3 pha	<p>Có 02 kênh dòng điện 3 pha, kênh áp 3 pha và 1 kênh áp 1 pha, có đầu phát áp DC, 4 đầu output và các đầu Input.</p> <p>Hộp bộ thử nghiệm rơ le 3 pha là loại xách tay, kích thước nhỏ gọn dùng để thí nghiệm các loại rơle bảo vệ kỹ thuật số, dễ dàng mang đến hiện trường phục vụ cho công tác thí nghiệm rơ le lưu động tại hiện trường dự án/công trình.</p>		
8	Thiết bị thử số lần bề cong sợi nhôm	<p>Điện áp: 220V/50Hz, công suất khoảng 1.5kW, đường kính mẫu thử: 1.5-5mm, lực bề cong 20N.</p> <p>Thiết bị thử số lần bề cong sợi nhôm, sử dụng để xác định khả năng chịu biến dạng dẻo trong khi uốn gập hai chiều của dây kim loại.</p>		
9	Thiết bị đo điện trở một chiều cuộn dây	<p>Dải đo: 5mOhm – 2500 Ohms</p> <p>Cấp chính xác tốt nhất: 0.05 % + 1 <math>\mu\Omega</math></p> <p>Dòng thí nghiệm: 10A</p> <p>Điện áp rơi: 2,5 mV – 50mV</p> <p>Thiết bị thực hiện đo điện trở một chiều cuộn dây máy biến áp, máy biến dòng điện, máy biến điện áp, động cơ điện...</p>		
10	Thiết bị đo tổn hao điện môi Tgđ và điện dung	<p>Điện áp thí nghiệm: 25..12000Vrms</p> <p>Dòng điện thí nghiệm: 30<math>\mu</math>A..180mArms</p> <p>Dải đo: tand 0..100 độ chính xác: <math>\pm 0,5\%</math> rdg <math>\pm 0,0001 @ 50..60\text{Hz}</math></p>		

STT	Danh mục dịch vụ	Yêu cầu thông số kỹ thuật, chức năng cơ bản của thiết bị	Đáp ứng của nhà thầu	Ghi chú
		<p>tand 0..99999% độ chính xác: <math>\pm 0,5\%</math>  rdg <math>\pm 0,01\%</math> @50..60Hz  Điện dung: 50Hz:  8pF..47nF@12kV  10pF..57nF@10kV  4nF..22<math>\mu</math>F@25V  cấp chính xác: <math>\pm 0,3\%</math> rdg <math>\pm 0,3</math>pF  60Hz:  6,5pF..39nF@12kV  8pF..47nF@10kV  3nF..19<math>\mu</math>F@25V  cấp chính xác: <math>\pm 0,3\%</math> rdg <math>\pm 0,3</math>pF  Đo tổn hao điện môi Tg<math>\delta</math> và điện dung cho các thiết bị như máy biến áp, máy biến dòng điện, máy biến điện áp, ...</p>		
11	Cầu đo điện trở tiếp địa cho hệ thống lớn	<p>Dải đo: 0.001 đến 100 k<math>\Omega</math> (tự động điều chỉnh)  Điện áp không tải : 16 V hoặc 32 V (theo yêu cầu)  Đo điện trở tiếp đất cọc phụ: có:  0.01 <math>\Omega</math> đến 100 k<math>\Omega</math>  Tần số: 41 Hz đến 5078 Hz.  Đo giá trị điện trở tiếp địa, điện trở suất cho các trạm điện, cột đường dây, công trình, nhà xưởng, ...</p>		
12	Thiết bị phân tích khí thải Testo 350	<p>Phân tích thành phần khí thải  O<sub>2</sub> :(0÷25) %V, độ phân giải 0,01%V, độ chính xác <math>\pm 0,2\%</math>.  CO<sub>2</sub> Tính toán từ O<sub>2</sub> hoặc đo bằng cảm biến CO<sub>2</sub>-NDIR.  CO :(0÷10000) ppm, độ phân giải 1 ppm, độ chính xác <math>\pm 5\%</math>Rd.</p>		

STT	Danh mục dịch vụ	Yêu cầu thông số kỹ thuật, chức năng cơ bản của thiết bị	Đáp ứng của nhà thầu	Ghi chú
		<p>NO :(0÷4000) ppm, độ phân giải 1 ppm, độ chính xác ±5%Rd.</p> <p>SO2 :(0÷5000) ppm, độ phân giải 1 ppm, độ chính xác ±5%Rd.</p> <p>Đo vận tốc, lưu lượng</p> <p>Dải đo 0 ÷ 40 m/s. Độ phân giải 0,1 m/s.</p> <p>Đo Áp suất hoặc chênh áp</p> <p>Dải đo: -40 đến +40 hPa /-200 đến +200 hPa, độ chính xác 1,5%Rd.</p> <p>Đo nhiệt độ:</p> <p>Cặp nhiệt loại K: -200 đến +1370 °C, độ chính xác ±0,4 °C (-100 đến +200 °C), ±1 °C (-200 đến -100,1 °C), ±1 °C (200,1 đến +1370 °C).</p>		
13	Thiết bị vi áp kế ống nghiêng	<p>Đo áp lực hoặc chênh áp đường khói, gió, không khí bản, kết hợp với ống Pitot để đo vận tốc, lưu lượng đường gió, khói, không khí bản.</p> <p>Kiểu: MMH-2400(5).</p> <p>Cấp chính xác 1.0.</p> <p>Dải đo:</p> <p>(0÷60) mmH2O</p> <p>(0÷120) mmH2O</p> <p>(0÷180) mmH2O</p> <p>(0÷240) mmH2O</p>		
14	Thiết bị phân tích Furan dầu MBA	<p>Máy sắc ký lỏng hiệu suất cao HPLC</p> <p>- Phân tích hàm lượng các hợp chất furan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2-Acetylfuran</li> <li>- 2-Furaldehyde</li> <li>- Rượu Furfuryl</li> <li>- 5-Hydroxymethyl-2-Furaldehyde</li> <li>- 5-Methyl-2-furaldehyde</li> </ul>		

STT	Danh mục dịch vụ	Yêu cầu thông số kỹ thuật, chức năng cơ bản của thiết bị	Đáp ứng của nhà thầu	Ghi chú
15	Hợp bộ thí nghiệm nhất thứ đa năng	Hợp bộ lưu động, đa năng dùng để kiểm tra và thử nghiệm được nhiều thiết bị điện tại hiện trường như máy biến áp, máy biến dòng điện, máy biến điện áp, máy cắt, DCL, ... Các hạng mục có thể thực hiện được: Đo dòng điện và tổn hao không tải, đo tỷ số biến, đo điện trở 1 chiều, đo đặc tính từ hóa, đo điện trở tiếp xúc, đo điện trở tiếp địa và điện trở suất...		
16	Hợp bộ thiết bị đo nội trở ắc quy	Phạm vi đo điện trở 3 mΩ; 30 mΩ; 300 mΩ; 3 Ω. Phạm vi đo điện áp 6V DC; 60V DC. Đo nội trở ắc quy		
17	Máy chủ để chạy phần mềm phục vụ sản xuất kinh doanh (như phần mềm báo cáo tài chính, phần mềm tính thuế thu nhập cá nhân, phần mềm tiếp nhận thiết bị lẻ...).	Thông số kỹ thuật sơ bộ như sau: Processor: 2 x Intel® Xeon® Silver 4216 Processor 22M Cache, 2.10 GHz Memory: 4 x Bộ Nhớ RAM SAMSUNG DDR432GB PC4-21300 2666MHz ECC Registered DIMMs Network Controller: 4 x 1GE Raid Controller: DELL PERC H730P Raid Controller Mini Mono 2GB Hard Drive: 2 x Ổ Cứng SSD Samsung PM883 960GB SATA 6Gb/s V4 TLC VNAND 2.5inch 2 x Ổ Cứng HDD Western Digital 16TB 3.5inch SATA 6Gb/s7.2K RPM		

STT	Danh mục dịch vụ	Yêu cầu thông số kỹ thuật, chức năng cơ bản của thiết bị	Đáp ứng của nhà thầu	Ghi chú
		Optical Drive: DVD+/-RW 8X Slim Internal Drive Power Supply: 2 x 750W Management: iDRAC9 with Lifecycle Controller (Express, Enterprise) Form Factor: 2U 2 x Heatsink Dell PowerEdge R740 4 x Tray Dell 3.5" 14G Caddy Hệ điều hành WinSvrSTD Core 2019 SNGL OLP 2 Lic NL CoreLic Tương đương máy chủ DELL EMC R740 hoặc cấu hình cao hơn"		

#### 4. Giải pháp và phương pháp luận:

Nhà thầu chuẩn bị đề xuất giải pháp, phương pháp luận tổng quát thực hiện dịch vụ theo các nội dung quy định tại Chương này, gồm các phần như sau:

1. Giải pháp và phương pháp luận;
2. Kế hoạch cung cấp thiết bị thuê.

#### 5. Quy định về kiểm tra, nghiệm thu sản phẩm:

- Các thiết bị thí nghiệm, máy chủ phải đảm bảo đạt đủ điều kiện vận hành, không bị hỏng hóc trước khi bàn giao cho bên chủ đầu tư.

- Các thiết bị, máy chủ khi bàn giao cho chủ đầu tư yêu cầu bên Nhà thầu phải thực hiện hướng dẫn sử dụng, chạy thử kiểm tra thiết bị....