



THANG LONG

CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN ĐIỆN LỰC THĂNG LONG

VPGD: Tầng 5, Tháp A, Toà nhà Xuân Mai, Tô Hiệu, P. Hà Đông, TP. Hà Nội.
Số điện thoại: 024.7100.5746
Email: tuvan@thanglongpc.vn
Website: http://thanglongpc.vn



CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ
THÀNH PHỐ HÀ NỘI

PHÊ DUYỆT

Theo Quyết định số: 45.96.../E.VNHTA 9/4/2025

Ngày...13...tháng...9...năm 20...25

Người phê duyệt ký tên:

CÔNG TY TNHH
TƯ VẤN ĐẦU TƯ ĐIỆN 1

THẨM TRA

Theo Văn bản số: 92.../PIC1 - BCTT

Ngày...8...tháng...9...năm 20...25

Chủ trì bộ môn ký tên:

BẢO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH:

**CẢI TẠO HỆ THỐNG TỦ PHÂN PHỐI 22-35KV VÀ CẢI TẠO NHÀ
PHÂN PHỐI TẠI TBA 110KV PHÚC THỌ-E10.6**

TẬP 1: THUYẾT MINH

CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ: NGUYỄN HUY HOÀNG

CHỦ TRÌ THIẾT KẾ:

VŨ THỊ THUẬN

VŨ VIỆT KHIÊN

NGUYỄN TRẦN TUÂN

THIẾT KẾ:

NGUYỄN DUY KHÁNH

ĐOÀN VĂN GIÁC

Ngày.....tháng.... năm 2025

ĐƠN VỊ TƯ VẤN

CHỦ ĐẦU TƯ
CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ
THÀNH PHỐ HÀ NỘI

CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN
ĐIỆN LỰC THĂNG LONG



KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

Hoàng Ngọc Quân



PHÓ GIÁM ĐỐC

Nguyễn Huy Hoàng



NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ

Hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: **“Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ - E10.6”** được biên chế thành 3 tập gồm các nội dung sau:

- Tập 1. Thuyết minh
- Tập 2. Các bản vẽ
- Tập 3. Dự toán xây dựng

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT.....	3
1.1. Căn cứ pháp lý của dự án.....	3
1.2. Mục đích đầu tư xây dựng	4
1.3. Phạm vi đề án.....	4
1.4. Địa điểm xây dựng.....	4
1.5. Quy mô đầu tư	4
1.6. Tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng	6
CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG VÀ SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ	10
2.1. Địa điểm và đặc điểm vận hành.....	10
2.2. Hiện trạng thiết bị trạm E10.6	10
2.3. Sự cần thiết đầu tư dự án.	17
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP PHẦN ĐIỆN	18
3.1. Cơ sở thực hiện	18
3.2. Các giải pháp phần điện nhất thứ.....	18
3.3. Hệ thống điều khiển bảo vệ	25
3.4. Các hệ thống phụ trợ.....	25
3.5. Đặc tính kỹ thuật của vật tư – thiết bị lắp mới.....	26
CHƯƠNG 4: HỆ THỐNG THÔNG TIN, SCADA	107
4.1. Hiện trạng hệ thống thông tin, SCADA:	107
4.2. Quy mô hạng mục thông tin, SCADA.....	108
4.3. Giải pháp phần SCADA	109
4.4. Các giải pháp công nghệ hệ thống đo xa	114
4.5. Thông số kỹ thuật thiết bị	115
CHƯƠNG 5: GIẢI PHÁP PHẦN XÂY DỰNG.....	120
5.1. Giải pháp chung phần xây dựng	120
5.2. Phần phá dỡ.....	120
5.3. Giải pháp phần xây dựng.....	120
5.4. Giải pháp phần Phòng cháy chữa cháy.....	122
CHƯƠNG 6: TỔ CHỨC THI CÔNG.....	132
6.1. Công tác chuẩn bị	132
6.2. Những quy định về an toàn trong quá trình tiến hành thi công	133
6.3. Tiến độ thi công	135
CHƯƠNG 7: BẢNG KÊ KHỐI LƯỢNG.....	137
CHƯƠNG 8: DANH SÁCH DỮ LIỆU DATALIST.....	138
CHƯƠNG 9: PHỤ LỤC CÁC VĂN BẢN PHÁP LÝ.....	139

CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT

1.1. Căn cứ pháp lý của dự án

Hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: “**Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ - E10.6**” được lập dựa trên các cơ sở sau:

- Căn cứ Quyết định số 6986/QĐ-EVNHANOI ngày 20/8/2024 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc giao danh mục chuẩn bị đầu tư năm 2025 cho Công ty Lưới điện Cao thế TP Hà Nội.

- Căn cứ Tờ trình số 831/TTr-EVNHANOIHGC ngày 07/3/2025 được Ông Phó Tổng Giám đốc Tổng Công ty điện lực TP Hà Nội duyệt cho điều chỉnh quy mô công trình đầu tư giai đoạn 2024 -2025 của Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội.

- Căn cứ Quyết định số 900/QĐ-EVNHANOIHGC ngày 12/03/2025 về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật, dự toán chi phí và kế hoạch lựa chọn nhà thầu giai đoạn chuẩn bị đầu tư Dự án: Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ-E10.6.

- Căn cứ Quyết định số 2573/QĐ-EVNHANOIHGC ngày 09/06/2025 của Công ty Lưới điện Cao thế TP Hà Nội về việc Phê duyệt nhiệm vụ thiết kế của công trình

- Căn cứ văn bản số 1045/NSO-CN ngày 27/06/2025 của Trung tâm điều độ HTĐ miền Bắc và văn bản số 1581/EVNHANOILDC-CN ngày 23/06/2025 của Trung tâm điều độ HTĐ TP Hà Nội về thỏa thuận hạng mục SCADA công trình: “Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ - E10.6”.

- Căn cứ văn bản số 1481/EVNHANOIITC-QLVHHT ngày 30/06/2025 của Công ty CNTT Điện lực Hà Nội về việc góp ý hồ sơ thỏa thuận hạng mục viễn thông và thông tin công trình: “Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ - E10.6”.

- Căn cứ văn bản số 23000/PC07-Đ2 ngày 09/07/2025 của Phòng cảnh sát PCCC và cứu nạn, cứu hộ Công an TP Hà Nội về hướng dẫn chỉnh sửa, bổ sung hồ sơ thiết kế Công trình: Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22-35KV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ E10.6(Lần 1).

- Căn cứ văn bản số 25194/PC07-Đ2 ngày 21/08/2025 của Phòng cảnh sát PCCC và cứu nạn, cứu hộ Công an TP Hà Nội về hướng dẫn chỉnh sửa, bổ sung hồ sơ thiết kế Công trình: Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22-35KV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ E10.6(Lần 2).

- Căn cứ văn bản số 35/TĐ-PCCC ngày 05/09/2025 của Phòng cảnh sát PCCC và cứu nạn, cứu hộ Công an TP Hà Nội thẩm định thiết kế về PCCC Công trình: Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22-35KV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ E10.6.

- Căn cứ văn bản số 92/PIC1-BCTT ngày 08/9/2025 của Công ty TNHH Tư vấn đầu tư điện 1 về việc thẩm tra Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: “Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22-35KV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ E10.6”

- Căn cứ hợp đồng tư vấn giữa Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội và Công ty cổ phần phát triển Điện lực Thăng Long về tư vấn lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình;
- Kết quả khảo sát do đơn vị tư vấn thực hiện.

1.2. Mục đích đầu tư xây dựng

Dự án được đầu tư nhằm mục tiêu chính là nâng cao độ tin cậy về chất lượng thiết bị, đáp ứng yêu cầu về thao tác, giám sát từ xa, đảm bảo an toàn vận hành, tăng cường độ tin cậy cung cấp điện cho khu vực.

Đồng thời, đáp ứng nhu cầu chuyển vận hành từ điện áp 35kV về điện áp 22kV, và đáp ứng nhu cầu cấp điện phụ tải mới của khu vực.

1.3. Phạm vi đề án

- Phía 22kV:
 - + Thanh cái C41: Thay thế các tủ đã đưa vào vận hành từ năm 2002, xem xét tận dụng lại các tủ mới lắp đặt 2018 (bao gồm 3 tủ thuộc thanh cái C41 gồm 431, 477, 412-1 và 02 tủ thuộc thanh cái C42 gồm 476, 478); bổ sung 01 tủ tụ bù và 04 tủ xuất tuyến 22kV.
 - + Thanh cái C42: Lắp đặt dây tủ C42 mới hoàn trả lại đầy đủ cho thanh cái C42 hiện hữu và bổ sung 04 xuất tuyến 22kV
 - Hệ thống điều khiển bảo vệ: tận dụng lại các rơ le trong tủ trung thế còn đáp ứng vận hành, thay thế rơ le ngăn lộ 469, lắp bổ sung tủ gom công tơ, hoàn thiện đấu nối nhị thứ sau cải tạo;
 - Hệ thống SCADA: Khai báo, cấu hình, thí nghiệm tín hiệu TC C41, C42 sau cải tạo.
 - Phần xây dựng: Phá dỡ khu vực phòng điều khiển cũ, xây dựng phòng phân phối 22kV mới, hoàn thiện hệ thống hạ tầng, camera, PCCC cho phòng phân phối mới

1.4. Địa điểm xây dựng

Công trình được đầu tư xây dựng trong phạm vi trạm biến áp 110kV E10.6 Phúc Thọ - xã Hát Môn, thành phố Hà Nội.

1.5. Quy mô đầu tư

1.5.1. Quy mô phần điện

a. Thanh cái C41:

Lắp đặt 01 phân đoạn thanh cái C41 mới hoàn trả lại các ngăn lộ hiện hữu, đồng thời bổ sung 04 tủ xuất tuyến 22kV (dự phòng hạ áp 03 lộ 35kV thuộc TC C31 và 01 ngăn tủ xuất tuyến phục vụ nhu cầu phát triển phụ tải cấp điện cho các cụm điểm công nghiệp Liên Hiệp (đã có thỏa thuận cấp điện ký với EVNHANOI) trong thời gian tới. Cụ thể như sau:

- Ngăn lộ tổng 431: Tận dụng tủ 431 hiện hữu mới lắp đặt năm 2018.
- Ngăn dao cắt liên lạc: Tận dụng tủ 412-1 hiện hữu mới lắp đặt năm 2018.
- Ngăn biến điện áp TU C41: Lắp đặt 01 tủ biến điện áp 22kV mới, tận dụng lại rơ le trong tủ TUC41 hiện hữu.
- Ngăn cấp điện tự dùng: Lắp đặt 01 tủ tự dùng 22kV mới.

- Ngăn tụ bù: Lắp bổ sung 01 ngăn tụ tụ bù kèm rơ le mới (sẵn sàng cho hạ áp ngăn tụ T301).

- Ngăn xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 469, 471, 473: Tận dụng tủ 476, 477, 478 hiện hữu mới lắp đặt năm 2018.

+ Xuất tuyến 475, 477, 479, 481 (DP): Lắp mới 4 tủ xuất tuyến 22kV, tận dụng lại rơ le trong tủ 469, 471, 473, 475 hiện hữu.

+ Xuất tuyến 483, 485: Lắp mới 2 tủ xuất tuyến 22kV kèm rơ le mới.

b. Thanh cái C42:

Lắp đặt 01 phân đoạn thanh cái C42 mới hoàn trả lại các ngăn lộ hiện hữu, đồng thời bổ sung 04 tủ xuất tuyến 22kV (dự phòng hạ áp 02 lộ 35kV thuộc TC C32 và 02 ngăn tủ xuất tuyến phục vụ nhu cầu phát triển phụ tải cấp điện cho các Cụm điểm công nghiệp Nam Phúc Thọ và Cụm điểm công nghiệp Tam Hiệp, vùng sinh thái Cẩm Đình - Hiệp Thuận (đã có thỏa thuận cấp điện ký với EVNHANOI) trong thời gian tới). Cụ thể như sau:

- Ngăn lộ tổng 432: Lắp mới 01 tủ máy cắt lộ tổng 22kV.

- Ngăn liên lạc 412: Lắp đặt 01 tủ liên lạc 22kV mới, tận dụng lại rơ le trong tủ 412 hiện hữu.

- Ngăn biến điện áp TU C42: Lắp đặt 01 tủ biến điện áp 22kV mới, tận dụng lại rơ le trong tủ TUC42 hiện hữu.

- Ngăn cấp điện tự dùng TD42: Lắp đặt 01 tủ tự dùng 22kV mới (chuyển đầu nối cho MBA TD31 sau khi thay thế về 22kV).

- Ngăn tụ bù: Lắp mới 01 ngăn tủ tụ bù 22kV, tận dụng rơ le tại tủ T402 hiện trạng.

- Ngăn xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 470, 472: Lắp mới 02 ngăn tủ xuất tuyến 22kV, tận dụng rơ le tại tủ 472, 474 hiện trạng.

+ Xuất tuyến 474, 476, 478, 480, 482, 484: Lắp mới 6 tủ xuất tuyến 22kV kèm rơ le mới.

c. Hệ thống điều khiển bảo vệ:

- Lắp mới 01 tủ công tơ tại phòng điều khiển. Tận dụng công tơ MP2 hiện hữu trong phòng điều khiển

- Tận dụng các rơ le trong tủ trung thế 22kV hiện hữu đáp ứng yêu cầu vận hành để lắp cho các tủ thay mới.

- Tận dụng hệ thống cáp nhị thứ đang vận hành và bổ sung hệ thống cáp nhị thứ đối với các ngăn thiết bị bổ sung, cải tạo sau khi đấu nối hoàn thiện mạch cho các dãy tủ 22kV C41, C42.

**d. Hệ thống SCADA, thí nghiệm:**

- Thí nghiệm hiệu chỉnh các thiết bị thuộc phạm vi cải tạo
- Cấu hình, khai báo, test scada sau khi hoàn thiện đấu nối thanh cái C41, C42.

e. Hệ thống cáp đấu nối:

- Hoàn thiện lại đấu nối cáp 22kV cho các ngăn lộ sau khi di chuyển sang vị trí mới.

f. Hệ thống cáp điện, camera nhà phân phối 22kV mới:

Trang bị hoàn thiện hệ thống đèn chiếu sáng, ổ cắm, điều hòa nhiệt độ, thông gió, camera giám sát cho phòng phân phối sau cải tạo.

1.5.2. Quy mô phần xây dựng:

- Phá dỡ khu vực phòng điều khiển cũ và phòng họp.
- Xây dựng lại phòng phân phối 22kV mới diện tích khoảng 120m² đảm bảo lắp đặt 2 phân đoạn thanh cái 22kV mới
- Xây dựng hệ thống mương cáp, thang giá cáp kết nối phòng phân phối 22kV mới với hệ thống hiện hữu.

1.5.3. Quy mô phần phòng cháy chữa cháy:

- Hoàn thiện lại hệ thống PCCC cho trạm:
 - + Bổ sung đầu báo cháy cho phòng phân phối mới, mương cáp.
 - + Bổ sung hệ thống chữa cháy tự động cho mương cáp
 - + Thay thế tủ báo cháy trung tâm, kết nối các tín hiệu về tủ trung tâm và về Trung tâm giám sát của X6.

1.6. Tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng**1.6.1. Các văn bản hướng dẫn yêu cầu tuân thủ khi thiết kế**

Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014 của Quốc hội khoá XIII.

Luật xây dựng số 62/2020/QH14 của Quốc hội khóa XIV ngày 17/6/2020 về việc sửa đổi bổ sung một số điều của luật xây dựng.

Luật điện lực Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024

Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 về việc quản lý chất lượng công trình xây dựng và bảo trì công trình.

Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Bộ Xây dựng về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình.

Nghị định số 175/2024/NĐ-CP quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng.

Nghị định 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng.

Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn lĩnh vực điện lực;

Các quy định hiện hành khác liên quan.

1.6.2. Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng trong thiết kế phần điện

Quy phạm trang bị điện ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp.

- + Phần I: Quy định chung 11TCN-18-2006
- + Phần II: Hệ thống đường dẫn điện 11TCN-19-2006
- + Phần III: Trang bị phân phối và trạm biến áp 11TCN-20-2006
- + Phần IV: Bảo vệ và tự động 11TCN-21-2006

Thông tư số 40/2009/TT-BCT, ngày 31/12/2009 của Bộ Công thương quy định Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện:

- + QCVN QTĐ 5:2009/BCT Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện.
- + QCVN QTĐ 6:2009/BCT Tập 6: Vận hành sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện.
- + QCVN QTĐ 7:2009/BCT Tập 7: Thi công các công trình điện.

Thông tư 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện, đo đếm điện năng.

Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/07/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam: Quy trình an toàn điện.

Thông tư 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện, đo đếm điện năng.

Quyết định số 4895/QĐ-EVN ngày 31/05/2025 của Tổng công ty điện lực thành phố Hà Nội về việc ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện cấp điện áp 110kV - 220kV trong Tổng công ty điện lực thành phố Hà Nội.

Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam

Quyết định số 114/QĐ-EVN ngày 21/09/2021 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam (TCCS 17:2021/EVN)

Quyết định số 02/QĐ-EVN ngày 04/01/2023 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành sửa đổi bổ sung các tiêu chuẩn cơ sở EVN.

Quyết định số 2838/QĐ-EVNHANOI ngày 12/05/2021 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ hợp bộ phân phối trong nhà, cách điện không khí, điện áp 22kV và 35kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

Quyết định số 2896/QĐ-EVN-KTLD-ĐĐ ngày 10/10/2003 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam về tiêu chuẩn kỹ thuật của hệ thống điều khiển tích hợp, cấu hình hệ thống bảo vệ, quy cách kỹ thuật của rơle bảo vệ cho đường dây và trạm biến áp”.

Quyết định số 782/QĐ-EVN ngày 04/08/2023 về “Quy định kiểm soát công tác trang bị, chỉnh định và thí nghiệm rơ-le bảo vệ trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam”

Quyết định số 96/QĐ-EVN ngày 05/09/2023 về Tiêu chuẩn kỹ thuật Máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV trong Tập Đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

Quyết định 5411/QĐ-EVNHANOI ngày 02/07/2020 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật hệ thống tủ điều khiển, bảo vệ và vật tư thiết bị nhị thứ trong trạm biến áp 110-220kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

Quyết định 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 “Về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cáp hạ áp và phụ kiện, cáp nhị thứ trên lưới điện hạ áp trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội”

Thông báo số: 1672/TB-EVNHANOI ngày 27 tháng 02 năm 2024 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc chuẩn hóa tên gọi, đơn vị tính vật tư thiết bị lưới điện

1.6.3. Tiêu chuẩn áp dụng trong hệ thống SCADA-viễn thông:

Thông tư 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện, đo đếm điện năng.

- Căn cứ vào quyết định số 717/QĐ-EVN, ngày 31/05/2025 về việc ban hành Quy định Đảm bảo an ninh và an toàn thông tin trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

- Quyết định số 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 của Tập đoàn Điện Lực Việt Nam về việc ban hành quy định hệ thống điều khiển trạm biến áp 500kV, 220kV, 110kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Quyết định số 1468/QĐ-EVN ngày 05/11/2021 của Tập đoàn Điện Lực Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung một số điều Quy định về công tác thiết kế dự án trạm biến áp cấp điện áp 110kV÷500kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

Quyết định số 1268/QĐ-EVN ngày 19/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành quy định quản lý, khai thác hệ thống thông tin trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

Văn bản số 1073/EVNHANOILDC-CN ngày 16/07/2021 của Trung tâm điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội về việc xét duyệt kết nối SCADA của các trạm biến áp đầu tư xây dựng mới.

Quyết định số 168/QĐ-EVN ngày 23/02/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc phê duyệt Đề án “Đảm bảo an toàn thông tin cho hệ thống thông tin của Tập đoàn Điện lực quốc gia Việt Nam giai đoạn 2023-2028”.

Quyết định số 2896/QĐ-EVN-KTLD-ĐĐ ngày 10/10/2003 của Tập Đoàn Điện lực

Việt Nam về tiêu chuẩn kỹ thuật của hệ thống điều khiển tích hợp, cấu hình hệ thống bảo vệ, quy cách kỹ thuật của rơle bảo vệ cho đường dây và trạm biến áp”.

Tờ trình số 1667/TTr-X2 ngày 11/8/2016 của Trung tâm điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội về việc áp dụng tạm thời danh sách tín hiệu SCADA mẫu cho các trạm 220/110kV thuộc Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

QCVN33:2011/BTTTT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lắp đặt mạng cáp ngoại vi viễn thông.

QCVN7:2010/BTTTT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giao diện quang cho thiết bị kết nối mạng SDH.

Cáp quang:

Đặc tính sợi quang: ITU-T G.655, ITU-T G.652D,

Đặc tính cơ điện: IEC-60793, 60794

Thiết bị truyền dẫn:

Hỗ trợ truyền thông tin dạng gói qua mạng SDH: ITU-T G.704

Các giao diện quang: ITU-T G.707, ITU-T G.708, ITU-T G.709, ITU-T G.957, ITU-T G.691,

Các giao diện điện: ITU-T G.703, ITU-T G.707

1.6.4. Tiêu chuẩn áp dụng thiết kế xây dựng

TCVN 2737: 2023. Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.

TCVN 9362 : 2012. Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.

TCVN 5574: 2018. Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép.

TCVN 5575: 2024. Kết cấu thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

1.6.5. Các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng cho thiết kế PCCC:

Luật PCCC số 55/2024/QH15 ban hành ngày 29/11/2024 có hiệu lực 01/7/2025.

Nghị định 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 của Chính Phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.

QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.

Thông tư 09/2023/TT-BXD ngày 16/10/2023 của Bộ xây dựng về việc ban hành sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.

TCVN 7568-14:2025. Hệ thống báo cháy tự động-Thiết kế, lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng các hệ thống báo cháy trong nhà và xung quanh tòa nhà.

TCVN 2622:1995. Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình-Yêu cầu thiết kế.

TCVN 3890:2023. Phương tiện PCCC cho nhà và công trình-Trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng.

TCVN 7161-1 : 2022. Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – phần 1 : Yêu cầu chung.

CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG VÀ SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. Địa điểm và đặc điểm vận hành

TBA E10.6 – Phúc Thọ được xây dựng và đưa vào vận hành cấp điện từ năm 2002 cho phụ tải các huyện: Phúc Thọ, Đan Phượng, Thạch Thất, quy mô ban đầu gồm 01 MBA 110kV T1 công suất 25MVA với sơ đồ phía 110kV là sơ đồ cầu trong. Đến năm 2012 được nâng cấp với quy mô 02 MBA 110kV 40MVA, hoàn thiện sơ đồ cầu đủ.

Năm 2018 trạm đã được nâng công suất từ 2x40MVA lên 2x63MVA theo dự án Nâng công suất MBA T1, T2 TBA Phúc Thọ - Do Ban Quản lý dự án Phát triển điện lực Hà Nội đại diện chủ đầu tư; trong dự án, ngoài các MBA T1, T2 và thiết bị 110kV được thay thế, dự án còn bổ sung thêm dây tủ mở rộng 22kV cho TC C41, C42 bằng các tủ hăng LS Vina để phục vụ nhu cầu cấp tải 22kV cho khu vực.

Năm 2022, trạm được đầu tư cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA đáp ứng vận hành trạm không người trực theo quy định hiện hành.

2.2. Hiện trạng thiết bị trạm E10.6

2.2.1. Thiết bị nhất thứ

* Phía 110kV



Phía 110kV của trạm hiện đang vận hành theo sơ đồ cầu đủ gồm:

- Nguồn cấp: Lộ 177 E1.50 Tây Hà Nội và Lộ 173 E10.5 Xuân Mai



- 05 máy cắt 110kV, tình trạng: đang hoạt động tốt
- 08 bộ Dao cách ly 110kV, tình trạng: hoạt động tốt
- Biến dòng ngăn đường dây 171, 172, 112: tỉ số 200-400-800-1200/1A; tình trạng: đang vận hành bình thường.
- Biến dòng ngăn đường dây 131, 132: tỉ số 200-400-600-800/1A; tình trạng: đang vận hành bình thường.
- Biến điện áp 1 pha đường dây 171, 172: 01 pha, tỷ số $115/\sqrt{3}$; $0,11/\sqrt{3}$; $0,11/\sqrt{3}$. Tình trạng: vận hành bình thường.
- Biến điện áp 3 pha thanh cái C11 và C12: 03 pha, tỷ số $115/\sqrt{3}$; $0,11/\sqrt{3}$; $0,11/\sqrt{3}$. Tình trạng: vận hành bình thường.
- Máy biến áp T1 - 63MVA - 115/36,5/23kV; tình trạng: đang vận hành tốt.
- Máy biến áp T2 - 63MVA - 115/36,5/23kV; tình trạng: đang vận hành tốt.

*** Phía 35kV**

Trạm E10.6 hiện đang vận hành 02 thanh cái C31 (ABB- vận hành năm 2019), C32 (SIEMENS – 2012) đặt trong phòng phân phối với các tủ hợp bộ như sau:

- 02 tủ MC lộ tổng 35kV
- 01 tủ MC liên lạc 35kV
- 02 tủ đo lường 35kV
- 01 tủ MC tụ bù 35kV
- 05 tủ xuất tuyến 35kV
- 01 tủ dao cắt 35kV

Thiết bị đóng cắt phía 35kV hiện đang vận hành bình thường.

*** Phía 22kV**

Trạm E10.6 hiện đang vận hành 02 thanh cái C41, C42 đặt trong phòng phân phối với các tủ hợp bộ như sau:

- 02 tủ MC lộ tổng 22kV
- 01 tủ MC liên lạc 22kV
- 02 tủ đo lường 22kV
- 01 tủ MC tụ bù 22kV
- 01 tủ tự dừng 22kV
- 11 tủ xuất tuyến 22kV
- 02 tủ dao cắt 22kV
- 02 tủ đấu nối 22kV

TC C41 có các tủ 471, 473, 475, 469, TUC41 sử dụng tủ hãng Siemens vận hành từ năm 2002. Các tủ 431, 477, 411-1 sử dụng tủ hãng LS-VINA vận hành từ năm 2018.

TC C42 có các tủ 432, 412, 472, 474, T402, TUC42 sử dụng tủ Cooper TQ vận hành từ năm 2011. Các tủ 476, 478 sử dụng tủ hãng LS-VINA vận hành từ năm 2018.

Đối với các tủ C41 (trừ tủ 431, 477), C42 (trừ tủ 476, 478) trong quá trình vận hành các tủ hợp bộ trên đã bị suy giảm chất lượng, các kết cấu cơ khí hành trình, cơ khí thao tác, tay truyền động tại tủ bị cong vênh. Vách ngăn giữa khoang thanh cái và khoang máy cắt bị hỏng. Hàng kẹp trong các khoang nhị thứ đã cũ thường xuyên phải xử lý các hiện tượng chạm đất hoặc mất tín hiệu lên các hệ thống một chiều, hệ thống đo đếm.



Phòng phân phối 22-35kV



Phòng phân phối 22kV (nhỏ)

2.2.2. Các hệ thống phụ trợ:

Máy biến áp tự dòng:

Trạm đang vận hành 2 MBA tự dòng gồm:

- + MBA tự dòng TD41 có công suất 180kVA (đưa vào vận hành tháng 1/2025).
- + MBA tự dòng TD31 có công suất 100kVA đang đấu ngoài xuất tuyến 35kV (371)



MBA tự dòng TD31



Nguồn tự dùng AC-DC:

Phần tử AC-DC đã được thay thế mới năm 2020. Hiện tại, hệ thống AC-DC đáp ứng phân tách được nguồn cấp cho các bảo vệ chính và dự phòng tại trạm.

Hệ thống ắc quy 220VDC:

Trạm hiện vận hành 2 dàn ắc quy 220V DC

Dàn ắc quy	Loại	Năm đưa vào vận hành
Accu 2	LELONG MSK 2V-200AH	2020
Accu 1	LELONG MSK 2V-200AH	2022

Hệ thống chiếu sáng trong nhà, ngoài trời, điều hòa và thông gió:

Hiện tại trạm đã trang bị hệ thống chiếu sáng làm việc, hệ thống chiếu sáng ngoài trời, chiếu sáng sự cố, hệ thống điều hòa thông gió đầy đủ, đáp ứng các yêu cầu cho vận hành.

- Hệ thống nối đất:

Hệ thống nối đất của toàn trạm có $R_{đất HT} \leq 0,5\Omega$ đáp ứng tiêu chuẩn yêu cầu theo quy phạm.

Khi lắp mới các thiết bị cần phải kết nối nối đất với hệ thống lưới nối đất hiện có.

- Hệ thống chống sét:

Hệ thống chống sét trạm biến áp hiện có bảo vệ toàn trạm đáp ứng tiêu chuẩn theo quy phạm.

2.2.3. Hệ thống điều khiển bảo vệ 110kV

Gồm hệ thống tủ điều khiển, bảo vệ như sau:

+ Tủ điều khiển bảo vệ MBA T1 (CRP1) và tủ bảo vệ MBA T2 (CRP5) gồm Rơ le F87T, F67 (phía 110) và F50/51 (phía 22-35kV), tủ đã được trang bị BCU có kết nối qua giao thức IEC61850.

+ Tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường dây 171 (CRP2) và tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường dây 172 (CRP4) gồm Rơ le F87L, F67, tủ đã được trang bị BCU có kết nối qua giao thức IEC61850.

+ Tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường phân đoạn 112 (CRP3) gồm Rơ le F87B, F21, tủ đã được trang bị BCU có kết nối qua giao thức IEC61850.

Hệ thống điều khiển bảo vệ phía 110kV TBA được đầu tư cải tạo năm 2022, hiện vận hành ổn định và tin cậy.

Hệ thống rơ le bảo vệ phía 22-35kV hiện đáp ứng IEC61850. Đa số các rơ le dùng loại P3U30 đưa vào vận hành năm 2022 và GRD200 đưa vào vận hành năm 2018. Riêng rơ le quá dòng của ngăn 469 sử dụng loại REC650, khác chủng loại, đã được đưa vào vận hành năm 2002 và cần thay thế.



Phòng điều khiển trung tâm

2.2.4. Phần hệ thống SCADA/HMI

Trạm E10.6 đã được đầu tư hệ thống điều khiển máy tính DCS/SCADA trong dự án năm 2022. Phần mềm Zenon, dung lượng 4500 datapoints, hiện sử dụng khoảng 1500 datapoints và đủ dự phòng để bổ sung tín hiệu cho các ngăn lộ 22kV lắp mới trong đề án này nên không cần nâng cấp.

2 phân đoạn thanh cái C41, C42 hiện đang sử dụng chung 1 bộ Switch để kết nối tín hiệu các rơ le về hệ thống mạng LAN/SCADA. Do đó, cần bổ sung 1 bộ switch sau cải tạo để đáp ứng công kết nối cho 2 thanh cái khi lắp thêm các ngăn xuất tuyến.

- Về hệ thống thiết bị viễn thông: Hệ thống viễn thông tại TBA 110kV E10.6 Phúc Thọ được xây dựng từ năm 2002 và cải tạo năm 2016 theo dự án viễn thông dùng riêng (VTRD); Trong lần cải tạo, hệ thống chuyển sử dụng cáp quang dùng riêng và được trang bị 01 SDH Hit 7065, 01 PCM (Raisecom RC300E), 01 Switch quang L2, 01 Swswitch quang L3 phục vụ Wan hệ thống điện, 03 giá phối quang (ODF), đáp ứng việc cung cấp kênh truyền SCADA về A1, B1.

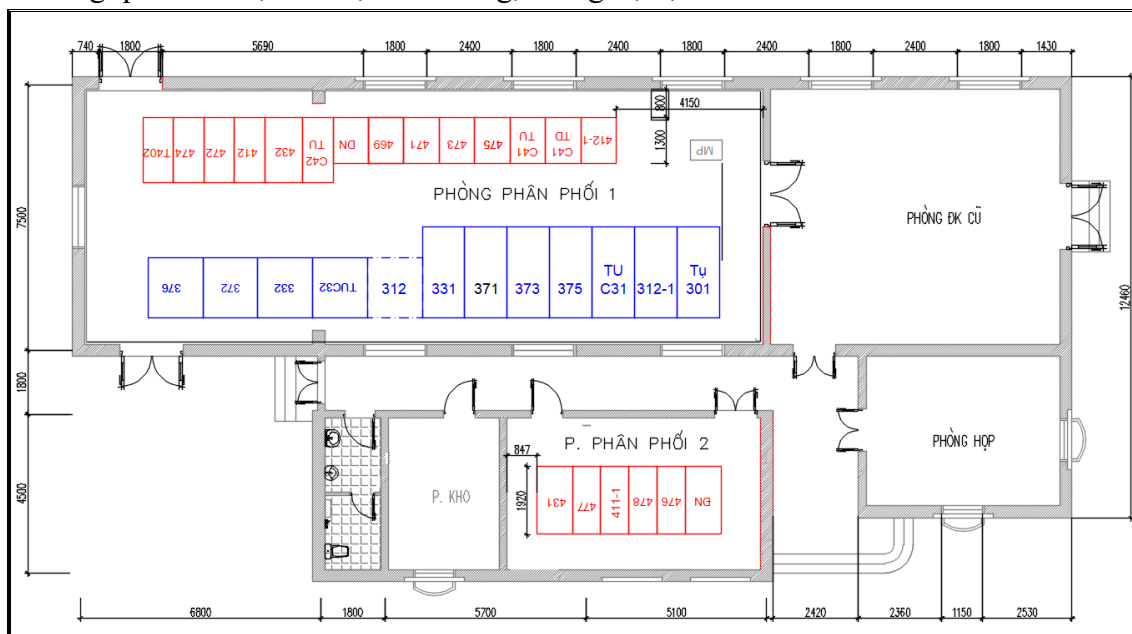
Hệ thống viễn thông/SCADA trạm E10.6 đã được đầu tư cải tạo, nâng cấp đồng thời với hệ thống điều khiển bảo vệ trong dự án thực hiện năm 2022.

2.2.5. Kiến trúc nhà phân phối 22-35kV:

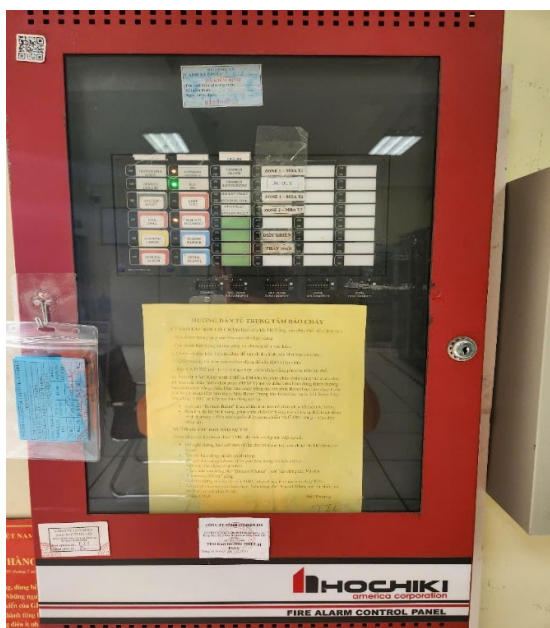
Trạm E10.6 hiện có 2 phòng phân phối:

- Phòng phân phối 1: bao gồm các TC C31, C32, C41 (không bao gồm tủ 431, 477, 412-1), C42 (không bao gồm 476, 478, tủ đầu nối)

- Phòng phân phối 2: diện tích khoảng 15m² đang vận hành 06 tủ: C41 bao gồm tủ 431, 477, 412-1, C42 bao gồm 476, 478, tủ đầu nối được sắp xếp cạnh nhau. Dễ gây nhầm lẫn trong quá trình vận hành, bảo dưỡng, thí nghiệm;



2.2.6. Hệ thống phòng cháy chữa cháy:



Tủ báo cháy trung tâm

Hiện trạm đang sử dụng tủ báo cháy đang sử dụng tủ Zones loại 32 kênh, đưa vào vận hành năm 2018. Quá trình vận hành tủ ghi nhận nhiều lần tủ mất tín hiệu, không kết nối về được trung tâm giám sát. Do đó cần thay thế để đảm bảo đúng quy định và an toàn vận hành lâu dài.

2.3. Sự cần thiết đầu tư dự án.

Qua phân tích ở mục 2.2, để nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cũng như thuận tiện cho công tác quản lý vận hành cũng như chuẩn hóa, quy hoạch lại sơ đồ đấu nối giữa các phân đoạn thanh cái, tối ưu hóa diện tích sử dụng, đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải khu vực, nâng cao chất lượng vận hành,... Cần thiết phải tiến hành các hạng mục:

- Thay thế cải tạo hệ thống tủ C41, C42 đã cũ không đảm bảo vận hành.
- Cải tạo mở rộng nhà phân phối và sắp xếp lại các TC phân phối 22kV.
- Thay thế MBA tự dùng có công suất đáp ứng quy định hiện hành.
- Hoàn thiện các hệ thống phụ trợ để đảm bảo vận hành.



CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP PHẦN ĐIỆN

3.1. Cơ sở thực hiện

Căn cứ nhiệm vụ thiết kế công trình;

Căn cứ các quy định hiện hành về vật tư thiết bị;

Căn cứ mặt bằng trạm E10.6 hiện trạng.

3.2. Các giải pháp phần điện nhất thứ

3.2.1. Thanh cái C41

Quy mô tổng thể: Lắp đặt 01 phân đoạn thanh cái C41 mới hoàn trả lại các ngăn lộ hiện hữu, đồng thời ô sung 04 tủ xuất tuyến 22kV (dự phòng hạ áp 03 lộ 35kV thuộc TC C31 và 01 ngăn tủ xuất tuyến phục vụ nhu cầu phát triển phụ tải cấp điện cho các cụm điểm công nghiệp Liên Hiệp (đã có thỏa thuận cấp điện ký với EVNHANOI) trong thời gian tới. Cụ thể như sau:

Ngăn lộ tổng 431:

+ Tận dụng tủ lộ tổng 431 – 24kV-2500A- 25kA/3s hiện trạng, di chuyển sang lắp đặt tại phòng phân phối mới.

+ Thu hồi cáp lộ tổng T1-431 hiện trạng loại 24kV 1x500mm²- 3 sợi/pha kèm đầu cáp.

+ Tận dụng cáp lộ tổng T2-432 – loại 24kV-1x630mm² – 2 sợi/pha làm cáp tổng T1-431 sau cải tạo, thay thế 06 bộ đầu cáp phía MBA T1.

Ngăn đo lường TUC41:

Thu hồi tủ TUC41 hiện trạng.

Lắp mới tủ TUC41, tỷ số 23/√3:0,11/√3:0,11/√3kV-35/35VA kèm chống sét van thanh cái

Tận dụng rơ le bảo vệ điện áp F27/59/81 (P3U30) hiện hữu, tháo lắp sang tủ TU C41 mua mới.

Ngăn tự dòng TD41:

Thu hồi tủ TD41 hiện trạng.

Lắp mới tủ TD41 loại tủ cầu dao-cầu chì.

Tận dụng cáp tự dòng 24kV- 3x50mm² hiện trạng, di chuyển sang đấu nối vào tủ TD41 sau cải tạo do đảm bảo chiều dài.

Ngăn tủ dao cắt liên lạc 412-1:

+ Tận dụng tủ dao cắt 411-1 – 24kV-2500A hiện trạng, di chuyển sang lắp đặt tại phòng phân phối mới làm tủ 412-1.

+ Tận dụng cáp liên lạc nội bộ thanh cái C41 hiện hữu – loại 24kV–1x630mm² – 2 sợi/pha làm cáp liên lạc C41- C42 sau cải tạo, thay thế 06 bộ đầu cáp.

- Ngăn xuất tuyến 469:

Thu hồi tủ xuất tuyến 469 hiện trạng (không kèm rơ le).

Tận dụng tủ xuất tuyến 477 hiện trạng, di chuyển sang lắp đặt tại phòng phân phối mới làm tủ 469 sau cải tạo .

Tận dụng cáp xuất tuyến lộ 469 - 24kV- 3x240mm² hiện trạng, di chuyển sang đầu nối vào tủ 469 sau cải tạo do đảm bảo chiều dài.

- Ngăn xuất tuyến 471:

Thu hồi tủ xuất tuyến 471 hiện trạng (không kèm rơ le).

Tận dụng tủ xuất tuyến 476 hiện trạng, di chuyển sang lắp đặt tại phòng phân phối mới làm tủ 471 sau cải tạo .

Thu hồi cáp xuất tuyến lộ 471 - 24kV- 3x240mm² hiện trạng do không đảm bảo chiều dài tận dụng.

Lắp mới cáp xuất tuyến lộ 471 - 24kV- 3x240mm² kèm 2 đầu cáp để đấu nối từ tủ MC 471 trong phòng phân phối mới đến cột xuất tuyến 471 ở cạnh tường rào TBA (khu vực gần MBA T1).

- Ngăn xuất tuyến 473:

Thu hồi tủ xuất tuyến 473 hiện trạng (không kèm rơ le).

Tận dụng tủ xuất tuyến 478 hiện trạng, di chuyển sang lắp đặt tại phòng phân phối mới làm tủ 473 sau cải tạo .

Tận dụng cáp xuất tuyến lộ 473 - 24kV- 3x240mm² hiện trạng, di chuyển sang đầu nối vào tủ 473 sau cải tạo do đảm bảo chiều dài.

- Ngăn xuất tuyến 475:

Thu hồi tủ xuất tuyến 475 hiện trạng (không kèm rơ le).

Lắp mới tủ xuất tuyến 475 – 24kV-630A-25kA/1s. Tận dụng rơ le P3U30 gắn 471 hiện trạng, di chuyển lắp sang tủ 475 mới.

Thu hồi cáp xuất tuyến lộ 475 - 24kV- 3x240mm² hiện trạng đoạn từ tủ MC 475 đến vị trí ngoài tường rào do không đảm bảo chiều dài tận dụng.

Lắp mới cáp xuất tuyến lộ 475 - 24kV- 3x240mm² kèm 1 đầu cáp và 1 hộp nối cáp để đầu nối từ tủ MC 475 trong phòng phân phối mới đến sợi cáp hiện trạng ở cạnh tường rào TBA (khu vực gần MBA T1).

- Ngăn xuất tuyến 477:

Tận dụng tủ 477 hiện trạng để làm tủ 469 sau cải tạo (như đã nêu ở phần ngăn xuất tuyến 469).

Lắp mới tủ xuất tuyến 477 – 24kV-630A-25kA/1s. Tận dụng rơ le P3U30 ngăn 473 hiện trạng, di chuyển lắp sang tủ 477 mới.

Tận dụng cáp xuất tuyến lộ 477 - 3x240mm² hiện trạng, di chuyển sang đầu nối vào tủ 477 sau cải tạo do đảm bảo chiều dài.

- 04 Ngăn xuất tuyến bổ sung: Tủ dụng phòng để phục vụ hạ áp các ngăn lộ 35kV TC C31 hiện trạng và cấp điện cho phụ tải mới đã được EVNHANOI ký thoả thuận đầu nối.

Xuất tuyến 479:

Lắp mới tủ xuất tuyến 479 – 24kV-630A-25kA/1s.

Tận dụng rơ le P143 ngăn 475 hiện trạng, di chuyển lắp sang tủ 479 mới.

Xuất tuyến 481, 483, 485:

Lắp mới 03 tủ xuất tuyến 481, 483, 485 – 24kV-630A-25kA/1s kèm rơ le mới.

- Ngăn tủ đầu nối, tủ dao cắt:

Thu hồi 01 tủ dao cắt 412-1 hiện hữu (loại 8BK20-SIEMENS- vận hành từ năm 2002).

Yêu cầu dây tủ mua mới đảm bảo ghép nối trực tiếp với dây tủ LS tận dụng, không sử dụng tủ nối, đảm bảo khả năng kết nối cơ khí giữa các tủ hiện hữu và tủ mua mới (hồ sơ dây tủ hiện hữu tham khảo trong phần Phụ lục đính kèm thuyết minh).

Hiện trạng		Sau cải tạo		Ghi chú
Tủ	Rơ le	Tủ	Rơ le	
431	Không có	431 tận dụng	Không có	Tận dụng tủ
TUC41	P3U30	TUC41 mua mới	P3U30 tận dụng	Thay tủ-tận dụng rơ le
TD41	Không có	TD41 mua mới	Không có	Thay tủ
		T401 mua mới	Rơ le quá dòng mới	Mua bổ sung tủ mới

411-1	Không có	412-1	Không có	Tận dụng tủ
Hiện trạng	Sau cải tạo	Ghi chú	Hiện trạng	Sau cải tạo
469	REC650	476 tận dụng	GRD200 tận dụng	Tận dụng tủ 476 hiện trạng
471	P3U30	477 tận dụng	GRD200 tận dụng	Tận dụng tủ 477 hiện trạng
473	P3U30	478 tận dụng	GRD200 tận dụng	Tận dụng tủ 478 hiện trạng
475	P143	475 mua mới	REC650 (ngăn 469 cũ) tận dụng	Thay tủ+tận dụng rơ le
477	GRD200	477 mua mới	P3U30 (ngăn 471 cũ) tận dụng	Mua mới tủ + tận dụng rơ le
		479 mua mới	P3U30 (ngăn 473 cũ) tận dụng	Mua mới tủ + tận dụng rơ le
		481 mua mới	P143 (ngăn 475 cũ) tận dụng	Mua mới tủ + tận dụng rơ le
		483 mua mới	Rơ le quá dòng mới	Mua mới tủ kèm rơ le
		483 mua mới	Rơ le quá dòng mới	Mua mới tủ kèm rơ le

3.2.2. Thanh cái C42

Quy mô tổng thể: Lắp đặt 01 phân đoạn thanh cái C42 mới hoàn trả lại các ngăn lộ hiện hữu, đồng thời ỏ sung 04 tủ xuất tuyến 22kV (dự phòng hạ áp 02 lộ 35kV thuộc TC C32 và 02 ngăn tủ xuất tuyến phục vụ nhu cầu phát triển phụ tải cấp điện cho các Cụm điểm công nghiệp Nam Phúc Thọ và Cụm điểm công nghiệp Tam Hiệp, vùng sinh thái Cẩm Đình - Hiệp Thuận (đã có thỏa thuận cấp điện ký với EVNHANOI) trong thời gian tới).

Cụ thể như sau:

- Ngăn lộ tổng 432:

+ Lắp mới tủ lộ tổng 432 – 24kV-2500A- 25kA/1s tại phòng phân phối mới.

+ Tận dụng cáp lộ tổng T2-432 – loại 24kV-1x630mm² – 2 sợi/pha, thay thế 06 bộ đầu cáp phía tủ 432.

- Ngăn đo lường TUC42:

Thu hồi tủ TUC42 hiện trạng.

Lắp mới tủ TUC42, tỷ số 23/√3:0,11/√3:0,11/√3kV-35/35VA kèm chống sét van thanh cái

Tận dụng rơ le bảo vệ điện áp F27/59/81 (P3U30) hiện hữu, tháo lắp sang tủ TU C42 mua mới.

- Ngăn tự dòng TD42:

Lắp mới tủ TD42-24kV-200A loại tủ cầu dao-cầu chì phục vụ đấu nối sau khi thay thế MBA TD31-35/0.4kV sang loại 22/0.4kV

- Ngăn tủ liên lạc 412:

+ Lắp mới tủ lộ tổng 412 – 24kV-2500A- 25kA/1s tại phòng phân phối mới.

+ Tận dụng rơ le bảo vệ P3U30 trong tủ 412 hiện hữu, tháo lắp sang tủ 412 mua mới

+ Tận dụng cáp liên lạc nội bộ thanh cái C41 hiện hữu – loại 24kV- 1x630mm² – 2 sợi/pha (đã nêu ở mục tủ dao cắt 412-1).

- Ngăn xuất tuyến 472:

Thu hồi tủ xuất tuyến 472 hiện trạng (không kèm rơ le).

Lắp mới tủ xuất tuyến 472 – 24kV-630A-25kA/1s. Tận dụng rơ le P3U30 ngăn 472 hiện trạng, di chuyển lắp sang tủ 472 mới.

Thu hồi cáp xuất tuyến lộ 472 - 24kV- 3x240mm² hiện trạng đoạn từ tủ MC 472 đến vị trí ngoài tường rào do không đảm bảo chiều dài tận dụng.

Lắp mới cáp xuất tuyến lộ 472 - 24kV- 3x240mm² kèm 1 đầu cáp và 1 hộp nối cáp để đấu nối từ tủ MC 472 trong phòng phân phối mới đến sợi cáp hiện trạng ở cạnh tường rào TBA (khu vực gần MBA T1).

- Ngăn xuất tuyến 474:

Thu hồi tủ xuất tuyến 474 hiện trạng (không kèm rơ le).

Lắp mới tủ xuất tuyến 474 – 24kV-630A-25kA/1s. Tận dụng rơ le P3U30 ngăn 474 hiện trạng, di chuyển lắp sang tủ 474 mới.

Tận dụng cáp xuất tuyến lộ 474 - 24kV- 3x240mm² hiện trạng, di chuyển sang đấu nối vào tủ 474 sau cải tạo do đảm bảo chiều dài.

- Ngăn xuất tuyến 476:



Tận dụng tủ xuất tuyến 476 hiện trạng làm tủ xuất tuyến 471 sau cải tạo (đã nêu ở phần tủ xuất tuyến 471).

Lắp mới tủ xuất tuyến 476 – 24kV-630A-25kA/1s kèm rơ le.

Thu hồi cáp xuất tuyến lộ 476 - 24kV- 3x240mm² từ tủ MC 476 đến cột XT 476 hiện trạng do không đảm bảo chiều dài tận dụng.

Lắp mới cáp xuất tuyến lộ 476 - 24kV- 3x240mm² kèm 2 đầu cáp để đấu nối từ tủ MC 476 trong phòng phân phối mới đến cột xuất tuyến 476 ở cạnh tường rào TBA (khu vực gần MBA T1).

- Ngăn xuất tuyến 478:

Tận dụng tủ xuất tuyến 478 hiện trạng làm tủ xuất tuyến 473 sau cải tạo (đã nêu ở phần tủ xuất tuyến 473).

Lắp mới tủ xuất tuyến 478 – 24kV-630A-25kA/1s kèm rơ le.

Thu hồi cáp xuất tuyến lộ 478 - 24kV- 3x240mm² từ tủ MC 478 đến cột XT 478 hiện trạng do không đảm bảo chiều dài tận dụng.

Lắp mới cáp xuất tuyến lộ 478 - 24kV- 3x240mm² kèm 2 đầu cáp để đấu nối từ tủ MC 478 trong phòng phân phối mới đến cột xuất tuyến 478 ở cạnh tường rào TBA (khu vực gần MBA T1).

- 04 Ngăn xuất tuyến bổ sung: Tủ dụng phòng để phục vụ hạ áp các ngăn lộ 35kV TC C31 hiện trạng và cấp điện cho phụ tải mới đã được EVNHANOI ký thoả thuận đấu nối.

Lắp mới 04 tủ xuất tuyến 470, 480, 482, 484 – 24kV-630A-25kA/1s kèm rơ le mới.

- Ngăn tủ đấu nối:

Thu hồi 01 tủ đấu nối 22kV (loại 8BK20-SIEMENS- vận hành từ năm 2002) và 01 tủ đấu nối 22kV hiện hữu (loại LS- vận hành từ năm 2018).

Hiện trạng		Sau cải tạo		Ghi chú
Tủ	Rơ le	Tủ	Rơ le	
432	Không có	432 mua mới	Không có	Mua mới tủ
TUC42	P3U30	TUC42 mua mới	P3U30 tận dụng	Thay tủ-tận dụng rơ le
		TD42 mua mới	Không có	Bổ sung tủ mới
T402	P3U30	T402 mua mới	P3U30 tận dụng	Thay tủ-tận dụng rơ le
412	P3U30	412 mua mới	P3U30 tận dụng	Thay tủ-tận dụng rơ le
		470 mua mới	Rơ le mua mới	Bổ sung tủ mới kèm rơ le
472	P3U30	472 mua mới	P3U30 tận dụng	Thay tủ-tận dụng rơ le
474	P3U30	474 mua mới	P3U30 tận dụng	Thay tủ-tận dụng rơ le
476	GRD200	476 mua mới	Role mua mới	Thay tủ mới + rơ le mới
478	GRD200	476 mua mới	Role mua mới	Thay tủ mới + rơ le mới
		480 mua mới	Role mua mới	Bổ sung tủ mới kèm rơ le
		482 mua mới	Role mua mới	Bổ sung tủ mới kèm rơ le
		484 mua mới	Role mua mới	Bổ sung tủ mới kèm rơ le

3.2.3. Máy biến áp tự dòng

Thu hồi 01 MBA tự dòng 35/0,4kV- 100kVA hiện trạng.

Lắp mới 01 MBA tự dòng 22/0,4kV- 180kVA.

Lắp mới 01 sợi cáp tự dòng 24kV – Cu/XLPE/PVC – 3x50mm² từ MBA tự dòng mới đến tủ TD42 kèm 2 đầu cáp.

Lắp mới 01 sợi cáp tự dòng 0,4kV – Cu/XLPE/PVC – 4x120mm² từ MBA tự dòng mới đến tủ AC kèm 2 đầu cáp

Tháo-di chuyển và thay đầu cáp TD41 phía tủ TD sau khi chuyển sang vị trí mới.



3.3. Hệ thống điều khiển bảo vệ

- Lắp mới 01 tủ công tơ MP2 cho TC C41 tại phòng điều khiển, tận dụng tủ công tơ MP2 để lắp các ngăn lộ thuộc TC C42 sau cải tạo:

+ Tủ MP2 (tận dụng): hiện trạng gồm 4 công tơ, lắp thêm 10 công tơ TC C42. Phụ kiện đáp ứng cho 15 công tơ.

+ Tủ MP3 (mua mới): gồm 11 công tơ. Phụ kiện đáp ứng cho 15 công tơ.

- Tận dụng các rơ le trong tủ trung thế 22kV hiện hữu đáp ứng yêu cầu vận hành để lắp cho các tủ thay mới.

- Tận dụng hệ thống cáp nhệ thứ đang vận hành và bổ sung hệ thống cáp nhệ thứ đối với các ngăn thiết bị bổ sung, cải tạo sau khi đấu nối hoàn thiện mạch cho các dây tủ 22kV C41, C42.

- Di chuyển cáp nhệ thứ từ PPP 35kV hiện trạng đang đi dưới mương cáp lên giá cáp phía trên để tránh giao chéo, đi chung sau khi cải tạo phòng phân phối 22kV mới. Yêu cầu quá trình thi công cần có biện pháp đảm bảo an toàn cho các sợi cáp.

- Đảm bảo các chức năng đọc bản ghi sự cố của rơ le sau cải tạo cần đưa về trung tâm điều độ HTĐ thành phố Hà Nội và Trung tâm giám sát X06, các chức năng tự đóng lại, Reset, mạch khai thác từ điện áp phía 110kV cho rơ le thanh cái 22kV hoạt động đáp ứng quy định hiện hành.

- Sau khi lắp đặt hoàn chỉnh, tiến hành thí nghiệm hiệu chỉnh các thiết bị thuộc phạm vi đề án theo quy trình; thử nghiệm, kiểm tra các mạch liên động giữa các thiết bị mới với mạch liên động hiện hữu

3.4. Các hệ thống phụ trợ

3.4.1. Giải pháp hệ thống camera an ninh-chống đột nhập và cảnh báo âm thanh

Hiện hữu trạm đã được trang bị hệ thống phụ trợ, hệ thống vận hành ổn định.

- Phạm vi dự án thực hiện cải tạo nhà phân phối, thay đổi chức năng các phòng. Do đó sẽ cần thực hiện bố trí lại camera cho phù hợp dự án, cụ thể thực hiện các nội dung sau:

+ Thực hiện tháo, tận dụng lắp lại 05 camera hiện trạng cho phòng phân phối mới: Tận dụng 04 bộ camera IP trong nhà là 01 bộ camera IP ngoài trời.

+ Tận dụng tủ camera tại vị trí hiện hữu. Thực hiện kết nối các thiết bị sau cải tạo với hệ thống hiện hữu và đưa về các trung tâm giám sát theo quy định.

+ Tận dụng 01 đầu đọc thẻ từ cho cửa ra vào phòng phân phối sau cải tạo.



+ Thực hiện tháo, tận dụng lắp lại 02 loa hộp hiện trạng cho phòng phân phối mới: Tận dụng 01 bộ loa trong phòng điều khiển cũ và 1 bộ loa trong phòng phân phối nhỏ.

+ Tận dụng thiết bị điều khiển âm thanh hiện hữu. Thực hiện kết nối các loa hộp sau cải tạo với hệ thống hiện hữu và đưa về các trung tâm giám sát theo quy định.

3.4.2. Hệ thống tiếp địa

- Trang bị bổ sung hệ thống tiếp địa cho phòng phân phối 22kV sau cải tạo gồm:

+ Các bản đồng tiếp địa 300x50x5 mm kèm đế bắt trên tường.

+ Các thanh đồng 40x4mm chạy dọc phía sau dãy tủ phân phối.

+ Dây tiếp địa cho các thiết bị và kết cấu kim loại nối với hệ thống tiếp địa TBA.

- Hệ thống tiếp địa của phòng phân phối 22kV mới được kết nối với hệ thống tiếp địa chung của TBA hiện hữu.

3.5. Đặc tính kỹ thuật của vật tư – thiết bị lắp mới

3.5.1. Tủ phân phối 22kV

(1) Yêu cầu chung về tủ hợp bộ

Tủ hợp bộ được chế tạo kiểu có vỏ bọc bằng kim loại (metal – enclosed), cách điện bằng không khí, được chế tạo và thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 8096-200:2010 (IEC 62271-200); các thiết bị bên trong như MC, Dao cắt, DTĐ được chế tạo và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 62271-107 hoặc tiêu chuẩn tương đương và theo các yêu cầu nêu trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.

Các thiết bị đóng cắt (MC, Dao cắt), hoặc đo lường (VT) được lắp trên xe kéo, hoặc toàn bộ kết cấu của chúng được lắp trên hệ thống khung đỡ có bánh xe để có thể kéo được ra/vào (withdrawable) các vị trí “Làm việc”, “Thử nghiệm”, hoặc “Sửa chữa”.

Các tủ được thiết kế phù hợp để có thể ghép nối với nhau thành dãy tủ theo hồ sơ thiết kế. Các tủ nằm ở phía ngoài cùng của các dãy tủ (nằm ở phía đầu dãy và cuối dãy của hệ thống tủ) phải có tấm chắn để che chắn mặt hở cuối cùng của dãy tủ.

Các tủ được thiết kế lắp đặt trong nhà, có cấp bảo vệ tối thiểu đạt IP41 theo tiêu chuẩn IEC60529. Tủ phải có khả năng thông gió, đối lưu không khí, thoát khí.

Tủ được thiết kế, chế tạo và thử nghiệm đáp ứng yêu cầu phân loại hồ quang nội bộ IAC (Classification IAC) loại A theo tiêu chuẩn IEC 62271-200.

Các tủ được thiết kế mức tiếp cận trong vận hành (Types of accessibility) loại A theo tiêu chuẩn IEC62271-200 (Mức cho phép các nhân viên vận hành được phân quyền công tác trên thiết bị); kết hợp với cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ (Internal Arc Classification): Không hạn chế tiếp cận tủ từ mặt trước, mặt bên và mặt sau (IAC A FLR).

Trường hợp tủ được trang bị các lỗ thông khí, thoát hơi, quan sát thì các vị trí thông khí, thoát hơi, quan sát đó phải được bố trí hoặc che chắn sao cho đạt đến cấp bảo vệ IP và có độ bền cơ thích hợp giống như quy định cho vỏ bọc. Đối với khoang thanh cái, khoang cáp và khoang máy cắt phải trang bị cơ cấu thoát khí và giải phóng áp suất do hồ quang sinh ra trong trường hợp sự cố ở phía trên nóc tủ để đảm bảo an toàn cho người vận hành.

Các tủ được thiết kế mức tiếp cận trong sửa chữa (Loss of service continuity category) tương đương loại LSC2B theo tiêu chuẩn IEC 62271-200: Có thể kiểm tra, sửa chữa một trong các ngăn tủ bất kỳ trong khi thanh cái và các ngăn bên cạnh vẫn vận hành bình thường.

Tủ hợp bộ gồm các ngăn chính sau:

+ Ngăn thanh cái.

+ Ngăn thiết bị đóng cắt (MC, Dao cắt), hoặc VT.

+ Ngăn đấu nối cáp, lắp đặt CT, DTĐ; tùy chọn có thể lắp đặt được VT, hoặc CSV với các tủ đo lường.

+ Ngăn điều khiển: bao gồm tất cả thiết bị điều khiển, đo lường, role bảo vệ...

Tủ phải được trang bị hệ thống sấy chống ẩm kèm theo bộ điều chỉnh nhiệt độ và làm việc với chế độ tự động.

Vỏ tủ và các vách ngăn được sử dụng kim loại (class PM theo IEC 62271- 200); được thiết kế để có khả năng chịu sự cố phóng điện giữa các phần trong tủ mà không ảnh hưởng đến trong các phần (ngăn) khác.

Tất cả các cửa tủ là loại có cửa khoá, có tấm chắn và nối đất bảo đảm để ngăn ngừa việc vô ý tiếp xúc với các phần mang điện.

Tủ phải được trang bị hệ thống khoá liên động cơ/điện để ngăn ngừa MC hoạt động trong lúc cửa mở hoặc ở trong tình trạng chưa vận hành (như khi đang lắp đặt/sửa chữa...) và ngăn ngừa các thao tác MC, cầu dao, dao tiếp địa ở các vị trí không tương ứng, hệ thống liên động cơ khí này phải được hướng dẫn trong tài liệu kỹ thuật (catalogue) thiết bị.

Tủ phải được trang bị các cơ cấu chỉ thị vị trí trạng thái “Đóng”, “Cắt”, “Làm việc”, “Thử nghiệm” của MC, Dao cắt, DTĐ; các chỉ thị được thiết kế để người vận hành có thể nhìn thấy được mà không cần phải mở cửa tủ.

Ngăn MC phải được trang bị cơ cấu đóng cắt cơ khí, thao tác bằng tay trong trường hợp sự cố nguồn điện cung cấp. Việc thao tác phải đáp ứng đóng cắt được MC mà không cần bất cứ điều kiện thao tác phụ trợ khác; cơ cấu này phải có chỉ thị bằng nhãn, hoặc màu sắc riêng biệt và được thiết kế có khả năng chống thao tác nhầm.

Ngăn chứa thiết bị có thể kéo ra được phải có cửa chắn (kiểu sập), để ngăn cách phần mang điện với phần không mang điện. Cửa chắn có khả năng hoạt động và khoá độc lập. Cửa chắn sẽ tự động mở/đóng nhờ liên động cơ khí khi di chuyển xe kéo. Bộ cửa chắn phải được gắn đánh nhãn và có sơn phân pha theo qui định ở vị trí dễ nhìn thấy.



Tại tủ phải trang bị đầy đủ các khoá điều khiển theo chức năng, các role bảo vệ, đồng hồ đo lường, sơ đồ mạch nhất thứ (sơ đồ mimic); riêng với khóa chọn lựa vị trí Tại chỗ/Từ Xa (LOCAL/REMOTE), khi đặt ở vị trí “Local” sẽ ngăn cấm thao tác đóng MC từ bất cứ nguồn điều khiển từ xa nào trong hệ thống điều khiển.

(2) Yêu cầu chung về nối đất của hệ thống tủ hợp bộ:

Nối đất của các bộ phận dẫn điện cao áp:

Để bảo vệ nhân viên trong quá trình bảo trì, tất cả các bộ phận dẫn điện cao thế cần tiếp cận phải có khả năng nối đất trước khi có thể tiếp cận được. Điều này không áp dụng cho các bộ phận có thể tháo rời mà có thể tiếp cận được sau khi đã tách ra khỏi thiết bị đóng cắt và điều khiển.

Nối đất các chi tiết, bộ phận:

Tất cả các bộ phận kim loại không mang điện phải được kết nối với hệ thống nối đất.

Nối đất các bộ phận có thể kéo ra và tháo rời:

Các phần kim loại nối đất thông thường của một phần có thể kéo ra được (xe kéo) phải được kết nối với hệ thống tiếp địa trong các vị trí “Vận hành”, “Thử nghiệm”, “Sửa chữa” ở bất kỳ vị trí trung gian nào. Các tiếp xúc nối đất ở bất kỳ vị trí nào đều phải đáp ứng khả năng mang dòng điện ngắn mạch trở về đất của cả hệ thống tủ.

Các phần kim loại nối đất thông thường của một bộ phận có thể tháo rời phải được nối đất trước khi tách khỏi các bộ phận cố định rồi mới có thể tháo rời khỏi mạch chính.

Nếu phần có thể kéo hoặc tháo được bao gồm bất kỳ thiết bị nối đất nào mà yêu cầu phải nối vào mạch nối đất chính, thì kết nối tiếp đất ở vị trí “sửa chữa” được coi là một phần của mạch nối đất với các giá trị định mức liên quan.

Mạch nối đất:

Mạch nối đất của thiết bị đóng cắt phải có khả năng chịu được dòng ngắn mạch cực đại với thời gian chịu ngắn mạch định mức tại điểm dự định để kết nối với hệ thống tiếp địa trạm.

Nếu một dây dẫn nối đất chuyên dụng được áp dụng như mạch nối đất của thiết bị đóng cắt và điều khiển, tiết diện của nó không được nhỏ hơn 30mm².

Trong mỗi tủ, phải bố trí 01 thanh tiếp địa bằng đồng đỏ, tiết diện tối thiểu 70mm², chiều dài phù hợp với chiều rộng tủ để kết nối với nhau và nối vào hệ thống tiếp địa của trạm. Trên thanh nối đất đã được khoan sẵn các lỗ và lắp sẵn các bu-lông, đai ốc để đầu nối các dây tiếp địa của các bộ phận, chi tiết theo yêu cầu phải nối đất an toàn và làm việc của tủ.

(3) Yêu cầu chung về MC (đối với tủ MC):

MC phải là kiểu kéo ra được, cho phép di chuyển MC vào/ra ở các vị trí “Vận hành”, “Thử nghiệm” và “Sửa chữa”.



Tiếp điểm của MC đặt trong buồng cách điện và dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF₆.

Nếu sử dụng loại cách điện và dập hồ quang bằng khí SF₆, phải đảm bảo yêu cầu về độ kín của hệ thống khí SF₆ với mức rò rỉ khí < 0,5%/năm của toàn bộ khối lượng khí. Đồng thời phải trang bị hệ thống mạch báo tín hiệu và mạch khóa thao tác đóng/cắt MC theo mật độ khí SF₆ (các mức áp suất khí SF₆).

Khí SF₆ hoặc các vật liệu cách điện và dập hồ quang khác phải đáp ứng những yêu cầu chi tiết nêu trong tiêu chuẩn IEC 60376. Tất cả những vật liệu sử dụng trong cấu tạo MC khí SF₆ phải phù hợp với điều kiện làm việc trong môi trường khí SF₆ và những sản phẩm phân hủy của SF₆. MC phải có khả năng chịu được áp suất lớn nhất mà nó có thể sinh ra trong quá trình vận hành mà không bị rò rỉ khí hoặc hư hỏng biến dạng.

MC được thiết kế để hoạt động với số lần đóng cắt cơ khí không cần bảo trì ≥ 10.000 lần (mức M2 theo IEC 62271-100).

Bộ truyền động của MC kiểu lò xo, được tích năng bằng mô tơ và quay tay. Thời gian tích năng lò xo không quá 15 giây, lò xo phải tự động tích năng ngay khi động cơ được cấp nguồn và khi MC thực hiện xong chu trình đóng.

MC và bộ truyền động của chúng được thiết kế để thực hiện đóng cắt lặp lại theo chu trình; có trang bị bộ phận chống đóng lại MC nhiều lần. Truyền động cơ khí của MC phải có khả năng đóng cắt bằng cơ khí trong trường hợp mất nguồn điều khiển hoặc khi muốn giải phóng năng lượng lò xo đến mức an toàn để sửa chữa (nếu lò xo đang ở trạng thái tích năng).

MC phải có bộ chỉ thị trạng thái máy đóng/cắt, trạng thái tích năng lò xo, bộ đếm số lần đóng cắt.

Các liên động cơ khí sẽ ngăn ngừa MC thực hiện thao tác kéo ra hoặc đưa vào vị trí vận hành, thí nghiệm khi mà MC đang ở trạng thái đóng. Các liên động cơ khí khác giữ cố định MC ở vị trí thí nghiệm, ngăn ngừa thao tác đẩy MC vào vị trí vận hành.

MC phải được cung cấp các cặp tiếp điểm phụ thường mở (NO), thường đóng (NC) cho yêu cầu đầu nối mạch điều khiển, bảo vệ, hiển thị, liên động và dự phòng..., được nêu cụ thể trong bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật.

Nội bộ ngăn MC phải đáp ứng tối thiểu các điều kiện liên động sau:

- + Khi đưa MC ra hoặc vào vị trí vận hành, MC phải ở trạng thái cắt.
- + Không thể thực hiện các thao tác đóng/cắt trừ khi MC đã ở đúng các vị trí “Vận hành” hoặc “Thử nghiệm” (vị trí cách ly).
- + Liên động nối đất: Chỉ thực hiện đóng được dao nối đất khi MC đã cắt và ở vị trí cách ly. Khi dao nối đất đã đóng mới có thể mở cửa ngăn mang điện (như khoang cáp, CT, DTĐ, VT, CSV... và cánh cửa mặt sau tủ).

(4) Yêu cầu chung về dao cấm:



Phân dao cấm cũng là kiểu kéo ra được, cho phép di chuyển vào/ra ở các vị trí “Vận hành”, “Thử nghiệm” và “Sửa chữa”.

Dao cấm cũng phải được cung cấp các cặp tiếp điểm phụ (NO/NC) cho yêu cầu đầu nối mạch điều khiển, bảo vệ, hiển thị, liên động và dự phòng..., được nêu cụ thể trong bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật.

Trường hợp tủ dao cấm có trang bị DTĐ thì phải trang bị hệ thống liên động, trong đó:

- + Chỉ thực hiện đóng được DTĐ khi xe kéo của dao cấm đã đưa ra vị trí cách ly.
- + Khi DTĐ đất đã đóng mới có thể mở cửa ngăn mang điện và cánh cửa mặt sau tủ.

(5) Yêu cầu chung về DTĐ tích hợp trong các tủ hợp bộ:

DTĐ lắp đặt trong các tủ hợp bộ (các vị trí có yêu cầu trang bị DTĐ cố định) sử dụng loại 3 pha, thao tác bằng cơ khí.

Truyền động của DTĐ có cơ cấu tác động nhanh, đảm bảo khi thao tác đóng bằng tay không bị phụ thuộc vào tốc độ và lực thao tác của người vận hành.

DTĐ phải được trang bị các cơ cấu liên động cơ và điện để chống việc thao tác nhầm.

Các DTĐ được thiết kế đảm bảo độ bền điện tối thiểu cấp E1 theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

(6) Yêu cầu chung về LBS + Cầu chì:

LBS + Cầu chì là loại 03 cực, kèm chức năng DTĐ, truyền động thao tác 03 vị trí “Đóng”, “Cắt” và “Tiếp đất”, được trang bị bộ truyền động có cơ cấu tác động nhanh, đảm bảo khi thao tác đóng bằng tay không bị phụ thuộc vào tốc độ và lực thao tác của người vận hành. DTĐ được đặt về phía MBA để nối đất an toàn khi thay thế cầu chì hoặc công tác trên MBA tự dùng.

Cầu chì bảo vệ sử dụng loại có cơ cấu đập (striker, còn gọi là chốt) để liên động cắt LBS khi cầu chì tác động (giải phóng chốt). Cơ cấu truyền động và liên động của LBS phải có chức năng cắt cả 3 pha khi bất cứ pha cầu chì nào tác động giải phóng chốt.

Cơ cấu lắp chì (bộ chì) phải được thiết kế và bố trí ở vị trí dễ dàng tiếp cận để thay thế cầu chì mà không cần phải sử dụng các dụng cụ đặc biệt.

(7) Yêu cầu chung về CT của các ngăn MC:

Mỗi tủ MC được lắp đủ 03 bộ CT 1 pha cho đủ 3 pha để cấp tín hiệu cho mạch đo lường, bảo vệ.

Đối với tủ MC cấp điện áp 35kV, lắp cho ngăn xuất tuyến đường dây được lắp 01 bộ CT thứ tự không để cấp tín hiệu cho chức năng bảo vệ quá dòng chạm đất có hướng.

Các CT sử dụng cách điện rắn (cycloaliphatic, epoxy resin ...), có tính chất cơ và điện tốt, có khả năng chịu được sự thay đổi nhiệt độ đột ngột. Công nghệ đúc CT phải là công



nghe đúc trong chân không (vacuum cast) hoặc công nghệ đúc áp lực (APG) cho cách điện Epoxy.

CT được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 7697-1 (IEC 60044- 1:2003) hoặc TCVN 11845-2 (IEC 61869-2) hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số trong bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật trong tiêu chuẩn kỹ thuật này.

Các cực đầu nối phía sơ cấp của CT lắp cho các pha được chế tạo bằng hợp kim của đồng mạ thiếc nhằm đảm bảo phù hợp để đấu nối với thanh dẫn hoặc đầu cốt bằng đồng, có dòng điện định mức tương ứng với dòng sơ cấp của biến dòng.

Các đầu đầu dây phía thứ cấp của các loại CT được đặt trong hộp đầu dây gắn trên bề mặt của thân máy. Các đầu đầu dây phía thứ cấp được làm bằng đồng thau. Hộp đầu dây của CT có các cuộn đo lường được chế tạo có vị trí để niêm phong kẹp chì riêng.

CT (hoặc cuộn dây) dùng cho chức năng bảo vệ phải đáp ứng đầy đủ yêu cầu đối với đặc tính quá độ phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.

Mỗi CT phải được gắn nhãn thiết bị và nhãn đầu nối, các nhãn được quy định cơ bản như sau:

+ Nhãn thiết bị ít nhất gồm các thông tin chính bao gồm: Tên của nhà chế tạo hoặc dấu hiệu khác cho phép dễ dàng nhận biết nhà chế tạo; Mã hiệu, Số seri; Năm sản xuất; Dòng điện sơ cấp và thứ cấp định mức; Tần số định mức; Công suất định mức và cấp chính xác; Điện áp lớn nhất dùng cho thiết bị; Mức cách điện định mức; Dòng điện ổn định nhiệt, ổn định động; Cấp cách điện (nếu khác cấp A). Nhãn thiết bị được gắn cố định trên thân CT và các thông tin được đảm bảo không phai mờ theo tuổi thọ vận hành.

Nhãn đầu nối của CT phải cho phép nhận biết: Cuộn sơ cấp và thứ cấp; Các đoạn của cuộn dây (nếu có); Cực tính có liên quan của các cuộn dây và các đoạn cuộn dây; Các nấc trung gian (nếu có). Các đầu nối phải được đánh dấu rõ ràng và dễ dàng nhận biết trên bề mặt hoặc ở vùng lân cận đầu nối. Các ký hiệu của đầu phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN hoặc tiêu chuẩn IEC liên quan.

(8) Yêu cầu chung về VT và phụ kiện trong tủ đo lường:

Mỗi tủ đo lường được lắp đủ 03 bộ VT 1 pha cho đủ 3 pha, các VT được lắp trên xe kéo và có thể kéo ra được, cho phép di chuyển vào/ra ở các vị trí “Vận hành”, “Thử nghiệm” và “Sửa chữa”.

Các VT sử dụng cách điện rắn (cycloaliphatic, epoxy resin ...), có tính chất cơ và điện tốt, có khả năng chịu được sự thay đổi nhiệt độ đột ngột. Công nghệ đúc CT phải là công nghệ đúc trong chân không (vacuum cast) hoặc công nghệ đúc áp lực (APG) cho cách điện Epoxy.

VT được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 7697-2 (IEC 60044- 2:2003) hoặc TCVN 11845-3 (IEC 61869-3) hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số trong bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật trong tiêu chuẩn kỹ thuật này.

Mỗi VT phải được gắn nhãn thiết bị và nhãn đầu nối, các nhãn được quy định cơ bản như sau:

+ Nhãn thiết bị ít nhất gồm các thông tin chính bao gồm: Tên của nhà chế tạo hoặc dấu hiệu khác cho phép dễ dàng nhận biết nhà chế tạo; Mã hiệu, Số seri; Năm sản xuất; Tỷ số biến điện áp; Tần số định mức; Công suất định mức và cấp chính xác; Điện áp lớn nhất dùng cho thiết bị; Mức cách điện định mức. Nhãn thiết bị được gắn cố định trên thân VT và các thông tin được đảm bảo không phai mờ theo tuổi thọ vận hành.

Nhãn đầu nối của VT phải cho phép nhận biết: Cuộn sơ cấp và thứ cấp; Cực tính có liên quan của các cuộn dây. Các đầu nối phải được đánh dấu rõ ràng và dễ dàng nhận biết trên bề mặt hoặc ở vùng lân cận đầu nối. Các ký hiệu của đầu nối phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN hoặc tiêu chuẩn IEC liên quan.

Bảo vệ các VT được sử dụng cầu chì. Cực đầu phía sơ cấp của VT được đầu nối trực tiếp đến cầu chì bảo vệ. Cơ cấu lắp cầu chì phải đảm bảo kiểm tra, thay thế dễ dàng khi đã kéo xe kéo lắp VT ra vị trí “Sửa chữa”.

Dây đầu các pha phía thứ cấp của VT được đầu nối đến áp tô mát bảo vệ loại 3 pha 4 cực. Cuộn thứ cấp nối sao của VT phải được nối đất.

Đối với các bộ VT có tổ hợp mạch “tam giác hở”, thì thực hiện tổ hợp hoàn chỉnh ngay trong nội bộ xe kéo lắp VT; mạch “tam giác hở” được nối đất 1 điểm và cũng phải được bảo vệ bằng aptomat 2 cực.

Các aptomat bảo vệ cuộn dây thứ cấp của các VT phải có ít nhất 01 cặp tiếp điểm phụ (1NO+1NC) và phải được đầu nối đến hàng kẹp chờ sẵn để phục vụ đầu nối mạch tín hiệu theo yêu cầu.

Tủ đo lường phải được trang bị DTĐ để nối đất cho hệ thống thanh cái. DTĐ phải được trang bị hệ thống liên động cơ khí và điện, trong đó:

+ Liên động cơ khí chỉ cho phép thực hiện đóng được DTĐ thanh cái khi xe kéo lắp VT đã đưa ra vị trí cách ly.

+ Liên động điện chỉ cho phép đóng được DTĐ thanh cái khi tất cả các ngăn thiết bị đóng cắt trên cùng thanh cái đã ở vị trí “Thử nghiệm” hoặc “Sửa chữa”.

+ Khi DTĐ nối đất thanh cái đã đóng mới có thể mở cửa ngăn DTĐ và cánh cửa mặt sau tủ.

+ Khi DTĐ nối đất thanh cái đã đóng thì không thể đóng được các ngăn đóng cắt trên cùng thanh cái với tủ VT.

(9) Yêu cầu chung về vật tư, thiết bị thuộc hệ thống bảo vệ, điều khiển, đo lường và một số vật tư, phụ kiện chính đi kèm:

Role bảo vệ:

Role bảo vệ là loại kỹ thuật số, có chuẩn giao thức truyền thông IEC 61850, được tích hợp chức năng bộ điều khiển mức ngăn (BCU) và các chức năng bảo vệ theo mục đích sử

dụng của từng tủ được nêu cụ thể bằng các ký hiệu theo tiêu chuẩn ANSI (Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ) trong các bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của từng loại tủ (ký hiệu chức năng bảo vệ của role được giải thích tại Phụ lục 2 của tập TCKT này).

Các role bảo vệ quá dòng điện phải có đủ đầu vào điện áp 3 pha để phục vụ đo lường từ xa qua hệ thống SCADA.

Mỗi role tối thiểu có 01 cổng kết nối để giao tiếp với máy tính xách tay và tối thiểu có 02 cổng kết nối cho SCADA theo giao thức IEC 61850. Cổng giao diện sử dụng công quang hoặc cổng điện tùy theo thiết kế hệ thống SCADA tại vị trí lắp đặt.

Các khóa, nút điều khiển, chỉ thị trạng thái:

Các nút, khóa điều khiển phải sử dụng loại chịu mức cách điện ≥ 600 V, dòng điện định mức của tiếp điểm ≥ 10 A; số lượng tiếp điểm theo yêu cầu của mạch điều khiển và có dự phòng tối thiểu 02 cặp tiếp điểm (2NO+2NC).

Chỉ thị trạng thái dùng cho sơ đồ mimic của tủ để chỉ thị trạng thái đóng/mở DTĐ, vị trí MC, Dao cắt ... (“Vận hành”, “Thử nghiệm”), sử dụng thiết bị dạng cờ (semaphore). Các semaphore có thể sử dụng loại chỉ thị gắn liền với bộ phận chuyển động xoay nhờ cơ cấu điện từ bên trong; hoặc sử dụng loại hiển thị bằng ánh sáng do đèn LED bên trong cơ cấu chỉ thị phát sáng. Điện áp nguồn nuôi của các chỉ thị loại này phải phù hợp với nguồn cấp tại nơi lắp đặt (110 V DC hoặc 220V DC).

Các aptomat, role trung gian, công-tắc-tơ:

Aptomat:

Phải sử dụng đúng aptomat xoay chiều (AC) cho các mạch điện áp xoay chiều và aptomat 1 chiều cho các mạch điện áp 1 chiều; có đặc tính cắt loại C (Tripping Characteristic Type C - IEC 60898-1:2019); dòng định mức của aptomat phải phù hợp với công suất của mạch và bảo vệ chống ngắn mạch được cho mạch điện đó; số cực của aptomat phải bảo vệ đảm bảo đủ số lượng cho các dây pha và dây trung tính của mạch AC, dây (+) và dây (-) cho nguồn DC.

Role trung gian:

Role phải bao gồm chân đế rời (Socket), loại thích hợp lắp trên thanh ray (DIN-Rail).

Với loại role trung gian dùng nguồn DC, cuộn dây role phải có các đi-ốt thoát từ được đấu song song để tránh quá áp trong suốt thời điểm chuyển mạch. Cuộn dây của role có khả năng làm việc ở chế độ mang điện liên tục.

Role trung gian dùng để nhân tiếp điểm cho các mạch bảo vệ, phải sử dụng loại tác động nhanh, thời gian tác động ≤ 10 ms.

Trường hợp sử dụng role trung gian cho mạch đi cắt có nút thử tác động (nút test) thì nút đó phải có khả năng khóa vị trí hoặc có nắp che đậy.

Công-tắc-tơ, role:

Trong tập TCKT này, không tiêu chuẩn hóa cụ thể cho các thiết bị là công- tắc-tơ (Contactor), role công-tắc-tơ (Contactor Relay) và khởi động từ (Contactors & Overload Relays).

Tùy theo yêu cầu của thiết kế mạch, phải sử dụng đúng với loại điện áp sử dụng (AC, DC); số lượng, loại tiếp điểm (NO, NC), dòng định mức của tiếp điểm, thời gian tác động

Trường hợp sử dụng Contactor Relay cho mạch bảo vệ, phải sử dụng loại có thời gian tác động $\leq 10\text{ms}$ (đặc biệt là khi sử dụng cho mạch bảo vệ tần số).

Các trang bị đo lường và giải pháp đo lường:

Đo lường từ xa qua hệ thống SCADA cho các đại lượng điện như: dòng điện, điện áp, công suất, tần số, hệ số công suất của các ngăn tủ MC hoặc tủ đo lường bằng giải pháp khai thác từ các role theo giao thức IEC 61850.

Đo đếm điện năng (tác dụng, phản kháng) của các tủ MC tổng, xuất tuyến, tụ bù, máy biến áp (MBA) tự dùng được sử dụng các công tơ điện tử 3 pha. Các công tơ điện tử được lắp đặt tập trung tại các tủ gom công tơ; riêng mạch dòng điện, điện áp của công tơ đo điện năng MBA tự dùng được khai thác phía hạ áp (0,4kV).

Đo lường dòng điện, công suất, hệ số công suất tại chỗ của các tủ MC được sử dụng đồng hồ hiển thị số đa năng (multimeter), có khả năng lập trình, nhưng không yêu cầu có giao thức truyền thông.

Đo lường điện áp tại chỗ của tủ đo lường sử dụng đồng hồ chỉ thị kim, kèm khóa chuyển mạch lựa chọn điện áp, đảm bảo đo đủ điện áp 3 pha cho các giá trị pha-pha, pha-đất.

Dây dẫn, hàng kẹp đầu dây và đánh số thiết bị:

Dây dẫn mạch nhị thứ nội bộ của tủ: Sử dụng dây dẫn bằng đồng mềm, bọc cách điện PVC, có khả năng chống cháy.

Hàng kẹp lắp trong ngăn điều khiển phải sử dụng các loại hàng kẹp chuyên dùng cho các mạch chức năng (như mạch cấp nguồn, mạch dòng điện, điện áp, điều khiển bảo vệ, liên động...); các hàng kẹp phải sử dụng loại có khả năng chống cháy và được đánh số theo bản vẽ thiết kế mạch nội bộ tủ.

Đánh số thiết bị:

+ Tất cả các thiết bị, phụ kiện mạch điều khiển bảo vệ của tủ phải được đánh số đặt tên đầy đủ theo bản vẽ thiết kế mạch nội bộ tủ. Các thiết bị lắp nổi trên mặt tủ phải được đánh số cả mặt trước và mặt sau cánh tủ.

+ Tất cả các dây dẫn, hàng kẹp của tủ đều phải được gắn nhãn đánh số địa chỉ mạch theo bản vẽ thiết kế mạch nội bộ tủ.

Thanh cái, thanh dẫn và phụ kiện đấu nối:



Các thanh cái, thanh dẫn điện của tủ phải được chế tạo bằng đồng đỏ hoặc hợp kim đồng, phù hợp với các thông số kỹ thuật yêu cầu của tủ.

Các thanh cái được bố trí phải đảm bảo khoảng cách pha- pha và pha- đất và phải đảm bảo sao cho có thể đấu nối mở rộng thêm tủ hợp bộ mà không cần phải thay đổi lại trong nội bộ ngăn thanh cái của tủ.

Trường hợp hệ thống thanh cái, thanh dẫn, các điểm đấu nối được bọc cách điện thì phải sử dụng vật liệu bọc cách điện có khả năng chịu nhiệt, chống cháy.

Các bu lông, đai ốc và các phụ kiện đấu nối khác phải sử dụng thép không gỉ hoặc thép được mạ phủ để chống han rỉ, ăn mòn, và/hoặc làm bằng vật liệu chống cháy.

Các chi tiết đầu nối cáp lực:

Tủ hợp bộ phải bố trí ngăn đấu nối cáp lực riêng, có sẵn vị trí đấu nối và cố định các đầu cáp.

Các vị trí luôn cáp vào/ra (đáy tủ) tủ phải được bịt kín để chống xâm nhập (con người tiếp cận, hơi ẩm, động vật lạ, côn trùng); vật liệu bịt và tấm đáy của tủ phải làm bằng vật liệu phi từ tính (hoặc có giải pháp triệt tiêu dòng điện Fu-cô).

CSV thanh cái trung áp:

Mỗi tủ biến điện áp thanh cái trung áp (tủ VT) được lắp đủ 03 bộ CSV 1 pha cho đủ 3 pha.

CSV sử dụng loại không khe hở ô-xít kim loại (ZnO); yêu cầu kỹ thuật của CSV áp dụng Tiêu chuẩn kỹ thuật của Tập đoàn Điện lực Việt Nam hiện hành.

Dụng cụ di chuyển xe kéo:

Đối với các loại MC, Dao cắt, VT không trực tiếp kéo ra bằng bánh xe lăn thì phải được cung cấp dụng cụ kiểu xe đẩy kèm theo để di chuyển các xe kéo (trên đó lắp MC, Dao cắt, VT) ra các vị trí “Thử nghiệm” hoặc “Sửa chữa”.

Dụng cụ di chuyển phải được trang bị các chốt, khóa ... để cố định xe kéo trong quá trình thao tác, di chuyển nhằm đảm bảo an toàn cho nhân viên vận hành.

Mỗi chủng loại tủ phải cung cấp tối thiểu 01 dụng cụ di chuyển xe kéo tương ứng. Nếu số lượng tủ cùng loại ≥ 05 tủ, phải cung cấp thêm 01 cái tương tự.

(10) Các yêu cầu về thử nghiệm:

Tủ hợp bộ và các thiết bị đóng cắt, đo lường bên trong phải được thử nghiệm điển hình và thử nghiệm thường xuyên các hạng mục theo tiêu chuẩn IEC tương ứng.

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Trong đó, các hạng mục liên quan đến thử nghiệm chịu đựng dòng ngắn mạch và thử nghiệm ảnh hưởng của phóng điện do sự cố hồ quang bên trong phải do đơn vị thử nghiệm là thành viên thuộc Hiệp hội



liên kết thí nghiệm ngắn mạch (Short- Circuit Testing Liaison (STL)) thực hiện. Các hạng mục thử nghiệm chính bao gồm nhưng không hạn chế như sau:

Phần chung của tủ hợp bộ:

Thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-200 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm các mục chính như sau:

- + Thử nghiệm điển hình;
- + Thử nghiệm mức cách điện của thiết bị (tests to verify the insulation level of the equipment);
- + Thử nghiệm độ tăng nhiệt của các bộ phận của thiết bị và đo điện trở của mạch chính (tests to prove the temperature rise of any part of the equipment and measurement of the resistance of circuits);
- + Thử nghiệm chịu đựng dòng điện xung danh định và dòng điện ngắn hạn danh định của mạch chính và mạch nối đất (tests to prove the capability of the main and earthing circuits to be subjected to the rated peak and the rated short- time withstand currents);
- + Thử nghiệm khả năng đóng và cắt của các thiết bị đóng cắt đi kèm (như MC, DTĐ ...) (tests to prove the making and breaking capacity of the included switching devices);
- + Thử nghiệm mức bảo vệ IP (tests to verify the IP protection code);
- + Thử nghiệm các mạch phụ trợ và điều khiển (tests to verify auxiliary and control circuits).
- + Thử nghiệm ảnh hưởng của phóng điện do sự cố hồ quang bên trong (đối với phân loại thiết bị đóng cắt và thiết bị điều khiển IAC) (tests to assess the effects of arcing due to an internal arc fault (for switchgear and controlgear classification IAC));

Lưu ý: Đối với các tủ chức năng không lắp các thiết bị đóng cắt (như ngăn đo lường, ngăn nối thanh cái, ngăn đấu nối cáp ...), thì không thực hiện thử nghiệm khả năng đóng và cắt của các thiết bị đóng cắt đi kèm.

Thử nghiệm thường xuyên:

- + Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- + Thử nghiệm điện môi trên mạch chính (dielectric test on the main circuit);
- + Đo điện trở của mạch điện chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- + Kiểm tra hoạt động cơ khí (mechanical operation tests);



- + Kiểm tra các thiết bị điện phụ trợ (tests of auxiliary electrical, pneumatic and hydraulic devices);

Thử nghiệm bổ sung đối với MC:

MC được thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-100 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm các mục chính như sau:

Thử nghiệm điển hình:

- + Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- + Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- + Thí nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise test).
- + Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh
(Short time withstand current and peak current withstand tests).
- + Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuits).
- + Thử nghiệm độ bền cơ khí mở rộng trên các máy cắt đối với các điều kiện làm việc đặc biệt (Extended mechanical endurance tests on circuit breakers for special service conditions) (mức M2).
- + Thử nghiệm dòng điện đóng và cắt ngắn mạch (Short-circuit current making and breaking tests).
- + Kiểm tra bức xạ tia X quang (nếu là loại tiếp điểm dập hồ quang trong buồng chân không) (X-radiation test procedures for vacuum interrupters);

Thử nghiệm thường xuyên:

- + Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- + Thử nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- + Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits).
- + Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- + Thử nghiệm độ kín (Tightness test) (đối với MC khí SF₆).
- + Thử nghiệm truyền động cơ (Mechanical operating tests).

Thử nghiệm bổ sung đối với dao cắt:

Thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm các mục chính như sau:



Thử nghiệm điển hình:

- + Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- + Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main).
- + Thử nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current test).
- + Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh
- + (Short time withstand current and peak current withstand tests).

Thử nghiệm thường xuyên:

- + Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- + Thử nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- + Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits).
- + Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).

Thử nghiệm bổ sung đối với dao tiếp địa:

Thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm các mục chính như sau:

Thử nghiệm điển hình:

- + Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main).
- + Thử nghiệm chứng minh khả năng đóng ngắn mạch của DTĐ (Test to prove the short-circuit making performance of earthing switches). Thử nghiệm theo cấp E1.

Thử nghiệm thường xuyên:

- + Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- + Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- + Thử nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical operating tests).

Thử nghiệm bổ sung đối với LBS+Cầu chì:

LBS+Cầu chì được thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 8096-107:2010 (IEC 62271-107) hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm các mục chính như sau:

Thử nghiệm điển hình:

- + Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- + Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- + Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise test).



- + Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh
- + (Short time withstand current and peak current withstand tests).
- + Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuits).
- + Kiểm tra bức xạ tia X quang (nếu là loại tiếp điểm dập hồ quang trong buồng chân không) (X-radiation test procedures for vacuum interrupters);
- + Thử nghiệm khả năng đóng và cắt dòng điện qui định của LBS (Making and breaking tests).
- + Thử nghiệm truyền động cơ (Mechanical operating tests).

Thử nghiệm thường xuyên:

- + Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- + Thử nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- + Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits).
- + Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- + Thử nghiệm truyền động cơ (Mechanical operating tests).

Thử nghiệm các vật tư thiết bị chính khác:**Thử nghiệm CT:****a. Các yêu cầu về thử nghiệm CT:**

Thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 7697-1 (IEC 60044-1:2003) hoặc TCVN 11845-2 (IEC 61869-2) hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

Thử nghiệm điện hình:

- + Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).
- + Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals);
- + Thử nghiệm cấp chính xác (Tests for accuracy).
- + Thử nghiệm dòng điện ngắn hạn (Short-time current test).
- + Lưu ý: Đối với CT thứ tự không, chỉ áp dụng một hoặc nhiều hạng mục nêu trên.
- + Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).
- + Thử nghiệm cấp chính xác (Tests for accuracy).

Thử nghiệm thường xuyên:

- + Thử nghiệm phóng điện cục bộ



+ Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand test on primary terminals); (áp dụng đối với CT lắp ở các pha, trừ CT thứ tự không)

+ Kiểm tra cấp chính xác (Tests for accuracy).

+ Xác định điện trở một chiều các cuộn thứ cấp (Determination of the secondary winding resistance (R_{ct})).

+ Thử nghiệm sức điện động danh định tại điểm gấp khúc (E_k) và dòng điện kích từ ở E_k (Test for rated knee point e.m.f. (E_k) and exciting current at E_k).

+ Thử cách điện vòng dây (Inter-turn overvoltage test)

* Chứng nhận phê duyệt mẫu: Các CT sử dụng để cung cấp tín hiệu dòng điện cho mục đích đo đếm điện năng phải được cấp chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Việt Nam.

Thử nghiệm VT:

Thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 7697-2 (IEC 60044-2:2003) hoặc TCVN 11845-3 (IEC 61869-3) hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

Thử nghiệm điển hình:

+ Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).

+ Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals).

+ Thử nghiệm cấp chính xác (Tests for accuracy).

+ Thử nghiệm khả năng chịu ngắn mạch (Short-circuit withstand capability test).

+ Thử nghiệm thường xuyên:

+ Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand test on primary terminals); hoặc thử nghiệm bằng điện áp cảm ứng (Differential mode (induced) AC voltage test).

+ Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement).

+ Kiểm tra cấp chính xác (Tests for accuracy).

Thử nghiệm chống sét van

Thử nghiệm điển hình theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Các hạng mục thử nghiệm áp dụng:

Thử nghiệm điển hình:

Các hạng mục thử nghiệm điển hình sau phải được thực hiện bởi phòng thử nghiệm là thành viên thuộc Hiệp hội liên kết thí nghiệm ngắn mạch (Short-Circuit Testing Liaison



(STL)) thực hiện hoặc chứng nhận kết quả thử nghiệm do phòng thử nghiệm độc lập khác thực hiện; tối thiểu gồm các hạng mục chính sau:

- + Điện áp dư (Residual Voltage)
- + Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài với U_c (Test to verify long term stability under continuous operation voltage)
- + Khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive charge transfer withstand)
- + Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (heat dissipation behaviour verification of test sample)
- + Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test)
- + Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV)
- + Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit test)

Thử nghiệm thường xuyên:

- + Tối thiểu gồm các hạng mục
- + Đo điện áp quy chuẩn U_{ref} (Reference Voltage).
- + Đo điện áp dư (residual voltage).
- + Đo phóng điện cục bộ (internal partial discharge test).
- + Thí nghiệm điện áp tần số công nghiệp.

Thử nghiệm role bảo vệ:

Đối với các role bảo vệ kỹ thuật số, nhà thầu phải cung cấp các biên bản thí nghiệm điển hình theo bộ tiêu chuẩn IEC 60255, IEC61850 tương ứng hoặc tương đương của cơ sở thí nghiệm được công nhận và được cấp chứng nhận thử nghiệm IEC61850 cấp độ A (IEC 61850 Certificate Level A) do đơn vị thí nghiệm được công nhận (Accredited independent thirdparty test center) thuộc hệ thống Utility Communication Architecture (UCA) International User Group cung cấp.

(11) Yêu cầu về tài liệu và bản vẽ kỹ thuật:

Nhà thầu phải cung cấp các tài liệu, bản vẽ kỹ thuật sau:

- + Tài liệu kỹ thuật (catalogue) của từng loại tủ hợp bộ.
- + Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- + Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt tủ hợp bộ.
- + Bản vẽ nguyên lý và đấu nối nội bộ phần đo lường, điều khiển, bảo vệ.
- + Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- + Tài liệu hướng dẫn vận hành, cài đặt cấu hình, thí nghiệm role.



- + Phần mềm cài đặt role có bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng, cấp kết nối role.
- + Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, thí nghiệm, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.
- + Các biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên, giấy chứng nhận quản lý chất lượng.
- + Giấy chứng nhận phê duyệt mẫu (đối với CT, VT).

(12) Yêu cầu khác:

Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết.

Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

Các chi tiết bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng.

Thông số tủ máy cắt tổng 22kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	Phần tủ hợp bộ		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 8096-200:2010; IEC 62271-1, IEC 62271-200 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Trong nhà, vỏ bọc bằng kim loại (Indoor, metal-enclosed).
6	Kiểu vách ngăn (Partition class)		PM
7	Mức tiếp cận trong sửa chữa (Loss of service continuity category)		LSC 2B
8	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ		IAC A FLR
9	Mức thử nghiệm cấp an toàn chịu hồ quang bên trong tủ		$\geq 25 \text{ kA/1s}$
10	Điện áp làm việc định mức	kV	23
11	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
12	Tần số	Hz	50
13	Dòng điện vận hành định mức của thanh cái chính:	A	≥ 2000
14.	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
15	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
16	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất: + Giữa các pha:	kV peak	≥ 125
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Giữa các pha	kV rms	≥ 50
19	Điện áp thao tác	VDC	220
19.1	Động cơ tích năng, động cơ truyền động	VDC	220 (+10%; -15%)
19.2	Mạch đóng	VDC	220 (+10%; -15%)
19.3	Mạch cắt	VDC	220 (+10%; -30%)
20	Điện áp mạch sấy và chiếu sáng (định mức)	VAC	220
21	Hệ thống sấy, chiếu sáng		Có
22	Sơ đồ mimic mạch điện nhất thứ		Có
II	Máy cắt		
II.1	Yêu cầu chung cho các loại MC (chân không hoặc khí SF6)		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-100 hoặc tương đương
5	Chủng loại		3 pha, truyền động 3 pha; mỗi pha có 01 buồng cắt.
6	Kiểu		Kéo ra được (withdrawable)
7	Môi trường dập hồ quang		Khí SF6 hoặc chân không
8	Dòng điện vận hành định mức	A	≥ 2000
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
10	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 1
11	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
12	Số lần đóng cắt cơ khí không bảo dưỡng (M2 theo IEC 62271-100)	lần	≥ 10.000
13	Số lần đóng cắt về điện với dòng định mức	lần	≥ 2.500
14.	Số lần đóng cắt về điện với dòng ngắn mạch định mức	lần	Nêu cụ thể
15	Chu kỳ thao tác định mức		O-0,3s-CO-3 min-CO
16	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kVpeak	≥ 125
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kV rms	≥ 50
19	Hệ số tắt sạch hồ quang của cực đầu tiên định mức (rated first-pole-to- clear factor)	pu	1,5
II.2	Bộ truyền động		
1	Cơ cấu truyền động		Lò xo, động cơ tích năng
2	Thao tác tích năng		Bằng điện, bằng tay
3	Thời gian tích năng	giây	≤ 15
4	Mạch chống đóng lại liên tiếp MC nhiều lần (Anti-pumping circuit)		Có



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Thời gian cắt (opening time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	≤ 60
6	Thời gian đóng (closing time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	Nêu cụ thể
7	Thời gian chênh lệch nhỏ nhất giữa thời gian mở của pha đầu tiên và pha cuối cùng	ms	Nêu cụ thể
8	Số cuộn cắt	Cuộn	≥ 1
9	Số cuộn đóng	Cuộn	1
10	Số lượng tiếp điểm phụ		$\geq 6NO+6NC$
11	Bộ đếm số lần thao tác MC		Có
12	Bộ chỉ thị tích năng lò so		Có
13	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
14.	Bảng thông số MC.		Bảng vật liệu không hạn gì và chữ không bị mờ trong vòng đời của MC
II.3	Yêu cầu bổ sung nếu dùng MC khí SF6		
1	Tiêu chuẩn khí SF6		IEC 60376
2	Tỷ lệ rò khí SF6 trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$< 0,5/\text{năm}$
3	Chức năng giám sát áp suất khí SF6 cấp 1 (cảnh báo)		Có
4	Chức năng giám sát áp suất khí SF6 cấp 2 và khoá mạch thao tác.		Có
5	Van một chiều nạp và xả khí SF6		có
6	Khối lượng khí SF6 cho một MC (3 pha)	kg	Nêu cụ thể
7	Mật độ khí SF6 định mức	kg/m ³	Nêu cụ thể
8	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 1	kg/m ³	Nêu cụ thể
9	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 2	kg/m ³	Nêu cụ thể
III	Dao tiếp địa		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-102 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Truyền động 3 pha
6	Dòng điện vận hành định mức	A	Nêu cụ thể
7	Số lần đóng cắt cơ khí, không bảo dưỡng (M1 theo IEC 62271-102)	lần	≥ 2.000
8	Phân loại độ bền điện (tối thiểu) (Classification)		E1
9	Bộ truyền động		Cơ khí và tay đòn thao tác.
10	Số lượng tiếp điểm phụ.		$\geq 6NO+6NC$
11	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
IV	Máy biến dòng điện		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7697-1 (IEC 60044-1:2003) hoặc TCVN 11845-2 (IEC 61869-2) hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		1 pha, lắp đặt trong nhà, cách điện rắn (cycloaliphatic, nhựa đúc Epoxy)
6	Điện áp làm việc định mức	kV	23
7	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
8	Tần số	Hz	50
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
10	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 1
11	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
12	Dòng định mức sơ cấp (Ir)	A	1200-1600-2000



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13	Dòng định mức cuộn thứ cấp	A	1
14.	Khả năng chịu quá dòng (chế độ liên tục)		1,2 x Ir
15	Số cuộn thứ cấp dùng cho đo lường		01 cuộn
16	Cấp chính xác		0,5
17	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	≥ 15
18	Số cuộn thứ cấp dùng cho bảo vệ		02 cuộn
19	Cấp chính xác		5P20
20	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	≥ 15
21	Mức chịu đựng điện áp xung sét (1,2/50 μ s) cuộn sơ cấp:	kVp	> 125
22	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn sơ cấp:	kVrms	> 50
23	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn thứ cấp:	kVrms	> 3
24	Giới hạn độ tăng nhiệt độ	oC	60
V	Role bảo vệ		Không yêu cầu lắp rơle bảo vệ tại tủ MC tổng (do đã lắp đặt trong tủ điều khiển, bảo vệ MBA).
VI	Trang thiết bị đo lường, điều khiển:		
1	Đồng hồ đo dòng điện		Không yêu cầu đối với tủ MC tổng (do đã lắp đặt trong tủ điều khiển, bảo vệ MBA).
2	Khóa điều khiển tại chỗ, từ xa		Có
3	Khóa điều khiển đóng/cắt		Có
4	Aptomat bảo vệ mạch AC, DC cho đầy đủ các mạch chức năng		Có (loại có tiếp điểm phụ)
VI	Phụ kiện		
1	Tay quay tích năng MC		Có
2	Tay thao tác DTĐ		Có
3	Dụng cụ di chuyển xe kéo		Có



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Các thiết bị phụ trợ khác		Trọn bộ tất cả các phụ kiện cần thiết cho việc lắp đặt, vận hành tại hiện trường.
VII	Tài liệu, bản vẽ kỹ thuật		Đầy đủ theo yêu cầu

Thông số kỹ thuật tủ máy cắt phân đoạn 22kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	Phần tử hợp bộ		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 8096-200:2010; IEC 62271-1, IEC 62271-200 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Trong nhà, vỏ bọc bằng kim loại (Indoor, metal-enclosed).
6	Kiểu vách ngăn (Partition class)		PM
7	Mức tiếp cận trong sửa chữa (Loss of service continuity category)		LSC 2B
8	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ		IAC A FLR
9	Mức thử nghiệm cấp an toàn chịu hồ quang bên trong tủ		≥ 25 kA/1s
10	Điện áp làm việc định mức	kV	23
11	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
12	Tần số	Hz	50
13	Dòng điện vận hành định mức của thanh cái chính:	A	≥ 2000
14.	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
16	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất: + Giữa các pha:	kV peak	≥ 125
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Giữa các pha	kV rms	≥ 50
19	Điện áp thao tác	VDC	220
19.1	Động cơ tích năng, động cơ truyền động	VDC	220 (+10%; -15%)
19.2	Mạch đóng	VDC	220 (+10%; -15%)
19.3	Mạch cắt	VDC	220 (+10%; -30%)
20	Điện áp mạch sấy và chiếu sáng (định mức)	VAC	220
21	Hệ thống sấy, chiếu sáng		Có
22	Sơ đồ mimic mạch điện nhất thứ		Có
II	Máy cắt		
<i>II.1</i>	<i>Yêu cầu chung cho các loại MC (chân không hoặc khí SF6)</i>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-100 hoặc tương đương



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Chủng loại		3 pha, truyền động 3 pha; mỗi pha có 01 buồng cắt.
6	Kiểu		Kéo ra được (withdrawable)
7	Môi trường dập hồ quang		Khí SF6 hoặc chân không
8	Dòng điện vận hành định mức	A	≥ 2000
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
10	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 1
11	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
12	Số lần đóng cắt cơ khí không bảo dưỡng (M2 theo IEC 62271-100)	lần	≥ 10.000
13	Số lần đóng cắt về điện với dòng định mức	lần	≥ 2.500
14.	Số lần đóng cắt về điện với dòng ngắn mạch định mức	lần	Nêu cụ thể
15	Chu kỳ thao tác định mức		O-0,3s-CO-3 min-CO
16	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kV _{peak}	≥ 125
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kV rms	≥ 50
19	Hệ số tắt sạch hồ quang của cực đầu tiên định mức (rated first-pole-to- clear factor)	pu	1,5
II.2	Bộ truyền động		
1	Cơ cấu truyền động		Lò xo, động cơ tích năng
2	Thao tác tích năng		Bằng điện, bằng tay
3	Thời gian tích năng	giây	≤ 15
4	Mạch chống đóng lại liên tiếp MC nhiều lần (Anti-pumping circuit)		Có



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Thời gian cắt (opening time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	≤ 60
6	Thời gian đóng (closing time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	Nêu cụ thể
7	Thời gian chênh lệch nhỏ nhất giữa thời gian mở của pha đầu tiên và pha cuối cùng	ms	Nêu cụ thể
8	Số cuộn cắt	Cuộn	≥ 1
9	Số cuộn đóng	Cuộn	1
10	Số lượng tiếp điểm phụ		$\geq 6NO+6NC$
11	Bộ đếm số lần thao tác MC		Có
12	Bộ chỉ thị tích năng lò so		Có
13	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
14.	Bảng thông số MC.		Bảng vật liệu không han gỉ và chữ không bị mờ trong vòng đời của MC
II.3	Yêu cầu bổ sung nếu dùng MC khí SF₆		
1	Tiêu chuẩn khí SF ₆		IEC 60376
2	Tỷ lệ rò khí SF ₆ trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$< 0,5/\text{năm}$
3	Chức năng giám sát áp suất khí SF ₆ cấp 1 (cảnh báo)		Có
4	Chức năng giám sát áp suất khí SF ₆ cấp 2 và khoá mạch thao tác.		Có
5	Van một chiều nạp và xả khí SF ₆		có
6	Khối lượng khí SF ₆ cho một MC (3 pha)	kg	Nêu cụ thể
7	Mật độ khí SF ₆ định mức	kg/m ³	Nêu cụ thể
8	Ngưỡng mật độ khí SF ₆ cấp 1	kg/m ³	Nêu cụ thể
9	Ngưỡng mật độ khí SF ₆ cấp 2	kg/m ³	Nêu cụ thể
III	Dao tiếp địa		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-102 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Truyền động 3 pha
6	Dòng điện vận hành định mức	A	Nêu cụ thể
7	Số lần đóng cắt cơ khí, không bảo dưỡng (M1 theo IEC 62271-102)	lần	≥ 2.000
8	Phân loại độ bền điện (tối thiểu) (Classification)		E1
9	Bộ truyền động		Cơ khí và tay đòn thao tác.
10	Số lượng tiếp điểm phụ.		$\geq 6NO+6NC$
11	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
IV	Máy biến dòng điện		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7697-1 (IEC 60044- 1:2003) hoặc TCVN 11845-2 (IEC 61869-2) hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		1 pha, lắp đặt trong nhà, cách điện rắn (cycloaliphatic, nhựa đúc Epoxy)
6	Điện áp làm việc định mức	kV	23
7	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
8	Tần số	Hz	50
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
10	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 1



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
11	Khả năng chịu dòng định mức	kA peak	$\geq 62,5$
12	Dòng định mức sơ cấp (Ir)	A	1200-1600-2000
13	Dòng định mức cuộn thứ cấp	A	1
14.	Khả năng chịu quá dòng (chế độ liên tục)		1,2 x Ir
15	Số cuộn thứ cấp dùng cho đo lường		01 cuộn
16	Cấp chính xác		0,5
17	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	≥ 15
18	Số cuộn thứ cấp dùng cho bảo vệ		02 cuộn
19	Cấp chính xác		5P20
20	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	≥ 15
21	Mức chịu đựng điện áp xung sét (1,2/50 μ s) cuộn sơ cấp:	kVp	> 125
22	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn sơ cấp:	kVrms	> 50
23	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn thứ cấp:	kVrms	> 3
24	Giới hạn độ tăng nhiệt độ	oC	60
V	Role bảo vệ	P3U30	Tận dụng
1	Chủng loại		Kỹ thuật số, tích hợp giao thức IEC 61850
2	Chức năng bảo vệ chính (bao gồm nhưng không hạn chế):		67/67N, 50/51, 50/51N, 74, 86, 25, 50BF, SOTF, FR
7	Tích hợp chức năng bộ điều khiển mức ngăn (BCU)		Có
VI	Trang thiết bị đo lường, điều khiển:		
2	Khóa điều khiển tại chỗ, từ xa		Có
3	Khóa điều khiển đóng/cắt		Có
4	Khóa kiểm tra đồng bộ.		Có
5	Khóa lựa chọn tự đóng lại		Có



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
6	Aptomat bảo vệ mạch AC, DC cho đầy đủ các mạch chức năng		Có (loại có tiếp điểm phụ)
VI	Phụ kiện		
1	Tay quay tích năng MC		Có
2	Tay thao tác DTĐ		Có
3	Dụng cụ di chuyển xe kéo		Có
4	Các thiết bị phụ trợ khác		Trọn bộ tất cả các phụ kiện cần thiết cho việc lắp đặt, vận hành tại hiện trường.
VII	Tài liệu, bản vẽ kỹ thuật		Đầy đủ theo yêu cầu

Thông số kỹ thuật tủ máy cắt xuất tuyến 22kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	Phần tử hợp bộ		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 8096-200:2010; IEC62271-1, IEC 62271-200 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Trong nhà, vỏ bọc bằng kim loại (Indoor, metal - enclosed).
6	Kiểu vách ngăn (Partition class)		PM
7	Mức tiếp cận trong sửa chữa (Loss of service continuity category)		LSC 2B
8	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ		IAC A FLR
9	Mức thử nghiệm cấp an toàn chịu hồ quang bên trong tủ		$\geq 25 \text{ kA/1s}$
10	Điện áp làm việc định mức	kV	23



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
11	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
12	Tần số	Hz	50
13	Dòng điện vận hành định mức của thanh cái chính:	A	≥ 2000
14.	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
15	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
16	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất: + Giữa các pha:	kV peak	≥ 125
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Giữa các pha	kV rms	≥ 50
19	Điện áp thao tác	VDC	220 hoặc 110 (tùy theo nguồn tự dùng tại vị trí lắp đặt)
19.1	Động cơ tích năng, động cơ truyền động	VDC	220/110 (+10%; -15%)
19.2	Mạch đóng	VDC	220/110 (+10%; -15%)
19.3	Mạch cắt	VDC	220/110 (+10%; -30%)
20	Điện áp mạch sấy và chiếu sáng (định mức)	VAC	220
21	Hệ thống sấy, chiếu sáng		Có
22	Sơ đồ mimic mạch điện nhất thứ		Có
II	Máy cắt		
<i>II.1</i>	<i>Yêu cầu chung cho các loại MC (chân không hoặc khí SF6)</i>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
			IEC 62271-1,



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-100 hoặc tương đương
5	Chủng loại		3 pha, truyền động 3 pha; mỗi pha có 01 buồng cắt.
6	Kiểu		Kéo ra được (withdrawable)
7	Môi trường dập hồ quang		Khí SF ₆ hoặc chân không
8	Dòng điện vận hành định mức	A	≥ 630
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
10	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
11	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
12	Số lần đóng cắt cơ khí không bảo dưỡng (M2 theo IEC 62271-100)	lần	≥ 10.000
13	Số lần đóng cắt về điện với dòng định mức	lần	≥ 2.500
14.	Số lần đóng cắt về điện với dòng ngắn mạch định mức	lần	Nêu cụ thể
15	Chu kỳ thao tác định mức		O-0,3s-CO-3 min-CO
16	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kV peak	≥ 125
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kV rms	≥ 50
19	Hệ số tắt sạch hồ quang của cực đầu tiên định mức (rated first-pole-to-clear factor)	pu	1,5
II.2	Bộ truyền động		
1	Cơ cấu truyền động		Lò xo, động cơ tích năng
2	Thao tác tích năng		Bằng điện, bằng tay
3	Thời gian tích năng	giây	≤ 15



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Mạch chống đóng lại liên tiếp MC nhiều lần (Anti-pumping circuit)		Có
5	Thời gian cắt (opening time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	≤ 60
6	Thời gian đóng (closing time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	Nêu cụ thể
7	Thời gian chênh lệch nhỏ nhất giữa thời gian mở của pha đầu tiên và pha cuối cùng	ms	Nêu cụ thể
8	Số cuộn cắt	Cuộn	≥ 1
9	Số cuộn đóng	Cuộn	1
10	Số lượng tiếp điểm phụ		$\geq 6NO+6NC$
11	Bộ đếm số lần thao tác MC		Có
12	Bộ chỉ thị tích năng lò so		Có
13	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
14.	Bảng thông số MC.		Bảng vật liệu không han gỉ và chữ không bị mờ trong vòng đời của MC
II.3	Yêu cầu bổ sung nếu dùng MC khí SF6		
1	Tiêu chuẩn khí SF6		IEC 60376
2	Tỷ lệ rò khí SF6 trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$< 0,5/\text{năm}$
3	Chức năng giám sát áp suất khí SF6 cấp 1 (cảnh báo)		Có
4	Chức năng giám sát áp suất khí SF6 cấp 2 và khoá mạch thao tác.		Có
5	Van một chiều nạp và xả khí SF6		có
6	Khối lượng khí SF6 cho một MC (3 pha)	kg	Nêu cụ thể
7	Mật độ khí SF6 định mức	kg/m ³	Nêu cụ thể
8	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 1	kg/m ³	Nêu cụ thể
9	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 2	kg/m ³	Nêu cụ thể
III	Dao tiếp địa		



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-102 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Truyền động 3 pha
6	Dòng điện vận hành định mức	A	Nêu cụ thể
7	Số lần đóng cắt cơ khí, không bảo dưỡng (M1 theo IEC 62271-102)	lần	≥ 2.000
8	Phân loại độ bền điện (tối thiểu) (Classification)		E1
9	Bộ truyền động		Cơ khí và tay đòn thao tác.
10	Số lượng tiếp điểm phụ.		$\geq 6NO+6NC$
11	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
IV	Máy biến dòng điện cho các pha		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7697-1 (IEC 60044- 1:2003) hoặc TCVN 11845-2 (IEC 61869-2) hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		1 pha, lắp đặt trong nhà, cách điện rắn (cycloaliphatic, nhựa đúc Epoxy)
6	Điện áp làm việc định mức	kV	23
7	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
8	Tần số	Hz	50



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
10	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
11	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
12	Dòng định mức sơ cấp (Ir)	A	300-600
13	Dòng định mức cuộn thứ cấp	A	1
14.	Khả năng chịu quá dòng (chế độ liên tục)		$1,2 \times I_r$
15	Số cuộn thứ cấp dùng cho đo lường		01 cuộn
16	Cấp chính xác		0,5
17	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	≥ 15
18	Số cuộn thứ cấp dùng cho bảo vệ		01 cuộn
19	Cấp chính xác		5P20
20	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	≥ 15
21	Mức chịu đựng điện áp xung sét (1,2/50 μ s) cuộn sơ cấp:	kVp	> 125
22	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn sơ cấp:	kVrms	> 50
23	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn thứ cấp:	kVrms	> 3
24	Giới hạn độ tăng nhiệt độ	oC	60
VI	Role bảo vệ:		Áp dụng với các tủ mua kèm rơ le mới.
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60255; IEC 61850 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Kỹ thuật số, tích hợp giao thức IEC 61850
6	Chức năng bảo vệ chính (bao gồm nhưng không hạn chế):		67/67N, 50/51, 50/51N, 50BF, 81, 79/25, 74, 86, 27/59, 46, 46BC, FR



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
7	Tích hợp chức năng bộ điều khiển mức ngăn (BCU)		Có
7.1	Số lượng đầu vào, đầu ra (Input/Output)		Nêu cụ thể
7.2	Màn hình có khả năng cấu hình và hiển thị sơ đồ 1 sợi (mimic)		Có
8	Chức năng đo lường cho hệ thống điện 3 pha (bao gồm nhưng không hạn chế):		Đo lường được U, I, Io, P, Q, hệ số công suất (cosφ)
9	Chức năng ghi thông tin nhiễu loạn (Disturbance Record) dạng sóng.		Có
10	Chức năng ghi thông tin sự cố (Fault Record) dạng sóng.		Có
11	Chức năng gửi bản ghi sự cố tức thời.		Có
12	Hỗ trợ file định dạng CONTRADE		Có
13	Số lượng nhóm bảo vệ		≥ 4
14.	Chức năng điều khiển từ xa (chuyển nhóm bảo vệ, chuyển chế độ kiểm tra đồng bộ, bật/tắt chức năng tự đóng lặp lại, giải trừ role, đèn LED).		Có đầy đủ; role phải đảm bảo giữ được các chức năng sau chuyển đổi từ xa mà không bị trở về trạng thái mặc định khi role bị mất nguồn nuôi hoặc sau khi giải trừ role.
15	Số cổng kết nối với máy tính xách tay		≥ 1
16	Số cổng kết nối với hệ thống SCADA qua giao thức IEC 61850		≥ 2
17	Loại cổng giao tiếp [cổng quang Dual 100BASE-FX (LC), hoặc cổng điện 10/100BASE-TX copper (RJ45)].		Theo thiết kế kết nối SCADA tại vị trí lắp đặt.
VII	Trang thiết bị đo lường, điều khiển:		
2	Khóa điều khiển tại chỗ, từ xa		Có
3	Khóa điều khiển đóng/cắt		Có
4	Khóa kiểm tra đồng bộ.		Có
5	Khóa lựa chọn tự đóng lại		Có
6	Khóa lựa chọn mức tần số cho mạch tự động sa thải phụ tải theo tần số (F81)		Có

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
7	Aptomat bảo vệ mạch AC, DC cho đầy đủ các mạch chức năng		Có (loại có tiếp điểm phụ)
VIII	Phụ kiện		
1	Tay quay tích năng MC		Có
2	Tay thao tác DTĐ		Có
3	Dụng cụ di chuyển MC		Có
4	Các thiết bị phụ trợ khác		Trọn bộ tất cả các phụ kiện cần thiết cho việc lắp đặt, vận hành tại hiện trường.
IX	Tài liệu, bản vẽ kỹ thuật		Đầy đủ theo yêu cầu

Thông số kỹ thuật tủ máy cắt tụ bù 22kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	Phần tử hợp bộ		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 8096-200:2010; IEC62271-1, IEC 62271-200 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Trong nhà, vỏ bọc bằng kim loại (Indoor, metal - enclosed).
6	Kiểu vách ngăn (Partition class)		PM
7	Mức tiếp cận trong sửa chữa (Loss of service continuity category)		LSC 2B
8	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ		IAC A FLR
9	Mức thử nghiệm cấp an toàn chịu hồ quang bên trong tủ		$\geq 25 \text{ kA/1s}$
10	Điện áp làm việc định mức	kV	23
11	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
12	Tần số	Hz	50
13	Dòng điện vận hành định mức của thanh cái chính:	A	≥ 2000
14.	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
15	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
16	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất: + Giữa các pha:	kV peak	≥ 125

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Giữa các pha	kV rms	≥ 50
19	Điện áp thao tác	VDC	220
19.1	Động cơ tích năng, động cơ truyền động	VDC	220 (+10%; -15%)
19.2	Mạch đóng	VDC	220 (+10%; -15%)
19.3	Mạch cắt	VDC	220 (+10%; -30%)
20	Điện áp mạch sấy và chiếu sáng (định mức)	VAC	220
21	Hệ thống sấy, chiếu sáng		Có
22	Sơ đồ mimic mạch điện nhất thứ		Có
II	Máy cắt		
<i>II.1</i>	<i>Yêu cầu chung cho các loại MC (chân không hoặc khí SF6)</i>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-100 hoặc tương đương
5	Chủng loại		3 pha, truyền động 3 pha; mỗi pha có 01 buồng cắt.
6	Kiểu		Kéo ra được (withdrawable)
7	Môi trường dập hồ quang		Khí SF6 hoặc chân không
8	Dòng điện vận hành định mức	A	≥ 630
9	Khả năng cắt dòng điện định mức với dàn tụ bù đơn hoặc dàn tụ bù song song	A	≥ 400
10	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
11	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
12	Khả năng chịu dòng định mức	kA peak	$\geq 62,5$
13	Số lần đóng cắt cơ khí không bảo dưỡng (M2 theo IEC 62271-100)	lần	≥ 10.000
14.	Số lần đóng cắt về điện với dòng định mức	lần	≥ 2.500
15	Số lần đóng cắt về điện với dòng ngắn mạch định mức	lần	Nêu cụ thể
16	Chu kỳ thao tác định mức		O-0,3s-CO-3 min-CO
17	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
18	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kV peak	≥ 125
19	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kV rms	≥ 50
20	Hệ số tắt sạch hồ quang của cực đầu tiên định mức (rated first-pole-to- clear factor)	pu	1,5
II.2	<i>Bộ truyền động</i>		
1	Cơ cấu truyền động		Lò xo, động cơ tích năng
2	Thao tác tích năng		Bằng điện, bằng tay
3	Thời gian tích năng	giây	≤ 15
4	Mạch chống đóng lại liên tiếp MC nhiều lần (Anti-pumping circuit)		Có
5	Thời gian cắt (opening time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	≤ 60
6	Thời gian đóng (closing time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	Nêu cụ thể
7	Thời gian chênh lệch nhỏ nhất giữa thời gian mở của pha đầu tiên và pha cuối cùng	ms	Nêu cụ thể
8	Số cuộn cắt	Cuộn	≥ 1
9	Số cuộn đóng	Cuộn	1



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
10	Số lượng tiếp điểm phụ		$\geq 6NO+6NC$
11	Bộ đếm số lần thao tác MC		Có
12	Bộ chỉ thị tích năng lò so		Có
13	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
14.	Bảng thông số MC.		Bảng vật liệu không han gỉ và chữ không bị mờ trong vòng đời của MC
II.3	<i>Yêu cầu bổ sung nếu dùng MC khí SF₆</i>		
1	Tiêu chuẩn khí SF ₆		IEC 60376
2	Tỷ lệ rò khí SF ₆ trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	< 0,5/năm
3	Chức năng giám sát áp suất khí SF ₆ cấp 1 (cảnh báo)		Có
4	Chức năng giám sát áp suất khí SF ₆ cấp 2 và khoá mạch thao tác.		Có
5	Van một chiều nạp và xả khí SF ₆		có
6	Khối lượng khí SF ₆ cho một MC (3 pha)	kg	Nêu cụ thể
7	Mật độ khí SF ₆ định mức	kg/m ³	Nêu cụ thể
8	Ngưỡng mật độ khí SF ₆ cấp 1	kg/m ³	Nêu cụ thể
9	Ngưỡng mật độ khí SF ₆ cấp 2	kg/m ³	Nêu cụ thể
III	Dao tiếp địa		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-102 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Truyền động 3 pha
6	Dòng điện vận hành định mức	A	Nêu cụ thể
7	Số lần đóng cắt cơ khí, không bảo dưỡng (M1 theo IEC 62271-102)	lần	≥ 2.000



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Phân loại độ bền điện (tối thiểu) (Classification)		E1
9	Bộ truyền động		Cơ khí và tay đòn thao tác.
10	Số lượng tiếp điểm phụ.		$\geq 6NO+6NC$
11	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
IV	Máy biến dòng điện cho các pha		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7697-1 (IEC 60044- 1:2003) hoặc TCVN 11845-2 (IEC 61869-2) hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		1 pha, lắp đặt trong nhà, cách điện rắn (cycloaliphatic, nhựa đúc Epoxy)
6	Điện áp làm việc định mức	kV	23
7	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
8	Tần số	Hz	50
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
10	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
11	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
12	Dòng định mức sơ cấp (Ir)	A	300-600
13	Dòng định mức cuộn thứ cấp	A	1
14.	Khả năng chịu quá dòng (chế độ liên tục)		1,2 x Ir
15	Số cuộn thứ cấp dùng cho đo lường		01 cuộn



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
16	Cấp chính xác		0,5
17	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	≥ 15
18	Số cuộn thứ cấp dùng cho bảo vệ		01 cuộn
19	Cấp chính xác		5P20
20	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	≥ 15
21	Mức chịu đựng điện áp xung sét (1,2/50 μ s) cuộn sơ cấp:	kVp	> 125
22	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn sơ cấp:	kVrms	> 50
23	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn thứ cấp:	kVrms	> 3
24	Giới hạn độ tăng nhiệt độ	oC	60
VI	Role bảo vệ:		Áp dụng cho tủ mua kèm rơ le mới
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60255; IEC 61850 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Kỹ thuật số, tích hợp giao thức IEC 61850
6	Chức năng bảo vệ chính (bao gồm nhưng không hạn chế):		50/51,50/51N, 50BF,81,86,74,37,51Ub, 49,27/59, FR
7	Tích hợp chức năng bộ điều khiển mức ngăn (BCU)		Có
7.1	Số lượng đầu vào, đầu ra (Input/Output)		Nêu cụ thể
7.2	Màn hình có khả năng cấu hình và hiển thị sơ đồ 1 sợi (mimic)		Có
8	Chức năng đo lường cho hệ thống điện 3 pha (bao gồm nhưng không hạn chế):		Đo lường được U, I, Io(dòng không cân bằng),



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			P, Q, hệ số công suất (cosφ)
9	Chức năng ghi thông tin nhiễu loạn (Disturbance Record) dạng sóng.		Có
10	Chức năng ghi thông tin sự cố (Fault Record) dạng sóng.		Có
11	Chức năng gửi bản ghi sự cố tức thời.		Có
12	Hỗ trợ file định dạng CONTRADE		Có
13	Số lượng nhóm bảo vệ		≥ 4
14.	Chức năng điều khiển từ xa (chuyển nhóm bảo vệ, chuyển chế độ kiểm tra đồng bộ, bật/tắt chức năng tự đóng lặp lại, giải trừ role, đèn LED).		Có đầy đủ; role phải đảm bảo giữ được các chức năng sau chuyển đổi từ xa mà không bị trở về trạng thái mặc định khi role bị mất nguồn nuôi hoặc sau khi giải trừ role.
15	Số cổng kết nối với máy tính xách tay		≥ 1
16	Số cổng kết nối với hệ thống SCADA qua giao thức IEC 61850		≥ 2
17	Loại cổng giao tiếp [cổng quang Dual 100BASE-FX (LC), hoặc cổng điện 10/100BASE-TX copper (RJ45)].		Theo thiết kế kết nối SCADA tại vị trí lắp đặt.
18	Chức năng tự động đóng cắt theo hệ số công suất (F55)		Có (có thể tích hợp chung hoặc lắp rời riêng)
VII	Trang thiết bị đo lường, điều khiển:		
2	Khóa điều khiển tại chỗ, từ xa		Có
3	Khóa điều khiển đóng/cắt		Có
4	Aptomat bảo vệ mạch AC, DC cho đầy đủ các mạch chức năng		Có (loại có tiếp điểm phụ)
VIII	Phụ kiện		
1	Tay quay tích năng MC		Có
2	Tay thao tác DTĐ		Có
3	Dụng cụ di chuyển MC		Có



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Các thiết bị phụ trợ khác		Trọn bộ tất cả các phụ kiện cần thiết cho việc lắp đặt, vận hành tại hiện trường.
IX	Tài liệu, bản vẽ kỹ thuật		Đầy đủ theo yêu cầu

Thông số kỹ thuật tủ biến điện áp kèm chống sét van 22kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	Phần tử hợp bộ		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 8096-200:2010; IEC62271-1, IEC 62271-200 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Trong nhà, vỏ bọc bằng kim loại (Indoor, metal - enclosed).
6	Kiểu vách ngăn (Partition class)		PM
7	Mức tiếp cận trong sửa chữa (Loss of service continuity category)		LSC 2B
8	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ		IAC A FLR
9	Mức thử nghiệm cấp an toàn chịu hồ quang bên trong tủ		≥ 25 kA/1s
10	Điện áp làm việc định mức	kV	23
11	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
12	Tần số	Hz	50
13	Dòng điện vận hành định mức của thanh cái chính:	A	≥ 2000
14.	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
16	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất: + Giữa các pha:	kV peak	≥ 125
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Giữa các pha	kV rms	≥ 50
19	Điện áp thao tác	VDC	220 (+10%; -15%)
20	Điện áp mạch sấy và chiếu sáng	VAC	220 (+10%; -15%)
21	Hệ thống sấy, chiếu sáng		Có
22	Sơ đồ mimic mạch điện nhất thứ		Có
II	Máy biến điện áp		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 11845-3 (IEC 61869-3)
5	Chủng loại		Cách điện khô, kiểu cảm ứng điện từ.
6	Kiểu		Kéo ra được (withdrawable)
7	Điện áp làm việc định mức	kV	23
8	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
9	Tần số	Hz	50
10	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s)	kV peak	≥ 125
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút)		≥ 50
12	Điện áp định mức phía sơ cấp	kV	23
13	Điện áp định mức phía thứ cấp	V	110

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
14.	Số cuộn dây thứ cấp		≥ 2
15	Cuộn dây thứ cấp phục vụ tổ hợp mạch tam giác hở		Không yêu cầu
16	Tỷ số biến áp	kV	$23/\sqrt{3}:0,11/\sqrt{3}:0,11/\sqrt{3}$
17	Hệ số quá điện áp định mức (tối thiểu):		Liên tục: 1,2. Trong 30s: 1,5.
18	Số cuộn thứ cấp dùng cho đo lường	cuộn	1
19	Cấp chính xác		0,5
20	Dung lượng	VA	≥ 35
21	Số cuộn thứ cấp dùng cho bảo vệ	cuộn	≥ 1
22	Cấp chính xác		3P
23	Dung lượng	VA	≥ 35
III	Cầu chì bảo vệ máy biến điện áp:		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7999-1 : 2009 (IEC60282-1:2005)
5	Điện áp định mức	kV	23
6	Dòng điện định mức cầu chì	A	≥ 100
7	Dòng điện định mức dây chảy	A	5
8	Số lượng	cái	3
IV	CSV lắp cho thanh cái:		
	+ Điều kiện nối đất trung tính		Trực tiếp
	+ Điện áp định mức của hệ thống	kV	23
	+ Dòng phóng định mức ở dạng sóng 8/20 μ s	kA	10
	+ Cấp độ chống sét		Class 3
	+ Điện áp vận hành liên tục tối đa Uc	kV	$\geq 19,4$
	+ Điện áp dư lớn nhất của chống sét tương ứng với dạng sóng 8/20 μ s ở 10kA	kV	$\geq 89,2$
	Dòng điện chịu ngắn mạch	kA	$\geq 25/1s$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Khả năng chịu dòng điện xung (4/10 μ s)	kA	100
	Khả năng chịu dòng điện xung lâu dài (2000 μ s)	A	≥ 800
	Khả năng hấp thụ năng lượng xung đơn	kJ/kV	$\geq 4,5$ tại Uc
	Thời gian chịu đựng của chống sét ở mức quá điện áp tạm thời của hệ thống xảy ra trong sự cố ngắn mạch một pha	giây	≥ 10
	Khoảng cách đường rò	mm/kV	≥ 25
	+ Dòng phóng định mức	kA	10
	+ Vỏ chống sét		Bằng sứ gốm hoặc silicone
V	Dao tiếp địa		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-102 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Truyền động 3 pha
6	Dòng điện vận hành định mức	A	Nêu cụ thể
7	Số lần đóng cắt cơ khí, không bảo dưỡng (M1 theo IEC 62271-102)	lần	≥ 2.000
8	Phân loại độ bền điện (tối thiểu) (Classification)		E1
9	Bộ truyền động		Cơ khí và tay đòn thao tác.
10	Số lượng tiếp điểm phụ.		$\geq 6NO+6NC$
11	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
VI	Role bảo vệ:	P3U30	Tận dụng rơ le hiện hữu
1	Chủng loại		Kỹ thuật số, tích hợp giao thức IEC 61850
2	Chức năng bảo vệ chính:		27/59, 81 U/O/R, FR

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
3	Tích hợp chức năng bộ điều khiển mức ngăn (BCU)		Có
VII	Trang thiết bị đo lường, điều khiển:		
1	Đồng hồ đo điện áp (kV) (chỉ thị kim)		Có
2	Khóa lựa chọn điện áp (điện áp pha, điện áp dây)		Có
3	Aptomat bảo vệ mạch AC, DC cho đầy đủ các mạch chức năng		Có (loại có tiếp điểm phụ)
4	Hệ thống mạch tự động sa thải phụ tải theo tần số (F81) cho các tủ xuất tuyến trong cùng thanh cái.		Có
5	Thời gian tác động của các role trung gian, công-tắc-tơ nhân tiếp điểm của role bảo vệ chính dùng trong mạch tự động sa thải phụ tải theo tần số	ms	≤10
VIII	Phụ kiện		
1	Tay quay xe kéo		Có (Theo thiết kế của nhà sản xuất)
2	Tay thao tác DTĐ		Có
3	Dụng cụ di chuyển VT		Có (Theo thiết kế của nhà sản xuất)
4	Các thiết bị phụ trợ khác		Trọn bộ tất cả các phụ kiện cần thiết cho việc lắp đặt, vận hành tại hiện trường.
X	Tài liệu, bản vẽ kỹ thuật		Đầy đủ theo yêu cầu

Thông số kỹ thuật tủ cầu dao tự dùng 22kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	Phần tử hợp bộ		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể

4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 8096-200:2010; IEC62271-1, IEC 62271-200 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Trong nhà, vỏ bọc bằng kim loại (Indoor, metal - enclosed).
6	Kiểu vách ngăn (Partition class)		PM
7	Mức tiếp cận trong sửa chữa (Loss of service continuity category)		LSC 2B
8	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ		IAC A FLR
9	Mức thử nghiệm cấp an toàn chịu hồ quang bên trong tủ		$\geq 25 \text{ kA/1s}$
10	Điện áp làm việc định mức	kV	23
11	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
12	Tần số	Hz	50
13	Dòng điện vận hành định mức của thanh cái chính:	A	≥ 2000
14.	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
15	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
16	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất: + Giữa các pha:	kV peak	≥ 125
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Giữa các pha	kV rms	≥ 50
19	Điện áp thao tác	VDC	220 (+10%; -15%)
20	Điện áp mạch sấy và chiếu sáng	VAC	220 (+10%; -15%)
21	Hệ thống sấy, chiếu sáng		Có
22	Sơ đồ mimic mạch điện nhất thứ		Có

II	LBS+Cầu chì		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 8096-107:2010 (IEC62271-107)
5	Số cực		3
6	Cơ chế đóng cắt		3 vị trí (Đóng/Cắt/Tiếp địa)
7	Điện áp làm việc định mức	kV	23
8	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
9	Tần số	Hz	50
10	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s)	kV peak	≥ 125
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút)		≥ 50
12	Dòng điện làm việc định mức	A	≥ 200
13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
14.	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 1
15	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
16	Số lần đóng cắt cơ khí, không bảo dưỡng	lần	≥ 1.000
17	Dao tiếp địa về phía MBA tự dùng		Có
II.1	Bộ truyền động		Cơ khí và tay đòn thao tác.
1	Cơ cấu thao tác đóng/cắt cầu dao		Thao tác đóng và mở bằng tay phải được thực hiện bằng cơ cấu tác động nhanh không phụ thuộc vào tốc độ thao tác của người vận hành.
2	Cơ cấu liên động liên động tự động cắt dao cắt tải khi cầu chì tác động (giải phóng chốt).		Có

3	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
II.2	Cầu chì bảo vệ MBA		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7999-1 :2009 (IEC60282-1)
5	Điện áp vận hành định mức	kV	23
6	Dòng điện định mức cầu chì	A	≥ 200
7	Dòng điện định mức dây chảy	A	Theo công suất MBA
8	Cơ cấu đập (striker, còn gọi là chốt) để liên động cắt dao cắt tải khi cầu chì tác động (giải phóng chốt).		Có
9	Vị trí lắp cầu chì		Cơ cấu lắp chì (bộ chì) phải được thiết kế và bố trí ở vị trí dễ dàng tiếp cận để thay thế cầu chì mà không cần phải sử dụng các dụng cụ đặc biệt
III	Phụ kiện		
1	DTĐ 3 pha		Có
2	Tay thao tác LBS, DTĐ		Có
3	Các thiết bị phụ trợ khác		Trọn bộ tất cả các phụ kiện cần thiết cho việc lắp đặt, vận hành tại hiện trường.
IV	Tài liệu, bản vẽ kỹ thuật		Đầy đủ theo yêu cầu

3.5.2. Máy biến áp tự dòng

(1) Tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 6306:2006 (tương đương với IEC-60076:2000);
- Quyết định số 62/QĐ-EVN ngày 05/05/2017 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam
- Thông báo số 2619/TB-EVN HANOI ngày 10/05/2018 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

- Quyết định số 9451/QĐ-EVN HANOI ngày 16/11/2020 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

(2) Vỏ máy biến áp

- Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.

- Vỏ máy biến áp và nắp trên phải được thiết kế sao cho không bị đọng nước ở các hốc, khe, rãnh. Trường hợp MBA có trang bị đồng hồ đo nhiệt độ lớp dầu trên, mặt MBA được bố trí cốc chìm (có nắp đậy) để lắp thiết bị đo.

- Thùng máy phải chịu được áp lực tối thiểu là 0,5 at và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA ≤ 1600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA > 1600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).

- Với các máy biến áp lớn có thể chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.

- Mỗi MBA phải có ít nhất 2 móc nâng hạ Đường kính tối thiểu của lỗ hoặc chiều rộng của móc nâng là 25mm.

- Mỗi máy biến áp phải có ít nhất 2 điểm tiếp địa được bố trí ở phần dưới của thân máy về 2 phía đối diện, có thể dễ dàng tiếp cận để kiểm tra bảo trì mà không cần cắt điện. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12.

- Bình dầu phụ hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở được nối thông với thùng máy biến áp Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ và cơ cấu giãn nở phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp.

- Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có khả năng tự co giãn để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v), mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.

- Xử lý bề mặt: thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn bằng công nghệ sơn tĩnh điện hoặc mạ kẽm nhúng nóng, độ dày tối thiểu lớp phủ là 80μm.

- Màu của sơn bên ngoài của thùng chứa phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu sáng).

- Các gioăng của MBA phải là loại chịu dầu, chịu sự tác động của môi trường ngoài trời Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau:

+ Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 800C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008)

+ Độ giãn dài khi kéo đứt $\geq 350\%$ (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013)

+ Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 800C phải tương ứng $\geq 85\%$ và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007)

(3) Lõi từ và cuộn dây

- Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng). Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba via

- Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương. Phía hạ áp ưu tiên sử dụng MBA công nghệ quấn đồng lá. Chủ đầu tư có thể mô tả rõ các cấp điện áp của MBA cần mua

- Lõi từ và cuộn dây phải được bắt chặt với vỏ máy và có móc nâng để nâng tháo lõi thép và cuộn dây ra khỏi vỏ Cuộn dây phải được thiết kế để có thể tháo lắp khỏi lõi từ khi cần thiết

(4) Dầu máy biến áp

- Dầu MBA là loại dầu khoáng mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296:2012 (hoặc tương đương)

- Bảng đặc tính kỹ thuật dầu cách điện MBA có chất phụ gia kháng oxy hóa, như sau:

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296:2012 hoặc tương đương
2	Độ nhớt, ở 40°C	mm ² /s	Theo tiêu chuẩn TCVN 13129:2020 (ASTM D3487-16e1) Dầu cách điện gốc khoáng sử dụng trong thiết bị điện – Yêu cầu kỹ thuật và Tiêu chuẩn IEC 60296:2020 Chất lỏng cho ứng dụng kỹ thuật điện - Dầu khoáng cách điện cho thiết bị điện (Fluids for electrotechnical applications – Mineral insulating oils for electrical equipment).
3	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
4	Điểm chớp cháy nhỏ nhất	°C	

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
			135
5	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30
6	Điện áp đánh thủng		
	+ Trước khi lọc sấy:	kV	≥ 30
	+ Sau khi lọc sấy:	kV	≥ 70
7	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	$\leq 0,01$
8	Tỷ trọng (ở 20°C)	g/ml	$\leq 0,895$
9	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	%W	$\leq 0,4$
10	Ăn mòn Sulfur		Không
11	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	0,5
12	Độ ổn định kháng oxy hóa		
	- Khối lượng cặn, không lớn hơn:	%	$\leq 0,01$
	- Trị số axit sau oxy hóa, không lớn hơn:	mg KOH/1g dầu	0,10
13	PCBs	ppm	≤ 5

(5) Sứ xuyên và ty sứ

- Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp (khô/ướt) và thử xung sét theo mức cách điện

- Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau

- Chiều dài đường rò $\geq 25\text{mm/kV}$ Khoảng cách các sứ lựa chọn theo IEC 60076

- Sứ xuyên hạ áp phải có tán cắt nước mưa

- Ty sứ bằng đồng, có ren Mỗi ty phía trung áp có 2 đai ốc và vòng đệm bằng đồng để hãm thanh cái trung áp Ty sứ phía hạ áp bằng đồng, có ren để bắt đầu cốt cáp mặt máy, tiết diện tiếp xúc đảm bảo mật độ dòng điện $< 1 \text{ A/mm}^2$ Cỡ ty sứ hạ áp là M12

(6) Role hơi, chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt, van xả dầu

- Trên các máy biến áp phải có chỉ thị mức dầu trong thùng máy Cơ cấu chỉ thị mức dầu phải bố trí sao cho việc quan sát chỉ thị mức dầu thuận tiện khi MBA đang vận hành Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ 105°C và 0°C

- Tất cả các MBA phân phối nên có đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên Đồng hồ nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số, có cơ cấu lưu giá trị đỉnh, cấp chính xác 1

- Các bộ khóa chuyển mạch được lựa chọn theo chế độ vận hành quá tải cho phép của MBA, đạt các yêu cầu kỹ thuật và thử nghiệm theo IEC 60214.-1:2014.

(7) Bộ điều chỉnh điện áp và bộ chuyển đổi cấp điện áp

- Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện $\pm 2 \times 2,5\%$

- Với MBA phía sơ cấp có 2 cấp điện áp thì tỉ lệ 2,5% mỗi nấc điều chỉnh nói trên sẽ áp dụng cho phần cuộn dây có điện áp vận hành lâu dài Trường hợp này có thêm bộ chuyển đổi cấp điện áp không điện

- Các bộ điều chỉnh này được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo Tay thao tác được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ

- Các bộ khóa chuyển mạch phải có thông số dòng định mức $\geq 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $\geq 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA

(8) Nhãn mác

- MBA phải có nhãn mác bằng vật liệu chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và không bị biến dạng dưới các điều kiện tác động tại vị trí lắp đặt Các thông tin in trên mác không tẩy xóa được Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh Nhãn mác được bắt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát

- Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:

+ Loại MBA

+ Số hiệu tiêu chuẩn

+ Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp

+ Số sêri của nhà chế tạo (Serial number)

+ Năm sản xuất

+ Số pha

+ Công suất định mức (kVA hoặc MVA)

+ Tần số định mức (Hz)

+ Điện áp định mức (V hoặc kV) và dải điều chỉnh

+ Dòng điện định mức (A hoặc kA)

+ Ký hiệu đấu nối và độ lệch pha Trở kháng ngắn mạch

+ Kiểu làm mát

+ Khối lượng tổng

+ Khối lượng và loại chất lỏng cách điện tham khảo theo tiêu chuẩn liên quan

+ Công suất hoặc dòng ngắn mạch lớn nhất của hệ thống được sử dụng để xác định khả năng chịu đựng của máy biến áp nếu có giới hạn

(9) Quy định về niêm phong

- Hai trong số các bulông mặt bích MBA được chế tạo riêng (khoan lỗ đầu bulông) để có thể kẹp chì niêm phong, đảm bảo không mở được máy mà không phá niêm phong

- Mỗi MBA có 1 số chế tạo riêng, không trùng lặp Nhãn chính của máy phải có lỗ $\geq \Phi 2$ để kẹp chì niêm phong nhãn máy với thùng vỏ máy Trường hợp khác nhà sản xuất có thể dập số chế tạo trực tiếp lên phần cố định, dễ nhìn của nắp máy

- Chì niêm phong sẽ do đơn vị chịu trách nhiệm về thí nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong

(10) Chứng chỉ chất lượng

- Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất máy biến áp Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng Nhà nước

- Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác vv

(11) Thử nghiệm

Các thử nghiệm được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC, và tương đương, phù hợp với các thông số được mô tả trong các thông số kỹ thuật chi tiết Các thí nghiệm được chia thành các loại sau:

- Các hạng mục thử nghiệm thường xuyên với tất cả MBA:
 - + Đo điện trở cuộn dây (ở tất cả các nấc, các cuộn dây)
 - + Đo tỷ số điện áp và kiểm tra độ lệch pha (ở tất cả các nấc, các cuộn dây)
 - + Đo trở kháng ngắn mạch và tổn hao có tải
 - + Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải
 - + Các thử nghiệm thường xuyên của điện môi
 - + Các thử nghiệm trên bộ chuyển đổi theo nấc điều chỉnh khi có tải, nếu thích hợp
 - + Thử nghiệm độ kín và rò rỉ áp suất đối với MBA ngâm trong chất lỏng
 - + Kiểm tra tỉ số và cực của máy biến dòng lắp sẵn (nếu có)
 - + Kiểm tra hệ thống cách điện lõi và khung đối với MBA ngâm trong chất lỏng có cách điện lõi hoặc cách điện khung
- Các hạng mục thử nghiệm điển hình:
 - + Thử nghiệm độ tăng nhiệt
 - + Thử nghiệm điển hình của điện môi
 - + Xác định độ ồn

- + Đo công suất lấy từ quạt và động cơ bơm chất lỏng
- + Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp định mức
- Thử nghiệm đặc biệt: Thử nghiệm khả năng chịu ngắn mạch Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo TCVN 6306-5 (IEC 60076-5), nhà sản xuất phải có biên bản thử nghiệm cho MBA đến 35 kV do đơn vị thử nghiệm thuộc Hiệp hội STL cấp
- Sai số thí nghiệm:
 - + Tổn hao không tải và ngắn mạch: theo bảng tiêu chuẩn về tổn hao, dòng điện không tải, điện áp ngắn mạch ở mục 22
 - + Các hạng mục thử nghiệm khác áp dụng sai số theo các tiêu chuẩn về thử nghiệm hiện hành
 - + Khi thí nghiệm các hạng mục thử nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp, thí nghiệm xung sét đối với cuộn dây 2 cấp điện áp, thì giá trị điện áp thí nghiệm được chọn theo cấp điện áp cao nhất
 - Kiểm tra các thông số cơ bản: Tất cả các MBA phân phối trước khi đưa vào vận hành trên lưới điện đều phải được kiểm tra thử nghiệm theo quy trình, quy phạm hiện hành Ngoài ra, MBA phân phối còn phải được kiểm tra các giá trị về tổn hao không tải và tổn hao ngắn mạch đạt yêu cầu kỹ thuật quy định

Đặc tính kỹ thuật Máy biến áp tự dòng 180kVA-22/0,4kV

TT	Miêu tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Nhà sản xuất		Nhà thầu ghi rõ
	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu ghi rõ
	Nước sản xuất		Nhà thầu ghi rõ
1.	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6306:2006 (trương đương với IEC-60076:2000);
2.	Loại		Kín, ngâm dầu, làm mát tự nhiên
3.	Số pha		3 pha
4.	Tần số định mức	Hz	50
5.	Công suất định mức	kVA	180
6.	Số sứ đầu vào phía cao áp	Quả	03
7.	Loại sứ đầu vào phía cao áp		Phù hợp với đầu elbow
8.	Điện áp định mức cuộn cao áp	kV	22
9.	Điện áp cao nhất của thiết bị	kV	24
10.	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn	kV	≥50



TT	Miêu tả	Đơn vị	Yêu cầu
11.	Điện áp chịu xung sét cao nhất (12/50μs)	kV	≥125
12.	Số sứ đầu vào phía hạ áp	Quả	04
13.	Điện áp danh định cuộn hạ áp	kV	0,4
14.	Tổ đấu dây		Dyn-11
	Trung tính cuộn cao áp		Cách ly
	Trung tính cuộn hạ áp		Nối đất trực tiếp
15.	Độ ồn	dB	57 (loại kín)
16.	Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá	°C	60/65
17.	Tổn hao không tải cực đại (Po)	W	295
18.	Tổn hao ngắn mạch cực đại (Pk)	W	2090
19.	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (U _k %)	%	4,0
20.	Vỏ máy biến áp		Đáp ứng mục (2)
21.	Lõi từ và cuộn dây		Đáp ứng mục (3)
22.	Dầu cách điện của MBA		Đáp ứng mục (4)
	Hãng/nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Chủng loại gốc dầu		Nêu cụ thể
	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể
	Tổng khối lượng dầu		Nêu cụ thể
23.	Sứ xuyên và ty sứ		Đáp ứng mục (5)
24.	Sứ xuyên cho đầu cáp kiểu Elbows		Có
25.	Rơ le hơi, chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt, van xả dầu		Đáp ứng mục (6)
26.	Bộ điều chỉnh điện áp không điện đặt tại phía sơ cấp		Có
27.	Dải điều chỉnh điện áp		± 2x2,5%
28.	Khả năng mang tải		≥ 1,3 lần dòng định mức sơ cấp MBA
29.	Mức thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch		≥ 2,5 lần dòng định mức sơ cấp MBA
30.	Tổng trọng lượng MBA	kg	Nêu cụ thể



TT	Miêu tả	Đơn vị	Yêu cầu
31.	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo và bản vẽ mô tả kích thước (Dài x Rộng x Cao)		Có
32.	Đầu cáp cho cáp phía cao áp khi MBA sử dụng sứ đầu vào kiểu Elbows		có
33.	Biên bản thí nghiệm điển hình và thử nghiệm thương xuyên		Có

3.5.3. Tủ gom công tơ**(1) Yêu cầu chung về công tác thiết kế hệ thống tủ bảng điện:**

- Các tủ sử dụng để lắp đặt trong nhà có kết cấu là loại tủ kín, làm bằng thép tấm có chiều dày $\geq 2\text{mm}$; sơn tĩnh điện màu ghi sáng (RAL 7035), cấp bảo vệ tối thiểu đạt IP41.

- Các tủ sử dụng để lắp đặt ngoài trời cũng có kết cấu là loại tủ kín, làm bằng thép không gỉ có chiều dày $\geq 2\text{mm}$ (như tủ MK, tủ LCC); thiết kế phần mái có khả năng chống nước và chống ngưng đọng nước; tổng thể thân tủ đạt cấp bảo vệ tối thiểu IP55 (trừ những vị trí được thiết kế để thông khí và thoát hơi ẩm nếu có ý để nước xâm nhập).

- Các tủ trong nhà và ngoài trời có bố trí cửa thông khí cho không khí đối lưu khi bộ sấy hoạt động, các cửa thông khí có lưới chắn côn trùng và tấm lọc bụi.

- Các tủ trong nhà và ngoài trời phải được lắp bộ điện trở sấy và đèn chiếu sáng nội bộ (được quy định cụ thể tại Tiêu chuẩn này).

- Tấm đáy của các tủ có thể tháo rời, đã đột dập chờ sẵn các lỗ để lắp các bộ đai ốc xiết cổ cáp (cable glands) và luồn cáp nhị thứ; số lượng, kích thước lỗ chờ phù hợp với chủng loại và số lượng cáp theo thiết kế và có dự phòng tối thiểu 20%.

- Bên trong mỗi tủ lắp ít nhất 01 thanh nối đất bằng đồng, tiết diện $\geq 70\text{mm}^2$, vị trí nằm gần dưới đáy tủ, có chiều dài dọc theo bề ngang của tủ. Trên thanh nối đất có khoan sẵn ít nhất 02 lỗ $\Phi 10$ để lắp dây tiếp địa tủ với hệ thống tiếp địa của trạm và ít nhất 20 lỗ $\Phi 6$ nếu là tủ có chiều rộng $\geq 800\text{mm}$, đã có sẵn bu-lông, đai ốc, vòng đệm (phẳng và vênh) để lắp các dây tiếp địa nội bộ mạch nhị thứ của tủ; với các tủ có chiều rộng $< 800\text{mm}$, số lượng lỗ khoan theo tính toán. Tiếp địa vỏ tủ, cánh cửa tủ được nối đất vào thanh đồng tiếp địa chung của tủ này.

- Tại bốn góc dưới chân để các tủ được khoan sẵn tối thiểu 04 lỗ $\Phi 14$ để cố định tủ xuống giá đỡ hoặc bệ đỡ khi lắp đặt tủ.

- Trên nóc mỗi tủ phải bố trí tối thiểu 02 móc treo (thông thường có hình tròn vòng xuyên) để phục vụ công tác vận chuyển, lắp đặt.



- Tấm lắp thiết bị ở mặt trước của các tủ điều khiển, bảo vệ lắp đặt trong nhà được thiết kế 01 lỗ có nắp che, bố trí ở phía dưới tủ, lệch về 1 phía để phục vụ luồn dây đo của thiết bị thí nghiệm trong quá trình thử nghiệm.

- Các cánh tủ mà yêu cầu phải mở ra được thì sử dụng loại cửa bản lề, cửa có thể mở với góc mở $\geq 135^0$ và có trang bị khoá tay cầm. Mặt trong của cánh cửa phía sau các tủ có thiết kế thêm 01 ngăn đựng, kích thước phù hợp với khổ giấy A4 để chứa đựng bản vẽ hoặc lý lịch vận hành của tủ (theo nhu cầu của người sử dụng).

(2) Cách bố trí thiết bị, phụ kiện bên trong các tủ:

a. Cách bố trí thiết bị, phụ kiện chung của các tủ điện:

Cách bố trí các thiết bị, phụ kiện chính theo hình học không gian trong các tủ điều khiển, bảo vệ như sau:

- Các trang thiết bị đo lường, điều khiển, bảo vệ chính được lắp ở phía trên của tủ.
- Bộ điện trở sấy lắp ở dưới cùng của tủ, có lưới bảo vệ và lắp ở khoảng cách phù hợp để tránh đốt nóng cáp nhĩ thứ và phụ kiện lân cận.
- Thanh đồng nối đất chung trong tủ được lắp ở phía dưới đáy tủ, đảm bảo sự thuận lợi cho việc đấu nối tiếp địa lớp màn chắn của các cáp nhĩ thứ vào/ra của tủ.
- Các máng nhựa đi dây lắp dọc hai bên vách tủ hoặc lắp đặt ngang trong tủ, xen kẽ giữa các thiết bị phụ kiện của tủ, khoảng cách lắp đặt các máng nhựa phải đảm bảo thuận tiện cho việc lắp đặt các dây dẫn nội bộ và cáp kiểm tra đấu nối vào các hàng kệ, thiết bị, phụ kiện trong tủ.
- Toàn bộ các dây dẫn trong nội bộ tủ đều phải được đặt trong các máng nhựa đi dây phù hợp, kể cả các dây dẫn ở đoạn trước khi nối vào chân đấu các role và chân đấu các phụ kiện. Chiều dài của các dây dẫn trong nội bộ tủ phải có độ dài vừa đủ để khi kết thành búi và đi trong máng nhựa được gọn gàng, không bị chùng chéo; các đầu dây nhĩ thứ dự phòng, hoặc phải tách ra phải được bọc kín bằng băng cách điện hạ áp.

(3) Yêu cầu cơ bản về thiết kế mạch điện:

a. Yêu cầu về thiết kế, lắp đặt, đấu nối các thiết bị, phụ kiện và mạch điện trong nội bộ tủ:

- Dây dẫn nội bộ và cáp điện từ bên ngoài đấu nối ra/vào tủ phải qua các hàng kệ của tủ. Mỗi hàng kệ chỉ sử dụng cho 01 mạch dẫn (gồm 01 dây đi vào và 1 dây đi ra); trường hợp đặc biệt, cho phép một phía hàng kệ đấu tối đa 02 đầu dây nhĩ thứ. Trường hợp phải nối chum liên tiếp các mạch chung (mạch common), phải sử dụng loại hàng kệ có các cầu đấu đồng bộ cho các mạch chung cần đấu liên thông với nhau.

- Trường hợp sử dụng cáp nhĩ thứ để đấu nối các mạch cấp nguồn AC hoặc DC, phải sử dụng cáp riêng và không được phép đi chung mạch nguồn AC và DC trong cùng một sợi cáp. Ngoài ra, không được phép sử dụng các ruột dẫn dự phòng của các cáp cấp nguồn AC,

DC và các cáp của mạch động lực khác, để dùng cho mạch điều khiển, bảo vệ, liên động, tín hiệu.

- Các mạch dòng, mạch áp và mạch cắt trước khi vào, ra từng role bảo vệ kỹ thuật số phải đi qua khối thử nghiệm (test block). Phải đảm bảo sao cho trong trường hợp cần thiết, người sử dụng có thể thí nghiệm từng role riêng biệt của một ngăn lộ mà không cần phải cô lập ngăn lộ đó ra khỏi vận hành.

- Nếu sử dụng các mạch tự động lựa chọn dòng điện, điện áp, mạch cắt của bảo vệ (các mạch lật) cho nhu cầu chuyển đổi tự động để đo lường, chuyển đổi ngăn máy cắt vòng hoặc các nhu cầu tương tự, thì phải sử dụng các role latching.

- Các mạch cấp nguồn, mạch dòng, mạch áp, mạch chấp hành của từng thiết bị điều khiển, bảo vệ, đo lường phải đi riêng rẽ và đấu nối qua hàng kẹp, bộ test block (kể cả trường hợp đấu nối lên thông mạch dòng điện giữa các role với nhau (thường gọi là mở đuôi role) cũng phải đấu nối qua hàng kẹp), không cho phép đấu nối kiểu liên thông từ chân đấu thiết bị này sang thiết bị khác.

- Các thiết bị, phụ kiện trong các tủ điện được gắn chắc chắn vào khung tủ hoặc mặt tủ theo cách bố trí đã nêu trên. Việc bố trí các thiết bị, phụ kiện phải cho phép dễ dàng tiếp cận, kiểm tra, thay thế mà không phải tháo dỡ các thiết bị, phụ kiện khác lân cận.

b. Yêu cầu về cách đánh số, đặt tên và số lượng các hàng kẹp của các mạch nhị thức:

- Hệ thống hàng kẹp phải được phân chia thành từng cụm riêng biệt, độc lập nhau theo các chức năng. Được đánh số, đặt tên rõ ràng cho từng hàng kẹp và từng cụm bằng vật liệu không bị phai mờ trong quá trình sử dụng và đảm bảo sự thống nhất như sau:

- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch nguồn (ví dụ: XACx, XDCx).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch điều khiển liên động đóng, mạch cắt số 1, mạch cắt và khóa số 1 (lockout 1) của MC (ví dụ: X1xx).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch cắt số 2, mạch lockout 2 của MC (ví dụ: X2xx).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch DCL, DTĐ (ví dụ: X3xx).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch dòng điện thứ cấp (ví dụ: X4xx).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch điện áp thứ cấp (ví dụ: X5xx hoặc X5x), trong đó phải phân biệt rõ các mạch điện áp trong hệ thống mạch bus link; ví dụ X500÷X509) và các mạch điện áp nội bộ của riêng tủ đó (ví dụ: X51÷X59).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch tín hiệu đầu vào (input) bộ BCU (ví dụ: X6x).
- + Cụm hàng kẹp các mạch trạng thái, chỉ thị (ví dụ: X7xx).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch input các role bảo vệ của ngăn lộ đó, phục vụ các yêu cầu tự động hóa (ví dụ X8xx).
- + Cụm hàng kẹp phục vụ mạch bus link tín hiệu, trạng thái giữa các tủ (ví dụ: X9xx).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho các mạch tín hiệu SCADA đối với các trạm điều khiển kiểu truyền thống có sử dụng tủ RTU, Modbus/RTU (ví dụ: X0xx); nếu là trạm điều khiển tích

hợp mức nhị thứ, đồng bộ sử dụng role có chuẩn truyền thông IEC 61850 và hệ thống DCS thì không lắp các hàng kẹp này.

* Lưu ý:

- Việc đánh số, đặt tên các hàng kẹp ưu tiên lấy tên theo thiết bị nhất thứ.

- Số lượng hàng kẹp của mỗi cụm phải đảm bảo đủ để đấu nối các mạch điện theo thiết kế và có dự phòng tối thiểu 20%.

c. Yêu cầu về bảo vệ chống ngắn mạch nhị thứ:

Các mạch cấp nguồn, mạch điện áp thứ cấp của các VT phải có MCB, MCCB bảo vệ chống ngắn mạch. Phải sử dụng đúng chủng loại MCB, MCCB cho mạch điện AC hoặc DC; các MCB, MCCB phải có tiếp điểm phụ để giám sát trạng thái đóng/cắt và mạch tín hiệu này phải đưa ra hàng kẹp chung trước khi gửi tín hiệu tới các thiết bị giám sát.

(4) Yêu cầu về trang bị một số các phụ kiện cơ bản trong nội bộ các tủ điện:

a. Phụ kiện sấy và chiếu sáng:

Trong mỗi tủ được trang bị bộ sấy, đèn chiếu sáng và ổ cắm; sử dụng nguồn điện từ dùng xoay chiều 1 pha 220V cấp cho các phần tử này và có lắp MCB bảo vệ chống ngắn mạch, thông số cơ bản của các phụ kiện như sau:

- Bộ sấy có công suất trong khoảng 50W ÷ 100W được điều khiển tự động bằng các bộ điều khiển nhiệt (thermostat), có dải điều chỉnh nhiệt độ cơ bản từ 5°C ÷ 40°C.

- Đối với các bộ thermostat của các tủ lắp đặt ngoài trời (tủ MK hoặc các tủ điều khiển, bảo vệ khác), phải sử dụng loại có chức năng điều khiển theo nhiệt độ và độ ẩm, dải điều chỉnh nhiệt độ cơ bản từ 5°C ÷ 40°C, dải điều chỉnh độ ẩm cơ bản từ 10% ÷ 80%.

- Đèn chiếu sáng có thể sử dụng đèn compact hoặc đèn LED ánh sáng trắng, bật tắt qua công tắc kiểu hành trình gắn vào cánh cửa trước và sau của tủ.

- Ổ cắm điện sử dụng loại ổ cắm 2 chấu (kiểu C hoặc F theo tiêu chuẩn của Cơ quan quản lý thương mại quốc tế Hoa Kỳ-ITA), thông số cơ bản 220-240VAC/10-16A.

(5) Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của các vật tư, thiết bị, phụ kiện hệ thống nhị thứ

Các aptomat:

- Sử dụng loại aptomat gài, lắp trên thanh ray tiêu chuẩn (DIN rail).

- Phải sử dụng đúng aptomat xoay chiều (AC) cho các mạch điện áp xoay chiều và aptomat 1 chiều cho các mạch điện áp 1 chiều; có đặc tính cắt loại C (Tripping Characteristic Type C); dòng định mức của aptomat phải phù hợp với công suất của mạch và bảo vệ chống ngắn mạch được cho mạch điện đó.

*** Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chính của aptomat AC:**

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể
2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể



3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
5	Yêu cầu theo cấu tạo số cực	Loại 2 cực	Loại 3 hoặc 4 cực
6	Điện áp làm việc định mức (Ue)	$\geq 230V$	$\geq 400V$
7	Cấp cách điện (Ui)	$\geq 440V$	$\geq 440V$
8	Chịu điện áp xung danh định (Uimp)	4.0kV	4.0kV
9	Dòng điện định mức (In)	Theo thực tế sử dụng (A)	Theo thực tế sử dụng (A)
10	Khả năng cắt ngắn mạch (Icm) ở điện áp làm việc định mức	$\geq 10 \text{ kA rms}$	$\geq 10 \text{ kA rms}$
11	Đặc tính cắt (Tripping Characteristic)	Loại C	Loại C
12	Khả năng bảo vệ	Quá tải và ngắn mạch (nhiệt, điện từ)	Quá tải và ngắn mạch (nhiệt, điện từ)
13	Tiếp điểm trạng thái đóng/mở (NO+NC)	Có	Có

*** Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chính của aptomat DC:**

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể
2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể
3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể
4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm	IEC 60947-2 hoặc tương đương
6	Hạng mục yêu cầu theo dải dòng định mức	Đến 63A
7	Số cực	2
8	Điện áp làm việc định mức (Ue)	$\geq 440V \text{ DC}$
9	Điện áp làm việc lớn nhất	$\geq 500V \text{ DC}$
10	Chịu điện áp xung danh định (Uimp)	$\geq 4.0kV$
11	Dòng điện định mức (In)	Theo thực tế sử dụng (A)
12	Khả năng cắt ngắn mạch (Icm) ở điện áp làm việc định mức	$\geq 10 \text{ kA rms}$
13	Đặc tính cắt (Tripping Characteristic)	Loại C
14	Khả năng bảo vệ	Quá tải và ngắn mạch (nhiệt, điện từ)
15	Tiếp điểm trạng thái đóng/mở (NO+NC)	Có

Role trung gian:

- Role phải bao gồm chân đế rời (Socket), loại thích hợp lắp trên thanh ray (DIN-Rail).
- Với loại role trung gian dùng nguồn DC, cuộn dây role phải có các đi-ốt thoát từ được đấu song song để tránh quá áp trong suốt thời điểm chuyển mạch. Cuộn dây của role có khả năng làm việc ở chế độ mang điện liên tục.
- Role trung gian dùng để nhân tiếp điểm cho các mạch bảo vệ, phải sử dụng loại tác động nhanh, thời gian tác động $\leq 10\text{ms}$.
- Trường hợp sử dụng role trung gian cho mạch đi cắt có nút thử tác động (nút test) thì nút đó phải có khả năng khóa vị trí hoặc có nắp che đậy.

*** Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chính:**

TT	Hạng mục	<u>Yêu cầu</u>
1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể
2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể
3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể
4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể
5	Kiểu lắp đặt	Lắp trên thanh ray
6	Chân đế (Socket) rời đồng bộ	Có
7	Kiểu cực đấu nối	Vặn vít
8	Điện áp thử nghiệm tăng cao tần số công nghiệp giữa các tiếp điểm ở trạng thái mở điện	1,0kV/1 phút
9	Khả năng chịu quá áp (xung 1,2/50 μs)	$\geq 4\text{kV}$
10	Cuộn dây điện từ:	
	- Điện áp hoạt động U_n (V); AC hoặc DC theo yêu cầu của người sử dụng.	Ghi rõ
	- Dải điện áp hoạt động	$80 \div 110\% U_n$
	- Đi-ốt thoát từ đối với loại dùng nguồn DC	Có
11	Tiếp điểm:	
	- Số tiếp điểm đầu ra NO, NC	Ghi rõ
	- Dòng định mức (liên tục)	$\geq 07 \text{ A}$
	- Dòng xung ngắn hạn	$\geq 15\text{A}$
	- Thời gian tác động của loại role cắt nhanh dùng cho mạch bảo vệ.	$\leq 10\text{ms}$
	- Thời gian tác động của loại role thông thường dùng cho các mạch tín hiệu, điều khiển, liên động.	$\leq 25\text{ms}$
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	≥ 150.000 lần

Role thời gian:

- Role phải bao gồm chân đế rời(Socket), loại thích hợp lắp trên thanh ray (DIN-Rail).
- Số lượng tiếp điểm và đặc tính hoạt động đáp ứng yêu cầu của hệ thống mạch.

* Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chính:

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể
2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể
3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể
4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể
5	Kiểu lắp đặt	Lắp trên thanh ray
6	Điện áp hoạt động V (AC, DC)	Ghi rõ
7	Chân đế (Socket) rời đồng bộ	Có
8	Kiểu cực đầu nối	Vặn vít
9	Dải đặt thời gian theo yêu cầu của người sử dụng.	Đáp ứng
10	Cấp chính xác về thời gian	$\leq \pm 5\%$ toàn dải
11	Dải điện áp hoạt động	80÷110% Un, hoặc dải rộng hơn
12	Tiếp điểm:	
	- Số tiếp điểm đầu định được thời gian	≥ 02
	- Dòng định mức (liên tục)	≥ 05 A
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	≥ 50.000 lần

Công-tắc-tơ, role công-tắc-tơ, khởi động từ:

- Trong tập Tiêu chuẩn này, không tiêu chuẩn hóa cụ thể cho các thiết bị là công-tắc-tơ (Contactor), role công-tắc-tơ (Contactor Relay) và khởi động từ (Contactors & Overload Relays).

- Tùy theo yêu cầu của thiết kế mạch, người sử dụng đưa ra thông số cụ thể đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật như: Điện áp sử dụng (AC, DC); số tiếp điểm NO, NC, dòng định mức của tiếp điểm, thời gian tác động

- Trường hợp sử dụng Contactor Relay cho mạch bảo vệ, phải sử dụng loại có thời gian tác động $\leq 10\text{ms}$.

Hàng kẹp nối dây các loại:

Hàng kẹp được chế tạo bằng vật liệu chống cháy, đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60947-7-1: 2009 (phiên bản 3.0:2009-04) hoặc tương đương, điện áp định mức $\geq 600\text{V}$.

- Với các hàng kẹp dùng cho mạch động lực có công suất lớn, lựa chọn loại phù hợp cho dây có tiết diện đến 10mm^2 ; chịu được ≥ 5 lần dòng điện tính toán tại vị trí sử dụng.



- Với các hàng kẹp cho các mạch dòng điện, điện áp, điều khiển, bảo vệ, liên động, tín hiệu (nói chung là mạch điều khiển, bảo vệ), lựa chọn loại thiết kế kiểu ngàm kẹp dây dẫn được ép chặt bằng vít vặn, trong đó:

+ Các cụm hàng kẹp mạch cấp nguồn AC, DC, sử dụng loại có dòng định mức $\geq 30A$, chiều rộng $\geq 5mm$, phù hợp cỡ dây có tiết diện đến $4mm^2$. Nếu lắp trong các tủ ngoài trời (tủ MK) thì phải sử dụng các tấm ngăn cách cùng vật liệu và đồng bộ với loại hàng kẹp đó, để cách điện và chống chạm chập giữa hàng kẹp của các dây pha (AC) với nhau và với dây trung tính, hoặc giữa dây dương với dây âm (DC) và với dây nối đất.

+ Các hàng kẹp sử dụng cho mạch dòng điện thứ cấp của các máy biến dòng điện (CT), sử dụng loại cách ly (có cầu tách/nối ở giữa-Disconnect terminal block), có lỗ cắm giắc thí nghiệm (test socket) tại hai đầu hàng kẹp, được bố trí thành từng cụm có cầu ngăn mạch về một phía (để nối tắt mạch dòng điện thứ cấp của CT về phía CT khi cần thiết), dòng định mức $\geq 40A$, chiều rộng $\geq 8mm$, phù hợp cỡ dây có tiết diện đến $6mm^2$.

+ Các hàng kẹp mạch điện áp thứ cấp của các máy biến điện áp (VT), cũng phải sử dụng loại cách ly (Disconnect terminal block), có dòng định mức $\geq 30A$, chiều rộng $\geq 8mm$, phù hợp cỡ dây có tiết diện đến $6mm^2$.

+ Tất cả các hàng kẹp dùng cho mạch điều khiển, bảo vệ, liên động, tín hiệu, cũng phải sử dụng loại cách ly (Disconnect terminal block), có dòng định mức $\geq 30A$, chiều rộng $\geq 5mm$, phù hợp cỡ dây có tiết diện đến $4mm^2$.

+ Cơ cấu cách ly (Disconnect) của các loại hàng kẹp nêu trên là loại có chi tiết bằng kim loại dẫn điện nằm ở giữa hàng kẹp, chi tiết này có thể gạt được về hai phía để tách hoặc nối mạch dẫn điện và cố định lại ở vị trí mong muốn bằng vít vặn.

Lưu ý: Số lượng hàng kẹp của mỗi cụm chức năng và loại hàng kẹp đã sử dụng phải được trang bị dự phòng tối thiểu 20% để phục vụ đấu nối mở rộng khi có yêu cầu.

Thanh ray tiêu chuẩn:

Sử dụng loại thanh gài tiêu chuẩn 35mm, làm bằng sắt mạ hoặc nhôm; chiều dày của vật liệu $\geq 1mm$ (phù hợp để lắp đặt các aptomat, role, hàng kẹp...).

Máng nhựa:

- Sử dụng máng nhựa đi dây cho hệ thống dây nhị thứ đầu nối đi vào trong tủ hoặc các dây dẫn trong nội bộ tủ; được chế tạo bằng vật liệu nhựa chống cháy.

- Kích thước thông dụng (rộng x cao) từ 60x100 đến 100x100; Khe rẽ dây vào, ra trong lòng máng phải $\geq 8mm$; các nhánh ngang, chứa ít dây dẫn, kích thước có thể nhỏ hơn nhưng đảm bảo chứa đủ lượng dây dẫn; nghiêm cấm để dây dẫn không đi vào máng nhựa.

Dây điện đơn 1 lõi đấu nối trong các tủ điều khiển bảo vệ (không bao gồm các tủ hoặc mạch động lực):

- Sử dụng loại dây có lõi dẫn điện làm bằng vật liệu đồng ủ, vỏ cách điện làm bằng Polyvinyl-clorua (PVC) có điện áp đến 450/750V, đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 6610-1,

TCVN 6610-2 (tương đương IEC 60227-1, IEC 60227-2), với lớp vỏ bảo vệ chống cháy được thử nghiệm theo TCVN 6613-1-2:2010 (IEC 60332-1-2). Lõi đồng ủ có thể để trần hoặc tráng thiếc, mỗi lõi do khoảng 07 sợi nhỏ ghép lại, thiết kế theo cấp 2 (class 2) của tiêu chuẩn TCVN 6612 (IEC 60228).

- Lớp cách điện PVC phải được bọc sao cho ôm sát vào lõi dẫn điện. Độ dày của lớp cách điện không được nhỏ hơn giá trị quy định dưới đây:

+ Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn là 1,5-4,0 mm² chiều dày vỏ bọc cách điện không nhỏ hơn 0,8 mm.

+ Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn là 6,0-16 mm² chiều dày vỏ bọc cách điện không nhỏ hơn 1,0 mm.

+ Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn là 25-35 mm² chiều dày vỏ bọc cách điện không nhỏ hơn 1,2 mm.

- Tiết diện danh định của lõi dẫn điện và màu sắc được quy định cho từng mạch như sau:

+ Mạch cấp nguồn AC, DC: 1,5-2,5 mm² (tùy theo công suất phụ tải); dùng màu vàng, xanh, đỏ, đen (hoặc đen)

+ Mạch dòng điện: 2,5-4,0 mm²; dùng màu vàng, xanh, đỏ, đen (hoặc đen)

+ Mạch điện áp: 1,5-2,5 mm²; vàng, xanh, đỏ, đen (hoặc đen)

+ Mạch điều khiển, tín hiệu (AC, DC): 1,5-2,5 mm² tùy theo mạch, màu đen.

+ Mạch sáng và chiếu sáng: 1,5 mm², màu đen.

+ Mạch tín hiệu SCADA: 1,0-1,5 mm², màu ghi hoặc màu xanh dương.

+ Dây nối đất: $\geq 2,5$ mm², màu vàng+xanh lục.

Đầu cốt dây nhệ thứ:

- Sử dụng đầu cốt bằng đồng nguyên chất, bề mặt mạ thiếc, phần ống lồng và kẹp dây dẫn được bọc nhựa cách điện.

- Tùy theo vị trí đầu nối mà lựa chọn đầu cốt khuyên tròn (Ring), chẻ (Fork), rỗng (Cord-end sleeves), kim tròn (Pin), kim dẹt (Flat blade) cho phù hợp.

- Với tất cả các loại đầu cốt dùng cho dây dẫn tiết diện đến 2,5mm² phải dùng loại có chiều dày vật liệu $\geq 0,8$ mm; với các dây dẫn $>2,5$ mm² phải dùng loại có chiều dày vật liệu $\geq 1,0$ mm.

(6) Yêu cầu về gắn nhãn các tủ điện, thiết bị, phụ kiện nhệ thứ:

Gắn nhãn tủ điện, phụ kiện và mạch nhệ thứ

- Nhãn tủ: Mặt ngoài phía trước và sau tủ đều được gắn nhãn tên tủ theo thứ tự của bản vẽ thiết kế; vật liệu của tấm nhãn tùy theo nhà sản xuất lựa chọn, nhưng phải được làm bằng vật liệu cứng, không sử dụng vật liệu kiểu đề-can dán lên tủ; nếu tủ tích hợp 02 ngăn lộ trong một vỏ tủ thì phải gắn nhãn đầy đủ cho từng ngăn lộ.

- Các khoá điều khiển, các thiết bị trên mặt tủ điều khiển phải được đánh số, đặt tên đầy đủ cả mặt trước và mặt sau trong tủ theo bản vẽ thiết kế; vật liệu làm nhãn là loại chuyên dụng dùng cho tủ điện do nhà sản xuất lựa chọn, nhưng chúng phải đảm bảo độ bền lâu dài theo thời gian.

- Các thiết bị, phụ kiện, hàng kẹp... nằm trong tủ, cũng phải được đánh số, đặt tên theo đúng bản vẽ thiết kế; dùng tem in nhiệt dán chắc chắn trực tiếp lên thiết bị hoặc dán lên bề mặt của tủ gần sát với thiết bị.

- Các đầu dây nhí thứ trong tủ phải được ép đầu cốt, đánh số địa chỉ đầu nối theo bản vẽ thiết kế, sử dụng ống lồng in nhiệt có kích thước phù hợp với đường kính của dây, đảm bảo không bị lỏng trôi khỏi vị trí cần quan sát; các đầu dây phải được đấu nối hoàn chỉnh và tuân theo đúng bản vẽ thiết kế mạch nhí thứ của tủ.

- Việc đánh số địa chỉ đầu nối của mỗi đầu dây phải thể hiện đầy đủ cả địa chỉ đến và đi tại mỗi điểm đấu; ví dụ dây nhí thứ từ khối hàng kẹp XDC tại hàng kẹp số 8, cấp nguồn cho role bảo vệ quá dòng điện ký hiệu là F50 (tại chân nguồn số 36), thì tại hàng kẹp số 8 của khối hàng kẹp DC được đánh số ghen là XDC:8 và F50:36, còn đầu đối diện là chân số 36 của role F50 thì đánh số ghen là F50:36 và XDC:8, cho phép in số ghen thành 02 dòng để giảm chiều dài ống lồng ghen.

STT	Mô tả đặc tính	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
1	Tủ công tơ		
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Ghi rõ	
	Kích thước tủ (HxWxD)	2200/800/800 đảm bảo sẵn vị trí lắp đặt cho 15 công tơ	
	Cấp bảo vệ	IP41	
	Chiều dày vỏ tủ	≥2mm	
2	Công tơ	Sử dụng công tơ A cấp (EVNHANOI mua sắm tập trung)	
3	Aptomat	Có	
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Ghi rõ	
	Tiêu chuẩn	Ghi rõ	
	Mã hiệu	Ghi rõ	
	Kiểu	Ghi rõ	

4	Hàng kẹp mạch dòng	đảm bảo đủ cho lắp và đấu nối mạch dòng cho 15 công tơ	
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Ghi rõ	
	Mã hiệu	Ghi rõ	
5	Hàng kẹp mạch áp	đảm bảo đủ cho lắp và đấu nối mạch dòng cho 15 công tơ	
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Ghi rõ	
	Mã hiệu	Ghi rõ	
6	Hàng kẹp tín hiệu	đảm bảo đủ cho lắp và đấu nối mạch dòng cho 15 công tơ	
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Ghi rõ	
	Mã hiệu	Ghi rõ	
7	Rơ le trung gian	Có	
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Ghi rõ	
	Mã hiệu	Ghi rõ	
8	Niêm phong, kẹp chì	Có	
9	Khởi thử nghiệm dòng-áp	đảm bảo đủ cho lắp và đấu nối mạch dòng cho 15 công tơ	
10	Mạch sấy, đèn	Có	
11	Khóa cửa	Có	

3.5.4. Cáp ngầm trung áp

Tiêu chuẩn áp dụng : TCCS 17:2021/EVN kèm theo Quyết định 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập đoàn điện lực Việt Nam.

Điều 1. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc cáp

Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:

a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.



- b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- c. Lớp cách điện.
- d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

- e. Chất độn
- f. Lớp bọc bên trong (inner covering).
- g. Lớp bọc phân cách (separation sheath).
- h. Áo giáp.
- i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất:

Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đúc đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.

3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)

Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.

Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.

Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.

Điều 2. Đặc tính kỹ thuật của cáp

1. Ruột dẫn điện:

a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Sử dụng băng chống thấm trong lõi cáp.

b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt.

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω /km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
50	6	6	0,641	0,387

c. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng:

<u>Vật liệu vỏ bọc</u>	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường [°C]
ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	90
ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.

3. Lớp cách điện:

a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

+ Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

+ Đối với cáp 20/35kV: 8,8mm.

- Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$

- Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$

Ghi chú: t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang.

Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.

d. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:

<i>Điện áp định mức</i>	<i>12,7 kV (U_o)/22 kV</i>
<i>Điện áp cao nhất của hệ thống</i>	<i>24 kV</i>
<i>Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_o$:</i>	
- Thử nghiệm điển hình	<i>05 pC</i>
- Thử nghiệm thường xuyên	<i>10 pC</i>
<i>Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:</i>	
- Thử nghiệm thường xuyên	<i>3,5U_o trong 05 phút</i>
- Thử nghiệm điển hình	<i>4U_o trong 04 giờ</i>
<i>Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)</i>	<i>125 kV</i>

e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:

<u>Vật liệu cách điện</u>	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn [°C]	
	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250
Cao su etylen propylen (EPR)	90	250

4. Màn chắn cách điện:

a. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

b. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.

c. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại

d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.

e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.

f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gói mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.

g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.

h. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.

5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đun.

b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đun lớp bọc bên trong.

c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.

d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]		Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	25	1,0
25	35	1,2

35	45	1,4
45	60	1,6
60	80	1,8
80		2,0

6. Lớp bọc phân cách:

a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng tròn.

b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.

c. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.

d. Vật liệu cấu tạo: PVC.

e. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.

f. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimet.

g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).

7. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại dạng dải băng kép.

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.

- Vật liệu:

+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.

+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
--	---

Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	10	0,8
10	15	1,25
15	25	1,6
25	35	2,0
35	60	2,5
60		3,15

Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.

+ Đối với áo giáp bằng sợi dây dệt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dệt bằng thép phải là 0,8 mm. Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dệt.

Chiều dày dây dệt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liên kế của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.

- Vật liệu:

+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.

+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]	
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
	30	0,2	0,5
30	70	0,5	0,5
70		0,8	0,8

Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau:

+ Băng quấn bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.

+ Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.

Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:



- a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.
- c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
- d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.
- e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.

f. Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cáp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV” + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm^2] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

g. Đánh dấu chiều dài:

- *Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.*
- *Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.*

Điều 3. Các yêu cầu về thử nghiệm

Đối với cáp ngầm 22 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014.

Trường hợp thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện theo IEC 60502-2:2014, các hạng mục thử nghiệm được thực hiện như sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- a. Đo điện trở ruột dẫn.
- b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U_o).
- c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 05 phút).
- d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

a. Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.
- Đo tgδ.

- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện ($1,73U_0$) phải được ghi lại.

- Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp $3,5U_0$ trong 15 phút).

- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp $4U_0$).

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.

- Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kẻ lớp bọc bên trong).

- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.

- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.

- Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.

- Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.

- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại..

- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).

- Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.

- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).

- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).

- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).

- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).

- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).

- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).

- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.

- Thử nghiệm chống thấm nước.

3.5.5. Cáp kiểm tra (Cáp nhậ thử).

Tiêu chuẩn áp dụng: quyết định số 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của EVNHANOI

(1) Yêu cầu chung:

- Thông số kỹ thuật bao gồm phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với cáp kiểm tra (cáp nhậ thử) cách điện bằng Polyvinyl-clorua (PVC) có điện áp định mức 450/750V.

- Khối lượng cáp trong đề án là tạm tính, nhà thầu cáp phải khảo sát cung cấp trọn gói cáp nhậ thử kèm các phụ kiện đầu nối như ống luồn cáp (từ thiết bị về mương cáp), đầu

cốt, biển tên cáp, chụp cổ cáp, ghen số, dây thít, mực in...các loại đảm bảo đấu nối hoàn thiện hệ thống vật liệu và phụ kiện của trạm biến áp.

(2) Tiêu chuẩn áp dụng:

Áp dụng các tiêu chuẩn sau:

TCVN 6610-1 (IEC 60227-1): Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V

- Phần 1: Yêu cầu chung

TCVN 6610-2 (IEC 60227-2): Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V

- Phần 2: Phương pháp thử

TCVN 6612 (IEC 60228) : Ruột dẫn của cáp cách điện.

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

(3) Thiết kế và lắp đặt:

- Cáp nhiều sợi cách điện bằng Polyvinyl-clorua (PVC) có điện áp đến 450/750V.
- Cách điện được trộn phụ gia chống môi, mốc, gặm nhấm, làm tăng tuổi thọ chất cách điện (vỏ cách điện của cáp được pha trộn thêm với các hoạt chất chống chuột). Mặt khác, chất phụ gia không làm ảnh hưởng đến tính chất cơ, lý, cách điện...của chất cách điện.
- Cáp phải có đặc tính chống cháy theo tiêu chuẩn TCVN 6613 (IEC 60332) hoặc tương đương hoặc cao hơn.

a. Cấu trúc cáp.

- Ruột cáp phải là dây dẫn đồng ủ mềm (có thể mạ thiếc) có điện trở lõi và cấu trúc lõi phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6612 (IEC 60228) class 2.
- Lớp cách điện của các lõi cáp bằng PVC.
- Lớp bọc xung quanh các lõi cáp bằng PVC.
- Lớp vỏ bảo vệ dùng băng đồng quấn theo dạng xoắn (với cáp 1 lõi được phép có hoặc không có lớp băng đồng này).
- Lớp vỏ bên ngoài dùng nhựa PVC có đặc tính chống cháy.
- Các lõi cáp được đánh dấu bằng các màu hay đánh số để phân biệt giữa các lõi cáp.

b. Cách điện.

- Cách điện được trộn phụ gia chống môi, mốc, gặm nhấm, làm tăng tuổi thọ chất cách điện (vỏ cách điện của cáp được pha trộn thêm với các hoạt chất chống chuột). Mặt khác, chất phụ gia không làm ảnh hưởng đến tính chất cơ, lý, cách điện...của chất cách điện
- Lớp cách điện phải được bọc sao cho ôm sát vào lõi cáp. Độ dày của lớp cách điện phải không được nhỏ hơn giá trị quy định dưới đây:
- Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn đến 6mm^2 chiều dày vỏ bọc cách điện danh định là 0,8mm.

- Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn từ 10mm^2 đến 16mm^2 chiều dày vỏ bọc cách điện danh định là 1,0 mm.

- Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn từ 25mm^2 đến 35mm^2 chiều dày vỏ bọc cách điện danh định là 1,2mm.

c. Vỏ cáp.

- Vỏ cáp được đùn ép thành một lớp trên bề mặt tập hợp các lõi cáp, vỏ không được dính vào các lõi cáp, giữa vỏ và các lõi cáp được cách ly bằng một lớp băng đồng, độ dày của vỏ cáp phải không được nhỏ hơn $1,5\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$.

- Vỏ bọc của cáp phải có độ bền cơ học và độ đàn hồi chịu được tình trạng chôn dưới đất trong điều kiện khí hậu nhiệt đới (nóng ẩm, mưa nhiều).

- Vỏ bọc cáp được làm bằng vật liệu PVC kết hợp với chất phụ gia chống mối, mọt, gặm nhấm và chống cháy. Trên vỏ cáp được in năm sản xuất, nhà sản xuất và đánh số chiều dài cáp cứ 1m/1 lần.

(4) Yêu cầu khác.

- Tài liệu kỹ thuật (kể cả bản vẽ mô tả tất cả các loại cáp nêu trên).

- Biên bản thí nghiệm điển hình (Type test).

- Biên bản thí nghiệm xuất xưởng (Routine test).

- Các biên bản thí nghiệm phải đáp ứng các tiêu chuẩn TCVN 6610, TCVN 6613 hoặc tương đương hoặc cao hơn và các tiêu chuẩn liên quan.

- Chỉ 1 sợi cáp được cuộn vào mỗi cuộn lô.

(5) Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật.

STT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
4	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
5	Loại		Đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm^2	Nêu cụ thể
7	Loại vật liệu cách điện		PVC
8	Độ dày danh định của vật liệu cách điện cho từng lõi dẫn của cáp kiểm tra với tiết diện danh định:	mm	



	1,5mm ²		0,8
	2,5mm ²		0,8
	4mm ²		0,8
	6mm ²		0,8
	10mm ²		1,0
	16mm ²		1,0
	25mm ²		1,2
	35mm ²		1,2
9	Loại vật liệu vỏ bọc (kết hợp với chất phụ gia chống mối, mọt, gặm nhấm và chống cháy)		PVC
10	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc	mm	1,5±0,1
11	Đường kính ngoài danh định của cáp	mm	Nêu cụ thể
12	Nhiệt độ tối đa của dây dẫn	°C	70
13	Điện trở một chiều của từng lõi dẫn tại t = 20°C - với tiết diện danh định: 1,5mm ² 2,5mm ² 4mm ² 6mm ² 10mm ² 16mm ² 25mm ² 35mm ²	Ω/km	12,1 7,41 4,61 3,08 1,83 1,15 0,727 0,524
14	Điện trở xoay chiều của dây dẫn tại t = 90°C	Ω/km	Nêu cụ thể
15	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test		Có Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo các tiêu chuẩn TCVN6610, TCVN 6613 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan
16	Tài liệu kỹ thuật của cáp kèm theo		Có



17	Cáp kèm phụ kiện đầu nối như: ống luồn cáp, đầu cốt, dây thít, thẻ cáp...		Đáp ứng
----	---	--	---------

3.5.6. Cáp hạ áp

(1) Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160/h

(2) Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	0,4
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	1,2
Tần số(Hz)	50

Cáp hạ áp ruột đồng 4x120mm²

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cáp hạ áp 0.6/1kV		
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	4x120
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)	Sợi	≥ 18
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	12,5 - 14,0
9	Băng giãn nở chống thấm nước trong lõi		có
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE
11	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)	mm	1,4/1,8
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
14	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
15	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	°C	90



16	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
17	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở $t^0 = 20^{\circ}\text{C}$	Ω/km	0,144
18	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu cụ thể
19	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
24	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
25	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

CHƯƠNG 4: HỆ THỐNG THÔNG TIN, SCADA

4.1. Hiện trạng hệ thống thông tin, SCADA:

4.1.1. Hệ thống thông tin:

Hệ thống viễn thông của EVN HANOI tại trạm hiện đã được trang bị thiết bị truyền dẫn, bộ ghép kênh RC3000E của RAISERCOM, Switch Layer 3 kết nối mạng WAN HTĐ, Switch Layer 2 của DCN kết nối mạng Metro EVNHANOI và hệ thống nguồn 48VDC. Hệ thống thông tin phục vụ các kênh SCADA hoạt động bình thường về Trung tâm Điều độ A1 và B1.

+ Kênh truyền về trung tâm điều độ hệ thống điện miền Bắc A1 giữ nguyên 2 kênh truyền main và backup theo giao thức IEC60870-5-101.

+ Kênh truyền về trung tâm điều độ hệ thống điện TP Hà Nội B1 giữ nguyên kênh truyền main theo giao thức IEC60870-5-104 và kênh truyền backup theo giao thức IEC60870-5-101.

+ Kênh dịch vụ hotline về trung tâm điều độ B1.

STT	Thiết bị	Số lượng	Tình trạng vận hành	Ghi chú
1	Thiết bị SDH/STM -1 HiT7065	01	Tốt	
2	Thiết bị Raisecom RC3000E	01	Tốt	
3	Switch Layer 2 DCN	01	Tốt	
4	Secfollow 1	01	Tốt	
5	Secfollow 2	01	Tốt	
6	Hệ thống nguồn 48VDC	01	Tốt	

4.1.2. Hệ thống SCADA/DCS:

Trạm 110kV E10.6 Phúc Thọ đang được trang bị và vận hành hệ thống SCADA với cấu trúc như sau:

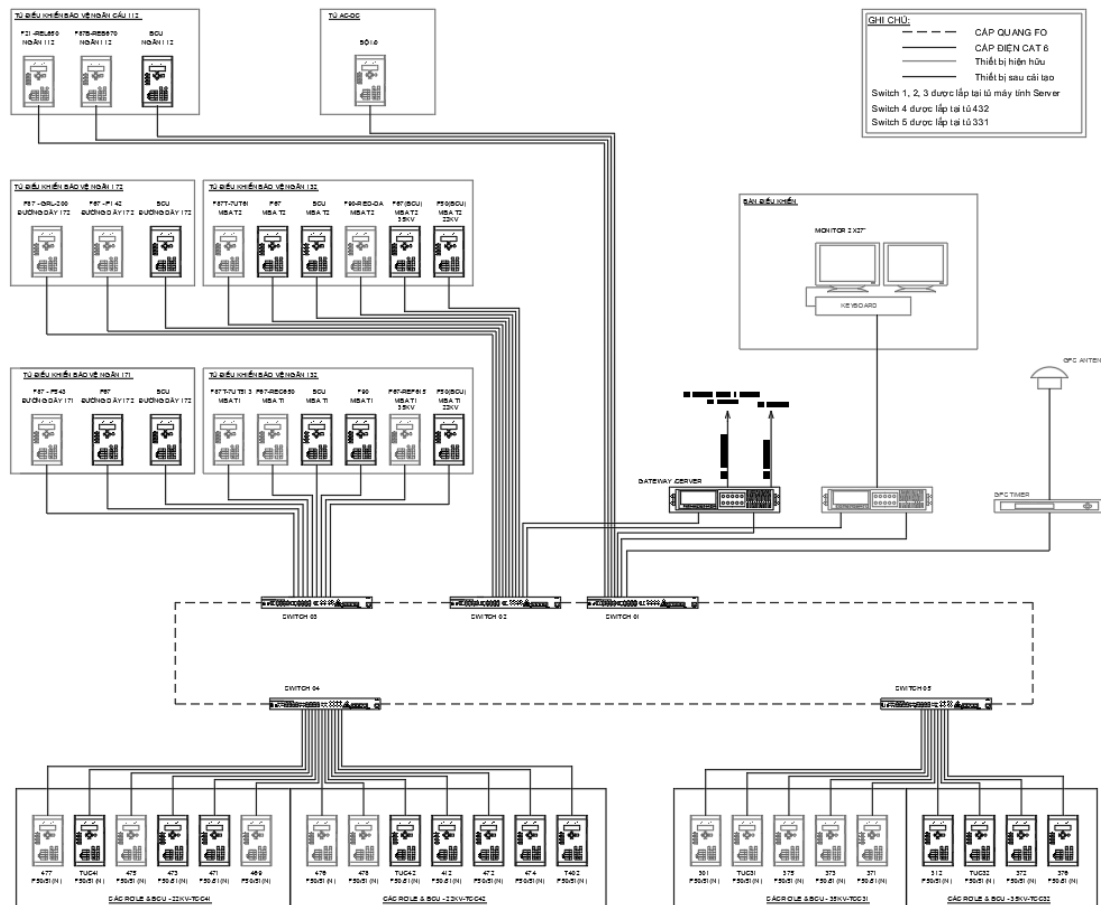
+ Toàn bộ các tín hiệu đo lường, tín hiệu trạng thái 1 bit, tín hiệu đo lường, cảnh báo của cả trạm được thu thập điều khiển qua hệ thống máy tính bằng kết nối các role theo giao thức IEC61850.

Hiện trạng hệ thống máy tính HMI đang sử dụng phần mềm điều khiển giám sát trạm của Zenon với License dung lượng 4500 datapoint.

Hệ thống SCADA/DCS hiện hữu được kết nối giữa hệ thống máy tính đến thiết bị IEDs theo IEC60870-5-103, IEC61850, Modbus,... thông qua các Switch hiện hữu tại trạm.

Hệ thống được hình thành mạng LAN như hình trên bởi:

- + Switch 01, loại 16 port điện 100Mbps, 08 port quang 100Mbps và 04 port quang 1000Mbps lắp trong SCADA. Kết nối các thiết bị máy tính, GPS, máy tính.
- + Switch 02: loại 16 port điện 10/100Mbps và 04 port quang 100/1000Mbps lắp trong SCADA. Kết nối thiết bị IEDs phía 110kV.
- + Switch 03 loại 16 port điện 10/100Mbps và 04 port quang 100/1000Mbps lắp trong SCADA. Kết nối thiết bị IEDs phía 110kV.
- + Switch 04, 05. Kết nối phía trung thể và được kết nối với nhau bằng cáp quang multi-mode..



Sơ đồ kiến trúc hệ thống SCADA hiện hữu

4.2. Quy mô hạng mục thông tin, SCADA

4.2.1. Quy mô hệ thống thông tin

Tận dụng hệ thống thông tin hiện hữu đang vận hành ổn định tại trạm.

4.2.2. Quy mô hệ thống SCADA

- Thu thập đầy đủ tín hiệu về rơle bảo vệ phần thay thế, bổ sung trong dự án bao gồm: Tủ trung thể thanh cái C41, C42 trong dự án. Sau đó kết nối lên hệ thống máy tính qua mạng LAN bằng giao thức IEC61850.

- Tận dụng lại 1 switch hiện hữu kết nối các role, BCU thuộc thanh cái C41.
- Đầu tư mới 01 bộ Switch IEC61850 có khả năng nối với mạng LAN hiện hữu kết nối các role, BCU thuộc thanh cái C42.
- Kết nối các thiết bị IEDs mới bổ sung lên hệ thống điều khiển máy tính hiện hữu.
- Kiểm tra dữ liệu thiết bị IEDs cải tạo thay thế trong phạm vi dự án về hệ thống đọc bản ghi sự cố tại trạm và trung tâm điều khiển, trung tâm giám sát X06.
- Khai báo cấu hình tại Trạm để ghép nối hệ thống SCADA với các ngăn lộ sau khi cải tạo, di chuyển, sắp xếp lại trong dự án
- Khai báo cấu hình các tín hiệu bổ sung tại trạm, Điều độ A1 và B1.
- Khai báo tín hiệu còn thiếu lên hệ thống máy tính tại TT Điều độ A1 và B1.
- Kiểm tra Point-to-Point các ngăn lộ tại trạm biến áp.
- Kiểm tra End-to-End các ngăn lộ với Điều độ A1.
- Kiểm tra End-to-End các ngăn lộ với Điều độ B1.
- Kiểm tra End-to-End (Chia sẻ qua giao thức IEC61850) từ Trung tâm điều độ B1 đến Trung tâm giám sát X6.

4.3. Giải pháp phần SCADA

4.3.1. Giải pháp hệ thống SCADA

4.3.1.1. Danh mục dữ liệu cần test lại

Bảng danh sách dữ liệu SCADA cho các ngăn lộ tại Trạm 110kV Phúc Thọ thuộc dự án này được kê trong Phụ lục. Tổng hợp số lượng tín hiệu như sau:

Bảng danh sách dữ liệu SCADA cho các ngăn lộ tại Trạm 110kV Phúc Thọ thuộc dự án này được kê trong Phụ lục. Trong có chỉ có 7 ngăn lộ xuất tuyến bổ sung mới cần test bổ sung mới, còn lại các ngăn lộ được nêu ở mục trên sẽ được test lại.

a) Danh sách dữ liệu SCADA trao đổi với Trung tâm A1:

Số lượng	AI	SI	DI	DO
Tín hiệu	8	10	4	0

b) Danh sách dữ liệu SCADA trao đổi với Trung tâm B1:

Số lượng	AI	SI	DI	DO
Tín hiệu	446	603	73	111

c) Danh sách dữ liệu SCADA trao đổi với Trung tâm B1 (Hệ thống bản ghi sự cố):

Số lượng	AI	SI	DI	DO
Tín hiệu	0	157	0	0

d) Danh sách dữ liệu SCADA trao đổi với Trung tâm giám sát Công ty lưới điện cao thế TP



Hà Nội:

Số lượng	AI	SI	DI	DO
Tín hiệu	446	603	73	111

e) Danh sách dữ liệu SCADA test lại và xây dựng mới lên hệ thống HMI và test Point-to-Point tại trạm:

Số lượng	AI	SI	DI	DO
Tín hiệu	446	603	73	111

f) Danh sách dữ liệu SCADA test Hệ thống bản ghi sự cố tại trạm:

Số lượng	AI	SI	DI	DO
Tín hiệu	0	157	0	0

4.3.1.2. Giải pháp chính thu thập tín hiệu SCADA về Trung tâm Điều độ

Hệ thống máy tính thu thập tín hiệu tại trạm đang vận hành bình thường, thu thập các tín hiệu toàn trạm truyền về các trung tâm điều độ ổn định. Hệ thống máy tính tính điều khiển trạm đang sử dụng phần mềm của Zenon. Tận dụng toàn bộ dữ liệu hệ thống máy tính thu thập các tín hiệu trong dự án truyền các trung tâm điều độ.

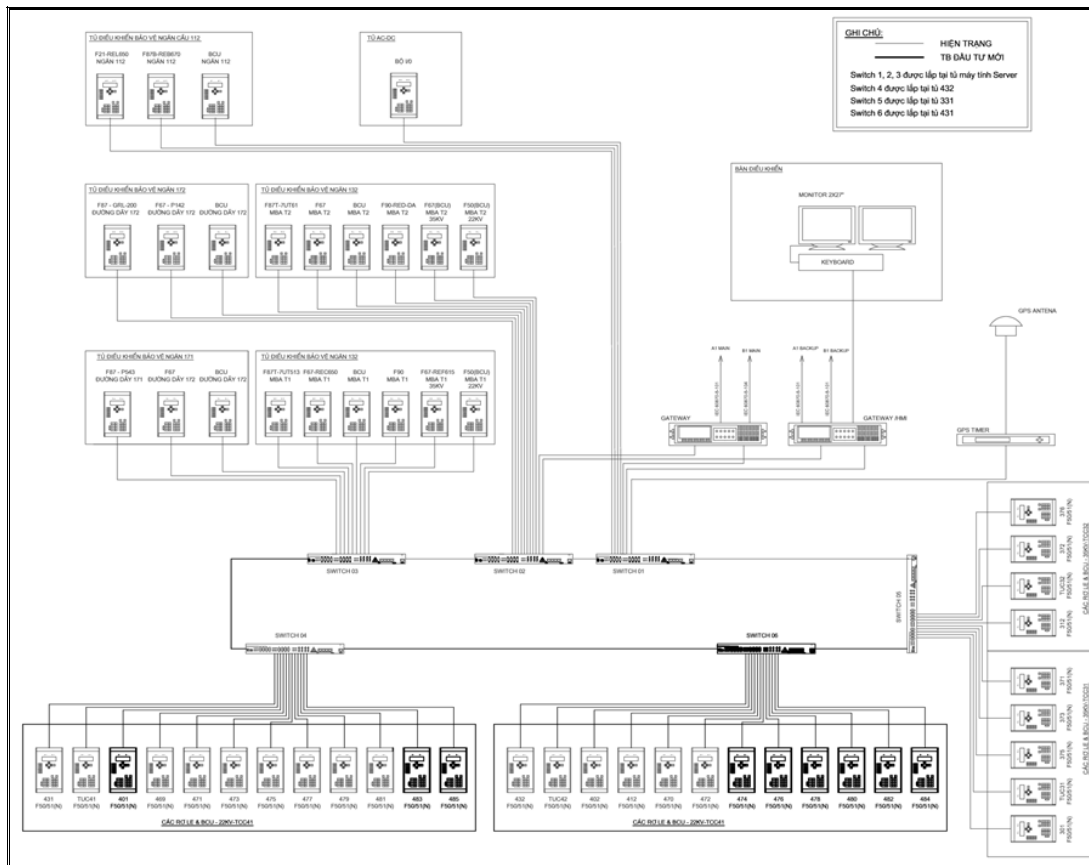
Hiện trạng hệ thống máy tính HMI đang sử dụng phần mềm điều khiển giám sát trạm Zenon với License dung lượng 4500 datapoint.

Hiện hữu các máy tính tại trạm sử dụng 01 máy tính Gateway/Server và 01 máy tính HMI có cấu hình mạnh mẽ để chạy nhiều các tính năng trên cùng một máy tính.

Máy tính Gateway được trang bị phần mềm điều khiển trạm (gồm đầy đủ các chức năng, chức năng truyền thông, lưu trữ dữ liệu quá khứ..).

Máy tính HMI được sử dụng phần mềm tận dụng và nâng cấp hỗ trợ đầy đủ các giao thức IEC 60870-5-101 và IEC 60870-5-104 và đáp ứng các tính năng như: chức năng máy chủ, chức năng giao diện người máy, lưu trữ dữ liệu quá khứ.

Giải pháp kết nối từ các role, BCU tại toàn trạm đến hệ thống máy tính qua mạng LAN theo giao thức IEC61850 đầu đơn dạng tia về 06 bộ Switch IEC61850:



Sơ đồ kiến trúc hệ thống SCADA sau cải tạo

+ Trong dự án này tận dụng Switch 04, 05. Kết nối phía trung thể thành cái C41, C31, C32 và và được kết nối với nhau bằng cáp quang multi-mode.

+ Bổ sung 01 Switch IEC61850 có 16 cổng điện và 04 cổng quang kết nối các role thuộc thanh cái C42.

+ Switch IEC 61850 được cấp nguồn 220VDC đảm bảo độ tin cậy theo các tiêu chí trạm không người trực.

Nguyên lý thực hiện các chức năng đo lường, điều khiển của các ngăn lộ 110kV và các ngăn lộ trung thế 22kV như sau:

Tín hiệu đo lường (AI): BCU (Rơ le) thu nhận tín hiệu dòng / áp của ngăn lộ qua mạch dòng và mạch áp ngăn lộ; từ đó gửi các tín hiệu này đến hệ thống máy tính thông qua giao thức IEC61850.

Tín hiệu trạng thái (SI): BCU (Rơ le) gửi các tín hiệu trạng thái bảo vệ của rơ le đến hệ thống máy tính thông qua giao thức IEC61850. Các tín hiệu trạng thái khác như lỗi máy cắt, máy cắt không sẵn sàng, trạng thái khóa phân quyền... cũng được BCU (Rơ le) thu thập thông qua các chân tín hiệu đầu vào (DI) của BCU (Rơ le).

Chỉ thị vị trí (DI): kết nối từ tiếp điểm phụ máy cắt, dao cách ly, dao nối đất đến chân tín hiệu đầu vào (DI) của BCU (Role) qua hệ thống mạch nhị thứ. Từ đó BCU (role) gửi các tín hiệu trạng thái đóng/ mở của máy cắt, dao cách ly, dao nối đất đến hệ thống máy tính thông qua giao thức IEC61850.

Tín hiệu điều khiển (DO): Lệnh điều khiển đóng/mở máy cắt, dao cách ly, tăng giảm nấc phân áp được gửi đến hệ thống máy tính từ các Role (BCU) thông qua giao thức IEC61850. Các tín hiệu điều khiển đóng cắt từ Role (BCU) đến máy cắt, dao cách ly, bộ điều áp được thực hiện qua hệ thống mạch nhị thứ của ngăn lộ.

- Role (BCU) phải có cổng truyền thông giao diện điện giao tiếp với hệ thống máy tính thông qua giao thức IEC61850. Có chức năng thu thập và truy xuất đầy đủ các tín hiệu trạng thái của ngăn lộ: trạng thái đóng mở của DCL, MC, các tín hiệu trạng thái khác như lỗi máy cắt, máy cắt không sẵn sàng, trạng thái khóa phân quyền, dòng sự cố các pha, tự động xuất bản ghi sự cố từ xa về máy tính, có chức năng reset led, lockout từ xa, ...

- Kết nối các thiết bị IEDs mới bổ sung lên hệ thống điều khiển máy tính hiện hữu.

- Kiểm tra dữ liệu thiết bị IEDs cải tạo thay thế trong phạm vi dự án về hệ thống đọc bản ghi sự cố tại trạm và trung tâm điều khiển, trung tâm giám sát X06.

- Khai báo cấu hình tại Trạm để ghép nối hệ thống SCADA với các ngăn lộ sau khi cải tạo, di chuyển, sắp xếp lại trong dự án

- Khai báo cấu hình các tín hiệu bổ sung tại trạm, Điều độ A1 và B1.

- Khai báo tín hiệu còn thiếu lên hệ thống máy tính tại TT Điều độ A1 và B1.

- Kiểm tra Point-to-Point các ngăn lộ tại trạm biến áp.

- Kiểm tra End-to-End các ngăn lộ với Điều độ A1.

- Kiểm tra End-to-End các ngăn lộ với Điều độ B1.

- Kiểm tra End-to-End (Chia sẻ qua giao thức ICCP) từ Trung tâm điều độ B1 đến Trung tâm giám sát X6.

4.3.1.3. Giải pháp hệ thống đọc bản ghi sự cố từ xa

a) Hệ thống hiện trạng đọc bản ghi sự cố EVNHANOI

Hiện hữu tại trung tâm điều khiển X2 và trung tâm giám sát X6 đã được trang bị hệ thống đọc bản ghi sự cố như sau:

- Về phần cứng:

Tại trung tâm Điều độ HTĐ TP Hà Nội đã được trang bị 02 máy tính, trong đó 01 máy tính đóng vai trò máy chủ (Server) và 01 máy đóng vai trò máy trạm để làm việc (EWC).

Tại Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội đã được trang bị 02 máy trạm (EWC) đóng vai trò máy trạm kết nối với máy chủ tại X2 và cho phép truy cập điều khiển xa các máy tính EWS tại TBA.

Mỗi đơn vị trang bị 01 bộ Router phục vụ kết nối với mạng WAN-HTĐ để phục vụ việc truy cập xa.

Nguồn cấp cho hệ thống máy tính sử dụng nguồn 220VAC của hệ thống nguồn hiện hữu tại trụ sở của TTĐK B1 và Đội QLVH role X6, cùng với hệ thống lưu trữ nguồn (UPS) tại các cơ sở này.

- Về phần mềm:

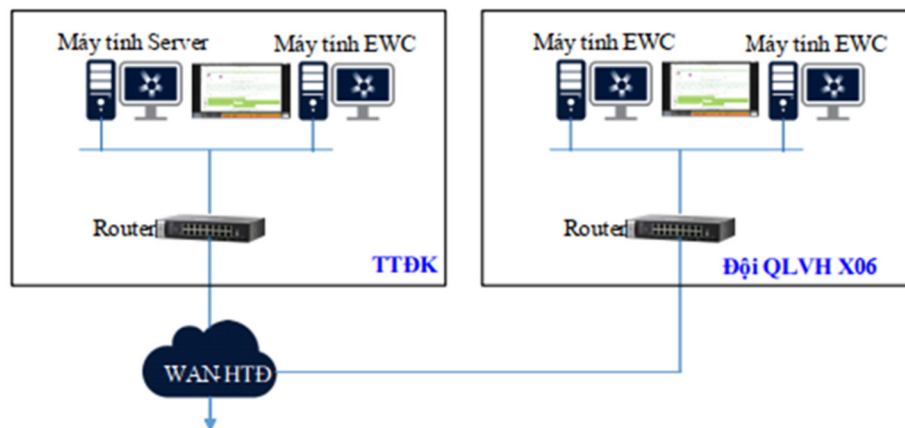
Tại TTĐK (X2) và Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội (X6) đã được trang bị phần mềm tự động truy cập lấy bản ghi sự cố trên máy tính kỹ sư EWS tại các TBA.

Đã được trang bị phần mềm cho phép mở xem, kiểm tra và phân tích dạng sóng từ các bản tin sự cố role bảo vệ.

Đã được trang bị phần mềm hỗ trợ truy cập từ xa đến các TBA qua hệ thống mạng WAN-HTĐ để kết nối trực tiếp đến hệ thống role bảo vệ thông qua phần mềm cấu hình role bảo vệ tại Máy tính kỹ sư

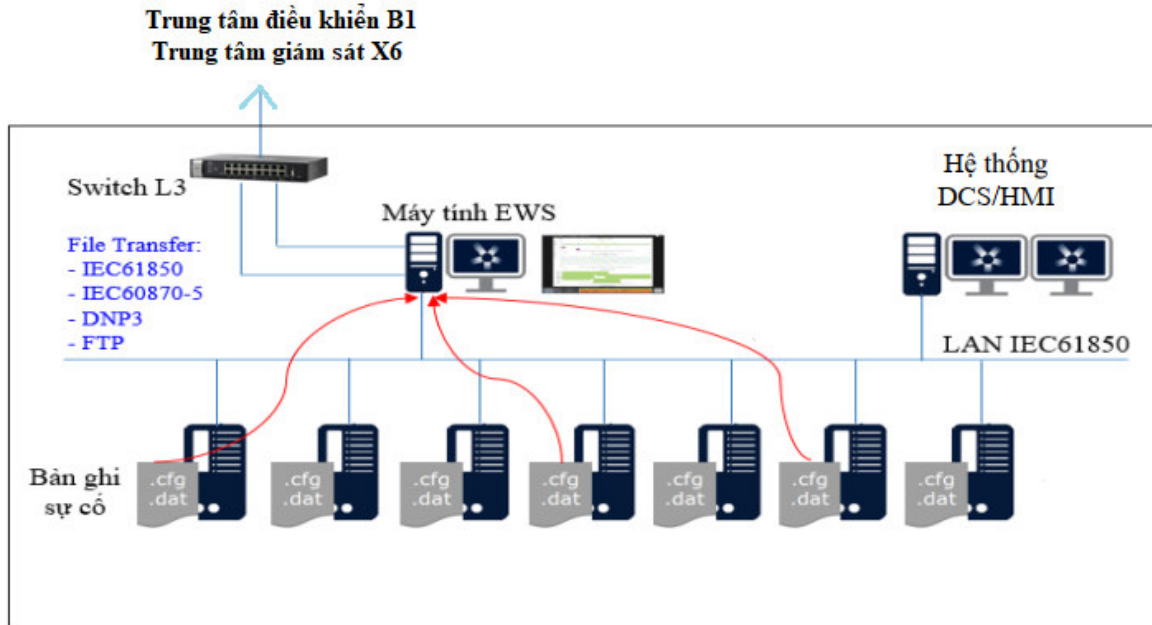
Trang bị phần mềm hệ điều hành Windows và diệt virus

Hệ thống truy cập và đọc bản ghi sự cố từ xa (Bao gồm máy tính Engineer và phần mềm tự động thu thập đọc bản ghi sự cố từ xa, phần mềm hỗ trợ truy cập máy tính từ xa, phần mềm setting relay) giúp khai thác được sự cố tức thời, trích xuất bản ghi sự cố từ xa gửi về trung tâm điều khiển, trung tâm giám sát. Hệ thống đọc bản ghi sự cố từ xa tại TBA 110kV Phúc Thọ tương thích với hệ thống đọc bản ghi sự cố hiện hữu đã được trang bị tại trung tâm điều độ HTĐ TP Hà Nội (B1) và Công ty lưới điện cao thế Hà Nội (X6).



b) Giải pháp đọc bản ghi sự cố từ xa tại trạm 110kV Phúc Thọ

- Kết nối các thiết bị IEDs mới bổ sung về máy tính Engineer để có thể tập hợp đưa dữ liệu các bản ghi sự cố từ các role gửi trực tiếp về và tự động gửi về Trung tâm giám sát và Trung tâm điều khiển.



Mô hình kết nối hệ thống đo bản ghi sự cố

4.4. Các giải pháp công nghệ hệ thống đo xa

Hiện hữu phía 110kV đang có 04 công tơ đo đếm các ngăn 131,132,171,172 đặt trong tủ MP2 và được kết nối với hệ thống đo đếm điện năng qua bộ Converter RS232/RS485-TCP/IP và bộ Modem GPRS/4G/GSM.

Hiện hữu các công tơ đo đếm phía 22kV, 35kV đang đấu nối vào đuôi dây công tơ đặt trong tủ MP tại phòng phân phối và được kết nối với hệ thống đo đếm điện năng qua bộ Converter RS232/RS485-TCP/IP và bộ Modem GPRS/3G/GSM.

Hiện trạng hệ thống kết nối đo xa đang sử dụng 05 bộ Modem GPRS/3G/GSM, 01 bộ Modem GPRS/4G/GSM và 04 bộ Converter RS232/RS485-TCP/IP.

Giải pháp truyền dữ liệu công tơ đo đếm:

Căn cứ văn bản số 4833/BTTTT-CVT ngày 27/09/2022 về việc định hướng triển khai lộ trình, kế hoạch dừng công nghệ di động 2G. Trong đó có nội dung các nhà mạng tắt sóng 2G từ tháng 9/2024 và phát triển sóng 4G/5G. Ngoài ra Bộ TT&TT và các đơn vị cũng dần xây dựng lộ trình tắt sóng 3G để tập trung phát triển sóng 4G/5G.

Do đó tại dự án này kiến nghị thực hiện thay thiết bị Modem GPRS sử dụng sóng 3G sang thiết bị Modem có sử dụng sóng 4G cho các công tơ trung thế 22kV.

Căn cứ các nội dung trên, để đảm bảo công tác vận hành đo xa đầu nguồn ranh giới không bị ảnh hưởng khi các nhà mạng di động tắt sóng 2G/3G đề xuất quy mô triển khai dự án như sau:

+ Tận dụng lại 01 bộ Modem GPRS/4G loại Four-Faith F2816 lắp mới trong dự án “Hoàn thiện điểm đo đếm dự phòng tại các ngăn lộ 110kV”.

+ Tận dụng lại 01 bộ Converter RS232/RS485-TCP/IP lắp mới trong dự án “Hoàn thiện điểm đo đếm dự phòng tại các ngăn lộ 110kV”.

+ Tận dụng lại 02 bộ Converter RS232/RS485-TCP/IP hiện trạng cho các công tơ phía 35kV.

+ Tận dụng 01 bộ Converter RS232/RS485-TCP/IP hiện trạng cho các công tơ AC.

+ Lắp mới 06 bộ Modem GPRS/4G (có hỗ trợ sóng 4G) cho các công tơ phía 22kV, 35kV tại trạm 110kV E10.6 Phúc Thọ lắp đặt tại tủ thông tin của trạm.

+ Lắp mới 04 bộ Converter RS232/RS485-TCP/IP cho các công tơ phía 22kV lắp đặt tại tủ thông tin của trạm để kết nối đến đơn vị quản lý số liệu đo đếm EVN Hà Nội qua mạng Metro EVNHANOI của EVN Hà Nội.

- Di chuyển tất cả các thiết bị đo xa hiện trạng sang tủ đo xa đã được X1 trang bị tại trạm.

- Cài đặt lại cấu hình thiết bị Modem GPRS/4G/GSM.

- Cài đặt lại cấu hình thiết bị Converter RS232/RS485-TCP/IP.

- Đo thử kênh, thiết bị kênh thuê riêng. Loại kênh >64kbps.

****Các thiết bị trang bị mới tương thích với hệ thống đo đếm của EVN Hà Nội hiện hữu.***

4.5. Thông số kỹ thuật thiết bị

4.5.1. Switch quang IEC 61850

Dùng cho thu thập tín hiệu từ các BCU, role về server, kết nối hệ thống mạng LAN tại trạm.

STT	Thông số kỹ thuật
1	Giao diện:
	04 cổng quang combo SFP 10/100/1000 Mbit/s
	16 cổng điện 10/100 Mbit/s Base-TX
2	Quản lý:
	Dual Software Image Support
	Telnet, SSHv2, V.24, SNMPv1/v2/v3,
	TFTP; SFTP; SCP; LLDP (802.1AB); LLDP-MED
	HTTP; HTTPS; Traps
3	Cấu hình:
	Cấu hình nhanh qua: auto-configuration adapter ACA21/22-USB (tự động tải về file cấu hình)
	Nạp cấu hình qua file Text (XML)
	Hỗ trợ phần mềm khám phá IP HiDiscover của các thiết bị khác. (tránh trùng địa chỉ IP)
	Cấu hình với chuẩn CLI, telnet. Chạy theo kịch bản CLI Scripting.
	Quản lý Web-based, hỗ trợ MIB.



STT	Thông số kỹ thuật
4	Bảo mật:
	Bảo mật dựa trên địa chỉ MAC, 802.1X, xác thực quyền truy cập VLAN, Radius Vlan.
	Phân quyền truy cập, HTTPS,
	802.1x Multi Cliant Authentication
	Tích hợp xác thực Server IAS, xác thực từ xa qua Radius
	Tự động ngăn chặn DoS
5	Tính năng dự phòng:
	Link Aggregation with LACP; Link Backup;
	Media Redundancy Protocol (MRP) (IEC62439-2);
	RSTP 802.1D-2004 (IEC62439-1); RSTP Guards
6	Tính năng chuyển mạch:
	QoS / Port Prioritization (802.1D/p), Flow Control (802.3X), CoS.
	Fast Aging
	Static Unicast/ Multicast address entries
	VLAN (802.1Q), IGMP per VLAN (v1/v2/v3), tập hợp Vlan độc lập, chế độ Vlan unaware
	MVRP, MMRP, MRP
	Thiết lập cổng tin tưởng.
	Hỗ trợ Jumbo frames
	Hỗ trợ DHCP server trên từng cổng, trên VLAN, DHCP relay option 82
7	Chuẩn đoán:
	Quản lý trùng lặp địa chỉ IP.
	Đèn báo LED
	Chỉ thị trạng thái thiết bị, TCPDump
	Quản lý SFP
	Snapshot các cấu hình
8	Giao thức công nghiệp:
	ModbusTCP
	IEC61850 Protocol (MMS Server, Switch Model);
9	Đồng bộ thời gian:
	SNTP server and client, Buffered RTC
10	Nguồn cấp:
	220 VDC và 220VAC\50 Hz hỗ trợ 2 nguồn chạy dự phòng nóng 1+1
11	Môi trường vận hành:

STT	Thông số kỹ thuật
	Nhiệt độ vận hành: -40 °C ... 70 °C
	Tiêu chuẩn IEC 60068-2-2 Dry Heat Test +85°C 16 Hours
	IP 30, lắp Rack

4.5.2. Modem 4G

Thiết bị phải tương thích với hệ thống quản lý đo đếm của EVN Hà Nội, với yêu cầu tối thiểu như sau:

Thông số chung

- Chuẩn và băng thông:
 - + EGSM900/GSM1800MHz, GSM850/900/1800/1900MHz (Tùy chọn)
 - + Tương thích với LTE FDD, LTE TDD, EVDO, WCDMA, TD-SCDMA, CDMA1X, GPRS/EDGE (Tùy chọn)
- Băng thông:
 - + LTE FDD : 150Mbps (DL), 50Mbps (UL)
 - + LTE TDD : 130Mbps (DL), 35Mbps (UL)
 - + DC-HSPA+ : 42Mbps (DL), 5.76Mbps (UL)
 - + TC-HSPA+ : 4.2Mbps (DL), 2.2Mbps (UL)
 - + EVDO Rev.A: 3.1Mbps (DL), 1.8Mbps (UL)
- Nguồn TX: <23dBm
- Độ nhạy RX: <-98dBm

Thông số phần cứng

- CPU : CPU công nghiệp 32 bits
- FLASH : 1MB (Extendable)
- SRAM : 512KB (Extendable)

Kiểu giao diện

Serial:

- + 1 cổng RS232 và 1 cổng RS485 với bảo vệ chống phóng điện 15KV ESD
- + Bit dữ liệu: 5, 6, 7, 8
- + Stop bits: 1, 1.5, 2
- + Tốc độ truyền: 110~230400 bps
- LED chỉ thị: "Power", "Active", "Online"
- Ăngten: Chuẩn giao diện SMA, 50ohm.
- SIM/UIIM: Sử dụng giao diện card chuẩn 3V/1.8V, chống phóng điện 15KV

Nguồn vào

Tiêu chuẩn nguồn: DC 12V/0.5A

- Phạm vi nguồn: DC 5~24V
- Tiêu thụ:

+ ≤ 40mA (12VDC)

+ ≤ 50mA (9VDC)

Đặc điểm vật lý

- Khuôn vỏ : Kim loại
- Kích thước : ghi rõ
- Khối lượng : ghi rõ
- Cấp bảo vệ : IP30

Môi trường

- Nhiệt độ hoạt động: -30÷75°C
- Hoạt động: 95% (không ngưng tụ)

Phụ kiện kèm theo:

- 01 Nguồn nuôi Adapter (220VAC, 50Hz)
- 01 Antenna
- 01 Cáp RS-232 DB9
- Sim 3G/4G

Tính tương thích:

- Thiết bị trang bị mới tương thích với hệ thống đo đếm của EVN Hà Nội hiện hữu.

4.5.3. Converter RS232/RS485-TCP/IP**Yêu cầu kỹ thuật:**

- Hỗ trợ quản lý:
 - ✓ HTTP/HTTPS, SNMP.
- Giao thức:
 - ✓ UDP/TCP, DHCP, ARP/R-ARP, Telnet, PPP.
- An ninh, bảo mật:
 - ✓ SSHv2, SSL/TLS. Có hỗ trợ phân quyền truy cập thiết bị. Có thể cấu hình cho phép các địa chỉ IP truy cập.
- Hệ điều hành:
 - ✓ Hỗ trợ Windows XP, Windows Server 2003, Windows Server 2008 và các hệ điều hành sau của Windows
- Interface:
 - ✓ Cổng Serial: 2 RS-232/422/485 RJ-45 (switch selectable);
 - ✓ Hỗ trợ tốc độ 9600 bps;
 - ✓ Signal support for TXD, RXD, RTS, CTS, DTR, DSR, DCD.
 - ✓ Cổng Ethernet: 1 RJ-45 10/100 Mbps 10/100Base-T (auto-sensing); Full or half duplex.
- Power Supply (Included):
 - ✓ 12VDC/.5A max out; 100-240VAC in.



- Phụ kiện:
- ✓ Có adapter đi kèm.
- ✓ Đĩa CD cài đặt

Tính tương thích:

- Thiết bị trang bị mới tương thích với hệ thống đo đếm của EVN Hà Nội hiện hữu.

4.5.4. Cáp quang multimode

STT	Thông số kỹ thuật	Chỉ tiêu yêu cầu
1	Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm	+ ITU-T G652/G655-D + IEC 332-1 & 332-3 + IEC 1034 + IEC 754-1 + NES 713 + IEC 811-1-3 + IEC 794-1
2	Loại cáp quang	multi mode
3	Đường kính trường mode	9,3 $\mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$
4	Tâm sai trường mode	Max 0,8 μm
5	Đường kính vỏ lõi thủy tinh	125 $\mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$
6	Độ không tròn đều lớp vỏ lõi thủy tinh	$\leq 1\%$
7	Đường kính lớp vỏ sợi quang	250 $\mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$
8	Bước sóng cắt λ_{CC}	$\leq 1260 \text{ nm}$
9	Bước sóng làm việc	850nm và 1300nm
10	Tổn hao	<0.3dB/km với bước sóng 850nm <0,8dB/km với bước sóng 1300nm



CHƯƠNG 5: GIẢI PHÁP PHẦN XÂY DỰNG VÀ PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

5.1. Giải pháp chung phần xây dựng

Hiện trạng nhà phân phối có 2 phòng chức năng là phòng điều khiển và trường trạm ít sử dụng với diện tích khoảng 120m².

Vì vậy, giải pháp xây dựng, phá dỡ, cải tạo hợp nhất 2 phòng chức năng hiện trạng trên thành phòng phân phối mới 22kV mới.

Hoàn thiện lại hệ thống phòng cháy chữa cháy và bổ sung hệ thống báo cháy, chữa cháy cho khu vực phòng phân phối xây mới.

Xây dựng mới các hệ thống mương cáp xuất tuyến đầu nối vào phòng phân phối 22kV mới.

5.2. Phấn phá dỡ

- Phá dỡ 02 phòng chức năng tại nhà phân phối hiện trạng.

5.3. Giải pháp phần xây dựng

5.3.1. Sân bê tông:

- Cải tạo lại sân bê tông phía trước phòng phân phối xây mới, kết cấu sân bê tông B22.5(M300), dày 20cm.

5.3.2. Mương cáp ngoài trời:

- Xây mới mương cáp xuất tuyến chiều rộng lòng mương B=1050mm. Kết cấu mương bê tông M250 đá 2x4, nắp mương BTCT M250 đá 1x2, bo viền bằng thép hình L50x5. Cốt thép d<10 sử dụng thép loại CB240-T, cốt thép d≥10 sử dụng thép loại CB400-V. Trong mương bố trí hệ thang giá cáp bằng thép hình tổ hợp mạ kẽm nhúng nóng.

5.3.3. Móng trụ thiết bị:

- Móng trụ đỡ tự dùng sử dụng bê tông B20(M250), đá 1x2. Cốt thép d<10 sử dụng thép loại CB240-T, cốt thép d≥10 sử dụng thép loại CB400-V. Kích thước đáy móng 1600x1600mm, trụ móng 600x600mm, bố trí 4 bu lông M24 để liên kết với trụ đỡ.
- Trụ đỡ tự dùng bằng thép hình tổ hợp, mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ngành. Chiều cao trụ khoảng 1,4m so với mặt móng.

5.3.4. Phòng phân phối xây mới

- Phòng phân phối mới được bố trí tại vị trí 02 phòng chức năng hiện trạng. Kết cấu nhà khung bê tông cốt thép chịu lực với móng băng bê tông cốt thép. Phòng phân phối 01 tầng kích thước 8,7mx13,89m.
- Lắp đặt các cửa đi chống cháy cho phòng phân phối mới.



- Nền phòng phân phối được mài phẳng, sơn epoxy.
- Tường trong và ngoài được trát vữa xi măng M75#, sau khi trát tiến hành bả matit lẫn sơn silicat màu xanh, trắng.
- Mái nhà điều khiển tháo dỡ toàn bộ mái tôn lợp tôn chống nóng hiện trạng đã han gỉ, hư hỏng có dấu hiệu thấm dột, thay thế bằng hệ mái tôn chống nóng mới
- Móng nhà điều khiển được thiết kế trên cơ sở báo cáo khảo sát địa chất công trình sử dụng phương pháp móng băng bê tông cốt thép, bê tông B22.5(M300).
- Nhà kết cấu khung bê tông cốt thép, xây bao che bằng gạch M75# vữa xi măng M50, trát vữa xi măng M75# dày 2,5cm. Mái bê tông cốt thép toàn khối B22.5(M300).
- Tất cả các cửa sổ sử dụng cửa nhôm định hình chiều dày tối thiểu 1.8mm, chèn kính trắng dày 6.38mm mài vát cạnh. Các cửa đi sử dụng cửa thép chống cháy có độ chịu lửa lớn hơn 60 phút.
- Phụ kiện của cửa gồm tay nắm, khóa, bản lề được cấp cùng bởi nhà sản xuất cho phù hợp với các mô đun sản xuất sẵn trong nhà máy.
- Hệ thống cấp điện phòng phân phối xây mới:
 - + Được cấp nguồn từ tủ điện tự dùng TBA qua 2 hệ thống AC-DC
 - + Hệ thống chiếu sáng làm việc dùng đèn LED tiết kiệm điện.
 - + Trang bị hệ thống điều hòa, thông gió đáp ứng yêu cầu vận hành và PCCC:

Điều hòa nhiệt độ

Để đảm bảo môi trường làm việc cho các thiết bị trong phòng phân phối, bố trí các điều hòa nhiệt độ với mật độ 250 BTU/m³.

- Kích thước: 8,7m x 13,89m x 4m = 483,37 m³
- Công suất điều hòa yêu cầu: 483,37 x 250 = 120.843 BTU
- Sử dụng điều hòa công suất 24000BTU mua mới và tận dụng 2 điều hòa 18000BTU trong Phòng phân phối 22kV (nhỏ) hiện trạng.
- Số lượng điều hòa mua mới theo tính toán : $n = (120.843 - 2 \times 18000) : 24000 = 3,5$
→ Chọn 4 điều hòa 24000 BTU mua mới và 2 điều hòa 18000 BTU tận dụng cho phòng phân phối 22kV sau cải tạo.

Thông gió:

Số lượng và lưu lượng gió của quạt thông gió được tính như sau:

- Tổng lưu lượng không khí cần thiết:

$$T_{kk} = a \times V \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Trong đó: T_{kk} : là tổng lưu lượng không khí cần thiết

a: là số lần thay đổi không khí trong 1h



V: thể tích phòng.

- Số lượng quạt thông gió cần dùng để thông gió cho phòng:

- Tổng lưu lượng không khí cần thiết:

$$Tkk = a \times V = 6 \times 483,37 = 2900 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Lựa chọn quạt thông gió có lưu lượng 2500m³/h.

- Số lượng quạt thông gió theo tính toán : $n = 2900:2500 = 1,2$

→ Chọn 2 quạt thông gió 2500 m³/h cho phòng phân phối 22kV sau cải tạo.

- Hệ thống tiếp địa: Hệ thống tiếp địa tủ bảng và thiết bị trong phòng phân phối mới được nối với các bản đồng bắt tiếp địa. Các bản đồng này được nối với hệ thống tiếp địa chung của TBA

5.4. Giải pháp phần Phòng cháy chữa cháy

5.4.1. Giải pháp thiết kế chung:

Hệ thống báo cháy:

- Thay thế tủ báo cháy thường 32 kênh hiện trạng bằng tủ địa chỉ 127 địa chỉ 1 loop có khả năng mở rộng lên 2 loop.
- Tháo dỡ và thu hồi các đầu báo cháy ở phòng điều khiển, phòng trưởng trạm, phòng đặt tủ phân phối 22kV và phòng dụng cụ hiện trạng. Thay thế bằng các đầu báo địa chỉ mới cho các phòng chức năng mới sau cải tạo.
- Bổ sung module tạo địa chỉ cho các kênh báo cháy hiện trạng được tận dụng lại để đưa tín hiệu về tủ trung tâm mới, thay thế toàn bộ hệ thống dây tín hiệu, cáp tín hiệu hiện trạng thành loại chống cháy, chống nhiễu.
- Lắp đặt đầu báo địa chỉ tại phòng phân phối mới, phòng tái lập ca trực, phòng dụng cụ.
- Lắp đặt đầu báo địa chỉ cho mương cáp của các phòng phân phối mới, phòng đặt tủ phân phối 35kV.
- Kết nối toàn bộ các hệ thống hiện trạng vào hệ thống tủ báo cháy mới trang bị.

Hệ thống chữa cháy:

- Giữ nguyên hệ thống chữa cháy bằng nước ngoài nhà.
- Giữ nguyên hệ thống chữa cháy bằng bình xách tay tại các phòng hiện trạng.
- Bổ sung bình chữa cháy tại phòng phân phối mới xây dựng.
- Lắp đặt hệ thống báo cháy, chữa cháy bằng khí FM200 cho, mương cáp của các phòng phân phối mới, phòng đặt tủ phân phối 35kV
- Các bình chữa cháy xách tay bột ABC và bình chữa cháy xách tay bột CO₂.

5.4.2. Hệ thống báo cháy tự động

Trong công trình được trang bị các đầu báo khói quang, nhiệt cố định và nhiệt gia tăng. Trong trường hợp xảy ra cháy thì nguồn nhiệt sẽ phát tán nhanh và vật liệu chủ yếu là các chất cháy được vậy lượng khói và nhiệt tỏa ra là rất lớn như vậy sẽ kích hoạt đầu báo cháy.

Khi có đám cháy, nếu đầu báo cháy bị hư hỏng hoặc chưa phát hiện kịp thì con người có thể nhấn nút ấn báo cháy khẩn cấp ở hộp tổ hợp báo cháy để báo động được nhanh chóng.

Khi báo cháy và khi báo sự cố theo 2 âm sắc khác nhau.

Khi có báo cháy trung tâm báo cháy sẽ hiển thị thông tin về vị trí đám cháy, đồng thời phát tín hiệu báo động bằng chuông và đèn để mọi người cùng biết có cháy.

Tủ trung tâm báo cháy được đặt tại nhà điều khiển.

Trong đề án này, giữ nguyên hệ thống đầu báo cháy thường hiện trạng của nhà điều khiển, máy biến áp đã đảm bảo đủ diện tích báo cháy theo TCVN 7568-14_2025.

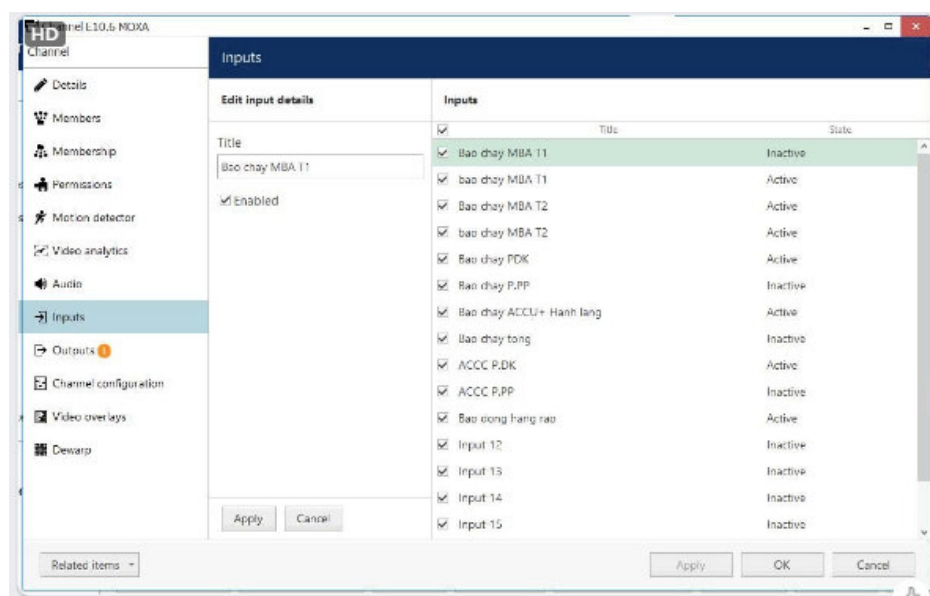
Đồng thời thu hồi tủ trung tâm báo cháy kênh hiện trạng đã cũ và không đáp ứng báo cháy chính xác vị trí khi có cháy để thay thế bằng hệ thống đầu báo và tủ báo cháy địa chỉ đáp ứng vận hành hệ thống chữa cháy khí.

Bổ sung các đầu báo cháy địa chỉ cho phòng phân phối mới và mương cáp sàn nâng trong nhà.

Khai báo và hiệu chỉnh lại toàn bộ tín hiệu hệ thống báo cháy.

5.4.3. Giải pháp thu thập tín hiệu PCCC

Hiện hữu hệ thống thu thập tín hiệu báo cháy đã được trang bị tại trạm Phúc Thọ E10.6 và đang hoạt động gửi tín hiệu báo cháy về Trung tâm giám sát X6.



Do việc thay thế tủ trung tâm báo cháy hiện hữu và số lượng tín hiệu báo cháy sau cải tạo có tổng 11 tín hiệu hệ thống báo cháy.

Tại đề án này, trang bị mới tủ trung tâm báo cháy đáp ứng tương thích kết nối với module giải mã tín hiệu báo cháy hiện hữu và tích hợp thêm module giải mã tín hiệu báo cháy đáp ứng đưa ra tiếp điểm báo cháy đủ kết nối 11 tín hiệu báo cháy theo danh sách dữ liệu theo bảng dưới đây.

STT	DANH SÁCH TÍN HIỆU PCCC	KIỂU BIẾN	SỐ LƯỢNG
1	BÁO CHÁY PHÒNG PHÂN PHỐI XÂY MỚI, P. TÁI LẬP CA TRỰC, P DỤNG CỤ VÀ HÀNH LANG	Alarm	1
2	BÁO CHÁY MƯƠNG CẤP PHÒNG PHÂN PHỐI MỚI	Alarm	1
3	BÁO CHÁY PHÒNG ĐIỀU KHIỂN	Alarm	1
4	BÁO CHÁY PHÒNG ACCU	Alarm	1
5	BÁO CHÁY PHÂN PHỐI ĐẶT TỦ 35KV	Alarm	1
6	BÁO CHÁY MÁY BIẾN ÁP T1	Alarm	1
7	BÁO CHÁY MÁY BIẾN ÁP T2	Alarm	1
8	KÍCH HOẠT KHÍ FM200 MƯƠNG CẤP PHÒNG PHÂN PHỐI	Open Valve	1
9	BÁO NGỪNG XẢ KHÍ FM200 MƯƠNG CẤP PHÒNG PHÂN PHỐI MỚI	Block	1
10	KÍCH HOẠT KHÍ FM200 MƯƠNG CẤP PHÒNG ĐẶT TỦ PHÂN PHỐI 35KV	Open Valve	1
11	BÁO NGỪNG XẢ KHÍ FM200 MƯƠNG CẤP PHÒNG ĐẶT TỦ PHÂN PHỐI 35KV	Block	1
TỔNG SỐ LƯỢNG TÍN HIỆU			11

Hiện hữu trạm đã được trang bị 01 bộ thu thập tín hiệu I/O mã hiệu E1210 hãng Moxa có 16 input. Để kết nối 11 tín hiệu báo cháy sau cải tạo, cần thực hiện tận dụng thiết bị thu thập tín hiệu I/O và bộ giải mã tín hiệu tủ trung tâm báo cháy, lắp đặt đấu nối hoàn thiện.

Lập trình module giải mã tín hiệu trung tâm báo cháy, bộ thu thập tín hiệu I/O, cấu hình thiết bị thu thập tín hiệu I/O và tận dụng luồng truyền tín hiệu PCCC đến trung tâm giám sát X6.

Trên phần mềm hiện hữu tại trung tâm giám sát, cấu hình tín hiệu PCCC liên kết với hệ thống camera, hiển thị hình ảnh khu vực có cháy.

5.4.4. Hệ thống chữa cháy khí FM200

Khí FM-200 rất có hiệu quả khi chữa cháy các đám cháy class A, B và C. FM-200 tác dụng với các chất cháy, loại bỏ nhiệt của chúng, mà không làm giảm lượng oxy có trong không khí xuống thấp như hệ thống CO₂. FM-200 hấp thụ nhiệt của đám cháy và ngăn chuỗi phản ứng hóa học của quá trình cháy.



Được lưu giữ dưới dạng chất lỏng trong bình áp lực, FM-200 được dẫn qua hệ thống đường ống đến vòi phun ra dưới dạng khí. Lượng khí FM-200 phải được tính toán cẩn thận để bảo đảm mật độ phun cần thiết, không vượt ngưỡng cho phép đối với khu vực có người là 10%. Đường kính ống dẫn khí và kích thước vòi phun được tính chính xác nhờ phần mềm hỗ trợ, sao cho thời gian xả khí của hệ thống không dưới 5 giây và không quá 10 giây, đảm bảo khả năng chữa cháy nhanh chóng, hiệu quả, đặc biệt không làm ảnh hưởng đến thiết bị có trong phòng. Vì vậy hệ thống chữa cháy khí FM-200 được sử dụng để chữa cháy cho những phòng có nhiều thiết bị điện, thiết bị quan trọng không thể chữa cháy bằng nước.

Trong đề án này, hệ thống chữa cháy khí FM-200 được sử dụng để chữa cháy cho mương cáp trong nhà và sàn nâng.

Yêu cầu khi kích hoạt hệ thống xả khí FM200 thì ngắt nguồn hệ thống điều hoà và thông gió trong khu vực phòng phân phối 22kV xây mới.

Tính toán hệ thống chữa cháy khí FM200:

Tính toán theo TCVN 7161-9:2022 – hệ thống chữa cháy bằng khí – tính chất vật lý và thiết kế hệ thống phần 9: chất chữa cháy HFC 227ea.

– m/V là yêu cầu khối lượng chất chữa cháy (kg/m^3); đó là khối lượng, tính bằng kg của chất chữa cháy quy định trên m^3 thể tích bảo vệ để tạo ra nồng độ chỉ định ở nhiệt độ quy định.

– V là thể tích nguy hiểm thực (m^3), đó là thể tích bao kín trừ đi kết cấu cố định mà chất chữa cháy không thấm qua.

$$m = \left(\frac{c}{100 - c} \right) \frac{V}{S}$$

– T là nhiệt độ $^{\circ}\text{C}$, đó là nhiệt độ thiết kế trong vùng nguy hiểm;

– S là thể tích riêng (m^3/kg); thể tích riêng của hơi HFC 227 ea quá nhiệt ở áp suất 1,013 bar được tính bằng công thức:

$$S = k_1 + k_2 T$$

Trong đó:

$$k_1 = 0,1269; k_2 = 0,000513$$

– C là nồng độ %; đó là nồng độ thể tích của HFC 227 ea trong không khí ở nhiệt độ chỉ định, và áp suất 1,013 bar tuyệt đối.

5.4.5. Hệ thống chữa cháy bằng nước ngoài nhà

Hiện trạng, trạm đã được trang bị hệ thống chữa cháy ngoài nhà bằng nước, hệ thống máy bơm, bể nước, trụ chữa cháy ngoài nhà đã được cơ quan cảnh sát PCCC thẩm duyệt và nghiệm thu.

5.4.6. Các bình chữa cháy xách tay.

Số lượng và lựa chọn bình chữa cháy xách tay tính theo tiêu chuẩn TCVN7435:2004.



Với mức độ nguy cơ cháy cao, diện tích bảo vệ của 1 bình chữa cháy (loại A và B,C) là 100m², khoảng cách từ 1 điểm đến bình chữa cháy gần nhất không quá 15m.

Tại phòng phân phối mới, nguy cơ cháy có thiết bị điện nên sử dụng kết hợp giữa bình chữa cháy xách tay bột ABC và bột CO₂. Tại mỗi vị trí đặt bình đặt 02 bình chữa cháy xách tay MFZL8, 02 bình bột CO₂ và 01 bình bột chữa cháy xe đẩy MFTZ35. Đồng thời trang bị thêm một số bảng nội quy, tiêu lệnh PCCC (quy cách tuân thủ mẫu nội dung PCCC cho trạm biến áp 110kV).

5.5. Thông số kỹ thuật, vật tư thiết bị chính

5.5.1. Hệ thống báo cháy

a. Tủ trung tâm báo cháy :

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Nguồn AC	120 VAC @ 2.1 Amps 50/60 Hz hoặc 220 VAC @ 1.1 Amps 50/60 Hz
2	Nguồn ra DC	24 VDC @ 5.25 Amps
3	Nguồn chính	4 Amp tích hợp
4	Dòng sạc	Tối đa 1.5 Amps
5	Vật liệu	ABS/ Vỏ thép
6	Màn hình hiển thị	Màn LCD 8 dòng x 40 ký tự (tổng 320 ký tự)
7	Số loop	1
8	Số địa chỉ/loop	127
9	Tiêu chuẩn	UL, FM, CSFM
10	Tích hợp module giải mã tín hiệu báo cháy dạng tiếp điểm	Đáp ứng tối thiểu 17 output tiếp điểm báo cháy. Có khả năng lập trình cấu hình phân vùng báo cháy. Dòng điện trên đầu ra: $\geq 0,1A$
11	Tương thích module giải mã tín hiệu báo cháy hiện hữu.	Đáp ứng

b. Đầu báo nhiệt địa chỉ:

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Điện áp làm việc	24-41 VDC
2	Cường độ dòng điện bình thường	350 μ A
3	Cường độ dòng điện báo động	500 μ A
4	Nhiệt độ làm việc	-10°C ~ 50°C
5	Ngưỡng tác động	Từ 57.2oC - 87.8oC hoặc sự gia tăng nhiệt độ 8.3oC/phút
6	Độ ẩm làm việc	95% không ngưng tụ
7	Tiêu chuẩn	UL, FM, CSFM
8	Có ngõ ra tương thích với đèn chỉ thị phòng	Đáp ứng

c. Đầu báo khói địa chỉ:

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Điện áp làm việc	24-41 VDC



2	Cường độ dòng điện bình thường	450 μ A
3	Cường độ dòng điện báo động	540 μ A
4	Nhiệt độ làm việc	0°C ~ 50°C
5	Tiêu chuẩn	UL, FM, CSFM
6	Độ ẩm làm việc	95% không ngưng tụ
7	Có ngõ ra tương thích với đèn chỉ thị phòng	Đáp ứng

d. Nút ấn báo cháy khẩn cấp bằng tay

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Điện áp hoạt động	10A/120 VAC
2	Tiêu chuẩn	UL, CSFM
3	Nhiệt độ hoạt động	-30°F (-35°C) ~ 150°F (66°C)

e. Module điều khiển thiết bị ngoại vi

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Điện áp làm việc	25,3-39 VDC
2	Tiêu chuẩn	UL, FM, CSFM
3	Dòng làm việc	350 μ A
4	Dòng báo động	405 μ A
5	Nhiệt độ môi trường sử dụng	Nhiệt độ: -32°C ~ 49°C
6	Độ ẩm làm việc	90% RH không ngưng tụ

f. Module cách ly sự cố ngắn mạch :

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Điện áp làm việc	33-41 VDC
2	Tiêu chuẩn	CSFM
3	Dòng tiêu thụ trung bình	270 μ A
4	Nhiệt độ môi trường sử dụng	Nhiệt độ: -32°C ~ 49°C
5	Độ ẩm làm việc	90% RH không ngưng tụ

g. Module địa chỉ cho đầu báo thường

STT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Điện áp làm việc	25,3-39 VDC
2	Tiêu chuẩn	UL, FM, CSFM
3	Dòng làm việc	670 μ A
4	Nhiệt độ môi trường sử dụng	Nhiệt độ: -32°C ~ 49°C
5	Độ ẩm làm việc	90% RH không ngưng tụ

5.5.2. Thông số kỹ thuật hệ thống chữa cháy FM-200:

a. Tủ điều khiển xả khí

STT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Số kênh	3
2	Điện áp nguồn	115VAC (50hz/60hz) hoặc 230VAC (50hz/60hz)
3	Điện mức nguồn điện một chiều	24VDC
4	Bus RS-485	Dòng trở kháng tối đa 120 Ohms
5	Mức điện áp tạm ngừng hoạt động	86mA
6	Mức điện áp báo động	620mA
7	Nguồn	Điện áp đầu vào 240VAC/24VDC
8	Độ ẩm phù hợp	93% (không ngưng tụ)
9	Nhiệt độ phù hợp	-5°C đến 40°C
10	Yêu cầu có nguồn dự phòng	Có nguồn dự phòng đảm bảo thiết bị hoạt động ít nhất 12h ở chế độ thường trực và 1h khi có cháy

b. Tủ kích hoạt 1L

STT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Chất liệu	Thép tấm dày $\geq 1.2\text{mm}$ sơn tĩnh điện
2	Van điện từ	Điện áp: 24 Vdc Dòng điện 1.5A
3	Bình kích hoạt	Dung tích bình: 1L Đã nạp: 0.65kg/CO ₂ Chất liệu: Sơn tĩnh điện
4	Công tắc áp lực xả khí	Kết nối áp suất: Ống đồng $\phi 63\text{mm}$ Mức hoạt động tối thiểu: 5bar Áp suất hoạt động tối đa: 100bar Thông số kỹ thuật DC: 250V-3A 16 (1/2HP 125/250 VAC) 0.6A - 125 VDC 0.3A - 250VDC
5	Môi trường lắp đặt	Trong nhà

c. Bảng cảnh báo xả khí:

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Cung cấp hiệu điện thế	24V DC 670mA (bóng đèn) hoặc 310mA (LED)
2	Nguồn sáng	Bóng đèn 1Wx18 hoặc LED đỏ x28
3	Loại màn hình	Không flash

4	Vật liệu vỏ	Thép không gỉ 0,8mm
5	Màu sắc	Đỏ

d. Bình khí chứa khí

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Dải nạp FM-200/HFC-227EA	33kg-147kg
2	Áp suất nạp	42 bar/50 bar
3	Vật liệu bình	Thép 34CrMo4
4	Sơn	Sơn tĩnh điện màu đỏ
5	Áp suất nạp tối đa của bình	200 bar
6	Áp suất thử nghiệm vỏ bình	300 bar
7	Áp suất thử nổ vỏ bình tối thiểu	480 bar
8	Tiêu chuẩn kỹ thuật vỏ bình	ISO 9809-1, TPED, PI
9	Áp suất nạp tối đa van đầu bình	147 bar (2132 psi)
10	Áp suất thử nghiệm van đầu bình	245 bar (3553 psi)
11	Vật liệu chế tạo van đầu bình	Đồng mạ niken
12	Nhiệt độ môi trường hoạt động	0oC ~ 54oC

e. Ống mềm xả khí kèm van 1 chiều:

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Vật liệu	Thép không gỉ
2	Chất liệu lưới thép	Thép không gỉ
3	Áp suất thiết kế	42 bar
4	Áp suất thử nghiệm	58 bar
5	Phương pháp thử nghiệm	Giữ áp suất thử nghiệm trong 5 phút không bị rò
6	Kết nối bình khí	Ren trong 2"

f. Van xả khí an toàn 8A

STT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Vật liệu	Đồng C3604
2	Đường kính	DN8, DN20
3	Áp suất thử rò rỉ	100bar
4	Trọng lượng	g (0.26lb)

g. Đồng hồ áp lực kèm tiếp điểm giám sát

STT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Kích thước danh định	40mm
2	Cấp chính xác	2.5 dải đo: 0...100bar
3	Nhiệt độ môi trường	20...+60oC
4	Thành phần áp lực	Hợp kim đồng
5	Cấp độ bảo vệ	IP41 hoặc tương đương

6	Thông số điện áp sử dụng	DC/AC 4.5...24V
7	Công suất tiếp điểm	Đảm bảo cho hệ thống
8	Tiếp điểm	Thường hở (NO), đóng khi có áp lực

h. Đầu phun xả khí

STT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Vật liệu	Đồng đúc
2	Đầu phun 360 độ	lỗ chia 2 lớp

i. Ống thép mạ kẽm

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Đường kính	DN65; DN40; DN32; DN25, DN20
2	Độ dày	DN65: 2.8 DN40: 2.5 DN32: 2.3 DN25: 2.3
3	Áp suất làm việc	bar

CHƯƠNG 6: TỔ CHỨC THI CÔNG

6.1. Công tác chuẩn bị

6.1.1. Nguồn cung cấp vật tư thiết bị và công tác vận chuyển

Vật tư thiết bị tủ bảng do chủ đầu tư (A) cấp.

Kết cấu phụ, phụ kiện do nhà thầu mua sắm và cung cấp.

6.1.2. Kho bãi, lán trại, bãi đổ thải

Các hạng mục cải tạo tiến hành bên trong trạm. Do mặt bằng trạm giới hạn bởi các hạng mục công trình hiện trạng nên khi tiến hành công tác làm kho bãi, lán trại tạm cần có sự đồng ý về vị trí đặt của đơn vị vận hành trạm, đảm bảo cho công tác vận hành trạm diễn ra bình thường.

Kho kín để chứa phụ kiện. Nền được tôn cao, lát gạch hoặc gỗ chống ẩm ướt. Có thể sử dụng vải bạt che chắn chống mưa dột.

Kho hở dùng để gia công cốt thép móng, gia công ván khuôn. Kho hở nền được san phẳng để gia công cốt thép, chứa cốp pha.

Dự kiến bãi tập kết dùng để chứa kết cấu thép, vật liệu xây dựng... bãi tập kết được rào bằng tre nứa để bảo vệ, xung quanh làm rãnh để thoát nước.

Cát, đá được vận chuyển từ nguồn cung cấp đến địa điểm tập kết vật liệu. Cần có biện pháp che chắn vật liệu không để rơi vãi, trôi trượt ra các khu vực xung quanh.

Lán trại tạm kết cấu bằng cốt pha gỗ. Tùy vào điều kiện cụ thể của từng giai đoạn và thỏa thuận với đơn vị vận hành có thể tiến hành đặt lán trại tạm trong hoặc ngoài trạm. Cũng có thể lên phương án thuê mướn nhà có sẵn của địa phương nếu điều kiện mặt bằng của trạm không cho phép dựng lán trại tạm để đảm bảo tiến độ thi công. Nếu dựng lán trại tạm trong phạm vi trạm cần tuân thủ giờ giấc ra vào theo quy định của đơn vị vận hành trạm.

Vị trí trạm không cách quá xa khu dân cư nên nhu cầu thực phẩm được đảm bảo. Nếu đặt lán trại tạm trong phạm vi trạm, do khối lượng công việc không quá lớn nên số lượng nhân công trong tổ đội thi công không nhiều, vì vậy có thể đề nghị đơn vị vận hành trạm xem xét cho sử dụng nhà vệ sinh của trạm. Nếu không được chấp nhận cần bố trí khu vực vệ sinh cho công nhân đảm bảo sạch sẽ, tránh gây ảnh hưởng tới môi trường.

Khối lượng kho bãi, lán trại tạm sẽ được chuẩn xác trong giai đoạn thi công nghiệm thu khối lượng thực tế giữa A, B và thiết kế.

Diện tích nhà tạm được tính dựa theo số người thực tế làm việc trên công trường và tiêu chuẩn về diện tích nhà tạm.

Vị trí đổ thải phải được xác định trước khi bắt đầu công tác thi công. Tại dự án này, TVTK đề xuất vị trí đổ thải cho công trình là bãi đổ thải, chất thải rắn tại bãi chôn lấp CTXD



Dương Liễu tại xã Dương Hòa, T.P Hà Nội (Trước đây là xã Dương Liễu, huyện Hoài Đức), cự ly vận chuyển từ công trình đến bãi đổ là 10km.

6.1.3. Điện nước thi công

Nguồn điện thi công lấy từ nguồn tự dùng của trạm.

Nguồn nước thi công lấy từ nguồn có sẵn trong trạm nhưng đảm bảo nước sạch theo tiêu chuẩn TCVN 4506-1987.

6.2. Những quy định về an toàn trong quá trình tiến hành thi công

Trong quá trình thi công các đơn vị thi công phải tuân thủ các quy định về kỹ thuật an toàn trong quá trình xây dựng đường công trình điện và các quy định hiện hành về an toàn lao động khác của Nhà nước.

Việc thi công cần có kế hoạch cụ thể, biện pháp thi công rõ ràng và phải được sự chấp thuận, thông qua của đơn vị quản lý vận hành trạm mới được phép thi công.

Trong quá trình thi công hoàn thiện hệ thống PCCC, đơn vị thi công phải đảm bảo hệ thống báo cháy, chữa cháy hiện trạng của trạm phải hoạt động bình thường, đảm bảo an toàn về PCCC cho trạm, cũng như đáp ứng yêu cầu kiểm tra định kỳ về PCCC của cơ quan chức năng. Khi có kế hoạch thay thế, lắp đặt mới thiết bị PCCC trong quy mô dự án cần có kế hoạch cụ thể và được đơn vị vận hành cho phép để đảm bảo ảnh hưởng ít đến công tác vận hành trạm biến áp hiện trạng.

6.2.1. Quy định về dụng cụ thi công

Kiểm tra định kỳ máy móc và các thiết bị thi công trước khi vận hành, đảm bảo các thiết bị máy móc hoạt động ổn định trong quá trình thi công.

Kiểm tra kỹ dây chằng, móc cáp trước khi cầu lắp các vật nặng; tuyệt đối đảm bảo an toàn trong quá trình cầu lắp, không làm ảnh hưởng đến các thiết bị điện đang vận hành.

Trạm biến áp Phúc Thọ là trạm đã được xây dựng từ lâu, nhiều lần được nâng cấp cải tạo. Hệ thống đường cáp ngầm chôn phía dưới nền trạm tương đối phức tạp, không thể định vị chính xác được hết các công trình ngầm ở phía dưới. Do đó, việc thi công máy móc trong trạm phải được thực hiện hết sức thận trọng, đặc biệt là việc đào xới để thi công các công trình ngầm. Đối với các hạng mục thi công mương cáp, móng phần phòng phân phối xây mới được thực hiện đào thủ công; quá trình đào phải cẩn thận có sự giám sát chặt chẽ của các cán bộ kỹ thuật và vận hành trạm. Đối với việc thi công ở khu vực nhà điều khiển hiện trạng, việc thi công máy móc (như máy xúc, xe nâng, xe tải, máy đục, máy tời,...) có thể được sử dụng đan xen kết hợp với thủ công để đảm bảo tiến độ, khu vực thi công cần được che phủ bạt kín để đảm bảo thi công an toàn và tránh ảnh hưởng đến công tác vận hành trong trạm.

6.2.2. Yêu cầu về con người



Phải kiểm tra định kỳ sức khỏe thường xuyên cho các công nhân, đảm bảo chỉ có các công nhân có điều kiện sức khỏe đảm bảo mới được làm việc trong môi trường điện áp cao. Khi làm việc trên cao phải có dây an toàn và túi đựng dụng cụ.

Tất cả các công nhân tham gia thi công đều được học và cấp thẻ an toàn lao động. Được cấp trang thiết bị an toàn lao động và bảo hộ lao động.

6.2.3. Những khuyến cáo khác về đảm bảo an toàn trong quá trình thi công

Thực hiện đúng Quy trình KTAT Điện của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

Nhóm công tác phải được trang bị đầy đủ các trang thiết bị bảo hộ an toàn lao động theo quy định của ngành điện và các trang bị BHLĐ khi làm việc tiếp xúc với dầu cách điện.

Chỉ được làm việc trong khu vực Chủ Đầu tư cho phép. Khi thực hiện ở vị trí sửa chữa, phải có rào chắn giữa khu vực làm việc và khu vực khác.

Khi cầu bốc xếp lắp đặt các thiết bị phải có người giám sát nghiêm ngặt để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị; không được để xảy ra va chạm gây đổ vỡ, hư hỏng vv...

Mặt bằng thi công phải gọn sạch, có biển báo, có che chắn, có bình chữa cháy và có biện pháp phòng cháy.

Chấp hành sự chỉ huy của Chủ Đầu tư và cán bộ giám sát kỹ thuật Bên A.

6.2.4. Quy trình kiểm tra chất lượng thi công

Một số yêu cầu thực hiện kiểm tra chất lượng thi công:

Vật tư sử dụng đưa vào công trình thỏa mãn các TCVN về chất lượng, có chứng nhận kiểm định của các cơ quan chức năng.

Các vật tư lưu kho phải có tem mác phân biệt các loại với nhau nhằm đảm bảo đáp ứng nhu cầu cung ứng kịp thời đúng, đủ những vật tư cần thiết trong từng giai đoạn thi công.

Bố trí mặt bằng thi công hợp lý đảm bảo việc thi công thuận tiện phù hợp với từng giai đoạn và công việc thi công cụ thể.

Phân khu, khoanh vùng, bố trí giao thông vận chuyển thiết bị, vật tư hợp lý.

Bảo vệ tốt môi trường xung quanh công trường thi công.

Lập hồ sơ công trình, sổ ghi nhớ hàng ngày, sau mỗi ca đều có sự thông nhất của cán bộ giám sát bên A cùng ký xác nhận.

Kiên quyết xử lý các vi phạm, mọi thay đổi ở hiện trường đều phải có sự thông nhất và đồng ý của chủ đầu tư và đơn vị thiết kế.

Có quy định chi tiết về quản lý chất lượng và các thủ tục, phương pháp lấy mẫu và thí nghiệm, lưu giữ các mẫu thí nghiệm, kiểm tra và bàn giao các tài liệu chứng nhận chất lượng thiết bị.

Có biện pháp thi công, trình tự thi công tuân thủ đến từng chi tiết nhỏ của mỗi công đoạn thi công và lắp đặt.

Công việc kiểm tra chất lượng thi công có thể được tiến hành vào bất cứ thời gian nào và yêu cầu phải sửa chữa và khắc phục những sai sót để được nâng cao chất lượng công trình.

Nghiệm thu từng hạng mục công trình để chuyển bước thi công cần lập biên bản nghiệm thu giai đoạn. Tài liệu nghiệm thu do đơn vị thi công chuẩn bị gồm: Bản vẽ thi công, nhật lí công trình, biên bản thí nghiệm thiết bị, vật liệu... Kết thúc lập biên bản nghiệm thu bàn giao công trình có chữ kí của 3 bên gồm: chủ đầu tư, đại diện bên thi công, đại diện bên thiết kế.

6.3. Tiến độ thi công

Căn cứ vào khối lượng công việc, kế hoạch và khả năng thi công của các đơn vị xây lắp.

Để giảm thiểu thời gian cắt điện thi công, dự kiến các bước thi công triển khai như sau:

Giai đoạn thi công không cắt điện:

- Phá dỡ phòng điều khiển cũ
- Xây dựng hoàn thiện phòng phân phối 22kV mới
- Xây dựng bổ sung hệ thống mương cáp ngoài trời, móng MBA tự dùng.
- Lắp đặt các tủ 22kV mua mới tại khu vực phòng phân phối mới.
- Kéo rải hệ thống cáp nhị thứ.
- Lắp đặt MBA tự dùng mua mới.
- Kéo rải hệ thống cáp nhất thứ, nhị thứ cho MBA tự dùng.
- Kéo rải hệ thống cáp xuất tuyến 22kV cho các ngăn lộ cần thay thế.
- Lắp đặt tủ gom công tơ trong phòng điều khiển.
- Kéo rải cáp nhị thứ từ phòng phân phối 22kV về tủ gom công tơ mới.

Giai đoạn cắt điện thi công:

- Cắt điện MBA T2, thanh cái C42:
 - + Tách cáp nhất thứ, nhị thứ hiện trạng
 - + Chuyển các rơ le tận dụng sang tủ phân phối mới.
 - + Chuyển các cáp lực tận dụng sang tủ 22kV mới.
 - + Đấu nối, TNHC, cấu hình và kết nối với hệ thống scada
- Cắt điện MBA T1, thanh cái C41:
 - + Tách cáp nhất thứ, nhị thứ hiện trạng
 - + Chuyển 5 tủ LS tận dụng sang vị trí phòng phân phối mới, ghép nối với các tủ mua mới.
 - + Chuyển các rơ le tận dụng sang tủ phân phối mới.

-
- + Chuyển các cáp lực tạm dụng sang tủ 22kV mới.
 - + Đấu nối, TNHC, cấu hình và kết nối với hệ thống scada
 - + Thu hồi các VTTB đã tách khỏi vận hành.



THANG LONG

CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN ĐIỆN LỰC THĂNG LONG

Địa chỉ: Tầng 5, Lô 2, tòa tháp Xuân Mai, Tô Hiệu, P. Hà Đông, TP. Hà Nội

Điện thoại: 024.7100.5746

Email: tuvan@thanglongpc.vn Website: Thanglongp

CHƯƠNG 7: BẢNG KÊ KHỐI LƯỢNG

Bảng 1. Khối lượng phần điện nhất thứ

STT	Tên vật tư - thiết bị	Đơn vị	Thanh cái C41	Thanh cái C42	Tổng KL	Ghi chú
I	Phần thu hồi		8	7	15	
1	Tủ MC lộ tổng 22kV - 2000A	tủ	0	1	1	432
2	Tủ cầu dao phân đoạn 22kV - 2000A	tủ	1	0	1	412-1
3	Tủ LBS-CC ngăn MBA tự dùng 22kV	tủ	1	0	1	441
4	Tủ biến điện áp thanh cái 22kV (không kèm rơ le)	tủ	1	1	2	TUC41, TUC42
5	Tủ MC xuất tuyến 22kV (không kèm rơ le)	tủ	4	2	6	469, 471, 472, 473, 474, 475
6	Tủ xuất tuyến 22kV-630A (kèm rơ le)	tủ	0	0	0	
7	Tủ MC liên lạc 22kV-2000A (không kèm rơ le)	tủ	0	1	1	412
8	Tủ MC tự bù 22kV-630A (không kèm rơ le)	tủ	0	1	1	402
9	Tủ đấu nối 22kV	tủ	1	1	2	ĐN
10	Cáp 24kV 1x630mm2 kèm đầu cáp	m	90	60	150	
11	Cáp 24kV 1x500mm2 kèm đầu cáp	m	414	0	414	
12	Cáp 24kV 1x400mm2 kèm đầu cáp	m	0	0	0	
13	Cáp 24kV 3x240mm2 kèm đầu cáp	m	94	182	276	
14	Cáp ngầm 24kV- Cu- 3x185mm2	m	0	20	20	
15	MBA dầu 3 pha- 35kV-100kVA	cái	1	0	1	
II	Phần tận dụng lắp lại					
1	Tủ MC lộ tổng 22kV-2000A	tủ	1	0	1	
2	Tủ cầu dao phân đoạn 22kV - 2000A	tủ	1	0	1	
3	Tủ MC xuất tuyến 22kV-630A	tủ	1	2	3	
4	Cáp ngầm 22kV- Cu - 1x630mm2	m	252	216	468	
5	Cáp ngầm 22kV - Cu - 3x185mm2	m	0	20	20	
6	Cáp ngầm 35kV - Cu - 3x50mm2	m	30	0	30	
7	Cáp ngầm 22kV - Cu- 3x240mm2	m	40	30	70	469, 473, 474, 477 từ tủ đến mương cáp
8	Lặt và lắp lại tấm đan mương cáp	tấm	50	50	100	
9	Nhân công cái tạo ghép nối tủ 22kV tận dụng và tủ mua mới	công	4	0	4	
III	Phần mua sắm-lắp mới					
1	Tủ MC lộ tổng 22kV -2000A-25kA/1s	tủ	0	1	1	
2	Tủ LBS-CC ngăn MBA tự dùng 22kV	tủ	1	1	2	
3	Tủ biến điện áp thanh cái 22kV-2000A-25kA/1s-Kèm CSV (không kèm rơ le)	tủ	1	1	2	
4	Tủ MC xuất tuyến 22kV-630A-25kA/1s (không kèm rơ le)	tủ	4	2	6	
5	Tủ MC xuất tuyến 22kV-630A-25kA/1s (kèm rơ le)	tủ	2	6	8	
6	Tủ MC liên lạc 22kV-2000A-25kA/1s (không kèm rơ le)	tủ	0	1	1	
7	Tủ MC tự bù 22kV -630A- 25kA/1s (không kèm rơ le)	tủ	0	1	1	
8	Tủ MC tự bù 22kV -630A- 25kA/1s (kèm rơ le)	tủ	1	0	1	
9	Hộp đầu cáp 22kV- Cu- 1x630mm2 ngoài trời, co ngót lạnh kiểu co rút	cái	0	6	6	
10	Hộp đầu cáp 22kV- Cu- 1x630mm2 trong nhà, co ngót lạnh kiểu co rút	m	12	12	24	
11	Cáp ngầm 22kV- Cu- 3x240mm2 Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE	m	114	218	332	
12	Hộp nối cáp-3x240mm2-Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ổng nối đồng nhôm	cái	1	1	2	

STT	Tên vật tư - thiết bị	Đơn vị	Thanh cái C41	Thanh cái C42	Tổng KL	Ghi chú
13	Hộp đầu cáp 22kV- Cu- 3x240mm2 ngoài trời, co ngót lạnh kiểu co rút	cái	1	2	3	
14	Hộp đầu cáp 22kV- Cu- 3x240mm2 trong nhà, co ngót lạnh kiểu co rút	cái	5	4	9	
14	Ống luồn cáp HDPE D195/150	m	40	30	70	
15	MBA đầu- 3 pha - 22kV-180kVA	cái	0	1	1	
16	Cáp ngầm 22kV - Cu - 3x50mm2 Chống thấm nước; Màng chắn sợi đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE	m	0	33	33	TD42
17	Hộp đầu cáp 22kV- Cu- 3x50mm2 trong nhà, co ngót lạnh kiểu co rút	bộ	0	1	1	TD42
18	Hộp đầu cáp 22kV- Cu- 3x50mm2 ngoài trời, co ngót lạnh kiểu co rút	bộ	0	1	1	TD42
19	Hộp đầu cáp 35kV- Cu- 3x50mm2 trong nhà, co ngót lạnh kiểu co rút	bộ	1	0	1	TD41
20	Cáp hạ áp- Cu- 4x120mm2 giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE	m	0	80	80	TD42
21	Hộp đầu cáp hạ áp -Cu - 4x120mm2 ngoài trời kèm đầu cốt	bộ	0	2	2	TD42
22	Ống luồn cáp HDPE D85/65	m	0	10	10	TD42
24	Bảng sơ đồ trạm (sơ đồ nối điện chính, sơ đồ bảo vệ, sơ đồ AC, sơ đồ DC, sơ đồ PCCC)	cái			5	

Bảng 2. Khối lượng điện nhị thứ

STT	Tên vật tư - thiết bị	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
I	Phần thu hồi			
1	Cáp nhị thứ (thu hồi cáp nhị thứ TC C41, C42 hiện hữu)	m	999	<i>tạm tính</i>
	CVV-FR 2x4 mm ²		258	
	CVV-S-FR 4x2,5 mm ²		110	
	CVV-S-FR 4x4 mm ²		283	
	CVV-S-FR 14x1,5 mm ²		241	
	CVV-S-FR 19x1,5 mm ²		107	
II	Phần tận dụng lắp lại			
1	Rơ le quá dòng	bộ	7	<i>XT, LL, Tụ</i>
2	Rơ le điện áp	bộ	2	<i>TU</i>
3	Cáp nhị thứ	m	551	<i>Cáp từ P.PP 35kV sang</i>
	CVV-FR 2x4 mm ²		263	
	CVV-S-FR 4x2,5 mm ²		42	
	CVV-S-FR 4x4 mm ²		47	
	CVV-S-FR 14x1,5 mm ²		97	
	CVV-S-FR 19x1,5 mm ²		102	
III	Phần mua sắm-lắp mới			
1	Tủ công tơ trạm 110kV	tủ	1	
2	Cáp nhị thứ và phụ kiện			<i>tạm tính</i>
2.1	Cáp nhị thứ			
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC 1x4mm ²	m	100	Cáp link tủ 22kV tận dụng
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC 1x2,5mm ²	m	100	Cáp link tủ 22kV tận dụng
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC 1x1,5mm ²	m	250	Cáp link tủ 22kV tận dụng
	Cáp kiểm tra 450/750V-Cu/PVC/PVC-2x4mm ² -Chống cháy	m	250	
	Cáp kiểm tra 450/750V-Cu/PVC/PVC-4x4mm ² -có màn chắn -Chống cháy	m	750	
	Cáp kiểm tra 450/750V-Cu/PVC/PVC-4x2.5mm ² -Chống cháy	m	145	
	Cáp kiểm tra 450/750V-Cu/PVC/PVC-14x1.5mm ² -Chống cháy	m	200	
	Cáp kiểm tra 450/750V-Cu/PVC/PVC-19x1.5mm ² -Chống cháy	m	65	

STT	Tên vật tư - thiết bị	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
2.2	Phụ kiện nhĩ thứ			
	Đầu cốt 4mm2	túi 100c	5	
	Đầu cốt 2.5mm2	túi 100c	2	
	Đầu cốt 1.5mm2	túi 100c	10	
	Thẻ cáp	cái	100	
	Ốc siết cáp	cái	100	
	Ống gen nhựa đánh số	cuộn 100m	3	
	Dây thít cáp	túi 500 c	2	
	Mực in	lọ	5	

Bảng 3. Khối lượng phần chiếu sáng, điều hòa, thông gió, camera

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
I	Phân cấp điện trong Phòng phân phối 22kV			
1	Tủ điện hạ thế phòng phân phối 22kV TĐT	tủ	1	
	<i>Aptomat MCCB-63A-3P</i>	<i>cái</i>	<i>1</i>	
	<i>Aptomat MCB-25A-2P</i>	<i>cái</i>	<i>8</i>	
	<i>Aptomat MCB-16A-1P</i>	<i>cái</i>	<i>3</i>	
	<i>Contacto 16A-1P</i>	<i>cái</i>	<i>1</i>	
	<i>Bộ Timer</i>	<i>cái</i>	<i>1</i>	
	<i>Vỏ, thanh cái, nắp che và phụ kiện lắp đặt</i>	<i>lô</i>	<i>1</i>	
2	Đèn Tuyp LED nổi có máng phản quang 1,2m, bóng 2x20W	cái	4	
3	Đèn Tuyp LED gắn nổi, bóng 20W-1,2m chống nổ	cái	8	
4	Đèn chiếu sáng dự phòng gắn tường/trần 220VDC-20W	cái	8	
5	Đèn chiếu sáng sự cố 2x1.5W	cái	7	
6	Đèn chỉ dẫn thoát nạn 3W	cái	4	
7	Công tắc ba hạt 2 chiều 220V-10A	cái	1	
8	Công tắc hai hạt 2 chiều 220V-10A	cái	1	
9	Ổ cắm đôi loại 220V-16A, có cực nối đất	cái	5	
10	Điều hòa treo tường inverter 2 cục 1 chiều 24000BTU, bao gồm phụ kiện lắp đặt)	bộ	4	
11	Tháo, tận dụng lắp lại Điều hòa treo tường 2 cục 1 chiều 18000BTU)	bộ	2	
12	Ống đồng 6.5x0.71 (phù hợp với điều hoà 18000-24000BTU)	m	35	
13	Ống Bảo ôn Dày 19mm (phù hợp với điều hoà 18000-24000BTU)	m	35	
14	Giá đỡ lắp cục nóng điều hoà	cái	4	
15	Quạt thông gió công nghiệp 2500m3/h	bộ	2	
16	Cáp Cu/XLPE/PVC 4x16mm2	m	30	
17	Cáp Cu/PVC 2x4mm2	m	150	
18	Cáp Cu/PVC 1x4mm2	m	150	
19	Cáp Cu/PVC 2x1,5mm2	m	50	
20	Cáp Cu/PVC 1x1,5mm2	m	100	
21	Ống nhựa HDPE D25	m	150	
III	Hệ thống tiếp địa, chống sét			
1	Bản đồng tiếp địa Cu-300x50x5mm kèm đế bắt	cái	4	
2	Thanh đồng 40x4mm	m	20	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
3	Dây tiếp địa đồng bọc M120	m	60	
4	Dây tiếp địa đồng bọc M50	m	50	
5	Đầu cốt đồng M120	cái	10	
6	Đầu cốt đồng M50	cái	40	
7	Bulong M12x40 kèm đai ốc, long đen	cái	50	

Bảng 4: Khối lượng hạng mục thí nghiệm hiệu chỉnh

TT	Nội dung thí nghiệm	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
A	Phần nhất thứ			
I	Máy biến áp			
1	Máy biến áp tự dòng 180kVA - 22/0,4kV	máy	1	
II	Phần thiết bị 22kV			
1	Tủ máy cắt lộ tổng 22kV. Mỗi tủ gồm:	tủ	2	
	<i>Máy cắt SF6, 24kV</i>	bộ	1	
	<i>Máy biến dòng điện 24kV, 1 pha</i>	bộ	3	
	<i>Dao nối đất 24kV</i>	bộ	1	
2	Tủ máy cắt xuất tuyến 22kV. Mỗi tủ gồm:	tủ	17	
	<i>Máy cắt SF6, 24kV</i>	bộ	1	
	<i>Máy biến dòng điện 24kV, 1 pha</i>	bộ	3	
	<i>Dao nối đất 24kV, 3 pha</i>	bộ	1	
3	Tủ biến điện áp 23/√3:0,11/√3: 0,11/√3 kV kèm chống sét van. Mỗi tủ gồm	tủ	2	
	<i>Máy biến điện áp 24kV, 1 pha</i>	máy	3	
	<i>Dao nối đất 24kV</i>	bộ	1	
	<i>Chống sét van 24kV, 1 pha</i>	quả	3	
4	Tủ cầu chì cấp tự dòng 22kV. Mỗi tủ gồm	tủ	2	
	<i>Dao nối đất 24kV</i>	bộ	1	
5	Tủ máy cắt phân đoạn 22kV	tủ	1	
	<i>Máy cắt SF6, 24kV</i>	bộ	1	
	<i>Máy biến dòng điện 24kV, 1 pha</i>	bộ	3	
6	Tủ dao cắt 22kV	tủ	1	
	<i>Dao cách ly 24kV, 3 pha</i>	bộ	1	
7	Tủ máy cắt cấp cho tụ bù 22kV	tủ	2	
	<i>Máy cắt SF6, 24kV</i>	bộ	1	
	<i>Máy biến dòng điện 24kV, 1 pha</i>	bộ	3	
	<i>Dao nối đất 24kV</i>	bộ	1	
8	Thanh cái 22kV	PĐ	2	C41, C42
III	TN vật liệu nhất thứ	HT	1	
1	Cáp trung thế 24kV - 1x630mm ² VLF	Sợi	18	<50m
2	Cáp trung thế 24kV 3x185mm ² VLF	Sợi	1	> 50m
3	Cáp trung thế 24kV 3x50mm ² VLF	Sợi	2	< 50m
4	Cáp trung thế 24kV 3x240mm ² VLF	Sợi	9	>50m
IV	Đồng vị pha phía thanh cái 22kV	HT	1	C41-C42
IV	Đồng vị pha phía XT 22kV	HT	9	469;471;472;473; 474;475;476;477; 478
B	Phần nhì thứ			
1	Thí nghiệm Tủ điều khiển bảo vệ kèm tủ điều khiển xa máy biến áp 110kV. Mỗi tủ gồm:	tủ	2	
	<i>Thí nghiệm mạch dòng áp:</i>			
	Hệ thống mạch dòng điện 3 pha cho rơ le F87T	h.thống	1	
	Hệ thống mạch áp 1 pha cho rơ le F90	h.thống	1	
	<i>Thí nghiệm mạch điều khiển:</i>			

TT	Nội dung thí nghiệm	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
	Thí nghiệm mạch điều khiển máy cắt 110kV	h.thống	0	
	Thí nghiệm mạch điều khiển dao cách ly 110kV	h.thống	0	
	Thí nghiệm mạch điều khiển dao tiếp địa 110kV	h.thống	0	
	Thí nghiệm mạch liên động cứu hỏa	h.thống	1	
	Thí nghiệm hệ thống mạch khác:			
	Mạch sơ đồ logic (điều khiển, bảo vệ và truyền cắt)	h.thống	0	
	Hệ thống mạch điều khiển tích hợp mức ngăn	h.thống	0	
	Thí nghiệm rơ le F87T:			
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ F87T	chức năng	1	
2	Tủ công tơ MP	tủ	2	
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn (AC-DC)	h.thống	1	
	Hệ thống mạch điện áp	h.thống	1	
	Hệ thống mạch dòng điện	h.thống	21	
	Thí nghiệm sấy chiếu sáng tủ	h.thống	1	
3	PHẦN THIẾT BỊ PHÍA 22kV			
3.1	Tủ máy cắt lộ tổng 22kV	tủ	2	
	Mỗi tủ bao gồm:			
	Thí nghiệm mạch dòng áp:			
	Mạch cấp nguồn AC - DC	h.thống	1	
	Ngắn mạch cuộn biến dòng điện nối tắt	h.thống	1	
	Thí nghiệm hệ thống điều khiển:			
	Hệ thống mạch điều khiển máy cắt 22kV	h.thống	1	
	Thí nghiệm hệ thống mạch khác:			
	Hệ thống mạch bảo vệ	h.thống	1	
	Sơ đồ logic điều khiển bảo vệ và truyền cắt	h.thống	1	
	Hệ thống mạch tín hiệu	h.thống	1	
	Relay trung gian điện từ	cái	4	
	Hệ thống mạch sấy và chiếu sáng tủ	h.thống	0,1	
3.2	Tủ máy cắt xuất tuyến 22kV	tủ	17	
	Mỗi tủ bao gồm:			
	Thí nghiệm mạch dòng áp:			
	Mạch cấp nguồn AC - DC	h.thống	1	
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le	h.thống	1	
	Thí nghiệm mạch điều khiển:			
	Hệ thống mạch điều khiển máy cắt 22kV	h.thống	1	
	Hệ thống mạch điều khiển dao nối đất 22kV	h.thống	1	
	Thí nghiệm hệ thống mạch khác:			
	Hệ thống mạch bảo vệ	h.thống	1	
	Sơ đồ logic điều khiển bảo vệ và truyền cắt	h.thống	1	
	Hệ thống mạch điều khiển tích hợp mức ngăn	h.thống	1	
	Hệ thống mạch tín hiệu	h.thống	1	
	Hệ thống mạch sấy và chiếu sáng tủ	h.thống	0,1	
	Thí nghiệm rơ le:			
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng pha cắt nhanh/có thời gian F50/51	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng đất cắt nhanh/có thời gian F50/51N	chức năng	1	
	Chức năng tự động đóng lặp lại F79	chức năng	1	

TT	Nội dung thí nghiệm	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ chống hư hỏng máy cắt F50BF	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng Trip/Lockout F86	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng giám sát mạch cắt F74	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng dòng điện thứ tự nghịch F46	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng chống đứt dây F46BC	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng chống đóng vào điểm sự cố SOFT	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng điều khiển tích hợp mức ngăn BCU	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1	
	Relay trung gian điện từ	cái	2	
3.3	Tủ biến điện áp 22kV	tủ	2	
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>			
	Đồng hồ V loại AC	cái	1	
	<i>Thí nghiệm mạch dòng áp:</i>			
	Mạch cấp nguồn AC - DC	h.thống	1	
	Mạch điện áp cho bảo vệ	h.thống	1	
	<i>Thí nghiệm hệ thống mạch khác:</i>			
	Hệ thống mạch bảo vệ	h.thống	1	
	Sơ đồ logic điều khiển bảo vệ và truyền cắt	h.thống	1	
	Hệ thống mạch tín hiệu	h.thống	1	
	Hệ thống mạch sấy và chiếu sáng tủ	h.thống	0,1	
	<i>Thí nghiệm rơ le:</i>			
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ F27/59	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ sa thải phụ tải theo tần số F81	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1	
	Relay trung gian điện từ	cái	2	
3.4	Tủ Cầu chì cấp tự dùng 22kV	tủ	2	
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>			
	<i>Thí nghiệm mạch dòng áp:</i>			
	Mạch cấp nguồn AC - DC	h.thống	1	
	<i>Thí nghiệm mạch điều khiển:</i>			
	Mạch tín hiệu 22kV	h.thống	1	
	Mạch sấy và chiếu sáng tủ	h.thống	0,1	
3.5	Tủ máy cắt phân đoạn 22kV	tủ	1	
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>			
	<i>Thí nghiệm mạch dòng áp:</i>			
	Mạch cấp nguồn AC - DC	h.thống	1	
	Mạch dòng điện cho rơ le	h.thống	1	
	Ngắn mạch cuộn biến dòng điện nối tắt	hệ thống	2	
	<i>Thí nghiệm mạch điều khiển:</i>			
	Hệ thống mạch điều khiển máy cắt 22kV	hệ thống	1	
	<i>Thí nghiệm hệ thống mạch khác:</i>			
	Hệ thống mạch bảo vệ	h.thống	1	
	Sơ đồ logic điều khiển bảo vệ và truyền cắt	h.thống	1	
	Hệ thống mạch điều khiển tích hợp mức ngăn	h.thống	1	
	Hệ thống mạch tín hiệu	h.thống	1	

TT	Nội dung thí nghiệm	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
	Hệ thống mạch sậy và chiếu sáng tủ	h.thống	0,1	
	Thí nghiệm rơ le:			
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian F50/51	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ chạm đất cắt nhanh và có thời gian F50/51N	chức năng	1	
	Chức năng kiểm tra đồng bộ F25	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ F50BF	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng Trip/Lockout F86	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng giám sát mạch cắt F74	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng điều khiển mức ngăn BCU	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1	
	Relay trung gian điện từ	cái	2	
3.6	Tủ dao cắt 22kV	tủ	1	
	Mỗi tủ bao gồm:			
	Thí nghiệm mạch dòng áp:			
	Hệ thống mạch cấp nguồn (AC-DC)	h.thống	1	
	Thí nghiệm mạch điều khiển:			
	Mạch tín hiệu 22kV	h.thống	1	
	Mạch sậy và chiếu sáng tủ	h.thống	0,1	
3.7	Tủ máy cắt cấp cho tủ bù 22kV	tủ	2	
	Mỗi tủ bao gồm:			
	Thí nghiệm mạch dòng áp:			
	Mạch cấp nguồn AC - DC	h.thống	1	
	Mạch dòng điện cho rơ le	h.thống	1	
	Mạch dòng điện 1 pha trung tính cho rơ le	h.thống	1	
	Thí nghiệm mạch điều khiển:			
	Hệ thống mạch điều khiển máy cắt 22kV	hệ thống	1	
	Thí nghiệm hệ thống mạch khác:			
	Hệ thống mạch bảo vệ	h.thống	1	
	Sơ đồ logic điều khiển bảo vệ và truyền cắt	h.thống	1	
	Hệ thống mạch điều khiển tích hợp mức ngăn	h.thống	1	
	Hệ thống mạch tín hiệu	h.thống	1	
	Hệ thống mạch sậy và chiếu sáng tủ	h.thống	0,1	
	Thí nghiệm rơ le:			
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian F50/51	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ chạm đất cắt nhanh và có thời gian F50/51N	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ F50BF	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng Trip/Lockout F86	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng giám sát mạch cắt F74	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng điều khiển mức ngăn BCU	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1	
	Relay trung gian điện từ	cái	2	

Bảng 5: Khối lượng Vật tư thiết bị hệ thống viễn thông- scada-đo đếm-giám sát

STT	TÊN VẬT TƯ THIẾT BỊ	Đ.VỊ	S.L	GHI CHÚ
A	Hạng mục SCADA			
I	Vật liệu			
1	Switch IEC 61850, 16 port RJ45, 04port FO dạng lắp trong tủ trung thế	Bộ	1	
2	Dây nhảy quang sợi 30m	sợi	3	
3	Cáp mạng CAT6	m	500	
4	Đầu cáp mạng RJ45 kèm color boot và nhãn số hiệu	đầu	50	
5	Ống xoắn HDPE D32/25	m	90	
II	Khai báo, thí nghiệm và test			
1	Khai báo tại trạm			
2	Khai báo tại A1			
3	Khai báo tại B1			
4	Test point-to-point tại trạm		Chi tiết	
5	Test end-to-end từ A1 đến trạm		xem tại	
6	Test end-to-end từ B1 đến trạm		phụ lục	
7	Kiểm tra dữ liệu hệ thống đọc bản ghi sự cố cho các thiết bị IED trong dự án	công	4	
III	Tháo ra lắp lại			
1	Di chuyển, tháo ra lắp lại Switch Layer 2 trung thế	bộ	1	
B	Hạng mục đo xa			
I	VTTB Thiết bị lắp mới			
1	Thiết bị Modem GPRS/4G/GSM	bộ	6	Lắp lại tại tủ thông tin
2	Thiết bị Converter RS485/RS232- TCP(IP)	bộ	4	Lắp lại tại tủ thông tin
II	Tháo ra lắp lại			
1	Thiết bị Modem GPRS/3G/GSM hiện trạng	bộ	2	Lắp lại tại tủ đo xa X1 đã đầu tư trong phòng điều khiển
2	Tháo ra lắp lại thiết bị Converter RS485/RS232- TCP(IP)	bộ	4	Lắp lại tại tủ thông tin
III	Vật liệu			
1	Cáp mạng CAT6	m	400	
2	Đầu cáp mạng RJ45 kèm color boot và nhãn số hiệu	m	50	
IV	Thí nghiệm dịch vụ			
1	Cài đặt cấu hình thiết bị Modem GPRS/4G/GSM	bộ	4	
2	Cài đặt cấu hình thiết bị Converter RS485/RS232- TCP(IP)	bộ	4	
3	Đo thử kênh, thiết bị kênh thuê riêng. Loại kênh > 64kbps (IP phone và công tơ đo xa)	kênh	4	
4	Nhân công kết nối cấu hình, cài đặt kết nối hệ thống đo xa tại trạm	Nhân công	2	
5	Nhân công kết nối cấu hình, cài đặt kết nối hệ thống đo xa tại X1	Nhân công	2	
V	Tháo ra lắp lại			
1	Di chuyển, tháo ra lắp lại Switch Layer 2 trung thế	bộ	1	
C	Hạng mục camera giám sát và an ninh bảo mật			
I	Vật liệu lắp mới			
1	Thiết bị kiểm soát ra vào	bộ	1	
2	Cáp mạng CAT6	m	150	
3	Đầu cáp mạng RJ45 kèm color boot và nhãn số hiệu	m	20	
4	Cáp đồng OFC 1mm2	m	50	
5	Cáp hạ áp Cu/PVC 1.5mm2	m	50	
6	Phụ kiện lắp đặt (ống luồn cáp, đầu cốt, đai giữ ống...)	lô	1	
II	Tháo ra lắp lại			
1	Di chuyển, tháo ra lắp lại camera trong nhà	cái	4	
2	Di chuyển, tháo ra lắp lại camera ngoài trời	cái	1	
3	Di chuyển, tháo ra lắp lại loa hộp trong nhà	cái	2	
4	Di chuyển, tháo ra lắp lại thiết bị kiểm soát ra vào	cái	1	
V	Cài đặt và cấu hình			
1	Nhân công kết nối cấu hình kết nối tín hiệu an ninh bảo mật tại trạm	Nhân công	2	
2	Nhân công kết nối cấu hình kết nối tín hiệu an ninh bảo mật tại đội QLVH	Nhân công	2	
3	Nhân công kết nối cấu hình kết nối tín hiệu an ninh bảo mật tại TTGS	Nhân công	2	

Bảng 6: Khai báo thí nghiệm và test hệ thống SCADA

STT	Mã số Đơn giá	Tên công tác / Diễn giải khối lượng	Đơn vị	Khối lượng
I		KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH POINT - TO - POINT		
1	TN.03.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu AI (3pha)	tín hiệu	66.00
1	TN.03.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu AI (1pha)	tín hiệu	334.00
1	TN.03.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu AI	tín hiệu	46.00
2	TN.03.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu SI	tín hiệu	603.00
3	TN.03.03	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu DI	tín hiệu	73.00
6	TN.03.06	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu DO	tín hiệu	111.00
		KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH POINT - TO - POINT (Hệ thống bản ghi sự cố)		
	TN.03.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu SI	tín hiệu	157.00
II		KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH END - TO - END VỚI A1		
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (3 pha)	tín hiệu	8.00
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI	tín hiệu	-
2	TN.04.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SI	tín hiệu	10.00
3	TN.04.03	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DI	tín hiệu	4.00
6	TN.04.06	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DO	tín hiệu	-
III		KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH END - TO - END VỚI B1		
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (3 pha)	tín hiệu	66.00
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (1pha)	tín hiệu	334.00
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI	tín hiệu	46.00
2	TN.04.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SI	tín hiệu	603.00
3	TN.04.03	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DI	tín hiệu	73.00
6	TN.04.06	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DO	tín hiệu	111.00
IV		KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH END - TO - END VỚI TTGSX6		
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (3 pha)	tín hiệu	66.00
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (1pha)	tín hiệu	334.00
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI	tín hiệu	46.00
2	TN.04.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SI	tín hiệu	603.00
3	TN.04.03	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DI	tín hiệu	73.00
6	TN.04.06	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DO	tín hiệu	111.00
V		KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH END - TO - END VỚI B1 (Hệ thống bản ghi sự cố)		
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SI	tín hiệu	157.00
VI		KIỂM TRA THỬ NGHIỆM THAO TÁC XA THEO PHIẾU		
1	TT.06.01	Thao tác xa tách/đưa vào ngăn lộ đường dây	ngăn	25.00
2	TT.06.02	Thao tác xa tách/đưa vào máy biến áp	ngăn	2.00
VII		KHAI BÁO CẤU HÌNH, XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU VÀ MÀN HÌNH HIỆN THỊ		
		Tại Trạm biến áp		
5	KB.07.01	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với Lộ tổng/ lộ ra 22kV	ngăn	27.00
		Tại Trung tâm Điều độ A1		
5	KB.07.04	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với Lộ tổng/ lộ ra 22kV	ngăn	2.00

STT	Mã số	Tên công tác / Diễn giải khối lượng	Đơn vị	Khối lượng
	Đơn giá			
		Tại Trung tâm Điều độ B1		
5	KB.07.04	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với Lộ tổng/ lộ ra 22kV	ngăn	27.00

CHƯƠNG 8: DANH SÁCH DỮ LIỆU DATALIST

1. Danh sách dữ liệu SCADA trao đổi với Trung tâm điều độ HTĐ miền Bắc A1
2. Danh sách dữ liệu SCADA trao đổi với Trung tâm điều độ HTĐ TP. Hà Nội B1

**PHỤ LỤC 1: DANH SÁCH DỮ LIỆU CÁC TÍN HIỆU SCADA TBA 110KV E10.6 PHÚC THỌ
TRAO ĐỔI VỚI TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ HỆ THỐNG ĐIỆN MIỀN BẮC (A1)**

TYPE	No	SIGNAL NAME	Signal total	T1 LV SIDE	T2 LV SIDE	BUSBAR 22KV
		BAY REFERENCE (MARK OF C.B)		431	432	
DATA ACQUIRED FROM GATEWAY						
ATM	1	FREQUENCY (HZ)	0			
	2	AMPERE (A)	2	1	1	
	3	VOLTAGE (KV)	2			2
	4	ACTIVE POWER (MW)	2	1	1	
	5	REACTIVE POWER (MVAR)	2	1	1	
	6	TAP CHANGER POSITION	0			
	TOTAL PER BAY:		8	3	3	2
ATM-Total		8				
TSS-1B	1	OPERATION MODE REMOTE/LOCAL	2	1	1	
	2	SWITCHING EQUIPMENT NOT READY	2	1	1	
	3	BUSBAR PROTECTION - MAIN (87B)	0			
	4	BUSBAR PROTECTION - BACKUP (87B)	0			
	5	OVERVOLTAGE PROTECTION (59)	0			
	6	UNDERVOLTAGE PROTECTION (27)	0			
	7	AUTORECLOSE ORDER (79)	0			
	8	INTERTRIP SENT (85)	0			
	9	INTERTRIP RECEIVED (85)	0			
	10	DISTANCE PROTECTION ZONE 1 - MAIN (21-Z1)	0			
	11	DISTANCE PROTECTION ZONE 2 - MAIN (21-Z2)	0			
	12	DISTANCE PROTECTION MAIN - MAIN (21)	0			
	13	DISTANCE PROTECTION ZONE 1 - BACKUP (21-Z1)	0			
	14	DISTANCE PROTECTION ZONE 2 - BACKUP (21-Z2)	0			
	15	DISTANCE PROTECTION MAIN - BACKUP (21)	0			
	16	LINE DIFFERENTIAL PROTECTION (87L)	0			
	17	DIRECTIONAL OVERCURRENT (67/67N)	2	1	1	
	18	OVER CURRENT PROTECTION (50/50N)	2	1	1	
	19	BREAKER FAILURE INSTANTANEOUS OVERCURRENT (50BF)	2	1	1	
	20	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION TRIP (49)	0			
	21	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION ALARM (49)	0			
	22	EQUIPMENT (VOLTAGE) UNBALANCE PROTECTION	0			
	23	EQUIPMENT DIFFERENTIAL PROTECTION (87T)	0			
	24	EQUIPMENT OVERCURRENT PROTECTION (50)	0			
	25	EQUIPMENT RESTRICTED EARTH FAULT PROTECTION (64)	0			
	26	EQUIPMENT FAUL	0			
	27	BUCHOLZ TRIP (96/BH)	0			
	28	OIL TEMPERATURE TRIP (26 OT)	0			
	29	OIL TEMPERATURE ALARM (26OT)	0			
	30	WINDING TEMPERATURE TRIP (26 WT)	0			
	31	WINDING TEMPERATURE ALARM (26 (WT)	0			
	32	PRESSURE RELIEF RELAY	0			
	33	EQUIPMENT TRIP	0			
	34	RTU/GATEWAY REMOTE CONTROL	0			
	35	RTU/GATEWAY FAULT	0			
TOTAL PER BAY:		10	5	5	0	
TSS - TOTAL :		10				
TSS-2B	1	EARTH SWITCH	2	1	1	
	2	DISCONNECTOR	0			
	3	CIRCUIT BREAKER	2	1	1	
	TOTAL PER BAY:		4	2	2	0
	TSS - TOTAL :		4			
RCS-2B	1	DISCONNECTOR	0			
	2	CIRCUIT BREAKER	0			
	3	TAP CHANGER	0			
	TOTAL PER BAY:		0	0	0	0
	RCS - TOTAL :		0			

**PHỤ LỤC 2: DANH SÁCH DỮ LIỆU CÁC TÍN HIỆU SCADA TBA 110KV E10.6 PHÚC THỌ
ĐỐI VỚI TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ TP HÀ NỘI (B1)**

Loại	STT	Tên tín hiệu	Total	Kiểu tín hiệu	COMON																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
						INCOMING		TUC41		22kV AUX. TRANS.		CAPACITOR 1.1		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER		FEEDER	

[illegible]

Loại	STT	Tên tín hiệu	Total	Kiểu tín hiệu	COMMON	INCOMING	TU-C41	22kV AUX. TRANS.	CAPACITOR 1.1	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	ISOLATOR	BUS BAR	INCOMING	TU-C42	22kV AUX. TRANS.	CAPACITOR 2.1	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	PD	BARCOUPLER	BUS BAR
						431	TUC41	441	401	469	471	473	475	477	479	481	483	485	DC	C41	432	TUC42	442	402	470	472	474	476	478	480	482	484			
TSS	44	F67 Phase Overcurrent Level 2 Trip	18	TRIP						1	1	1	1	1	1	1	1	1							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	45	F67 Phase Overcurrent Level 3 Trip	18	TRIP						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	46	F67 Earth Overcurrent Level 1 Trip	18	TRIP						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	47	F67 Earth Overcurrent Level 2 Trip	18	TRIP						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	48	F67 Earth Overcurrent Level 3 Trip	18	TRIP						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	49	F67 Phase Overcurrent Level 1 Trip (backup)	0	TRIP																															
	50	F67 Phase Overcurrent Level 2 Trip (backup)	0	TRIP																															
	51	F67 Phase Overcurrent Level 3 Trip (backup)	0	TRIP																															
	52	F67 Earth Overcurrent Level 1 Trip (backup)	0	TRIP																															
	53	F67 Earth Overcurrent Level 2 Trip (backup)	0	TRIP																															
	54	F67 Earth Overcurrent Level 3 Trip (backup)	0	TRIP																															
	55	F50 General Pickup	22	ALARM		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	56	F50 General Trip	22	TRIP		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	57	F50 Phase A Trip	22	TRIP		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	58	F50 Phase B Trip	22	TRIP		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	59	F50 Phase C Trip	22	TRIP		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	60	F50 Phase Overcurrent Level 1 Trip	22	TRIP		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	61	F50 Phase Overcurrent Level 2 Trip	22	TRIP		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	62	F50 Phase Overcurrent Level 3 Trip	22	TRIP		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	63	F50 Earth Overcurrent Level 1 Trip	22	TRIP		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	64	F50 Earth Overcurrent Level 2 Trip	22	TRIP		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	65	F50 Earth Overcurrent Level 3 Trip	22	TRIP		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	66	F50 Unbalanced Overcurrent Trip	2	TRIP					1															1											
	67	50BF Trip	22	TRIP		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	68	F79 Successful	17	ALARM-F79						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	69	F79 Unsuccessful	17	ALARM-F79						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	70	Fan Failure	0	ALARM																															
	71	OLTC Failure	0	ALARM																															
	72	OLTC Lock	0	ALARM																															
	73	Buchholz Alarm	0	ALARM																															
	74	HV Winding Temp Alarm	0	ALARM																															
	75	MV Winding Temp Alarm	0	ALARM																															
	76	LV Winding Temp Alarm	0	ALARM																															

Loại	STT	Tên tín hiệu	Total	Kiểu tín hiệu	COMMON																												
						INCOMING 431	TUC41	22kV AUX. TRANS. 441	CAPACITOR 1.1 401	FEEDER 469	FEEDER 471	FEEDER 473	FEEDER 475	FEEDER 477	FEEDER 479	FEEDER 481	FEEDER 483	FEEDER 485	ISOLATOR DC	BUS BAR C41	INCOMING 432	TUC42	22kV AUX. TRANS. 442	CAPACITOR 2.1 402	FEEDER 470	FEEDER 472	FEEDER 474	FEEDER 476	FEEDER 478	FEEDER 480	FEEDER 482	FEEDER 484	BARCOUPLER PD
	77	Oil Temp Alarm	0	ALARM																													
	78	Oil Level Low	0	ALARM																													
	79	Oil Level High	0	ALARM																													
	80	OLTC Oil Level Low	0	ALARM																													
	81	OLTC Oil Level High	0	ALARM																													
	82	F49 Alarm	0	OVERLOAD																													
	83	F87T General Pickup	0	ALARM																													
	84	F87T General Trip	0	TRIP																													
	85	F87T Trip	0	TRIP																													
	86	F87T Phase A Trip	0	TRIP																													
	87	F87T Phase B Trip	0	TRIP																													
	88	F87T Phase C Trip	0	TRIP																													
	89	87N REF Trip	0	TRIP																													
	90	Buchholz Trip	0	TRIP																													
	91	Oil Temp Trip	0	TRIP																													
	92	Oil Flow Trip	0	TRIP																													
	93	HV Winding Temp Trip	0	TRIP																													
	94	MV Winding Temp Trip	0	TRIP																													
	95	LV Winding Temp Trip	0	TRIP																													
	96	Safety Valve Trip	0	TRIP																													
	97	Pressure Trip	0	TRIP																													
	98	OLTC Pressure Trip	0	TRIP																													
	99	SELECT OLTC MODE MANUAL/AUTO	0	Man/auto																													
	100	TAP CHANGE INPROGRESS	0	ON/OFF																													
	101	INHIBIT RELAY F90 FROM F67 (U<)	0	ALARM																													
	102	INHIBIT U>, U<	0	ALARM																													
	103	OVERCURENT I>	0	ALARM																													
	104	OVERVOLTAGE U>	0	ALARM																													
105	UNDERVOLTAGE U<	0	ALARM																														
106	Switch Inde/Para Transformer	0	ALARM																														
107	Switch Master/slave Transformer	0	ALARM																														
108	F861 Operated	22	TRIP		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
109	F862 Operated	0	TRIP																														
110	F741 Alarm	22	ALARM		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
111	F742 Alarm	0	ALARM																														
112	Authorize	3	SWITCH	3																													

Loại	STT	Tên tín hiệu	Total	Kiểu tín hiệu	COMMON	INCOMING																							
						431	TUC41	22KV AUX. TRANS.	CAPACTOR 1.1	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER
	113	Time not syncrocheck	1	ALARM	1																								
	114	RTU/Gateway State	1	Online	1																								
	115	Security Alarm	1	ALARM	1																								
	116	Fire Alarm	1	ALARM	1																								
	117	Relay access takes relay fault recorder from the control center	1	ALARM	1																								
	Total Bay		603		8	20	5	0	21	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	0	0	20	5	0	21	28	28	28	28
TSD	1	Circuit Breaker CB	22	OPEN/CLOSE	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1
	2	Disconnecter	3	OPEN/CLOSE				1												1				1					
	3	Earthing Switches	26	OPEN/CLOSE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1
	4	Draw In/Out	22	In Service/ Out of Service	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1
	Total Bay		73		0	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	0	3	1	2	3	3	3	3	3
RCD	1	Circuit Breaker CB	22	OPEN/CLOSE	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1
	2	Disconnecter DCL	0	OPEN/CLOSE																									
	3	Earthing Switches	0	OPEN/CLOSE																									
	4	Tap Changer	0	LOWER/RAISE																									
	5	Fan Control	0	ON/OFF																									
	6	Change Group	24	SETUP	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1		1	1	1	1	1
	7	Reset Alarm/Trip	24	Normal/Reset	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1		1	1	1	1	1
	8	On/Off Function F87L	0	ON/OFF																									
	9	On/Off Function F87B	0	ON/OFF																									
	10	On/Off Function F79	19	ON/OFF						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1				1	1	1	1	1
	11	On/Off Function F50BF	22	ON/OFF	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1
	12	On/Off Function F25	0	ON/OFF																									
	13	Control Mode Select Swith Inde/Para	0	Inde/Para																									
	14	Control Mode Select Swith Manual/Auto	0	Manual/Auto																									
	Total Bay		111		0	4	2	0	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	1	4	2	0	4	5	5	5	5

**PHỤ LỤC 3: DANH SÁCH DỮ LIỆU CÁC TÍN HIỆU SCADA TBA 110KV E10.6 PHÚC THỌ
PHẦN BẢN GHI SỰ CỐ ĐỐI VỚI TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ TP HÀ NỘI (B1)**

Loại	STT	Tên tín hiệu	Total	Kiểu tín hiệu	COMON	CAPACITOR L1	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER
						401	483	485	474	476	478	480	482	484
TM	1	Voltage Uab	0	K V										
	2	Voltage Ubc	0	K V										
	3	Voltage Uca	0	K V										
	4	Voltage Ua	0	K V										
	5	Voltage Ub	0	K V										
	6	Voltage Uc	0	K V										
	7	3Uo (Level 6-10-15-35kV)	0	K V										
	8	Current Ia	0	A										
	9	Current Ib	0	A										
	10	Current Ic	0	A										
	11	Current In	0	A										
	12	Fault Current Ia	0	A										
	13	Fault Current Ib	0	A										
	14	Fault Current Ic	0	A										
	15	Fault Current In	0	A										
	16	Frequency	0	f										
	17	Factor	0	Cos (fi)										
	18	Power P	0	M W										
	19	Power Q	0	MVAr										
	20	Power S	0	MVA										
	21	Oil Temp	0	oC										
	22	HV Winding Temp	0	oC										
	23	MV Winding Temp	0	oC										
	24	LV Winding Temp	0	oC										
	25	Tap Position	0											
	Total Bay			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	MCB TU TC1 Trip	0	FAULT										
	2	MCB TU TC2 Trip	0	FAULT										
	3	Relay Failure	0	ALARM										
	4	F21 Block	0	ALARM										
	5	F87B General Pickup	0	ALARM										
	6	F87B Trip	0	TRIP										
	7	F87B Trip	0	TRIP										
	8	F87B Trip	0	TRIP										
	9	F87B Trip	0	TRIP										
	10	F87B Block	0	ALARM										
	11	F81 Under Frequency Trip	9	TRIP		1	1	1	1	1	1	1	1	1
	12	F59 Over Voltage Level 1 Trip	0	TRIP										
	13	F59 Over Voltage Level 2 Trip	0	TRIP										
	14	F27 Under Voltage Level 1 Trip	0	TRIP										
	15	F27 Under Voltage Level 2 Trip	0	TRIP										
	16	F25 Enable	0	ALARM										
	17	CB Remote	0	REMOTE										
	18	DS Remote	0	REMOTE										
	19	CB Not Ready	0	ALARM										
	20	SF6 Alarm	0	ALARM										
	21	MCB Trip	0	ALARM										
	22	F87L General Pickup	0	ALARM										
	23	F87L General Trip	0	TRIP										
	24	F87L Trip	0	TRIP										
	25	F87L Phase A Trip	0	TRIP										
	26	F87L Phase B Trip	0	TRIP										
	27	F87L Phase C Trip	0	TRIP										
	28	F87L Block	0	ALARM										
	29	Signal Link Failure	0	ALARM										
	30	F21 Zone 1 Trip	0	TRIP										

Loại	STT	Tên tín hiệu	Total	Kiểu tín hiệu	COMON	CAPACITOR L1	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER
						401	483	485	474	476	478	480	482	484	
TSS	31	F21 Zone 2 Trip	0	TRIP											
	32	F21 Zone 3 Trip	0	TRIP											
	33	F21 Zone 4 Trip	0	TRIP											
	34	F21 Zone 5 Trip	0	TRIP											
	35	F85 Receive Trip	0	ALARM											
	36	F21 On	0	ALARM											
	37	VT Failure	0	ALARM											
	38	F67 General Pickup	0	ALARM											
	39	F67 General Trip	0	TRIP											
	40	F67 Phase A Trip	0	TRIP											
	41	F67 Phase B Trip	0	TRIP											
	42	F67 Phase C Trip	0	TRIP											
	43	F67 Phase Overcurrent Level 1 Trip	8	TRIP				1	1	1	1	1	1	1	1
	44	F67 Phase Overcurrent Level 2 Trip	8	TRIP				1	1	1	1	1	1	1	1
	45	F67 Phase Overcurrent Level 3 Trip	8	TRIP				1	1	1	1	1	1	1	1
	46	F67 Earth Overcurrent Level 1 Trip	8	TRIP				1	1	1	1	1	1	1	1
	47	F67 Earth Overcurrent Level 2 Trip	8	TRIP				1	1	1	1	1	1	1	1
	48	F67 Earth Overcurrent Level 3 Trip	8	TRIP				1	1	1	1	1	1	1	1
	49	F67 Phase Overcurrent Level 1 Trip (backup)	0	TRIP											
	50	F67 Phase Overcurrent Level 2 Trip (backup)	0	TRIP											
	51	F67 Phase Overcurrent Level 3 Trip (backup)	0	TRIP											
	52	F67 Earth Overcurrent Level 1 Trip (backup)	0	TRIP											
	53	F67 Earth Overcurrent Level 2 Trip (backup)	0	TRIP											
	54	F67 Earth Overcurrent Level 3 Trip (backup)	0	TRIP											
	55	F50 General Pickup	0	ALARM											
	56	F50 General Trip	9	TRIP			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	57	F50 Phase A Trip	9	TRIP			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	58	F50 Phase B Trip	9	TRIP			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	59	F50 Phase C Trip	9	TRIP			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	60	F50 Phase Overcurrent Level 1 Trip	9	TRIP			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	61	F50 Phase Overcurrent Level 2 Trip	9	TRIP			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	62	F50 Phase Overcurrent Level 3 Trip	9	TRIP			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	63	F50 Earth Overcurrent Level 1 Trip	9	TRIP			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	64	F50 Earth Overcurrent Level 2 Trip	9	TRIP			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	65	F50 Earth Overcurrent Level 3 Trip	9	TRIP			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	66	F50 Unbalanced Overcurrent Trip	1	TRIP			1								
	67	50BF Trip	9	TRIP			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	68	F79 Successful	0	ALARM-F79											
	69	F79 Unsuccessful	0	ALARM-F79											
	70	Fan Failure	0	ALARM											
	71	OLTC Failure	0	ALARM											
	72	OLTC Lock	0	ALARM											
	73	Buchholz Alarm	0	ALARM											
	74	HV Winding Temp Alarm	0	ALARM											
	75	MV Winding Temp Alarm	0	ALARM											
	76	LV Winding Temp Alarm	0	ALARM											
	77	Oil Temp Alarm	0	ALARM											
	78	Oil Level Low	0	ALARM											
79	Oil Level High	0	ALARM												
80	OLTC Oil Level Low	0	ALARM												
81	OLTC Oil Level High	0	ALARM												
82	F49 Alarm	0	OVERLOAD												
83	F87T General Pickup	0	ALARM												
84	F87T General Trip	0	TRIP												
85	F87T Trip	0	TRIP												
86	F87T Phase A Trip	0	TRIP												

Loại	STT	Tên tín hiệu	Total	Kiểu tín hiệu	COMON	CAPACITOR L1	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER	FEEDER
						401	483	485	474	476	478	480	482	484
	87	F87T Phase B Trip	0	TRIP										
	88	F87T Phase C Trip	0	TRIP										
	89	87N REF Trip	0	TRIP										
	90	Buchholz Trip	0	TRIP										
	91	Oil Temp Trip	0	TRIP										
	92	Oil Flow Trip	0	TRIP										
	93	HV Winding Temp Trip	0	TRIP										
	94	MV Winding Temp Trip	0	TRIP										
	95	LV Winding Temp Trip	0	TRIP										
	96	Safety Valve Trip	0	TRIP										
	97	Pressure Trip	0	TRIP										
	98	OLTC Pressure Trip	0	TRIP										
	99	SELECT OLTC MODE MANUAL/AUTO	0	Man/auto										
	100	TAP CHANGE INPROGRESS	0	ON/OFF										
	101	INHIBIT RELAY F90 FROM F67 (U<)	0	ALARM										
	102	INHIBIT U>, U<	0	ALARM										
	103	OVERCURRENT I>	0	ALARM										
	104	OVERVOLTAGE U>	0	ALARM										
	105	UNDERVOLTAGE U<	0	ALARM										
	106	Switch Inde/Para Transformer	0	ALARM										
	107	Switch Master/slave Transformer	0	ALARM										
	108	F861 Operated	0	TRIP										
	109	F862 Operated	0	TRIP										
	110	F741 Alarm	0	ALARM										
	111	F742 Alarm	0	ALARM										
	112	Authorize	0	SWITCH										
	113	Time not synrocheck	0	ALARM										
	114	RTU/Gateway State	0	Online										
	115	Security Alarm	0	ALARM										
	116	Fire Alarm	0	ALARM										
	117	Relay access takes relay fault recorder from the control center	0	ALARM										
	Total Bay			157		0	13	18	18	18	18	18	18	18

CHƯƠNG 9: PHỤ LỤC

1. **Phụ lục các văn bản pháp lý**
2. **Phụ lục hồ sơ các tủ LS 22kV tận dụng**
3. **Phụ lục tính toán**

TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI
CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN
CAO THỂ TP HÀ NỘI

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 2573/QĐ-EVNHANOIHGC

Cầu Giấy, ngày 09 tháng 6 năm 2025

QUYẾT ĐỊNH

Về việc phê duyệt nhiệm vụ thiết kế

Dự án: “Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ - E10.6”

GIÁM ĐỐC CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ TP HÀ NỘI

Căn cứ chức năng nhiệm vụ của Công ty Lưới điện cao thể TP Hà Nội đã được Tổng Giám đốc Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội phân cấp;

Căn cứ Quyết định số 6986/QĐ-EVNHANOI ngày 20/8/2024 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc giao danh mục chuẩn bị đầu tư năm 2025 cho Công ty Lưới điện Cao thể TP Hà Nội.

Căn cứ Tờ trình số 831/TTr-EVNHANOIHGC ngày 07/3/2025 được Ông Phó Tổng Giám đốc Tổng Công ty điện lực TP Hà Nội duyệt cho điều chỉnh quy mô công trình đầu tư giai đoạn 2024-2025 của Công ty lưới điện cao thể TP Hà Nội

Xét tờ trình số 330/QLĐTXD Về việc đề nghị phê duyệt nhiệm vụ thiết kế dự án: Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ - E10.6;

Căn cứ Hợp đồng tư vấn số 43/HĐTV-EVNHANOIHGC ký ngày 26/5/2025 giữa Giám đốc Công ty lưới điện cao thể TP Hà Nội và Công ty cổ phần phát triển điện lực Thăng Long”;

Theo đề nghị của Phòng Kỹ thuật.


QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt nhiệm vụ thiết kế dự án: “Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ - E10.6”.

Nhiệm vụ thiết kế số 3005/NVTK-PTL do Công ty Cổ phần phát triển điện lực Thăng Long lập

Thuộc nguồn vốn: Vay TDTM

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực từ ngày ký

Điều 3. Ông Giám đốc Ban Quản lý dự án kiêm nhiệm và Trưởng các phòng Kỹ thuật vận hành, Kế hoạch Vật tư, Quản lý ĐTXD và các đơn vị chức năng trong Công ty có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./. 

Nơi nhận:

- KHVT; QLĐTXD;
- Ban QLDAKN;
- Lưu: VT, KTVH.

GIÁM ĐỐC



Nguyễn Văn Khanh

CÔNG TY CỔ PHẦN PT ĐIỆN
LỰC THĂNG LONG

Số: 3005 /NVTK-PTL

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

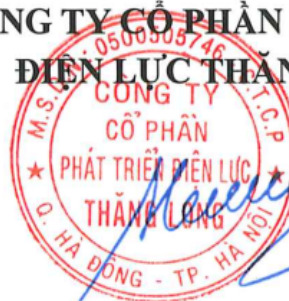
Hà Nội, ngày 30 tháng 05 năm 2025

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ

Công trình:

**CẢI TẠO HỆ THỐNG TỦ PHÂN PHỐI 22KV, 35KV VÀ CẢI TẠO
NHÀ PHÂN PHỐI TẠI TBA 110KV PHÚC THỌ - E10.6**

CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN
ĐIỆN LỰC THĂNG LONG



PHÓ GIÁM ĐỐC

Nguyễn Huy Hoàng

THUYẾT MINH NHIỆM VỤ

1. CƠ SỞ PHÁP LÝ

Căn cứ Quyết định số 1100/QĐ-EVN ngày 25/7/2022 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam Về việc ban hành Bộ quy trình quản lý chất lượng nội bộ Ban QLDA và Bộ quy trình quản lý chất lượng dự án đầu tư xây dựng khối lưới điện phân phối;

Căn cứ Quyết định số 400/QĐ-HĐTV ngày 16/12/2023 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành hướng dẫn thực hiện quy chế về công tác đầu tư xây dựng áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Việt nam tại Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội;

Căn cứ Quy trình lập Nhiệm vụ thiết kế, Phương án kỹ thuật và Thỏa thuận đấu nối vào lưới điện Cao-Trung áp của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội, ban hành kèm theo Quyết định số 1980/QĐ-EVN HANOI ngày 27/04/2017;

Căn cứ Quyết định số 1100/QĐ-EVN ngày 25/07/2022 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Bộ quy trình quản lý chất lượng nội bộ Ban QLDA và Bộ quy trình quản lý chất lượng dự án đầu tư xây dựng khối lưới điện phân phối;

Căn cứ Quyết định số 400/QĐ-HĐTV ngày 16/12/2024 Về việc ban hành Hướng dẫn thực hiện Quy chế về công tác đầu tư xây dựng áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam tại Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 6986/QĐ-EVNHANOI ngày 20/8/2024 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc giao danh mục chuẩn bị đầu tư năm 2025 cho Công ty Lưới điện Cao thế TP Hà Nội.

Căn cứ Tờ trình số 831/TTr-EVNHANOIHGC ngày 07/3/2025 được Ông Phó Tổng Giám đốc Tổng Công ty điện lực TP Hà Nội duyệt cho điều chỉnh quy mô công trình đầu tư giai đoạn 2024 -2025 của Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội.

Quyết định số 900/QĐ-EVNHANOIHGC ngày 12/03/2025 về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật, dự toán chi phí và kế hoạch lựa chọn nhà thầu giai đoạn chuẩn bị đầu tư Dự án: Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ-E10.6.

2. TÌNH HÌNH HIỆN TẠI VÀ SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ

2.1. Tình hình hiện tại:

Trạm biến áp 110kV E10.6 – Phúc Thọ được xây dựng và đưa vào vận hành cấp điện từ năm 2002 cho phụ tải các huyện: Phúc Thọ, Đan Phượng, Thạch Thất, quy mô ban đầu gồm 01 MBA 110kV T1 công suất 25MVA với sơ đồ phía 110kV là sơ đồ cầu trong. Đến năm 2012 được nâng cấp với quy mô 02 MBA 110kV 40MVA, hoàn thiện sơ đồ cầu đủ.

Năm 2018 trạm đã được nâng công suất từ 2x40MVA lên 2x63MVA theo dự án “Nâng công suất MBA T1, T2 TBA Phúc Thọ” - Do Ban Quản lý dự án Phát triển điện lực Hà Nội đại diện chủ đầu tư; Trong dự án, ngoài các MBA T1, T2 và thiết bị 110kV được thay thế, dự án còn bổ sung thêm dây tủ mở rộng 22kV cho TC C41, C42 bằng các tủ hãng LS Vina để phục vụ nhu cầu cấp tải 22kV cho khu vực.

Năm 2022 trạm được xây dựng phòng điều khiển mới và hoàn thiện hệ thống điều khiển đo lường bảo vệ tại trạm.

a. Về hiện trạng phòng phân phối 22- 35kV cụ thể như sau:

- **Phòng phân phối 1:** bao gồm các TC C31, C32, C41 (không bao gồm tủ 431, 477, 412-1), C42 (không bao gồm 476, 478, tủ đầu nối)



Hình 1. Phòng phân phối 22-35kV

- **Phòng phân phối 2:** diện tích khoảng 15m² đang vận hành 06 tủ: C41 bao gồm tủ 431, 477, 412-1, C42 bao gồm 476, 478, tủ đầu nối được sắp xếp cạnh nhau. Dễ gây nhầm lẫn trong quá trình vận hành, bảo dưỡng, thí nghiệm;



Hình 2. Phòng phân phối 22kV (nhỏ)

b. Về hiện trạng các thiết bị 22- 35kV cụ thể như sau:

- TC C31 sử dụng tủ ABB vận hành từ năm 2018 đang vận hành ổn định
- TC C41 có các tủ 471, 473, 475, 469, TUC41 sử dụng tủ hãng Siemens vận hành từ năm 2002. Các tủ 431, 477, 411-1 sử dụng tủ hãng LS-VINA vận hành từ năm 2018
- TC C32 sử dụng tủ Siemens vận hành từ năm 2011 đã qua hơn 12 năm sử dụng, tủ có kích thước nhỏ. Dự kiến năm 2025 Công ty điện lực Phúc Thọ hạ áp các lộ xuất tuyến thuộc C32.

- TC C42 có các tủ 432, 412, 472, 474, T402, TUC42 sử dụng tủ Cooper TQ vận hành từ năm 2011. Các tủ 476, 478 sử dụng tủ hãng LS-VINA vận hành từ năm 2018.

Đối với các tủ C41 (trừ tủ 431, 477), C42 (trừ tủ 476, 478) trong quá trình vận hành các tủ hợp bộ trên đã bị suy giảm chất lượng, các kết cấu cơ khí hành trình, cơ khí thao tác, tay truyền động tại tủ bị cong vênh. Vách ngăn giữa khoang thanh cái và khoang máy cắt bị hỏng. Hàng kẹp trong các khoang nhị thứ đã cũ thường xuyên phải xử lý các hiện tượng chạm đất hoặc mất tín hiệu lên các hệ thống một chiều, hệ thống đo đếm

MBA tự dùng 441 có công suất 180kVA (đưa vào vận hành tháng 1/2025). MBA tự dùng 341 đều có công suất 100kVA đang đấu ngoài xuất tuyến 35kV (371). Để đáp ứng yêu cầu công suất cho hệ thống nguồn tự dùng của trạm, cần thực hiện nâng công suất MBA tự dùng 341.



Hình 3. MBA tự dùng 31

c. Hiện thống điều khiển bảo vệ:



Hình 4. Phòng điều khiển trung tâm

Gồm hệ thống tủ điều khiển, bảo vệ như sau:

+ Tủ điều khiển bảo vệ MBA T1 (CRP1) và tủ bảo vệ MBA T2 (CRP5) gồm Rơ le F87T, F67 (phía 110) và F50/51 (phía 22-35kV), tủ đã được trang bị BCU có kết nối qua giao thức IEC61850.

+ Tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường dây 171 (CRP2) và tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường dây 172 (CRP4) gồm Rơ le F87L, F67, tủ đã được trang bị BCU có kết nối qua giao thức IEC61850.

+ Tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường phân đoạn 112 (CRP3) gồm Rơ le F87B, F21, tủ đã được trang bị BCU có kết nối qua giao thức IEC61850.

Hệ thống điều khiển bảo vệ phía 110kV TBA được đầu tư cải tạo năm 2022, hiện vận hành ổn định và tin cậy.

Hệ thống rơ le bảo vệ phía 22-35kV hiện đáp ứng IEC61850. Đa số các rơ le dùng loại P3U30 đưa vào vận hành năm 2022 và GRD200 đưa vào vận hành năm 2018.

c. Hệ thống SCADA:

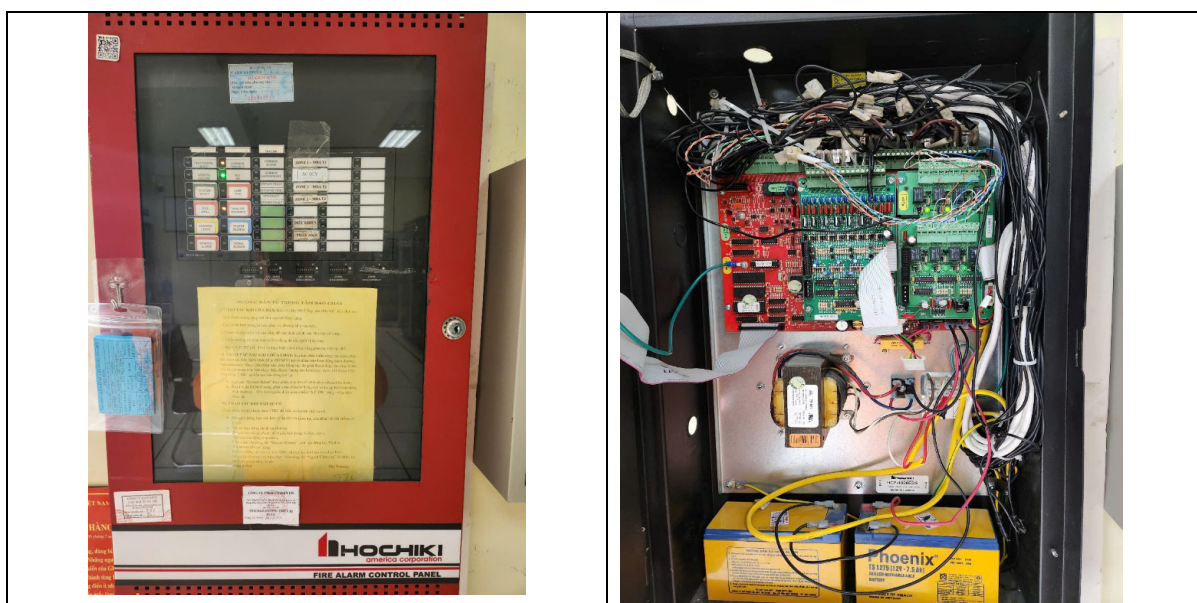
Trạm E10.6 đã được đầu tư hệ thống điều khiển máy tính DCS/SCADA trong dự án năm 2022. Phần mềm Zenon, dung lượng 4500 datapoints, hiện sử dụng khoảng 1500 datapoints và đủ dự phòng để bổ sung tín hiệu cho các ngăn lộ 22kV lắp mới trong đề án này nên không cần nâng cấp.

2 phân đoạn thanh cái C41, C42 hiện đang sử dụng chung 1 bộ Switch để kết nối tín hiệu các rơ le về hệ thống mạng LAN/SCADA. Do đó, cần bổ sung 1 bộ switch sau cải tạo để đáp ứng công kết nối cho 2 thanh cái khi lắp thêm các ngăn xuất tuyến.

d. Hệ thống tủ báo cháy:

Hiện trạm đang sử dụng tủ báo cháy đang sử dụng tủ Zones loại 32 kênh, đưa vào vận hành năm 2018.

Quá trình vận hành tủ ghi nhận nhiều lần tủ mất tín hiệu, không kết nối về được trung tâm giám sát. Do đó cần thay thế để đảm bảo đúng quy định và an toàn vận hành lâu dài.



Hình 5. Tủ báo cháy trung tâm

2.2. Sự cần thiết phải đầu tư:

Qua phân tích ở mục 2.1, để nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cũng như thuận tiện cho công tác quản lý vận hành cũng như chuẩn hóa, quy hoạch lại sơ đồ đấu nối giữa các phân đoạn thanh cái, tối ưu hóa diện tích sử dụng nhằm nâng cao hiệu suất làm mát của các điều hòa nhằm nâng cao chất lượng vận hành,... Cần thiết phải thay thế cải tạo hệ thống tủ C41, C42 đã cũ không đảm bảo vận hành, cải tạo mở rộng nhà phân phối và sắp xếp lại các TC phân phối 22kV, 35kV, thay thế MBA tự dùng có công suất đáp ứng quy định hiện hành và bổ sung hệ thống giám sát ác quy online.

3. GIỚI HẠN VÀ PHẠM VI CỦA PHƯƠNG ÁN

- Phía 22kV:

+ Thanh cái C41: Thay thế các tủ đã đưa vào vận hành từ năm 2002, xem xét tận dụng lại các tủ mới lắp đặt 2018 (bao gồm 3 tủ thuộc thanh cái C41 gồm 431, 477, 412-1 và 02 tủ thuộc thanh cái C42 gồm 476, 478); bổ sung 01 tủ tụ bù và 04 tủ xuất tuyến 22kV.

+ Thanh cái C42: Lắp đặt dây tủ C42 mới hoàn trả lại đầy đủ cho thanh cái C42 hiện hữu và bổ sung 04 xuất tuyến 22kV

- Hệ thống điều khiển bảo vệ: tận dụng lại các rơ le trong tủ trung thế còn đáp ứng vận hành, thay thế rơ le ngăn lộ 469, lắp bổ sung tủ gom công tơ, hoàn thiện đấu nối thứ sáu cải tạo;

- Hệ thống SCADA: Khai báo, cấu hình, thí nghiệm tín hiệu TC C41, C42 sau cải tạo.

- Hệ thống ác quy: Trang bị mới hệ thống giám sát ác quy cho các dàn ác quy tại trạm E10.6

- Phần xây dựng: Phá dỡ khu vực phòng điều khiển cũ, xây dựng phòng phân phối 22kV mới, hoàn thiện hệ thống hạ tầng, camera, PCCC cho phòng phân phối mới.

4. NỘI DUNG NHIỆM VỤ:

4.1. Phần điện:

a. Thanh cái C41:

Lắp đặt 01 phân đoạn thanh cái C41 mới hoàn trả lại các ngăn lộ hiện hữu, đồng thời bổ sung 04 tủ xuất tuyến 22kV (dự phòng hạ áp 03 lộ 35kV thuộc TC C31 và 01 ngăn tủ xuất tuyến phục vụ nhu cầu phát triển phụ tải cấp điện cho các cụm điểm công nghiệp Liên Hiệp (đã có thỏa thuận cấp điện ký với EVNHANOI) trong thời gian tới. Cụ thể như sau:

- Ngăn lộ tổng 431: Tận dụng tủ 431 hiện hữu mới lắp đặt năm 2018.

- Ngăn dao cắt liên lạc: Tận dụng tủ 412-1 hiện hữu mới lắp đặt năm 2018.

- Ngăn biến điện áp TU C41: Lắp đặt 01 tủ biến điện áp 22kV mới, tận dụng lại rơ le trong tủ TUC41 hiện hữu.

- Ngăn cấp điện tự dùng: Lắp đặt 01 tủ tự dùng 22kV mới.
- Ngăn tụ bù: Lắp bổ sung 01 ngăn tủ tụ bù kèm rơ le mới (sẵn sàng cho hạ áp ngăn tụ T301).

- Ngăn xuất tuyến:

- + Xuất tuyến 469, 471, 473: Tận dụng tủ 476, 477, 478 hiện hữu mới lắp đặt năm 2018.

- + Xuất tuyến 475, 477, 479 (DP): Lắp mới 3 tủ xuất tuyến 22kV, tận dụng lại rơ le trong tủ 471, 473, 475 hiện hữu.

- + Xuất tuyến 481, 483, 485: Lắp mới 3 tủ xuất tuyến 22kV kèm rơ le mới.

- *Thanh cái C42:*

Lắp đặt 01 phân đoạn thanh cái C42 mới hoàn trả lại các ngăn lộ hiện hữu, đồng thời bổ sung 04 tủ xuất tuyến 22kV (dự phòng hạ áp 02 lộ 35kV thuộc TC C32 và 02 ngăn tủ xuất tuyến phục vụ nhu cầu phát triển phụ tải cấp điện cho các Cụm điểm công nghiệp Nam Phúc Thọ và Cụm điểm công nghiệp Tam Hiệp, vùng sinh thái Cẩm Đình - Hiệp Thuận (đã có thỏa thuận cấp điện ký với EVNHANOI) trong thời gian tới).

Cụ thể như sau:

- Ngăn lộ tổng 432: Lắp mới 01 tủ máy cắt lộ tổng 22kV.

- Ngăn liên lạc 412: Lắp đặt 01 tủ liên lạc 22kV mới, tận dụng lại rơ le trong tủ 412 hiện hữu.

- Ngăn biến điện áp TU C42: Lắp đặt 01 tủ biến điện áp 22kV mới, tận dụng lại rơ le trong tủ TUC42 hiện hữu.

- Ngăn cấp điện tự dùng TD42: Lắp đặt 01 tủ tự dùng 22kV mới (chuyển đầu nối cho MBA TD31 sau khi thay thế về 22kV).

- Ngăn tụ bù: Lắp mới 01 ngăn tủ tụ bù 22kV, tận dụng rơ le tại tủ T402 hiện trạng.

- Ngăn xuất tuyến:

- + Xuất tuyến 470, 472: Lắp mới 02 ngăn tủ xuất tuyến 22kV, tận dụng rơ le tại tủ 472, 474 hiện trạng.

- + Xuất tuyến 474, 476, 478, 480, 482, 484: Lắp mới 6 tủ xuất tuyến 22kV kèm rơ le mới.

b. Hệ thống điều khiển bảo vệ:

- Lắp mới 02 tủ công tơ tại phòng điều khiển. Tận dụng tủ công tơ hiện hữu để vận hành các công tơ phía 35kV.

- Tận dụng các rơ le trong tủ trung thế 22kV hiện hữu đáp ứng yêu cầu vận hành để lắp cho các tủ thay mới.

- Tận dụng hệ thống cáp nhị thứ đang vận hành và bổ sung hệ thống cáp nhị thứ đối với các ngăn thiết bị bổ sung, cải tạo sau khi đấu nối hoàn thiện mạch cho các dây tủ 22kV C41, C42.

- Đảm bảo các chức năng đọc bản ghi sự cố của rơ le sau cải tạo cần đưa về trung tâm điều độ HTĐ thành phố Hà Nội và Trung tâm giám sát X06, các chức năng tự đóng lặp lại, Reset, mạch khai thác từ điện áp phía 110kV cho rơ le thanh cái 22kV hoạt động đáp ứng quy định hiện hành.

c. Hệ thống SCADA, thí nghiệm:

- Thí nghiệm hiệu chỉnh các thiết bị thuộc phạm vi cải tạo
- Bổ sung switch kết nối các thiết bị 22kV lắp mới về hệ thống DCS/SCADA
- Cấu hình, khai báo, test scada sau khi hoàn thiện đấu nối thanh cái C41, C42.
- Bổ sung các thiết bị đo xa kết nối công tơ lắp mới trong đề án.

d. Hệ thống cáp đấu nối:

- Hoàn thiện lại đấu nối cáp 22kV cho các ngăn lộ sau khi di chuyển sang vị trí mới.
- + Với cáp lộ tổng, cáp liên lạc, cáp tự bù: xem xét phương án tận dụng cáp hiện hữu và thay thế đầu cáp (nếu cần)
- + Với cáp tự dùng: bổ sung cáp cho MBA tự dùng 42.
- + Với cáp xuất tuyến: Di chuyển các sợi cáp đảm bảo chiều dài. Bổ sung cáp/đầu cáp/hộp nối cáp cho các ngăn lộ không đảm bảo tận dụng. Phương án hoàn trả cáp xuất tuyến cần làm việc thống nhất với các Công ty điện lực quản lý.

e. Hệ thống cáp điện, camera nhà phân phối 22kV mới:

- Trang bị mới hệ thống đèn chiếu sáng, ổ cắm, điều hòa nhiệt độ, thông gió, camera giám sát cho phòng phân phối sau cải tạo
- Xem xét tận dụng các bộ điều hòa và camera hiện hữu nếu đáp ứng và bổ sung để đáp ứng quy định hiện hành.

4.2. Phần xây dựng:

- Phá dỡ khu vực phòng điều khiển cũ và phòng họp.
- Xây dựng lại phòng phân phối 22kV mới diện tích khoảng 120m² đảm bảo lắp đặt 2 phân đoạn thanh cái 22kV mới
- Xây dựng hệ thống mương cáp, thang giá cáp kết nối phòng phân phối 22kV mới với hệ thống hiện hữu.

4.3. Phần phòng cháy chữa cháy:

- Hoàn thiện lại hệ thống PCCC cho trạm:

- + Bổ sung đầu báo cháy cho phòng phân phối mới, mương cáp, sàn nâng.
- + Bổ sung hệ thống chữa cháy tự động cho mương cáp, sàn nâng trong nhà
- + Thay thế tủ báo cháy hiện trạng.
- + Kiểm tra và kết nối hệ thống tín hiệu từ PCCC về Trung tâm giám sát của X6.
- Yêu cầu Thiết kế hệ thống PCCC cần được thẩm duyệt của Phòng Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.

4.3. Một số nội dung yêu cầu:

- Công tác thiết kế phải đảm bảo đồng bộ với các dự án đang đầu tư triển khai có liên quan đến dự án.
- Công tác thiết kế, lựa chọn các thiết bị cho toàn bộ dự án phải đáp ứng các yêu cầu, tiêu chuẩn kỹ thuật chính trong các tiêu chuẩn, văn bản quy định hiện hành và cả các nội dung sửa đổi, điều chỉnh sau này như sau:
 - + Các tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN), Quốc tế (IEC) và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành.
 - + Quy phạm trang bị điện, Quy chuẩn kỹ thuật điện hiện hành.
 - + Thông tư 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương về Quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng.
 - + Quy định yêu cầu kỹ thuật và quản lý vận hành hệ thống SCADA, ban hành kèm theo Quyết định số 55/QĐ-ĐTĐL ngày 22/08/2017 của Cục điều tiết Điện lực.
 - + Quyết định số 2896/QĐ-EVN-KTLD-TĐ ngày 10/10/2003 của EVN về tiêu chuẩn kỹ thuật của hệ thống điều khiển tích hợp, cấu hình hệ thống bảo vệ, quy cách kỹ thuật của role bảo vệ cho đường dây và TBA và các văn bản điều chỉnh, sửa đổi sau này.
 - + Quyết định số 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 của Tập đoàn Điện Lực Việt Nam về việc ban hành quy định hệ thống điều khiển trạm biến áp 500kV, 220kV, 110kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
 - + Quyết định số 2838/QĐ-EVNHANOI ngày 12/05/2021 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ hợp bộ phân phối trong nhà, cách điện không khí, điện áp 22kV và 35kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.
 - + Quy định chi tiết về công tác thiết kế TBA 110kV trong Tổng công ty điện lực thành phố Hà Nội ban hành kèm theo Quyết định số 4036/QĐ-EVN ngày 12/05/2025.
 - + Các bộ tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư, thiết bị cao, trung, hạ áp, hệ thống nguồn tự dùng AC, DC... và các văn bản, thông báo, điều chỉnh, bổ sung của EVN và của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội hiện hành.
 - + Đối với những thiết bị vật tư chưa có trong các tiêu chuẩn kỹ thuật của EVN, EVNHANOI, đơn vị Tư vấn thiết kế căn cứ các tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN), tiêu chuẩn

Quốc tế (IEC, IEEE...) và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành, đề xuất, báo cáo Chủ đầu tư xem xét phê duyệt.

- Quy mô, kiến trúc xây dựng trạm phải phù hợp với Quy hoạch đã được phê duyệt. Các bước triển khai cần được thực hiện cụ thể theo quy định Nhà nước.

- An toàn công trình điện phải đảm bảo tuân thủ Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về qui định chi tiết thi hành Luật điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực; cùng các văn bản điều chỉnh, bổ sung hiện hành.

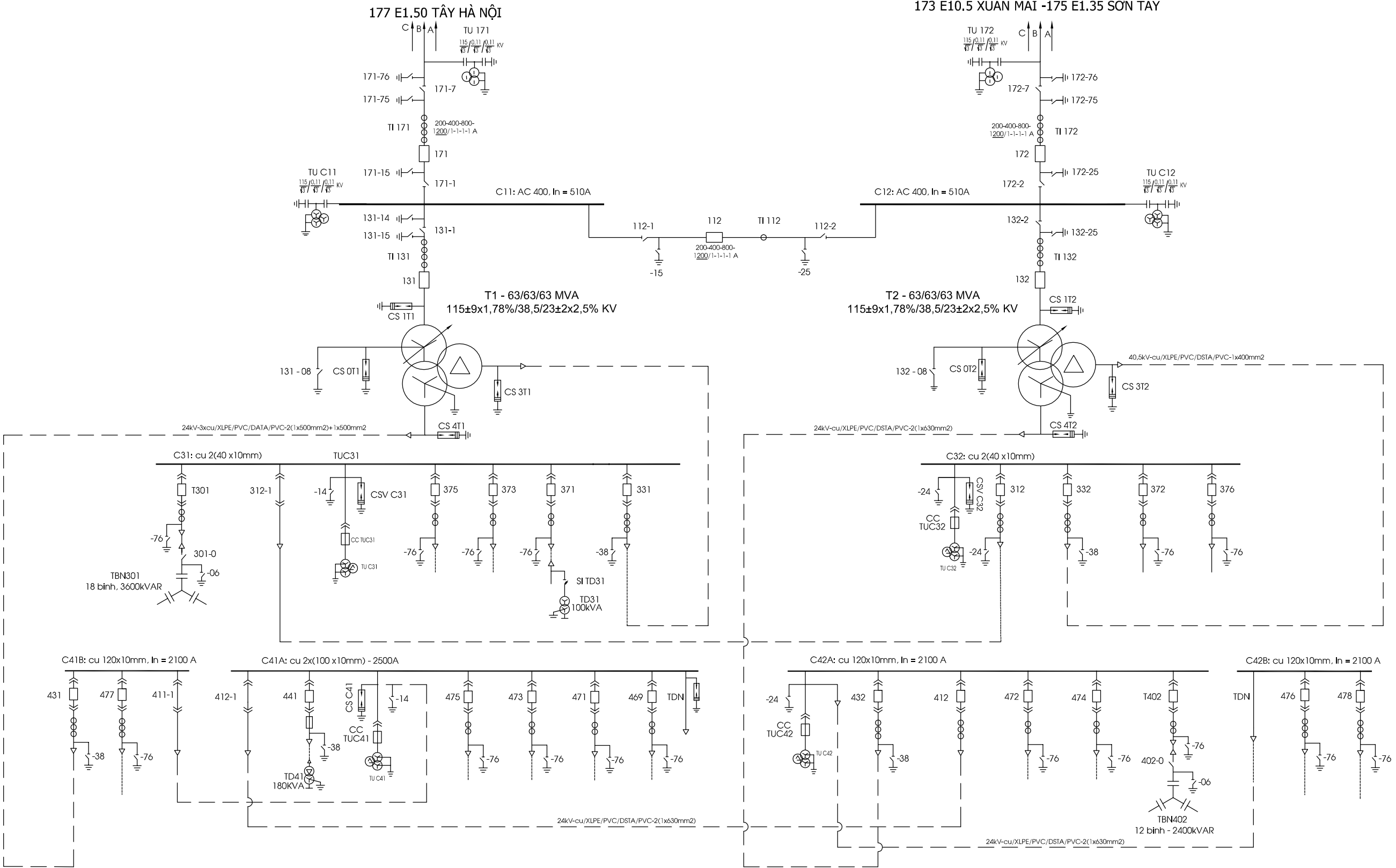
4.4. Dự kiến khối lượng thiết bị, vật tư chính:

TT	Vật tư, thiết bị chính	Chủng loại/Quy cách	Đơn vị	Số lượng
I	Hệ thống ĐKBV			
A	PHẦN NHẤT THỨ			
1	Tủ hợp bộ máy cắt tổng 22kV	22kV-2500A-25kA/s	Tủ	01
2	Tủ hợp bộ đo lường 22kV kèm chống sét van (không kèm rơ le)	23/√3; 0.11/√3; 0.11/√3kV	Tủ	02
3	Tủ hợp bộ máy cắt xuất tuyến 22kV	22kV-630A-25kA/s	Tủ	08
4	Tủ hợp bộ máy cắt xuất tuyến 22kV (không kèm rơ le)	22kV-630A-25kA/sh	Tủ	06
5	Tủ hợp bộ máy cắt tụ bù 22kV (không kèm rơ le)	22kV-630A-25kA/s	Tủ	01
6	Tủ hợp bộ máy cắt tụ bù 22kV (kèm rơ le)	22kV-630A-25kA/s	Tủ	01
7	Tủ liên lạc (không kèm rơ le)	22kV-2500A-25kA/s	Tủ	01
8	Tủ tự dừng 22kV	22kV-2500A-25kA/s	Tủ	02
9	MBA tự dừng 22kV - 180kVA	22/0,4kV-180kVA	cái	01
B	PHẦN NHỊ THỨ			
1	Tủ gom công tơ (không bao gồm công tơ)	Vỏ tủ, phụ kiện cho lắp 15 công tơ (không bao gồm công tơ)	Tủ	1
2	Thiết bị kết nối đo xa	Modem, bộ chuyển đổi	HT	1
C	Hệ thống cấp điện phòng phân phối mới	Ổ cắm, đèn chiếu sáng, điều hoà, thông gió	HT	1
D	Hệ thống camera giám sát	IP PTZ loại trong nhà	HT	1
E	Hệ thống SCADA	Switch layer 2, cấu hình, test...	HT	1
F	Hệ thống phòng cháy chữa cháy		HT	1
1	HT báo cháy	Tủ báo cháy, Đầu báo, hệ thống chữa cháy P.Phân phối mới	HT	1
2	HT chữa cháy	Đầu báo, hệ thống chữa cháy tự động cho múng cấp, sản năng	HT	1

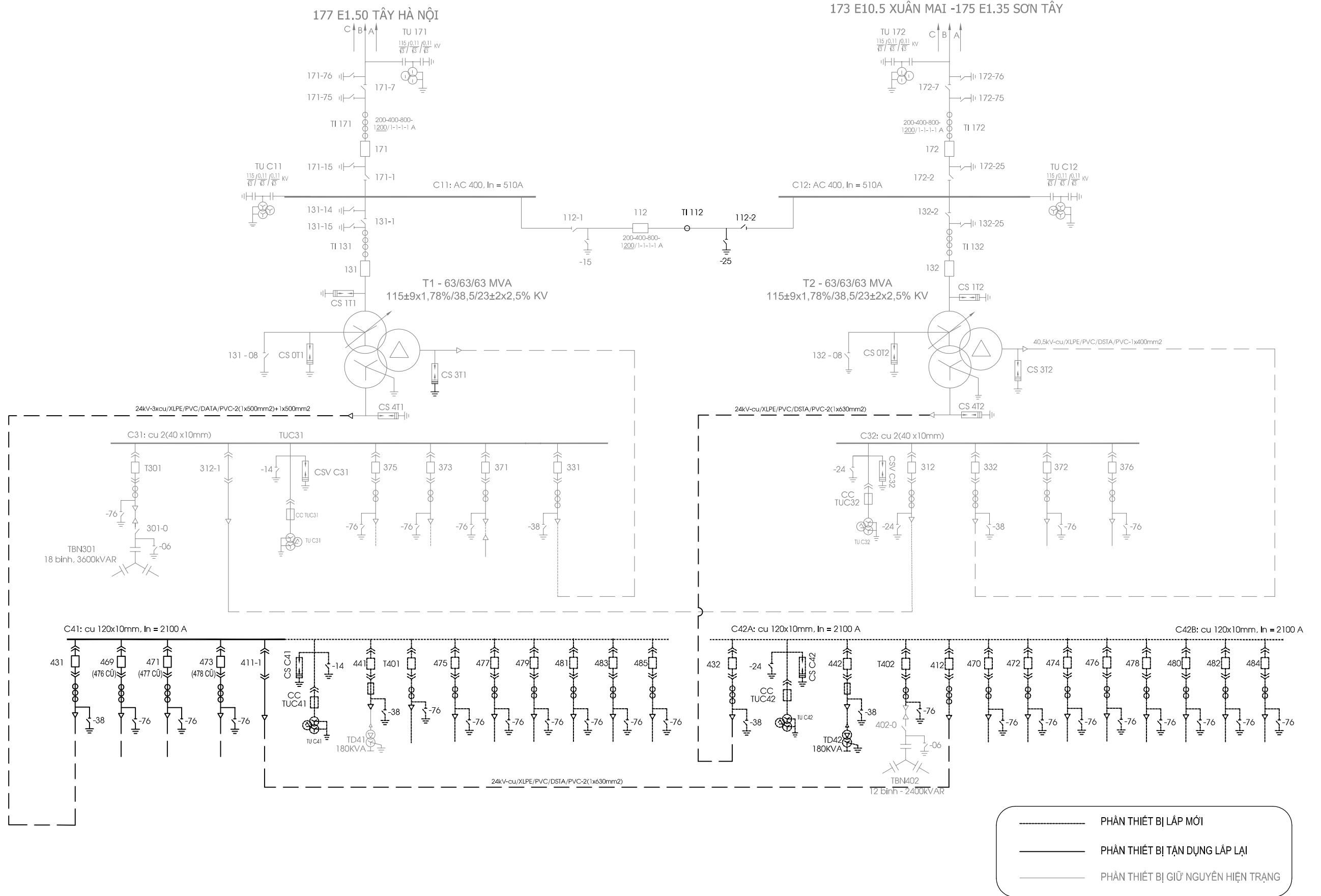
5. BẢN VẼ:

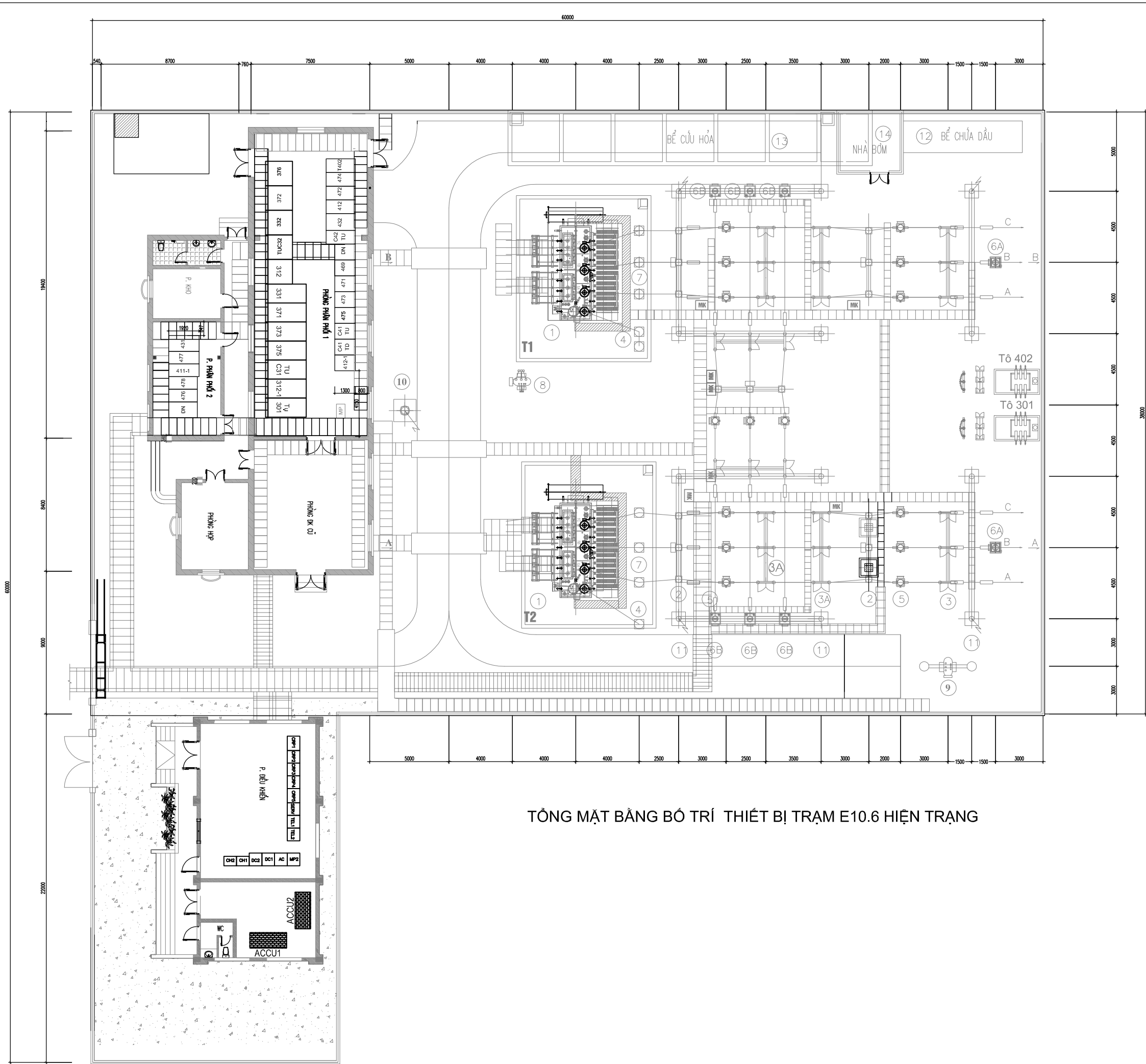
- Bản vẽ sơ đồ nối điện TBA.
- Bản vẽ mặt bằng bố trí thiết bị TBA.

SƠ ĐỒ NỘI ĐIỆN CHÍNH TBA E10.6 HIỆN TRẠNG

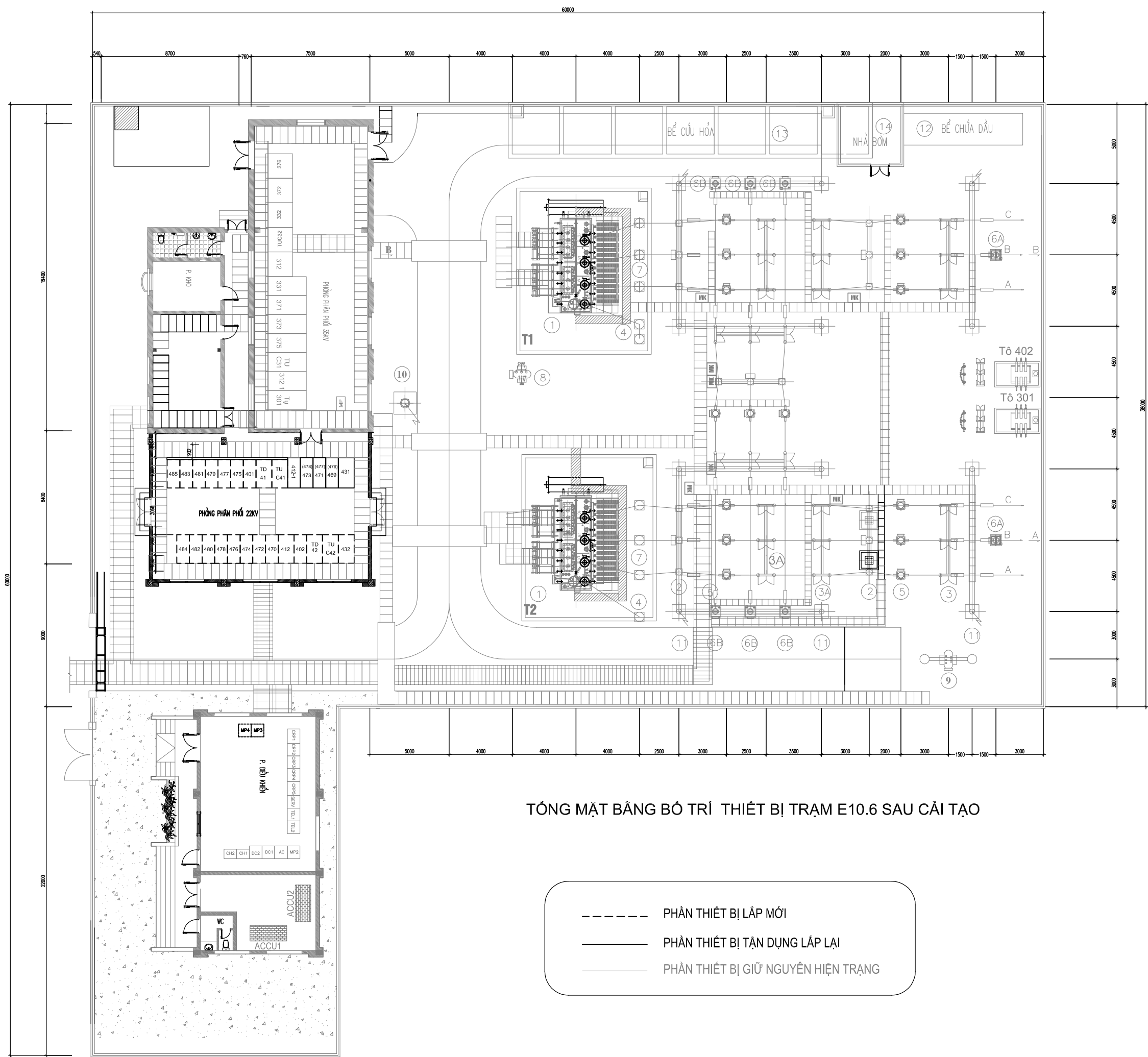


SƠ ĐỒ NỐI ĐIỆN CHÍNH TBA E10.6 SAU CẢI TẠO





TỔNG MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM E10.6 HIỆN TRẠNG



TỔNG MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM E10.6 SAU CẢI TẠO

- PHẦN THIẾT BỊ LẮP MỚI
- PHẦN THIẾT BỊ TẬN DỤNG LẮP LẠI
- PHẦN THIẾT BỊ GIỮ NGUYÊN HIỆN TRẠNG

Phụ lục
DANH MỤC VẬT TƯ, THIẾT BỊ CHÍNH DỰ KIẾN THU HỒI
(Khi lập nhiệm vụ thiết kế)

(Ban hành kèm theo NVTK số: 3005/NVTK - PTL ngày 30/5/2025)

Tên công trình: **CẢI TẠO HỆ THỐNG TỦ PHÂN PHỐI 22KV, 35KV VÀ CẢI TẠO NHÀ PHÂN PHỐI TẠI TBA 110KV PHÚC THỌ - E10.6**

- Nội dung công việc: Thu hồi vật tư khi lập NVTK.

STT	Tên VTTB	Ký hiệu	Đơn vị tính	Số lượng	Ghi chú
I	Thanh cái C41				
1	Tủ đo lường 22kV	TU C41	tủ	01	Không kèm rơ le
2	Tủ tự dừng 22kV	441	tủ	01	
3	Tủ dao cắt 22kV	411-1	tủ	01	
4	Tủ đấu nối	TN	tủ	01	
5	Tủ xuất tuyến 22kV	469, 471, 473, 475	tủ	04	Không kèm rơ le
II	Thanh cái C42				
1	Tủ đo lường 22kV	TU C42	tủ	01	Không kèm rơ le
2	Tủ máy cắt tự bù 22kV	T402	tủ	01	Không kèm rơ le
3	Tủ máy cắt phân đoạn 22kV	412	tủ	01	Không kèm rơ le
4	Tủ máy cắt lộ tổng 22kV	432	tủ	01	Không kèm rơ le
5	Tủ xuất tuyến 22kV	472,474	tủ	02	Không kèm rơ le
6	Tủ đấu nối	TN	tủ	01	
III	Máy biến áp tự dừng 35kV-100kVA	TD31	Cái	01	
IV	Cáp và phụ kiện cáp		HT	01	Số lượng và chủng loại theo thực tế

**CÔNG TY VẬN HÀNH HỆ THỐNG ĐIỆN
VÀ THỊ TRƯỜNG ĐIỆN QUỐC GIA
TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ
HỆ THỐNG ĐIỆN MIỀN BẮC**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Số: 1045/NSO-CN

Hà Nội, ngày 27 tháng 6 năm 2025

V/v thống nhất danh sách dữ liệu SCADA dự án
Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và
cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ

Kính gửi: Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội

Căn cứ công văn số 2856/EVNHANOIHGC-KHVT ngày 20 tháng 6 năm 2025 của Quý Công ty về việc thỏa thuận hạng mục SCADA dự án Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ. Trung tâm Điều độ HTĐ miền Bắc (NSO) có ý kiến như sau:

1. NSO đồng ý với hồ sơ thiết kế kỹ thuật hạng mục SCADA dự án Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ.

2. Hồ sơ thiết kế kỹ thuật đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật về SCADA. Số lượng tín hiệu trong danh sách dữ liệu đáp ứng được yêu cầu về thu thập, giám sát, điều khiển của NSO.

3. Để phục vụ kết nối các tín hiệu SCADA của dự án cần có thời gian để xây dựng và hiệu chỉnh cơ sở dữ liệu. Vì vậy đề nghị Quý Công ty gửi danh sách dữ liệu SCADA có đầy đủ các thông tin (tên tín hiệu theo đánh số của đơn vị điều độ có quyền điều khiển, địa chỉ IOA, loại tín hiệu, dải max-min) của dự án cho NSO trước khi kiểm tra End to End để khai báo cơ sở dữ liệu.

4. Khi cấu hình bổ sung tín hiệu cho thiết bị RTU/Gateway, đề nghị Quý Công ty yêu cầu đơn vị thi công không làm ảnh hưởng đến dữ liệu hiện hữu và việc vận hành bình thường của thiết bị.

5. Khi triển khai dự án, đề nghị Quý Công ty thực hiện đúng quy định về chiều công suất trong hệ thống SCADA tại công văn số 1213/ĐĐQG-CN+PT ngày 22 tháng 07 năm 2016 của Trung Tâm Điều độ HTĐ Quốc gia Nay là Công ty Vận hành hệ thống điện và thị trường điện Quốc gia (NSMO)

Đề nghị Quý Công ty hoàn thiện hạng mục SCADA của dự án theo đúng các quy định hiện hành.

Đính kèm: Danh sách dữ liệu hạng mục SCADA dự án Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ.

Trân trọng ./.



Nơi nhận:

- Như trên;
- EVNHANOI (để p/h);
- BGĐ (để biết);
- PT (để p/h);
- Lưu: VT, CN.

**KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**



Tô Hồng Long

PHỤ LỤC: DỮ LIỆU SCADA CÀI TẠO TỦ PHÂN PHỐI 22KV, 35KV TBA 110KV PHỤC THỌ ĐẾN HT SCADA CỦA NSO						
(Kèm theo công văn số			/NSO-CN ngày	tháng 6 năm 2025)		
TYPE	No	SIGNAL NAME	Signal total	22KV SIDE T1	22KV SIDE T2	BUSBAR 22kV
BAY REFERENCE (MARK OF C.B)				431	432	
DATA ACQUIRED FROM GATEWAY						
ATM	1	FREQUENCY (HZ)	0			
	2	AMPERE (A)	2	1	1	
	3	VOLTAGE (KV)	2			2
	4	ACTIVE POWER (MW)	2	1	1	
	5	REACTIVE POWER (MVAR)	2	1	1	
	6	TAP CHANGER POSITION	0			
	TOTAL PER BAY:		8	3	3	2
	ATM-Total			8		
TSS-1B	1	OPERATION MODE REMOTE/LOCAL	2	x	x	
	2	SWITCHING EQUIPMENT NOT READY	2	x	x	
	3	BUSBAR PROTECTION - MAIN (87B)	0			
	4	BUSBAR PROTECTION - BACKUP (87B)	0			
	5	OVERVOLTAGE PROTECTION (59)	0			
	6	UNDERVOLTAGE PROTECTION (27)	0			
	7	AUTORECLOSE ORDER (79)	0			
	8	INTERTRIP SENT (85)	0			
	9	INTERTRIP RECEIVED (85)	0			
	10	DISTANCE PROTECTION ZONE 1 - MAIN (21-Z1)	0			
	11	DISTANCE PROTECTION ZONE 2 - MAIN (21-Z2)	0			
	12	DISTANCE PROTECTION MAIN - MAIN (21)	0			
	13	DISTANCE PROTECTION ZONE 1 - BACKUP (21-Z1)	0			
	14	DISTANCE PROTECTION ZONE 2 - BACKUP (21-Z2)	0			
	15	DISTANCE PROTECTION MAIN - BACKUP (21)	0			
	16	LINE DIFFERENTIAL PROTECTION (87L)	0			
	17	DIRECTIONAL OVERCURRENT (67)	2	x	x	
	18	OVER CURRENT PROTECTION (50)	2	x	x	
	19	BREAKER FAILURE INSTANTANEOUS OVERCURRENT (50BF)	2	x	x	
	20	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION TRIP (49)	0			
	21	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION ALARM (49)	0			
	22	EQUIPMENT (VOLTAGE) UNBALANCE PROTECTION	0			
	23	EQUIPMENT DIFFERENTIAL PROTECTION (87T)	0			
	24	EQUIPMENT OVERCURRENT PROTECTION (50)	0			
	25	EQUIPMENT RESTRICTED EARTH FAULT PROTECTION (64)	0			
	26	TAPCHANGER FAULT	0			
	27	BUCHOLZ TRIP (96/BH)	0			
	28	OIL TEMPERATURE TRIP (26 OT)	0			
	29	OIL TEMPERATURE ALARM (26OT)	0			
	30	WINDING TEMPERATURE TRIP (26 WT)	0			
	31	WINDING TEMPERATURE ALARM (26 (WT)	0			
	32	PRESSURE RELIEF RELAY	0			
	33	EQUIPMENT TRIP	0			
	34	RTU/GATEWAY REMOTE CONTROL	0			
TOTAL PER BAY:		10	5	5	0	
TSS - TOTAL :			10			
TDS-2B	1	EARTH SWITCH	2	1	1	
	2	DISCONNECTOR	0			
	3	CIRCUIT BREAKER	2	1	1	
	TOTAL PER BAY:		4	2	2	0
	TSS - TOTAL :			4		
RCD-2B	1	EARTH SWITCH	0			
	2	DISCONNECTOR	0			
	3	CIRCUIT BREAKER	0			
	TOTAL PER BAY:		0	0	0	0
	TSS - TOTAL :			0		
	Ghi chú : Các tín hiệu ATM, TDS-2B, TSS-1B (x) là bắt buộc					
	Các tín hiệu TSS-1B (w) là tín hiệu bắt buộc nếu khả dụng.					
	Các tín hiệu RCD chỉ cấu hình cho kết nối trực tiếp trạm-NSO					

**TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI
TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ
HỆ THỐNG ĐIỆN TP HÀ NỘI**
Số: 1581/EVNHANOIDC-CN

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hoàn Kiếm, ngày 23 tháng 6 năm 2025

V/v xin ý kiến hạng mục SCADA
công trình “Cải tạo hệ thống tủ phân
phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân
phối tại TBA 110kV Phúc Thọ -
E10.6”.

Kính gửi: Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội.

Căn cứ Quyết định số 55/QĐ-ĐTĐL ngày 22/08/2017 của Cục điều tiết Điện lực về Quy định yêu cầu kỹ thuật và quản lý vận hành hệ thống SCADA và Quyết định 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 về việc Quy định Hệ thống điều khiển trạm biến áp 500kV, 220kV, 110kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

Căn cứ Quyết định số 168/QĐ-EVN ngày 23/02/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam Quy định Phê duyệt Đề án "Đảm bảo An toàn thông tin cho các hệ thống công nghệ thông tin, viễn thông dùng riêng và tự động hóa điều khiển của Tập đoàn Điện lực quốc gia Việt Nam giai đoạn 2023 – 2028";

Căn cứ công văn số 2674/EVNHANOIDHGC-KHVT ngày 12/6/2025 của Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội về việc xin ý kiến hạng mục SCADA công trình “Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ - E10.6”,

Căn cứ hồ sơ thỏa thuận hệ thống viễn thông và SCADA của dự án “Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ - E10.6” do Công ty Cổ phần Phát triển điện lực Thăng Long lập. Sau khi xem xét hồ sơ, Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội có những ý kiến như sau:

1. Giải pháp mô hình kết nối

Về giải pháp kết nối tín hiệu SCADA về Trung tâm Điều khiển cho các ngăn xuất tuyến của trạm biến áp E10.6 Phúc Thọ trong dự án “Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ - E10.6”, Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội có ý kiến cụ thể như sau:

- Yêu cầu Quý Công ty đảm bảo việc điều chuyển rơ le ngăn lộ cũ sang ngăn lộ mới và bổ sung rơ le mới không gây ảnh hưởng đến các tín hiệu đang vận hành.
- Đề nghị Quý Công ty nêu rõ hạng mục kiểm tra dữ liệu chia sẻ qua giao thức ICCP từ Trung tâm Điều khiển xuống Trung tâm giám sát (EVNHANOIHGC) sau khi nâng cấp hệ thống.
- Với hệ thống máy tính tại các trạm biến áp, đảm bảo đủ license khai báo các tín hiệu bổ sung trong dự án lên máy tính HMI tại trạm và gửi về hệ thống SCADA/DMS tại Trung tâm Điều khiển.
- Đề nghị Quý Công ty xem xét tính toán tới khả năng dự phòng phần cứng, phần mềm SCADA trạm đối với mô hình kết nối tín hiệu hiện hữu tại trạm biến áp E10.6 Phúc Thọ và truyền dữ liệu về Trung tâm điều khiển đáp ứng Điều 7, tại Quyết định 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021.

2. Danh sách dữ liệu

Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội đồng ý danh sách dữ liệu mà đơn vị tư vấn đã gửi. Đề nghị Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội thực hiện khai báo cấu hình và nghiệm thu đầy đủ tín hiệu theo phụ lục đính kèm văn bản này. Lưu ý, tránh làm ảnh hưởng đến các tín hiệu hiện hữu khác của trạm đang gửi về Trung tâm Điều khiển để đảm bảo tính chính xác và tin cậy của hệ thống SCADA hiện tại.

3. Hệ thống đọc bản ghi sự cố

Đề nghị Quý Công ty đảm bảo kết nối các rơ le với hệ thống truy cập bản ghi sự cố từ xa hiện hữu và có phương án kiểm tra, nghiệm thu với từng rơ le đặc biệt là 8 ngăn lộ bổ sung rơ le mới.

4. Đề nghị khác

Để phục vụ kết nối các tín hiệu SCADA của dự án cần có thời gian hiệu chỉnh và xây dựng cơ sở dữ liệu cũng như đảm bảo công tác vận hành, phối hợp. Vì vậy, đề nghị Quý Công ty gửi danh sách dữ liệu SCADA có đầy đủ các thông tin (tên tín hiệu theo quyết định đánh số, địa chỉ tín hiệu, loại tín hiệu, dải max-min) của dự án về Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội trước khi kiểm tra End to End 15 ngày làm việc.

Trên đây là các ý kiến của Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội về hồ sơ thỏa thuận hệ thống viễn thông và SCADA dự án “Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ - E10.6”, đề

ngộ Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội chỉ đạo đơn vị tư vấn thực hiện các bước tiếp theo theo quy định.

Trân trọng./.

Nơi nhận:

- Như trên;
- Ban GD (để báo cáo);
- Lưu: VT, CN.

**KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**



Nông Ngọc Anh

TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI
CÔNG TY CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
ĐIỆN LỰC HÀ NỘI

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

Số: 1481/EVNHANOIITC-QLVHHT

Ba Đình, ngày 30 tháng 6 năm 2025

V/v Góp ý hồ sơ thỏa thuận viễn thông và thông tin cho dự án “Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ - E10.6”.

Kính gửi: Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội


Căn cứ công văn số 2675/EVNHANOIHGC-KTVH ngày 12/06/2025 về việc xin ý kiến hồ sơ hạng mục viễn thông và thông tin cho dự án “Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ - E10.6”.

Sau khi kiểm tra hồ sơ thỏa thuận viễn thông và SCADA công trình “*Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22kV, 35kV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110kV Phúc Thọ - E10.6*”.

Công ty Công nghệ thông tin Điện lực Hà Nội có ý kiến góp ý như sau:

- Đồng ý với giải pháp bổ sung thiết bị đo xa, di chuyển thiết bị đo xa ra tủ đo xa hiện hữu kết nối và truyền dữ liệu công tơ đo đếm của đơn vị tư vấn thiết kế.

Trên đây là ý kiến góp ý của Công ty Công nghệ thông tin Điện lực Hà Nội.

Trân trọng./. 

Nơi nhận:

- Như trên;
- Lưu: VT, QLVHHT.

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

Đoàn Phan Sơn

**CÔNG AN TP HÀ NỘI
PHÒNG CẢNH SÁT PHÒNG CHÁY,
CHỮA CHÁY VÀ CỨU NẠN, CỨU HỘ**

Số: 23000 /PC07-Đ2

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Hà Nội, ngày 09 tháng 07 năm 2025

V/v hướng dẫn chỉnh sửa, bổ sung hồ
sơ thiết kế Công trình: Cải tạo hệ
thống tủ phân phối 22-35KV và cải
tạo nhà phân phối tại TBA 110KV
Phúc Thọ E10.6

Kính gửi: Công ty lưới điện cao thế Thành phố Hà Nội

Phòng Cảnh sát PCCC&CNCH - Công an thành phố Hà Nội nhận được văn bản số 2877/EVNHANOIHGC-KHVT ngày 20/6/2025 (kèm hồ sơ) của Công ty lưới điện cao thế Thành phố Hà Nội đề nghị thẩm duyệt thiết kế về PC&CC đối với:

Công trình: Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22-35KV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110KV Phúc Thọ E10.6.

Chủ đầu tư: Công ty lưới điện cao thế Thành phố Hà Nội.

Địa điểm: Xã Tam Hiệp, huyện Phúc Thọ, thành phố Hà Nội (nay xã Hát Môn, thành phố Hà Nội).

Đơn vị thiết kế: Công ty Cổ phần Phát triển Điện lực Thăng Long.

Sau khi nghiên cứu hồ sơ, đối chiếu với các quy chuẩn, tiêu chuẩn và quy định về PCCC hiện hành, Phòng Cảnh sát PCCC&CNCH - Công an TP Hà Nội nhận thấy hồ sơ thiết kế còn một số nội dung chưa đảm bảo yêu cầu, cần chỉnh sửa, bổ sung, cụ thể như sau:

1. Hồ sơ thiết kế: Hồ sơ thiết kế phải thể hiện rõ các nét tường, vách; thể hiện rõ công năng và số lượng người lớn nhất có mặt tại các gian phòng.

2. Chữa cháy và cứu nạn: Thiết kế đường giao thông cho xe chữa cháy đảm bảo theo yêu cầu tại Điều 6.2 QCVN 06:2022/BXD và Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD.

3. Khoảng cách an toàn PCCC của công trình phải đảm bảo theo yêu cầu tại Phụ lục E QCVN 06:2022/BXD và Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD, Điều 8.8 TCVN 2622-1995, điều III.2.75 11TCN-20-2006.

4. Hệ thống, phương tiện PCCC: Thiết kế hệ thống báo cháy tự động cho công trình đảm bảo theo yêu cầu tại TCVN 7568-14:2025 (đối với hệ thống báo cháy địa chỉ thì bắt buộc phải sử dụng cáp và dây tín hiệu chống nhiễu,...).

Đề nghị chủ đầu tư, đơn vị tư vấn thiết kế rà soát, hoàn chỉnh hồ sơ thiết kế đảm bảo theo quy chuẩn, tiêu chuẩn, quy định về PCCC hiện hành (tham khảo Phụ lục một số nội dung hồ sơ thiết kế chưa đảm bảo theo quy chuẩn, tiêu chuẩn về PCCC gửi kèm theo) và gửi hồ sơ thiết kế theo nội dung, thành phần hồ sơ quy định tại điều 9, Nghị định số 105/2025/NĐ-CP về Phòng Cảnh sát PCCC&CNCH - Công an TP Hà Nội để được thẩm định thiết kế về PCCC theo quy định, gửi hồ sơ thiết kế theo nội dung quy định tại Điều 6, Nghị định số 105/2025/NĐ-CP và gửi về cơ quan chuyên môn về xây dựng theo thẩm quyền để được thẩm định thiết kế về PCCC theo quy định./.

Nơi nhận:

- Như trên (để thực hiện);
- Đ/c Trưởng phòng (để báo cáo);
- Đội CC&CNCH KV số 25;
(để theo dõi);
- Lưu: PC07, Đ2_(N.Anh).




Trung tá Nguyễn Tuấn Dương

PHỤ LỤC

Một số nội dung hồ sơ thiết kế chưa đảm bảo theo quy chuẩn, tiêu chuẩn về PCCC

(kèm theo Công văn số ..23000..... /PC07-Đ2 ngày 09... tháng 07... năm 2025 của Phòng Cảnh sát PCCC&CNCH, CATP Hà Nội)

1. Công trình: Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22-35KV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110KV Phúc Thọ E10.6.

2. Chủ đầu tư: Công ty lưới điện cao thế Thành phố Hà Nội.

3. Địa điểm: Xã Tam Hiệp, huyện Phúc Thọ, thành phố Hà Nội (nay xã Hát Môn, thành phố Hà Nội).

4. Đơn vị thiết kế: Công ty Cổ phần Phát triển Điện lực Thăng Long.

5. Danh mục văn bản quy phạm pháp luật về PCCC và các Quy chuẩn, tiêu chuẩn, quy định áp dụng để đối chiếu thẩm duyệt thiết kế về PCCC.

- Nghị định số 136/2020/NĐ-CP, ngày 24/11/2020 của Chính phủ;
- Nghị định số 50/2024/NĐ-CP ngày 10/5/2024 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 136/2020/NĐ-CP ngày 24/11/2020 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy và chữa cháy và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy và Nghị định số 83/2017/NĐ-CP ngày 18/7/2017 của Chính phủ quy định về công tác cứu nạn, cứu hộ của lực lượng phòng cháy và chữa cháy.
- Nghị định 40/2020/NĐ-CP ngày 06/4/2020: Nghị định quy định chi tiết thi hành một số điều của luật đầu tư công;
- QCVN 06:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;
- Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;
- TCVN 3890:2023: Phòng cháy chữa cháy – phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình – trang bị, bố trí.
- TCVN 13456:2022 Phòng cháy chữa cháy – Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn – Yêu cầu thiết kế, lắp đặt;
- QCVN 02:2020/BCA: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và Trạm bơm cấp nước chữa cháy;
- QCVN 10:2012/BCT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trạm cấp khí dầu mỏ hóa lỏng;
- TCVN 7568-14:2025: Hệ thống báo cháy – phần 14: Thiết kế, lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng các hệ thống báo cháy trong nhà và xung quanh tòa nhà;
- TCVN 7336:2021: Phòng cháy chữa cháy - Hệ thống chữa cháy tự động bằng nước, bọt - Yêu cầu thiết kế;
- TCVN 4513-1988: Cấp nước bên trong tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5740:2009: Phương tiện PCCC - Vòi đẩy chữa cháy - Vòi đẩy bằng sợi tổng hợp tráng cao su;
- Quy phạm 11 TCN-20-2006 Quy phạm trang bị điện Phần 3: Trang bị phân phối và trạm biến áp;

- TCVN 6379:2024 Thiết bị chữa cháy - Trụ nước chữa cháy – Yêu cầu kỹ thuật;

6. Nội dung kiểm tra đối chiếu theo tiêu chuẩn quy định:

TT	Nội dung đối chiếu	Nội dung thiết kế	Nội dung quy định của quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật	Khoản, Điều	Kết luận
1	Đường giao thông cho xe chữa cháy	Chưa thể hiện	Nếu chiều dài của đường cho xe chữa cháy hoặc bãi đỗ xe chữa cháy dạng cụt lớn hơn 46 m thì ở cuối đoạn cụt phải có bãi quay xe được thiết kế theo quy định tại 6.4 Đối với đường giao thông nhỏ hẹp chỉ đủ cho 1 làn xe chạy thì cứ ít nhất 100 m phải thiết kế một đoạn đường mở rộng có chiều dài tối thiểu 8 m và chiều rộng tối thiểu 7 m để xe chữa cháy và các loại xe khác có thể tránh nhau dễ dàng	Điều 6.2 QCVN 06:2022/BXD Và Sửa đổi 1:2023	Kiến nghị
2	Khoảng cách an toàn PCCC	Chưa thể hiện	- Khoảng cách an toàn PCCC giữa 2 công trình có bậc chịu lửa I,II và hạng sản xuất A,B,C $\geq 9m$ - Khoảng cách giữa các MBA hoặc với công trình + $L \geq G=10m$ + $L < G$ thì cần có tường ngăn cháy GHCL > 60 phút	Bảng 7 điều 8.8 TCVN 2622-1995 III.2.75 11TCN-20-2006	Kiến nghị
3	Thiết kế hệ thống báo cháy tự động	Chưa thiết kế	Yêu cầu thiết kế	TCVN 7568-14:2025	Kiến nghị

Lưu ý: Ngoài một số nội dung hồ sơ thiết kế chưa đảm bảo theo quy chuẩn, tiêu chuẩn về PCCC nêu trên, chủ đầu tư, đơn vị tư vấn thiết kế có trách nhiệm rà soát, hoàn chỉnh hồ sơ thiết kế đảm bảo theo quy chuẩn, tiêu chuẩn về PCCC hiện hành và sự đồng nhất, thống nhất giữa các bản vẽ thiết kế, thuyết minh thiết kế, quy cách thể hiện trên hồ sơ thiết kế,theo quy định./.

**QUY MÔ CÔNG TRÌNH VÀ DANH MỤC TÀI LIỆU, BẢN VẼ ĐƯỢC
THẨM ĐỊNH THIẾT KẾ VỀ PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY**

*(Kèm theo văn bản thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy
số...../TD-PCCC ngày/...../2025 của Phòng Cảnh sát phòng cháy, chữa
cháy và cứu nạn, cứu hộ - Công an thành phố Hà Nội.*

TT	Nội dung	Ghi chú
I	QUY MÔ CÔNG TRÌNH	
1	Công trình được thẩm duyệt thiết kế, nghiệm thu về PCCC theo Giấy chứng nhận thẩm duyệt thiết kế về PCCC số 841/TD-PCCC ngày 11/10/2021, văn bản chấp thuận kết quả nghiệm thu về PCCC số 1121/NT-PCCC ngày 10/11/2023 của Phòng Cảnh sát PCCC&CNCH – Công an thành phố Hà Nội. Cải tạo nhà phân phối công trình TBA 110KV Phúc Thọ E10.6.	
II	DANH MỤC TÀI LIỆU, BẢN VẼ	
1	Bản vẽ hệ thống PCCC, hệ thống điện phục vụ phòng cháy và chữa cháy: E10.6-Đ1-14; E10.6-PCCC-01 đến E10.6-PCCC-13;	Công ty Cổ phần Phát triển Điện lực Thăng Long
2	Thuyết minh thiết kế hệ thống PCCC: Quyển A4.	

Số: 35 /TĐ-PCCC

Hà Nội, ngày 05 tháng 09 năm 2025

THẨM ĐỊNH THIẾT KẾ VỀ PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY

Kính gửi: Công ty lưới điện cao thế Thành phố Hà Nội

Căn cứ Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ ngày 29 tháng 11 năm 2024;

Căn cứ Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ;

Xét hồ sơ và văn bản đề nghị thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy số 4321/EVNHANOIHGC-KHVT ngày 27/8/2025 của Công ty lưới điện cao thế Thành phố Hà Nội;

Phòng Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ - Công an thành phố Hà Nội thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy với các nội dung sau:

I. THÔNG TIN VỀ CÔNG TRÌNH

Công trình: Cải tạo hệ thống tủ phân phối 22-35KV và cải tạo nhà phân phối tại TBA 110KV Phúc Thọ E10.6.

Địa điểm: Xã Hát Môn, thành phố Hà Nội.

Chủ đầu tư: Công ty lưới điện cao thế Thành phố Hà Nội.

Đơn vị thiết kế: Công ty Cổ phần Phát triển Điện lực Thăng Long.

II. HỒ SƠ ĐỀ NGHỊ THẨM ĐỊNH THIẾT KẾ VỀ PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY

Văn bản đề nghị thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy; Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất; hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công; văn bản thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy của chủ đầu tư.

III. NỘI DUNG HỒ SƠ ĐỀ NGHỊ THẨM ĐỊNH

- Quy mô: Công trình được thẩm duyệt thiết kế, nghiệm thu về PCCC theo Giấy chứng nhận thẩm duyệt thiết kế về PCCC số 841/TĐ-PCCC ngày 11/10/2021, văn bản chấp thuận kết quả nghiệm thu về PCCC số 1121/NT-PCCC ngày 10/11/2023 của Phòng Cảnh sát PCCC&CNCH – Công an thành phố Hà Nội. Cải tạo nhà phân phối công trình TBA 110KV Phúc Thọ E10.6.

- Phương tiện, hệ thống phòng cháy và chữa cháy.

IV. NỘI DUNG THẨM ĐỊNH THIẾT KẾ VỀ PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY

- Hệ thống báo cháy tự động, hệ thống chữa cháy tự động bằng khí FM-200, phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn, bình chữa cháy.

- Danh mục hồ sơ thiết kế: (Thuyết minh thiết kế: Quyển A4; Bản vẽ thiết kế: E10.6-Đ1-14; E10.6-PCCC-01 đến E10.6-PCCC-13).

Văn bản này ghi nhận kết quả thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy

(theo các nội dung tại mục IV văn bản này) để phục vụ thi công, nghiệm thu, kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy của công trình. Không có giá trị về quyền sử dụng đất, mục đích sử dụng đất, chỉ tiêu quy hoạch, xây dựng và các yêu cầu khác không thuộc thẩm quyền, trách nhiệm của cơ quan thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy. Chủ đầu tư chủ động phối hợp với cơ quan chuyên môn về xây dựng theo thẩm quyền để được hướng dẫn thực hiện theo quy định tại Điều 6 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP của Chính phủ./.

Nơi nhận:

- Như trên (để thực hiện);
- C07 - Bộ Công an;
- Đ/c Thiếu tướng Nguyễn Hồng Kỳ - PGĐ CATP;
- Đ/c Trưởng phòng;
(để báo cáo)
- Đội CC&CNCH khu vực số 25;
(để theo dõi)
- Sở Xây dựng (để phối hợp);
- Lưu: PC07, Đ2_(N. Anh).

**KT. TRƯỞNG PHÒNG
PHÓ TRƯỞNG PHÒNG**



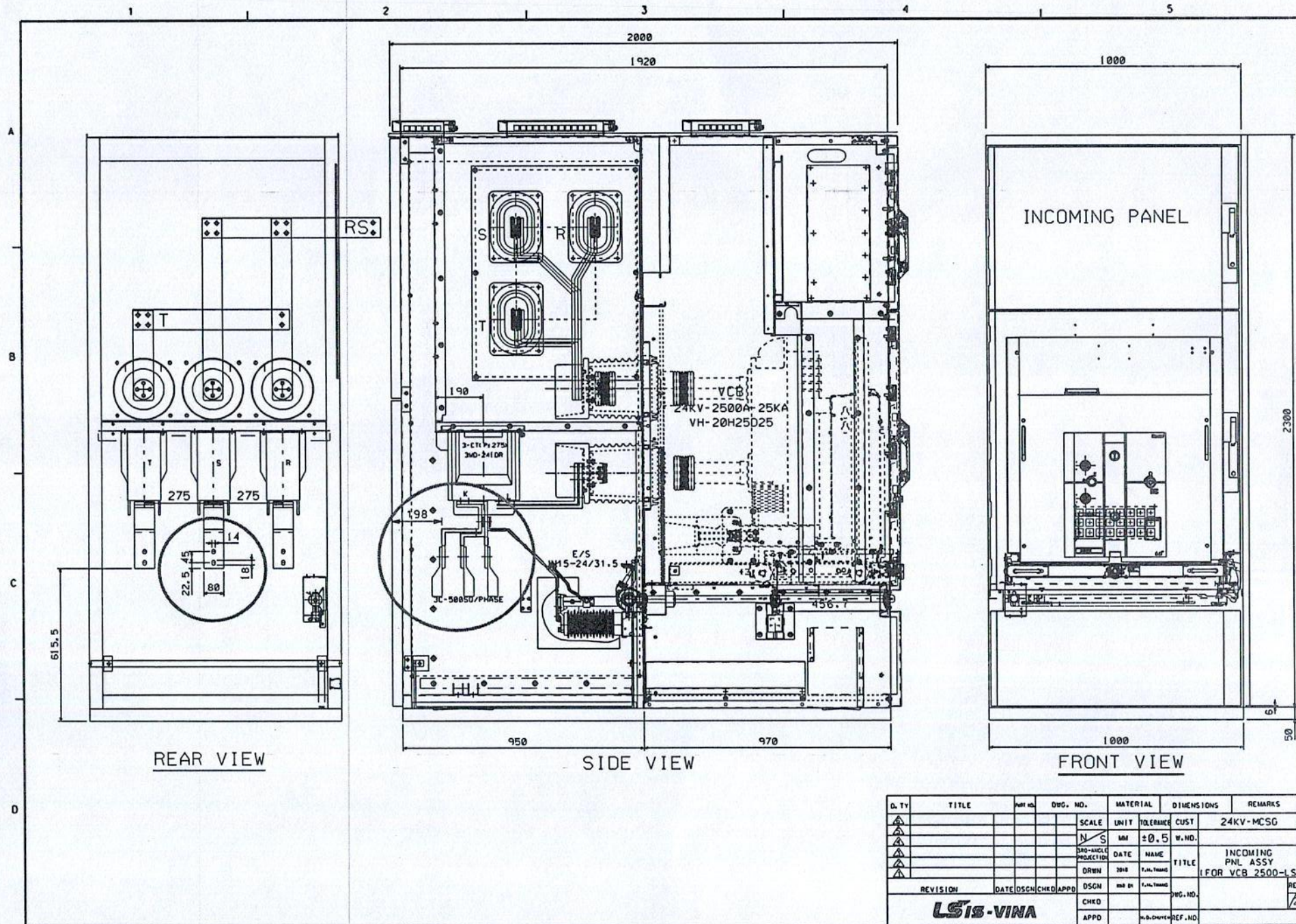
Trung tá Nguyễn Tuấn Dương

**QUY MÔ CÔNG TRÌNH VÀ DANH MỤC TÀI LIỆU, BẢN VẼ ĐƯỢC
THẨM ĐỊNH THIẾT KẾ VỀ PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY**

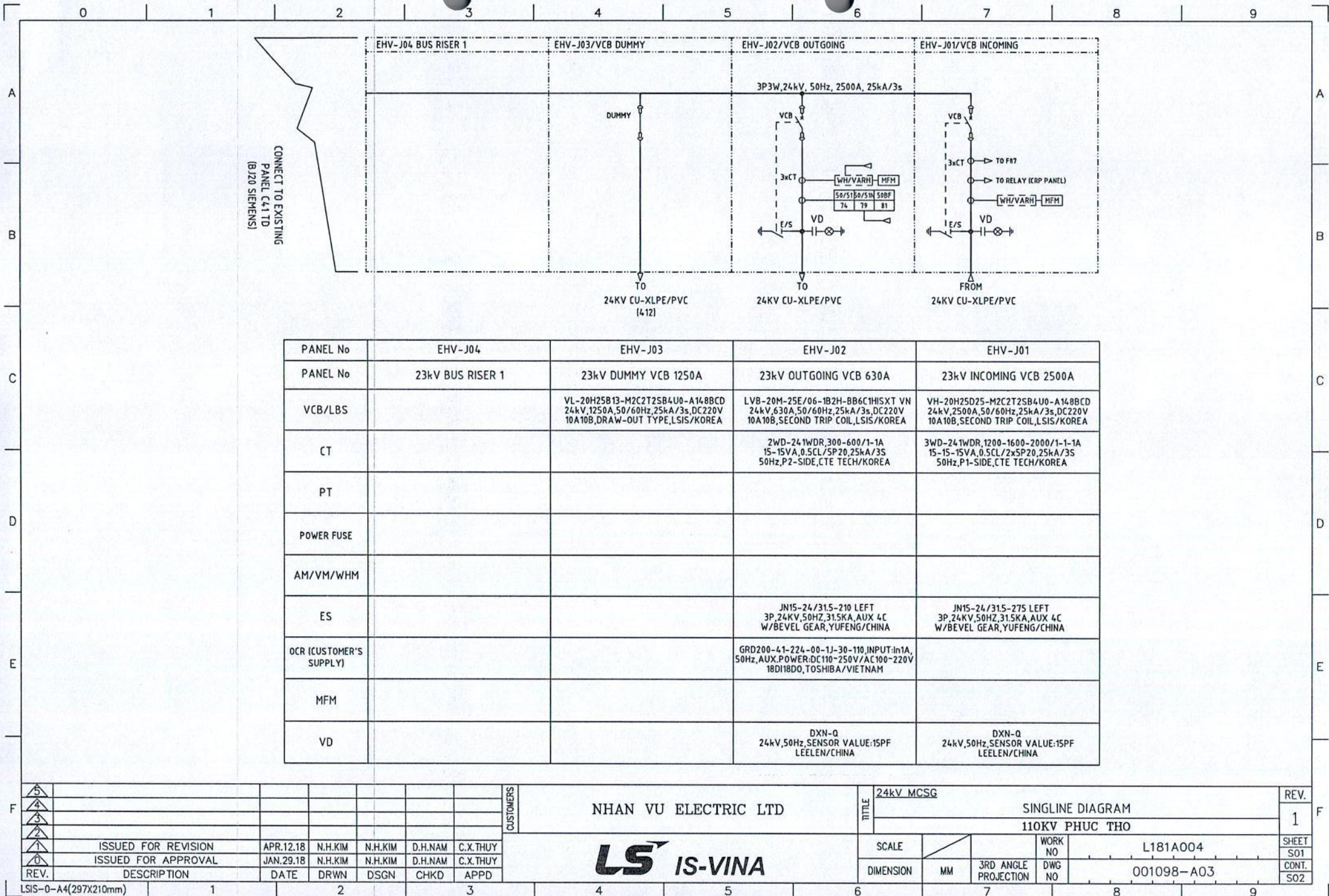
*(Kèm theo văn bản thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy
số.35...../TD-PCCC ngày 05.../09../2025 của Phòng Cảnh sát phòng cháy, chữa
cháy và cứu nạn, cứu hộ - Công an thành phố Hà Nội.*

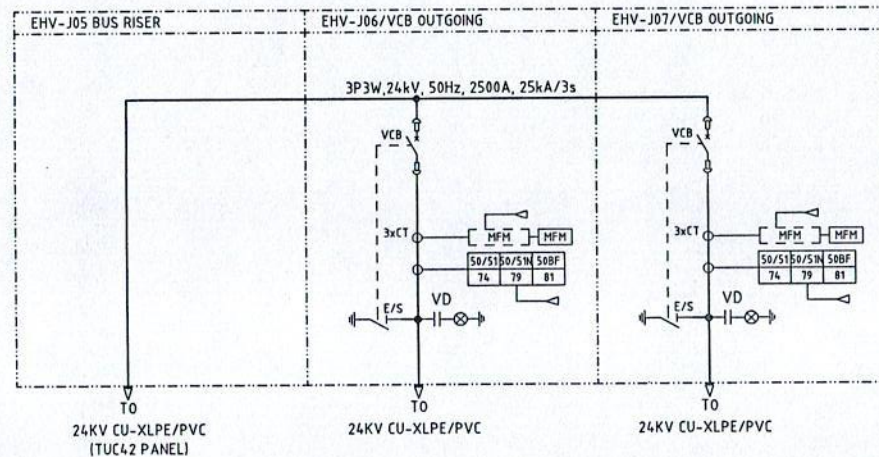
TT	Nội dung	Ghi chú
I	QUY MÔ CÔNG TRÌNH	
1	Công trình được thẩm duyệt thiết kế, nghiệm thu về PCCC theo Giấy chứng nhận thẩm duyệt thiết kế về PCCC số 841/TD-PCCC ngày 11/10/2021, văn bản chấp thuận kết quả nghiệm thu về PCCC số 1121/NT-PCCC ngày 10/11/2023 của Phòng Cảnh sát PCCC&CNCH – Công an thành phố Hà Nội. Cải tạo nhà phân phối công trình TBA 110KV Phúc Thọ E10.6.	
II	DANH MỤC TÀI LIỆU, BẢN VẼ	
1	Bản vẽ hệ thống PCCC, hệ thống điện phục vụ phòng cháy và chữa cháy: E10.6-Đ1-14; E10.6-PCCC-01 đến E10.6-PCCC-13;	Công ty Cổ phần Phát triển Điện lực Thăng Long
2	Thuyết minh thiết kế hệ thống PCCC: Quyển A4.	

BẢN VẼ TỬ TRUNG THỂ LS - VINA



D. TY	TITLE	PART NO.	DWG. NO.	MATERIAL	DIMENSIONS	REMARKS
SCALE	UNIT	TOLERANCE	CUST	24KV-MCSG		
N/S	MM	±0.5	W. NO.			
DATE	NAME	TITLE				
DRWN	2018	P. M. T. M. S.				
REVISION	DATE	DSCN	CHKD	APPD	DWG. NO.	REV.
LSI3-VINA						





PANEL No	EHV-J05	EHV-J06	EHV-J07
PANEL No	23kV BUS RISER 2	23kV OUTGOING VCB 630A	23kV OUTGOING VCB 630A
		LVB-20M-25E/06-1B2H-BB6C1HISXT VN 24kV, 630A, 50/60Hz, 25kA/3s, DC220V 10A10B, SECOND TRIP COIL, LSIS/KOREA	LVB-20M-25E/06-1B2H-BB6C1HISXT VN 24kV, 630A, 50/60Hz, 25kA/3s, DC220V 10A10B, SECOND TRIP COIL, LSIS/KOREA
		2WD-241WDR, 300-600/1-1A 15-15VA, 0.5CL/5P20, 25kA/3S 50Hz, P2-SIDE, CTE TECH/KOREA	2WD-241WDR, 300-600/1-1A 15-15VA, 0.5CL/5P20, 25kA/3S 50Hz, P2-SIDE, CTE TECH/KOREA
POWER FUSE			
		JN15-24/31.5-210 LEFT 3P, 24KV, 50HZ, 31.5KA, AUX 4C W/BEVEL GEAR, YUFENG/CHINA	JN15-24/31.5-210 LEFT 3P, 24KV, 50HZ, 31.5KA, AUX 4C W/BEVEL GEAR, YUFENG/CHINA
OCR (CUSTOMER'S SUPPLY)		GRD200-4-1-224-00-1J-30-110, INPUT: In1A, 50Hz, AUX. POWER: DC110-250V/AC100-220V 18DI18DO, TOSHIBA/VIETNAM	GRD200-4-1-224-00-1J-30-110, INPUT: In1A, 50Hz, AUX. POWER: DC110-250V/AC100-220V 18DI18DO, TOSHIBA/VIETNAM
		DXN-Q 24kV, 50Hz, SENSOR VALUE: 15PF LEELLEN/CHINA	DXN-Q 24kV, 50Hz, SENSOR VALUE: 15PF LEELLEN/CHINA

5							
4							
3							
2							
1	ISSUED FOR REVISION	APR.12.18	N.H.KIM	N.H.KIM	D.H.NAM	C.X.THUY	
0	ISSUED FOR APPROVAL	JAN.29.18	N.H.KIM	N.H.KIM	D.H.NAM	C.X.THUY	
REV.	DESCRIPTION	DATE	DRWN	DSGN	CHKD	APPD	

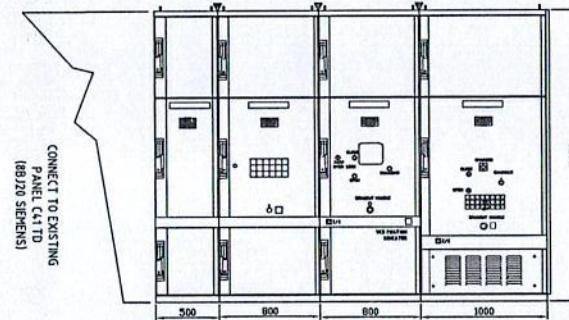
CUSTOMERS	NHAN VU ELECTRIC LTD
LS IS-VINA	

TITLE	24kV MCSG	SINGLINE DIAGRAM	REV.	1
		110KV PHUC THO		
SCALE		WORK NO	L181A004	SHEET
DIMENSION	MM	DWG NO	001098-A03	S02
		3RD ANGLE PROJECTION		CONT.
				001

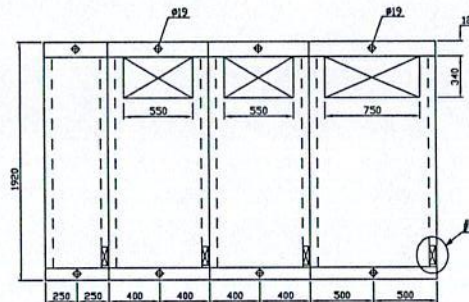
EHV-J05	EHV-J06	EHV-J07
23kV BUSRISER 2	23kV OUTGOING VCB 630A	23kV OUTGOING VCB 630A

EHV-J04	EHV-J03	EHV-J02	EHV-J01
23kV BUSRISER	23kV DUMMY	23kV OUTGOING VCB 630A	23kV INCOMING VCB 1800A

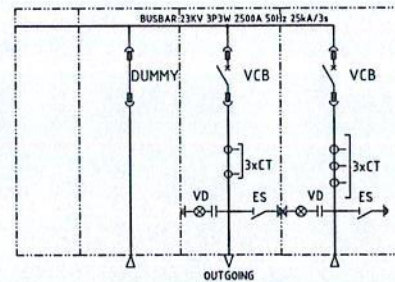
FRONT VIEW



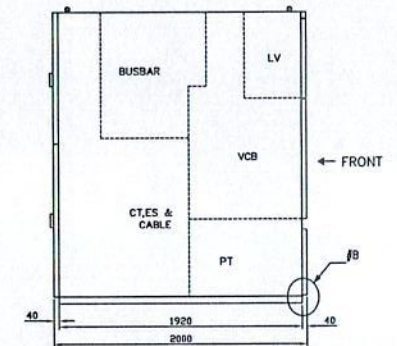
BASE PLAN



SKELETON



SIDE VIEW



* NOTE :

#A/ HAVE AFTER SERVEY

1.	COLOR OF PAINT :	RAL 7032
2.	THICKNESS OF MATERIAL :	
	1) FRONT DOOR :	3.0t
	2) REAR COVER :	2.0t
	3) SIDE COVER :	2.0t
	4) OTHERS :	LSIS-VINA STANDARD
3.	SHIPPING SPLIT :	
4.	PANEL ENTRANCE SIZE :	
5.	NAME PLATE:	BOTH FRONT SIDE AND REAR SIDE
6.	PROTECTION DEGREE:	IP41
7.	-----	FUTURE PANEL
8.	PASSAGE FOR NORMAL OPERATING:	FRONT: >=2500mm REAR: >=800mm
#A DETAIL		#B DETAIL

NHAN VU ELECTRIC LTD

LS IS-VINA

24KV MCSG

OUT LINE DIAGRAM

110KV PHUC THO

L181A004

001098-A03

REV.

1

SHEET

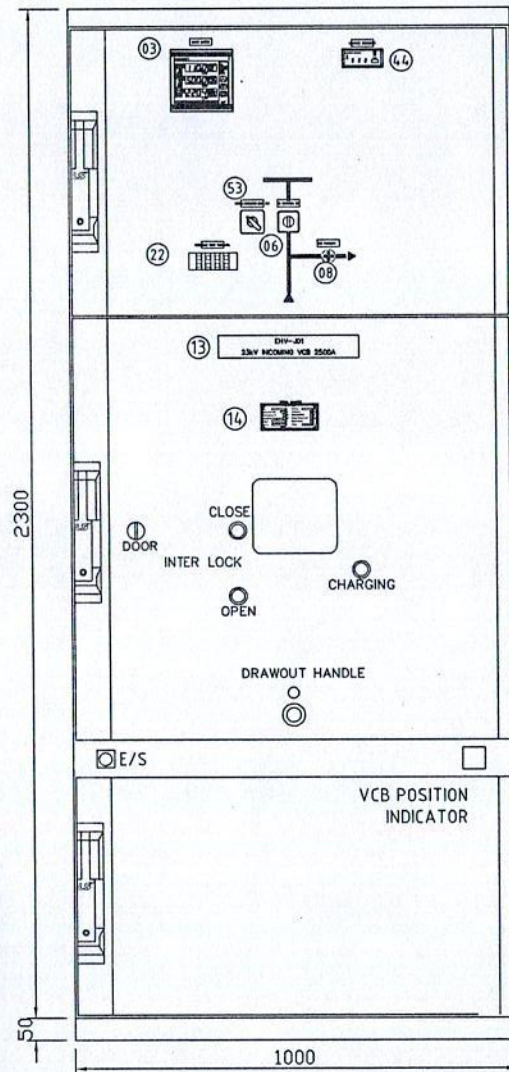
001

CONT.

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRWN	DSGN	CHKD	APPD
1	ISSUED FOR REVISION	APR.12.18	N.H.KIM	N.H.KIM	D.H.NAM	C.X.THUY
2	ISSUED FOR APPROVAL	JAN.29.18	N.H.KIM	N.H.KIM	D.H.NAM	C.X.THUY
3	DESCRIPTION	DATE	DRWN	DSGN	CHKD	APPD

LSIS-0-A4(297X210mm)

23kV INCOMING PANEL



COMPONENTS

ITEM	TAG	ITEM NAME	CATALOG	MANUFACTURER
03	PM1	MFM	GIMAC-I NO M485 1A 50Hz AC/DC88-264V,PT:10~452V,CT:0.01~1.2A	LSIS_KOREA
06	SB	DISCREPANCY S/W	YS IC4301-S49PMKRD22R,W/NP:OPEN-CLOSE,W/LED DC220V,SQUARE	YONGSUNG_KOREA
08	PI1	SEMAPHORE INDICATOR	ADWZ25-E/1,DC/AC 98~242V,25PI,ROUND TYPE,SILVER BACKGROUND	LEELIN_CHINA
22	X21	TTM	KTT-4S,R-Y-B-BK	KACON_KOREA
44	CVI	VD	DXN-Q,24KV,50HZ,SENSOR VALUE:15PF	LEELIN_CHINA
53	S431	CAM S/W	YS C3501-S4M0B,W/NP:LOCAL-REMOTE-SUPERVISORY	YONGSUNG_KOREA

NAMEPLATES:

ITEM	DESC1	DESC2	DESC3	DESC4	TYPE	SIZE	MATERIAL
03		MULTI METER			FIGA	NP12	LAMINATE
06		CB CONTROL SW			FIGA	NP12	LAMINATE
08		ES POSITION			FIGA	NP12	LAMINATE
13	EHV-J01	23kV INCOMING VCB 2500A			FIGB	NP53	LAMINATE
14		SERIAL NUMBER			MV	130X80	ALUMINUM
22		CURRENT TEST TERMINAL			FIGA	NP12	LAMINATE
44		VOLTAGE DETECTOR			FIGA	NP12	LAMINATE
53		LOCAL-REMOTE-SUP SW			FIGA	NP12	LAMINATE

NHAN VU ELECTRIC LTD

LS IS-VINA

EHV-J01/INCOMING

DOOR ARRANGEMENT

110KV PHUC THO

SCALE

DIMENSION

WORK NO

DWG NO

3RD ANGLE PROJECTION

L181A004

001098-J01

REV.

1

SHEET

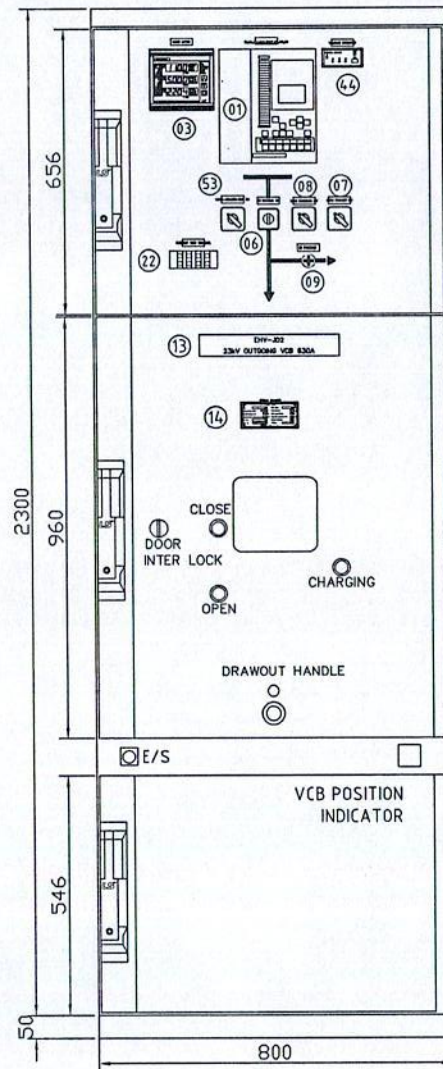
CONT.

PO1

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRWN	DSGN	CHKD	APPD
1	ISSUED FOR REVISION	APR.12.18	N.H.KIM	N.H.KIM	D.H.NAM	C.X.THUY
2	ISSUED FOR APPROVAL	JAN.29.18	N.H.KIM	N.H.KIM	D.H.NAM	C.X.THUY

LSIS-0-A4(297X210mm)

23kV OUTGOING VCB 630A PANEL



COMPONENTS

ITEM	TAG	ITEM NAME	CATALOG	MANUFACTURER
01	F1	DGR	GRD200-41-224-00-1J-30-110	TOSHIBA_VIETNAM
03	PM1	MF	GIMAC-I NO M485 1A 50Hz AC/DC88-264V,PT:10-452V,CT:0.01-1.2A	LSIS_KOREA
06	SB	DISCREPANCY S/W	YS IC4301-S49PMKRD22R,W/NP:OPEN-CLOSE,W/LED DC220V,SQUARE	YONGSUNG_KOREA
07	S791	CAM S/W	YS C2201-S9M0B,W/NP:A/R ON-A/R OFF	YONGSUNG_KOREA
08	S81	CAM S/W	YSDNC5202-S4M010B,W/NP:OFF-F1-F2-F3-F4	YONGSUNG_KOREA
09	PI1	SEMAPHORE INDICATOR	ADWZ25-E/1,DC/AC 98-242V,25PI,ROUND TYPE,SILVER BACKGROUND	LEELEN_CHINA
22	X21	TTM	KTT-4S,R-Y-B-BK	KACON_KOREA
44	CV1	VD	DXN-Q,24KV,50HZ,SENSOR VALUE:15PF	LEELEN_CHINA
53	S431	CAM S/W	YS C3501-S4M0B,W/NP:LOCAL-REMOTE-SUPERVISORY	YONGSUNG_KOREA

NAMEPLATES:

ITEM	DESC1	DESC2	DESC3	DESC4	TYPE	SIZE	MATERIAL
01		50/51/50/51N/50BF/74/79/81			FIGB	NP12	LAMINATE
03		MULTI METER			FIGA	NP12	LAMINATE
06		CB CONTROL SW			FIGA	NP12	LAMINATE
07		AUTO RECLOSE SW			FIGA	NP12	LAMINATE
08		LOAD SHEDDING SW			FIGA	NP12	LAMINATE
09		ES POSITION			FIGA	NP12	LAMINATE
13	EHV-J02	23kV OUTGOING VCB 630A			FIGB	NP53	LAMINATE
14		SERIAL NUMBER			MV	130X80	ALUMINUM
22		CURRENT TEST TERMINAL			FIGA	NP12	LAMINATE
44		VOLTAGE DETECTOR			FIGA	NP12	LAMINATE
53		LOCAL-REMOTE-SUP SW			FIGA	NP12	LAMINATE

NHAN VU ELECTRIC LTD

LS IS-VINA

EHV-J02/OUTGOING PANEL

DOOR ARRANGEMENT

110KV PHUC THO

SCALE

MM

WORK NO

DWG NO

3RD ANGLE PROJECTION

L181A004

001098-J02

REV.

1

SHEET

D01

CONT.

P01

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRWN	DSGN	CHKD	APPD
1	ISSUED FOR REVISION	APR.12.18	N.H.KIM	N.H.KIM	D.H.NAM	C.X.THUY
2	ISSUED FOR APPROVAL	JAN.29.18	N.H.KIM	N.H.KIM	D.H.NAM	C.X.THUY

LSIS-0-A4(297X210mm)