



THANG LONG

CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN ĐIỆN LỰC THĂNG LONG

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



CÔNG TY TNHH
TƯ VẤN ĐẦU TƯ ĐIỆN 1

THẨM TRA

Theo Văn bản số...92.../PIC1 - BCTT

Ngày...5...tháng...9...năm 2025...

Chủ trì bộ môn ký tên:

(Signature)

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH:

HOÀN THIỆN HỆ THỐNG BẢO VỆ, HỆ THỐNG MÁY TÍNH
SCADA/HMI, HỆ THỐNG VIỄN THÔNG VÀ HỆ THỐNG CHỐNG
SÉT TRẠM E1.7 SƠN TÂY

TẬP 1: THUYẾT MINH

CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ
THÀNH PHỐ HÀ NỘI

PHÊ DUYỆT

Theo Quyết định số: 4.594/Đ-P-E

Ngày...13...tháng...7...năm 2025...

Người phê duyệt ký tên:

CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ: VŨ THỊ THUẬN *(Signature)*

CHỦ TRÌ THIẾT KẾ:

CAO VĂN SƠN *(Signature)*

VŨ VIỆT KHIÊN *(Signature)*

NGUYỄN TRẦN TUẤN *(Signature)*

THIẾT KẾ:

NGUYỄN DUY KHÁNH *(Signature)*

VŨ VIỆT KHIÊN *(Signature)*

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: **“Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây”** 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.....	4
1.1. Căn cứ pháp lý của dự án	4
1.2. Mục đích đầu tư xây dựng	5
1.3. Phạm vi đề án	5
1.4. Địa điểm xây dựng	5
1.5. Quy mô đầu tư	5
1.6. Tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng.....	6
CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG VÀ SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ	11
2.1. Địa điểm và đặc điểm vận hành trạm E1.7 Sơn Tây	11
2.2. Phía 110kV:	12
2.3. Thiết bị phía 35kV	14
2.4. Thiết bị phía 22kV	14
2.5. Hệ thống điều khiển bảo vệ	15
2.6. Hệ thống tủ bảo vệ.....	16
2.7. Hệ thống tủ điều khiển	23
2.8. Các hệ thống phụ trợ:	24
2.9. Sự cần thiết đầu tư dự án	27
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP PHẦN ĐIỆN.....	28
3.1. Cơ sở thực hiện.....	28
3.2. Quy mô phần Điện.....	28
3.3. Giải pháp chi tiết cho phía 110kV	29
3.4. Giải pháp cho phía trung áp 22-35kV	36
3.5. Giải pháp hệ thống Ắc quy và tự dùng:.....	37
3.6. Giải pháp hệ thống chống sét:	37
3.7. Giải pháp hệ thống chiếu sáng ngoài trời:	37
3.8. Giải pháp hệ thống cấp điện trong phòng điều khiển và phòng ắc quy:	37
3.9. Giải pháp hệ thống tiếp địa:.....	38
3.10. Đặc tính kỹ thuật của vật tư – thiết bị lắp mới	38
CHƯƠNG 4: HỆ THỐNG THÔNG TIN, SCADA	74



4.1. Hiện trạng hệ thống thông tin, SCADA:	74
4.2. Quy mô hạng mục thông tin, SCADA.....	80
4.3. Giải pháp công nghệ thông tin, SCADA	81
4.4. Thông số kỹ thuật thiết bị.....	87
CHƯƠNG 5: GIẢI PHÁP PHẦN XÂY DỰNG.....	102
5.1. Cơ sở tính toán và áp dụng	102
5.2. Hiện trạng các khu vực cải tạo và đề xuất các giải pháp thiết kế.....	102
5.3. Quy mô chính phần xây dựng và PCCC.	103
5.4. Giải pháp chi tiết phần xây dựng.....	104
5.5. Giải pháp chi tiết phần PCCC	105
5.6. Thông số kỹ thuật, vật tư thiết bị chính.....	112
CHƯƠNG 6: TỔ CHỨC THI CÔNG.....	118
6.1. Công tác chuẩn bị	118
6.2. Những quy định về an toàn trong quá trình tiến hành thi công.....	119
6.3. Tiến độ.....	123
CHƯƠNG 7: BẢNG KÊ KHỐI LƯỢNG.....	124
CHƯƠNG 8: DANH SÁCH DỮ LIỆU DATALIST.....	125
CHƯƠNG 9: PHỤ LỤC CÁC VĂN BẢN PHÁP LÝ.....	126

CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT

1.1. Căn cứ pháp lý của dự án

Hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: **“Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây”** được lập dựa trên các cơ sở sau:

- Căn cứ thông báo số 746/TB-EVNHANOI ngày 08 tháng 08 năm 2023 về việc triển khai một số nhiệm vụ để nâng cao độ tin cậy hệ thống mạch nhị thứ, role bảo vệ tại các TBA 110kV, 220kV và rà soát công tác đào tạo, chuyển giao công nghệ cho các TBA 110kV, 220kV xây dựng mới thuộc lưới điện của Tổng công ty.

- Căn cứ quyết định số 8026/QĐ-EVNHANOI ngày 14 tháng 11 năm 2023 về việc giao danh mục chuẩn bị đầu tư năm 2024 đợt 1 lần 2 cho Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội.

- Căn cứ Quyết định số 747/QĐ-EVNHANOIHGC ngày 28/02/2025 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: Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây;

- Căn cứ Quyết định số 2561/QĐ-EVNHANOIHGC ngày 09/06/2025 về việc phê duyệt nhiệm vụ thiết kế công trình: Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây;

- Căn cứ văn bản số 1036/NSO-CN ngày 26 tháng 6 năm 2025 của Trung tâm Điều độ Hệ thống điện miền Bắc về việc thỏa thuận hạng mục SCADA cho dự án “Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây”.

- Căn cứ văn bản số 1582/EVNHANOILDC-CN ngày 23 tháng 6 năm 2025 của Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội về việc xin ý kiến hạng mục SCADA cho dự án “Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây”.

- Căn cứ văn bản số 1461/EVNHANOIITC-QLVHHT ngày 27 tháng 6 năm 2025 của Công ty Công nghệ Thông tin Điện lực Hà Nội về việc góp ý hồ sơ hạng mục viễn thông và thông tin cho dự án “Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây”.

- Căn cứ văn bản số 23457/PC07-Đ2 ngày 3/7/2025 của Phòng cảnh sát PCCC và cứu nạn, cứu hộ Công an TP Hà Nội về việc hướng dẫn chỉnh sửa, bổ sung hồ sơ thiết kế hạng mục công trình: Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét thuộc Trạm biến áp E1.7 Sơn Tây.

- Căn cứ văn bản số 05/TĐ-PCCC ngày 27/8/2025 của Phòng cảnh sát PCCC và cứu nạn, cứu hộ Công an TP Hà Nội thẩm định thiết kế về Phòng cháy và chữa cháy công trình: Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét thuộc Trạm biến áp E1.7 Sơn Tây.

- Căn cứ văn bản số 90/PIC1-BCTT ngày 05/09/2025 của Công ty TNHH Tư vấn đầu tư điện 1 về việc thẩm tra Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: “Hoàn thiện hệ thống

bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét thuộc Trạm biến áp E1.7 Sơn Tây”

- 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;
- Kết quả khảo sát do đơn vị tư vấn thực hiện.

1.2. Mục đích đầu tư xây dựng

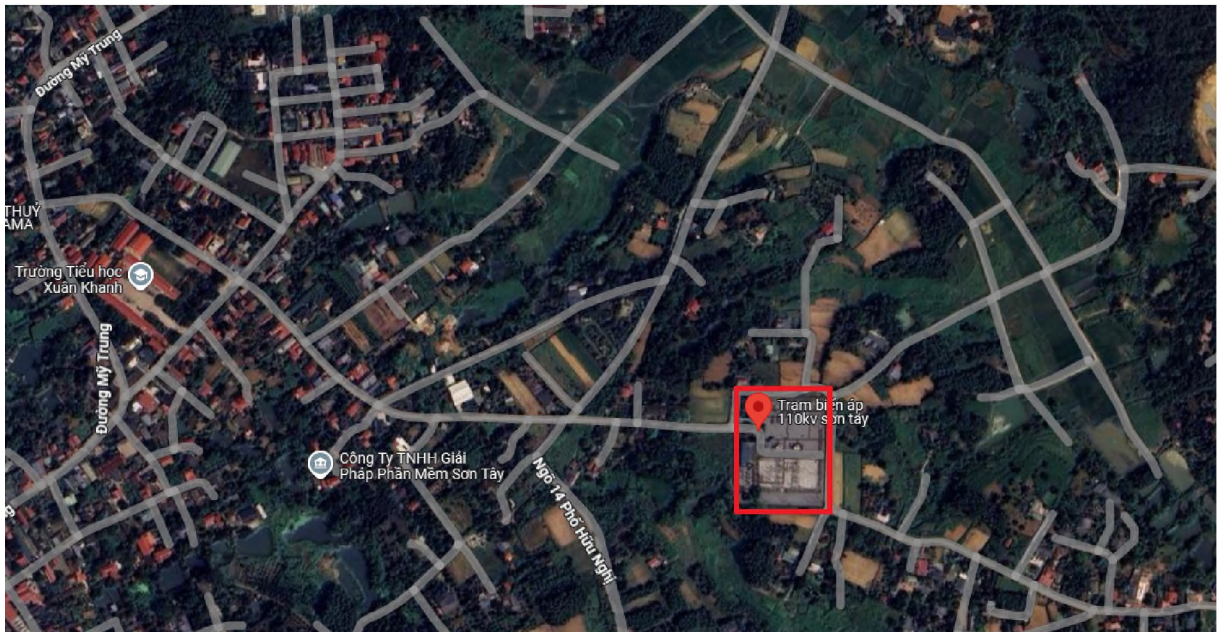
Dự án được đầu tư nhằm mục tiêu chính là nâng cao độ tin cậy về chất lượng thiết bị, đáp ứng yêu cầu về thao tác, giám sát từ xa, đảm bảo an toàn vận hành, tăng cường độ tin cậy cung cấp điện cho khu vực;

1.3. Phạm vi đề án

- Cải tạo hệ thống điều khiển- bảo vệ phía 110kV
- Thay thế rơ le bảo vệ phía 35kV
- Cải tạo hệ thống viễn thông-SCADA
- Cải tạo hệ thống bảo vệ chống sét đánh thẳng
- Cải tạo phần kiến trúc, xây dựng phòng ắc quy, phòng điều khiển trạm.

1.4. Địa điểm xây dựng

Công trình được đầu tư xây dựng trong phạm vi trạm biến áp 110kV E1. 7 Sơn Tây- phường Tùng Thiện, thành phố Hà Nội.



1.5. Quy mô đầu tư

a. Hệ thống điều khiển bảo vệ:

Lắp mới 02 tủ điều khiển bảo vệ (ĐKBV) ngăn đường dây 110kV: Tận dụng các rơ le F87L, F67 hiện hữu, lắp bổ sung BCU, sơ đồ mimic và phụ kiện.



Lắp mới 01 tủ ĐKBV ngăn phân đoạn 110kV: Tận dụng rơ le F87B1 F87B2, lắp bổ sung rơ le F21, bổ sung BCU, sơ đồ mimic và phụ kiện.

Cải tạo tủ 02 tủ ĐKBV ngăn MBA 110kV: tận dụng rơ le F87T, F67 (110), F50 (22) và BCU hiện hữu, bổ sung sơ đồ mimic và cải tạo mạch nội bộ tủ.

Cải tạo 01 tủ ĐKBV ngăn tụ bù 110kV: cải tạo tủ hiện trạng, tận dụng rơ le F50, F50Ub, rơ le chọn thời điểm đóng RPH2, di chuyển rơ le F50 trong tủ ĐKBV ngăn 112 hiện trạng sang làm chức năng BCU, cải tạo mạch nội bộ tủ.

Thay thế rơ le quá dòng ngăn 332 hiện hữu trong tủ PP5.

Thu hồi các tủ điều khiển phía 110kV hiện hữu.

Hoàn thiện lại hệ thống cấp nhĩ thứ, cấp tín hiệu cho hệ thống điều khiển bảo vệ.

b. Hệ thống viễn thông- SCADA:

Thay thế hệ thống máy tính HMI/Gateway hiện hữu, tận dụng phần mềm máy tính trạm Zenon hiện hữu.

Bổ sung bộ chuyển đổi nguồn Inverter 220VDC/220VAC-5KVA cho hệ thống thiết bị SCADA.

Thay thế các tủ SCADA và thông tin hiện hữu bằng tủ rack 19”.

c. Hệ thống bảo vệ chống sét đánh thẳng

Tháo dỡ các cột chống sét bê tông ly tâm hiện hữu.

Xây dựng 03 cột chống sét mới, loại cao 15m, lắp kim thu sét 6m và dây chống sét.

Hoàn thiện lại hệ thống chiếu sáng ngoài trời. Hoàn trả lại các camera giám sát an ninh và các loa cảnh báo âm thanh ngoài trời bị ảnh hưởng do cải tạo các cột chống sét.

d. Phần kiến trúc-xây dựng và Phòng cháy chữa cháy (PCCC)

Bố trí lại phòng accu sang vị trí mới.

Cải tạo phòng điều khiển trung tâm mở rộng về phía phòng Ấc quy.

Hoàn thiện hệ thống sàn nâng, thang giá cáp, PCCC cho Phòng điều khiển và ắc quy.

Cải tạo các mương cáp nhĩ thứ phân phối 110kV vào nhà điều khiển.

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 khoá 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 phân 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.

Thông tư số 39/2020/TT-BCT ngày 30/11/2020 của Bộ Công thương: Ban hành QCVN 01:2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện.

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 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 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.

Bộ tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

Quyết định số 2896/QĐ-EVN-KTLĐ-TĐ 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”

Văn bản số 864/TB-EVN HANOI ngày 15/10/2019 về việc điều chỉnh, bổ sung tiêu chuẩn kỹ thuật hệ thống phân phối nguồn tự dùng xoay chiều, một chiều trong trạm biến áp 110-220kV trong Tổng công ty Điện lực Thành phố Hà Nội.

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-KTLĐ-TĐ 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 role 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 5740:2023. Phòng cháy chữa cháy-Vòi đẩy chữa cháy.

TCVN 5760:1993. Hệ thống chữa cháy-Yêu cầu chung về lắp đặt và sử dụng.

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.

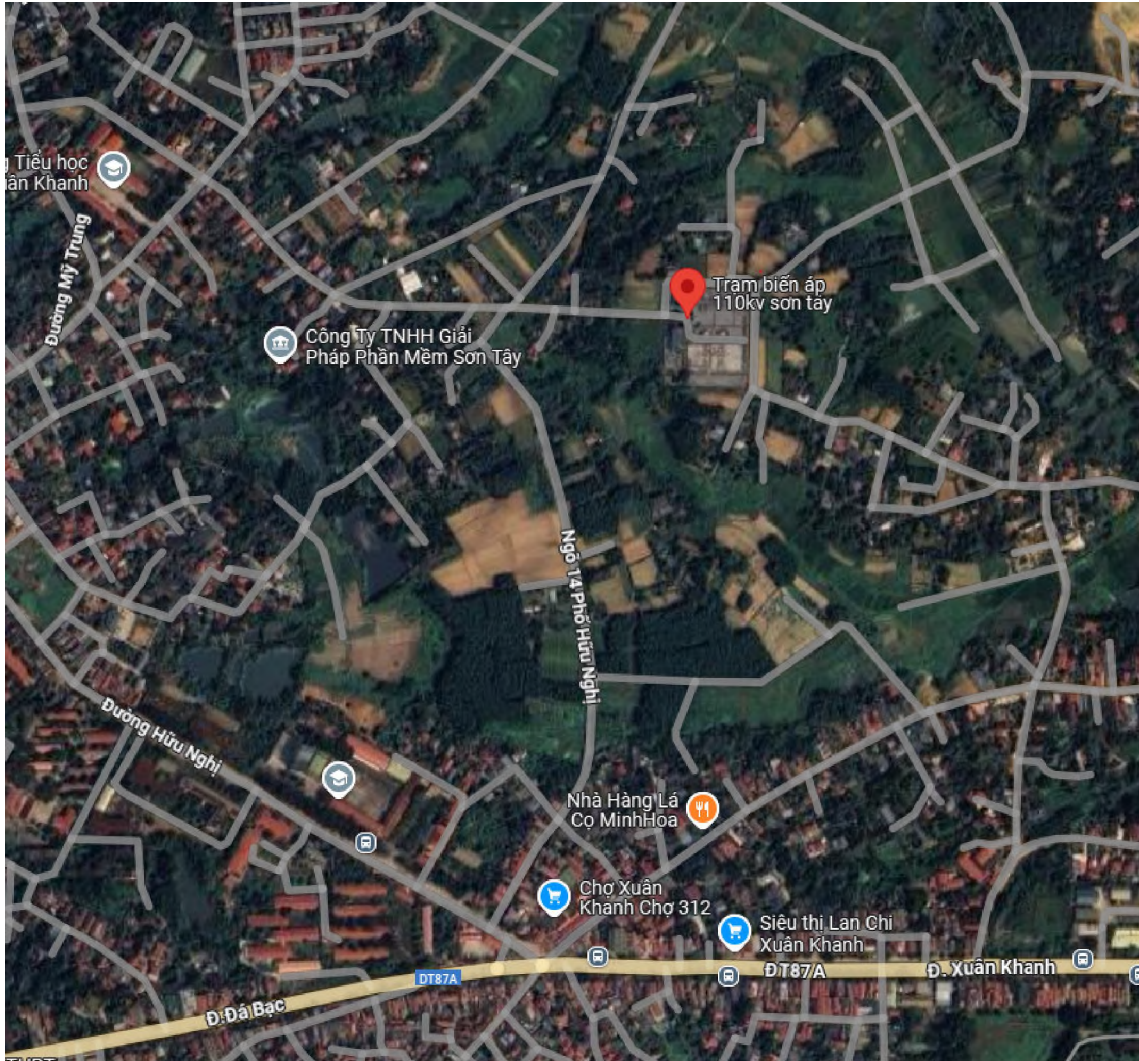
TCVN 7161-1 : 2022. Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – phần 1 : Yêu cầu chung.

Văn bản số 4157/QĐ-BCA-PCCC&CNCH ngày 15/6/2023 của Bộ Công An về việc chấp thuận áp dụng tiêu chuẩn nước ngoài, tiêu chuẩn quốc tế về phòng cháy và chữa cháy ở Việt Nam.

CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG VÀ SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. Địa điểm và đặc điểm vận hành trạm E1.7 Sơn Tây

TBA 110kV Sơn Tây thuộc xã Xuân Sơn, thị xã Sơn Tây (cũ) – nay thuộc phường Tùng Thiện, thành phố Hà Nội. Trạm có nhiệm vụ cấp điện cho khu vực thị xã Sơn Tây (cũ) và các vùng phụ cận. Kích thước trạm biến áp 115mx96m. Tổng diện tích trạm khoảng 11040 m². Nhà điều khiển phân phối có tổng diện tích khoảng 226,8m², được xây dựng với kết cấu 2 tầng nổi và 1 tầng hầm đi cáp, trong đó tầng 1 là phòng tủ phân phối trung áp 22kV, tầng 2 gồm phòng điều khiển và các phòng chức năng khác.



Trạm E1.7 Sơn Tây được đưa vào vận hành từ năm 1979 với hai MBA T1, T2 công suất 16MVA. Năm 1998, trạm tiến hành nâng công suất MBA T2 lên 25MVA và lắp bổ sung MBA T3 công suất 40MVA. Năm 2003 trạm nâng công suất MBA T1 lên 40MVA. Đến năm 2016 trạm nâng công suất các MBA T1 và T2 lên 63MVA và thu hồi MBA T3 về kho. Hiện tại trạm đang vận hành với sơ đồ cầu đủ gồm 05 máy cắt 110kV.

Năm 2016 trạm tiến hành cải tạo, nâng điện áp 02 dây tủ trung thế từ điện áp 10kV lên điện áp 22kV. Đến năm 2021, trạm thực hiện công trình cải tạo thay thế các

thiết bị 35kV thanh cái C31, C32 (ngoài trời) và thay thế các rơ le bảo vệ phía 35kV đáp ứng tiêu chuẩn IEC61850.

Năm 2019 trạm được chuyển chế độ vận hành không người trực tuy nhiên vẫn sử dụng hệ thống RTU để giám sát, điều khiển trạm biến áp được đầu tư giai đoạn 2016, hiện có rất nhiều bất cập trong vận hành, chưa đáp ứng theo các tiêu chí của TBA không người trực.

2.2. Phía 110kV:



Phía 110kV của trạm hiện đang vận hành theo sơ đồ cầu đủ H với 06 máy cắt gồm: 02 ngăn đường dây 110kV 171 (đi 172 E1.35 Sơn Tây); 172 (đi 171 E1.35 Sơn Tây); 02 ngăn máy biến áp 110kV 131 (T1 – 63MVA); 132 (T2 -63MVA); 01 ngăn phân đoạn 110kV 112 và 01 ngăn tụ bù T101.

a) Máy biến áp 110kV:

T T	Các thông số chính	T1	T2
1	Kiểu	63 MVA- 115/36,5/23kV	63 MVA- 115/38,5/23(10,5)kV
2	Nước sản xuất	EEMC-VIỆT NAM	EEMC-VIỆT NAM
3	Năm đưa vào vận hành	2016	2016
4	Tỷ lệ phân bố công suất (MVA)	63/63/63	63/63/63(31,5)
5	Tổ đấu dây	YNdyn-11-12	YNdyn-11-12

**b) Thiết bị phân phối ngoài trời 110kV**

Trạm sử dụng thiết bị AIS ngoài trời với các thông số như sau:

- *Máy cắt 110kV:*
 - + MC 131: 3 pha 123kV – 2500A – 40kA/3s (LTB 145D1/B-ABB), tình trạng: đang hoạt động tốt.
 - + MC 132, 112: 3 pha 145kV – 3150A – 31,5kA/3s (3AP1FG-SIEMENS), tình trạng: đang hoạt động tốt.
 - + MC 171, 172, 101: 3 pha 145kV – 3150A – 40kA/3s (GL312F1/4031P-ALSTOM), tình trạng: đang hoạt động tốt.
- *Dao cách ly 110kV:*
 - + Dao cách ly 171-7; 172-7: 3 pha 2 tiếp địa - 123kV – 1250A (FU15.61X38CMM400 (S2DAT)-ALSTOM) – thao tác tại chỗ và từ xa, tình trạng: đang hoạt động tốt.
 - + Dao cách ly 171-1; 131-1; 172-2; 132-2; 112-1; 112-2: 3 pha 1 tiếp địa - 123kV – 1250A (RC123 - S&S) – thao tác tại chỗ và từ xa, tình trạng: đang hoạt động tốt.
 - + Dao cách ly 101-1: 3 pha 1 tiếp địa - 123kV – 1250A (GW4A-126) – thao tác tại chỗ và từ xa, tình trạng: đang hoạt động tốt.
- *Biến dòng điện 110kV:*
 - + Biến dòng ngăn 171, 172: loại IOSK – CROMPTON, tỷ số 200-400-600-800-1200/1/1/1/1A -0,5/5P20/5P20/5P20-4x30VA, tình trạng: đang hoạt động tốt.
 - + Biến dòng ngăn 131, 132: loại IMB145-123 – ABB, tỷ số 200-400-600-800/5/5/5/5A -0,5/5P20/5P20/5P20-4x30VA, tình trạng: đang hoạt động tốt.
 - + Biến dòng ngăn 112: loại IOSK – CROMPTON, tỷ số 400-800-1200-1600/1/1/1/1A -0,5/5P20/5P20/5P20-4x15VA, tình trạng: đang hoạt động tốt.
 - + Biến dòng ngăn 101: loại IOSK – CROMPTON, tỷ số 200-400-800-1000/1/1/1/1A -0,5/5P20/5P20/5P20-4x15VA, tình trạng: đang hoạt động tốt.
- *Biến điện áp 110kV:*
 - 3 bộ biến điện áp 1 pha mỗi thanh cái C11 và C12: loại CVE-CG Power, tỷ số 115/√3; 0,11/√3; 0,11/√3; 0,1/3 kV. Tình trạng: vận hành bình thường.
 - 02 bộ biến điện áp 1 pha mỗi ngăn đường dây 171 và 172: loại CVE-CROMPTON, tỷ số 115/√3; 0,11/√3; 0,11/3kV. Tình trạng: vận hành bình thường.

2.3. Thiết bị phía 35kV



Trạm E1.7 Sơn Tây hiện đang vận hành 2 phân đoạn thanh cái C31, C32 đặt ngoài trời gồm 13 ngăn lộ:

- 02 ngăn máy cắt lộ tổng 35kV – 1250A: 331, 332
- 01 ngăn máy cắt liên lạc 35kV – 1250A: 312
- 02 ngăn đo lường 35kV: TUC31, TUC32: tỷ số $35/\sqrt{3}$; $0,1/\sqrt{3}$; $0,1/\sqrt{3}$; $0,1/3$ kV
- 07 ngăn máy cắt xuất tuyến 35kV-1250A: 371, 372, 373, 374, 375, 376, 378.
- 01 ngăn máy cắt tụ bù 35kV-301.

Hệ thống thiết bị 35kV mới được cải tạo/thay thế năm 2019 và hiện đang vận hành bình thường.

2.4. Thiết bị phía 22kV



Dãy tủ C41



Dãy tủ C42

Trạm E1.7 Sơn Tây hiện đang vận hành 2 phân đoạn thanh cái C41, C42 đặt trong phòng phân phối với 29 tủ hợp bộ:

- 02 tủ MC lộ tổng 22kV: 431, 432
- 01 tủ MC liên lạc 22kV: 412
- 02 tủ đo lường 22kV: TUC41, TUC42
- 02 tủ MC tụ bù 22kV: 401, 402
- 02 tủ MBA tự dùng 22kV: 441, 442
- 20 tủ xuất tuyến 22kV
- 01 tủ dao cắt 22kV: 412-1

Các tủ 22kV do hãng LS-Việt Nam sản xuất và đưa vào vận hành năm 2017, hiện đang vận hành ổn định.

2.5. Hệ thống điều khiển bảo vệ

Trạm biến áp 110kV E1.7 Sơn Tây hiện được trang bị hệ thống điều khiển bảo vệ tích hợp sử dụng máy tính được kết nối với các trung tâm, đảm bảo khả năng điều khiển và giám sát từ xa. Trạm có các phân mức điều khiển như sau:

- Mức 1: Mức trung tâm (Centrer level)

Điều khiển trực tiếp từ trung tâm điều độ A1, B1 thông qua hệ thống SCADA.

- Mức 2: Mức trạm (Station level)

Trạm được trang bị hệ thống điều khiển tích hợp có hỗ trợ giao diện HMI có thể điều khiển và giám sát các hoạt động của các thiết bị trong phạm vi toàn trạm.

- Mức 3: Mức ngăn và tủ bảo vệ (Bay level)

Từ bộ điều khiển mức ngăn BCU: Màn hình của bộ điều khiển mức ngăn đủ lớn để có thể thể hiện sơ đồ 1 sợi của một số ngăn lộ cùng các giá trị đo lường của ngăn và vị trí của máy cắt, dao cách ly, dao nối đất...

Từ tủ điều khiển: để thực hiện chức năng điều khiển, giám sát quan trọng với các phần tử trong trạm khi hệ thống điều khiển bằng máy tính ngừng làm việc, tại các tủ điều khiển có lắp các khóa MIMIC cho điều khiển đóng cắt máy cắt, dao cách ly.

- Mức 4: Mức thiết bị (Equipment level)

Điều khiển tại tủ điều khiển tại chỗ của các thiết bị. Mức điều khiển này chỉ được thực hiện trong việc thử nghiệm và bảo trì.

2.6. Hệ thống tủ bảo vệ

a. Tủ bảo vệ ngăn máy biến áp T1 (tủ PP-1)



Tủ bảo vệ MBA T1

- *Bộ bảo vệ chính máy biến áp*: Bộ bảo vệ so lệch máy biến áp 3 pha tích hợp các chức năng sau: (P633-MiCOM)



- + Bảo vệ so lệch máy biến áp - F87T
- + Bảo vệ chống chạm đất bên trong MBA-F64
- + Bảo vệ quá dòng & quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian -F50/51 & F50/51N
- + Bảo vệ quá tải -F49
- + Ghi sự cố -FR
- *Bộ bảo vệ dự phòng* phía cao áp máy biến áp : Bảo vệ quá dòng có hướng tích hợp các chức năng sau (P132-MiCOM)
 - + Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng –F67/67N
 - + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
 - + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
 - + Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt -F50BF
 - + Giám sát mạch cắt -F74
- *Bộ bảo vệ dự phòng* phía trung áp 22kV máy biến áp: Trang bị bộ bảo vệ quá dòng tích hợp BCU với các chức năng sau : (P142)
 - + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
 - + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
 - + Bảo vệ chống hỏng hóc máy cắt –F50BF
- *Bộ điều khiển mức ngăn BCU (P139)*: Bộ BCU hiện vận hành bình thường, thu thập tín hiệu ngăn MBA. Tuy nhiên, số lượng INPUT của rơ le P139 là 58in, không đáp ứng đủ khi đưa cả tín hiệu ngăn MBA và tín hiệu của MBA lên hệ thống GATEWAY/HMI (khoảng 70 INPUT). Do đó, cần trang bị bổ sung 1 bộ BCU2 cho tủ PP1 sau cải tạo.

b. Tủ bảo vệ ngăn máy biến áp T2 (tủ PP-2)

- *Bộ bảo vệ chính máy biến áp*: Bộ bảo vệ so lệch máy biến áp 3 pha tích hợp các chức năng sau: (P633-MiCOM)
 - + Bảo vệ so lệch máy biến áp - F87T
 - + Bảo vệ chống chạm đất bên trong MBA-F64
 - + Bảo vệ quá dòng & quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian -F50/51 & F50/51N
 - + Bảo vệ quá tải -F49
 - + Ghi sự cố -FR
- *Bộ bảo vệ dự phòng* phía cao áp máy biến áp : Bảo vệ quá dòng có hướng tích hợp các chức năng sau (P132-MiCOM)

- + Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng –F67/67N
- + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
- + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
- + Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt -F50BF
- + Giám sát mạch cắt -F74
- *Bộ bảo vệ dự phòng* phía trung áp 22kV máy biến áp: Trang bị bộ bảo vệ quá dòng tích hợp các chức năng sau: (P142)
 - + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
 - + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
 - + Bảo vệ chống hỏng hóc máy cắt –F50BF
- Bộ điều khiển mức ngăn BCU (P139): Bộ BCU hiện vận hành bình thường, thu thập tín hiệu ngăn MBA. Tuy nhiên, số lượng INPUT của rơ le P139 khoảng 50in, không đáp ứng đủ khi đưa cả tín hiệu các phía ngăn MBA và tín hiệu của MBA lên hệ thống GATEWAY/HMI và dự phòng 20% (khoảng 70in). Do đó, cần trang bị bổ sung 1 bộ BCU2 cho tủ PP1 sau cải tạo.



c. **Tủ bảo vệ, đo lường các ngăn lộ 171, 172, 112 (tủ PP-3):**



Bao gồm các bộ bảo vệ chính sau:

- 02 Bộ bảo vệ so lệch dọc đường dây 171 và 172 tích hợp bao gồm các chức năng sau: (GRL200)
 - + Bảo vệ so lệch dọc đường dây –F87L
 - + Bảo vệ khoảng cách –F21/21N
 - + Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng –F67/67N
 - + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
 - + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
 - + Giám sát mạch cắt –F74
 - + Tự động đóng lặp lại đường dây có kiểm tra đồng bộ –F79/25
 - + Chức năng thông tin phối hợp bảo vệ với đầu đối diện –F85
 - + Chức năng ghi sự cố FR
- 02 Bộ bảo vệ quá dòng có hướng F67/67N ngăn 171 và 172 bao gồm các chức năng: (P139)
 - + Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng –F67/67N
 - + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
 - + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
 - + Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt -F50BF
 - + Tự động đóng lặp lại đường dây có kiểm tra đồng bộ –F79/25
 - + Bảo vệ điện áp thấp và quá áp –F27/59.
 - + Chức năng ghi sự cố



- + Chức năng điều khiển mức ngăn BCU
- *01 Bộ bảo vệ quá dòng F50/51 ngăn 112 (P139) bao gồm các chức năng:*
 - + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
 - + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
 - + Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt -F50BF
 - + Chức năng kiểm tra hòa đồng bộ –F25
 - + Chức năng ghi sự cố
 - + Chức năng điều khiển mức ngăn BCU
- *02 bộ bảo vệ so lệch* thanh cái cho phân đoạn 1 và phân đoạn 2 thanh cái 110kV: -F87B P746 – Sneider.

Tủ bảo vệ PP3 được đưa vào vận hành từ năm 2016. Do đó các vỏ tủ, hàng kẹp đã bị xuống cấp, cáp nội bộ oxy hóa dẫn tới cách điện kém tăng khả năng chạm đất.

Qua nhiều lần cải tạo thay thế, mặt tủ bố trí thiết bị không phù hợp, không đủ vị trí để lắp đặt thêm BCU.

Việc tích hợp nhiều rơ le bảo vệ ngăn lộ 171, 172 và 112 sử dụng chung một tủ bảo vệ làm tăng nguy cơ nhầm lẫn trong quá trình thí nghiệm hiệu chỉnh.

Do đó, cần tách biệt các phạm vi bảo vệ thành các tủ riêng biệt cho từng ngăn lộ để đảm bảo yêu cầu vận hành lâu dài. Kết hợp lắp bổ sung thiết bị mức ngăn BCU riêng để thực hiện điều khiển theo quy định 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021.

Rơ le P139 ngăn 112 đang sử dụng là loại rơ le quá dòng, không đáp ứng theo quy định 2896/QĐ-EVN-KTLĐ-LĐ ngày 10/10/2003.

d. Tủ điều khiển bảo vệ ngăn tụ bù T101:

- *Bộ bảo vệ chính* : Bảo vệ quá dòng có cắt nhanh và có thời gian P14DL tích hợp các chức năng sau
 - + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
 - + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
 - + Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt -F50BF
 - + Bảo vệ điện áp – F27/59
 - + Chức năng ghi sự cố - FR
- *Bộ bảo vệ dự phòng*: Bảo vệ cân bằng P14NB tích hợp các chức năng sau
 - + Bảo vệ cân bằng – F50Ub
 - + Chức năng ghi sự cố - FR
- Rơ le lựa chọn thời điểm đóng: RPH2
- Kèm sơ đồ mimic, rơ le F74, F86.

Tủ điều khiển bảo vệ ngăn tụ bù 110kV được đưa vào vận hành năm 2016. Các rơ le đáp ứng IEC61850. Tuy nhiên tủ chưa được trang bị điều khiển mức ngăn BCU độc lập theo quy định hiện hành.



Dãy tủ bảo vệ phía 110kV

e. Tủ bảo vệ 35kV – C31 (PP-4)

- Bộ bảo vệ dự phòng phía trung áp 35kV máy biến áp T1: Trang bị bộ bảo vệ quá dòng GRD200 tích hợp các chức năng sau:
 - + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
 - + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
 - + Bảo vệ chống hỏng hóc máy cắt –F50BF
 - + Tích hợp chức năng BCU.
- Bộ bảo vệ xuất tuyến 35kV ngăn 371, 373, 375: Bảo vệ quá dòng có cắt nhanh và có thời gian GRD200 tích hợp các chức năng sau:
 - + Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng –F67/67N
 - + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
 - + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
 - + Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt -F50BF
 - + Chức ngăn ghi sự cố - FR
 - + Tích hợp chức năng BCU.
- Bộ bảo vệ ngăn tụ bù 35kV ngăn 301: Bảo vệ quá dòng có cắt nhanh và có thời gian tích hợp các chức năng sau (SEL 751A)
 - + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
 - + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
 - + Bảo vệ cân bằng F50Ub
 - + Chức ngăn ghi sự cố - FR
- Bộ bảo vệ ngăn biến điện áp 35kV ngăn TUC31: Bảo vệ điện áp GRD200 tích hợp các chức năng:
 - + Bảo vệ kém/ quá áp F27/59

- + Bảo vệ quá áp chậm đất F59N
- + Chức năng ghi sự cố (FR).
- *Bộ bảo vệ tần số thanh cái C31*: Bảo vệ 7SJ82 tích hợp các chức năng:
 - + Bảo vệ sa thải phụ tải theo tần số F81
 - + Bảo vệ kém/ quá áp F27/59
 - + Bảo vệ quá áp chậm đất F59N
 - + Chức năng ghi sự cố (FR).

Tủ mới được cải tạo năm 2020 cùng với các thiết bị phía 35kV. Các rơ le bảo vệ xuất tuyến và ngăn lộ tổng 331 đã đáp ứng chuẩn truyền thông IEC61850.

f. ***Tủ bảo vệ 35kV – C32 (PP-5)***

- *Bộ bảo vệ dự phòng* phía trung áp 35kV máy biến áp: Trang bị bộ bảo vệ quá dòng SEL551 tích hợp các chức năng sau:
 - + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
 - + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
 - + Bảo vệ chống hỏng hóc máy cắt –F50BF.
- *Bộ bảo vệ xuất tuyến* 35kV ngăn 372, 374, 376, 378: Bảo vệ quá dòng có cắt nhanh và có thời gian GRD200 tích hợp các chức năng sau:
 - + Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng –F67/67N
 - + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
 - + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
 - + Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt -F50BF
 - + Tích hợp chức năng BCU.
 - + Chức năng ghi sự cố - FR.
- *Bộ bảo vệ ngăn liên lạc* 35kV ngăn 312: Bảo vệ quá dòng có cắt nhanh và có thời gian GRD200 tích hợp các chức năng sau:
 - + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
 - + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
 - + Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt -F50BF
 - + Chức năng kiểm tra hòa đồng bộ –F25
 - + Tích hợp chức năng BCU.
 - + Chức năng ghi sự cố - FR
- *Bộ bảo vệ ngăn biến điện áp* 35kV ngăn TUC32 : Bảo vệ quá dòng có cắt nhanh và có thời gian tích hợp các chức năng sau (GRE140-TOSHIBA)
 - + Bảo vệ kém áp/ quá áp –F27/59
 - + Chức năng sa thải phụ tải F81
 - + Chức năng ghi sự cố - FR

– *Bộ bảo vệ tần số thanh cái C32*: Bảo vệ 7SJ82 tích hợp các chức năng:

- + Bảo vệ sa thải phụ tải theo tần số F81
- + Bảo vệ kém/ quá áp F27/59
- + Bảo vệ quá áp chậm đất F59N
- + Chức năng ghi sự cố (FR).

Tủ mới được cải tạo năm 2020 cùng với các thiết bị phía 35kV. Các rơ le bảo vệ xuất tuyến đã đáp ứng chuẩn truyền thông IEC61850. Riêng rơ le quá dòng ngắn 332 (SEL 551) chưa tích hợp BCU và chưa đáp ứng chuẩn truyền thông IEC61850, cần thay thế.



Các tủ bảo vệ phía 35kV

2.7. Hệ thống tủ điều khiển

a. Tủ điều khiển xa máy biến áp T1

Thiết bị tủ bao gồm:

- + Role điều chỉnh điện áp F90 (REG-DA) có cổng truyền thông và có khả năng vận hành hai máy biến áp song song.
- + Hệ thống các nút ấn, khóa lựa chọn vị trí.
- + Các đồng hồ hiển thị các thông số MBA.
- + Các khối thử nghiệm XA, XV.
- + Bộ cảnh báo tín hiệu nội bộ.

+ Các phụ kiện.

b. Tủ điều khiển xa máy biến áp T2

Thiết bị tủ bao gồm:

+ Role điều chỉnh điện áp F90 (REG-DA) có cổng truyền thông và có khả năng vận hành hai máy biến áp song song.

+ Hệ thống các nút ấn, khóa lựa chọn vị trí.

+ Các đồng hồ hiển thị các thông số MBA.

+ Bộ cảnh báo tín hiệu nội bộ.

+ Các phụ kiện.

c. Tủ điều khiển các ngăn lộ 110kV: CP-T1, CP-T2, CP-3:

– Tủ được trang bị các bộ đồng hồ đa năng phía 110kV, phía 35kV và 22kV

– Trang bị bảng tín hiệu cảnh báo cho các ngăn lộ

– Trang bị sơ đồ điều khiển cứng, khoá điều khiển mimic cho các ngăn lộ 110kV

d. Tủ điều khiển các ngăn lộ 35kV RP-C31, RP-C32:

– Tủ được trang bị các bộ đồng hồ đa năng phía 35kV

– Trang bị bảng tín hiệu cảnh báo cho các ngăn lộ

– Trang bị sơ đồ điều khiển cứng, khoá điều khiển mimic cho các ngăn lộ 110kV



2.8. Các hệ thống phụ trợ:

2.8.1. Phần hệ thống nguồn AC-DC:

Máy biến áp tự dòng:

Hiện tại trạm E1.7 Sơn Tây sử dụng 2 máy biến áp tự dòng 22kV: TD1,2-100kVA-22/0,4kV- loại DTR- ABB Việt Nam. Các MBA được đưa vào vận hành năm 2016. Các MBA tự dòng đã có kế hoạch thay thế trong phạm vi đề án khác.

Nguồn tư dòng AC-DC:

- Tủ AC/DC đã được đầu tư mới theo công trình sửa chữa lớn năm 2021 đáp ứng theo quy định 897/QĐ-EVN ngày 08/07/2019.

- Tủ nạp đang sử dụng 02 tủ hiện vận hành bình thường, đã trang bị hệ thống giám sát chạm đất DC online

- Hệ thống ắc quy bao gồm 02 giàn vận hành bình thường, đã có kế hoạch trang bị hệ thống giám sát ắc quy online trong phạm vi đề án khác.

2.8.2. 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.

Tuy nhiên, các đèn chiếu sáng, tủ chiếu sáng ngoài trời đã xuống cấp, xảy ra chạm đất nguồn, bóng chập chờn. Nên cần tiến hành cải tạo lại hệ thống chiếu sáng ngoài trời trạm E1.7.

2.8.3. 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.

2.8.4. Hệ thống chống sét:

Hệ thống cột bảo vệ chống sét đánh thẳng và chiếu sáng trạm sử dụng 15 cột BTLT các loại được xây dựng từ những năm đầu xây dựng trạm Sơn Tây.

Trải qua hơn 30 năm vận hành hệ thống, các cột bê tông đã xuống cấp có nguy cơ mất an toàn, không đảm bảo vận hành lâu dài, nhiều cột trong quá trình cải tạo trạm giai đoạn 2015-2020 nhưng vẫn chưa được thu hồi hiện vẫn còn trong trạm và gây cản trở cho vận hành.

Dây chống sét kết nối các cột chống sét có hiện tượng oxy hóa, có nguy cơ đứt dây, rơi xuống các thiết bị bên dưới, không đảm bảo vận hành lâu dài.



Hình ảnh hệ thống cột/kim thu sét hiện trạng trạm E1.7



2.9. Sự cần thiết đầu tư dự án

Năm 2018, trạm E1.7 Sơn Tây có quyết định thành TBA không người trực.

Nhằm đảm bảo độ tin cậy cho công tác giám sát, điều khiển vận hành từ xa trạm biến áp không có người trực vận hành cần thiết phải cải tạo, thay thế khắc phục các tồn tại nêu trên. Việc đầu tư xây dựng hoàn thiện hệ thống điều khiển bảo vệ và thao tác xa tại trạm E1.7 Sơn Tây là hết sức cần thiết trong giai đoạn này.

Hơn nữa việc này cũng nhằm từng bước hiện đại hóa lưới điện, nâng cao năng suất, hiệu quả sản xuất kinh doanh điện, từng bước áp dụng công nghệ thông tin tiên tiến trên thế giới vào quản lý vận hành và thao tác lưới điện truyền tải phân phối 110kV từ xa thông qua hạ tầng viễn thông.

**CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP PHẦN ĐIỆN****3.1. Cơ sở thực hiện**

Hệ thống điều khiển và bảo vệ cho các phần tử lắp đặt mới thuộc dự án được xem xét trang bị trên cơ sở tuân thủ theo TCVN, một số tiêu chuẩn quốc tế thông dụng phù hợp với các quy định của Tập đoàn Điện lực Việt Nam. Ngăn lộ 110kV được trang bị các Role, độ dự phòng tuân thủ theo “Quy định về cấu hình hệ thống bảo vệ, quy cách kỹ thuật của Role bảo vệ” của EVN (ban hành tại QĐ 2896/EVN-DTĐL-LĐ ngày 10/10/2003) và tuân theo quy định 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 có chức năng điều khiển và thu thập, xử lý các tín hiệu số trong mỗi ngăn lộ.

3.2. Quy mô phần Điện**3.2.1. Phía 110kV****-Thu hồi tủ điều khiển phía 110kV, cụ thể như sau:**

- + 01 tủ điều khiển cầu H gồm các ngăn 171, 172, 112
- + 02 tủ điều khiển ngăn MBA T1, T2.
- + Cấp nhệ thứ phía 110kV.
- + 01 vỏ tủ bảo vệ PP3.

-Tận dụng, cải tạo các tủ điều khiển, tủ bảo vệ phía 110kV, cụ thể như sau:

- + 02 tủ điều khiển xa MBA T1, T2.
- + 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn MBA T1 PP1
- + 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn MBA T2 PP2
- + 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn ngăn tụ bù T101 CRP
- + Cấp nhệ thứ đảm bảo chiều dài.

-Lắp mới các tủ điều khiển, tủ bảo vệ phía 110kV, cụ thể như sau:

- + 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường dây 171 CRP171
- + 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường dây 172 CRP172.
- + 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn phân đoạn 112 CRP112.

-Di chuyển dây tủ điều khiển bảo vệ phía 110kV sang vị trí mới sau khi mở rộng phòng điều khiển:

- + 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn MBA T1 PP1
- + 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn MBA T2 PP2
- + 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn ngăn tụ bù T101 RCP

3.2.2. Phía 35kV

- Thu hồi rơ le bảo vệ quá dòng ngăn 332 hiện trạng SEL551.
- Lắp mới 01 rơ le bảo vệ quá dòng có hướng tích hợp BCU ngăn 332 tại tủ PP5.

3.2.3. Hệ thống tự dừng AC-DC

- Tận dụng hệ thống tự dừng hiện có.

- Lắp bổ sung các ATM nhánh, cải tạo lại các cáp nguồn cho các phụ tải AC, DC phù hợp với quy mô sau cải tạo.

3.3. Giải pháp chi tiết cho phía 110kV

3.3.1. Tủ điều khiển bảo vệ ngăn MBA T1 (PP1).

Tận dụng và cải tạo tủ bảo vệ MBA T1 (PP1) hiện hữu thành tủ điều khiển bảo vệ ngăn MBA T1. Trong đó:

a) Tận dụng rơ le F87T hiện trạng (P633): tích hợp các chức năng sau:

- + Bảo vệ so lệch máy biến áp -F87T
- + Bảo vệ chống chạm đất bên trong MBA -F64
- + Bảo vệ quá dòng & quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian -F50/51 & F50/51N/51G
- + Bảo vệ quá tải -F49
- + Giám sát mạch cắt -F74
- + Ghi sự cố (FR).

b) Tận dụng rơ le F67 (phía 110kV) hiện trạng (P132): rơ le bảo vệ quá dòng có hướng tích hợp các chức năng sau:

- + Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng (67/67N)
- + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian (50/51)
- + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (50/51N)
- + Bảo vệ điện áp cao (59)
- + Bảo vệ kém áp (27).
- + Ghi sự cố (FR).
- + Giám sát mạch cắt -F74

c) Tận dụng rơ le F67 (phía 22kV) hiện trạng (P142): rơ le bảo vệ quá dòng có hướng tích hợp các chức năng sau:

- + Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng (67/67N)
- + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian (50/51)
- + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (50/51N)
- + Bảo vệ điện áp cao (59)
- + Bảo vệ kém áp (27)
- + Ghi sự cố (FR).
- + Giám sát mạch cắt -F74

d) Tận dụng bộ điều khiển mức ngăn BCU (P139): phục vụ việc điều khiển giám



sát toàn bộ thiết bị phía 110kV ngăn máy biến áp, gồm chức năng:

- + Chức năng điều khiển mức ngăn (BCU).
- + Chức năng ghi sự cố –FR

c) Trang bị mới 01 bộ điều khiển mức ngăn (BCU) thứ 2 cho ngăn MBA 110kV: việc cấu hình chức năng điều khiển trên mặt BCU2 sẽ phải tích hợp trạng thái, điều khiển của các ngăn lộ tổng trung áp (do giữ lại role các ngăn lộ tổng trung áp không đáp ứng chức năng điều khiển trên mặt role), thiết bị điều khiển mức ngăn (BCU2) gồm chức năng:

- + Chức năng điều khiển mức ngăn (BCU).
- + Chức năng ghi sự cố –FR.

BCU phải có màn hình hiển thị sơ đồ 1 sợi và điều khiển cho ngăn lộ.

BCU phải có tối thiểu 2 cổng truyền thông theo giao thức IEC 61850.

Để đảm bảo cho quá trình vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa sau này, BCU phải có số lượng Binary Input và Binary Output dự phòng tối thiểu 20%.

f) Trang bị mới bộ điều khiển khóa cứng mặt tủ:

- Sơ đồ nối;
- Đầy đủ khóa điều khiển, khóa lựa chọn mức điều khiển.

g) Tận dụng các Role giám sát mạch cắt (F74), Role Trip/Lockout (F86)

h) Trang bị bổ sung aptomats nguồn, con nối, hàng kẹp, nhãn, dây điện đấu nối trong nội bộ tủ,...

3.3.2. Tủ điều khiển bảo vệ ngăn MBA T2 - PP2

Tận dụng và cải tạo tủ bảo vệ MBA T2 (PP2) hiện hữu thành tủ điều khiển bảo vệ ngăn MBA T2. Trong đó:

i) Tận dụng rơ le F87T hiện trạng (P633): tích hợp các chức năng sau:

- + Bảo vệ so lệch máy biến áp -F87T
- + Bảo vệ chống chạm đất bên trong MBA -F64
- + Bảo vệ quá dòng & quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian -F50/51 & F50/51N/51G
- + Bảo vệ quá tải -F49
- + Giám sát mạch cắt -F74
- + Ghi sự cố (FR).

j) Tận dụng rơ le F67 (phía 110kV) hiện trạng (P132): rơ le bảo vệ quá dòng có hướng tích hợp các chức năng sau:

- + Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng (67/67N)
- + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian (50/51)
- + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (50/51N)
- + Bảo vệ điện áp cao (59)
- + Bảo vệ kém áp (27).
- + Ghi sự cố (FR).
- + Giám sát mạch cắt -F74

k) Tận dụng rơ le F67 (phía 22kV) hiện trạng (P142): rơ le bảo vệ quá dòng có hướng tích hợp các chức năng sau:

- + Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng (67/67N)
- + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian (50/51)
- + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (50/51N)
- + Bảo vệ điện áp cao (59)
- + Bảo vệ kém áp (27)
- + Ghi sự cố (FR).
- + Giám sát mạch cắt -F74

l) Tận dụng bộ điều khiển mức ngăn BCU (P139): phục vụ việc điều khiển giám sát toàn bộ thiết bị phía 110kV ngăn máy biến áp, gồm chức năng:

- + Chức năng điều khiển mức ngăn (BCU).
- + Chức năng ghi sự cố –FR

m) Trang bị mới 01 bộ điều khiển mức ngăn (BCU) thứ 2: việc cấu hình chức năng điều khiển trên mặt BCU2 sẽ phải tích hợp trạng thái, điều khiển của các ngăn lộ tổng trung áp (do giữ lại rơ le các ngăn lộ tổng trung áp không đáp ứng chức năng điều khiển trên mặt rơ le), thiết bị điều khiển mức ngăn (BCU) gồm chức năng:

- + Chức năng điều khiển mức ngăn (BCU).
- + Chức năng ghi sự cố –FR

BCU phải có màn hình hiển thị sơ đồ 1 sợi và điều khiển cho ngăn lộ.

BCU phải có tối thiểu 2 cổng truyền thông theo giao thức IEC 61850.

Đề đảm bảo cho quá trình vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa sau này, BCU phải có số lượng Binary Input và Binary Output dự phòng tối thiểu 20%.

n) Trang bị mới bộ điều khiển khóa cứng mặt tủ:

- Sơ đồ nối;
- Đầy đủ khóa điều khiển, khóa lựa chọn mức điều khiển.



- o) Tận dụng các Role giám sát mạch cắt (F74), Role Trip/Lockout (F86)
- p) Trang bị bổ sung aptomats nguồn, con nổi, hàng kẹp, nhãn, dây điện đấu nối trong nội bộ tủ,...

3.3.3. Tủ điều khiển, bảo vệ cho ngăn phân đoạn 110kV – PP3

Lắp mới 01 tủ điều khiển bảo vệ cho ngăn phân đoạn 112 CRP112. Trong đó:

a) Tận dụng 02 bộ bảo vệ so lệch thanh cái 110kV F87B, F87B2 (P746): tích hợp các chức năng sau

- Bảo vệ so lệch thanh cái: F87B.
- Bảo vệ chống hỏng hóc máy cắt: F50BF
- Ghi sự cố: FR

Role có cấu hình đảm bảo có thể bảo vệ cho đủ số lượng các ngăn lộ 110kV của trạm E1.7.

b) Trang bị mới 01 bộ bảo vệ khoảng cách kỹ thuật số tích hợp các chức năng sau: tích hợp các chức năng sau:

- Bảo vệ khoảng cách (21)
- Bảo vệ khoảng cách chạm đất (21N)
- Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng (67/67N).
- Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian (50/51)
- Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (50N/51N)
- Chức năng kiểm tra đồng bộ (25)
- Bảo vệ điện áp thấp (27)
- Bảo vệ điện áp cao (59)
- Bảo vệ chống hỏng hóc máy cắt: F50BF
- Ghi sự cố (FR)
- Role phải có tối thiểu 2 cổng truyền thông theo giao thức IEC 61850

c) Trang bị mới 01 bộ điều khiển mức ngăn (BCU) phục vụ việc điều khiển giám sát toàn bộ thiết bị trong ngăn liên lạc. Số lượng tín hiệu AI, SI, DI, DO đủ cho việc điều khiển giám sát mức ngăn đó, thiết bị điều khiển mức ngăn (BCU) gồm chức năng:

- + Chức năng điều khiển mức ngăn (BCU).
- + Chức năng ghi sự cố –FR

BCU phải có màn hình hiển thị sơ đồ 1 sợi và điều khiển cho ngăn lộ.

BCU phải có tối thiểu 2 cổng truyền thông theo giao thức IEC 61850.

Để đảm bảo cho quá trình vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa sau này, BCU phải có số lượng Binary Input và Binary Output dự phòng tối thiểu 20%.

d) Trang bị mới bộ điều khiển khóa cứng mặt tủ:

- Sơ đồ nổi;

- Đầy đủ khóa điều khiển, khóa lựa chọn mức điều khiển;

c) Trang bị mới các Role giám sát mạch cắt (F74), Role Trip/Lockout (F86), bộ thử nghiệm, Role trung gian, Role thời gian, cầu chì, con nối, áp tô mát, hàng kẹp, nhãn, dây điện đấu nối trong nội bộ tủ, ...

3.3.4. Tủ bảo vệ Ngăn đường dây 171 (CRP171)

Lắp mới 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường dây 171 CRP171. Trong đó:

a) Tận dụng Role Bảo vệ so lệch dọc đường dây (F87L): rơ le hiện hữu loại GRL200 gồm các chức năng:

- Bảo vệ so lệch dọc đường dây –F87L
- Bảo vệ khoảng cách –F21/21N
- Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng –F67/67N
- Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
- Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
- Tự động đóng lặp lại đường dây có kiểm tra đồng bộ –F79/25
- Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt –F50BF
- Giám sát mạch cắt –F74
- Chức năng thông tin phối hợp bảo vệ với đầu đối diện –F85
- Chức năng chống dao động công suất (68B/T)
- Chống đóng vào điểm sự cố (SOFT)
- Chức năng xác định điểm sự cố –FL
- Chức năng ghi sự cố –FR.

b) Tận dụng bộ bảo vệ dự phòng phía 110kV: Rơ le bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng hiện hữu (P139) tích hợp các chức năng sau:

- Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng –F67/67N
- Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
- Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
- Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt –F50BF
- Bảo vệ quá áp và thấp áp –F27/59
- Giám sát mạch cắt –F74
- Chức năng ghi sự cố –FR

c) Trang bị mới 01 bộ điều khiển mức ngăn (BCU) mua mới phục vụ việc điều khiển giám sát toàn bộ thiết bị trong ngăn đường dây.

Số lượng tín hiệu AI, SI, DI, DO đủ cho việc điều khiển giám sát mức ngăn đó, thiết bị điều khiển mức ngăn (BCU) gồm chức năng:

- + Chức năng điều khiển mức ngăn (BCU).
- + Chức năng ghi sự cố –FR



BCU phải có màn hình hiển thị sơ đồ 1 sợi và điều khiển cho ngăn lộ.

BCU phải có tối thiểu 2 cổng truyền thông theo giao thức IEC 61850.

Để đảm bảo cho quá trình vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa sau này, BCU phải có số lượng Binary Input và Binary Output dự phòng tối thiểu 20%.

d) Trang bị mới bộ điều khiển khóa cứng mặt tủ:

- + Sơ đồ nối.
- + Dây đủ khóa điều khiển, khóa lựa chọn mức điều khiển.
- + Bộ thử nghiệm;
- + Yêu cầu cảnh báo các tín hiệu cần thiết bằng đèn và còi.

e) Trang bị mới các Role giám sát mạch cắt (F74), Role Trip/Lockout (F86), bộ thử nghiệm, Role trung gian, role thời gian, cầu chì, con nối, áp tô mát, hàng kẹp, nhãn, dây điện đầu nối trong nội bộ tủ, ...

3.3.5. Tủ bảo vệ Ngăn đường dây 172 (CRP172)

Lắp mới 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường dây 172 CRP172. Trong đó:

a) Tận dụng Role Bảo vệ so lệch dọc đường dây (F87L): rơ le hiện hữu loại GRL200 gồm các chức năng:

- Bảo vệ so lệch dọc đường dây –F87L
- Bảo vệ khoảng cách –F21/21N
- Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng –F67/67N
- Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
- Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
- Tự động đóng lặp lại đường dây có kiểm tra đồng bộ –F79/25
- Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt –F50BF
- Giám sát mạch cắt –F74
- Chức năng thông tin phối hợp bảo vệ với đầu đối diện –F85
- Chức năng chống dao động công suất (68B/T)
- Chống đóng vào điểm sự cố (SOFT)
- Chức năng xác định điểm sự cố –FL
- Chức năng ghi sự cố –FR.

b) Tận dụng bộ bảo vệ dự phòng phía 110kV: Rơ le bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng hiện hữu (P139) tích hợp các chức năng sau:

- Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng –F67/67N
- Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
- Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
- Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt –F50BF
- Bảo vệ quá áp và thấp áp –F27/59
- Giám sát mạch cắt –F74



- Chức năng ghi sự cố –FR

c) Trang bị mới 01 bộ điều khiển mức ngăn (BCU) mua mới phục vụ việc điều khiển giám sát toàn bộ thiết bị trong ngăn đường dây.

Số lượng tín hiệu AI, SI, DI, DO đủ cho việc điều khiển giám sát mức ngăn đó, thiết bị điều khiển mức ngăn (BCU) gồm chức năng:

- + Chức năng điều khiển mức ngăn (BCU).

- + Chức năng ghi sự cố –FR

BCU phải có màn hình hiển thị sơ đồ 1 sợi và điều khiển cho ngăn lộ.

Role, BCU phải có tối thiểu 2 cổng truyền thông theo giao thức IEC 61850.

Để đảm bảo cho quá trình vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa sau này, Role, BCU phải có số lượng Binary Input và Binary Output dự phòng tối thiểu 20%.

d) Trang bị mới bộ điều khiển khóa cứng mặt tủ:

- + Sơ đồ nổi.

- + Đầy đủ khóa điều khiển, khóa lựa chọn mức điều khiển.

- + Bộ thử nghiệm;

- + Yêu cầu cảnh báo các tín hiệu cần thiết bằng đèn và còi.

e) Trang bị mới các Role giám sát mạch cắt (F74), Role Trip/Lockout (F86), bộ thử nghiệm, Role trung gian, role thời gian, cầu chì, con nối, áp tô mát, hàng kẹp, nhãn, dây điện đầu nối trong nội bộ tủ, ...

3.3.6. Tủ bảo vệ Ngăn tự bù 101

Tận dụng và cải tạo tủ RCP hiện trạng. Trong đó:

a) Tận dụng Role Bảo vệ quá dòng F50/51: rơ le hiện hữu loại P14DL gồm các chức năng:

- Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian –F50/51
- Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian –F50/51N
- Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt –F50BF
- Chức năng ghi sự cố –FR.

b) Tận dụng rơ le bảo vệ cân bằng dàn tự F50UB: Rơ le hiện hữu loại P14NB tích hợp các chức năng sau:

- Bảo vệ cân bằng F50UB
- Chức năng ghi sự cố –FR

c) Tận dụng rơ le lựa chọn thời điểm đóng: Rơ le hiện hữu loại RPH2

d) Tận dụng 01 bộ rơ le quá dòng (P139) ngăn 112 hiện hữu chuyển sang tủ RPH làm thiết bị điều khiển mức ngăn (BCU) phục vụ việc điều khiển giám sát toàn bộ thiết bị trong ngăn tự bù.

c) Tận dụng bộ điều khiển khóa cứng mặt tủ:

- + Sơ đồ nổi.
- + Đầy đủ khóa điều khiển, khóa lựa chọn mức điều khiển.
- + Bổ sung 01 khóa lựa chọn điều khiển lựa chọn MIMIC/BCU;

f) Tận dụng các Role giám sát mạch cắt (F74), Role Trip/Lockout (F86), bộ thử nghiệm, Role trung gian, role thời gian, cầu chì, bổ sung con nổi, áp tô mát, hàng kẹp, nhãn, dây điện đấu nối trong nội bộ tủ.

3.4. Giải pháp cho phía trung áp 22-35kV

Phía 22kV: giữ nguyên hiện trạng.

Phía 35kV:

Hiện trạng, trạm E1.7 Sơn Tây hiện đang vận hành 2 phân đoạn thanh cái C31, C32 đặt ngoài trời gồm 07 ngăn lộ: 371,372,373,374,375,376,378. Hệ thống thiết bị 35kV mới được cải tạo/thay thế năm 2019 và hiện đang vận hành bình thường.

Căn cứ quyết định số 7001/QĐ-EVNHANOI ngày 20 tháng 8 năm 2024 về việc giao danh mục chuẩn bị đầu tư năm 2025 đợt 2: Công ty điện lực Sơn Tây được giao thực hiện dự án: “Hạ điện áp lộ **375 E1.7**” - Kế hoạch hoàn thiện vào tháng 6/2026.

Căn cứ quyết định số 9833/QĐ-EVNHANOI ngày 14 tháng 11 năm 2024 về việc giao danh mục chuẩn bị đầu tư năm 2026 đợt 1: Công ty điện lực Sơn Tây được giao thực hiện các dự án:

+ Hạ điện áp đường dây trung áp **371E1.7 Sơn Tây** và **372E1.7 Sơn Tây** - Kế hoạch hoàn thiện vào tháng 6/2026.

+ Hạ điện áp đường dây trung áp 372E1.44 Nối cấp Sơn Tây, **378E1.7 Sơn Tây**- Kế hoạch hoàn thiện vào tháng 9/2026.

+ Hạ điện áp đường dây trung áp 373E1.44 Nối cấp Sơn Tây và **376E1.7 Sơn Tây**, tái cấu trúc lưới từ cột 48-52 và 53-67 lộ 373E1.44 Nối cấp Sơn Tây - Kế hoạch hoàn thiện vào tháng 9/2026.

Căn cứ quyết định số 9829/QĐ-EVNHANOI ngày 14 tháng 11 năm 2024 về việc giao danh mục chuẩn bị đầu tư năm 2026 đợt 1: Công ty điện lực Ba Vì được giao thực hiện các dự án:

+ Hạ điện áp đường dây trung áp **374E1.7 Sơn Tây**- Kế hoạch hoàn thiện vào tháng 10/2026.

+ Hạ điện áp đường dây trung áp **372E1.7 Sơn Tây** - Kế hoạch hoàn thiện vào tháng 10/2026.

Như vậy, hiện EVNHANOI đã có kế hoạch hạ áp 6/7 lộ 35kV tại trạm E1.7. Đến cuối năm 2026, chỉ còn lại 1 ngăn lộ 373 vận hành sẽ cấp điện cho phụ tải Công ty Điện lực Ba Vì.

Theo tiến độ được giao, Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội cũng sẽ hoàn thiện dự án “Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây” vào cuối năm 2025. Trong đó, có thực

hiện bổ sung thay thế vỏ tủ bảo vệ phía 35kV và thay thế 01 bộ rơ le bảo vệ quá dòng ngăn lộ 332.

Căn cứ kế hoạch hạ áp của các Công ty điện lực, kiến nghị chỉ tiến hành thay thế rơ le quá dòng ngăn 332 hiện trạng do không đáp ứng IEC61850 và không đầu tư cải tạo các tủ điều khiển, bảo vệ phía 35kV trạm E1.7.

3.5. Giải pháp hệ thống Ấc quy và tự dùng:

- Tận dụng hệ thống tự dùng hiện có.
- Bổ sung các ATM nhánh tại tủ phân phối một chiều DC và phân phối xoay chiều AC, đảm bảo đáp ứng với phụ tải của trạm E1.7 sau cải tạo, đảm bảo quy định hiện hành

3.6. Giải pháp hệ thống chống sét:

- Phá dỡ 10 cột gắn kim chống sét hiện trạng (loại cột BTLT) và 2 cột treo dây chống sét hiện trạng (loại cột BTLT).
- Xây dựng mới 03 cột chống sét 15m, gắn kim thu sét cao 6m, phạm vi bảo vệ chống sét đảm bảo theo quy phạm.
- Thay thế hệ thống dây thu sét liên kết giữa các kim thu sét lắp mới sau cải tạo

3.7. Giải pháp hệ thống chiếu sáng ngoài trời:

- Thay thế hệ thống đèn chiếu sáng ngoài trời bằng hệ thống đèn sử dụng bóng LED 220V-200W.
- Thay thế 01 tủ chiếu sáng ngoài trời, có chức năng bật tắt tự động theo thời gian.
- Thay thế hệ thống cấp cấp nguồn cho hệ thống chiếu sáng ngoài trời.

3.8. Giải pháp hệ thống cấp điện trong phòng điều khiển và phòng ắc quy:

Chiếu sáng:

- Thay thế toàn bộ hệ thống đèn chiếu sáng trong phòng điều khiển, sử dụng đèn LED 3x18W (600x600) phục vụ chiếu sáng làm việc, đèn 220V-1x20W chiếu sáng dự phòng khi sự cố và các đèn chiếu sáng khẩn cấp Emergency loại 2x1,5W.
- Lắp mới hệ thống đèn chiếu sáng cho phòng ắc quy, sử dụng đèn LED 1x20W (loại 1,2m) chiếu sáng làm việc, đèn 220V-1x20W chiếu sáng dự phòng khi sự cố và các đèn chiếu sáng khẩn cấp Emergency loại 2x1,5W.

Điều hoà:

- Lắp bổ sung 01 điều hoà loại 18000BTU trong phòng điều khiển. Tận dụng 4 điều hoà 18000BTU và 1 điều hoà 12000BTU hiện hữu.
- Tận dụng 01 bộ điều hoà 12000BTU phòng họp để làm điều hoà cho phòng ắc quy sau cải tạo.

Tính toán kiểm tra công suất làm lạnh điều hoà phòng điều khiển:

- Kích thước thông thủy: $10,8\text{m} \times 8,23\text{m} \times 4,5\text{m} = 373,3\text{m}^3$
- Công suất điều hoà: $373,3\text{m}^3 \times 250 \text{ BTU/m}^3 = 93\,328 \text{ BTU}$
- Tận dụng 4 điều hoà 18000BTU và 1 điều hoà 12000BTU hiện hữu.
- Để đồng bộ, chọn bổ sung 1 điều hoà công suất: 18000BTU/h

Khi đó, tổng công suất các điều hoà: $5 \times 18000 + 12000 = 102000 \text{ BTU} > 93328 \text{ BTU}$



→ Đáp ứng công suất làm mát phòng điều khiển.

Thông gió:

Phòng điều khiển: Tận dụng các quạt thông gió trong phòng điều khiển và phòng ắc quy hiện trạng.

Phòng ắc quy mới: 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.

- Tổng lưu lượng không khí cần thiết:

$$T_{kk} = a \times V = 10 \times (3.6 \times 6 \times 4.5) = 972 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Lựa chọn quạt thông gió có lưu lượng 1200m³/h.

- Số lượng quạt thông gió theo tính toán : $n = 972:1200 = 0.81$

→ Chọn 1 quạt thông gió 1200 m³/h cho phòng ắc quy sau cải tạo, loại chống nổ.

Lưu ý: Tất cả các thiết bị lắp trong phòng ắc quy phải có nắp che/nắp đậy hoặc sử dụng loại chống nổ.

3.9. Giải pháp hệ thống tiếp địa:

- Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện hữu của trạm E1.7.

- Bổ sung dây tiếp địa cho hệ thống cột/kim thu sét xây mới và các thiết bị điện lắp mới trong phòng điều khiển trạm biến áp.

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

3.10.1. Tủ bảng điều khiển – bảo vệ

3.10.1.1. Các điều kiện và yêu cầu chung:

a) Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường trung bình năm	25 ⁰ C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ ẩm trung bình	80%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000m

b) Yêu cầu về cung cấp thông tin, thiết bị:

- Các thông số kỹ thuật của các thiết bị, phụ kiện được lựa chọn, đề xuất phải thể hiện rõ trên catalogue hoặc trên website chính thức của nhà sản xuất, đảm bảo tuân thủ các quy định của Nhà nước (sở tại) về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.



- Các thiết bị cung cấp là sản phẩm mới 100%, có chứng chỉ xuất xứ và chất lượng rõ ràng, được ứng dụng công nghệ mới nhất và được sản xuất không quá 12 tháng kể từ ngày đề xuất cung cấp.

- Các thiết bị, phụ kiện chính được đề xuất (như: Các IED, MCCB, MCB) phải cung cấp biên bản thử nghiệm điển hình theo các tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) và Quốc tế (IEC, IEEE) tương ứng do các đơn vị thử nghiệm độc lập, có chứng nhận ISO/IEC 17025:2017 của cơ quan chứng nhận quốc gia nơi đặt cơ sở thí nghiệm thực hiện.

- Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các bản vẽ thiết kế mạch nhị thứ của nội bộ các tủ điều khiển, bảo vệ và bản vẽ thiết kế mạch nhị thứ liên kết trong hệ thống điều khiển bảo vệ của TBA.

3.10.1.2. Các yêu cầu chung về công tác thiết kế, lắp đặt và yêu cầu kỹ thuật chính của các phụ kiện thuộc các tủ bảng điện:

(1) Các tiêu chuẩn áp dụng:

Hệ thống tủ điện, các role điện từ, IED, MCB, MCCB... và các thiết bị khác được sản xuất và thử nghiệm theo một hoặc đồng thời các tiêu chuẩn TCVN, IEC (các phiên bản mới nhất) hoặc tương đương, Quy phạm trang bị điện 2006 và các quy định kỹ thuật của Ngành, của Tập đoàn Điện lực Việt nam và của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội hiện hành:

- Quy phạm trang bị điện: Phần IV: Bảo vệ và tự động. Ký hiệu: 11 TCN-21-2006, ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp (gọi tắt là Quy phạm trang bị điện 2006).

- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6610-1, -2 (các phiên bản tương ứng/tương đương IEC 60227) về Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V.

- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5935-1:2013 (IEC 60502-1:2009) về Cáp điện lực cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện đùn cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m=1,2kV$) đến 30 kV ($U_m=36kV$)-Phần 1: Cáp đùn cho điện áp danh định bằng 1kV ($U_m=1,2kV$) đến 3kV ($U_m=3,6kV$).

- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6613-1- (1, 2, 3) :2010 (IEC 60332-1-(1, 2, 3):2004) về Thử nghiệm cáp điện và cáp quang trong điều kiện cháy: Thử nghiệm cháy lan theo chiều thẳng đứng đối với một dây có cách điện hoặc một cáp.

- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7994-1:2009 (IEC 60439-1:2004) về Tủ điện đóng cắt và điều khiển hạ áp-Phần 1: Tủ điện được thử nghiệm điển hình và tủ điện được thử nghiệm điển hình từng phần.

- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6592 (các phiên bản/tương đương IEC 60947) về Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp.

- Thông tư 39/2015/TT-BCT ngày 18/11/2015 của Bộ Công thương về Quy định hệ thống điện phân phối.

- Thông tư 25/2016/TT-BCT ngày 30/11/2016 của Bộ Công thương về Quy định hệ thống điện truyền tải.

- Thông tư số 30/2019/TT-BCT ngày 18/11/2019 của Bộ Công thương, Thông tư sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 25/2016/TT-BCT ngày 30/11/2016, Quy định hệ thống điện truyền tải và Thông tư số 39/2016/TT-BCT ngày 18/11/2015, Quy định hệ thống điện phân phối.

- IEC 60664-1:2007 (phiên bản 2.0:2007-04): Phối hợp cách điện cho thiết bị trong các hệ thống điện áp thấp-Phần 1: Nguyên tắc, yêu cầu và thử nghiệm.

- IEC 60947-1:2014 (phiên bản 5.2:2014-09): Thiết bị đóng cắt và điều khiển điện áp thấp-Phần 1: Quy tắc chung.

- IEC 60947-2:2015 (phiên bản 5.0:2016-06): Thiết bị đóng cắt và điều khiển điện áp thấp-Phần 2: Aptomat.

- IEC 60947-3:2015 (phiên bản 3.2:2015-07): Thiết bị đóng cắt và điều khiển điện áp thấp-Phần 3: Công tắc, dao cách ly, công tắc-dao cách ly kết hợp cầu chì.

- IEC 60947-4 (các phần): Thiết bị đóng cắt và điều khiển điện áp thấp-Phần 4: Công-tắc-tơ (khởi động từ) và bộ khởi động động cơ.

- IEC 60947-7-1: 2009 (phiên bản 3.0:2009-04): Thiết bị đóng cắt và điều khiển điện áp thấp-Phần 7-1: Thiết bị phụ trợ-Hàng kẹp đầu nối cho dây dẫn đồng.

- IEC 61810 (các phần và các phiên bản): Role điện từ.

- IEC 60255 (các phần và các phiên bản): Role đo lường và thiết bị bảo vệ.

- IEEE Std C37.90: Tiêu chuẩn cho role và hệ thống role bảo vệ hệ thống điện.

- IEC 61850 (các phần và các phiên bản): Mạng và hệ thống viễn thông trong tự động hóa điện lực.

- IEC 62482: 2014 (phiên bản 1.0:2014-10): Quản lý hệ thống báo động cho các dây chuyền công nghiệp (*áp dụng cho thiết bị báo tín hiệu*).

- IEC 61000-4- (các phiên bản): Tương thích điện từ (EMC).

- IEC 60529: Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài.

- Quyết định số 2896/QĐ-EVN-KTLĐ-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.



- Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện cấp điện áp 110kV-220kV trong Tổng công ty điện lực TP Hà Nội ban hành kèm theo Quyết định số 4896/QĐ-EVNHANOI ngày 31/05/2025.

- 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.

(2) Yêu cầu chung về công tác thiết kế hệ thống tủ bảng điện:

- Sử dụng đồng bộ kiểu tủ CRP cho các ngăn lộ cấp điện áp 110kV, mỗi tủ được thiết kế cho một ngăn lộ.

- Tủ CRP ngăn MBA 110kV phải tích hợp luôn chức năng tủ điều khiển xa MBA (RCC)

- Trong mọi trường hợp, phải tính toán, bố trí các tủ có chức năng điều khiển (CRP, CP, hoặc RCC) nằm ở vị trí để người vận hành dễ dàng quan sát nhất có thể.

- 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 luôn 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 đế 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 CRP, CP, RP, RCC 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 (CRP, CP, RP, RCC) 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 $\geq 135^\circ$ 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).

(3) 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 nhị 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 nhị 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 kẹp, 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 nhị thứ dự phòng, hoặc phải tách ra phải được bọc kín bằng băng cách điện hạ áp.

3.10.1.3. Yêu cầu cơ bản về thiết kế mạch điện và trang bị phụ kiện trong nội bộ các tủ:

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

a. Yêu cầu về khả năng dự phòng của các loại bảo vệ:

- Trong nội bộ các tủ điều khiển, tủ bảo vệ, tủ đấu dây trung gian, các hàng kẹp nguồn AC, DC bố trí riêng biệt thành các cụm hàng kẹp độc lập nhau.



- Hệ thống điều khiển, bảo vệ của mỗi MC sẽ được cấp từ hai nguồn: Một nguồn cho cuộn đóng và cuộn cắt 1 (nguồn số 1), một nguồn cho cuộn cắt 2 (nguồn số 2). Trường hợp máy cắt trung áp chỉ có 01 cuộn cắt thì sử dụng chung từ nguồn số 2.

- Mạch cấp nguồn cho các bảo vệ chính từ nguồn số 1, các bảo vệ dự phòng từ nguồn số 2. Lưu ý đối với ngăn lộ tổng, ngăn lộ phân đoạn trung áp thì bảo vệ trên ngăn này là bảo vệ dự phòng và cấp nguồn từ nguồn số 2.

b. 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 kẹp của tủ. Mỗi hàng kẹp 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 kẹp đấu tối đa 02 đầu dây nhì thứ. Trường hợp phải nối chum liên tiếp các mạch chung (mạch common), phải sử dụng loại hàng kẹp có các cầu đấu đồng bộ cho các mạch chung cần đấu liên thông với nhau.

- Trường hợp sử dụng cáp nhì 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.

c. Yêu cầu về cách đánh số, đặt tên và số lượng các hàng kẹp của các mạch nhì thứ:

- 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%.

d. 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.

e. Yêu cầu về thiết kế một số mạch giám sát, liên động chính:

- Các cuộn cắt của các MC từ cấp điện áp 110kV phải được trang bị role giám sát cuộn cắt (F74) riêng biệt, các cuộn cắt của các MC trung áp thì không bắt buộc có role

F74 riêng nhưng rơle bảo vệ của chúng phải có chức năng giám sát cuộn cắt (74); việc sử dụng rơle giám sát cuộn đóng cho các MC thì tùy theo yêu cầu của sơ đồ phương thức điều khiển, bảo vệ của trạm.

- Mạch đóng của các MC đều phải thông qua rơle (hoặc chức năng) giám sát cuộn cắt (F74) và mạch đóng của một MC phải được khóa lại khi có tín hiệu hư hỏng cuộn cắt của MC đó.

- Mạch đóng MC từ chức năng tự động đóng lại chỉ được liên động qua tiếp điểm của rơle giám sát cuộn cắt (F74) và rơle lockout (F86) rồi tới thẳng cuộn đóng MC, không thiết lập mạch liên động cứng hoặc mềm với các DCL như mạch đóng MC bằng tay để đảm bảo độ tin cậy.

- Đối với các thiết bị đóng cắt như MC, DCL, DTĐ kiểu lắp rời ngoài trời, bắt buộc phải được thiết kế mạch liên động cứng cho các mạch thao tác bằng điện tại chỗ và từ xa, để chống thao tác nhầm bằng điện (như mạch liên động giữa DCL với MC, giữa DCL với DTĐ, giữa DTĐ với tình trạng đường dây đang mang điện ...). Riêng các thiết bị đóng cắt hợp bộ (như hợp bộ GIS, hợp bộ compact cao, trung áp hoặc tủ hợp bộ trung áp cách điện không khí), thì mạch liên động cứng theo quy trình công nghệ của nhà sản xuất.

- Các hệ thống bảo vệ của MBA lực và các ngăn MC từ cấp điện áp 110kV trở lên phải được trang bị rơle lockout riêng biệt, các ngăn lộ trung áp thì không bắt buộc nhưng rơle bảo vệ của chúng phải có chức năng lockout (86); khi một chức năng bảo vệ hoạt động mà có tác động chức năng lockout của chúng thì mạch đóng các MC liên quan phải được khóa chống đóng lại cho đến khi được giải trừ (reset); chức năng lockout trong rơle bảo vệ phải đáp ứng việc reset được tại chỗ và từ xa qua hệ thống SCADA.

- Với mỗi hệ thống bảo vệ của những ngăn lộ được lắp rơle lockout riêng biệt, thì chúng phải được thiết kế một mạch cắt trực tiếp từ rơle bảo vệ và một mạch cắt thông qua rơle lockout. Số lượng rơle lockout lắp cho mỗi ngăn thiết bị, phải tuân thủ quy định yêu cầu kỹ thuật hệ thống rơle bảo vệ và tự động trong nhà máy điện và TBA hiện hành.

- Riêng với MBA lực, phải trang bị tối thiểu 02 bộ rơle lockout, trong đó 01 bộ cho các bảo vệ điện, 01 bộ cho các loại bảo vệ nội bộ MBA (còn gọi là bảo vệ công nghệ như rơle hơi, dòng dầu, áp lực, nhiệt độ ...).

- Mỗi loại bảo vệ nội bộ MBA sẽ cấp tín hiệu cho 01 rơle trung gian nhân tiếp điểm, sử dụng loại rơle trung gian có thời gian tác động nhanh $\leq 10\text{ms}$; các rơle trung gian này đảm bảo thực hiện đúng và đủ các chức năng đi cắt, khởi động chức năng 50BF MC các phía, gửi tín hiệu tác động lên hệ thống SCADA, đồng thời kích hoạt chức năng ghi sự cố trong rơle so lệch MBA (cơ bản tối thiểu phải gửi 01 cặp tiếp điểm vào rơle lockout đi cắt trực tiếp MC các phía MBA, 01 cặp tiếp điểm gửi vào input rơle bảo vệ so lệch MBA để đi cắt đồng thời MC các phía MBA và ghi chụp bản ghi sự kiện/sự cố, 01 cặp



tiếp điểm gửi tín hiệu vào input BCU để đưa tín hiệu tác động lên hệ thống điều khiển máy tính).

f. Yêu cầu về thiết kế mạch bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF):

- Mạch khởi động bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (Start 50BF) phải được lấy trực tiếp từ tín hiệu đi cắt trong nội tại role (theo tiếp điểm đầu ra của chính role đó, thông thường được gán bằng biến “General Trip”), trường hợp role bảo vệ của mạch bảo vệ này không tích hợp chức năng 50BF mà phải gửi tín hiệu Start 50BF sang role của mạch bảo vệ khác có chức năng 50BF, thì phải đấu nối mạch Start 50BF đó trực tiếp từ tiếp điểm đầu ra của role này với đầu vào input của role kia; trong cả 2 trường hợp trên, không được đấu nối mạch Start 50BF thông qua role trung gian để đảm bảo độ tin cậy và thời gian tác động.

- Đối với mạch 50BF đi cắt cấp 2 của bất kỳ MC nào trong TBA 110-220kV phải được thiết kế để có thể cắt được tất cả các MC liên quan đang cấp nguồn đến MC gửi tín hiệu bảo vệ 50BF.

- Cụ thể một số mạch 50BF đi cắt cấp 2 trong TBA 110kV như sau:

+ Mạch 50BF đi cắt cấp 2 của ngăn đường dây hoặc ngăn liên lạc thanh cái 110kV, đi cắt MC tổng 110kV của ngăn MBA lực trong TBA 110kV, phải thiết kế mạch cắt riêng biệt đến MC tổng 110kV, không được gửi tín hiệu tác động do 50BF vào role lockout của MBA làm cắt cả các MC tổng hoặc MC liên lạc phía trung áp không phải là phía cấp nguồn cho MBA (ví dụ tín hiệu 50BF của bảo vệ thanh cái 110kV, thì chỉ cắt riêng MC tổng 110kV của MBA, không gửi cắt vào role lockout làm cắt cả MC tổng phía 35kV và 22kV).

+ Mạch 50BF đi cắt cấp 2 của MC tổng trung áp (cuộn trung áp 1), được thiết kế để gửi cắt MC tổng các phía MBA (bao gồm MC tổng 110kV và MC tổng trung áp 2 còn lại nếu có).

+ Mạch 50BF đi cắt cấp 2 của các xuất tuyến trung áp, được thiết kế để gửi cắt MC tổng của thanh cái mà xuất tuyến đó đang đấu nối và MC liên lạc thanh cái trung áp liên quan.

g. Yêu cầu về thiết kế mạch báo tín hiệu:

- Các lệnh cắt từ role bảo vệ phải được giám sát tại chỗ và trên hệ thống SCADA (thông qua các bộ báo tín hiệu (annunciator) đối với các trạm điều khiển kiểu truyền thống có sử dụng tủ RTU, hoặc thông qua các IED có chuẩn truyền thông IEC 61850 kết nối với máy tính giao diện điều khiển tại trạm (HMI) và hệ thống SCADA).

- Tất cả các tín hiệu tác động của role bảo vệ và các tín hiệu gửi/truyền cắt (send, receive) như: Start 50BF, 50BF, bảo vệ so lệch dọc đầu đối diện (F87L), bảo vệ truyền tin (F85)...., đều phải được ghi nhận tại role nhận/xuất tín hiệu và trên hệ thống SCADA.

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

a. Thiết bị báo tín hiệu:

- Đối với các trạm xây dựng mới, phải sử dụng đồng bộ các IED có chuẩn truyền thông IEC 61850, các IED có đèn báo tín hiệu hoặc màn hình hiển thị, được thiết kế kết nối với máy tính điều khiển trạm (DCS/HMI) và không sử dụng các bộ báo tín hiệu (annunciator) riêng tại các trạm này

b. Các đồng hồ đo lường:

- Đối với các trạm xây dựng mới, phải sử dụng đồng bộ các role, BCU (IED) có chuẩn truyền thông IEC 61850 và không dùng các đồng hồ đo lường có chuẩn truyền thông. Khi đó chỉ cần lắp các đồng hồ chỉ thị kim, hoặc đồng hồ đo chỉ thị số, có hoặc không có khả năng lập trình và không yêu cầu phải là loại có cổng kết nối truyền thông.

c. 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.

3.10.1.4. Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của các vật tư, thiết bị, phụ kiện hệ thống nhiệt

(1) Role bảo vệ, điều khiển tự động:

Các role bảo vệ, thiết bị điều khiển tự động phải tuân thủ theo Quy phạm trang bị điện 2006, Tiêu chuẩn kỹ thuật của Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN).

Đối với rơ le bảo vệ cho phía 110kV (F87L, F87T, F87B, F67/67N, F21/21N, F90) nhà thầu cần phải cung cấp trong hồ sơ dự thầu:

a) Thiết bị rơ-le phải phù hợp với Quy định yêu cầu kỹ thuật rơ-le bảo vệ, đồng thời phải có:

- Chứng nhận thử nghiệm loại rơ-le bảo vệ (Type Test Certificate) của cơ sở thí nghiệm được công nhận; và

- Chứng nhận thử nghiệm IEC61850 cấp độ A (IEC 61850 Certificate Level A) do đơn vị thí nghiệm được công nhận (Accredited independent third-party test center)

thuộc hệ thống Utility Communication Architecture (UCA) International User Group cung cấp.

b) Chứng nhận thử nghiệm loại rơ-le bảo vệ nêu tại điểm a khoản này phải được ban hành trước thời điểm phát hành hồ sơ mời thầu.

c) Cơ sở thí nghiệm được công nhận nêu tại điểm a khoản này phải là cơ sở đáp ứng tất cả các yêu cầu sau:

- Có chứng nhận ISO/IEC 17025:2017 của cơ quan chứng nhận quốc gia nơi đặt cơ sở thí nghiệm; và

- Là thành viên của ít nhất một trong các hệ thống chứng nhận sau:

- + Hệ thống chứng nhận của tổ chức tiêu chuẩn IEC (IEC System for Conformity Assessment Schemes for Electrotechnical Equipment and Components - IECCE); hoặc

- + Tổ chức Quốc tế Chứng nhận phòng thí nghiệm (International Laboratory Accreditation Cooperation - ILAC); hoặc

- + Hiệp hội Chứng nhận phòng thí nghiệm của Mỹ (American Association for Laboratory Accreditation - A2LA).

(2) Các đồng hồ đo V, A, W, Var chỉ thị kim:

- Sử dụng loại lắp chìm trên khung phẳng, kích thước mặt lớn nhất 96x96mm.

- Phù hợp với tỷ biến của máy biến dòng điện hoặc máy biến điện áp cấp cho đồng hồ.

- Cấp chính xác ≤ 2 .

- Có vạch đánh dấu tại vị trí giá trị định mức (có thể trang bị thêm kim chỉ thị giá trị cực đại).

(3) 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

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
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)	$\geq 4.0kV$

TT	Hạng mục	Yêu cầu
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

(4) Role lockout (F86):

- Kiểu lắp chìm trên khung phẳng. Điện áp nguồn hoạt động và mức cách điện của tiếp điểm phải phù hợp với nguồn cấp tại nơi lắp đặt.

- Thời gian tác động của role cắt & khóa $\leq 10\text{ms}$.

- Role có 2 phần: Phần chân đế, gắn vào mặt tủ, chân hàng kẹp đầu nối kiểu vặn vít. Phần role, có chân cắm vào chân đế và có thể tháo rời role ra một cách dễ dàng. Có thiết kế chống cấm nhằm chiều role và chống rung động gây tác động nhầm trong quá trình tháo role ra hoặc cắm trở lại.

- Role hoạt động bằng cách cấp điện vào các cuộn dây điện từ (cuộn hút) để chuyển trạng thái, các cuộn hút được thông qua tiếp điểm liên động chống cấp nguồn đồng thời vào các cuộn hút; trong role có các cặp tiếp điểm đảo chiều (tiếp điểm CO-changeover) hoạt động nhanh và chắc chắn.

- Có chức năng reset bằng điện và cơ cấu reset cơ khí tại role.

* 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 chìm trên khung phẳng
6	Điện áp hoạt động	220VDC

TT	Hạng mục	Yêu cầu
7	Kiểu cực đấu nối	Vặn vít
8	Chức năng giữ trạng thái	Có khả năng tự giữ trạng thái hoạt động khi bị mất nguồn nuôi hoặc khi đã xác lập ở 1 vị trí tác động.
9	Cơ cấu nút reset cơ khí	Có
10	Cơ cấu chỉ thị trạng thái	Có cờ chỉ thị tình trạng hoạt động của thiết bị mà không phụ thuộc vào nguồn nuôi.
11	Điện áp thử nghiệm tăng cao tần số công nghiệp giữa cơ cấu mang điện với các cơ cấu cách điện	2,0kV/1 phút
12	Khả năng chịu quá áp (xung 1,2/50 μ s)	≥ 5 kV
13	Cuộn dây:	
	- Khả năng mang điện liên tục đồng thời cả 02 cuộn dây	≥ 20 s
	- Dải điện áp làm việc	80÷110% U_n
	- Kiểu giải trừ (reset)	Bằng điện và bằng nút nhấn cơ khí
	- Thiết kế tiếp điểm khoá liên động với mạch reset bằng điện.	Có
14	Tiếp điểm:	
	- Kiểu thiết kế	Tiếp điểm đảo chiều (changeover)
	- Số tiếp điểm đầu ra NO, NC	Ghi rõ
	- Thời gian tác động	≤ 10 ms
	- Dòng định mức (liên tục)	≥ 10 A
	- Dòng ngắn hạn của tiếp điểm/thời gian chịu đựng	≥ 80 A/200ms và ≥ 150 A/10ms



TT	Hạng mục	Yêu cầu
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	≥ 100.000 lần

(5) Rơ le giám sát mạch cắt (F74):

- Kiểu lắp chìm trên khung phẳng. Điện áp nguồn hoạt động và mức cách điện của tiếp điểm phải phù hợp với nguồn cấp tại nơi lắp đặt.

- Rơ le có 2 phần: Phần chân đế, gắn vào mặt tủ, cấp bảo vệ IP50, chân hàng kẹp đầu nổi kiểu vặn vít. Phần rơ le, cấp bảo vệ IP41, có chân cắm vào chân đế và có thể tháo rời rơ le ra một cách dễ dàng. Có thiết kế chống cấm nhầm chiều rơ le.

- Chức năng của rơ le phải đáp ứng được việc giám sát, cho tín hiệu cảnh báo về tình trạng của mạch cắt của máy cắt trong các tình huống sau:

- + Mất nguồn cung cấp cho mạch cắt.
- + Hở mạch cắt máy cắt, hở tiếp điểm phụ của máy cắt hoặc bất kỳ đầu nổi nào bên trong cuộn cắt máy cắt.

- Có đủ cơ cấu giám sát được tình trạng mạch cắt trong cả 2 trường máy cắt đang đóng và máy cắt đang mở.

- Với những phần nối tiếp với mạch cắt, giá trị của điện trở trong phải đảm bảo sao cho khi có bất kỳ thành phần nào bị nối tắt, dòng chạy qua cuộn cắt máy cắt phải nhỏ hơn 30% dòng tác động của cuộn cắt máy cắt để tránh xảy ra sự cố cắt máy cắt không mong muốn.

- Có ít nhất 2 cặp tiếp điểm đảo chiều (tiếp điểm CO-changeover) để thực hiện đầu nối với mạch bên ngoài (cảnh báo hoặc liên động), khi tác động phải có thời gian trễ để tránh sự tác động nhầm trong trường hợp có sự sụt áp do dao động điện áp nguồn, hoặc khi máy cắt chuyển đổi trạng thái.

- Rơ le phải đáp ứng các tiêu chuẩn IEC hoặc tương đương về khả năng chống nhiễu và tương thích điện từ trường.

- Rơ le phải có cơ cấu chỉ thị trạng thái hoạt động bằng cờ hoặc ánh sáng (đèn LED).

*** 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

TT	Hạng mục	<u>Yêu cầu</u>
5	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng
6	Điện áp hoạt động	220VDC
7	Kiểu cực đấu nối	Vặn vít
8	Chỉ thị trạng thái hoạt động (đèn LED)	Có
9	Điện áp thử nghiệm tăng cao tần số công nghiệp giữa cơ cấu mang điện với các cơ cấu cách điện	2,0kV/1 phút
10	Khả năng chịu quá áp (xung 1,2/50 μ s)	≥ 5 kV
11	Khả năng chống nhiễu và tương thích điện từ	Có
12	Cơ cấu giám sát:	
	<i>Giám sát tình trạng mạch cắt</i>	<i>Giám sát được tình trạng mạch cắt trong cả 2 trường máy cắt đang đóng và máy cắt đang mở</i>
	<i>- Khả năng giới hạn dòng điện đi qua cuộn cắt của máy cắt (ở điện áp làm việc).</i>	$< 30\%U_n$
13	Tiếp điểm:	
	<i>- Số cặp tiếp điểm cảnh báo làm việc có thời gian trễ</i>	≥ 02
	<i>- Kiểu thiết kế</i>	Tiếp điểm đảo chiều (changeover)
	<i>- Số tiếp điểm đầu ra NO, NC</i>	Ghi rõ
	<i>- Dòng định mức (liên tục)</i>	≥ 08 A
	<i>- Dòng ngắn hạn của tiếp điểm/thời gian chịu đựng ứng với điện áp U_n</i>	≥ 15 A/04s
	<i>- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)</i>	≥ 100.000 lần

(6) Role latching:

Là loại role hoạt động với 2 trạng thái ổn định (thường được sử dụng trong cách mạch tự động lựa chọn, chuyển đổi mạch dòng điện, điện áp, mạch cắt...). Có các thông số kỹ thuật yêu cầu tương tự như role lockout (F86), nhưng không được có nút giải trừ cơ khí và là loại thích hợp lắp trên thanh ray tiêu chuẩn.

(7) 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 đây.

* 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÷110% U_n
	- Đi-ốt thoát từ đối với loại dùng nguồn DC	Có
11	Tiếp điểm:	

TT	Hạng mục	<u>Yêu cầu</u>
	- 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

(8) 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	$80 \div 110\% U_n$, hoặc dải rộng hơn
12	Tiếp điểm:	
	- Số tiếp điểm đầu định được thời gian	≥ 02

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	- Dòng định mức (liên tục)	$\geq 05 \text{ A}$
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	$\geq 50.000 \text{ lần}$

(9) 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 $\leq 10\text{ms}$.

(10) Các khoá điều khiển máy cắt, dao cách ly:

- Kiểu khoá điều khiển liên đèn chỉ thị vị trí không tương ứng (discrepancy); lắp chìm trên khung phẳng. Giữa 2 loại khoá điều khiển máy cắt và điều khiển dao cách ly có dấu hiệu khác nhau để người vận hành dễ nhận biết.

- Các khoá điều khiển này cần phải có 2 chuyển động độc lập để thao tác. Khi ở chế độ bình thường khoá sẽ tự động trở về vị trí trung gian (neutral) ở cả vị trí đóng (close) hoặc cắt (open); khi muốn đóng hoặc cắt, người vận hành phải thao tác đưa khoá vượt qua vị trí neutral để đến vị trí hoạt động (active).

- Số lượng tiếp điểm của các khoá phải đáp ứng được yêu cầu của sơ đồ mạch.

- Khi dùng khoá đóng cắt không phải là loại liên đèn chỉ thị vị trí không tương ứng, phải dùng loại có chức năng chống được thao tác vô ý do va quệt và kèm theo đèn báo chỉ thị vị trí đóng, cắt; đèn màu đỏ báo vị trí đang đóng, đèn màu xanh báo vị trí đã cắt.

* 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 chìm trên khung phẳng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
6	Kiểu chế tạo (khóa điều khiển liên đèn chỉ thị vị trí không tương ứng, hoặc có cơ cấu chống thao tác vô ý)	Ghi rõ
7	Mức cách điện	$\geq 600 \text{ V}$
8	Dòng điện định mức của tiếp điểm	$\geq 10\text{A}$
9	Số lượng tiếp điểm	Ghi rõ

(11) Các khóa điều khiển, nút bấm cho các mạch chức năng:

- Tùy theo yêu cầu của mạch điều khiển, cho phép sử dụng các loại khóa có số vị trí ≥ 2 ; có hoặc không có lò so phản hồi; có hoặc không có chìa khóa bảo vệ. Hoặc sử dụng nút điều khiển, loại nhấn-nhả hoặc loại nhấn-giữ, loại liên đèn hoặc không có đèn.

- Số lượng tiếp điểm của khóa hoặc nút bấm phải đáp ứng được yêu cầu của sơ đồ mạch; mỗi loại phải có dự phòng ít nhất 02 cặp tiếp điểm NO và 02 cặp tiếp điểm NC.

*** 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 chìm trên khung phẳng
6	Kiểu chế tạo (số vị trí chuyển mạch, có hoặc không có lò so phản hồi; có hoặc không có chìa khóa bảo vệ; hoặc nút điều khiển loại nhấn-nhả hoặc loại nhấn-giữ, loại liên đèn hoặc không có đèn)	Ghi rõ
7	Mức cách điện	$\geq 600 \text{ V}$
8	Dòng điện định mức của tiếp điểm	$\geq 05\text{A}$
9	Số lượng tiếp điểm NO, NC	Ghi rõ

(12) Các chỉ thị vị trí thiết bị dạng cờ (semaphore):

- Trên tủ điện có thể lắp chỉ thị vị trí thiết bị dạng cờ (semaphore) như dao tiếp địa, dao cách ly, vị trí vận hành hay vị trí thí nghiệm của máy cắt hợp bộ...

- 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).

*** 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 chìm trên khung phẳng
6	Kiểu chế tạo (điện từ, hoặc đèn LED)	Ghi rõ
7	Điện áp hoạt động (Un)	Ghi rõ
8	Mức chịu quá điện áp	$\geq +15\% U_n$

(13) Còi báo hiệu âm thanh:

- Sử dụng loại có khả năng mang điện (làm việc) dài hạn, điện áp nguồn nuôi phù hợp với nguồn cấp tại nơi lắp đặt. Nếu lắp ở nơi có nguồn nuôi 1 chiều thì bắt buộc phải sử dụng loại dùng nguồn hoạt động 1 chiều.

- Cường độ âm thanh đầu ra ≥ 80 dB.

(14) 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 ≥ 600 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 ≥ 30 A, chiều rộng $\geq 5\text{mm}$, 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 $\geq 40\text{A}$, chiều rộng $\geq 8\text{mm}$, 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 $\geq 30\text{A}$, chiều rộng $\geq 8\text{mm}$, 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 $\geq 30\text{A}$, chiều rộng $\geq 5\text{mm}$, 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 có 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.

(15) Thanh ray tiêu chuẩn:

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

(16) 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 $\geq 8\text{mm}$; 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.

(17) Dây điện đơn 1 lõi đầu 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 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 sấy 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.

(18) Đầu cốt dây nhị 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 đấu 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.

3.10.1.5. Yêu cầu về gắn nhãn các tủ điện, thiết bị, phụ kiện nhị thứ:

(1) Gắn nhãn tủ điện, phụ kiện và mạch nhị 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 nhị 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 đầu nối hoàn chỉnh và tuân theo đúng bản vẽ thiết kế mạch nhị 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 đầu; ví dụ dây nhị 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.

(2) Gắn nhãn các mạch điện quan trọng:

- Đối với các mạch quan trọng như mạch cắt, mạch tín hiệu đi cắt của các bảo vệ, mạch Start 50BF..., ngoài việc đánh số bằng ống ghen lồng in nhiệt như trên, còn phải thực hiện đánh dấu bằng các nhãn in công nghiệp dưới dạng cờ; mục đích để hỗ trợ người vận hành, thí nghiệm hiệu chỉnh, nhận biết một cách trực quan các mạch điện quan trọng, tránh việc vô ý tách nhầm hoặc gây chập chập, tác động sai trong quá trình kiểm tra, thí nghiệm định kỳ, xử lý sự cố sau này.

- Yêu cầu sử dụng loại nhãn in phủ nhựa có màng bảo vệ, có khả năng chống trầy xước, thấm nước, chịu xăng dầu, chịu nhiệt, một mặt có lớp keo dính có độ bám dính cao, được sản xuất và thử nghiệm đáp ứng tiêu chuẩn IEC 61439-1:2011 (mục 10.2.7 Marking) hoặc tương đương.

- Danh sách mạch nhị thứ và màu sắc nhãn như sau:

TT	Tên mạch nhị thứ	Quy định cách ghi và màu sắc của nhãn đánh dấu mạch (đi kèm với ống lồng ghen in nhiệt)		Ghi chú
		Nội dung ghi trên nhãn	Màu sắc của nhãn, chữ	
I	Mạch đầu ra đi cắt			
1	Mạch cắt 1 pha A	TRIP1A_tên MC	Nhãn màu đỏ, chữ màu đen.	Máy cắt đơn pha
	Mạch cắt 1 pha B	TRIP1B_tên MC		
	Mạch cắt 1 pha C	TRIP1C_tên MC		
2	Mạch cắt 2 pha A	TRIP2A_tên MC		
	Mạch cắt 2 pha B	TRIP2B_tên MC		
	Mạch cắt 2 pha C	TRIP2C_tên MC		
3	Mạch cắt 1	TRIP1_tên MC		Máy cắt ba pha
4	Mạch cắt 2	TRIP2_tên MC		
5	Mạch giám sát cuộn cắt 1 pha A	TR_SUP1A_tên MC		Máy cắt đơn pha
	Mạch giám sát cuộn cắt 1 pha B	TR_SUP1B_tên MC		
	Mạch giám sát cuộn cắt 1 pha C	TR_SUP1C_tên MC		
6	Mạch giám sát cuộn cắt 2 pha A	TR_SUP2A_tên MC		
	Mạch giám sát cuộn cắt 2 pha B	TR_SUP2B_tên MC		
	Mạch giám sát cuộn cắt 2 pha C	TR_SUP2C_tên MC		
7	Mạch giám sát cuộn cắt 1	TR_SUP1_tên MC		Máy cắt ba pha
8	Mạch giám sát cuộn cắt 2	TR_SUP2_tên MC		
II	Mạch cắt role nội bộ MBA			

TT	Tên mạch nhị thứ	Quy định cách ghi và màu sắc của nhãn đánh dấu mạch (đi kèm với ống lồng ghen in nhiệt)		Ghi chú
		Nội dung ghi trên nhãn	Màu sắc của nhãn, chữ	
1	Role ga (hơi)	TR_GAS		
2	Role dòng dầu	TR_OIL_FLOW		
3	Đồng hồ chỉ thị mức dầu	TR_IOL_LEVEL		
4	Nhiệt độ dầu	TR_OIL_TEMP		
5	Nhiệt độ cuộn dây phía 220kV	TR_W220_TEMP		
6	Nhiệt độ cuộn dây phía 110kV	TR_W110_TEMP		
7	Nhiệt độ cuộn dây phía 35kV	TR_W35_TEMP		
8	Nhiệt độ cuộn dây phía 22kV	TR_W22_TEMP		
9	Nhiệt độ cuộn dây phía 10kV	TR_W10_TEMP		
10	Nhiệt độ cuộn dây phía 6kV	TR_W6_TEMP		
11	Role áp lực	TR_PRESS	Nhãn màu đỏ, chữ màu đen.	
12	Role áp suất đột biến	TR_RAPID		
13	Van an toàn (van xả áp)	TR_VALVE		
III	Mạch đầu ra đi đóng			
1	Mạch đóng từ khóa điều khiển, BCU	M_CLOSE	Nhãn màu xanh, chữ màu đen.	
2	Mạch đóng từ thiết bị tự động đóng lại.	A_CLOSE		
IV	Mạch 50BF			
1	Mạch khởi động 50BF	START_50BF	Nhãn màu vàng, chữ màu đen.	
2	Mạch cắt từ 50BF	TRIP_50BF		

3.10.2. Đặc tính kỹ thuật các rơ le bảo vệ chỉnh

3.10.2.1. Thông số chung:

- Tần số định mức : 50Hz
- Dòng điện đầu vào định mức : 1 và 5A
- Điện áp đầu vào định mức : 110V
- Điện áp phụ và thao tác : 220VDC
- Kiểu bố trí thiết bị:
 - + Thiết bị điều khiển : Bố trí ở mặt trước tủ hoặc bên trong tủ
 - + Thiết bị bảo vệ : Bố trí trong tủ
- Kiểu của các rơ le chính : Số có bộ vi xử lý
- Role lắp mới sử dụng cho dự án là loại kỹ thuật số có hỗ trợ giao thức IEC 61850-8-1 và IEC 61850-9-2, phù hợp với các tiêu chuẩn hiện hành thực hiện kết nối với hệ thống điều khiển máy tính. Các rơ le phía trung áp sử dụng rơ le có tính năng điều khiển để thực hiện việc điều khiển giám sát các ngăn lộ.
- Tiêu chuẩn được áp dụng cho các thiết bị bảo vệ: IEC-255
- Mức độ bảo vệ của tủ:
 - + Tủ trong nhà: IP41
 - + Tủ ngoài trời: IP55
- Các máy cắt, dao cách ly, dao nối đất phải được trang bị các chức năng khoá liên động bằng cơ khí và điện.
- Phương thức vận hành: trạm không người trực.

3.10.2.2. Đặc tính kỹ thuật các rơ le bảo vệ lắp mới

a. Bảo vệ khoảng cách –F21/21N:

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	- Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	- Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3	- Mã hiệu	Nêu cụ thể
4	- Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60255
5	- Loại Role	kỹ thuật số
6	- Dòng điện định mức	1A và 5A (có thể lựa chọn được trên phần mềm cài đặt)
7	- Điện áp định mức	110VAC
8	- Điện áp nguồn cung cấp	220VDC
9	- Số đầu vào dòng điện	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng

10	- Số đầu vào điện áp	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng
11	- Số đèn tín hiệu trạng thái chức năng bảo vệ	≥ 16
12	- Số nhóm cài đặt	≥ 4
13	- Tích hợp các chức năng bảo vệ:	
13.1	+ Chức năng bảo vệ khoảng cách (F21/21N)	Đáp ứng
13.2	+ Chức năng bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng (F67/67N)	Đáp ứng
13.3	+ Chức năng bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian (F50/51)	Đáp ứng
13.4	+ Chức năng bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51N)	Đáp ứng
13.5	+ Bảo vệ lỗi máy cắt (F50BF)	Đáp ứng
13.6	+ Bảo vệ quá/kém áp (27/59)	Đáp ứng
13.7	+ Kiểm tra đồng bộ (F25), chức năng F25 phải có ít nhất 2 mức chỉnh định độc lập.	Đáp ứng
13.8	+ Chức năng ghi sự cố, ghi sự kiện vào bộ nhớ không bị ảnh hưởng bởi nguồn nuôi	Đáp ứng
13.9	+ Chức năng xác định điểm sự cố, báo giá trị dòng sự cố	Đáp ứng
13.10	+ Các khả năng đo lường cho phép người sử dụng có thể xem các giá trị làm việc từng pha theo thời gian thực.	Đáp ứng
13.11	+ Chức năng giám sát áp đầu vào rơ le: kiểm tra lỗi áp 1 pha, hai & ba pha (nhảy áp tô mát mạch VT) và tự khoá bảo vệ khoảng cách.	Đáp ứng
13.12	Rơ le phải có chức năng giám sát tình trạng hao mòn của máy cắt với một đường cong có thể lập trình được bởi người sử dụng theo khuyến cáo của nhà sản xuất máy cắt.	Đáp ứng
13.13	+ Có khả năng lấy được dòng sự cố và truy suất bản ghi sự cố từ xa	Đáp ứng

14	- Giao thức truyền tin	IEC 61850
15	- Đồng bộ thời gian theo giao thức SNTP	Đáp ứng
16	Khả năng lưu trữ các sự kiện	≥ 1024
17	- Số cổng truyền thông để kết nối với mạng LAN	≥ 2
18	- Số đầu vào nhị phân role	Đáp ứng đủ theo mạch chức năng, dự phòng 15%
19	- Số đầu ra nhị phân role	Đáp ứng đủ theo mạch chức năng, dự phòng 15%
20	- Số lượng đầu vào ra khác	Nêu cụ thể
21	- Role làm việc độc lập với BCU	Đáp ứng

b. Thiết bị điều khiển mức ngăn BCU:

STT	Hạng mục	Yêu cầu
III	Thiết bị điều khiển mức ngăn BCU (độc lập với role)	
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể
4	Kiểu	Kỹ thuật số
5	Dòng điện định mức	1A và 5A (có thể lựa chọn được trên phần mềm cài đặt)
6	Điện áp định mức đầu vào (Un)	110VAC
7	Nguồn cung cấp tự dùng (Uaux.)	220VDC
8	Số đầu vào dòng điện	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng
9	Số đầu vào điện áp	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng
10	Số đầu vào nhị phân (BI)	Đáp ứng đủ theo mạch chức năng và dự phòng 15%.
11	Điện áp đầu vào kỹ thuật số	Từ 150- 240 VDC
12	Số đầu ra nhị phân (BO)	Đáp ứng đủ theo mạch chức năng và dự phòng 15%.
13	Dòng mang tải tối đa của tiếp điểm đầu ra kỹ thuật số	Lớn nhất 30A trong 200ms

14	Dòng mang tải nối tiếp của tiếp điểm đầu ra kỹ thuật số	5
15	Khối lượng DI, DO, AI được yêu cầu của dự án và 15% cho dự phòng	Đáp ứng
16	Chỉ thị LED của BCU	≥ 16
17	Khả năng lưu trữ các sự kiện (event records)	Nêu rõ
18	Giao thức truyền tin IEC 61850	Đáp ứng
19	Màn hình LCD	Cho phép hiển thị sơ đồ một sợi của ngăn lộ và thông tin của trạng thái, đo lường các thông số
20	Điều khiển chế độ khối chọn: Local/Remote	Đáp ứng
21	Nhấn nút ở phía trước của BCU cho thông số cài đặt	Đáp ứng
	+ Đo lường	Cho phép đo lường các thông số: A, V, W, VAR, Wh, VARh, góc pha... (một pha và ba pha)
	+ Điều khiển	Cho phép thực hiện vận hành điều khiển đóng/ mở của thiết bị thông qua màn hình của BCU
	+ Liên động	Cho phép điều khiển chương trình khóa liên động
	+ Tiếp nhận, xử lý dữ liệu	Cho phép tiếp nhận các dữ liệu tương tự và dữ liệu kỹ thuật số của thiết bị
	+ Hỗ trợ tín hiệu báo giá trị dòng sự cố	Đáp ứng
22	- Số cổng truyền thông để kết nối với mạng LAN	≥ 2
23	Đồng bộ thời gian theo giao thức SNTP	Đáp ứng

c. Rơ le bảo vệ quá dòng có hướng F67:

STT	Hạng mục	Yêu cầu
I	Bảo vệ quá dòng có hướng F67	
1	- Nước sản xuất/nhà sản xuất	Nêu cụ thể

2	- Mã hiệu	Nêu cụ thể
3	- Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60255
4	- Kiểu role	Kỹ thuật số
5	- Dòng điện định mức	1 A và 5A
6	- Điện áp định mức	110VAC
7	- Điện áp nguồn cung cấp	220VDC
8	- Đèn LED chỉ thị trạng thái, tín hiệu chức năng bảo vệ	≥ 16
9	- Số đầu vào dòng điện	Đáp ứng đủ mạch chức năng
10	- Số đầu vào điện áp	Đáp ứng đủ mạch chức năng
11	- Số nhóm cài đặt	≥ 4
12	- Tích hợp các chức năng:	
	+ Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng (F67/67N)	Đáp ứng
	+ Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian (F50/51)	Đáp ứng
	+ Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51N)	Đáp ứng
	+ Bảo vệ quá dòng chạm đất có thời gian 51G	Đáp ứng
	+ Bảo vệ lỗi máy cắt (50BF)	Đáp ứng
	+ Giám sát mạch cắt máy cắt F74	Đáp ứng
	+ Rơ le đi khóa và cắt – F86	Đáp ứng
	+ Tích hợp điều khiển mức ngăn BCU	
	+ Có màn hình hiển thị sơ đồ 1 sợi và điều khiển cho ngăn lộ.	Đáp ứng
	+ Các khả năng đo lường cho phép người sử dụng có thể xem các giá trị làm việc từng pha theo thời gian thực	Đáp ứng
	+ Có màn hình hiển thị sơ đồ 1 sợi và điều khiển cho ngăn lộ.	Đáp ứng
	+ Các khả năng đo lường cho phép người sử dụng có thể xem các giá trị làm việc từng pha theo thời gian thực	Đáp ứng



	+ Có khả năng lấy được dòng sự cố, hỗ trợ tín hiệu báo giá trị dòng sự cố và truy suất bản ghi sự cố từ xa	Đáp ứng
13	- Giao thức truyền tin IEC 61850.	Đáp ứng
14	- Số cổng truyền thông để kết nối với mạng LAN	≥ 2
15	Đồng bộ thời gian qua giao thức SNTP	Đáp ứng
16	- Số đầu vào nhị phân role	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng 15%
17	- Số đầu ra vào nhị phân role	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng 15%
18	- Số lượng đầu vào ra khác	Nêu cụ thể

(1) Điều kiện chung:

a) 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

b) Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	0,4
Sơ đồ nối dây	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

(2) 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 nhĩ thứ) 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 nhĩ thứ 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 đầu nối hoàn thiện hệ thống vật liệu và phụ kiện của trạm biến áp.

(3) 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.

(4) 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 mối, mọt, 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 mối, mọt, 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 môi, một, 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.

(5) 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 cuốn vào mỗi cuộn lô.

(6) 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

STT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
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: 1,5 mm ² 2,5 mm ² 4 mm ² 6 mm ² 10 mm ² 16 mm ² 25 mm ² 35 mm ²	mm	0,8 0,8 0,8 0,8 1,0 1,0 1,2 1,2
9	Loại vật liệu vỏ bọc (kết hợp với chất phụ gia chống môi, mốc, 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 ⁰ 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 ⁰ C	Ω/km	Nêu cụ thể
15	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test		Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng



STT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			mục thí nghiệm theo các tiêu chuẩn TCVN 6610, 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 đấu nối như: ống luồn cáp, đầu cốt, dây thít, thẻ cáp...		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 HiT7025, bộ ghép kênh RC3000E của RAISERCOM, Switch Layer 3 DCS-3950, Router Jupiter. Hệ thống thông tin phục vụ các kênh SCADA hoạt động bình thường về Trung tâm Điều độ A1 và B1. Cụ thể như sau:

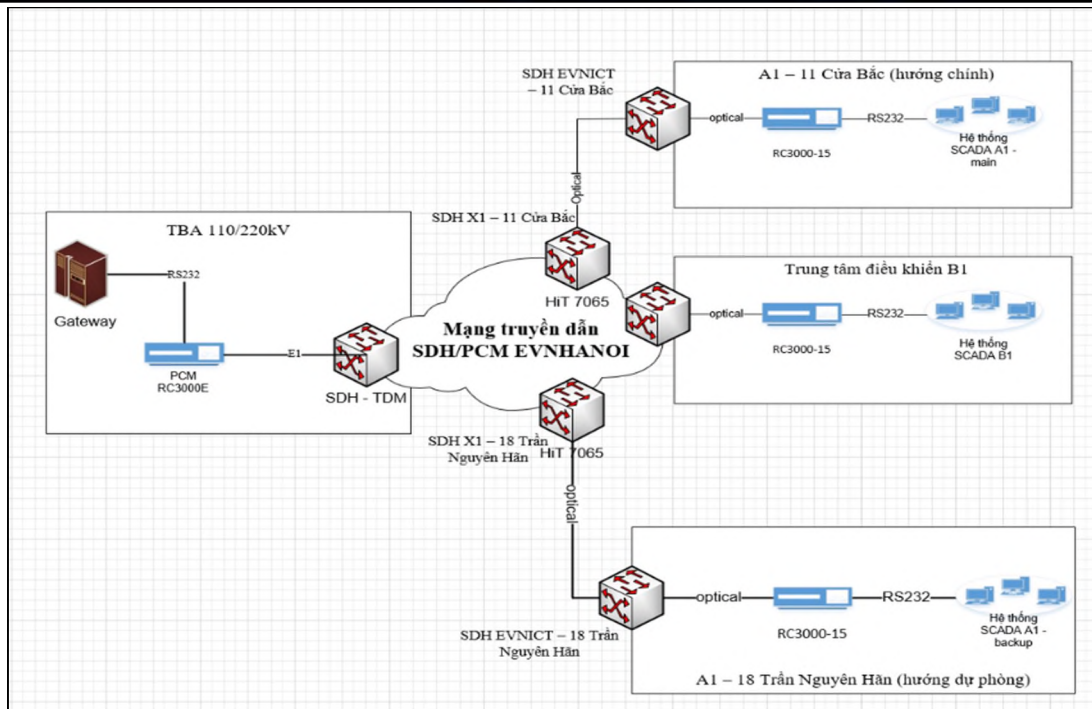
Hiện hữu, hệ thống kết nối thông tin tại trạm tới các trung tâm điều độ như sau:

- + Kênh truyền SCADA về B1 theo 2 hướng độc lập theo giao thức IEC60870-5-104 và kênh truyền backup theo giao thức IEC60870-5-101.
- + Kênh truyền SCADA về A1 theo 2 hướng độc lập theo giao thức IEC60870-5-101.
- + Kênh dịch vụ hotline về trung tâm điều độ B1.

STT	Thiết bị	SL	Tình trạng vận hành	Ghi chú
1	Thiết bị SDH/STM-1 HiT7025	01	Tốt	
2	Thiết bị Raisecom RC3000E	01	Tốt	
3	Switch Layer 3 DCS-3950	01	Tốt	
4	Router Jupiter	01	Tốt	
5	Hệ thống nguồn 48VDC	01	Tốt	



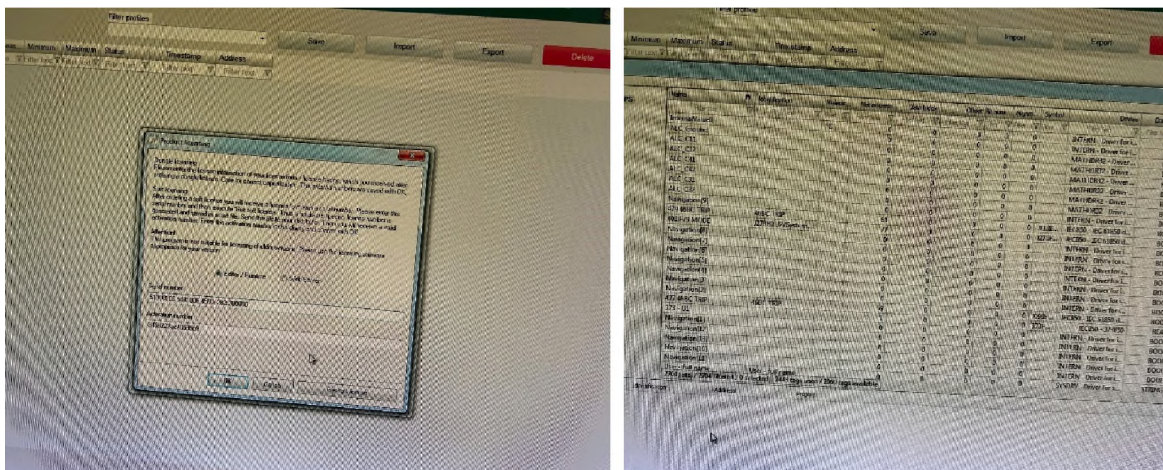
Hình ảnh hệ thống thông tin liên lạc và nguồn 48VDC



Hình 1: Mô hình kết nối kênh SCADA từ trạm biến áp về NSO hiện hữu theo chuẩn V.24 sử dụng giao thức IEC60870-5-101

4.1.3. Hiện trạng phần mềm điều khiển hệ thống SCADA tại TBA E1.7 Sơn Tây

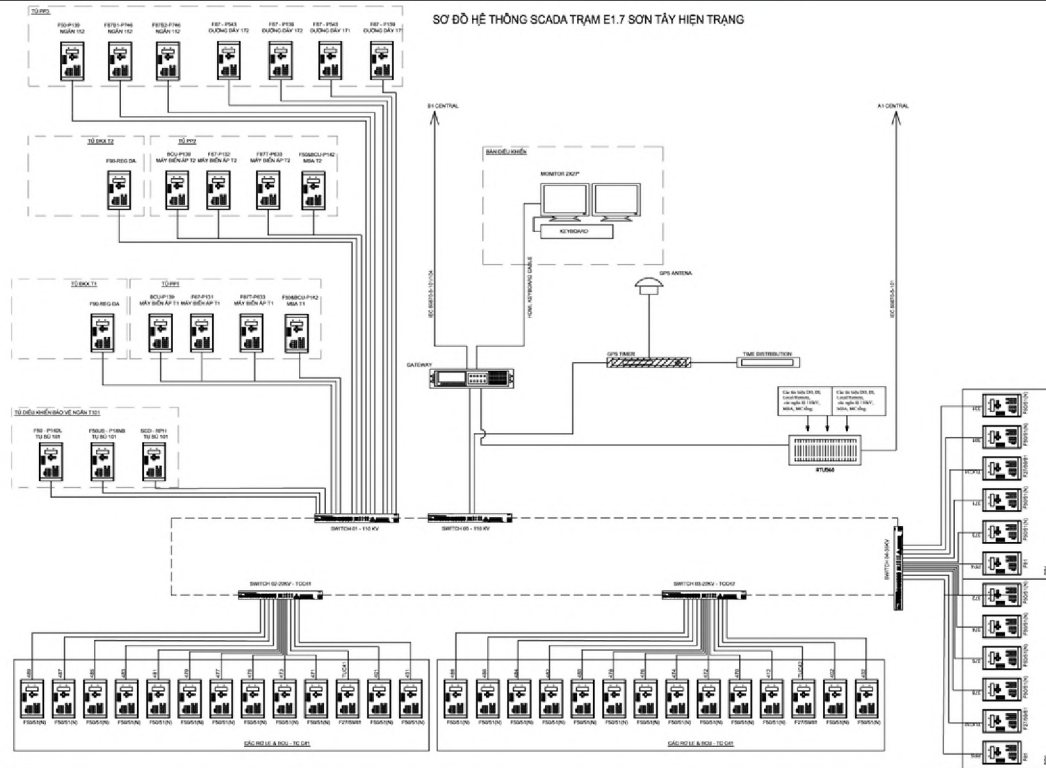
Phần mềm SCADA Zenon tại trạm E1.7 Sơn Tây hiện được tích hợp giao thức IEC 60870-5-104, đã được kết nối về Trung tâm điều độ hệ thống điện TP Hà Nội. Sẵn sàng đủ License để đáp ứng kết nối về Trung tâm điều độ hệ thống điện miền Bắc.



Hình ảnh. Phần mềm điều khiển máy tính trạm

4.1.4. Hệ thống SCADA/DCS:

Trạm 110kV Sơn Tây E1.7 đang được trang bị và vận hành hệ thống SCADA với sơ đồ cấu trúc như sau:



Sơ đồ kiến trúc hệ thống SCADA hiện hữu

Hệ thống SCADA/DCS hiện hữu được kết nối giữa hệ thống máy tính chi tiết như sau:

- + Toàn bộ các tín hiệu đo lường, cảnh báo, trạng thái, điều khiển phía 110kV được thu thập điều khiển mức ngăn và rơ le bảo vệ của ngăn lộ về máy tính điều khiển của trạm.

- + Toàn bộ các tín hiệu đo lường, cảnh báo, trạng thái, điều khiển phía 110kV được thu thập điều khiển mức ngăn và rơ le bảo vệ của ngăn lộ về máy tính điều khiển của trạm.

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 tại hệ thống máy tính HMI/Server tại các trạm đang lắp đặt riêng lẻ tại bàn điều khiển trung tâm (vị trí đặt thiết bị chưa hợp lý), chưa được trang bị hệ thống nguồn Inverter đảm bảo sử dụng 02 nguồn cấp độc lập để nâng cao độ tin cậy vận hành. Cần thiết phải di chuyển vào tủ Server bổ sung mới để thuận tiện quản lý và bảo trì bảo dưỡng.

- Hiện còn rơ-le ngăn lộ 332 là loại SEL 551, không có chuẩn IEC 61850.



- Hiện trạng hệ thống RTU phức tạp do có quá nhiều thiết bị, quá nhiều dây dẫn dẫn đến khả năng bị sự cố trên hệ thống nhị thứ rất cao; Việc sử dụng RTU560 nên chưa khai thác được triệt để các chức năng về SCADA của role có chuẩn IEC 61850, hạn chế khả năng thực hiện một số chức năng điều khiển xa (như reset role, on/off tự đóng lại...); chuyển chế độ vận hành (tự động, bằng tay, on/off bảo vệ so lệch dọc, so lệch thanh cái, hòa song song MBA, chuyển nhóm bảo vệ...); Việc thu thập, phân tích, xử lý dữ liệu từ xa (khai thác bản ghi sự cố tức thời...) cũng bị hạn chế.

- Ngoài ra, máy tính HMI/Server lắp đặt năm 2017, sau 8 năm hoạt động liên tục, đã xảy ra các hiện tượng máy tính bị treo, các cổng truyền thông RS232 của máy bị hỏng, không đáp ứng cấu hình máy tính Gateway. Cần thiết phải sửa chữa, nâng cấp máy tính HMI/Server và bổ sung hệ thống máy tính Gateway.

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

+ 01 Switch hãng Kyland loại 48 cổng điện RJ45 và 4 cổng quang LC lắp trong tủ SCADA.

+ 01 bộ Switch loại 16 port điện 100Mbps, 08 port quang 100Mbps và 04 port quang 1000Mbps lắp trong tủ RTU

+ 01 bộ Switch loại 16 port điện 100Mbps, 08 port quang 100Mbps và 04 port quang 1000Mbps lắp trong tủ PP4.

+ 01 bộ Switch loại 16 port điện 100Mbps, 08 port quang 100Mbps và 04 port quang 1000Mbps lắp trong tủ TUC43.

+ 01 bộ Switch Cisco 2960 loại 24 port lắp bên trong tủ 482.

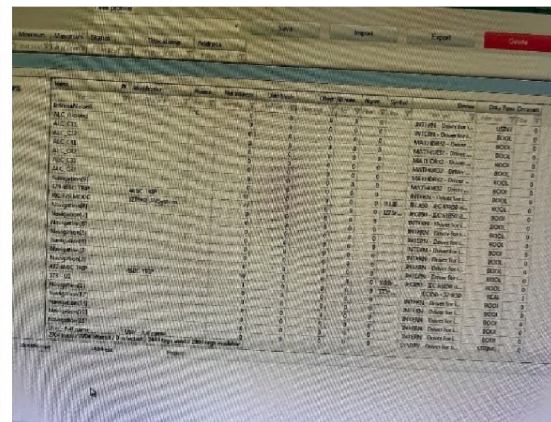
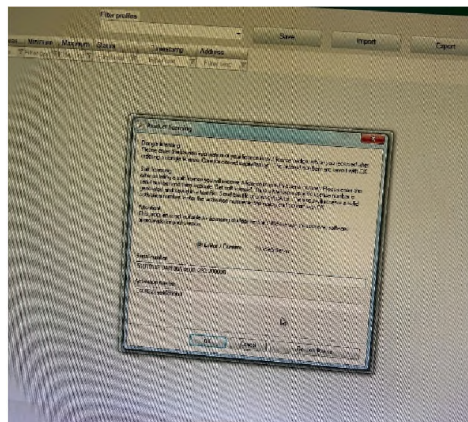
+ 01 bộ Switch Cisco 2960 loại 24 port lắp bên trong tủ 412.

❖ **Hệ thống máy tính trạm**

Hệ thống máy tính tại trạm E1.7 Sơn Tây đang được trang bị đầy đủ lắp đặt tại bàn làm việc và tủ SCADA, cụ thể như sau:



- Hiện trạng, máy tính HMI/Server đang sử dụng phần mềm Zenon, đang hoạt động bình thường và đã được nâng cấp lên 4500 datapoint trong dự án “Khai thác các tính năng của rơ le trung thế có chuẩn IEC 61850 các TBA 110kV phục vụ thu thập dòng sự cố, giải trừ, chuyển đổi chế độ từ xa” năm 2021. Hiện đã sử dụng hết 2704/4500dp, đủ dự phòng khi cải tạo và thu hồi RTU.



Hình ảnh. Phần mềm điều khiển máy tính trạm

- Về công trình “Trang bị hệ thống truy cập và tự động đọc bản ghi sự cố rơle bảo vệ từ xa tại các TBA 110-220kV thuộc Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội và Khai thác các tính năng của rơle trung thế có chuẩn IEC 61850 tại các TBA 110kV phục vụ thu thập dòng sự cố, giải trừ, chuyển đổi chế độ từ xa của Trung tâm điều độ hệ thống điện TP Hà Nội” đã được nghiệm thu đưa vào vận hành năm 2022 có phạm vi thực hiện tại trạm biến áp.

+ Máy tính điều khiển trạm kèm 2 màn hình máy tính đặt tại bàn làm việc phòng điều khiển, hiện hữu máy tính điều khiển trạm HMI vẫn đang vận hành bình thường, do đó tại dự án này tận dụng hệ thống máy tính điều khiển trạm.

Thông số kỹ thuật máy tính HMI:

- Máy tính hãng: ADVANTECH-610H
- Bộ vi xử lý: Core i5-2400 3.10GHz
- Bộ nhớ RAM : 8 GB
- Ổ cứng lưu trữ dữ liệu:
- Power : 220VAC.
- OS: Windown 7 Professional 32 bit

4.2. Quy mô hạng mục thông tin, SCADA**4.2.1. Quy mô hệ thống thông tin**

- Thay thế tổ ắc qui hiện hữu có dung lượng 48VDC-100Ah thành tổ ắc quy 48VDC-220Ah đáp ứng thời gian duy trì cấp nguồn 10 giờ.
- Thay thế 02 tủ rack hiện hữu.
- Thay thế 05 bộ ODF hiện hữu để đồng bộ với tủ thông tin thay mới
- Trang bị mới 01 tủ cắt lọc sét 1 pha 32A
- Tận dụng các thiết bị thông tin hiện đang vận hành dịch chuyển sang vỏ tủ thông tin trang bị mới.
- Kéo bổ sung thay thế từ hộp nối cáp quang đặt ngoài trời và hàn lại cáp quang vào ODF. (Đối với các tuyến cáp quang này cần đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật đồng bộ với hạ tầng hiện hữu).
- Hàn nối lại cáp quang vào ODF khi di chuyển sang tủ mới.
- Đo kiểm lại thiết bị, kênh truyền sau khi dịch chuyển từ tủ thông tin cũ sang tủ mới
- Chuyển toàn bộ giao thức kết nối trạm E1.7 về hệ thống SCADA của Trung tâm Điều độ Hệ thống điện miền Bắc từ IEC60870-5-101 sang IEC60870-5-104.
- Đo thử lại thông tuyến

4.2.2. Quy mô hệ thống SCADA

Đầu tư mới 01 bộ máy tính công nghiệp Gateway/Server có đầy đủ chức năng HMI.

Đầu tư mới 02 bộ Inverter 220VDC/220VAC-5kVA để tăng độ tin cậy cấp nguồn cho hệ thống SCADA.

Tận dụng các Switch layer 2 hiện hữu thu thập, kết nối tín hiệu máy tính, máy in.

Tận dụng các thiết bị vi hiện đang vận hành dịch chuyển sang vỏ tủ thông tin trang bị mới.

Kết nối các thiết bị IEDs mới bổ sung, thay thế lên hệ thống điều khiển máy tính và máy tính kỹ sư Engineering.

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 còn thiếu lên hệ thống máy tính trạm.

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

Kiểm tra Point-to-point tại trạm.

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

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

4.3. Giải pháp công nghệ thông tin, SCADA

4.3.1. Giải pháp hệ thống thông tin

- Về giao thức kết nối từ TBA về Trung tâm điều độ hệ thống điện miền Bắc hiện đang sử dụng giao thức IEC60870-5-101, chưa đáp ứng theo định hướng trong công văn số 593/ĐĐMB-CN ngày 09/04/2019 của Trung tâm Điều độ Hệ thống điện miền Bắc về việc thống nhất phương án kết nối các TBA 110kV của EVNHANOI với Điều độ miền Bắc, trong đó yêu cầu chuyển đổi toàn bộ kết nối từ trạm đến TTĐK B1 sang giao thức IEC60870-5-104, Trung tâm Điều độ Hệ thống điện miền Bắc sẽ phối hợp thiết lập kết nối IP vào mạng WAN-HTĐ của EVNHANOI để kết nối trực tiếp đến các trạm của EVNHANOI qua giao thức IEC60870-5-104. Do đó cần chuyển toàn bộ giao thức kết nối trạm E1.7 về hệ thống SCADA của Trung tâm Điều độ Hệ thống điện miền Bắc từ IEC60870-5-101 sang IEC60870-5-104.

- Cấu hình, xây dựng CSDL (IEC 60870-5-104) trên phần mềm SCADA tại trạm biến áp E1.7 Sơn Tây.

- Khai báo, định tuyến kênh FE-Fast Ethernet và kiểm tra chất lượng kết nối IEC 60870-5-104 từ trạm về Trung tâm điều độ miền Bắc đáp ứng băng thông, tính ổn định.

- Kiểm tra, khôi phục lại kết nối các role bảo vệ, khối điều khiển mức ngăn (BCU) tại các ngăn lộ phía cao áp 110kV đảm bảo hiển thị đầy đủ dữ liệu SCADA về hệ thống máy tính và chất lượng tín hiệu về Trung tâm điều độ hệ thống điện miền Bắc (sau khi chuyển đổi sang giao thức IEC 60870-5-104).

- Hiện hữu các thiết bị tại trạm E1.7 Sơn Tây hoạt động bình thường, nhưng vỏ tủ hiện hữu đang xuống cấp không chắc chắn, các cánh cửa bị sệ, không có quạt tản nhiệt và có hiện tượng bị han gỉ. Tại dự án này thực hiện thay thế 01 vỏ tủ đặt các thiết bị thông tin hiện hữu và 01 tủ thông tin đặt thiết bị nguồn thông tin Scada.

- Tại trạm E1.7 Sơn Tây đã được trang bị nguồn 48VDC lấy từ bộ chuyển đổi nguồn 220VDC/48VDC và bộ chuyển đổi nguồn 220VAC/48VDC kèm tổ ắc quy 100Ah, như việc cấp nguồn như vậy đã đảm bảo dự phòng 1+1. Do đó tại dự án này, tận dụng hệ thống nguồn hiện hữu và dịch chuyển sang tủ mới.

- Tuy nhiên tổ ắc quy hiện đang đang sử dụng có dung lượng 100Ah không đáp ứng duy trì cấp nguồn trong 10h theo quy định số 55/QĐ-ĐTĐL của cục Điều tiết Điện

lực ban hành. Do đó tại dự án thay thế bằng tổ ắc quy 48VDC có dung lượng 220Ah đáp ứng quy định hiện hành.

- Hiện hữu trạm E1.7 Sơn Tây có tổng 5 tuyến cáp quang kết nối vào trạm, cụ thể:

- + Tuyến cáp quang số 1: E1.7 Sơn Tây đi TTBG Suối Hai
- + Tuyến cáp quang số 2: E1.7 Sơn Tây đi TBA 220kV Sơn Tây
- + Tuyến cáp quang số 3: E1.7 Sơn Tây đi TBA 110kV Hòa Lạc
- + Tuyến cáp quang số 4: E1.7 Sơn Tây đi TBA 110kV Phùng Xá
- + Tuyến cáp quang số 5: E1.7 Sơn Tây đi TBA 110kV Phúc Thọ

Việc dịch chuyển thiết bị thông tin, ODF sang tủ mới gây hụt cáp quang, do đó tại dự án này kéo bổ sung thay thế từ hộp nối cáp quang đặt ngoài trời và hàn lại cáp quang vào ODF. Và đo thử lại thông tuyến. (Đối với các tuyến cáp quang này cần đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật đồng bộ với hạ tầng hiện hữu).

- Thực hiện di chuyển các thiết bị thông tin hiện hữu sang tủ thông tin mới. Thực hiện thí nghiệm lại các kênh truyền kết nối đảm bảo vận hành ổn định sau dự án.

- Thí nghiệm lại các kênh truyền.

4.3.2. Giải pháp hệ thống SCADA

4.3.2.1. Danh mục dữ liệu cần trao đổi

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:

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

Số lượng	AI	SI	DI	DO
Tín hiệu	42	101	46	0

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

Số lượng	AI	SI	DI	DO
Tín hiệu	968	1449	295	302

f) 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	43	0	0

g) 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	968	1449	295	302

h) 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	968	1449	295	302

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

Số lượng	AI	SI	DI	DO
Tín hiệu	0	43	0	0

Bảng danh sách dữ liệu SCADA chi tiết cho các ngăn lộ tại Trạm 110kV E1.7 Sơn Tây thuộc dự án này được kê trong Phụ lục.

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

- Hiện trạng, máy tính HMI/Server đang sử dụng phần mềm Zenon, đang hoạt động bình thường và đã được nâng cấp lên 4500 datapoint trong dự án “Khai thác các tính năng của rơ le trung thế có chuẩn IEC 61850 các TBA 110kV phục vụ thu thập dòng sự cố, giải trừ, chuyển đổi chế độ từ xa” năm 2021. Hiện đã sử dụng hết 2704/4500dp, đủ dự phòng khi cải tạo và thu hồi RTU.

- Ngoài ra, máy tính HMI/Server lắp đặt năm 2017, sau 8 năm hoạt động liên tục, đã xảy ra các hiện tượng máy tính bị treo, các cổng truyền thông RS232 của máy bị hỏng, không đáp ứng cấu hình máy tính Gateway. Cùng với đó màn hình đã bị xuống cấp, hình ảnh bị nhòe màu và tối ảnh hưởng đến vận hành, cần thiết phải sửa chữa, nâng cấp máy tính HMI/Server và bổ sung hệ thống máy tính Gateway.

- Phần mềm SCADA ZENON hiện trạng: sẽ được cài đặt lại vào máy tính mua mới.

Ngoài ra các rơ le trang bị mới trong đề án cũng phải kết nối với máy tính kỹ sư Engineering đang được triển khai trong dự án “Trang bị hệ thống truy cập và tự động đọc bản ghi sự cố rơ le bảo vệ từ xa tại các TBA 110-220kV thuộc Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội”. Sau khi kết nối các rơ le có khả năng đẩy bản ghi sự cố về máy tính engineering và cài chỉnh định cấu hình rơ le từ xa.

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 tận dụng trong dự án này:

+ Tận dụng 01 Switch hãng Kyland loại 48 cổng điện RJ45 và 4 cổng quang LC lắp trong tủ SCADA. Kết nối các thiết bị máy tính, GPS, máy tính, các thiết bị 110kV.

+ Tận 01 bộ Switch loại 16 port điện 100Mbps, 08 port quang 100Mbps và 04 port quang 1000Mbps hiện đang lắp trong tủ RTU chuyển sang lắp ở tủ SCADA mới. Kết

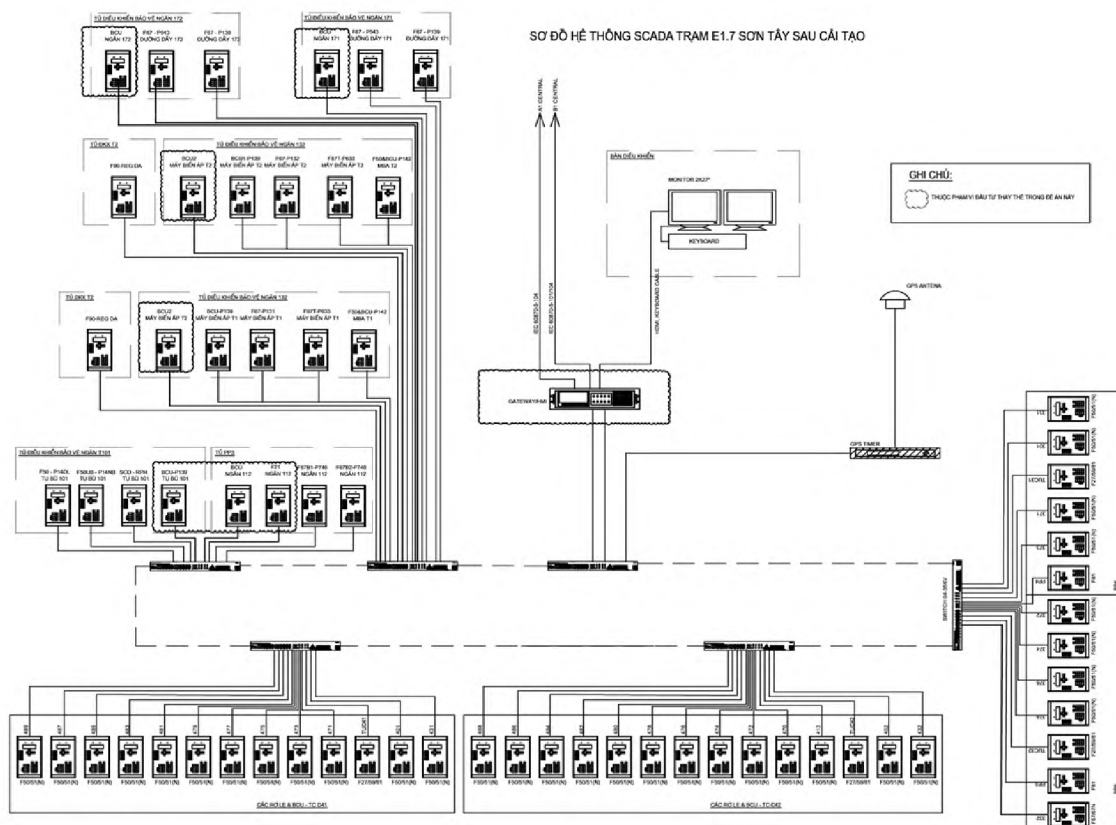
nối phía

+ Tận dụng 01 bộ Switch loại 16 port điện 100Mbps, 08 port quang 100Mbps và 04 port quang 1000Mbps lắp trong tủ PP4. Kết nối phía trung thế 35kV và được kết nối với nhau bằng cáp quang multi-mode.

+ Tận dụng 01 bộ Switch loại 16 port điện 100Mbps, 08 port quang 100Mbps và 04 port quang 1000Mbps lắp trong trung thế TUC43.

+ 01 bộ Switch Cisco 2960 loại 24 port lắp bên trong tủ 482. Kết nối phía trung thế 22kV và được kết nối với nhau bằng cáp quang multi-mode.

+ 01 bộ Switch Cisco 2960 loại 24 port lắp bên trong tủ 412. Kết nối phía trung thế 22kV và được kết nối với nhau bằng cáp quang multi-mode.



Sơ đồ kiến trúc hệ thống SCADA sau cải tạo

Nguyên lý thực hiện các chức năng đo lường, điều khiển của các ngăn lộ 110kV và các ngăn lộ trung thế 22kV, 35kV 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 của máy cắt, dao cách ly, dao nối đất đến chân tín hiệu đầu vào (DI) của BCU (Rơ le) qua hệ thống mạch nhị thức. 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 thức 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, ...

Kiểm tra dữ liệu thiết bị IEDs cài 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 còn thiếu lên hệ thống máy tính trạm.

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

Kiểm tra Point-to-point tại trạm.

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

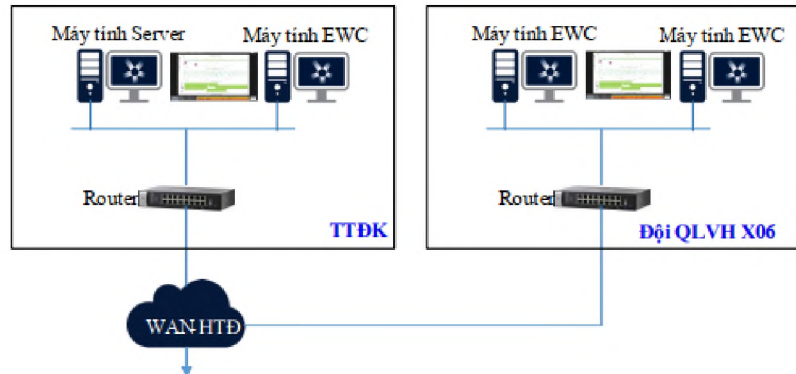
Kiểm tra End-to-End các ngăn lộ với Điều độ B1.

4.3.2.3. 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 từ xa với mô hình 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 QL VH 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

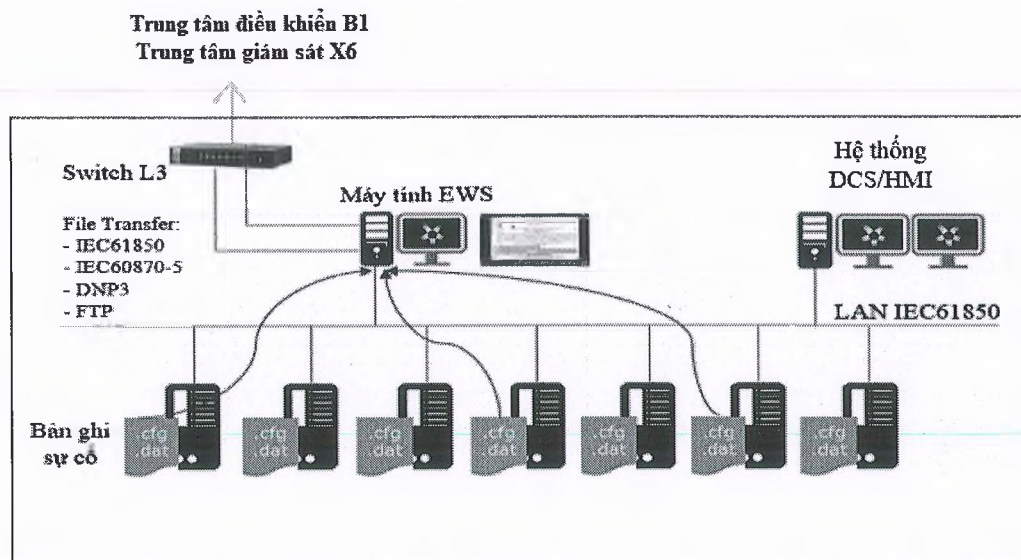
Trang bị phần mềm hệ điều hành Windows và diệt virus

b) Giải pháp đọc bản ghi sự cố từ xa tại trạm 110kV Sơn Tây

- TBA 110kV Gia Lâm đã được trang bị 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 Sơn Tây phải 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).



Mô hình kết nối hệ thống đọc bản ghi sự cố

- 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.

4.4. Thông số kỹ thuật thiết bị

4.4.1. Máy tính chủ (Station Server) tích hợp HMI

Máy Station Server được thiết kế dạng rack 19", thiết kế chuyên dụng cho môi trường công nghiệp với cấu hình tối thiểu:

STT	Tính năng	Thông số Yêu cầu
1	Bộ vi xử lý	02 bộ Intel® Xeon® Silver tốc độ xử lý ≥ 2.24 GHz; cache ≥ 12 MB
2	Bộ nhớ RAM	≥ 16 GB DDR4 ECC
3	Ổ cứng	≥ 1 TB, loại SSD, sử dụng Raid 1, 5
4	Card màn hình rời	NVIDIA Quadro P1000 tương đương hoặc cao hơn. Yêu cầu ≥ 2 Display port hoặc Mini Display port hoặc HDMI (hỗ trợ Dual Monitor).
5	Giao tiếp mạng	Có 02 cổng RS232 với giao thức truyền tin IEC67850-5-101 và 06 cổng Fast Ethernet với giao thức truyền tin IEC IEC67850-5-104, 4 USB 3.0 ports



STT	Tính năng	Thông số Yêu cầu
6	Nguồn	220VAC hoặc 220VDC; có 2 card nguồn chạy dự phòng nóng 1+1.
7	Kiểu dáng và kích thước	Vỏ máy dạng Rack $\leq 3U$; Phù hợp với tủ Rack 19" được trang bị.
8	Nhiệt độ, độ ẩm	- Nhiệt độ làm việc cho phép: $0^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$ hoặc rộng hơn - Nhiệt độ không vận hành cho phép: $-20^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$ hoặc rộng hơn - Độ ẩm môi trường: $\leq 90\%$ tương đối.
9	Phụ kiện lắp đặt	- Cáp màn hình đáp ứng tiêu chuẩn Full HD, chống nhiễu, đủ chiều dài lắp đặt. - Cáp nguồn, driver, tài liệu đầy đủ.
10	Hệ điều hành	Yêu cầu trang bị sẵn hệ điều hành WIN 11 (có bản quyền) trở lên
11	Bàn phím + chuột quang	Cùng hãng cấp kèm theo.
12	Bảo hành	≥ 24 tháng

4.4.2. Bộ chuyển nguồn Inverter 220VDC/220VAC

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu	Nêu cụ thể	
3	Loại	Thiết bị nghịch lưu DC220V/AC220V	
3	Mã hiệu	Yêu cầu mô tả	
4	Điện áp đầu vào	220VDC và 220VAC	
5	Điện áp đầu ra	$\geq 220 \text{ VAC} \pm 20\%$	
6	Tần số định mức đầu ra	$50\text{Hz} \pm 0.1\%$	
7	Tổng méo hài (THD)	Tải tuyến tính $\leq 3\%$	
8	Công suất đầu ra	$\geq 5\text{kVA}$	
9	Hệ số chuyển đổi	≥ 0.8	

4.4.3.Ắc quy 48VDC

STT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Ghi chú
1	Loại	Axit chì, vỏ bình kín không phải	



STT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Ghi chú
		bảo dưỡng, kiến nghị sử dụng Accu Viễn thông kín khí.	
2	Tuổi thọ thiết kế	5-10 năm	
3	Cấp kèm	Gồm đầy đủ kèm cực, đầu nối với tải, cáp nối giữa các bình và giá đỡ Accu	
4	Điện áp bình	12V/ bình	
5	Dung lượng	1 tổ 220Ah	
6	Nhiệt độ vận hành	Không quá 50°C trong điều kiện nhiệt độ môi trường 20°C – 35°C	
7	Trị số ampe giờ của ACCU	Không được nhỏ hơn 90% và hiệu suất Wh không nhỏ hơn 75% định mức ở mức phóng điện bất kỳ trong nhiệt độ môi trường 20°C	
8	Tự phóng	Không lớn hơn 5% dung lượng/tháng	
9	Điện áp phóng cuối	10,8V với bình 12V	
10	Vật liệu vỏ	Nhựa ABS chất lượng cao	
11	Van phóng nổ	Có yêu cầu	
12	Chỉ thị chất lượng còn lại	Có yêu cầu, chỉ thị bằng màu sắc	

4.4.4. Hộp phối sợi quang ODF-24

- Số cáp quang đầu vào: ≥ 2 cáp
- Đầy đủ các phụ kiện để cố định cáp, con nối, bảo vệ mối hàn, giá lắp hộp đầu cáp.
- Connector: kiểu SC/APC.
- Lắp trên tủ Rack 19"
- Số sợi nối quang: 24sợi
- Chất liệu: Thép có sơn chống gỉ.
- Nhiệt độ làm việc -30°C ÷ 60°C.
- Độ ẩm tại nhiệt độ: 0% ÷ 95%, không đọng nước.

4.4.5. Hộp nối cáp quang 24 sợi (loại hộp vuông)

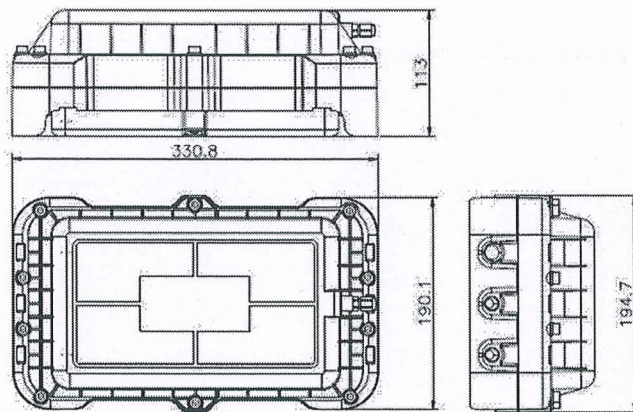
Yêu cầu chung

Được thiết kế phù hợp để lắp đặt và sử dụng trong các điều kiện môi trường khác nhau: treo, chôn, đặt trong cống. Hộp tay áo được làm bằng nhựa ABS đúc và bịt kín



bằng Mastic, cho phép bảo vệ và hàn cáp quang với các ống đệm lỏng hoặc sợi Ribbon. Khay hàn quang có nắp đậy, được thiết kế đặc biệt cho phép bảo quản sợi quang, bảo vệ mối hàn, trong khay có lược giữ ống co nhiệt bảo vệ mối hàn. Ống bọc phù hợp để sử dụng trên mạng quang đường trục cũng như mạng quang truy cập. Hai nửa của tay áo được làm kín bằng gioăng cao su chất lượng cao giúp cho tay áo có thể đóng mở nhiều lần mà không cần thêm vật tư thay thế. Kích thước và trọng lượng

Kích thước: Đóng cáp quang: $\geq 330,8\text{mm} \times 190,1\text{mm} \times 113,5\text{mm}$.



4.4.6. Cáp quang chôn ngầm (CQN-24): Áp dụng theo tiêu chuẩn kỹ thuật ITU-TG652D.

- Số sợi quang: sử dụng cáp 24 sợi.
- Các sợi quang được đặt trong ống đệm lỏng (ống lỏng) có chứa dầu giúp sợi quang dễ dàng dịch chuyển bên trong ống và bảo vệ sợi quang tránh được sự thâm nhập của nước, các ngoại lực tác động cũng như sự thay đổi của nhiệt độ.
- Các sợi quang và ống lỏng được phân biệt theo mã màu chuẩn EIA/TIA-598.
- Sợi quang được dùng là loại đơn mode - chiết suất bậc và là vật liệu thủy tinh chất lượng cao (24sợi theo ITU-T G652.D).
- Cấu trúc cáp gồm từ tâm đến vỏ ngoài tối thiểu gồm các thành phần sau:
 - + Phần tử chịu lực trung tâm làm bằng sợi thủy tinh hoặc vật liệu phi kim loại có khả năng chịu lực kéo cao.
 - + Ống lỏng có chứa sợi quang làm bằng nhựa PBT hoặc tương đương. Dầu nhồi không độc hại, có khả năng bảo vệ sợi quang tránh sự thâm nhập của nước và rung động, cho phép sợi quang dễ dàng dịch chuyển trong ống.
 - + Các sợi độn có kích thước tương đương ống lỏng, và có màu sắc để phân biệt với ống lỏng chứa sợi quang.
 - + Ống lỏng và sợi độn được bện theo phương pháp SZ (SZ-stranded) quanh phần tử chịu lực trung tâm.

+ Chống thấm ruột cáp sử dụng băng lớp băng chống thấm và chỉ chống thấm chèn trong lõi cáp (hoặc sử dụng hợp chất điền đầy tất cả các khe lõi cáp, ngăn chặn được nước thâm nhập dọc theo lõi cáp).

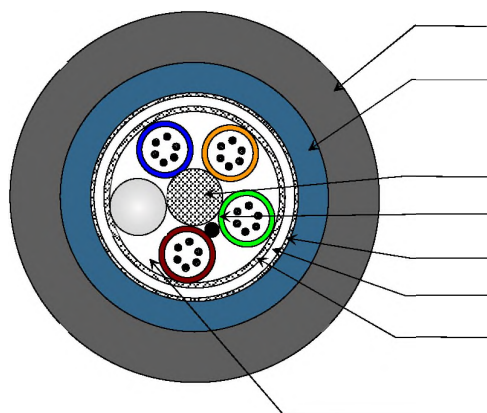
+ Cáp được quấn bảo vệ bởi lớp băng thép nhẵn có cường độ chịu lực cao, tăng cường khả năng chịu lực cho cáp.

+ Lớp vỏ ngoài làm từ nhựa HDPE bảo vệ cáp chống lại tác động của thời tiết, tia cực tím (UV) và ngoại lực tác động lên cáp.

+ Bên ngoài cuộn cáp phải có đầy đủ các thông tin: Chiều dài cáp, mã số cuộn cáp, loại cáp, phiếu kiểm tra chất lượng cáp xuất xưởng, trọng lượng cáp.

Cấu trúc của cáp

Mặt cắt ngang của cáp



Vỏ bọc cáp ngoài

Lớp băng thép nhẵn

Sợi chịu lực trung tâm

Sợi chống thấm

Chỉ bó lõi cáp

Băng chống thấm

Chỉ bó lõi bên

Sợi đệm

Bảng tiêu chuẩn kỹ thuật cáp quang chôn ngầm

STT	Thông số kỹ thuật	Tiêu chuẩn
1	Số sợi quang	24 sợi quang
	+ 24 sợi quang theo tiêu chuẩn	ITU-T G.652 D
2	Đường kính cáp	13.7 – 32.0 mm
3	Bán kính uốn cong nhỏ nhất khi lắp đặt	20 lần đường kính ngoài của cáp
4	Bán kính uốn cong nhỏ nhất sau khi lắp đặt	10 lần đường kính ngoài của cáp
5	Sức bền kéo khi lắp đặt	≥ 2700 N
6	Sức bền kéo sau khi lắp đặt	≥ 2000 N
7	Sức bền nén	$\geq 4000\text{N}/100\text{mm}$
8	Nhiệt độ khi lắp đặt	- 40 °C đến 50 °C
9	Nhiệt độ khi làm việc	- 60 °C đến 70 °C

10	Nhiệt độ lưu trữ	- 60 °C đến 75 °C
11	Tuổi thọ cáp quang	20 năm
12	Tuổi thọ sợi quang	30 năm
A	Tiêu chuẩn kỹ thuật sợi quang đơn mode theo tiêu chuẩn ITU-T G.652 D	
1	Tiêu chuẩn áp dụng	ITU-T G.652 D
2	Biên dạng chỉ số chiết suất	Dạng bậc thang
3	Đường kính trường mode tại bước sóng 1310nm	9.2 mm ± 0.4 mm
4	Đường kính trường mode tại bước sóng 1550nm	10.4 mm ± 0.5 mm
5	Sai số đồng tâm của trường mode	≤ 0.5 mm
6	Đường kính lớp vỏ phản xạ	125 mm ± 0.7 mm
7	Độ không tròn đều của vỏ phản xạ	≤ 0.7 %
8	Đường kính lớp vỏ bảo vệ	242 mm ± 5 mm
9	Chỉ số khúc xạ hiệu dụng của dải quang phổ Neff (bước sóng 1310nm)	1.4676
10	Chỉ số khúc xạ hiệu dụng của dải quang phổ Neff (bước sóng 1550nm)	1.4682
11	Bước sóng cắt	≤ 1260 nm
12	Bước sóng tán sắc không	1310 nm - 1324 nm
13	Độ mở số (NA)	0.14
14	Hệ số suy hao tối đa tại bước sóng 1310nm	≤ 0.36 dB/km
15	Hệ số suy hao tối đa tại bước sóng 1550nm	≤ 0.22 dB/km
16	Hệ số tán sắc trong vùng bước sóng 1285nm đến 1330nm	≤ 3.5 ps/nm.km
17	Hệ số tán sắc tại bước sóng 1550nm	≤ 18 ps/nm.km
18	Độ dốc tán sắc không	≤ 0.092 ps/nm ² .km
19	Hệ số tán sắc mode phân cực PMD	≤ 0.2 ps/km ^{1/2}
20	Điểm tăng suy hao đột biến	≤ 0.1 dB

21	Sức căng tối thiểu sợi quang với độ giãn dài 1 %	$\geq 0.7 \text{ GPa}$
22	Tải trọng phá hủy sợi quang	$\geq 5.25 \text{ GPa}$

C	Đặc tính cơ lý và môi trường	
1.	Khả năng chịu lực kéo căng	Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E1 Chỉ tiêu: - Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, không hở băng thép - Tăng suy hao $\leq 0,1 \text{ dB}$ - Độ dẫn dài $\leq 0,25\%$
2.	Khả năng chịu nén	Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E3 Chỉ tiêu: - Tăng suy hao $\leq 0,1 \text{ dB}$ - Sợi không bị gãy, vỏ không bị rạn nứt, không hở băng thép- Vết chịu nén không gây nguy hiểm cho các thành phần của cáp
3.	Khả năng chịu va đập	Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E4 Chỉ tiêu: - Tăng suy hao $\leq 0,1 \text{ dB}$ - Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, không hở băng thép. Vết của va chạm được xem như bình thường.
4.	Khả năng chịu uốn cong	Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E6 Chỉ tiêu: - Tăng suy hao $\leq 0,1 \text{ dB}$ - Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, không hở băng thép
5.	Khả năng chịu xoắn	Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E7 Chỉ tiêu: - Tăng suy hao $\leq 0,1 \text{ dB}$ - Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt
6.	Khả năng chịu nhiệt	Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-F1

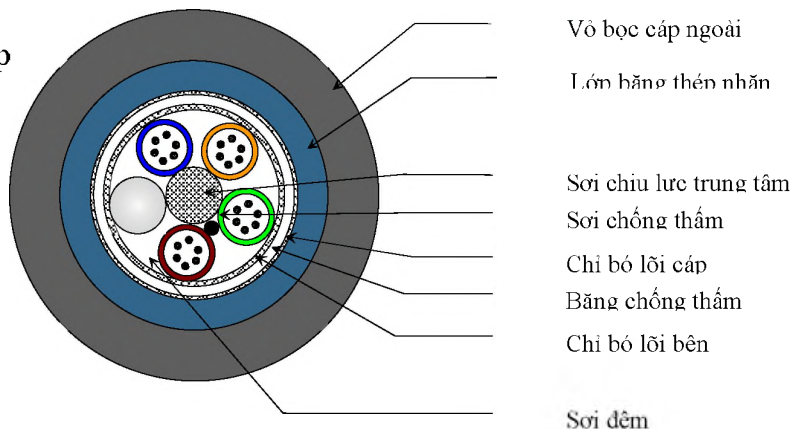
		Chỉ tiêu: Độ tăng suy hao: $\leq 0,05$ dB/km
7.	Thử độ chảy của hợp chất độn đầy	Phương pháp thử: IEC 60794-1-E14 Chỉ tiêu: - Chất độn đầy ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống - Các sợi quang ở ống lồng vẫn giữ nguyên vị trí không bị rơi
8.	Khả năng chống thấm	Phương pháp thử: IEC 60794-F5 Chỉ tiêu: Nước không bị thấm qua mẫu thử
9.	Khả năng chịu điện áp phóng điện. Điện áp tối thiểu là 20 kVDC hoặc 10kVACrms với tần số 50 ~ 60Hz trong thời gian 5 phút.	Vỏ cáp không bị đánh thủng
10.	Dải nhiệt độ khi làm việc	Từ 0°C ~ +65°C
11.	Bán kính uốn cong khi lắp đặt	10 lần đường kính cáp
12.	Bán kính uốn cong sau khi lắp đặt	20 lần đường kính cáp
	Đánh dấu và đóng gói:	
13.	Đánh dấu cáp và chiều dài cáp	Các thông tin của cáp được đánh dấu (in chìm trên thân cáp) tới mỗi mét chiều dài theo tiêu chuẩn IEEE P1222. Ngoài ra phải thể hiện các thông tin sau : 1) Loại cáp “XXXX” 2) Loại và số lượng sợi quang 3) Tên của nhà sản xuất 4) Năm sản xuất 5) Chiều dài 6) EVNHANOI

4.4.7. Cáp quang chôn ngầm (CQN-24): Áp dụng theo tiêu chuẩn kỹ thuật ITU-TG652D & ITU-TG655D.

-
- Sợi sợi quang: sử dụng cáp 24 sợi.
 - Các sợi quang được đặt trong ống đệm lỏng (ống lỏng) có chứa dầu giúp sợi quang dễ dàng dịch chuyển bên trong ống và bảo vệ sợi quang tránh được sự thâm nhập của nước, các ngoại lực tác động cũng như sự thay đổi của nhiệt độ.
 - Các sợi quang và ống lỏng được phân biệt theo mã màu chuẩn EIA/TIA-598.
 - Sợi quang được dùng là loại đơn mode - chiết suất bậc và là vật liệu thủy tinh chất lượng cao (12 sợi theo ITU-T G655 C/D, 12 sợi theo ITU-T G652.D).
 - Cấu trúc cáp gồm từ tâm đến vỏ ngoài tối thiểu gồm các thành phần sau:
 - + Phần tử chịu lực trung tâm làm bằng sợi thủy tinh hoặc vật liệu phi kim loại có khả năng chịu lực kéo cao.
 - + Ống lỏng có chứa sợi quang làm bằng nhựa PBT hoặc tương đương. Dầu nhồi không độc hại, có khả năng bảo vệ sợi quang tránh sự thâm nhập của nước và rung động, cho phép sợi quang dễ dàng dịch chuyển trong ống.
 - + Các sợi độn có kích thước tương đương ống lỏng, và có màu sắc để phân biệt với ống lỏng chứa sợi quang.
 - + Ống lỏng và sợi độn được bện theo phương pháp SZ (SZ-stranded) quanh phần tử chịu lực trung tâm.
 - + Chống thấm ruột cáp sử dụng băng lớp băng chống thấm và chỉ chống thấm chèn trong lõi cáp (hoặc sử dụng hợp chất điền đầy tất cả các khe lõi cáp, ngăn chặn được nước thâm nhập dọc theo lõi cáp).
 - + Cáp được quấn bảo vệ bởi lớp băng thép nhẵn có cường độ chịu lực cao, tăng cường khả năng chịu lực cho cáp.
 - + Lớp vỏ ngoài làm từ nhựa HDPE bảo vệ cáp chống lại tác động của thời tiết, tia cực tím (UV) và ngoại lực tác động lên cáp.
 - + Bên ngoài cuộn cáp phải có đầy đủ các thông tin: Chiều dài cáp, mã số cuộn cáp, loại cáp, phiếu kiểm tra chất lượng cáp xuất xưởng, trọng lượng cáp.

Cấu trúc của cáp

Mặt cắt ngang của cáp


Bảng tiêu chuẩn kỹ thuật cáp quang chôn ngầm

STT	Thông số kỹ thuật	Tiêu chuẩn
1	Số sợi quang	24 sợi quang
	+ 12 sợi quang theo tiêu chuẩn	ITU-T G.652 D
	+ 12 sợi quang theo tiêu chuẩn	ITU-T G.655
2	Đường kính cáp	13.7 – 32.0 mm
3	Bán kính uốn cong nhỏ nhất khi lắp đặt	20 lần đường kính ngoài của cáp
4	Bán kính uốn cong nhỏ nhất sau khi lắp đặt	10 lần đường kính ngoài của cáp
5	Sức bền kéo khi lắp đặt	≥ 2700 N
6	Sức bền kéo sau khi lắp đặt	≥ 2000 N
7	Sức bền nén	$\geq 4000\text{N}/100\text{mm}$
8	Nhiệt độ khi lắp đặt	- 40 °C đến 50 °C
9	Nhiệt độ khi làm việc	- 60 °C đến 70 °C
10	Nhiệt độ lưu trữ	- 60 °C đến 75 °C
11	Tuổi thọ cáp quang	20 năm
12	Tuổi thọ sợi quang	30 năm
A	Tiêu chuẩn kỹ thuật sợi quang đơn mode theo tiêu chuẩn ITU-T G.652 D	
1	Tiêu chuẩn áp dụng	ITU-T G.652 D

2	Biên dạng chỉ số chiết suất	Dạng bậc thang
3	Đường kính trường mode tại bước sóng 1310nm	9.2 mm $\pm$ 0.4 mm
4	Đường kính trường mode tại bước sóng 1550nm	10.4 mm $\pm$ 0.5 mm
5	Sai số đồng tâm của trường mode	$\leq$ 0.5 mm
6	Đường kính lớp vỏ phản xạ	125 mm $\pm$ 0.7 mm
7	Độ không tròn đều của vỏ phản xạ	$\leq$ 0.7 %
8	Đường kính lớp vỏ bảo vệ	242 mm $\pm$ 5 mm
9	Chỉ số khúc xạ hiệu dụng của dải quang phổ Neff (bước sóng 1310nm)	1.4676
10	Chỉ số khúc xạ hiệu dụng của dải quang phổ Neff (bước sóng 1550nm)	1.4682
11	Bước sóng cắt	$\leq$ 1260 nm
12	Bước sóng tán sắc không	1310 nm - 1324 nm
13	Độ mở số (NA)	0.14
14	Hệ số suy hao tối đa tại bước sóng 1310nm	$\leq$ 0.36 dB/km
15	Hệ số suy hao tối đa tại bước sóng 1550nm	$\leq$ 0.22 dB/km
16	Hệ số tán sắc trong vùng bước sóng 1285nm đến 1330nm	$\leq$ 3.5 ps/nm.km
17	Hệ số tán sắc tại bước sóng 1550nm	$\leq$ 18 ps/nm.km
18	Độ dốc tán sắc không	$\leq$ 0.092 ps/nm ² .km
19	Hệ số tán sắc mode phân cực PMD	$\leq$ 0.2 ps/km ^{1/2}
20	Điểm tăng suy hao đột biến	$\leq$ 0.1 dB
21	Sức căng tối thiểu sợi quang với độ giãn dài 1 %	$\geq$ 0.7 GPa
22	Tải trọng phá hủy sợi quang	$\geq$ 5.25 GPa
B	Tiêu chuẩn kỹ thuật sợi quang đơn mode theo tiêu chuẩn ITU-T G.655	
1	Tiêu chuẩn áp dụng	ITU T G.655
2	Đường kính trường mode tại bước sóng 1550nm	9.6 mm $\pm$ 0.4 mm
3	Đường kính lớp vỏ phản xạ	125 mm $\pm$ 0.7 mm
4	Sai số đồng tâm của trường mode	$\leq$ 0.5 mm
5	Độ không tròn đều của vỏ phản xạ	$\leq$ 0.7 %

6	Đường kính lớp vỏ bảo vệ	242 mm ± 5 mm
7	Chỉ số khúc xạ hiệu dụng của dải quang phổ Neff (bước sóng 1550nm)	1.468
8	Chỉ số khúc xạ hiệu dụng của dải quang phổ Neff (bước sóng 1625nm)	1.469
9	Bước sóng cắt	≤ 1450 nm
10	Hệ số suy hao tối đa tại bước sóng 1550nm	≤ 0.22 dB/km
11	Hệ số suy hao tối đa tại bước sóng 1625nm	≤ 0.25 dB/km
12	Hệ số tán sắc trong vùng bước sóng 1530nm đến 1565nm	6.0 ps/nm.km
13	Hệ số tán sắc trong vùng bước sóng 1565nm đến 1625nm	≤ 11.2 ps/nm.km
14	Độ dốc tán sắc không	≤ 0.09 ps/(nm ² .km)
15	Hệ số tán sắc mode phân cực (PMD)	≤ 0.1 ps/km ^{1/2}
16	Độ mở số (NA)	≤ 0.14
17	Điểm tăng suy hao đột biến	≤ 0.1 dB
18	Sức căng tối thiểu sợi quang với độ giãn dài 1 %	≥ 0.7 GPa

C	Đặc tính cơ lý và môi trường	
14.	Khả năng chịu lực kéo căng	Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E1 Chỉ tiêu: - Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, không hở băng thép - Tăng suy hao ≤ 0,1 dB - Độ giãn dài ≤ 0,25%
15.	Khả năng chịu nén	Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E3 Chỉ tiêu: - Tăng suy hao ≤ 0,1 dB - Sợi không bị gãy, vỏ không bị rạn nứt, không hở băng thép- Vết chịu nén không gây nguy hiểm cho các thành phần của cáp
16.	Khả năng chịu va đập	Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E4

		Chỉ tiêu: - Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB - Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, không hở băng thép. Vết của va chạm được xem như bình thường.
17.	Khả năng chịu uốn cong	Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E6 Chỉ tiêu: - Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB - Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, không hở băng thép
18.	Khả năng chịu xoắn	Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E7 Chỉ tiêu: - Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB - Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt
19.	Khả năng chịu nhiệt	Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-F1 Chỉ tiêu: Độ tăng suy hao: $\leq 0,05$ dB/km
20.	Thử độ chảy của hợp chất độn đầy	Phương pháp thử: IEC 60794-1-E14 Chỉ tiêu: - Chất độn đầy ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống - Các sợi quang ở ống lỏng vẫn giữ nguyên vị trí không bị rơi
21.	Khả năng chống thấm	Phương pháp thử: IEC 60794-F5 Chỉ tiêu: Nước không bị thấm qua mẫu thử
22.	Khả năng chịu điện áp phóng điện. Điện áp tối thiểu là 20 kVDC hoặc 10kVACrms với tần số 50 ~ 60Hz trong thời gian 5 phút.	Vỏ cáp không bị đánh thủng
23.	Dải nhiệt độ khi làm việc	Từ 0°C ~ $+65^{\circ}\text{C}$
24.	Bán kính uốn cong khi lắp đặt	10 lần đường kính cáp
25.	Bán kính uốn cong sau khi lắp	20 lần đường kính cáp

	đặt	
	Đánh dấu và đóng gói:	
26.	Đánh dấu cáp và chiều dài cáp	Các thông tin của cáp được đánh dấu (in chìm trên thân cáp) tới mỗi mét chiều dài theo tiêu chuẩn IEEE P1222. Ngoài ra phải thể hiện các thông tin sau : 1) Loại cáp “XXXX” 2) Loại và số lượng sợi quang 3) Tên của nhà sản xuất 4) Năm sản xuất 5) Chiều dài 6) EVNHANOI

4.4.8. Cáp quang multimode

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu	Nêu cụ thể	
3	Kiểu	multi mode	
4	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	
5	Đầu kết nối	Phù hợp với Switch, rơ le	
6	Đường kính trường mode	$9,3 \mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$	
7	Tâm sai trường mode	Max $0,8 \mu\text{m}$	
8	Đường kính vỏ lõi thủy tinh	$125\mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$	
9	Độ không tròn đều lớp vỏ lõi thủy tinh	$\leq 1\%$	
10	Đường kính lớp vỏ sợi quang	$250\mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$	
11	Bước sóng cắt λ_{cc}	$\leq 1260 \text{ nm}$	



TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
12	Bước sóng làm việc	850nm và 1300nm	
13	Tổn hao	<0.3dB/km với bước sóng 850nm <0,8dB/km với bước sóng 1300nm	

4.4.9. Tủ rack 19"

Tủ rack được thiết kế chuyên dụng cho hệ thống máy chủ, có cấu trúc chắc chắn để chịu đựng được quá trình đóng gói, chuyên chở, lắp đặt mà không bị hư hỏng.

Tủ rack được cấp kèm đầy đủ hệ thống quạt, sấy, chiếu sáng...; hệ thống phân phối nguồn, MCB, cáp nguồn nội bộ tủ... phù hợp với thiết bị được lắp và yêu cầu theo thiết kế.

Tủ rack cần phải được thiết kế sao cho không cần phải kiểm tra bảo dưỡng định kỳ. Trong trường hợp việc kiểm tra bảo dưỡng là cần thiết, sẽ có thể thực hiện tất cả các công việc tại công trường mà không cần phải dừng các thiết bị của trạm.

Ngoài trừ thép không gỉ, tất cả các bề mặt thép không được mạ sẽ được xử lý để chống lại sự rỉ sét. Tối thiểu, việc chống rỉ sét sẽ bao gồm các hạng mục sau:

- Bề mặt sẽ được đánh sạch bằng các phương pháp cơ khí hoặc hoá học để lộ ra vật liệu.
- Sơn một hoặc lớp hoặc một vài lớp sơn lót lên bề mặt trần của vật liệu.

Một lớp sơn cuối cùng bằng chất chống trầy hoặc bột epoxy sẽ được phủ lên lớp sơn lót. Độ dày của lớp sơn này tối thiểu là từ 50 micrometers trở lên. Mã RAL của lớp sơn sẽ được thỏa thuận với nhà thầu trúng thầu trong giai đoạn thiết kế.

CHƯƠNG 5: GIẢI PHÁP PHẦN XÂY DỰNG**5.1. Cơ sở tính toán và áp dụng****5.1.1. Các tiêu chuẩn áp dụng để tính toán kết cấu:**

- + TCVN 2737:2023 Tải trọng tác động-Tiêu chuẩn thiết kế
- + TCVN 5574:2018 Kết cấu bê tông cốt thép-Tiêu chuẩn thiết kế
- + TCVN 5575:2024 Kết cấu thép-Tiêu chuẩn thiết kế
- + TCVN 9362:2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền và công trình

5.1.2. Các phần mềm áp dụng đưa vào tính toán:

- + Các phần mềm Microsoft Office, word, excel...

5.1.3. Vật liệu áp dụng:

Sử dụng bê tông cấp B20 (M250) đối với sàn, dầm, cột, móng.

Bê tông B20(M250):

Cường độ chịu nén: $R_b = 110 \text{ kg/cm}^2$

Cường độ chịu kéo: $R_{bt} = 8,8 \text{ kg/cm}^2$

Cốt thép:

- + Cốt thép có $D \geq 18$: Thép CB400-V.
- + Cốt thép có $18 > D \geq 10$: Thép CB300-V.
- + Cốt thép có $D < 10$: Thép CB240-T.

5.2. Hiện trạng các khu vực cải tạo và đề xuất các giải pháp thiết kế*a. Các hạng mục ngoài trời*

Hiện trạng, hệ thống mương cáp nhị thứ từ ngoài sân phân phối đang có 1 trục chính mương cáp đi vào nhà điều khiển. Trong lòng mương cáp hiện đang bố trí nhiều sợi cáp hiện trạng và không còn chỗ để luồn hệ thống cáp mới. Để thuận lợi cho công tác kéo rải cáp và đảm bảo thời gian cắt điện, TVTK đề xuất phương án xây mới hệ thống mương cáp nhị thứ mới đi song song với mương cáp hiện trạng, đầu nối với hệ thống mương cáp nhị thứ hiện trạng.

Cáp từ hệ thống mương cáp nhị thứ hiện trạng đi lên phòng điều khiển trên tầng 2 thông qua hệ thống giá dẫn cáp. Do số lượng cáp hiện trạng quá dày, không còn không gian để lắp đặt cáp mới nên cần xây dựng 01 hệ thống hộp cáp, thang giá cáp mới để dẫn cáp đi vào các tủ bảng trong phòng điều khiển.

b. Các hạng mục trong nhà điều khiển

Trong phòng điều khiển hiện trạng, không gian vận hành, điều khiển hệ thống tủ điện, máy tính tương đối chật hẹp. Vì vậy, cần phải nâng cấp mở rộng không gian, sắp

xếp lại hệ thống tủ bảng phù hợp các giải pháp phân điện; đồng thời hoàn thiện hệ thống sàn nâng, chiếu sáng, giá đỡ tủ, trần thạch cao, giá đỡ cáp,... cho khu vực mở rộng.

a. Hệ thống phòng cháy chữa cháy

Đối với hệ thống báo cháy, được chia làm hai hệ thống: hệ thống báo cháy cho nhà điều khiển và hệ thống báo cháy cho máy biến áp.

Các đầu báo cháy sử dụng loại đầu báo cháy thường, các đầu báo cháy thường xuyên được bảo dưỡng thay thế nên hoạt động vẫn khá ổn định.

Các tủ báo cháy trung tâm hiện trạng sử dụng loại tủ báo cháy kênh, hãng Hochiki, được sản xuất năm 2014, đưa vào sử dụng vào năm 2016 và nghiệm thu PCCC vào tháng 5/2017. Đến thời điểm hiện tại, tủ hoạt động thiếu ổn định, thường xuyên xuất hiện các lỗi kỹ thuật như: chạm đất, báo cháy giả,... và không kết nối được tín hiệu PCCC lên trung tâm báo Giám sát của Công ty Lưới điện Cao thế Hà Nội.

Mặt khác, tủ hiện đã hết zones dự phòng để kết nối cho các đầu báo mới. Do đó, kiến nghị thay thế mới tủ báo cháy trung tâm cho trạm biến áp E1.7.

5.3. Quy mô chính phần xây dựng và PCCC.

Quy mô phần xây dựng bao gồm:

- + Bố trí lại phòng Accu sang vị trí mới. Cải tạo phòng điều khiển trung tâm mở rộng về phía phòng Ấc quy.

- + Hoàn thiện hệ thống sàn nâng mở rộng sang vị trí phòng Ấc quy, phá dỡ tường ngăn các phòng điều khiển, phòng accu để cải tạo thành phòng điều khiển mới.

- + Cải tạo bổ sung hệ thống mương cáp nhị thứ ngoài trời, giá cáp trong phòng ĐKTT phù hợp với việc lắp đặt các thiết bị mới nhằm giảm thiểu thời gian cắt điện thi công tại trạm E1.7.

- + Hoàn trả mặt bằng phòng điều khiển cũ sau khi thi công. Bổ sung hoàn thiện các tấm sàn nâng tại các vị trí còn trống sau khi di chuyển/thu hồi các tủ.

- + Hoàn thiện hệ thống chiếu sáng, thông gió, điều hoà cho PDK và Phòng ắc quy sau cải tạo.

- + Thu hồi hệ thống cột chống sét (dạng BTLT) ngoài trời. Xây dựng hệ thống cột chống sét theo quy định EVNHANOI và đảm bảo phạm vi bảo vệ chống sét trạm biến áp E1.7.

- + Hoàn thiện hệ thống chiếu sáng ngoài trời, lắp đặt lại hệ thống camera giám sát an ninh, hệ thống cảnh báo âm thanh bị ảnh hưởng do cải tạo các cột chống sét ngoài trời.



Hoàn thiện lại hệ thống PCCC cho khu vực phòng điều khiển, phòng ắc quy sau cải tạo, bao gồm:

- + Thay thế các tủ báo cháy trung tâm hiện trạng đã hết kênh kết nối bằng tủ báo cháy trung tâm mới để đảm bảo khả năng báo cháy cho trạm biến áp sau khi cải tạo.
- + Bổ sung đầu báo cháy cho phòng ắc quy.
- + Bổ sung hệ thống báo cháy và chữa cháy cho khu vực đi cáp dưới sàn nâng.

5.4. Giải pháp chi tiết phần xây dựng

a. Các hạng mục ngoài trời

Xây dựng mới hệ thống mương cáp dẫn cáp nhị thứ ngoài trời bằng bê tông cốt thép đổ tại chỗ B20 (M250#), đá 1x2cm với hệ thang và giá cáp bố trí dọc theo mương cáp. Tấm đan mương cáp được đổ sẵn tương ứng cáp bên bê tông B20 (M250#). Mương cáp MC-1 có kích thước bề rộng lòng khoảng B=900mm. Các mép thành mương cáp và các mép bo viền tấm đan sử dụng các thanh thép góc đảm bảo kích thước gọn gàng và tránh va đập sát mép. Giá đỡ cáp và thang cáp ngoài trời được chế tạo để đỡ cáp điều khiển máy biến áp, thiết bị phân phối và dẫn cáp vào nhà điều khiển. Chiều rộng thang cáp được tính toán phù hợp cho số lượng cáp. Thang, giá cáp được chế tạo bằng thép hình, được mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ theo tiêu chuẩn 18TCN 04-92. Chi tiết xem tại bản vẽ: E1.7-XD.NT.02, 03. Riêng đoạn mương đi qua khu vực bậc tam cấp của nhà điều khiển, trong quá trình thi công mương cáp sẽ tiến hành phá dỡ 1 phần bậc tam cấp hiện trạng để lấy mặt bằng thi công mương cáp. Tấm đan bê tông sẽ được thay thế bằng tấm bê tông cố định dày 150mm. Sau khi việc kéo rải cáp hoàn thành, tiến hành xây dựng hoàn trả bậc tam cấp theo đúng hiện trạng.

Xây dựng mới 3 móng và cột đèn chiếu sáng kết hợp với chống sét. Móng cột được đúc bằng bê tông M250, đá 1x2, Cốt thép có $D \geq 10$: thép CB400-V, cốt thép có $D < 10$: thép CB240-T. Mặt trụ được chèn Sika grout để chèn khoảng hở. Cột chiếu sáng sử dụng loại cột thép 12 cạnh, mạ kẽm nhúng nóng, chiều cao cột khoảng 15m. Bên trên bố trí lồng đèn để bắt các đèn chiếu sáng. Trên cùng là kim thu sét chiều dài 6m. Hệ thống dây dẫn của đèn được luồn trong thân cột. Tại chân cột có cờ tiếp địa để kết nối cột với hệ thống tiếp địa chung của trạm.

b. Các hạng mục khu vực nhà điều khiển

Cải tạo khu vực nhà điều khiển bao gồm các hạng mục chính:

- Cải tạo phòng họp hiện trạng thành phòng ắc quy mới: Phá dỡ nền gạch hiện trạng tại phòng họp thay thế mới toàn bộ bằng gạch chống axit; tháo dỡ và thu hồi hệ thống cửa sổ hiện trạng, thay thế bằng tường gạch xây 220 trát vữa xi măng; tháo dỡ và thu hồi cửa đi khung nhôm kính hiện trạng phòng này bằng cửa chống cháy. Tróc toàn

bộ sơn hiện trạng phòng họp, sơn lại bằng sơn chống axit. Di dời các bình chữa cháy Faucon hiện trạng sang phòng ắc quy mới.

- Di dời hệ thống ắc quy tại phòng ắc quy hiện trạng đưa sang lắp đặt tại phòng họp cũ đã cải tạo để thành phòng ắc quy mới.

- Tháo dỡ và thu hồi cửa đi hiện trạng.

- Phá dỡ tường gạch ngăn phòng ắc quy hiện trạng, phá dỡ bậc tam cấp lát đá granit hiện trạng, tạo không gian mở rộng phòng điều khiển.

- Phá dỡ nền gạch granit phòng ắc quy cũ và 1 phần hành lang, láng vữa xi măng tạo mặt phẳng để lắp đặt hệ thống khung sàn nâng và giá đỡ cáp.

- Xây dựng mới tường gạch ngăn phòng điều khiển mới tại vị trí hành lang, lắp đặt mới cửa đi chống cháy, hoàn trả bậc lên xuống phòng điều khiển mới bằng sàn nâng hạ.

- Thu hồi một phần hệ thống thang giá đỡ cáp, giá đỡ tủ hiện trạng, lắp đặt hệ thống thang giá đỡ cáp mới và giá đỡ tủ mới phía dưới sàn nâng. Thang giá cáp và giá đỡ tủ được chế tạo bằng thép hình, mạ kẽm nhúng nóng, được liên kết với nhau bằng phương pháp hàn điện và được cố định với sàn bằng các bu lông nở.

- Lắp đặt mới hệ thống sàn nâng cho khu vực phòng điều khiển mở rộng, sử dụng các tấm HPL đặt trên hệ thống khung giá đỡ mạ kẽm, đồng bộ với hệ thống sàn nâng hiện trạng.

- Lắp đặt hoàn thiện hệ thống trần thạch cao, hệ thống chiếu sáng cho toàn bộ khu vực phòng điều khiển.

- Lắp đặt hệ thống thang dẫn cáp nhị thứ từ mương cáp ngoài trời xây mới để đi vào phòng điều khiển trên tầng 2. Thang cáp nằm ở trục 5-6 của nhà điều khiển, được cố định vào tường gạch bằng bu lông nở, có chiều rộng khoảng 1,2m; được chế tạo bằng thép hình và liên kết với nhau bằng phương pháp hàn điện. Sau khi kéo rải cáp hoàn thành, tiến hành xây dựng tường gạch 110 bao che xung quanh thang cáp. Tường gạch được trát mặt ngoài vữa xi măng M75, sơn đồng màu với tường nhà hiện trạng; vừa bảo vệ cáp khỏi các tác động xấu từ môi trường như: nắng nóng, mưa gió,... vừa tạo thẩm mỹ cho khu vực nhà điều khiển. Ở phòng phân phối, tiến hành phá dỡ 1 phần tường gạch ở trục 5-6, lắp đặt cửa chống cháy 2 cánh kích thước 1000x2000 để tạo không gian kéo rải cáp, vận hành, sửa chữa khi cần thiết.

5.5. Giải pháp chi tiết phần PCCC

Quy mô đầu tư để hoàn thiện hệ thống PCCC cho trạm biến áp E1.7 Sơn Tây như sau:

- Thay thế 2 tủ báo cháy trung tâm hiện trạng đã cũ, xuất hiện nhiều lỗi bằng tủ báo cháy trung tâm mới để đảm bảo khả năng báo cháy cho trạm biến áp sau khi cải tạo.

Tủ trung tâm báo cháy mới được lựa chọn là loại tủ địa chỉ 1 loop, có khả năng mở rộng lên 2 loop khi cần thiết. Lý do lựa chọn tủ báo cháy địa chỉ thay vì tủ báo trung tâm báo cháy loại thường vì tủ địa chỉ có ưu điểm nổi bật hơn so với tủ báo cháy thường ở nhiều khía cạnh như:

- + Dễ dàng mở rộng hệ thống;
- + Có khả năng phân tích tín hiệu đầu vào, lọc tín hiệu nhiễu, cảnh báo sớm hơn và giảm báo động giả;
- + Hỗ trợ kết nối với hệ thống BMS để giám sát tập trung, tích hợp các hệ thống khác như HVAC, PCCC, an ninh...

- Bổ sung thêm các modul địa chỉ cho các đầu báo thường cho các kênh báo cháy hiện trạng để đảm bảo khả năng kết nối của các thiết bị báo cháy hiện trạng với tủ báo cháy trung tâm mới; mỗi kênh báo cháy cũ sẽ được định nghĩa là 1 địa chỉ trong hệ thống báo cháy mới. Sau khi cải tạo, nâng cấp, tín hiệu báo cháy của khu vực máy biến áp, các phòng chức năng trong nhà điều khiển sẽ được kết nối về 1 tủ báo cháy trung tâm. Từ đó, tín hiệu báo cháy sẽ được kết nối đồng bộ về trung tâm giám sát đặt tại Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội.

- Hoàn thiện hệ thống báo cháy cho phòng ắc quy và khu vực phòng điều khiển mở rộng. Thu hồi 2 đầu báo khói ở phòng ắc quy hiện trạng và phòng họp. Bổ sung 1 đầu báo khói chống nổ cho khu vực phòng ắc quy mới, 2 đầu báo thường cho phòng ắc quy mở rộng. Các đầu báo bổ sung được đấu nối với các đầu báo hiện trạng đưa về tủ báo cháy trung tâm mới, đảm bảo báo cháy chuẩn xác cho khu vực tầng 2 nhà điều khiển.

- Bổ sung hệ thống chữa cháy tự động cho khu vực đi cáp dưới sàn nâng. Hệ thống chữa cháy được lựa chọn sử dụng hệ thống chữa cháy bằng khí FM-200.

Giải pháp phòng cháy chữa cháy cho công trình

Hệ thống phòng cháy chữa cháy phải có khả năng chữa cháy cho tất cả các vị trí trong công trình, có khả năng hoạt động tốt ngay cả khi đám cháy đã phát triển thành đám cháy lớn.

Thời gian chữa cháy phải đủ lớn, ít nhất là bằng thời gian quy định trong tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.

Hệ thống phải có tính chất thực tiễn cao, sử dụng phải đơn giản, dễ bảo quản, bảo dưỡng.

5.5.1. 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.

5.5.1.1. Đầu báo nhiệt loại địa chỉ

Cấp độ nhạy cảm biến nhiệt chính xác tới trung tâm báo cháy. Đầu báo cháy nhiệt phải đặc biệt thích hợp với các môi trường có nhiệt độ cao nơi mà đầu báo khói không thích hợp với khói, hơi nước hay khói nấu nướng trong bếp.

5.5.1.2. Đầu báo khói quang loại địa chỉ

Đầu báo cháy khói là loại đầu báo nhận biết được mọi dạng khói (Optical flat response).

Đầu báo khói quang tạo ra khoang tiếp nhận khói đa năng cho phép thay thế các cảm biến khói Ion khi có nhu cầu và được đáp ứng rộng rãi, đồng thời cho phép các ngưỡng cảm biến được tăng lên bằng cách đó làm giảm tỷ lệ nhiễu do vậy tránh hiện tượng báo giả.

Khoang tiếp nhận khói phải dễ thay thế và tháo rời để vệ sinh với thiết kế màng chắn độc đáo cho phép khói đi vào trong khoang đồng thời giữ ánh sáng ở ngoài.

5.5.1.3. Nút ấn báo cháy khẩn cấp bằng tay:

Nút ấn báo cháy khẩn cấp bằng tay phải tương thích hoàn toàn với trung tâm báo cháy địa chỉ.

Hộp nút ấn báo cháy được lắp trên các lối thoát nạn, chiều nghi cầu thang ở vị trí dễ thấy. Trong trường hợp xét thấy cần thiết có thể lắp trong từng phòng. Khoảng cách giữa các hộp nút ấn báo cháy không quá 50m.

Trong trường hợp con người phát hiện báo cháy thì có thể báo về trung tâm báo cháy bằng cách ấn vào các nút ấn báo cháy khẩn cấp, nút ấn được lắp trên tường, với các vị trí mà mọi người có thể quan sát thấy, và cách mặt sàn 1,5 m. Khi đó trung tâm báo cháy sẽ nhận được tín hiệu và phát lệnh báo cháy. Ngoài ra nếu được kết nối với máy bơm chữa cháy thì nó có thể điều khởi động các máy bơm từ các vị trí nút nhấn này.

5.5.1.4. Module địa chỉ điều khiển cho thiết bị ngoại vi

Module địa chỉ điều khiển cho thiết bị ngoại vi dùng để điều khiển các thiết bị ngoại vi như van báo động, công tắc dòng chảy, hiển thị các khu vực đang phun nước cũng như điều khiển thang máy, các cửa thoát nạn, cửa ngăn cháy lan trong trường hợp có cháy xảy ra.

5.5.1.5. Module cách ly đoạn mạch

Module cách ly đoạn mạch là module dùng để cách ly vùng mạch có sự cố ra khỏi hệ thống bảo cháy để các khu vực khác không bị ảnh hưởng bởi sự cố. Có khả năng tự động ổn định dòng điện, điện áp cấp cho các thiết bị được đầu nối vào Module.

5.5.1.6. Module cho đầu báo thường:

Modul cho đầu báo cháy thường là modul dùng để liên kết các kênh báo cháy của đầu báo thường về trung tâm báo cháy địa chỉ, đảm bảo hệ thống thành một khối đảm bảo sự hoạt động của hệ thống.

5.5.1.7. Hệ thống liên kết

+ Dây tín hiệu và cáp tín hiệu báo cháy.

- Dây tín hiệu báo cháy là loại dây đồng có tiết diện tổng cộng của lõi là $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$. Dây được bọc vỏ PVC cách điện, 2 lõi như vậy được bọc cùng trong 1 lớp vỏ PVC chung bên ngoài cùng, dây tín hiệu báo cháy là dây chống cháy.

- Với tiết diện lõi như trên, các loại dây và cáp tín hiệu đã phù hợp với các quy định trong TCVN 5738-2001.

+ Ống ghen PVC bảo vệ dây.

Ống ghen PVC để luồn dây vào bên trong, có khả năng tránh những hư hại do tác động từ môi trường bên ngoài như: độ ẩm, côn trùng, chuột.

5.5.2. Hệ thống chữa cháy

5.5.2.1. Hệ thống chữa cháy khí FM200

Theo mục 3 bảng A.2- Phụ lục A, TCVN 3890: 2023, hạng mục cấp của trạm biến áp 110-220kV (bao gồm hầm, đường hầm, giếng, sàn nâng, máng kín, ... trừ phần cấp đặt ở ngoài nhà, công trình) với máy biến áp có công suất từ 63MVA trở lên phải được trang bị hệ thống chữa cháy tự động. Do đó, tại quy mô của dự án, cần phải trang bị hệ thống chữa cháy tự động cho sàn nâng đi cáp trong phòng điều khiển.

Hiện nay, có nhiều hệ thống chữa cháy tự động khác nhau được sử dụng để đảm bảo an toàn cháy nổ cho các công trình như: hệ thống chữa cháy bằng nước, bằng bột foam, bằng bột hóa chất hoặc chữa cháy bằng khí, ... Với tính chất đặc thù của công trình điện với các thiết bị điện, điện tử nhạy cảm giá trị cao và xung quanh đều là môi trường mang điện; các phương pháp chữa cháy tự động bằng nước, bằng bột foam hoặc bằng hóa chất có thể gây ảnh hưởng, hư hại đến các thiết bị điện, cũng như làm gián đoạn hoạt động của hệ thống điện. Qua quá trình tìm hiểu, TVTK nhận thấy hệ thống chữa cháy tự động bằng khí FM-200 được áp dụng khá rộng rãi và có nhiều ưu điểm phù hợp với các công trình điện như sau:

+ Không dẫn điện: Đây là yếu tố quan trọng nhất khi chọn hệ thống chữa cháy cho công trình điện. FM-200 không gây tác động lên các thiết bị điện tử hay các mạch điện, đảm bảo an toàn cho hệ thống trong khi dập tắt đám cháy.

+ Phản ứng nhanh chóng: FM-200 có khả năng dập tắt đám cháy chỉ trong vài giây sau khi kích hoạt. Điều này đặc biệt quan trọng trong môi trường công trình điện, nơi cháy nổ có thể lan nhanh và gây thiệt hại lớn nếu không được xử lý kịp thời.

+ Không gây hại cho con người: FM-200 không gây độc hại cho con người khi sử dụng với nồng độ đúng chuẩn. Điều này rất quan trọng đối với các công trình điện có sự hiện diện của nhân viên vận hành.

+ Không để lại dư chất: Khác với bột hóa chất hay bột foam, FM-200 không để lại dư chất sau khi dập tắt đám cháy, giúp tiết kiệm thời gian và chi phí trong việc vệ sinh và khôi phục hệ thống sau sự cố.

+ Khả năng bảo vệ diện rộng: FM-200 có thể bao phủ và bảo vệ toàn bộ khu vực có nguy cơ cháy mà không cần nhiều đầu phun như các hệ thống chữa cháy khác. Điều này giúp tiết kiệm không gian và chi phí lắp đặt.

Do đó, TVTK lựa chọn hệ thống chữa cháy tự động bằng khí FM-200 sàn nâng cấp ở phòng điều khiển.

Cơ chế tác động của của hệ thống chữa cháy bằng khí FM-200: Khí 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 dự án này, hệ thống chữa cháy khí FM-200 được sử dụng để chữa cháy cho phòng cấp và sàn cấp phòng điều khiển.

Yêu cầu khi kích hoạt hệ thống xả khí FM-200 cần liên động tự ngắt nguồn hệ thống điều hoà và quạt gió phòng điều khiển.

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.

– T là nhiệt độ $^{\circ}C$, 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.

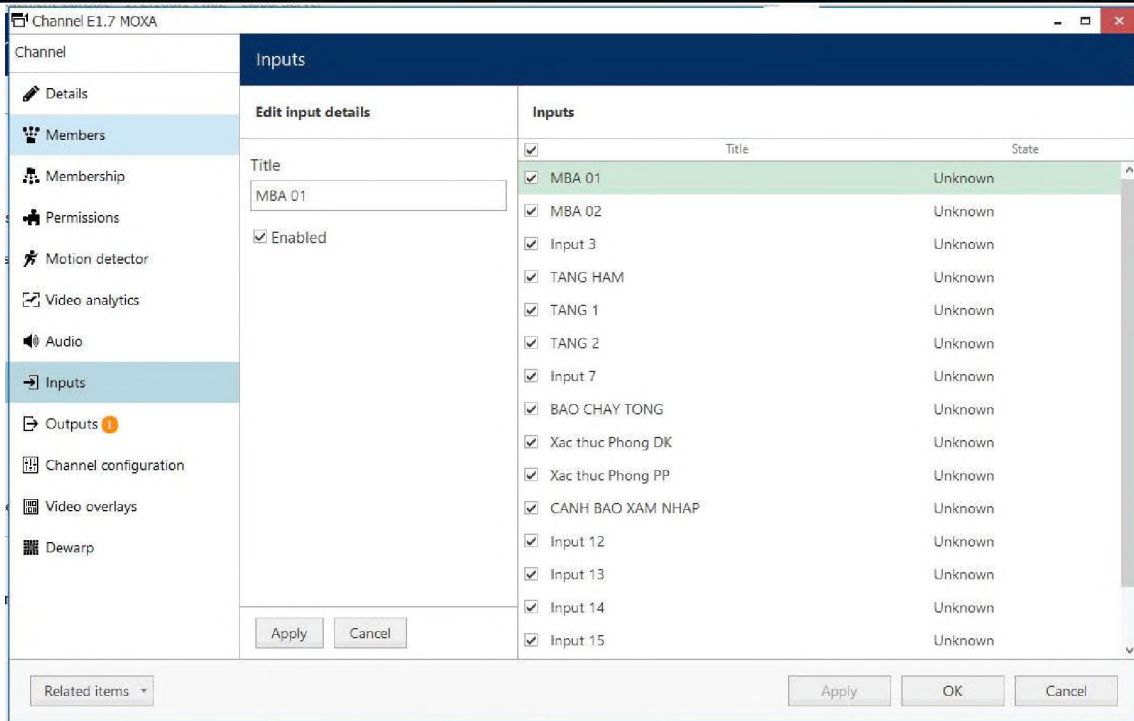
TT	Tên phòng	Thể tích phòng	Thể tích của các kết cấu cố định mà chất chữa cháy không thấm qua	Thể tích chữa cháy thực	Nồng độ thiết kế	Thể tích riêng (kg/m ³)	Khối lượng chữa cháy trên 1 đơn vị thể tích	Khối lượng chất chữa cháy cần thiết (kg)
		V1 = L*R*C(m ³)	V2 (m ³)	V = V1 - V2(m ³)	C %	S	M = ((C/(100-C))*1/S	Kg = M*V
1	Sàn nâng Phòng điều khiển	82.3	0.00	82.3	7.90	0.137	0.625	24.00

5.5.2.2. Hệ thống bình chữa cháy

- Trang bị bổ sung 1 số bình chữa cháy xách tay cho khu vực phòng điều khiển mở rộng và phòng ắc quy mới.
- Tại các lối ra vào chính trong các phòng chức năng được treo 01 bộ tiêu lệnh chữa cháy, 01 bộ nội quy phòng cháy chữa cháy.
- Các thiết bị trên được đặt trong các giá chuyên dụng (dễ lấy và đảm bảo an toàn) bố trí tại các vị trí thích hợp dễ nhìn, dễ lấy thuận lợi cho việc chữa cháy và thường xuyên được kiểm tra.
- Ngoài ra, các thiết bị trên phải được nghiệm thu và kiểm tra đầu vào bởi CĐT và TVGS công trình.

5.5.3. Giải pháp thu thập tín hiệu PCCC

Hiện hữu hệ thống thu thập tín hiệu báo cháy đã được trang bị tại trạm Sơn Tây E1.7 và đang hoạt động gửi tín hiệu báo cháy về Trung tâm giám sát X6 qua thiết bị Module I/O thu thập xử lý tín hiệu có tên là Moxa. Thiết bị này bao gồm 16 cổng inputs, còn 6 inputs dự phòng, đưa tín hiệu kết nối lên TTGS với thông số như ở dưới bảng



Bảng tổng hợp tín hiệu của thiết bị Moxa hiện trạng

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 7 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 TẦNG BÁN HẦM	Alarm	1
2	BÁO CHÁY TẦNG 1	Alarm	1
3	BÁO CHÁY TẦNG 2	Alarm	1
4	BÁO CHÁY MÁY BIẾN ÁP T1	Alarm	1
5	BÁO CHÁY MÁY BIẾN ÁP T3	Alarm	1
6	KÍCH HOẠT KHÍ FM200 DƯỚI SÀN NÂNG PHÒNG ĐIỀU KHIỂN	Open Valve	1
7	BÁO NGỪNG XẢ KHÍ FM200 PHÒNG ĐIỀU KHIỂN	Block	1
TỔNG SỐ LƯỢNG TÍN HIỆU			7

Như vậy, thiết bị Module I/O thu thập xử lý tín hiệu(Moxa) hiện trạng còn đủ hạ tầng để kết nối các tín hiệu của trạm sau khi cải tạo, không cần phải nâng cấp thêm.

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.

5.6. Thông số kỹ thuật, vật tư thiết bị chính

5.6.1. Hệ thống báo cháy

5.6.1.1. 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

5.6.1.2. 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
---	------------	--------------

5.6.1.3. 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

5.6.1.4. Đầu báo khói chống nổ

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Nhiệt độ báo động	90°C
2	Cấp chống nổ	Chống nổ dạng d2G4
3	Vật liệu vỏ	Hợp kim nhôm SUS321
4	Nhiệt độ làm việc	-10°C ~ 70°C
5	Tiêu chuẩn	JFEII, TIIS No.58488

5.6.1.5. 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)

5.6.1.6. 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

5.6.1.7. 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

5.6.1.8. Module 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

5.6.2. Thông số kỹ thuật hệ thống chữa cháy FM-200:

5.6.2.1. 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	Định 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 24h ở chế độ thường trực và 1h khi có cháy

5.6.2.2. Tủ kích hoạt IL

STT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Chất liệu	Thép tấm dày ≥ 1.2 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 , có đồng hồ kiểm tra áp lực bình Chất liệu: Sơn tĩnh điện
4	Công tắc áp lực xả khí	Kết nối áp suất: Ống đồng φ63mm 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

5.6.2.3. 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

5.6.2.4. 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

5.6.2.5. 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"

5.6.2.6. 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)

5.6.2.7. 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

5.6.2.8. 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

5.6.2.9. 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 mượn 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 30km.

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 cẩu lắp các vật nặng; tuyệt đối đảm bảo an toàn trong quá trình cẩu lắp, không làm ảnh hưởng đến các thiết bị điện đang vận hành.

Trạm biến áp Sơn Tây 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 móng máy biến áp tự dùng nằm trong khu vực sân phân phối mang điện, việc thi công đào móng phải được khảo sát trước và phải được chấp thuận của đơn vị vận hành; phương thức đào, lắp dựng cốt thép, cốt pha thủ công, đổ bê tông nên đổ tay hoặc dùng bơm tĩnh; có sự giám sát chặt chẽ. Đối với việc thi công ở khu vực nhà phân phối hiện trạng, việc thi công máy móc (như máy xúc, xe nâng, xe tải,...) 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 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. Các bước tiến hành thi công

Biện pháp thi công, giai đoạn cắt điện thi công mang tính tham khảo.

Bước 1: Thực hiện cải tạo nhà điều khiển và ngoài trời, không cắt điện

- Phía ngoài trời:

Xây dựng 03 vị trí cột chống sét mới. Lắp đặt hoàn thiện hệ thống chống sét trạm biến áp mới. Phá dỡ 12 cột bê tông (gắn kim và treo dây chống sét phía sân phân phối 110kV hiện trạng)

Tháo và di chuyển hệ thống camera giám sát, hệ thống loa âm thanh cảnh báo tại các cột thu sét sau cải tạo.

Lắp đặt hệ thống đèn chiếu sáng ngoài trời tại các cột chống sét mới, tủ chiếu sáng tại tầng 1 nhà điều khiển phân phối.

Xây dựng bổ sung mương cáp nhự thứ từ phía sân phân phối 110kV vào khu vực nhà điều khiển phân phối.

- Phía trong nhà điều khiển

Di chuyển phòng ắc quy sang phòng họp hiện trạng. Trang bị hoàn thiện hệ thống cấp điện cho phòng ắc quy đảm bảo đúng quy định hiện hành.

Phá dỡ tường ngăn giữa Phòng điều khiển và phòng ắc quy hiện trạng. Cải tạo sàn nâng, trần giả, lắp đặt hoàn thiện hệ thống cấp điện, hệ thống Phòng cháy, thang giá cáp cho khu vực phòng điều khiển mới.

Bước 2: Thực hiện cải tạo hệ thống ĐKBV và kéo rải cáp nhự thứ không cắt điện.

Giai đoạn 1: Lắp đặt tủ điều khiển bảo vệ tại vị trí mới phòng điều khiển. Thi công kéo giải cáp nhự thứ từ thiết bị đến tủ MK, từ tủ MK đến tủ ĐKBV mới.

Giai đoạn 2: Đấu nối dây tại tủ MK và tủ ĐKBV mới. Đầu cáp nhự thứ tại thiết bị nhự thứ chờ sẵn sàng cắt điện đấu nối. Kéo cáp đấu nối từ tủ MK, tủ ĐKBV về tủ AC-DC. Chờ cắt điện các lộ đầu nguồn cho các tủ ĐKBV, tủ MK.

Bước 3: Cắt điện thi công.

Giai đoạn 1: Cắt điện thanh cái C11 gồm 171, 131, MBA T1, 431. Thanh cái C41 được cấp nguồn từ thanh cái C42 qua máy cắt 412. Thanh cái C31 được cấp nguồn từ thanh cái C32 qua máy cắt 312. Thời gian cắt điện dự kiến 10 ngày.

- Nội dung công việc:

- + Chuyển rơ le F87L, F67 trong tủ PP3 hiện hữu sang tủ CRP 171
- + Di chuyển tủ PP1 sang vị trí mới. Lắp bổ sung BCU, mimic. Cải tạo mạch nội bộ tủ.
- + Chuyển rơ le F87B1 sang lắp tại tủ CRP 112 mới.
- + Đấu nối cáp từ MK ra thiết bị các ngăn lộ 171, 131 và từ MK vào tủ PP1, CRP171, CRP 112 sau cải tạo
- + Thí nghiệm, nghiệm thu hệ thống điều khiển bảo vệ, scada các ngăn lộ 171, 131, 112 phục vụ đóng điện
- + Đồng thời thu hồi cáp nhị thứ cũ từ thiết bị đến MK và từ MK đến tủ ĐKBV các ngăn lộ 171, 131, 112.

Giai đoạn 2: Cắt điện thanh cái C12, ngăn 172, 132, MBA T2. Thanh cái C42 được cấp nguồn từ thanh cái C41 qua máy cắt 412. Thanh cái C32 được cấp nguồn từ thanh cái C31 qua máy cắt 312. Thời gian cắt điện dự kiến 10 ngày.

- Nội dung công việc:

- + Chuyển rơ le F87L, F67 trong tủ PP3 hiện hữu sang tủ CRP 172
- + Di chuyển tủ PP2 sang vị trí mới. Lắp bổ sung BCU, mimic, cải tạo mạch nội bộ tủ.
- + Chuyển rơ le F87B2 sang lắp tại tủ CRP 112 mới.
- + Thay thế rơ le quá dòng ngăn 332.
- + Cải tạo mạch nhị thứ các ngăn lộ 132, 172, 432 và 332.
- + Thí nghiệm nghiệm thu hệ thống điều khiển bảo vệ, scada các ngăn lộ 172, 132, 112 phục vụ đóng điện

Giai đoạn 3: cắt điện ngăn T101, thời gian cắt điện 02 ngày.

- Nội dung công việc:

- + Di chuyển tủ ĐKBV ngăn tụ 101 sang vị trí mới.
- + Di chuyển rơ le P139 từ tủ PP3 sang tủ ĐKBV tụ. Cải tạo mạch nội bộ tủ.
- + Đấu nối cáp nhị thứ cho thiết bị các ngăn lộ T101 khi bổ sung BCU.
- + Thí nghiệm nghiệm thu hệ thống điều khiển bảo vệ, scada các ngăn lộ 101 phục vụ đóng điện.

Bước 4: Thực cải tạo nhà điều khiển lần 2 (sau khi hoàn thiện nhà điều khiển)

Giai đoạn 1: Thực hiện thu hồi tủ điều khiển và tủ bảo vệ. Thu hồi cáp nhệ thứ cũ còn lại.

Giai đoạn 2: Ngắt tín hiệu SCADA, thông tin.

Tách thiết bị thông tin, scada từ tủ cũ sang tủ mới. Đấu nối đi dây hoàn thiện hệ thống.

Test lại các kênh truyền hoàn trả hệ thống SCADA, thông tin.

Giai đoạn 3: Hoàn thiện xây dựng và phần điện hoàn thiện.

Hoàn thiện lắp đặt sàn nâng mới và hoàn trả đưa vào sử dụng.

Hoàn trả ngoài trời và đưa vào sử dụng.

6.2.4. 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.

6.2.5. 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 kí xác nhận.

Kiên quyết xử lý các vi phạm, mọi thay đổi ở hiện trường đều phải có sự thống 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.

Căn cứ vào khối lượng công việc, kế hoạch và khả năng thi công của các đơn vị xây lắp.

Thời gian thi công và hoàn thành đóng điện công trình dự kiến như sau:

- Chuẩn bị đầu tư: Quý I-II/2025.
- Phê duyệt BCKTKT: Quý III/2025.
- Đấu thầu mua sắm, xây lắp: Quý IV/2025.
- Thi công: Quý I/2026.
- Hoàn thành: Quý I/2026.

CHƯƠNG 7: BẢNG KÊ KHỐI LƯỢNG

Bảng 1. Khối lượng phần điện

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
A	THIẾT BỊ LẮP MỚI, CẢI TẠO			
1	Tủ điều khiển, bảo vệ ngăn đường dây 171, 172. Mỗi tủ bao gồm:	Tủ	2	Mua mới
	Hộp bộ bảo vệ so lệch dọc đường dây GRL200	bộ	1	Tận dụng
	Hộp bộ bảo vệ quá dòng có hướng P139	bộ	1	Tận dụng
	Thiết bị điều khiển mức ngăn BCU	bộ	1	Lắp mới
	Test block	lô	1	Lắp mới
	Rơ le Trip/Lockout	cái	2	Lắp mới
	Rơ le giám sát mạch cắt	cái	2	Lắp mới
	Khóa lựa chọn hòa đồng bộ	cái	1	Lắp mới
	Khóa lựa chọn ON/OFF liên động	cái	0	
	Khóa lựa chọn điều khiển Local/Remote	cái	0	
	Khóa lựa chọn điều khiển MIMIC/BCU	cái	1	Lắp mới
	Khóa lựa chọn ON/OFF F87L	cái	1	Lắp mới
	Nút bấm reset Trip/Lockout	cái	1	Lắp mới
	Khóa điều khiển kèm đèn báo vị trí không tương ứng của máy cắt	cái	1	Lắp mới
	Khóa điều khiển kèm đèn báo vị trí không tương ứng của dao cách ly	cái	2	Lắp mới
	Chỉ thị kèm đèn báo vị trí của dao nối đất	cái	2	Lắp mới
	Vỏ tủ, các rơ le trung gian, aptomat, hàng kẹp, nhãn dây điện đầu nối trong nội bộ tủ...	cái	1	Lắp mới
2	Tủ điều khiển, bảo vệ ngăn liên lạc 112 gồm:	Tủ	1	Mua mới
	Hộp bộ bảo vệ so lệch thanh cái F87B P746	bộ	2	Tận dụng
	Hộp bộ bảo vệ khoảng cách F21	bộ	1	Lắp mới
	Thiết bị điều khiển mức ngăn BCU	bộ	1	Lắp mới
	Test block	lô	1	Lắp mới
	Rơ le Trip/Lockout	cái	2	Lắp mới
	Rơ le giám sát mạch cắt	cái	2	Lắp mới
	Khóa lựa chọn hòa đồng bộ	cái	1	Lắp mới
	Khóa lựa chọn ON/OFF liên động	cái	0	Lắp mới
	Khóa lựa chọn điều khiển Local/Remote	cái	0	Lắp mới
	Khóa lựa chọn điều khiển MIMIC/BCU	cái	1	Lắp mới
	Khóa ON/OFF F87B	cái	2	Lắp mới
	Nút bấm reset Trip/Lockout	cái	1	Lắp mới
	Khóa điều khiển kèm đèn báo vị trí không tương ứng của máy cắt	cái	1	Lắp mới
	Khóa điều khiển kèm đèn báo vị trí không tương ứng của dao cách ly	cái	2	Lắp mới
	Chỉ thị kèm đèn báo vị trí của dao nối đất	cái	2	Lắp mới
	Vỏ tủ, các rơ le trung gian, aptomat, hàng kẹp, nhãn dây điện đầu nối trong nội bộ tủ...	lô	1	Lắp mới
3	Cải tạo tủ điều khiển bảo vệ máy biến áp T1, T2. Mỗi tủ gồm:	Tủ	2	Tận dụng tủ
	Hộp bộ bảo vệ so lệch MBA F87T P633	bộ	1	Tận dụng
	Hộp bộ bảo vệ quá dòng phía 110kV F67 P132	bộ	1	Tận dụng
	Thiết bị điều khiển mức ngăn BCU P139	bộ	1	Tận dụng
	Thiết bị điều khiển mức ngăn BCU 2	bộ	1	Lắp mới
	Hộp bộ bảo vệ quá dòng tích hợp chức năng điều khiển ngăn lộ F50 P142	bộ	1	Tận dụng
	Test block	lô	1	Tận dụng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
	Rơ le Trip/Lockout	cái	2	Tận dụng
	Rơ le giám sát mạch cắt	cái	2	Tận dụng
	Khóa điều khiển kèm đèn báo vị trí không tương ứng của máy cắt	cái	3	lắp mới
	Khóa điều khiển kèm đèn báo vị trí không tương ứng của dao cách ly	cái	3	lắp mới
	Chỉ thị kèm đèn báo vị trí của dao nối đất	cái	4	lắp mới
	Hàng kẹp nguồn	cái	20	lắp mới
	Hàng kẹp dòng	cái	32	lắp mới
	Hàng kẹp áp	cái	24	lắp mới
	Hàng kẹp tín hiệu	cái	300	lắp mới
	Cáp kiểm tra 450/750VCu/PVC 1x4mm ²	m	200	lắp mới
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC 1x2,5mm ²	m	150	lắp mới
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC 1x1,5mm ²	m	1000	lắp mới
4	Cải tạo tủ điều khiển bảo vệ ngăn tụ bù T101 gồm:	Tủ	1	
	Hộp bộ bảo vệ quá dòng F50 P14DL	bộ	1	Tận dụng
	Hộp bộ bảo vệ dòng cân bằng F50UB P14NB	bộ	1	Tận dụng
	Thiết bị điều khiển mức ngăn BCU P139 (chuyển từ tủ PP3 sang)	bộ	1	Tận dụng
	Test block	lô	1	Tận dụng
	Rơ le Trip/Lockout	cái	2	Tận dụng
	Rơ le giám sát mạch cắt	cái	2	Tận dụng
	Khóa điều khiển kèm đèn báo vị trí không tương ứng của máy cắt	cái	1	lắp mới
	Khóa điều khiển kèm đèn báo vị trí không tương ứng của dao cách ly	cái	1	lắp mới
	Chỉ thị kèm đèn báo vị trí của dao nối đất	cái	1	lắp mới
	Hàng kẹp nguồn	cái	4	lắp mới
	Hàng kẹp dòng	cái	8	lắp mới
	Hàng kẹp áp	cái	8	lắp mới
	Hàng kẹp tín hiệu	cái	100	lắp mới
	Cáp kiểm tra 450/750VCu/PVC 1x4mm ²	m	50	lắp mới
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC 1x2,5mm ²	m	50	lắp mới
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC 1x1,5mm ²	m	500	lắp mới
5	Cải tạo tủ MK phía 110KV, mỗi tủ gồm:	Tủ	6	
	Hàng kẹp nguồn	cái	20	lắp mới
	Hàng kẹp dòng	cái	20	lắp mới
	Hàng kẹp áp	cái	20	lắp mới
	Hàng kẹp tín hiệu	cái	100	lắp mới
	Cáp kiểm tra 450/750VCu/PVC 1x4mm ²	m	20	lắp mới
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC 1x2,5mm ²	m	20	lắp mới
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC 1x1,5mm ²	m	200	lắp mới
6	Thay thế rơ le ngăn 332:			
	Thu hồi rơ le quá dòng ngăn 332 hiện hữu	bộ	1	SEL 551
	Lắp đặt rơ le quá dòng có hướng ngăn 332 tích hợp BCU	bộ	1	
	Cáp kiểm tra 450/750VCu/PVC 1x4mm ²	m	10	lắp mới
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC 1x2,5mm ²	m	10	lắp mới
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC 1x1,5mm ²	m	80	lắp mới
7	Nhân công cải tạo tủ			
	Nhân công cải tạo tủ ĐKBV MBA T1 PP1	công	10	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
	Nhân công cải tạo tủ ĐKBV MBA T2 PP2	công	10	
	Nhân công cải tạo tủ ĐKBV ngăn Tủ bù 101	công	5	
	Nhân công cải tạo tủ MK phía 110kV: 6 tủ	công	30	
	Nhân công cải tạo tủ bảo vệ phía 35kV: 2 tủ	công	20	
	Nhân công cải tạo tủ ĐKX MBA T1, T2	công	4	
	Nhân công cải tạo tủ điều khiển phía 35kV: 2 tủ	công	10	
8	Dịch chuyển tủ nạp 2.	Tủ	1	
9	Tháo và lắp lại tấm đan mương cáp ngoài trời	tấm	100	
10	In sơ đồ sơ đồ phương thức, sơ đồ AC, sơ đồ DC, sơ đồ PCCC	sơ đồ	4	
11	Vật tư nhị thứ:	Lô	1	Tạm tính
	a. Cáp nhị thứ			
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC/PVC - 1x50mm ² - chống cháy	m	0	
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC/PVC - 2x2,5mm ² - chống cháy	m	0	
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC/PVC - 2x4mm ² - chống cháy	m	300	
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC/PVC - 4x6mm ² - chống cháy	m	0	
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC/PVC - 4x2,5mm ² - có màn chắn - chống cháy	m	1100	
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC/PVC - 4x4mm ² - có màn chắn - chống cháy	m	2300	
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC/PVC - 7x1.5mm ² - có màn chắn - chống cháy	m	100	
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC/PVC - 14x1.5mm ² - có màn chắn - chống cháy	m	2300	
	Cáp kiểm tra 450/750V Cu/PVC/PVC - 19x1.5mm ² - có màn chắn - chống cháy	m	3000	
	Các đặc tính của cáp hạ áp : - Cáp nhiều sợi cách điện bằng Polyvinyl-clorua (PVC) có điện áp đến 450/750V. - Cáp đáp ứng yêu cầu chống cháy nổ IEC-3/C. - Cáp phải có đặc tính chống gặm nhấm (vỏ cách điện của cáp được pha trộn thêm với các hoạt chất chống chuột). Đặc tính các lớp tính từ trong ra ngoài: - Lõi đồng theo tiêu chuẩn IEC - 228. - Lớp cách điện tổng hợp, có phân biệt giữa các lõi bằng màu hoặc số. - Lớp đệm bằng chất dẻo tổng hợp. - Lớp đồng xoắn chống nhiễu (chỉ áp dụng đối với cáp điều khiển).			
	c. Phụ kiện cáp nhị thứ			
	Đầu cos 4.0mm ²	túi 100c	10	
	Đầu cos 2.5 mm ²	túi 100c	5	
	Đầu cos 1.5 mm ²	túi 100c	20	
	Ông gen nhựa đánh số	cuộn 100m	20	
	Mực in	hộp	20	
	Dây thít	túi 500c	10	
	Thẻ cáp	cái	200	
	Ốc siết cáp	cái	200	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
11	<i>Aptomat bổ sung trong tủ AC</i>			
	<i>MCCB 3P-80A</i>	<i>cái</i>	<i>2</i>	P.ĐK, P.PP
	<i>MCCB 3P-63A</i>	<i>cái</i>	<i>1</i>	P.Cáp
12	<i>Aptomat bổ sung trong tủ DC</i>			
	<i>MCB 2P-20A</i>	<i>cái</i>	<i>3</i>	
B	THU HỒI			
1	Thu hồi tủ điều khiển bảo vệ	tủ	3	
2	Thu hồi cáp hạ áp nhị thứ:	Lô	1	Tạm tính
	- CVV-Sc 2x2,5 mm ²	<i>m</i>	<i>100</i>	
	- CVV-Sc 2x4 mm ²	<i>m</i>	<i>100</i>	
	- CVV-Sc 4x4 mm ²	<i>m</i>	<i>500</i>	
	- CVV-Sc 4x2,5 mm ²	<i>m</i>	<i>200</i>	
	- CVV-Sc 7x1,5 mm ²	<i>m</i>	<i>0</i>	
	- CVV-Sc 14x1,5 mm ²	<i>m</i>	<i>700</i>	
	- CVV-Sc 19x1,5 mm ²	<i>m</i>	<i>700</i>	

Bảng 2: Khối lượng thí nghiệm hiệu chỉnh VTTB

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng
B	PHẦN NHỊ THỨ PHÍA 110KV		
1	Thí nghiệm Tủ điều khiển xa máy biến áp 110kV. Mỗi tủ gồm:	tủ	2
	<i>Thí nghiệm mạch dòng áp:</i>		
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn (AC-DC)	h.thống	1
	Hệ thống mạch áp cho rơ le bảo vệ	h.thống	1
	Hệ thống mạch áp cho đo lường	h.thống	1
	Hệ thống mạch áp 1 pha cho rơ le F90	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le F90	h.thống	1
	<i>Thí nghiệm hệ thống mạch khác:</i>		
	Thí nghiệm sấy chiếu sáng tủ	tủ	1
	Mạch tín hiệu	h.thống	1
	Mạch sơ đồ logic (điều khiển, bảo vệ và truyền cắt)	h.thống	1
	Thí nghiệm mạch điều khiển làm mát MBA	h.thống	1
	<i>Thí nghiệm các thiết bị khác:</i>		
	Đồng hồ chỉ thị bộ đổi nấc máy biến áp	cái	1
	Đồng hồ chỉ thị nhiệt độ dầu máy biến áp	cái	1
	Đồng hồ chỉ thị nhiệt độ cuộn dây máy biến áp	cái	1
	Rơ le trung gian điện từ	cái	20
2	Thí nghiệm Tủ điều khiển bảo vệ máy biến áp 110kV. Mỗi tủ gồm:	tủ	2
	<i>Thí nghiệm mạch dòng áp:</i>		
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn (AC-DC)	h.thống	1
	Hệ thống mạch áp cho rơ le bảo vệ	h.thống	1
	Hệ thống mạch áp cho đo lường	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện 3 pha cho rơ le F87T	h.thống	2
	Hệ thống mạch dòng điện 1 pha trung tính MBA cho rơ le F87T	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le F67-110kV	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le F50 - 22kV	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện trung tính cho rơ le F50 - 22kV	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện cho BCU	h.thống	1
	<i>Thí nghiệm mạch điều khiển:</i>		
	Thí nghiệm mạch điều khiển máy cắt 110kV	h.thống	1
	Thí nghiệm mạch điều khiển dao cách ly 110kV	h.thống	1
	Thí nghiệm mạch cứu hỏa	h.thống	1
	<i>Thí nghiệm rơ le F90:</i>		
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ điều chỉnh điện áp F90	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ điện áp thấp/cao	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng điện	chức năng	1
	<i>Thí nghiệm hệ thống mạch khác:</i>		
	Thí nghiệm sấy chiếu sáng tủ	tủ	1
	Mạch bảo vệ	h.thống	1
	Mạch tín hiệu	h.thống	1

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng
	Mạch 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
	Thí nghiệm rơ le F87T:		
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ F87T	chức năng	1
	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
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng chạm đất tức thời F51G	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ chống chạm đất bên trong MBA F64	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ chống quá tải F49	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1
	Thí nghiệm rơ le F67:		
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng có hướng F67	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng chạm đất có hướng F67N	chức năng	1
	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
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ thấp áp/quá áp F27/F59	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ chống hư hỏng máy cắt F50BF	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1
	Thí nghiệm rơ le F50-22kV:		
	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
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng chạm đất tức thời F51G	chức năng	1
	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 ghi sự cố FR	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng điều khiển mức ngăn BCU	chức năng	1
	Thí nghiệm BCU:		
	Thiết bị tích hợp mức ngăn	bộ	1
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1
	Thí nghiệm rơ le 74 điện từ:		
	Thí nghiệm rơ le giám sát mạch cắt F74	bộ	2
	Thí nghiệm rơ le 86 điện từ:		
	Thí nghiệm rơ le cắt (đầu ra) F86	bộ	2
	Thí nghiệm các thiết bị khác:		
	Rơ le trung gian điện từ	cái	20
3	Thí nghiệm tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường dây 110kV. Mỗi ngăn gồm:	tủ	2

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng
	Thí nghiệm mạch dòng áp:		
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn (AC-DC)	h.thống	1
	Hệ thống mạch áp cho đo lường	h.thống	1
	Hệ thống mạch áp cho rơ le bảo vệ	h.thống	1
	Hệ thống mạch áp 1 pha cho rơ le bảo vệ	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le F87L	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le F67	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện cho BCU	h.thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch điều khiển:		
	Thí nghiệm mạch điều khiển máy cắt 110kV	h.thống	1
	Thí nghiệm mạch điều khiển dao cách ly 110kV	h.thống	2
	Thí nghiệm hệ thống mạch khác:		
	Hệ thống mạch bảo vệ	h.thống	1
	Hệ thống mạch tín hiệu	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
	Thí nghiệm sấy chiếu sáng tủ	tủ	1
	Thí nghiệm rơ le F87L:		
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ so lệch dọc đường dây F87L	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ khoảng cách pha-pha F21	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ khoảng cách pha-đất F21N	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng có hướng F67	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng chạm đất có hướng F67N	chức năng	1
	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
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ chống hư hỏng máy cắt F50BF	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng đóng lặp lại F79	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng kiểm tra đồng bộ F25	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR, định vị sự cố FL	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng thông tin đầu đối diện F85	chức năng	1
	Thí nghiệm rơ le F67:		
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng có hướng F67	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng chạm đất có hướng F67N	chức năng	1
	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
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ thấp áp/ quá áp F27/F59	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1
	Thí nghiệm BCU:		
	Thiết bị tích hợp mức ngăn	bộ	1
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1
	Thí nghiệm rơ le 74 điện từ:		

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng
	Thí nghiệm rơ le giám sát mạch cắt F74	bộ	2
	Thí nghiệm rơ le 86 điện từ:		
	Thí nghiệm rơ le cắt (đầu ra) F86	bộ	2
	Rơ le kiểm tra mất điện áp đường dây dùng cho mạch khóa thao tác dao nối đất	bộ	1
	Relay trung gian điện từ	cái	10
4	Thí nghiệm tủ điều khiển bảo vệ ngăn phân đoạn 110kV	tủ	1
	Thí nghiệm mạch dòng áp:		
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn (AC-DC)	h.thống	1
	Hệ thống mạch áp cho đo lường	h.thống	2
	Hệ thống mạch áp cho rơ le bảo vệ	h.thống	2
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le F21	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le F87B1	h.thống	4
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le F87B2	h.thống	3
	Hệ thống mạch dòng điện cho BCU	h.thống	1
	Thí nghiệm mạch điều khiển:		
	Thí nghiệm mạch điều khiển máy cắt 110kV	h.thống	1
	Thí nghiệm mạch điều khiển dao cách ly 110kV	h.thống	4
	Thí nghiệm hệ thống mạch khác:		
	Hệ thống mạch bảo vệ	h.thống	1
	Hệ thống mạch tín hiệu	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
	Thí nghiệm sấy chiếu sáng tủ	tủ	1
	Thí nghiệm rơ le F21:		
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ khoảng cách pha-pha F21	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ khoảng cách pha-đất F21N	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng có hướng F67	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng chạm đất có hướng F67N	chức năng	1
	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 chạm đất cắt nhanh/có thời gian F50/51N	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ thấp áp/ quá áp F27/F59	chức năng	1
	Chức năng kiểm tra đồng bộ F25	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ chống hư hỏng máy cắt F50BF	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR/xác định điểm sự cố FL	chức năng	1
	Thí nghiệm rơ le so lệch thanh cái F87B:		
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ so lệch thanh cái F87B	chức năng	2
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ chống hư hỏng máy cắt F50BF	chức năng	2
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	2
	Thí nghiệm BCU:		
	Thiết bị tích hợp mức ngăn	bộ	1
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng
	Thí nghiệm rơ le 74 điện từ:		
	Thí nghiệm rơ le giám sát mạch cắt F74	bộ	2
	Thí nghiệm rơ le 86 điện từ:		
	Thí nghiệm rơ le cắt (đầu ra) F86	bộ	2
	Relay trung gian điện từ	cái	10
5	Thí nghiệm tủ điều khiển bảo vệ ngăn tụ bù 110kV	tủ	1
	Thí nghiệm mạch dòng áp:		
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn (AC-DC)	h.thống	1
	Hệ thống mạch áp cho đo lường	h.thống	1
	Hệ thống mạch áp cho rơ le bảo vệ	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le F50	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện 1 pha cho rơ le F50UB	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện cho BCU	h.thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch điều khiển:		
	Thí nghiệm mạch điều khiển máy cắt 110kV	h.thống	1
	Thí nghiệm mạch điều khiển dao cách ly 110kV	h.thống	2
	Thí nghiệm hệ thống mạch khác:		
	Hệ thống mạch bảo vệ	h.thống	1
	Hệ thống mạch tín hiệu	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
	Thí nghiệm sấy chiếu sáng tủ	tủ	1
	Thí nghiệm rơ le F50:		
	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
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ chống hư hỏng máy cắt F50BF	chức năng	2
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1
	Thí nghiệm rơ le F50UB:		
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ dòng cân bằng F50UB	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1
	Thí nghiệm rơ le lựa chọn thời điểm đóng:		
	Thí nghiệm chức năng lựa chọn thời điểm đóng SCD	chức năng	1
	Thí nghiệm BCU:		
	Thiết bị tích hợp mức ngăn	bộ	1
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1
	Thí nghiệm rơ le 74 điện từ:		
	Thí nghiệm rơ le giám sát mạch cắt F74	bộ	4
	Thí nghiệm rơ le 86 điện từ:		
	Thí nghiệm rơ le cắt (đầu ra) F86	bộ	4
	Relay trung gian điện từ	cái	10
C	PHẦN THIẾT BỊ PHÍA 22-35KV		
I	Thí nghiệm bảo vệ TC C32:	tủ	1
	Thí nghiệm mạch dòng áp:		
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le F50 - 35kV	h.thống	1

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng
	Thí nghiệm rơ le F50-35kV:		
	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
	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 ghi sự cố FR	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng điều khiển mức ngăn BCU	chức năng	1
II	Ngăn lộ tổng 22-35kV	ngăn	4
	Môi ngăn bao gồm:		
	Thí nghiệm hệ thống điều khiển:		
1	Hệ thống mạch điều khiển máy cắt 22-35kV	hệ thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch khác:		
2	Hệ thống mạch bảo vệ	hệ thống	1
3	Sơ đồ logic điều khiển bảo vệ và truyền cắt	hệ thống	1
4	Hệ thống mạch tín hiệu	hệ thống	1

Bảng 3. Khối lượng phần chiếu sáng, điều hòa, thông gió

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
I	Phần chiếu sáng ngoài trời			
1	Tủ điện chiếu sáng ngoài trời (TCSNT)	tủ	1	
	<i>Aptomat MCB-32A-2P</i>	<i>cái</i>	<i>1</i>	
	<i>Aptomat MCB-16A-1P</i>	<i>cái</i>	<i>4</i>	
	<i>Contacto 32A-1P</i>	<i>cái</i>	<i>1</i>	
	<i>Bộ Timer</i>	<i>cái</i>	<i>1</i>	
	<i>Vỏ tủ, thanh cái, đèn báo pha, khóa chuyển mạch và phụ kiện lắp đặt</i>	<i>lô</i>	<i>1</i>	
3	Đèn led pha 220W	bộ	14	
4	Cáp Cu/XLPE/PVC 4x4mm ²	m	30	
6	Cáp Cu/XLPE/PVC 2x4mm ²	m	200	
6	Cáp Cu/XLPE/PVC 2x1.5mm ²	m	100	
7	Ống nhựa xoắn HDPE D25	m	100	
II	Phần cấp điện trong nhà điều khiển			
1	Bảng điện hạ thế phòng tầng hầm TĐ.HẦM	tủ	1	dạng module
	<i>Aptomat MCCB-63A-3P</i>	<i>cái</i>	<i>1</i>	
	<i>Aptomat MCCB-50A-3P</i>	<i>cái</i>	<i>1</i>	
	<i>Aptomat MCCB-32A-3P</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	Bảng điện hạ thế phòng tầng 1 TĐ1	tủ	1	dạng module
	<i>Aptomat MCCB-80A-3P</i>	<i>cái</i>	<i>1</i>	
	<i>Aptomat MCCB-63A-3P</i>	<i>cái</i>	<i>1</i>	
	<i>Aptomat MCCB-50A-3P</i>	<i>cái</i>	<i>1</i>	
	<i>Aptomat MCCB-32A-3P</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>	
3	Bảng điện hạ thế tầng 2 TĐ2	tủ	1	dạng module
	<i>Aptomat MCCB-80A-3P</i>	<i>cái</i>	<i>1</i>	
	<i>Aptomat MCB-32A-3P</i>	<i>cái</i>	<i>3</i>	
	<i>Aptomat MCB-25A-2P</i>	<i>cái</i>	<i>8</i>	
	<i>Aptomat MCB-16A-1P</i>	<i>cái</i>	<i>2</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>	
4	Đèn Tuyp LED âm trần 600x600, bóng 3x18W	cái	12	
5	Đèn Tuyp LED gắn nổi, bóng 20W-1,2m chống nổ	cái	3	
6	Đèn chiếu sáng dự phòng gắn tường/trần 220VDC-20W	cái	6	
7	Đèn chiếu sáng dự phòng gắn tường/trần 220VDC-20W chống nổ	cái	3	
8	Đèn chiếu sáng sự cố 2x1.5W	cái	5	
9	Đèn chỉ dẫn thoát nạn 3W	cái	3	
10	Công tắc ba hạt 2 chiều 220V-10A	cái	1	
11	Công tắc hai hạt 1 chiều 220V-10A	cái	1	
12	Điều hòa treo tường inverter 2 cục 1 chiều 18000BTU, bao gồm phụ kiện như: ống bảo ôn, giá đỡ, ...)	bộ	1	
13	Ống đồng 6.5x0.71 (phù hợp với điều hoà 18000BTU phòng ốc quy)	m	10	
14	Ống Bảo ôn Dày 19mm (phù hợp với điều hoà 18000BTU phòng ốc quy)	m	10	
15	Bảo dưỡng, vệ sinh điều hòa, nạp ga cho các điều hoà hiện trạng P.ĐK, P.ACCU	bộ	6	
16	Quạt thông gió 1200m ³ /h chống nổ	bộ	1	P. Ấc quy
17	Cáp Cu/XLPE/PVC 4x10mm ²	m	50	
18	Cáp Cu/XLPE/PVC 2x4mm ²	m	100	
19	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x4mm ²	m	150	
20	Cáp Cu/XLPE/PVC 2x1,5mm ²	m	100	
21	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x1,5mm ²	m	150	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
22	Ống nhựa HDPE D25	m	150	
III	Hệ thống tiếp địa, chống sét			
1	Dây chống sét TK50	m	300	
2	Khoá néo cho dây chống sét TK50	cái	12	
3	Cờ tiếp địa thép dẹt mạ kẽm CT3 D12 loại dài 2m	cái	10	Tiếp địa cột chống sét
4	Hàn điện	mỗi	10	
4	Đào hố tìm tiếp địa 400x400x1000	hố	10	
5	Thép CT3 D12	m	102	
6	Thanh đồng dẹt CU-40x4mm	m	15	Tiếp địa phòng điều khiển
7	Dây đồng bọc 50mm ²	m	50	
8	Đầu cốt đồng 50mm ²	cái	30	
9	Bulong M12x40 kèm đai ốc, long đen	cái	50	

Bảng 4. Bảng kê khối lượng thông tin và giám sát an ninh

STT	Tên VTTB	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
A	Hệ thống thông tin			
I	Thiết bị, vật liệu phụ kiện			
1	Dàn ắc quy 48VDC -220Ah (kèm giá đỡ ắc qui) + 4 bình ắc quy 12V-220Ah + Giá đỡ ắc quy. + Phụ kiện lắp đặt.	Bộ	1	
2	Tủ cắt lọc sét 1 pha 32A	Tủ	1	
3	Tủ Rack thông tin 19" (bao gồm phụ kiện hoàn thiện tủ).	Tủ	2	
4	Hộp phối quang ODF-24	ODF	5	
5	Hộp nối cáp quang 2 đầu	hộp nối	5	
6	Cáp quang chôn ngầm chống chuột 24 sợi (12 sợi theo ITU-T-G655 C/D, 12 sợi theo ITU-T-G652.D) + Từ tủ thông tin- hộp nối cáp quang mới (tuyến 1: E1.7 Sơn Tây đi TTBG Suối Hai): 160m + Từ tủ thông tin- hộp nối cáp quang mới (tuyến 3: E1.7 Sơn Tây đi TBA 110kV Hòa Lạc): 160m + Từ tủ thông tin- hộp nối cáp quang mới (tuyến 4: E1.7 Sơn Tây đi TBA 110kV Phùng Xá): 160m	m	480	
7	Cáp quang chôn ngầm chống chuột 24 sợi (24 sợi theo ITU-T-G652.D) + Từ tủ thông tin- hộp nối cáp quang mới (tuyến 2: E1.7 Sơn Tây đi TBA 220kV Sơn Tây): 160m + Từ tủ thông tin- hộp nối cáp quang mới (tuyến 5: E1.7 Sơn Tây đi TBA 110kV Phúc Thọ): 160m	m	320	
8	Dây nhảy quang F87L, sợi đôi, loại 20m	sợi	5	
9	Dây mạng Cat6 UTP 4P (IP Phone)	m	80	
10	Phiến Krone 10 đôi kèm gắn thanh DIN (Terminal sau SDH và Converter)	cái	1	
11	Thanh nguồn PDU 3 chấu, 6 cổng	cái	1	
12	MCB 2P 32A / 10kA (DC)	cái	3	
13	MCB 2P 32A / 10kA (AC)	cái	1	
14	MCB 2P 20A / 10kA (AC)	cái	2	
15	MCB 2P 10A / 10kA (AC)	cái	10	
16	MCB 2P 16A / 10kA (DC)	cái	10	
17	Dây điện Cu/ PVC/PVC 2x2,5 mm ²	m	60	
18	Dây điện Cu/ PVC/PVC 2x6 mm ²	m	40	
19	Dây tiếp địa đồng bọc Cu/PVC 1x1,5 mm ²	m	20	
20	Dây tiếp địa đồng bọc Cu/PVC 1x16 mm ²	m	10	
II	Tháo ra lắp lại			
1	STM-4 (HiT7065)	bộ	1	
2	PCM-3000E	bộ	1	
3	Bộ chuyển nguồn 220VDC/48VDC	bộ	1	
4	Bộ chuyển nguồn 220VAC/48VDC	bộ	1	
5	Bộ giám sát nguồn thông tin	bộ	1	
6	Router	bộ	2	
7	Switch Layer 3	bộ	2	
III	Thu hồi			
1	Tủ thông tin	tủ	1	
2	Tô Ắc quy 48V-100Ah	tủ	1	
IV	LẮP ĐẶT THIẾT BỊ			
1	Lắp đặt và thử nghiệm các thiết bị sau khi lắp lại	hệ thống	1	
2	Hàn nối ODF cáp sợi quang, loại cáp quang <=24 FO	bộ ODF	5	
3	Hàn nối măng sông cáp sợi quang, loại cáp quang <=24 FO	bộ MX	5	
V	Thí nghiệm hiệu chỉnh			
1	Kiểm tra hiệu chỉnh toàn trình thiết bị truyền dẫn cáp quang	T.bị	2	
2	Cài đặt thiết bị định tuyến Swicth layer 3	T.bị	2	

STT	Tên VTTB	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
3	Đo thử thông tuyến	HT	6	
4	Đo thử luồng số tại trạm (2Mbps-SCADA)	luồng	9	
5	Đo thử luồng số tại trạm (Dịch vụ)	luồng	2	
C	Hạng mục camera giám sát và an ninh bảo mật			
I	Vật liệu lắp mới			
1	Cáp mạng CAT6	m	30	
2	Đầu cáp mạng RJ45 kèm color boot và nhãn số hiệu	m	2	
3	Cáp đồng OFC 1mm2	m	20	
4	Cáp hạ áp Cu/PVC 1.5mm2	m	20	
5	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	1	
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 loa nén ngoài trời	cái	4	
5	Di chuyển, tháo ra lắp lại thiết bị kiểm soát ra vào	cái	1	
V	Thí nghiệm dịch vụ			
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 5. Bảng kê khối lượng HT ĐK và ghép nối SCADA

STT	Tên VTTB	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
I	THIẾT BỊ			
1	Máy tính chủ Gateway/Server (Máy tính công nghiệp) tích hợp chức năng HMI + Phần mềm hệ điều hành bản quyền + Phần mềm diệt virus bản quyền	Bộ	1	
2	Inverter 220VDC/220VAC - 5kVA + Đầu vào: 220VAC/50Hz và 110VDC. + Đầu ra: 220VAC/50Hz + Công suất: 5kVA + Hệ số chuyển đổi: ≥ 0.8	bộ	2	
II	VẬT LIỆU			
1	Tủ rack 19" (bao gồm phụ kiện hoàn thiện tủ).	Tủ	1	
2	Cáp mạng UTP 4P CAT6	m	1000	
3	Đầu cáp mạng RJ45 kèm color boot và nhãn số hiệu	đầu	200	
4	Dây nhảy quang (ring switch to switch)	sợi 5m	2	
6	Dây nhảy quang (ring switch to switch)	sợi 20m	3	
6	Dây nhảy quang (ring switch to switch)	sợi 40m	3	
7	Ống xoắn HDPE D40/30 (luồn cáp mạng và cáp quang)	m	600	
8	Cáp cấp nguồn 2x6mm ²	m	80	
9	Cáp cấp nguồn 2x2,5mm ²	m	200	
10	Cáp tiếp đất 1 x 16mm ²	m	10	
10	Cáp tiếp đất 1 x 1.5mm ²	m	30	
11	MCB 220VDC-32A	cái	2	
12	MCB 220VDC-10A	cái	12	
13	MCB 220VAC-32A	cái	4	
14	MCB 220VAC-20A	cái	2	
15	MCB 220VAC-10A	cái	20	
16	Ổ cắm Lioa 6 chấu	cái	2	
17	Hàng kẹp tín hiệu	cái	2	
III	Tháo ra và lắp lại			
1	Thiết bị switch layer 2	bộ	2	
2	Thiết bị đồng bộ thời gian GPS	bộ	1	
3	Máy tính kỹ sư Engineer	bộ	1	
IV	THU HỒI			
1	Thu hồi tủ máy tính	Tủ	1	
2	Thu hồi tủ RTU	Tủ	2	
3	Thu hồi Máy tính chủ HMI	Bộ	1	
V	Khai báo, thí nghiệm và test			
1	Tại TBA 110kV trạm, A1, B1	HT	1	
2	Test point to point & end to end	HT	1	

Bảng 6: Khai báo thí nghiệm và test hệ thống SCADA

STT	Mã số	Tên công tác / Diễn giải khối lượng	Đơn vị	Khối lượng
	Đơn giá			
III		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	143.00
1	TN.03.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu AI (1pha)	tín hiệu	716.00
1	TN.03.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu AI	tín hiệu	109.00
2	TN.03.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu SI	tín hiệu	1,449.00
3	TN.03.03	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu DI	tín hiệu	295.00
6	TN.03.06	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu DO	tín hiệu	302.00
		KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH POINT - TO - POINT (Hệ thống bản ghi sự cố)		
	TN.04.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu SI	tín hiệu	43.00
IV		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	38.00
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI	tín hiệu	4.00
2	TN.04.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SI	tín hiệu	101.00
3	TN.04.03	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DI	tín hiệu	46.00
6	TN.04.06	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DO	tín hiệu	-
		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	143.00
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (1pha)	tín hiệu	716.00
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI	tín hiệu	109.00
2	TN.04.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SI	tín hiệu	1,449.00
3	TN.04.03	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DI	tín hiệu	295.00
6	TN.04.06	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DO	tín hiệu	302.00
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	143.00
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (1pha)	tín hiệu	716.00
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI	tín hiệu	109.00
2	TN.04.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SI	tín hiệu	1,449.00
3	TN.04.03	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DI	tín hiệu	295.00
6	TN.04.06	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DO	tín hiệu	302.00
IV		KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH END - TO - END VỚI B1 (Hệ thống bản ghi sự cố)		
1	TN.04.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SI	tín hiệu	43.00
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	2.00
2	TT.06.02	Thao tác xa tách/đưa vào máy biến áp	ngăn	2.00
3	TT.06.03	Thao tác xa dùng máy cắt vòng thay thế ngăn lộ khác	ngăn	-
4	TT.06.04	Thao tác xa/tách đưa vào thanh cái	ngăn	2.00
5	TT.06.05	Thao tác xa tăng/giảm nấc phân áp MBA	ngăn	2.00
VII		KHAI BÁO CẤU HÌNH, XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU VÀ MÀN HÌNH HIỆN THỊ		
		Tại Trạm biến áp		
1	KB.07.01	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với ngăn đường dây có cấp điện áp <=110kV	ngăn	2.00
2	KB.07.01	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với ngăn lộ tổng máy biến áp có cấp điện áp <=110kV	ngăn	2.00
3	KB.07.01	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với ngăn giữa có cấp điện áp <=110kV	ngăn	1.00
4	KB.07.01	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với MBA/kháng có cấp điện áp <=110kV	máy	2.00

STT	Mã số	Tên công tác / Diễn giải khối lượng	Đơn vị	Khối lượng
	Đơn giá			
5	KB.07.01	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với Lộ tổng/ lộ ra 22kV	ngăn	40.00
		Tại Trung tâm Điều độ A1		
1	KB.07.04	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với ngăn đường dây có cấp điện áp $\leq 110\text{kV}$	ngăn	2.00
2	KB.07.04	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với ngăn lộ tổng máy biến áp có cấp điện áp $\leq 110\text{kV}$	ngăn	2.00
3	KB.07.04	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với ngăn giữa có cấp điện áp $\leq 110\text{kV}$	ngăn	1.00
4	KB.07.04	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với MBA/kháng có cấp điện áp $\leq 110\text{kV}$	máy	2.00
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
		Tại Trung tâm Điều độ B1		
1	KB.07.04	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với ngăn đường dây có cấp điện áp $\leq 110\text{kV}$	ngăn	2.00
2	KB.07.04	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với ngăn lộ tổng máy biến áp có cấp điện áp $\leq 110\text{kV}$	ngăn	4.00
3	KB.07.04	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với ngăn giữa có cấp điện áp $\leq 110\text{kV}$	ngăn	1.00
4	KB.07.04	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với MBA/kháng có cấp điện áp $\leq 110\text{kV}$	máy	4.00
5	KB.07.04	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với Lộ tổng/ lộ ra 22kV	ngăn	40.00

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 SƠN TÂY
TRAO ĐỔI VỚI TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ HỆ THỐNG ĐIỆN MIỀN BẮC (A1)**

TYPE	No	SIGNAL NAME	Signal total	COMMON	TO ĐZ 172 E1.1	TO ĐZ 171 E1.23	110KV CAPACITOR	T1 HV SIDE	T1 LV SIDE	T1 MV SIDE	TRANSFORMER	T2 HV SIDE	T2 LV SIDE	T2 MV SIDE	TRANSFORMER	BARCOUPLER	BUSBAR C11, C12	BUSBAR 22,35KV
		BAY REFERENCE (MARK OF C.B)			171	172	101	131	431	331	T1	132	432	332	T2	112		
		DATA ACQUIRED FROM GATEWAY																
ATM	1	FREQUENCY (HZ)	2														2	
	2	AMPERE (A)	10		1	1	1	1	1	1		1	1	1		1		
	3	VOLTAGE (KV)	8		1	1											2	4
	4	ACTIVE POWER (MW)	10		1	1	1	1	1	1		1	1	1		1		
	5	REACTIVE POWER (MVAR)	10		1	1	1	1	1	1		1	1	1		1		
	6	TAP CHANGER POSITION	2								1				1			
	TOTAL PER BAY:		42	0	4	4	3	3	3	3	1	3	3	3	1	3	4	4
ATM-Total		42																
TSS-1B	1	OPERATION MODE REMOTE/LOCAL	12		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	2	SWITCHING EQUIPMENT NOT READY	10		1	1	1	1	1	1		1	1	1		1		
	3	BUSBAR PROTECTION - MAIN (87B)	1													1		
	4	BUSBAR PROTECTION - BACKUP (87B)	0															
	5	OVERVOLTAGE PROTECTION (59)	3		1	1										1		
	6	UNDERVOLTAGE PROTECTION (27)	3		1	1										1		
	7	AUTORECLOSE ORDER (79)	3		1	1										1		
	8	INTERTRIP SENT (85)	0															
	9	INTERTRIP RECEIVED (85)	0															
	10	DISTANCE PROTECTION ZONE 1 - MAIN (21-Z1)	2		1	1												
	11	DISTANCE PROTECTION ZONE 2 - MAIN (21-Z2)	2		1	1												
	12	DISTANCE PROTECTION MAIN - MAIN (21)	2		1	1												
	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)	2		1	1												
	17	DIRECTIONAL OVERCURRENT (67/67N)	2		1	1												
	18	OVER CURRENT PROTECTION (50/50N)	7					1	1	1		1	1	1		1		
	19	BREAKER FAILURE INSTANTANEOUS OVERCURRENT (50BF)	10		1	1	1	1	1	1		1	1	1		1		
	20	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION TRIP (49)	0															

TYPE	No	SIGNAL NAME	Signal total	COMMON	TO ØZ 172 E1.1	TO ØZ 171 E1.23	110KV CAPACITOR	T1 HV SIDE	T1 LV SIDE	T1 MV SIDE	TRANSFORMER	T2 HV SIDE	T2 LV SIDE	T2 MV SIDE	TRANSFORMER	BARCOUPLER	BUSBAR C11, C12	BUSBAR 22,35KV
		BAY REFERENCE (MARK OF C.B)																
	21	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION ALARM (49)	3				1				1				1			
	22	EQUIPMENT (VOLTAGE) UNBALANCE PROTECTION	2								1				1			
	23	EQUIPMENT DIFFERENTIAL PROTECTION (87T)	3				1				1				1			
	24	EQUIPMENT OVERCURRENT PROTECTION (50)	3				1				1				1			
	25	EQUIPMENT RESTRICTED EARTH FAULT PROTECTION (64)	3				1				1				1			
	26	EQUIPMENT FAUL	2								1				1			
	27	BUCHOLZ TRIP (96/BH)	3				1				1				1			
	28	OIL TEMPERATURE TRIP (26 OT)	2								1				1			
	29	OIL TEMPERATURE ALARM (26OT)	2								1				1			
	30	WINDING TEMPERATURE TRIP (26 WT)	6					1	1	1		1	1	1				
	31	WINDING TEMPERATURE ALARM (26 (WT)	7				1	1	1	1		1	1	1				
	32	PRESSURE RELIEF RELAY	3				1				1				1			
	33	EQUIPMENT TRIP	3				1				1				1			
	34	RTU/GATEWAY REMOTE CONTROL	0															
	35	RTU/GATEWAY FAULT	0															
	TOTAL PER BAY:		101	0	11	11	11	6	6	6	12	6	6	6	12	8	0	0
	TSS - TOTAL :		101															
TSS-2B	1	EARTH SWITCH	23		3	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	4		
	2	DISCONNECTOR	13		2	2	1	1		2		1		2		2		
	3	CIRCUIT BREAKER	10		1	1	1	1	1	1		1	1	1		1		
	TOTAL PER BAY:		46	0	6	6	3	3	2	6	1	3	2	6	1	7	0	0
	TSS - TOTAL :		46															
RCS-2B	1	DISCONNECTOR	0															
	2	CIRCUIT BREAKER	0															
	3	TAP CHANGER	0															
	TOTAL PER BAY:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RCS - TOTAL :		0															

**PHỤ LỤC 2: DANH SÁCH DỮ LIỆU CÁC TÍN HIỆU SCADA TBA 110KV SƠN TÂY 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	110KV BBSIDE	INCOMING
						112	332
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			
	12	Frequency	0	f			
	13	Factor	0	Cos (fi)			
	14	Power P	0	M W			
	14	Power Q	0	MVA			
	15	Power S	0	MVA			
	16	Oil Temp	0	oC			
	17	HV Winding Temp	0	oC			
	18	MV Winding Temp	0	oC			
	19	LV Winding Temp	0	oC			
	20	Tap Position	0				
Total Bay			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	1	TRIP			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	1	TRIP		1	
	31	F21 Zone 2 Trip	1	TRIP		1	
	32	F21 Zone 3 Trip	1	TRIP		1	
	33	F21 Zone 4 Trip	1	TRIP		1	
	34	F21 Zone 5 Trip	0	TRIP			
	35	F85 Receive Trip	0	ALARM			
	36	F21 On	0	ALARM			

Loại	STT	Tên tín hiệu	Total	Kiểu tín hiệu	COMON	112 110KV BB SIDE	332 INCOMING
TSS	37	VT Failure	0	ALARM			
	38	F67 General Pickup	0	ALARM			
	39	F67 General Trip	1	TRIP		1	
	40	F67 Phase A Trip	1	TRIP		1	
	41	F67 Phase B Trip	1	TRIP		1	
	42	F67 Phase C Trip	1	TRIP		1	
	43	F67 Phase Overcurrent Level 1 Trip	1	TRIP		1	
	44	F67 Phase Overcurrent Level 2 Trip	1	TRIP		1	
	45	F67 Phase Overcurrent Level 3 Trip	1	TRIP		1	
	46	F67 Earth Overcurrent Level 1 Trip	1	TRIP		1	
	47	F67 Earth Overcurrent Level 2 Trip	1	TRIP		1	
	48	F67 Earth Overcurrent Level 3 Trip	1	TRIP		1	
	49	F67 Phase Overcurrent Level 1 Trip (backup)	1	TRIP		1	
	50	F67 Phase Overcurrent Level 2 Trip (backup)	1	TRIP		1	
	51	F67 Phase Overcurrent Level 3 Trip (backup)	1	TRIP		1	
	52	F67 Earth Overcurrent Level 1 Trip (backup)	1	TRIP		1	
	53	F67 Earth Overcurrent Level 2 Trip (backup)	1	TRIP		1	
	54	F67 Earth Overcurrent Level 3 Trip (backup)	1	TRIP		1	
	55	F50 General Pickup	0	ALARM			
	56	F50 General Trip	2	TRIP		1	1
	57	F50 Phase A Trip	2	TRIP		1	1
	58	F50 Phase B Trip	2	TRIP		1	1
	59	F50 Phase C Trip	2	TRIP		1	1
	60	F50 Phase Overcurrent Level 1 Trip	2	TRIP		1	1
	61	F50 Phase Overcurrent Level 2 Trip	2	TRIP		1	1
	62	F50 Phase Overcurrent Level 3 Trip	2	TRIP		1	1
	63	F50 Earth Overcurrent Level 1 Trip	2	TRIP		1	1
	64	F50 Earth Overcurrent Level 2 Trip	2	TRIP		1	1
	65	F50 Earth Overcurrent Level 3 Trip	2	TRIP		1	1
	66	F50 Unbalanced Overcurrent Trip	0	TRIP			
	67	50BF Trip	2	TRIP		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	Status OLTC Mode Manual/Auto	0	Man/auto			
	83	Tap Change Inprogress	0	ON/OFF			
	84	Inhibit Relay F90 From F67 (U<)	0	ALARM			
	85	Inhibit U>, U<	0	ALARM			
	86	Overcurrent I>	0	ALARM			
	87	Overvoltage U>	0	ALARM			
	88	Undervoltage U<	0	ALARM			
	89	Status Mode Select Swithc Inde/Para	0	Inde/Para			
	90	Status Mode Select Swithc Master/Slav	0	Master/Slav			
	91	F49 Alarm	0	OVERLOAD			
	92	F87T General Pickup	0	ALARM			
	93	F87T General Trip	0	TRIP			
	94	F87T Trip	0	TRIP			
	95	F87T Phase A Trip	0	TRIP			
	96	F87T Phase B Trip	0	TRIP			
	97	F87T Phase C Trip	0	TRIP			
	98	87N REF Trip	0	TRIP			
	99	Buchholz Trip	0	TRIP			
	100	Oil Temp Trip	0	TRIP			
	101	Oil Flow Trip	0	TRIP			

Loại	STT	Tên tín hiệu	Total	Kiểu tín hiệu	COMON	110KV BB SIDE	INCOMING
						112	
	102	HV Winding Temp Trip	0	TRIP			
	103	MV Winding Temp Trip	0	TRIP			
	104	LV Winding Temp Trip	0	TRIP			
	105	Safety Valve Trip	0	TRIP			
	106	Pressure Trip	0	TRIP			
	107	OLTC Pressure Trip	0	TRIP			
	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 syncrocheck	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		43		0	31	12

PHỤ LỤC 2: DANH SÁCH DỮ LIỆU CÁC TÍN HIỆU SCADA TBA 110KV SƠN TÂY ĐỐI VỚI TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ TP HÀ NỘI (B1)

[illegible]

PHỤ LỤC 3 : DANH SÁCH DỮ LIỆU CÁC TÍN HIỆU AC-DC TRẠM 110KV E1.7 TRAO ĐỔI VỚI TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ TP HÀ NỘI (B1)

Loại	STT	Tên biến	Total	Kiểu biến	Total
AI	1	AC1 Ua	1	V	1
	2	AC1 Ub	1	V	1
	3	AC1 Uc	1	V	1
	4	AC1 Ia	1	A	1
	5	AC1 Ib	1	A	1
	6	AC1 Ic	1	A	1
	7	AC1 P	1	W	1
	8	AC2 Ua	1	V	1
	9	AC2 Ub	1	V	1
	10	AC2 Uc	1	V	1
	11	AC2 Ia	1	A	1
	12	AC2 Ib	1	A	1
	13	AC2 Ic	1	A	1
	14	AC2 P	1	W	1
	15	DC1 U	1	V	1
	16	DC1 I	1	A	1
	17	DC1 RESISTANCE INSULATION	1	kΩ	1
	19	DC2 U	1	V	1
	20	DC2 I	1	A	1
	21	DC2 RESISTANCE INSULATION	1	kΩ	1
	23	BATTERY 1 U	1	V	1
	24	BATTERY 1 A	1	A	1
	25	BATTERY 1_TEMPERATURE	1	°C	1
	26	BATTERY 1_RESISTANCE	1	mΩ	1
	27	BATTERY 2 U	1	V	1
	28	BATTERY 2 A	1	A	1
	29	BATTERY 2_TEMPERATURE	1	°C	1
	30	BATTERY 2_RESISTANCE	1	mΩ	1
	Total Bay		28		28
SI	1	AC COMMUNICATION FAULT	1	ALARM	1
	1	DC COMMUNICATION FAULT	1	ALARM	1
	1	AC AUTO/MAN	1	ALARM	1
	2	AC LOCAL/REMOTE	1	ALARM	1
	3	POWER AC1 FAULT	1	ALARM	1
	4	POWER AC2 FAULT	1	ALARM	1
	5	AC1 UNDER/OVER VOLTAGE	1	ALARM	1
	6	AC2 UNDER/OVER VOLTAGE	1	ALARM	1
	7	CHARGER 1 FAULT	1	ALARM	1
	8	CHARGER 2 FAULT	1	ALARM	1
	9	DC AUTO/MAN	1	ALARM	1
	10	DC LOCAL/REMOTE	1	ALARM	1
	11	POWER DC1 FAULT	1	ALARM	1
	12	POWER DC2 FAULT	1	ALARM	1
	13	DC1 UNDER/OVER VOLTAGE	1	ALARM	1
	14	DC2 UNDER/OVER VOLTAGE	1	ALARM	1
	15	DC1 SYSTEM EARTH FAULT	1	ALARM	1
	16	DC2 SYSTEM EARTH FAULT	1	ALARM	1
	17	DC QF _x R INSULATION LOW	48	ALARM	48
	20	AC BUS1 TRIP	1	TRIP	1
	21	AC BUS2 TRIP	1	TRIP	1

Loại	STT	Tên biến	Total	Kiểu biến	Total
	4	AC FAC01 TRIP	1	TRIP	1
	5	AC FAC02 TRIP	1	TRIP	1
	6	AC FAC03 TRIP	1	TRIP	1
	18	DC BUS 1 TRIP	1	TRIP	1
	19	DC BUS 2 TRIP	1	TRIP	1
	1	DC FDC1 TRIP	1	TRIP	1
	2	DC FDC2 TRIP	1	TRIP	1
	3	DC FDC3 TRIP	1	TRIP	1
	22	BATTERY1 UNDER/OVER VOLTAGE	1	ALARM	1
	23	BATTERY1 UNDER/OVER TEMPERATURE	1	ALARM	1
	24	BATTERY1 UNDER/OVER RESISTANCE	1	ALARM	1
	25	BATTERY2 UNDER/OVER VOLTAGE	1	ALARM	1
	26	BATTERY2 UNDER/OVER TEMPERATURE	1	ALARM	1
	27	BATTERY2 UNDER/OVER RESISTANCE	1	ALARM	1
	28	INSULATION MONITORING EQUIPMENT FAULT	1	ALARM	1
	29	BATTERY MONITORING EQUIPMENT FAULT	1	ALARM	1
	Total Bay		84		84
DI	1	DC FDC1 ON/OFF	1	ON/OFF	1
	2	DC FDC2 ON/OFF	1	ON/OFF	1
	3	DC FDC3 ON/OFF	1	ON/OFF	1
	4	AC FAC01 ON/OFF	1	ON/OFF	1
	5	AC FAC02 ON/OFF	1	ON/OFF	1
	6	AC FAC03 ON/OFF	1	ON/OFF	1
	7	AC QFx ON/OFF	50	ON/OFF	50
	8	DC QFx ON/OFF	48	ON/OFF	48
	9	QF NẠP1 ON/OFF	3	ON/OFF	3
	10	QF NẠP2 ON/OFF	3	ON/OFF	3
	Total Bay		110		110
DO	1	AC OPEN/CLOSE FAC1	1	OPEN/CLOSE	1
	2	AC OPEN/CLOSE FAC2	1	OPEN/CLOSE	1
	3	AC OPEN/CLOSE FAC3	1	OPEN/CLOSE	1
	4	DC OPEN/CLOSE FDC1	1	OPEN/CLOSE	1
	5	DC OPEN/CLOSE FDC2	1	OPEN/CLOSE	1
	6	DC OPEN/CLOSE FDC3	1	OPEN/CLOSE	1
	Total Bay		6		6

CHƯƠNG 9: PHỤ LỤC CÁC VĂN BẢN PHÁP LÝ

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: 2561/QĐ-EVNHANOIHGC

Cầu Giấy, ngày 09 tháng 6 năm 2025

QUYẾT ĐỊNH

Về việc phê duyệt nhiệm vụ thiết kế

Dự án: “Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây”

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 8026/QĐ-EVNHANOI ngày 14 tháng 11 năm 2023 về việc giao danh mục chuẩn bị đầu tư năm 2024 đợt 1 lần 2 cho Công ty lưới điện cao thể TP Hà Nội;

Quyết định số 630/QĐ-EVNHANOIHGC ngày 21/02/2025 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: Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây;

Căn cứ Hợp đồng số 46/HĐTV-EVNHANOIHGC Ngày 27/5/2025 giữa Công ty Lưới điện Cao thể TP Hà Nội và Công ty cổ phần PT Điện lực Thăng Long về việc thực hiện gói thầu 1 “ Tư vấn lập báo cáo kinh tế kỹ thuật” Công trình: “Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây”;

Căn cứ tờ trình số 345/TTr-BQLDAKN ngày 4/6/2025 của Ban QLDA Kiểm nhiệm Công ty Lưới điện cao thể TP Hà Nội về việc đề nghị phê duyệt nhiệm vụ thiết kế Công trình: Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây;

Theo đề nghị của ông Trưởng Phòng Kỹ thuật vận hành;

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt nhiệm vụ thiết kế dự án: “Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây”.

Nhiệm vụ thiết kế số: 2605/NVTK-PIL do Công ty cổ phần PT Điện lực Thăng Long lập.

Thuộc nguồn vốn: Khấu hao cơ bản.

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực từ ngày ký.

Điều 3. Giám đốc Ban Quản lý dự án kiêm nhiệm, Trưởng các phòng Kỹ thuật vận hành, Kế hoạch Vật tư, Quản lý ĐTXD, An toàn và các đơn vị liên quan, căn cứ quyết định thi hành./. 

Nơi nhận:

- KHVT, QLĐTXD;
- Ban QLDAKN;
- Lưu: VT, KTVH.

GIÁM ĐỐC



Nguyễn Văn Khanh

CÔNG TY CỔ PHẦN PT ĐIỆN
LỰC THĂNG LONG

Số: 2605 /NVTK-PTL

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 26 tháng 05 năm 2025

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ

Công trình:

**HOÀN THIỆN HỆ THỐNG BẢO VỆ, HỆ THỐNG MÁY TÍNH SCADA/HMI
HỆ THỐNG VIỄN THÔNG VÀ HỆ THỐNG CHỐNG SÉT
TRẠM E1.7 SƠN TÂY**

**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 thông báo số 746/TB-EVNHANOI ngày 08 tháng 08 năm 2023 về việc triển khai một số nhiệm vụ để nâng cao độ tin cậy hệ thống mạch nhị thứ, role bảo vệ tại các TBA 110kV, 220kV và rà soát công tác đào tạo, chuyển giao công nghệ cho các TBA 110kV, 220kV xây dựng mới thuộc lưới điện của Tổng công ty.

Căn cứ quyết định số 8026/QĐ-EVNHANOI ngày 14 tháng 11 năm 2023 về việc giao danh mục chuẩn bị đầu tư năm 2024 đợt 1 lần 2 cho Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội.

Quyết định số 630/QĐ-EVNHANOIHGC ngày 21/02/2025 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: Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây

2. TÌNH HÌNH HIỆN TẠI VÀ SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ

2.1. Tình hình hiện tại:

Trạm E1.7 Sơn Tây được xây dựng và đưa vào vận hành từ năm 1979 với hai MBA T1, T2 công suất 16MVA. Năm 1998, trạm tiến hành nâng công suất MBA T2 lên 25MVA và lắp bổ sung MBA T3 công suất 40MVA. Năm 2003 trạm nâng công suất MBA T1 lên 40MVA. Đến năm 2016 trạm nâng công suất các MBA T1 và T2 lên

63MVA và thu hồi MBA T3 về kho. Hiện tại trạm đang vận hành với sơ đồ cầu đủ gồm 05 máy cắt 110kV.

Năm 2016 trạm tiến hành cải tạo, nâng điện áp 02 dây tủ trung thế từ điện áp 10kV lên điện áp 22kV. Đến năm 2021, trạm thực hiện công trình thay dao cách ly và thanh cái C31, C32 (ngoài trời) và thay thế các rơ le bảo vệ phía 35kV đáp ứng tiêu chuẩn IEC61850.

Năm 2019 trạm được chuyển chế độ vận hành không người trực tuy nhiên vẫn sử dụng hệ thống RTU để giám sát, điều khiển trạm biến áp được đầu tư giai đoạn 2016, hiện có rất nhiều bất cập trong vận hành, chưa đáp ứng theo các tiêu chí của TBA không người trực như sau:

a. Hệ thống điều khiển, bảo vệ

➤ Về hệ thống điều khiển bảo vệ:

TT	Tên tủ	Tên rơle	Chủng loại	Mã hiệu rơle	Nhà chế tạo	Đặc tính	In/Out	Đáp ứng
1	Tủ bảo vệ ngăn MBA T1	87T	P633	P633-749912F0-310-414-650-703-947	Schneider	IEC61850		Có
		F67 (110kV)	P132	P132-349051F4-312-438-656-947	Schneider	IEC61850		Có
		F50/51N (22kV)	P142	P14231AB7M0468J	Schneider	IEC61850		Có
		BCU	P139	P139-369055HB-315-423-655-701-947	Schneider	IEC61850		Có
		F90	REG-DA	M14073969	A.EBRLE	IEC61850, có điều nấc song song		Có
2	Tủ bảo vệ trung thế C31	F50/51N (35kV)	GRD200	41-624-00-4L-30-110	Toshiba	IEC61850		Có
3	Tủ bảo vệ ngăn MBA T2	87T	P633	P633-749912F0-310-414-650-703-947	Schneider	IEC61850		Có
		F67 (110kV)	P132	P132-349051F4-312-438-656-947	Schneider	IEC61850		Có
		F50/51N (22kV)	P142	P14231AB7M0468J	Schneider	IEC61850		Có
		BCU	P139	P139-369055HB-315-423-655-701-947	Schneider	IEC61850		Có
		F90	REG-DA	M15051968	A.EBRLE	IEC61850, có điều nấc song song		Có
4	Tủ bảo vệ trung thế C32	F50/51N (35kV)	SEL551	0551006X6X1X	SEL	Không đáp ứng IEC16850		Không
5	Tủ bảo vệ ngăn DZ 171, 172, sơ đồ thanh cái	F87L1	GRL 200	GRL-200-11-224-13-1J-30-110	Toshiba	IEC61850		Có
		F67-171	P139	P139-369055HD-315423-655-7-01-947	Schneider	IEC61850		Có
		F87L2	GRL 200	GRL-200-11-224-13-1J-30-110	Toshiba	IEC61850		Có
		F67-172	P139	P139-369055HD-315423-655-7-01-947	Schneider	IEC61850		Có

	F67-112	P139	P139-369055HD-315423-655-7-01-947	Schneider	IEC61850		Có
	87B1	P746	P74631BC6M0A08K	Schneider	IEC61850		Có
	87B2	P746	P74631BC6M0A08K	Schneider	IEC61850		Có

Chi tiết hệ thống tủ điều khiển, bảo vệ ngăn lộ tại trạm E1.7 Sơn Tây như sau:

- Tủ bảo vệ MBA T1 (PP1) và tủ bảo vệ MBA T2 (PP2) được đưa vào vận hành từ năm 2016, hiện đã đáp ứng yêu cầu vận hành, đã được trang bị BCU có kết nối qua giao thức IEC61850. Tuy nhiên thiết bị chưa đưa vào khai thác, hiện tại thông số đo lường ngăn lộ đang được lấy qua đồng hồ đa năng; chức năng điều khiển và trạng thái ngăn lộ được thực hiện qua hệ thống RTU. BCU (P139) hiện có 58inputs, để đáp ứng tín hiệu ngăn MBA và MBA và đáp ứng dự phòng cần khoảng 70 inputs, do đó chỉ sử dụng 1 BCU P139 sẽ không đảm bảo đủ cấu hình cho ngăn ĐKBV MBA.

- Tủ bảo vệ ngăn lộ 171, 172, 112, C11, C12 (PP3):

Tủ bảo vệ PP3 được đưa vào vận hành từ năm 2016. Vỏ tủ, hàng kẹp đã bị xuống cấp, cáp nội bộ oxi hóa dẫn tới cách điện kém tăng khả năng chạm đất. Qua nhiều lần cải tạo thay thế, mặt tủ bố trí thiết bị không phù hợp, không đủ vị trí để lắp đặt thêm BCU.

Role P139 ngăn 112 đang sử dụng là loại role quá dòng tích hợp chức năng, không đáp ứng theo quy định 2896/QĐ-EVN-KTLĐ-LĐ ngày 10/10/2003 về chức năng bảo vệ khoảng cách và không đáp ứng quy định 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 về yêu cầu trang bị 01 bộ độc BCU độc lập với thiết bị role bảo vệ và theo phạm vi từng ngăn lộ.

Việc tích hợp nhiều rơ le bảo vệ ngăn lộ 171, 172 và 112 sử dụng chung một tủ bảo vệ làm tăng nguy cơ nhầm lẫn trong quá trình thí nghiệm hiệu chỉnh.

Do đó, cần tách biệt các phạm vi bảo vệ thành các tủ riêng biệt cho từng ngăn lộ để đảm bảo yêu cầu vận hành lâu dài. Kết hợp lắp bổ sung thiết bị mức ngăn BCU riêng để thực hiện điều khiển riêng cho từng ngăn lộ 171, 172, 112.

Hiện trạng bố trí thiết bị như sau:





Hình 1. Mặt tủ bảo vệ phía 110kV

- Tủ bảo vệ trung thế C31 (PP4): Các rơ le bảo vệ xuất tuyến và ngăn lộ tổng 331 đã được đầu tư thay thế mới năm 2021, đáp ứng chuẩn truyền thông IEC61850.
- Tủ bảo vệ trung thế C32 (PP5): Các rơ le bảo vệ xuất tuyến đã được đầu tư thay thế mới năm 2021, hiện còn lại rơ le bảo vệ ngăn lộ tổng 332 chưa đáp ứng chuẩn truyền thông IEC61850.



Hình 2. Mặt tủ bảo vệ phía 35kV

- Tủ điều khiển phía 110-35kV gồm: 2 tủ điều khiển xa MBA T1, T2 được đưa vào vận hành năm 2017. Tủ được trang bị rơ le điều chỉnh điện áp F90 (REG-DA) và đáp ứng chức năng vận hành/điều khiển từ xa. 03 tủ điều khiển ngăn lộ 171, 172, 131, 132 và 112 và 2 tủ điều khiển thanh cái C31, C32: tủ đưa vào vận hành năm 2017, trang bị các đồng hồ đo lường và các khoá điều khiển mimic.



Hình 3. Mặt tủ điều khiển phía 110-35kV

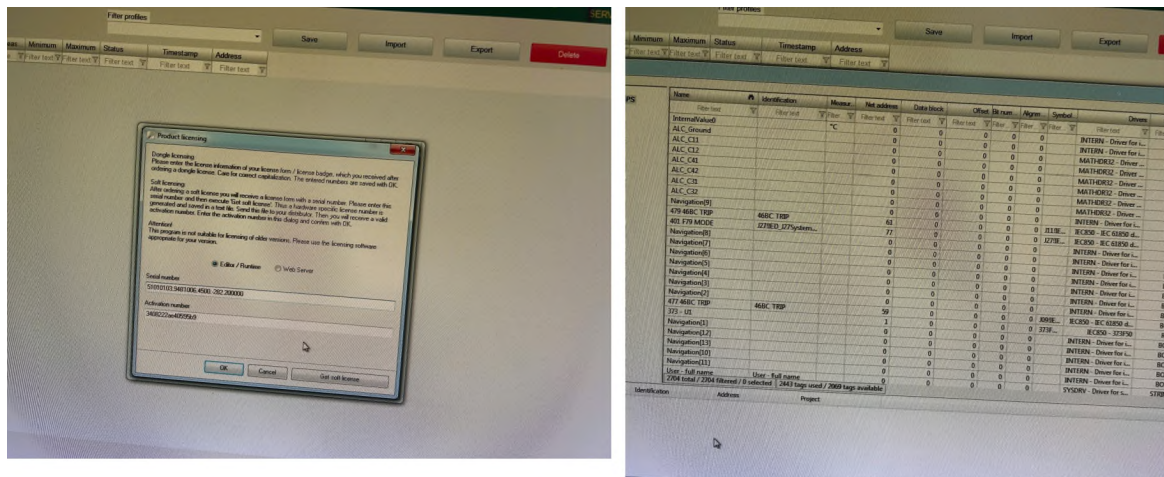
b. Về hệ thống SCADA:

- Các ngăn lộ phía 110kV chưa được đầu tư BCU riêng biệt cho từng ngăn lộ để thực hiện chức năng điều khiển thiết bị.
- Hiện tại hệ thống máy tính HMI/Server tại các trạm đang lắp đặt riêng lẻ tại bàn điều khiển trung tâm (vị trí đặt thiết bị chưa hợp lý), chưa được trang bị hệ thống nguồn Inverter đảm bảo sử dụng 02 nguồn cấp độc lập để nâng cao độ tin cậy vận hành. Cần thiết phải di chuyển vào tủ Server bổ sung mới để thuận tiện quản lý và bảo trì bảo dưỡng.
- Hiện còn rơ-le ngăn lộ 332 là loại SEL 551, không có chuẩn IEC 61850.
- Hiện trạng hệ thống RTU phức tạp do có quá nhiều thiết bị, quá nhiều dây dẫn dẫn đến khả năng bị sự cố trên hệ thống nhị thức rất cao;
- Việc sử dụng RTU560 nên chưa khai thác được triệt để các chức năng về SCADA của rơle có chuẩn IEC 61850, hạn chế khả năng thực hiện một số chức năng điều khiển xa (như reset rơle, on/off tự đóng lại...); chuyển chế độ vận hành (tự động, bằng tay, on/off bảo vệ so lệch dọc, so lệch thanh cái, hòa song song MBA, chuyển nhóm bảo vệ...); Việc thu thập, phân tích, xử lý dữ liệu từ xa (khai thác bản ghi sự cố tức thời...) cũng bị hạn chế.
- Ngoài ra, máy tính HMI/Server lắp đặt năm 2017, sau 8 năm hoạt động liên tục, đã xảy ra các hiện tượng máy tính bị treo, các cổng truyền thông RS232 của máy bị hỏng, không đáp ứng cấu hình máy tính Gateway. Cùng với đó màn hình đã bị xuống cấp, hình ảnh bị nhòe màu và tối ảnh hưởng đến vận hành, cần thiết phải sửa chữa, nâng cấp máy tính HMI/Server và bổ sung hệ thống máy tính Gateway.



Hình 4. Hệ thống máy tính HMI

- Hiện trạng cấu hình chi tiết như sau:
 - Máy tính HMI/Server:
 - + Case: Advantech-610H
 - + Seri: IPC-610MB-00XE
 - + CPU: Intel Core i5-2400 3.10Ghz
 - + RAM: 8GB
 - + Năm vận hành: 2017
 - Màn hình máy tính:
 - + Hãng sản xuất: DELL
 - + Độ phân giải: 1440 x 900
 - + Năm vận hành: 2017
- Hiện trạng, máy tính HMI/Server đang sử dụng phần mềm Zenon, đang hoạt động bình thường và đã được nâng cấp lên 4500 datapoint trong dự án “Khai thác các tính năng của rơ le trung thế có chuẩn IEC 61850 các TBA 110kV phục vụ thu thập dòng sự cố, giải trừ, chuyển đổi chế độ từ xa” năm 2021. Hiện đã sử dụng hết 2704/4500dp, đủ dự phòng khi cải tạo và thu hồi RTU.



Hình 5. Phần mềm điều khiển máy tính trạm

- Về công trình “Trang bị hệ thống truy cập và tự động đọc bản ghi sự cố role bảo vệ từ xa tại các TBA 110-220kV thuộc Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội và Khai thác các tính năng của role trung thế có chuẩn IEC 61850 tại các TBA 110kV phục vụ thu thập dòng sự cố, giải trừ, chuyển đổi chế độ từ xa của Trung tâm điều độ hệ thống điện TP Hà Nội” đã được nghiệm thu đưa vào vận hành năm 2022 có phạm vi thực hiện tại trạm biến áp thuộc nhiệm vụ thiết kế này.

- Về hệ thống ngăn lộ MC, DCL C31, C32 ngoài trời: Hiện trạng thiết bị MC, DCL thuộc C31, C32, TUC31, TUC32 đã được hoàn thiện trong công trình ĐTXD năm 2020.

- Về giao thức kết nối từ TBA về Trung tâm điều độ hệ thống điện miền Bắc (NSO) hiện đang sử dụng giao thức IEC60870-5-101, chưa đáp ứng theo định hướng trong công văn số 593/ĐĐMB-CN ngày 09/04/2019 của Trung tâm Điều độ Hệ thống điện miền Bắc về việc thống nhất phương án kết nối các TBA 110kV của EVNHANOI với Điều độ miền Bắc, trong đó yêu cầu chuyển đổi toàn bộ kết nối từ trạm đến TTĐK B1 sang giao thức IEC60870-5-104, Trung tâm Điều độ Hệ thống điện miền Bắc sẽ phối hợp thiết lập kết nối IP vào mạng WAN-HTĐ của EVNHANOI để kết nối trực tiếp đến các trạm của EVNHANOI qua giao thức IEC60870-5-104. Do đó cần chuyển toàn bộ giao thức kết nối trạm E1.7 về hệ thống SCADA của Trung tâm Điều độ Hệ thống điện miền Bắc từ IEC60870-5-101 sang IEC60870-5-104.

c. Về hệ thống viễn thông:

- Hiện hữu thiết bị hệ thống viễn thông, thông tin của trạm hoạt động bình thường, nhưng thiết bị thông tin đặt trên giá đỡ do đó không đảm bảo chắc chắn, vỏ tủ đang xuống cấp. Cần thiết phải thay thế vỏ tủ, tận dụng lại thiết bị đang vận hành.

d. Về kiến trúc phòng điều khiển trung tâm:

- Phòng điều khiển trung tâm hiện đang được lắp đặt 20 tủ bao gồm: 04 tủ bảo vệ 110kV, 02 tủ bảo vệ 35kV; 02 tủ RTU, 03 tủ AC/DC, 02 tủ nạp, 03 tủ điều khiển 110kV, 02 tủ điều khiển 35kV.



Hình 6. Phòng điều khiển trung tâm

- Phòng điều khiển trung tâm hiện đã được lắp đặt hệ thống sàn nâng đi kèm máng cáp nhệ thứ phía dưới, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và mỹ quan trong vận hành.
- Diện tích phòng điều khiển trung tâm hiện tại không đủ để lắp đặt bổ sung thêm thiết bị, khó khăn trong quá trình cải tạo, vận hành. Cần thiết phải mở rộng để bố trí lại vị trí các tủ ĐKBV hợp lý và khoa học hơn.

e. Hệ thống mương cáp nhệ thứ:

Hệ thống mương cáp nhệ thứ từ ngoài sân phân phối đang có 1 trục chính mương cáp đi vào nhà điều khiển. Trong lòng mương cáp hiện đang bố trí chung cả cáp nhệ thứ 110kV và cáp nhệ thứ phía 35kV nên nhiều sợi cáp hiện trạng và không đảm bảo để lắp đặt các sợi cáp bổ sung trong dự án này.

f. Hệ thống bảo vệ chống sét đánh thẳng:

Hệ thống cột bảo vệ chống sét đánh thẳng và chiếu sáng trạm sử dụng cột BTLT các loại được xây dựng từ những năm đầu xây dựng trạm Sơn Tây. Trải qua hơn 30 năm vận hành hệ thống, các cột bê tông đã xuống cấp có nguy cơ mất an toàn, không đảm bảo vận hành lâu dài, nhiều cột trong quá trình cải tạo trạm giai đoạn 2015-2020 nhưng vẫn chưa được thu hồi hiện vẫn còn trong trạm và gây cản trở cho vận hành.

Dây chống sét kết nối các cột chống sét có hiện tượng oxy hóa, có nguy cơ đứt dây, rơi xuống các thiết bị bên dưới, không đảm bảo vận hành lâu dài.

Hình ảnh các cột chống sét, kim thu sét và dây chống sét hiện có:



Hình 7. Hệ thống chống sét

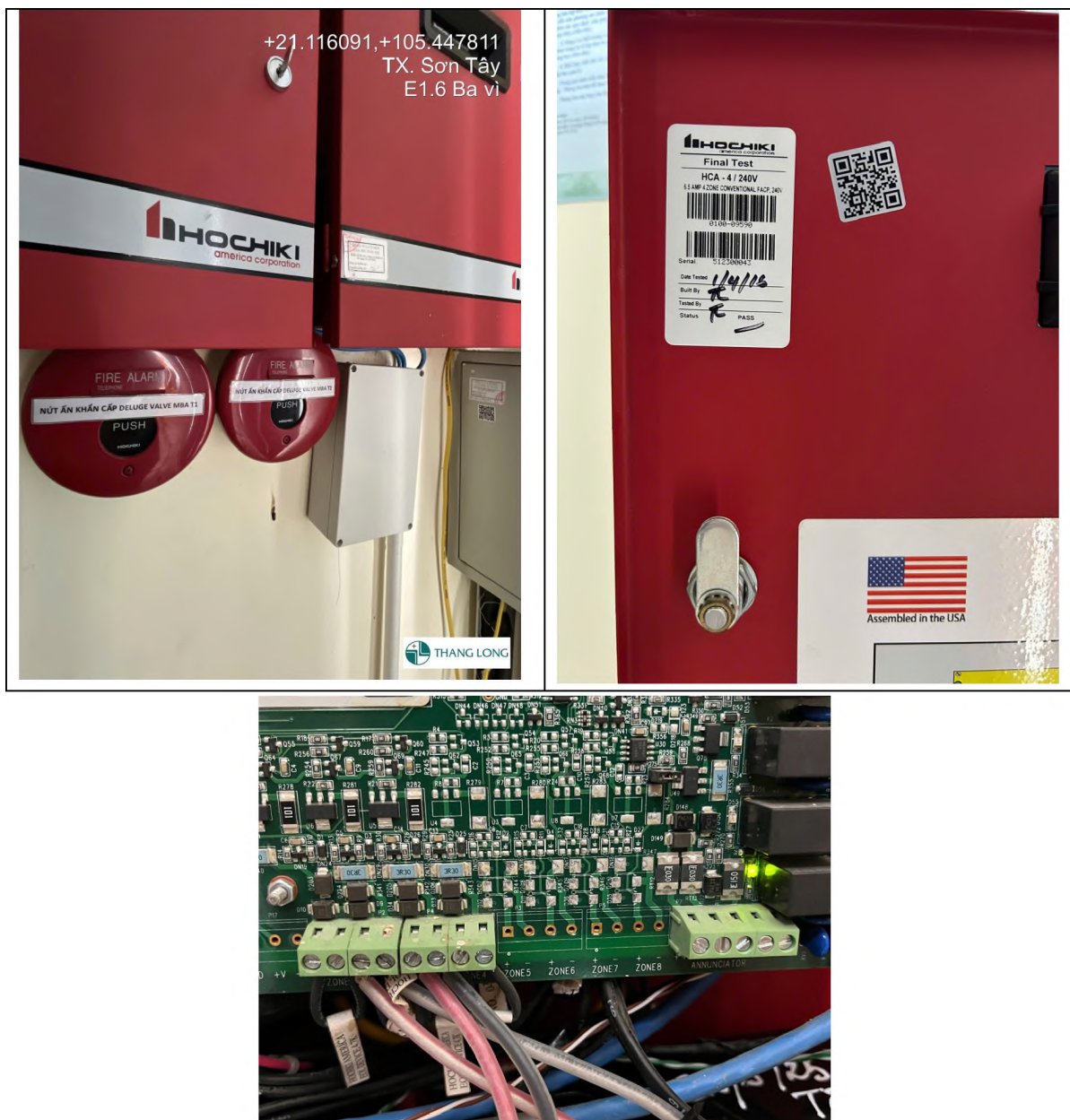
g. Hiện thống tủ báo cháy trung tâm:

Trạm E1.7 hiện được trang bị 2 tủ báo cháy:

+ 01 tủ loại 4 zones – Hochiki – đưa vào vận hành năm 2017 cho tín hiệu MBA 110kV: hiện đã sử dụng hết 4 zones.

+ 01 tủ loại 4 zones – Hochiki – đưa vào vận hành năm 2017 cho tín hiệu nhà điều khiển phân phối: hiện đã sử dụng hết 4 zones.

Vì vậy, khi tiến hành cải tạo và bổ sung đầu báo trong dự án, cần xem xét thay thế/nâng cấp tủ báo cháy để đáp ứng kết nối tín hiệu theo quy định.



Hình 8. Tủ báo cháy

2.2. Sự cần thiết phải đầu tư:

Qua phân tích ở mục 2.1, các hạng mục điều khiển, bảo vệ, viễn thông, SCADA, hệ thống kiến trúc phòng điều khiển và hệ thống bảo vệ chống sét đánh thẳng của TBA E1.7 cần tiến hành cải tạo để đảm bảo độ tin cậy cho công tác giám sát, điều khiển vận hành từ xa trạm biến áp không có người trực vận hành cần thiết phải cải tạo, thay thế khắc phục các tồn tại nêu trên tại trạm.

3. GIỚI HẠN VÀ PHẠM VI CỦA PHƯƠNG ÁN

Lắp mới 01 tủ điều khiển bảo vệ (ĐKBV) ngăn đường dây 110kV: Lắp mới tủ, tận dụng các rơ le F87L, F67 hiện hữu, lắp bổ sung BCU, sơ đồ mimic và phụ kiện.

Cải tạo tủ ĐKBV ngăn phân đoạn 110kV: Cải tạo tủ hiện trạng, tận dụng rơ le F87B, lắp bổ sung rơ le F21, bổ sung BCU, sơ đồ mimic và phụ kiện.

Cải tạo tủ 02 tủ ĐKBV ngăn MBA 110kV: cải tạo 2 tủ bảo vệ hiện trạng, tận dụng rơ le F87T, F67 (110), F50 (22) và BCU hiện hữu, bổ sung sơ đồ mimic và cải tạo mạch nội bộ tủ.

Cải tạo 01 tủ ĐKBV ngăn tụ bù 110kV: cải tạo tủ hiện trạng, tận dụng rơ le F50, F50Ub, rơ le chọn thời điểm đóng RPH2, di chuyển rơ le F50 trong tủ ĐKBV ngăn 112 hiện trạng sang làm chức năng BCU, cải tạo mạch nội bộ tủ.

Thu hồi các tủ điều khiển phía 110kV hiện hữu.

Thay thế tủ viễn thông hiện hữu bằng tủ mới.

Thay thế hệ thống máy tính SCADA trạm bằng hệ thống máy Gateway/HMI mới, tận dụng phần mềm Zenon hiện hữu.

Cải tạo lại hệ thống cột chống sét trong TBA.

Hoàn thiện lại hệ thống chiếu sáng ngoài trời, hệ thống camera giám sát an ninh, hệ thống mương cấp ngoài trời.

Bố trí lại phòng accu sang vị trí mới. Cải tạo phòng điều khiển trung tâm mở rộng về phía phòng Ấc quy. Hoàn thiện hệ thống sàn nâng, thang giá cáp, PCCC cho Phòng điều khiển và ắc quy.

4. NỘI DUNG NHIỆM VỤ:

4.1. Phần điện:

a. Hệ thống điều khiển bảo vệ phía 110kV:

- Tủ ĐKBV ngăn đường dây 110kV: Lắp mới 02 tủ điều khiển bảo vệ các ngăn đường dây 110kV 171, 172. Trong đó:

- + Tận dụng các rơ le F87L hiện trạng trong tủ PP3
- + Tận dụng các rơ le F67 hiện trạng trong tủ PP3
- + Lắp bổ sung 01 bộ BCU cho mỗi ngăn lộ đường dây 110kV.
- + Bổ sung sơ đồ mimic và phụ kiện tủ.

- Tủ ĐKBV ngăn phân đoạn 110kV: Thay thế tủ PP3 hiện hữu bằng tủ Điều khiển bảo vệ ngăn phân đoạn mới để đảm bảo an toàn vận hành và giảm thiểu thời gian cắt điện thi công khi chuyển đảo rơ le F87B trong từng giai đoạn. Trong đó:

- + Lắp bổ sung 01 rơ le bảo vệ khoảng cách F21.
- + Tận dụng 02 bộ rơ le bảo vệ so lệch thanh cái hiện trạng

- + Lắp bổ sung 01 bộ BCU cho tủ PP3.
- + Bổ sung sơ đồ mimic và các phụ kiện kèm theo.
- Tủ ĐKBV ngăn MBA 110kV: Tận dụng 2 tủ ĐKBV ngăn MBA T1, T2 hiện hữu.
Trong đó:
 - + Tận dụng rơ le F87T hiện trạng trong tủ PP1, PP2.
 - + Tận dụng rơ le F67 (phía 110kV) hiện trạng trong tủ PP1, PP2.
 - + Tận dụng rơ le F50 (phía 22kV) hiện trạng trong tủ PP1, PP2.
 - + Tận dụng BCU1 hiện trạng trong tủ PP1, PP2. Chức năng điều khiển mức ngăn và thu thập thông tin ngăn lộ sẽ được chia sẻ đồng bộ trên thiết bị BCU đầu tư mới trên ngăn lộ.
- + Xem xét bổ sung BCU2 để đáp ứng thu thập tín hiệu ngăn MBA và MBA nếu BCU1 không đủ số lượng INPUT/OUTPUT.
- + Bổ sung sơ đồ mimic và cải tạo mạch nội bộ tủ.
- Tủ ĐKBV ngăn tụ 110kV: Tận dụng tủ ĐKBV ngăn tụ T101. Trong đó:
 - + Tận dụng rơ le quá dòng F50
 - + Tận dụng rơ le cân bằng F50Ub
 - + Tận dụng rơ le lựa chọn thời điểm đóng RPH2
 - + Tận dụng rơ le quá dòng tủ PP3 hiện trạng (ngăn 112) sang lắp tại tủ ĐKBV ngăn tụ T101 làm chức năng BCU.
 - + Cải tạo mạch nội bộ tủ.
- Tận dụng 02 tủ điều khiển xa MBA T1, T2 hiện trạng.
- Thu hồi 03 tủ điều khiển phía 110kV hiện trạng bao gồm: CP-T1, CP-T2, CP-3.
- Xem xét tận dụng lại các sợi cáp nhị thứ đảm bảo chiều dài và bổ sung các cáp mới, đấu nối hoàn thiện hệ thống điều khiển bảo vệ sau khi cải tạo.

b. Hệ thống điều khiển bảo vệ phía 35kV:

Theo kế hoạch được Tổng công ty điện lực TP Hà Nội giao cho các Công ty Điện lực Ba Vì và Công ty Điện lực Sơn Tây, đến cuối năm 2026 sẽ thực hiện hoàn thành hạ áp về 22kV lộ xuất tuyến 35kV trạm E1.7 (6/7 lộ).

Do đó, trong đề án này không thực hiện đầu tư cải tạo các tủ bảo vệ phía 35kV, chỉ tiến thay thế rơ le quá dòng ngăn 332 do không đáp ứng IEC61850 khi chuyển về điều khiển máy tính.

4.2. Hệ thống viễn thông- SCADA:

a. Hệ thống viễn thông:

Thay thế tủ viễn thông hiện hữu bằng hệ thống 02 tủ viễn thông mới đáp ứng không gian lắp đặt và thao tác vận hành hệ thống.

Thu hồi 01 tủ viễn thông hiện trạng.

b. Hệ thống SCADA:

Trang bị mới 01 bộ máy tính Gateway tích hợp chức năng HMI; Tận dụng phần mềm Zenon hiện hữu (License 4500 datapoint).

Thay thế tủ Rack 19” cho các thiết bị SCADA kèm 02 bộ Inverter.

Chuyển đổi toàn bộ kết nối từ trạm đến TTĐK B1, NSO sang giao thức IEC60870-5-104.

Tổ chức khai báo, cấu hình lại hệ thống SCADA sau khi thay thế các role ĐKBV, BCU. Đảm bảo khi cải tạo hoàn thành, các role, BCU, hệ thống máy tính, phần mềm điều khiển SCADA của trạm phải đáp ứng việc khai thác được và đưa đầy đủ tín hiệu lên máy tính tại trạm, Trung tâm điều khiển và chia sẻ dữ liệu cho các bộ phận giám sát khác.

Kết nối, cấu hình, khai báo địa chỉ IP của các rơ le thay thế mới trên phần mềm máy tính tại trạm, trung tâm điều độ và trung tâm giám sát.

Test point to point, End to end các tín hiệu SCADA theo quy định.

Thu hồi tủ RTU hiện hữu.

c. Hệ thống chống sét:

Thay thế hệ thống cột BTLT hiện trạng bằng hệ thống cột chiếu sáng kết hợp với cột thu sét và các cột thu sét độc lập. Tính toán lại phạm vi bảo vệ đảm bảo quy định.

Hoàn trả lại hệ thống camera, hệ thống chiếu sáng trên các cột chống sét sau khi cải tạo.

4.3. Phần xây dựng:

Bố trí lại phòng accu sang vị trí mới. Cải tạo phòng điều khiển trung tâm mở rộng về phía phòng Ấc quy.

Hoàn thiện hệ thống sàn nâng mở rộng sang vị trí phòng Ấc quy, phá dỡ tường ngăn các phòng điều khiển, phòng accu và phòng nghỉ ca hiện trạng để cải tạo thành phòng điều khiển mới.

Bổ sung đoạn mương cáp nhị thứ mới đi song song với mương cáp nhị thứ hiện trạng từ sân phân phối 110kV về nhà ĐKPP để đảm bảo không gian lắp đặt cũng như giảm thiểu thời gian cắt điện, đảm bảo an toàn trong quá trình thi công.

Hoàn trả mặt bằng phòng điều khiển cũ sau khi thi công. Bổ sung hoàn thiện các tấm đan tại các vị trí còn trống sau khi di chuyển/thu hồi các tủ.

Bổ sung hoàn thiện hệ thống chiếu sáng, thông gió, điều hoà cho PĐK và Phòng ắc quy sau cải tạo.

Thu hồi hệ thống cột chống sét (dạng BTLT) ngoài trời. Xây dựng hệ thống cột chống sét theo quy định EVNHANOI và đảm bảo phạm vi bảo vệ chống sét trạm biến áp E1.7.

Hoàn thiện hệ thống chiếu sáng ngoài trời, lắp đặt lại hệ thống camera giám sát an ninh, hệ thống cảnh báo âm thanh bị ảnh hưởng do cải tạo các cột chống sét ngoài trời.

4.4. Hệ thống Phòng cháy chữa cháy:

- Hoàn thiện lại hệ thống PCCC cho khu vực phòng điều khiển, phòng ắc quy sau cải tạo:

- + Bổ sung đầu báo cháy cho phòng ắc quy
- + Bổ sung hệ thống chữa cháy cho khu vực đi cáp dưới sàn nâng.
- + Thay thế tủ báo cháy hiện hữu bằng tủ mới loại tủ báo cháy mới đáp ứng quy mô tín hiệu của trạm sau cải tạo và các quy định hiện hành.

- Yêu cầu:

Thiết kế hệ thống PCCC cần được thẩm duyệt của Phòng Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.

4.5. 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-KTLĐ-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 rơle bảo vệ cho đường dây và TBA và các văn bản điều chỉnh, sửa đổi sau này.

+ Quy định chi tiết về công tác thiết kế trạm biến áp 110kV trong Tổng công ty điện lực TP Hà Nội ban hành kèm theo quyết định số 4895/QĐ-EVNHANOI ngày 31/5/2025

+ 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 lưới điện 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			
1	Tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường dây 110kV	F87L (tận dụng), F67(tận dụng), BCU, sơ đồ mimic	Tủ	02
2	Tủ điều khiển bảo vệ ngăn phân đoạn 110kV (lắp mới)	F87B(tận dụng), F21, BCU, sơ đồ mimic	Tủ	01
3	Tủ điều khiển bảo vệ ngăn MBA 110kV (tận dụng)	F87T(tận dụng), F67(tận dụng), F50(tận dụng), BCU, sơ đồ mimic	Tủ	02
4	Tủ điều khiển bảo vệ ngăn tụ bù 110kV (tận dụng)	F50(tận dụng), F50Ub(tận dụng), Rơ le lựa chọn thời điểm đóng (tận dụng), BCU (tận dụng), sơ đồ mimic	Tủ	01
II	Hệ thống viễn thông-SCADA			
5	Hệ thống máy tính trạm	Hệ thống máy tính điều khiển, SCADA, bộ nguồn, tủ SCADA	HT	01
6	Hệ thống tủ viễn thông	Tủ Rack	HT	01
III	Phần xây dựng			
7	Hệ thống bảo vệ chống sét	Hệ thống cột, kim thu sét, dây chống sét	HT	01
8	Hệ thống kiến trúc, XDNT	Cải tạo P.ĐK: sàn nâng, thang giá cáp, chiếu sáng, Điều hoà, thông gió...	HT	01
9	Hệ thống PCCC	Hoàn thiện hệ thống PCCC cho P.ĐK và ắc quy	HT	01
10	Mương cáp nhự thứ ngoài trời	Từ sân 110kV về nhà ĐKPP	HT	01

5. BẢN VẼ:

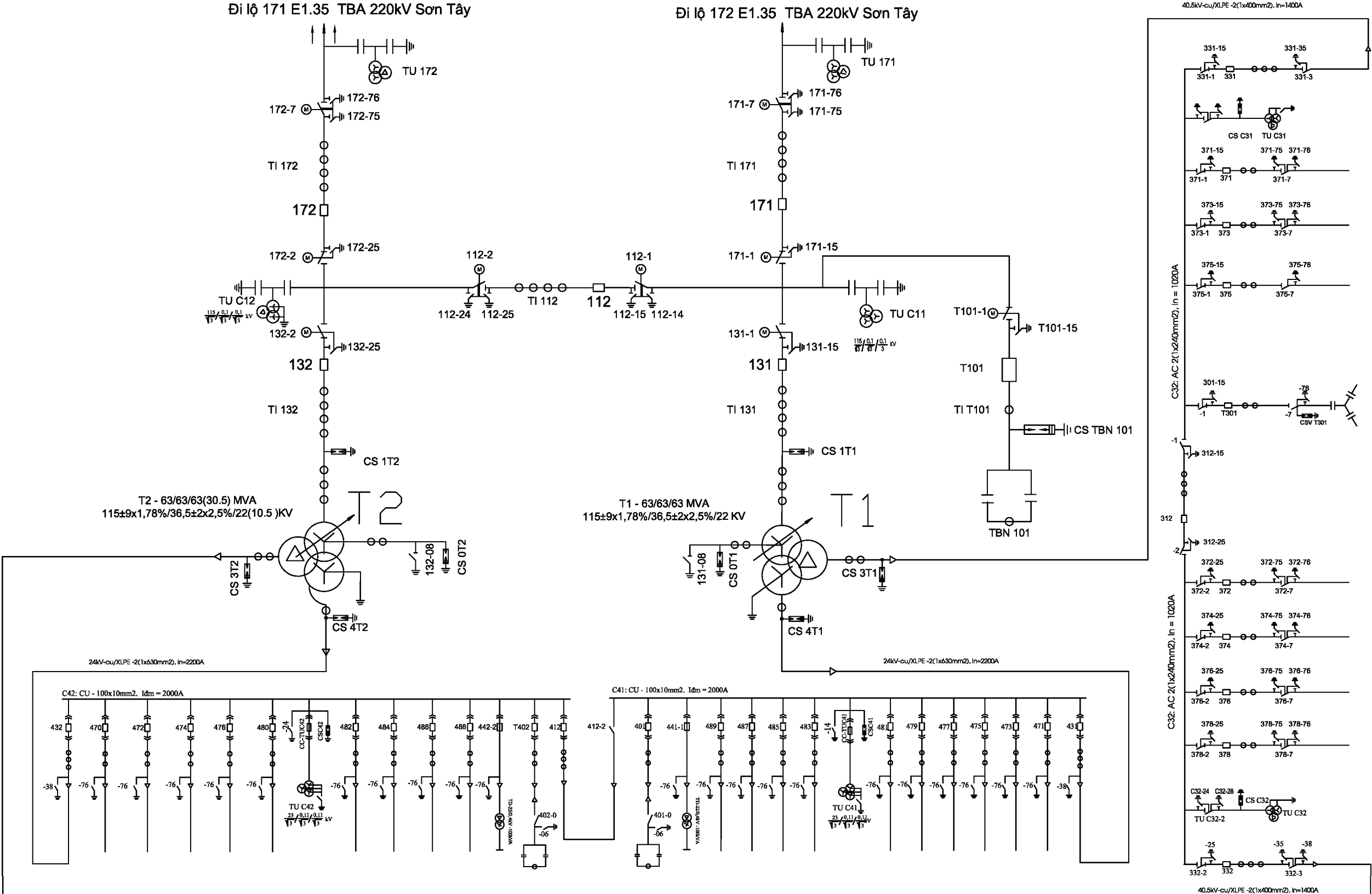
- Bản vẽ sơ đồ nối điện TBA.
- Bản vẽ mặt bằng bố trí thiết bị TBA.

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: /NVTK - PTL ngày /5/2025)

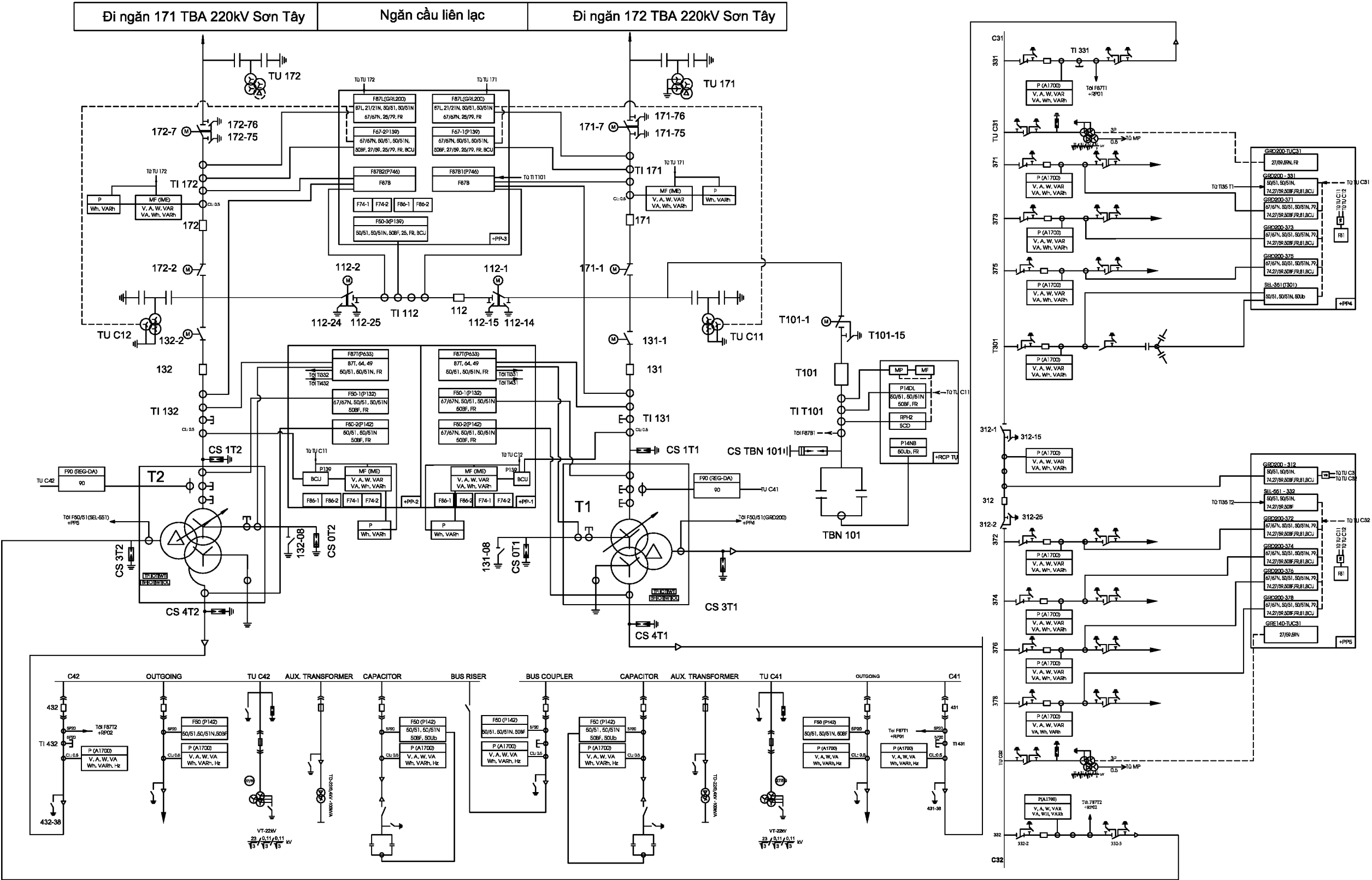
- Tên công trình: **HOÀN THIỆN HỆ THỐNG BẢO VỆ, HỆ THỐNG MÁY TÍNH SCADA/HMI, HỆ THỐNG VIỄN THÔNG VÀ HỆ THỐNG CHỐNG SÉT TRẠM E1.7 SƠN TÂY**
- Nội dung công việc: Thu hồi vật tư khi lập NVTK.

STT	Tên VTTB	Ký hiệu	Đơn vị tính	Số lượng	Ghi chú
I	Phần ĐKBV				
1	Tủ điều khiển bảo vệ phía 110kV	CP-T1, CP-T2, CP-3	Tủ	03	
2	Rơ le quá dòng ngăn 332	SEL 551	Bộ	01	
3	Cáp nhị thứ		Ht	01	Khối lượng và chủng loại theo thực tế
II	Phần viễn thông-SCADA				
4	Tủ thông tin	TT	Tủ	01	
5	Tủ RTU	RTU1,2	Tủ	02	
III	Hệ thống chống sét				
6	Cột chống sét	Cột BTLT	Cột	12	Khối lượng và chủng loại theo thực tế

SƠ ĐỒ NỘI DIỆN CHÍNH TBA E1.7 HIỆN TRẠNG



SƠ ĐỒ PHƯƠNG THỨC ĐKBVTRẠM BIẾN ÁP E1.7 SƠN TÂY HIỆN TRẠNG



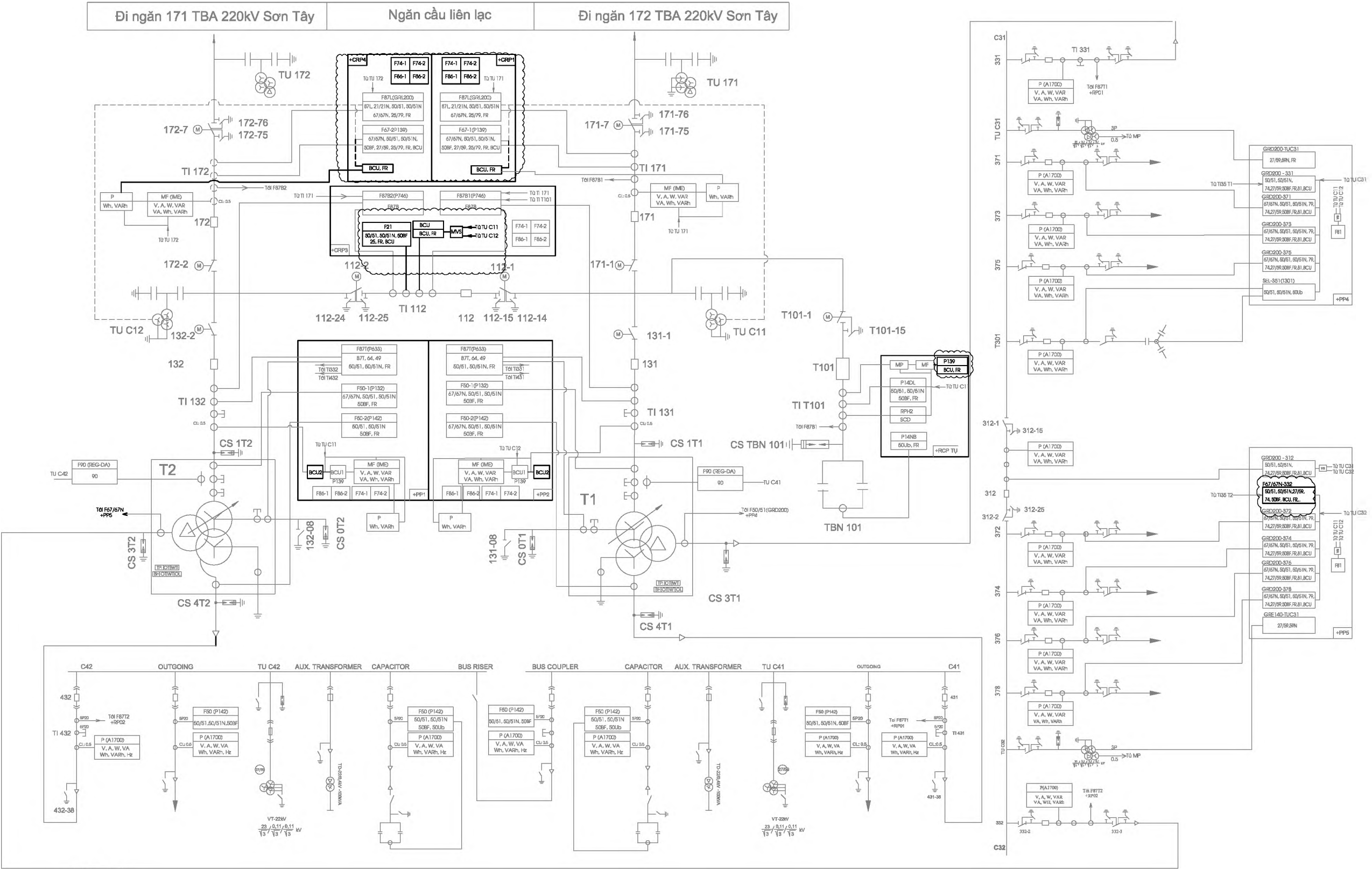
GHI CHÚ

F87T: Bảo vệ so lệch MBA
F49: Bảo vệ quá tải MBA
F79: Tự động đóng lặp lại
F27: Bảo vệ điện áp thấp
F59: Bảo vệ quá điện áp
F21: Bảo vệ khoảng cách
F25: Hòa đồng bộ

F67: Bảo vệ quá dòng có hướng
F67N: Bảo vệ
quá dòng chạm đất có hướng
F64: Bảo vệ chống chạm đất bên trong MBA
F90: Rơ le tự động điều chỉnh điện áp
F50/51: Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian
F50/51N: Bảo vệ quá dòng điện chạm đất cắt nhanh có thời gian
F81: Thiết bị hạ tải phụ tải theo tần số

F74: Rơ le giám sát mạch cắt
F50BF: Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt
V: Vôn mét VS: Chuyển mạch vôn
A: Am pe met AS: Chuyển mạch dòng điện
VC: kiểm tra điện áp đường dây
FR: thiết bị ghi sự cố

SƠ ĐỒ PHƯƠNG THỨC ĐKBVTRẠM BIẾN ÁP E1.7 SƠN TÂY SAU CẢI TẠO



GHI CHÚ

F87T: Bảo vệ so lệch MBA
F49: Bảo vệ quá tải MBA
F79: Tự động đóng lặp lại
F27: Bảo vệ điện áp thấp
F59: Bảo vệ quá điện áp
F21: Bảo vệ khoảng cách
F25: Hòa đồng bộ

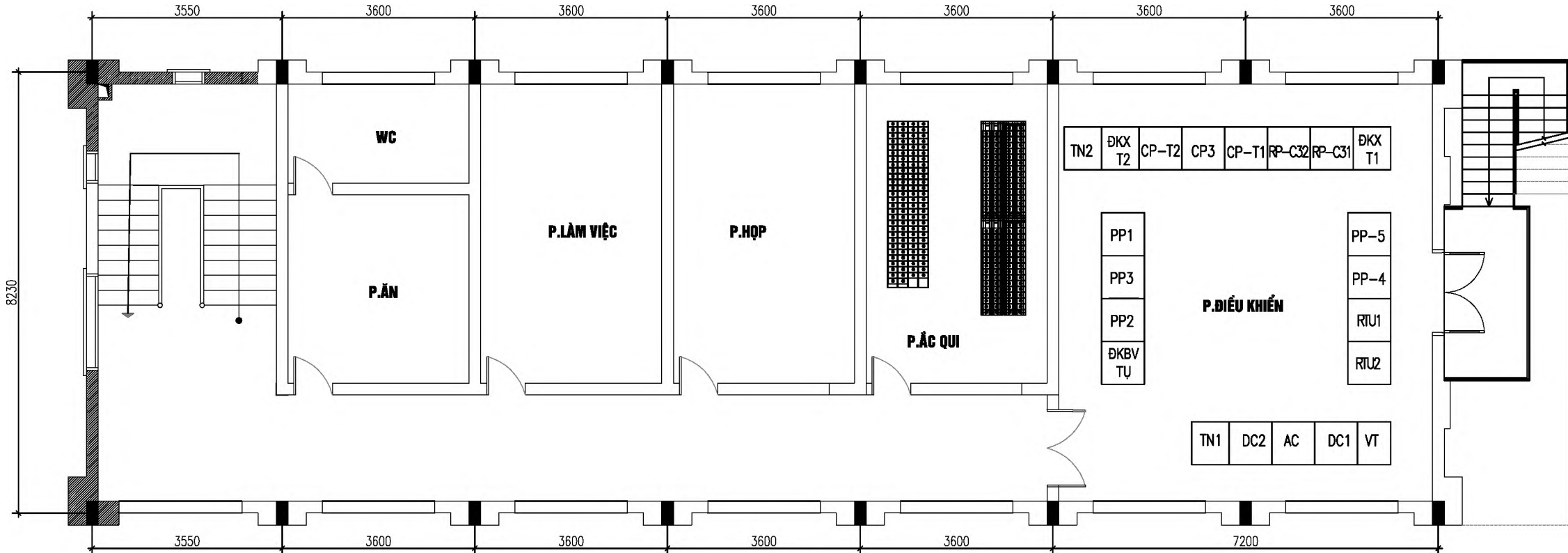
F67: Bảo vệ quá dòng có hướng
F67N: Bảo vco
ệ quá dòng chạm đất có hướng
F64: Bảo vệ chống chạm đất bên trong MBA
F90: Rơ le tự động điều chỉnh điện áp
F50/51: Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian
F50/51N: Bảo vệ quá dòng điện chạm đất cắt nhanh có thời gian
F81: Thiết bị sa thải phụ tải theo tần số

F74: Rơ le giám sát mạch cắt
F50BF: Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt
V: Vôn mét VS: Chuyển mạch vôn
A: Am pe met AS: Chuyển mạch dòng điện
P: Bộ đo lường đa chức năng có khả năng lập trình
VC: kiểm tra điện áp đường dây
FR: thiết bị ghi sự cố

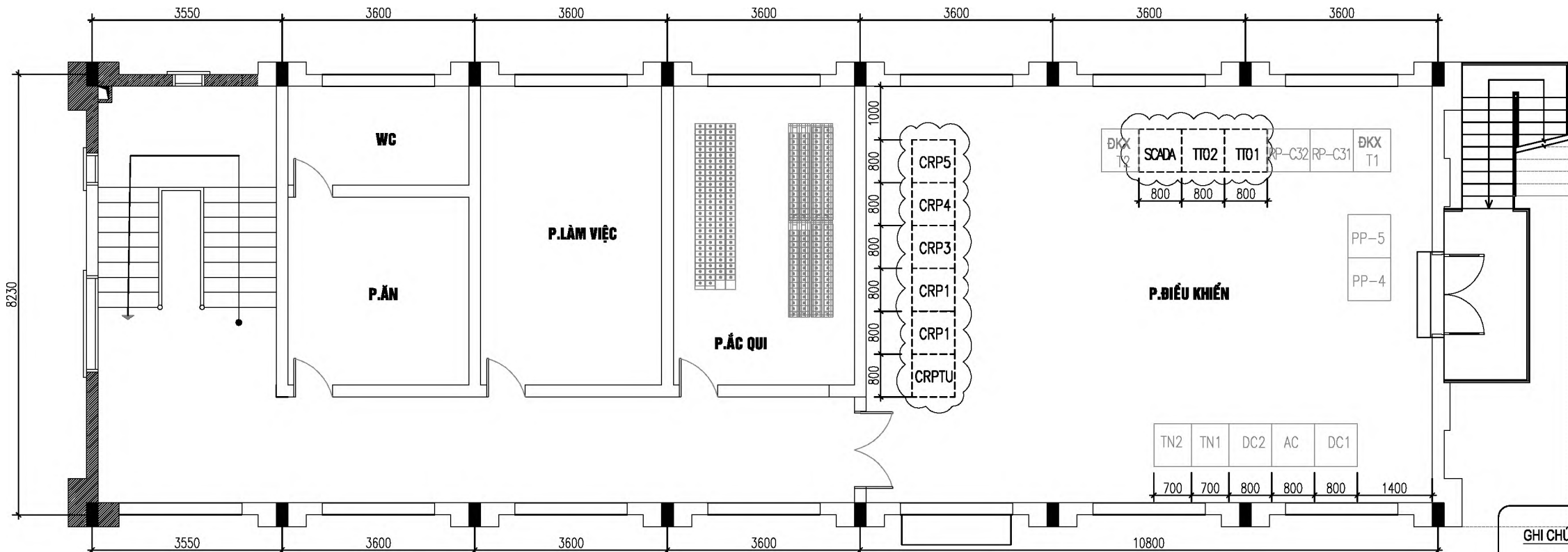
GHI CHÚ:

THUỘC PHẠM VI ĐẦU TƯ CẢI TẠO CỦA DỰ ÁN NÀY
PHÂN GIỮ NGUYÊN HIỆN TRẠNG

MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ TẦNG 2 NHÀ ĐKPP HIỆN TRẠNG



MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ TẦNG 2 NHÀ ĐKPP SAU CẢI TẠO

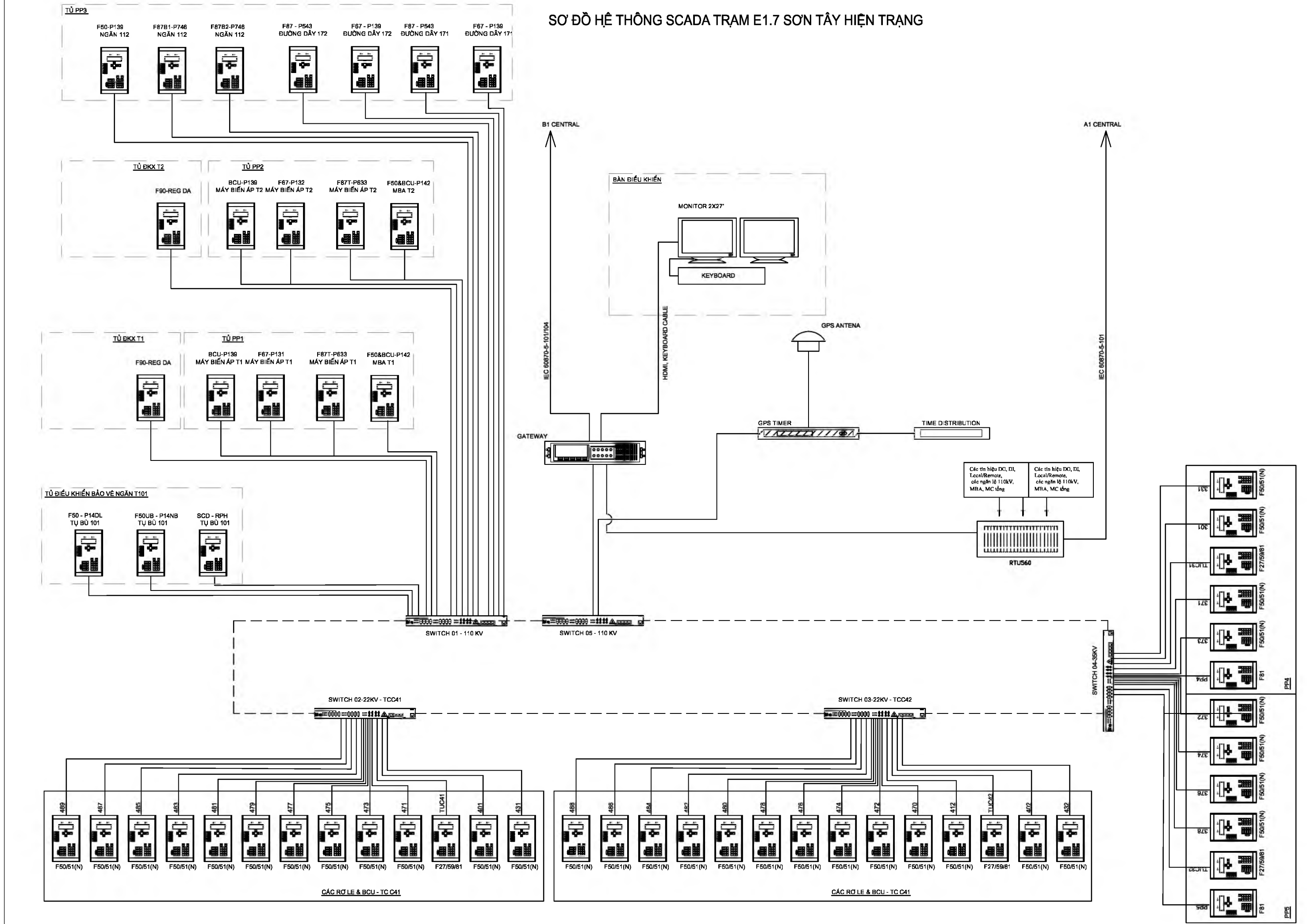


GHI CHÚ:

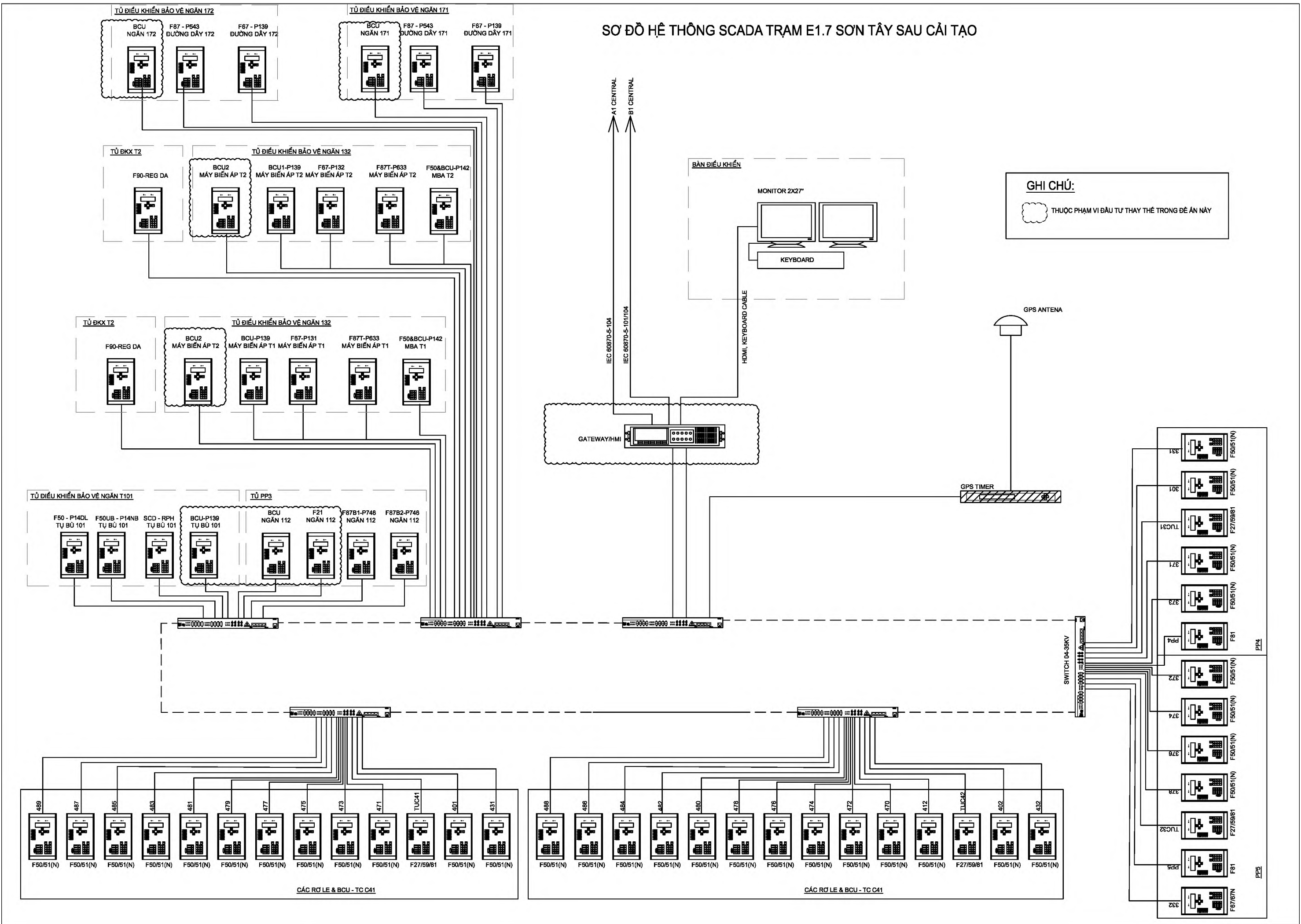
----- THUỘC PHẠM VI ĐẦU TƯ CẢI TẠO CỦA DỰ ÁN NÀY

PHẦN GIỮ NGUYÊN HIỆN TRẠNG

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG SCADA TRẠM E1.7 SƠN TÂY HIỆN TRẠNG



SƠ ĐỒ HỆ THỐNG SCADA TRẠM E1.7 SƠN TÂY SAU CẢI TẠO



**CÔNG TY VẬN HÀNH HỆ THỐNG ĐIỆN
VÀ THỊ TRƯỜNG ĐIỆN QUỐC GIA
TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ
HỆ THỐNG ĐIỆN MIỀN BẮC**

Số: 1036/NSO-CN

V/v thỏa thuận hạng mục SCADA dự án
Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy
tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông
TBA 110kV Sơn Tây

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Hà Nội, ngày 26 tháng 6 năm 2025

Kính gửi: Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội

Căn cứ công văn số 2680/EVNHANOIHGC -KHVT ngày 12 tháng 6 năm 2025 của Quý Công ty về việc thỏa thuận hạng mục SCADA dự án Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông TBA 110kV Sơn Tây, 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 Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông TBA 110kV Sơn Tây.
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 phù hợp với quyết định 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 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 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 Hoàn thiện hệ thống đo lường điều khiển bảo vệ và nâng cấp, thay thế các tủ trung thế TBA 110kV Sơn Tây.

Trân trọng ./.

Nơi nhận:

- Như trên;
- EVNHANOI (để biết);
- BGĐ (để biết);
- PT (để p/h);
- Lưu: VT, CN.

**KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**



Tô Hồng Long

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: 1582/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: Hoàn thiện hệ thống bảo
vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI,
hệ thống viễn thông và hệ thống chống
sét trạm E1.7 Sơn Tây.

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 2682/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: Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây,

Căn cứ hồ sơ thỏa thuận hệ thống viễn thông và SCADA của dự án Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây 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 E1.7 Sơn Tây trong dự án Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây, 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 chuyển đổi hệ thống RTU hiện hữu sang máy tính mới và bổ sung rơ le mới không gây ảnh hưởng đến các tín hiệu đang vận hành.
- Đề nghị Quý Công ty phối hợp với đơn vị tư vấn xem xét nhằm đảm bảo triển khai tương thích và đồng bộ với các thiết bị được trang bị thuộc dự án: "Trang bị giải pháp an toàn, an ninh thông tin cho hệ thống giám sát, điều khiển và tự động hóa tại EVNHANOI" theo Quyết định số 6081/QĐ-EVNHANOI ngày 07/9/2023.
- Đề nghị Quý Công ty phối hợp với đơn vị tư vấn căn cứ hiện trạng hệ thống điều khiển DCS và các hạng mục đầu tư xây dựng của công trình để hiệu chỉnh mô hình hệ thống điều khiển DCS đảm bảo tuân thủ Quyết định số 168/QĐ-EVN ngày 23/02/2023.
- 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 phần mềm SCADA tương thích với hệ điều hành mới và 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 E1.7 Sơn Tây 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 đặc biệt với relay mới bổ sung của ngăn lộ 332 và 112.

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 Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây, đề nghị 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
Số: 1461/EVNHANOIITC-QLVHHT

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

Ba Đình, ngày 27 tháng 6 năm 2025

Về việc góp ý về hạng mục viễn thông và
thông tin cho dự án: Hoàn thiện hệ thống bảo
vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI và hệ
thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây

Kính gửi: Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội

Căn cứ công văn số 2681/EVNHANOIHGC-KHVT ngày 12/06/2025 Về việc “xin ý kiến góp ý về hạng mục viễn thông và thông tin cho dự án: Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây”.

Sau khi xem xét nội dung hồ sơ hệ thống thỏa thuận hệ thống viễn thông và SCADA TBA 110kV E1.7 Sơn Tây Công ty cổ phần phát triển điện lực Thăng Long lập. Công ty Công nghệ thông tin Điện lực Hà Nội (X01) có một số ý kiến, cụ thể như sau:

- Hiện trạng hệ thống thông tin tại mục 4.2.1 kê thiếu và sai tên thiết bị đề nghị tư vấn điều chỉnh đúng hiện trạng hệ thống tại TBA 110kV E1.7 Sơn Tây.
- Công ty Công nghệ thông tin đồng ý với giải pháp di chuyển hệ thống viễn thông tại TBA sang vị trí mới và trang bị mới 02 tủ thông tin để lắp đặt thiết bị. Tuy nhiên cánh cửa trước và sau cần đột lỗ thoáng khí đảm bảo nhiệt độ vận hành cho thiết bị đề nghị đơn vị tư vấn hiệu chỉnh.
- Tại mục 4.4.1 Giải pháp hệ thống thông tin hiện đang giữ nguyên 02 kênh truyền SCADA giao thức IEC101 về A1 sau khi di chuyển. Nhưng tại mục 4.4.2.2 tư vấn lại đưa ra giải pháp chuyển đổi giao thức từ IEC101 sang IEC 104. Đề nghị tư vấn thống nhất giải pháp kênh truyền sau khi di chuyển.
- Đối với các tuyến cáp quang cần đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật đồng bộ với hạ tầng hiện hữu

- Thay thế các ODF để đồng bộ với tủ thông tin thay mới
- Các tuyến cáp quang khi di chuyển không đảm bảo độ dài cần thực hiện kéo mới bổ sung thay thế từ MS cột xà poctic vào tủ thông tin

Trên đây là góp ý của Công ty Công nghệ thông tin Điện lực Hà Nội cho hồ sơ thỏa thuận viển thông và SCADA công trình: “Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI và hệ thống chống sét trạm E1.7 Sơn Tây”.

Đầu mối liên hệ: Ông Hoàng Anh Tuấn - SĐT: 090.470.6866

Trân trọng./.

Nơi nhận:

- Như trên;
- KTĐTHT;
- 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**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Số: 23457 /PC07-Đ2

Hà Nội, ngày 23 tháng 07 năm 2025

V/v hướng dẫn chỉnh sửa, bổ sung hồ sơ thiết kế hạng mục công trình: Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét thuộc Trạm biến áp E1.7 Sơn Tây.

Kính gửi: Công ty lưới điện cao thế thành phố Hà Nội - Tổng Công ty điện lực thành phố Hà Nội

Phòng Cảnh sát PCCC&CNCH - Công an TP Hà Nội nhận được văn bản số 3252/NEVNHANOIHGC-KHVT ngày 09/7/2025 (kèm hồ sơ) đề nghị thẩm định thiết kế về PCCC đối với:

- Công trình: Trạm biến áp E1.7 Sơn Tây.

Hạng mục: Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét.

- Địa điểm xây dựng: Phường Tùng Thiện, thành phố Hà Nội.

- Chủ đầu tư: Công ty lưới điện cao thế thành phố Hà Nội - Tổng Công ty điện lực thành phố Hà Nội.

- Đơn vị tư vấn 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: Bản vẽ và thuyết minh thiết kế phải thể hiện đầy đủ, cụ thể các yêu cầu về PCCC theo quy định tại Điều 9 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 (lưu ý: Hồ sơ thiết kế phải thể hiện đồng nhất quy mô đề nghị thẩm định thiết kế về PCCC, giữa sơ đồ nguyên lý và mặt bằng hệ thống báo cháy tự động về dây tín hiệu, điện trở cuối kênh,...).

2. Khi hệ thống báo cháy dùng để điều khiển kích hoạt hệ thống chữa cháy thì mỗi điểm trong khu vực bảo vệ phải được kiểm soát bằng 2 đầu báo cháy tự động thuộc 2 kênh hoặc 2 địa chỉ khác nhau theo quy định tại Điều 5.13.2 TCVN 7568-14:2025.

3. Cấp tín hiệu điều khiển thiết bị ngoại vi và dây tín hiệu nối từ các đầu báo cháy trong hệ thống báo cháy dùng để kích hoạt hệ thống chữa cháy tự động là loại chịu nhiệt cao (cáp, dây tín hiệu chống cháy có thời gian chịu lửa 30 min) theo quy định tại Điều 5.14.6 TCVN 7568-14:2025.

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 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 và CNCH khu vực số 26;
(để theo dõi)
- Lưu: PC07, Đ2(p. Hưng).

**KT. TRƯỞNG PHÒNG
PHÓ TRƯỞNG PHÒNG**



Trung tá Nguyễn Tuấn Dương

PHỤ LỤC

Hướng dẫn chi tiết một số nội dung chưa đảm bảo yêu cầu để thẩm định thiết kế về PCCC theo quy định của quy chuẩn, tiêu chuẩn về PCCC

(kèm theo Công văn số 23457 /PC07-Đ2 ngày 23 tháng 07 năm 2025 của Phòng Cảnh sát PCCC&CNCH, CATP Hà Nội)

1. Công trình: Trạm biến áp E1.7 Sơn Tây.

Hạng mục: Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét.

2. Địa điểm xây dựng: Phường Tùng Thiện, thành phố Hà Nội.

3. Chủ đầu tư: Công ty lưới điện cao thế thành phố Hà Nội - Tổng Công ty điện lực thành phố Hà Nội.

4. Cơ quan 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 định thiết kế về PCCC.

- Nghị định 105/2025/NĐ-CP ngày 25/5/2024;

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

- Sửa đổi 1 QCVN 06:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;

- TCVN 3890:2023: 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;

- TCVN 6396-72:2010 Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy - Áp dụng riêng cho thang máy chở người và thang máy chở người và hàng - Phần 72: Thang máy chữa cháy;

- 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 5687:2024 Thông gió, điều hòa không khí - Tiêu chuẩn thiết kế;

- TCVN 5740:2023: Phòng cháy chữa cháy- Vòi đẩy chữa cháy;

- TCVN 6379:1998 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	Thiết kế	Nội dung quy định của tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật	Khoản, điều, tiêu chuẩn, quy chuẩn, Quy định	Kết luận
1	Hồ sơ bản vẽ thiết kế	- Sơ đồ nguyên lý báo cháy, mặt bằng báo cháy chưa thể hiện dây tín hiệu kết nối tủ	Nội dung thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy của cơ quan Công an thực hiện theo quy định tại điểm d khoản	Điều 9 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày	Kiến nghị

		báo cháy hiện trạng và các thiết bị chỉ thị, chuông báo cháy,...	1 Điều 17 Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ bao gồm việc trang bị, bố trí, lắp đặt theo quy định của pháp luật, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật, cụ thể như sau: a) Hệ thống báo cháy; thiết bị báo cháy độc lập; b) Hệ thống chữa cháy; bình chữa cháy; phương tiện chữa cháy cơ giới; c) Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn; hệ thống loa thông báo và hướng dẫn thoát nạn; d) Phương tiện, dụng cụ phá dỡ thô sơ; mặt nạ lọc độc và mặt nạ phòng độc cách ly; đ) Hệ thống điện phục vụ phòng cháy và chữa cháy bao gồm: thiết bị bảo vệ và nguồn điện cấp cho hệ thống phòng cháy và chữa cháy, hệ thống hút khói, hệ thống cung cấp không khí bảo vệ chống khói, thang máy chữa cháy, màn ngăn cháy, rèm ngăn cháy, cửa ngăn cháy; e) Trường hợp thẩm định thiết kế điều chỉnh hoặc cải tạo thì nội dung xem xét, đánh giá chỉ trong phạm vi điều chỉnh, cải tạo	25/5/2025	
2	Giám sát và điều khiển các hệ thống, thiết bị khác	Chưa rõ	Trường hợp hệ thống báo cháy dùng để điều khiển kích hoạt hệ thống chữa cháy thì mỗi điểm trong khu vực bảo vệ phải được kiểm soát bằng 2 đầu báo cháy tự động thuộc 2 kênh hoặc 2 địa chỉ khác nhau	Điều 5.13.2 TCVN 7568-14:2025	Kiến nghị
3	Cáp, dây tín hiệu điều khiển thiết bị ngoại vi	Chưa rõ	- Cáp tín hiệu điều khiển thiết bị ngoại vi và dây tín hiệu nối từ các đầu báo cháy trong hệ thống báo cháy dùng để kích hoạt hệ thống chữa cháy tự động là loại chịu nhiệt cao (cáp, dây tín hiệu chống cháy có thời gian chịu lửa 30 min). Cho phép sử dụng cáp tín hiệu điều khiển thiết bị ngoại vi là loại cáp thường nhưng phải có biện pháp bảo vệ khỏi sự tác động	Điều 5.14.6 TCVN 7568-14:2025	Kiến nghị

			của nhiệt ít nhất trong thời gian 30 min - Trường hợp trong công trình có nguồn phát nhiệt hoặc đối với hệ thống báo cháy địa chỉ thì bắt buộc phải sử dụng cáp và dây tín hiệu chống nhiễu. Nếu cáp và dây tín hiệu không chống nhiễu thì nhất thiết phải luồn trong ống hoặc hộp kim loại có tiếp đất - Đối với hệ thống báo cháy địa chỉ phân dây tín hiệu dùng kết nối thiết bị địa chỉ phải là dây chống nhiễu, chống cháy (cho phép chỉ sử dụng dây chống nhiễu khi thiết bị và trung tâm báo cháy được kết nối dưới dạng mạch vòng)	Điều 5.14.9 TCVN 7568- 14:2025 Điều 5.14.10.2 TCVN 7568- 14:2025	
--	--	--	---	--	--

Lưu ý: Ngoài các kiến nghị nêu trên đề nghị chủ đầu tư, đơn vị tư vấn thiết kế rà soát, hoàn chỉnh hồ sơ thiết kế đảm bảo yêu cầu để thẩm định thiết kế về PCCC theo quy định của quy chuẩn, tiêu chuẩn về PCCC.

Số: 25 /TĐ-PCCC Hà Nội, ngày 27 tháng 08 năm 2025

THẨM ĐỊNH THIẾT KẾ VỀ PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY

Kính gửi: Công ty lưới điện cao thế thành phố Hà Nội - Tổng Công ty điện lực 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 4132/EVNHANOIHGC-KHVT ngày 15/8/2025 của Công ty lưới điện cao thế thành phố Hà Nội - Tổng Công ty điện lực thành phố Hà Nội;

Phòng Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy và Cứu nạn, cứu hộ - Công an TP Hà Nội thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy với các nội dung sau:

I. THÔNG TIN VỀ CÔNG TRÌNH

1. Tên công trình: Trạm biến áp E1.7 Sơn Tây.

Hạng mục: Hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét.

2. Địa điểm xây dựng: Phường Tùng Thiện, thành phố Hà Nội.

3. Chủ đầu tư: Công ty lưới điện cao thế thành phố Hà Nội - Tổng Công ty điện lực thành phố Hà Nội.

4. Địa chỉ của chủ đầu tư: Số 7 phố Nguyễn Xuân Nham, phường Yên Hòa, thành phố Hà Nội.

5. Đơn vị tư vấn 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; Văn bản về chủ trương đầu tư, xây dựng công trình; hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công; văn bản thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy của chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình.

III. NỘI DUNG HỒ SƠ ĐỀ NGHỊ THẨM ĐỊNH

- Quy mô: Công trình “Trạm biến áp E1.7 Sơn Tây” đã được Cảnh sát PC&CC thành phố Hà Nội (cũ) cấp Văn bản nghiệm thu về PCCC số 237/NT-PCCC-P3 ngày 26/6/2017. Nay Công ty lưới điện cao thế thành phố Hà Nội - Tổng Công ty điện lực thành phố Hà Nội có nhu cầu cải tạo hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét;

- 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; bình chữa cháy;
- Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn;
- Danh mục hồ sơ thiết kế: Thuyết minh thiết kế; Bản vẽ thiết kế (E1.7-PCCC-01 đến E1.7-PCCC-10).

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 26;
- (để theo dõi)
- Sở Xây dựng (để phối hợp);
- Lưu: PC07, Đ2_(P. Hưng).

**KT. TRƯỞNG PHÒNG
PHÓ TRƯỞNG PHÒNG**



Trung tá Nguyễn Tuấn Dương

**QUY MÔ DỰ ÁN/CÔNG TRÌNH/PHƯƠNG TIỆN 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
...25...../TĐ-PCCC ngày 27.../08../2025 của Phòng Cảnh sát Phòng cháy,
chữa cháy và Cứu nạn, cứu hộ)*

TT	Nội dung	Ghi chú
I	QUY MÔ	
	Công trình “Trạm biến áp E1.7 Sơn Tây” đã được Cảnh sát PC&CC thành phố Hà Nội (cũ) cấp Văn bản nghiệm thu về PCCC số 237/NT-PCCC-P3 ngày 26/6/2017. Nay Công ty lưới điện cao thế thành phố Hà Nội - Tổng Công ty điện lực thành phố Hà Nội có nhu cầu cải tạo hoàn thiện hệ thống bảo vệ, hệ thống máy tính SCADA/HMI, hệ thống viễn thông và hệ thống chống sét.	
II	DANH MỤC TÀI LIỆU, BẢN VẼ THIẾT KẾ	
1	E1.7-PCCC-01 đến E1.7-PCCC-10.	Công ty cổ phần phát triển điện lực Thăng Long.
2	Thuyết minh thiết kế.	