

CÔNG TY CP KỸ THUẬT VÀ THƯƠNG MẠI VINACENTECH



BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH

CẢI TẠO HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN BẢO VỆ TRẠM 110KV E1.42
SÂN BAY NỘI BÀI

TẬP I: THUYẾT MINH

(Theo Quyết định phê duyệt số 890/QĐ-EVNHANOIHGC ngày 11/02/2026)

Hà Nội, 2026

CÔNG TY TNHH
TƯ VẤN ĐẦU TƯ ĐIỆN 1

THẨM TRA

Theo Văn bản số 09./PIC1 - BCTT

Ngày 07 tháng 02 năm 2026

Chủ trì bộ môn ký tên:

Thuan

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH

CẢI TẠO HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN BẢO VỆ TRẠM 110KV E1.42
SÂN BAY NỘI BÀI

TẬP I: THUYẾT MINH

(Theo Quyết định phê duyệt số 890 /QĐ-EVNHANOIHGC ngày 11 /02/2026)

Chủ nhiệm thiết kế:

Nguyễn Trọng Hiếu



CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ
THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Chủ trì thiết kế điện:

Nguyễn Hoài Vũ



PHÊ DUYỆT

Chủ trì lập dự toán:

Giân Thị Thanh Tú



Theo Quyết định số 890 /QĐ-EVNHANOIHGC

Ngày 11 tháng 02 năm 2026

Người phê duyệt ký tên:

CHỦ ĐẦU TƯ

Hà Nội, ngày 11 tháng 02 năm 2026

ĐƠN VỊ TƯ VẤN



Hoàng Ngọc Quân



Nguyễn Trọng Hiếu

THÀNH PHẦN THAM GIA THỰC HIỆN DỰ ÁN

1	Nguyễn Trọng Hiếu	Chủ nhiệm thiết kế
2	Nguyễn Hoài Vũ	Chủ trì thiết kế phần điện
3	Nguyễn Trọng Trung	Chủ trì thiết kế phần xây dựng
4	Giànn Thị Thanh Tú	Chủ trì lập dự toán
5	Nguyễn Trọng Trung	Chủ trì khảo sát

NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

Hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình “*Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài*” được biên chế thành 03 tập:

Tập 1: Thuyết minh

Tập 2: Các bản vẽ

Tập 3: Dự toán và phân tích kinh tế - tài chính

Tập 4: Báo cáo khảo sát

Nội dung ***Tập 1_Thuyết minh*** được biên chế bao gồm các nội dung như sau:

MỤC LỤC

THÀNH PHẦN THAM GIA THỰC HIỆN DỰ ÁN	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN.....	6
1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.....	6
1.2. Mục tiêu và địa điểm xây dựng	8
1.2.1. Mục tiêu	8
1.2.2. Địa điểm xây dựng	8
1.3. Quy mô dự án.....	8
1.3.1. Phần điện nhất thứ.....	8
1.3.2. Phần điện nhì thứ	9
1.3.3. Phần thông tin liên lạc và Scada	9
1.3.4. Các hạng mục khác	10
1.3.5. Phần xây dựng	10
1.3.6. Phần phòng cháy chữa cháy	10
1.3.7. Thiết bị tận dụng	11
1.4. Nguồn vốn thực hiện.....	11
1.5. Đặc điểm chính của công trình	11
1.6. Phạm vi dự án	11
CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH	12
2.1. Hiện trạng hệ thống điều khiển bảo vệ	12
2.2. Sự cần thiết đầu tư và thời điểm xuất hiện dự án	29
2.2.1. Tính cấp bách đầu tư	29
2.2.2. Sự cần thiết đầu tư xây dựng công trình	30
2.3. Các phương án kết lưới.....	30
2.4. Phương án cắt điện thi công.....	30
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT.....	31
3.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.....	31
3.1.1. Mặt bằng bố trí thiết bị	31
3.1.2. Các thiết bị điện chính:	31
3.1.3. Giải pháp bù:	31
3.1.4. Giải pháp điều khiển, bảo vệ, đo lường.	31
3.1.5. Hệ thống nổi đất.....	36
3.1.6. Hệ thống chống sét.....	36
3.1.7. Hệ thống chiếu sáng	36
3.1.8. Hệ thống điều hòa thông gió	36
3.1.9. Hệ thống điện tự dùng.....	37
3.1.10. Giải pháp hệ thống viễn thông, SCADA.....	37
3.2. Các giải pháp phần xây dựng.....	39
3.2.1. Cơ sở lựa chọn giải pháp.....	39
3.2.2. Quy mô xây dựng.....	40
3.2.3. Tổng mặt bằng.....	40
3.2.4. Các giải pháp xây dựng chung cho các trạm	40
CHƯƠNG 4: YÊU CẦU KỸ THUẬT THIẾT BỊ, VẬT LIỆU.....	43

4.1. Các yêu cầu chung	43
4.2. Đặc tính thiết bị nhị thứ	43
4.2.1. Tiêu chuẩn thiết bị nhị thứ:	43
4.2.2. Yêu cầu về kết cấu cơ bản của các loại tủ điện.....	45
4.2.3. Yêu cầu chung về công tác thiết kế hệ thống tủ bảng điện.....	48
4.2.4. Cách bố trí thiết bị, phụ kiện bên trong các tủ	49
4.2.5. Yêu cầu cơ bản về thiết kế mạch điện và trang bị phụ kiện trong nội bộ các tủ: 50	
4.2.6. Yêu cầu về trang bị một số các phụ kiện cơ bản trong nội bộ các tủ điện: .54	
4.2.7. Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của các vật tư, thiết bị, phụ kiện hệ thống nhị thứ 54	
4.2.8. Role lockout (F86):	57
4.2.9. Rơ le giám sát mạch cắt (F74):	58
4.2.10. Role latching:	60
4.2.11. Role trung gian:.....	60
4.2.12. Role thời gian:	61
4.2.13. Công-tắc-tơ, role công-tắc-tơ, khởi động từ:	62
4.2.14. Các khoá điều khiển máy cắt, dao cách ly:	62
4.2.15. Các khoá điều khiển, nút bấm cho các mạch chức năng:	63
4.2.16. Các chỉ thị vị trí thiết bị dạng cờ (semaphore):.....	63
4.2.17. Còi báo hiệu âm thanh:	64
4.2.18. Hàng kẹp nối dây các loại:	64
4.2.19. Thanh ray tiêu chuẩn:.....	65
4.2.20. Máng nhựa:	65
4.2.21. Dây điện đơn 1 lõi đầu nối trong các tủ điều khiển bảo vệ (không bao gồm các tủ hoặc mạch động lực):.....	65
4.2.22. Đầu cốt dây nhị thứ:.....	66
4.2.23. Yêu cầu về gắn nhãn các tủ điện, thiết bị, phụ kiện nhị thứ:	66
4.2.24. Yêu cầu kỹ thuật tủ điều khiển, bảo vệ ngăn MBA 110kV	69
4.2.25. Tủ điều khiển, bảo vệ ngăn đường dây 110kV	88
4.2.26. Tủ điều khiển, bảo vệ ngăn liên lạc 110kV	101
4.2.27. Cấp nhị thứ	113
4.2.28. Đầu cốt dây nhị thứ	116
CHƯƠNG 5: TỔ CHỨC THI CÔNG	117
5.1. Công tác chuẩn bị	117
5.1.1. Nguồn cung cấp vật tư thiết bị và công tác vận chuyển	117
5.1.2. Kho bãi, lán trại, bãi đổ thải	117
5.1.3. Điện nước thi công.....	118
5.2. Những quy định về an toàn trong quá trình tiến hành thi công	118
5.2.1. Quy định về dụng cụ thi công	118
5.2.2. Yêu cầu về con người.....	118
5.2.3. Những khuyến cáo khác về đảm bảo an toàn trong quá trình thi công.....	118
5.2.4. Quy trình kiểm tra chất lượng thi công	119
5.3. Phương án thi công và lắp đặt thiết bị	120

5.3.1. Lắp đặt thiết bị trong nhà và lắp đặt điện nhị thứ	120
5.4. Tiến độ thi công	121
PHỤ LỤC BẢNG KÊ KHỐI LƯỢNG	124
PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ.....	125

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

1.1. Cơ sở lập BCKT-KT

Hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: ***“Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài”*** được lập dựa trên các văn bản pháp lý như sau:

- Luật xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 đã được sửa đổi; bổ sung một số điều theo Luật số 03/2016/QH14, Luật số 35/2018/QH14, Luật số 40/2019/QH14 và Luật số 62/2020/QH14;

- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024 của Quốc hội;

- Các Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực; số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng; số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng; Nghị định 105/2025/NĐ-CP, ngày 15/5/2025 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ; Nghị định số 40/2019/NĐ-CP ngày 13/05/2019 của Chính phủ về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành Luật bảo vệ môi trường; Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của luật bảo vệ môi trường;

- Các Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18/11/2015 của Bộ Công Thương quy định hệ thống điện phân phối; Số 30/2019/TT-BCT ngày 18/11/2019 của Bộ Công Thương sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 25/2016/TT-BCT ngày 30 tháng 11 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện truyền tải và Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18 tháng 11 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện phân phối; Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương về việc quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng; Thông tư 36/2025/TT-BCA ngày 15/5/2025 của Bộ công an về việc Quy định chi tiết một số điều của Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ và 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 hộ, cứu nạn.

- Quy phạm trang bị điện: 11-TCN-18-2006, 11-TCN-19-2006, 11-TCN-20-2006, 11 TCN-21-2006 do Bộ Công Nghiệp ban hành kèm theo quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006; và các tiêu chuẩn khác có liên quan;

- QCVN QTĐ-5:2009/BCT-Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện;

- QCVN QTĐ-6:2009/BCT-Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện: Vận hành, sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện;

- QCVN QTĐ-7:2009/BCT-Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện: Thi công các công trình điện;

- QCVN QTĐ-8:2010/BCT-Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện: Quy chuẩn về điện hạ thế;

- Các văn bản của EVN: 2896/QĐ-EVN-KTLD-TĐ ngày 10/10/2003 về việc ban hành Quy định về tiêu chuẩn kỹ thuật của hệ thống điều khiển tích hợp, cấu hình hệ thống, quy cách kỹ thuật của rơ le bảo vệ cho đường dây và TBA 500kV, 220kV và 110kV của EVN, Quy định về công tác thí nghiệm đối với rơ le bảo vệ và kỹ thuật số; số 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 Ban hành Quy định hệ thống điều khiển trạm biến áp 500kV, 220kV, 110kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam; số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 về việc ban hành Quy định về công tác thiết kế lưới điện cấp điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam; số 336/QĐ-EVN ngày 09/3/2020 về việc ban hành “Quy định về nội dung, trình tự thực hiện công tác thẩm tra, thẩm định các dự án đầu tư xây dựng lưới điện đến 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam”; Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy chế về công tác đầu tư xây dựng áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Quyết định số 4895/QĐ-EVNHA NOI ngày 31/5/2025 về 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.

- Quyết định số 4036/QĐ-EVNHA NOI ngày 12/5/2025 về Quy định chi tiết về công tác thiết kế trạm biến áp 110kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

- Căn cứ Quyết định số 8980/QĐ-EVNHA NOI ngày 15/09/2025 về việc giao bổ sung danh mục chuẩn bị đầu tư đợt 3 năm 2026 cho Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội.

- Hồ sơ nhiệm vụ kỹ thuật và dự toán chi phí giai đoạn chuẩn bị đầu tư dự án “*Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài*” do Công ty Lưới điện Cao thế TP Hà Nội lập.

- Căn cứ Quyết định số 5111/QĐ-EVNHA NOIHGC ngày 07/10/2025 về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật, dự toán chi phí giai đoạn chuẩn bị đầu tư Dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài.

- Hợp đồng tư vấn xây dựng số 179/HĐTV-EVNHA NOIHGC ngày 04/12/2025 Gói thầu 1: Tư vấn lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật và hồ sơ báo cáo chuyên ngành Công trình: “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài” được ký giữa Chủ đầu tư là Công ty Lưới điện Cao thế TP Hà Nội và đơn vị tư vấn thiết kế là Công ty cổ phần tư vấn kỹ thuật và năng lượng VINACENTECH.

- Căn cứ Quyết định số 6991/QĐ-EVNHA NOIHGC ngày 22/12/2025 về việc phê duyệt nhiệm vụ thiết kế Dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài

- Căn cứ Văn bản số 05/NSO-CN ngày 06/01/2026 của Trung tâm điều độ Hệ thống điện miền Bắc về việc thỏa thuận hạng mục SCADA công trình: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài.

- Căn cứ văn bản số 53/EVNHANOILDC-CN ngày 08/01/2026 của Trung tâm điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội về việc góp ý hạng mục SCADA công trình : Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài.

- Căn cứ văn bản số 251/EVNHANOILDC-CN ngày 22/01/2026 của Trung tâm điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội về việc góp ý hạng mục SCADA công trình : Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài lần 2.

- Kết quả khảo sát thực tế hiện trạng vận hành, mặt bằng xây dựng và kết cấu lưới điện các trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài.

- Các quy định về quản lý xây dựng cơ bản và quy trình quy phạm hiện hành của Nhà nước và của các ngành;

- Các quy trình, quy phạm, thông tư, định mức hiện hành;

1.2. Mục tiêu và địa điểm xây dựng

1.2.1. Mục tiêu

Việc đầu tư xây dựng dự án với mục tiêu như sau: Đảm bảo an toàn cung cấp điện cho các phụ tải trong các chế độ vận hành, sự cố, nâng cao chất lượng điện năng cho khu vực sân bay Nội Bài và các khu vực lân cận. 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.

1.2.2. Địa điểm xây dựng

Tại trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài.

1.3. Quy mô dự án

Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ tại trạm 110kV Sân bay Nội Bài, cụ thể như sau:

1.3.1. Phần điện nhất thứ

- Các thiết bị nhất thứ phía 110kV, 22kV giữ nguyên hiện trạng.
- Lắp đặt mới 05 tủ MK;
- Lắp đặt mới 04 tủ VTbox;
- Thu hồi 05 tủ MK hiện hữu.

1.3.2. Phần điện nhị thứ

- Lắp đặt mới 02 tủ điều khiển bảo vệ (ĐKBV) ngăn đường dây (171, 172), 01 tủ ĐKBV ngăn liên lạc và thanh cái 112 (tận dụng rơ le F21), 02 tủ ĐKBV ngăn MBA 131, 132 (tận dụng rơ le F90 hiện hữu). Cụ thể:

+ Ngăn 171/172: Lắp mới 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn lộ đường dây tuân thủ theo các quy định hiện hành, bao gồm các thiết bị chính: 01 rơ le F87L (tích hợp các chức năng F87L, F21/21N, F67/67N, F50/51, F50/51N, F79/25, F50BF, F85,...); 01 Rơ le F67 (tích hợp các chức năng F67/67N, F50/51, F50/51N, F27/59,...); 01 bộ BCU; Khóa điều khiển, sơ đồ MIMIC, bộ thử nghiệm, rơ le F74, rơ le F86....

+ Ngăn MBA T1/ MBA T2: Lắp mới 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn lộ máy biến áp tuân thủ theo các quy định hiện hành, bao gồm các thiết bị chính: 01 rơ le F87T (tích hợp các chức năng F87T, F64, F50/51, F50/51N/51G, F81, F49,...); 01 Rơ le F67 (tích hợp các chức năng F67/67N, F50/51, F50/51N, F27/59, F50BF,...); 01 rơ le F50&BCU (tích hợp các chức năng F50/51, F50/51N/51G, F50BF, BCU,...); 1 Rơ le F90 (tận dụng hiện hữu, lắp đặt lại); 01 bộ BCU; Khóa điều khiển, sơ đồ MIMIC, bộ thử nghiệm, rơ le F74, rơ le F86....

+ Ngăn phân đoạn 112: Lắp đặt mới 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn phân đoạn 112 tuân thủ theo các quy định hiện hành, bao gồm các thiết bị chính: 02 rơ le F87B (tích hợp các chức năng F87B, F50BF, FR); 01 Rơ le F21 (tận dụng tại dự án “Lắp bổ sung Rơ-le bảo vệ khoảng cách cho 12 ngăn máy cắt liên lạc/phân đoạn thanh cái phía cao áp tại 11 TBA 110kV và 220kV năm 2025”); 01 bộ BCU; Khóa điều khiển, sơ đồ MIMIC, bộ thử nghiệm, rơ le F74, rơ le F86....

- Thử nghiệm, khai báo, test scada sau khi lắp đặt các tủ ĐKBV lắp mới theo quy định 980/QĐ-NSMO ngày 20/11/2025 (SCADA).

- Mua sắm, lắp đặt và đấu nối toàn bộ hệ thống cấp nhị thứ các tủ lắp mới bao gồm cấp cấp nguồn, cấp mạch dòng, mạch cáp, cáp tín hiệu, trạng thái, điều khiển...

- Thu hồi 02 tủ bảo vệ MBA (PP1, PP2), 01 tủ bảo vệ 2 ngăn đường dây và ngăn cầu (PP3), 02 tủ điều khiển MBA (CP1, CP2), 02 tủ điều khiển xa MBA (AVR1, AVR2), 02 tủ điều khiển 2 ngăn đường dây và ngăn cầu (CP3);

- Thu hồi cấp nhị thứ hiện hữu liên quan đến dự án;

1.3.3. Phần thông tin liên lạc và Scada

- Hệ thống thông tin liên lạc: Hệ thống thông tin hiện hữu đáp ứng kết nối tín hiệu SCADA về trung tâm điều độ HTĐ miền Bắc NSO và trung tâm điều độ HTĐ TP Hà Nội B1. Tại dự án, tận dụng hệ thống thông tin hiện hữu tại trạm.

- Hệ thống máy tính: sử dụng hệ thống máy tính hiện có của trạm.

* Quy mô dự án:

- Kéo mới cáp mạng CAT6 kết nối rơ le BCU lắp mới lên Switch layer 2 hiện hữu,

cải tạo sơ đồ mạng LAN thành sơ đồ vòng ring để đảm bảo tính dự phòng trong vận hành đáp ứng theo quy định 1603/QĐ-EVN ngày 18 tháng 11 năm 2021.

- Các tín hiệu SCADA cho thiết bị lắp mới sẽ được ghép nối lại với hệ thống SCADA hiện có và được ghép nối về Trung tâm Điều độ HTĐ miền Bắc NSO, Trung tâm điều độ HTĐ TP Hà Nội B1 theo quy định.

- Cài đặt khai báo, cấu hình lại hệ thống SCADA sau khi thay thế các rơle ĐKBV, BCU lắp mới. Đảm bảo khi cải tạo hoàn thành, các rơle, 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 và tại trung tâm điều độ NSO, B1.

- Test Point – To – Point tại trạm và test End – To – End với Trung tâm điều độ NSO, B1.

1.3.4. Các hạng mục khác

Hệ thống chống sét, hệ thống chiếu sáng giữ nguyên hiện trạng.

Hệ thống nối đất: Dự án trang bị dây nối đất cho tủ MK lắp đặt mới. Nối đất cho dây tủ ĐKBV lắp mới tận dụng hiện hữu.

Hệ thống điều hòa thông gió: Dịch chuyển cục nóng của điều hòa tầng 2 sang khoảng dầm bên cạnh, tránh vị trí hộp cáp lắp mới. Trang bị với đầu nối mới hệ thống ống bảo ôn cho cục nóng điều hòa dịch chuyển.

1.3.5. Phần xây dựng

Các hạng mục xây dựng tại trạm biến áp 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài:

- Khu nhà ĐKPP: Giữ nguyên hiện trạng.

- Hệ thống cấp nước: Giữ nguyên hiện trạng.

- Hệ thống thoát nước: Giữ nguyên hiện trạng.

- Hệ thống mương cáp, thang giá cáp trong nhà: Cải tạo hệ thống sàn nâng phòng điều khiển, thang giá cáp nhệ thứ. Cụ thể: Lắp đặt bổ sung thang cáp nhệ thứ tại mặt sàn phòng điều khiển hiện trạng, phục vụ đi cáp nhệ thứ kéo mới.

- Móng, trụ thiết bị: Bổ sung 05 tủ MK lắp đặt mới, bổ sung giá đỡ 04 tủ VTbox lắp mới.

- Mương cáp ngoài trời: Xây dựng mới mương cáp nhệ thứ bổ sung, từ mương cáp nhệ thứ hiện hữu đến hộp cáp nhệ thứ lắp đặt mới.

- Máng cáp nhệ thứ ngoài trời: Lắp đặt mới máng cáp nhệ thứ từ tủ local của các thiết bị nhất thứ 110kV đến mương cáp nhệ thứ hiện hữu.

- Hộp cáp nhệ thứ ốp tường ngoài trời: Lắp đặt mới hộp cáp nhệ thứ ốp tường ngoài trời, nối từ mương cáp nhệ thứ bổ sung ngoài trời đến sàn nâng phòng điều khiển;

- Hàng rào: Giữ nguyên hiện trạng.

- Hoàn trả mặt bằng sau dự án.

1.3.6. Phần phòng cháy chữa cháy

Giữ nguyên hệ thống chữa cháy hiện trạng.

1.3.7. Thiết bị tận dụng

- 01 Rơ le F21 tại tủ bảo vệ (PP3) hiện hữu được trang bị mới trong dự án “*Lắp bổ sung Rơ-le bảo vệ khoảng cách cho 12 ngăn máy cắt liên lạc/phân đoạn thanh cái phía cao áp tại 11 TBA 110kV và 220kV năm 2025*”.

- 02 bộ rơ le F90 tại tủ điều khiển xa MBA (AVR1, AVR2) hiện hữu.

1.4. Nguồn vốn thực hiện

- Nguồn vốn: KHCB.

- Chủ dự án: Công ty Lưới điện Cao thế TP Hà Nội.

1.5. Đặc điểm chính của công trình

Dự án đầu tư công trình “*Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài*” thực hiện các công việc chính cụ thể như sau:

- Cải tạo hệ thống điều khiển và bảo vệ, đáp ứng các quy định hiện hành.

- Cải tạo hệ thống máy tính đảm bảo thu thập đầy đủ tín hiệu của các rơ le và BCU hiện hữu và trang bị mới, đáp ứng các quy định hiện hành.

- Cải tạo hệ thống mương cáp/thang giá cáp nhị thứ ngoài trời, thang cáp nhị thứ trong phòng điều khiển, đáp ứng kéo rải cáp nhị thứ trong dự án.

1.6. Phạm vi dự án

Phạm vi dự án bao gồm các hạng mục chính sau:

- Nêu và phân tích sự cần thiết phải đầu tư xây dựng công trình;

- Các giải pháp kỹ thuật chính phần điện và phần xây dựng;

- Các giải pháp kỹ thuật phần Điều khiển, Thông tin, Scada;

- Tính toán lập Dự toán công trình.

CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

2.1. Hiện trạng hệ thống điều khiển bảo vệ

Trạm biến áp (TBA) 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài được xây dựng đưa vào vận hành năm 2016, có công suất 2x25MVA. Trạm hiện đang cấp điện cho Cảng hàng không quốc tế Nội bài, Sóc Sơn, TP Hà Nội. Trạm biến áp sử dụng sơ đồ phía 110kV là sơ đồ một thanh cái có máy cắt phân đoạn.

Tổng mặt bằng mặt bằng trạm khoảng 3400 m². Các máy biến áp (MBA) và các thiết bị phân phối 110kV được lắp đặt ngoài trời; Các thiết bị phân phối 22kV được lắp đặt trong nhà.

a. Hệ thống rơ le bảo vệ phía 110kV

Hiện trạng rơ le bảo vệ của trạm biến áp E1.42 Sân Bay Nội Bài cụ thể như sau:

TT	Tên tủ	Tên role	Chủng loại	Mã hiệu role	Nhà chế tạo	Đặc tính	Đáp ứng
1	Tủ bảo vệ ngăn MBA T1	F87T	7UT82	7UT82-P1F38146	Siemens	IEC61850	Có
		F67 (110kV)	7SJ85	7SJ85-P1J69067	Siemens	IEC61850	Có
		F50/51N (22kV)	7SJ82	7SJ82-P1J43980	Siemens	IEC61850	Có
		F27	7SJ8041	7SJ80415EB901FB0	Siemens	IEC61850	Có
2	Tủ điều khiển xa MBA T1	F90	REG-DA	B0-I0-H0-F1-M1-S0-T0-K1-E00-D0-C00-R1-XW91-L0-A2	A-eberle	Có IEC61850, đáp ứng hòa song song	Có
3	Tủ bảo vệ ngăn MBA T2	F87T	7UT82	7UT82-P1F38146	Siemens	IEC61850	Có
		F67 (110kV)	7SJ85	7SJ85-P1J69067	Siemens	IEC61850	Có
		F50/51N (22kV)	7SJ82	7SJ82-P1J43980	Siemens	IEC61850	Có
		F27	7SJ8041	7SJ80415EB901FB0	Siemens	IEC61850	Có

2	Tủ điều khiển xa MBA T2	F90	REG-DA	B0-I0-H0-F1-M1-S0-T0-K1-E00-D0-C00-R1-XW91-L0-A2	A-eberle	Có IEC61850, đáp ứng hòa song song	Có
3	Tủ bảo vệ 2 ngăn đường dây và ngăn liên lạc	F87L (171)	7SL86	7SL86-P1C110051	Siemens	IEC61850	Có
		F67 (171)	7SJ85	7SJ85-P1J78339	Siemens	IEC61850	Có
		F87L (172)	7SL82	7SL82-P1C164760	Siemens	IEC61850	Có
		F67 (172)	7SJ85	7SJ85-P1J78339	Siemens	IEC61850	Có
		F87B1 (112)	7UT86	7UT86-P1F18009	Siemens	IEC61850	Có
		F87B2 (112)	7UT86	7UT86-P1F18009	Siemens	IEC61850	Có
		F50	7SJ85	7SJ85-P1J78348	Siemens	IEC61850	Không

*** Hiện trạng Rơ le F87L đầu đối diện**

Hiện trạng ngăn lộ đường dây 171 TBA E1.42 Sân bay Nội đấu nối đến ngăn lộ 177 TBA E1.23 220kV Vân Trì và ngăn lộ đường dây 172 TBA E1.42 Sân bay Nội đấu nối đến ngăn lộ 176 TBA E1.23 220kV Vân Trì. Tình trạng các rơ le F87L ngăn 177, 176 trạm TBA E1.23 220kV Vân Trì như sau:

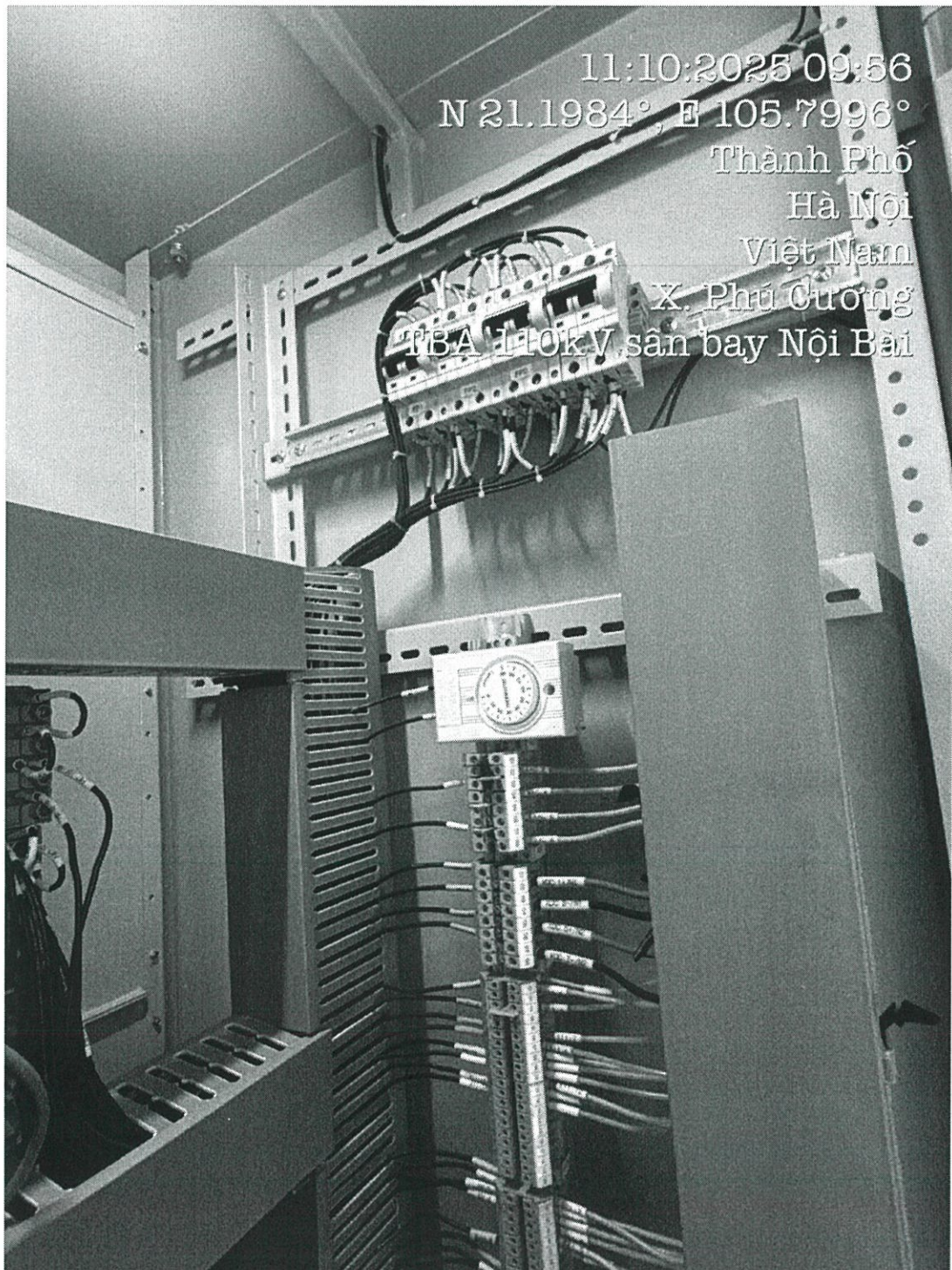
TT	Tên ngăn lộ	Tên role	Chủng loại	Mã hiệu role	Nhà chế tạo	Đánh giá
1	176	F87L	7SL86	7SL86-P1C47649	Siemens	Hư hỏng, không hoạt động
2	177	F87L	7SL86	7SL86-P1C47649	Siemens	Hoạt động bình thường

Ngày 26/09/2025 Công ty truyền tải 1 (PTC1) ra VB số 6892/PTC1-KT V/v báo cáo hư hỏng rơ le bảo vệ F87L 7SL86 ngăn lộ 176 TBA 220kV theo đó PTC1 sẽ tiến hành mua sắm và lắp đặt rơ le F87L Siemens mới cho ngăn lộ 176 TBA 220kV.

b. Tủ điều khiển và tủ bảo vệ

➤ **Tủ bảo vệ MBA T1, T2 (PP1, PP2):**

- Tủ bảo vệ MBA T1 được đưa vào vận hành từ năm 2016. Vỏ tủ, hàng kẹp đã bị xuống cấp, cáp nội bộ oxy hóa dẫn tới cách điện kém tăng khả năng chạm đất. Rơ le F67 đang sử dụng là loại rơ le quá dòng tích hợp chức năng, 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 rơ le bảo vệ và theo phạm vi từng ngăn lộn.



Hình. Hàng kẹp và cáp nội bộ bên trong tủ bên trong tủ

- Mặt tủ hiện hữu bố trí thiết bị không phù hợp, không đủ vị trí để lắp đặt thêm

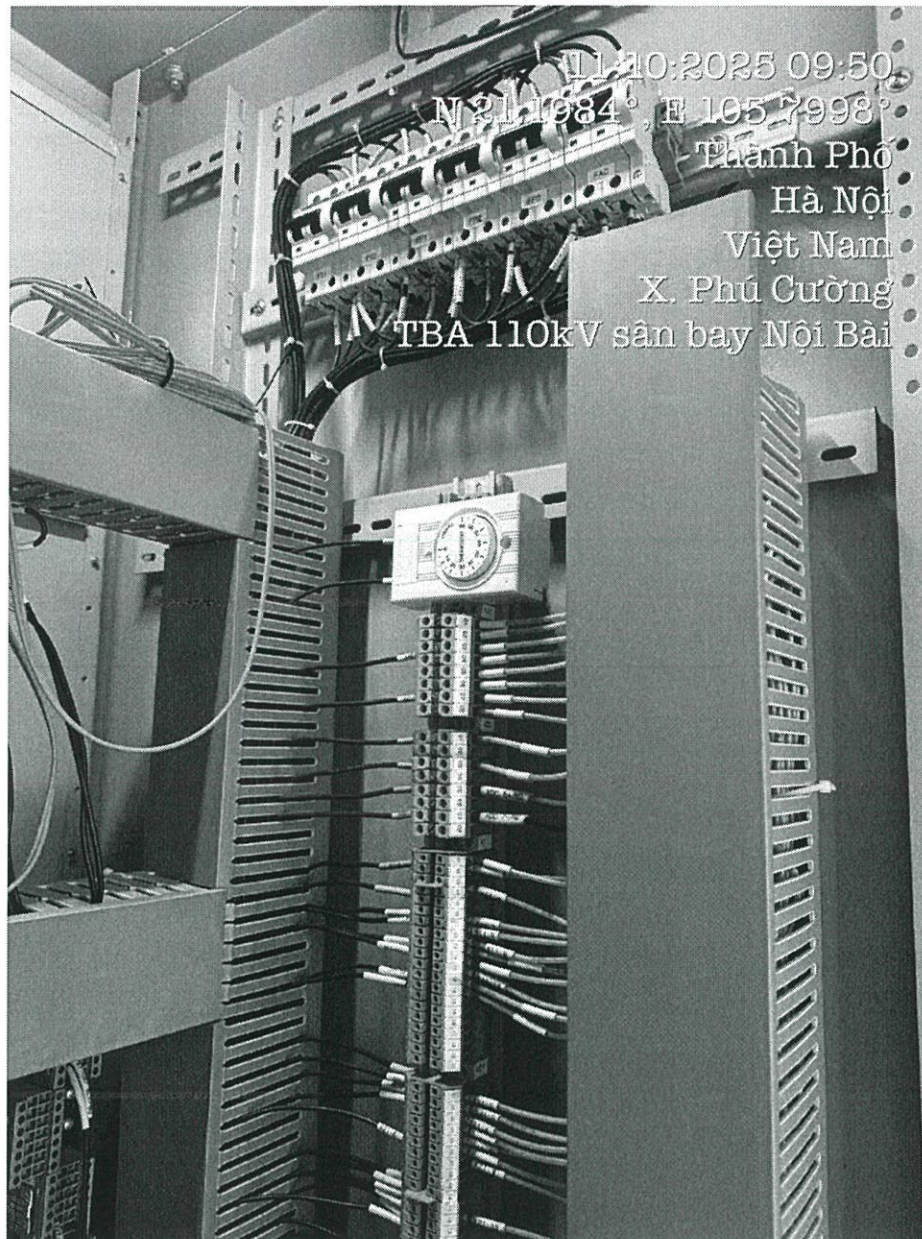
BCU. Cần bố trí lại toàn bộ thiết bị trong tủ theo quy định hiện hành. Hiện trạng bố trí như sau:



Hình 1. Mặt tủ bảo vệ ngăn máy biến áp T1/T2

➤ **Tủ bảo vệ đường dây 171, 172, 112 (PP3):**

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



Hình. Hàng kẹp và cáp nội bộ bên trong tủ bên trong tủ

- Role F67 ngăn 171/172 đang sử dụng là loại role quá dòng tích hợp chức năng 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. Tủ chưa lắp khóa ON/OFF F87L cả 02 ngăn đường dây, chưa lắp khóa đồng bộ F25 tại ngăn lộ, chưa lắp khóa phân quyền Local/Remote.

- Role F50 ngăn 112 đang sử dụng là loại role quá dòng tích hợp chức năng, không đáp ứng theo quy định 2896/QĐ-EVN-KTLD-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.

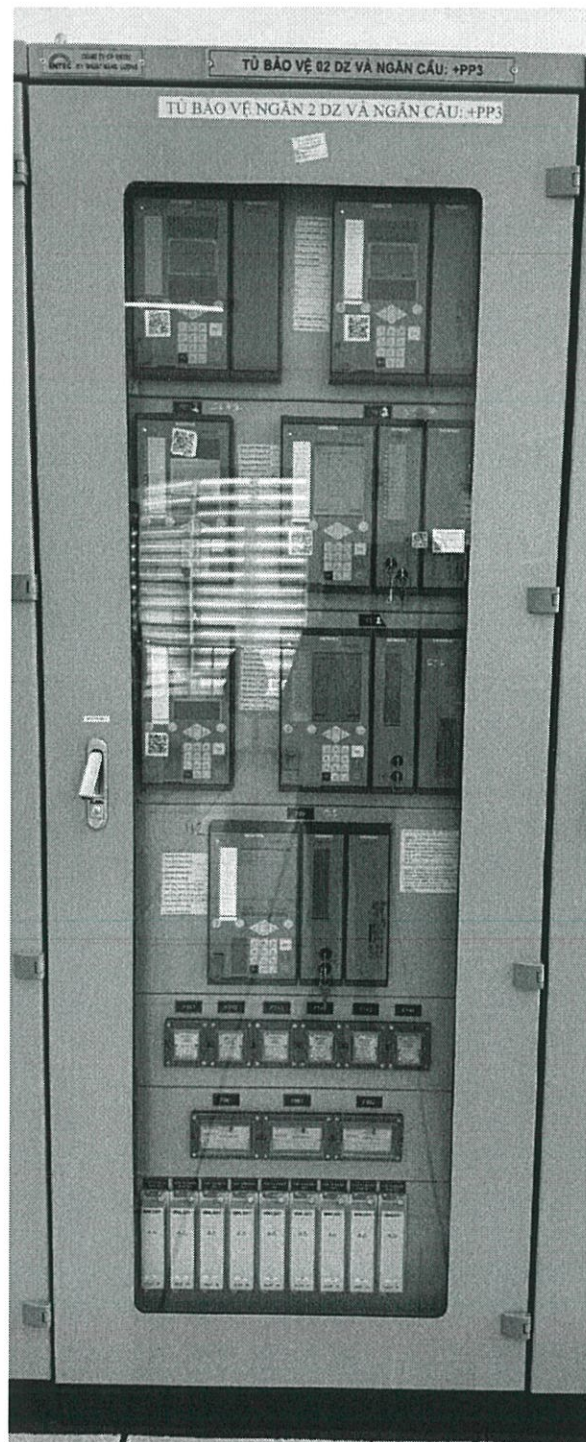
Hiện tại có dự án “Lắp bổ sung Rơ-le bảo vệ khoảng cách cho 12 ngăn máy cắt liên lạc/phân đoạn thanh cái phía cao áp tại 11 TBA 110kV và 220kV năm 2025”, tiến hành

thay thế Role F50 ngăn phân đoạn bằng Role F21, vì vậy dự án này tận dụng rơ le F21 thay mới, lắp đặt vào tủ ĐKBV lắp mới.

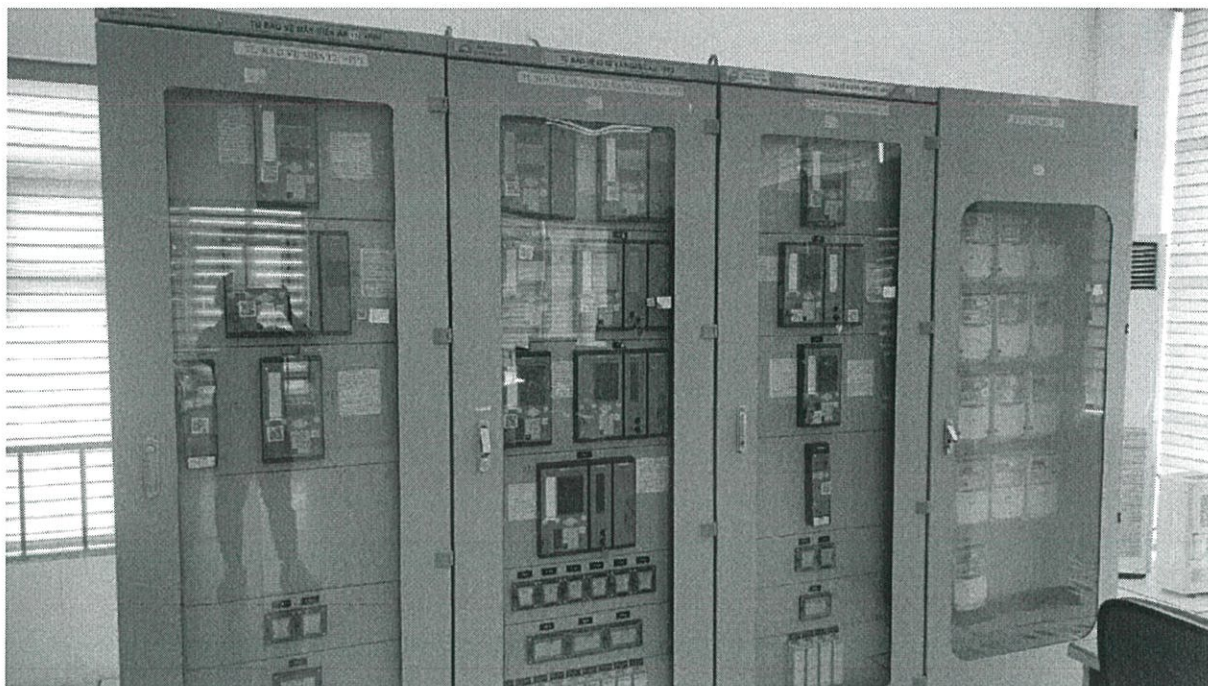
- Việc tích hợp nhiều rơ le bảo vệ ngăn lộ 171, 172 và 112 sử dụng chung một tủ bảo vệ làm tăng nguy cơ nhầm lẫn trong quá trình thí nghiệm hiệu chỉnh.

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:



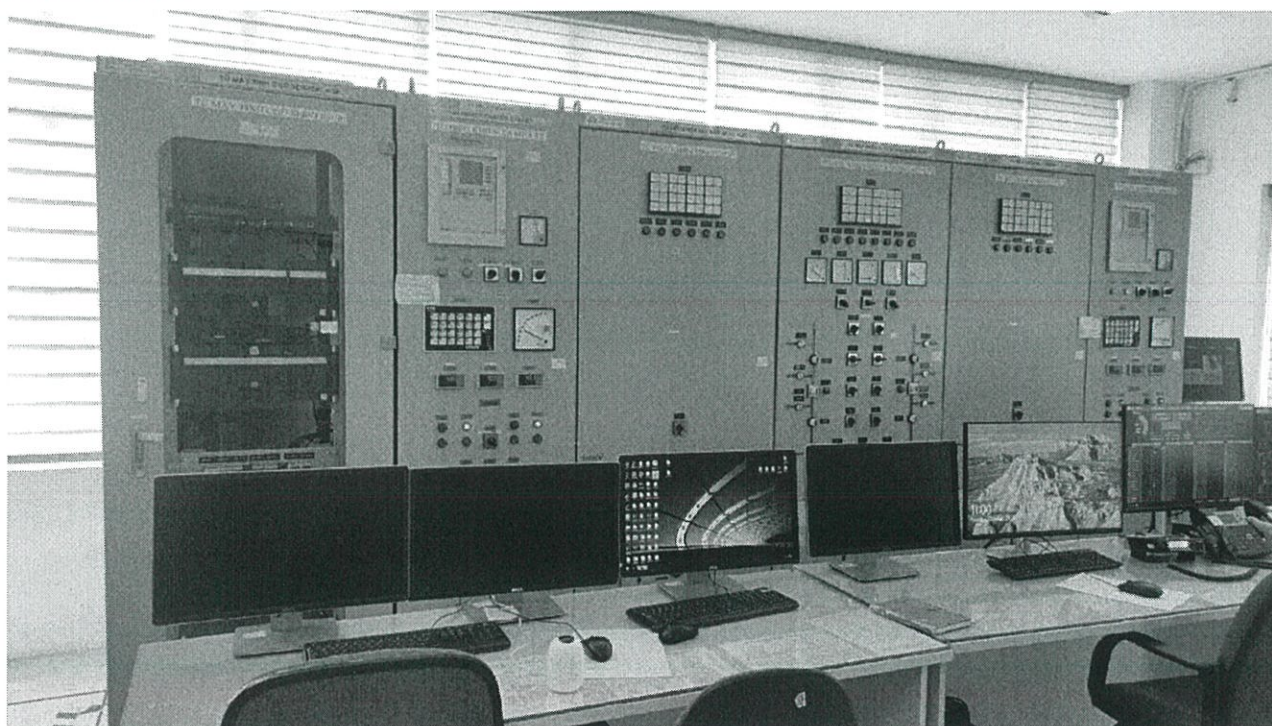
Hình 2. Mặt tủ bảo vệ ngăn đường dây 171, 172, 112



Hình 3. Mặt dây tủ bảo vệ hiện hữu

➤ **Tủ điều khiển:**

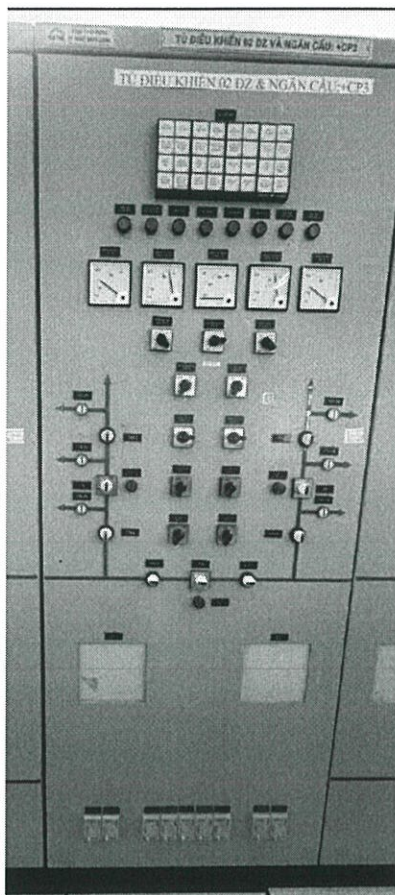
Tủ điều khiển phía 110-22kV gồm: 2 tủ điều khiển xa MBA T1, T2, tủ được trang bị rơ le điều chỉnh điện áp F90 (REG-DA) và đáp ứng chức năng vận hành/điều khiển từ xa; 02 tủ điều khiển ngăn lộ 131, 132; 01 tủ điều khiển ngăn lộ 171, 172 và 112. Dây tủ được đưa vào vận hành năm 2016, trang bị các đồng hồ đo lường và các khoá điều khiển mimic.



Hình 4. Mặt dây tủ điều khiển hiện hữu



Hình 5. Tủ điều khiển ngăn
MBA T2



Hình 6. Tủ điều khiển 2 ngăn
DZ và ngăn cầu



Hình 7. Tủ điều khiển ngăn
MBA T1



Hình 7. Tủ điều khiển xa ngăn MBA T2



Hình 8. Tủ điều khiển xa ngăn MBA T1

c. Hệ thống đo lường

Trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài đã được trang bị tủ công tơ. Các ngăn lộ 171, 172, 131, 132 đã được trang bị công tơ đo đếm.

Cấp nhệ thứ đi từ biến dòng điện và biến điện áp 110kV đến tủ điều khiển ngăn lộ hiện hữu, rồi đấu nối sang công tơ tại tủ công tơ.



Hình ảnh: Tủ công tơ

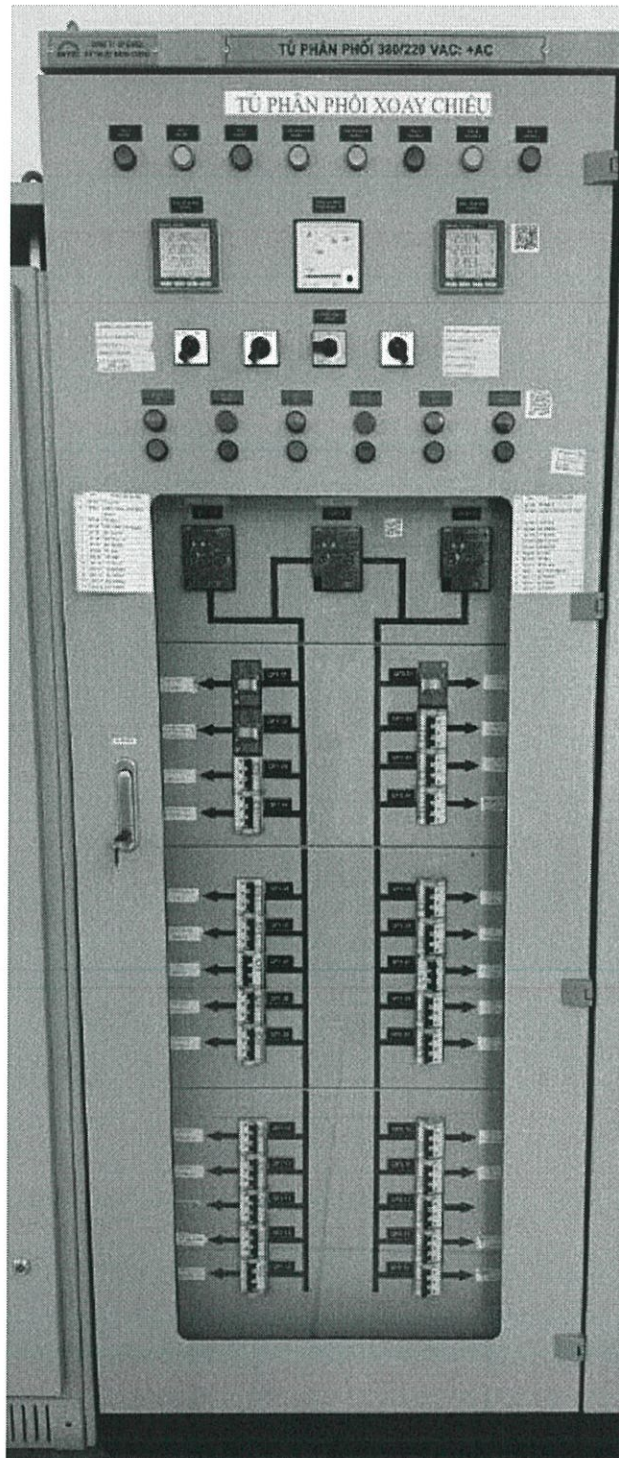
d. Hệ thống tự dùng

➤ Tủ AC:

- Tủ phân phối điện xoay chiều 220/380VAC dùng để cấp nguồn AC cho toàn bộ thiết bị sử dụng nguồn AC trong TBA 110kV như: hệ thống quạt mát MBA lực, bộ điều năc phân áp, hệ thống điều hòa, chiếu sáng trong trạm, hệ thống sấy, chiếu sáng nội bộ

tủ, hệ thống tủ nạp ắc quy... Nguồn 220/380VAC được lấy từ MBA tự dùng 22/0,4kV (TD1) và từ MBA tự dùng 22/0,4kV (TD2). Nguồn tự dùng 1 lấy nguồn từ thanh cái C41 của trạm, nguồn tự dùng 2 lấy nguồn từ thanh cái C42 của trạm.

- Tủ được trang bị hệ thống đồng hồ đo lường, nút ấn, đèn led báo tín hiệu,... Aptomat tổng và liên lạc sử dụng loại có động cơ, điều khiển bằng tay và bằng điện, được điều khiển thông qua BCU lắp đặt tại tủ DC. Các aptomat nhánh sử dụng loại MCCB/MCB 3P, hoạt động bình thường.

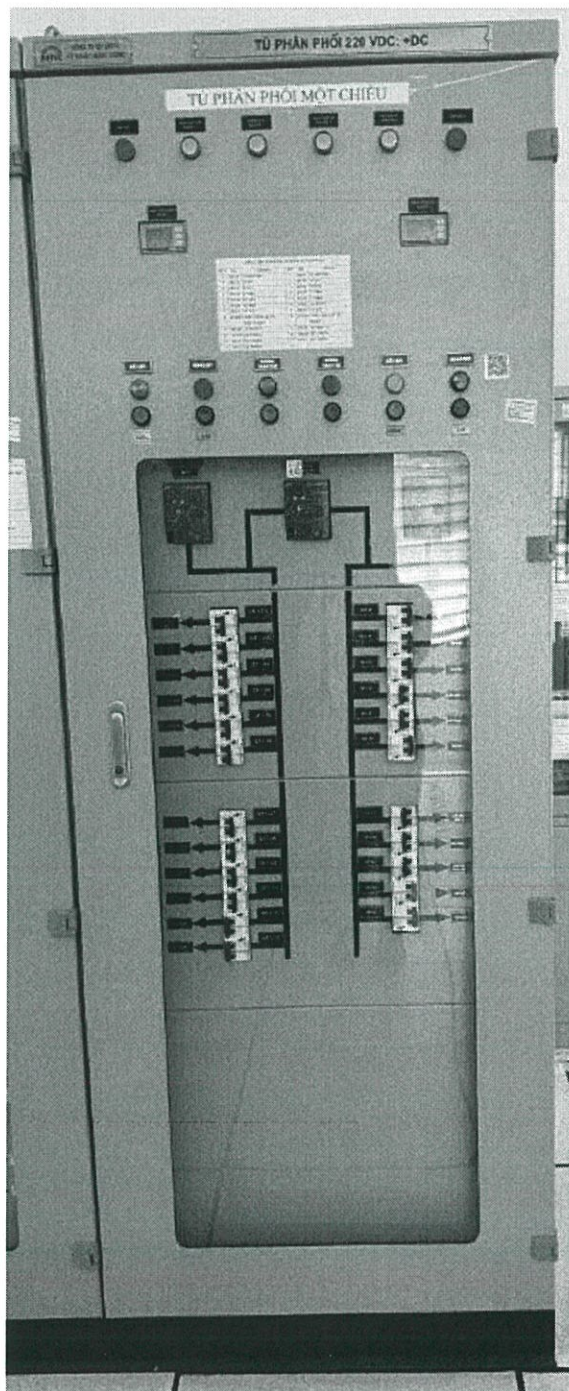


Hình ảnh: Tủ AC hiện trạng

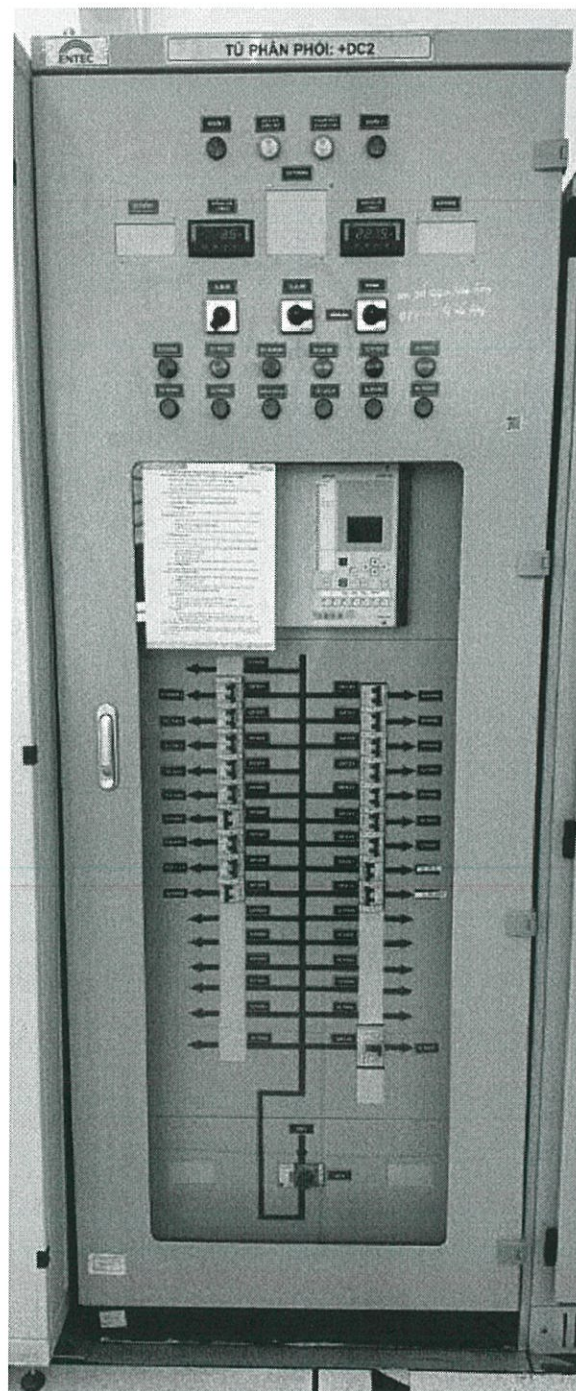
➤ **Tủ DC:**

- Tủ phân phối điện một chiều 220VDC (DC1, DC2) dùng để cấp nguồn DC cho toàn bộ thiết bị sử dụng nguồn DC trong TBA 110kV như: hệ thống role bảo vệ, động cơ tích năng của máy cắt, động cơ truyền động dao cách ly, hệ thống máy tính... Nguồn 220VDC được lấy từ tủ chỉnh lưu và từ nguồn ắc quy.

- Tủ được trang bị hệ thống đồng hồ đo lường, nút ấn, đèn led báo tín hiệu,... và bộ BCU. Aptomat tổng và liên lạc sử dụng loại có động cơ, điều khiển bằng tay và bằng điện, được điều khiển thông qua BCU. Các aptomat nhánh sử dụng loại MCB 2P, hoạt động bình thường.



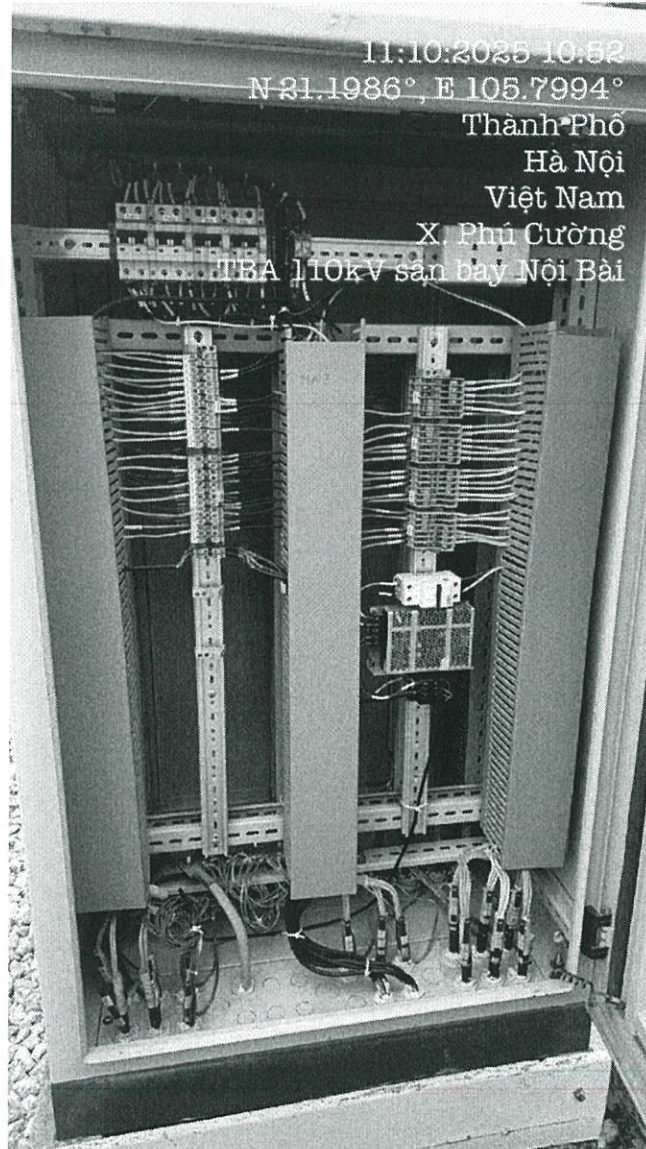
Hình ảnh. Tủ DC1 hiện trạng



Hình ảnh. Tủ DC2 hiện trạng

e. Hệ thống tủ MK ngoài trời:

Hệ thống tủ đầu dây trung gian ngoài trời (MK) của ngăn 131, 171, 172, 112, 132 chất lượng vỏ tủ đã suy giảm, han rỉ, kết cấu tủ không đảm bảo độ vững chắc - đóng mở cửa khó khăn, kích thước tủ nhỏ không đủ diện tích để đi thêm cáp nhí thứ, cách điện suy giảm, các hàng kẹp đã có chỗ bị han rỉ không đảm bảo vận hành an toàn, lâu dài.



Hình 9. Tủ MK

f. Hệ thống thông tin

Hệ thống thông tin của EVN HANOI tại TBA 110kV E1.42 SB Nội Bài hiện đã được trang bị thiết bị truyền dẫn SDH HIT 7065, bộ ghép kênh RC3000E của RAISERCOM, Switch Layer 3, Firewall và hệ thống nguồn 48VDC.

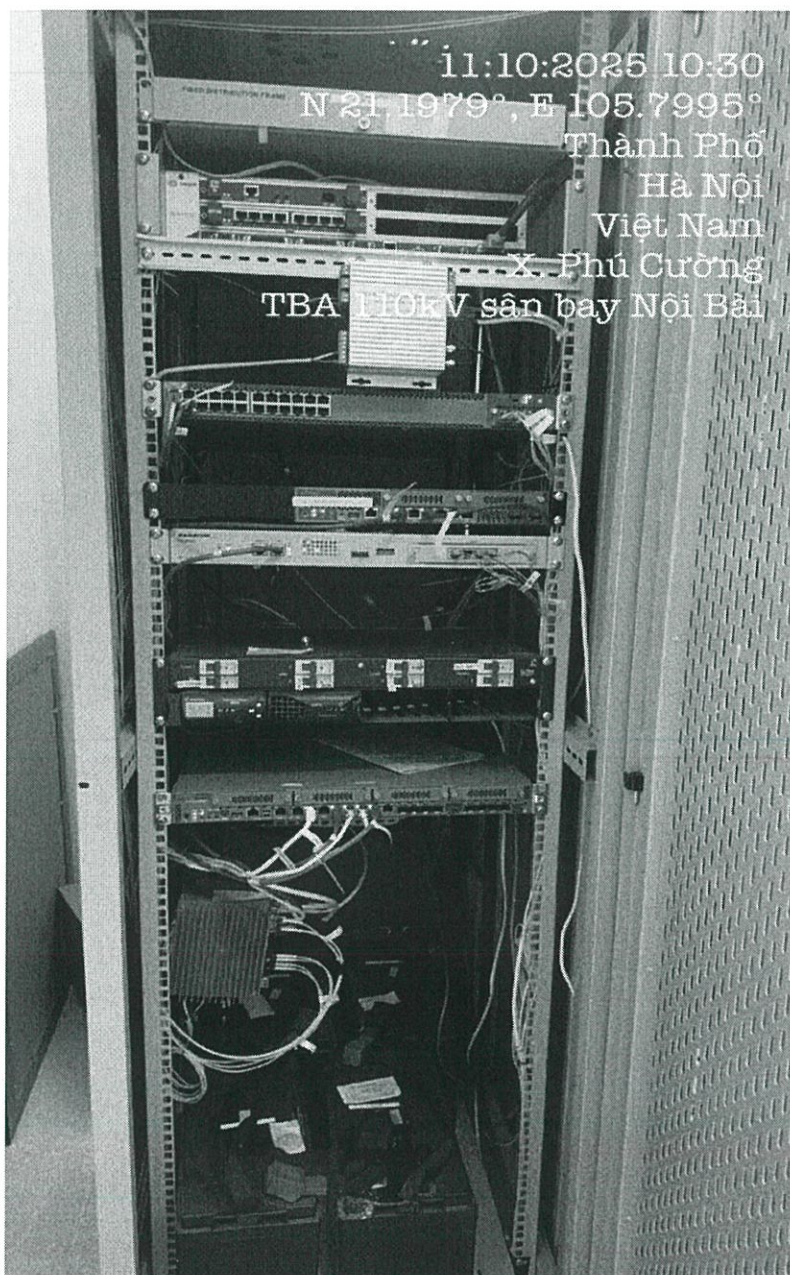
Hệ thống thông tin phục vụ các kênh SCADA hoạt động bình thường về Trung tâm Điều độ HTĐ miền Bắc NSO theo giao thức IEC 60870-5-101 và Trung tâm điều độ HTĐ TP Hà Nội B1 theo giao thức IEC 60870-5-104.

Kênh truyền cho rơ le bảo vệ so lệch từ TBA 110kV E1.42 Nội Bài đi TBA 220kV

Vận Trì hoạt động ổn định, đảm bảo phối hợp tín hiệu với đầu đối diện.

Hệ thống thông tin đang vận hành bao gồm các thiết bị chính như sau:

STT	Thiết bị	Số lượng	Tình trạng vận hành	Ghi chú
1	Thiết bị SDH/STM-1 HiT7065	01	Tốt	
2	Thiết bị ghép kênh Raisecom RC3000E	01	Tốt	
3	Switch Layer 3 Secflow	01	Tốt	
4	Thiết bị tường lửa Firewall	02	Tốt	
5	Hệ thống nguồn 48VDC	01	Tốt	



Hình ảnh Tủ viễn thông hiện trạng

g. 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.

- TBA 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài hiện đang sử dụng mô hình trạm DCS tuy nhiên chưa được trang bị BCU tách rời đối với các ngăn lộ phía 110kV theo mô hình DCS quy định trong QĐ 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021. Sơ đồ mạng LAN đang kết nối theo sơ đồ đơn, không đáp ứng tính dự phòng trong vận hành.

- Hiện trạng, Trạm biến áp 110kV E1.42 Sân Bay Nội Bài đã được trang bị hệ thống máy tính đảm bảo thu thập dữ liệu đo lường, cảnh báo, trạng thái và điều khiển toàn trạm từ Trung tâm điều độ Hệ thống Điện miền Bắc NSO và Trung tâm điều độ hệ thống điện TP Hà Nội. Giao thức kết nối SCADA tại trạm về trung tâm điều độ HTĐ miền Bắc NSO theo giao thức IEC 60870-5-101 và trung tâm điều độ HTĐ TP Hà Nội B1 đang sử dụng giao thức IEC 60870-5-104.

- Hiện tại dự án “Chuẩn hóa giao thức kết nối IEC60870-5-104 tại các trạm biến áp 110kV và hoàn thiện hệ thống máy tính Gateway, máy tính kỹ sư” sẽ tiến hành cải tạo, cấu hình lại phần mềm SCADA cho TBA 110kV E1.42 SB Nội Bài kết nối về NSO theo giao thức IEC 60870-5-104 và thực hiện thay thế mới 01 bộ máy tính Gateway mới tại trạm. Do đó, tại dự án: “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài” sẽ cài đặt, cấu hình cho rơ le và BCU trang bị mới thuộc đề án trên máy tính Gateway mới đã được thay thế trong dự án nêu trên.

- Hệ thống máy tính HMI/Gateway đang sử dụng phần mềm SICAM PAS/Siemens version V8.04 với dung lượng 8000 Datapoints. Trong đó, số lượng Datapoints kết nối về NSO và B1 đã sử dụng: 1289/2000 datapoint. Số lượng datapoint còn lại đáp ứng yêu cầu thu thập dữ liệu cho rơ le BCU lắp mới trong đề án.

- Máy tính Gateway, máy tính HMI hiện trạng chưa được trang bị phần mềm windows bản quyền. Máy tính Kỹ sư tại trạm đã được trang bị phần mềm windows bản quyền.

Hệ thống máy tính hiện hữu đang vận hành bao gồm các thiết bị chính sau:

STT	Thiết bị	Số lượng	Tình trạng vận hành	Ghi chú
1	Máy tính công nghiệp HMI/Gateway của hãng Advantech	02	Tốt	
2	Inverter 220VDC/220VAC cấp nguồn hệ thống máy tính	02	Tốt	
3	Switch layer 2 hãng Kyland	05	Tốt	

4	Thiết bị đồng bộ thời gian VCL-2156	01	Tốt	
---	-------------------------------------	----	-----	--

Phạm vi dự án sẽ tận dụng hiện trạng hệ thống mạng Lan Switch, máy tính HMI, máy tính kỹ sư và máy tính Gateway được đầu tư trong dự án: “Chuẩn hóa giao thức kết nối IEC60870-5-104 tại các trạm biến áp 110kV và hoàn thiện hệ thống máy tính Gateway, máy tính kỹ sư” tại TBA 110kV E1.42 Sân Bay Nội Bài để thu thập dữ liệu cho các rơ le bảo vệ thay thế mới và các BCU lắp mới trong dự án.

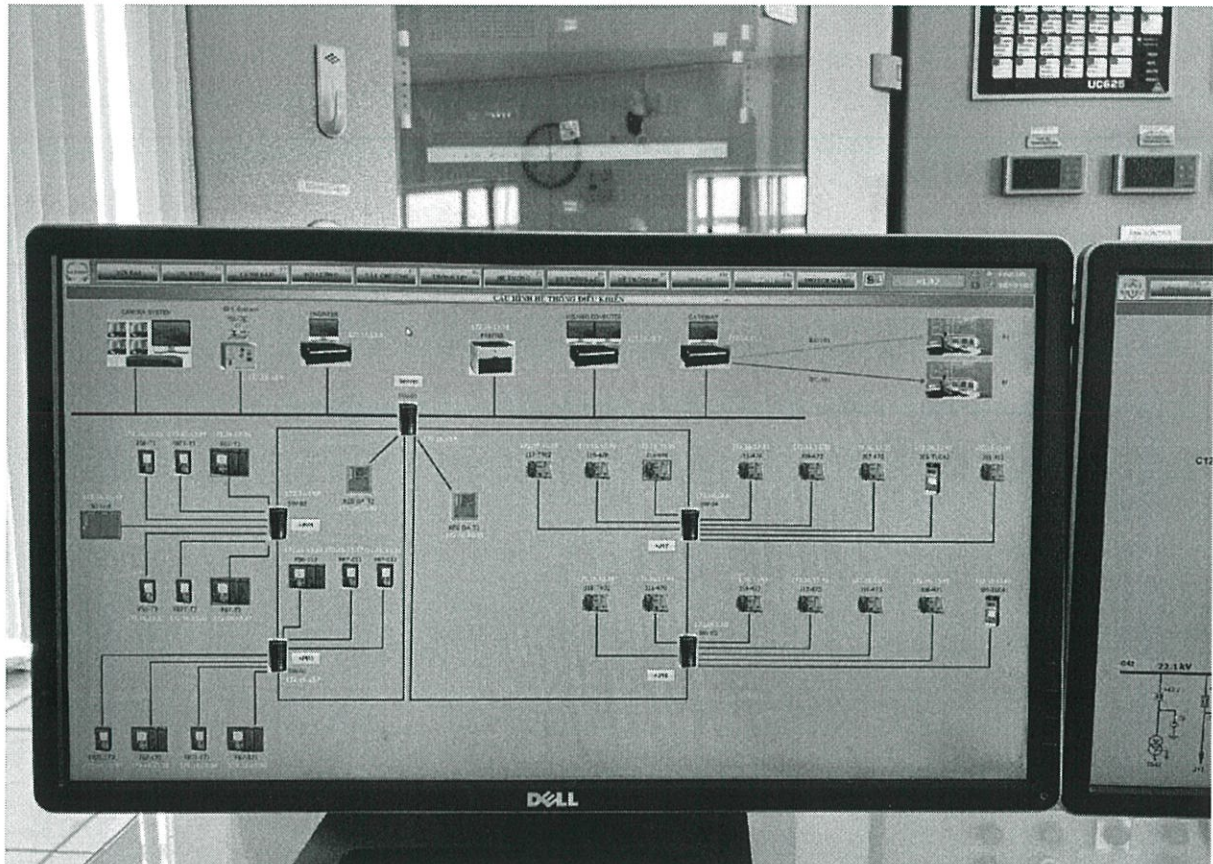


Tủ máy tính server hiện hữu tại trạm

h. Hệ thống đọc bản ghi sự cố từ xa:

Hiện hữu, TBA 110kV E1.42 SB Nội Bài đã được trang bị máy tính kỹ sư để kết nối thực hiện lấy bản ghi sự cố tự động từ các rơ le thông qua hệ thống mạng LAN SCADA và đã được trang bị thiết bị Router kết nối về TTĐK và X6 thông qua mạng WAN-HTĐ để thực hiện đọc các bản ghi sự cố từ xa.

Các phần mềm cấu hình rơ le được cấu hình và kiểm tra kết nối tốt đến các thiết bị rơ le bảo vệ trong trạm. Các file cấu hình rơ le bảo vệ được thu thập và lưu trữ đầy đủ trên máy tính kỹ sư tại trạm phục vụ công tác quản lý vận hành.

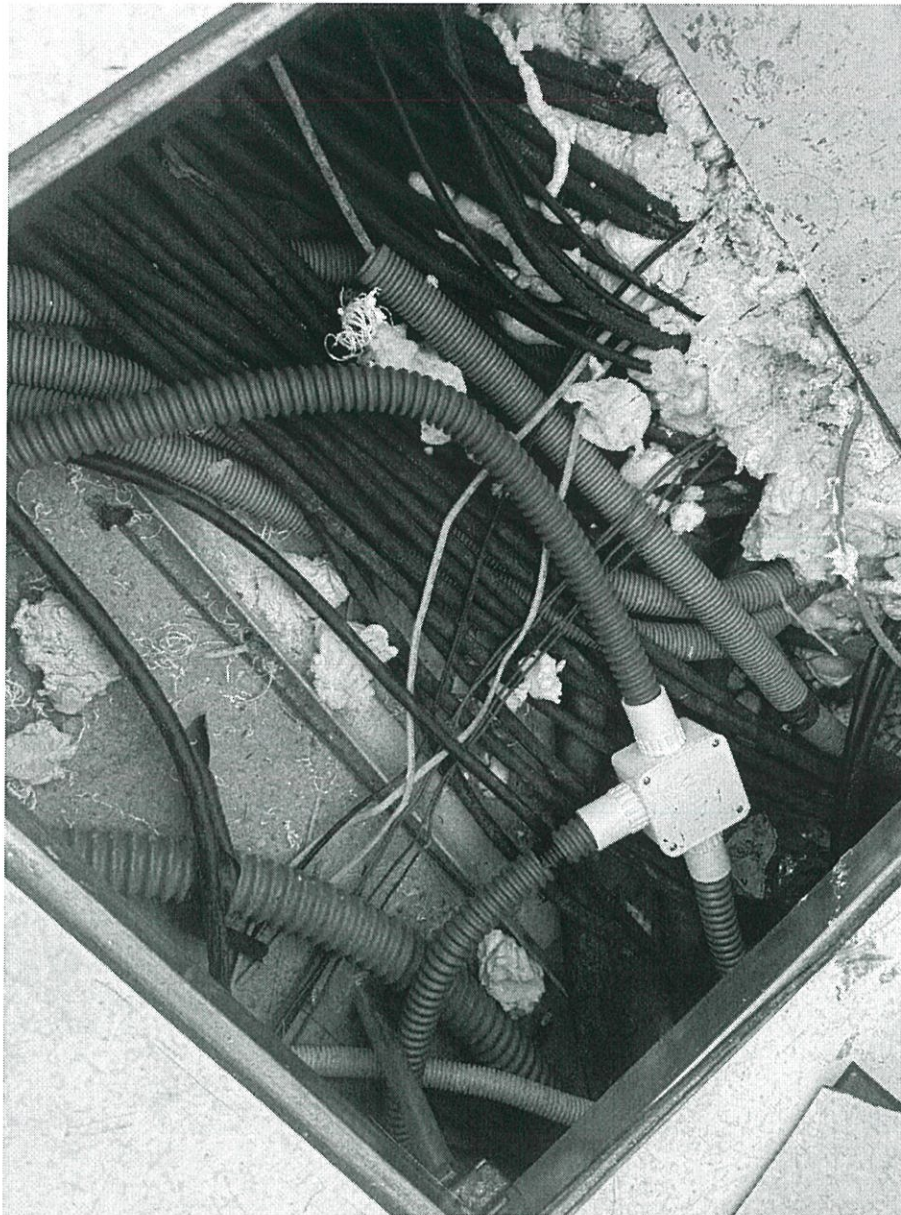


Sơ đồ kết nối hệ thống điều khiển máy tính hiện hữu tại TBA 110kV E1.42 SB
Nội Bài

i. Về kiến trúc phòng điều khiển trung tâm:

- Phòng điều khiển trung tâm hiện đang được lắp đặt 16 tủ bao gồm: 03 tủ bảo vệ 110kV, 01 tủ SCADA, 03 tủ AC/DC, 02 tủ nạp, 05 tủ điều khiển 110kV, 01 tủ công tơ, 1 tủ Camera, 01 tủ âm thanh cảnh báo.

- Phòng điều khiển trung tâm hiện đã được lắp đặt hệ thống sàn nâng đi kèm máng cáp nhệ thứ phía dưới, tuy nhiên hộp cáp thông tầng và máng cáp nhệ thứ hiện hữu đã đầy, không đáp ứng kéo rải cáp nhệ thứ mới trong dự án này.



Hình 10. Vị trí cáp vào phòng điều khiển từ hộp cáp

- Diện tích phòng điều khiển trung tâm hiện tại đảm bảo không gian để cải tạo, lắp đặt tủ ĐKBV mới.

j. Hệ thống mương cáp nhệ thứ ngoài trời:

- 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 ngoài không đủ không gian để kéo cáp nhệ thứ mới thuộc dự án

2.2. Sự cần thiết đầu tư và thời điểm xuất hiện dự án

2.2.1. Tính cấp bách đầu tư

Qua xem xét tình hình hiện trạng, nhằm đáp ứng mục tiêu đảm bảo an toàn cung cấp điện cho các phụ tải trong các chế độ vận hành, sự cố, nâng cao chất lượng điện năng cho khu vực sân bay Nội Bài và các khu vực lân cận; 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, việc cải tạo hệ thống điều khiển trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài là cần thiết.

2.2.2. Sự cần thiết đầu tư xây dựng công trình

Từ các lý do trên cho thấy cần thiết đầu tư xây dựng dự án Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài, nhằm các mục tiêu đảm bảo độ tin cậy và nâng cao chất lượng điện năng, tuân thủ các quy định hiện hành của Tập đoàn điện lực Việt Nam.

2.3. Các phương án kết lưới

Dự án không làm thay đổi kết lưới phía cao áp và trung áp tại trạm. Chỉ thực hiện cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ tại TBA 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài.

2.4. Phương án cắt điện thi công

Chi tiết xem tại Chương 6. Tổ chức thi công.

CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

3.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện

3.1.1. Mặt bằng bố trí thiết bị

Dự án thực hiện trong phạm vi trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài. Việc bố trí thiết bị của dự án dựa trên cơ sở mặt bằng hiện trạng của trạm, đảm bảo mỹ quan và tuân thủ theo các tiêu chuẩn Việt Nam.

3.1.2. Các thiết bị điện chính:

Các thiết bị nhất thứ phía 110kV, 22kV giữ nguyên hiện trạng.

3.1.3. Giải pháp bù:

Giữ nguyên hiện trạng.

3.1.4. Giải pháp điều khiển, bảo vệ, đo lường.

a. Hệ thống điều khiển bảo vệ, bảo vệ

Hiện trạng TBA 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài được điều khiển ở 4 mức:

Mức 1: Điều khiển tại Trung tâm điều độ Hệ thống điện Miền Bắc (NSO) và Trung tâm điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội (B1): Từ các trung tâm thực hiện việc điều khiển, giám sát, lấy thông số thiết bị, cài đặt từ xa thông qua việc kết nối từ hệ thống máy tính điều khiển về các Trung tâm điều độ nêu trên.

Mức 2: Từ hệ thống điều khiển máy tính trung tâm được đặt trong phòng điều khiển của trạm.

Mức 3: Từ tủ điều khiển, tủ bảo vệ đặt trong phòng điều khiển.

Mức 4: Tại các tủ điều khiển tại chỗ của các thiết bị đóng cắt: Máy cắt, dao cách ly, phục vụ thí nghiệm và bảo dưỡng.

Dự án tiến hành thay thế tủ điều khiển và tủ bảo vệ hiện hữu bằng tủ điều khiển bảo vệ, đáp ứng theo quy định quy định 2896/QĐ-EVN-KTLĐ-LĐ ngày 10/10/2003, 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 và văn bản số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025. Phạm vi cụ thể như sau:

- Lắp đặt mới 02 tủ điều khiển bảo vệ ngăn lộ đường dây 171, 172.
- Lắp đặt mới 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn liên lạc 112.
- Lắp đặt mới 02 tủ điều khiển bảo vệ ngăn MBA 131, 132.
- Thu hồi 03 tủ bảo vệ, 05 tủ điều khiển hiện hữu.

3.1.4.1. Tủ điều khiển - bảo vệ các ngăn đường dây 110kV:

Trang bị các bộ điều khiển bảo vệ chính sau:

- a/ Bộ bảo vệ chính : Bảo vệ so lệch dọc đường dây
- 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 hồng học máy cắt –F50BF
- Chức năng thông tin phối hợp bảo vệ với đầu đối diện –F85
- Chức năng chống đóng vào điểm sự cố (SOFT)
- Chức năng chống dao động công suất (68B/T)
- Chức năng xác định điểm sự cố –FL
- Chức năng ghi sự cố –FR.

Role bảo vệ so lệch dọc đường dây F87L tại tủ 171+CRP phải đảm bảo tương thích với role F87L tại ngăn lộ 177 TBA E1.23 220kV Vân Trì, role F87L tại 172+CRP phải đảm bảo tương thích với role F87L tại ngăn lộ 176 TBA E1.23 220kV Vân Trì.

b/ Bộ bảo vệ dự phòng: Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng 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 hồng học máy cắt –F50BF
- Bảo vệ quá áp và thấp áp –F27/59
- Chức năng ghi sự cố –FR
- Chức năng thông tin phối hợp bảo vệ với đầu đối diện –F85

c/ Trang bị 01 bộ điều khiển mức ngăn (BCU) 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 có tối thiểu 2 cổng giao diện truyền thông kết nối với mạng LAN theo giao thức IEC61850.

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

d/ Bộ điều khiển khóa cứng mặt tủ:

- + Sơ đồ nổi;

- + Đầy đủ khóa điều khiển, khóa lựa chọn mức điều khiển.
- + Yêu cầu cảnh báo các tín hiệu cần thiết bằng đèn và còi.

e/ Các Rơ le giám sát mạch cắt (F74), Rơ le Trip/Lockout (F86), bộ thử nghiệm, rơ le trung gian, rơ le thời gian, biến dòng trung gian, cầu chì, con nối, áp tô mát, hàng kẹp, nhãn, dây điện đấu nối trong nội bộ tủ,...

3.1.4.2. Tủ điều khiển - bảo vệ, đo lường ngăn liên lạc 110kV

Trang bị các bộ điều khiển bảo vệ chính sau:

a/ Trang bị 02 bộ bảo vệ so lệch thanh cái (F87B) cho ngăn phân đoạn thanh cái 110kV gồm các chức năng:

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

Rơ le có cấu hình phải đảm bảo có thể bảo vệ cho tối thiểu cho 05 ngăn.

b/ Lắp đặt lại 01 bộ bảo vệ khoảng cách kỹ thuật số đã được trang bị tại tủ PP3 tại dự án “Lắp bổ sung Rơ-le bảo vệ khoảng cách cho 12 ngăn máy cắt liên lạc/phân đoạn thanh cái phía cao áp tại 11 TBA 110kV và 220kV năm 2025”.

c/ Trang bị 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 có tối thiểu 2 cổng giao diện truyền thông kết nối với mạng LAN theo giao thức IEC61850.
- Để đảm bảo cho quá trình vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa sau này, mỗi rơle phải có số lượng Binary Input và Binary Output dự phòng tối thiểu 20%.

d/ Bộ điều khiển khóa cứng mặt tủ:

- Sơ đồ nối;
- 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/ Các Rơ le giám sát mạch cắt (F74), Rơ le Trip/Lockout (F86), bộ thử nghiệm, rơ le trung gian, rơ le thời gian, biến dòng trung gian, cầu chì, con nối, áp tô mát, hàng kẹp, nhãn, dây điện đấu nối trong nội bộ tủ,...

3.1.4.3. Tủ điều khiển - bảo vệ, đo lường các ngăn máy biến áp

a. Bộ bảo vệ chính máy biến áp: Bộ bảo vệ so lệch có hàm máy biến áp 3 pha 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 sa thải phụ tải theo tần số F81,
- Bảo vệ quá tải -F49,
- Ghi sự cố (FR).

b. Bộ bảo vệ dự phòng phía cao áp máy biến áp: Trang bị bộ 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),
- Bảo vệ chống hỏng hóc máy cắt: F50BF
- Ghi sự cố (FR).

c. Bộ bảo vệ dự phòng phía trung áp máy biến áp: Trang bị bộ bảo vệ quá dòng tích hợp chức năng điều khiển gồm các chức năng sau:

- Bảo vệ quá dòng & quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian -F50/51 & F50/51N, F50/51G
- Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt -F50BF
- Chức năng ghi sự cố FR.
- Rơ le giám sát sự cố.
- Rơ le đi khóa và cắt.
- Điều khiển mức ngăn (BCU).

d. Trang bị 01 bộ điều khiển mức ngăn (BCU) phục vụ việc điều khiển giám sát toàn bộ thiết bị trong ngăn máy biến áp. 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 có tối thiểu 2 cổng giao diện truyền thông kết nối với mạng LAN theo giao thức IEC61850.

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

e. Tích hợp chức năng điều khiển xa MBA bao gồm các thiết bị:

Rơ le tự động điều chỉnh điện áp (F90) sử dụng rơ le hiện hữu (hãng A-eberle, mã REG-DA B0-I0-H0-F1-M1-S0-T0-K1-E00-D0-C00-R1-XW91-L0-A2). Đối với các MBA làm việc song song, mạch điều chỉnh OLTC phải được thiết kế để đảm bảo khóa chéo không cho điều khiển OLTC nếu nấc phân áp của một MBA bị kẹt không điều chỉnh được.

- Các thiết bị kiểm soát, điều khiển hệ thống làm mát:

- + Chọn chế độ điều khiển (bằng tay – tự động)
- + Khởi động và dừng các quạt.
- + Các tín hiệu chỉ thị hoạt động và sự cố của bộ làm mát (các quạt ON, OFF, hệ thống đang ở chế độ hoạt động bằng tay, hệ thống đang ở chế độ hoạt động tự động, sự cố quạt, nguồn cung cấp bình thường, có còi báo động chung các sự cố bên trong MBA...).

- Điều khiển hệ thống OLTC từ xa thông qua các khóa điều khiển và tự động từ thiết bị tự động điều chỉnh điện áp dưới tải. Các thiết bị chính bố trí trên tủ cho phần đổi nấc như sau:

- + Chọn chế độ điều khiển (tại chỗ - từ xa)
- + Chọn chế độ điều khiển (bằng tay – tự động)
- + Khóa thao tác tăng giảm từng nấc
- + Nút nhấn ngừng khẩn cấp
- + Khóa chọn chế độ vận hành (độc lập - song song)
- + Khóa chọn chế độ điều khiển Master Slave
- + Thiết bị điều khiển đổi nấc tự động
- + Đồng hồ chỉ thị nấc bộ OLTC: có đầu ra 4-20mA cho kết nối truyền tín hiệu chỉ thị nấc đến hệ thống SCADA.
- + Có thể chọn chế độ giám sát tại trạm từ tủ hay qua hệ thống SCADA bằng khóa chuyển mạch (remote/supervisory).
- + Các tín hiệu chỉ thị hoạt động và sự cố của hệ thống OLTC (bộ OLTC đang hoạt động, đang ở nấc cao nhất, thấp nhất, khóa lựa chọn vị trí điều khiển đang ở vị trí “tại chỗ/từ xa”, Sự cố động cơ bộ truyền động, Sự cố bộ đổi nấc, Sự cố nguồn bộ đổi nấc).

- Các tín hiệu kiểm soát nhiệt độ dầu, nhiệt độ cuộn dây, bảo vệ MBA như sau: Báo hiệu các cấp hoạt động và mạch tác động đi cắt từ các bảo vệ MBA như rơ le hơi, rơ le áp suất đột biến MBA, rơ le bảo vệ áp suất OLTC, mức dầu của bộ OLTC và MBA, nhiệt độ dầu, nhiệt độ cuộn dây,... Đồng hồ đo lường nhiệt độ dầu, nhiệt độ cuộn dây:

có đầu ra 4-20mA cho kết nối truyền tín hiệu đến hệ thống SCADA.

f. Bộ điều khiển khóa cứng mặt tủ:

- Sơ đồ nối;
- 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.

Các Rơ le giám sát mạch cắt (F74), Rơ le Trip/Lockout (F86), bộ thử nghiệm, rơ le trung gian, rơ le thời gian, biến dòng trung gian, cầu chì, con nối, áp tô mát, hàng kẹp, nhãn, dây điện đầu nối trong nội bộ tủ,...

b. Hệ thống đo lường

- Trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài đã được trang bị tủ công tơ. Các ngăn lộ 171, 172, 131, 132 đã được trang bị công tơ đo đếm. Cáp nhệ thứ đi từ biến dòng điện và biến điện áp 110kV đến tủ điều khiển ngăn lộ hiện hữu, rồi đầu nối sang công tơ tại tủ công tơ.

- Dự án thay thế tủ điều khiển vì vậy tiến hành lắp đặt mới cáp nhệ thứ từ thiết bị nhất thứ đến công tơ hiện hữu.

3.1.5. Hệ thống nối đất

Hệ thống tiếp đất của trạm vận hành hiện đã đảm bảo theo quy phạm hiện hành. Dự án tiến hành:

- Tiếp địa trong phòng điều khiển: Lắp đặt bổ sung 01 thanh đồng tiếp địa 500x50x2mm, đượ cắt bằng 02 sứ đỡ vào tường tại phòng điều khiển. Thanh đồng tiếp địa bổ sung được nối tới hệ thống tiếp địa hiện trạng bằng dây đồng Cu/PVC-95mm². Tủ điều khiển bảo vệ lắp đặt mới, tủ máy tính sau dịch chuyển nối tới thanh đồng bằng dây đồng Cu/PVC-95mm².

- Tủ VTbox lắp đặt mới được nối đất bằng dây đồng Cu/PVC-95mm².

- Bổ sung râu tiếp địa cho tủ MK bằng thép dẹt 40x4mm. Râu tiếp địa bổ sung được hàn với hệ thống tiếp địa hiện hữu bằng mối hàn điện.

3.1.6. Hệ thống chống sét

Giữ nguyên hiện trạng.

3.1.7. Hệ thống chiếu sáng

Giữ nguyên hiện trạng.

3.1.8. Hệ thống điều hòa thông gió

- Hệ thống thông gió: Giữ nguyên hiện trạng.

- Hệ thống điều hòa: Dịch chuyển cục nóng của điều hòa tầng 2 sang khoảng dầm bên cạnh, tránh vị trí thang cáp lắp mới. Trang bị với đầu nối mới hệ thống ống bảo ôn cho cục nóng điều hòa dịch chuyển.

3.1.9. Hệ thống điện tự dùng

Trạm hiện hữu đang được trang bị 1 tủ AC và 2 tủ DC.

Dự án tiến hành kéo rã và đấu nối mới cấp cấp nguồn từ tủ AC, DC hiện trạng đến các tủ ĐKBV và MK lắp đặt mới, tủ điều khiển tại chỗ MBA T1 và T2.

3.1.10. Giải pháp hệ thống viễn thông, SCADA

Hiện trạng, máy tính HMI/Server đang sử dụng phần mềm điều khiển giám sát trạm SICAM PAS/Siemens version V8.04 với license tổng 8000 Datapoint để thu thập các tín hiệu SCADA của trạm. Phần mềm điều khiển giám sát trạm SICAM PAS/Siemens hiện hữu đáp ứng thu thập dữ liệu cho các rơ le, BCU lắp trong dự án.

- Hệ thống thông tin: sử dụng hệ thống thông tin hiện có tại trạm.

- Hệ thống máy tính: sử dụng hệ thống máy tính và các thiết bị Switch IEC 61850 hiện có tại trạm.

- * Giải pháp kỹ thuật chính:

- Di chuyển và tận dụng thiết bị tủ máy tính hiện hữu sang vị trí mới.

- Kéo mới cáp mạng CAT6 kết nối rơ le BCU lắp mới lên Switch layer 2 hiện hữu.

- Kéo mới cáp quang kết nối các Switch layer 2 hiện hữu sơ đồ vòng ring để đảm bảo tính dự phòng trong vận hành đáp ứng theo quy định 1603/QĐ-EVN ngày 18 tháng 11 năm 2021.

- Trang bị phần mềm Windows bản quyền cho máy tính HMI. Máy tính Gateway đã được trang bị mới phần mềm bản quyền trong dự án khác.

- Các tín hiệu SCADA cho thiết bị lắp mới sẽ được ghép nối lại với hệ thống SCADA hiện có và được ghép nối về Trung tâm Điều độ HTĐ miền Bắc NSO, Trung tâm điều độ HTĐ TP Hà Nội B1 theo quy định.

- Các tín hiệu SCADA từ các thiết bị BCU/Rơ le qua giao thức IEC61850 về hệ thống máy tính Gateway/HMI tại trạm. Máy tính Gateway gửi dữ liệu SCADA về Trung tâm Điều khiển B1 qua giao thức IEC60870-5-104.

- Cài đặt khai báo, cấu hình lại hệ thống SCADA sau khi thay thế các rơ le ĐKBV, BCU lắp mới. Đảm bảo khi cải tạo hoàn thành, các rơ le, 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 và tại trung tâm điều độ NSO, B1.

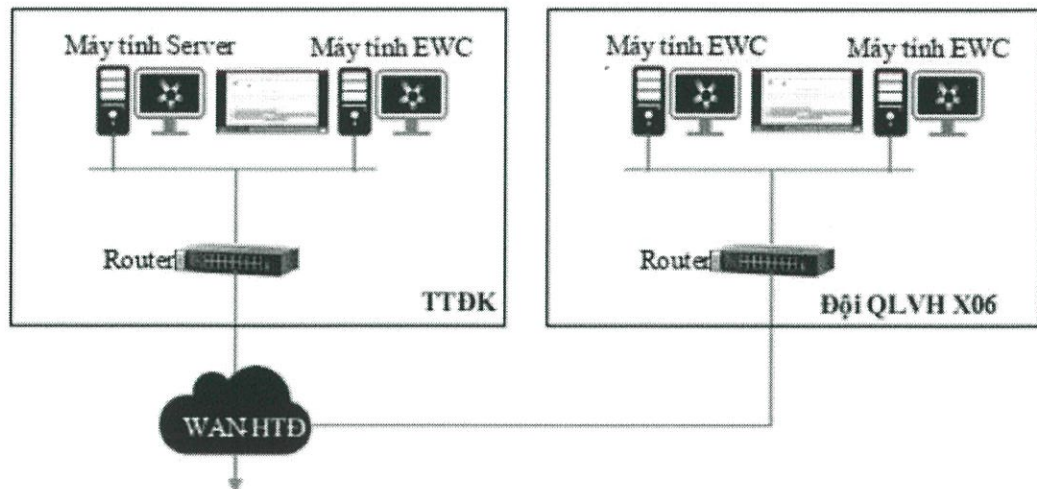
- Test Point – To – Point tại TBA 110kV E1.42 Sân Bay Nội Bài.

- Test End – To – End với Trung tâm điều độ NSO, B1.

3.1.11. 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 QLVH role X6, cùng với hệ thống lưu trữ nguồn (UPS) tại các cơ sở này.

- Về phần mềm:

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

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

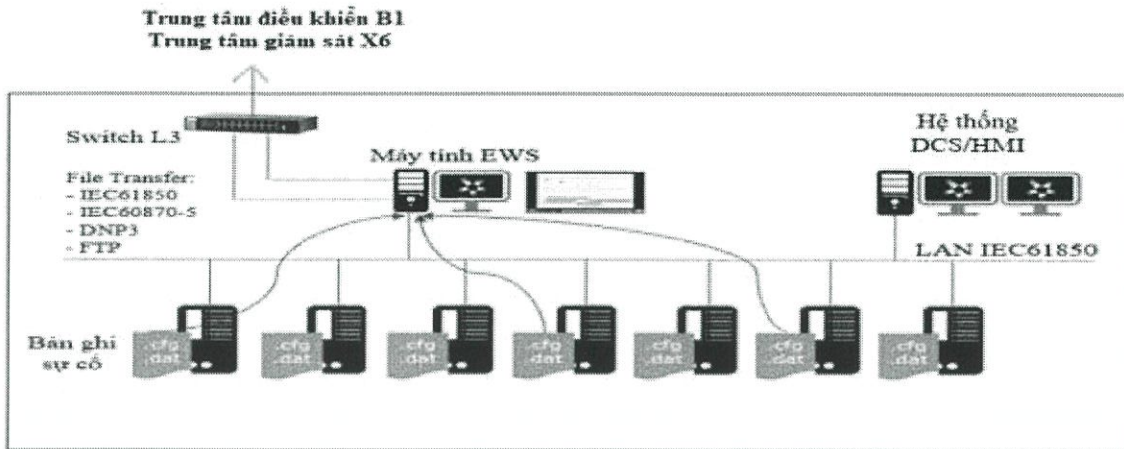
Đã được trang bị phần mềm hỗ trợ truy cập từ xa đến các TBA qua hệ thống mạng WAN-HTĐ để kết nối trực tiếp đến hệ thống role bảo vệ thông qua phần mềm cấu hình role bảo vệ tại Máy tính kỹ sư.

Trang bị phần mềm hệ điều hành Windows và diệt virus.

b. Giải pháp đọc bản ghi sự cố từ xa tại trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài

- TBA 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài 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 E1.42 Sân bay Nội

Bài 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

- Trong phạm vi dự án này vẫn sử dụng mô hình và kết nối với các rơ le mới và tận dụng.

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

Dựa trên dải IP của các thiết bị máy tính kỹ sư sẽ cấu hình hệ thống phần mềm truy cập chỉ cho phép truy cập từ xa từ TTĐK (B1) và Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội thông qua tài khoản User name và Password. Việc phân quyền dự kiến cho các đơn vị phù hợp với yêu cầu vận hành.

Toàn bộ hệ thống kênh truyền từ các TBA 110kV về X2 và X6 sẽ khai thác trên cơ sở mạng WAN-HTĐ có sẵn do X1 đầu tư.

Thí nghiệm hiệu chỉnh hoàn thiện hệ thống

Việc TNHC này được xây dựng nhằm mục đích kiểm tra tổng thể hệ thống vận hành tin cậy đảm bảo các yêu cầu đề ra.

Kiểm tra tính năng truy cập từ xa các máy tính kỹ sư tại các TBA 220/110kV qua hệ thống mạng WAN - Hệ thống điện của Tổng Công ty để khai thác các thông tin sự cố liên quan đến rơ le bảo vệ: Bản ghi sự cố, download file cấu hình.

Kiểm tra tính năng truy cập và tự động đọc bản ghi sự cố rơ le từ xa:

- + Thực hiện tác động vào từng loại Rơ le bảo vệ để tạo bản ghi sự cố trên rơ le.
- + Kiểm tra bản ghi sự cố tự động gửi về máy tính kỹ sư.
- + Kiểm tra bản ghi sự cố tự động gửi về máy tính tại trung tâm.

3.2. Các giải pháp phần xây dựng

3.2.1. Cơ sở lựa chọn giải pháp

- Căn cứ mặt bằng và giải pháp phần điện.
- Căn cứ vào mặt bằng hiện trạng của trạm.

3.2.2. Quy mô xây dựng

Các hạng mục xây dựng tại trạm biến áp 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài:

- Khu nhà ĐKPP: Giữ nguyên hiện trạng.
- Hệ thống cấp nước: Giữ nguyên hiện trạng.
- Hệ thống thoát nước: Giữ nguyên hiện trạng.
- Hệ thống mương cáp, thang giá cáp trong nhà: Cải tạo hệ thống sàn nâng phòng điều khiển, thang giá cáp nhị thứ. Cụ thể: Lắp đặt bổ sung thang cáp nhị thứ tại mặt sàn phòng điều khiển hiện trạng, phục vụ đi cáp nhị thứ kéo mới.
- Móng, trụ thiết bị: Bổ sung 05 tủ MK lắp đặt mới, bổ sung giá đỡ 04 tủ VTbox lắp mới.
- Mương cáp ngoài trời: Xây dựng mới mương cáp nhị thứ bổ sung, từ mương cáp nhị thứ hiện hữu đến hộp cáp nhị thứ lắp đặt mới.
- Máng cáp nhị thứ ngoài trời: Lắp đặt mới máng cáp nhị thứ từ tủ local của các thiết bị nhất thứ 110kV đến mương cáp nhị thứ hiện hữu.
- Hộp cáp nhị thứ ốp tường ngoài trời: Lắp đặt mới hộp cáp nhị thứ ốp tường ngoài trời, nối từ mương cáp nhị thứ bổ sung ngoài trời đến sàn nâng phòng điều khiển;
- Hàng rào: Giữ nguyên hiện trạng.
- Hoàn trả mặt bằng sau dự án.

3.2.3. Tổng mặt bằng

3.2.3.1. Tổng mặt bằng hiện trạng của trạm:

Trạm được xây dựng theo kiểu nửa ngoài trời: Toàn bộ thiết bị phân phối 110kV, thiết bị điều khiển bảo vệ, phân phối 22kV bố trí nhà điều khiển phân phối.

3.2.3.2. Tổng mặt bằng mới sau khi có dự án:

Dự án lắp tủ điều khiển bảo vệ không làm ảnh hưởng đến tổng mặt bằng trạm, mà tận dụng lại các diện tích đất để lắp đặt.

3.2.4. Các giải pháp xây dựng chung cho các trạm

3.2.4.1. Móng tủ MK

Móng tủ MK được đúc tại chỗ bằng bê tông B20(M250), đá 1x2, cốt thép CB240-T và CB400-V, lót đáy móng bằng bê tông B7.5 (M100) dày 100mm, đá 4x6. Liên kết móng và tủ MK bằng bu lông M12x150 được mạ kẽm nhúng nóng. Khoảng cách bu lông neo sẽ phụ thuộc vào thông số thiết bị được duyệt.

3.2.4.2. Hệ thống mương cáp

a) Mương cáp:

- Mương cáp ngoài trời: Giữ nguyên hệ thống mương cáp hiện tại và bổ sung thêm gồm mương cáp điều khiển kết nối về nhà điều khiển có chiều rộng lòng trong B=900.
- Thành và đáy mương cáp đổ bê tông cốt thép B20, đá 1x2, dày 150mm; khu vực mương cáp qua đường có thành và đáy dày 200mm. Cốt thép làm mương sử dụng nhóm

CB240-T, CB400-V. Phần mép tấm đan mương cáp được bo viền bằng thép góc đảm bảo độ bền chống sứt mẻ và lắp dựng gọn gàng. Chi tiết mương cáp xem bản vẽ phần xây dựng ngoài trời.

- Giá đỡ cáp và thang cáp ngoài trời được chế tạo để lắp đặt cáp điều khiển thiết bị. Kết nối thang cáp vào nhà điều khiển. Chiều rộng thang cáp B250 được tính toán phù hợp cho số lượng cáp. Kết cấu thang giá cáp bằng thép hình, sau khi chế tạo được mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ theo tiêu chuẩn 18TCN04-92 hoặc tương đương.

- Thoát nước mương cáp: Đáy hệ thống mương cáp qua đường được dẫn qua các ống PVC D110 vào mương cáp qua đường bên cạnh. Đáy mương cáp cần tạo độ dốc tối thiểu là 0,5% về hướng thu nước.

b) Tấm đan:

- Mặt trên tấm đan (trừ mương cáp qua đường) cao hơn nền trạm 0,15m để tránh nước mưa từ sân trạm chảy vào mương cáp và thuận tiện cho giao thông trong sân trạm.

- Tấm đan cáp sân trạm phải chịu được tải trọng đi lại phía trên là 150kg/m², khối lượng 01 tấm đan khoảng 40÷50kg (với các tấm đan không qua đường) để thuận tiện cho công tác vận hành và cải tạo.

- Tấm đan qua đường phải chịu được tải trọng của xe vận chuyển máy biến áp và mặt trên của mương cáp (mặt trên tấm đan) có cao độ bằng cao độ hoàn thiện của mặt đường tại vị trí xây dựng để thuận tiện cho việc vận hành, thao tác sửa chữa.

- Tấm đan có viền bằng thép hình để bảo đảm chính xác của kích thước nắp và chống vỡ cục bộ trong quá trình sử dụng, với mương cáp qua đường được bo viền cả mép trên và dưới của tấm đan, với các tấm đan còn lại được bo viền mép dưới tấm đan. Thép hình viền tấm đan được liên kết hàn với thép chịu lực và mặt ngoài được quét 1 lớp sơn chống rỉ và 2 lớp sơn dầu.

- Tấm đan phải có 2 thép móc vận chuyển.

c) Giá cáp:

- Các giá cáp phải được nối đất vào hệ thống chung của trạm.

- Sử dụng tổ hợp thép hình bằng liên kết hàn và được mạ kẽm nhúng nóng theo 18TCN04-92 hoặc tương đương.

3.2.4.3. Hệ thống máng cáp

Lắp đặt mới máng cáp nhị thứ từ tủ Local của các thiết bị nhất thứ 110kV đến mương cáp nhị thứ hiện hữu. Máng cáp được làm từ vật liệu Inox 304 dày 2mm, cụ thể chủng loại các vị trí như sau:

- Tại tủ Local của máy cắt, dao cách ly 110kV: Sử dụng máng Inox 304 có kích thước 100x50x2mm, kèm nắp đậy và phụ kiện lắp đặt.

- Tại tủ Local dao nối đất, tủ đầu nối biến dòng điện/ biến điện áp: Sử dụng máng Inox 304 có kích thước 50x50x2mm, kèm nắp đậy và phụ kiện lắp đặt.

- Tại tủ Local MBA 110kV: Sử dụng máng Inox 304 có kích thước 300x50x2mm, kèm nắp đậy và phụ kiện lắp đặt. Máng đi dọc theo hồ thu dầu của MBA đến mương cáp nhị thứ hiện hữu. Máng cáp được đỡ bằng giá đỡ thép L40x4mm.

Các máng nhị thứ được bắt vào trụ đỡ thiết bị bằng giá đỡ thép L40x4mm.

3.2.4.4. Hệ thống hộp cáp

Kết nối thang cáp mương cáp vào nhà điều khiển thông qua hộp cáp liên kết vào tường nhà điều khiển. Hộp cáp có kích thước dài x rộng x cao: (2480x400x5500)mm. Khung hộp cáp được làm bằng hộp và được phủ bằng các tấm aluminum dày 5mm. Liên kết khung đỡ với nhà điều khiển bằng bu lông nở. Thang cáp được đặt trong hộp cáp để dẫn cáp lên sàn nâng phòng điều khiển. Chi tiết xem bản vẽ hộp cáp.

3.2.4.5. Hệ thống thang cáp phòng điều khiển

Giữ nguyên hệ thống thang cáp sàn nâng hiện trạng phòng điều khiển và bổ sung thêm thang cáp. . Chiều rộng thang cáp được tính toán phù hợp cho số lượng cáp bao gồm các thang B400, B600, B1000. Kết cấu thang giá cáp bằng thép hình, sau khi chế tạo được mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ theo tiêu chuẩn 18TCN04-92 hoặc tương đương.

3.2.4.6. Hoàn trả hạ tầng

Hoàn trả lại hạ tầng sau khi thi công lắp đặt xong tủ ĐKBV và tủ MK mới bao gồm:

- Hoàn trả đá rải nền trạm, đường giao thông, bó vỉa trạm
- Hoàn trả hệ thống điều hòa ảnh hưởng do lắp đặt hộp cáp.
- Lắp lại tấm đan mương cáp, sàn nâng.

CHƯƠNG 4: YÊU CẦU KỸ THUẬT THIẾT BỊ, VẬT LIỆU

4.1. Các yêu cầu chung

Yêu cầu chung của thiết bị bảo vệ:

- Tần số định mức: 50Hz
- Dòng điện đầu vào định mức: 1A và 5A
- Điện áp thao tác: 220VDC
- Kiểu của các rơ le chính: Rơ le số với bộ vi xử lý
- Nhà sản xuất rơ le chính: phù hợp với tiêu chuẩn IEC 61850.
- Tiêu chuẩn được áp dụng cho các thiết bị bảo vệ: IEC 60255

Mức độ bảo vệ của tủ:

- + Đặt trong nhà: IP41
- + Đặt ngoài trời: IP55

- Các tủ có mạch sấy, đèn chiếu sáng bên trong có công tắc liên động với cánh cửa tủ. Các thiết bị đo lường số đa chức năng, rơ le có khả năng kết nối đến hệ thống máy tính tại trạm.

- Rơ le bảo vệ lắp mới phải là loại kỹ thuật số đa chức năng có thể giao diện với các hệ thống SCADA và EMS thông qua máy tính Gateway và hệ thống viễn thông hiện hữu tại trạm. Cho phép cài đặt cấu hình, thông số bảo vệ bằng các cách: Bằng tay (thông qua các phím bấm trên mặt role) và bằng máy tính cá nhân hoặc giao tiếp từ xa qua kết nối hệ thống mạng LAN (thông qua phần mềm giao diện), phần mềm và dây dẫn theo giao diện chuyên dụng phải được cung cấp kèm theo.

- Mạch bảo vệ rơ le được thiết kế có tính dự phòng, tính tin cậy cao: Bảo vệ chính và bảo vệ dự phòng, độc lập nhau về mặt vật lý

4.2. Đặc tính thiết bị nhệ thứ

(Áp dụng theo Quyết định 2896/QĐ-EVNKTLD-TĐ Quy định tiêu chuẩn kỹ thuật Rơ le bảo vệ.; Quyết định 5411/QĐ-EVNHANOI ngày 02/07/2020 Tiêu chuẩn kỹ thuật hệ thống tủ điều khiển, bảo vệ và vật tư thiết bị nhệ thứ trong TBA 110-220kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

4.2.1. Tiêu chuẩn thiết bị nhệ thứ:

Hệ thống tủ điện, các rơle 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 dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m=1,2kV$) đến 30 kV ($U_m=36kV$)-Phần 1: Cáp dùng 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 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương về việc Quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng.

- 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 bảo động cho các dây chuyên công nghiệp (áp dụng cho thiết bị bảo tín hiệu).
- IEC 61000-4-(các phiên bản): Tương thích điện từ (EMC).
- IEC 60529: Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài.
- IEC 255-5: Cách điện
- IEC 255-5: Chịu xung điện áp cao
- IEC 255-22: Thử nghiệm sự phân bố tần số cao
- IEC 801-2: Thử nghiệm phóng tĩnh điện
- IEC 801-3: Thử nghiệm nhiễu loạn điện từ
- IEC 68-2-3; IEC 529; IEC 255-21: Sự chịu đựng môi trường
- 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 hệ thống điều khiển trạm biến áp 500kV, 220kV, 110kV trong Tập đoàn điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện cấp điện áp 110kV-500kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 1289/QĐ-EVN ngày 01/11/2017 của EVN, bao gồm cả các nội dung sửa đổi, bổ sung theo Quyết định số 897/QĐ-EVN ngày 08/7/2019 của EVN.
- Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy chế về công tác đầu tư xây dựng áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam
- Quyết định 5411/QĐ-EVNHANOI ngày 02/07/2020 Tiêu chuẩn kỹ thuật hệ thống tủ điều khiển, bảo vệ và vật tư thiết bị nhị thứ trong TBA 110-220kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội
- 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.

4.2.2. Yêu cầu về kết cấu cơ bản của các loại tủ điện

4.2.2.1. Các tủ CRP cho ngăn lộ cấp điện áp 110kV:

a. Tủ CRP cho ngăn đường dây (hoặc máy cắt vòng) 110kV:

- Kiểu tủ: Tụ đứng.
- Điều kiện vận hành: Trong nhà.
- Kích thước tiêu chuẩn (cao x rộng x sâu): 2200x800x800mm (trường hợp đặc biệt, chiều rộng của tủ cho phép lớn hơn và phải được sự chấp thuận của tủ đầu tư).

- Mặt trước, lớp bên ngoài có cửa kính mở kiểu bản lề và khoá tay cầm.
- Lớp bên trong cửa mặt trước kiểu tấm phẳng, có chia nhỏ thành từng tấm có thể tháo rời, trên đó lắp các role bảo vệ và các phụ kiện khác.
- Bố trí gắn sơ đồ mimic mạch nhất thứ cho tủ ở tấm lắp các khóa, nút điều khiển, sử dụng vật liệu mica màu đỏ cho cấp điện áp 110kV.
- Cách bố trí sơ đồ mimic của tủ phải đảm bảo được sự đồng nhất, tạo thuận lợi trong quan sát, thao tác vận hành; đảm bảo tối đa sự đồng nhất về tổng thể, để khi sắp xếp các tủ cạnh nhau, dễ dàng nhận ra sơ đồ nguyên lý phía nhất thứ của trạm.
- Trang bị phụ kiện chỉ thị vị trí của DTĐ dạng cờ (semaphone) kiểu điện từ (dạng xoay) hoặc bằng ánh sáng đèn LED; trang bị khóa điều khiển liên đèn chỉ thị vị trí không tương ứng (discrepancy) để chỉ thị trạng thái MC, DCL trên sơ đồ mimic (bao gồm cả DTĐ nếu là loại điều khiển bằng động cơ điện).
- Mặt sau kiểu tấm phẳng, mở ra bằng bản lề và khoá tay cầm.
- Tủ phải được trang bị BCU để thực hiện thu thập tín hiệu SCADA (giám sát, điều khiển ngăn lộ) và không cần trang bị bộ báo tín hiệu (annunciator). Đồng thời phải được trang bị đầy đủ các khóa điều khiển theo chức năng yêu cầu và phải được trang bị khóa phân quyền Tại chỗ/Từ xa (Remote/Local hoặc tương tự).

b. Tủ CRP cho ngăn MBA lực:

- Kiểu tủ: Tự đứng.
- Điều kiện vận hành: Trong nhà.
- Kích thước tiêu chuẩn (cao x rộng x sâu): 2200x800x800mm (trường hợp đặc biệt, chiều rộng của tủ cho phép lớn hơn và phải được sự chấp thuận của tủ đầu tư).
- Mặt trước, lớp bên ngoài có cửa kính mở kiểu bản lề và khoá tay cầm.
- Lớp bên trong cửa mặt trước kiểu tấm phẳng, có chia nhỏ thành từng tấm có thể tháo rời, trên đó lắp các role bảo vệ và các phụ kiện khác.
- Bố trí gắn sơ đồ mimic mạch nhất thứ cho tủ ở tấm lắp các khóa, nút điều khiển, sử dụng vật liệu mica màu cho các sơ đồ mimic này, màu sắc được quy định như sau:
 - + Phía 110kV: Dùng màu đỏ cờ (Red).
 - + Phía 35kV: Dùng màu vàng tươi (Yellow).
 - + Phía 22kV: Dùng màu xanh nước biển đậm (Màu lam-Dark Blue).
 - + Cấp điện áp 6 hoặc 10kV: Dùng màu tím (Violet) hoặc màu đậm khác với các phía 220, 110, 35, 22kV.
- Cách bố trí sơ đồ mimic của tủ phải đảm bảo được sự đồng nhất, tạo thuận lợi trong quan sát, thao tác vận hành; đảm bảo tối đa sự đồng nhất về tổng thể, để khi sắp xếp các tủ cạnh nhau, dễ dàng nhận ra sơ đồ nguyên lý phía nhất thứ của trạm.
- Trang bị các thiết bị chỉ thị vị trí của DTĐ, xe dao tủ hợp bộ...vv dạng cờ

(semaphone) kiểu điện từ (dạng xoay) hoặc bằng ánh sáng đèn LED; trang bị khóa điều khiển liên đèn chỉ thị vị trí không tương ứng (discrepancy) để chỉ thị trạng thái MC, DCL trên sơ đồ mimic (bao gồm cả DTĐ nếu là loại điều khiển bằng động cơ điện).

- Mặt sau kiểu tấm phẳng, mở ra bằng bản lề và khoá tay cầm.

- Tủ phải được trang bị BCU để thực hiện thu thập tín hiệu SCADA (giám sát, điều khiển ngăn lộ) và không cần trang bị bộ báo tín hiệu (annunciator). Đồng thời phải được trang bị đầy đủ các khóa điều khiển theo chức năng yêu cầu và phải được trang bị khóa phân quyền Tại chỗ/Từ xa (Remote/Local hoặc tương tự).

- Tủ phải được trang bị đầy đủ các khóa phân quyền và điều khiển MBA như: Tại chỗ/Từ xa (Remote/Local hoặc tương tự), Làm chủ/Phụ thuộc (Master/Slave), Độc lập/Song song (Independent/Parallel), Tự động/Bằng tay (Auto/Manual), Tăng/Giảm nấc phân áp; các khóa phân quyền, điều khiển hệ thống làm mát MBA; chuyển đổi nhóm bảo vệ, các đồng hồ chỉ thị nhiệt độ, nấc phân áp, đồng hồ đo kV; rơle tự động điều chỉnh điện áp MBA.

c. Tủ CRP cho ngăn MC phân đoạn (hoặc MC liên lạc) 110kV có tích hợp chức năng bảo vệ so lệch thanh cái 110kV:

- Kiểu tủ: Tự đứng.

- Điều kiện vận hành: Trong nhà.

- Kích thước tiêu chuẩn (cao x rộng x sâu): 2200x800x800mm (trường hợp đặc biệt, chiều rộng của tủ cho phép lớn hơn và phải được sự chấp thuận của tủ đầu tư).

- Mặt trước, lớp bên ngoài có cửa kính mở kiểu bản lề và khoá tay cầm.

- Lớp bên trong cửa mặt trước kiểu tấm phẳng, có chia nhỏ thành từng tấm có thể tháo rời, trên đó lắp các rơle bảo vệ và các phụ kiện khác.

- Bố trí gắn sơ đồ mimic mạch nhất thứ cho tủ ở tấm lắp các khóa, nút điều khiển, sử dụng vật liệu mica màu đỏ cho cấp điện áp 110kV.

- Cách bố trí sơ đồ mimic của tủ phải đảm bảo được sự đồng nhất, tạo thuận lợi trong quan sát, thao tác vận hành; đảm bảo tối đa sự đồng nhất về tổng thể, để khi sắp xếp các tủ cạnh nhau, dễ dàng nhận ra sơ đồ nguyên lý phía nhất thứ của trạm.

- Trang bị các thiết bị chỉ thị vị trí của DTĐ dạng cờ (semaphone) kiểu điện từ (dạng xoay) hoặc bằng ánh sáng đèn LED; trang bị khóa điều khiển liên đèn chỉ thị vị trí không tương ứng (discrepancy) để chỉ thị trạng thái MC, DCL trên sơ đồ mimic (bao gồm cả DTĐ nếu là loại điều khiển bằng động cơ điện).

- Mặt sau kiểu tấm phẳng, mở ra bằng bản lề và khoá tay cầm.

- Tủ phải được trang bị BCU để thực hiện thu thập tín hiệu SCADA (giám sát, điều khiển ngăn lộ) và không cần trang bị bộ báo tín hiệu (annunciator). Đồng thời phải được trang bị đầy đủ các khóa điều khiển theo chức năng yêu cầu và phải được trang bị khóa phân quyền Tại chỗ/Từ xa (Remote/Local hoặc tương tự).

4.2.2.2. Các tủ MK cho các ngăn 110kV:

- Kiểu tủ: Tự đứng.
- Điều kiện vận hành: Ngoài trời.
- Chiều cao tiêu chuẩn của tủ là 1400mm (bao gồm cả phần đế tủ). Chiều rộng và chiều sâu được thiết kế phù hợp với yêu cầu tại vị trí lắp đặt (kích thước bề móng tủ MK 590x1100mm).
- Bố trí cửa mở cho các tủ MK cho các ngăn lộ cấp điện áp 110kV trở lên như sau:
 - + Bố trí cửa bản lề ở cả mặt trước và mặt sau và khoá tay cầm.
 - + Bố trí thiết bị trong tủ: Phía trên là các aptomat, thermostat, role trung gian, công-tắc-tơ, khởi động từ; phía dưới là các khối hàng kẹp chức năng được bố trí theo chiều thẳng đứng.

4.2.2.3. Các tủ VTBOX:

- Kiểu tủ: Treo cố định trên cột thép trụ đỡ VT.
- Điều kiện vận hành: Ngoài trời.
- Kích thước của tủ được thiết kế phù hợp với yêu cầu tại vị trí lắp đặt.
- Có thiết kế các cửa kiểu bản lề, trang bị khóa chìm hoặc khóa tay cầm.
- Cách bố trí thiết bị:
 - + Phần vỏ tủ, cánh cửa tủ phải có vị trí nối đất, được hàn sẵn bu-lông, đai ốc và có chỉ dẫn vị trí tiếp địa để nối đất an toàn cho vỏ tủ.
 - + Các dây dẫn cần nối đất làm việc và an toàn của các cuộn thứ cấp VT trong các tủ VTBOX, phải đưa vào hàng kẹp trong tủ này, không được phép đấu nối tùy tiện qua bất kỳ điểm đấu nối nào khác của tủ (điểm nối đất chính thức của các cuộn thứ cấp VT sẽ đấu nối vào điểm đấu cụ thể theo bản vẽ thiết kế mạch nhị thứ và các yêu cầu về nối đất mạch thứ cấp cho từng chức năng bảo vệ trong giai đoạn lắp đặt).

4.2.3. 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 điểm c, khoản 2, Điều 6 của Tiêu chuẩn này).

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

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

- Tại bốn góc dưới chân 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)

4.2.4. Cách bố trí thiết bị, phụ kiện bên trong các tủ

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 đầu 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 đầu các role và chân đầu 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.

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

a. Yêu cầu cơ bản về thiết kế mạch điện:

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

- Trong nội bộ các tủ điều khiển, tủ bảo vệ, tủ đầu 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.

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

- Dây dẫn nội bộ và cáp điện từ bên ngoài đầu 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 đầu tối đa 02 đầu dây nhị thứ. Trường hợp phải nối chum liên tiếp các mạch chung (mạch common), phải sử dụng loại hàng kẹp có các cầu đầu đồng bộ cho các mạch chung cần đấu liên thông với nhau.

- Trường hợp sử dụng cáp nhị thứ để đầu 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 đầu 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.

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

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

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

*** Yêu cầu về bảo vệ chống ngắn mạch 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.

*** 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 role bảo vệ của chúng phải có chức năng giám sát cuộn cắt (74); việc sử dụng role 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 role (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 role giám sát cuộn cắt (F74) và role 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 role lockout riêng biệt, các ngăn lộ trung áp thì không bắt buộc nhưng role 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 role 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 role lockout riêng biệt, thì chúng phải được thiết kế một mạch cắt trực tiếp từ role bảo vệ và một mạch cắt thông qua role lockout. Số lượng role lockout lắp cho mỗi ngăn thiết bị, phải tuân thủ quy định

yêu cầu kỹ thuật hệ thống role bảo vệ và tự động trong nhà máy điện và TBA hiện hành.

- Riêng với MBA lực, phải trang bị tối thiểu 02 bộ role 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 role hơi, dòng dầu, áp lực, nhiệt độ ...).

- Mỗi loại bảo vệ nội bộ MBA sẽ cấp tín hiệu cho 01 role trung gian nhân tiếp điểm, sử dụng loại role trung gian có thời gian tác động nhanh $\leq 10\text{ms}$; các role 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 role so lệch MBA (cơ bản tối thiểu phải gửi 01 cặp tiếp điểm vào role lockout đi cắt trực tiếp MC các phía MBA, 01 cặp tiếp điểm gửi vào input role 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).

**** 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 đầu nối và MC liên lạc thanh cái trung áp liên quan.

*** 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.

4.2.6. 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 $50W \div 100W$ được điều khiển tự động bằng các bộ điều khiển nhiệt (thermostat), có dải điều chỉnh nhiệt độ cơ bản từ $5^{\circ}C \div 40^{\circ}C$.

- 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 $5^{\circ}C \div 40^{\circ}C$, dải điều chỉnh độ ẩm cơ bản từ $10\% \div 80\%$.

- 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.

4.2.7. Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của các vật tư, thiết bị, phụ kiện hệ thống nhị thứ

*** 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) 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 - IECEE); 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).

- * Các đồng hồ đo V, A, W, Var chỉ thị kim (nếu có):

- 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).

- * Các aptomat:

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

- Phải sử dụng đúng aptomat xoay chiều (AC) cho các mạch điện áp xoay chiều và aptomat 1 chiều cho các mạch điện áp 1 chiều; có đặc tính cắt loại C (Tripping

Characteristic Type C); dòng định mức của aptomat phải phù hợp với công suất của mạch và bảo vệ chống ngắn mạch được cho mạch điện đó

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

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

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

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể
2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể
3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể
4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm	IEC 60947-2 hoặc tương đương
6	Hạng mục yêu cầu theo dải dòng định mức	Đến 63A
7	Số cực	2
8	Điện áp làm việc định mức (Ue)	$\geq 440V \text{ DC}$
9	Điện áp làm việc lớn nhất	$\geq 500V \text{ DC}$

TT	Hạng mục	Yêu cầu
10	Chịu điện áp xung danh định (Uimp)	$\geq 4.0\text{kV}$
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

4.2.8. 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 nổi 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 nhằm trong quá trình tháo role ra hoặc cấm 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
7	Kiểu cực đầu nối	Vặn vít

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

4.2.9. 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.

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

- Chức năng của role 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 nối 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 đấu 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.

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

- Role 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
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:	

TT	Hạng mục	<u>Yêu cầu</u>
	- Giám sát tình trạng mạch cắt	Giám sát được tình trạng mạch cắt trong cả 2 trường máy cắt đang đóng và máy cắt đang mở
	- Khả năng giới hạn dòng điện đi qua cuộn cắt của máy cắt (ở điện áp làm việc).	$< 30\%U_n$
13	Tiếp điểm:	
	- Số cặp tiếp điểm cảnh báo làm việc có thời gian trễ	≥ 02
	- Kiểu thiết kế	Tiếp điểm đảo chiều (changeover)
	- Số tiếp điểm đầu ra NO, NC	Ghi rõ
	- Dòng định mức (liên tục)	$\geq 08 \text{ A}$
	- Dòng ngắn hạn của tiếp điểm/thời gian chịu đựng ứng với điện áp U_n	$\geq 15\text{A}/04\text{s}$
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	≥ 100.000 lần

4.2.10. 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.

4.2.11. 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 nhận tiếp điểm cho các mạch bảo vệ, phải sử dụng loại tác động nhanh, thời gian tác động $\leq 10\text{ms}$.

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

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

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

4.2.12. 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	<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

TT	Hạng mục	<u>Yêu cầu</u>
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 đấu nối	Vặn vít
9	Dải đặt thời gian theo yêu cầu của người sử dụng.	Đáp ứng
10	Cấp chính xác về thời gian	$\leq \pm 5\%$ toàn dải
11	Dải điện áp hoạt động	80÷110% Un, hoặc dải rộng hơn
12	Tiếp điểm:	
	- Số tiếp điểm đầu định được thời gian	≥ 02
	- Dòng định mức (liên tục)	≥ 05 A
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	≥ 50.000 lần

4.2.13. Công-tác-tơ, role công-tác-tơ, khởi động từ:

- 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 $\leq 10\text{ms}$.

4.2.14. 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 khóa điều khiển này cần phải có 2 chuyển động độc lập để thao tác. Khi ở chế độ bình thường khóa 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 khóa vượt qua vị trí neutral để đến vị trí hoạt động (active).

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

- Khi dùng khóa 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
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	≥ 600 V
8	Dòng điện định mức của tiếp điểm	≥ 10 A
9	Số lượng tiếp điểm	Ghi rõ

4.2.15. Các khoá 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	≥ 600 V
8	Dòng điện định mức của tiếp điểm	≥ 05 A
9	Số lượng tiếp điểm NO, NC	Ghi rõ

4.2.16. 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	$\geq +15\% U_n$

4.2.17. 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.

4.2.18. 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 10mm²; 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 ≥ 5 mm, phù hợp cỡ dây có tiết diện đến 4mm². 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 ngắt 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 cố định lại ở vị trí mong muốn bằng vít vặn.

Lưu ý: Số lượng hàng kẹp của mỗi cụm chức năng và loại hàng kẹp đã sử dụng phải được trang bị dự phòng tối thiểu 20% để phục vụ đấu nối mở rộng khi có yêu cầu (như đã quy định tại điểm c, khoản 1, Điều 6 của Tiêu chuẩn này).

4.2.19. 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, role, hàng kẹp...).

4.2.20. Máng nhựa:

- Sử dụng máng nhựa đi dây cho hệ thống dây nhị thứ đấu 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.

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

- Sử dụng loại dây có lõi dẫn điện làm bằng vật liệu đồng ủ, vỏ cách điện làm bằng Polyvinyl-clorua (PVC) có điện áp đến 450/750V, đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 6610-1, TCVN 6610-2 (tương đương IEC 60227-1, IEC 60227-2), với lớp vỏ bảo vệ chống cháy được thử nghiệm theo TCVN 6613-1-2:2010 (IEC 60332-1-2). Lõi đồng ủ có thể để trần hoặc tráng thiếc, mỗi lõi do khoảng 07 sợi nhỏ ghép lại, thiết kế theo cấp 2 (class 2) của tiêu chuẩn TCVN 6612 (IEC 60228).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

+ Mạch 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.

4.2.22. Đầu cốt dây nhệ thứ:

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

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

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

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

a. Gắn nhãn tủ điện, phụ kiện và mạch nhệ thứ

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

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

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

- Các đầu dây 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 đấu 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 đấu; 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.

b. 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 chạm 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		

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	
	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			
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		

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	
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		

4.2.24. Yêu cầu kỹ thuật tủ điều khiển, bảo vệ ngăn MBA 110kV

4.2.24.1. Yêu cầu cơ bản của tủ điện

- Kiểu tủ: Tủ đứng.
- Điều kiện vận hành: Trong nhà.
- Kích thước tiêu chuẩn (cao x rộng x sâu): 2200x800x800mm (trường hợp đặc biệt, chiều rộng của tủ cho phép lớn hơn và phải được sự chấp thuận của tủ đầu tư).
- Mặt trước, lớp bên ngoài có cửa kính mở kiểu bản lề và khoá tay cầm.
- Lớp bên trong cửa mặt trước kiểu tấm phẳng, có chia nhỏ thành từng tấm có thể tháo rời, trên đó lắp các role bảo vệ và các phụ kiện khác.
- Bố trí gắn sơ đồ mimic mạch nhất thứ cho tủ ở tấm lắp các khóa, nút điều khiển, sử dụng vật liệu mica màu cho các sơ đồ mimic này, màu sắc được quy định như sau:
 - + Phía 110kV: Dùng màu đỏ cờ (Red).
 - + Phía 22kV: Dùng màu xanh nước biển đậm (Màu lam-Dark Blue).
- Cách bố trí sơ đồ mimic của tủ phải đảm bảo được sự đồng nhất, tạo thuận lợi trong quan sát, thao tác vận hành; đảm bảo tối đa sự đồng nhất về tổng thể, để khi sắp xếp các tủ cạnh nhau, dễ dàng nhận ra sơ đồ nguyên lý phía nhất thứ của trạm.
- Trang bị các thiết bị chỉ thị vị trí của DTĐ, xe dao tủ hợp bộ...vv dạng cờ

(semaphone) kiểu điện từ (dạng xoay) hoặc bằng ánh sáng đèn LED; trang bị khóa điều khiển liên đèn chỉ thị vị trí không tương ứng (discrepancy) để chỉ thị trạng thái MC, DCL trên sơ đồ mimic (bao gồm cả DTĐ nếu là loại điều khiển bằng động cơ điện).

- Mặt sau kiểu tám phẳng, mở ra bằng bản lề và khoá tay cầm.

- Tủ phải được trang bị BCU để thực hiện thu thập tín hiệu SCADA (giám sát, điều khiển ngăn lộ) và không cần trang bị bộ báo tín hiệu (annunciator). Đồng thời phải được trang bị đầy đủ các khóa điều khiển theo chức năng yêu cầu và phải được trang bị khóa phân quyền Tại chỗ/Từ xa (Remote/Local hoặc tương tự).

- Tủ phải được trang bị đầy đủ các các khóa phân quyền và điều khiển MBA như: Tại chỗ/Từ xa (Remote/Local hoặc tương tự), Làm chủ/Phụ thuộc (Master/Slave), Độc lập/Song song (Independent/Parallel), Tự động/Bằng tay (Auto/Manual), Tăng/Giảm nấc phân áp; các khóa phân quyền, điều khiển hệ thống làm mát MBA; chuyển đổi nhóm bảo vệ, các đồng hồ chỉ thị nhiệt độ, nấc phân áp, đồng hồ đo kV; rơle tự động điều chỉnh điện áp MBA.

Cách bố trí thiết bị, phụ kiện bên trong tủ áp dụng như đã hướng dẫn ở phần yêu cầu chung nêu trên và tham khảo bản vẽ cơ bản mặt trước của tủ như trong bản vẽ Layout tủ điều khiển bảo vệ ngăn MBA 110kV.

4.2.24.2. Role bảo vệ, điều khiển tự động

a. Rơ le bảo vệ chính máy biến áp:

- * Bộ bảo vệ so lệch có hãm máy biến áp 3 pha 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 sa thải phụ tải theo tần số F81,
- Bảo vệ quá tải -F49,
- Ghi sự cố (FR).

b. Bộ bảo vệ dự phòng phía cao áp máy biến áp :

Trang bị bộ 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),
- Bảo vệ chống hỏng hóc máy cắt: F50BF
- Ghi sự cố (FR).

c. Bộ bảo vệ dự phòng phía trung áp máy biến áp :

Trang bị bộ bảo vệ quá dòng tích hợp chức năng điều khiển mức ngăn gồm các chức năng sau:

- Bảo vệ quá dòng & quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian -F50/51 & F50/51N, F50/51G
- Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt -F50BF
- Chức năng ghi sự cố FR.
- Rơ le giám sát sự cố.
- Rơ le đi khóa và cắt.
- Điều khiển mức ngăn (BCU).

d. Thiết bị điều khiển mức ngăn (BCU) phía 110kV (BCU độc lập với rơ le bảo vệ)

Phục vụ việc điều khiển giám sát toàn bộ thiết bị trong ngăn máy biến áp. 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 giao diện truyền thông kết nối với mạng LAN theo giao thức IEC61850.
- Để đảm bảo cho quá trình vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa sau này, mỗi role phải có số lượng Binary Input và Binary Output dự phòng tối thiểu 20%.

e. Tích hợp đầy đủ các chức năng của tủ điều khiển xa máy biến áp:

- Các thiết bị kiểm soát, điều khiển hệ thống làm mát:
 - a) Chọn chế độ điều khiển (bằng tay – tự động)
 - b) Khởi động và dừng các quạt.
 - c) Các tín hiệu chỉ thị hoạt động và sự cố của bộ làm mát (các quạt ON, OFF, hệ thống đang ở chế độ hoạt động bằng tay, hệ thống đang ở chế độ hoạt động tự động, sự cố quạt, nguồn cung cấp bình thường, có còi báo động chung các sự cố bên trong MBA...).
- Điều khiển hệ thống OLTC từ xa thông qua các khóa điều khiển và tự động từ thiết bị tự động điều chỉnh điện áp dưới tải. Các thiết bị chính bố trí trên tủ cho phần đổi nấc như sau:
 - d) Volt kế có thang đo phù hợp
 - e) Chọn chế độ điều khiển (tại chỗ – từ xa)
 - f) Chọn chế độ điều khiển (bằng tay – tự động)
 - g) Khóa thao tác tăng giảm từng nấc

- h) Nút nhấn ngừng khẩn cấp
- i) Khóa chọn chế độ vận hành (độc lập – song song)
- j) Khóa chọn chế độ điều khiển Master Slave.
- k) Thiết bị điều khiển đổi nấc tự động
- l) Đồng hồ chỉ thị nấc bộ OLTC: có đầu ra 4-20mA cho kết nối truyền tín hiệu chỉ thị nấc đến hệ thống SCADA.
- m) Có thể chọn chế độ giám sát tại trạm từ tủ hay qua hệ thống SCADA bằng khóa chuyển mạch (remote/supervisory).
- n) Các tín hiệu chỉ thị hoạt động và sự cố của hệ thống OLTC (bộ OLTC đang hoạt động, đang ở nấc cao nhất, thấp nhất, khóa lựa chọn vị trí điều khiển đang ở vị trí “tại chỗ/từ xa”, Sự cố động cơ bộ truyền động, Sự cố bộ đổi nấc, Sự cố nguồn bộ đổi nấc).

– Các tín hiệu kiểm soát nhiệt độ dầu, nhiệt độ cuộn dây, bảo vệ MBA như sau: Báo hiệu các cấp hoạt động và mạch tác động đi cắt từ các bảo vệ MBA như rơ le hơi, rơ le áp suất đột biến MBA, rơ le bảo vệ áp suất OLTC, mức dầu của bộ OLTC và MBA, nhiệt độ dầu, nhiệt độ cuộn dây,... Đồng hồ đo lường nhiệt độ dầu, nhiệt độ cuộn dây: có đầu ra 4-20mA cho kết nối truyền tín hiệu đến hệ thống SCADA.

f. Bộ điều khiển khóa cứng mặt tủ:

- Sơ đồ nối;
- 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.

g. Các Rơ le

Rơ le giám sát mạch cắt (F74), Rơ le Trip/Lockout (F86), bộ thử nghiệm, rơ le trung gian, rơ le thời gian, biến dòng trung gian, cầu chì, con nối, áp tô mát, hàng kẹp, nhãn, dây điện đấu nối trong nội bộ tủ,...

4.2.24.3. Bảng yêu cầu kỹ thuật Tủ điều khiển, bảo vệ ngăn MBA 110kV:

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
I	Tủ điều khiển, bảo vệ ngăn MBA 110kV	+ 02 Tủ điều khiển bảo vệ ngăn MBA 110kV (T1, T2) là: 131+CRP, 132+CRP.	
1	Loại tủ	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nhà sản xuất/ xuất xứ	Nhà thầu ghi rõ	
3	Cấp bảo vệ	Trong nhà, IP 41	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
4	Kích thước		
	Cao	2200 mm	
	Rộng	≥ 800 mm	
	Sâu	800 mm	
5	Vật liệu	thép tấm có chiều dày ≥ 2 mm sơn tĩnh điện	
6	Màu	RAL 7035	
II	Role bảo vệ và điều khiển tự động		
1	Bảo vệ so lệch máy biến áp (F87T)		
	- Nước sản xuất/nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	- Mã hiệu	Nêu cụ thể	
	- Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60255	
	- Kiểu role	Kỹ thuật Số	
	- Công dụng	Bảo vệ so lệch cho MBA hai cuộn dây	
	Dòng điện định mức	1A và 5A (có thể lựa chọn được trên phần mềm cài đặt)	
	- Điện áp định mức	110VAC	
	- Nguồn cung cấp	220VDC	
	- Số đầu vào dòng điện	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	
	- Số đầu vào điện áp	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	
	- Số đầu vào tương tự	Nêu cụ thể	
	- Đèn LED chỉ báo tín hiệu trạng thái, tín hiệu bảo vệ	≥ 16	
	- Số nhóm cài đặt	≥ 6	
	- Tích hợp các chức năng bảo vệ:		
	+ Bảo vệ so lệch máy biến áp hai/ba cuộn dây (87T)	Đáp ứng	
	+ Bảo vệ quá tải máy biến áp (49)	Đáp ứng	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	+ Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian (50/51)	Đáp ứng	
	+ Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (50N/51N)	Đáp ứng	
	+ Bảo vệ chống chạm đất bên trong máy biến áp (64)	Đáp ứng	
	+ Bảo vệ quá dòng chạm đất có thời gian phía 110 kV (51G)	Đáp ứng	
	+ Chức năng ghi chụp sự cố giúp phân tích nhanh chóng và chính xác những sự cố đã xảy ra, có thể ghi lại tối thiểu 1024 sự kiện gần nhất.	Đáp ứng	
	+ Phải có chức năng hãm sóng hài bậc cao khi đóng xung kích máy biến áp, quá kích từ.	Đáp ứng	
	Rơ le phải có chức năng giám sát tình trạng hao mòn của máy cắt với các đường cong tình trạng hao mòn có thể định nghĩa bởi người sử dụng, đếm số lần thao tác và dòng ngắt tích lũy trên mỗi pha.	Đáp ứng	
	+ Có khả năng lấy được dòng sự cố, hỗ trợ báo giá trị dòng sự cố và truy suất bản ghi sự cố từ xa	Đáp ứng	
	- Giao thức truyền tin IEC 61850	Đáp ứng	
	- Số cổng truyền thông để kết nối với mạng LAN: cổng điện và cổng quang	≥ 2	
	Đồng bộ thời gian qua giao thức SNTP	Đáp ứng	
	- Số đầu vào nhị phân role	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng, dự phòng 20%	
	- Số đầu ra nhị phân role	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng, dự phòng 20%	
	- Số lượng đầu vào ra khác	Nêu cụ thể	
	- Làm việc độc lập với BCU	Đáp ứng	
2	Bảo vệ quá dòng có hướng phía 110kV (F67)		

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	- Nước sản xuất/nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	- Mã hiệu	Nêu cụ thể	
	- Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60255	
	- Kiểu role	Kỹ thuật số	
	- Dòng điện định mức	1A và 5A (có thể lựa chọn được trên phần mềm cài đặt)	
	- Điện áp định mức	110VAC	
	- Điện áp nguồn cung cấp	220VDC	
	- Đèn LED chỉ thị trạng thái, tín hiệu chức năng bảo vệ	≥ 16	
	- Số đầu vào dòng điện	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	
	- Số đầu vào điện áp	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	
	- Số nhóm cài đặt	≥ 4	
	- 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/kém áp (27/59)	Đáp ứng	
	+ Bảo vệ lỗi máy cắt (50BF)	Đáp ứng	
	+ Bảo vệ tần số (F81)	Đáp ứng	
	+ Chức năng ghi chụp sự cố giúp phân tích nhanh chóng và chính xác những sự cố đã xảy ra, có thể ghi lại tối thiểu 1024 sự kiện gần nhất.	Đáp ứng	
	Rơ le phải có chức năng giám sát tình trạng hao mòn của máy cắt với các đường cong tình trạng hao mòn có thể định nghĩa bởi người sử dụng, đếm số lần thao tác và dòng ngắt tích lũy trên mỗi pha.	Đáp ứng	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	+ 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	
	+ 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	
	- Giao thức truyền tin IEC 61850	Đáp ứng	
	- Số cổng truyền thông để kết nối với mạng LAN: cổng điện và cổng quang	≥ 2	
	Đồng bộ thời gian qua giao thức SNTP	Đáp ứng	
	- Số đầu vào nhị phân role	Đáp ứng đủ mạch chức năng và dự phòng 20%	
	- Số đầu ra vào nhị phân role	Đáp ứng đủ mạch chức năng và dự phòng 20%	
	- Số lượng đầu vào ra khác	Nêu cụ thể	
	- Làm việc độc lập với BCU	Đáp ứng	
3	Rơ le bảo vệ quá dòng phía 22KV		
	- Nước sản xuất/nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	- Mã hiệu	Nêu cụ thể	
	- Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60255	
	- Kiểu role	Kỹ thuật số	
	- Dòng điện định mức	1A và 5A (có thể lựa chọn được trên phần mềm cài đặt)	
	- Điện áp định mức	110VAC	
	- Điện áp nguồn cung cấp	220VDC	
	- Đèn LED chỉ thị trạng thái, tín hiệu chức năng bảo vệ	≥ 8	
	- Số đầu vào dòng điện	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	
	- Số đầu vào điện áp	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	- Số nhóm cài đặt	≥ 4	
	- Tích hợp các chức năng:		
	+ 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	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 xuất bản ghi sự cố từ xa	Đáp ứng	
	- Giao thức truyền tin IEC 61850.	Đáp ứng	
	- Số cổng truyền thông để kết nối với mạng LAN: cổng điện và cổng quang	≥ 2	
	Đồng bộ thời gian qua giao thức SNTP	Đáp ứng	
	- Số đầu vào nhị phân role	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng 20%	
	- Số đầu ra vào nhị phân role	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng 20%	
	- Số lượng đầu vào ra khác	Nêu cụ thể	
4	Thiết bị điều khiển mức ngăn (BCU) phía 110kV (độc lập với rơ le)		
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	Kiểu	Kỹ thuật số	
	Dòng điện định mức	1A và 5A (có thể lựa chọn được trên phần mềm cài đặt)	
	Điện áp định mức đầu vào (Un)	110VAC	
	Nguồn cung cấp tự dùng (Uaux.)	220VDC	
	Số đầu vào dòng điện	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	
	Số đầu vào điện áp	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	
	Đầu vào tương tự cho môđun AI	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	
	Khoảng dòng điện đầu vào của AI	$\pm 1\text{mA}$ to $\pm 20\text{mA}$	
	Số đầu vào nhị phân (BI)	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng, dự phòng 20% số lượng đầu vào đảm bảo cho việc vận hành.	
	Điện áp đầu vào kỹ thuật số	Từ 150-240VDC	
	Số đầu ra nhị phân (BO)	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng, dự phòng 20% số lượng đầu vào đảm bảo cho việc vận hành.	
	Dòng mang tải tối đa của tiếp điểm đầu ra kỹ thuật số	Lớn nhất 30A trong 200ms	
	Dòng mang tải nối tiếp của tiếp điểm đầu ra kỹ thuật số	5	
	Chỉ thị LED của BCU	≥ 16	
	Khả năng lưu trữ các sự kiện	Nêu rõ	
	Giao thức truyền tin IEC 61850	Đáp ứng	
	Màn hình LCD	Cho phép hiển thị sơ đồ một sợi của ngăn	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
		lộ và thông tin của trạng thái, đo lường các thông số	
	Điều khiển chế độ khối chọn: Local/Remote	Đáp ứng	
	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	
	- Số cổng truyền thông để kết nối với mạng LAN: cổng điện và cổng quang	≥ 2	
	Thời gian đồng bộ thông qua giao thức SNTP	Đáp ứng	
III	Chức năng điều khiển xa máy biến áp:		
1	Điều khiển từ xa hệ thống quạt mát		
	Các thiết bị được bố trí trên tủ cho phần làm mát như sau:		
	+ Khởi động và dừng hệ thống quạt mát	Đáp ứng	
	+ Chọn vị trí điều khiển (Tại chỗ-Từ xa)	Đáp ứng	
	+ Chọn chế độ điều khiển (Bằng tay-Tự động)	Đáp ứng	
	+ Các tín hiệu chỉ thị hoạt động và sự cố của bộ quạt mát như sau:		

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	• Các quạt ON	Đáp ứng	
	• Các quạt OFF	Đáp ứng	
	• Các quạt đang vận hành chế độ bằng tay	Đáp ứng	
	• Các quạt đang vận hành chế độ tự động	Đáp ứng	
	• Sự cố quạt	Đáp ứng	
	• Nguồn cung cấp bình thường	Đáp ứng	
2	Điều khiển từ xa hệ thống OLTC		
2.1	Các thiết bị được bố trí trên tủ cho hệ thống OLTC như sau:		
	+ Volt kế có thang đo phù hợp	Đáp ứng	
	+ Khoá Chế độ điều khiển (tại chỗ/từ xa)	Đáp ứng	
	+ Chọn chế độ điều khiển (Bằng tay-Tự động)	Đáp ứng	
	+ Khoá (nút) thao tác tăng giảm từng nấc	Đáp ứng	
	+ Nút ấn ngừng khẩn cấp.	Đáp ứng	
	+ Khoá chọn chế độ vận hành (độc lập-song song).	Đáp ứng	
	+ Khóa chế độ Master - Slave	Đáp ứng	
	+ Thiết bị điều khiển đổi nấc tự động	Đáp ứng	
	+ Chuyển đổi nhóm bảo vệ cho MBA khi vận hành song song các MBA	Đáp ứng	
	+ Có thể chọn chế độ giám sát tại trạm/Scada qua khóa chuyển mạch Remote/Supervisory)	Đáp ứng	
	+ Các tín hiệu chỉ thị hoạt động và sự cố của hệ thống OLTC như sau:		
	• Bộ OLTC đang hoạt động	Đáp ứng	
	• Bộ OLTC đang ở nấc cao nhất	Đáp ứng	
	• Bộ OLTC đang ở nấc thấp nhất	Đáp ứng	
	• Khoá chọn vị trí điều khiển đang ở vị trí "tại chỗ" hay "từ xa".	Đáp ứng	
	• Sự cố động cơ truyền động	Đáp ứng	
	• Sự cố bộ đổi nấc	Đáp ứng	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	• Sự cố nguồn bộ đổi nấc.	Đáp ứng	
2.2	Thiết bị hiển thị từ xa		
2.2.1	Đồng hồ chỉ thị nấc bộ OLTC:		
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Yêu cầu nêu rõ	
	Mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu	Kỹ thuật số	
	Đặc điểm, chức năng		
	Ngõ ra truyền thông RS485, dòng 4-20mA	Đáp ứng	
2.2.2	Đồng hồ nhiệt độ dầu MBA		
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Yêu cầu nêu rõ	
	Mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu	Nêu cụ thể	
	Tiêu chuẩn áp dụng	Yêu cầu nêu rõ	
	Ngõ ra truyền thông RS485, dòng 4-20mA	Đáp ứng	
2.2.3	Đồng hồ nhiệt độ cuộn dây MBA Phía cao áp		
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Yêu cầu nêu rõ	
	Mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu	Nêu cụ thể	
	Tiêu chuẩn áp dụng	Yêu cầu nêu rõ	
	Ngõ ra truyền thông RS485, dòng 4-20mA	Đáp ứng	
2.2.4	Đồng hồ nhiệt độ cuộn dây MBA Phía trung áp		
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Yêu cầu nêu rõ	
	Mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu	Nêu cụ thể	
	Tiêu chuẩn áp dụng	Yêu cầu nêu rõ	
	Ngõ ra truyền thông RS485, dòng 4-20mA	Đáp ứng	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
2.3	Rơ le tự động điều chỉnh điện áp điện áp dưới tải (F90).	Tận dụng Rơ le hiện hữu, lắp đặt lại trong tủ	
IV	Các vật tư, thiết bị, phụ kiện khác		
1	Áp tô mát AC		
1.1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
1.2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
1.3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
1.4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
1.6	Điện áp làm việc định mức (Ue)	$\geq 230V$ đối với loại 2 cực $\geq 400V$ đối với loại 3 hoặc 4 cực	
1.7	Cấp cách điện (Ui)	$\geq 440V$	
1.8	Chịu điện áp xung danh định (Uimp)	4.0kV	
1.10	Khả năng cắt ngắn mạch (Icm) ở điện áp làm việc định mức	$\geq 10 \text{ kA rms}$	
1.11	Đặc tính cắt (Tripping Characteristic)	Loại C	
1.12	Khả năng bảo vệ	Quá tải và ngắn mạch (nhiệt, điện từ)	
1.13	Tiếp điểm trạng thái đóng/mở (NO+NC)	Có	
2	Áp tô mát DC		
2.1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
2.2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
2.3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
2.4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
2.5	Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm	IEC 60947-2 hoặc tương đương	
2.7	Số cực	2	
2.8	Điện áp làm việc định mức (Ue)	$\geq 440V \text{ DC}$	
2.9	Điện áp làm việc lớn nhất	$\geq 500V \text{ DC}$	
2.10	Chịu điện áp xung danh định (Uimp)	$\geq 4.0kV$	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
2.12	Khả năng cắt ngắn mạch (Icm) ở điện áp làm việc định mức	$\geq 10 \text{ kA rms}$	
2.12	Đặc tính cắt (Tripping Characteristic)	Loại C	
2.14	Khả năng bảo vệ	Quá tải và ngắn mạch (nhiệt, điện từ)	
2.15	Tiếp điểm trạng thái đóng/mở (NO+NC)	Có	
3	Role lockout (F86):		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng	
	Điện áp hoạt động	220VDC (theo hệ thống nguồn DC tại vị trí lắp đặt)	
	Kiểu cực đấu nối	Vặn vít	
	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.	
	Cơ cấu nút reset cơ khí	Có	
	Cơ cấu chỉ thị trạng thái	Có cờ chỉ thị tình trạng hoạt động của thiết bị mà không phụ thuộc vào nguồn nuôi.	
	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	
	Khả năng chịu quá áp (xung 1,2/50 μs)	$\geq 5\text{kV}$	
	Cuộn dây:		
	- Khả năng mang điện liên tục đồng thời cả 02 cuộn dây	$\geq 20\text{s}$	
	- Dải điện áp làm việc	80÷110% U_n	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	- 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	
	Tiếp điểm:		
	- Kiểu thiết kế	Tiếp điểm đảo chiều (changeover)	
	- Số tiếp điểm đầu ra NO, NC	Ghi rõ	
	- Thời gian tác động	$\leq 10 \text{ ms}$	
	- Dòng định mức (liên tục)	$\geq 10 \text{ A}$	
	- Dòng ngắn hạn của tiếp điểm/thời gian chịu đựng	$\geq 80\text{A}/200\text{ms}$ và $\geq 150\text{A}/10\text{ms}$	
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	≥ 100.000 lần	
4	Role giám sát mạch cắt F74		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng	
	Điện áp hoạt động	220VDC	
	Kiểu cực đấu nối	Vặn vít	
	Chỉ thị trạng thái hoạt động (đèn LED)	Có	
	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	
	Khả năng chịu quá áp (xung 1,2/50 μs)	$\geq 5\text{kV}$	
	Khả năng chống nhiễu và tương thích điện từ	Có	
	Cơ cấu giám sát:		
	Giám sát tình trạng mạch cắt	Giám sát được tình trạng mạch cắt trong cả 2 trường máy cắt	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
		đang đóng và máy cắt đang mở	
	- Khả năng giới hạn dòng điện đi qua cuộn cắt của máy cắt (ở điện áp làm việc).	$< 30\%U_n$	
	Tiếp điểm:		
	- Số cặp tiếp điểm cảnh báo làm việc có thời gian trễ	≥ 02	
	- Kiểu thiết kế	Tiếp điểm đảo chiều (changeover)	
	- Số tiếp điểm đầu ra NO, NC	Ghi rõ	
	- Dòng định mức (liên tục)	$\geq 08\text{ A}$	
	- Dòng ngắn hạn của tiếp điểm/thời gian chịu đựng ứng với điện áp U_n	$\geq 15\text{A}/04\text{s}$	
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	≥ 100.000 lần	
5	Role trung gian		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu lắp đặt	Lắp trên thanh ray	
	Chân đế (Socket) rời đồng bộ	Có	
	Kiểu cực đấu nối	Vặn vít	
	Điện áp thử nghiệm tăng cao tần số công nghiệp giữa các tiếp điểm ở trạng thái mở điện	1,0kV/1 phút	
	Khả năng chịu quá áp (xung 1,2/50 μs)	$\geq 4\text{kV}$	
	Cuộn dây điện từ:		
	- Điện áp hoạt động U_n (V); AC hoặc DC theo yêu cầu của người sử dụng.	Ghi rõ	
	- Dải điện áp hoạt động	$80\div 110\% U_n$	
	- Đi-ốt thoát từ đối với loại dùng nguồn DC	Có	
	Tiếp điểm:		

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	- 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)	$\geq 150.000 \text{ lần}$	
6	Role thời gian		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu lắp đặt	Lắp trên thanh ray	
	Điện áp hoạt động V (AC, DC)	Ghi rõ	
	Chân đế (Socket) rời đồng bộ	Có	
	Kiểu cực đấu nối	Vặn vít	
	Dải đặt thời gian theo yêu cầu của người sử dụng.	Đáp ứng	
	Cấp chính xác về thời gian	$\leq \pm 5\%$ toàn dải	
	Dải điện áp hoạt động	$80 \div 110\% U_n$, hoặc dải rộng hơn	
	Tiếp điểm:		
	- Số tiếp điểm đầu định được thời gian	≥ 02	
	- Dòng định mức (liên tục)	$\geq 05 \text{ A}$	
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	$\geq 50.000 \text{ lần}$	
7	Các khóa điều khiển máy cắt, dao cách ly		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng	
	Kiểu chế tạo (khoá điều khiển liên đèn chỉ thị vị trí không tương ứng, hoặc có cơ cấu chống thao tác vô ý)	Ghi rõ	
	Mức cách điện	≥ 600 V	
	Dòng điện định mức của tiếp điểm	≥ 10 A	
	Số lượng tiếp điểm	Ghi rõ	
8	Các khoá điều khiển, nút bấm cho các mạch chức năng		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng	
	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	
	Mức cách điện	≥ 600 V	
	Dòng điện định mức của tiếp điểm	≥ 05 A	
	Số lượng tiếp điểm NO, NC	Ghi rõ	
9	Chỉ thị vị trí thiết bị dạng cờ (semaphore):		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng	
	Kiểu chế tạo (điện từ, hoặc đèn LED)	Ghi rõ	
	Điện áp hoạt động (Un)	Ghi rõ	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	Mức chịu quá điện áp	$\geq +15\% U_n$	
10	Còi báo hiệu âm thanh, hàng kẹp nối dây các loại, thanh ray, máng nhựa, cáp điều khiển, cáp nhĩ thứ, đầu cốt...	Đáp ứng	
11	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ, hướng dẫn vận hành, bảo trì tủ ĐKBV của nhà sản xuất	Có	

4.2.25. Tủ điều khiển, bảo vệ ngăn đường dây 110kV

4.2.25.1. Yêu cầu cơ bản của tủ điện

- Kiểu tủ: Tủ đứng.
 - Điều kiện vận hành: Trong nhà.
 - Kích thước tiêu chuẩn (cao x rộng x sâu): 2200x800x800mm.
 - Mặt trước, lớp bên ngoài có cửa kính mở kiểu bản lề và khoá tay cầm.
 - Lớp bên trong cửa mặt trước kiểu tấm phẳng, có chia nhỏ thành từng tấm có thể tháo rời, trên đó lắp các role bảo vệ và các phụ kiện khác.
 - Bố trí gắn sơ đồ mimic mạch nhất thứ cho tủ ở tấm lắp các khóa, nút điều khiển, sử dụng vật liệu mica màu đỏ cho cấp điện áp 110kV.
 - Cách bố trí sơ đồ mimic của tủ phải đảm bảo được sự đồng nhất, tạo thuận lợi trong quan sát, thao tác vận hành; đảm bảo tối đa sự đồng nhất về tổng thể, để khi sắp xếp các tủ cạnh nhau, dễ dàng nhận ra sơ đồ nguyên lý phía nhất thứ của trạm.
 - Trang bị phụ kiện chỉ thị vị trí của DTĐ dạng cờ (semaphone) kiểu điện từ (dạng xoay) hoặc bằng ánh sáng đèn LED; trang bị khóa điều khiển liên đèn chỉ thị vị trí không tương ứng (discrepancy) để chỉ thị trạng thái MC, DCL trên sơ đồ mimic (bao gồm cả DTĐ nếu là loại điều khiển bằng động cơ điện).
 - Mặt sau kiểu tấm phẳng, mở ra bằng bản lề và khoá tay cầm.
 - Tủ phải được trang bị BCU để thực hiện thu thập tín hiệu SCADA (giám sát, điều khiển ngăn lộ) và không cần trang bị bộ báo tín hiệu (annunciator). Đồng thời phải được trang bị đầy đủ các khóa điều khiển theo chức năng yêu cầu và phải được trang bị khóa phân quyền Tại chỗ/Từ xa (Remote/Local hoặc tương tự).
- Cách bố trí thiết bị, phụ kiện bên trong tủ áp dụng như đã hướng dẫn ở phần yêu định chung nêu trên và tham khảo bản vẽ cơ bản mặt trước của tủ như trong bản vẽ Layout tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường dây 110kV.

4.2.25.2. Role bảo vệ, điều khiển tự động

a. Role bảo vệ so lệch (bảo vệ chính):

- * Bộ bảo vệ so lệch dọc ngăn đường dây tích hợp các chức năng sau:

- 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 hỏng hóc máy cắt –F50BF
- Chức năng thông tin phối hợp bảo vệ với đầu đối diện –F85
- Chức năng chống đóng vào điểm sự cố (SOFT)
- Chức năng chống dao động công suất (68B/T)
- Chức năng xác định điểm sự cố –FL
- Chức năng ghi sự cố –FR.

*** Ghi chú yêu cầu kỹ thuật Role bảo vệ so lệch dọc F87L:**

Role bảo vệ so lệch dọc đường dây F87L tại tủ 171+CRP phải tương thích với role F87L tại ngăn lộ 177 TBA E1.23 220kV Vân Trì, role F87L tại 172+CRP phải tương thích với role F87L tại ngăn lộ 177 TBA E1.23 220kV Vân Trì (hiện trạng ngăn 176 và ngăn 177 TBA E1.23 220kV Vân Trì đều đang sử dụng rơ le so lệch dọc F87L–7SL86–Siemens), đảm bảo việc ghép nối chức năng bảo vệ so lệch dọc của dự án.

- Vì các Role F87L đã được trang bị tại đầu đối diện đang vận hành ổn định, do vậy các giải pháp chào thầu thay thế role bảo vệ so lệch dọc của đầu đối diện sẽ không được chấp thuận, không đáp ứng yêu cầu về kỹ thuật. Nhà thầu phải sử dụng role F87L lắp đặt trong các tủ 171+CRP, 172+CRP phù hợp về chủng loại và mã hiệu, phải đảm bảo tính tương thích, ghép nối được với Role F87L đã được trang bị tại các đầu trạm đối diện như đã trình bày ở trên để đảm bảo chức năng bảo vệ so lệch dọc của dự án.

b. Role bảo vệ quá dòng có hướng (bảo vệ dự phòng):

- * Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng 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 –F50N/51N
 - Chức năng chống dao động công suất –68B/T
 - Chức năng chống đóng vào điểm sự cố –SOFT
 - Bảo vệ quá áp và thấp áp –F27/59
 - Chức năng thông tin phối hợp bảo vệ với đầu đối diện –F85
 - Chức năng Trip/Lockout –F86
 - Chức năng ghi sự cố –FR

c. Thiết bị điều khiển mức ngăn (BCU) (BCU độc lập với rơ le bảo vệ)

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 giao diện truyền thông kết nối với mạng LAN theo giao thức IEC61850.

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

d. 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. Các Rơ le:

Rơ le giám sát mạch cắt (F74), Rơ le Trip/Lockout (F86), bộ thử nghiệm, rơ le trung gian, rơ le thời gian, biến dòng trung gian, cầu chì, con nổi, áp tô mát, hàng kẹp, nhãn, dây điện đấu nối trong nội bộ tủ,...

1 Bảng yêu cầu kỹ thuật thiết bị:

3.1. Bảng đặc tính kỹ thuật Tủ điều khiển, bảo vệ ngăn đường dây 110kV:

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
I	Tủ điều khiển, bảo vệ ngăn đường dây	Tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường dây 171, 172: Tủ 171+CRP và 172+CRP	
1	Loại tủ	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nhà sản xuất/ xuất xứ	Nhà thầu ghi rõ	
3	Cấp bảo vệ	Trong nhà, IP 41	
4	Kích thước		
	Cao	2200 mm	
	Rộng	800 mm	
	Dài	800 mm	
5	Vật liệu	thép tấm có chiều dày $\geq$ 2mm sơn tĩnh điện	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
6	Màu	RAL 7035	
II	Role bảo vệ và điều khiển tự động		
1	Thiết bị điều khiển mức ngăn BCU (độc lập với rơ le)		
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Yêu cầu nêu rõ	
	Mã hiệu	Yêu cầu nêu rõ	
	Kiểu	Kỹ thuật số	
	Dòng điện định mức	1A và 5A (có thể lựa chọn được trên phần mềm cài đặt)	
	Điện áp định mức đầu vào (Un)	110VAC	
	Nguồn cung cấp tự dùng (Uaux.)	220VDC	
	Số đầu vào dòng điện	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	
	Số đầu vào điện áp	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	
	Số đầu vào nhị phân (BI)	Đảm bảo cho việc điều khiển giám sát mức ngăn đường dây; dự phòng tối thiểu 20% số lượng BI đảm bảo cho việc vận hành.	
	Điện áp đầu vào kỹ thuật số	Từ 150VDC đến 240VDC	
	Số đầu ra nhị phân (BO)	Đảm bảo cho việc điều khiển giám sát mức ngăn đường dây; dự phòng tối thiểu 20% số lượng BO đảm bảo cho việc vận hành.	
	Dòng mang tải tối đa của tiếp điểm đầu ra kỹ thuật số	Lớn nhất 30A trong 200ms	
	Dòng mang tải nổi tiếp của tiếp điểm đầu ra kỹ thuật số	5	
	Khối lượng DI, DO, AI được yêu cầu của dự án và 15% cho dự phòng	Đáp ứng	
	Chỉ thị LED của BCU	≥ 16	
	Khả năng lưu trữ các sự kiện (event records)	Nêu rõ	
	Giao thức truyền tin IEC 61850	Đáp ứng	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	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	
	Điều khiển chế độ khối chọn: Local/Remote	Đáp ứng	
	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	
	- Số cổng truyền thông để kết nối với mạng LAN: cổng điện và cổng quang	≥ 2 Cổng	
	Đồng bộ thời gian theo giao thức SNTP	Đáp ứng	
2	Bảo vệ So lệch dọc (-F87L)	Phải đảm bảo tương thích về chủng loại và mã hiệu với các role F87L của các ngăn lộ 110kV đầu đối diện tại TBA 220kV Vân Trì.	
	- Nước sản xuất/nhà sản xuất	Nêu cụ thể đối với từng loại lắp trong mỗi tủ điều khiển bảo vệ	
	- Mã hiệu	Nêu cụ thể đối với từng loại lắp trong mỗi tủ điều khiển bảo vệ	
	- Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60255	
	- Loại Role	kỹ thuật số	
	Dòng điện định mức	1A và 5A (có thể lựa chọn được trên phần mềm cài đặt)	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	- Điện áp định mức	110VAC	
	- Điện áp nguồn cung cấp	220VDC	
	- Số đầu vào dòng điện	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	
	- Số đầu vào điện áp	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	
	- Số đèn tín hiệu trạng thái chức năng bảo vệ	≥ 16	
	- Số nhóm cài đặt	≥ 4	
	- Tích hợp các chức năng bảo vệ:		
	+ Chức năng bảo vệ so lệch dọc đường dây (F87L)	Đáp ứng	
	+ Chức năng bảo vệ khoảng cách (F21/21N)	Đáp ứng	
	+ Chức năng bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng (F67/67N)	Đáp ứng	
	+ Chức năng bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian (F50/51)	Đáp ứng	
	+ Chức năng bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51N)	Đáp ứng	
	+ Chức năng hòa đồng bộ và tự động đóng lặp lại (F25/79)	Đáp ứng	
	+ Bảo vệ lỗi máy cắt (F50BF)	Đáp ứng	
	+ Định vị điểm sự cố (FL), lưu giữ sự kiện (FR)	Đáp ứng	
	+ Chức năng thông tin đầu đối diện (F85)	Đáp ứng	
	+ Chức năng tự động đóng lặp lại có kiểm tra đồng bộ. Có ít nhất 4 chu kỳ đóng lặp lại có thể lựa chọn, chức năng kiểm tra đồng bộ phải có ít nhất 2 mức chỉnh định độc lập.	Đáp ứng	
	+ Chức năng ghi sự cố, ghi sự kiện vào bộ nhớ không bị ảnh hưởng bởi nguồn nuôi	Đáp ứng	
	+ Chức năng xác định điểm sự cố, báo giá trị dòng sự cố	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	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	+ 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	
	Rơ le phải có chức năng giám sát tình trạng hao mòn của máy cắt với các đường cong tình trạng hao mòn có thể định nghĩa bởi người sử dụng, đếm số lần thao tác và dòng ngắt tích lũy trên mỗi pha.	Đáp ứng	
	+ Có khả năng lấy được dòng sự cố và truy suất bản ghi sự cố từ xa	Đáp ứng	
	- Giao thức truyền tin	IEC 61850	
	- Đồng bộ thời gian theo giao thức SNTP	Đáp ứng	
	Khả năng lưu trữ các sự kiện (event records)	≥ 1024	
	- Số cổng truyền thông để kết nối với mạng LAN: cổng điện và cổng quang	≥ 2	
	- Có ít nhất 1 cổng truyền trực tiếp và 1 cổng truyền qua mạng truyền dẫn để kết nối với rơ le đầu đối diện	Đáp ứng	
	- Số đầu vào, đầu ra rơ le	Đáp ứng sơ đồ mạch chức năng và dự phòng 20%.	
	- Rơ le làm việc độc lập với BCU	Đáp ứng	
3	Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng (F67/67N)		
	- Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	- Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
	- Mã hiệu	Nêu cụ thể	
	- Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60255	
	- Loại rơ le	Kỹ thuật số	
	Dòng điện định mức	1A và 5A (có thể lựa chọn được trên phần mềm cài đặt)	
	- Điện áp định mức	110VAC	
	- Điện áp nguồn cung cấp	220VDC	
	- Số đèn tín hiệu trạng thái chức năng bảo vệ	≥ 16	
	- Số đầu vào dòng điện	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	- Số đầu vào điện áp	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	
	- Số nhóm cài đặt	≥ 4	
	- Tích hợp các chức năng chính:		
	+ 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/kém áp (27/59)	Đáp ứng	
	+ Bảo vệ truyền cắt xa (Teleprotection: 85)	Đáp ứng	
	+ Chống đóng vào điểm số cố (SOFT)	Đáp ứng	
	+ Chức năng chống dao động công suất (68B/T)	Đáp ứng	
	+ Chức năng Trip/Lockout (F86)	Đáp ứng	
	+ Chức năng ghi chụp sự cố giúp phân tích nhanh chóng và chính xác những sự cố đã xảy ra, có thể ghi lại 1024 sự kiện gần nhất.	Đáp ứng	
	Rơ le phải có chức năng giám sát tình trạng hao mòn của máy cắt với các đường cong tình trạng hao mòn có thể định nghĩa bởi người sử dụng, đếm số lần thao tác và dòng ngắt tích lũy trên mỗi pha.	Đáp ứng	
	+ Có khả năng lấy được dòng sự cố và truy suất bản ghi sự cố từ xa, hỗ trợ tín hiệu báo giá trị dòng sự cố	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	
	- Giao thức truyền tin	IEC 61850	
	- Số cổng truyền thông để kết nối với mạng LAN: cổng điện và cổng quang	≥ 2	
	- Đồng bộ thời gian theo giao thức SNTP	Đáp ứng	
	- Số đầu vào nhị phân role	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng, dự phòng 20%	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	- Số đầu ra vào nhị phân role	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng, dự phòng 20%	
	- Số lượng đầu vào ra khác	Nêu cụ thể	
	- Role làm việc độc lập với BCU	Đáp ứng	
III	Các vật tư, thiết bị, phụ kiện khác		
1	Áp tô mát AC		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Điện áp làm việc định mức (Ue)	$\geq 230V$ đối với loại 2 cực $\geq 400V$ đối với loại 3 hoặc 4 cực	
	Cấp cách điện (Ui)	$\geq 440V$	
	Chịu điện áp xung danh định (Uimp)	4.0kV	
	Khả năng cắt ngắn mạch (Icm) ở điện áp làm việc định mức	$\geq 10 \text{ kA rms}$	
	Đặc tính cắt (Tripping Characteristic)	Loại C	
	Khả năng bảo vệ	Quá tải và ngắn mạch (nhiệt, điện từ)	
	Tiếp điểm trạng thái đóng/mở (NO+NC)	Có	
2	Áp tô mát DC		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm	IEC 60947-2 hoặc tương đương	
	Số cực	2	
	Điện áp làm việc định mức (Ue)	$\geq 440V \text{ DC}$	
	Điện áp làm việc lớn nhất	$\geq 500V \text{ DC}$	
	Chịu điện áp xung danh định (Uimp)	$\geq 4.0kV$	
	Khả năng cắt ngắn mạch (Icm) ở điện áp làm việc định mức	$\geq 10 \text{ kA rms}$	
	Đặc tính cắt (Tripping Characteristic)	Loại C	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	Khả năng bảo vệ	Quá tải và ngắn mạch (nhiệt, điện từ)	
	Tiếp điểm trạng thái đóng/mở (NO+NC)	Có	
3	Role lockout (F86):		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng	
	Điện áp hoạt động	220VDC	
	Kiểu cực đấu nối	Vặn vít	
	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.	
	Cơ cấu nút reset cơ khí	Có	
	Cơ cấu chỉ thị trạng thái	Có cờ chỉ thị tình trạng hoạt động của thiết bị mà không phụ thuộc vào nguồn nuôi.	
	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	
	Khả năng chịu quá áp (xung 1,2/50 μ s)	≥ 5 kV	
	Cuộn dây:		
	- Khả năng mang điện liên tục đồng thời cả 02 cuộn dây	≥ 20 s	
	- Dải điện áp làm việc	$80 \div 110\% U_n$	
	- 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	
	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	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	- Dòng ngắn hạn của tiếp điểm/thời gian chịu đựng	$\geq 80A/200ms$ và $\geq 150A/10ms$	
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	≥ 100.000 lần	
4	Role giám sát mạch cắt F74		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng	
	Điện áp hoạt động	220VDC	
	Kiểu cực đầu nối	Vặn vít	
	Chỉ thị trạng thái hoạt động (đèn LED)	Có	
	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	
	Khả năng chịu quá áp (xung 1,2/50 μs)	$\geq 5kV$	
	Khả năng chống nhiễu và tương thích điện từ	Có	
	Cơ cấu giám sát:		
	Giám sát tình trạng mạch cắt	Giám sát được tình trạng mạch cắt trong cả 2 trường máy cắt đang đóng và máy cắt đang mở	
	- Khả năng giới hạn dòng điện đi qua cuộn cắt của máy cắt (ở điện áp làm việc).	$< 30\%U_n$	
	Tiếp điểm:		
	- Số cặp tiếp điểm cảnh báo làm việc có thời gian trễ	≥ 02	
	- Kiểu thiết kế	Tiếp điểm đảo chiều (changeover)	
	- Số tiếp điểm đầu ra NO, NC	Ghi rõ	
	- Dòng định mức (liên tục)	$\geq 08 A$	
	- Dòng ngắn hạn của tiếp điểm/thời gian chịu đựng ứng với điện áp U_n	$\geq 15A/04s$	
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	≥ 100.000 lần	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
5	Role trung gian		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu lắp đặt	Lắp trên thanh ray	
	Chân đế (Socket) rời đồng bộ	Có	
	Kiểu cực đấu nối	Vặn vít	
	Điện áp thử nghiệm tăng cao tần số công nghiệp giữa các tiếp điểm ở trạng thái mở điện	1,0kV/1 phút	
	Khả năng chịu quá áp (xung 1,2/50 μ s)	≥ 4 kV	
	Cuộn dây điện từ:		
	- Điện áp hoạt động U_n (V)	Ghi rõ	
	- Dải điện áp hoạt động	80÷110% U_n	
	- Đi-ốt thoát từ đối với loại dùng nguồn DC	Có	
	Tiếp điểm:		
	- Số tiếp điểm đầu ra NO, NC	Ghi rõ	
	- Dòng định mức (liên tục)	≥ 07 A	
	- Dòng xung ngắn hạn	≥ 15 A	
	- Thời gian tác động của loại role cắt nhanh dùng cho mạch bảo vệ.	≤ 10 ms	
	- Thời gian tác động của loại role thông thường dùng cho các mạch tín hiệu, điều khiển, liên động.	≤ 25 ms	
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	≥ 150.000 lần	
6	Role thời gian		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu lắp đặt	Lắp trên thanh ray	
	Điện áp hoạt động V (AC, DC)	Ghi rõ	
	Chân đế (Socket) rời đồng bộ	Có	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	Kiểu cực đầu nổi	Vặn vít	
	Dải đặt thời gian theo yêu cầu của người sử dụng.	Đáp ứng	
	Cấp chính xác về thời gian	$\leq \pm 5\%$ toàn dải	
	Dải điện áp hoạt động	$80 \div 110\% U_n$, hoặc dải rộng hơn	
	Tiếp điểm:		
	- Số tiếp điểm đầu định được thời gian	≥ 02	
	- Dòng định mức (liên tục)	$\geq 05 A$	
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	≥ 50.000 lần	
7	Các khóa điều khiển máy cắt, dao cách ly		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng	
	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	
	Mức cách điện	$\geq 600 V$	
	Dòng điện định mức của tiếp điểm	$\geq 10A$	
	Số lượng tiếp điểm	Ghi rõ	
8	Các khóa điều khiển, nút bấm cho các mạch chức năng	Số lượng theo bản vẽ	
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng	
	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	
	Mức cách điện	$\geq 600 V$	
	Dòng điện định mức của tiếp điểm	$\geq 05A$	
	Số lượng tiếp điểm NO, NC	Ghi rõ	
9	Chỉ thị vị trí thiết bị dạng còi (semaphore):	Số lượng theo bản vẽ	
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng	
	Kiểu chế tạo (điện từ, hoặc đèn LED)	Ghi rõ	
	Điện áp hoạt động (Un)	Ghi rõ	
	Mức chịu quá điện áp	$\geq +15\% Un$	
10	Còi báo hiệu âm thanh, hàng kẹp nối dây các loại, thanh ray, máng nhựa, cáp điều khiển, cáp nhĩ thứ, đầu cốt...	Đáp ứng theo thiết kế	
11	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ, hướng dẫn vận hành, bảo trì tủ điều khiển bảo vệ của nhà sản xuất	Có	

4.2.26. Tủ điều khiển, bảo vệ ngăn phân đoạn 110kV

4.2.26.1. Yêu cầu cơ bản của tủ điện

- Kiểu tủ: Tủ đứng.
- Điều kiện vận hành: Trong nhà.
- Kích thước tiêu chuẩn (cao x rộng x sâu): 2200x800x800mm (trường hợp đặc biệt, chiều rộng của tủ cho phép lớn hơn và phải được sự chấp thuận của tủ đầu tư).
- Mặt trước, lớp bên ngoài có cửa kính mở kiểu bản lề và khoá tay cầm.
- Lớp bên trong của mặt trước kiểu tấm phẳng, có chia nhỏ thành từng tấm có thể tháo rời, trên đó lắp các role bảo vệ và các phụ kiện khác.
- Bố trí gắn sơ đồ mimic mạch nhất thứ cho tủ ở tấm lắp các khóa, nút điều khiển, sử dụng vật liệu mica màu đỏ cho cấp điện áp 110kV.
- Cách bố trí sơ đồ mimic của tủ phải đảm bảo được sự đồng nhất, tạo thuận lợi trong quan sát, thao tác vận hành; đảm bảo tối đa sự đồng nhất về tổng thể, để khi sắp xếp các tủ cạnh nhau, dễ dàng nhận ra sơ đồ nguyên lý phía nhất thứ của trạm.
- Trang bị các thiết bị chỉ thị vị trí của DTĐ dạng cờ (semaphone) kiểu điện từ (dạng xoay) hoặc bằng ánh sáng đèn LED; trang bị khóa điều khiển liên đèn chỉ thị vị trí không tương ứng (discrepancy) để chỉ thị trạng thái MC, DCL trên sơ đồ mimic (bao gồm cả DTĐ nếu là loại điều khiển bằng động cơ điện).
- Mặt sau kiểu tấm phẳng, mở ra bằng bản lề và khoá tay cầm.
- Tủ phải được trang bị BCU để thực hiện thu thập tín hiệu SCADA (giám sát, điều khiển ngăn lộ) và không cần trang bị bộ báo tín hiệu (annunciator). Đồng thời phải được trang bị đầy đủ các khóa điều khiển theo chức năng yêu cầu và phải được trang bị khóa

phân quyền Tại chỗ/Từ xa (Remote/Local hoặc tương tự).

Cách bố trí thiết bị, phụ kiện bên trong tủ áp dụng như đã hướng dẫn ở phần yêu định chung nêu trên và tham khảo bản vẽ cơ bản mặt trước của tủ như trong bản vẽ Layout tủ điều khiển bảo vệ ngăn liên lạc 110kV.

4.2.26.2. Role bảo vệ, điều khiển tự động

Trang bị các bộ điều khiển bảo vệ chính sau:

a. Trang bị 01 bộ bảo vệ so lệch thanh cái (F87B) cho hệ thống sơ đồ chữ H gồm các chức năng:

- Bảo vệ so lệch thanh cái: F87B.
- Bảo vệ chống hỏng hóc máy cắt: F50BF
- Chức năng ghi sự cố –FR

Rơ le có cấu hình đầu vào mạch dòng đảm bảo có thể bảo vệ cho tối thiểu cho 05 ngăn.

b. Bộ bảo vệ khoảng cách (F21)

Lắp đặt lại 01 bộ bảo vệ khoảng cách kỹ thuật số đã được trang bị tại tủ PP3 tại dự án “Lắp bổ sung Rơ-le bảo vệ khoảng cách cho 12 ngăn máy cắt liên lạc/phân đoạn thanh cái phía cao áp tại 11 TBA 110kV và 220kV năm 2025”.

c. Thiết bị điều khiển mức ngăn (BCU) phía 110kV (BCU độc lập với rơ le bảo vệ)

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 giao diện truyền thông kết nối với mạng LAN theo giao thức IEC61850.
- Để đảm bảo cho quá trình vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa sau này, mỗi rơle/BCU phải có số lượng đầu vào, đầu ra dự phòng tối thiểu 15%.

d. 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. Các Rơ le

Rơ le giám sát mạch cắt (F74), Rơ le Trip/Lockout (F86), bộ thử nghiệm, rơ le trung gian, rơ le thời gian, biến dòng trung gian, cầu chì, con nối, áp tô mát, hàng kẹp, nhãn, dây điện đầu nối trong nội bộ tủ,...

Bảng yêu cầu kỹ thuật thiết bị:

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
I	Tủ điều khiển bảo vệ ngăn phân đoạn	01 tủ, 112+CRP	
1	Loại tủ	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nhà sản xuất/ xuất xứ	Nhà thầu ghi rõ	
3	Cấp bảo vệ	Trong nhà, IP 41	
4	Kích thước		
	Cao	2200 mm	
	Rộng	≥ 800 mm	
	Dài	800 mm	
5	Vật liệu	thép tấm có chiều dày ≥ 2 mm sơn tĩnh điện	
6	Màu	RAL 7035	
II	Role bảo vệ và điều khiển tự động		
1	Role bảo vệ so lệch thanh cái (-F87B)		
	- Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	- Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
	- Mã hiệu	Nêu cụ thể	
	- Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60255	
	- Loại role	Kỹ thuật số	
	- Dòng điện định mức	1A và 5A (có thể lựa chọn được trên phần mềm cài đặt)	
	- Điện áp định mức (Un)	110VAC	
	- Điện áp nguồn cung cấp	220VDC	
	- Số đầu vào dòng điện	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng (đầu vào mạch	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
		dòng tối thiểu cho 5 ngăn trên 1 rơ le)	
	- Số nhóm cài đặt	≥ 4	
	- Tích hợp các chức năng chính:		
	+ Chức năng bảo vệ so lệch thanh cái Bù tỉ số biến TI cho các ngăn lộ thông qua giá trị cài đặt trong rơ le mà không cần biến dòng trung gian hay đổi nối mạch ngoài. + Đặc tuyến so lệch có thể chọn với 1 đường hoặc 2 đường gấp khúc để phù hợp với khả năng của CT và các đặc tính của hệ thống. + Role phải đảm bảo hoạt động với độ ổn định cao ngay cả khi CT bị bão hòa hay CT phát dòng với công suất tối thiểu. Không sử dụng khóa chuyển đổi mạch dòng trong role + Đảm bảo phù hợp đối với sơ đồ hệ thống 02 thanh cái của trạm	Đáp ứng	
	+ Chức năng đo lường cho các dòng điện trên từng pha của các phía, đo lường dòng so lệch, dòng hãm... trong chế độ vận hành bình thường	Đáp ứng	
	+ Giám sát trạng thái máy cắt	Đáp ứng	
	+ Có chức năng tự giám sát.	Đáp ứng	
	+ Có chức năng ghi sự cố, sự kiện với bộ nhớ không xóa. Các bản ghi sự cố được lưu lại trong bộ nhớ của rơ le với độ dài và số lượng bản ghi có thể đặt trước được. - Rơ le có thể lưu giữ được 1024 bản ghi sự kiện khác nhau trong bộ nhớ, các sự kiện này có thể được cài đặt theo yêu cầu của người sử dụng.	Đáp ứng	
	+ Có chức năng bảo vệ hư hỏng máy cắt (50BF)	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 trung tâm điều khiển xa.	Đáp ứng	
	- Giao thức truyền tin	IEC 61850	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	- Số cổng truyền thông để kết nối với mạng LAN: cổng điện và cổng quang	≥ 2	
	- Đồng bộ thời gian theo giao thức SNTP	Đáp ứng	
	- Số đầu vào nhị phân role	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng, dự phòng 20%	
	- Số đầu ra vào nhị phân role	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng, dự phòng 20%	
	- Số lượng đầu vào ra khác	Nêu cụ thể	
	- Làm việc độc lập với BCU	Đáp ứng	
2	Role bảo vệ khoảng cách (F21/21N)	Tận dụng hiện hữu, lắp đặt lại trong tủ	
3	Thiết bị điều khiển mức ngăn BCU (độc lập với rơ le)		
	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
	Mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Kiểu	Kỹ thuật số	
	Dòng điện định mức	1A và 5A (có thể lựa chọn được trên phần mềm cài đặt)	
	Điện áp định mức đầu vào (Un)	110VAC	
	Nguồn cung cấp tự dùng (Uaux.)	220VDC	
	Số đầu vào dòng điện	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	
	Số đầu vào điện áp	Đáp ứng đủ và phù hợp với sơ đồ mạch chức năng	
	Số đầu vào nhị phân (BI)	Đáp ứng đủ theo mạch chức năng và dự phòng 20%.	
	Điện áp đầu vào kỹ thuật số	Từ 150- 240 VDC	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	Số đầu ra nhị phân (BO)	Đáp ứng đủ theo mạch chức năng và dự phòng 20%.	
	Dòng mang tải tối đa của tiếp điểm đầu ra kỹ thuật số	Lớn nhất 30A trong 200ms	
	Dòng mang tải nối tiếp của tiếp điểm đầu ra kỹ thuật số	5	
	Khối lượng DI, DO, AI được yêu cầu của dự án và 15% cho dự phòng	Đáp ứng	
	Chỉ thị LED của BCU	≥ 16	
	Khả năng lưu trữ các sự kiện (event records)	Nêu rõ	
	Giao thức truyền tin IEC 61850	Đáp ứng	
	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	
	Điều khiển chế độ khối chọn: Local/Remote	Đáp ứng	
	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	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
		liệu kỹ thuật số của thiết bị	
	+ Hỗ trợ tín hiệu báo giá trị dòng sự cố	Đáp ứng	
	- Số cổng truyền thông để kết nối với mạng LAN: cổng điện và cổng quang	≥ 2	
	Đồng bộ thời gian theo giao thức SNTP	Đáp ứng	
III	Các vật tư, thiết bị, phụ kiện khác		
1	Áp tô mát AC		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Điện áp làm việc định mức (Ue)	$\geq 230V$ đối với loại 2 cực $\geq 400V$ đối với loại 3 hoặc 4 cực	
	Cấp cách điện (Ui)	$\geq 440V$	
	Chịu điện áp xung danh định (Uimp)	4.0kV	
	Khả năng cắt ngắn mạch (Icm) ở điện áp làm việc định mức	$\geq 10 \text{ kA rms}$	
	Đặc tính cắt (Tripping Characteristic)	Loại C	
	Khả năng bảo vệ	Quá tải và ngắn mạch (nhiệt, điện từ)	
	Tiếp điểm trạng thái đóng/mở (NO+NC)	Có	
2	Áp tô mát DC		
2.1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
2.2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
2.3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
2.4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
2.5	Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm	IEC 60947-2 hoặc tương đương	
2.7	Số cực	2	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
2.8	Điện áp làm việc định mức (Ue)	$\geq 440V$ DC	
2.9	Điện áp làm việc lớn nhất	$\geq 500V$ DC	
2.10	Chịu điện áp xung danh định (Uimp)	$\geq 4.0kV$	
2.12	Khả năng cắt ngắn mạch (Icm) ở điện áp làm việc định mức	≥ 10 kA rms	
2.13	Đặc tính cắt (Tripping Characteristic)	Loại C	
2.14	Khả năng bảo vệ	Quá tải và ngắn mạch (nhiệt, điện từ)	
2.15	Tiếp điểm trạng thái đóng/mở (NO+NC)	Có	
3	Role lockout (F86):		
3.1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
3.2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
3.3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
3.4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
3.5	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng	
3.6	Điện áp hoạt động	220VDC	
3.7	Kiểu cực đấu nối	Vặn vít	
3.8	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.	
3.9	Cơ cấu nút reset cơ khí	Có	
3.10	Cơ cấu chỉ thị trạng thái	Có cờ chỉ thị tình trạng hoạt động của thiết bị mà không phụ thuộc vào nguồn nuôi.	
3.11	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	
3.12	Khả năng chịu quá áp (xung 1,2/50 μs)	$\geq 5kV$	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
3.13	Cuộn dây:		
	- Khả năng mang điện liên tục đồng thời cả 02 cuộn dây	$\geq 20s$	
	- Dải điện áp làm việc	$80 \div 110\% U_n$	
	- 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	
3.14	Tiếp điểm:		
	- Kiểu thiết kế	Tiếp điểm đảo chiều (changeover)	
	- Số tiếp điểm đầu ra NO, NC	Ghi rõ	
	- Thời gian tác động	$\leq 10 \text{ ms}$	
	- Dòng định mức (liên tục)	$\geq 10 \text{ A}$	
	- Dòng ngắn hạn của tiếp điểm/thời gian chịu đựng	$\geq 80A/200ms$ và $\geq 150A/10ms$	
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	≥ 100.000 lần	
4	Role giám sát mạch cắt F74		
4.1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
4.2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
4.3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
4.4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
4.5	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng	
4.6	Điện áp hoạt động	220VDC	
4.7	Kiểu cực đấu nối	Vặn vít	
4.8	Chỉ thị trạng thái hoạt động (đèn LED)	Có	
4.9	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	
4.10	Khả năng chịu quá áp (xung 1,2/50 μs)	$\geq 5kV$	
4.11	Khả năng chống nhiễu và tương thích điện từ	Có	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
4.12	Cơ cấu giám sát:		
	Giám sát tình trạng mạch cắt	Giám sát được tình trạng mạch cắt trong cả 2 trường máy cắt đang đóng và máy cắt đang mở	
	- Khả năng giới hạn dòng điện đi qua cuộn cắt của máy cắt (ở điện áp làm việc).	$< 30\%U_n$	
4.13	Tiếp điểm:		
	- Số cặp tiếp điểm cảnh báo làm việc có thời gian trễ	≥ 02	
	- Kiểu thiết kế	Tiếp điểm đảo chiều (changeover)	
	- Số tiếp điểm đầu ra NO, NC	Ghi rõ	
	- Dòng định mức (liên tục)	$\geq 08\text{ A}$	
	- Dòng ngắn hạn của tiếp điểm/thời gian chịu đựng ứng với điện áp U_n	$\geq 15\text{A}/04\text{s}$	
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	≥ 100.000 lần	
5	Role trung gian		
5.1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
5.2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
5.3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
5.4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
5.5	Kiểu lắp đặt	Lắp trên thanh ray	
5.6	Chân đế (Socket) rời đồng bộ	Có	
5.7	Kiểu cực đấu nối	Vặn vít	
5.8	Điện áp thử nghiệm tăng cao tần số công nghiệp giữa các tiếp điểm ở trạng thái mở điện	1,0kV/1 phút	
5.9	Khả năng chịu quá áp (xung 1,2/50 μs)	$\geq 4\text{kV}$	
5.10	Cuộn dây điện từ:		
	- Điện áp hoạt động U_n (V); AC hoặc DC theo yêu cầu của người sử dụng.	Ghi rõ	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	- Dải điện áp hoạt động	80÷110% Un	
	- Đi-ốt thoát từ đối với loại dùng nguồn DC	Có	
5.11	Tiếp điểm:		
	- Số tiếp điểm đầu ra NO, NC	Ghi rõ	
	- Dòng định mức (liên tục)	$\geq 07\text{ A}$	
	- Dòng xung ngắn hạn	$\geq 15\text{A}$	
	- Thời gian tác động của loại role cắt nhanh dùng cho mạch bảo vệ.	$\leq 10\text{ms}$	
	- Thời gian tác động của loại role thông thường dùng cho các mạch tín hiệu, điều khiển, liên động.	$\leq 25\text{ms}$	
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	≥ 150.000 lần	
6	Role thời gian		
6.1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
6.2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
6.3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
6.4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
6.5	Kiểu lắp đặt	Lắp trên thanh ray	
6.6	Điện áp hoạt động V (AC, DC)	Ghi rõ	
6.7	Chân đế (Socket) rời đồng bộ	Có	
6.8	Kiểu cực đấu nối	Vặn vít	
6.9	Dải đặt thời gian theo yêu cầu của người sử dụng.	Đáp ứng	
6.10	Cấp chính xác về thời gian	$\leq \pm 5\%$ toàn dải	
6.11	Dải điện áp hoạt động	80÷110% Un, hoặc dải rộng hơn	
6.12	Tiếp điểm:		
	- Số tiếp điểm đầu định được thời gian	≥ 02	
	- Dòng định mức (liên tục)	$\geq 05\text{ A}$	
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	≥ 50.000 lần	
7	Các khóa điều khiển máy cắt, dao cách ly		

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
7.1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
7.2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
7.3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
7.4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
7.5	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng	
7.6	Kiểu chế tạo (khoá điều khiển liên đèn chỉ thị vị trí không tương ứng, hoặc có cơ cấu chống thao tác vô ý)	Ghi rõ	
7.7	Mức cách điện	$\geq 600 \text{ V}$	
7.8	Dòng điện định mức của tiếp điểm	$\geq 10\text{A}$	
7.9	Số lượng tiếp điểm	Ghi rõ	
8	Các khoá điều khiển, nút bấm cho các mạch chức năng		
8.1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
8.2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
8.3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
8.4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
8.5	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng	
8.6	Kiểu chế tạo (số vị trí chuyển mạch, có hoặc không có lò so phản hồi; có hoặc không có chìa khoá bảo vệ; hoặc nút điều khiển loại nhấn-nhả hoặc loại nhấn-giữ, loại liên đèn hoặc không có đèn)	Ghi rõ	
8.7	Mức cách điện	$\geq 600 \text{ V}$	
8.8	Dòng điện định mức của tiếp điểm	$\geq 5\text{A}$	
8.9	Số lượng tiếp điểm NO, NC	Ghi rõ	
9	Chỉ thị vị trí thiết bị dạng cờ (semaphore):		
	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	Kiểu lắp đặt	Lắp chìm trên khung phẳng	
	Kiểu chế tạo (điện từ, hoặc đèn LED)	Ghi rõ	
	Điện áp hoạt động (Un)	Ghi rõ	
	Mức chịu quá điện áp	$\geq +15\% U_n$	
10	Còi báo hiệu âm thanh, hàng kẹp nối dây các loại, thanh ray, máng nhựa, cáp điều khiển, cáp nhệ thứ, đầu cốt...	Đáp ứng	
11	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ, hướng dẫn vận hành, bảo trì tủ ĐKBV của nhà sản xuất	Có	

4.2.27. Cáp nhệ thứ

Áp dụng TCKT cáp hạ áp và phụ kiện, cáp nhệ thứ trên lưới điện hạ áp trong Tổng công ty điện lực TP Hà Nội theo Quyết định số 3446/QĐ-EVNHA NOI ngày 01/06/2021

1. Yêu cầu chung:

- Đối với tất cả các loại cáp kiểm tra sử dụng cho mạch điều khiển, bảo vệ, cáp nguồn AC phải là loại cáp chống cháy với lớp vỏ bảo vệ chống cháy được thử nghiệm theo TCVN 6613 (IEC 60332) và Quyết định số 987/QĐ-EVN.

- Đối với cáp kiểm tra dùng để cấp nguồn DC (và cáp cấp nguồn riêng cho tủ máy cắt tổng trung áp), phải là loại cáp chống cháy, chống nhiễu, với lớp vỏ bảo vệ chống cháy được thử nghiệm theo TCVN 6613 (IEC 60332).

- Thông số kỹ thuật bao gồm phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với cáp kiểm tra (cáp nhệ 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 nhệ thứ kèm các phụ kiện đấu nối như ống luồn cáp (từ thiết bị về mương cáp), đầu cốt, biển tên cáp, chụp cổ cáp, ghen số, dây thít, mực in...các loại đảm bảo đấu nối hoàn thiện hệ thống vật liệu và phụ kiện của trạm biến áp

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

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

- Phần 1: Yêu cầu chung

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

- Phần 2: Phương pháp thử TCVN 6612 (IEC 60228) : Ruột dẫn của cáp cách điện. Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

3. Thiết kế và lắp đặt:

- Cáp nhiều sợi cách điện bằng Polyvinyl-clorua (PVC) có điện áp đến 450/750V.
- Cách điện được trộn phụ gia chống 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 6mm² chiều dày vỏ bọc cách điện danh định là 0,8mm.
- Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn từ 10mm² đến 16 mm² chiều dày vỏ bọc cách điện danh định là 1,0 mm.

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 1,5mm±0,1mm.
- Vỏ bọc của cáp phải có độ bền cơ học và độ đàn hồi chịu được tình trạng chôn dưới đất trong điều kiện khí hậu nhiệt đới (nóng ẩm, mưa nhiều).

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

4. Yêu cầu khác.

- Tài liệu kỹ thuật (kể cả bản vẽ mô tả tất cả các loại cáp nêu trên).
- Biên bản thí nghiệm điển hình (Type test).
- Biên bản thí nghiệm xuất xưởng (Routine test).
- Các biên bản thí nghiệm phải đáp ứng các tiêu chuẩn TCVN 6610, TCVN 6613 hoặc tương đương hoặc cao hơn và các tiêu chuẩn liên quan.
- Chỉ 1 sợi cáp được cuộn vào mỗi cuộn lô.

5. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật.

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Tiêu chuẩn áp dụng	TCVN 6610-1 (IEC 60227-1) TCVN 6610-1 (IEC 60227-1) TCVN 6612 (IEC 60228) TCVN 6613 (IEC 60332) hoặc tương đương	
3	Mã hiệu sản phẩm	Nêu cụ thể	
4	Loại ruột dẫn	Đồng	
5	Loại vật liệu cách điện	PVC	
6	Số và tiết diện danh định của cáp	Nêu cụ thể	
7	Loại vật liệu vỏ bọc	PVC	
8	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc	$1,5 \pm 0,1$ mm	
9	Độ dày danh định của vật liệu cách điện cho từng lõi dẫn của cáp kiểm tra với tiết diện danh định		
9.1	Đến 6mm ²	0,8 mm	
9.2	10mm ² ÷16mm ²	1,0 mm	
10	Đường kính ngoài danh định của cáp	Nêu cụ thể	
11	Điện trở một chiều của từng lõi dẫn tại $t = 20^{\circ}\text{C}$ - với tiết diện danh định		

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	1,5mm ² 2,5mm ² 4,0mm ² 6,0mm ² 10 mm ²	12,1 Ω /km 7,41 Ω /km 4,61 Ω /km 3,08 Ω /km 1,83 Ω /km	
12	Điện trở xoay chiều của dây dẫn tại t = 90 độ C	Nêu cụ thể	
13	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test	Có Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo các tiêu chuẩn TCVN 6610, TCVN 6613 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan	
14	Tài liệu kỹ thuật cáp kèm theo	Có	
15	Cáp kèm phụ kiện đầu nối như: ống luồn cáp, đầu cốt, dây thít, thẻ cáp...	Đáp ứng	

4.2.28. Đầu cốt dây nhệ thứ

Áp dụng TCKT hệ thống tủ điều khiển, bảo vệ và vật tư thiết bị nhệ thứ trong trạm biến áp 110-220kV trong Tổng công ty điện lực TP Hà Nội theo Quyết định số 5411/QĐ-EVNHA NOI ngày 02/07/2020 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật

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

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

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

CHƯƠNG 5: TỔ CHỨC THI CÔNG

5.1. Công tác chuẩn bị

5.1.1. 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.

5.1.2. Kho bãi, lán trại, bãi đổ thải

Các hạng mục cải tạo tiến hành bên trong trạm. Do mặt bằng trạm giới hạn bởi các hạng mục công trình hiện trạng nên khi tiến hành công tác làm kho bãi, lán trại tạm cần có sự đồng ý về vị trí đặt của đơn vị vận hành trạm, đảm bảo cho công tác vận hành trạm diễn ra bình thường.

Kho kín để chứa phụ kiện. Nền được tôn cao, lát gạch hoặc gỗ chống ẩm ướt. Có thể sử dụng vải bạt che chắn chống mưa dột.

Kho hở dùng để gia công cốt thép móng, gia công ván khuôn. Kho hở nền được san phẳng để gia công cốt thép, chứa cốp pha.

Dự kiến bãi tập kết dùng để chứa kết cấu thép, vật liệu xây dựng... bãi tập kết được rào bằng tre nứa để bảo vệ, xung quanh làm rãnh để thoát nước.

Cát, đá được vận chuyển từ nguồn cung cấp đến địa điểm tập kết vật liệu. Cần có biện pháp che chắn vật liệu không để rơi vãi, trôi trượt ra các khu vực xung quanh.

Lán trại tạm kết cấu bằng cốt pha gỗ. Tùy vào điều kiện cụ thể của từng giai đoạn và thỏa thuận với đơn vị vận hành có thể tiến hành đặt lán trại tạm trong hoặc ngoài trạm. Cũng có thể lên phương án thuê mướn nhà có sẵn của địa phương nếu điều kiện mặt bằng của trạm không cho phép dựng lán trại tạm để đảm bảo tiến độ thi công. Nếu dựng lán trại tạm trong phạm vi trạm cần tuân thủ giờ giấc ra vào theo quy định của đơn vị vận hành trạm.

Vị trí trạm gần 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. Nhà thầu khảo sát, thống nhất với các Đơn vị quản lý để thực hiện.

5.1.3. 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.

5.2. 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, đơn vị thi công phải đảm bảo các quy định về PCCC, không làm ảnh hưởng đến hệ thống báo cháy, chữa cháy hiện trạng của trạm.

5.2.1. Quy định về dụng cụ thi công

Kiểm tra định kỳ máy móc và các thiết bị thi công trước khi vận hành, đảm bảo các thiết bị máy móc hoạt động ổn định trong quá trình thi công.

Kiểm tra kỹ dây chằng, móc cáp trước khi cầu lắp các vật nặng; tuyệt đối đảm bảo an toàn trong quá trình cầu lắp, không làm ảnh hưởng đến các thiết bị điện đang vận hành.

Trạm biến áp Sân bay Nội Bài 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 mượn cấp xây mới được thực hiện đào thủ công; quá trình đào phải cẩn thận có sự giám sát chặt chẽ của các cán bộ kỹ thuật và vận hành trạm. Đối với việc thi công ở khu vực nhà điều khiển hiện trạng, việc thi công máy móc (như máy xúc, xe nâng, xe tải, máy đục, máy tời,...) có thể được sử dụng đan xen kết hợp với thủ công để đảm bảo tiến độ, khu vực thi công cần được che phủ bạt kín để đảm bảo thi công an toàn và tránh ảnh hưởng đến công tác vận hành trong trạm.

5.2.2. Yêu cầu về con người

Phải kiểm tra định kỳ sức khỏe thường xuyên cho các công nhân, đảm bảo chỉ có các công nhân có điều kiện sức khỏe đảm bảo mới được làm việc trong môi trường điện áp cao. Khi làm việc trên cao phải có dây an toàn và túi đựng dụng cụ.

Tất cả các công nhân tham gia thi công đều được học và cấp thẻ an toàn lao động. Được cấp trang thiết bị an toàn lao động và bảo hộ lao động.

5.2.3. Những khuyến cáo khác về đảm bảo an toàn trong quá trình thi công

Thực hiện đúng Quy trình KTAT Điện của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

Nhóm công tác phải được trang bị đầy đủ các trang thiết bị bảo hộ an toàn lao động theo quy định của ngành điện và các trang bị BHLĐ khi làm việc tiếp xúc với dầu cách điện.

Chỉ được làm việc trong khu vực Chủ Đầu tư cho phép. Khi thực hiện ở vị trí sửa chữa, phải có rào chắn giữa khu vực làm việc và khu vực khác.

Khi cầu bốc xếp lắp đặt các thiết bị phải có người giám sát nghiêm ngặt để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị; không được để xảy ra va chạm gây đổ vỡ, hư hỏng vv...

Mặt bằng thi công phải gọn sạch, có biển báo, có che chắn, có bình chữa cháy và có biện pháp phòng cháy.

Chấp hành sự chỉ huy của Chủ Đầu tư và cán bộ giám sát kỹ thuật Bên A.

5.2.4. Quy trình kiểm tra chất lượng thi công

Một số yêu cầu thực hiện kiểm tra chất lượng thi công:

Vật tư sử dụng đưa vào công trình thỏa mãn các TCVN về chất lượng, có chứng nhận kiểm định của các cơ quan chức năng.

Các vật tư lưu kho phải có tem mác phân biệt các loại với nhau nhằm đảm bảo đáp ứng nhu cầu cung ứng kịp thời đúng, đủ những vật tư cần thiết trong từng giai đoạn thi công.

Bố trí mặt bằng thi công hợp lý đảm bảo việc thi công thuận tiện phù hợp với từng giai đoạn và công việc thi công cụ thể.

Phân khu, khoanh vùng, bố trí giao thông vận chuyển thiết bị, vật tư hợp lý.

Bảo vệ tốt môi trường xung quanh công trường thi công.

Lập hồ sơ công trình, sổ ghi nhớ hàng ngày, sau mỗi ca đều có sự thông nhất của cán bộ giám sát bên A cùng ký xác nhận.

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

5.3. Phương án thi công và lắp đặt thiết bị

5.3.1. Lắp đặt thiết bị trong nhà và lắp đặt điện nhị thứ

Vận chuyển thiết bị vào nhà bằng phương pháp thủ công kết hợp con lăn, kê kích.

Lắp ráp vào vị trí và ghép nối bằng thủ công kết hợp với pa lăng.

1. Nội dung các công việc cần thực hiện:

a. Đưa vào vị trí, cố định, nối đất an toàn các thiết bị điều khiển bảo vệ:

Phần việc này được thực hiện sau khi công việc thi công phần xây dựng các hạng mục có liên quan đã hoàn thành.

Các thiết bị cần được lắp đặt bao gồm:

- Tủ điều khiển bảo vệ các loại.
- Tủ đấu dây ngoài trời.
- Tủ đấu dây biến điện áp

b. Kéo rả và đấu nối cáp kiểm tra theo nội dung tài liệu thiết kế phần điều khiển và bảo vệ do nhà cấp hàng và Cơ quan tư vấn thiết kế thực hiện.

c. Kiểm tra, thí nghiệm, hiệu chỉnh.

2. Các tài liệu cơ sở để thực hiện công việc thi công lắp đặt:

Việc thi công lắp đặt được dựa trên cơ sở các tài liệu do nhà cấp hàng và Cơ quan tư vấn thiết kế cấp.

- + Phương thức bảo vệ role và đo lường.
- + Mặt bằng bố trí tủ điện trong phòng điều khiển.
- + Mặt trước tủ điều khiển.
- + Các bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp ráp.
- + Các bản vẽ sơ đồ đấu nối hàng kẹp.
- + Các tài liệu hướng dẫn lắp đặt thiết bị.
- + Liệt kê cáp.
- + Bảng tổng kê cáp.

3. Các điều kiện thi công và yêu cầu kỹ thuật:

Trên cơ sở các tài liệu thiết kế do nhà cấp hàng và Cơ quan tư vấn thiết kế cấp, Nhà thầu xây lắp cần tổ chức điều tra hiện trường để đưa ra giải pháp thi công phù hợp, đáp ứng được các yêu cầu như sau:

- An toàn tuyệt đối cho người và thiết bị

- Đáp ứng tiến độ do bên A đặt ra.
 - Khi rải cáp phải sắp xếp theo thứ tự từng lớp, không được chồng chéo bện xoắn vào nhau, ở những chỗ rẽ quạt không được để cáp gấp gãy, tránh không được làm hư hỏng, dập nát các lớp cách điện của cáp.
 - Khi đấu cáp phải làm các biển cáp, biển cáp phải đảm bảo rõ ràng, bền đẹp và đúng mã hiệu cáp.
 - Các ống gen của từng sợi cáp phải đánh số hoặc viết chữ rõ ràng, bền đẹp theo thời gian.
 - Đối với các lõi cáp nhiều sợi phải có các đầu cốt, việc ép các đầu cốt phải thực hiện bằng các dụng cụ chuyên dùng.
- Khi lắp đặt các tủ điện phải tuân thủ theo các tài liệu hướng dẫn của các nhà cấp hàng, không để các vật rắn va đập vào tủ gây tróc xước lớp sơn phủ. v.v

5.4. Tiến độ thi công

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

Để giảm thiểu thời gian cắt điện thi công, dự kiến các bước thi công triển khai như sau:

Giai đoạn lắp đặt tạm (thi công không cắt điện):

- Xây dựng móng và lắp đặt 05 tủ MK mới tại sân phân phối 110kV
- Xây dựng bổ sung hệ thống mương cáp ngoài trời, lắp đặt hộp thang cáp nhệ thứ nhà điều khiển.
- Cải tạo và lắp đặt thán/máng cáp phòng điều khiển.
- Dịch chuyển bàn máy tính.
- Lắp đặt tủ ĐKBV mới vào vị trí tạm trong phòng điều khiển
- Kéo rải và đấu nối hệ thống cáp nhệ thứ từ các tủ ĐKBV lắp mới đến tủ MK mới.
- Kéo rải hệ thống cáp cấp nguồn từ tủ AC, DC đến các tủ ĐKBV, tủ SCADA và tủ MK lắp mới.
- Kéo rải hệ thống cáp nhệ thứ từ tủ ĐKBV ngăn MBA T1, T2 lắp mới đến tủ lộ tổng 431, 432 mới.
- Lắp đặt 04 tủ VTbox.
- Lắp đặt mới hệ thống máng cáp nhệ thứ từ các tủ điều khiển tại chỗ của các thiết bị nhất thứ đến mương cáp nhệ thứ hiện hữu.
- Kéo rải hệ thống cáp nhệ thứ từ tủ MK lắp mới đến các tủ điều khiển tại chỗ của các thiết bị nhất thứ.
- Kéo rải cáp nhệ thứ từ công tơ đến các thiết bị đo lường 110kV.

→ Kéo rải cáp mạng Cat6 kết nối từ các rơ le, BCU tại các tủ ĐKBV lắp mới tới vị trí mới của tủ SCADA.

Giai đoạn cắt điện thi công:

→ Cắt điện MBA T1, thanh cái C41:

- + Tách cáp nhị thứ hiện trạng
- + Đấu nối hệ thống cáp nhị thứ từ tủ MK mới đến các thiết bị phía 110kV.
- + Đấu nối cáp nhị thứ từ tủ ĐKBV ngăn 131 đến tủ lộ tổng 431
- + Tháo và chuyển Rơ le F90 tận dụng từ tủ AVR1 sang tủ ĐKBV 131 lắp mới, đấu nối hoàn thiện cho rơ le F90.

- + Đấu nối cáp nhị thứ từ công tơ 131 đến các thiết bị đo lường 110kV.
- + Đấu nối, TNHC, cấu hình và kết nối với hệ thống scada.

→ Cắt điện MBA T2, thanh cái C42:

- + Tách cáp nhị thứ hiện trạng
- + Đấu nối hệ thống cáp nhị thứ từ tủ MK mới đến các thiết bị phía 110kV.
- + Đấu nối cáp nhị thứ từ tủ ĐKBV ngăn 132 đến tủ lộ tổng 432
- + Tháo và chuyển Rơ le F90 tận dụng từ tủ AVR2 sang tủ ĐKBV 132 lắp mới, đấu nối hoàn thiện cho rơ le F90.

- + Đấu nối cáp nhị thứ từ công tơ 132 đến các thiết bị đo lường 110kV.
- + Đấu nối, TNHC, cấu hình và kết nối với hệ thống scada.

→ Cắt điện ngăn liên lạc 112:

- + Tách cáp nhị thứ hiện trạng
- + Đấu nối hệ thống cáp nhị thứ từ tủ MK mới đến các thiết bị phía 110kV.
- + Tháo và chuyển Rơ le F21 tận dụng từ tủ PP3 sang tủ ĐKBV 1112 lắp mới, đấu nối hoàn thiện cho rơ le F21.

- + Đấu nối, TNHC, cấu hình và kết nối với hệ thống scada.

→ Cắt điện ngăn đường dây 171:

- + Tách cáp nhất thứ, nhị thứ hiện trạng
- + Đấu nối hệ thống cáp nhị thứ từ tủ MK mới đến các thiết bị phía 110kV.
- + Đấu nối cáp nhị thứ từ công tơ 171 đến các thiết bị đo lường 110kV.
- + Đấu nối, TNHC, cấu hình và kết nối với hệ thống scada.

→ Cắt điện ngăn đường dây 172:

- + Tách cáp nhất thứ, nhị thứ hiện trạng
- + Đấu nối hệ thống cáp nhị thứ từ tủ MK mới đến các thiết bị phía 110kV.
- + Đấu nối cáp nhị thứ từ công tơ 172 đến các thiết bị đo lường 110kV.
- + Đấu nối, TNHC, cấu hình và kết nối với hệ thống scada.

Giai đoạn lắp đặt hoàn thiện (thi công không cắt điện)

- Thu hồi dây tủ điều khiển và tủ bảo vệ hiện hữu, sau khi đã hoàn thiện hệ thống điều khiển bảo vệ mới.
- Di chuyển tủ SCADA hiện hữu sang vị trí mới.
- Đấu nối cáp mạng Cat6 vào Switch Ethernet sau khi dịch chuyển tủ SCADA.
- Kéo rải cáp quang để kết nối mạch vòng Ring cho các Switch Ethernet tại trạm.
- Di chuyển dây tủ ĐKBV lắp mới tới vị trí dây tủ điều khiển hiện hữu.
- Thu hồi 05 tủ MK hiện hữu, sau khi đã hoàn thiện đấu nối tủ MK mới.
- Thu hồi ống luồn cáp nhệ và cáp nhệ thứ hiện hữu không sử dụng sau cải tạo, căn chỉnh lại cáp nhệ thứ lắp mới đảm bảo mỹ quan.

PHỤ LỤC BẢNG KÊ KHỐI LƯỢNG

BẢNG LIỆT KÊ THIẾT BỊ VẬT LIỆU CHÍNH PHẦN NHỊ THỨ - PHẦN TRẠM BIẾN ÁP
DỰ ÁN: CẢI TẠO HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TRẠM 110KV E1.42 SÂN BAY NỘI BÀI
GIẢI ĐOẠN: BẢO CẢO KINH TẾ KỸ THUẬT

TT	TÊN THIẾT BỊ - QUY CÁCH	QUY CÁCH-KÍ HIỆU	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG	GHI CHÚ
I	THIẾT BỊ PHẦN NHỊ THỨ				GHI CHÚ
1	Tủ điều khiển+bảo vệ ngăn MBA 110kV	CRP	Tủ	2	131, 132
	<i>Thông số kỹ thuật chính cho 01 tủ:</i>				
	Bộ điều khiển mức ngăn	BCU	bộ	1	
	- Các thiết bị bảo vệ:				
	Rơ le so lệch máy biến áp (87T, 50/51, 50/51N, 50REF, 64, 49, FR,...)	F87T	bộ	1	
	Rơ le quá dòng có hướng (67/67N, 50/51, 50N/51N, SOFT, 27/59, 50BF, 25, FR,...)	F67	bộ	1	
	Rơ le quá dòng (50/51, 50/51N/50G, 50BF, 74, 86, FR, BCU)	F50	bộ	1	
	Rơ le điều chỉnh điện áp F90 (90, FR)	F90	bộ	1	Tận dụng hiện hữu, lắp đặt lại
	Rơ le giám sát mạch cắt máy cắt	F74	bộ	2	
	Rơ le trip/lockout	F86	bộ	2	
	- Các thiết bị khác:				
+	Các khối thử nghiệm (test block):				
	Khối thử nghiệm rơ le F87T	TB-F87T	lô	1	
	Khối thử nghiệm rơ le F67	TB-F67	lô	1	
	Khối thử nghiệm rơ le F50	TB-F50	lô	1	
	Khối thử nghiệm F90	TB-F90	lô	1	
	Khối thử nghiệm BCU	TB-BCU	lô	1	
+	Hệ thống sơ đồ MIMIC	MIMIC	HT	1	
+	Khóa lựa chọn ON/OFF liên động	S.ILK	bộ	1	
+	Khóa lựa chọn MIMIC/BCU	S.M/B	bộ	1	
+	Khóa lựa chọn chế độ điều khiển (Bằng tay-Tự động)	S.L/R	bộ	1	
+	Khóa lựa chọn chế độ hòa đồng bộ	S.25	bộ	1	
+	Khóa lựa chọn chế độ điều khiển Auto/Manual	S.A/M	bộ	2	
+	Khóa lựa chọn chế độ vận hành (độc lập- song song).	S.PI	bộ	1	
+	Khóa lựa chọn chế độ Master - Slave	S.M/S/I	bộ	1	
+	Khóa điều khiển tăng/giảm OLTC	S.R/O/L	bộ	1	
+	Khóa điều khiển ON/OFF nhóm quạt	S.CF	bộ	1	
+	Khóa điều khiển kèm báo vị trí không tương ứng của máy cắt	S.QF	lô	1	
+	Khóa điều khiển kèm báo vị trí không tương ứng của dao cách ly	S.QL	lô	1	
+	Khóa điều khiển kèm báo vị trí không tương ứng của dao nối đất	S.QE	lô	1	
+	Đồng hồ đo nhiệt độ dầu		lô	1	
+	Đồng hồ đo nhiệt độ cuộn dây		lô	1	
+	Đồng hồ chỉ thị nấc OLTC		lô	1	
+	Nút ấn reset trip/lockout	B.86	bộ	1	
+	Hệ thống sấy và chiếu sáng tự động	CS	HT	1	
	- Vật tư thiết bị phụ kiện cấp kèm (trọn bộ):				
+	Hệ thống trang bị phụ kiện đi kèm (hàng kẹp, aptomat, đèn chỉ thị, dây đầu nối nội bộ tủ,...)				
+	Trọn bộ trang bị phụ kiện đảm bảo phù hợp, đầy đủ cho công tác đấu nối với đúng chủng loại, số lượng, tiết diện dây cáp theo đúng thiết kế				
+	Trọn bộ ốc vít cố định tủ lên bệ				
+	Kèm đầy đủ các thiết bị phụ kiện khác phục vụ cho việc lắp đặt, đấu nối hoàn chỉnh đảm bảo việc vận hành và bảo dưỡng.				
2	Tủ điều khiển+bảo vệ ngăn phân đoạn 110kV	CRP	Tủ	1	
	Bộ điều khiển mức ngăn	BCU	bộ	1	
	- Các thiết bị bảo vệ:				
+	Hộp bộ rơ le so lệch thanh cái (87B, 21/21N, 67/67N, 50/51, 50/51N, 27/59, 25/79, 50BF, FL, FR)	F87B	bộ	2	Mỗi rơ le đáp ứng cho 5 ngăn lộ
+	Rơ le bảo vệ khoảng cách (F21/21N, 67/67N, 50/51, 50/51N, 27/59, 25, FR)	F21	bộ	1	Tận dụng hiện hữu, lắp đặt lại
	- Các thiết bị khác:				
	Khối thử nghiệm rơ le F87B	TB-F87T	lô	1	
	Khối thử nghiệm rơ le F21	TB-F21	lô	1	
	Khối thử nghiệm BCU	TB-BCU	lô	1	
+	Hệ thống sơ đồ MIMIC	MIMIC	HT	1	
+	Khóa lựa chọn ON/OFF liên động	S.ILK	bộ	1	
+	Khóa lựa chọn MIMIC/BCU	S.M/B	bộ	1	
+	Khóa điều khiển ON/OFF chức năng 87B	S.87B	bộ	2	
+	Khóa điều khiển ON/OFF chức năng 50BF	S.50BF	bộ	2	
+	Khóa lựa chọn chế độ hòa đồng bộ	S.25	bộ	1	

+	Khóa điều khiển kèm bảo vệ trí không tương ứng của máy cắt	S.QF	lô	1	
+	Khóa điều khiển kèm bảo vệ trí không tương ứng của dao cách ly	S.QL	lô	1	
+	Khóa điều khiển kèm bảo vệ trí không tương ứng của dao nối đất	S.QE	lô	1	
+	Nút ấn reset trip/lockout	B.86	bộ	1	
+	Hệ thống sấy và chiếu sáng tự động	CS	HT	1	
	- Vật tư thiết bị phụ kiện cấp kèm (trọn bộ):				
+	Hệ thống trang bị phụ kiện đi kèm (hàng kẹp, aptomat, đèn chỉ thị, dây...)				
+	Trọn bộ trang bị phụ kiện đảm bảo phù hợp, đầy đủ cho công tác đấu nối với đúng chủng loại, số lượng, tiết diện dây cáp theo đúng thiết kế				
+	Trọn bộ ốc vít cố định tủ lên bệ				
+	Kèm đầy đủ các thiết bị phụ kiện khác phục vụ cho việc lắp đặt, đấu nối hoàn chỉnh đảm bảo việc vận hành và bảo dưỡng.				
3	Tủ điều khiển+bảo vệ ngăn đường dây	CRP	Tủ	2	
	Thông số kỹ thuật chính cho 01 tủ:				
	Bộ điều khiển mức ngăn	BCU	bộ	1	
	- Các thiết bị bảo vệ:				
	Rơ le so lệch dọc đường dây (87L, 21/21N, 67/67N, 50/51, 25/79, 50N/51N, SOFT, 85, 68(B/T), 50BF, FL, FR,...)	F87L	bộ	1	Đảm bảo Rơ le F87L ngăn lộ 171 tương thích 177E1.23 TBA 220kV Vân Tri; Rơ le F87L ngăn lộ 172 tương thích 176E1.23 TBA 220kV Vân Tri
	Rơ le quá dòng có hướng (67/67N, 50/51, 50N/51N, 27/59, 86, FR)	F67	bộ	1	
	Rơ le giám sát mạch cắt máy cắt	F74	bộ	2	
	Rơ le trip/lockout	F86	bộ	2	
	- Các thiết bị khác:				
+	Các khối thử nghiệm (test block):				
	Khối thử nghiệm rơ le F87L	TB-F87L	lô	1	
	Khối thử nghiệm rơ le F67	TB-F67	lô	1	
	Khối thử nghiệm BCU	TB-BCU	lô	1	
+	Hệ thống sơ đồ MIMIC	MIMIC	HT	1	
+	Khóa lựa chọn ON/OFF liên động	S.ILK	bộ	1	
+	Khóa lựa chọn MIMIC/BCU	S.M/B	bộ	1	
+	Khóa điều khiển ON/OFF chức năng 87L	S.87L	bộ	1	
+	Khóa điều khiển ON/OFF chức năng 79	S.79	bộ	1	
+	Khóa lựa chọn chế độ hòa đồng bộ	S.25	bộ	1	
+	Khóa điều khiển kèm bảo vệ trí không tương ứng của máy cắt	K-CB	lô	1	
+	Khóa điều khiển kèm bảo vệ trí không tương ứng của dao cách ly	K-DS	lô	1	
+	Khóa điều khiển kèm bảo vệ trí không tương ứng của dao nối đất	K-ES	lô	1	
+	Nút ấn reset trip/lockout	B.86	bộ	1	
+	Hệ thống sấy và chiếu sáng tự động	CS	HT	1	
	- Vật tư thiết bị phụ kiện cấp kèm (trọn bộ):				
+	Hệ thống trang bị phụ kiện đi kèm (hàng kẹp, aptomat, đèn chỉ thị, dây...)				
+	Trọn bộ trang bị phụ kiện đảm bảo phù hợp, đầy đủ cho công tác đấu nối với đúng chủng loại, số lượng, tiết diện dây cáp theo đúng thiết kế				
+	Trọn bộ ốc vít cố định tủ lên bệ		1		
+	Kèm đầy đủ các thiết bị phụ kiện khác phục vụ cho việc lắp đặt, đấu nối hoàn chỉnh đảm bảo việc vận hành và bảo dưỡng.				
5	Tủ MK 110kV	MK	Tủ	5	
6	Tủ VTBox	VTbox	Tủ	4	
II	VẬT LIỆU PHỤ KIỆN PHẦN NHỊ THỨ				
1	Cáp hạ áp (đã bao gồm trọn bộ tất cả vật tư và trang bị phụ kiện cần thiết cho việc lắp đặt và đấu nối)	CNT	Gói	1	Tạm tính.
-	Cáp kiểm tra- Cu-2x2.5mm2 chống cháy lan, màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/SC/Fr-PVC 2x2,5mm2	mét	587	Tạm tính.
-	Cáp kiểm tra- Cu-2x4mm2 chống cháy lan, không có màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/Fr-PVC 2x4mm2	mét	1369	Tạm tính.
-	Cáp kiểm tra- Cu-2x4mm2 chống cháy lan, màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/SC/Fr-PVC 2x4mm2	mét	487	Tạm tính.

-	Cáp kiểm tra- Cu-4x2,5mm2 chống cháy lan, màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/SC/Fr-PVC 4x2,5mm2	mét	2367	Tạm tính.
-	Cáp kiểm tra- Cu-4x4mm2 chống cháy lan, không có màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/Fr-PVC 4x4mm2	mét	452	Tạm tính.
-	Cáp kiểm tra- Cu-4x4mm2 chống cháy lan, màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/SC/Fr-PVC 4x4mm2	mét	2566	Tạm tính.
-	Cáp kiểm tra- Cu-7x1,5mm2 chống cháy lan, màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/SC/Fr-PVC 7x1,5mm2	mét	738	Tạm tính.
-	Cáp kiểm tra- Cu-14x1,5mm2 chống cháy lan, màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/SC/Fr-PVC 14x1,5mm2	mét	1024	Tạm tính.
-	Cáp kiểm tra- Cu-19x1,5mm2 chống cháy lan, màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/SC/Fr-PVC 19x1,5mm2	mét	3083	Tạm tính.
-	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-60322. - 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, cáp tín hiệu). Ghi chú: - Bảng thống kê cáp nhĩ thứ là tạm tính, mang tính điển hình, nhà thầu cung cấp có trách nhiệm cung cấp và lắp đặt đầy đủ cáp nhĩ thứ cho dự án theo các mạch chức năng, phù hợp hồ sơ thiết bị cũng như đặc tính, cấu tạo thiết bị thực tế.				
-	Phụ kiện cáp (Côliê tiếp địa cổ cáp; biển đánh số tên cáp; chụp cổ cáp các loại; Giắc co cổ định cáp các loại (PG); ghen số, chữ các loại; dây bó các loại; đầu cốt các loại,...).		Lô	1	Tạm tính
+	Đầu cos 4.0mm2		Túi 100c	15	
+	Đầu cos 2.5mm2		Túi 100c	15	
+	Đầu cos 1.5mm2		Túi 100c	50	
+	Ống in số dùng cáp 4.0		cuộn 50m	4	
+	Ống in số dùng cáp 2.5		cuộn 50m	5	
+	Ống in số dùng cáp 1.5		cuộn 50m	10	
+	Mực in ống - hộp 5 cuộn (50m/cuộn)		Hộp	5	
+	Dây thít		Túi 100c	20	
+	Thẻ cáp		cái	600	
+	Ốc siết cáp PG21		cái	200	
+	Ốc siết cáp PG25		cái	100	
+	Ốc siết cáp PG29		cái	150	
2	Máng cáp inox từ thiết bị 110kV về mương cáp nhĩ thứ		Trọn gói	1	
	Máng cáp nhĩ thứ Inox 300x50mm, kèm phụ kiện		m	20	
	Máng cáp nhĩ thứ Inox 100x50mm, kèm phụ kiện		m	68	
	Máng cáp nhĩ thứ Inox 50x50mm, kèm phụ kiện		m	188	
	Co lên máng cáp 300x50mm, kèm phụ kiện		bộ	8	
	Co lên máng cáp 100x50mm, kèm phụ kiện		bộ	14	
	Co lên máng cáp 50x50mm, kèm phụ kiện		bộ	35	
	Khớp T máng cáp 50x50mm		bộ	2	
	Giá thép bắt máng nhĩ thứ L40x40x4, kèm phụ kiện		bộ	80	
3	In sơ đồ phương thức bảo vệ, AC, DC sau dự án		Bảng	3	Giống kích thước sơ đồ hiện trạng
III VẬT TƯ, THIẾT BỊ THÁO DỖ, THU HỒI, LẮP ĐẶT LẠI					
III.1 Tháo dỡ và lắp đặt lại					
1	Rơ le điều chỉnh điện áp F90		Bộ	2	
2	Rơ le khoảng cách F21		Bộ	1	
III.2 Thu hồi					
1	Tủ điều khiển ngăn máy biến áp	CP1/CP2	Tủ	2	
2	Tủ điều khiển 2 ngăn đường dây và ngăn cầu	CP3	Tủ	1	
3	Tủ điều khiển xa MBA	AVR1/AVR2	Tủ	2	
4	Tủ bảo vệ ngăn MBA (không bao gồm rơ le F90)	PP1/PP2	Tủ	2	
5	Tủ bảo vệ 2 ngăn đường dây và ngăn cầu (không bao gồm rơ le F21)	PP3	Tủ	1	

6	Tủ MK 110kV	MK	Tủ	5	
7	Cáp hạ áp				Tạm tính.
-	Cáp kiểm tra- Cu-2x2.5mm2 chống cháy lan, màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/SC/Fr-PVC 2x2,5mm2	mét	1321	
-	Cáp kiểm tra- Cu-2x4mm2 chống cháy lan, màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/SC/Fr-PVC 2x4mm2	mét	812	
-	Cáp kiểm tra- Cu-4x2,5mm2 chống cháy lan, màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/SC/Fr-PVC 4x2,5mm2	mét	2054	
-	Cáp kiểm tra- Cu-4x4mm2 chống cháy lan, màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/SC/Fr-PVC 4x4mm2	mét	1841	
-	Cáp kiểm tra- Cu-10x1,5mm2 chống cháy lan, màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/SC/Fr-PVC 10x1,5mm2	mét	709	
-	Cáp kiểm tra- Cu-14x1,5mm2 chống cháy lan, màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/SC/Fr-PVC 14x1,5mm2	mét	831	
-	Cáp kiểm tra- Cu-19x1,5mm2 chống cháy lan, màn chắn bằng đồng	Cu/PVC/SC/Fr-PVC 19x1,5mm2	mét	2034	

HẠNG MỤC VẬT LIỆU PHẦN NHẬT THỨ -
DỰ ÁN: CẢI TẠO HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TRẠM 110KV E1.42 SÂN BAY NỘI BÀI
GIAI ĐOẠN: BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

TT	TÊN THIẾT BỊ - QUY CÁCH	QUY CÁCH-KÍ HIỆU	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG	GHI CHÚ
I	PHẦN HỆ THỐNG NỐI ĐẤT BỎ SUNG				
1	Cờ tiếp địa thép dẹt mạ kẽm 40x4 loại dài 2m	40x4mm	Cái	5	Tiếp địa bổ sung cho tủ MK171, MK172, MK131, MK132, MK112
2	Bu lông, đai ốc, long đen	M12x40	Bộ	40	
3	Dây đồng bọc 95mm2	Cu/PVC-95mm2	m	50	
4	Đầu cốt đồng 95mm2	Cos-M95	Cái	30	
5	Đào hố tim tiếp địa 400x400x1000m		Hố	5	MK171, MK172, MK131, MK132, MK112
6	Thanh đồng dẹp Cu-500x50x5mm		Cái	1	
II	PHẦN ĐIỀU HÒA THÔNG GIÓ				
1	Phụ kiện lắp đặt hoàn thiện cục nóng điều hòa sau dịch chuyển (Ống đồng, ống bảo ôn, dây điện, ...)		Trọn gói	1	
-	Ống đồng D9.5 (phù hợp với điều hòa 24000-48000BTU)		m	10	Tạm tính
-	Ống đồng D15.9 (phù hợp với điều hòa 24000-48000BTU)		m	10	
-	Cáp hạ áp 0,6/1(1,2)kV-Cu/PVC/PVC-4x4mm2		m	10	
-	Ống bảo ôn dây 19mm (phù hợp với điều hòa 24000-48000BTU)		m	10	
III	PHẦN ĐIỆN TỰ DỪNG AC, DC				
1	Nhãn công cải tạo tủ AC, DC (cải tạo sơ đồ mimic, nhãn tên và chức năng của aptomat cho 1 tủ AC, 2 tủ DC)		Công	6	2 công/tủ

LIST CABLE
PROJECT: CẢI TẠO HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN BẢO VỆ TRẠM E1.42 SÂN BAY NỘI BÀI

No.	Cable Name	Cable Type	Description	From Panel	To Panel	Total (m)
1. Tủ công tơ (E00+TCT)						
1	W001.MP1	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E00+TCT	=E131+MK	72
2	W002.MP1	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E00+TCT	=E172+MK	65
3	W003.MP1	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E00+TCT	=E171+MK	77
4	W004.MP1	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E00+TCT	=E132+MK	47
5	W005.MP1	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E00+TCT	=E112+VT1box	77
6	W006.MP1	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E00+TCT	=E112+VT2box	66
7. Tủ VTbox ngăn 171						
1	W001.E171.VTBOX	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E171+VTbox	=E171+MK	15
2	W002.E171.VTBOX	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+VTbox	=E171+LVT	8
3	W003.E171.VTBOX	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+VTbox	=E171+LVT	8
8. Tủ VTbox ngăn 172						
1	W001.E172.VTBOX	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E172+VTbox	=E172+MK	15
2	W002.E172.VTBOX	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+VTbox	=E172+LVT	8
3	W003.E172.VTBOX	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+VTbox	=E172+LVT	8
9. Tủ VT1box ngăn 112						
1	W001.E112.VT1BOX	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E112+VT1box	=E112+MK	15
2	W002.E112.VT1BOX	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+VT1box	=E112+BVT1A	18
3	W003.E112.VT1BOX	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+VT1box	=E112+BVT1A	18
4	W004.E112.VT1BOX	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+VT1box	=E112+BVT1B	10
5	W005.E112.VT1BOX	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+VT1box	=E112+BVT1B	10
6	W006.E112.VT1BOX	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+VT1box	=E112+BVT1C	18
7	W007.E112.VT1BOX	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+VT1box	=E112+BVT1C	18
10. Tủ VT2box ngăn 112						
1	W001.E112.VT2BOX	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E112+VT1box	=E172+MK	21
2	W002.E112.VT2BOX	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+VT2box	=E112+BVT2A	18
3	W003.E112.VT2BOX	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+VT2box	=E112+BVT2A	18
4	W004.E112.VT2BOX	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+VT2box	=E112+BVT2B	10
5	W005.E112.VT2BOX	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+VT2box	=E112+BVT2B	10
6	W006.E112.VT2BOX	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+VT2box	=E112+BVT2C	18
7	W007.E112.VT2BOX	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+VT2box	=E112+BVT2C	18
11. Tủ ĐKBV ngăn lộ DZ 171 (E171+CRP)						
1	W001.E171.CRP	4x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E171+CRP	=N00+AC	29
2	W002.E171.CRP	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E171+CRP	=N00+DC	30
3	W003.E171.CRP	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E171+CRP	=N00+DC	29
4	W004.E171.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E171+MK	83
5	W005.E171.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E171+MK	83
6	W006.E171.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E171+MK	83
7	W007.E171.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E171+MK	83
8	W008.E171.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E171+MK	83
9	W009.E171.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E171+MK	83
10	W010.E171.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E171+MK	83
11	W011.E171.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E171+MK	83
12	W012.E171.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E171+MK	83
13	W013.E171.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E171+MK	83
14	W014.E171.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E112+CRP	9
15	W015.E171.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E112+CRP	9
16	W016.E171.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E112+CRP	9
17	W017.E171.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E171+VTbox	84
18	W018.E171.CRP	7x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E171+VTbox	84
19	W019.E171.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E171+MK	83
20	W020.E171.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+CRP	=E171+MK	83
12. Tủ MK ngăn lộ DZ 171 (E171+MK)						
1	W001.E171.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E171+MK	=N00+AC	78
2	W002.E171.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E171+MK	=N00+DC	79
3	W003.E171.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QF01	12
4	W004.E171.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QF01	12
5	W005.E171.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QF01	12
6	W006.E171.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QF01	12
7	W007.E171.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QF01	12
8	W008.E171.MK	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QF01	12
9	W009.E171.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QL01	12
10	W010.E171.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QL01	12
11	W011.E171.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QL01	12
12	W012.E171.MK	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QL01	12
13	W013.E171.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QE15	12
14	W014.E171.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QE15	12
15	W015.E171.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QE15	12

No.	Cable Name	Cable Type	Description	From Panel	To Panel	Total (m)
16	W016.E171.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QL07	15
17	W017.E171.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QL07	15
18	W018.E171.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QL07	15
19	W019.E171.MK	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QL07	15
20	W020.E171.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QE75	17
21	W021.E171.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QE75	17
22	W022.E171.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QE75	17
23	W023.E171.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QE76	17
24	W024.E171.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QE76	17
25	W025.E171.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+QE76	17
26	W026.E171.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+CTA	19
27	W027.E171.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+CTA	19
28	W028.E171.MK	2x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+CTA	19
29	W029.E171.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+CTB	21
30	W030.E171.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+CTB	21
31	W031.E171.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+CTB	21
32	W032.E171.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+CTC	23
33	W033.E171.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+CTC	23
34	W034.E171.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E171+MK	=E171+CTC	23

13. Tủ ĐKBV ngăn lộ phân đoạn và thanh cái 112 (E112+CRP)

1	W001.E112.CRP	4x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E112+CRP	=N00+AC	29
2	W002.E112.CRP	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E112+CRP	=N00+DC	31
3	W003.E112.CRP	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E112+CRP	=N00+DC	28
4	W004.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+MK	53
5	W005.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+MK	53
6	W006.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+MK	53
7	W007.E112.CRP	7x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+MK	53
8	W008.E112.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+MK	53
9	W009.E112.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+MK	53
10	W010.E112.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+MK	53
11	W011.E112.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+MK	53
12	W012.E112.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+MK	53
13	W013.E112.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+MK	53
14	W014.E112.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+MK	53
15	W015.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+VT1box	62
16	W016.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+VT1box	62
17	W017.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+VT1box	62
18	W018.E112.CRP	7x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+VT1box	62
19	W019.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+VT2box	73
20	W020.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+VT2box	73
21	W021.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+VT2box	73
22	W022.E112.CRP	7x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+VT2box	73
23	W023.E112.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+MK	53
24	W024.E112.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E112+MK	53
25	W025.E112.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E172+MK	59
26	W026.E112.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E171+MK	73
27	W027.E112.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E131+MK	66
28	W028.E112.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E132+MK	43
29	W029.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E112+CRP	9
30	W030.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E131+CRP	11
31	W031.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E171+CRP	9
32	W032.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=C41+131	43
33	W033.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=C42+132	57
34	W034.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E172+CRP	9
35	W035.E112.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E132+CRP	11

14. Tủ MK ngăn lộ phân đoạn và thanh cái (E112+MK)

1	W001.E112.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E112+MK	=N00+AC	46
2	W002.E112.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E112+MK	=N00+DC	47
3	W003.E112.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+QF01	12
4	W004.E112.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+QF01	12
5	W005.E112.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+QF01	12
6	W006.E112.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+QF01	12
7	W007.E112.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+QF01	12
8	W008.E112.MK	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+QF01	12
9	W009.E112.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+QL01	23
10	W010.E112.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+QL01	23
11	W011.E112.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+QL01	23
12	W012.E112.MK	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+QL01	23
13	W013.E112.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+QL02	23
14	W014.E112.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+QL02	23
15	W015.E112.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+QL02	23
16	W016.E112.MK	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+QL02	23

No.	Cable Name	Cable Type	Description	From Panel	To Panel	Total (m)
17	W019.E112.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+CTA	19
18	W020.E112.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+CTA	19
19	W021.E112.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+CTB	21
20	W022.E112.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+CTB	21
21	W023.E112.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+CTC	23
22	W024.E112.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+MK	=E112+CTC	23
15. Tủ ĐKBV ngăn lộ DZ 172 (E172+CRP)						
1	W001.E172.CRP	4x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E172+CRP	=N00+AC	26
2	W002.E172.CRP	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E172+CRP	=N00+DC	29
3	W003.E172.CRP	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E172+CRP	=N00+DC	25
4	W004.E172.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E172+MK	61
5	W005.E172.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E172+MK	61
6	W006.E172.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E172+MK	61
7	W007.E172.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E172+MK	61
8	W008.E172.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E172+MK	61
9	W009.E172.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E172+MK	61
10	W010.E172.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E172+MK	61
11	W011.E172.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E172+MK	61
12	W012.E172.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E172+MK	61
13	W013.E172.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E172+MK	61
14	W014.E172.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E112+CRP	9
15	W015.E172.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E112+CRP	9
16	W016.E172.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E112+CRP	9
17	W017.E172.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E172+VTbox	73
18	W018.E172.CRP	7x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E172+VTbox	73
19	W019.E172.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E172+MK	61
20	W020.E172.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+CRP	=E172+MK	61
16. Tủ MK ngăn lộ DZ 172 (E172+MK)						
1	W001.E172.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E172+MK	=N00+AC	53
2	W002.E172.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E172+MK	=N00+DC	54
3	W003.E172.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QF01	12
4	W004.E172.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QF01	12
5	W005.E172.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QF01	12
6	W006.E172.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QF01	12
7	W007.E172.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QF01	12
8	W008.E172.MK	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QF01	12
9	W009.E172.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QL02	12
10	W010.E172.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QL02	12
11	W011.E172.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QL02	12
12	W012.E172.MK	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QL02	12
13	W013.E172.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QE25	12
14	W014.E172.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QE25	12
15	W015.E172.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QE25	12
16	W016.E172.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QL07	15
17	W017.E172.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QL07	15
18	W018.E172.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QL07	15
19	W019.E172.MK	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QL07	15
20	W020.E172.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QE75	17
21	W021.E172.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QE75	17
22	W022.E172.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QE75	17
23	W023.E172.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QE76	17
24	W024.E172.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QE76	17
25	W025.E172.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+QE76	17
26	W026.E172.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+CTA	20
27	W027.E172.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+CTA	20
28	W028.E172.MK	2x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+CTA	20
29	W029.E172.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+CTB	18
30	W030.E172.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+CTB	18
31	W031.E172.MK	2x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+CTB	18
32	W032.E172.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+CTC	15
33	W033.E172.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+CTC	15
34	W034.E172.MK	2x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E172+MK	=E172+CTC	15
17. Tủ ĐKBV ngăn lộ MBA 131 (E131+CRP)						
1	W001.E131.CRP	4x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E131+CRP	=N00+AC	30
2	W002.E131.CRP	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E131+CRP	=N00+DC	33
3	W003.E131.CRP	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E131+CRP	=N00+DC	29
4	W004.E131.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=E131+MK	64
5	W005.E131.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=E131+MK	64
6	W006.E131.CRP	7x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=E131+MK	64
7	W007.E131.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=E131+MK	64
8	W008.E131.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=E131+MK	64

No.	Cable Name	Cable Type	Description	From Panel	To Panel	Total (m)
9	W009.E131.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=E131+MK	64
10	W010.E131.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=E131+MK	64
11	W011.E131.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=E131+MK	64
12	W012.E131.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=E131+MK	64
13	W013.E131.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=E131+MK	64
14	W014.E131.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=E131+MK	64
15	W015.E131.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=E131+MK	64
16	W016.E131.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=E131+MK	64
17	W017.E131.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=E131+MK	64
18	W018.E131.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=E131+MK	64
19	W019.E131.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E131+CRP	10
20	W020.E131.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E131+CRP	10
21	W021.E131.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=C41+131	43
22	W022.E131.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=C41+131	43
23	W023.E131.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=C41+131	43
24	W024.E131.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=C41+131	43
25	W025.E131.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=C41+131	43
26	W026.E131.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=C41+131	43
27	W027.E131.CRP	7x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+CRP	=C41+131	43
28	W028.E131.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T1+D1	=E131+CRP	77
29	W029.E131.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T1+D1	=E131+CRP	77
30	W030.E131.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T1+D1	=E131+CRP	77
31	W031.E131.CRP	7x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T1+D1	=E131+CRP	77
32	W032.E131.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T1+D1	=E131+CRP	77
33	W033.E131.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T1+D1	=E131+CRP	77
34	W034.E131.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T1+D1	=E131+CRP	77
35	W035.E131.CRP	2x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T1+D1	=E131+CRP	77
36	W036.E131.CRP	2x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T1+D1	=E131+CRP	77
18. Tủ MK ngăn lộ MBA 131 (E131+MK)						
1	W001.E131.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E131+MK	=N00+AC	62
2	W002.E131.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E131+MK	=N00+DC	63
3	W003.E131.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QF01	12
4	W004.E131.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QF01	12
5	W005.E131.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QF01	12
6	W006.E131.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QF01	12
7	W007.E131.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QF01	12
8	W008.E131.MK	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QF01	12
9	W009.E131.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QL01	12
10	W010.E131.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QL01	12
11	W011.E131.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QL01	12
12	W012.E131.MK	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QL01	12
13	W013.E131.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QE15	12
14	W014.E131.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QE15	12
15	W015.E131.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QE15	12
16	W016.E131.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QE08	39
17	W017.E131.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QE08	39
18	W018.E131.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+QE08	39
19	W019.E131.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=C41+131	76
20	W020.E131.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=C41+131	76
21	W021.E131.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+CTA	19
22	W022.E131.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+CTA	19
23	W023.E131.MK	2x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+CTA	19
24	W023.E131.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+CTB	21
25	W024.E131.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+CTB	21
26	W025.E131.MK	2x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+CTB	21
27	W025.E131.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+CTC	23
28	W026.E131.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+CTC	23
29	W027.E131.MK	2x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E131+MK	=E131+CTC	0
30	W030.E131.MK	4x41	Cu/PVC/FR-PVC	=T1+D1	=N00+AC	78
31	W031.E131.MK	4x41	Cu/PVC/FR-PVC	=T1+D1	=N00+AC	78
32	W032.E131.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=T1+D1	=N00+AC	78
33	W033.E131.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=T1+D1	=N00+AC	78
34	W034.E131.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=T1+D1	=N00+DC	79
19. Tủ ĐKBV ngăn lộ MBA 132 (E132+CRP) - Dự phòng chiều dài đảm bảo sử dụng trong dự án "Nâng công suất MBA T2 TBA 110kV Sân bay Nội Bài)						
1	W001.E132.CRP	4x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E132+CRP	=N00+AC	26
2	W002.E132.CRP	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E132+CRP	=N00+DC	29
3	W003.E132.CRP	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E132+CRP	=N00+DC	25
4	W004.E132.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=E132+MK	44
5	W005.E132.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=E132+MK	44
6	W006.E132.CRP	7x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=E132+MK	44

No.	Cable Name	Cable Type	Description	From Panel	To Panel	Total (m)
7	W007.E132.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=E132+MK	44
8	W008.E132.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=E132+MK	44
9	W009.E132.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=E132+MK	44
10	W010.E132.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=E132+MK	44
11	W011.E132.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=E132+MK	44
12	W012.E132.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=E132+MK	44
13	W013.E132.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=E132+MK	44
14	W014.E132.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=E132+MK	44
15	W015.E132.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=E132+MK	44
16	W016.E132.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=E132+MK	44
17	W017.E132.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=E132+MK	44
18	W018.E132.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=E132+MK	43
19	W019.E132.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E132+CRP	10
20	W020.E132.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E112+CRP	=E132+CRP	10
21	W021.E132.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=C42+132	64
22	W022.E132.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=C42+132	64
23	W023.E132.CRP	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=C42+132	64
24	W024.E132.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=C42+132	64
25	W025.E132.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=C42+132	64
26	W026.E132.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=C42+132	64
27	W027.E132.CRP	7x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+CRP	=C42+132	64
28	W028.E132.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T2+D2	=E132+CRP	68
29	W029.E132.CRP	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T2+D2	=E132+CRP	68
30	W030.E132.CRP	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T2+D2	=E132+CRP	68
31	W031.E132.CRP	7x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T2+D2	=E132+CRP	68
32	W032.E132.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T2+D2	=E132+CRP	68
33	W033.E132.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T2+D2	=E132+CRP	68
34	W034.E132.CRP	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T2+D2	=E132+CRP	68
35	W035.E132.CRP	2x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T2+D2	=E132+CRP	68
36	W036.E132.CRP	2x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=T2+D2	=E132+CRP	68
20. Tủ MK ngăn lộ MBA 132 (E132+MK) - Dự phòng chiều dài đảm bảo sử dụng trong dự án "Nâng công suất MBA T2 TBA 110kV Sân bay Nội Bài)						
1	W001.E132.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E132+MK	=N00+AC	35
2	W002.E132.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=E132+MK	=N00+DC	36
3	W003.E132.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QF01	12
4	W004.E132.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QF01	12
5	W005.E132.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QF01	12
6	W006.E132.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QF01	12
7	W007.E132.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QF01	12
8	W008.E132.MK	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QF01	12
9	W009.E132.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QL01	12
10	W010.E132.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QL01	12
11	W011.E132.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QL01	12
12	W012.E132.MK	14x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QL01	12
13	W013.E132.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QE15	12
14	W014.E132.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QE15	12
15	W015.E132.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QE15	12
16	W016.E132.MK	4x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QE08	39
17	W017.E132.MK	2x2.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QE08	39
18	W018.E132.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+QE08	39
19	W019.E132.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=C42+132	64
20	W020.E132.MK	19x1.5	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=C42+132	64
21	W027.E132.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+CTA	19
22	W028.E132.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+CTA	19
23	W029.E132.MK	2x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+CTA	19
24	W029.E132.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+CTB	21
25	W030.E132.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+CTB	21
26	W031.E132.MK	2x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+CTB	21
27	W031.E132.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+CTC	23
28	W032.E132.MK	4x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+CTC	23
29	W033.E132.MK	2x4	Cu/PVC/SC/FR-PVC	=E132+MK	=E132+CTC	23
30	W030.E132.MK	4x41	Cu/PVC/FR-PVC	=T2+D2	=N00+AC	67
31	W031.E132.MK	4x41	Cu/PVC/FR-PVC	=T2+D2	=N00+AC	67
32	W032.E132.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=T2+D2	=N00+AC	67
33	W033.E132.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=T2+D2	=N00+AC	67
34	W034.E132.MK	2x41	Cu/PVC/FR-PVC	=T2+D2	=N00+DC	66

HẠNG MỤC: THÍ NGHIỆM - HIỆU CHỈNH ĐIỆN TRẠM BIẾN ÁP

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng
B	PHẦN NHỊ THỨ		
1	Thí nghiệm Tủ điều khiển+bảo vệ MBA 110kV	tủ	2
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>		
	<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	3
	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	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện cho BCU	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le F90	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le F50	h.thống	2
	Ngăn mạch cuộn biến dòng điện nối tắt (bao gồm cả MBA)	h.thống	8
	<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 điều khiển dao tiếp địa 110kV	h.thống	0
	Thí nghiệm mạch điều khiển làm mát MBA	h.thống	1
	Thí nghiệm mạch cứu hỏa	h.thống	1
	<i>Thí nghiệm hệ thống mạch khác:</i>		
	Thí nghiệm sây chiếu sáng tủ điều khiển bảo vệ	h.thống	1
	Thí nghiệm sây chiếu sáng Máy cắt 110kV	h.thống	1
	Thí nghiệm sây chiếu sáng Dao cách ly 110kV	h.thống	1
	Thí nghiệm sây chiếu sáng Dao cách ly 72kV	h.thống	1
	Thí nghiệm sây chiếu sáng Tủ MK	h.thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn DC cho tủ điều khiển bảo vệ	h.thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn DC cho tủ MK	h.thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn DC cho Máy cắt 110KV	h.thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn DC cho Dao cách ly 110kV	h.thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn DC cho Dao cách ly 72kV	h.thống	1
	Hệ thống mạch bảo vệ	h.thống	1
	Hệ thống mạch tín hiệu	h.thống	1
	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
	Mạch điều chỉnh điện áp dưới tải	h.thống	1
	Hệ thống mạch điều khiển quạt làm mát	h.thống	1
	Hệ thống mạch trạng thái Máy cắt 110kV	h.thống	1
	Hệ thống mạch trạng thái Dao cách ly 110kV	h.thống	1
	Hệ thống mạch trạng thái Dao tiếp địa 110kV	h.thống	1
	Hệ thống mạch trạng thái Dao cách ly 72kV	h.thống	1
	Hệ thống mạch hiển thị nhiệt độ dầu MBA	h.thống	1
	Hệ thống mạch hiển thị nhiệt độ cuộn dây MBA	h.thống	1
	Hệ thống mạch bảo vệ nhiệt độ cuộn dây MBA	h.thống	1
	Hệ thống mạch bảo vệ nhiệt độ dầu MBA MBA	h.thống	1
	Hệ thống mạch bảo vệ rơ le Gas	h.thống	1
	Hệ thống mạch bảo vệ rơ le dòng dầu	h.thống	1
	Hệ thống mạch bảo vệ rơ le Phòng nổ	h.thống	1
	<i>Thí nghiệm rơ le F87T:</i>		
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ F87T	chức năng	1

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng chạm đất tức thời 51G	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 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 quá tải F49	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 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:		
	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 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
	Thí nghiệm BCU:		
	Thí nghiệm chức năng điều khiển mức ngăn BCU	chức năng	1

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng kiểm tra đồng bộ F25	chức năng	1
	Thí nghiệm rơ le F90:		
	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
	Thí nghiệm chức năng logic	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
4	Thí nghiệm các thiết bị khác:		
-	Đồng hồ chỉ thị bộ đôi 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	2
-	Rơ le trung gian	cái	20
3	Thí nghiệm tủ điều khiển+bảo vệ ngăn đường dây	tủ	2
	Mỗi tủ bao gồm:		
	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 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 mạch điều khiển dao tiếp địa 110kV	h.thống	0
	Thí nghiệm hệ thống mạch khác:		
	Thí nghiệm sấy chiếu sáng tủ điều khiển bảo vệ	h.thống	1
	Thí nghiệm sấy chiếu sáng Máy cắt 110kV	h.thống	1
	Thí nghiệm sấy chiếu sáng Dao cách ly 110kV	h.thống	2
	Thí nghiệm sấy chiếu sáng Tủ MK	h.thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn DC cho tủ điều khiển bảo vệ	h.thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn DC cho tủ MK	h.thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn DC cho Máy cắt 110KV	h.thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn DC cho Dao cách ly 110kV	h.thống	2
	Hệ thống mạch trạng thái Máy cắt 110kV	h.thống	1
	Hệ thống mạch trạng thái Dao cách ly 110kV	h.thống	2
	Hệ thống mạch trạng thái Dao tiếp địa 110kV	h.thống	3
	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	h.thống	1

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng
	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 chống đóng vào điểm sự cố SOFT	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ phát hiện dao động điện F68(B/T)	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 bảo vệ tần số F81	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng thông tin đầu đối diện F85	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ chống hư hỏng máy cắt F50BF	chức năng	1
	Thí nghiệm BCU:		
	Thí nghiệm chức năng điều khiển mức ngăn BCU	chức năng	1

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng kiểm tra đồng bộ F25	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng logic	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
	Rơ le kiểm tra mất điện áp đường dây dùng cho mạch khóa thao tác dao nối	bộ	2
	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 bảo vệ	h.thống	2
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le F87B	h.thống	6
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le F21	h.thống	1
	Hệ thống mạch dòng điện cho BCU	h.thống	1
	Ngăn mạch cuộn biến dòng điện nối tắt	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	2
	Thí nghiệm mạch điều khiển dao nối đất 110kV	h.thống	0
	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	h.thống	1
	Thí nghiệm sấy chiếu sáng tủ điều khiển bảo vệ	h.thống	1
	Thí nghiệm sấy chiếu sáng Máy cắt 110kV	h.thống	1
	Thí nghiệm sấy chiếu sáng Dao cách ly 110kV	h.thống	2
	Thí nghiệm sấy chiếu sáng Tủ MK	h.thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn DC cho tủ điều khiển bảo vệ	h.thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn DC cho tủ MK	h.thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn DC cho Máy cắt 110KV	h.thống	1
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn DC cho Dao cách ly 110kV	h.thống	2
	Hệ thống mạch trạng thái Máy cắt 110kV	h.thống	1
	Hệ thống mạch trạng thái Dao cách ly 110kV	h.thống	2
	Thí nghiệm rơ le so lệch thanh cái F87B:		
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ so lệch thanh cái F87B	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 so lệch thanh cái F21:		
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ khoảng cách pha-pha F21	chức năng	1

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng
	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 F50/51	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 BCU:		
	Thí nghiệm chức năng điều khiển mức ngăn BCU	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng kiểm tra đồng bộ F25	chức năng	1
	Thí nghiệm chức năng logic	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
	Rơ le kiểm tra mất điện áp đường dây dùng cho mạch khóa thao tác dao nổi	bộ	2
	Relay trung gian điện từ	cái	10
5	Hợp bộ bảo vệ so lệch dọc F87L tại các đầu đổi diện		
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ so lệch dọc đường dây F87L	chức năng	2
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ khoảng cách pha-pha F21	chức năng	2
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ khoảng cách pha-đất F21N	chức năng	2
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng có hướng F67	chức năng	2
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng chạm đất có hướng F67N	chức năng	2
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng pha cắt nhanh/có thời gian F50/51	chức năng	2
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng đất cắt nhanh/có thời gian F50/51N	chức năng	2
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ chống hư hỏng máy cắt F50BF	chức năng	2
	Thí nghiệm chức năng đóng lặp lại F79	chức năng	2

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng
	Thí nghiệm chức năng kiểm tra đồng bộ F25	chức năng	2
	Thí nghiệm chức năng chống đóng vào điểm sự cố SOFT	chức năng	2
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ phát hiện dao động điện F68(B/T)	chức năng	2
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR, định vị sự cố FL	chức năng	2
	Thí nghiệm chức năng thông tin đầu đối diện F85	chức năng	2
6	Tủ công tơ trạm 110kV, mỗi tủ bao gồm:	tủ	1
	Hệ thống mạch dòng điện	h.thống	4
	Hệ thống mạch áp	h.thống	2
7	Tủ MK	tủ	5
	Hệ thống mạch sấy và chiếu sáng tủ	HT	1
8	Tủ VTBox	tủ	4
	Hệ thống mạch sấy và chiếu sáng tủ	HT	1
B	PHẦN THIẾT BỊ PHÍA 22kV		
I	Tủ máy cắt tổng 22kV	tủ	2
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>		
	<i>Thí nghiệm hệ thống điều khiển:</i>		
1	Hệ thống mạch điều khiển máy cắt 22kV	hệ thống	1
2	Hệ thống mạch điều khiển dao nối đất 22kV	hệ thống	1
	<i>Thí nghiệm hệ thống mạch khác:</i>		
3	Hệ thống mạch bảo vệ	hệ thống	1
4	Sơ đồ logic điều khiển bảo vệ và truyền cắt	hệ thống	1
5	Hệ thống mạch tín hiệu	hệ thống	1

BẢNG LIỆT KÊ THIẾT BỊ VẬT LIỆU CHÍNH PHẦN HT SCADA - PHẦN TRẠM BIẾN ÁP
DỰ ÁN: CẢI TẠO HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN BẢO VỆ TRẠM 110KV E1.42 SÂN BAY NỘI BÀI
GIAI ĐOẠN: BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

STT	Tên VTTB	Đơn vị	Số lượng	Ghi Chú
I	VẬT LIỆU			
1	Cáp mạng CAT6	m	300	
2	Đầu cáp mạng RJ45 kèm color boot và nhãn số hiệu	cái	50	
3	Ống xoắn HDPE D40/30 (luồn cáp mạng và cáp quang)	m	300	
4	Dây nhảy quang đôi (Ring switch to switch)-5m	sợi 5m	2	
5	Dây nhảy quang đôi (Ring switch to switch)-50m	sợi 50m	2	
6	Dây nhảy quang F87L, sợi đôi, loại 30m Single mode	sợi	2	
7	Phần mềm hệ điều hành Windows bản quyền cho máy tính HMI	PM	1	
8	Phụ kiện lắp đặt khác (dây thít, băng dính, nhãn cáp, máng cáp, thanh DIN,...)	gói	1	tạm tính
	- Dây thít	túi 100c	1	
	- Băng dính	cuộn	2	
	- Thẻ cáp	cái	50	
	- Thanh DIN	thanh	1	
II	Khai báo, thí nghiệm và test			
1	Khai báo cấu hình tại TBA 110kV E1.42 Sân Bay Nội Bài	HT	1	Chi tiết trong phần TN SCADA
2	Khai báo cấu hình tại Trung tâm điều độ HTĐ miền Bắc NSO	HT	1	
3	Khai báo cấu hình tại Trung tâm điều độ HTĐ TP. Hà Nội B1	HT	1	
4	Test Point - To - Point tại trạm	HT	1	
5	Test End - To - End với Trung tâm điều độ HTĐ miền Bắc NSO	HT	1	
6	Test End - To - End với Trung tâm điều độ HTĐ TP. Hà Nội B1	HT	1	
7	Thí Nghiệm kênh truyền cho rơ le bảo vệ so lệch F87L	kênh	2	
8	Nhân công kết nối và kiểm tra dữ liệu thiết bị IEDs 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. - Số lượng role cần thực hiện: tất cả role lắp mới trong dự án - Nội dung công việc: thực hiện kiểm tra dữ liệu thiết bị IEDs 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. - Thời gian thực hiện công việc: 2 kỹ sư bậc 4/8 làm đồng thời tại 1 thời điểm ở trạm và trung tâm điều khiển, trung tâm giám sát X06.	công	6	
III	Hạng mục di chuyển vật tư			
1	Tủ rack server bao gồm các thiết bị:	tủ	1	
	Vỏ tủ rack	cái	1	
	Máy tính Gateway	bộ	1	
	Máy tính HMI	bộ	1	
	Switch layer 2	bộ	2	
	Inverter 220VDC/220VAC	bộ	2	
	Thiết bị đồng bộ thời gian GPS	bộ	1	
	Switch ethernet hệ thống camera	bộ	1	
	Hệ thống aptomat cấp nguồn thiết bị	ht	1	
IV	Thu hồi vật tư			
1	Cáp mạng CAT6	m	50	tạm tính

Bảng kê Khai báo thí nghiệm và test hệ thống SCADA

STT	Tên công tác / Diễn giải khối lượng	Đơn vị	Khối lượng
I	KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH POINT - TO - POINT		
1	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu AI (3pha)	tín hiệu	33.00
2	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu AI (1pha)	tín hiệu	154.00
3	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu AI (#)	tín hiệu	27.00
4	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu SI	tín hiệu	373.00
5	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu DI	tín hiệu	27.00
6	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu DO	tín hiệu	39.00
7	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu SO	tín hiệu	38.00
II	KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH END - TO - END VỚI NSO		
1	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (3 pha)	tín hiệu	19.00
2	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (#)	tín hiệu	12.00
3	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SI	tín hiệu	40.00
4	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DI	tín hiệu	23.00
5	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DO	tín hiệu	-
III	KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH END - TO - END VỚI B1		
1	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (3 pha)	tín hiệu	33.00
2	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (1pha)	tín hiệu	154.00
3	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (#)	tín hiệu	27.00
4	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SI	tín hiệu	373.00
5	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DI	tín hiệu	27.00
6	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DO	tín hiệu	39.00
7	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SO	tín hiệu	38.00
IV	KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH END - TO - END VỚI X06		
1	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (3 pha)	tín hiệu	22.00
2	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (1pha)	tín hiệu	29.00
3	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (#)	tín hiệu	-
4	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SI	tín hiệu	-
5	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DI	tín hiệu	29.00
6	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DO	tín hiệu	-
7	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SO	tín hiệu	-
IV	KIỂM TRA THỬ NGHIỆM THAO TÁC XA THEO PHIẾU		
1	Thao tác xa tách/đưa vào ngăn lộ đường dây	ngăn	2.00
2	Thao tác xa tách/đưa vào máy biến áp	ngăn	2.00
3	Thao tác xa/tách đưa vào thanh cái	ngăn	2.00
4	Thao tác xa tăng/giảm nấc phân áp MBA	ngăn	2.00
V	KHAI BÁO CẤU HÌNH, XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU VÀ MÀN HÌNH HIỆN THỊ		
	Tại Trạm biến áp		
1	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	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

STT	Tên công tác / Diễn giải khối lượng	Đơn vị	Khối lượng
3	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	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
6	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 HTĐ miền Bắc NSO			
1	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	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	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	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
6	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	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	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	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	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	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với Lộ tổng/ lộ ra 22kV	ngăn	2.00
Tại Trung tâm giám sát X06			
1	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	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	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	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	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với Lộ tổng/ lộ ra 22kV	ngăn	2.00

**PHỤ LỤC 1: DỮ LIỆU SCADA TBA 110KV E1.42 SÂN BAY NỘI BÀI KẾT NỐI ĐẾN HT SCADA
CỦA TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ HỆ THỐNG ĐIỆN MIỀN BẮC NSO**

TYPE	No	SIGNAL NAME	Signal total	ĐI T220 VẤN TRÌ	ĐI T220 VẤN TRÌ	110KV SIDE T1	TRANSFORMER	110KV SIDE T2	TRANSFORMER	BUSBAR 110kV	BARCOUPLER						
		BAY REFERENCE (MARK OF C.B)										171	172		T1		T2
DATA ACQUIRED FROM GATEWAY																	
ATM	1	FREQUENCY (HZ)	2								2						
	2	AMPERE (A)	5	1	1	1		1			1						
	3	VOLTAGE (KV)	4	1	1					2							
	4	ACTIVE POWER (MW)	5	1	1	1		1			1						
	5	REACTIVE POWER (MVAR)	5	1	1	1		1			1						
	6	TAP CHANGER POSITION	2				1		1								
	7	OIL TEMPERATURE	4				2		2								
	8	WINDING TEMPERATURE	4				2		2								
	TOTAL PER BAY:		31	4	4	3	5	3	5	4	3						
ATM-Total																	
TSS-1B	1	OPERATION MODE REMOTE/LOCAL	3	x	x						x						
	2	SWITCHING EQUIPMENT NOT READY	5	x	x	x		x			x						
	3	BUSBAR PROTECTION - MAIN (87B)	1								x						
	4	BUSBAR PROTECTION - BACKUP (87B)	0														
	5	OVERVOLTAGE PROTECTION (59)	2	x	x												
	6	UNDERVOLTAGE PROTECTION (27)	2	x	x												
	7	AUTORECLOSE ORDER (79)	2	x	x												
	8	INTERTRIP SENT (85)	0														
	9	INTERTRIP RECEIVED (85)	0														
	10	DISTANCE PROTECTION ZONE 1 - MAIN (21-Z1)	3	x	x						x						
	11	DISTANCE PROTECTION ZONE 2 - MAIN (21-Z2)	3	x	x						x						
	12	DISTANCE PROTECTION MAIN - MAIN (21)	3	x	x						x						
	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	x	x												
	17	DIRECTIONAL OVERCURRENT (67)	2	x	x												
	18	OVER CURRENT PROTECTION (50)	2			x		x									
	19	BREAKER FAILURE INSTANTANEOUS OVERCURRENT (50BF)	4	x	x	x		x									
	20	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION TRIP (49)	0														
	21	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION ALARM (49)	0														
	22	EQUIPMENT (VOLTAGE) UNBALANCE PROTECTION	0														
	23	EQUIPMENT DIFFERENTIAL PROTECTION (87T)	2				x		x								
	24	EQUIPMENT OVERCURRENT PROTECTION (50)	2				x		x								
	25	EQUIPMENT RESTRICTED EARTH FAULT PROTECTION (64)	0														
	26	TAPCHANGER FAULT	0														
	27	BUCHOLZ TRIP (96/BH)	2				x		x								
	28	OIL TEMPERATURE TRIP (26 OT)	0														
	29	OIL TEMPERATURE ALARM (26OT)	0														
	30	WINDING TEMPERATURE TRIP (26 WT)	0														
	31	WINDING TEMPERATURE ALARM (26 (WT)	0														
	32	PRESSURE RELIEF RELAY	0														
	33	EQUIPMENT TRIP	0														
	34	RTU/GATEWAY REMOTE CONTROL	0														
TOTAL PER BAY:		40	11	11	3	3	3	3	0	6							
TSS - TOTAL :																	

TYPE	No	SIGNAL NAME	Signal total	ĐI T220 VẮN TRÌ	ĐI T220 VẮN TRÌ	110KV SIDE T1	TRANSFORMER	110KV SIDE T2	TRANSFORMER	BUSBAR 110kV	BARCOUPLER
		BAY REFERENCE (MARK OF C.B)									
TDS-2B	1	EARTH SWITCH	10	3	3	1	1	1	1		
	2	DISCONNECTOR	8	2	2	1		1			2
	3	CIRCUIT BREAKER	5	1	1	1		1			1
	TOTAL PER BAY:		23	6	6	3	1	3	1	0	3
	TSS - TOTAL :										

**PHỤ LỤC 2: DANH SÁCH DỮ LIỆU CÁC TÍN HIỆU SCADA TBA 110KV E1.42 SÂN BAY NỘI BÀI
KẾT NỐI VỚI TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ HỆ THỐNG ĐIỆN TP.HÀ NỘI B1**

Loại	STT	Tên tín hiệu	Total	Kiểu tín hiệu	COMON	BUSBAR		BUSBAR		110KV LINE SIDE		110KV LINE SIDE		110KV /BB SIDE		T1 TRANS.F		110KV SIDE T1		T2 TRANS.F		110KV SIDE T2		INCOMING		INCOMING	
						C11	C12	I71	I72	I12	T1	I31	T2	I32	I431	I432											
AI	1	Voltage Uab	8	K V		1	1	1	1				1				1			1	1	1	1	1	1	1	
	2	Voltage Ubc	8	K V		1	1	1	1				1						1	1	1	1	1	1	1	1	
	3	Voltage Uca	8	K V		1	1	1	1				1						1	1	1	1	1	1	1	1	
	4	Voltage Ua	8	K V		1	1	1	1				1						1	1	1	1	1	1	1	1	
	5	Voltage Ub	8	K V		1	1	1	1				1						1	1	1	1	1	1	1	1	
	6	Voltage Uc	8	K V		1	1	1	1				1						1	1	1	1	1	1	1	1	
	7	3Uo (Level 6-10-15-35kV)	2	K V		1	1																				
	8	Current Ia	13	A		1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	
	9	Current Ib	13	A		1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	
	10	Current Ic	13	A		1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	
	11	Current In	13	A		1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	
	12	Fault Current Ia	13	A		1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	
	13	Fault Current Ib	13	A		1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	
	14	Fault Current Ic	13	A		1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	
	15	Fault Current In	13	A		1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	
	12	Frequency	10	f		1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	13	Factor	7	Cos (fi)				1	1	1			1							1	1	1	1	1	1	1	
	14	Power P	11	M W				1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	
	14	Power Q	11	MVAr				1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	
	15	Power S	11	MVA				1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	
	16	Oil Temp	2	oC								1		1													
	17	HV Winding Temp	2	oC								1		1													
	18	MV Winding Temp	2	oC								1		1													
	19	LV Winding Temp	2	oC								1		1													
	20	Tap Position	2									1		1													
Total Bay			214		0	16	16	19	19	12	28	19	28	19	28	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19		
	1	MCB TU TC1 Trip	1	FAULT		1																					
	2	MCB TU TC2 Trip	1	FAULT			1																				
	3	Relay Failure	11	ALARM		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	4	F21 Block	2	ALARM		1	1																				
	5	F87B General Pickup	2	ALARM		1	1																				
	6	F87B Trip	2	TRIP		1	1																				
	7	F87B Block	2	ALARM		1	1																				
	8	F81 Under Frequency Trip	2	TRIP		1	1																				
	9	F59 Over Voltage Level 1 Trip	2	TRIP		1	1																				
	10	F59 Over Voltage Level 2 Trip	2	TRIP		1	1																				
	11	F27 Under Voltage Level 1 Trip	2	TRIP		1	1																				
	12	F27 Under Voltage Level 2 Trip	2	TRIP		1	1																				
	13	F25 Enable	3	ALARM				1	1	1																	
	14	CB Remote	7	REMOTE				1	1	1			1					1			1	1	1	1	1		
	15	DS Remote	8	REMOTE				2	2	2			1							1		1	1	1	1		
	16	CB Not Ready	7	ALARM				1	1	1			1							1		1	1	1	1		
	17	SF6 Alarm	7	ALARM				1	1	1			1							1		1	1	1	1		
	18	F74 Alarm	7	ALARM				1	1	1			1							1		1	1	1	1		
	19	MCB Trip	7	ALARM				1	1	1			1							1		1	1	1	1		
	20	F87L General Pickup	2	ALARM				1	1																		
	21	F87L General Trip	2	TRIP				1	1																		
	22	F87L Trip	2	TRIP				1	1																		
	23	F87L Phase A Trip	2	TRIP				1	1																		
	24	F87L Phase B Trip	2	TRIP				1	1																		
	25	F87L Phase C Trip	2	TRIP				1	1																		
	26	F87L Block	2	ALARM				1	1																		
	27	Signal Link Failure	2	ALARM				1	1																		
	28	F21 Zone 1 Trip	3	TRIP				1	1	1																	
	29	F21 Zone 2 Trip	3	TRIP				1	1	1																	
	30	F21 Zone 3 Trip	3	TRIP				1	1	1																	
	31	F21 Zone 4 Trip	3	TRIP				1	1	1																	
	32	F21 Zone 5 Trip	2	TRIP				1	1																		
	33	F85 Receive Trip	3	ALARM				1	1	1																	
	34	F21 On	3	ALARM				1	1	1																	
	35	VT Failure	3	ALARM				1	1	1																	
	36	F67 General Pickup	5	ALARM				1	1	1			1					1				1					

Loại	STT	Tên tín hiệu	Total	Kiểu tín hiệu	COMON	BUSBAR		110KV LINE SIDE	110KV LINE SIDE	110KV BB SIDE	T1 TRANS.F	110KV SIDE T1	T2 TRANS.F	110KV SIDE T2	INCOMING	INCOMING
						C11	C12	I71	I72	I12	T1	I31	T2	I32	431	432
SI	37	F67 General Trip	5	TRIP				1	1	1		1		1		
	38	F67 Phase A Trip	3	TRIP				1	1	1						
	39	F67 Phase B Trip	5	TRIP				1	1	1		1		1		
	40	F67 Phase C Trip	5	TRIP				1	1	1		1		1		
	41	F67 Phase Overcurrent Level 1 Trip	5	TRIP				1	1	1		1		1		
	42	F67 Phase Overcurrent Level 2 Trip	5	TRIP				1	1	1		1		1		
	43	F67 Phase Overcurrent Level 3 Trip	3	TRIP				1	1	1						
	44	F67 Earth Overcurrent Level 1 Trip	5	TRIP				1	1	1		1		1		
	45	F67 Earth Overcurrent Level 2 Trip	5	TRIP				1	1	1		1		1		
	46	F67 Earth Overcurrent Level 3 Trip	3	TRIP				1	1	1						
	47	F67 Phase Overcurrent Level 1 Trip (backup)	5	TRIP				1	1	1		1		1		
	48	F67 Phase Overcurrent Level 2 Trip (backup)	5	TRIP				1	1	1		1		1		
	49	F67 Phase Overcurrent Level 3 Trip (backup)	3	TRIP				1	1	1						
	50	F67 Earth Overcurrent Level 1 Trip (backup)	5	TRIP				1	1	1		1		1		
	51	F67 Earth Overcurrent Level 2 Trip (backup)	5	TRIP				1	1	1		1		1		
	52	F67 Earth Overcurrent Level 3 Trip (backup)	3	TRIP				1	1	1						
	53	F50 General Pickup	7	ALARM				1	1	1		1		1	1	1
	54	F50 General Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
	55	F50 Phase A Trip	5	TRIP				1	1	1					1	1
	56	F50 Phase B Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
	57	F50 Phase C Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
	58	F50 Phase Overcurrent Level 1 Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
	59	F50 Phase Overcurrent Level 2 Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
	60	F50 Phase Overcurrent Level 3 Trip	5	TRIP				1	1	1					1	1
	61	F50 Earth Overcurrent Level 1 Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
	62	F50 Earth Overcurrent Level 2 Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
	63	F50 Earth Overcurrent Level 3 Trip	5	TRIP				1	1	1					1	1
	64	50BF Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
	65	F79 Successful	2	ALARM-F79				1	1							
	66	F79 Unsuccessful	2	ALARM-F79				1	1							
	67	Fan Failure	2	ALARM							1		1			
	68	OLTC Failure	2	ALARM							1		1			
	69	OLTC Lock	2	ALARM							1		1			
	70	Buchholz Alarm	2	ALARM							1		1			
	71	HV Winding Temp Alarm	2	ALARM							1		1			
	72	MV Winding Temp Alarm	2	ALARM							1		1			
	73	LV Winding Temp Alarm	2	ALARM							1		1			
	74	Oil Temp Alarm	2	ALARM							1		1			
	75	Oil Level Low	2	ALARM							1		1			
	76	Oil Level High	2	ALARM							1		1			
	77	OLTC Oil Level Low	2	ALARM							1		1			
	78	OLTC Oil Level High	2	ALARM							1		1			
	79	F49 Alarm	2	OVERLOAD							1		1			
	80	F87T General Pickup	2	ALARM							1		1			
	81	F87T General Trip	2	TRIP							1		1			
	82	F87T Trip	2	TRIP							1		1			
	83	F87T Phase A Trip	2	TRIP							1		1			
	84	F87T Phase B Trip	2	TRIP							1		1			
	85	F87T Phase C Trip	2	TRIP							1		1			
	86	87N REF Trip	2	TRIP							1		1			
	87	Buchholz Trip	2	TRIP							1		1			
	88	Oil Temp Trip	2	TRIP							1		1			
	89	Oil Flow Trip	2	TRIP							1		1			
	90	HV Winding Temp Trip	2	TRIP							1		1			
	91	MV Winding Temp Trip	2	TRIP							1		1			
	92	LV Winding Temp Trip	2	TRIP							1		1			
	93	Safety Valve Trip	2	TRIP							1		1			
	94	Pressure Trip	2	TRIP							1		1			
	95	OLTC Pressure Trip	2	TRIP							1		1			
	96	SELECT OLTC MODE MANUAL/AUTO	2	Man/auto							1		1			
	97	TAP CHANGE INPROGRESS	2	ON/OFF							1		1			
	98	INHIBIT RELAY F90 FROM F67 (U<)	2	ALARM							1		1			
	99	INHIBIT U>, U<	2	ALARM							1		1			
	100	OVERCURENT I>	2	ALARM							1		1			
	101	OVERVOLTAGE U>	2	ALARM							1		1			

Loại	STT	Tên tín hiệu	Total	Kiểu tín hiệu	COMON	BUSBAR	BUSBAR	110KV LINE SIDE	110KV LINE SIDE	110KV BB SIDE	T1 TRANS.F	110KV SIDE T1	T2 TRANS.F	110KV SIDE T2	INCOMING	INCOMING
						C11	C12	I71	I72	I12	T1	I31	T2	I32	431	432
	102	UNDERVOLTAGE U<	2	ALARM							1		1			
	103	Switch Inde/Para Transformer	2	ALARM							1		1			
	104	Switch Master/slave Transformer	2	ALARM							1		1			
	105	F861 Operated	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
	106	F862 Operated	5	TRIP				1	1	1		1		1		
	107	F741 Alarm	7	ALARM				1	1	1		1		1	1	1
	108	F742 Alarm	5	ALARM				1	1	1		1		1		
	109	Authorize	0	SWITCH												
	110	Time not syncrocheck	0	ALARM												
	111	RTU/Gateway State	0	Online												
	112	Security Alarm	0	ALARM												
	113	Fire Alarm	0	ALARM												
	114	Relay access takes relay fault recorder from the control center	0	ALARM												
	Total Bay		373		0	11	11	60	60	49	39	32	39	32	20	20
DI	1	Circuit Breaker CB	7	OPEN/CLOSE				1	1	1		1		1	1	1
	2	Disconnecter	8	OPEN/CLOSE				2	2	2		1		1		
	3	Earthing Switchs	10	OPEN/CLOSE				3	3			1		1	1	1
	4	Draw In/Out	2	In Service/ Out of Service											1	1
	Total Bay		27		0	0	0	6	6	3	0	3	0	3	3	3
SO	1	Giải trừ rơ le lockout 1	7	F861/command				1	1	1		1		1	1	1
	2	Giải trừ rơ le lockout 2	5	F862/command				1	1	1		1		1		
	3	On/off chức năng bảo vệ so lệch dọc F87L	2	ON/OFF				1	1							
	4	On/off chức năng bảo vệ so lệch thanh cái F87B	2	ON/OFF		1	1									
	5	On/off chức năng tự động đóng lặp lại F79	2	ON/OFF				1	1							
	6	On/off chức năng bảo vệ hư hỏng máy cắt F50BF	7	ON/OFF				1	1	1		1		1	1	1
	7	On/off chế độ kiểm tra đồng bộ	3	ON/OFF				1	1	1						
	8	Chuyển chế độ vận hành song song MBA	8	Setup							4		4			
	9	OLTC vận hành chế độ Auto/manual	2	Auto/Manual							1		1			
Total Bay		38		0	1	1	6	6	4	5	3	5	3	2	2	
DO	1	Circuit Breaker CB	7	OPEN/CLOSE				1	1	1		1		1	1	1
	2	Disconnecter DCL	8	OPEN/CLOSE				2	2	2		1		1		
	3	Earthing Switchs	0	OPEN/CLOSE												
	4	Tap Changer	2	LOWER/RAISE							1		1			
	5	Fan Control	4	ON/OFF							2		2			
	6	Change Group	9	SETUP				1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	Reset Alarm/Trip	9	Normal/Reset				1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Total Bay		39		0	0	0	5	5	5	5	4	5	4	3	3

**PHỤ LỤC 3: DANH SÁCH DỮ LIỆU CÁC TÍN HIỆU SCADA TBA 110KV E1.42 SÂN BAY NỘI BÀI
TRAO ĐỔI VỚI TRUNG TÂM GIÁM SÁT X06**

Loại	STT	Tên tín hiệu	Total	Kiểu tín hiệu	COMON	BUSBAR		110KV LINE SIDE		110KV BB SIDE	T1 TRANS.F		T2 TRANS.F	T2 110KV SIDE	INCOMING	INCOMING
						C11	C12	I71	I72	I12	T1	I31	T2	I32	LT1(431)	LT1(432)
TM	1	Voltage Uab	8	K V		1	1	1	1			1		1	1	1
	2	Voltage Ubc	8	K V		1	1	1	1			1		1	1	1
	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	13	A		1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1
	9	Current Ib	13	A		1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1
	10	Current Ic	13	A		1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1
	11	Current In	0	A												
	12	Factor	0	Cos (fi)												
	13	Power P	11	M W				1	1	1	2	1	2	1	1	1
	14	Power Q	11	MVAr				1	1	1	2	1	2	1	1	1
	15	Power S	0	MVA												
	16	Oil Temp	2	oC							1		1			
	17	HV Winding Temp	2	oC							1		1			
	18	MV Winding Temp	2	oC							1		1			
	19	LV Winding Temp	2	oC							1		1			
	20	Tap Position	2								1		1			
Total Bay			87		0	5	5	7	7	5	15	7	15	7	7	7
TSD	1	Circuit Breaker CB	7	OPEN/CLOSE				1	1	1		1		1	1	1
	2	Disconnecter	8	OPEN/CLOSE				2	2	2		1		1		
	3	Earthing Switches	12	OPEN/CLOSE				3	3		1	1	1	1	1	1
	4	Draw In/Out	2	In Service/ Out of Service											1	1
	Total Bay		29		0	0	0	6	6	3	1	3	1	3	3	3
TSS	1	OPERATION MODE REMOTE/LOCAL	3					1	1	1						
	2	SWITCHING EQUIPMENT NOT READY	5					1	1	1		1		1		
	3	BUSBAR PROTECTION - MAIN (87B)	1							1						
	4	BUSBAR PROTECTION - BACKUP (87B)	1							1						
	5	OVERVOLTAGE PROTECTION (59)	2					1	1							
	6	UNDERVOLTAGE PROTECTION (27)	2					1	1							
	7	AUTORECLOSE ORDER (79)	2					1	1							
	8	INTERTRIP SENT (85)	0													
	9	INTERTRIP RECEIVED (85)	0													
	10	DISTANCE PROTECTION ZONE 1 - MAIN (21-Z1)	3					1	1	1						
	11	DISTANCE PROTECTION ZONE 2 - MAIN (21-Z2)	3					1	1	1						
	12	DISTANCE PROTECTION MAIN - MAIN (21)	3					1	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)	2					1	1							
	18	OVER CURRENT PROTECTION (50)	2									1		1		
	19	BREAKER FAILURE INSTANTANEOUS OVERCURRENT (50BF)	4					1	1			1		1		
	20	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION TRIP (49)	0													
	21	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION ALARM (49)	0													
	22	EQUIPMENT (VOLTAGE) UNBALANCE PROTECTION	0													
	23	EQUIPMENT DIFFERENTIAL PROTECTION (87T)	2								1		1			

24	EQUIPMENT OVERCURRENT PROTECTION (50)	2									1		1				
25	EQUIPMENT RESTRICTED EARTH FAULT PROTECTION (64)	0															
26	TAPCHANGER FAULT	0															
27	BUCHOLZ TRIP (96/BH)	2									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)	2									1		1				
31	WINDING TEMPERATURE ALARM (26 (WT)	2									1		1				
32	PRESSURE RELIEF RELAY	2									1		1				
33	EQUIPMENT TRIP	2									1		1				
34	RTU/GATEWAY REMOTE CONTROL	2									1		1				
Total Bay		55		0	0	0	11	11	7	10	3	10	3	0	0		

PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ

TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI
CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN
CAO THẾ TP HÀ NỘI
Số: 5111/QĐ-EVNHANOIHG

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

Yên Hòa, ngày 07 tháng 10 năm 2025

QUYẾT ĐỊNH

**Về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật, dự toán chi phí
giai đoạn chuẩn bị đầu tư Dự án: Cải tạo hệ thống
điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài**

GIÁM ĐỐC CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ TP HÀ NỘI

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH13 ngày 17/6/2020;

Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

Căn cứ Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;

Căn cứ Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

Căn cứ Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 08 năm 2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

Căn cứ Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 08 năm 2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng;

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 336/QĐ-EVN ngày 09/3/2020 về Quy định về nội dung trình tự thực hiện công tác thẩm tra, thẩm định các dự án đầu tư xây dựng lưới điện đến 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

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

Căn cứ Quyết định số 4891/QĐ-EVNHANOI ngày 31/05/2025 về việc ban hành Quy định về công tác đầu tư xây dựng trong Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội.

Căn cứ Quyết định số 8980/QĐ-EVNHANOI ngày 15/9/2025 về việc giao danh mục chuẩn bị đầu tư đợt 3 năm 2026 cho Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội;

Căn cứ hồ sơ Nhiệm vụ kỹ thuật và dự toán chi phí chuẩn bị dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài do Ban Quản lý dự án kiêm nhiệm lập;

Căn cứ Báo cáo Kết quả thẩm định nhiệm vụ kỹ thuật, dự toán chi phí giai đoạn chuẩn bị đầu tư dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài;

Theo đề nghị của Phòng Quản lý ĐTXD.

QUYẾT ĐỊNH

Điều 1. Phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật, dự toán chi phí giai đoạn chuẩn bị đầu tư dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài, với nội dung như sau:

I. Nhiệm vụ kỹ thuật.

* Dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài.

* Vị trí xây dựng: Trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài

* Quy mô:

STT	Tên Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng	Giải pháp kỹ thuật sơ bộ
1.	Tủ ĐKBV ngăn đường dây phía 110kV	Tủ	02	- Ngăn 171: Lắp mới 01 tủ bảo vệ ngăn lộ đường dây 171 tuân thủ theo quy định 2896/QĐ-EVN-KTLĐ-TĐ ngày 10/10/2003. - Ngăn 172: Lắp mới 01 tủ bảo vệ ngăn lộ đường dây 172 tuân thủ theo quy định 2896/QĐ-EVN-KTLĐ-TĐ ngày 10/10/2003. - Thí nghiệm, khai báo, test scada sau khi lắp đặt tủ ĐKBV ngăn 171 và 172 theo quy định 55/QĐ-ĐTĐL ngày 22/08/2017 (SCADA) và quy định 782/QĐ-EVN ngày 04/08/2023 (thí nghiệm).
2.	Tủ ĐKBV ngăn máy biến áp 110kV	Tủ	02	- Ngăn MBA T1: Lắp bổ sung 01 tủ bảo vệ ngăn lộ máy biến áp T1 tuân thủ theo quy định 2896/QĐ-EVN-KTLĐ-TĐ ngày 10/10/2003.

STT	Tên Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng	Giải pháp kỹ thuật sơ bộ
				- Di chuyển role điều chỉnh điện áp F90 từ tủ điều khiển xa MBA T1 hiện hữu sang tủ ĐKBV mới. - Ngăn MBA T2: Lắp bổ sung 01 tủ bảo vệ ngăn lộ máy biến áp T1 tuân thủ theo quy định 2896/QĐ-EVN-KTLĐ-TĐ ngày 10/10/2003. - Di chuyển role điều chỉnh điện áp F90 từ tủ điều khiển xa MBA T2 hiện hữu sang tủ ĐKBV mới. - Thí nghiệm, khai báo, test scada sau khi lắp đặt tủ ĐKBV ngăn MBA T1 và MBA T2 theo quy định 55/QĐ-ĐTĐL ngày 22/08/2017 (SCADA) và quy định 782/QĐ-EVN ngày 04/08/2023 (thí nghiệm).
3.	Tủ ĐKBV ngăn liên lạc phía 110kV	Tủ	01	- Ngăn liên lạc 112: Lắp bổ sung 01 tủ bảo vệ ngăn lộ liên lạc 112 tuân thủ theo quy định 2896/QĐ-EVN-KTLĐ-TĐ ngày 10/10/2003. - Di chuyển role bảo vệ khoảng cách F21 từ ngăn lộ PP3 hiện hữu sang tủ ĐKBV mới. - Thí nghiệm, khai báo, test scada sau khi lắp đặt tủ ĐKBV ngăn 112 theo quy định 55/QĐ-ĐTĐL ngày 22/08/2017 (SCADA) và quy định 782/QĐ-EVN ngày 04/08/2023 (thí nghiệm).
4.	Tủ MK	Tủ	05	Thay thế 05 tủ MK hiện hữu các ngăn lộ 171, 172, 131, 132, 112 bằng 05 tủ MK mới đáp ứng theo quy định 5411/QĐ-EVN HANOI ngày 02/07/2020.

* Tiến độ thực hiện: Năm 2026.

- Khảo sát, lập hồ sơ BCKTKT: Quý I/2026
- Phê duyệt BCKTKT: Quý I/2026

- Lựa chọn nhà thầu VTTB, Xây lắp: Quý II/2026
- Thi công: Quý III/2026
- Hoàn thành công trình: Quý IV/2026.

* Khái toán mức đầu tư: **10.517.127.013 đồng.**

(Chi tiết Phụ lục I kèm theo)

II. Dự toán chi phí tư vấn giai đoạn chuẩn bị dự án.

TT	Nội dung chi phí	Diễn giải	Giá trị trước thuế	Thuế VAT 10%	Giá trị sau thuế
I	Chi phí lập báo kinh tế kỹ thuật và hồ sơ báo cáo chuyên ngành		406.091.867	40.609.187	446.701.054
1	Chi phí lập báo kinh tế kỹ thuật	4,235% *(Gxd+Gtb) *1,15	391.571.008	39.157.101	430.728.109
3	Chi phí lập hồ sơ và thực hiện thỏa thuận Scada và thông tin (A1 và các đơn vị liên quan)	Dự toán chi tiết	14.520.859	1.452.086	15.972.945
II	Chi phí thẩm tra BCKTKT		12.442.320	1.244.232	13.686.552
1	Chi phí thẩm tra thiết kế	0,29%* Gxd*1,2	5.742.000	574.200	6.316.200
2	Chi phí thẩm tra dự toán xây dựng	0,282%* Gxd*1,2*1,2	6.700.320	670.032	7.370.352
	Cộng chi phí (I+II)		418.534.187	41.853.419	460.387.606
III	Chi phí dự phòng (5%):		20.926.710	2.092.671	23.019.381
	Dự toán chi phí CBĐT		439.460.897	43.946.090	483.406.987

(Chi tiết như phụ lục II kèm theo)

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký. Các Ông (Bà) Giám đốc Ban Quản lý dự án kiêm nhiệm và các đơn vị chức năng trong Công ty có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như điều 2 (để thực hiện);
- Lưu: VT, QLĐT XD.

GIÁM ĐỐC



Nguyễn Văn Khanh

Phụ lục I

TỔNG HỢP KHÁI TOÁN TỔNG MỨC ĐẦU TƯ

(Kèm theo Quyết định số:...../QĐ-EVNHANOIHGC, ngày tháng năm 2025 của Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội)
Đơn vị tính: đồng

STT	KHOẢN MỤC CHI PHÍ	DIỄN GIẢI	GIÁ TRỊ TRƯỚC THUẾ	VAT	GIÁ TRỊ SAU THUẾ
I	2	3	4	5	6 = 4 + 5
A	CHI PHÍ XÂY DỰNG	Gxd	1.650.000.000	165.000.000	1.815.000.000
1	Chi phí mua sắm vật liệu điện	Tạm tính	1.150.000.000	115.000.000	1.265.000.000
2	Chi phí lắp đặt vật liệu điện	Tạm tính	290.000.000	29.000.000	319.000.000
3	Chi phí lắp đặt vật liệu theo ĐMXD	Tạm tính	40.000.000	4.000.000	44.000.000
4	Chi phí tháo dỡ vật liệu điện	Tạm tính	70.000.000	7.000.000	77.000.000
7	Chi phí xây dựng	Tạm tính	100.000.000	10.000.000	110.000.000
B	CHI PHÍ THIẾT BỊ	Gtb	6.390.059.700	639.005.970	7.029.065.670
I	Chi phí mua sắm thiết bị		4.570.059.700	457.005.970	5.027.065.670
1	Chi phí mua sắm thiết bị điện trạm biến áp	Dự toán chi tiết	4.570.059.700	457.005.970	5.027.065.670
II	Chi phí lắp đặt, thí nghiệm		1.820.000.000	182.000.000	2.002.000.000
1	Chi phí lắp đặt thiết bị điện	Tạm tính	50.000.000	5.000.000	55.000.000
2	Chi phí tháo dỡ thiết bị điện	Tạm tính	80.000.000	8.000.000	88.000.000
3	Chi phí thí nghiệm thiết bị điện	Tạm tính	770.000.000	77.000.000	847.000.000
4	Chi phí lắp đặt thiết bị hệ thống SCADA	Tạm tính	20.000.000	2.000.000	22.000.000

STT	KHOẢN MỤC CHI PHÍ	DIỄN GIẢI	GIÁ TRỊ TRƯỚC THUẾ	VAT	GIÁ TRỊ SAU THUẾ
I	2	3	4	5	6 = 4 + 5
5	Chi phí hiệu chỉnh, thí nghiệm hệ thống SCADA	Tạm tính	900.000.000	90.000.000	990.000.000
C	CHI PHÍ QUẢN LÝ DỰ ÁN (Theo bảng 1.1 thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021)	3,557%* (Gxd + Gtb)*0,8*0,8	183.030.351		183.030.351
D	CHI PHÍ TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG		593.850.100	59.385.011	653.235.111
1	Chi phí lập báo cáo kinh tế kỹ thuật và thoả thuận chuyên ngành				
1.1	Chi phí lập báo cáo kinh tế kỹ thuật	4,235%*(Gxd+Gtb)*1,15	391.571.008	39.157.101	430.728.109
1.3	Chi phí lập hồ sơ và thực hiện thoả thuận Scada & thông tin	Dự toán chi tiết	14.520.859	1.452.086	15.972.945
2	Chi phí thẩm tra báo cáo kinh tế kỹ thuật				
2.1	Chi phí thẩm tra thiết kế xây dựng (Theo bảng 2.16 thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021)	0,29%* Gxd*1,2	5.742.000	574.200	6.316.200
2.2	Chi phí thẩm tra dự toán (Theo bảng 2.17 thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021)	0,282%* Gxd*1,2*1,2	6.700.320	670.032	7.370.352
3	Chi phí lập HSM T, đánh giá hồ sơ dự thầu xây lắp (Theo bảng 2.19 thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021)	0,549%*Gxd	9.058.500	905.850	9.964.350

STT	KHOẢN MỤC CHI PHÍ	DIỄN GIẢI	GIÁ TRỊ TRƯỚC THUẾ	VAT	GIÁ TRỊ SAU THUẾ
1	2	3	4	5	6 = 4 + 5
4	Chi phí lập HSMT, đánh giá hồ sơ dự thầu thiết bị (Theo bảng 2.20 thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021)	0,549%*Gtb	35.081.428	3.508.143	38.589.571
5	Chi phí GS thi công xây dựng (Theo bảng 2.21 thông tư 12/2021/TT- BXD ngày 31/08/2021)	3,508%*Gxd	57.882.000	5.788.200	63.670.200
6	Chi phí GS lắp đặt vật tư, thiết bị (Theo bảng 2.22 thông tư 12/2021/TT- BXD ngày 31/08/2021)	1,147%*Gtb	73.293.985	7.329.399	80.623.384
E	CHI PHÍ KHÁC		329.878.386	6.101.923	335.980.309
1	Chi phí Bảo hiểm công trình (Theo thông tư 67/2023/TT-BTC ngày 06/9/2023)	0,2% * (Gxd+Gtb)	16.080.119	1.608.012	17.688.131
2	Chi phí nghiệm thu đóng điện (Theo 9225/BCT-TCNL ngày 05/10/2011)	3,0*0,9%*Gxd	44.550.000		44.550.000
3	Chi phí kiểm toán (Theo ND 99/2021/NĐ-CP ngày 11/11/2021)	0,645%* TDTslt*0,7	44.939.114	4.493.911	49.433.025
4	Chi phí thẩm tra, phê duyệt quyết toán vốn (Theo ND 99/2021/NĐ-CP ngày 11/11/2021)	0,39%* TDTslt*0,7*0,5	13.586.244		13.586.244

STT	KHOẢN MỤC CHI PHÍ	DIỄN GIẢI	GIÁ TRỊ TRƯỚC THUẾ	VAT	GIÁ TRỊ SAU THUẾ
I	2	3	4	5	6 = 4 + 5
6	Chi phí lãi vay	Dự toán chi tiết	210.722.909		210.722.909
F	CHI PHÍ DỰ PHÒNG		457.340.927	43.474.645	500.815.572
1	Chi phí dự phòng:	$Gdp = 5\%x$ (A+B+C+D+E)	457.340.927	43.474.645	500.815.572
	TỔNG CỘNG (A+B+C+D+E+F):		9.604.159.464	912.967.549	10.517.127.013

Phụ lục II

CHI TIẾT CHI PHÍ GIAI ĐOẠN CHUẨN BỊ DỰ ÁN

(Kèm theo Quyết định số: /QĐ-EVNHANOHIGC ngày tháng năm 2025 của Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội)

Đơn vị tính: đồng

TT	Nội dung chi phí	Diễn giải	Giá trị trước thuế	VAT 10%	Giá trị sau thuế
I	Chi phí lập báo kinh tế kỹ thuật và hồ sơ báo cáo chuyên ngành		406.091.867	40.609.187	446.701.054
1	Chi phí lập báo kinh tế kỹ thuật	$4,235\% * (G_{xd} + G_{tb}) * 1,15$	391.571.008	39.157.101	430.728.109
3	Chi phí lập hồ sơ và thực hiện thỏa thuận Scada và thông tin (AI và các đơn vị liên quan)	Dự toán chi tiết	14.520.859	1.452.086	15.972.945
II	Chi phí thẩm tra BCKTKT		12.442.320	1.244.232	13.686.552
1	Chi phí thẩm tra thiết kế	$0,29\% * G_{xd} * 1,2$	5.742.000	574.200	6.316.200
2	Chi phí thẩm tra dự toán xây dựng	$0,282\% * G_{xd} * 1,2 * 1,2$	6.700.320	670.032	7.370.352
	Cộng chi phí (I+II)		418.534.187	41.853.419	460.387.606
III	Chi phí dự phòng (5%):		20.926.710	2.092.671	23.019.381
	Dự toán chi phí CBĐT		439.460.897	43.946.090	483.406.987

Phụ lục 2.1: BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ
Tư vấn lập báo kinh tế kỹ thuật và hồ sơ báo cáo chuyên ngành

ĐVT: Đồng

TT	KHOẢN MỤC CHI PHÍ	Ký hiệu	DIỄN GIẢI GIÁ TRỊ	GIÁ TRỊ (đồng)
1	Chi phí thiết bị	Gtb	Theo giá trị tại NVKT	6.390.059.700
2	Chi phí xây dựng	Gxd	Theo giá trị tại NVKT	1.650.000.000
3	Chi phí tư vấn lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật	$C_{TV-BCKTKT}$	$= 3.1 + 3.2 + 3.3$	406.091.867
3.1	Chi phí lập BCKTKT	C_{BCKTKT}	$4,235\% * (Gxd + Gtb) * 1,15$	391.571.008
3.3	Chi phí lập hồ sơ và thực hiện thỏa thuận Scada và thông tin (A1 và các đơn vị liên quan)	$C_{HS-BCCN}$	<i>DT chi tiết lập theo hướng dẫn tại VB số 3792/EVNHANOI-QLDTU</i>	14.520.859
	<i>Thuế VAT:</i>		10%	40.609.187
	Giá trị dự toán		$CT_{VBCNCKT} + VAT$	446.701.054
	Dự phòng 5%			22.335.053
	Tổng cộng			469.036.107

Chi phí lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật được xác định:

(3.1) Định mức tỷ lệ phần trăm (%): Quy định tại Bảng 2.3 Phụ lục VIII Thông tư 12/TT-BXD, loại công trình công nghiệp, nội suy theo quy định tại khoản Điều 1 - Phần I - Phụ lục VIII- Thông tư 12/TT-BXD;

Hệ số điều chỉnh $k=1,15$ Quy định tại Mục 2.6 khoản 2 chương II- Thông tư 12/TT-BXD "Dự án cải tạo, sửa chữa, mở rộng có tính toán kết nối với công trình hiện có"

(3.2) Chi phí lập hồ sơ báo cáo chuyên ngành căn cứ theo hướng dẫn tại VB số 3792/EVNHANOI-QLDTU ngày 06/06/2023 V/v Xác định dự toán chi phí lập hồ sơ báo cáo chuyên ngành cho các dự án lưới điện 110kV-220kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

Phụ lục 2.2: BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ
Tư vấn thẩm tra báo cáo kinh tế kỹ thuật

TT	KHOẢN MỤC CHI PHÍ	Ký hiệu	DIỄN GIẢI GIÁ TRỊ	GIÁ TRỊ (đồng)
1	Chi phí thiết bị	Gtb	Theo giá trị tại NVKT	6.390.059.700
2	Chi phí xây dựng	Gxd	Theo giá trị tại NVKT	1.650.000.000
3	Chi phí tư vấn thẩm tra Báo cáo kinh tế kỹ thuật	C _{TV-BCKTKT}	=3.1+3.2	12.442.320
3.1	Chi phí thẩm tra thiết kế xây dựng	C _{TK}	0,29% * Gxd * 1,2	5.742.000
3.1	Chi phí thẩm tra dự toán	C _{DT}	0,282% * Gxd * 1,2 * 1,2	6.700.320
	Thuế VAT:		10%	1.244.232
	Giá trị dự toán		CT _{VBCNCKT} + VAT	13.686.552
	Dự phòng 5%			684.328
	Tổng cộng			14.370.880

Chi phí thẩm tra Báo cáo kinh tế kỹ thuật được xác định:

- Định mức tỷ lệ phần trăm (%): Quy định tại Phụ lục VIII. Mục 5 Bảng 2.16; Mục 6 Bảng 2.17 Thông tư 12/TT-BXD ngày 31/8/2021.

- Hệ số điều chỉnh 1,2 được xác định:

+ Theo TT12 mục 4 Hướng dẫn thẩm tra. 4.3. Chi phí thẩm tra BCKTKT xác định trên cơ sở định mức chi phí thẩm tra thiết kế và định mức chi phí thẩm tra dự toán ban hành tại Thông tư này nhân với chi phí xây dựng (chưa có thuế giá trị gia tăng) trong BCKTKT và điều chỉnh với hệ số $k = 1,2$.

+ Theo TT12 mục 6. HD thẩm tra dự toán xây dựng. 6.3. Trường hợp chi phí thiết bị $\geq 25\%$ tổng giá trị chi phí xây dựng và chi phí thiết bị trong dự toán xây dựng công trình thì chi phí thẩm tra dự toán xây dựng công trình xác định theo bảng 2.17 ban hành kèm theo Thông tư này và điều chỉnh với hệ số $k = 1,2$.

TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI
CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN
CAO THẾ TP HÀ NỘI

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

Số: 6991/QĐ-EVNHANOIHGC

Yên Hòa, ngày 22 tháng 12 năm 2025

QUYẾT ĐỊNH

Về việc phê duyệt nhiệm vụ thiết kế

Dự án: “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài”

GIÁM ĐỐC CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ TP HÀ NỘI

Căn cứ chức năng nhiệm vụ của Công ty Lưới điện Cao thế TP Hà Nội đã được Tổng Giám đốc Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội phân cấp;

Căn cứ Quyết định số 8980/QĐ-EVNHANOI ngày 15/9/2025 về việc giao bổ sung danh mục chuẩn bị đầu tư đợt 3 năm 2026 cho Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội;

Quyết định số 5111/QĐ-EVNHANOIHGC ngày 07/10/2025 về việc phê duyệt Nhiệm vụ kỹ thuật, dự toán chi phí giai đoạn chuẩn bị đầu tư Dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài;

Căn cứ Hợp đồng tư vấn số 179/HĐTV-EVNHANOIHGC ký ngày 04/12/2025 giữa Giám đốc Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội và Công ty cổ phần kỹ thuật và thương mại Vinacentech về việc thực hiện gói thầu 1 “Tư vấn lập báo cáo kinh tế kỹ thuật” Công trình: “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài”;

Căn cứ tờ trình ngày 09/12/2025 của Ban Quản lý dự án kiêm nhiệm về việc đề nghị phê duyệt Nhiệm vụ thiết kế xây dựng công trình: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài;

Căn cứ báo cáo thẩm định nhiệm vụ thiết kế giai đoạn chuẩn bị đầu tư Dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài số 6949/BC-EVNHANOIHGC ngày 20/12/2025 của Ban QLDA Kiêm nhiệm Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội;

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

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt nhiệm vụ thiết kế dự án: “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài”.

Nhiệm vụ thiết kế số: 01/VNCT-NVTK-CTNB ngày 05/12/2025 do Công ty cổ phần kỹ thuật và thương mại Vinacentech lập.

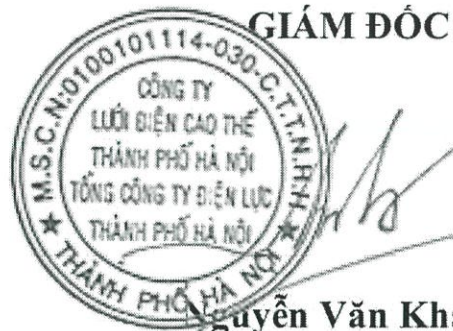
Thuộc nguồn vốn: Vay TDTM.

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

Số: 05/NSO-CN

V/v thỏa thuận hạng mục SCADA công trình
“Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm
110kV E1.42 Sân bay Nội Bài”

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

Hà Nội, ngày 06 tháng 01 năm 2026

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

Căn cứ Thông tư số 05/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;

Căn cứ thông tư số 46/2025/TT-BCT ngày 06/08/2025 của Bộ Công Thương sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 04/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 quy định trình tự ngừng, giảm mức cung cấp điện, Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 quy định hệ thống điện truyền tải, phân phối điện và đo đếm điện năng, Thông tư số 06/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 quy định điều độ, vận hành, thao tác và xử lý sự cố, khởi động đen và khôi phục hệ thống điện Quốc gia;

Căn cứ quyết định số 980/QĐ-NSMO ký ngày 20/11/2025 của Công ty Vận hành hệ thống điện và thị trường điện Quốc gia (NSMO) về việc Ban hành trình tự thực hiện thỏa thuận, yêu cầu kỹ thuật chi tiết về quản lý vận hành hệ thống SCADA (QĐ980);

Căn cứ công văn số 7256/EVNHANOIHGC-KHVT ngày 31/12/2025 của Công ty lưới điện cao thế thành phố Hà Nội về việc thỏa thuận hạng mục SCADA cho công trình “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài”,

Trung tâm Điều độ HTĐ miền Bắc (NSO) có ý kiến như sau:

1. Thông tin công trình:

1.1 Tên công trình: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài.

1.2 Quy mô công trình:

- **Quy mô phần nhất thứ:** Thay thế 05 tủ MK hiện hữu của các ngăn 171, 172, 112, 131, 132.

- **Quy mô phần nhì thứ:** Lắp đặt mới 02 tủ điều khiển bảo vệ (ĐKBV) ngăn đường dây (171, 172), 01 tủ ĐKBV ngăn liên lạc và thanh cái 112 (tận dụng rơ le F21), 02 tủ ĐKBV ngăn MBA 131, 132 (tận dụng rơ le F90 hiện hữu). Cụ thể:

+ Ngăn 171/172: Lắp mới 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn lộ đường dây tuân thủ theo các quy định hiện hành, bao gồm các thiết bị chính: 01 rơ le F87L (tích hợp các chức năng F87L, F21/21N, F67/67N, F50/51, F50/51N, F79/25, F50BF, F85,...); 01 Rơ le F67 (tích hợp các chức năng F67/67N, F50/51, F50/51N,

F27/59,...); 01 bộ BCU; Khóa điều khiển, sơ đồ MIMIC, bộ thử nghiệm, rơ le F74, rơ le F86....

+ Ngăn MBA T1/ MBA T2: Lắp mới 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn lộ máy biến áp tuân thủ theo các quy định hiện hành, bao gồm các thiết bị chính: 01 rơ le F87T (tích hợp các chức năng F87T, F64, F50/51, F50/51N/51G, F81, F49,...); 01 Rơ le F67 (tích hợp các chức năng F67/67N, F50/51, F50/51N, F27/59, F50BF,...); 01 rơ le F50&BCU (tích hợp các chức năng F50/51, F50/51N/51G, F50BF, BCU,...); 1 Rơ le F90 (tận dụng hiện hữu, lắp đặt lại); 01 bộ BCU; Khóa điều khiển, sơ đồ MIMIC, bộ thử nghiệm, rơ le F74, rơ le F86....

+ Ngăn liên lạc 112: Lắp đặt mới 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn lộ liên lạc 112 tuân thủ theo các quy định hiện hành, bao gồm các thiết bị chính: 02 rơ le F87B (tích hợp các chức năng F87B, F50BF, FR); 01 Rơ le F21 (tận dụng tại dự án “Lắp bổ sung Rơ-le bảo vệ khoảng cách cho 12 ngăn máy cắt liên lạc/phân đoạn thanh cái phía cao áp tại 11 TBA 110kV và 220kV năm 2025”); 01 bộ BCU; Khóa điều khiển, sơ đồ MIMIC, bộ thử nghiệm, rơ le F74, rơ le F86....

2. Thống nhất phương án tổ chức thông tin liên lạc và kết nối SCADA:

- Sử dụng kênh truyền SCADA & Gateway hiện hữu của TBA 110kV Sân bay Nội Bài để trao đổi dữ liệu với NSO;

- Thực hiện ghép nối các tín hiệu thuộc công trình với hệ thống SCADA của NSO theo bảng danh sách dữ liệu SCADA tại Phụ lục 2.

3. NSO đề nghị Quý Công ty hoàn thiện các nội dung sau trước thời điểm thực hiện kiểm tra End-to-End:

- Gửi kế hoạch kiểm tra End to End kèm theo danh sách dữ liệu SCADA có đầy đủ các thông tin (tên tín hiệu theo đánh số của đơn vị điều độ có quyền điều khiển, địa chỉ IOA, loại tín hiệu, dải max-min) của công trình cho NSO trước khi kiểm tra End to End 15 ngày làm việc.

- Hoàn thiện và gửi cho NSO biên bản kiểm tra Point-to-Point;

- Chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết để sẵn sàng thực hiện kiểm tra End to End.

4. Quý Công ty có trách nhiệm thực hiện đúng quy định về chiều công suất trong hệ thống SCADA và nguyên tắc sử dụng vị trí TU, TI cho tín hiệu SCADA đo lường công suất các đường dây truyền tải, quy định về cài đặt Deadband đối với các tín hiệu đo lường (Chi tiết tại Phụ lục 5);

5. Công tác thí nghiệm hiệu chỉnh, kiểm tra các tín hiệu SCADA thực hiện theo hướng dẫn tại Phụ lục 6. NSO sẽ phối hợp với Quý Công ty để thực hiện các hạng mục công việc trên;

6. Đối với vấn đề an toàn, an ninh thông tin, Quý Công ty có trách nhiệm:

+) Tuân thủ: (i) Luật An ninh mạng số 24/2018/QH14 ban hành ngày 12/6/2018; (ii) Luật An toàn thông tin mạng số 86/2015/QH13 ban hành ngày 19/11/2015; (iii) Nghị định số 85/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016 của Chính phủ; Thông tư 12/2022/TT-BTTTT ngày 12/08/2022.

+) Đảm bảo: ATTT thuộc về chủ đầu tư (theo phạm vi đầu tư) theo quy định của Luật An toàn thông tin mạng số 86/2015/QH13 và Nghị định số 85/2016/NĐ-CP.

+) Thực hiện: biện pháp, giải pháp kỹ thuật đảm bảo ATTT khi kết nối hệ thống thông tin, hệ thống điều khiển của các NMĐ/TBA/TTĐK vào hệ thống điện Quốc gia.

7. NSO khuyến nghị Quý Công ty tham khảo mô hình kỹ thuật, giải pháp đảm bảo ATTT khi triển khai kết nối vào hệ thống điện Quốc gia theo Phụ lục 02- Quyết định số 193/QĐ-NSMO ngày 20/12/2024 (Chi tiết tại Phụ lục 4 đính kèm), đồng thời có các giải pháp thích hợp trong phương án triển khai thực hiện kết nối với NSO.

8. Hiệu lực của văn bản thoả thuận hạng mục SCADA công trình: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài:

- Chủ đầu tư chịu trách nhiệm về tính pháp lý của toàn bộ các thông tin đã cung cấp cho NSO liên quan đến việc thoả thuận hạng mục SCADA công trình: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài;

- Văn bản này có hiệu lực kể từ ngày Công ty lưới điện cao thế thành phố Hà Nội có văn bản thống nhất các nội dung trên.

Đính kèm:

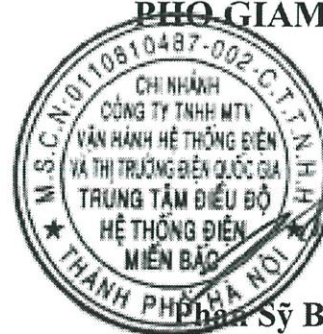
- *Phụ lục 2: Danh sách dữ liệu SCADA kết nối với NSO.*
- *Phụ lục 4: An toàn thông tin.*
- *Phụ lục 5: Quy định chiều công suất trong hệ thống SCADA & nguyên tắc sử dụng vị trí TU, TI cho tín hiệu SCADA đo lường công suất các đường dây truyền tải, quy định về cài đặt Deadband đối với các tín hiệu đo lường.*
- *Phụ lục 6: Biểu mẫu biên bản theo QĐ980.*

Trân trọng ./.

Nơi nhận:

- Như trên;
- Giám đốc (để b/c);
- PT (để p/h);
- Lưu: VT, CN.

**KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**



Phan Sỹ Bách

**PHỤ LỤC 2: DỮ LIỆU SCADA TBA 110KV E1.42 SÂN BAY NỘI BÀI KẾT NỐI
ĐẾN HT SCADA CỦA NSO**

TYPE	No	SIGNAL NAME	Signal total	ĐI T220 VÂN TRÌ	ĐI T220 VÂN TRÌ	110KV SIDE T1	TRANSFORMER	110KV SIDE T2	TRANSFORMER	BUSBAR 110kV	BARCOUPLER
		BAY REFERENCE (MARK OF C.B)									
				171	172		T1		T2		
DATA ACQUIRED FROM GATEWAY											
ATM	1	FREQUENCY (HZ)	2							2	
	2	AMPERE (A)	5	1	1	1		1			1
	3	VOLTAGE (KV)	4	1	1					2	
	4	ACTIVE POWER (MW)	5	1	1	1		1			1
	5	REACTIVE POWER (MVAR)	5	1	1	1		1			1
	6	TAP CHANGER POSITION	2				1		1		
	7	OIL TEMPERATURE	4				2		2		
	8	WINDING TEMPERATURE	4				2		2		
	TOTAL PER BAY:		31	4	4	3	5	3	5	4	3
	ATM-Total		31								
TSS-1B	1	OPERATION MODE REMOTE/LOCAL	3	x	x						x
	2	SWITCHING EQUIPMENT NOT READY	5	x	x	x		x			x
	3	BUSBAR PROTECTION - MAIN (87B)	1								x
	4	BUSBAR PROTECTION - BACKUP (87B)	0								
	5	OVERVOLTAGE PROTECTION (59)	2	x	x						
	6	UNDERVOLTAGE PROTECTION (27)	2	x	x						
	7	AUTORECLOSE ORDER (79)	2	x	x						
	8	INTERTRIP SENT (85)	0								
	9	INTERTRIP RECEIVED (85)	0								
	10	DISTANCE PROTECTION ZONE 1 - MAIN (21-Z1)	3	x	x						x
	11	DISTANCE PROTECTION ZONE 2 - MAIN (21-Z2)	3	x	x						x
	12	DISTANCE PROTECTION MAIN - MAIN (21)	3	x	x						x
	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	x	x						

	17	DIRECTIONAL OVERCURRENT (67)	2	x	x							
	18	OVER CURRENT PROTECTION (50)	2			x		x				
	19	BREAKER FAILURE INSTANTANEOUS OVERCURRENT (50BF)	4	x	x	x		x				
	20	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION TRIP (49)	0									
	21	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION ALARM (49)	0									
	22	EQUIPMENT (VOLTAGE) UNBALANCE PROTECTION	0									
	23	EQUIPMENT DIFFERENTIAL PROTECTION (87T)	2				x		x			
	24	EQUIPMENT OVERCURRENT PROTECTION (50)	2				x		x			
	25	EQUIPMENT RESTRICTED EARTH FAULT PROTECTION (64)	0									
	26	TAPCHANGER FAULT	0									
	27	BUCHOLZ TRIP (96/BH)	2				x		x			
	28	OIL TEMPERATURE TRIP (26 OT)	0									
	29	OIL TEMPERATURE ALARM (26OT)	0									
	30	WINDING TEMPERATURE TRIP (26 WT)	0									
	31	WINDING TEMPERATURE ALARM (26 (WT)	0									
	32	PRESSURE RELIEF RELAY	0									
	33	EQUIPMENT TRIP	0									
	34	RTU/GATEWAY REMOTE CONTROL	0									
	TOTAL PER BAY:			40	11	11	3	3	3	3	0	6
	TSS - TOTAL :				40							
TDS-2B	1	EARTH SWITCH	10	3	3	1	1	1	1			
	2	DISCONNECTOR	8	2	2	1		1			2	
	3	CIRCUIT BREAKER	5	1	1	1		1			1	
	TOTAL PER BAY:			23	6	6	3	1	3	1	0	3
	TSS - TOTAL :				23							

TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI
TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ
HỆ THỐNG ĐIỆN TP HÀ NỘI
Số: 53/EVNHANOIDC-CN

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

Hoàn Kiếm, ngày 08 tháng 01 năm 2026

V/v góp ý hạng mục SCADA công trình “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài”.

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

Căn cứ Quyết định số 980/QĐ-NSMO ngày 20/11/2025 của Công ty vận hành Hệ thống điện và Thị trường điện Quốc gia về Ban hành Trình tự thực hiện thỏa thuận, yêu cầu kỹ thuật chi tiết về 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 7255/EVNHANOIDHGC-KHVT ngày 31/12/2025 của Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội về việc xin ý kiến hạng mục SCADA công trình “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài”;

Căn cứ hồ sơ thỏa thuận hệ thống viễn thông và SCADA của công trình “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài” do Công ty Cổ phần kỹ thuật và thương mại Vinacentech lập,

Sau khi xem xét hồ sơ, Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội có những ý kiến như sau:

1. Mô hình kết nối

Với mô hình kết nối hệ thống SCADA: Đề nghị bổ sung hiệu chỉnh hiện trạng hệ thống SCADA có tính tới các dự án đang triển khai đồng bộ tại trạm

điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài”, đề nghị Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội chỉ đạo đơn vị tư vấn hiệu chỉnh hoàn thiện lại hồ sơ.

Trân trọng./.

Nơi nhận:

- Như trên;
- Ban GD (để báo cáo);
- Lưu: VT, CN.

**KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**



Nguyễn Ngọc Anh

TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI
TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ
HỆ THỐNG ĐIỆN TP HÀ NỘI

Số: 251/EVNHANOILDC-CN

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

Hoàn Kiếm, ngày 22 tháng 01 năm 2026

V/v góp ý hạng mục SCADA công trình “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài” lần 2.

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

Căn cứ văn bản số 53/EVNHANOILDC-CN ngày 08/01/2026 của Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội về việc góp ý hồ sơ thỏa thuận SCADA công trình: “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài”;

Căn cứ công văn số 315/EVNHANOIHGC-KHVT ngày 16/01/2026 của Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội về việc xin ý kiến hạng mục SCADA công trình “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài” lần 2;

Căn cứ hồ sơ thỏa thuận hệ thống viễn thông và SCADA của dự án “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài” do Công ty Cổ phần kỹ thuật và thương mại Vinacentech hiệu chỉnh,

Sau khi xem xét hồ sơ, Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội có những ý kiến như sau:

1. Mô hình kết nối

Đồng ý với mô hình kết nối các thiết bị BCU/Rơ le thay thế, tận dụng tại các tủ điều khiển bảo vệ trong dự án cải tạo tại trạm E1.42 SB Nội Bài. Các tín hiệu SCADA từ các thiết bị BCU/Rơ le gửi về hệ thống máy tính Gateway/HMI tại trạm qua giao thức IEC61850. Máy tính Gateway gửi dữ liệu SCADA về Trung tâm Điều khiển qua giao thức IEC60870-5-104.

Đồng thời, các thiết bị Rơ le trang bị mới và tận dụng đều kết nối về hệ thống truy cập bản ghi sự cố từ xa.

(Chi tiết mô hình kết nối theo phụ lục I đính kèm).

2. Danh sách dữ liệu

Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội đồng ý với danh sách dữ

liệu SCADA trao đổi với Trung tâm Điều khiển. Danh sách dữ liệu gửi về Trung tâm Điều khiển đảm bảo đáp ứng tiêu chí trạm biến áp không người trực và các quy định hiện hành. *(Chi tiết theo phụ lục II đính kèm).*

3. Đề nghị khác

Để đảm bảo công tác vận hành, đề nghị Quý Công ty chỉ đạo đơn vị thi công không làm ảnh hưởng đến các tín hiệu SCADA, thiết bị của hệ thống SCADA hiện hữu tại trạm và khôi phục kết nối đầy đủ về Trung tâm Điều khiển.

Đề nghị Quý Công ty chỉ đạo việc thực hiện hạng mục khai báo và nghiệm thu tín hiệu ICCP từ Trung tâm điều khiển về Trung tâm giám sát đồng thời trong giai đoạn khai báo hiệu chỉnh cơ sở dữ liệu và nghiệm thu End-to-End.

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. Vì vậy, đề nghị Quý Ban gửi danh sách dữ liệu SCADA có đầy đủ các thông tin (tên tín hiệu theo quyết định đánh số, địa chỉ tín hiệu, loại tín hiệu, dải max-min) của dự án về Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội trước khi kiểm tra End to End 15 ngày làm việc.

Trên đây là các ý kiến của Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội về hồ sơ thỏa thuận hệ thống viễn thông và SCADA dự án “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài”, 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.

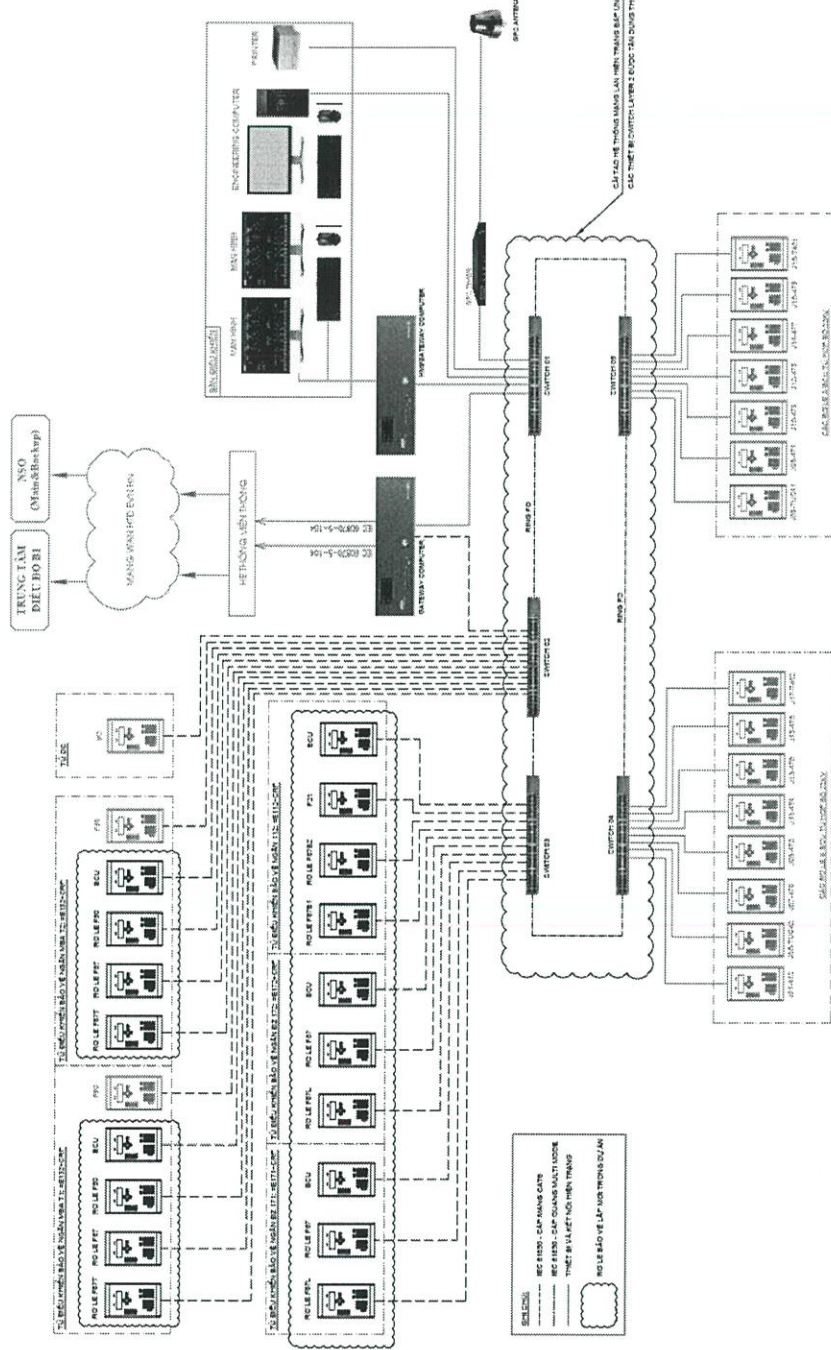
KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC



Nông Ngọc Anh

Phụ lục I

SƠ ĐỒ KẾT NỐI HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TRẠM BIẾN ÁP 110KV E142 SẴN BAY NỔI BÀI SAU CẢI TẠO

[illegible]

(Kèm theo công văn số/EVNHANOILDC-CN, ngày tháng năm 2026)

Loại	STT	Tên tín hiệu	Total	Kiểu tín hiệu	COMON	C11 BUSBAR	C12 BUSBAR	I171 110KV LINE SIDE	I172 110KV LINE SIDE	I112 110KV BB SIDE	T1 T1 TRANS.F	I131 110KV SIDE T1	T2 T2 TRANS.F	I132 110KV SIDE T2	431 INCOMING	432 INCOMING	
AI	1	Voltage Uab	8	K V		1	1	1	1			1		1	1	1	
	2	Voltage Ubc	8	K V		1	1	1	1					1	1	1	
	3	Voltage Uca	8	K V		1	1	1	1			1		1	1	1	
	4	Voltage Ua	8	K V		1	1	1	1			1		1	1	1	
	5	Voltage Ub	8	K V		1	1	1	1			1		1	1	1	
	6	Voltage Uc	8	K V		1	1	1	1			1		1	1	1	
	7	3Uo (Level 6-10-15-35kV)	2	K V		1	1										
	8	Current Ia	13	A		1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
	9	Current Ib	13	A		1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
	10	Current Ic	13	A		1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
	11	Current In	13	A		1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
	12	Fault Current Ia	13	A		1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
	13	Fault Current Ib	13	A		1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
	14	Fault Current Ic	13	A		1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
	15	Fault Current In	13	A		1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
	12	Frequency	10	f		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
	13	Factor	7	Cos (fi)					1	1	1		1		1	1	1
	14	Power P	11	M W					1	1	1	2	1	2	1	1	1
	14	Power Q	11	MVAr					1	1	1	2	1	2	1	1	1
	15	Power S	11	MVA					1	1	1	2	1	2	1	1	1
16	Oil Temp	2	oC							1		1					
17	HV Winding Temp	2	oC								1		1				
18	MV Winding Temp	2	oC								1		1				
19	LV Winding Temp	2	oC								1		1				
20	Tap Position	2									1		1				
Total Bay			214		0	16	16	19	19	12	28	19	28	19	19	19	
	1	MCB TU TC1 Trip	1	FAULT		1											
	2	MCB TU TC2 Trip	1	FAULT			1										
	3	Relay Failure	11	ALARM		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	4	F21 Block	2	ALARM		1	1										
	5	F87B General Pickup	2	ALARM		1	1										
	6	F87B Trip	2	TRIP		1	1										
	7	F87B Block	2	ALARM		1	1										
	8	F81 Under Frequency Trip	2	TRIP		1	1										
	9	F59 Over Voltage Level 1 Trip	2	TRIP		1	1										
	10	F59 Over Voltage Level 2 Trip	2	TRIP		1	1										
	11	F27 Under Voltage Level 1 Trip	2	TRIP		1	1										
	12	F27 Under Voltage Level 2 Trip	2	TRIP		1	1										
	13	F25 Enable	3	ALARM				1	1	1							
	14	CB Remote	7	REMOTE				1	1	1		1		1	1	1	
	15	DS Remote	8	REMOTE				2	2	2		1		1			
	16	CB Not Ready	7	ALARM				1	1	1		1		1	1	1	
	17	SF6 Alarm	7	ALARM				1	1	1		1		1	1	1	
	18	F74 Alarm	7	ALARM				1	1	1		1		1	1	1	
	19	MCB Trip	7	ALARM				1	1	1		1		1	1	1	
	20	F87L General Pickup	2	ALARM				1	1								
	21	F87L General Trip	2	TRIP				1	1								
	22	F87L Trip	2	TRIP				1	1								
	23	F87L Phase A Trip	2	TRIP				1	1								
	24	F87L Phase B Trip	2	TRIP				1	1								
	25	F87L Phase C Trip	2	TRIP				1	1								
	26	F87L Block	2	ALARM				1	1								
	27	Signal Link Failure	2	ALARM				1	1								
	28	F21 Zone 1 Trip	3	TRIP				1	1	1							
	29	F21 Zone 2 Trip	3	TRIP				1	1	1							
	30	F21 Zone 3 Trip	3	TRIP				1	1	1							
	31	F21 Zone 4 Trip	3	TRIP				1	1	1							
	32	F21 Zone 5 Trip	2	TRIP				1	1								
	33	F85 Receive Trip	3	ALARM				1	1	1							
	34	F21 On	3	ALARM				1	1	1							
	35	VT Failure	3	ALARM				1	1	1							
	36	F67 General Pickup	5	ALARM				1	1	1		1		1			
	37	F67 General Trip	5	TRIP				1	1	1		1		1			
	38	F67 Phase A Trip	3	TRIP				1	1	1							

SI

39	F67 Phase B Trip	5	TRIP				1	1	1		1		1		
40	F67 Phase C Trip	5	TRIP				1	1	1		1		1		
41	F67 Phase Overcurrent Level 1 Trip	5	TRIP				1	1	1		1		1		
42	F67 Phase Overcurrent Level 2 Trip	5	TRIP				1	1	1		1		1		
43	F67 Phase Overcurrent Level 3 Trip	3	TRIP				1	1	1						
44	F67 Earth Overcurrent Level 1 Trip	5	TRIP				1	1	1		1		1		
45	F67 Earth Overcurrent Level 2 Trip	5	TRIP				1	1	1		1		1		
46	F67 Earth Overcurrent Level 3 Trip	3	TRIP				1	1	1						
47	F67 Phase Overcurrent Level 1 Trip (backup)	5	TRIP				1	1	1		1		1		
48	F67 Phase Overcurrent Level 2 Trip (backup)	5	TRIP				1	1	1		1		1		
49	F67 Phase Overcurrent Level 3 Trip (backup)	3	TRIP				1	1	1						
50	F67 Earth Overcurrent Level 1 Trip (backup)	5	TRIP				1	1	1		1		1		
51	F67 Earth Overcurrent Level 2 Trip (backup)	5	TRIP				1	1	1		1		1		
52	F67 Earth Overcurrent Level 3 Trip (backup)	3	TRIP				1	1	1						
53	F50 General Pickup	7	ALARM				1	1	1		1		1	1	1
54	F50 General Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
55	F50 Phase A Trip	5	TRIP				1	1	1					1	1
56	F50 Phase B Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
57	F50 Phase C Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
58	F50 Phase Overcurrent Level 1 Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
59	F50 Phase Overcurrent Level 2 Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
60	F50 Phase Overcurrent Level 3 Trip	5	TRIP				1	1	1					1	1
61	F50 Earth Overcurrent Level 1 Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
62	F50 Earth Overcurrent Level 2 Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
63	F50 Earth Overcurrent Level 3 Trip	5	TRIP				1	1	1					1	1
64	50BF Trip	7	TRIP				1	1	1		1		1	1	1
65	F79 Successful	2	ALARM-F79				1	1							
66	F79 Unsuccessful	2	ALARM-F79				1	1							
67	Fan Failure	2	ALARM							1		1			
68	OLTC Failure	2	ALARM							1		1			
69	OLTC Lock	2	ALARM							1		1			
70	Buchholz Alarm	2	ALARM							1		1			
71	HV Winding Temp Alarm	2	ALARM							1		1			
72	MV Winding Temp Alarm	2	ALARM							1		1			
73	LV Winding Temp Alarm	2	ALARM							1		1			
74	Oil Temp Alarm	2	ALARM							1		1			
75	Oil Level Low	2	ALARM							1		1			
76	Oil Level High	2	ALARM							1		1			
77	OLTC Oil Level Low	2	ALARM							1		1			
78	OLTC Oil Level High	2	ALARM							1		1			
79	F49 Alarm	2	OVERLOAD							1		1			
80	F87T General Pickup	2	ALARM							1		1			
81	F87T General Trip	2	TRIP							1		1			
82	F87T Trip	2	TRIP							1		1			
83	F87T Phase A Trip	2	TRIP							1		1			
84	F87T Phase B Trip	2	TRIP							1		1			
85	F87T Phase C Trip	2	TRIP							1		1			
86	87N REF Trip	2	TRIP							1		1			
87	Buchholz Trip	2	TRIP							1		1			
88	Oil Temp Trip	2	TRIP							1		1			
89	Oil Flow Trip	2	TRIP							1		1			
90	HV Winding Temp Trip	2	TRIP							1		1			
91	MV Winding Temp Trip	2	TRIP							1		1			
92	LV Winding Temp Trip	2	TRIP							1		1			
93	Safety Valve Trip	2	TRIP							1		1			
94	Pressure Trip	2	TRIP							1		1			

	95	OLTC Pressure Trip	2	TRIP									1		1					
	96	SELECT OLTC MODE MANUAL/AUTO	2	Man/auto									1		1					
	97	TAP CHANGE INPROGRESS	2	ON/OFF									1		1					
	98	INHIBIT RELAY F90 FROM F67 (U<)	2	ALARM									1		1					
	99	INHIBIT U<, U<	2	ALARM									1		1					
	100	OVERCURRENT I>	2	ALARM									1		1					
	101	OVERVOLTAGE U>	2	ALARM									1		1					
	102	UNDERVOLTAGE U<	2	ALARM									1		1					
	103	Switch Inde/Para Transformer	2	ALARM									1		1					
	104	Switch Master/slave Transformer	2	ALARM									1		1					
	105	F861 Operated	7	TRIP				1	1	1			1			1	1	1		
	106	F862 Operated	5	TRIP				1	1	1			1			1				
	107	F741 Alarm	7	ALARM				1	1	1			1			1	1	1		
	108	F742 Alarm	5	ALARM				1	1	1			1			1				
	109	Authorize	0	SWITCH																
	110	Time not syncrocheck	0	ALARM																
	111	RTU/Gateway State	0	Online																
	112	Security Alarm	0	ALARM																
	113	Fire Alarm	0	ALARM																
	114	Relay access takes relay fault recorder from the control center	0	ALARM																
Total Bay			373		0	11	11	60	60	49	39	32	39	32	20	20				
DI	1	Circuit Breaker CB	7	OPEN/CLOSE				1	1	1			1		1	1	1			
	2	Disconnecter	8	OPEN/CLOSE				2	2	2			1		1					
	3	Earthing Switches	10	OPEN/CLOSE				3	3				1		1	1	1			
	4	Draw In/Out	2	In Service/ Out of Service												1	1			
	Total Bay				0	0	0	6	6	3	0	3	0	3	3	3				
SO	1	Giải trừ rơ le lockout 1	7	F861/command				1	1	1			1		1	1	1			
	2	Giải trừ rơ le lockout 2	5	F862/command				1	1	1			1		1					
	3	On/off chức năng bảo vệ so lệch dọc F87L	2	ON/OFF				1	1											
	4	On/off chức năng bảo vệ so lệch thanh cái F87B	2	ON/OFF		1	1													
	5	On/off chức năng tự động đóng lặp lại F79	2	ON/OFF				1	1											
	6	On/off chức năng bảo vệ hư hỏng máy cắt F50BF	7	ON/OFF				1	1	1			1		1	1	1			
	7	On/off chế độ kiểm tra đồng bộ	3	ON/OFF				1	1	1										
	8	Chuyển chế độ vận hành song song MBA	8	Setup									4		4					
	9	OLTC vận hành chế độ Auto/manual	2	Auto/Manual									1		1					
Total Bay			38		0	1	1	6	6	4	5	3	5	3	2	2				
DO	1	Circuit Breaker CB	7	OPEN/CLOSE				1	1	1			1		1	1	1			
	2	Disconnecter DCL	8	OPEN/CLOSE				2	2	2			1		1					
	3	Earthing Switches	0	OPEN/CLOSE																
	4	Tap Changer	2	LOWER/RAISE								1		1						
	5	Fan Control	4	ON/OFF								2		2						
	6	Change Group	9	SETUP				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	7	Reset Alarm/Trip	9	Normal/Reset				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Total Bay			39		0	0	0	5	5	5	5	4	5	4	3	3				

TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI
CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN
CAO THẾ TP HÀ NỘI
Số: 890/QĐ-EVNHANOIHGC

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

Yên Hòa, ngày 11 tháng 02 năm 2026

QUYẾT ĐỊNH

Về việc phê duyệt Báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng
Dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ
trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài

GIÁM ĐỐC CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ TP HÀ NỘI

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 đã được sửa đổi, bổ sung một số điều theo Luật số 03/2016/QH14, Luật số 35/2018/QH14, Luật số 40/2019/QH14 và Luật số 62/2020/QH14;

Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng sửa đổi, bổ sung theo Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ;

Căn cứ Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;

Căn cứ Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy chế về công tác đầu tư xây dựng áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

Căn cứ Quyết định số 10699/QĐ-EVNHANOI ngày 05/11/2025 về việc ban hành Quy định về công tác đầu tư xây dựng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 4892/QĐ-EVNHANOI ngày 31/5/2025 về việc ban hành Quy định trình tự thực hiện công tác thẩm định các dự án Đầu tư xây dựng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 12864/QĐ-EVNHANOI ngày 30/12/2025 về việc Giao kế hoạch lao động – tiền lương – kỹ thuật năm 2026 cho Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 5111/QĐ-EVNHANOIHGC ngày 07/10/2025 về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật, dự toán chi phí giai đoạn chuẩn bị đầu tư dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài;

Căn cứ Quyết định số 6991/QĐ-EVNHANOIHGC ngày 22/12/2025 về việc phê duyệt nhiệm vụ thiết kế dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV

E1.42 Sân bay Nội Bài;

Căn cứ Văn bản số 05/NSO-CN ngày 06/01/2026 của Trung tâm điều độ HTĐ miền Bắc về việc thỏa thuận hạng mục Scada công trình: “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài”;

Căn cứ văn bản số 251/EVNHANOIDC-CN ngày 22/01/2026 của Trung tâm điều độ hệ thống điện TP Hà Nội về việc góp ý hạng mục Scada công trình: “Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài”;

Căn cứ Báo cáo về việc thẩm tra Báo cáo kinh tế kỹ thuật dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài, của Công ty TNHH tư vấn đầu tư điện 1;

Xét Báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài do Công ty Cổ phần Kỹ thuật và Thương mại VINACENTECH lập;

Căn cứ Báo cáo số 5081/QĐ-EVNHANOIDHGC ngày 06/10/2025 về kết quả thẩm định Báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài;

Theo đề nghị của Phòng Quản lý đầu tư xây dựng.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt Báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài, với các nội dung chủ yếu như sau:

1. Tên dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài.
2. Mã số thông tin công trình: Không
3. Địa điểm xây dựng: trạm biến áp 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài, Xã Quang Minh, thành phố Hà Nội.
4. Người quyết định đầu tư: Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội.
5. Chủ đầu tư: Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội.
6. Tổ chức tư vấn lập Báo cáo kinh tế - kỹ thuật: Công ty Cổ phần Kỹ thuật và Thương mại VINACENTECH.
- Tổ chức lập khảo sát xây dựng (nếu có): Không.
7. Loại, nhóm dự án; cấp công trình; thời hạn sử dụng theo thiết kế của công trình chính: Công trình công nghiệp (Năng lượng đường dây và trạm biến áp). Cấp công trình: cấp II. Nhóm C.
8. Mục tiêu dự án: Việc đầu tư xây dựng dự án với mục tiêu như sau: Đảm bảo an toàn cung cấp điện cho các phụ tải trong các chế độ vận hành, sự cố, nâng cao chất lượng điện năng cho khu vực sân bay Nội Bài và các khu vực lân cận. 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.

9. Quy mô đầu tư xây dựng:

9.1. Phần điện nhất thứ

- Các thiết bị nhất thứ phía 110kV, 22kV giữ nguyên hiện trạng.
- Lắp đặt mới 05 tủ MK;
- Lắp đặt mới 04 tủ VTbox;
- Thu hồi 05 tủ MK hiện hữu.

9.9. Phần điện nhị thứ

- Lắp đặt mới 02 tủ điều khiển bảo vệ (ĐKBV) ngăn đường dây (171, 172), 01 tủ ĐKBV ngăn liên lạc và thanh cái 112 (tận dụng rơ le F21), 02 tủ ĐKBV ngăn MBA 131, 132 (tận dụng rơ le F90 hiện hữu). Cụ thể:

+ Ngăn 171/172: Lắp mới 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn lộ đường dây tuân thủ theo các quy định hiện hành, bao gồm các thiết bị chính: 01 rơ le F87L (tích hợp các chức năng F87L, F21/21N, F67/67N, F50/51, F50/51N, F79/25, F50BF, F85,...); 01 Rơ le F67 (tích hợp các chức năng F67/67N, F50/51, F50/51N, F27/59,...); 01 bộ BCU; Khóa điều khiển, sơ đồ MIMIC, bộ thử nghiệm, rơ le F74, rơ le F86....

+ Ngăn MBA T1/ MBA T2: Lắp mới 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn lộ máy biến áp tuân thủ theo các quy định hiện hành, bao gồm các thiết bị chính: 01 rơ le F87T (tích hợp các chức năng F87T, F64, F50/51, F50/51N/51G, F81, F49,...); 01 Rơ le F67 (tích hợp các chức năng F67/67N, F50/51, F50/51N, F27/59, F50BF,...); 01 rơ le F50&BCU (tích hợp các chức năng F50/51, F50/51N/51G, F50BF, BCU,...); 1 Rơ le F90 (tận dụng hiện hữu, lắp đặt lại); 01 bộ BCU; Khóa điều khiển, sơ đồ MIMIC, bộ thử nghiệm, rơ le F74, rơ le F86....

+ Ngăn liên lạc 112: Lắp đặt mới 01 tủ điều khiển bảo vệ ngăn lộ liên lạc 112 tuân thủ theo các quy định hiện hành, bao gồm các thiết bị chính: 02 rơ le F87B (tích hợp các chức năng F87B, F50BF, FR); 01 Rơ le F21 (tận dụng tại dự án “Lắp bổ sung Rơ-le bảo vệ khoảng cách cho 12 ngăn máy cắt liên lạc/phân đoạn thanh cái phía cao áp tại 11 TBA 110kV và 220kV năm 2025”); 01 bộ BCU; Khóa điều khiển, sơ đồ MIMIC, bộ thử nghiệm, rơ le F74, rơ le F86....

- Thử nghiệm, khai báo, test scada sau khi lắp đặt các tủ ĐKBV lắp mới theo quy định 980/QĐ-NSMO ngày 20/11/2025 (SCADA).

- Mua sắm, lắp đặt và đấu nối toàn bộ hệ thống cáp nhị thứ các tủ lắp mới bao gồm cáp cấp nguồn, cáp mạch dòng, mạch cáp, cáp tín hiệu, trạng thái, điều khiển...

- Thu hồi 02 tủ bảo vệ MBA (PP1, PP2), 01 tủ bảo vệ 2 ngăn đường dây và ngăn cầu (PP3), 02 tủ điều khiển MBA (CP1, CP2), 02 tủ điều khiển xa MBA (AVR1, AVR2), 02 tủ điều khiển 2 ngăn đường dây và ngăn cầu (CP3);

- Thu hồi cáp nhị thứ hiện hữu liên quan đến dự án;

9.3. Phần thông tin liên lạc và Scada

- Hệ thống thông tin liên lạc: Hệ thống thông tin hiện hữu đáp ứng kết nối tín hiệu SCADA về trung tâm điều độ HTĐ miền Bắc NSO và trung tâm điều độ HTĐ TP Hà Nội B1. Tại dự án, tận dụng hệ thống thông tin hiện hữu tại trạm.
- Hệ thống máy tính: sử dụng hệ thống máy tính hiện có của trạm.
- Kéo mới cáp mạng CAT6 kết nối router BCU lắp mới lên Switch layer 2 hiện hữu, cải tạo sơ đồ mạng LAN thành sơ đồ vòng ring để đảm bảo tính dự phòng trong vận hành đáp ứng theo quy định 1603/QĐ-EVN ngày 18 tháng 11 năm 2021.
- Các tín hiệu SCADA cho thiết bị lắp mới sẽ được ghép nối lại với hệ thống SCADA hiện có và được ghép nối về Trung tâm Điều độ HTĐ miền Bắc NSO, Trung tâm điều độ HTĐ TP Hà Nội B1 theo quy định.
- Cài đặt khai báo, cấu hình lại hệ thống SCADA sau khi thay thế các role ĐKBV, BCU lắp mới. 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 và tại trung tâm điều độ NSO, B1.
- Test Point – To – Point tại trạm và test End – To – End với Trung tâm điều độ NSO, B1.

9.4. Các hạng mục khác

Hệ thống chống sét, hệ thống chiếu sáng giữ nguyên hiện trạng.

Hệ thống nối đất: Dự án trang bị dây nối đất cho tủ MK lắp đặt mới. Nối đất cho dây tủ ĐKBV lắp mới tận dụng hiện hữu.

Hệ thống điều hòa thông gió: Dịch chuyển cục nóng của điều hòa tầng 2 sang khoảng dầm bên cạnh, tránh vị trí hộp cáp lắp mới. Trang bị với đầu nối mới hệ thống ống bảo ôn cho cục nóng điều hòa dịch chuyển.

9.5. Phần xây dựng

Các hạng mục xây dựng tại trạm biến áp 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài:

- Khu nhà ĐKPP: Giữ nguyên hiện trạng.
- Hệ thống cấp nước: Giữ nguyên hiện trạng.
- Hệ thống thoát nước: Giữ nguyên hiện trạng.
- Hệ thống mương cáp, thang giá cáp trong nhà: Cải tạo hệ thống sàn nâng phòng điều khiển, thang giá cáp nhệ thứ. Cụ thể: Lắp đặt bổ sung thang cáp nhệ thứ tại mặt sàn phòng điều khiển hiện trạng, phục vụ đi cáp nhệ thứ kéo mới.
- Móng, trụ thiết bị: Bổ sung 05 tủ MK lắp đặt mới, bổ sung giá đỡ 04 tủ VTbox lắp mới.
- Mương cáp ngoài trời: Xây dựng mới mương cáp nhệ thứ bổ sung, từ mương cáp nhệ thứ hiện hữu đến hộp cáp nhệ thứ lắp đặt mới.
- Máng cáp nhệ thứ ngoài trời: Lắp đặt mới máng cáp nhệ thứ từ tủ local của các thiết bị nhất thứ 110kV đến mương cáp nhệ thứ hiện hữu.

- Hộp cáp nhị thứ ốp tường ngoài trời: Lắp đặt mới hộp cáp nhị thứ ốp tường ngoài trời, nối từ mương cáp nhị thứ bổ sung ngoài trời đến sàn nâng phòng điều khiển;
- Hàng rào: Giữ nguyên hiện trạng.
- Hoàn trả mặt bằng sau dự án.

9.6. Phần phòng cháy chữa cháy

Giữ nguyên hệ thống chữa cháy hiện trạng.

9.7. Thiết bị tận dụng

- 01 Rơ le F21 tại tủ bảo vệ (PP3) hiện hữu được trang bị mới trong dự án “Lắp bổ sung Rơ-le bảo vệ khoảng cách cho 12 ngăn máy cắt liên lạc/phân đoạn thanh cái phía cao áp tại 11 TBA 110kV và 220kV năm 2025”.
- 02 bộ rơ le F90 tại tủ điều khiển xa MBA (AVR1, AVR2) hiện hữu.

10. Danh mục tiêu chuẩn chủ yếu được lựa chọn

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

Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/07/2006 của Bộ Công nghiệp ban hành Quy phạm trang bị điện các phần:

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

Luật Điện Lực số 61/2024/QH15, Hà Nội ngày 30/12/2024 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam ban hành;

Luật Xây dựng Số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam; số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng;

Luật bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;

Nghị định 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 của chính Phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 củ Chính Phủ quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường.

Nghị định số 06/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;

Nghị định số 10/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính Phủ Quy định chi tiết thi hành luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;

Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng.

Thông tư 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ công Thương Quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng;

Quyết định số 2896/QĐ-EVN-KTLĐ-TĐ ngày 10/10/2003 của Tổng Công ty Điện Lực Việt Nam: Qui định về tiêu chuẩn kỹ thuật 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 500kV, 220kV, 110kV; Quy định về công tác thí nghiệm đối với Role bảo vệ kỹ thuật số;

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 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 Quốc gia Việt Nam.

Quyết định số 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 110kV-220kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

Quyết định số 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 về việc ban hành 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.

Các quy định hiện hành.

***Tiêu chuẩn áp dụng cho thiết bị điều khiển, bảo vệ**

Thử nghiệm khả năng chịu tác động của điện từ trường

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| + Ô nhiễm điện từ trường: | IEC 60255-25 |
| + Phóng điện tĩnh: | IEC 60255-25, IEC 61000-4. |
| + Nhiễu loạn quá độ: | IEC 61000-4, IEC 60255-22. |
| + Ảnh hưởng điện từ trường: | IEC 61000-4, IEC 60255-25. |
| + Ảnh hưởng nguồn cung cấp: | IEC 61000-4, IEC 60255-11. |
| + Sự phân bố tần số cao: | IEC 60255-22, IEC 61000-4. |
| + Xung điện áp: | IEC 60255-22. |

Thử nghiệm khả năng chịu đựng điều kiện môi trường

- | | |
|--------------------------------|--------------|
| + Môi trường nóng, lạnh: | IEC 60068-2. |
| + Sự xâm nhập của các vật thể: | IEC 60529. |
| + Sự phân bố tần số cao: | IEC 60255-22 |
| + Rung động: | IEC 60255-21 |

Thử nghiệm an toàn

+ Mức chịu đựng của điện môi:	IEC 60255-5
+ Xung điện:	IEC 60255-5
+ Điện trở cách điện:	IEC 60255-5
+ Mức an toàn với tia laser:	IEC 60825-1
+ Mức an toàn của sản phẩm:	IEC 60225-6.

***Tiêu chuẩn áp dụng trong hệ thống SCADA:**

Quyết định số 55/QĐ-ĐTĐL ngày 22/08/2017 của Cục Điều tiết điện lực - BCT về việc Ban hành Quy định yêu cầu kỹ thuật và quản lý vận hành hệ thống SCADA.

Công văn số 432/ĐDQG-CN ngày 20/03/2017 của Trung tâm Điều độ Hệ thống điện Quốc Gia về việc Hướng dẫn và quy định về việc thỏa thuận kết nối hệ thống viễn thông vận hành hệ thống điện.

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

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.

Căn cứ Quyết định số 980/QĐ-NSMO ngày 20/11/2025 của Công ty vận hành Hệ thống điện và Thị trường điện Quốc gia về việc Ban hành Trình tự thực hiện thỏa thuận, yêu cầu kỹ thuật chi tiết về quản lý vận hành hệ thống SCADA.

Quyết định số 2896/QĐ-EVN-KTLD-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.

***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.

Các quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng nhà nước hiện hành khác.

11. Tổng mức đầu tư xây dựng; giá trị các khoản mục chi phí trong tổng mức đầu tư xây dựng:

a) Giá trị tổng mức đầu tư xây dựng công trình: **11.320.505.798 đồng**

Số tiền bằng chữ: Mười một tỉ ba trăm hai mươi triệu năm trăm linh năm nghìn bảy trăm chín mươi tám đồng (Đã bao gồm VAT)

Trong đó:	- Chi phí xây dựng:	2.748.724.032 đồng.
	- Chi phí thiết bị:	6.777.481.574 đồng.
	- Chi phí quản lý dự án:	197.147.423 đồng.
	- Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng:	677.228.854 đồng.
	- Chi phí khác:	380.852.210 đồng.
	- Chi phí dự phòng:	539.071.705 đồng.

b) Cơ sở xác định tổng mức đầu tư công trình:

- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Thông tư 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 của Bộ Xây dựng về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của bộ trưởng bộ xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
- Thông tư số 01/2025/TT-BXD sửa đổi, bổ sung một số điều của thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của bộ trưởng bộ xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình, thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của bộ trưởng bộ xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng đã được sửa đổi, bổ sung một số điều tại thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29 tháng 12 năm 2023 của Bộ trưởng Bộ xây dựng.
- Định mức dự toán chuyên ngành công tác lắp đặt đường dây và trạm biến áp kèm theo Thông tư 36/2022/TT-BCT của Bộ Công thương ngày 22/12/2022;
- Căn cứ thông tư 05/2023/TT-BCT ngày 16/03/2023 về việc ban hành bộ định

mức dự toán chuyên ngành thí nghiệm điện đường dây và trạm biến áp;

- Thông tư số 44/2020/TT-BTTTT ngày 31/12/2020 của Bộ Thông tin và Truyền thông về việc ban hành định mức xây dựng công trình bưu chính, viễn thông;
- Quyết định số 32/QĐ-EVN ngày 19/02/2019 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc phê duyệt và ban hành Bộ định mức dự toán công tác thí nghiệm hiệu chỉnh tín hiệu hệ thống SCADA.
- Quyết định số 203/QĐ-EVN ngày 27/10/2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Bộ định mức dự toán sửa chữa công trình lưới điện;
- Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06 tháng 09 năm 2023 của Chính phủ quy định về bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm nhân sự của chủ xe cơ giới, bảo hiểm cháy, nổ bắt buộc, bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng.
- Văn bản số 9225/BCT-TCNL ngày 05 tháng 10 năm 2011 công bố định mức tỷ lệ chi phí công tác nghiệm thu đóng điện bàn giao công trình ĐZ và TBA.
- Quyết định số 3461/QĐ-SXD ngày 22/12/2025 về việc Công bố đơn giá nhân công xây dựng trên địa bàn thành phố Hà Nội;
- Quyết định số 3562/QĐ-SXD ngày 22/12/2025 về việc Công bố ca máy và thiết bị thi công xây dựng trên địa bàn thành phố Hà Nội;
- Nghị định 254/2025/NĐ-CP của Chính phủ ngày 26/9/2025 Quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công.
- Thông báo của Tổng công ty Điện lực thành phố Hà Nội về việc thông báo giá vật tư thiết bị;
- Công bố giá vật liệu xây dựng thành phố Hà Nội số 02.04/2025/CBGVL-SXD ngày 15 tháng 12 năm 2025 của Sở Xây dựng thuộc UBND TP Hà Nội
- Thông báo 3888/TB-EVNHANOI ngày 07/05/2025 của Tổng công ty Điện lực thành phố Hà Nội về việc xác định giá vật tư thiết bị từ các nguồn thông tin giá;
- Thông báo số 9791/TB-EVNHANOI ngày 08/10/2025 của Tổng công ty điện lực TP Hà Nội thông báo lãi suất vay vốn để tính hiệu quả các dự án ĐTXD;
- Báo giá thiết bị của nhà cấp hàng;
- Tham khảo giá vật tư thiết bị của các công trình tương tự đã được duyệt;
- Và các văn bản có liên quan khác.

12. Tiến độ thực hiện dự án: Năm 2026.

13. Nguồn vốn đầu tư và dự kiến bố trí kế hoạch vốn theo tiến độ thực hiện dự án: Vay tín dụng thương mại + Khấu hao cơ bản.

14. Hình thức tổ chức quản lý dự án được áp dụng: Chủ đầu tư tự quản lý dự án thông qua BQLDAKN.

15. Yêu cầu về nguồn lực, khai thác sử dụng tài nguyên (nếu có); phương án bồi thường, hỗ trợ tái định cư : Không

16. Các nội dung khác (nếu có): Đơn vị tư vấn chịu trách nhiệm về kết quả tính toán thiết kế, khối lượng vật tư tính toán; Hoàn chỉnh hồ sơ BCKTKT phù hợp với những nội dung được phê duyệt.

Điều 2. Tổ chức thực hiện:

a) Báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng dự án: Cải tạo hệ thống điều khiển bảo vệ trạm 110kV E1.42 Sân bay Nội Bài được phê duyệt là căn cứ để thi công xây dựng công trình.

b) Những lưu ý khi thi công xây dựng: Phần vật tư thu hồi yêu cầu thực hiện theo các quy định của Tập đoàn Điện lực Việt Nam và Tổng Công ty điện lực thành phố Hà Nội đã ban hành.

Điều 3. Ông Giám đốc Ban quản lý dự án kiêm nhiệm và các Ông (Bà) Trưởng các đơn vị chức năng có liên quan của Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội thi hành quyết định này./. 

Nơi nhận:

- Như điều 3;
- BQLDAKN (để t/h);
- KTVH; KHVT; AT; TCKT (để p/h);
- Lưu: VT, QLĐTXD.

GIÁM ĐỐC



Nguyễn Văn Khanh

Phụ lục

BẢNG TỔNG HỢP TỔNG MỨC ĐẦU TƯ XÂY DỰNG

(Kèm theo quyết định số: /QĐ-EVNHANOIHGC ngày tháng năm 2026 của Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội)

ĐVT: Đồng

STT	KHOẢN MỤC CHI PHÍ	DIỄN GIẢI	GIÁ TRỊ TRƯỚC THUẾ	VAT	GIÁ TRỊ SAU THUẾ
I	2	3	4	5	6 = 4 + 5
A	CHI PHÍ XÂY DỰNG	Gxd	2.498.840.029	249.884.003	2.748.724.032
1	Chi phí mua sắm, lắp đặt vật liệu điện theo thông tư 36/2022	Dự toán chi tiết	1.654.072.171	165.407.217	1.819.479.388
4	Chi phí tháo dỡ vật liệu điện	Dự toán chi tiết	114.814.137	11.481.414	126.295.551
5	Chi phí vật liệu hệ thống SCADA	Dự toán chi tiết	62.257.549	6.225.755	68.483.304
7	Chi phí xây dựng	Dự toán chi tiết	667.696.172	66.769.617	734.465.789
B	CHI PHÍ THIẾT BỊ	Gtb	6.161.346.886	616.134.688	6.777.481.574
I	Chi phí mua sắm thiết bị		4.828.347.800	482.834.780	5.311.182.580
1	Chi phí mua sắm thiết bị điện trạm biến áp	Dự toán chi tiết	4.828.347.800	482.834.780	5.311.182.580
II	Chi phí lắp đặt, thí nghiệm		1.332.999.086	133.299.908	1.466.298.994
1	Chi phí lắp đặt thiết bị điện	Dự toán chi tiết	58.897.349	5.889.735	64.787.084
2	Chi phí tháo dỡ thiết bị điện	Dự toán chi tiết	27.625.582	2.762.558	30.388.140
3	Chi phí thí nghiệm thiết bị điện	Dự toán chi tiết	1.015.733.371	101.573.337	1.117.306.708
4	Chi phí lắp đặt thiết bị hệ thống SCADA	Dự toán chi tiết	5.326.244	532.624	5.858.868
5	Chi phí hiệu chỉnh, thí nghiệm hệ thống SCADA	Dự toán chi tiết	225.416.540	22.541.654	247.958.194

