

Số: 123 /TM- CNPC

Thái Nguyên, ngày 31 tháng 7 năm 2024

**THƯ MỜI KHẢO SÁT VÀ BÁO GIÁ**  
**Cung cấp: hệ thống phân phối điện trung áp 6,6kV tổ máy số 1**

Kính gửi: Các nhà cung cấp có quan tâm

Công ty Nhiệt điện Cao Ngạn – TKV đang có nhu cầu tìm hiểu và khảo sát giá vật tư, dịch vụ của hệ thống phân phối điện trung áp 6,6kV tổ máy số 1 để phục vụ công tác lập dự án đầu tư năm 2025. Công ty Nhiệt điện Cao Ngạn trân trọng kính mời các nhà cung cấp đến công ty khảo sát và báo giá vật tư, dịch vụ hệ thống có tên dưới đây:

Tên hệ thống: hệ thống phân phối điện trung áp 6,6kV tổ máy số 1

*(Danh mục vật tư chính chi tiết như phụ lục 02 kèm theo; nội dung dịch vụ như phụ lục 03 kèm theo)*

Nhà cung cấp có nhu cầu khảo sát và cung cấp tài liệu có liên quan, đề nghị liên hệ:

+ Ông Trung – ĐT: 0912 087 195 - Phòng KHĐTVT.

+ Ông Chung – ĐT: 0968 235 705 – Phòng Kỹ thuật AT

- Yêu cầu đối với báo giá: Chi tiết như phụ lục 01 kèm theo.

- Thời gian nộp báo giá: Trước 10 giờ 00 phút ngày 14/8/2024.

- Địa điểm nộp báo giá: Phòng KHĐTVT – Công ty Nhiệt điện Cao Ngạn

Ngõ 719 – Dương Tự Minh – P. Quan Triều – TP Thái Nguyên. Đồng thời nhà cung cấp có thể nộp báo giá bản Scan trước theo địa chỉ email: kehoachvattucaongan@gmail.com.

Trân trọng! *tu*

**Nơi nhận:**

- Như kính gửi;
- Email: [truyenthongtkv@vinacomin.vn](mailto:truyenthongtkv@vinacomin.vn) (để đăng tải);
- Email: [quyennb@vinacom.inpower.vn](mailto:quyennb@vinacom.inpower.vn) (để đăng tải);
- Lưu VT, KHĐTVT.

**KT.GIÁM ĐỐC  
PHÓ GIÁM ĐỐC**



**Nguyễn Hoài Trung**

### **Phụ lục 01. Yêu cầu đối với báo giá**

- Báo giá phải ghi rõ tên, địa chỉ, số điện thoại liên hệ của nhà cung cấp.  
Báo giá phải do đại diện hợp pháp của nhà cung cấp ký tên và đóng dấu;
- Báo giá nêu rõ nhà sản xuất, xuất xứ và nguồn gốc hợp pháp của vật tư, thiết bị;
- Báo giá phải ghi rõ tên vật tư, thiết bị, quy cách, mã hiệu, đơn vị tính, số lượng, đơn giá của từng vật tư, thiết bị; Nội dung thực hiện dịch vụ
- Giá trong báo giá phải được tính đúng, tính đủ các chi phí có liên quan kể cả chi phí dự phòng trượt giá, phí, lệ phí và thuế;
- Thời gian : Nhà cung cấp đề xuất thời gian thực hiện;
- Địa điểm thực hiện: Công ty Nhiệt điện Cao Ngạn-TKV;
- Thời gian bảo hành: Tối thiểu 12 tháng kể từ ngày bàn giao, nghiệm thu hệ thống;
- Hiệu lực của báo giá: Tối thiểu 60 ngày kể từ ngày ký báo giá;
- Hình thức nộp báo giá: Nộp trực tiếp hoặc chuyển qua đường bưu điện về địa chỉ: Phòng Kế hoạch Đầu tư Vật tư - Công ty Nhiệt điện Cao Ngạn - Ngõ 719, đường Dương Tự Minh, Phường Quan Triều, Thành phố Thái Nguyên – Điện thoại: 0912 087 195.

**Lưu ý:** Trong quá trình chuẩn bị báo giá, nhà cung cấp phải khảo sát kỹ thông số kỹ thuật, tình trạng thiết bị nhằm đảm bảo tính tương thích về môi trường, điều kiện vận hành, chất lượng hàng hóa và phù hợp nhu cầu, đảm bảo hiệu quả sử dụng tại nhà máy.

## PHỤ LỤC 2: KHỐI LƯỢNG ĐỀ NGHỊ BÁO GIÁ

(Kèm theo thư mời số: *MB/TM-CNPC* ngày *31* tháng *7* năm 2024)

### I. DANH MỤC THIẾT BỊ

#### 1. Tủ cấp nguồn đầu vào thanh cái 1BBA01 (6,3kV-1500A)

Số lượng: 01 tủ (trọn bộ theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất)

Thông số kỹ thuật chính yêu cầu như sau:

| TT    | Hạng mục                                                | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                             |
|-------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Tủ                                                      |                                                                                                                         |
| 1.1   | Tiêu chuẩn áp dụng                                      | IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3...                                   |
| 1.2   | Loại tủ                                                 | Tủ hợp bộ kín Metal-Clad, với hệ thống thiết bị khép kín. Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ                                  |
| 1.3   | Thanh cái chính                                         | Thanh cái đồng-dòng định mức $\geq 2500\text{A}$ , bọc cách điện                                                        |
| 1.4   | Cấp bảo vệ vỏ tủ                                        | IP4X                                                                                                                    |
| 1.5   | Kích thước (mm)                                         |                                                                                                                         |
| 1.5.1 | Cao                                                     | 2200                                                                                                                    |
| 1.5.2 | Rộng                                                    | 1000                                                                                                                    |
| 1.5.3 | Sâu                                                     | 1800                                                                                                                    |
| 1.6   | Điện áp định mức                                        | $\geq 7,2\text{ kV}$                                                                                                    |
| 1.7   | Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz)    | 20kV/ 1 Phút                                                                                                            |
| 1.8   | Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu\text{s}$ ) | 60 kV                                                                                                                   |
| 1.9   | Dòng điện định mức                                      | 1500A                                                                                                                   |
| 1.10  | Dòng ngắn mạch định mức                                 | 25 kA/3s                                                                                                                |
| 1.11  | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                                | 63 kA                                                                                                                   |
| 1.12  | Liên động an toàn                                       | Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước |
| 2     | Máy cắt                                                 |                                                                                                                         |
| 2.1   | Tiêu chuẩn áp dụng                                      | IEC-62271-100                                                                                                           |
| 2.2   | Kiểu                                                    | Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, chân không                                                                          |
| 2.3   | Điện áp định mức                                        | $\geq 7,2\text{ kV}$                                                                                                    |
| 2.4   | Dòng điện định mức                                      | $\geq 1600$                                                                                                             |
| 2.5   | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức              | 25kA/3s                                                                                                                 |

| TT       | Hạng mục                                     | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                     |
|----------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 2.6      | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                     | 63kA                                                                            |
| 2.7      | Thời gian đóng                               | $\leq 71\text{ms}$                                                              |
| 2.8      | Thời gian cắt                                | $\leq 51\text{ms}$                                                              |
| 2.9      | Chu kỳ làm việc                              | O - 0,3s - CO - 3 min - CO                                                      |
| 2.10     | Điện áp nguồn điều khiển và liên động        | 220 VDC                                                                         |
| 2.11     | Điện áp cấp nguồn cho Motor                  | 220 VDC                                                                         |
| 2.12     | Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/lphút                                                                      |
| 2.13     | Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)      | 60kV                                                                            |
| 2.14     | Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng              |                                                                                 |
| 2.14.1   | Tiếp điểm thường mở (NO)                     | $\geq 6$                                                                        |
| 2.14.2   | Tiếp điểm thường đóng (NC)                   | $\geq 6$                                                                        |
| <b>3</b> | <b>Biến dòng điện</b>                        |                                                                                 |
| 3.1      | Kiểu loại                                    | Epoxy                                                                           |
| 3.2      | Tiêu chuẩn áp dụng                           | IEC-61869-2                                                                     |
| 3.3      | Số lượng                                     | 03                                                                              |
| 3.4      | Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất         |                                                                                 |
| 3.4.1    | Tỷ số biến                                   | 1500/1/1/1/1A                                                                   |
| 3.4.2    | Cấp chính xác, công suất:                    |                                                                                 |
| 3.4.2.1  | + Core 1 dùng cho đo lường                   | CCX 0.5, dung lượng $\geq 10\text{ VA}$ và phù hợp với thiết kế                 |
| 3.4.2.2  | + Core 2 dùng cho bảo vệ                     | CCX 5P20, dung lượng $\geq 15\text{ VA}$ và phù hợp với thiết kế                |
| 3.4.2.3  | + Core 3 dùng cho bảo vệ                     | CCX 5P20, dung lượng $\geq 15\text{ VA}$ và phù hợp với thiết kế                |
| 3.4.2.4  | + Core 4 dùng cho bảo vệ                     | CCX 5P20, dung lượng $\geq 15\text{ VA}$ và phù hợp với thiết kế                |
| 3.5      | Điện áp định mức                             | 7,2kV                                                                           |
| 3.6      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức   | 25kA/1s                                                                         |
| <b>4</b> | <b>Biến dòng điện thứ tự không</b>           | Đáp ứng                                                                         |
| 4.1      | Kiểu loại                                    | Loại xuyên                                                                      |
| 4.2      | Độ chính xác                                 | $\leq \pm 6\%$ (ở nhiệt độ từ $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$ ) |
| 4.3      | Nhiệt độ làm việc                            | $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$                                 |

| TT       | Hạng mục                                                                                                                    | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 4.4      | Dòng điện tối đa cho phép                                                                                                   | $\geq 20\text{kA/s}$          |
| <b>5</b> | <b>Chống sét van</b>                                                                                                        | Đáp ứng                       |
| <b>6</b> | <b>Dao tiếp địa</b>                                                                                                         |                               |
| 6.1      | Tiêu chuẩn                                                                                                                  | IEC 62271-102                 |
| 6.2      | Kiểu loại                                                                                                                   | Đóng nhanh                    |
| 6.3      | Dòng điện ngắn mạch định mức                                                                                                | 25kA/3s                       |
| 6.4      | Liên động với xe đẩy máy cắt                                                                                                | Có                            |
| <b>7</b> | <b>Rơ le bảo vệ</b>                                                                                                         |                               |
| 7.1      | Kiểu                                                                                                                        | Kỹ thuật số                   |
| 7.2      | Đáp ứng các tiêu chuẩn                                                                                                      | IEC60255, IEC 60068, IEC60529 |
| 7.3      | Số đèn LED                                                                                                                  | $\geq 12$                     |
| 7.4      | Ghi sự cố (event buffer size)                                                                                               | $\geq 2000$ sự kiện           |
| 7.5      | Dòng điện định mức đầu vào                                                                                                  | 1A                            |
| 7.6      | Điện áp định mức đầu vào                                                                                                    | 110VAC                        |
| 7.7      | Điện áp nguồn cung cấp                                                                                                      | 48-230V AC/DC                 |
| 7.8      | Các chức năng bảo vệ chính:                                                                                                 |                               |
| 7.8.1    | - Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51, F50/51N)                                            | Đáp ứng                       |
| 7.8.2    | - Giám sát mạch cắt (F74)                                                                                                   | Đáp ứng                       |
| 7.8.3    | - Bảo vệ chống quá tải (F49)                                                                                                | Đáp ứng                       |
| 7.8.4    | - Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)                                                                                       | Đáp ứng                       |
| 7.8.5    | - Ghi chụp sự cố (FR)                                                                                                       | Đáp ứng                       |
| 7.8.6    | - Tự giám sát và chuẩn đoán lỗi của rơ le.                                                                                  | Đáp ứng                       |
| 7.8.7    | - Rơ le đi cắt và khoá (trip/lock-out)                                                                                      | Đáp ứng                       |
| 7.9      | Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus                                                                        | Đáp ứng                       |
| 7.10     | Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt | Đáp ứng                       |
| <b>8</b> | <b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>                                                                                      |                               |
| 8.1      | Khoá hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt                                                                                         | Đáp ứng                       |
| 8.2      | Khoá lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa                                                                                      | Đáp ứng                       |

| TT    | Hạng mục                                                                                                                                                   | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.3   | Khoá chuyển đổi điều khiển Remote/Supervision cho SCADA                                                                                                    | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4   | Transducer đo lường điện                                                                                                                                   |                                                                                         |
| 8.4.1 | Transducer dòng điện: output = 4...20mA                                                                                                                    | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4.2 | Transducer công suất hữu công: output = 4...20mA                                                                                                           | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4.3 | Transducer công suất vô công: output = 4...20mA                                                                                                            | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.5   | Đo đếm điện năng                                                                                                                                           |                                                                                         |
| 8.5.1 | Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp, nếu có) | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.6   | Hộp bộ đo lường đa chức năng                                                                                                                               |                                                                                         |
| 8.6.1 | Tiêu chuẩn áp dụng                                                                                                                                         | UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1 |
| 8.6.2 | Kiểu                                                                                                                                                       | Kỹ thuật số/ đa chức năng                                                               |
| 8.6.3 | Đo đếm các thông số điện                                                                                                                                   | I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh                                                         |
| 8.6.4 | Nguồn cung cấp                                                                                                                                             | 100-415 VAC và 125-250 VDC                                                              |
| 8.6.5 | Đo đếm sóng hài (THD) của U, I                                                                                                                             | Có                                                                                      |
| 8.6.6 | Cấp chính xác                                                                                                                                              | 0.5% (U,I), 0.5% (kWh), 0.05% (F)                                                       |
| 8.6.7 | Cấp bảo vệ theo IEC 60529                                                                                                                                  | IP52 đối với mặt trước, IP30 đối với phần thân                                          |
| 9     | Chức năng nổi cấp lực dòng định mức 2500A                                                                                                                  | Đáp ứng                                                                                 |
| 10    | Sơ đồ nổi (mimic diagram)                                                                                                                                  | Đáp ứng                                                                                 |
| 11    | Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ                                                                                                                            | Đáp ứng                                                                                 |

| TT | Hạng mục                                                                       | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 12 | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng | Có                          |

## 2. Tủ TU đo lường và nguồn liên lạc 1BBA02

Số lượng: 01 tủ (trọn bộ theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất)

Thông số kỹ thuật chính yêu cầu như sau:

| TT    | Hạng mục                                     | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                               |
|-------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Tủ</b>                                    |                                                           |
| 1.1   | Tiêu chuẩn áp dụng                           | IEC 62271-200                                             |
| 1.2   | Kiểu loại                                    | Thanh cái đơn, lắp trong nhà                              |
| 1.3   | Thanh cái chính                              | Thanh cái đồng-dòng định mức $\geq 2500A$ , bọc cách điện |
| 1.4   | Cấp bảo vệ                                   | IP4X                                                      |
| 1.5   | Kích thước (mm)                              |                                                           |
| 1.5.1 | Cao                                          | 2200                                                      |
| 1.5.2 | Rộng                                         | 800                                                       |
| 1.5.3 | Sâu                                          | 1800                                                      |
| 1.6   | Điện áp định mức                             | $\geq 7.2kV$                                              |
| 1.7   | Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/ 1phút                                               |
| 1.8   | Mức chịu điện áp xung sét (1.2/ 50 $\mu$ s)  | 60kV                                                      |
| 1.9   | Dòng điện ngắn mạch định mức                 | 25kA/ 1s                                                  |
| 1.10  | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                     | 63kA                                                      |
| 2     | <b>Biến điện áp</b>                          |                                                           |
| 2.1   | Loại                                         | Epoxy                                                     |
| 2.2   | Số lượng                                     | 03                                                        |
| 2.3   | Điện áp định mức                             | 7,2kV                                                     |
| 2.4   | Điện áp cuộn sơ cấp (kV)                     | 6/ $\sqrt{3}$                                             |
| 2.5   | Điện áp cuộn thứ cấp (V)                     | 100/ $\sqrt{3}$ , 100/3                                   |
| 2.6   | Cấp chính xác cho đo lường / bảo vệ          | Class 0,2 /3P                                             |
| 2.7   | Dung lượng cho đo lường/ bảo vệ              | 30VA/50VA                                                 |
| 3     | <b>Cầu chì</b>                               | Đáp ứng                                                   |
| 4     | <b>Thiết bị đo lường &amp; chỉ thị</b>       |                                                           |

| TT  | Hạng mục                                                                       | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 4.1 | - Transducer chuyển đổi điện áp<br>output = 4...20mA                           | Đáp ứng                     |
| 4.2 | - Đồng hồ hiển thị điện áp thanh cái                                           | Đáp ứng                     |
| 4.3 | Rơ le điện áp thấp                                                             | Kỹ thuật số                 |
| 4.4 | - Cảnh báo điện áp thấp thanh cái 0.5 giây                                     | Đáp ứng                     |
| 4.5 | - Bảo vệ thấp áp thanh cái 9 giây                                              | Đáp ứng                     |
| 5   | Chống sét van                                                                  | Đáp ứng                     |
| 6   | Chức năng nối cáp lực dòng định mức 2500A                                      | Đáp ứng                     |
| 7   | Sơ đồ nối (mimic diagram)                                                      | Đáp ứng                     |
| 8   | Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ                                                | Đáp ứng                     |
| 9   | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng | Có                          |

### 3. Tủ cấp nguồn cho động cơ quạt gió cấp 2 1BBA03 (6,3kV-300A)

Số lượng: 01 tủ (trọn bộ theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất)

Thông số kỹ thuật chính yêu cầu như sau:

| TT    | Hạng mục                                             | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                            |
|-------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Tủ                                                   |                                                                                        |
| 1.1   | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3...  |
| 1.2   | Loại tủ                                              | Tủ hợp bộ kín Metal-Clad, với hệ thống thiết bị khép kín. Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ |
| 1.3   | Thanh cái chính                                      | Thanh cái đồng-dòng định mức $\geq 2500A$ , bọc cách điện                              |
| 1.4   | Cấp bảo vệ vỏ tủ                                     | IP4X                                                                                   |
| 1.5   | Kích thước (mm)                                      |                                                                                        |
| 1.5.1 | Cao                                                  | 2200                                                                                   |
| 1.5.2 | Rộng                                                 | 800                                                                                    |
| 1.5.3 | Sâu                                                  | 1800                                                                                   |
| 1.6   | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                          |
| 1.7   | Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/ 1 Phút                                                                           |
| 1.8   | Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)     | 60 kV                                                                                  |



| TT       | Hạng mục                                     | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                             |
|----------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.9      | Dòng điện định mức                           | 1250A                                                                                                                   |
| 1.10     | Dòng ngắn mạch định mức                      | 25 kA/3s                                                                                                                |
| 1.11     | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                     | 63 kA                                                                                                                   |
| 1.12     | Liên động an toàn                            | Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước |
| <b>2</b> | <b>Máy cắt</b>                               |                                                                                                                         |
| 2.1      | Tiêu chuẩn áp dụng                           | IEC-62271-100                                                                                                           |
| 2.2      | Kiểu                                         | Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, chân không                                                                          |
| 2.3      | Điện áp định mức                             | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 2.4      | Dòng điện định mức                           | $\geq 1250$                                                                                                             |
| 2.5      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức   | 25kA/3s                                                                                                                 |
| 2.6      | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                     | 63kA                                                                                                                    |
| 2.7      | Thời gian đóng                               | $\leq 71$ ms                                                                                                            |
| 2.8      | Thời gian cắt                                | $\leq 51$ ms                                                                                                            |
| 2.9      | Chu kỳ làm việc                              | O - 0,3s - CO -3 min – CO                                                                                               |
| 2.10     | Điện áp nguồn điều khiển và liên động        | 220 VDC                                                                                                                 |
| 2.11     | Điện áp cấp nguồn cho Motor                  | 220 VDC                                                                                                                 |
| 2.12     | Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/lphút                                                                                                              |
| 2.13     | Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)      | 60kV                                                                                                                    |
| 2.14     | Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng              |                                                                                                                         |
| 2.14.1   | Tiếp điểm thường mở (NO)                     | $\geq 6$                                                                                                                |
| 2.14.2   | Tiếp điểm thường đóng (NC)                   | $\geq 6$                                                                                                                |
| <b>3</b> | <b>Biến dòng điện</b>                        |                                                                                                                         |
| 3.1      | Kiểu loại                                    | Epoxy                                                                                                                   |
| 3.2      | Tiêu chuẩn áp dụng                           | IEC-61869-2                                                                                                             |
| 3.3      | Số lượng                                     | 03                                                                                                                      |
| 3.4      | Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất         |                                                                                                                         |
| 3.4.1    | Tỷ số biến                                   | 300/1/1/1A                                                                                                              |
| 3.4.2    | Cấp chính xác, công suất:                    |                                                                                                                         |
| 3.4.2.1  | + Core 1 dùng cho đo lường                   | CCX 0.5, dung lượng $\geq 10$ VA và phù hợp với thiết kế                                                                |

| TT       | Hạng mục                                                                         | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 3.4.2.2  | + Core 2 dùng cho bảo vệ                                                         | CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế                       |
| 3.4.2.3  | + Core 3 dùng cho bảo vệ                                                         | CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế                       |
| 3.5      | Điện áp định mức                                                                 | 7,2kV                                                                           |
| 3.6      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức                                       | 25kA/1s                                                                         |
| <b>4</b> | <b>Biến dòng điện thứ tự không</b>                                               | Đáp ứng                                                                         |
| 4.1      | Kiểu loại                                                                        | Loại xuyên                                                                      |
| 4.2      | Độ chính xác                                                                     | $\leq \pm 6\%$ (ở nhiệt độ từ $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$ ) |
| 4.3      | Nhiệt độ làm việc                                                                | $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$                                 |
| 4.4      | Dòng điện tối đa cho phép                                                        | $\geq 20\text{kA/s}$                                                            |
| <b>5</b> | <b>Chống sét van</b>                                                             | Đáp ứng                                                                         |
| <b>6</b> | <b>Dao tiếp địa</b>                                                              |                                                                                 |
| 6.1      | Tiêu chuẩn                                                                       | IEC 62271-102                                                                   |
| 6.2      | Kiểu loại                                                                        | Đóng nhanh                                                                      |
| 6.3      | Dòng điện ngắn mạch định mức                                                     | 25kA/3s                                                                         |
| 6.4      | Liên động với xe đẩy máy cắt                                                     | Có                                                                              |
| <b>7</b> | <b>Rơ le bảo vệ</b>                                                              |                                                                                 |
| 7.1      | Kiểu                                                                             | Kỹ thuật số                                                                     |
| 7.2      | Đáp ứng các tiêu chuẩn                                                           | IEC60255, IEC 60068, IEC60529                                                   |
| 7.3      | Số đèn LED                                                                       | $\geq 12$                                                                       |
| 7.4      | Ghi sự cố (event buffer size)                                                    | $\geq 2000$ sự kiện                                                             |
| 7.5      | Dòng điện định mức đầu vào                                                       | 1A                                                                              |
| 7.6      | Điện áp định mức đầu vào                                                         | 110VAC                                                                          |
| 7.7      | Điện áp nguồn cung cấp                                                           | 48-230V AC/DC                                                                   |
| 7.8      | Các chức năng bảo vệ chính:                                                      |                                                                                 |
| 7.8.1    | - Bảo vệ so lệch động cơ (F87M)                                                  | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.2    | - Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51, F50/51N) | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.3    | - Giám sát mạch cắt (F74)                                                        | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.4    | - Bảo vệ chống quá tải (F49)                                                     | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.5    | - Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)                                            | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.6    | - Ghi chụp sự cố (FR)                                                            | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.7    | - Tự giám sát và chuẩn đoán lỗi của rơ le.                                       | Đáp ứng                                                                         |

| TT       | Hạng mục                                                                                                                                                            | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                             |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.8.8    | - Rơ le đi cắt và khoá (trip/lock-out)                                                                                                                              | Đáp ứng                                                                                 |
| 7.9      | Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus                                                                                                                | Đáp ứng                                                                                 |
| 7.10     | Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt                                         | Đáp ứng                                                                                 |
| <b>8</b> | <b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>                                                                                                                              |                                                                                         |
| 8.1      | Khoá hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt                                                                                                                                 | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.2      | Khoá lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa                                                                                                                              | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.3      | Khoá chuyển đổi điều khiển Remote/Supervision cho SCADA                                                                                                             | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4      | Transducer đo lường điện                                                                                                                                            |                                                                                         |
| 8.4.1    | Transducer dòng điện: output = 4...20mA                                                                                                                             | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4.2    | Transducer công suất hữu công: output = 4...20mA                                                                                                                    | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.5      | Đo đếm điện năng                                                                                                                                                    |                                                                                         |
| 8.5.1    | Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng ( <i>công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp, nếu có</i> ) | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.6      | Hộp bộ đo lường đa chức năng                                                                                                                                        |                                                                                         |
| 8.6.1    | Tiêu chuẩn áp dụng                                                                                                                                                  | UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1 |
| 8.6.2    | Kiểu                                                                                                                                                                | Kỹ thuật số/ đa chức năng                                                               |
| 8.6.3    | Đo đếm các thông số điện                                                                                                                                            | I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh                                                         |
| 8.6.4    | Nguồn cung cấp                                                                                                                                                      | 100-415 VAC và 125-250 VDC                                                              |

| TT    | Hạng mục                                                                       | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 8.6.5 | Đo đếm sóng hài (THD) của U, I                                                 | Có                                             |
| 8.6.6 | Cấp chính xác                                                                  | 0.5% (U,I), 0.5% (kWh), 0.05% (F)              |
| 8.6.7 | Cấp bảo vệ theo IEC 60529                                                      | IP52 đối với mặt trước, IP30 đối với phần thân |
| 9     | Sơ đồ nối (mimic diagram)                                                      | Đáp ứng                                        |
| 10    | Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ                                                | Đáp ứng                                        |
| 11    | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng | Có                                             |

#### 4. Tủ cấp nguồn cho động cơ bơm cấp 1A 1BBA04 (6,3kV-300A)

Số lượng: 01 tủ (trọn bộ theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất)

Thông số kỹ thuật chính yêu cầu như sau:

| TT    | Hạng mục                                             | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                             |
|-------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Tủ</b>                                            |                                                                                                                         |
| 1.1   | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3...                                   |
| 1.2   | Loại tủ                                              | Tủ hợp bộ kín Metal-Clad, với hệ thống thiết bị khép kín. Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ                                  |
| 1.3   | Thanh cái chính                                      | Thanh cái đồng-dòng định mức $\geq 2500A$ , bọc cách điện                                                               |
| 1.4   | Cấp bảo vệ vỏ tủ                                     | IP4X                                                                                                                    |
| 1.5   | Kích thước (mm)                                      |                                                                                                                         |
| 1.5.1 | Cao                                                  | 2200                                                                                                                    |
| 1.5.2 | Rộng                                                 | 800                                                                                                                     |
| 1.5.3 | Sâu                                                  | 1800                                                                                                                    |
| 1.6   | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 1.7   | Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/ 1 Phút                                                                                                            |
| 1.8   | Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)     | 60 kV                                                                                                                   |
| 1.9   | Dòng điện định mức                                   | 1250A                                                                                                                   |
| 1.10  | Dòng ngắn mạch định mức                              | 25 kA/3s                                                                                                                |
| 1.11  | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63 kA                                                                                                                   |
| 1.12  | Liên động an toàn                                    | Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước |
| 2     | <b>Máy cắt</b>                                       |                                                                                                                         |

| TT       | Hạng mục                                     | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                               |
|----------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 2.1      | Tiêu chuẩn áp dụng                           | IEC-62271-100                                             |
| 2.2      | Kiểu                                         | Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, chân không            |
| 2.3      | Điện áp định mức                             | $\geq 7,2$ kV                                             |
| 2.4      | Dòng điện định mức                           | $\geq 1250$                                               |
| 2.5      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức   | 25kA/3s                                                   |
| 2.6      | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                     | 63kA                                                      |
| 2.7      | Thời gian đóng                               | $\leq 71$ ms                                              |
| 2.8      | Thời gian cắt                                | $\leq 51$ ms                                              |
| 2.9      | Chu kỳ làm việc                              | O - 0,3s - CO -3 min – CO                                 |
| 2.10     | Điện áp nguồn điều khiển và liên động        | 220 VDC                                                   |
| 2.11     | Điện áp cấp nguồn cho Motor                  | 220 VDC                                                   |
| 2.12     | Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/lphút                                                |
| 2.13     | Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)      | 60kV                                                      |
| 2.14     | Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng              |                                                           |
| 2.14.1   | Tiếp điểm thường mở (NO)                     | $\geq 6$                                                  |
| 2.14.2   | Tiếp điểm thường đóng (NC)                   | $\geq 6$                                                  |
| <b>3</b> | <b>Biến dòng điện</b>                        |                                                           |
| 3.1      | Kiểu loại                                    | Epoxy                                                     |
| 3.2      | Tiêu chuẩn áp dụng                           | IEC-61869-2                                               |
| 3.3      | Số lượng                                     | 03                                                        |
| 3.4      | Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất         |                                                           |
| 3.4.1    | Tỷ số biến                                   | 300/1/1/1A                                                |
| 3.4.2    | Cấp chính xác, công suất:                    |                                                           |
| 3.4.2.1  | + Core 1 dùng cho đo lường                   | CCX 0.5, dung lượng $\geq 10$ VA và phù hợp với thiết kế  |
| 3.4.2.2  | + Core 2 dùng cho bảo vệ                     | CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế |
| 3.4.2.3  | + Core 3 dùng cho bảo vệ                     | CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế |
| 3.5      | Điện áp định mức                             | 7,2kV                                                     |
| 3.6      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức   | 25kA/1s                                                   |
| <b>4</b> | <b>Biến dòng điện thứ tự không</b>           | Đáp ứng                                                   |

| TT    | Hạng mục                                                                                                                    | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1   | Kiểu loại                                                                                                                   | Loại xuyên                                                                      |
| 4.2   | Độ chính xác                                                                                                                | $\leq \pm 6\%$ (ở nhiệt độ từ $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$ ) |
| 4.3   | Nhiệt độ làm việc                                                                                                           | $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$                                 |
| 4.4   | Dòng điện tối đa cho phép                                                                                                   | $\geq 20\text{kA/s}$                                                            |
| 5     | <b>Chống sét van</b>                                                                                                        | Đáp ứng                                                                         |
| 6     | <b>Dao tiếp địa</b>                                                                                                         |                                                                                 |
| 6.1   | Tiêu chuẩn                                                                                                                  | IEC 62271-102                                                                   |
| 6.2   | Kiểu loại                                                                                                                   | Đóng nhanh                                                                      |
| 6.3   | Dòng điện ngắn mạch định mức                                                                                                | 25kA/3s                                                                         |
| 6.4   | Liên động với xe đẩy máy cắt                                                                                                | Có                                                                              |
| 7     | <b>Rơ le bảo vệ</b>                                                                                                         |                                                                                 |
| 7.1   | Kiểu                                                                                                                        | Kỹ thuật số                                                                     |
| 7.2   | Đáp ứng các tiêu chuẩn                                                                                                      | IEC60255, IEC 60068, IEC60529                                                   |
| 7.3   | Số đèn LED                                                                                                                  | $\geq 12$                                                                       |
| 7.4   | Ghi sự cố (event buffer size)                                                                                               | $\geq 2000$ sự kiện                                                             |
| 7.5   | Dòng điện định mức đầu vào                                                                                                  | 1A                                                                              |
| 7.6   | Điện áp định mức đầu vào                                                                                                    | 110VAC                                                                          |
| 7.7   | Điện áp nguồn cung cấp                                                                                                      | 48-230V AC/DC                                                                   |
| 7.8   | Các chức năng bảo vệ chính:                                                                                                 |                                                                                 |
| 7.8.1 | - Bảo vệ so lệch động cơ (F87M)                                                                                             | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.2 | - Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51, F50/51N)                                            | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.3 | - Giám sát mạch cắt (F74)                                                                                                   | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.4 | - Bảo vệ chống quá tải (F49)                                                                                                | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.5 | - Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)                                                                                       | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.6 | - Ghi chụp sự cố (FR)                                                                                                       | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.7 | - Tự giám sát và chuẩn đoán lỗi của rơ le.                                                                                  | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.8 | - Rơ le đi cắt và khoá (trip/lock-out)                                                                                      | Đáp ứng                                                                         |
| 7.9   | Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus                                                                        | Đáp ứng                                                                         |
| 7.10  | Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt | Đáp ứng                                                                         |
| 8     | <b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>                                                                                      |                                                                                 |

| TT    | Hạng mục                                                                                                                                                            | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                             |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1   | Khoá hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt                                                                                                                                 | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.2   | Khoá lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa                                                                                                                              | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.3   | Khoá chuyển đổi điều khiển Remote/Supervision cho SCADA                                                                                                             | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4   | Transducer đo lường điện                                                                                                                                            |                                                                                         |
| 8.4.1 | Transducer dòng điện: output = 4...20mA                                                                                                                             | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4.2 | Transducer công suất hữu công: output = 4...20mA                                                                                                                    | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.5   | Đo đếm điện năng                                                                                                                                                    |                                                                                         |
| 8.5.1 | Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng ( <i>công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp, nếu có</i> ) | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.6   | Hộp bộ đo lường đa chức năng                                                                                                                                        |                                                                                         |
| 8.6.1 | Tiêu chuẩn áp dụng                                                                                                                                                  | UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1 |
| 8.6.2 | Kiểu                                                                                                                                                                | Kỹ thuật số/ đa chức năng                                                               |
| 8.6.3 | Đo đếm các thông số điện                                                                                                                                            | I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh                                                         |
| 8.6.4 | Nguồn cung cấp                                                                                                                                                      | 100-415 VAC và 125-250 VDC                                                              |
| 8.6.5 | Đo đếm sóng hài (THD) của U, I                                                                                                                                      | Có                                                                                      |
| 8.6.6 | Cấp chính xác                                                                                                                                                       | 0.5% (U,I), 0.5% (kWh), 0.05% (F)                                                       |
| 8.6.7 | Cấp bảo vệ theo IEC 60529                                                                                                                                           | IP52 đối với mặt trước, IP30 đối với phần thân                                          |
| 9     | Sơ đồ nổi (mimic diagram)                                                                                                                                           | Đáp ứng                                                                                 |
| 10    | Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ                                                                                                                                     | Đáp ứng                                                                                 |
| 11    | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng                                                                                      | Có                                                                                      |

## 5. Tủ cấp nguồn cho máy biến áp 1A 1BBA05 (6,3kV-300A)

Số lượng: 01 tủ (trọn bộ theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất)

Thông số kỹ thuật chính yêu cầu như sau:

| TT    | Hạng mục                                             | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                             |
|-------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Tủ</b>                                            |                                                                                                                         |
| 1.1   | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3...                                   |
| 1.2   | Loại tủ                                              | Tủ hợp bộ kín Metal-Clad, với hệ thống thiết bị khép kín. Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ                                  |
| 1.3   | Thanh cái chính                                      | Thanh cái đồng-dòng định mức $\geq 2500A$ , bọc cách điện                                                               |
| 1.4   | Cấp bảo vệ vỏ tủ                                     | IP4X                                                                                                                    |
| 1.5   | Kích thước (mm)                                      |                                                                                                                         |
| 1.5.1 | Cao                                                  | 2200                                                                                                                    |
| 1.5.2 | Rộng                                                 | 800                                                                                                                     |
| 1.5.3 | Sâu                                                  | 1800                                                                                                                    |
| 1.6   | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 1.7   | Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/ 1 Phút                                                                                                            |
| 1.8   | Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)     | 60 kV                                                                                                                   |
| 1.9   | Dòng điện định mức                                   | 1250A                                                                                                                   |
| 1.10  | Dòng ngắn mạch định mức                              | 25 kA/3s                                                                                                                |
| 1.11  | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63 kA                                                                                                                   |
| 1.12  | Liên động an toàn                                    | Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước |
| 2     | <b>Máy cắt</b>                                       |                                                                                                                         |
| 2.1   | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC-62271-100                                                                                                           |
| 2.2   | Kiểu                                                 | Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, chân không                                                                          |
| 2.3   | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 2.4   | Dòng điện định mức                                   | $\geq 1250$                                                                                                             |
| 2.5   | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức           | 25kA/3s                                                                                                                 |
| 2.6   | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63kA                                                                                                                    |
| 2.7   | Thời gian đóng                                       | $\leq 71ms$                                                                                                             |
| 2.8   | Thời gian cắt                                        | $\leq 51ms$                                                                                                             |



| TT       | Hạng mục                                     | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                          |
|----------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 2.9      | Chu kỳ làm việc                              | O - 0,3s - CO - 3 min - CO                           |
| 2.10     | Điện áp nguồn điều khiển và liên động        | 220 VDC                                              |
| 2.11     | Điện áp cấp nguồn cho Motor                  | 220 VDC                                              |
| 2.12     | Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/lphút                                           |
| 2.13     | Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50μs)            | 60kV                                                 |
| 2.14     | Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng              |                                                      |
| 2.14.1   | Tiếp điểm thường mở (NO)                     | ≥ 6                                                  |
| 2.14.2   | Tiếp điểm thường đóng (NC)                   | ≥ 6                                                  |
| <b>3</b> | <b>Biến dòng điện</b>                        |                                                      |
| 3.1      | Kiểu loại                                    | Epoxy                                                |
| 3.2      | Tiêu chuẩn áp dụng                           | IEC-61869-2                                          |
| 3.3      | Số lượng                                     | 03                                                   |
| 3.4      | Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất         |                                                      |
| 3.4.1    | Tỷ số biến                                   | 300/1/1/1A                                           |
| 3.4.2    | Cấp chính xác, công suất:                    |                                                      |
| 3.4.2.1  | + Core 1 dùng cho đo lường                   | CCX 0.5, dung lượng ≥ 10 VA và phù hợp với thiết kế  |
| 3.4.2.2  | + Core 2 dùng cho bảo vệ                     | CCX 5P10, dung lượng ≥ 15 VA và phù hợp với thiết kế |
| 3.4.2.3  | + Core 3 dùng cho bảo vệ                     | CCX 5P10, dung lượng ≥ 15 VA và phù hợp với thiết kế |
| 3.5      | Điện áp định mức                             | 7,2kV                                                |
| 3.6      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức   | 25kA/1s                                              |
| <b>4</b> | <b>Biến dòng điện thứ tự không</b>           | Đáp ứng                                              |
| 4.1      | Kiểu loại                                    | Loại xuyên                                           |
| 4.2      | Độ chính xác                                 | ≤ ±6% (ở nhiệt độ từ -25°C tới +70°C)                |
| 4.3      | Nhiệt độ làm việc                            | -25°C tới +70°C                                      |
| 4.4      | Dòng điện tối đa cho phép                    | ≥ 20kA/s                                             |
| <b>5</b> | <b>Chống sét van</b>                         | Đáp ứng                                              |
| <b>6</b> | <b>Dao tiếp địa</b>                          |                                                      |
| 6.1      | Tiêu chuẩn                                   | IEC 62271-102                                        |
| 6.2      | Kiểu loại                                    | Đóng nhanh                                           |
| 6.3      | Dòng điện ngắn mạch định mức                 | 25kA/3s                                              |

| TT    | Hạng mục                                                                                                                    | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 6.4   | Liên động với xe đẩy máy cắt                                                                                                | Có                            |
| 7     | <b>Rơ le bảo vệ</b>                                                                                                         |                               |
| 7.1   | Kiểu                                                                                                                        | Kỹ thuật số                   |
| 7.2   | Đáp ứng các tiêu chuẩn                                                                                                      | IEC60255, IEC 60068, IEC60529 |
| 7.3   | Số đèn LED                                                                                                                  | $\geq 12$                     |
| 7.4   | Ghi sự cố (event buffer size)                                                                                               | $\geq 2000$ sự kiện           |
| 7.5   | Dòng điện định mức đầu vào                                                                                                  | 1A                            |
| 7.6   | Điện áp định mức đầu vào                                                                                                    | 110VAC                        |
| 7.7   | Điện áp nguồn cung cấp                                                                                                      | 48-230V AC/DC                 |
| 7.8   | Các chức năng bảo vệ chính:                                                                                                 |                               |
| 7.8.1 | - Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51, F50/51N)                                            | Đáp ứng                       |
| 7.8.2 | - Giám sát mạch cắt (F74)                                                                                                   | Đáp ứng                       |
| 7.8.3 | - Bảo vệ chống quá tải (F49)                                                                                                | Đáp ứng                       |
| 7.8.4 | - Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)                                                                                       | Đáp ứng                       |
| 7.8.5 | - Ghi chụp sự cố (FR)                                                                                                       | Đáp ứng                       |
| 7.8.6 | - Tự giám sát và chuẩn đoán lỗi của rơ le.                                                                                  | Đáp ứng                       |
| 7.8.7 | - Rơ le đi cắt và khoá (trip/lock-out)                                                                                      | Đáp ứng                       |
| 7.9   | Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus                                                                        | Đáp ứng                       |
| 7.10  | Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt | Đáp ứng                       |
| 8     | <b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>                                                                                      |                               |
| 8.1   | Khoá hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt                                                                                         | Đáp ứng                       |
| 8.2   | Khoá lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa                                                                                      | Đáp ứng                       |
| 8.3   | Khoá chuyển đổi điều khiển Remote/Supervision cho SCADA                                                                     | Đáp ứng                       |

| TT    | Hạng mục                                                                                                                                                   | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.4   | Transducer đo lường điện                                                                                                                                   |                                                                                         |
| 8.4.1 | Transducer dòng điện: output = 4...20mA                                                                                                                    | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4.2 | Transducer công suất hữu công: output = 4...20mA                                                                                                           | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.5   | Đo đếm điện năng                                                                                                                                           |                                                                                         |
| 8.5.1 | Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp, nếu có) | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.6   | Hộp bộ đo lường đa chức năng                                                                                                                               |                                                                                         |
| 8.6.1 | Tiêu chuẩn áp dụng                                                                                                                                         | UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1 |
| 8.6.2 | Kiểu                                                                                                                                                       | Kỹ thuật số/ đa chức năng                                                               |
| 8.6.3 | Đo đếm các thông số điện                                                                                                                                   | I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh                                                         |
| 8.6.4 | Nguồn cung cấp                                                                                                                                             | 100-415 VAC và 125-250 VDC                                                              |
| 8.6.5 | Đo đếm sóng hài (THD) của U, I                                                                                                                             | Có                                                                                      |
| 8.6.6 | Cấp chính xác                                                                                                                                              | 0.5% (U,I), 0.5% (kWh), 0.05% (F)                                                       |
| 8.6.7 | Cấp bảo vệ theo IEC 60529                                                                                                                                  | IP52 đối với mặt trước, IP30 đối với phần thân                                          |
| 9     | Sơ đồ nối (mimic diagram)                                                                                                                                  | Đáp ứng                                                                                 |
| 10    | Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ                                                                                                                            | Đáp ứng                                                                                 |
| 11    | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng                                                                             | Có                                                                                      |

## 6. Tủ cấp nguồn cho máy biến áp than số 1 1BBA06 (6,3kV-400A)

Số lượng: 01 tủ (trọn bộ theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất)

Thông số kỹ thuật chính yêu cầu như sau:

| TT | Hạng mục | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu |
|----|----------|-----------------------------|
|----|----------|-----------------------------|

| TT       | Hạng mục                                             | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                             |
|----------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Tủ</b>                                            |                                                                                                                         |
| 1.1      | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3...                                   |
| 1.2      | Loại tủ                                              | Tủ hợp bộ kín Metal-Clad, với hệ thống thiết bị khép kín. Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ                                  |
| 1.3      | Thanh cái chính                                      | Thanh cái đồng-dòng định mức $\geq 2500A$ , bọc cách điện                                                               |
| 1.4      | Cấp bảo vệ vỏ tủ                                     | IP4X                                                                                                                    |
| 1.5      | Kích thước (mm)                                      |                                                                                                                         |
| 1.5.1    | Cao                                                  | 2200                                                                                                                    |
| 1.5.2    | Rộng                                                 | 800                                                                                                                     |
| 1.5.3    | Sâu                                                  | 1800                                                                                                                    |
| 1.6      | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 1.7      | Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/ 1 Phút                                                                                                            |
| 1.8      | Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)     | 60 kV                                                                                                                   |
| 1.9      | Dòng điện định mức                                   | 1250A                                                                                                                   |
| 1.10     | Dòng ngắn mạch định mức                              | 25 kA/3s                                                                                                                |
| 1.11     | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63 kA                                                                                                                   |
| 1.12     | Liên động an toàn                                    | Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước |
| <b>2</b> | <b>Máy cắt</b>                                       |                                                                                                                         |
| 2.1      | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC-62271-100                                                                                                           |
| 2.2      | Kiểu                                                 | Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, chân không                                                                          |
| 2.3      | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 2.4      | Dòng điện định mức                                   | $\geq 1250$                                                                                                             |
| 2.5      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức           | 25kA/3s                                                                                                                 |
| 2.6      | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63kA                                                                                                                    |
| 2.7      | Thời gian đóng                                       | $\leq 71$ ms                                                                                                            |
| 2.8      | Thời gian cắt                                        | $\leq 51$ ms                                                                                                            |
| 2.9      | Chu kỳ làm việc                                      | O - 0,3s - CO -3 min – CO                                                                                               |
| 2.10     | Điện áp nguồn điều khiển và liên động                | 220 VDC                                                                                                                 |
| 2.11     | Điện áp cấp nguồn cho Motor                          | 220 VDC                                                                                                                 |

| TT       | Hạng mục                                     | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                               |
|----------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 2.12     | Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/lphút                                                |
| 2.13     | Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)      | 60kV                                                      |
| 2.14     | Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng              |                                                           |
| 2.14.1   | Tiếp điểm thường mở (NO)                     | $\geq 6$                                                  |
| 2.14.2   | Tiếp điểm thường đóng (NC)                   | $\geq 6$                                                  |
| <b>3</b> | <b>Biến dòng điện</b>                        |                                                           |
| 3.1      | Kiểu loại                                    | Epoxy                                                     |
| 3.2      | Tiêu chuẩn áp dụng                           | IEC-61869-2                                               |
| 3.3      | Số lượng                                     | 03                                                        |
| 3.4      | Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất         |                                                           |
| 3.4.1    | Tỷ số biến                                   | 400/1/1/1A                                                |
| 3.4.2    | Cấp chính xác, công suất:                    |                                                           |
| 3.4.2.1  | + Core 1 dùng cho đo lường                   | CCX 0.5, dung lượng $\geq 10$ VA và phù hợp với thiết kế  |
| 3.4.2.2  | + Core 2 dùng cho bảo vệ                     | CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế |
| 3.4.2.3  | + Core 3 dùng cho bảo vệ                     | CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế |
| 3.5      | Điện áp định mức                             | 7,2kV                                                     |
| 3.6      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức   | 25kA/1s                                                   |
| <b>4</b> | <b>Biến dòng điện thứ tự không</b>           | Đáp ứng                                                   |
| 4.1      | Kiểu loại                                    | Loại xuyên                                                |
| 4.2      | Độ chính xác                                 | $\leq \pm 6\%$ (ở nhiệt độ từ -25°C tới +70°C)            |
| 4.3      | Nhiệt độ làm việc                            | -25°C tới +70°C                                           |
| 4.4      | Dòng điện tối đa cho phép                    | $\geq 20$ kA/s                                            |
| <b>5</b> | <b>Chống sét van</b>                         | Đáp ứng                                                   |
| <b>6</b> | <b>Dao tiếp địa</b>                          |                                                           |
| 6.1      | Tiêu chuẩn                                   | IEC 62271-102                                             |
| 6.2      | Kiểu loại                                    | Đóng nhanh                                                |
| 6.3      | Dòng điện ngắn mạch định mức                 | 25kA/3s                                                   |
| 6.4      | Liên động với xe đẩy máy cắt                 | Có                                                        |
| <b>7</b> | <b>Rơ le bảo vệ</b>                          |                                                           |
| 7.1      | Kiểu                                         | Kỹ thuật số                                               |
| 7.2      | Đáp ứng các tiêu chuẩn                       | IEC60255, IEC 60068, IEC60529                             |

| TT       | Hạng mục                                                                                                                    | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 7.3      | Số đèn LED                                                                                                                  | $\geq 12$                   |
| 7.4      | Ghi sự cố (event buffer size)                                                                                               | $\geq 2000$ sự kiện         |
| 7.5      | Dòng điện định mức đầu vào                                                                                                  | 1A                          |
| 7.6      | Điện áp định mức đầu vào                                                                                                    | 110VAC                      |
| 7.7      | Điện áp nguồn cung cấp                                                                                                      | 48-230V AC/DC               |
| 7.8      | Các chức năng bảo vệ chính:                                                                                                 |                             |
| 7.8.1    | - Bảo vệ so lệch Máy biến áp (F87T)                                                                                         | Đáp ứng                     |
| 7.8.2    | - Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51, F50/51N)                                            | Đáp ứng                     |
| 7.8.3    | - Giám sát mạch cắt (F74)                                                                                                   | Đáp ứng                     |
| 7.8.4    | - Bảo vệ chống quá tải (F49)                                                                                                | Đáp ứng                     |
| 7.8.5    | - Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)                                                                                       | Đáp ứng                     |
| 7.8.6    | - Ghi chụp sự cố (FR)                                                                                                       | Đáp ứng                     |
| 7.8.7    | - Tự giám sát và chuẩn đoán lỗi của rơ le.                                                                                  | Đáp ứng                     |
| 7.8.8    | - Rơ le đi cắt và khoá (trip/lock-out)                                                                                      | Đáp ứng                     |
| 7.9      | Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus                                                                        | Đáp ứng                     |
| 7.10     | Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt | Đáp ứng                     |
| <b>8</b> | <b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>                                                                                      |                             |
| 8.1      | Khoá hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt                                                                                         | Đáp ứng                     |
| 8.2      | Khoá lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa                                                                                      | Đáp ứng                     |
| 8.3      | Khoá chuyển đổi điều khiển Remote/Supervision cho SCADA                                                                     | Đáp ứng                     |
| 8.4      | Transducer đo lường điện                                                                                                    |                             |
| 8.4.1    | Transducer dòng điện: output = 4...20mA                                                                                     | Đáp ứng                     |

| TT    | Hạng mục                                                                                                                                                   | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.4.2 | Transducer công suất hữu công: output = 4...20mA                                                                                                           | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.5   | Đo đếm điện năng                                                                                                                                           |                                                                                         |
| 8.5.1 | Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp, nếu có) | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.6   | Hộp bộ đo lường đa chức năng                                                                                                                               |                                                                                         |
| 8.6.1 | Tiêu chuẩn áp dụng                                                                                                                                         | UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1 |
| 8.6.2 | Kiểu                                                                                                                                                       | Kỹ thuật số/ đa chức năng                                                               |
| 8.6.3 | Đo đếm các thông số điện                                                                                                                                   | I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh                                                         |
| 8.6.4 | Nguồn cung cấp                                                                                                                                             | 100-415 VAC và 125-250 VDC                                                              |
| 8.6.5 | Đo đếm sóng hài (THD) của U, I                                                                                                                             | Có                                                                                      |
| 8.6.6 | Cấp chính xác                                                                                                                                              | 0.5% (U,I), 0.5% (kWh), 0.05% (F)                                                       |
| 8.6.7 | Cấp bảo vệ theo IEC 60529                                                                                                                                  | IP52 đối với mặt trước, IP30 đối với phần thân                                          |
| 9     | Sơ đồ nối (mimic diagram)                                                                                                                                  | Đáp ứng                                                                                 |
| 10    | Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ                                                                                                                            | Đáp ứng                                                                                 |
| 11    | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng                                                                             | Có                                                                                      |

## 7. Tủ cấp nguồn dự phòng cho máy biến áp 1BBA07 (6,3kV-300A)

Số lượng: 01 tủ (trọn bộ theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất)

Thông số kỹ thuật chính yêu cầu như sau:

| TT  | Hạng mục           | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                            |
|-----|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Tủ                 |                                                                                        |
| 1.1 | Tiêu chuẩn áp dụng | IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3...  |
| 1.2 | Loại tủ            | Tủ hợp bộ kín Metal-Clad, với hệ thống thiết bị khép kín. Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ |
| 1.3 | Thanh cái chính    | Thanh cái đồng-dòng định mức $\geq 2500A$ , bọc cách điện                              |

| TT       | Hạng mục                                             | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                             |
|----------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.4      | Cấp bảo vệ vỏ tủ                                     | IP4X                                                                                                                    |
| 1.5      | Kích thước (mm)                                      |                                                                                                                         |
| 1.5.1    | Cao                                                  | 2200                                                                                                                    |
| 1.5.2    | Rộng                                                 | 800                                                                                                                     |
| 1.5.3    | Sâu                                                  | 1800                                                                                                                    |
| 1.6      | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 1.7      | Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/ 1 Phút                                                                                                            |
| 1.8      | Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)     | 60 kV                                                                                                                   |
| 1.9      | Dòng điện định mức                                   | 1250A                                                                                                                   |
| 1.10     | Dòng ngắn mạch định mức                              | 25 kA/3s                                                                                                                |
| 1.11     | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63 kA                                                                                                                   |
| 1.12     | Liên động an toàn                                    | Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước |
| <b>2</b> | <b>Máy cắt</b>                                       |                                                                                                                         |
| 2.1      | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC-62271-100                                                                                                           |
| 2.2      | Kiểu                                                 | Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, chân không                                                                          |
| 2.3      | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 2.4      | Dòng điện định mức                                   | $\geq 1250$                                                                                                             |
| 2.5      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức           | 25kA/3s                                                                                                                 |
| 2.6      | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63kA                                                                                                                    |
| 2.7      | Thời gian đóng                                       | $\leq 71$ ms                                                                                                            |
| 2.8      | Thời gian cắt                                        | $\leq 51$ ms                                                                                                            |
| 2.9      | Chu kỳ làm việc                                      | O - 0,3s - CO -3 min – CO                                                                                               |
| 2.10     | Điện áp nguồn điều khiển và liên động                | 220 VDC                                                                                                                 |
| 2.11     | Điện áp cấp nguồn cho Motor                          | 220 VDC                                                                                                                 |
| 2.12     | Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz)         | 20kV/lphút                                                                                                              |
| 2.13     | Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)              | 60kV                                                                                                                    |
| 2.14     | Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng                      |                                                                                                                         |
| 2.14.1   | Tiếp điểm thường mở (NO)                             | $\geq 6$                                                                                                                |
| 2.14.2   | Tiếp điểm thường đóng (NC)                           | $\geq 6$                                                                                                                |
| <b>3</b> | <b>Biến dòng điện</b>                                |                                                                                                                         |
| 3.1      | Kiểu loại                                            | Epoxy                                                                                                                   |



| TT      | Hạng mục                                   | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                     |
|---------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2     | Tiêu chuẩn áp dụng                         | IEC-61869-2                                                                     |
| 3.3     | Số lượng                                   | 03                                                                              |
| 3.4     | Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất       |                                                                                 |
| 3.4.1   | Tỷ số biến                                 | 300/1/1/1A                                                                      |
| 3.4.2   | Cấp chính xác, công suất:                  |                                                                                 |
| 3.4.2.1 | + Core 1 dùng cho đo lường                 | CCX 0.5, dung lượng $\geq 10$ VA và phù hợp với thiết kế                        |
| 3.4.2.2 | + Core 2 dùng cho bảo vệ                   | CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế                       |
| 3.4.2.3 | + Core 3 dùng cho bảo vệ                   | CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế                       |
| 3.5     | Điện áp định mức                           | 7,2kV                                                                           |
| 3.6     | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức | 25kA/1s                                                                         |
| 4       | <b>Biến dòng điện thứ tự không</b>         | Đáp ứng                                                                         |
| 4.1     | Kiểu loại                                  | Loại xuyên                                                                      |
| 4.2     | Độ chính xác                               | $\leq \pm 6\%$ (ở nhiệt độ từ $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$ ) |
| 4.3     | Nhiệt độ làm việc                          | $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$                                 |
| 4.4     | Dòng điện tối đa cho phép                  | $\geq 20\text{kA/s}$                                                            |
| 5       | <b>Chống sét van</b>                       | Đáp ứng                                                                         |
| 6       | <b>Dao tiếp địa</b>                        |                                                                                 |
| 6.1     | Tiêu chuẩn                                 | IEC 62271-102                                                                   |
| 6.2     | Kiểu loại                                  | Đóng nhanh                                                                      |
| 6.3     | Dòng điện ngắn mạch định mức               | 25kA/3s                                                                         |
| 6.4     | Liên động với xe đẩy máy cắt               | Có                                                                              |
| 7       | <b>Rơ le bảo vệ</b>                        |                                                                                 |
| 7.1     | Kiểu                                       | Kỹ thuật số                                                                     |
| 7.2     | Đáp ứng các tiêu chuẩn                     | IEC60255, IEC 60068, IEC60529                                                   |
| 7.3     | Số đèn LED                                 | $\geq 12$                                                                       |
| 7.4     | Ghi sự cố (event buffer size)              | $\geq 2000$ sự kiện                                                             |
| 7.5     | Dòng điện định mức đầu vào                 | 1A                                                                              |
| 7.6     | Điện áp định mức đầu vào                   | 110VAC                                                                          |
| 7.7     | Điện áp nguồn cung cấp                     | 48-230V AC/DC                                                                   |
| 7.8     | Các chức năng bảo vệ chính:                |                                                                                 |
| 7.8.1   | - Bảo vệ so lệch Máy biến áp (F87T)        | Đáp ứng                                                                         |

| TT       | Hạng mục                                                                                                                    | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 7.8.2    | - Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51, F50/51N)                                            | Đáp ứng                     |
| 7.8.3    | - Giám sát mạch cắt (F74)                                                                                                   | Đáp ứng                     |
| 7.8.4    | - Bảo vệ chống quá tải (F49)                                                                                                | Đáp ứng                     |
| 7.8.5    | - Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)                                                                                       | Đáp ứng                     |
| 7.8.6    | - Ghi chụp sự cố (FR)                                                                                                       | Đáp ứng                     |
| 7.8.7    | - Tự giám sát và chuẩn đoán lỗi của rơ le.                                                                                  | Đáp ứng                     |
| 7.8.8    | - Rơ le đi cắt và khoá (trip/lock-out)                                                                                      | Đáp ứng                     |
| 7.9      | Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus                                                                        | Đáp ứng                     |
| 7.10     | Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt | Đáp ứng                     |
| <b>8</b> | <b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>                                                                                      |                             |
| 8.1      | Khoá hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt                                                                                         | Đáp ứng                     |
| 8.2      | Khoá lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa                                                                                      | Đáp ứng                     |
| 8.3      | Khoá chuyển đổi điều khiển Remote/Supervision cho SCADA                                                                     | Đáp ứng                     |
| 8.4      | Transducer đo lường điện                                                                                                    |                             |
| 8.4.1    | Transducer dòng điện: output = 4...20mA                                                                                     | Đáp ứng                     |
| 8.4.2    | Transducer công suất hữu công: output = 4...20mA                                                                            | Đáp ứng                     |
| 8.5      | Đo đếm điện năng                                                                                                            |                             |

| TT    | Hạng mục                                                                                                                                                   | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.5.1 | Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp, nếu có) | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.6   | Hộp bộ đo lường đa chức năng                                                                                                                               |                                                                                         |
| 8.6.1 | Tiêu chuẩn áp dụng                                                                                                                                         | UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1 |
| 8.6.2 | Kiểu                                                                                                                                                       | Kỹ thuật số/ đa chức năng                                                               |
| 8.6.3 | Đo đếm các thông số điện                                                                                                                                   | I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh                                                         |
| 8.6.4 | Nguồn cung cấp                                                                                                                                             | 100-415 VAC và 125-250 VDC                                                              |
| 8.6.5 | Đo đếm sóng hài (THD) của U, I                                                                                                                             | Có                                                                                      |
| 8.6.6 | Cấp chính xác                                                                                                                                              | 0.5% (U,I), 0.5% (kWh), 0.05% (F)                                                       |
| 8.6.7 | Cấp bảo vệ theo IEC 60529                                                                                                                                  | IP52 đối với mặt trước, IP30 đối với phần thân                                          |
| 9     | Sơ đồ nối (mimic diagram)                                                                                                                                  | Đáp ứng                                                                                 |
| 10    | Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ                                                                                                                            | Đáp ứng                                                                                 |
| 11    | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng                                                                             | Có                                                                                      |

## 8. Tủ cấp nguồn cho động cơ quạt khói 1BBA08 (6,3kV-150A)

Số lượng: 01 tủ (trọn bộ theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất)

Thông số kỹ thuật chính yêu cầu như sau:

| TT    | Hạng mục           | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                            |
|-------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Tủ                 |                                                                                        |
| 1.1   | Tiêu chuẩn áp dụng | IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3...  |
| 1.2   | Loại tủ            | Tủ hợp bộ kín Metal-Clad, với hệ thống thiết bị khép kín. Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ |
| 1.3   | Thanh cái chính    | Thanh cái đồng-dòng định mức $\geq 2500A$ , bọc cách điện                              |
| 1.4   | Cấp bảo vệ vỏ tủ   | IP4X                                                                                   |
| 1.5   | Kích thước (mm)    |                                                                                        |
| 1.5.1 | Cao                | 2200                                                                                   |
| 1.5.2 | Rộng               | 500                                                                                    |
| 1.5.3 | Sâu                | 1800                                                                                   |

| TT       | Hạng mục                                             | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                             |
|----------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.6      | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 1.7      | Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/ 1 Phút                                                                                                            |
| 1.8      | Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)     | 60 kV                                                                                                                   |
| 1.9      | Dòng điện định mức                                   | 630A                                                                                                                    |
| 1.10     | Dòng ngắn mạch định mức                              | 25 kA/3s                                                                                                                |
| 1.11     | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63 kA                                                                                                                   |
| 1.12     | Liên động an toàn                                    | Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước |
| <b>2</b> | <b>Máy cắt</b>                                       |                                                                                                                         |
| 2.1      | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC-62271-100                                                                                                           |
| 2.2      | Kiểu                                                 | Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, chân không                                                                          |
| 2.3      | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 2.4      | Dòng điện định mức                                   | $\geq 630$ A                                                                                                            |
| 2.5      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức           | 25kA/3s                                                                                                                 |
| 2.6      | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63kA                                                                                                                    |
| 2.7      | Thời gian đóng                                       | $\leq 71$ ms                                                                                                            |
| 2.8      | Thời gian cắt                                        | $\leq 51$ ms                                                                                                            |
| 2.9      | Chu kỳ làm việc                                      | O - 0,3s - CO -3 min – CO                                                                                               |
| 2.10     | Điện áp nguồn điều khiển và liên động                | 220 VDC                                                                                                                 |
| 2.11     | Điện áp cấp nguồn cho Motor                          | 220VDC                                                                                                                  |
| 2.12     | Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz)         | 20kV/lphút                                                                                                              |
| 2.13     | Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)              | 60kV                                                                                                                    |
| 2.14     | Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng                      |                                                                                                                         |
| 2.14.1   | Tiếp điểm thường mở (NO)                             | $\geq 6$                                                                                                                |
| 2.14.2   | Tiếp điểm thường đóng (NC)                           | $\geq 6$                                                                                                                |
| <b>3</b> | <b>Biến dòng điện</b>                                |                                                                                                                         |
| 3.1      | Kiểu loại                                            | Epoxy                                                                                                                   |
| 3.2      | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC-61869-2                                                                                                             |
| 3.3      | Số lượng                                             | 03                                                                                                                      |
| 3.4      | Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất:                |                                                                                                                         |
| 3.4.1    | Tỷ số biến                                           | 150/1/1A                                                                                                                |

| TT       | Hạng mục                                                                         | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 3.4.2    | Cấp chính xác, công suất:                                                        |                                                                                 |
| 3.4.2.1  | + Core 1 dùng cho đo lường                                                       | CCX 0.5, dung lượng $\geq 10$ VA và phù hợp với thiết kế                        |
| 3.4.2.2  | + Core 2 dùng cho bảo vệ                                                         | CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế                       |
| 3.5      | Điện áp định mức                                                                 | 7.2kV                                                                           |
| 3.6      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức                                       | 25kA/3s                                                                         |
| <b>4</b> | <b>Biến dòng điện thứ tự không</b>                                               | Đáp ứng                                                                         |
| 4.1      | Kiểu loại                                                                        | Loại xuyên                                                                      |
| 4.2      | Độ chính xác                                                                     | $\leq \pm 6\%$ (ở nhiệt độ từ $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$ ) |
| 4.3      | Nhiệt độ làm việc                                                                | $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$                                 |
| 4.4      | Dòng điện tối đa cho phép                                                        | $\geq 20\text{kA/s}$                                                            |
| <b>5</b> | <b>Chống sét van</b>                                                             | Đáp ứng                                                                         |
| <b>6</b> | <b>Dao tiếp địa</b>                                                              |                                                                                 |
| 6.1      | Tiêu chuẩn                                                                       | IEC 62271-102                                                                   |
| 6.2      | Kiểu loại                                                                        | Đóng nhanh                                                                      |
| 6.3      | Dòng điện ngắn mạch định mức                                                     | 25kA/3s                                                                         |
| 6.4      | Liên động với xe đẩy máy cắt                                                     | Có                                                                              |
| <b>7</b> | <b>Rơ le bảo vệ</b>                                                              |                                                                                 |
| 7.1      | Kiểu                                                                             | Kỹ thuật số                                                                     |
| 7.2      | Đáp ứng các tiêu chuẩn                                                           | IEC60255, IEC 60068, IEC60529                                                   |
| 7.3      | Số đèn LED                                                                       | $\geq 12$                                                                       |
| 7.4      | Ghi sự cố (event buffer size)                                                    | $\geq 2000$ sự kiện                                                             |
| 7.5      | Dòng điện định mức đầu vào                                                       | 1A                                                                              |
| 7.6      | Điện áp định mức đầu vào                                                         | 110VAC                                                                          |
| 7.7      | Điện áp nguồn cung cấp                                                           | 48-230V AC/DC                                                                   |
| 7.8      | Các chức năng bảo vệ chính:                                                      |                                                                                 |
| 7.8.1    | - Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51, F50/51N) | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.2    | - Giám sát mạch cắt (F74)                                                        | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.3    | - Bảo vệ chống quá tải (F49)                                                     | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.4    | - Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)                                            | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.5    | - Ghi chụp sự cố (FR)                                                            | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.6    | - Tự giám sát và chuẩn đoán lỗi của rơ le.                                       | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.7    | - Rơ le đi cắt và khoá (trip/lock-out)                                           | Đáp ứng                                                                         |

| TT       | Hạng mục                                                                                                                                                            | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                             |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.9      | Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus                                                                                                                | Đáp ứng                                                                                 |
| 7.10     | Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt                                         | Đáp ứng                                                                                 |
| <b>8</b> | <b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>                                                                                                                              |                                                                                         |
| 8.1      | Khoá hoặc Nút ấn điều khiển Máy cắt                                                                                                                                 | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.2      | Khoá lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa                                                                                                                              | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.3      | Khoá chuyển đổi điều khiển Remote/Supervision cho SCADA                                                                                                             | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4      | Transducer đo lường điện                                                                                                                                            |                                                                                         |
| 8.4.1    | Transducer dòng điện: output = 4...20mA                                                                                                                             | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4.2    | Transducer công suất hữu công: output = 4...20mA                                                                                                                    | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.5      | Đo đếm điện năng                                                                                                                                                    |                                                                                         |
| 8.5.1    | Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng ( <i>công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp, nếu có</i> ) | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.6      | Hộp bộ đo lường đa chức năng                                                                                                                                        |                                                                                         |
| 8.6.1    | Tiêu chuẩn áp dụng                                                                                                                                                  | UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1 |
| 8.6.2    | Kiểu                                                                                                                                                                | Kỹ thuật số/ đa chức năng                                                               |
| 8.6.3    | Đo đếm các thông số điện                                                                                                                                            | I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh                                                         |
| 8.6.4    | Nguồn cung cấp                                                                                                                                                      | 100-415 VAC và 125-250 VDC                                                              |
| 8.6.5    | Đo đếm sóng hài (THD) của U, I                                                                                                                                      | Có                                                                                      |
| 8.6.6    | Cấp chính xác                                                                                                                                                       | 0.5% (U,I), 0.5% (kWh), 0.05% (F)                                                       |
| 8.6.7    | Cấp bảo vệ theo IEC 60529                                                                                                                                           | IP52 đối với mặt trước, IP30 đối với phần thân                                          |

| TT | Hạng mục                                                                       | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 9  | Sơ đồ nổi (mimic diagram)                                                      | Đáp ứng                     |
| 10 | Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ                                                | Đáp ứng                     |
| 11 | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng | Có                          |

## 9. Tủ cấp nguồn cho động cơ quạt gió cấp 1 1BBA09 (6,3kV-100A)

Số lượng: 01 tủ (trọn bộ theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất)

Thông số kỹ thuật chính yêu cầu như sau:

| TT    | Hạng mục                                             | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                             |
|-------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Tủ                                                   |                                                                                                                         |
| 1.1   | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3...                                   |
| 1.2   | Loại tủ                                              | Tủ hợp bộ kín Metal-Clad, với hệ thống thiết bị khép kín. Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ                                  |
| 1.3   | Thanh cái chính                                      | Thanh cái đồng-dòng định mức $\geq 2500A$ , bọc cách điện                                                               |
| 1.4   | Cấp bảo vệ vỏ tủ                                     | IP4X                                                                                                                    |
| 1.5   | Kích thước (mm)                                      |                                                                                                                         |
| 1.5.1 | Cao                                                  | 2200                                                                                                                    |
| 1.5.2 | Rộng                                                 | 500                                                                                                                     |
| 1.5.3 | Sâu                                                  | 1800                                                                                                                    |
| 1.6   | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 1.7   | Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/ 1 Phút                                                                                                            |
| 1.8   | Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)     | 60 kV                                                                                                                   |
| 1.9   | Dòng điện định mức                                   | 630A                                                                                                                    |
| 1.10  | Dòng ngắn mạch định mức                              | 25 kA/3s                                                                                                                |
| 1.11  | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63 kA                                                                                                                   |
| 1.12  | Liên động an toàn                                    | Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước |
| 2     | Máy cắt                                              |                                                                                                                         |
| 2.1   | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC-62271-100                                                                                                           |

| TT       | Hạng mục                                     | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                     |
|----------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 2.2      | Kiểu                                         | Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, chân không                                  |
| 2.3      | Điện áp định mức                             | $\geq 7,2 \text{ kV}$                                                           |
| 2.4      | Dòng điện định mức                           | $\geq 630\text{A}$                                                              |
| 2.5      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức   | 25kA/3s                                                                         |
| 2.6      | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                     | 63kA                                                                            |
| 2.7      | Thời gian đóng                               | $\leq 71\text{ms}$                                                              |
| 2.8      | Thời gian cắt                                | $\leq 51\text{ms}$                                                              |
| 2.9      | Chu kỳ làm việc                              | O - 0,3s - CO -3 min – CO                                                       |
| 2.10     | Điện áp nguồn điều khiển và liên động        | 220 VDC                                                                         |
| 2.11     | Điện áp cấp nguồn cho Motor                  | 220VDC                                                                          |
| 2.12     | Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/lphút                                                                      |
| 2.13     | Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)      | 60kV                                                                            |
| 2.14     | Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng              |                                                                                 |
| 2.14.1   | Tiếp điểm thường mở (NO)                     | $\geq 6$                                                                        |
| 2.14.2   | Tiếp điểm thường đóng (NC)                   | $\geq 6$                                                                        |
| <b>3</b> | <b>Biến dòng điện</b>                        |                                                                                 |
| 3.1      | Kiểu loại                                    | Epoxy                                                                           |
| 3.2      | Tiêu chuẩn áp dụng                           | IEC-61869-2                                                                     |
| 3.3      | Số lượng                                     | 03                                                                              |
| 3.4      | Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất:        |                                                                                 |
| 3.4.1    | Tỷ số biến                                   | 100/1/1A                                                                        |
| 3.4.2    | Cấp chính xác, công suất:                    |                                                                                 |
| 3.4.2.1  | + Core 1 dùng cho đo lường                   | CCX 0.5, dung lượng $\geq 10 \text{ VA}$ và phù hợp với thiết kế                |
| 3.4.2.2  | + Core 2 dùng cho bảo vệ                     | CCX 5P10, dung lượng $\geq 15 \text{ VA}$ và phù hợp với thiết kế               |
| 3.5      | Điện áp định mức                             | 7.2kV                                                                           |
| 3.6      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức   | 25kA/3s                                                                         |
| <b>4</b> | <b>Biến dòng điện thứ tự không</b>           | Đáp ứng                                                                         |
| 4.1      | Kiểu loại                                    | Loại xuyên                                                                      |
| 4.2      | Độ chính xác                                 | $\leq \pm 6\%$ (ở nhiệt độ từ $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$ ) |
| 4.3      | Nhiệt độ làm việc                            | $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$                                 |
| 4.4      | Dòng điện tối đa cho phép                    | $\geq 20\text{kA/s}$                                                            |



| TT    | Hạng mục                                                                                                                    | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 5     | Chống sét van                                                                                                               | Đáp ứng                       |
| 6     | Dao tiếp địa                                                                                                                |                               |
| 6.1   | Tiêu chuẩn                                                                                                                  | IEC 62271-102                 |
| 6.2   | Kiểu loại                                                                                                                   | Đóng nhanh                    |
| 6.3   | Dòng điện ngắn mạch định mức                                                                                                | 25kA/3s                       |
| 6.4   | Liên động với xe đẩy máy cắt                                                                                                | Có                            |
| 7     | Rơ le bảo vệ                                                                                                                |                               |
| 7.1   | Kiểu                                                                                                                        | Kỹ thuật số                   |
| 7.2   | Đáp ứng các tiêu chuẩn                                                                                                      | IEC60255, IEC 60068, IEC60529 |
| 7.3   | Số đèn LED                                                                                                                  | $\geq 12$                     |
| 7.4   | Ghi sự cố (event buffer size)                                                                                               | $\geq 2000$ sự kiện           |
| 7.5   | Dòng điện định mức đầu vào                                                                                                  | 1A                            |
| 7.6   | Điện áp định mức đầu vào                                                                                                    | 110VAC                        |
| 7.7   | Điện áp nguồn cung cấp                                                                                                      | 48-230V AC/DC                 |
| 7.8   | Các chức năng bảo vệ chính:                                                                                                 |                               |
| 7.8.1 | - Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51, F50/51N)                                            | Đáp ứng                       |
| 7.8.2 | - Giám sát mạch cắt (F74)                                                                                                   | Đáp ứng                       |
| 7.8.3 | - Bảo vệ chống quá tải (F49)                                                                                                | Đáp ứng                       |
| 7.8.4 | - Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)                                                                                       | Đáp ứng                       |
| 7.8.5 | - Ghi chụp sự cố (FR)                                                                                                       | Đáp ứng                       |
| 7.8.6 | - Tự giám sát và chuẩn đoán lỗi của rơ le.                                                                                  | Đáp ứng                       |
| 7.8.7 | - Rơ le đi cắt và khoá (trip/lock-out)                                                                                      | Đáp ứng                       |
| 7.9   | Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus                                                                        | Đáp ứng                       |
| 7.10  | Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt | Đáp ứng                       |
| 8     | Thiết bị điều khiển và đo lường                                                                                             |                               |
| 8.1   | Khoá hoặc Nút ấn điều khiển Máy cắt                                                                                         | Đáp ứng                       |
| 8.2   | Khoá lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa                                                                                      | Đáp ứng                       |
| 8.3   | Khoá chuyển đổi điều khiển Remote/Supervision cho SCADA                                                                     | Đáp ứng                       |

| TT    | Hạng mục                                                                                                                                                   | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.4   | Transducer đo lường điện                                                                                                                                   |                                                                                         |
| 8.4.1 | Transducer dòng điện: output = 4...20mA                                                                                                                    | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4.2 | Transducer công suất hữu công: output = 4...20mA                                                                                                           | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.5   | Đo đếm điện năng                                                                                                                                           |                                                                                         |
| 8.5.1 | Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp, nếu có) | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.6   | Hộp bộ đo lường đa chức năng                                                                                                                               |                                                                                         |
| 8.6.1 | Tiêu chuẩn áp dụng                                                                                                                                         | UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1 |
| 8.6.2 | Kiểu                                                                                                                                                       | Kỹ thuật số/ đa chức năng                                                               |
| 8.6.3 | Đo đếm các thông số điện                                                                                                                                   | I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh                                                         |
| 8.6.4 | Nguồn cung cấp                                                                                                                                             | 100-415 VAC và 125-250 VDC                                                              |
| 8.6.5 | Đo đếm sóng hài (THD) của U, I                                                                                                                             | Có                                                                                      |
| 8.6.6 | Cấp chính xác                                                                                                                                              | 0.5% (U,I), 0.5% (kWh), 0.05% (F)                                                       |
| 8.6.7 | Cấp bảo vệ theo IEC 60529                                                                                                                                  | IP52 đối với mặt trước, IP30 đối với phần thân                                          |
| 9     | Sơ đồ nối (mimic diagram)                                                                                                                                  | Đáp ứng                                                                                 |
| 10    | Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ                                                                                                                            | Đáp ứng                                                                                 |
| 11    | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng                                                                             | Có                                                                                      |

## 10. Tủ cấp nguồn cho động cơ quạt làm mát tro 1BBA10 (6,3kV-100A)

Số lượng: 01 tủ (trọn bộ theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất)

Thông số kỹ thuật chính yêu cầu như sau:

| TT | Hạng mục | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu |
|----|----------|-----------------------------|
| 1  | Tủ       |                             |

| TT       | Hạng mục                                             | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                             |
|----------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1      | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3...                                   |
| 1.2      | Loại tủ                                              | Tủ hợp bộ kín Metal-Clad, với hệ thống thiết bị khép kín. Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ                                  |
| 1.3      | Thanh cái chính                                      | Thanh cái đồng-dòng định mức $\geq 2500A$ , bọc cách điện                                                               |
| 1.4      | Cấp bảo vệ vỏ tủ                                     | IP4X                                                                                                                    |
| 1.5      | Kích thước (mm)                                      |                                                                                                                         |
| 1.5.1    | Cao                                                  | 2200                                                                                                                    |
| 1.5.2    | Rộng                                                 | 500                                                                                                                     |
| 1.5.3    | Sâu                                                  | 1800                                                                                                                    |
| 1.6      | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 1.7      | Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/ 1 Phút                                                                                                            |
| 1.8      | Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)     | 60 kV                                                                                                                   |
| 1.9      | Dòng điện định mức                                   | 630A                                                                                                                    |
| 1.10     | Dòng ngắn mạch định mức                              | 25 kA/3s                                                                                                                |
| 1.11     | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63 kA                                                                                                                   |
| 1.12     | Liên động an toàn                                    | Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước |
| <b>2</b> | <b>Máy cắt</b>                                       |                                                                                                                         |
| 2.1      | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC-62271-100                                                                                                           |
| 2.2      | Kiểu                                                 | Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, chân không                                                                          |
| 2.3      | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 2.4      | Dòng điện định mức                                   | $\geq 630A$                                                                                                             |
| 2.5      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức           | 25kA/3s                                                                                                                 |
| 2.6      | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63kA                                                                                                                    |
| 2.7      | Thời gian đóng                                       | $\leq 71ms$                                                                                                             |
| 2.8      | Thời gian cắt                                        | $\leq 51ms$                                                                                                             |
| 2.9      | Chu kỳ làm việc                                      | O - 0,3s - CO -3 min – CO                                                                                               |
| 2.10     | Điện áp nguồn điều khiển và liên động                | 220 VDC                                                                                                                 |
| 2.11     | Điện áp cấp nguồn cho Motor                          | 220VDC                                                                                                                  |
| 2.12     | Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz)         | 20kV/lphút                                                                                                              |

| TT       | Hạng mục                                   | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                               |
|----------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 2.13     | Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)    | 60kV                                                      |
| 2.14     | Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng            |                                                           |
| 2.14.1   | Tiếp điểm thường mở (NO)                   | $\geq 6$                                                  |
| 2.14.2   | Tiếp điểm thường đóng (NC)                 | $\geq 6$                                                  |
| <b>3</b> | <b>Biến dòng điện</b>                      |                                                           |
| 3.1      | Kiểu loại                                  | Epoxy                                                     |
| 3.2      | Tiêu chuẩn áp dụng                         | IEC-61869-2                                               |
| 3.3      | Số lượng                                   | 03                                                        |
| 3.4      | Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất:      |                                                           |
| 3.4.1    | Tỷ số biến                                 | 100/1/1A                                                  |
| 3.4.2    | Cấp chính xác, công suất:                  |                                                           |
| 3.4.2.1  | + Core 1 dùng cho đo lường                 | CCX 0.5, dung lượng $\geq 10$ VA và phù hợp với thiết kế  |
| 3.4.2.2  | + Core 2 dùng cho bảo vệ                   | CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế |
| 3.5      | Điện áp định mức                           | 7.2kV                                                     |
| 3.6      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức | 25kA/3s                                                   |
| <b>4</b> | <b>Biến dòng điện thứ tự không</b>         | Đáp ứng                                                   |
| 4.1      | Kiểu loại                                  | Loại xuyên                                                |
| 4.2      | Độ chính xác                               | $\leq \pm 6\%$ (ở nhiệt độ từ -25°C tới +70°C)            |
| 4.3      | Nhiệt độ làm việc                          | -25°C tới +70°C                                           |
| 4.4      | Dòng điện tối đa cho phép                  | $\geq 20$ kA/s                                            |
| <b>5</b> | <b>Chống sét van</b>                       | Đáp ứng                                                   |
| <b>6</b> | <b>Dao tiếp địa</b>                        |                                                           |
| 6.1      | Tiêu chuẩn                                 | IEC 62271-102                                             |
| 6.2      | Kiểu loại                                  | Đóng nhanh                                                |
| 6.3      | Dòng điện ngắn mạch định mức               | 25kA/3s                                                   |
| 6.4      | Liên động với xe đẩy máy cắt               | Có                                                        |
| <b>7</b> | <b>Rơ le bảo vệ</b>                        |                                                           |
| 7.1      | Kiểu                                       | Kỹ thuật số                                               |
| 7.2      | Đáp ứng các tiêu chuẩn                     | IEC60255, IEC 60068, IEC60529                             |
| 7.3      | Số đèn LED                                 | $\geq 12$                                                 |
| 7.4      | Ghi sự cố (event buffer size)              | $\geq 2000$ sự kiện                                       |
| 7.5      | Dòng điện định mức đầu vào                 | 1A                                                        |
| 7.6      | Điện áp định mức đầu vào                   | 110VAC                                                    |
| 7.7      | Điện áp nguồn cung cấp                     | 48-230V AC/DC                                             |

| TT    | Hạng mục                                                                                                                    | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 7.8   | Các chức năng bảo vệ chính:                                                                                                 |                             |
| 7.8.1 | - Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51, F50/51N)                                            | Đáp ứng                     |
| 7.8.2 | - Giám sát mạch cắt (F74)                                                                                                   | Đáp ứng                     |
| 7.8.3 | - Bảo vệ chống quá tải (F49)                                                                                                | Đáp ứng                     |
| 7.8.4 | - Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)                                                                                       | Đáp ứng                     |
| 7.8.5 | - Ghi chụp sự cố (FR)                                                                                                       | Đáp ứng                     |
| 7.8.6 | - Tự giám sát và chuẩn đoán lỗi của rơ le.                                                                                  | Đáp ứng                     |
| 7.8.7 | - Rơ le đi cắt và khoá (trip/lock-out)                                                                                      | Đáp ứng                     |
| 7.9   | Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus                                                                        | Đáp ứng                     |
| 7.10  | Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt | Đáp ứng                     |
| 8     | <b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>                                                                                      |                             |
| 8.1   | Khoá hoặc Nút ấn điều khiển Máy cắt                                                                                         | Đáp ứng                     |
| 8.2   | Khoá lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa                                                                                      | Đáp ứng                     |
| 8.3   | Khoá chuyển đổi điều khiển Remote/Supervision cho SCADA                                                                     | Đáp ứng                     |
| 8.4   | Transducer đo lường điện                                                                                                    |                             |
| 8.4.1 | Transducer dòng điện: output = 4...20mA                                                                                     | Đáp ứng                     |
| 8.4.2 | Transducer công suất hữu công: output = 4...20mA                                                                            | Đáp ứng                     |
| 8.5   | Đo đếm điện năng                                                                                                            |                             |

| TT    | Hạng mục                                                                                                                                                   | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.5.1 | Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp, nếu có) | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.6   | Hộp bộ đo lường đa chức năng                                                                                                                               |                                                                                         |
| 8.6.1 | Tiêu chuẩn áp dụng                                                                                                                                         | UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1 |
| 8.6.2 | Kiểu                                                                                                                                                       | Kỹ thuật số/ đa chức năng                                                               |
| 8.6.3 | Đo đếm các thông số điện                                                                                                                                   | I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh                                                         |
| 8.6.4 | Nguồn cung cấp                                                                                                                                             | 100-415 VAC và 125-250 VDC                                                              |
| 8.6.5 | Đo đếm sóng hài (THD) của U, I                                                                                                                             | Có                                                                                      |
| 8.6.6 | Cấp chính xác                                                                                                                                              | 0.5% (U,I), 0.5% (kWh), 0.05% (F)                                                       |
| 8.6.7 | Cấp bảo vệ theo IEC 60529                                                                                                                                  | IP52 đối với mặt trước, IP30 đối với phần thân                                          |
| 9     | Sơ đồ nối (mimic diagram)                                                                                                                                  | Đáp ứng                                                                                 |
| 10    | Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ                                                                                                                            | Đáp ứng                                                                                 |
| 11    | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng                                                                             | Có                                                                                      |

## 11. Tủ cấp nguồn cho máy biến áp lọc bụi tĩnh điện số 1 1BBA11 (6,3kV-100A)

Số lượng: 01 tủ (trọn bộ theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất)

Thông số kỹ thuật chính yêu cầu như sau:

| TT    | Hạng mục           | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                            |
|-------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Tủ                 |                                                                                        |
| 1.1   | Tiêu chuẩn áp dụng | IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3...  |
| 1.2   | Loại tủ            | Tủ hợp bộ kín Metal-Clad, với hệ thống thiết bị khép kín. Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ |
| 1.3   | Thanh cái chính    | Thanh cái đồng-dòng định mức $\geq 2500A$ , bọc cách điện                              |
| 1.4   | Cấp bảo vệ vỏ tủ   | IP4X                                                                                   |
| 1.5   | Kích thước (mm)    |                                                                                        |
| 1.5.1 | Cao                | 2200                                                                                   |
| 1.5.2 | Rộng               | 500                                                                                    |

| TT       | Hạng mục                                             | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                             |
|----------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.5.3    | Sâu                                                  | 1800                                                                                                                    |
| 1.6      | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 1.7      | Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/ 1 Phút                                                                                                            |
| 1.8      | Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)     | 60 kV                                                                                                                   |
| 1.9      | Dòng điện định mức                                   | 630A                                                                                                                    |
| 1.10     | Dòng ngắn mạch định mức                              | 25 kA/3s                                                                                                                |
| 1.11     | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63 kA                                                                                                                   |
| 1.12     | Liên động an toàn                                    | Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước |
| <b>2</b> | <b>Máy cắt</b>                                       |                                                                                                                         |
| 2.1      | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC-62271-100                                                                                                           |
| 2.2      | Kiểu                                                 | Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, chân không                                                                          |
| 2.3      | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 2.4      | Dòng điện định mức                                   | $\geq 630$ A                                                                                                            |
| 2.5      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức           | 25kA/3s                                                                                                                 |
| 2.6      | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63kA                                                                                                                    |
| 2.7      | Thời gian đóng                                       | $\leq 71$ ms                                                                                                            |
| 2.8      | Thời gian cắt                                        | $\leq 51$ ms                                                                                                            |
| 2.9      | Chu kỳ làm việc                                      | O - 0,3s - CO -3 min – CO                                                                                               |
| 2.10     | Điện áp nguồn điều khiển và liên động                | 220 VDC                                                                                                                 |
| 2.11     | Điện áp cấp nguồn cho Motor                          | 220VDC                                                                                                                  |
| 2.12     | Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz)         | 20kV/lphút                                                                                                              |
| 2.13     | Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)              | 60kV                                                                                                                    |
| 2.14     | Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng                      |                                                                                                                         |
| 2.14.1   | Tiếp điểm thường mở (NO)                             | $\geq 6$                                                                                                                |
| 2.14.2   | Tiếp điểm thường đóng (NC)                           | $\geq 6$                                                                                                                |
| <b>3</b> | <b>Biến dòng điện</b>                                |                                                                                                                         |
| 3.1      | Kiểu loại                                            | Epoxy                                                                                                                   |
| 3.2      | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC-61869-2                                                                                                             |
| 3.3      | Số lượng                                             | 03                                                                                                                      |
| 3.4      | Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất:                |                                                                                                                         |

| TT       | Hạng mục                                                                         | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 3.4.1    | Tỷ số biến                                                                       | 100/1/1A                                                                        |
| 3.4.2    | Cấp chính xác, công suất:                                                        |                                                                                 |
| 3.4.2.1  | + Core 1 dùng cho đo lường                                                       | CCX 0.5, dung lượng $\geq 10$ VA và phù hợp với thiết kế                        |
| 3.4.2.2  | + Core 2 dùng cho bảo vệ                                                         | CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế                       |
| 3.5      | Điện áp định mức                                                                 | 7.2kV                                                                           |
| 3.6      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức                                       | 25kA/3s                                                                         |
| <b>4</b> | <b>Biến dòng điện thứ tự không</b>                                               | Đáp ứng                                                                         |
| 4.1      | Kiểu loại                                                                        | Loại xuyên                                                                      |
| 4.2      | Độ chính xác                                                                     | $\leq \pm 6\%$ (ở nhiệt độ từ $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$ ) |
| 4.3      | Nhiệt độ làm việc                                                                | $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$                                 |
| 4.4      | Dòng điện tối đa cho phép                                                        | $\geq 20\text{kA/s}$                                                            |
| <b>5</b> | <b>Chống sét van</b>                                                             | Đáp ứng                                                                         |
| <b>6</b> | <b>Dao tiếp địa</b>                                                              |                                                                                 |
| 6.1      | Tiêu chuẩn                                                                       | IEC 62271-102                                                                   |
| 6.2      | Kiểu loại                                                                        | Đóng nhanh                                                                      |
| 6.3      | Dòng điện ngắn mạch định mức                                                     | 25kA/3s                                                                         |
| 6.4      | Liên động với xe đẩy máy cắt                                                     | Có                                                                              |
| <b>7</b> | <b>Rơ le bảo vệ</b>                                                              |                                                                                 |
| 7.1      | Kiểu                                                                             | Kỹ thuật số                                                                     |
| 7.2      | Đáp ứng các tiêu chuẩn                                                           | IEC60255, IEC 60068, IEC60529                                                   |
| 7.3      | Số đèn LED                                                                       | $\geq 12$                                                                       |
| 7.4      | Ghi sự cố (event buffer size)                                                    | $\geq 2000$ sự kiện                                                             |
| 7.5      | Dòng điện định mức đầu vào                                                       | 1A                                                                              |
| 7.6      | Điện áp định mức đầu vào                                                         | 110VAC                                                                          |
| 7.7      | Điện áp nguồn cung cấp                                                           | 48-230V AC/DC                                                                   |
| 7.8      | Các chức năng bảo vệ chính:                                                      |                                                                                 |
| 7.8.1    | - Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51, F50/51N) | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.2    | - Giám sát mạch cắt (F74)                                                        | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.3    | - Bảo vệ chống quá tải (F49)                                                     | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.4    | - Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)                                            | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.5    | - Ghi chụp sự cố (FR)                                                            | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.6    | - Tự giám sát và chuẩn đoán lỗi của rơ le.                                       | Đáp ứng                                                                         |



| TT       | Hạng mục                                                                                                                                                   | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                             |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.8.7    | - Rơ le đi cắt và khoá (trip/lock-out)                                                                                                                     | Đáp ứng                                                                                 |
| 7.9      | Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus                                                                                                       | Đáp ứng                                                                                 |
| 7.10     | Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt                                | Đáp ứng                                                                                 |
| <b>8</b> | <b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>                                                                                                                     |                                                                                         |
| 8.1      | Khoá hoặc Nút ấn điều khiển Máy cắt                                                                                                                        | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.2      | Khoá lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa                                                                                                                     | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.3      | Khoá chuyển đổi điều khiển Remote/Supervision cho SCADA                                                                                                    | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4      | Transducer đo lường điện                                                                                                                                   |                                                                                         |
| 8.4.1    | Transducer dòng điện: output = 4...20mA                                                                                                                    | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4.2    | Transducer công suất hữu công: output = 4...20mA                                                                                                           | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.5      | Đo đếm điện năng                                                                                                                                           |                                                                                         |
| 8.5.1    | Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp, nếu có) | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.6      | Hộp bộ đo lường đa chức năng                                                                                                                               |                                                                                         |
| 8.6.1    | Tiêu chuẩn áp dụng                                                                                                                                         | UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1 |
| 8.6.2    | Kiểu                                                                                                                                                       | Kỹ thuật số/ đa chức năng                                                               |
| 8.6.3    | Đo đếm các thông số điện                                                                                                                                   | I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh                                                         |
| 8.6.4    | Nguồn cung cấp                                                                                                                                             | 100-415 VAC và 125-250 VDC                                                              |
| 8.6.5    | Đo đếm sóng hài (THD) của U, I                                                                                                                             | Có                                                                                      |

| TT    | Hạng mục                                                                       | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 8.6.6 | Cấp chính xác                                                                  | 0.5% (U,I), 0.5% (kWh), 0.05% (F)              |
| 8.6.7 | Cấp bảo vệ theo IEC 60529                                                      | IP52 đối với mặt trước, IP30 đối với phần thân |
| 9     | Sơ đồ nổi (mimic diagram)                                                      | Đáp ứng                                        |
| 10    | Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ                                                | Đáp ứng                                        |
| 11    | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng | Có                                             |

## 12. Tủ cấp nguồn cho máy biến áp nén khí số 1 1BBA12 (6,3kV-200A)

Số lượng: 01 tủ (trọn bộ theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất)

Thông số kỹ thuật chính yêu cầu như sau:

| TT    | Hạng mục                                             | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                            |
|-------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Tủ                                                   |                                                                                        |
| 1.1   | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3...  |
| 1.2   | Loại tủ                                              | Tủ hợp bộ kín Metal-Clad, với hệ thống thiết bị khép kín. Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ |
| 1.3   | Thanh cái chính                                      | Thanh cái đồng-dòng định mức $\geq 2500A$ , bọc cách điện                              |
| 1.4   | Cấp bảo vệ vỏ tủ                                     | IP4X                                                                                   |
| 1.5   | Kích thước (mm)                                      |                                                                                        |
| 1.5.1 | Cao                                                  | 2200                                                                                   |
| 1.5.2 | Rộng                                                 | 500                                                                                    |
| 1.5.3 | Sâu                                                  | 1800                                                                                   |
| 1.6   | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                          |
| 1.7   | Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/ 1 Phút                                                                           |
| 1.8   | Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)     | 60 kV                                                                                  |
| 1.9   | Dòng điện định mức                                   | 630A                                                                                   |
| 1.10  | Dòng ngắn mạch định mức                              | 25 kA/3s                                                                               |
| 1.11  | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63 kA                                                                                  |

| TT       | Hạng mục                                     | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                             |
|----------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.12     | Liên động an toàn                            | Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước |
| <b>2</b> | <b>Máy cắt</b>                               |                                                                                                                         |
| 2.1      | Tiêu chuẩn áp dụng                           | IEC-62271-100                                                                                                           |
| 2.2      | Kiểu                                         | Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, chân không                                                                          |
| 2.3      | Điện áp định mức                             | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 2.4      | Dòng điện định mức                           | $\geq 630$ A                                                                                                            |
| 2.5      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức   | 25kA/3s                                                                                                                 |
| 2.6      | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                     | 63kA                                                                                                                    |
| 2.7      | Thời gian đóng                               | $\leq 71$ ms                                                                                                            |
| 2.8      | Thời gian cắt                                | $\leq 51$ ms                                                                                                            |
| 2.9      | Chu kỳ làm việc                              | O - 0,3s - CO -3 min – CO                                                                                               |
| 2.10     | Điện áp nguồn điều khiển và liên động        | 220 VDC                                                                                                                 |
| 2.11     | Điện áp cấp nguồn cho Motor                  | 220VDC                                                                                                                  |
| 2.12     | Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/lphút                                                                                                              |
| 2.13     | Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)      | 60kV                                                                                                                    |
| 2.14     | Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng              |                                                                                                                         |
| 2.14.1   | Tiếp điểm thường mở (NO)                     | $\geq 6$                                                                                                                |
| 2.14.2   | Tiếp điểm thường đóng (NC)                   | $\geq 6$                                                                                                                |
| <b>3</b> | <b>Biến dòng điện</b>                        |                                                                                                                         |
| 3.1      | Kiểu loại                                    | Epoxy                                                                                                                   |
| 3.2      | Tiêu chuẩn áp dụng                           | IEC-61869-2                                                                                                             |
| 3.3      | Số lượng                                     | 03                                                                                                                      |
| 3.4      | Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất:        |                                                                                                                         |
| 3.4.1    | Tỷ số biến                                   | 200/1/1A                                                                                                                |
| 3.4.2    | Cấp chính xác, công suất:                    |                                                                                                                         |
| 3.4.2.1  | + Core 1 dùng cho đo lường                   | CCX 0.5, dung lượng $\geq 10$ VA và phù hợp với thiết kế                                                                |
| 3.4.2.2  | + Core 2 dùng cho bảo vệ                     | CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế                                                               |
| 3.5      | Điện áp định mức                             | 7.2kV                                                                                                                   |
| 3.6      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức   | 25kA/3s                                                                                                                 |

| TT       | Hạng mục                                                                                                                    | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4</b> | <b>Biến dòng điện thứ tự không</b>                                                                                          | Đáp ứng                                                                         |
| 4.1      | Kiểu loại                                                                                                                   | Loại xuyên                                                                      |
| 4.2      | Độ chính xác                                                                                                                | $\leq \pm 6\%$ (ở nhiệt độ từ $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$ ) |
| 4.3      | Nhiệt độ làm việc                                                                                                           | $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$                                 |
| 4.4      | Dòng điện tối đa cho phép                                                                                                   | $\geq 20\text{kA/s}$                                                            |
| <b>5</b> | <b>Chống sét van</b>                                                                                                        | Đáp ứng                                                                         |
| <b>6</b> | <b>Dao tiếp địa</b>                                                                                                         |                                                                                 |
| 6.1      | Tiêu chuẩn                                                                                                                  | IEC 62271-102                                                                   |
| 6.2      | Kiểu loại                                                                                                                   | Đóng nhanh                                                                      |
| 6.3      | Dòng điện ngắn mạch định mức                                                                                                | 25kA/3s                                                                         |
| 6.4      | Liên động với xe đẩy máy cắt                                                                                                | Có                                                                              |
| <b>7</b> | <b>Rơ le bảo vệ</b>                                                                                                         |                                                                                 |
| 7.1      | Kiểu                                                                                                                        | Kỹ thuật số                                                                     |
| 7.2      | Đáp ứng các tiêu chuẩn                                                                                                      | IEC60255, IEC 60068, IEC60529                                                   |
| 7.3      | Số đèn LED                                                                                                                  | $\geq 12$                                                                       |
| 7.4      | Ghi sự cố (event buffer size)                                                                                               | $\geq 2000$ sự kiện                                                             |
| 7.5      | Dòng điện định mức đầu vào                                                                                                  | 1A                                                                              |
| 7.6      | Điện áp định mức đầu vào                                                                                                    | 110VAC                                                                          |
| 7.7      | Điện áp nguồn cung cấp                                                                                                      | 48-230V AC/DC                                                                   |
| 7.8      | Các chức năng bảo vệ chính:                                                                                                 |                                                                                 |
| 7.8.1    | - Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51, F50/51N)                                            | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.2    | - Giám sát mạch cắt (F74)                                                                                                   | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.3    | - Bảo vệ chống quá tải (F49)                                                                                                | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.4    | - Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)                                                                                       | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.5    | - Ghi chụp sự cố (FR)                                                                                                       | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.6    | - Tự giám sát và chuẩn đoán lỗi của rơ le.                                                                                  | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.7    | - Rơ le đi cắt và khoá (trip/lock-out)                                                                                      | Đáp ứng                                                                         |
| 7.9      | Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus                                                                        | Đáp ứng                                                                         |
| 7.10     | Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt | Đáp ứng                                                                         |
| <b>8</b> | <b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>                                                                                      |                                                                                 |

| TT    | Hạng mục                                                                                                                                                            | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                             |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1   | Khoá hoặc Nút ấn điều khiển Máy cắt                                                                                                                                 | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.2   | Khoá lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa                                                                                                                              | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.3   | Khoá chuyển đổi điều khiển Remote/Supervision cho SCADA                                                                                                             | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4   | Transducer đo lường điện                                                                                                                                            |                                                                                         |
| 8.4.1 | Transducer dòng điện: output = 4...20mA                                                                                                                             | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4.2 | Transducer công suất hữu công: output = 4...20mA                                                                                                                    | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.5   | Đo đếm điện năng                                                                                                                                                    |                                                                                         |
| 8.5.1 | Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng ( <i>công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp, nếu có</i> ) | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.6   | Hộp bộ đo lường đa chức năng                                                                                                                                        |                                                                                         |
| 8.6.1 | Tiêu chuẩn áp dụng                                                                                                                                                  | UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1 |
| 8.6.2 | Kiểu                                                                                                                                                                | Kỹ thuật số/ đa chức năng                                                               |
| 8.6.3 | Đo đếm các thông số điện                                                                                                                                            | I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh                                                         |
| 8.6.4 | Nguồn cung cấp                                                                                                                                                      | 100-415 VAC và 125-250 VDC                                                              |
| 8.6.5 | Đo đếm sóng hài (THD) của U, I                                                                                                                                      | Có                                                                                      |
| 8.6.6 | Cấp chính xác                                                                                                                                                       | 0.5% (U,I), 0.5% (kWh), 0.05% (F)                                                       |
| 8.6.7 | Cấp bảo vệ theo IEC 60529                                                                                                                                           | IP52 đối với mặt trước, IP30 đối với phần thân                                          |
| 9     | Sơ đồ nối (mimic diagram)                                                                                                                                           | Đáp ứng                                                                                 |
| 10    | Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ                                                                                                                                     | Đáp ứng                                                                                 |
| 11    | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng                                                                                      | Có                                                                                      |

**13. Tủ cấp nguồn cho động cơ bơm tuần hoàn số 3 1BBA13 (6,3kV-150A)****Số lượng: 01 tủ (trọn bộ theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất)**

Thông số kỹ thuật chính yêu cầu như sau:

| TT       | Hạng mục                                             | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                             |
|----------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Tủ</b>                                            |                                                                                                                         |
| 1.1      | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3...                                   |
| 1.2      | Loại tủ                                              | Tủ hợp bộ kín Metal-Clad, với hệ thống thiết bị khép kín. Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ                                  |
| 1.3      | Thanh cái chính                                      | Thanh cái đồng-dòng định mức $\geq 2500A$ , bọc cách điện                                                               |
| 1.4      | Cấp bảo vệ vỏ tủ                                     | IP4X                                                                                                                    |
| 1.5      | Kích thước (mm)                                      |                                                                                                                         |
| 1.5.1    | Cao                                                  | 2200                                                                                                                    |
| 1.5.2    | Rộng                                                 | 500                                                                                                                     |
| 1.5.3    | Sâu                                                  | 1800                                                                                                                    |
| 1.6      | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 1.7      | Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/ 1 Phút                                                                                                            |
| 1.8      | Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)     | 60 kV                                                                                                                   |
| 1.9      | Dòng điện định mức                                   | 630A                                                                                                                    |
| 1.10     | Dòng ngắn mạch định mức                              | 25 kA/3s                                                                                                                |
| 1.11     | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63 kA                                                                                                                   |
| 1.12     | Liên động an toàn                                    | Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước |
| <b>2</b> | <b>Máy cắt</b>                                       |                                                                                                                         |
| 2.1      | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC-62271-100                                                                                                           |
| 2.2      | Kiểu                                                 | Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, chân không                                                                          |
| 2.3      | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 2.4      | Dòng điện định mức                                   | $\geq 630A$                                                                                                             |
| 2.5      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức           | 25kA/3s                                                                                                                 |
| 2.6      | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63kA                                                                                                                    |
| 2.7      | Thời gian đóng                                       | $\leq 71ms$                                                                                                             |
| 2.8      | Thời gian cắt                                        | $\leq 51ms$                                                                                                             |
| 2.9      | Chu kỳ làm việc                                      | O - 0,3s - CO -3 min – CO                                                                                               |

| TT       | Hạng mục                                     | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                               |
|----------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 2.10     | Điện áp nguồn điều khiển và liên động        | 220 VDC                                                   |
| 2.11     | Điện áp cấp nguồn cho Motor                  | 220VDC                                                    |
| 2.12     | Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/lphút                                                |
| 2.13     | Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)      | 60kV                                                      |
| 2.14     | Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng              |                                                           |
| 2.14.1   | Tiếp điểm thường mở (NO)                     | $\geq 6$                                                  |
| 2.14.2   | Tiếp điểm thường đóng (NC)                   | $\geq 6$                                                  |
| <b>3</b> | <b>Biến dòng điện</b>                        |                                                           |
| 3.1      | Kiểu loại                                    | Epoxy                                                     |
| 3.2      | Tiêu chuẩn áp dụng                           | IEC-61869-2                                               |
| 3.3      | Số lượng                                     | 03                                                        |
| 3.4      | Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất:        |                                                           |
| 3.4.1    | Tỷ số biến                                   | 150/1/1A                                                  |
| 3.4.2    | Cấp chính xác, công suất:                    |                                                           |
| 3.4.2.1  | + Core 1 dùng cho đo lường                   | CCX 0.5, dung lượng $\geq 10$ VA và phù hợp với thiết kế  |
| 3.4.2.2  | + Core 2 dùng cho bảo vệ                     | CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế |
| 3.5      | Điện áp định mức                             | 7.2kV                                                     |
| 3.6      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức   | 25kA/3s                                                   |
| <b>4</b> | <b>Biến dòng điện thứ tự không</b>           | Đáp ứng                                                   |
| 4.1      | Kiểu loại                                    | Loại xuyên                                                |
| 4.2      | Độ chính xác                                 | $\leq \pm 6\%$ (ở nhiệt độ từ -25°C tới +70°C)            |
| 4.3      | Nhiệt độ làm việc                            | -25°C tới +70°C                                           |
| 4.4      | Dòng điện tối đa cho phép                    | $\geq 20$ kA/s                                            |
| <b>5</b> | <b>Chống sét van</b>                         | Đáp ứng                                                   |
| <b>6</b> | <b>Dao tiếp địa</b>                          |                                                           |
| 6.1      | Tiêu chuẩn                                   | IEC 62271-102                                             |
| 6.2      | Kiểu loại                                    | Đóng nhanh                                                |
| 6.3      | Dòng điện ngắn mạch định mức                 | 25kA/3s                                                   |
| 6.4      | Liên động với xe đẩy máy cắt                 | Có                                                        |
| <b>7</b> | <b>Rơ le bảo vệ</b>                          |                                                           |
| 7.1      | Kiểu                                         | Kỹ thuật số                                               |
| 7.2      | Đáp ứng các tiêu chuẩn                       | IEC60255, IEC 60068, IEC60529                             |
| 7.3      | Số đèn LED                                   | $\geq 12$                                                 |

| TT       | Hạng mục                                                                                                                    | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 7.4      | Ghi sự cố (event buffer size)                                                                                               | ≥2000 sự kiện               |
| 7.5      | Dòng điện định mức đầu vào                                                                                                  | 1A                          |
| 7.6      | Điện áp định mức đầu vào                                                                                                    | 110VAC                      |
| 7.7      | Điện áp nguồn cung cấp                                                                                                      | 48-230V AC/DC               |
| 7.8      | Các chức năng bảo vệ chính:                                                                                                 |                             |
| 7.8.1    | - Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51, F50/51N)                                            | Đáp ứng                     |
| 7.8.2    | - Giám sát mạch cắt (F74)                                                                                                   | Đáp ứng                     |
| 7.8.3    | - Bảo vệ chống quá tải (F49)                                                                                                | Đáp ứng                     |
| 7.8.4    | - Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)                                                                                       | Đáp ứng                     |
| 7.8.5    | - Ghi chụp sự cố (FR)                                                                                                       | Đáp ứng                     |
| 7.8.6    | - Tự giám sát và chuẩn đoán lỗi của rơ le.                                                                                  | Đáp ứng                     |
| 7.8.7    | - Rơ le đi cắt và khoá (trip/lock-out)                                                                                      | Đáp ứng                     |
| 7.9      | Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus                                                                        | Đáp ứng                     |
| 7.10     | Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt | Đáp ứng                     |
| <b>8</b> | <b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>                                                                                      |                             |
| 8.1      | Khoá hoặc Nút ấn điều khiển Máy cắt                                                                                         | Đáp ứng                     |
| 8.2      | Khoá lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa                                                                                      | Đáp ứng                     |
| 8.3      | Khoá chuyển đổi điều khiển Remote/Supervision cho SCADA                                                                     | Đáp ứng                     |
| 8.4      | Transducer đo lường điện                                                                                                    |                             |
| 8.4.1    | Transducer dòng điện: output = 4...20mA                                                                                     | Đáp ứng                     |
| 8.4.2    | Transducer công suất hữu công: output = 4...20mA                                                                            | Đáp ứng                     |
| 8.5      | Đo đếm điện năng                                                                                                            |                             |



| TT    | Hạng mục                                                                                                                                                   | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.5.1 | Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp, nếu có) | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.6   | Hộp bộ đo lường đa chức năng                                                                                                                               |                                                                                         |
| 8.6.1 | Tiêu chuẩn áp dụng                                                                                                                                         | UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1 |
| 8.6.2 | Kiểu                                                                                                                                                       | Kỹ thuật số/ đa chức năng                                                               |
| 8.6.3 | Đo đếm các thông số điện                                                                                                                                   | I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh                                                         |
| 8.6.4 | Nguồn cung cấp                                                                                                                                             | 100-415 VAC và 125-250 VDC                                                              |
| 8.6.5 | Đo đếm sóng hài (THD) của U, I                                                                                                                             | Có                                                                                      |
| 8.6.6 | Cấp chính xác                                                                                                                                              | 0.5% (U,I), 0.5% (kWh), 0.05% (F)                                                       |
| 8.6.7 | Cấp bảo vệ theo IEC 60529                                                                                                                                  | IP52 đối với mặt trước, IP30 đối với phần thân                                          |
| 9     | Sơ đồ nối (mimic diagram)                                                                                                                                  | Đáp ứng                                                                                 |
| 10    | Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ                                                                                                                            | Đáp ứng                                                                                 |
| 11    | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng                                                                             | Có                                                                                      |

#### 14. Tủ cấp nguồn dự phòng cho động cơ 1BBA14 (6,3kV-150A)

Số lượng: 01 tủ (trọn bộ theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất)

Thông số kỹ thuật chính yêu cầu như sau:

| TT    | Hạng mục           | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                            |
|-------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Tủ                 |                                                                                        |
| 1.1   | Tiêu chuẩn áp dụng | IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3...  |
| 1.2   | Loại tủ            | Tủ hợp bộ kín Metal-Clad, với hệ thống thiết bị khép kín. Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ |
| 1.3   | Thanh cái chính    | Thanh cái đồng-dòng định mức $\geq 2500A$ , bọc cách điện                              |
| 1.4   | Cấp bảo vệ vỏ tủ   | IP4X                                                                                   |
| 1.5   | Kích thước (mm)    |                                                                                        |
| 1.5.1 | Cao                | 2200                                                                                   |
| 1.5.2 | Rộng               | 500                                                                                    |
| 1.5.3 | Sâu                | 1800                                                                                   |

| TT       | Hạng mục                                             | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                             |
|----------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.6      | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 1.7      | Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz) | 20kV/ 1 Phút                                                                                                            |
| 1.8      | Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)     | 60 kV                                                                                                                   |
| 1.9      | Dòng điện định mức                                   | 630A                                                                                                                    |
| 1.10     | Dòng ngắn mạch định mức                              | 25 kA/3s                                                                                                                |
| 1.11     | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63 kA                                                                                                                   |
| 1.12     | Liên động an toàn                                    | Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước |
| <b>2</b> | <b>Máy cắt</b>                                       |                                                                                                                         |
| 2.1      | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC-62271-100                                                                                                           |
| 2.2      | Kiểu                                                 | Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, chân không                                                                          |
| 2.3      | Điện áp định mức                                     | $\geq 7,2$ kV                                                                                                           |
| 2.4      | Dòng điện định mức                                   | $\geq 630$ A                                                                                                            |
| 2.5      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức           | 25kA/3s                                                                                                                 |
| 2.6      | Dòng điện ngắn mạch đỉnh                             | 63kA                                                                                                                    |
| 2.7      | Thời gian đóng                                       | $\leq 71$ ms                                                                                                            |
| 2.8      | Thời gian cắt                                        | $\leq 51$ ms                                                                                                            |
| 2.9      | Chu kỳ làm việc                                      | O - 0,3s - CO -3 min – CO                                                                                               |
| 2.10     | Điện áp nguồn điều khiển và liên động                | 220 VDC                                                                                                                 |
| 2.11     | Điện áp cấp nguồn cho Motor                          | 220VDC                                                                                                                  |
| 2.12     | Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz)         | 20kV/lphút                                                                                                              |
| 2.13     | Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)              | 60kV                                                                                                                    |
| 2.14     | Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng                      |                                                                                                                         |
| 2.14.1   | Tiếp điểm thường mở (NO)                             | $\geq 6$                                                                                                                |
| 2.14.2   | Tiếp điểm thường đóng (NC)                           | $\geq 6$                                                                                                                |
| <b>3</b> | <b>Biến dòng điện</b>                                |                                                                                                                         |
| 3.1      | Kiểu loại                                            | Epoxy                                                                                                                   |
| 3.2      | Tiêu chuẩn áp dụng                                   | IEC-61869-2                                                                                                             |
| 3.3      | Số lượng                                             | 03                                                                                                                      |
| 3.4      | Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất:                |                                                                                                                         |
| 3.4.1    | Tỷ số biến                                           | 150/1/1A                                                                                                                |

| TT       | Hạng mục                                                                         | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 3.4.2    | Cấp chính xác, công suất:                                                        |                                                                                 |
| 3.4.2.1  | + Core 1 dùng cho đo lường                                                       | CCX 0.5, dung lượng $\geq 10$ VA và phù hợp với thiết kế                        |
| 3.4.2.2  | + Core 2 dùng cho bảo vệ                                                         | CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế                       |
| 3.5      | Điện áp định mức                                                                 | 7.2kV                                                                           |
| 3.6      | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức                                       | 25kA/3s                                                                         |
| <b>4</b> | <b>Biến dòng điện thứ tự không</b>                                               | Đáp ứng                                                                         |
| 4.1      | Kiểu loại                                                                        | Loại xuyên                                                                      |
| 4.2      | Độ chính xác                                                                     | $\leq \pm 6\%$ (ở nhiệt độ từ $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$ ) |
| 4.3      | Nhiệt độ làm việc                                                                | $-25^{\circ}\text{C}$ tới $+70^{\circ}\text{C}$                                 |
| 4.4      | Dòng điện tối đa cho phép                                                        | $\geq 20\text{kA/s}$                                                            |
| <b>5</b> | <b>Chống sét van</b>                                                             | Đáp ứng                                                                         |
| <b>6</b> | <b>Dao tiếp địa</b>                                                              |                                                                                 |
| 6.1      | Tiêu chuẩn                                                                       | IEC 62271-102                                                                   |
| 6.2      | Kiểu loại                                                                        | Đóng nhanh                                                                      |
| 6.3      | Dòng điện ngắn mạch định mức                                                     | 25kA/3s                                                                         |
| 6.4      | Liên động với xe đẩy máy cắt                                                     | Có                                                                              |
| <b>7</b> | <b>Rơ le bảo vệ</b>                                                              |                                                                                 |
| 7.1      | Kiểu                                                                             | Kỹ thuật số                                                                     |
| 7.2      | Đáp ứng các tiêu chuẩn                                                           | IEC60255, IEC 60068, IEC60529                                                   |
| 7.3      | Số đèn LED                                                                       | $\geq 12$                                                                       |
| 7.4      | Ghi sự cố (event buffer size)                                                    | $\geq 2000$ sự kiện                                                             |
| 7.5      | Dòng điện định mức đầu vào                                                       | 1A                                                                              |
| 7.6      | Điện áp định mức đầu vào                                                         | 110VAC                                                                          |
| 7.7      | Điện áp nguồn cung cấp                                                           | 48-230V AC/DC                                                                   |
| 7.8      | Các chức năng bảo vệ chính:                                                      |                                                                                 |
| 7.8.1    | - Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51, F50/51N) | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.2    | - Giám sát mạch cắt (F74)                                                        | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.3    | - Bảo vệ chống quá tải (F49)                                                     | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.4    | - Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)                                            | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.5    | - Ghi chụp sự cố (FR)                                                            | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.6    | - Tự giám sát và chuẩn đoán lỗi của rơ le.                                       | Đáp ứng                                                                         |
| 7.8.7    | - Rơ le đi cắt và khoá (trip/lock-out)                                           | Đáp ứng                                                                         |

| TT       | Hạng mục                                                                                                                                                   | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                             |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.9      | Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus                                                                                                       | Đáp ứng                                                                                 |
| 7.10     | Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt                                | Đáp ứng                                                                                 |
| <b>8</b> | <b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>                                                                                                                     |                                                                                         |
| 8.1      | Khoá hoặc Nút ấn điều khiển Máy cắt                                                                                                                        | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.2      | Khoá lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa                                                                                                                     | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.3      | Khoá chuyển đổi điều khiển Remote/Supervision cho SCADA                                                                                                    | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4      | Transducer đo lường điện                                                                                                                                   |                                                                                         |
| 8.4.1    | Transducer dòng điện: output = 4...20mA                                                                                                                    | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.4.2    | Transducer công suất hữu công: output = 4...20mA                                                                                                           | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.5      | Đo đếm điện năng                                                                                                                                           |                                                                                         |
| 8.5.1    | Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp, nếu có) | Đáp ứng                                                                                 |
| 8.6      | Hộp bộ đo lường đa chức năng                                                                                                                               |                                                                                         |
| 8.6.1    | Tiêu chuẩn áp dụng                                                                                                                                         | UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1 |
| 8.6.2    | Kiểu                                                                                                                                                       | Kỹ thuật số/ đa chức năng                                                               |
| 8.6.3    | Đo đếm các thông số điện                                                                                                                                   | I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh                                                         |
| 8.6.4    | Nguồn cung cấp                                                                                                                                             | 100-415 VAC và 125-250 VDC                                                              |
| 8.6.5    | Đo đếm sóng hài (THD) của U, I                                                                                                                             | Có                                                                                      |
| 8.6.6    | Cấp chính xác                                                                                                                                              | 0.5% (U,I), 0.5% (kWh), 0.05% (F)                                                       |
| 8.6.7    | Cấp bảo vệ theo IEC 60529                                                                                                                                  | IP52 đối với mặt trước, IP30 đối với phần thân                                          |

| TT | Hạng mục                                                                       | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 9  | Sơ đồ nối (mimic diagram)                                                      | Đáp ứng                     |
| 10 | Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ                                                | Đáp ứng                     |
| 11 | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng | Có                          |

## II. CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG

### 1. Các tiêu chuẩn áp dụng (IEC - Tiêu chuẩn của Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế).

- IEC 60694 for general purpose.
- IEC 62271-200 for the switchboard.
- IEC 62271-102 for the earthing switch.
- IEC 60071-2 for the insulation coordination.
- IEC 62271-100 for the circuit-breakers.
- IEC 60470 for the contactor.
- IEC 60265-1 for the switch-disconnector.
- IEC 60044-1 for the current transformers
- IEC 60044-2 for the voltage transformers.
- IEC 60044-7, IEC 60044-8 for the sensors.
- IEC 60529 for degree of protection.

### 2. Tủ được lắp đặt trọn bộ của hãng sản xuất hoặc nhà sản xuất có giấy chứng nhận cho phép sản xuất dòng tủ MCC được cấp bởi hãng sản xuất gốc.

- Đảm bảo an toàn tuân thủ các tiêu chuẩn IEC;
- Tủ được lắp đặt trọn bộ mang lại tính an toàn, ổn định, tin cậy, chính xác...độ bền, phù hợp với các điều kiện làm việc thực tế;
- Các khí cụ điện (bao gồm: máy cắt, rơ le bảo vệ, máy biến dòng điện, máy biến điện áp...) có cấu tạo, nguyên lý làm việc, các đường cong đặc tuyến khác nhau và theo tiêu chuẩn của hãng sản xuất thiết bị. Lựa chọn tủ trọn bộ để có tính chọn thiết bị đồng bộ, đảm bảo các đường cong đặc tuyến của các khí cụ điện tương thích và phù hợp với đặc tuyến của phụ tải.
- Theo tiêu chuẩn IEC 61439-1&2, IEC TR 61641 Edition 3, IEC 60529 các tủ được thử nghiệm full type test theo các tiêu chuẩn này. Để đáp ứng yêu cầu từ các tiêu chuẩn IEC trên, việc yêu cầu tủ trọn bộ của hãng sản xuất hoặc nhà sản xuất là yêu cầu bắt buộc và an toàn để tuân thủ các yêu cầu theo IEC. Các nhà sản xuất tủ thông thường sẽ không đảm bảo việc đáp ứng các tiêu chuẩn IEC trên.

- Nhà máy sản xuất tủ điện phải chứng minh bằng full type test của các tổ chức độc lập với nhà sản xuất có uy tín trên thế giới như: ASTA, IPH/KEMA, CESI... của tủ điện. Việc này là cần thiết để đảm bảo các thử nghiệm đạt, đúng tiêu chuẩn do các tổ chức này đã có uy tín trên thế giới về việc thử nghiệm type test cho tủ điện.

- Trường hợp nhà máy sản xuất được cấp chứng chỉ (license) sản xuất theo tiêu chuẩn của hãng sản xuất, thì nhà máy sản xuất cũng phải có năng lực tự thiết kế và sản xuất tủ Full Type Test theo IEC 61439-1&2, IEC/TR 61641 được cung cấp bởi ASTA, IPH/KEMA, CESI...; có chứng nhận hợp chuẩn IEC 61439-1,2,3 cho tủ điện được lắp tại Việt Nam bởi đơn vị kiểm tra độc lập.

### **3. Yêu cầu về kích thước.**

Kích thước tủ mới có kích thước lắp đặt phù hợp với không gian vị trí tủ hiện hữu: kích thước to hơn/ nhỏ hơn sẽ không lắp vừa không gian/ không vừa lỗ cáp trung áp trên bộ móng hiện hữu (cáp trung thế, cáp điều khiển sử dụng lại nên hướng cáp đi theo lỗ cáp hiện có).

### **4. Yêu cầu về cấu tạo và tiêu chuẩn bảo vệ.**

Cấu tạo tủ điện kiểu form 4 (có cấu tạo bao gồm 4 khoang chức năng riêng biệt: khoang máy cắt, khoang cáp, khoang thanh cái và khoang hạ thế để tránh sự cố lan truyền), tiêu chuẩn bảo vệ IP42 trở lên: Đảm bảo an toàn cho người vận hành ở mức độ cao. Tủ trung áp loại máy cắt kéo ra được giảm tối thiểu thời gian ngắt nguồn cho tải khi cần bảo trì/thay thế thiết bị, đảm bảo tính vận hành liên tục cho hệ thống.

### **5. Yêu cầu về giám sát các thông số điều kiện vận hành**

Có hệ thống giám sát nhiệt độ thanh cái và nhiệt độ/độ ẩm các tủ phụ tải đi kèm để hỗ trợ công tác bảo trì và kiểm tra định kỳ cho tủ mà không cần phải cắt nguồn, tiết kiệm thời gian và tăng tính an toàn cho người vận hành, giảm thiểu tối đa các nguy cơ tiềm ẩn về cháy nổ do phát nhiệt.

*Đối với chức năng giám sát nhiệt độ, độ ẩm nhằm tăng tính an toàn và hoạt động tin cậy cho hệ thống tủ hạ thế: ưu tiên các giải pháp đã được sử dụng và chứng thực an toàn, hiệu quả; các cảm biến sử dụng các công nghệ tiên tiến mới nhất hiện nay như giám sát nhiệt độ bằng cảm biến IoT không dây, không pin...; các thông tin về nhiệt độ, độ ẩm được đưa về bộ lưu trữ và hiển thị thông tin chung cho cả dãy tủ, đồng thời phải đảm bảo có thể tương thích với các hệ thống quản lý giám sát năng lượng của nhà máy trong tương lai.*

### **6. Yêu cầu về tính đồng bộ của các thiết bị chính**

Tủ được tính toán/thiết kế/sản xuất theo các tiêu chuẩn IEC và được Chứng Nhận bởi Tổ Chức Độc Lập thông qua quá trình tiến hành thử nghiệm điển hình (Type Test) nên các thiết bị chính: vỏ tủ, máy cắt VCB, rơ le bảo vệ, máy biến dòng điện, máy biến điện áp, đồng hồ đo lường đa chức năng, hệ thống giám sát nhiệt độ và độ ẩm trong tủ... phải cùng một hãng sản xuất.

## 7. Yêu cầu về các thử nghiệm

Tủ phải được thử nghiệm điển hình (type test) và trình type test chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập được quốc tế công nhận phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC61439. Nhà máy sản xuất tủ điện phải chứng minh bằng type test của các tổ chức độc lập với nhà sản xuất có uy tín trên thế giới như: ASTA, IPH/KEMA, CESI của tủ điện để đảm bảo chất lượng tủ điện theo tiêu chuẩn IEC.

## 8. Yêu cầu kỹ thuật chung cho các tủ phân phối:

- Máy cắt sử dụng loại đẩy được trên sàn mà không cần dùng thêm xe đẩy rời (truck). Khi đưa xe đẩy ra vị trí test phải tự động cắt cách ly. Xe đẩy có thể đẩy được trên sàn nhà bằng 4 bánh mà không cần thêm xe đẩy rời. Máy cắt cùng dòng định mức có thể lắp lẫn giữa các tủ với nhau;

- Các tín hiệu đầu vào rơ le kỹ thuật số bao gồm: tín hiệu mạch dòng, mạch áp, tín hiệu số (DI)...

- Các tủ phân phối đảm bảo đủ số lượng tín hiệu trạng thái đóng/ cắt để gửi tín hiệu liên động, bảo vệ công nghệ của hệ thống;

- Tủ phân phối có khả năng giám sát độ ẩm và nhiệt độ trong tủ thông qua bộ SMD/HMI và các cảm biến thông minh tích hợp sẵn (wireless sensor) – các thiết bị cảm biến và bộ SMD/HMI đồng bộ cùng với hãng sản xuất tủ phân phối 6,6kV. Chức năng giám sát độ ẩm và nhiệt độ trong tủ, đáp ứng yêu cầu sau đây:

| TT    | Hạng mục                                                                | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                                      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Thông tin, yêu cầu chung</b>                                         |                                                                                                                                  |
| 1.1   | Nhà sản xuất hệ thống giám sát nhiệt độ và độ ẩm cho tủ phân phối 6,6kV | Cùng với hãng sản xuất tủ 6,6kV                                                                                                  |
| 1.2   | Tính tương thích với tủ phân phối                                       | Được lắp đặt, tổ hợp trọn bộ của hãng sản xuất tủ trung thế.<br>Yêu cầu có catalogue của nhà sản xuất chứng minh sự tích hợp này |
| 2     | <b>Các thành phần chính của hệ thống</b>                                |                                                                                                                                  |
| 2.1   | Cảm biến nhiệt độ                                                       |                                                                                                                                  |
| 2.1.1 | Nhà sản xuất                                                            | Đồng bộ cùng nhà sản xuất với tủ trung thế 6,6kV                                                                                 |
| 2.1.2 | Tiêu chuẩn chính                                                        | EN/IEC 61010 2010; UL 61010-1 2012; ETSI EN 300 238 2012; IEEE 802.15.4 2013                                                     |
| 2.1.3 | Nguồn cung cấp                                                          | Bằng nguồn tự sinh, không cần pin ( <i>Self-powered, battery less</i> )                                                          |
| 2.1.4 | Điện áp cảm ứng lớn nhất                                                | ≥15kV                                                                                                                            |

| TT     | Hạng mục                                                                                                              | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                                                                    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.5  | Dòng giới hạn của phần mang điện                                                                                      | $\geq 5000A$ mà không vượt quá giới hạn tăng nhiệt độ                                                                                                          |
| 2.1.6  | Phạm vi đo                                                                                                            | $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ tới $+115\text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                               |
| 2.1.7  | Cấp chính xác                                                                                                         | $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong phạm vi $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ tới $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ và $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ngoài phạm vi. |
| 2.1.8  | Cấp bảo vệ (IP)                                                                                                       | $\geq \text{IP54}$ EN/IEC 60529                                                                                                                                |
| 2.1.9  | Giao thức truyền thông không dây (wireless)                                                                           | ZigBee Green Power 2.4 GHz theo tiêu chuẩn IEEE 802.15.4                                                                                                       |
| 2.1.10 | Khoảng cách tối đa giữa cảm biến và điểm truy cập                                                                     | $\geq 100\text{m}$ khi không bị cản trở                                                                                                                        |
|        |                                                                                                                       | $\geq 25\text{m}$ khi các thành phần được ngăn cách bằng một lớp kim loại                                                                                      |
|        |                                                                                                                       | $\geq 10\text{m}$ khi các thành phần được ngăn cách bằng hai lớp kim loại                                                                                      |
| 2.2    | Cảm biến giám sát môi trường/độ ẩm                                                                                    |                                                                                                                                                                |
| 2.2.1  | Nhà sản xuất                                                                                                          | Đồng bộ cùng hãng sản xuất với tủ phân phối 6,6kV                                                                                                              |
| 2.2.3  | Tiêu chuẩn chính                                                                                                      | EN/IEC 61010-1 2010; UL 61010-1 2012; ETSI EN 300 328 2015; IEEE 802.15.4 2013                                                                                 |
| 2.2.4  | Độ ẩm tương đối đo được                                                                                               | 10...98% (độ chính xác 2%)                                                                                                                                     |
| 2.2.5  | Độ chính chính xác (trong phạm vi nhiệt độ môi trường xung quanh để vận hành)                                         | $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                |
| 2.2.6  | Cấp bảo vệ (IP)                                                                                                       | $\geq \text{IP54}$ EN/IEC 60529                                                                                                                                |
| 2.2.7  | Giao thức truyền thông không dây (wireless)                                                                           | ZigBee Green Power 2.4 GHz theo tiêu chuẩn IEEE 802.15.4                                                                                                       |
| 2.2.8  | Khoảng cách tối đa giữa cảm biến và điểm truy cập                                                                     | $\geq 100\text{m}$ khi không bị cản trở                                                                                                                        |
|        |                                                                                                                       | $\geq 25\text{m}$ khi các thành phần được ngăn cách bằng một lớp kim loại                                                                                      |
|        |                                                                                                                       | $\geq 10\text{m}$ khi các thành phần được ngăn cách bằng hai lớp kim loại                                                                                      |
| 2.3    | Thiết bị kết nối giám sát, hiển thị/SMD/HMI                                                                           | Đồng bộ cùng với hãng sản xuất tủ phân phối 6,6kV, các cảm biến không dây.                                                                                     |
| 2.3.1  | Để giám sát tủ trung thế 24/7 & ngăn ngừa sự cố xảy ra, tủ trung thế sẽ được trang bị thiết bị SMD (Thiết bị giám sát | Có<br>Yêu cầu có catalog của tủ chứng minh sự tích hợp này                                                                                                     |



| TT    | Hạng mục                                                                                                                                                                               | Thông số kỹ thuật / Yêu cầu                                                                                 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | trạm) để cảnh báo và ngăn ngừa sự cố xảy ra                                                                                                                                            |                                                                                                             |
| 2.3.2 | Thiết bị SMD sẽ giám sát độ ẩm, mức độ ô nhiễm (được định nghĩa trong tiêu chuẩn IEC 62271-304) để có thể ngăn ngừa việc làm giảm nhanh tuổi thọ của thiết bị và phóng điện đầu cáp .. | Có                                                                                                          |
| 2.3.3 | Thiết bị SMD sẽ giám sát nhiệt độ (do lỏng kết nối, bụi bẩn bám bề mặt gây tăng điện trở cách điện & làm tăng nhiệt độ kết nối ...) để có thể ngăn ngừa sự cố do nhiệt gây ra          | Có                                                                                                          |
| 2.3.3 | Khả năng kết nối SCADA                                                                                                                                                                 | Có khả năng kết nối với hệ thống SCADA bằng giao thức Modbus.<br>Có tài liệu của nhà sản xuất để chứng minh |

## 9. Yêu cầu cung cấp hàng hóa

- Tủ phân phối điện trung áp 6,6kV được cung cấp các thiết bị có phiên bản và chủng loại mới nhất hiện nay. Các thiết bị cung cấp phải đảm bảo tính tương thích với các thiết bị hiện hữu của hệ thống không được thay thế;

- Các tủ phân phối điện trung áp 6,6kV đảm bảo mới 100%, chưa qua sử dụng, được sản xuất trong năm 2024 trở lại đây;

- Hàng hóa có đầy đủ thông số, nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, hoàn toàn đồng bộ, tương thích với công nghệ và kích thước lắp đặt phù hợp với không gian hiện có, đảm bảo kết nối đến hệ thống hiện hữu. Hàng hoá chào phải có đủ tài liệu kỹ thuật kèm theo, có đầy đủ bản vẽ kích thước lắp đặt của từng tủ và toàn bộ hệ thống;

- Quy định đối với tủ nhập khẩu:

+ Hàng hóa nhập khẩu phải có chứng nhận xuất xứ (CO) hàng hóa nhập khẩu theo quy định: Phạm vi cung cấp cho từng tủ;

+ Hàng hóa phải có giấy chứng nhận chất lượng (CQ) và tài liệu kiểm tra xuất xưởng (Routine Test): Phạm vi cung cấp cho từng tủ;

- Quy định đối với tủ sản xuất trong nước:

+ Cung cấp giấy chứng nhận xuất xứ (CO) và giấy chứng nhận chất lượng (CQ) của các thiết bị chính như: máy cắt VCB, rơ le bảo vệ, máy biến điện áp, hệ thống giám sát nhiệt độ và độ ẩm trong tủ.

+ Cung cấp tài liệu kiểm tra, nghiệm thu thiết bị tại nhà sản xuất FAT (Factory Acceptance Test).

- Các tủ phân phối điện trung áp 6,6kV phải được thử nghiệm điển hình (type test) và trình type test chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập được quốc tế công nhận phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC62271-200; Nhà máy sản xuất tủ điện phải chứng minh bằng type test của các tổ chức độc lập với nhà sản xuất có uy tín trên thế giới như: ASTA, IPH/KEMA, CESI của tủ điện.

- Các thiết bị chính: máy cắt, vỏ tủ, rơle kỹ thuật số, biến dòng thứ tự không, đồng hồ đa chức năng, hệ thống giám sát nhiệt độ và độ ẩm trong tủ... phải cùng một hãng sản xuất để đảm bảo tính đồng bộ: Yêu cầu phải có bản cam kết (bản gốc) của nhà sản xuất liệt kê các thiết bị có tính đồng bộ, kèm theo tài liệu của nhà sản xuất chứng minh.

**PHỤ LỤC 3: KHỐI LƯỢNG DỊCH VỤ ĐỀ NGHỊ BẢO GIÁ**

*(Kèm theo thư mời số: 125/TM-CNPC ngày 31 tháng 7 năm 2024)*

| TT | Mô tả dịch vụ                                      | Yêu cầu kỹ thuật                                                                                                                                                                                                                                                                                | ĐVT | Khối lượng | Ghi chú |
|----|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|---------|
| 1  | Tháo dỡ Hệ thống phân phối điện trung áp 6,6kV cũ  | Tuân thủ theo yêu cầu kỹ thuật an toàn điện                                                                                                                                                                                                                                                     | gói | 01         |         |
| 2  | Lắp đặt Hệ thống phân phối điện trung áp 6,6kV mới | <ul style="list-style-type: none"><li>- Tủ mới sau lắp đặt đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật ngành điện cho phép đóng điện.</li><li>- TU, TI cho công tơ đo đếm của hệ thống đáp ứng yêu cầu thông tư 42/2015/TT-BCT ngày 01/12/2015 về việc quy định đo đếm điện năng trong hệ thống điện</li></ul> | gói | 01         |         |