



TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC
CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC

**CÔNG TRÌNH : NÂNG CAO NĂNG LỰC VẬN HÀNH LƯỚI
ĐIỆN TRUNG HẠ ÁP, GIẢM TỶ LỆ VÀ GIẢM SỐ KHÁCH
HÀNG ĐIỆN ÁP THẤP KHU VỰC CÁC XÃ KIẾN THIẾT,
HÙNG LỢI, TRUNG SƠN, THÁI BÌNH, TÂN LONG, YÊN
SƠN, NHỮ KHÊ VÀ PHƯỜNG MỸ LÂM, TỈNH TUYÊN
QUANG NĂM 2026**

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

TẬP I:

THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG

QUYỀN I.1:

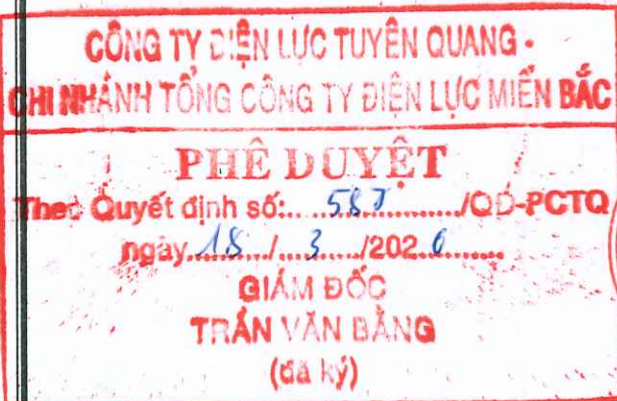
THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT CÔNG TRÌNH

C.T.T.K: Âu Hồng Hiền.....

Hà Nội, Ngày 15 tháng 3 năm 2026

KT. GIÁM ĐỐC

PHÓ GIÁM ĐỐC



Phạm Ngọc Oanh

GIỚI THIỆU

NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ

Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) đầu tư xây dựng công trình: “Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026” được biên chế gồm thành các tập như sau:

TẬP I: THUYẾT MINH - TỔ CHỨC XÂY DỰNG.

Quyển I.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật.

Quyển I.2: Tổ chức xây dựng.

TẬP II: CÁC BẢN VẼ THI CÔNG.

TẬP III: BÁO CÁO KHẢO SÁT XÂY DỰNG.

Quyển III.1: Thuyết minh kết quả khảo sát.

Quyển III.2: Các bản vẽ báo cáo khảo sát.

TẬP IV: DỰ TOÁN VÀ PHÂN TÍCH KINH TẾ - TÀI CHÍNH, HIỆU QUẢ SAU ĐẦU TƯ

Sau đây là nội dung **Quyển I.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật** gồm những nội dung chính sau:

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 : QUY MÔ CÔNG TRÌNH.....	4
1.1. CƠ SỞ LẬP BCKT-KT:	4
1.2. MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH:	8
1.3. NGUỒN VỐN THỰC HIỆN :.....	9
1.4. QUY MÔ DỰ ÁN:	9
1.5. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH:	9
1.6. PHẠM VI CÔNG TRÌNH:	11
CHƯƠNG 2 : SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ	12
2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC ĐƯỢC CẤP ĐIỆN:	12
2.2. HIỆN TRẠNG LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC CẤP ĐIỆN CHO DỰ ÁN:	13
2.3. NHU CẦU PHỤ TẢI KHU VỰC:.....	33
2.4. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ:	35
2.5. CÁC CHỈ TIÊU KINH TẾ TÍNH TOÁN:	37
2.6. PHƯƠNG ÁN KẾT LƯỚI:	37
CHƯƠNG 3 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP	41
3.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN:.....	41
3.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN	46
3.4. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG:	62
CHƯƠNG 4 : GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP PHÂN PHỐI	71
4.1. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN.	71
4.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG.....	76
CHƯƠNG 5 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP	77
5.1. TUYẾN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP:	79
5.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN:.....	84
5.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG:	89
CHƯƠNG 6 : ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT	94
6.1. YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ, THIẾT BỊ LẮP ĐẶT TRÊN LƯỚI ĐIỆN .	94
6.2. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ - THIẾT BỊ	95
CHƯƠNG 7 : TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ	201
7.1. PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ.....	201
7.2. PHẦN TRẠM BIẾN ÁP	202
7.3. PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ.....	202
CHƯƠNG 8 : PHỤ LỤC TÍNH TOÁN	204
8.1. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN ĐIỆN.....	204
8.2. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN XÂY DỰNG.	205
8.3. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN.	206

CHƯƠNG 9 : KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	207
9.1. QUY ĐỊNH CHUNG	207
9.2. ĐỊA ĐIỂM THỰC HIỆN DỰ ÁN	207
9.3. QUY MÔ DỰ ÁN	208
9.4. NHU CẦU NGUYÊN LIỆU, NHIÊN LIỆU SỬ DỤNG	208
9.5. CÁC TÁC ĐỘNG XẤU ĐẾN MÔI TRƯỜNG	208
9.6. KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	208
9.7. CAM KẾT.....	209
CHƯƠNG 10 : PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU.....	210
10.1. PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN.....	210
10.2. KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU.....	210
10.3. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN	210
CHƯƠNG 11 : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	211
11.1. KẾT LUẬN.....	211
11.2. KIẾN NGHỊ.....	211
CHƯƠNG 12 : PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ	212
12.1. CÁC QUYẾT ĐỊNH.	212

CHƯƠNG 1 : QUY MÔ CÔNG TRÌNH

1.1. CƠ SỞ LẬP BCKT-KT:

Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: "Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTDN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026" được lập trên cơ sở:

- Căn cứ Quyết định số 2763/QĐ-EVNNPC ngày 06/12/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc duyệt danh mục và tạm giao KHV ĐTXD bổ sung năm 2026 cho Công ty Điện lực Tuyên Quang;

- Căn cứ Hợp đồng nội bộ/ hợp đồng giao khoán nội bộ số 67/HĐ.TV/2025/PCTQ - NPSC, ngày 26 tháng 12 năm 2025 giữa Công ty Điện lực Tuyên Quang và Công ty Dịch vụ Điện lực miền Bắc Về việc thực hiện gói thầu 01/TV-Tư vấn khảo sát, lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật-ĐTXD, lập KHBVMT Công trình: 06 công trình ĐTXD BS năm 2026;

- Căn cứ quyết định .../QĐ-PCTQ, ngày tháng năm 2026, về việc phê duyệt kết quả khảo sát công trình: "Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTDN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026".

- Căn cứ các văn bản thỏa thuận với các địa phương về hướng tuyến đường dây trung áp và vị trí trạm biến áp của công trình: "Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTDN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026";

- Căn cứ Phương án đầu tư xây dựng công trình: "Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTDN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026" do Công ty Điện lực Tuyên Quang lập;

- Căn cứ vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Tuyên Quang;

- Căn cứ Quyết định số 118/QĐ-EVNNPC ngày 20/01/2026 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc V/v ban hành Quy định về công tác khảo sát, thiết kế dự án lưới điện cấp điện áp đến 220kV trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc.

- Căn cứ Quyết định số 50/QĐ-HĐTV của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ngày 18 tháng 4 năm 2022 về việc “ Ban hành suất vốn đầu tư xây dựng công trình lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV”.

- Quyết định số 325/QĐ-TTg ngày 30/03/2023 của Thủ tướng Chính phủ: Về việc phê duyệt Quy hoạch tỉnh Tuyên Quang thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050;

- Căn cứ văn bản số 5103/EVNNPC-KH ngày 16/9/2021 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc V/v hướng dẫn công tác lập PAĐT các dự án lưới điện tại đơn vị;

- Căn cứ vào quyết định 318/QĐ-NPC ngày 03/02/2016 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc; Tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn phụ kiện cáp bọc cho lưới điện trung áp trên không ban hành theo quyết định số 98/QĐ/EVNNPC ngày 16/01/2017; Văn bản số 4978/ EVNNPC-KT ngày

06/10/2015 V/v áp dụng YCKT lựa chọn dây bọc cách điện trung áp không màn chắn; Văn bản số 4979/ EVNNPC-KT ngày 06/10/2015 V/v áp dụng YCKT lựa chọn dây nhôm lõi thép ACSR;

- Căn cứ văn bản số 5779/EVNNPC-KT, ngày 16/11/2025 về việc áp dụng YCKT lựa chọn cáp vận xoắn hạ áp;

- Căn cứ công văn số 7461/EVNNPC-KT, ngày 30/12/2021 về việc hướng dẫn áp dụng các tiêu chuẩn cơ sở trong công tác mua sắm vật tư thiết bị;

- Căn cứ vào văn bản số 5313/EVNNPC-KT ngày 27 tháng 09 năm 2021 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc áp dụng tiêu chuẩn cơ sở do EVN ban hành”;

- Căn cứ Văn bản số 4489/EVNNPC-KT ngày 29/9/2023 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc hướng dẫn áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật ;

- Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10 tháng 6 năm 2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

- Căn cứ Văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc thực hiện định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC;

- Căn cứ văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16/06/2020 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc “ban hành tạm thời một số tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vận hành trên lưới điện”;

- Căn cứ Quyết định số 118/QĐ-HĐTV, ngày 01/06/2025 về việc ban hành Quy định phân cấp của Hội đồng thành viên Tổng công ty Điện lực miền Bắc;

- Hiện trạng nguồn, lưới điện và thực trạng sử dụng điện của khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm tỉnh Tuyên Quang.

Các Luật, nghị định và thông tư liên quan:

- Luật đấu thầu số 22 /2023/QH15 của Chính phủ ngày 23 tháng năm 2023 ;

- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2022/QH14 ngày 17/11/2020;

- Luật điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30 tháng 11 năm 2024 của Quốc hội khóa XV, kỳ họp thứ 8;

- 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 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;

- Nghị định số: 10/2021/NĐ-CP ngày 09/2/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

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

- Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025- Nghị định sửa đổi, bổ sung một số điều Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường;

- Nghị định 20/2022/NĐ-CP ngày 10/3/2022 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số

điều của Nghị định số 119/2015/NĐ-CP ngày 13 tháng 11 năm 2015 của chính phủ quy định bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;

- Nghị định 44/2023/NĐ-CP ngày 30/6/2023 của Chính phủ quy định chính sách giảm thuế giá trị gia tăng theo Nghị quyết 101/2023/QH15 ngày 24/06/2023 của Quốc hội;

- Thông tư số 27/2023/TT-BTC ngày 12/5/2023 của Bộ Tài chính Quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định thiết kế kỹ thuật, phí thẩm định dự toán xây dựng;

- Thông tư 06/2021/TT-BXD ngày 30/06/2021 của Bộ Xây dựng Quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;

- Thông tư số: 10/2019/TT-BXD của Bộ Xây Dựng, ngày 26 tháng 12 năm 2019, về việc Ban hành định mức xây dựng;

- Thông tư 11/2021/TT-BXD của Bộ Xây dựng ngày 31/08/2021 hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Thông tư 14/2023/TT-BXD của Bộ Xây dựng ngày 29/12/2023 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 12/2021/TT-BXD của Bộ Xây dựng ngày 31/08/2021 Ban hành định mức xây dựng;

- Thông tư 13/2021/TT-BXD của Bộ Xây dựng ngày 31/08/2021 Hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;

- Thông tư số 01/2017/TT-BXD, ngày 06/02/2017 của bộ xây dựng về hướng dẫn xác định và quản lý chi phí khảo sát xây dựng;

- Thông tư số 14/ 2023/TT-BXD ngày 29 tháng 12 năm 2023. Sửa đổi bổ sung một số điều của Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây Dựng hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Thông tư số 33/2015/TT-BCT ngày 27/10/2015 của Bộ Công thương về việc Quy định về kiểm định an toàn kỹ thuật các thiết bị, dụng cụ điện.

- Căn cứ Thông tư số 06/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công Thương quy định Điều độ, vận hành, thao tác, xử lý sự cố, khởi động đen và khôi phục hệ thống điện quốc gia và Căn cứ Thông tư số 46/2025/TT-BCT ngày 06/8/2025 của Bộ Công Thương về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của các Thông tư số 04/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025, Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 và Thông tư số 06/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025.

Các văn bản hướng dẫn

- Thông tư số 36/2022/TT-BCT ngày 22/12/2022 của Bộ Công thương về việc công bố định mức dự toán chuyên ngành công tác lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp;

- Định mức dự toán sửa chữa công trình lưới điện ban hành kèm theo Quyết định số 203/QĐ-EVN ngày 27/10/2020 Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

- Văn bản số 9225/BCT-TCNL của Bộ Công thương ngày 05/10/2011 về việc Công bố định mức tỷ lệ chi phí công tác nghiệm thu đóng điện bàn giao công trình ĐZ & TBA;

- Thông tư số 05/2023/TT-BCT ngày 16/03/2023 của Bộ công thương về việc Ban

hành Bộ định mức dự toán chuyên ngành thí nghiệm đường dây và trạm biến áp;

- Thông báo giá VLXD mới nhất tại địa phương xây dựng công trình;
- Giá vật tư thiết bị tham khảo theo Báo giá của các nhà cung cấp vật tư thiết bị tại thời điểm lập dự toán;
- Căn cứ “Quy trình an toàn thủy, cơ, nhiệt, hóa” ban hành kèm theo Quyết định số 881/QĐ-EVN ngày 15/7/2021 của Tổng Giám đốc Tập đoàn Điện lực Việt Nam (để xây dựng biện pháp an toàn).
- Căn cứ “Quy trình an toàn điện” ban hành kèm theo Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/7/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam (để xây dựng biện pháp an toàn).
- Các văn bản liên quan khác.

Các tiêu chuẩn dùng để thiết kế:

- Quyết định số 34/2006/QC-BCN ngày 13/9/2006 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp quy định về kỹ thuật An toàn lưới điện hạ áp nông thôn.
- Quy định kỹ thuật lưới điện nông thôn: QĐKT.ĐNT-2006 do Bộ Công nghiệp ban hành theo quyết định số: 44/2006/QĐ-BCN ngày 08/12/2006;
- Văn bản số 3322/EVNNPC-KT ngày 10/7/2024 về bộ tiêu chuẩn kỹ thuật tủ tụ bù hạ áp.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2737-2023 Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế do Bộ KHCN ban hành theo quyết định số: 1341/QĐ-BKHCN ngày 29/06/2023;
- Qui 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 TCVN có liên quan;
- Quyết định số 789/QĐ-EVN ban hành ngày 10/6/2025: Quyết định về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Căn cứ mục tiêu đảm bảo đầu tư hiệu quả, giảm tổn thất điện năng, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện SAIDI nhằm đảm bảo hoàn thành kế hoạch SXKD đến năm 2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc;
- Căn cứ kế hoạch phân bổ chỉ tiêu độ tin cậy cung cấp điện NPC giao cho các Công ty Điện lực tỉnh/thành phố từ năm 2020-2025;
- Đối với kết cấu xây dựng như cột, xà, móng, trụ,...để tính toán và thiết kế dựa trên các tiêu chuẩn sau:
 - Quy chuẩn Việt Nam QCVN 02-2009/BXD: Số liệu điều kiện tự nhiên đúng trong xây dựng
 - TCVN 5574:2018 Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.
 - TCVN 5575:2012 Kết cấu thép. Tiêu chuẩn thiết kế.
 - TCVN 9362:2012 Kết cấu xây dựng và nén. Nguyên tắc cơ bản về tính toán
 - TCVN 5847:2016 Tiêu chuẩn chế tạo cột bê tông ly tâm.
 - Tiêu chuẩn về kết cấu thép - gia công - lắp ráp - nghiệm thu và yêu cầu kỹ thuật: 20TCN 170-89;
 - Tiêu chuẩn về thép hình, thép tấm : TCVN 5575:2012, JISG3101, KSD3503;

- Tiêu chuẩn bu lông đai ốc: TCVN 1876-76; TCVN 1896 :1976
- Tiêu chuẩn về vòng đệm vành : TCVN 132-77 ; TCVN 2060-77;
- Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng: TCVN 5408-2007;
- Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam: ISO 6362-4: 2012
- Các tài liệu hướng dẫn tính toán đường dây tải điện trên không, TBA và tính toán nền móng công trình trong nước và Quốc tế.
- Lựa chọn thiết bị: Áp dụng tiêu chuẩn IEC, TCVN, một số tiêu chuẩn được chấp nhận tại Việt Nam phiên bản mới nhất cho từng loại thiết bị:
 - + Máy biến áp: IEC 60076; TCVN 6306
 - + Chống sét van: IEC 60099, IEEE 62-11; TCVN 6099-1:2007
 - + Cầu chì tự rơi : IEC 60282
 - + Sứ đỡ: Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 7998:2009 ; IEC 60383 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
 - + Cách điện treo sử dụng cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 61109:2008; ANSI C29.13-2000 hoặc các tiêu chuẩn tương đương. Riêng tiêu chuẩn Việt Nam trước mắt áp dụng như tiêu chuẩn TCVN 7998:2009.
 - + Dây dẫn bọc: IEC 60502-2; 60228; TCVN 5935; TCVN 8091
 - + Dây dẫn trần: IEC 61089; IEC 60889; IEC 1032; ATSM B489; ASTM B416; FOST 839; TCVN 8090:2009
 - + Đầu nối hộp nối cáp: IEEE 48-1990; IEC 60502-4; VDE 0278
 - + Phụ kiện: 11 TCN-13; ASTM.123; ASTM.153; IEC 61466
 - Tủ điện hạ áp: IEC 60439-1; IEC 60947; IEC 60529; 61238; TCVN 7994:2009
 - + Cáp hạ áp: IEC 227.2; IEC 332-1; IEC 811; TCVN 5935
 - Đối với thiết bị đo lường

1.2. MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH:

Công trình cần đạt được những mục tiêu sau:

- Chống quá tải các TBA hiện đang vận hành đầy tải, đảm bảo cấp điện trong năm 2026 và các năm tiếp theo.
- Giảm tổn thất điện năng lưới điện hạ áp khu vực được cải tạo.
- Giảm bán kính cấp điện lưới điện hạ áp đồng thời giảm số lượng khách hàng có điện áp thấp
- Nâng cao chất lượng điện năng, phục vụ tốt cho nhu cầu sinh hoạt và sản xuất của các hộ sử dụng điện trong khu vực.
- Tăng hiệu quả trong công tác kinh doanh bán điện.
- Đảm bảo an toàn, cung cấp điện liên tục, ổn định cho nhân dân trong khu vực san tải, chống quá tải cho các TBA đang bị quá tải, nâng cao chất lượng điện năng.
- Xây dựng lưới điện phù hợp với quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Tuyên Quang giai đoạn 2025 đến 2030, có xét đến năm 2050.

1.3. NGUỒN VỐN THỰC HIỆN :

- Vốn vay tín dụng thương mại và vốn khấu hao cơ bản năm 2026 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc

- Chủ dự án: TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC.

1.4. QUY MÔ DỰ ÁN:

- XDM khoảng 3,468 km ĐZ 35kV sử dụng dây dẫn ACSR70/11 và cáp bọc trung thế loại AC70/11/XLPE4.3/HDPE.

- Xây dựng mới 7 TBA gồm: (1x100+6x180)35/0,4kV.

- Xây dựng mới khoảng 2,284 km đường dây hạ áp sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV AL/XLPE tiết diện 95mm²,

- Cải tạo và thay dây nâng tiết diện khoảng 12,923 km đường dây hạ áp đang sử dụng dây dẫn có tiết diện 25-50-70mm² lên cáp vặn xoắn 0,6/1kV AL/XLPE tiết diện 70mm², 95mm² và 120mm².

1.5. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH:

- Vùng dự án gồm các xã thuộc Vùng 3: Khu vực nông thôn phân tán không thuộc nội thành, nội thị các thành phố, thị xã, thị trấn. Khu vực dân cư phân tán là những nơi tuy thường xuyên có người và xe cộ qua lại nhưng nhà cửa thưa thớt, đồng ruộng, vườn đồi, khu vực chỉ có nhà cửa hoặc các công trình kiến trúc tạm thời.

- Việc lựa chọn tuyến đường dây trung áp, đường dây hạ áp và vị trí các trạm biến áp đã được thống nhất cùng các Cơ quan sau: Công ty Điện lực Tuyên Quang, Đội QLĐLKV Yên Sơn, UBND các xã, phường trong khu vực dự án có tuyến đường dây đi qua.

- Các tuyến mới được lựa chọn thuận lợi nhất trong quá trình thi công và quản lý vận hành sau này.

- Việc đầu tư xây dựng mới các đường dây trung áp cấp điện cho các TBA xây dựng mới được thực hiện trên cơ sở các nguyên tắc cơ bản sau:

- + Thuận lợi trong công tác giải phóng mặt bằng trong quá trình triển khai thi công
- + Chi phí giải phóng đền bù thấp nhất.
- + Thuận tiện trong quá trình thi công và vận hành sau này
- + Tính toán có thể phát triển nhánh phụ tải trong tương lai;
- + Phù hợp với quy hoạch;
- + Chiều dài tuyến đường dây là ngắn nhất để giảm kinh phí đầu tư;
- + Giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường.

1.5.1 . Đặc điểm chung của tuyến đường dây xây dựng mới và đấu nối với đường dây 35kV:

- Toàn bộ tuyến đường dây trung thế sử dụng đường dây trên không.
- Điện áp: 35kV.

- Số mạch: 01
- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm trần lõi thép AC70/11, AC70/11-XLPE4.3/HDPE.
- Để an toàn, thuận tiện trong việc đấu nối cũng như việc bảo trì sửa chữa trong quá trình vận hành nhằm từng bước nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, đáp ứng nhu cầu cung cấp điện liên tục, đấu nối nhánh rẽ với đường dây 35kV sử dụng 2 kẹp cáp nhôm 3BL mỗi pha tuyến đường dây trung thế trần và 2 kẹp cáp bấm thùng chuyên dụng cho đường dây trung thế dây bọc. Tuyến đường dây dài hơn 1000 m thì đặt DCL đầu tuyến. Với đoạn nối CN với ĐDK 35 kV thì đặt DCL tại hai đầu cáp ngầm
- Cách điện: Sử dụng sứ đỡ đường dây điện áp đến 35kV, ký hiệu SĐD 38,5, loại line. Chuỗi néo polymer 35kV, khóa néo, kẹp cáp phù hợp với tiết diện dây.
- Cột: cột bê tông ly tâm cao 14m, 16m, 18m, 20m. Toàn bộ các loại cột của đường dây đều do Việt Nam thiết kế và chế tạo theo Tiêu chuẩn chế tạo: TCVN 5847:2016.
- Xà, giá đỡ: Bằng thép hình được mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN.
- Móng: Sử dụng móng bằng bê tông cốt thép MT-4-16, MT-5-18, MT-5-20 cho vị trí cột đơn, đỡ bê tông tại chỗ.
- Tiếp địa: Tiếp địa cọc tia RC-4; RC-8 cho những vị trí bình thường; RG-1; RG-2 cho những vị trí hạn mặt bằng hạn chế;

1.5.2 Đặc điểm kỹ thuật phần trạm biến áp xây dựng mới.

- Trạm biến áp xây dựng mới: 07 trạm.
- Máy biến áp cho TBA XDM có dung lượng: (1x100+6x180)35/0,4kV;
- Điện áp sơ cấp: 35 kV
- Điện áp thứ cấp: 0,4 kV
- Tổ đấu dây: Đối với máy 35/0,4kV sử dụng tổ đấu dây là $\Delta/Y_0 - 11$
- Các MBA đều phải có 5 nấc phân áp là 5%; 2,5%; 0%; -2,5% và -5%
- Dòng ngắn mạch định mức trong 1 giây: 16kA
- Cách điện: sử dụng cách điện đứng SĐD 38,5, loại A
- Cột: Cột bê tông ly tâm 16m; 18m; 20m.
- Móng: Móng bằng bê tông cốt thép: MT-4-16; MT-4-18; MT-5-20;
- Xà, giá đỡ: Bằng thép hình được mạ kẽm nhúng nóng
- Tiếp địa: Dùng loại tiếp địa hỗn hợp tia: HTTĐ-1 cho các vị trí bình thường; hệ thống tiếp địa cọc tia kết hợp khoan giếng thả cọc RG-2HT cho các vị trí không thuận lợi về mặt bằng.

1.5.3 Đặc điểm kỹ thuật phần đường dây hạ áp.

- Cấp điện áp: 0,4kV;
- Dây dẫn: Cáp vặn xoắn AL-XLPE có tiết diện 70-95mm².
- Xà, giá, cổ dè: Chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng.
- Cột điện hạ áp: Cột bê tông cốt thép có chiều cao từ 7,5 đến 10m loại cột bê tông vuông và bê tông ly tâm.
- Móng cột: Móng khối bằng bê tông không cốt thép, bê tông đúc móng có cấp độ bền B7,5 (mác M100) đổ tại chỗ.
- Tiếp địa: Sử dụng bộ tiếp địa lắp lại, trị số điện trở nối đất đảm bảo theo quy phạm hiện hành

- Cố định dây trên cột bằng phụ kiện cáp vặn xoắn đồng bộ (Cổ dẻ, kẹp xiết, đai thép, ghíp nối,...).

1.6. PHẠM VI CÔNG TRÌNH:

1.6.1 Địa điểm xây dựng dự án.

- Công trình được xây dựng trên địa bàn khu vực các phường Bình Thuận, Mỹ Lâm và các xã Lục Hành, Nhữ Khê, Tân Long, Tân Trào, Xuân Vân, Yên Sơn, tỉnh Tuyên Quang.

1.6.2. Giới hạn công việc cần thực hiện.

Công trình được giới hạn trong các hạng mục sau:

- Xây dựng mới 3,85 km tuyến đường dây trung áp 35kV .
- Xây dựng mới 07 TBA 35/0,4kV cấp điện cho các hộ dân thuộc địa bàn khu vực thực hiện công trình, san tải cho các TBA hiện có;
- Xây dựng mới và cải tạo đường dây 0,4kV sau các trạm biến áp xây dựng mới và sau các TBA được chống quá tải nhằm kết nối lưới, san tải cho đường dây 0,4kV hiện có.

CHƯƠNG 2 : SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC ĐƯỢC CẤP ĐIỆN:

Tuyên Quang là một tỉnh miền núi của khu vực Đông Bắc Bộ thuộc Miền Bắc, nước Việt Nam.

Theo dữ liệu Sáp nhập tỉnh, thành Việt Nam 2025, Tuyên Quang có diện tích: 13.796 km², xếp thứ 7; dân số: 1.865.270 người, xếp thứ 24; GRDP 2024: 86.246.356 triệu VNĐ, xếp thứ 28; thu ngân sách 2024: 6.657.963 triệu VNĐ, xếp thứ 30; thu nhập bình quân: 36,51 triệu VNĐ/năm, xếp thứ 30

2.1.1. Vị trí địa lý:

- Tỉnh Tuyên Quang có vị trí địa lý:
 - + Phía đông giáp tỉnh Cao Bằng và tỉnh Thái Nguyên.
 - + Phía tây giáp tỉnh Lào Cai.
 - + Phía nam giáp tỉnh Phú Thọ.
 - + Phía bắc giáp tỉnh Vân Nam và khu tự trị Quảng Tây, Trung Quốc.
- Trung tâm hành chính của tỉnh là phường Minh Xuân, cách trung tâm thủ đô Hà Nội 131 km.
- Các điểm cực của tỉnh Tuyên Quang:
 - + Điểm cực đông tại xã Hồng Thái.
 - + Điểm cực tây tại xã Pà Vầy Sủ.
 - + Điểm cực nam tại xã Phú Lương.
 - + Điểm cực bắc tại xã Lũng Cú.
- Tuyên Quang nằm ở trung tâm của lưu vực sông Lô. Sông Gâm chảy qua tỉnh theo hướng Bắc – Nam và nhập vào sông Lô ở chỗ giáp ranh giữa xã Yên Sơn, xã Xuân Vân và xã Tân Long.
- Tuyên Quang là cực điểm của cả nước với các danh thắng như: Cột Cờ Lũng Cú, Đèo Mã Pí Lèng - một trong tứ đại đỉnh đèo của Việt Nam.

2.1.2. Điều kiện tự nhiên:

- Địa hình đa dạng và phức tạp: Bao gồm đồi, núi, thung lũng, phù sa ven sông.
- Độ cao: Địa hình thấp dần từ Bắc xuống Nam, với nhiều dãy núi cao ở phía Bắc và Tây Bắc, trong khi phía Nam có địa hình thấp hơn.
- Phù sa: Các trầm tích phù sa dưới dạng bãi bồi và bậc thềm được phân bố dọc theo các sông, suối.

- Khí hậu nhiệt đới gió mùa: Có mùa đông lạnh và mùa hè nóng ẩm, mưa nhiều.
- Nhiệt độ:
 - + Nhiệt độ trung bình năm dao động khoảng 23–23,3°C.
 - + Biên độ nhiệt năm khoảng 12,4°C, biên độ nhiệt ngày khoảng 7–8°C.
- Mùa đông: Lạnh và ít mưa.
- Mùa hè: Nóng ẩm, mưa nhiều, kéo dài khoảng 4 tháng từ cuối tháng 4 đến tháng 8.
- Giờ nắng: Tổng số giờ nắng trung bình hàng năm khoảng 1.366–1.600 giờ.
- Tiểu vùng khí hậu: Do đặc điểm địa hình, Tuyên Quang có các tiểu vùng khí hậu khác nhau như:
 - + Khí hậu núi cao (phía Tây, Tây Bắc, Bắc và Đông Bắc).
 - + Khí hậu núi thấp và thung lũng ven sông.
 - + Khí hậu núi vừa (phía Tây, Tây Nam, Đông và Đông Nam)

2.2. HIỆN TRẠNG LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC CẤP ĐIỆN CHO DỰ ÁN:

2.2.1. Các trạm biến áp khu vực triển khai dự án:

2.2.1.1. TBA Đồng Di, xã Kiến Thiết, tỉnh Tuyên Quang

Được đưa vào vận hành năm 2008, công suất 180kVA – 35(22)/0,4kV, tổng chiều dài đường dây hạ thế bao gồm cả trục chính và nhánh rẽ là 6,5km. Tổng số khách hàng sử dụng điện sau TBA là 215 khách hàng, trong đó có 18 khách hàng sử dụng điện 3 pha để sản xuất, kinh doanh, đường dây cuối nguồn tiết diện nhỏ.

* Lộ 1:

- Trục chính: Cấp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 1.30 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 1110 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m. Từ vị trí cột 1.30 đến vị trí số 1.52 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² có chiều dài là 814 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Lộ 2:

- Trục chính: Cấp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 2.36 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 1332 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m. Từ vị trí cột 2.36 đến vị trí số 2.66 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² có chiều dài là 1110 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m. Từ vị trí cột 2.66 đến vị trí số 2.99 sử dụng dây cáp AV4*35mm² có chiều dài là 1221 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m. Từ vị trí cột 2.99 đến vị trí số 2.112 sử dụng dây cáp AV4*25mm² có chiều dài là 481 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.21 đến cột 2.21/1.10 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² có chiều dài là 370 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

* Các thông số vận hành và số liệu SXKD của TBA Đồng Di:

+ P_{max} TBA mang tải 95 (%) lấy trong tháng 12/2024.

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

- + Điện thương phẩm lũy kế đến hết tháng 12/2024: 301.210 (kWh)
- + Điện năng tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 21.491 (kWh)
- + Tỷ lệ tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 6,66 (%)

Trạm biến áp	Công suất	Iđm MBA (A)	Dòng điện (A)			Mang tải (%)	Thời gian lấy số liệu
			Ia	Ib	Ic		
Đồng Di	180	260	209	204	206	80	Từ 18 giờ 00 đến 18 giờ 30 phút, ngày 06/01/2025
			201	204	200	77	Từ 17 giờ 00 đến 17 giờ 30 phút, ngày 11/01/2025

Hiện tại điện áp cuối nguồn của đường dây trục chính và các nhánh rẽ chỉ đạt 185V ÷ 190V tại các vị trí sau cột 2.66.

Qua mô tả hiện trạng lưới điện hạ thế sau TBA Đồng Di đã vận hành hơn 15 năm, chưa được sửa chữa, TĐN trên lưới điện hạ thế cao do bán kính cấp điện quá dài, phụ tải nằm tại cuối đường dây nhiều, đường kính dây dẫn bé, kém chất lượng sau nhiều năm vận hành.

Do đó để giảm tổn thất, giảm bán kính cấp điện và cải thiện chất lượng điện áp của TBA Đồng Di, cần xây dựng mới như sau:

- Xây dựng mới 0,5km đường dây 35kV sử dụng dây cáp bọc AC/XLPE 70 và 0,55km đường dây 35kV sử dụng dây cáp trần AC 70; 01 TBA 180kVA-35/0,4kV (đặt tên là TBA Đồng Di 2); Xây dựng mới 0,1km đường dây 0,4kV sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 95mm², nhằm san tải cho TBA Đồng Di.

- Cải tạo đường dây 0,4kV:

+ Từ VT cột 2.66 đến cột 2.112 có chiều dài 1,702km sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*95mm².

- TBA Đồng Di 2 mới sẽ san tải cho lộ 2 TBA Đồng Di, bán kính cấp điện dự kiến 0,7km; số lượng khách hàng được san tải 75 KH. Giảm bán kính cấp điện cho TBA Đồng Di xuống còn 2,2km.

2.2.1.2. TBA Trung Minh, xã Hùng Lợi, tỉnh Tuyên Quang.

Được đưa vào vận hành năm 1999, công suất 180kVA – 35/0,4kV, tổng chiều dài đường dây hạ thế bao gồm cả trục chính và nhánh rẽ là 4,41km. Tổng số khách hàng sử dụng điện sau TBA là 183 khách hàng, trong đó có 9 khách hàng sử dụng điện 3 pha để sản xuất, kinh doanh, đường dây cuối nguồn tiết diện nhỏ.

* Lộ 1:

- Trục chính: Cấp xuất tuyến: Từ từ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 1.16 sử dụng cáp AV3*70mm²+1*50mm² có chiều dài là 592 mét, sử dụng cột bê tông cột H7,5m; từ vị trí cột số 1.16 đến vị trí số 1.47 sử dụng cáp AV4*50mm² có chiều dài là 1.147 mét, sử dụng cột bê tông cột H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.1 đến cột 1.1/1.1 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 2*25mm² có chiều dài là 37 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.3 đến cột 1.3/1.2 sử dụng cáp AV4*50mm² có chiều dài là 74 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.12 đến cột 1.12/1.11 sử dụng cáp AV4*50mm² có chiều dài là 407 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.12/1.8 đến cột 1.12/1.8/1.8 sử dụng cáp AV4*50mm² có chiều dài là 296 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Lộ 2:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 2.39 sử dụng cáp AV4*50mm² có chiều dài là 1.443 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

- Các nhánh rẽ bao gồm:

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.2 đến cột 2.2/1.1 sử dụng cáp AV4*50mm² có chiều dài là 37 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.14 đến cột 2.14/1.15 sử dụng cáp AV4*50mm² có chiều dài là 555 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.17 đến cột 2.17/1.5 sử dụng cáp AV4*50mm² có chiều dài là 185 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Các thông số vận hành và số liệu SXKD của TBA Trung Minh:

+ P_{max} TBA mang tải 93 (%) lấy trong tháng 12/2024.

+ Điện thương phẩm lũy kế đến hết tháng 12/2024: 328.883 (kWh)

+ Điện năng tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 16.423 (kWh)

+ Tỷ lệ tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 4,76 (%)

Trạm biến áp	Công suất	I _{dm} MBA (A)	Dòng điện (A)			Mang tải (%)	Thời gian lấy số liệu
			I _a	I _b	I _c		
Trung Minh	180	260	240	235	241	93	Từ 18 giờ 00 đến 18 giờ 30 phút, ngày 14/01/2025
			240	239	237	92	Từ 17 giờ 00 đến 17 giờ 30 phút, ngày 15/01/2025

Hiện tại điện áp cuối nguồn của đường dây trục chính và các nhánh rẽ chỉ đạt 185V ÷ 190V tại các vị trí sau cột 1.47, 2.39.

Qua mô tả hiện trạng lưới điện hạ thế sau TBA Trung Minh đã vận hành hơn 15 năm, chưa được sửa chữa, TĐN trên lưới điện hạ thế cao do bán kính cấp điện quá dài, tiết diện dây dẫn nhỏ, phụ tải tập chung chủ yếu ở cuối nguồn đường dây vì vậy gây lên điện áp thấp tại cuối nguồn của đường dây.

Do đó để giảm tổn thất, giảm bán kính cấp điện và cải thiện chất lượng điện áp của TBA Trung Minh, cần xây dựng mới như sau:

- Xây dựng mới 0,15km đường dây 35kV sử dụng cáp bọc trung thể loại AC70/11/XLPE4.3/HDPE; 01 TBA 180kVA-35/0,4kV (đặt tên là TBA Vàng Ngược); Xây dựng mới 0,1km đường dây 0,4kV sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 95mm², nhằm san tải cho TBA Trung Minh.

- TBA Vàng Ngược mới sẽ san tải cho lộ 2 TBA Trung Minh, bán kính cấp điện dự kiến 0,6km; số lượng khách hàng được san tải 64 KH. Giảm bán kính cấp điện cho TBA Trung Minh xuống còn 1,2km.

2.2.1.3. TBA Làng Phan, xã Hùng Lợi, tỉnh Tuyên Quang.

Được đưa vào vận hành năm 2008, công suất 100kVA – 35/0,4kV, tổng chiều dài đường dây hạ thế bao gồm cả trục chính và nhánh rẽ là 4,1km. Tổng số khách hàng sử dụng điện sau TBA là 192 khách hàng, trong đó có 19 khách hàng sử dụng điện 3 pha để sản xuất, kinh doanh, đường dây cuối nguồn tiết diện nhỏ.

* Lộ 1:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 1.52 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 1924 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

- + Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.47 đến cột 1.47/1.3 sử dụng dây cáp AV4*50mm² có chiều dài là 111 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

- + Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.48 đến cột 1.48/1.1 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 2*35mm² có chiều dài là 37 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

* Lộ 2:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 2.25 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 925 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m. Từ vị trí cột 2.25 đến vị trí số 2.27 sử dụng dây cáp AV4*70mm² có chiều dài là 74 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m. Từ vị trí cột 2.27 đến vị trí số 2.32 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 185 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m. Từ vị trí cột 2.32 đến vị trí số 2.33 sử dụng dây cáp AV4*70mm² có chiều dài là 37 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m. Từ vị trí cột 2.33 đến vị trí số 2.40 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 259 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

- + Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.6 đến cột 2.6/1.7 sử dụng dây cáp AV4*70mm² có chiều dài là 259 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

- + Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.18 đến cột 2.18/1.8 sử dụng dây cáp AV4*50mm² có chiều dài là 296 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

- * Các thông số vận hành và số liệu SXKD của TBA Làng Phan:

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

- + $P_{\max}$ TBA mang tải 97 (%) lấy trong tháng 12/2024.
- + Điện thương phẩm lũy kế đến hết tháng 12/2024: 213,957 (kWh)
- + Điện năng tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 17,630 (kWh)
- + Tỷ lệ tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 7.61 (%)

Trạm biến áp	Công suất	Idm MBA (A)	Dòng điện (A)			Mang tải (%)	Thời gian lấy số liệu
			Ia	Ib	Ic		
Làng Phan	100	144	135	131	137	95	Từ 18 giờ 00 đến 18 giờ 30 phút, ngày 02/01/2025
			140	138	137	97	Từ 17 giờ 00 đến 17 giờ 30 phút, ngày 13/01/2025

Qua mô tả hiện trạng lưới điện hạ thế sau TBA Đồng Di đã vận hành hơn 15 năm, chưa được sửa chữa, TĐN trên lưới điện hạ thế cao do bán kính cấp điện quá dài, phụ tải nằm tại cuối đường dây nhiều.

Do đó để giảm tổn thất, giảm bán kính cấp điện và cải thiện chất lượng điện áp của TBA Làng Phan, cần xây dựng mới như sau:

- Xây dựng mới 0,3km đường dây 35kV sử dụng dây cáp bọc AC/XLPE 70; 01 TBA 180kVA-35/0,4kV (đặt tên là TBA Làng Nhùng); Xây dựng mới 0,1km đường dây 0,4kV sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 95mm², nhằm san tải cho TBA Làng Phan.

- TBA Làng Nhùng mới sẽ san tải cho lộ 1 TBA Làng Phan, bán kính cấp điện dự kiến 0,9km; số lượng khách hàng được san tải 71 KH. Giảm bán kính cấp điện cho TBA Làng Phan xuống còn 1,2km.

2.2.1.4. TBA Khuân Bén, xã Trung Sơn, tỉnh Tuyên Quang.

Được đưa vào vận hành năm 2019, công suất 180kVA – 35/0,4kV, tổng chiều dài đường dây hạ thế bao gồm cả trục chính và nhánh rẽ là 6,11km. Tổng số khách hàng sử dụng điện sau TBA là 140 khách hàng, trong đó có 12 khách hàng sử dụng điện 3 pha để sản xuất, kinh doanh, đường dây cuối nguồn tiết diện nhỏ.

* Lộ 1:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 1.44 sử dụng dây cáp AV3*70mm²+1*50mm² có chiều dài là 1.628 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.26 đến cột 1.26/1.5 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 2*35mm² có chiều dài là 185 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Lộ 2:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số

2.19 sử dụng dây cáp AV3*70mm²+1*50mm² có chiều dài là 703 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.2 đến cột 2.2/1.13 sử dụng dây cáp AV4*70mm² có chiều dài là 481 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m; Từ vị trí cột 2.2/1.13 đến cột 2.2/1.53 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 1.480 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m; Từ vị trí cột 2.2/1.53 đến cột 2.2/1.55 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*35mm² có chiều dài là 74 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m; Từ vị trí cột 2.2/1.55 đến cột 2.2/1.59 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*35mm² có chiều dài là 148 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.9 đến cột 2.9/1.23 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² có chiều dài là 851 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.12 đến cột 2.12/1.15 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 2*25mm² có chiều dài là 555 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

* Các thông số vận hành và số liệu SXKD của TBA Khuân Bén:

+ P_{max} TBA mang tải 86 (%) lấy trong tháng 12/2024.

+ Điện thương phẩm lũy kế đến hết tháng 12/2024: 241.371 (kWh)

+ Điện năng tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 18.647 (kWh)

+ Tỷ lệ tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 7,17 (%)

Trạm biến áp	Công suất	Idm MBA (A)	Dòng điện (A)			Mang tải (%)	Thời gian lấy số liệu
			Ia	Ib	Ic		
Khuân Bén	180	260	215	223	218	86	Từ 17 giờ 00 đến 17 giờ 30 phút, ngày 08/01/2025
			209	215	214	82	Từ 17 giờ 00 đến 17 giờ 30 phút, ngày 09/01/2025

Hiện tại điện áp cuối nguồn của đường dây trục chính và các nhánh rẽ chỉ đạt 185V ÷ 190V tại các vị trí sau cột 1.44, 2.2/1.59.

Qua mô tả hiện trạng lưới điện hạ thế sau TBA Khuân Bén có thể thấy nguyên nhân gây TĐN trên lưới điện hạ thế do bán kính cấp điện quá dài, phụ tải nằm tại cuối đường dây nhiều, vị trí đặt TBA không nằm tại trung tâm phụ tải.

Do đó để giảm tổn thất, giảm bán kính cấp điện và cải thiện chất lượng điện áp của TBA Khuân Bén, cần cải tạo như sau:

- Nâng tiết diện đường dây 0,4kV:

+ Từ VT cột xuất tuyến đến cột 2.19 của TBA Khuân Bén có chiều dài 703 mét sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*95mm²;

+ Từ VT cột 1.26 đến cột 1.26/1.5 của TBA Khuân Bén có chiều dài 185 mét sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm²;

+ Từ VT cột 2.2/1.53 đến cột 2.2/1.59 của TBA Khuân Bén có chiều dài 222 mét sử dụng dây cáp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm²;

+ Từ VT cột 2.9 đến cột 2.9/1.23 của TBA Khuân Bén có chiều dài 851 mét sử dụng dây cáp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm²;

+ Từ VT cột 2.12 đến cột 2.12/1.15 của TBA Khuân Bén có chiều dài 555 mét sử dụng dây cáp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm².

2.2.1.5. TBA Thôn Cả, xã Trung Sơn, tỉnh Tuyên Quang.

Được đưa vào vận hành năm 2013, công suất 180kVA – 35/0,4kV, tổng chiều dài đường dây hạ thế bao gồm cả trục chính và nhánh rẽ là 3,99km. Tổng số khách hàng sử dụng điện sau TBA là 165 khách hàng, trong đó có 9 khách hàng sử dụng điện 3 pha để sản xuất, kinh doanh, đường dây cuối nguồn tiết diện nhỏ.

* Lộ 1:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 1.18 sử dụng dây cáp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 666 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Lộ 2:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 2.90 sử dụng dây cáp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 3.330 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Các thông số vận hành và số liệu SXKD của TBA Thôn Cả:

+ $P_{\max}$ TBA mang tải 86 (%) lấy trong tháng 12/2024.

+ Điện thương phẩm lũy kế đến hết tháng 12/2024: 277.117 (kWh)

+ Điện năng tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 17.749 (kWh)

+ Tỷ lệ tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 6,02 (%)

Trạm biến áp	Công suất	Iđm MBA (A)	Dòng điện (A)			Mang tải (%)	Thời gian lấy số liệu
			Ia	Ib	Ic		
Thôn Cả	180	260	216	210	218	84	Từ 18 giờ 00 đến 18 giờ 30 phút, ngày 08/01/2025
			224	220	218	86	Từ 17 giờ 00 đến 17 giờ 30 phút, ngày 09/01/2025

Hiện tại điện áp cuối nguồn của đường dây trục chính và các nhánh rẽ chỉ đạt 185V ÷ 190V tại các vị trí sau cột 2.90.

Qua mô tả hiện trạng lưới điện hạ thế sau TBA Thôn Cả có thể thấy nguyên nhân gây TĐN trên lưới điện hạ thế do bán kính cấp điện quá dài, phụ tải nằm tại cuối đường dây nhiều, vị trí đặt TBA không nằm tại trung tâm phụ tải.

Do đó để giảm tổn thất, giảm bán kính cấp điện và cải thiện chất lượng điện áp của TBA Thôn Cả, cần xây dựng mới và cải tạo như sau:

- Xây dựng mới 0,3km đường dây 35kV sử dụng dây cáp bọc AC/XLPE 70 và 0,8km đường dây 35kV sử dụng dây cáp trần AC 70; 01 TBA 180kVA-35/0,4kV (đặt tên là TBA Thôn Bằng); Xây dựng mới 1,2km đường dây 0,4kV sử dụng dây cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 95mm², nhằm san tải cho TBA Thôn Cả.

- Nâng tiết diện đường dây 0,4kV:

+ Từ VT cột 2.63 đến cột 2.90 của TBA Thôn Cả có chiều dài 995 mét sử dụng dây cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*95mm²;

- TBA Thôn Bằng mới sẽ san tải cho lộ 2 TBA Thôn Cả, bán kính cấp điện dự kiến 1,5km; số lượng khách hàng được san tải 66 KH. Giảm bán kính cấp điện cho TBA Khuân Bén xuống còn 1,9km.

2.2.1.6. TBA Đồng Đung, xã Trung Sơn, tỉnh Tuyên Quang.

Được đưa vào vận hành năm 2019, công suất 100kVA – 35/22/0,4kV, tổng chiều dài đường dây hạ thế bao gồm cả trục chính và nhánh rẽ là 2,59km. Tổng số khách hàng sử dụng điện sau TBA là 125 khách hàng, trong đó có 3 khách hàng sử dụng điện 3 pha để sản xuất, kinh doanh, đường dây cuối nguồn tiết diện nhỏ.

* Lộ 1:

- Trục chính: Cấp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng 01 tầng cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 1.19 sử dụng 01 tầng cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 703 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Lộ 2:

- Trục chính: Cấp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 2.24 sử dụng cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 888 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.4 đến cột 2.4/1.12 sử dụng dây cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*35mm² có chiều dài là 444 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.20 đến cột 2.20/2.22 sử dụng dây cáp vện xoắn 2A16 có chiều dài là 814 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Các thông số vận hành và số liệu SXKD của TBA Đồng Đung:

+ $P_{\max}$ TBA mang tải 85 (%) lấy trong tháng 12/2024.

+ Điện thương phẩm lũy kế đến hết tháng 12/2024: 163.629 (kWh)

+ Điện năng tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 7.768 (kWh)

+ Tỷ lệ tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 4.53 (%)

Trạm biến áp	Công suất	Idm MBA (A)	Dòng điện (A)			Mang tải (%)	Thời gian lấy số liệu
			Ia	Ib	Ic		

Đồng Đung	100	158	132	134	128	85	Từ 17 giờ 30 đến 18 giờ 00 phút, ngày 28/12/2024
			121	118	120	77	Từ 17 giờ 30 đến 18 giờ 00 phút, ngày 29/12/2024

Qua mô tả hiện trạng lưới điện hạ thế sau TBA Đồng Đung đã vận hành hơn 6 năm, chưa được sửa chữa, TĐN trên lưới điện hạ thế cao do bán kính cấp điện quá dài, phụ tải nằm tại cuối đường dây nhiều, đường kính dây dẫn bé, kém chất lượng sau nhiều năm vận hành.

Do đó để giảm tổn thất, giảm bán kính cấp điện và cải thiện chất lượng điện áp của TBA Đồng Đung, cần cải tạo như sau:

- Nâng tiết diện đường dây 0,2kV:

+ Từ vị trí cột 2.20 đến cột 2.20/2.22 có chiều dài 814 mét, sử dụng dây cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm².

2.2.1.7. TBA Xóm Húc, xã Thái Bình, tỉnh Tuyên Quang.

Được đưa vào vận hành năm 2002, công suất 320kVA – 35/22/0,4kV, tổng chiều dài đường dây hạ thế bao gồm cả trục chính và nhánh rẽ là 4,85km. Tổng số khách hàng sử dụng điện sau TBA là 199 khách hàng, trong đó có 18 khách hàng sử dụng điện 3 pha để sản xuất, kinh doanh, đường dây cuối nguồn tiết diện nhỏ.

* Lộ 1:

- Trục chính: Cấp xuất tuyến: Từ từ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*95mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 1.27 sử dụng dây cáp AV3*95mm²+1*70mm² có chiều dài là 999 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m; Từ vị trí cột số 1.27 đến vị trí số 1.50 sử dụng dây cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*35mm² có chiều dài là 851 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.6 đến cột 1.6/1.8 sử dụng dây cáp AV4*50mm² có chiều dài là 185 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.6/1.3 đến cột 1.6/1.3/1.7 sử dụng dây cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 2*35mm² có chiều dài là 259 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.6/1.4 đến cột 1.6/1.4/1.3 sử dụng dây cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 2*35mm² có chiều dài là 111 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.30 đến cột 1.30/1.2 sử dụng dây cáp AV4*50mm² có chiều dài là 74 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m; Từ vị trí cột 1.30/1.2 đến cột 1.30/1.4 sử dụng dây cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 2*35mm² có chiều dài là 74 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.35 đến cột 1.35/1.9 sử dụng dây cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 2*35mm² có chiều dài là 333 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Lộ 2:

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 2.26 sử dụng dây cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 962 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Lộ 3:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*35mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 3.24 sử dụng dây cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*35mm² có chiều dài là 888 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Các thông số vận hành và số liệu SXKD của TBA Xóm Húc:

- + $P_{\max}$ TBA mang tải 92 (%) lấy trong tháng 12/2024.
- + Điện thương phẩm lũy kế đến hết tháng 12/2024: 508.161 (kWh)
- + Điện năng tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 23.900 (kWh)
- + Tỷ lệ tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 4,49 (%)

Trạm biến áp	Công suất	Idm MBA (A)	Dòng điện (A)			Mang tải (%)	Thời gian lấy số liệu
			Ia	Ib	Ic		
Xóm Húc	250	361	330	332	321	92	Từ 18 giờ 00 đến 18 giờ 30 phút, ngày 08/01/2025
			318	318	325	90	Từ 17 giờ 00 đến 17 giờ 30 phút, ngày 09/01/2025

Qua mô tả hiện trạng lưới điện hạ thế sau TBA Xóm Húc đã vận hành hơn 15 năm, chưa được sửa chữa, TĐN trên lưới điện hạ thế cao do bán kính cấp điện quá dài, phụ tải nằm tại cuối đường dây nhiều, đường kính dây dẫn bé, kém chất lượng sau nhiều năm vận hành.

Do đó để giảm tổn thất, giảm bán kính cấp điện và cải thiện chất lượng điện áp của TBA Xóm Húc, cần xây dựng mới như sau:

- Xây dựng mới 0,3km đường dây 35kV sử dụng dây cáp bọc AC/XLPE 70 và 0,8km đường dây 35kV sử dụng dây cáp trần AC 70; 01 TBA 180kVA-35/0,4kV (đặt tên là TBA Xóm Húc 2); Xây dựng mới 0,1km đường dây 0,4kV sử dụng dây cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 95mm², nhằm san tải cho TBA Xóm Húc.

- TBA Xóm Húc 2 mới sẽ san tải cho lộ 1 TBA Xóm Húc, bán kính cấp điện dự kiến 0,8km; số lượng khách hàng được san tải 80 KH. Giảm bán kính cấp điện cho TBA Xóm Húc xuống còn 1,6km.

2.2.1.8. TBA Đồng Phạ và TBA Pắc Nghiêng, xã Kiến Thiết, tỉnh Tuyên Quang.

2.8.1. TBA Đồng Phạ

Được đưa vào vận hành năm 2002, công suất 180kVA – 35/0,4kV, tổng chiều dài đường dây hạ thế bao gồm cả trục chính và nhánh rẽ là 2,07km. Tổng số khách hàng sử

dụng điện sau TBA là 155 khách hàng, trong đó có 9 khách hàng sử dụng điện 3 pha để sản xuất, kinh doanh, đường dây cuối nguồn tiết diện nhỏ.

* Lộ 1:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp AV3*70mm²+1*50mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 1.37 sử dụng dây cáp AV4*50mm² có chiều dài là 1.369 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Lộ 2:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp AV3*70mm²+1*50mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 2.19 sử dụng dây cáp AV3*70mm²+1*50mm² có chiều dài là 703 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Các thông số vận hành và số liệu SXKD của TBA Đồng Phạ:

+ P_{max} TBA mang tải 89 (%) lấy trong tháng 12/2024.

+ Điện thương phẩm lũy kế đến hết tháng 12/2024: 307.337 (kWh)

+ Điện năng tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 24.311 (kWh)

+ Tỷ lệ tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 7,33 (%)

Trạm biến áp	Công suất	Idm MBA (A)	Dòng điện (A)			Mang tải (%)	Thời gian lấy số liệu
			Ia	Ib	Ic		
Đồng Phạ	180	260	220	231	215	89	Từ 18 giờ 00 đến 18 giờ 30 phút, ngày 10/12/2024
			230	227	231	89	Từ 17 giờ 00 đến 17 giờ 30 phút, ngày 17/12/2024

2.8.2. TBA Pắc Nghiêng

Được đưa vào vận hành năm 2002, công suất 180kVA – 35/0,4kV, tổng chiều dài đường dây hạ thế bao gồm cả trục chính và nhánh rẽ là 1,48km. Tổng số khách hàng sử dụng điện sau TBA là 202 khách hàng, trong đó có 15 khách hàng sử dụng điện 3 pha để sản xuất, kinh doanh, đường dây cuối nguồn tiết diện nhỏ.

* Lộ 1:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp AV3*70mm²+1*50mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 1.11 sử dụng dây cáp AV4*50mm² có chiều dài là 407 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Lộ 2:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp AV3*70mm²+1*50mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 2.29 sử dụng dây cáp AV4*50mm² có chiều dài là 1.073 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Các thông số vận hành và số liệu SXKD của TBA Pắc Nghiêng:

+ P_{max} TBA mang tải 95 (%) lấy trong tháng 12/2024.

+ Điện thương phẩm lũy kế đến hết tháng 12/2024: 362.578 (kWh)

+ Điện năng tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 26.679 (kWh)

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

+ Tỷ lệ tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 6,8 (%)

Trạm biến áp	Công suất	Idm MBA (A)	Dòng điện (A)			Mang tải (%)	Thời gian lấy số liệu
			Ia	Ib	Ic		
Pắc Nghiêng	180	260	222	226	234	90	Từ 17 giờ 30 đến 18 giờ 00 phút, ngày 10/12/2024
			235	247	232	95	Từ 17 giờ 30 đến 18 giờ 00 phút, ngày 17/12/2024

Qua mô tả hiện trạng lưới điện hạ thế sau TBA Đồng Phạ và TBA Pắc Nghiêng đã vận hành hơn 15 năm, chưa được sửa chữa, TĐN trên lưới điện hạ thế cao do bán kính cấp điện quá dài, phụ tải nằm tại cuối đường dây nhiều, đường kính dây dẫn bé, kém chất lượng sau nhiều năm vận hành.

Do đó để giảm tổn thất, giảm bán kính cấp điện và cải thiện chất lượng điện áp của TBA Đồng Phạ và TBA Pắc Nghiêng, cần xây dựng mới như sau:

- Xây dựng mới 0,05km đường dây 35kV sử dụng dây cáp bọc AC/XLPE 70; 01 TBA 180kVA-35/0,4kV (đặt tên là TBA Chợ Kiến Thiết); Xây dựng mới 0,1km đường dây 0,4kV sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 95mm², nhằm san tải cho TBA Đồng Phạ và TBA Pắc Nghiêng.

- TBA Chợ Kiến Thiết mới sẽ san tải cho lộ 2 TBA Đồng Phạ và cho lộ 1 TBA Pắc Nghiêng, bán kính cấp điện dự kiến 0,6km; số lượng khách hàng được san tải 80 KH. Giảm bán kính cấp điện cho TBA Liên Thịnh 2 xuống còn 0,6km; TBA Pắc Nghiêng xuống còn ...km.

2.2.1.9. TBA Bình Ca, xã Yên Sơn, tỉnh Tuyên Quang.

Được đưa vào vận hành năm 2004, công suất 180kVA – 35/0,4kV, tổng chiều dài đường dây hạ thế bao gồm cả trục chính và nhánh rẽ là 3,2km. Tổng số khách hàng sử dụng điện sau TBA là 163 khách hàng, trong đó có 16 khách hàng sử dụng điện 3 pha để sản xuất, kinh doanh, đường dây cuối nguồn tiết diện nhỏ.

* Lộ 1:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 1.17 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 629 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Lộ 2:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 2.13 sử dụng dây cáp AV3*50+1*35mm² có chiều dài là 481 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m. Từ vị trí cột 2.13 đến vị trí số 2.37 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² có chiều dài là 888 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.5 đến cột 2.5/1.14 sử dụng dây cáp AV3*70+1*50mm² có chiều dài là 518 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.21 đến cột 2.21/1.5 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² có chiều dài là 185 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.29 đến cột 2.29/1.8 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*35mm² có chiều dài là 296 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

* Lộ 3:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 3.6 sử dụng dây cáp AV3*50+1*35mm² có chiều dài là 222 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Các thông số vận hành và số liệu SXKD của TBA Bình Ca:

+ $P_{\max}$ TBA mang tải 99 (%) lấy trong tháng 12/2024.

+ Điện thương phẩm lũy kế đến hết tháng 12/2024: 378,298 (kWh)

+ Điện năng tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 20,629 (kWh)

+ Tỷ lệ tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 5.17 (%)

Trạm biến áp	Công suất	I _{dm} MBA (A)	Dòng điện (A)			Mang tải (%)	Thời gian lấy số liệu
			I _a	I _b	I _c		
Bình Ca	180	260	254	258	251	99	Từ 18 giờ 00 đến 18 giờ 30 phút, ngày 06/01/2025
			248	250	247	96	Từ 17 giờ 00 đến 17 giờ 30 phút, ngày 11/01/2025

Qua mô tả hiện trạng lưới điện hạ thế sau TBA Bình Ca đã vận hành hơn 15 năm, chưa được sửa chữa, TĐN trên lưới điện hạ thế cao do bán kính cấp điện quá dài, phụ tải nằm tại cuối đường dây nhiều, đường kính dây dẫn bé, kém chất lượng sau nhiều năm vận hành.

Do đó để giảm tổn thất, giảm bán kính cấp điện và cải thiện chất lượng điện áp của TBA Bình Ca, cần xây dựng mới như sau:

- Xây dựng mới 0,1km đường dây 35kV sử dụng dây cáp bọc AC/XLPE 70; 01 TBA 180kVA-35/0,4kV (đặt tên là TBA Bình Ca 3); Xây dựng mới 0,1km đường dây 0,4kV sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 95mm², nhằm san tải cho TBA Bình Ca.

- TBA Bình Ca 3 mới sẽ san tải cho lộ 2 TBA Bình Ca, bán kính cấp điện dự kiến 0,6km; số lượng khách hàng được san tải 57 KH. Giảm bán kính cấp điện cho TBA Bình Ca xuống còn 0,7km.

2.2.1.10. TBA Hoàng Sơn, xã Yên Sơn, tỉnh Tuyên Quang.

Được đưa vào vận hành năm 2020, công suất 180kVA – 35/0,4kV, tổng chiều dài đường dây hạ thế bao gồm cả trục chính và nhánh rẽ là 3,33km. Tổng số khách hàng sử

dụng điện sau TBA là 169 khách hàng, trong đó có 18 khách hàng sử dụng điện 3 pha để sản xuất, kinh doanh, đường dây cuối nguồn tiết diện nhỏ.

* Lộ 1:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 1.13 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 481 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m. Từ vị trí cột số 1.13 đến vị trí số 1.22 sử dụng dây cáp AV4*50mm² có chiều dài là 333 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.18 đến cột 1.18/1.17 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² có chiều dài là 629 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Lộ 2:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 2.15 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 555 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột (1,2).1 đến cột 2.1/1.16 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² có chiều dài là 592 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.1/1.8 đến cột 2.1/1.8/1.4 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² có chiều dài là 148 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.1/1.8 đến cột 2.1/1.8/2.2 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 2*35mm² có chiều dài là 74 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.15 đến cột 2.15/1.14 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² có chiều dài là 518 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Các thông số vận hành và số liệu SXKD của TBA Hoàng Sơn:

+ $P_{\max}$ TBA mang tải 95 (%) lấy trong tháng 12/2024.

+ Điện thương phẩm lũy kế đến hết tháng 12/2024: 341.309 (kWh)

+ Điện năng tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 24.282 (kWh)

+ Tỷ lệ tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 6,64 (%)

Trạm biến áp	Công suất	I _{dm} MBA (A)	Dòng điện (A)			Mang tải (%)	Thời gian lấy số liệu
			I _a	I _b	I _c		
Hoàng Sơn	180	261	248	237	235	95	Từ 18 giờ 00 đến 18 giờ 30 phút, ngày 02/01/2025
			232	230	236	90	Từ 17 giờ 00 đến 17 giờ 30 phút, ngày 09/01/2025

Qua mô tả hiện trạng lưới điện hạ thế sau TBA Hoàng Sơn có thể thấy nguyên nhân gây TĐN trên lưới điện hạ thế do bán kính cấp điện quá dài, phụ tải nằm tại cuối đường dây nhiều.

Do đó để giảm tổn thất, giảm bán kính cấp điện và cải thiện chất lượng điện áp của TBA Hoàng Sơn, cần cải tạo như sau:

- Nâng tiết diện dây dẫn đường dây 0,4kV:
- + Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí cột số 1.22 có chiều dài 829 mét sử dụng dây cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*95mm²;
- + Từ vị trí cột số 1.18 đến vị trí cột số 1.18/1.17 có chiều dài 629 mét sử dụng dây cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*95mm²;

2.2.1.11. TBA Lang Quán 8, xã Yên Sơn, tỉnh Tuyên Quang.

Được đưa vào vận hành năm 2005, công suất 100kVA – 35/0,4kV, tổng chiều dài đường dây hạ thế bao gồm cả trục chính và nhánh rẽ là 2,3km. Tổng số khách hàng sử dụng điện sau TBA là 127 khách hàng, trong đó có 7 khách hàng sử dụng điện 3 pha để sản xuất, kinh doanh, đường dây cuối nguồn tiết diện nhỏ.

*** Lộ 1:**

- Trục chính: Cấp xuất tuyến: Từ từ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng 01 tầng cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² và 01 tầng cáp AV3*70mm²+1*50mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 1.6 sử dụng 01 tầng cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² và 01 tầng cáp AV3*70mm²+1*50mm² có chiều dài là 222 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m. Từ vị trí cột số 1.6 đến vị trí số 1.25 sử dụng cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² có chiều dài là 703 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.6 đến cột 1.6/1.12 sử dụng dây cáp AV3*70mm²+1*50mm² có chiều dài là 444 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m; Từ vị trí cột 1.6/1.12 đến cột 1.6/1.19 sử dụng dây cáp AV3*50mm²+1*35mm² có chiều dài là 259 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.6/1.12 đến cột 1.6/1.12/1.6 sử dụng dây cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² có chiều dài là 222 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

*** Lộ 2:**

- Trục chính: Cấp xuất tuyến: Từ từ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vện xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 2.8 sử dụng dây cáp AV3*50mm²+1*35mm² có chiều dài là 296 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m. Từ vị trí cột số 2.8 đến vị trí số 2.13 sử dụng dây cáp AV2*50mm² có chiều dài là 185 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

*** Các thông số vận hành và số liệu SXKD của TBA Lang Quán 8:**

- + $P_{\max}$ TBA mang tải 98 (%) lấy trong tháng 12/2024.
- + Điện thương phẩm lũy kế đến hết tháng 12/2024: 270.054 (kWh)
- + Điện năng tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 14.295 (kWh)
- + Tỷ lệ tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 5,03 (%)

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

Trạm biến áp	Công suất	Idm MBA (A)	Dòng điện (A)			Mang tải (%)	Thời gian lấy số liệu
			Ia	Ib	Ic		
Lang Quán 8	100	146	121	135	132	92	Từ 18 giờ 00 đến 18 giờ 30 phút, ngày 06/01/2025
			137	143	140	98	Từ 17 giờ 00 đến 17 giờ 30 phút, ngày 11/01/2025

Hiện tại điện áp cuối nguồn của đường dây trục chính và các nhánh rẽ chỉ đạt $185V \div 190V$ tại các vị trí sau cột 1.25, 1.6/1.19.

Qua mô tả hiện trạng lưới điện hạ thế sau TBA Lang Quán 8 có thể thấy nguyên nhân gây TTĐN trên lưới điện hạ thế do bán kính cấp điện quá dài, phụ tải nằm tại cuối đường dây nhiều, vị trí đặt TBA không nằm tại trung tâm phụ tải.

Do đó để giảm tổn thất, giảm bán kính cấp điện và cải thiện chất lượng điện áp của TBA Lang Quán 8, cần xây dựng mới và cải tạo như sau:

- Nâng tiết diện đường dây 0,4kV:

+ Từ vị trí cột số 1.6 đến cột số 1.25 có chiều dài 703 mét sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*95mm².

+ Từ vị trí cột số 1.6 đến cột số 1.6/1.19 có chiều dài 705 mét sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*95mm²;

+ Từ vị trí cột số 1.6/1.12 đến cột số 1.6/1.12/1.6 có chiều dài 222 mét sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*95mm²;

+ Từ vị trí cột số 2.8 đến cột số 2.13 có chiều dài 185 mét sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm².

2.2.1.12. TBA Con Voi, xã Nhữ Khê, tỉnh Tuyên Quang.

Được đưa vào vận hành năm 2014, công suất 180kVA – 35/0,4kV, tổng chiều dài đường dây hạ thế bao gồm cả trục chính và nhánh rẽ là 2,183km. Tổng số khách hàng sử dụng điện sau TBA là 151 khách hàng, trong đó có 3 khách hàng sử dụng điện 3 pha để sản xuất, kinh doanh, đường dây cuối nguồn tiết diện nhỏ.

* Lộ 1:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ từ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 1.29 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 1.073 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.4 đến vị trí số 1.4/1.1 sử dụng dây cáp 2*A25mm² có chiều dài là 37 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.7 đến vị trí số 1.7/1.16 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² có chiều dài là 592 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.13 đến vị trí số 1.13/1.3 sử dụng dây cáp vắn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*35mm² có chiều dài là 109 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.25 đến vị trí số 1.25/1.9 sử dụng dây cáp vắn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*35mm² có chiều dài là 324 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Lộ 2:

- Trục chính: Cáp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vắn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 2.4 sử dụng dây cáp vắn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² có chiều dài là 148 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Các thông số vận hành và số liệu SXKD của TBA Con Voi:

+ $P_{\max}$ TBA mang tải 81 (%) lấy trong tháng 12/2024.

+ Điện thương phẩm lũy kế đến hết tháng 12/2024: 314.549 (kWh)

+ Điện năng tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 24.517 (kWh)

+ Tỷ lệ tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 7,73 (%)

Trạm biến áp	Công suất	Idm MBA (A)	Dòng điện (A)			Mang tải (%)	Thời gian lấy số liệu
			Ia	Ib	Ic		
Con Voi	180	261	208	211	202	81	Từ 18 giờ 00 đến 18 giờ 30 phút, ngày 19/12/2024
			206	210	198	81	Từ 17 giờ 00 đến 17 giờ 30 phút, ngày 26/12/2024

Qua mô tả hiện trạng lưới điện hạ thế sau TBA Con Voi có thể thấy nguyên nhân gây TTĐN trên lưới điện hạ thế do bán kính cấp điện quá dài, phụ tải nằm tại cuối đường dây nhiều.

Do đó để giảm tổn thất, giảm bán kính cấp điện và cải thiện chất lượng điện áp của TBA Con Voi, cần cải tạo như sau:

- Nâng tiết diện đường dây 0,4kV:

+ Từ vị trí tủ 0,4kV đến cột 1.19 có chiều dài 1.073 mét sử dụng dây cáp vắn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*95mm²;

+ Từ vị trí cột 1.4 đến cột 1.4/1.1 có chiều dài 37 mét sử dụng dây cáp vắn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm²;

+ Từ vị trí cột 1.7 đến vị trí số 1.7/1.16 có chiều dài 592 mét sử dụng dây cáp vắn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm²;

+ Từ vị trí cột 1.13 đến vị trí số 1.13/1.3 có chiều dài là 109 mét sử dụng dây cáp vắn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm²;

+ Từ vị trí cột 1.25 đến vị trí số 1.25/1.9 có chiều dài là 324 mét sử dụng dây cáp vắn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm².

2.2.1.13. TBA Hòa Bình, xã Nhữ Khê, tỉnh Tuyên Quang.

Được đưa vào vận hành năm 2023, công suất 180kVA – 35/0,4kV, tổng chiều dài đường dây hạ thế bao gồm cả trục chính và nhánh rẽ là 2,78km. Tổng số khách hàng sử dụng điện sau TBA là 125 khách hàng, trong đó có 10 khách hàng sử dụng điện 3 pha để sản xuất, kinh doanh, đường dây cuối nguồn tiết diện nhỏ.

* Lộ 1:

- Trục chính: Cấp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 1.22 sử dụng dây cáp AV3*70mm²+1*50mm² có chiều dài là 814 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.11 đến cột 1.11/1.2 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 2*25mm² có chiều dài là 74 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.22 đến cột 1.22/1.2 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 2*25mm² có chiều dài là 70 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

* Lộ 2:

- Trục chính: Cấp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 2.36 sử dụng dây cáp AV3*70mm²+1*50mm² có chiều dài là 1.332 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.18 đến cột 2.18/1.4 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*35mm² có chiều dài là 148 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m; Từ vị trí cột 2.18/1.4 đến cột 2.18/1.14 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 2*35mm² có chiều dài là 370 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

* Các thông số vận hành và số liệu SXKD của TBA Hòa Bình:

+ $P_{\max}$ TBA mang tải 86 (%) lấy trong tháng 12/2024.

+ Điện thương phẩm lũy kế đến hết tháng 12/2024: 344.309 (kWh)

+ Điện năng tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 28.419 (kWh)

+ Tỷ lệ tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 7,62 (%)

Trạm biến áp	Công suất	Idm MBA (A)	Dòng điện (A)			Mang tải (%)	Thời gian lấy số liệu
			Ia	Ib	Ic		
Hòa Bình	180	261	224	209	215	86	Từ 18 giờ 00 đến 18 giờ 30 phút, ngày 28/12/2024
			212	215	210	82	Từ 17 giờ 00 đến 17 giờ 30 phút, ngày 29/12/2024

Qua mô tả hiện trạng lưới điện hạ thế sau TBA Hòa Bình có thể thấy nguyên nhân gây TTĐN trên lưới điện hạ thế do bán kính cấp điện quá dài, phụ tải nằm tại cuối đường dây nhiều, vị trí đặt TBA không nằm tại trung tâm phụ tải.

Do đó để giảm tổn thất, giảm bán kính cấp điện và cải thiện chất lượng điện áp của TBA Hòa Bình, cần cải tạo như sau:

- Nâng tiết diện đường dây 0,4kV:
 - + Từ vị trí tủ 0,4kV đến cột 2.36 có chiều dài 1.347 mét sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*95mm²;
 - + Từ vị trí cột 2.18 đến vị trí số 2.18/1.14 có chiều dài là 518 mét sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm².

2.2.1.14. TBA Mỹ Bằng 2, phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang.

Được đưa vào vận hành năm 2001, công suất 560kVA – 35/22/0,4kV, tổng chiều dài đường dây hạ thế bao gồm cả trục chính và nhánh rẽ là 2,03km. Tổng số khách hàng sử dụng điện sau TBA là 427 khách hàng, trong đó có 35 khách hàng sử dụng điện 3 pha để sản xuất, kinh doanh, đường dây cuối nguồn tiết diện nhỏ.

*** Lộ 1:**

- Trục chính: Cấp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng 01 tầng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² và 01 tầng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 1.18 sử dụng 01 tầng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² và 01 tầng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*50mm² có chiều dài là 666 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.4 đến cột 1.4/1.12 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*35mm² có chiều dài là 442 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 1.4/1.5 đến cột 1.4/1.5/1.2 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*35mm² có chiều dài là 73 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

*** Lộ 2:**

- Trục chính: Cấp xuất tuyến: Từ tủ 0,4kV đến vị trí xuất tuyến dài 15 mét sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm². Từ vị trí cột xuất tuyến đến vị trí số 2.15 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*70mm² có chiều dài là 555 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

- Các nhánh rẽ bao gồm:

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.5 đến cột 2.5/1.4 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*35mm² có chiều dài là 148 mét, sử dụng cột bê tông LT8,5m;

+ Nhánh rẽ: Từ vị trí cột 2.9 đến cột 2.9/1.4 sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*35mm² có chiều dài là 152 mét, sử dụng cột bê tông H7,5m.

*** Các thông số vận hành và số liệu SXKD của TBA Mỹ Bằng 2:**

- + $P_{\max}$ TBA mang tải 85 (%) lấy trong tháng 12/2024.
- + Điện thương phẩm lũy kế đến hết tháng 12/2024: 1.410.476 (kWh)
- + Điện năng tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 48.385 (kWh)

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTDN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

+ Tỷ lệ tổn thất lũy kế đến hết tháng 12/2024: 3,32 (%)

Trạm biến áp	Công suất	Idm MBA (A)	Dòng điện (A)			Mang tải (%)	Thời gian lấy số liệu
			Ia	Ib	Ic		
Mỹ Bằng 2	560	812	671	690	659	85	Từ 17 giờ 30 đến 18 giờ 00 phút, ngày 28/12/2024
			591	630	615	77	Từ 17 giờ 30 đến 18 giờ 00 phút, ngày 29/12/2024

Qua mô tả hiện trạng lưới điện hạ thế sau TBA Mỹ Bằng 2 đã vận hành hơn 15 năm, chưa được sửa chữa, TTDN trên lưới điện hạ thế cao do bán kính cấp điện quá dài, phụ tải nằm tại cuối đường dây nhiều, đường kính dây dẫn bé, kém chất lượng sau nhiều năm vận hành.

Do đó để giảm tổn thất, giảm bán kính cấp điện và cải thiện chất lượng điện áp của TBA Mỹ Bằng 2, cần cải tạo như sau:

- Nâng tiết diện đường dây 0,4kV:

+ Từ vị trí tủ 0,4kV đến cột 1.18 có chiều dài 666 mét sử dụng dây cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 4*120mm²;

2.2.2. Đánh giá tình hình nguồn và lưới điện hiện trạng:

- Khả năng đáp ứng phụ tải: Về cơ bản các MBA 110 kV cấp điện cho khu đáp ứng nhu cầu phát triển của phụ tải trong tương lai gần

- Khả năng truyền tải công suất các tuyến đường dây: Về cơ bản các ĐZ đang truyền tải công suất ở mức tiệm cận đầy tải.

- Tổn thất điện áp công suất: Theo số liệu vận hành của Công ty Điện lực Tuyên Quang tổn thất điện áp và tổn thất công suất cơ bản đáp ứng được chỉ tiêu NPC giao.

- Mức độ an toàn cung cấp điện: Trong những năm gần đây, Công ty Điện lực Tuyên Quang rất nỗ lực đảm bảo an toàn cung cấp điện cho khách hàng. Bằng các nguồn vốn sửa chữa lớn, vốn xây dựng cơ bản, vốn vay ODA, Công ty đã tiến hành cải tạo, xây dựng mới các tuyến sau các TBA 110 kV xây dựng các mạch vòng liên kết giữa các TBA 110kV từng bước xây dựng tiêu chí N-1 đảm bảo cung cấp điện cho khách hàng chất lượng và liên tục đáp ứng chỉ tiêu NPC giao.

2.2.3. Độ tin cậy cung cấp điện:

- Căn cứ 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” và Quyết định số 717/QĐ- EVN ngày 28/8/2014 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành “Quy định thống kê, báo cáo sự cố và độ tin cậy lưới điện” thì các chỉ tiêu đánh giá công tác quản lý vận hành lưới điện 0,4kV đến dưới 110 kV dựa trên các chỉ số độ tin cậy cung cấp điện

- Chỉ số về thời gian mất điện trung bình của lưới điện phân phối SAIDI.
- Chỉ số về số lần mất điện trung bình của lưới điện phân phối SAIFI
- Chỉ số về số lần mất điện thoáng qua MAIFI.
- Các chỉ số độ tin cậy cung cấp điện, chỉ số tiếp cận điện năng

2.2.4. Nhận xét và đánh giá các chỉ số:

- Trên cơ sở hiện trạng nguồn điện, lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu ở trên, việc đầu tư xây dựng công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026 là rất cần thiết để cấp điện kịp thời, ổn định cho phụ tải, giảm tổn thất lưới điện, đảm bảo chất lượng điện năng, giảm bán kính cấp điện, giảm số lượng khách hàng có điện áp thấp, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, thuận tiện cho công tác quản lý vận hành.

2.3. NHU CẦU PHỤ TẢI KHU VỰC:

1) Nhu cầu phụ tải điện công nghiệp địa phương, tiểu thủ công và lâm nghiệp được xác định trên cơ sở nhu cầu hiện tại và định hướng phát triển các ngành kinh tế cho các năm tiếp theo.

2) Nhu cầu hiện tại điện nông nghiệp được xác định trên cơ sở kế hoạch và quy hoạch phát triển nông nghiệp về các loại hình cây trồng (cây lương thực, cây công nghiệp, cây ăn quả), vật nuôi (nuôi trồng thủy sản, chăn nuôi gia súc) có tính đến đặc thù về địa hình, quy mô tưới tiêu trên địa bàn.

3) Nhu cầu sinh hoạt gia dụng và dịch vụ công cộng được dự báo trên cơ sở đăng ký sử dụng điện, các số liệu điều tra về mức sống, số lượng và chủng loại thiết bị sử dụng điện của các hộ dân cư và các chỉ tiêu phát triển kinh tế, xã hội trên địa bàn.

- Căn cứ vào nhu cầu phụ tải của các hộ dân trên địa bàn năm 2025- 2030 có xét đến năm 2035.
- Căn cứ vào các qui hoạch lưới điện tỉnh Tuyên Quang giai đoạn 2025- 2030 có xét đến năm 2035.
- Căn cứ vào hiện trạng lưới điện khu vực.
- Căn cứ theo QĐKT.ĐNT-2006 ngày 08 tháng 12 năm 2006 về việc ban hành quy định kỹ thuật lưới điện nông thôn của Bộ Công nghiệp.
- Để đáp ứng nhu cầu tiêu thụ điện năng của các hộ phụ tải trên địa bàn các xã, phường phụ tải được tính theo phương án sau:

Định mức tiêu thụ điện cho hoạt động Tiêu dùng dân cư tỉnh Tuyên Quang đến năm 2025

TT	Khu vực	Năm 2020		Năm 2025	
		kWh/ người.năm	W/người	kWh/ người.năm	W/người
1	TP.Tuyên Quang	950-980	340-360	980 - 1.180	400-430
2	Thị trấn, thị tứ	700-900	270-300	920-980	350-380

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTDN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Khu vực	Năm 2020		Năm 2025	
		kWh/ người.năm	W/người	kWh/ người.năm	W/người
3	Nông thôn	390 - 410	150-170	610 - 650	260 - 280

Chỉ tiêu cấp điện cho một số các hoạt động khác

Thành phần	Đơn vị	Chỉ tiêu cấp điện
1. Nhà trẻ, mẫu giáo	kW/ cháu	0,12
2. Trường học phổ thông	kW / học sinh	0,08-0,1
3. Bệnh viện	kW/giường bệnh	0,5-0,8
4. Công viên	kW / ha	30
5. Giao thông	kW / ha	30
6. Công trình công cộng	kW / ha	30

- Tính toán dự báo cho 5 thành phần phụ tải

- Nhu cầu điện cho Nông - Lâm - Thủy sản, Nhu cầu điện cho Công nghiệp - Xây dựng, Nhu cầu điện cho Thương mại - Dịch vụ, Nhu cầu điện cho Quản lý và Tiêu dùng dân cư, Nhu cầu điện cho các hoạt động khác.

Kết luận:

- Qua khảo sát thực tế và dự báo phụ tải trong đề án quy hoạch phát triển Điện lực tỉnh Tuyên Quang giai đoạn 2021-2025 định hướng đến 2035 mức độ tăng trưởng phụ tải tại khu vực các xã khu vực các phường Bình Thuận, Mỹ Lâm và các xã Lục Hành, Nhữ Khê, Tân Long, Tân Trào, Xuân Vân, Yên Sơn tỉnh Tuyên Quang có nhu cầu sử dụng điện cao, mức độ tăng trưởng đạt ở mức 10-12% có xã có mức tăng trưởng 13% năm.

- Việc đầu tư xây dựng công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTDN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026 là rất cần thiết để cấp điện kịp thời, ổn định cho phụ tải, giảm tổn thất lưới điện, đảm bảo chất lượng điện năng, giảm bán kính cấp điện, giảm số lượng khách hàng bị điện áp thấp, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, thuận tiện cho công tác quản lý vận hành.

- Quy mô đầu tư của dự án cải tạo, nâng cấp lưới điện khu vực đã tính toán thỏa mãn các điều kiện kinh tế - kỹ thuật, bảo đảm đủ khả năng truyền tải và cấp điện cho các hộ phụ tải hiện tại và tương lai phát triển sau này.

- Toàn bộ các giải pháp thiết kế công trình đã được thực hiện theo quy phạm trang bị điện, phù hợp với địa hình và nhu cầu sử dụng điện của khu vực.

- Đề nghị Tổng công ty Điện lực miền Bắc tạo điều kiện xem xét phê duyệt để dự án sớm được triển khai.

2.4. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ:

- Từ hiện trạng lưới điện khu vực và nhu cầu phụ tải trong các năm tiếp theo thì việc xây dựng công trình tại khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang là rất cần thiết cho sự phát triển tổng thể lưới điện khu vực và mang lại lợi ích to lớn về mặt chính trị xã hội cũng như trong ngành điện.

- Nâng cao chất lượng điện và đảm bảo cung cấp điện phục vụ sản xuất, sinh hoạt và phát triển kinh tế xã hội khu vực nhất là khu vực trung tâm, mật độ khách hàng lớn.

- Giảm bán kính cấp điện, giảm tổn thất điện năng cho các TBA san tải.

- Đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải trong giai đoạn 2021 đến 2025 có xét đến năm 2035.

- Giải quyết nhu cầu tăng trưởng phụ tải, cấp điện an toàn liên tục cho phụ tải, an toàn hành lang lưới điện.

- Trên cơ sở hiện trạng nguồn điện, lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu ở trên, việc đầu tư xây dựng công trình: : Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026 là rất cần thiết để cấp điện kịp thời, ổn định cho phụ tải, giảm tổn thất lưới điện, đảm bảo chất lượng điện năng, giảm bán kính cấp điện, giảm số lượng khách hàng có điện áp thấp, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, thuận tiện cho công tác quản lý vận hành.

2.4.1. Phân tích sơ bộ hiệu quả dự án

- Chống quá tải TBA hiện đang vận hành đầy tải, đảm bảo cấp điện trong năm 2026 và các năm tiếp theo.

- Giảm tổn thất điện năng lưới điện hạ áp khu vực được cải tạo.

- Giảm bán kính cấp điện lưới điện hạ áp đồng thời giảm số lượng khách hàng có điện áp thấp.

- Nâng cao chất lượng điện năng, phục vụ tốt cho nhu cầu sinh hoạt và sản xuất của các hộ sử dụng điện trong khu vực.

- Tăng hiệu quả trong công tác kinh doanh bán điện.

a. Hiệu quả về các chỉ tiêu kỹ thuật:

- SAIDI: Là chỉ số về thời gian mất điện trung bình của lưới điện phân phối, được tính bằng tổng thời gian mất điện kéo dài (trên 5 phút) của các khách hàng sử dụng điện trong một thời kì báo cáo (trong dự án tính bằng năm) chia cho tổng số khách hàng sử dụng điện của đơn vị phân phối hoặc của khu vực tính toán, theo công thức sau:

$$SAIDI = \frac{\sum_{i=1}^n T_i * K_i}{K}$$

Trong đó :

T : Thời gian mất điện lần thứ i kéo dài trên 5 phút;

K_i : Số khách hàng sử dụng điện bị ảnh hưởng bởi lần mất điện thứ i ;

n : Số lần mất điện kéo dài trên 5 phút;

K : Tổng số khách hàng sử dụng điện của đơn vị phân phối điện hoặc khu vực

tính toán;

- SAIFI: Là chỉ số về số lần mất điện trung bình của lưới điện phân phối, được tính bằng tổng số lần mất điện (trên 5 phút) của các khách hàng sử dụng điện trong một thời kì báo cáo (trong dự án tính bằng năm) chia cho tổng số khách hàng sử dụng điện của đơn vị phân phối hoặc của khu vực tính toán, theo công thức sau:

$$SAIFI = \frac{\sum_{i=1}^n K_i}{K}$$

Trong đó :

n : Số lần mất điện kéo dài trên 5 phút;

K_i : Số khách hàng sử dụng điện bị ảnh hưởng bởi lần mất điện thứ i ;

K : Tổng số khách hàng sử dụng điện của đơn vị phân phối điện hoặc khu vực

tính toán;

- MAIFI: Là chỉ số về số lần mất điện thoáng qua trung bình của lưới điện phân phối, được tính bằng tổng số lần mất điện thoáng qua (thời gian mất điện không quá 5 phút) của các khách hàng sử dụng điện trong một thời kì báo cáo (trong dự án tính bằng năm) chia cho tổng số khách hàng sử dụng điện của đơn vị phân phối hoặc của khu vực tính toán, theo công thức sau:

$$MAIFI = \frac{\sum_{i=1}^m L_i}{K}$$

Trong đó:

m : Số lần mất điện thoáng qua (thời gian mất điện không lớn hơn 5 phút);

L_i : Số khách hàng sử dụng điện bị ảnh hưởng bởi lần mất điện thứ i ;

K : Tổng số khách hàng sử dụng điện của đơn vị phân phối điện hoặc khu vực

tính toán;

b. Hiệu quả về các chỉ tiêu tổn thất:

- Chống quá tải TBA hiện đang vận hành đầy tải, đảm bảo cấp điện trong năm 2023 và các năm tiếp theo.

- Giảm tỉ lệ tổn thất điện năng lưới điện hạ áp khu vực được cải tạo.

- Giảm bán kính cấp điện lưới điện hạ áp đồng thời giảm số lượng khách hàng có điện áp thấp.

- Nâng cao chất lượng điện năng, phục vụ tốt cho nhu cầu sinh hoạt và sản xuất của các hộ sử dụng điện trong khu vực.
- Đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải trong giai đoạn 2016 đến 2025 có xét đến năm 2035.
- Tăng hiệu quả trong công tác kinh doanh bán điện.

2.4.2. Phân tích sơ bộ hiệu quả tài chính:

Tổng vốn đầu tư xây dựng công trình: **13.594.943.000** đồng

+ Lãi suất: Trong tính toán tạm thời lấy mức lãi suất vay vốn 7,28%.

+ Điện năng thương phẩm: Dự kiến điện năng thương phẩm sau đầu tư là 13,28MWh/năm, với tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân 5 năm 6,83%.

+ Giá mua và bán điện dự kiến lấy theo biểu tích lũy giá mua bán điện. Cụ thể giá mua dự kiến là 1598,46 đ/kWh năm 2025, giá bán khu vực đầu tư dự kiến là 2.087,63 đ/kWh năm 2024 với tốc độ tăng trưởng giá bán bình quân 3 năm gần đây của khu vực đầu tư là 63,67đồng/năm.

2.5. CÁC CHỈ TIÊU KINH TẾ TÍNH TOÁN:

Các chỉ tiêu kinh tế tài chính trên quan điểm của chủ đầu tư:

Phương án	NPV (triệu đồng)	IRR (%)	THV (năm)	Tỷ số B/C
Phương án cơ sở	551.167	1,42%	15	1,00

(có bảng phân tích chi tiết kèm theo)

Qua phân tích sơ bộ hiệu quả tài chính công trình nhận thấy rằng việc đầu tư xây dựng công trình hoàn toàn khả thi về mặt tài chính, đem lại nhiều hiệu quả về mặt kinh tế xã hội.

2.6. PHƯƠNG ÁN KẾT LƯỚI:

2.6.1. Lưới điện hạ áp:

- Lưới điện hạ áp khu vực Đội QLĐLKV Yên Sơn có kết cấu mạch tia vận hành hờ, sử dụng hệ thống hạ áp 220/380V, 3 pha 4 dây, 1 pha 2 dây trung tính trực tiếp nối đất.
- Việc cấp điện cho các phụ tải điện được thực hiện bằng các trục chính 3 pha 4 dây hoặc cáp vặn xoắn và các nhánh rẽ 3 pha 4 dây và 1 pha 2 dây hoặc cáp vặn xoắn.
- Dây dẫn hạ áp sử dụng dây cáp bọc XLPE 4x70; XLPE 4x95; VX4x50(TD).
- Vị trí lắp đặt công tơ: Công tơ được lắp đặt tại cột điện hạ áp.

2.6.2. Lưới điện trung áp:

- Lưới 35kV xây dựng mới được xây dựng theo kết cấu đường dây 3 pha 3 dây với TBA 3 pha.
- Tuyến đường dây trung hạ áp và TBA được xây dựng trong công trình sẽ kết nối được lưới điện trung hạ áp trong địa phương, đáp ứng các điều kiện về:

- + Yêu cầu truyền tải, phân phối công suất đảm bảo và ổn định trước mắt cũng như tương lai
- + Phù hợp với hiện trạng và quy hoạch phát triển của địa phương cũng như quy hoạch phát triển của điện lực trong tương lai.
- + Toàn bộ tuyến đường dây trung hạ áp đều được thống nhất với chính quyền địa phương và các cơ quan sở ban ngành liên quan nên có tính ổn định và lâu dài.
- Phân tích, so sánh và đánh giá kinh tế - kỹ thuật có tính đến điều kiện quy hoạch phát triển để lựa chọn phương án kết lưới hợp lý theo các tiêu chí:
 - + Đảm bảo an toàn cung cấp điện.
 - + Mức độ phù hợp với lưới điện hiện tại cũng như quy hoạch trong tương lai.
 - + Thuận lợi trong quá trình thi công và quản lý vận hành. Đảm bảo được tính khả thi về mặt kỹ thuật.
 - + Ảnh hưởng đến môi trường, nhà của dân cư, cây cối hoa màu...giảm thiểu đến mức tối đa.

2.6.3. Tính khả thi về mặt bằng tuyến, vị trí đặt TBA:

- Về cơ bản tuyến đường dây được lựa chọn đáp ứng được các tiêu chí: phương án tuyến ngắn nhất có thể, kinh phí xây dựng và diện tích là tối thiểu. Tuyến chủ yếu đi trên cánh đồng, gần trục đường giao thông nên thuận tiện cho việc thi công và thuận tiện cho việc thi công cũng như quản lý vận hành và tránh được các khu dân cư tập trung.
- Vị trí đặt trạm nằm gần các trục đường giao thông có sẵn để thuận tiện cho công tác vận chuyển, lắp đặt thiết bị, vật liệu trong quá trình thi công và thuận tiện cho việc quản lý vận hành.
- Hạn chế tối đa chặt cây. Việc đắp đất cây trồng, có sau khi thi công ở khu vực móng cột sẽ được để giảm việc sới lở đất sau này.
- Giảm thiểu ảnh hưởng đến hoa màu khu vực hành lang tuyến đường dây đi qua, phương án tổ chức thi công hợp lý.....
- Quá trình thi công thực hiện dứt điểm đối với từng hạng mục công trình, từng đoạn tuyến, sẽ giảm thiểu thời gian chiếm dụng đất tạm thời.

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTDN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

Bảng hiệu quả giảm TTDN và KH có điện áp thấp của phương án đầu tư công trình

STT	Trạm biến áp	Số liệu trước đầu tư (SL thực hiện năm 2024)				Số liệu sau đầu tư dự kiến			
		Điện thương phẩm/năm (kWh)	ĐNTT	Tỉ lệ TTDN (%)	Số KH điện áp thấp	Điện thương phẩm/năm (kWh)	ĐNTT	Tỉ lệ TTDN (%)	Số KH điện áp thấp
1	TBA Đồng Di	301.210	21.491	6,66	9	225.557	9.692	4,12	0
2	TBA Trung Minh	328.883	16.423	4,76	10	245.943	7.398	2,92	0
3	TBA Làng Phan	213.957	17.630	7,61	0	155.063	8.075	4,95	0
4	TBA Thôn Cà	277.117	17.749	6,02	12	191.211	7.100	3,58	0
5	TBA Đồng Đung	163.629	7.768	4,53	0	188.173	6.785	3,48	0
6	TBA Khuân Bén	241.371	18.647	7,17	9	180.425	11.557	6,02	0
7	TBA Xóm Húc	508.161	23.900	4,49	0	349.456	10.252	2,85	0
8	TBA Liên Thịnh 2	293.864	20.559	6,54	0	218.669	9.159	4,02	0
9	TBA Bình Ca	378.298	20.629	5,17	0	282.911	9.111	3,12	0
10	TBA Hoàng Sơn	341.309	24.282	6,64	0	392.505	20.571	4,98	0
11	TBA Lang Quán 8	270.054	14.295	5,03	8	310.562	12.335	3,82	0
12	TBA Km 13	818.629	68.593	7,73	0	941.423	57.434	5,75	0
13	TBA Km 12	672.503	34.138	4,83	6	773.378	26.806	3,35	0
14	TBA Con Voi	314.549	24.517	7,23	0	361.731	21.540	5,62	0
15	TBA Hòa Bình	344.309	28.419	7,62	0	395.955	24.469	5,82	0
16	TBA Mỹ Bằng 2	1.410.476	48.385	3,32	0	1.622.047	44.154	2,65	0

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

CHƯƠNG 3 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP

3.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN:

3.1.1. Đặc điểm địa chất công trình:

- Dựa theo tài liệu mô tả ngoài thực địa, căn cứ vào kết quả thí nghiệm trong phòng, địa tầng dọc tuyến trong phạm vi chiều sâu khảo sát có thể chia ra thành các đơn nguyên địa chất công trình như sau:

+ Lớp 1: Lớp đất phủ, sét pha màu xám nâu, xám đen, xám vàng, thành phần không đồng nhất.

+ Lớp 2: Thành tạo sườn tích, tàn tích (edQ): Á sét màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng lẫn dăm sạn, cục, tảng đá phong hóa mềm yếu.

+ Lớp 3: Đới đá phong hóa mảnh liệt (IA1): Đá phong hóa mảnh liệt thành á sét màu nâu đến nâu đỏ xám vàng, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng, lẫn dăm sạn, cục, tảng mềm yếu đến cứng trung bình, cấu trúc đá gốc còn khá nguyên vẹn.

+ Lớp 4: Đới đá phong hóa mạnh (IA2): Đá phong hóa mạnh thành dăm cục đá mềm yếu đến cứng chắc trung bình lẫn á sét trạng thái nửa cứng đến cứng, cấu trúc đá gốc còn khá nguyên vẹn.

3.1.2. Điều kiện khí hậu tính toán:

- Theo Quy chuẩn Việt Nam QCVN 02:2022 Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế do Bộ Xây dựng phân vùng áp lực gió và áp lực gió ở độ cao cơ sở 10m đối với công trình có thời gian sử dụng giả định theo quy phạm là 20 năm áp dụng cho tính toán cơ lý của công trình lấy theo trạm quan trắc khí tượng vùng núi đặt tại xã Yên Sơn:

STT	Địa phương	Vùng gió	Áp lực gió
1	TP Tuyên Quang (trước sát nhập)	II	95daN/m ²
2	Huyện Chiêm Hóa (trước sát nhập)	II	
3	Huyện Na Hang – Lâm Bình (trước sát nhập)	II	
4	Huyện Hàm Yên (trước sát nhập)	II	
5	Huyện Yên Sơn (trước sát nhập)	II	
6	Huyện Sơn Dương (trước sát nhập)	I	

Theo quy phạm trang bị điện, kết hợp các điều kiện khí hậu tính toán đối với tuyến đường dây trung thế như sau:

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

STT	Chế độ tính toán	Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	Áp lực gió II (daN/mm^2)
1	Chế độ bình thường:		
-	Nhiệt độ không khí cao nhất	45	0
-	Nhiệt độ không khí thấp nhất	5	0
-	Nhiệt độ không khí trung bình năm	25	0
-	Áp lực gió lớn nhất	25	95
2	Chế độ sự cố:		
-	Nhiệt độ không khí thấp nhất	5	0
-	Nhiệt độ không khí trung bình năm	25	0
-	Áp lực gió lớn nhất	25	95
3	Chế độ tính toán kiểm tra khoảng cách từ phần mang điện đến kết cấu ĐDK:		
-	Ở điện áp làm việc	25	95
-	Khi quá điện áp khí quyển và quá điện áp nội bộ	20	95

3.2. TUYẾN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP:

- Tuyến đường dây trung áp xây dựng mới đã được thống nhất với UBND xã và các ban ngành địa phương nơi có tuyến đường dây đi qua.

- Yêu cầu:

- + Phù hợp với qui hoạch lưới điện;
- + Hạn chế tối đa tuyến cắt qua nhà cửa và các công trình công cộng để giảm thiểu chi phí đền bù và giải phóng mặt bằng;
- + Giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường;
- + Tuyến đường dây trung thế chủ yếu được bố trí đi theo dọc theo đường giao thông, đi trên ruộng nên đảm bảo được tất cả các tiêu chí trên.

+ Đảm bảo khả năng san tải cho các trạm biến áp hiện có đang quá tải và có bán kính cấp điện lớn.

+ Đảm bảo khả năng cấp điện ổn định và lâu dài cho các phụ tải giai đoạn từ 2021-2025 có tính đến năm 2035.

3.2.1 Đường dây trên không 35kV và vị trí đặt TBA Đồng Di 2 , Xã Kiến Thiết

- *Điểm đầu:* Vị trí TBA Đồng Di.
- *Điểm cuối:* TBA Đồng Di 2.
- *Chiều dài tuyến:* 1345m.

- Cấp điện áp: 35 kV
- Dây dẫn: Dây ACSR70/11 và dây AC70/11-XLPE4,3/HDPE.
- Mô tả tuyến:
 - + Từ vị trí điểm đầu đến vị trí 6 xây dựng mới, dài 420m, tuyến đường dây đi cạnh đường ĐH34. Tuyến lái góc phải $\alpha_p = 85^000'$
 - + Từ vị trí 6 đến vị trí 7 xây dựng mới, dài 58m, tuyến đường dây đi trên ruộng. Tuyến lái góc trái $\alpha_t = 36^000'$.
 - + Từ vị trí 7 đến vị trí 9 xây dựng mới, dài 135m, tuyến đường dây đi trên ruộng. Tuyến lái góc trái $\alpha_t = 90^000'$.
 - + Từ vị trí 9 đến vị trí 10 xây dựng mới, dài 25m, tuyến đường dây đi cạnh đường ĐH34. Tuyến lái góc phải $\alpha_p = 77^000'$
 - + Từ vị trí 10 đến vị trí 11 xây dựng mới, dài 58m, tuyến đường dây đi cạnh đường ĐH34. Tuyến lái góc trái $\alpha_t = 57^000'$
 - + Từ vị trí 11 đến vị trí 12 xây dựng mới, dài 53m, tuyến đường dây đi cạnh đường ĐH34. Tuyến lái góc phải $\alpha_p = 15^000'$
 - + Từ vị trí 12 đến vị trí 14 xây dựng mới, dài 162m, tuyến đường dây đi trên ruộng. Tuyến lái góc trái $\alpha_t = 11^000'$.
 - + Từ vị trí 14 đến vị trí 16 xây dựng mới, dài 112m, tuyến đường dây đi trên ruộng. Tuyến lái góc trái $\alpha_t = 45^000'$.
 - + Từ vị trí 16 đến vị trí 17 xây dựng mới, dài 81m, tuyến đường dây vượt qua đường ĐH34. Tuyến lái góc phải $\alpha_p = 21^000'$.
 - + Từ vị trí 17 đến vị trí 18 xây dựng mới, dài 78m, tuyến đường dây đi cạnh đường ĐH34. Tuyến lái góc phải $\alpha_p = 9^000'$
 - + Từ vị trí 18 đến vị trí 19 xây dựng mới, dài 80m, tuyến đường dây đi cạnh đường ĐH34. Tuyến lái góc phải $\alpha_p = 26^000'$
 - + Từ vị trí 19 đến vị trí 20 xây dựng mới, dài 51m, tuyến đường dây đi cạnh đường ĐH34. Tuyến lái góc phải $\alpha_p = 42^000'$.
 - + Từ vị trí 20 đến vị trí TBA xây dựng mới, dài 32m, tuyến đường dây đi cạnh đường ĐH34.
- Vị trí đặt TBA Đồng Di 2: TBA kiểu treo trên cột BTLT đặt trên đất trồng cây lâu năm cạnh đường ĐH34.

3.2.2 Đường dây trên không 35kV và vị trí đặt TBA Chợ Kiến Thiết, xã Kiến Thiết:

- Điểm đầu: Giữa khoảng cột 2/131-43-50-43-7 lộ 374E14.9 và 3/131-43-50-43-7 lộ 374E14.9
- Điểm cuối: TBA Chợ Kiến Thiết.
- Chiều dài tuyến: 0m.
- Cấp điện áp: 35 kV

- Dây dẫn: AC70/11
- Mô tả tuyến: Dưới ngầm tuyến đường dây có sẵn.
- Vị trí đặt TBA Chợ Kiến Thiết: TBA kiểu treo trên cột BTLT đặt trên đất ruộng cạnh đường QL2C.

3.2.3 Đường dây trên không 35kV và vị trí đặt TBA Bình Ca 3 , xã Yên Sơn:

- Điểm đầu: Vị trí 152-13 Lộ 375 E14.1
- Điểm cuối: TBA Bình Ca 3.
- Chiều dài tuyến: 55m.
- Cấp điện áp: 35 kV
- Dây dẫn: Dây AC70/11-XLPE4,3/HDPE..
- Mô tả tuyến:
 - + Từ vị trí điểm đầu đến TBA XDM, dài 55m, tuyến đường dây đi trên đất đồi trồng cây quế và vượt qua đường ĐT188.
- Vị trí đặt TBA Bình Ca 3: TBA kiểu treo trên cột BTLT đặt trên đất trồng cây lâu năm cạnh đường ĐT188.

3.2.4 Đường dây trên không 35kV và vị trí đặt TBA Xóm Húc 2, xã Thái Bình:

- Điểm đầu: Vị trí 24-87 Lộ 373E14.1
- Điểm cuối: TBA Xóm Húc 2.
- Chiều dài tuyến: 824m.
- Cấp điện áp: 35 kV
- Dây dẫn: Dây ACSR70/11 và Dây AC70/11-XLPE4,3/HDPE.
- Mô tả tuyến:
 - + Từ vị trí điểm đầu đến vị trí 1 xây dựng mới, dài 75m, tuyến đường dây đi qua đất vườn trồng cây lâu năm.
 - + Từ vị trí 1 đến vị trí 5 xây dựng mới, dài 263m, tuyến đường dây đi trên ruộng. Tuyến lái góc phải $\alpha_p = 10^000'$.
 - + Từ vị trí 5 đến vị trí 11 xây dựng mới, dài 431m, tuyến đường dây đi trên ruộng.
 - + Từ vị trí 11 đến vị trí TBA xây dựng mới, dài 55m, tuyến đường dây đi cạnh đường liên thôn.
- Vị trí đặt TBA Xóm Húc 2: TBA kiểu treo trên cột BTLT đặt trên đất ruộng cạnh đường liên thôn.

3.2.5 Đường dây trên không 35kV và vị trí đặt TBA Thôn Bả, xã Trung Sơn:

- Điểm đầu: Vị trí 1 nhánh rẽ Thôn Lũy, lộ 373E14.1.
- Điểm cuối: TBA Thôn Bả.
- Chiều dài tuyến: 1091m.

- Cấp điện áp: 35 kV

- Dây dẫn: Dây ACSR70/11.

- Mô tả tuyến:

+ Từ vị trí điểm đầu đến vị trí 1 xây dựng mới, dài 50m, tuyến đường dây đi qua đất ruộng. Tuyến lái góc trái $\alpha_t = 52^{\circ}00'$.

+ Từ vị trí 1 đến vị trí 2 xây dựng mới, dài 75m, tuyến đường dây đi trên ruộng. Tuyến lái góc phải $\alpha_p = 38^{\circ}00'$.

+ Từ vị trí 2 đến vị trí 5 xây dựng mới, dài 230m, tuyến đường dây đi trên ruộng. Tuyến lái góc trái $\alpha_t = 47^{\circ}00'$.

+ Từ vị trí 5 đến vị trí 6 xây dựng mới, dài 89m, tuyến đường dây đi cạnh đường liên thôn. Tuyến lái góc phải $\alpha_p = 35^{\circ}00'$.

+ Từ vị trí 6 đến vị trí 9 xây dựng mới, dài 215m, tuyến đường dây đi trên ruộng. Tuyến lái góc phải $\alpha_p = 24^{\circ}00'$.

+ Từ vị trí 9 đến vị trí 12 xây dựng mới, dài 243m, tuyến đường dây đi trên ruộng. Tuyến lái góc phải $\alpha_p = 25^{\circ}00'$.

+ Từ vị trí 12 đến vị trí 14 xây dựng mới, dài 141m, tuyến đường dây đi trên ruộng. Tuyến lái góc phải $\alpha_p = 53^{\circ}00'$.

+ Từ vị trí 14 đến vị trí TBA xây dựng mới, dài 35m, tuyến đường dây đi trên ruộng

- Vị trí đặt TBA Thôn Bằng: TBA kiểu treo trên cột BTLT đặt trên đất trồng hoa màu, ven đường liên thôn.

3.2.6 Đường dây trên không 35kV và vị trí đặt TBA Làng Nhùng, xã Hùng Lợi:

- Điểm đầu: Vị trí 14 nhánh rẽ Làng Phan.

- Điểm cuối: TBA Làng Nhùng.

- Chiều dài tuyến: 52m.

- Cấp điện áp: 35 kV

- Dây dẫn: Dây AC70/11-XLPE4,3/HDPE..

- Mô tả tuyến:

+ Từ vị trí điểm đầu đến vị trí 1 xây dựng mới, dài 19m, tuyến đường dây đi trên đất trồng cây lâu năm. Tuyến lái góc trái $\alpha_t = 18^{\circ}00'$

+ Từ vị trí 14 đến vị trí TBA xây dựng mới, dài 19m, tuyến đường dây đi trên đất trồng cây lâu năm.

- Vị trí đặt TBA Làng Nhùng: TBA kiểu treo trên cột BTLT đặt trên đất trồng cây hàng năm cạnh đường liên thôn.

3.2.7 Đường dây trên không 35kV và vị trí đặt TBA Vàng Ngợc, xã Hùng Lợi:

- Điểm đầu: Vị trí 7/78-148-4-91 Lộ 373E14.1

- *Điểm cuối*: TBA Vàng Ngược.

- *Chiều dài tuyến*: 88m.

- *Cấp điện áp*: 35 kV

- *Dây dẫn*: Dây ACSR-70/11.

- *Mô tả tuyến*:

+ Từ vị trí điểm đầu đến vị trí 1 xây dựng mới, dài 57m, tuyến đường dây đi trên đất trồng lúa.

+ Từ vị trí 1 XDM đến TBA XDM, dài 31m, tuyến đường dây đi trên đất trồng lúa.

- *Vị trí đặt TBA Vàng Ngược*: TBA kiểu treo trên cột BTLT đặt trên đất trồng lúa cạnh đường liên xã.

3.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

3.3.1. Lựa chọn cấp điện áp:

Để phù hợp với hiện trạng lưới điện trung áp của các lộ đường dây có xét đến quy hoạch phát triển lưới điện trên địa bàn khu vực thực hiện công trình, kết hợp các công trình đã có chủ trương triển khai đồng thời tại thời điểm thực hiện công trình. Cấp điện áp của các tuyến đường dây xây dựng mới được lựa chọn như sau:

- Cấp điện áp 35kV:

1. NR TBA Đồng Di 2
2. NR TBA Chợ Kiến Thiết
3. NR TBA Bình Ca 3
4. NR TBA Xóm Húc 2
5. NR TBA Thôn Bằng
6. NR TBA Làng Nhùng
7. NR TBA Vàng Ngược

3.3.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện :

- Các giải pháp kỹ thuật của dự án căn cứ theo Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- Kết cấu lưới điện thiết kế là lưới điện 3 pha 3 dây.

- Tùy theo địa hình thực tế của công trình đường dây trung áp trên không bố trí dây dẫn trên cột theo dạng nằm ngang, thẳng đứng hoặc tam giác.

- Để nâng khoảng cách pha - đất, hạn chế việc chặt cây trong quá trình quản lý vận hành bố trí dây dẫn theo dạng nằm ngang.

- Các nhánh rẽ cấp điện cho các trạm biến áp đều là các nhánh rẽ hình tia nên dây dẫn sử dụng dây nhôm trần lõi thép ACSR-70/11; dây nhôm lõi thép bọc cách điện AC70/11-XLPE4.3/HDPE;

3.3.3. Lựa chọn dây dẫn:

1. Các giải pháp kỹ thuật chính:

a) Phương pháp tính toán lựa chọn tiết diện dây dẫn phần đường dây trung áp trên không và đường dây trung áp cáp ngầm:

- Điều kiện độ bền cơ học: Đường dây trung áp phải dùng dây dẫn có nhiều sợi, với mặt cắt không được nhỏ hơn 50mm^2 .

- Điều kiện mật độ dòng điện kinh tế: Tiết diện dây dẫn được lựa chọn theo mật độ dòng kinh tế, có tính đến khả năng hỗ trợ, san tải khi cần thiết. Theo điều kiện về mật độ dòng điện kinh tế. Với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng $3000 \div 5000\text{h} \Rightarrow J_{kt} = 1,4\text{A/mm}^2$.

Công thức tính tiết diện theo mật độ kinh tế:

$$F_{kt} \geq \frac{I_{\max}}{J_{kt}} = \frac{I_{tt}}{J_{kt}}$$

Ngoài ra còn thỏa mãn các điều kiện khác như: Độ phát nóng cho phép; Môi trường làm việc...

- Tuyến đường dây đi trong khu dân cư trên địa hình tương đối bằng phẳng, có ít khoảng vượt lớn. Phụ tải khu vực đường dây cấp điện tương đối lớn, do vậy để đảm bảo tính kỹ thuật và dự phòng phát triển trong tương lai chọn dây nhôm lõi thép bọc cách loại: AC-70/11-XLPE4.3/HDPE; ACSR-70/11

- Tiết diện dây dẫn được lựa chọn theo biểu thức:

$$F_{kt} = \frac{I_{tt\max}}{J_{kt}} = F_{kt} = \frac{S_{tt\max}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot J_{kt}} (\text{mm}^2)$$

- Trong đó:

+ F_{kt} : Tiết diện kinh tế, mm^2

+ $S_{tt\max}$: Công suất tính toán max trên lưới, kVA

+ U_{dm} : Điện áp định mức của lưới, kV

+ J_{kt} : Mật độ dòng điện kinh tế. Với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng 2000h đến 2500h nên $J_{kt} = 1,3 \text{ A/mm}^2$.

+ Kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp theo công thức:

$$U\% = \frac{PR + QX}{U_{dm}^2} * \frac{100}{1000}$$

Giá trị tính toán đảm bảo $\Delta U_{cp} = 5\% U_{dm}$

+ Trong đó:

ΔU_{cp} - tổn thất điện áp cho phép.

P, Q - tải cuối đường nhánh rẽ, kW, kVAr.

$\cos\phi = 0,85$ hệ số công suất của hệ thống

U_{dm} - Điện áp danh định của lưới điện, kV.

R, X - Điện trở, điện kháng đường dây, Ω .

$R = L \cdot r_0$; $X = L \cdot x_0$ (L - Chiều dài đường dây).

Bảng tra trị số mật độ dòng kinh tế:

Trị số J_{kt} (A/mm ²) theo Tmax và loại dây
--

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

Loại dây	Tmax (h)		
	< 3000	3000-5000	>5000
Dây đồng	2.5	2.1	1.8
Dây A, AC	1.3	1.1	1
Cáp đồng	3.5	3.1	2.7
Cáp nhôm	1.6	1.4	1.2

Căn cứ theo văn bản số 4978/ EVNNPC-KT ngày 06/10/2015 V/v áp dụng YCKT lựa chọn dây bọc cách điện trung áp không màn chắn; Văn bản số 4979/ EVNNPC-KT ngày 06/10/2015 V/v áp dụng YCKT lựa chọn dây nhôm lõi thép ACSR cho lưới điện trung áp trên không và qua kết quả tính toán, để đảm bảo tính kỹ thuật và dự phòng phát triển trong tương lai, lựa chọn dây dẫn cụ thể như sau:

TT	Tên đường dây	Loại dây dẫn lựa chọn	Ghi chú
1	NR TBA Đồng Di 2	Dây ACSR-70/11 và Dây AC70/11-XLPE4.3/HDPE	
2	NR TBA Chợ Kiến Thiết		Dưới ngầm đường dây hiện trạng
3	NR TBA Bình Ca 3	Dây AC70/11-XLPE4.3/HDPE	
4	NR TBA Xóm Húc 2	Dây ACSR-70/11 và Dây AC70/11-XLPE4.3/HDPE	
5	NR TBA Thôn Bàng	Dây ACSR-70/11	
6	NR TBA Làng Nhùng	Dây AC70/11-XLPE4.3/HDPE	
7	NR TBA Vàng Ngược	Dây ACSR-70/11	

(Chi tiết xem trong bảng phụ lục tính toán)

3.3.4. Tiếp địa đường dây:

- Tiếp địa cột đường dây trung áp toán theo công thức sau:

+ Điện trở nối đất của thanh:

$$r_t = \frac{\rho}{2.\pi.l.t} . \ln \frac{K.L^2}{d.t}$$

+ Điện trở nối đất của 1 cọc:

$$r_c = \frac{\rho}{2.\pi.l_c} . \left(\ln \frac{2.l_c}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t + l_c}{4t - l_c} \right)$$

+ Điện trở nối đất của hệ thống:

$$R_{nd} = \frac{r_c.r_t}{r_c.\eta_t + n.r_t.\eta_c}$$

Trong đó:

L : Chiều dài tổng của điện cực (nếu là mạch vòng sẽ lấy bằng chu vi)

d : Đường kính điện cực khi điện cực dùng sắt tròn. Nếu dùng sắt dẹt trị số d thay bằng $b/2$ (với b là chiều rộng của sắt dẹt)

t : Độ chôn sâu.

K : Hệ số phụ thuộc vào sơ đồ của nối đất ($K=1$)

n : Số cọc

η_t : Hệ số sử dụng của thanh (tra sổ tay kỹ thuật)

η_c : Hệ số sử dụng của cọc (tra sổ tay kỹ thuật)

Với $\rho = \rho_d \cdot K'$

Trong đó: K' là hệ số mùa. Thanh ngang: $K'=1,2 \div 1,45$

Thanh đứng: $K'=1,15 \div 1,30$

(Nếu đất khô ráo sẽ lấy hệ số mùa theo giới hạn dưới và nếu đất ẩm sẽ lấy theo giới hạn trên).

Để bảo vệ ngăn ngừa sự cố và bảo vệ đường dây do dòng điện sét gây nên các vị trí được nối đất cụ thể như sau:

- Với đường dây 35kV nối đất tất cả các vị trí cột.

- Trị số R_{nd} phụ thuộc vào trị số điện trở suất của đất, qua khảo sát sơ bộ điều kiện địa chất công trình trong vùng cho thấy, điều kiện địa chất các lớp trên mặt của vùng công trình là lớp đất có $100\Omega m < \rho_{đất} < 500\Omega m$. Theo quy phạm trị số điện trở nối đất tại các vị trí cột có lắp đặt thiết bị như MBA đo lường, dao cách ly, cầu chảy hoặc thiết bị khác và đường dây 35kV qua khu vực đông dân cư; đường dây 35kV phải đảm bảo không lớn hơn trị số nêu trong bảng dưới đây:

Điện trở suất của đất (ρ , Ωm)	Điện trở nối đất (Ω)
Đến 100	Đến 10
Trên 100 đến 500	15
Trên 500 đến 1000	20
Trên 1000 đến 5000	25
Trên 5000	$6.10^3 \rho/m$ nhưng không quá 50Ω

Tại các vị trí cột không lắp thiết bị đi qua các khu vực ít dân cư với đường dây 35kV được quy định như sau:

+ Không quá 30Ω khi điện trở suất của đất đến $100\Omega m$; Không quá $0,3\rho/m$ (Ω)

khi điện trở suất của đất lớn hơn $100\Omega m$ nhưng không quá 50Ω .

- Tính toán kiểm tra nối đất đường dây:

- Mô hình nổi đất: Hệ thống tiếp địa kiểu hình tia dây nổi đất làm bằng thép CT3- $\Phi 12$, kết hợp với các cọc loại L63x63x6, cọc dài 2,5m; bố trí cách nhau 5,0m; Giếng khoan tiếp địa bằng cọc loại L63x63x6, dài 6m/01 cọc tổng chiều dài 20m, dây thép dẹt 40x4 dài 12m nối với cọc bằng hàn điện theo TCVN 12425-1:2018.

3.3.5. Lựa chọn cách điện và phụ kiện.

Sử dụng sứ đỡ đường dây điện áp đến 35kV, ký hiệu SĐD 38,5, loại line post. Chuỗi néo polymer 35kV, khóa néo, kẹp cáp phù hợp với tiết diện dây.

1. Các quy định, tiêu chuẩn áp dụng:

- Quy phạm trang bị điện phần II: Hệ thống đường dẫn điện (11 TCN-19-2006).
- Quy định kỹ thuật điện nông thôn của Bộ công nghiệp ban hành năm 2006.
- QĐ 112/QĐ- HĐTV ngày 21 tháng 9 năm 2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

2. Cách điện trên tuyến dự kiến như sau:

- Cấp điện áp 35kV sử dụng cách đỡ 35kV+ty: Cho vị trí cột đỡ, cách điện chuỗi cho vị trí néo.

- Vật liệu của cách điện đỡ sứ VHD.

- Vật liệu cách điện néo bằng polymer.

- Cách điện được chọn xuất phát từ điều kiện đảm bảo vận hành an toàn lưới điện với điện áp làm việc lớn nhất của đường dây kết hợp điều kiện môi trường.

3. Tính toán tải trọng tác động lên cách điện:

a. Cách điện đỡ:

- Các vị trí đỡ sử dụng cách điện đứng loại; SĐD-38,5 (cho cấp điện áp 35kV).

- Chất lượng bề mặt cách điện: Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhão. Men cách điện không có vết rạn nứt, sứt, rỗ.

- Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép...) phải đảm bảo $\geq 120\text{mm}$. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

- Chân sứ phải được chế tạo từ vật liệu có lực phá hủy cơ học quy định khi chịu uốn không được nhỏ hơn 1,1 lần lực phá hủy cách điện gắn vào chân kim loại.

b. Cách điện néo:

- Cách điện treo sử dụng cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 61109:2008; ANSI C29.13-2000 hoặc các tiêu chuẩn tương đương. Riêng tiêu chuẩn Việt Nam trước mắt áp dụng như tiêu chuẩn TCVN 7998:2009.

Cách điện polymer có cấu tạo 3 phần chính sau:

	Lỗi	Các đầu liên kết	Tán ngoài
Vật liệu chế tạo	Composite cốt sợi thủy tinh	Thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không rỉ	Cao su silicon nguyên chất đúc liền
Tính chất	Chịu lực cơ học Cách điện	- Liên kết chặt với lõi - Chịu lực cơ học - Dễ dàng kết nối với các phụ kiện và dây dẫn	- Cách điện - Chống nước mưa - Chống bám bẩn, không đọng nước - Chịu tác động môi trường, tia cực tím

+ Đối với đường dây 24kV: Sử dụng chuỗi polymner 24kV

+ Đối với đường dây 35kV: Sử dụng chuỗi polymner 38,5kV.

- Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80µm. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá huỷ cơ học của cách điện.

c. Phụ kiện:

- Tiêu chuẩn chế tạo: 11TCN37-2005 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

- Phụ kiện đường dây được thiết kế, chế tạo và thử nghiệm theo các yêu cầu cơ điện và dễ lắp ráp. Thép dùng để chế tạo phụ kiện có các đặc tính kỹ thuật sau:

- Có khả năng chịu được va đập với nhiệt độ thấp và được chế tạo đặc biệt, không nứt vỡ.

- Các chi tiết được khép nối theo dạng khớp.

- Tất cả các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ kẽm yêu cầu $\geq 80\mu\text{m}$.

- Khóa néo dây dẫn phải đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Có độ bền cơ học cao.

+ Chịu được mọi tải trọng tác dụng của dây dẫn và dây chống sét.

+ Chịu được sự ăn mòn và tác động của môi trường ô nhiễm.

+ Chịu được nhiệt độ cao khi ngắn mạch.

+ Chịu được tải trọng của dây dẫn và dây chống sét.

+ Bề mặt tiếp xúc với dây dẫn và dây chống sét khi kẹp phải nhẵn, không có ba vĩa và không bị rỉ.

+ Tổn thất vàng quang và tổn thất từ thấp.

+ Dễ dàng lắp ráp.

+ Kích thước phù hợp với dây dẫn và dây chống sét của công trình.

- Vật liệu: Thân khoá làm bằng hợp kim nhôm; Các chi tiết khác chế tạo bằng thép mạ kẽm nhúng nóng.

- Chuỗi cách điện phải đảm bảo có thể một đầu bắt vào xà và một đầu bắt vào khoá

néo (giáp núu và yếm lót) dây dẫn.

(Chi tiết xem trong bảng kê, bản vẽ mặt cắt dọc và bản vẽ lắp đặt)

3.3.6. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ.

a. Biện pháp phân đoạn và phân lập sự cố:

- Tại các nhánh rẽ đầu vào trục chính có chiều dài tuyến lớn ($\geq 1\text{km}$) thì đầu tuyến bố trí cầu dao phân đoạn :Nhánh rẽ TBA Đồng Di 2; Nhánh rẽ TBA TBA Thôn Bả;
 - Tại đầu các nhánh rẽ có chiều dài dưới 1km lắp thiết bị phân đoạn để thuận tiện trong công tác quản lý vận hành và phân đoạn : Nhánh rẽ TBA Xóm Húc 2.
 - Tại các tuyến đường dây dài ,các vị trí lắp Cầu dao phân đoạn có lắp thêm một bộ chống sét van bảo vệ .

b. Tiếp địa:

- Để bảo vệ ngăn ngừa sự cố và bảo vệ đường dây do dòng điện sét gây nên, tất cả các vị trí cột trên tuyến đường dây trên không xây dựng mới đều được bố trí lắp đặt các bộ tiếp địa, có trị số điện trở nối đất đảm bảo theo quy phạm hiện hành.

(Chi tiết xem trong bảng kê)

c. Bảo vệ chống rỉ các cấu kiện kim loại:

- Các cấu kiện kim loại trên đường dây như xà, giá, cổ dề, dây néo, các phần của bộ tiếp địa nằm trên mặt đất đều được chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN với chiều dày lớp mạ tối thiểu 80 μm .
- Các ti sứ, đai ốc, các phụ kiện... đều dùng loại đã được tiêu chuẩn hoá và mạ kẽm.

3.3.7. Lựa chọn giải pháp khoảng vượt lớn :

- Dùng sơ đồ cột II cho các khoảng >250m.
- Dùng phụ kiện khóa máng ép thay vị phụ kiện thông thường.
- Đầu nối tuyến đường dây 35kV xây dựng mới với tuyến đường dây trên không hiện hữu sử dụng kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông 35-95.
- Đầu nối dây dẫn của đường dây vào cầu dao sử dụng Đầu cốt đồng - nhôm - 70 mm.
- Nối dây dẫn tại vị trí lèo sử dụng Đầu cốt thép bài nhôm - 70 mm (Đầu cốt 2 lỗ).
- Nối dây dẫn trên đường dây sử dụng Ống nối chịu lực cho dây 70.

(Chi tiết xem trong bảng kê chi tiết và sơ đồ cột đầu nối)

3.3.8. Lựa chọn giải pháp nối đất :

- Nối trung tính chống sét van sử dụng hệ thống tiếp địa chung của đường dây trên không. Mỗi quả chống sét van sử dụng 01 sợi Cáp Cu/PVC 1x50 kết hợp Đầu cốt đồng - 50 mm đầu nối với cờ tiếp địa tại cao độ ngang sàn thao tác thuận lợi nhất cho việc đo PD khi kiểm tra chất lượng chống sét van và các thí nghiệm khác.

- Để bảo vệ ngăn ngừa sự cố và bảo vệ đường dây do dòng điện sét gây nên, tất cả các vị trí cột trên tuyến đường dây trên không xây dựng mới và thay thế đều được bố trí lắp đặt các bộ tiếp địa.

Căn cứ theo Quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006:

+ Điện trở nối đất của ĐDK có treo dây chống sét hoặc thiết bị bảo vệ chống sét, và các thiết bị khác; ĐDK điện áp 6-22kV ở vùng đông dân cư (được hiểu là các thị tứ, trung tâm xã, xí nghiệp, công nông nghiệp, bến đò, cảng, nhà ga, bến xe, công viên, trường học, chợ, sân vận động, bãi tắm, khu vực xóm làng đông dân v.v.) và ĐDK 35kV:

Điện trở suất của đất, ρ (Ωm)	Điện trở nối đất (Ω)
Đến 100	Đến 10
Trên 100 đến 500	15
Trên 500 đến 1000	20
Trên 1000 đến 5000	30
Trên 5000	$6 \cdot 10^{-3} \rho$

+ ĐDK điện áp 6-22kV ở khu vực ít dân cư (là những nơi tuy thường xuyên có người và xe cộ qua lại nhưng nhà cửa thưa thớt, đồng ruộng, vườn đồi, khu vực chỉ có nhà cửa hoặc các công trình kiến trúc tạm thời):

- Khi điện trở suất của đất đến 100 Ωm : Không quá 30 (Ω).
- Khi điện trở suất của đất trên 100 Ωm : Không quá 0,3 ρ (Ω).

+ Điện trở nối đất cột của ĐDK có lắp đặt các thiết bị như MBA lực, MBA đo lường, dao cách ly, cầu chảy hoặc thiết bị khác:

- ĐDK 6-35kV có dòng chạm đất lớn thì tuân thủ theo bảng trên.
- ĐDK 6-35kV có dòng chạm đất nhỏ không quá 50(Ω).

Căn cứ kết quả đo điện trở suất và dựa vào số liệu tính toán các bộ tiếp địa đã được thi công trên khu vực, tính toán khu vực đường dây đi qua có điện trở suất của đất khoảng 100 Ωm ÷ 500 Ωm :

- Điện trở nối đất của đường dây ĐDK 35kV ở vùng đông dân cư phải đảm bảo $R_{nd} \leq 15\Omega$.
- Điện trở nối đất của đường dây ĐDK 35kV ở khu vực ít dân cư phải đảm bảo $R_{nd} \leq 30\Omega$.

Điện trở nối đất phải đảm bảo trong bất cứ thời gian nào trong năm, nếu không đảm bảo phải có biện pháp xử lý.

- Các bộ tiếp địa được chế tạo theo kiểu cọc - tia hỗn hợp, ký hiệu RC-4 gồm 04 cọc, RC-8 gồm 08 cọc, tiếp địa bằng thép L63x63x6 dài 2,5m, liên kết cọc với nhau bằng

thép thép tròn Ø12 mạ kẽm nhúng nóng hàn điện. Dây liên kết cọc tiếp địa và đầu cọc được đóng sâu dưới đất 0,8m.

- Dây tiếp địa lên cột bằng thép tròn Ø12 mạ kẽm nhúng nóng

Toàn bộ các bản nổi đất, bu lông, đai ốc, vòng đệm và các chi tiết hở trên mặt đất của tiếp địa phải được chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408-2007.

- Các vị trí tiếp địa cột trung áp xây dựng trên các vỉa hè tuyến phố, sau khi lắp và hoàn trả mặt bằng cần tiến hành thu dọn vệ sinh, không để đất đá thừa gây mất mỹ quan đô thị.

(Chi tiết xem trong tập bản vẽ , bảng kê chi tiết)

3.3.9. Hành lang tuyến:

Các tuyến đường dây xây dựng mới được lựa chọn đi dọc theo các đường giao thông và đi trên các tràn ruộng, đảm bảo hành lang an toàn lưới điện được quy định tại Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04 tháng 03 năm 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; đảm bảo theo QCVN về kỹ thuật điện.

Hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không

Điều 9. Hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không

1. Hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không là vùng xung quanh đường dây dẫn điện trên không được giới hạn bởi chiều dài, chiều rộng, chiều cao như sau:

a) Chiều dài hành lang bảo vệ an toàn được tính từ vị trí đường dây ra khỏi ranh giới bảo vệ của trạm này đến vị trí đường dây đi vào ranh giới bảo vệ của trạm kế tiếp;

b) Chiều rộng hành lang được giới hạn bởi hai mặt thẳng đứng về hai phía của đường dây, song song với đường dây, có khoảng cách từ dây ngoài cùng về mỗi phía khi dây ở trạng thái tĩnh theo quy định trong bảng sau:

Điện áp	Trên 01 kV đến 22 kV		35 kV		110 kV	220 kV	500 kV
	Dây bọc	Dây trần	Dây bọc	Dây trần	Dây trần	Dây trần	Dây trần
Khoảng cách	1,0 m	2,0 m	1,5 m	3,0 m	4,0 m	6,0 m	7,0 m

c) Chiều cao hành lang được tính từ đáy móng cột đến điểm cao nhất của công trình cộng thêm khoảng cách an toàn theo chiều thẳng đứng quy định trong bảng sau:

Điện áp	Trên 01 kV đến 35 kV	110 kV	220 kV	500 kV
Khoảng cách	2,0 m	3,0 m	4,0 m	6,0 m

2. Hành lang bảo vệ an toàn đường cáp điện có điện áp trên 1kV đi trên mặt đất hoặc trên không được giới hạn về các phía 0,5 m tính từ mặt ngoài của sợi cáp ngoài cùng trở ra.

Điều 10. Hành lang bảo vệ an toàn đường cáp điện ngầm

1. Chiều dài hành lang được tính từ vị trí cáp ra khỏi ranh giới phạm vi bảo vệ của trạm này đến vị trí vào ranh giới phạm vi bảo vệ của trạm kế tiếp.

2. Chiều rộng hành lang được giới hạn bởi:

a) Mặt ngoài của mương cáp đối với cáp đặt trong mương cáp;

b) Hai mặt thẳng đứng cách mặt ngoài của vỏ cáp hoặc sợi cáp ngoài cùng về hai phía của đường cáp điện ngầm đối với cáp đặt trực tiếp trong đất, trong nước được quy định trong bảng sau:

Loại cáp điện	Đặt trực tiếp trong đất		Đặt trong vùng nước sông, hồ		Đặt trong vùng biển
	Đất ổn định	Đất không ổn định	Nơi không có tàu thuyền qua lại	Nơi có tàu thuyền qua lại	
Khoảng cách	1,0 m	1,5 m	20 m	100 m	100 m

3. Chiều cao được tính từ mặt đất hoặc mặt nước đến:

a) Mặt ngoài của đáy móng mương cáp đối với cáp đặt trong mương cáp;

b) Độ sâu thấp hơn điểm thấp nhất của vỏ cáp là 1,5 m đối với cáp đặt trực tiếp trong đất hoặc trong nước.

Điều 12. Hành lang bảo vệ an toàn công trình điện gió và các công trình nguồn điện khác

1. Hành lang bảo vệ an toàn công trình điện gió

a) Hành lang bảo vệ an toàn công trình điện gió trên đất liền và trên biển được xác định gồm: Hành lang bảo vệ an toàn cột tháp gió; hành lang bảo vệ an toàn đường cáp điện ngầm hoặc trên không từ cột tháp gió đến trạm điện; hành lang bảo vệ an toàn trạm điện và hành lang bảo vệ đường dây truyền tải, phân phối của công trình điện gió đến điểm đầu nối và hành lang bảo vệ an toàn các hạng mục phụ trợ khác của công trình điện gió;

b) Hành lang bảo vệ an toàn cột tháp gió là vùng xung quanh cột tháp gió được giới hạn bằng nửa hình cầu có tâm là tâm của chân cột tháp gió, bán kính bằng khoảng cách tối đa từ tâm của chân cột tháp đến mép ngoài cùng cánh tua bin gió.

2. Căn cứ tình hình phát triển dự án nguồn điện từng thời kỳ, Bộ Công Thương chủ trì, phối hợp với các bộ, ngành, Ủy ban nhân dân cấp tỉnh xây dựng, trình Chính phủ ban hành quy định về hành lang bảo vệ an toàn đối với các công trình nguồn điện khác.

Điều 13. Khoảng cách an toàn ở các vị trí giao chéo giữa đường dây dẫn điện trên không với đường giao thông

1. Ở những đoạn giao chéo giữa đường dây dẫn điện trên không với đường sắt, chiều cao tối thiểu của dây dẫn điện tại điểm thấp nhất khi dây dẫn ở trạng thái võng cực đại bằng 4,5 m cộng với khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp quy định tại khoản 5 Điều này.

Trường hợp điểm cao nhất trên phương tiện vận chuyển có chiều cao lớn hơn 4,5 m thì chủ phương tiện phải liên hệ với đơn vị quản lý công trình lưới điện cao áp để thực hiện các biện pháp an toàn cần thiết.

2. Ở những đoạn giao chéo giữa đường dây dẫn điện trên không với đường sắt dành cho tàu chạy điện, chiều cao tối thiểu của dây dẫn điện tại điểm thấp nhất khi dây dẫn ở trạng thái võng cực đại bằng 7,5 m cộng với khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp quy định tại khoản 5 Điều này.

3. Ở những đoạn giao chéo giữa đường dây dẫn điện trên không với đường bộ, khoảng cách theo phương thẳng đứng tính từ điểm cao nhất của mặt đường bộ tới điểm thấp nhất của đường dây tải điện, dây dẫn điện đi phía trên đường bộ không nhỏ hơn chiều cao tĩnh không của đường bộ theo quy định của pháp luật về đường bộ cộng với khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp quy định tại khoản 5 Điều này.

Trường hợp điểm cao nhất trên phương tiện vận chuyển có chiều cao lớn hơn khoảng cách quy định tại khoản này thì chủ phương tiện phải liên hệ với đơn vị quản lý công trình lưới điện cao áp để thực hiện các biện pháp an toàn cần thiết.

4. Ở những đoạn giao chéo giữa đường dây dẫn điện trên không với đường thủy nội địa, chiều cao tối thiểu của dây dẫn điện tại điểm thấp nhất khi dây dẫn ở trạng thái võng cực đại bằng chiều cao tĩnh không theo cấp kỹ thuật của đường thủy nội địa theo quy định của pháp luật về đường thủy nội địa cộng với khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp quy định tại khoản 5 Điều này. Phương tiện vận tải thủy khi đi qua điểm giao chéo giữa đường dây dẫn điện trên không với đường thủy nội địa phải bảo đảm chiều cao không vượt quá chiều cao tĩnh không theo cấp kỹ thuật của đường thủy nội địa đó.

Khoảng cách an toàn của đường dây dẫn điện trên không giao chéo với tuyến giao thông đường biển được quy định cho từng trường hợp cụ thể.

5. Khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp ở các điểm giao chéo với đường giao thông được quy định trong bảng sau đây:

Cấp điện áp	Trên 01 kV đến 35 kV	110 kV	220 kV	500 kV
Khoảng cách an toàn phóng điện tại khoản 1, khoản 2 Điều này	3,0 m	3,0 m	4,0 m	7,5 m

Khoảng cách an toàn phóng điện tại khoản 3 Điều này	2,5 m	2,5 m	3,5 m	5,5 m
Khoảng cách an toàn phóng điện tại khoản 4 Điều này	1,5 m	2,0 m	3,0 m	4,5 m

Điều 14. Sử dụng đất thuộc hành lang bảo vệ an toàn công trình điện lực

1. Người sử dụng đất thuộc hành lang bảo vệ an toàn công trình điện lực có trách nhiệm tuân thủ quy định tại khoản 3, khoản 5, khoản 6, khoản 7 và khoản 8 Điều 68 Luật Điện lực.

2. Trường hợp sử dụng đất thuộc hành lang bảo vệ an toàn công trình điện lực gây ảnh hưởng đến an toàn công trình điện lực thì người sử dụng đất phải phối hợp với đơn vị điện lực thực hiện các biện pháp khắc phục như sau:

a) Triển khai các biện pháp khắc phục nhằm bảo đảm nhà ở, công trình đáp ứng yêu cầu tại Điều 16 Nghị định này;

b) Việc triển khai các biện pháp khắc phục phải được thực hiện ngay sau khi có thông báo của đơn vị điện lực. Chi phí triển khai các biện pháp khắc phục tại điểm a khoản này do chủ đầu tư công trình hình thành sau chi trả;

c) Việc xây dựng, cải tạo nhà ở, công trình trong hành lang bảo vệ an toàn công trình điện lực phải đáp ứng quy định tại khoản 4 Điều 8 Nghị định này. Chi phí cải tạo công trình điện lực do chủ đầu tư công trình xây dựng, cải tạo nhà ở chi trả.

3. Trường hợp hành lang bảo vệ an toàn công trình điện lực chồng lấn với hành lang bảo vệ các công trình khác, việc phân định ranh giới quản lý theo nguyên tắc sau đây:

a) Trường hợp chồng lấn với hành lang an toàn đường sắt, việc phân định ranh giới quản lý theo nguyên tắc ưu tiên bố trí hành lang an toàn cho đường sắt. Việc quản lý, sử dụng hành lang an toàn đường sắt không được làm ảnh hưởng đến an toàn vận hành công trình điện lực;

b) Trường hợp chồng lấn với hành lang bảo vệ đường thủy nội địa, việc quản lý, sử dụng hành lang bảo vệ đường thủy nội địa không được ảnh hưởng đến an toàn vận hành công trình điện;

c) Đối với công trình điện lực nằm trong phạm vi bảo vệ đề điều theo quy định của Luật Đề điều hoặc có hành lang bảo vệ an toàn chồng lấn với hành lang bảo vệ đề điều, việc phân định ranh giới quản lý và sử dụng đất được thực hiện theo nguyên tắc ưu tiên bố trí thực hiện theo quy định của pháp luật về đề điều;

d) Trường hợp công trình điện lực đi chung với đường bộ hoặc có hành lang bảo vệ an toàn chồng lấn với hành lang an toàn đường bộ, công trình có sau phải có biện pháp đảm bảo an toàn cho công trình có trước. Việc quản lý, sử dụng hành lang an toàn đường bộ không được làm ảnh hưởng đến an toàn vận hành công trình điện lực;

đ) Tại các vị trí công trình điện lực chồng lấn, giao chéo nhau, hành lang an toàn công trình điện lực được xác định theo công trình có cấp kỹ thuật cao hơn; các công trình liên kề nhau được xác định hành lang an toàn công trình theo công trình có cấp điện áp cao hơn.

4. Ủy ban nhân dân các cấp trong phạm vi nhiệm vụ, quyền hạn của mình có trách nhiệm chủ trì, phối hợp với chủ đầu tư công trình điện lực lập và thực hiện kế hoạch giải phóng mặt bằng, di dân, tái định cư, bồi thường thiệt hại về đất đai, tài sản theo quy định của pháp luật về đất đai; quản lý, bảo vệ diện tích đất dành cho dự án và hành lang an toàn của công trình điện lực.

Điều 15. Cây trong và ngoài hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không điện áp cao

1. Cây trong hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không điện áp cao

a) Đối với đường dây dẫn điện có điện áp đến 35 kV trong thành phố, thị xã, thị trấn thì khoảng cách từ điểm bất kỳ của cây đến dây dẫn điện ở trạng thái võng cực đại không nhỏ hơn khoảng cách quy định trong bảng sau:

Điện áp	Đến 35 kV	
Khoảng cách	Dây bọc	Dây trần
	0,7 m	1,5 m

b) Đối với đường dây có điện áp từ 110 kV đến 500 kV trong thành phố, thị xã, thị trấn thì khoảng cách từ điểm bất kỳ của cây đến dây dẫn thấp nhất khi đang ở trạng thái võng cực đại không nhỏ hơn khoảng cách quy định trong bảng sau, trừ trường hợp đặc biệt phải có biện pháp kỹ thuật đảm bảo an toàn và được Ủy ban nhân dân cấp tỉnh cho phép.

Điện áp	110 kV	220 kV	500 kV
Khoảng cách	Dây trần		
	2,0 m	3,0 m	4,5 m

c) Đối với đường dây ngoài thành phố, thị xã, thị trấn thì khoảng cách từ điểm cao nhất của cây theo chiều thẳng đứng đến độ cao của dây dẫn thấp nhất khi đang ở trạng thái võng cực đại không nhỏ hơn khoảng cách quy định trong bảng sau:

Điện áp	Đến 35 kV		110 kV	220 kV	500 kV
Khoảng cách	Dây bọc	Dây trần	Dây trần		
	0,7 m	2,0 m	3,0 m	4,0 m	6,0 m

d) Đường dây dẫn điện trên không vượt qua rừng đặc dụng, rừng phòng hộ, rừng sản xuất có nguồn gốc là rừng tự nhiên thuộc dự án đầu tư xây dựng công trình điện lực phải bảo đảm khoảng cách theo phương thẳng đứng từ chiều cao trung bình của cây đã phát

triển tới đa đến dây dẫn điện thấp nhất khi dây ở trạng thái võng cực đại không nhỏ hơn quy định tại điểm c khoản này, đối với những cây cao vượt quá chiều cao trung bình của cây đã phát triển tới đa thì được phép chặt tỉa cành cây hoặc hạ chiều cao của cây để bảo đảm khoảng cách an toàn phóng điện. Việc chặt tỉa cành cây hoặc hạ chiều cao của cây phải bảo đảm tuân thủ quy định của pháp luật về lâm nghiệp.

đ) Cây trong hành lang và có trước khi có thông báo thu hồi đất để xây dựng công trình lưới điện có nguy cơ vi phạm khoảng cách an toàn phóng điện tại điểm a, điểm b, điểm c khoản này thì chủ đầu tư công trình lưới điện có trách nhiệm kiểm tra, chặt, tỉa cây và thực hiện bồi thường theo quy định của pháp luật.

2. Cây ngoài hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không điện áp cao

a) Khoảng cách từ bộ phận bất kỳ của cây khi cây bị đổ đến bộ phận bất kỳ của đường dây dẫn điện không nhỏ hơn khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp quy định trong bảng sau:

Điện áp	Đến 35 kV	110 kV và 220 kV	500 kV
Khoảng cách	0,7 m	1,0 m	2,0 m

b) Cây trong thành phố, thị xã, thị trấn không đáp ứng khoảng cách tại điểm a khoản này phải có biện pháp kỹ thuật bảo đảm an toàn và được Ủy ban nhân dân cấp tỉnh chấp thuận;

c) Cây có trước khi có thông báo thu hồi đất để xây dựng công trình lưới điện có nguy cơ vi phạm khoảng cách an toàn phóng điện tại điểm a khoản này thì chủ đầu tư công trình lưới điện có trách nhiệm kiểm tra, chặt, tỉa cây và thực hiện bồi thường theo quy định của pháp luật.

3. Lúa, hoa màu chỉ được trồng cách mép móng cột điện, móng néo ít nhất là 0,5 m.

4. Người sử dụng đất, chủ sở hữu cây có trách nhiệm thường xuyên kiểm tra, kịp thời chặt tỉa phân cây có nguy cơ vi phạm khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp của đường dây dẫn điện trên không.

5. Đơn vị điện lực có trách nhiệm thường xuyên kiểm tra hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không do mình quản lý, khi phát hiện nguy cơ cây vi phạm khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp của đường dây dẫn điện trên không phải kịp thời thông báo, hướng dẫn và phối hợp với người sử dụng đất, sở hữu cây chặt tỉa phân cây có nguy cơ vi phạm bảo đảm an toàn cho người, thiết bị và công trình điện lực. Trường hợp người sử dụng đất, sở hữu cây không thực hiện việc chặt tỉa phân cây vi phạm theo quy định tại khoản 4 Điều này, đơn vị điện lực báo cáo Ủy ban nhân dân các cấp tại địa phương để xử lý chặt tỉa bảo đảm an toàn.

Điều 16. Điều kiện để nhà ở, công trình xây dựng tồn tại trong và gần hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không

1. Nhà ở, công trình xây dựng tồn tại trong hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không có điện áp đến 220 kV phải đáp ứng đủ các điều kiện sau:

a) Mái lợp và tường bao phải làm bằng vật liệu không cháy và bảo đảm kết cấu an toàn xây dựng;

b) Không gây cản trở đường ra vào để kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa và thay thế các bộ phận công trình lưới điện;

c) Khoảng cách từ bất kỳ bộ phận nào của nhà ở, công trình đến dây dẫn điện gần nhất khi dây ở trạng thái võng cực đại không nhỏ hơn khoảng cách an toàn quy định trong bảng sau:

Điện áp	Trên 01 kV đến 35 kV	110 kV	220 kV
Khoảng cách	3,0 m	4,0 m	6,0 m

d) Đối với đường dây dẫn điện trên không có điện áp 220 kV, ngoài đáp ứng các điều kiện quy định tại điểm a, b, c khoản này còn phải đáp ứng yêu cầu sau: cường độ điện trường nhỏ hơn 5 kV/m tại điểm bất kỳ ở ngoài nhà cách mặt đất 01 m và nhỏ hơn hoặc bằng 1 kV/m tại điểm bất kỳ ở bên trong nhà cách mặt đất 01 m; các kết cấu kim loại của công trình phải được nối đất phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật tương ứng.

2. Nhà ở, công trình có người sinh sống và làm việc gần hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không có cấp điện áp từ 500 kV trở lên phải bảo đảm cường độ điện trường nhỏ hơn 5 kV/m và các kết cấu kim loại của công trình phải được nối đất phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật tương ứng.

3. Nhà ở, công trình phục vụ sinh hoạt của hộ gia đình, cá nhân không phải di dời ra khỏi hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện áp cao trên không điện áp đến 220 kV theo quy định tại khoản 1 Điều này thì tổ chức, cá nhân sở hữu nhà ở, công trình phục vụ sinh hoạt được bồi thường, hỗ trợ do làm hạn chế khả năng sử dụng và ảnh hưởng trong sinh hoạt. Việc bồi thường, hỗ trợ được thực hiện 01 lần như sau:

a) Nhà ở, công trình phục vụ sinh hoạt có một phần hoặc toàn bộ diện tích nằm trong hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện áp cao trên không, được xây dựng trên đất đủ điều kiện bồi thường về đất theo quy định của pháp luật về đất đai trước ngày có thông báo thu hồi đất của cơ quan có thẩm quyền thì chủ sở hữu nhà ở, công trình phục vụ sinh hoạt được bồi thường, hỗ trợ phần diện tích trong hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện áp cao trên không. Mức bồi thường, hỗ trợ cụ thể do Ủy ban nhân dân cấp tỉnh căn cứ tình hình thực tế tại địa phương quy định;

b) Trường hợp nhà ở, công trình phục vụ sinh hoạt được xây dựng trên đất không đủ điều kiện được bồi thường về đất theo quy định của pháp luật về đất đai, Ủy ban nhân dân cấp tỉnh xem xét, hỗ trợ dựa trên điều kiện thực tế của từng địa phương;

c) Nhà, công trình tồn tại trong hành lang nhưng chưa đáp ứng điều kiện quy định tại điểm a, khoản 1 Điều này thì Ủy ban nhân dân cấp tỉnh chỉ đạo các cơ quan chức năng xem xét hỗ trợ cải tạo nhằm đáp ứng các điều kiện tại điểm a khoản 1 Điều này;

d) Trường hợp nhà ở, công trình không thể cải tạo được để đáp ứng điều kiện quy định tại khoản 1 Điều này, mà phải dỡ bỏ hoặc di dời thì chủ sở hữu nhà ở, công trình được bồi thường, hỗ trợ theo quy định của pháp luật về đất đai.

4. Nhà ở, công trình phục vụ sinh hoạt của hộ gia đình, cá nhân nằm gần hành lang bảo vệ an toàn và giữa hai đường dây dẫn điện trên không điện áp 500 kV, có khoảng cách theo phương nằm ngang giữa hai dây dẫn pha ngoài cùng gần nhất của hai đường dây nhỏ hơn hoặc bằng 60 m thì chủ sở hữu nhà ở, công trình phục vụ sinh hoạt được lựa chọn một trong hai hình thức xử lý sau:

a) Được bồi thường, hỗ trợ để di dời như đối với nhà ở, công trình nằm trong hành lang bảo vệ an toàn phải giải tỏa theo quy định của pháp luật về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi nhà nước thu hồi đất;

b) Nếu không có nhu cầu di dời thì phải có văn bản đề nghị được ở lại gửi Ủy ban nhân dân các cấp nơi có nhà ở, công trình trong thời hạn 15 ngày, kể từ ngày có thông báo thu hồi đất của cơ quan có thẩm quyền để đầu tư xây dựng đường dây 500 kV xây dựng sau và được bồi thường, hỗ trợ do giảm khả năng sử dụng đất như đối với đất trong hành lang bảo vệ an toàn công trình theo quy định của pháp luật về đất đai.

3.3.10. Các biện pháp bảo vệ khác:

- Căn cứ theo văn bản số 145/HD-PCTQ ngày 20/01/2022 của Công ty Điện lực Tuyên Quang về việc “Thiết kế, thi công và vận hành dây dẫn bọc cách điện XLPE/HDPE cấp điện áp 22kV, 35kV cho đường dây 22kV, 35kV trên không”:

+ Các phụ kiện như: ống nối, đầu cốt, ghép nối, phụ kiện treo, hãm dây, dây buộc định hình cổ sứ.... sử dụng trọn bộ phụ kiện với dây bọc.

+ Đối với vị trí sử dụng cách điện treo dùng bộ giáp núm dây, tuy nhiên nếu bộ giáp núm dây không phải làm bằng loại vật liệu phi từ tính thì phải lắp thêm bộ phụ kiện tăng cường PKTC (mỗi bộ phụ kiện tăng cường bao gồm dây lèo phụ, một đầu bắt vào dây dẫn bằng ghép bấm thùng chuyên dùng, một đầu bắt vào giáp núm bằng ghép cóc nhằm mục đích đẳng thế giữa giáp núm và dây dẫn, xóa bỏ hiện tượng phân cực).

+ Đặc điểm của dây bọc cách điện là chịu điện áp tốt chứ không chịu được nhiệt độ cao. Khi có sét đánh vào đường dây, dây dẫn có dòng điện sét đi qua rất lớn, nếu không giải quyết tốt việc tiêu nhanh dòng điện sét sẽ dẫn đến việc cháy hỏng lớp vỏ bọc cách

điện. Muốn vậy trên đường dây cần làm thêm điểm thoát quá điện áp tại các vị trí sử dụng sứ đứng. Để tạo điểm thoát quá điện áp tại các vị trí sứ đứng, giải pháp kỹ thuật là sử dụng một đoạn dây AC trần cùng tiết diện đường dây có chiều dài từ 0,5-1,5 mét, dùng Ghíp bọc trung thể có thông số kỹ thuật phù hợp để bắt tiếp xúc đẳng áp giữa dây bọc đường trực và đoạn dây AC trần. Đối với các vị trí đường dây xây dựng mới, dùng đoạn dây AC trần bắt 2 ghíp, dùng ghíp bọc trung thể có thông số kỹ thuật phù hợp để bắt tiếp xúc đẳng áp giữa dây bọc đường trực và đoạn dây AC trần để tạo điểm thoát sét. Việc sử dụng dây AC trần lắp tại các vị trí sứ đứng ngoài việc tạo điểm thoát sét cho đường trực dây bọc, khi sửa chữa đường dây có thể dùng đoạn dây này để kẹp tiếp địa lưu động.

(Chi tiết xem trong phần bản vẽ)

3.4. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG:

3.4.1. Lựa chọn giải pháp thiết kế cột.

a. Yêu cầu chung:

- Sơ đồ bố trí cột:
- + Các vị trí đỡ thẳng, đỡ vượt, đỡ góc, néo thẳng, néo góc nhỏ dùng sơ đồ cột đơn.
- + Các vị trí néo góc lớn sẽ dùng sơ đồ cột néo dúp, Néo vượt lớn dùng cột néo π .
- Sử dụng cột cho đường dây: Sử dụng cột bê tông ly tâm cao 14m, 16m, 18m, 20m và 22m (được chế tạo theo TCVN 5847-2016 có lực đầu cột phù hợp với từng vị trí cột).

b. Các yêu cầu chịu lực của cột:

Lực tác dụng quy đổi lên đầu cột (P_{dc}) với cột đỡ:

$$P_{dc} = P_d + P_{cqd}$$

Với: P_d : lực gió tác động lên các dây dẫn $P_d = \Sigma p_d$

p_d : lực gió tác động lên từng dây dẫn

P_{cqd} : lực gió tác động lên cột quy đổi lên ngọn cột.

+ Lực gió tác động lên dây dẫn (P_d):

$$P_d = K_{11} \cdot K_{21} \cdot C_{x1} \cdot q \cdot d \cdot l$$

Trong đó:

q : Tải trọng gió, $q = 55$ daN với vùng I.A.

K_{11} : Hệ số điều chỉnh tải trọng gió theo độ cao $K_1 = 1,0$ với độ cao treo dây trung bình: 12m.

K_{21} : Hệ số điều chỉnh theo năm sử dụng giả định $K_1 = 0,72$ (10 năm)

C_{x1} : Hệ số khí động học của dây dẫn

l : Khoảng cột gió ($80 \div 100$ m)

d : Đường kính dây dẫn (mm)

+ Lực gió tác động lên cột quy đổi lên ngọn cột

$$P_{cqd} = K_{12} \cdot K_{22} \cdot C_{x2} \cdot q \cdot S \cdot \frac{h_1}{h}$$

Trong đó:

K_{12} : Hệ số điều chỉnh theo độ cao. $K_{12} = 0,8$

K_{22} : Hệ số điều chỉnh theo năm sử dụng giả định = K_{21}

C_{x2} : Hệ số khí động học (cột)

q : Áp lực gió theo phân vùng gió.

S : Diện tích mặt cột hứng gió.

h_1 : Độ cao trọng tâm S so với mặt đất.

h : Độ cao cột (phần trên mặt đất).

+ Lực tác dụng quy đổi lên đầu cột với cột néo góc:

$$P_{dc} = K_{11}.K_{21}.C_{x1}.q.d.l.\cos^2 \frac{\alpha}{2} + 2.T_{max} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} + K_{12}.K_{22}.C_{x2}.q.S \cdot \frac{h_1}{h}.$$

Trong đó: α là góc lái của tuyến đường dây.

T_{max} là tổng lực căng các dây dẫn trên cột.

* Bố trí cột trên tuyến:

- Các pha được bố trí trên cột theo hướng nằm ngang và tam giác
- Tại các vị trí góc lái, néo đầu, cuối: Để tăng cường khả năng chịu lực sử dụng cột đôi.
- Tại tất cả các khoảng cột đều đảm bảo khoảng cách thấp nhất từ dây dẫn xuống mặt đất theo quy phạm.
- Tất cả các loại cột được kiểm tra khả năng chịu lực theo tải trọng bình thường của đường dây trong hai trường hợp: áp lực gió lớn nhất và nhiệt độ không khí thấp nhất.
- Tất cả các vị trí cột đều được đặt ở các vị trí ổn định, tránh tác động của dòng nước, khu vực sụt lở, khu vực dễ bị phương tiện giao thông va quệt.
- Trong quá trình thi công nếu phát hiện thấy vị trí cột có khả năng bị sạt lở, ổn định chân cột không chắc chắn cần báo ngay cho đơn vị tư vấn để xử lý. Tuyệt đối không đặt cột gần các bờ lở, sát các mái taluy đường giao thông, gần ao hồ.
- Sử dụng cột bê tông ly tâm cao 14m, 16m, 18m (có lực đầu cột tùy theo yêu cầu chịu lực của từng vị trí). Cột bê tông ly tâm được sản xuất theo TCVN 5847-2016.
- Vật liệu chế tạo cột ly tâm là bê tông cột thép.
- * Căn cứ đặc điểm địa hình đường dây đi qua và các cột hiện trên tuyến, cấp điện áp của đường dây, tính kinh tế của việc xây dựng công trình. Sơ đồ cột được lựa chọn như sau:
 - Sơ đồ vị trí cột điểm đầu vào đường dây hiện có
 - Sơ đồ cột đỡ thẳng, đỡ góc, đỡ vượt dùng cột đơn

- Sơ đồ cột néo góc, néo cuối dùng cột đơn có dây néo hoặc dùng cột ghép đôi (Các vị trí không sử dụng được dây néo do vướng mặt bằng thì sử dụng cột ghép đôi).

Từ kết quả tính toán và tra bảng lực ngang đầu cột giới hạn tiêu chuẩn (theo TCVN 5847-2016), cột được sử dụng loại cột bê tông ly tâm cao từ 12m đến 22m. Loại cột và chủng loại cột được lựa chọn phù hợp với từng vị trí và chức năng làm việc của các vị trí cột.

c. Lựa chọn sơ đồ cột - loại cột:

- Cột thiết kế theo TCVN 5847 : 2016 về cột điện bê tông cốt thép ly tâm
- Không sử dụng cột bê tông dự ứng lực.

1) Các vị trí chịu lực sử dụng sơ đồ cột ghép đôi. Riêng khu vực thành phố, thị trấn, đông dân cư hành lang hẹp, yêu cầu tính toán sử dụng sơ đồ cột néo đơn hoặc đúp không có dây néo, móng néo. Chức năng sử dụng sơ đồ cột trên tuyến:

- Cột đỡ thẳng : Cho vị trí cột đỡ của tuyến dây;
- Cột néo thẳng : Cho vị trí cột néo thẳng của tuyến dây;
- Cột néo góc : Cho vị trí cột néo góc của tuyến dây;
- Néo cuối : Cho vị trí cột néo cuối của tuyến đường dây;

2) Bố trí xà và khoảng cách pha:

- Theo cấp điện áp sử dụng, các yêu cầu về kỹ thuật an toàn điện, điều kiện địa hình, lực tính toán yêu cầu.

- Cụ thể các loại sơ đồ cột trên tuyến được thể hiện trong tập các bản vẽ phân đường dây.

3) Các loại cột cần tính toán kiểm tra:

- Cột đỡ thẳng
- Cột néo thẳng
- Cột néo góc 15°
- Cột néo góc 20°
- Cột néo góc 30°
- Cột néo góc 40°
- Cột néo góc 45°
- Cột néo góc 50°
- Cột néo góc 90°
- Cột néo cuối

4) Các yêu cầu chịu lực của cột:

- Cột đỡ thẳng được tính toán theo các chế độ:
 - + Chế độ bình thường gió thổi vuông góc với tuyến đường dây áp lực gió (Q_{max}) lớn nhất, dây dẫn không đứt.
 - + Chế độ bình thường gió thổi 45° với tuyến đường dây. áp lực gió (Q_{max}) lớn nhất, dây dẫn không đứt.
 - + Chế độ sự cố đứt lần lượt 1 dây dẫn, dây dẫn khác không đứt.
- Cột néo được tính theo các chế độ:
 - + Chế độ bình thường gió thổi vuông góc với tuyến đường dây. áp lực gió (Q_{max}) lớn nhất.
 - + Chế độ sự cố đứt dây dẫn 1 pha các dây dẫn khác không đứt.
 - + Chế độ lắp ráp (tính với vận tốc gió $V=10\text{m/s}$) tương ứng với áp lực gió $Q=6,25\text{daN/m}^2$ ở độ cao cơ sở 10m) ứng với trường hợp: Căng cả 3 dây dẫn về 1 phía.

5) Phương pháp tính toán:

- Các số liệu tính toán cột, móng.
- + Đường dây có cấp điện áp đến: 35kV.
- + Số mạch: 01
- + Dây dẫn: ACSR-70/11; Dây AC70/11-XLPE4.3/HDPE
- + Hệ số điều chỉnh tải trọng gió với thời gian sử dụng giả định công trình Y_{sd} (ứng với 15 năm).
- + Bảng cấp lực đầu cột ứng với các vùng gió.
- + Báo cáo địa chất công trình.
- + Tải trọng tác dụng lên đỉnh móng do cột truyền xuống

6) Các công thức tính toán:

- Tải trọng gió tác dụng vào cột: $P_{gc} = q.k.F.C_x$

Trong đó:

- + P_{gc} : Áp lực gió tác động vào cột.
- + k : Hệ số quy đổi có tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng cột gió.
- + C_x : Hệ số khí động học, phụ thuộc vào bề mặt đón gió.
- Kiểm tra khả năng chịu lực của cột: $k.M_u < [M_u]$

Trong đó :

- + k : Hệ số an toàn ứng với từng loại sơ đồ cột.
- + M_u : Mômen uốn do tải trọng tác động lên cột tại các tiết diện kiểm tra
- + $[M_u]$: Khả năng chịu lực của cột tại các tiết diện tương ứng.

- Sử dụng cột cụ thể cho từng vị trí được căn cứ vào yêu cầu chịu lực cụ thể và được ghi trong cắt dọc và bảng tổng kê.

d. Các loại cột sử dụng trên tuyến:

- Từ kết quả tính toán được và tra bảng lực ngang đầu cột giới hạn tiêu chuẩn (theo TCVN 5847 - 2016), cột trên tuyến được sử dụng là loại cột bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước (có lỗ), nhóm I, loại có tải trọng thiết kế từ 9,2kN đến 13kN và loại cột bê tông cốt thép ly tâm dự ứng lực trước, loại có tải trọng thiết kế 24kN. Cột và chủng loại cột được lựa chọn phù hợp với từng vị trí và chức năng làm việc của các vị trí cột.

(Thiết kế chi tiết và vị trí cột được thể hiện trong bảng kê và phần bản vẽ ở tập II)

e. Quy cách đánh số cột:

Kích thước ghi biển số cột:

- Biển được sơn trực tiếp vào cột về phía dễ nhìn thấy (rộng 240mm, cao 290mm).
- Biển sơn cao cách mặt đất từ 2,0÷2,5mét.
- Độ rộng đường viền: 4mm.
- Màu nền: sơn 02 lớp màu trắng.
- Màu chữ, số và đường viền: sơn 02 lớp màu trắng.
- Kiểu chữ Times New Roman.
- Biển được chia làm 02 dòng:
 - + Dòng trên: ghi số thứ tự cột (Chiều cao số 140mm, chiều rộng nét từ 25-30mm).
 - + Dòng dưới: ghi tên lộ đường dây và ký hiệu của trạm 110kV hoặc trạm trung gian đầu nguồn (Chiều cao chữ và số 42mm, chiều rộng nét từ 8-10mm).

Nguyên tắc đánh số, ghi tên trên cột đường dây trung áp:

Đánh số cột bằng dãy số tự nhiên (1, 2, 3..., n) với thứ tự từ số nhỏ đến số lớn cho đường dây theo chiều quy định từ điểm đầu đến điểm cuối của đường dây, mỗi vị trí cột chỉ có một biển số cột và một biển tên đường dây.

- Đối với đường dây đi chung cột:
 - + Trường hợp các lộ đi chung cột từ cột xuất tuyến:
 - Ô trên ghi số thứ tự cột.
 - Ô dưới ghi tên các lộ, lộ trên ghi trước, lộ dưới ghi sau cách nhau bằng một gạch chéo (/). Nếu hai lộ đi hai bên cột thì lộ bên trái đánh số cột ghi trước, lộ bên phải ghi sau.
 - + Trường hợp các lộ nếu đi chung cột ở giữa tuyến thì mỗi lộ đánh 1 biển cột riêng theo thứ tự sau:
 - Lộ phía trên đánh trên, lộ phía dưới đánh dưới.
 - Lộ bên trái đánh ở trên, lộ bên phải đánh dưới.

+ Trường hợp các lộ không cùng cấp điện áp thì phải đánh biển số cột riêng cho từng lộ.

Trường hợp sau khi đã đánh số mà phát sinh một hoặc nhiều cột mới nằm giữa hai cột đã đánh số thì đánh số cột mới theo cột cũ có số nhỏ hơn kết hợp với chữ cái in hoa của tiếng Việt (A, B, C...) sắp xếp theo thứ tự trong bảng chữ cái tiếng Việt với chiều theo chiều đánh số cột của đường dây đó. Ví dụ: khi xuất hiện 2 cột mới giữa 2 cột đã đánh số là cột 2 và cột 3 thì đánh số 2 cột mới là 2A, 2B.

3.4.2. Lựa chọn giải pháp thiết kế xà.

Theo QĐKT.ĐNT - 2006 tất các các xà, giá, cở dề trên đường dây đều được chế tạo từ thép hình, phải được bảo vệ chống gỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN, chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 80\mu\text{m}$.

1) Kết cấu thép sử dụng chế tạo xà dùng thép góc đều cạnh và các tấm thép bản. Liên kết dùng liên kết bu lông hoặc hàn.

2) Thép hình:

- Các thanh có tiết diện nhỏ hơn L120x8 sử dụng thép có giới hạn chảy $\geq 245 \text{ N/mm}^2$, giới hạn bền $\geq 400 \text{ N/mm}^2$.

- Các thanh có tiết diện từ L120x8 trở lên sử dụng thép có giới hạn chảy $\geq 400 \text{ N/mm}^2$, giới hạn bền $\geq 540 \text{ N/mm}^2$.

3) Thép bản:

+ Thép có chiều dày 16mm hoặc dưới 16mm có: Giới hạn chảy: $\geq 245 \text{ N/mm}^2$, giới hạn bền: $= 400 \div 510 \text{ N/mm}^2$.

+ Thép có chiều dày lớn hơn 16mm có: Giới hạn chảy: $\geq 235 \text{ N/mm}^2$, giới hạn bền: $= 400 \div 510 \text{ N/mm}^2$.

4) Bu lông liên kết cột dùng loại GR4.6, GR5.6, GR6.6.

- Bulông sử dụng theo tiêu chuẩn TCVN 1916-1995 hoặc tiêu chuẩn tương đương:

- Bulông liên kết xà cấp GR5.6: có cường độ chịu cắt tính toán là: $= 190 \text{ N/mm}^2$;

5) Que hàn: Dùng loại E431 hoặc tương đương.

6) Mạ kẽm: Toàn bộ thép xà, giá đỡ, thép cột được mạ kẽm nhúng nóng theo 18TCN 04-92 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Bulông được mạ kẽm theo tiêu chuẩn ASTM A153 hoặc tương đương.

- Khoảng cách pha đất: Tuân thủ theo điều II.5.29 và điều II.5.69 Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006.

- Khoảng cách các tầng xà: Tuân thủ theo điều II.5.42 Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006.

- Tính toán chiều rộng cánh xà (D).

+ Đối với đường dây 35kV dùng cách điện đứng, khoảng cách giữa các dây dẫn theo điều kiện làm việc của dây trong khoảng cột không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$D = \frac{U}{110} + 0,45\sqrt{f}$$

Trong đó: D - là khoảng cách pha cần tính, m.

U - là điện áp danh định, kV.

f - là độ võng dây dẫn trong khoảng cột, m.

+ Đối với đường dây 35kV dùng cách điện treo, khoảng cách giữa các dây dẫn bố trí trong mặt phẳng ngang theo điều kiện làm việc của dây trong khoảng cột không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$D = \frac{U}{110} + 0,65\sqrt{f + \lambda}$$

Trong đó: D - là khoảng cách pha cần tính, m.

U - là điện áp danh định, kV.

f - là độ võng dây dẫn trong khoảng cột, m.

λ - là chiều dài chuỗi cách điện, m.

Khi bố trí dây dẫn theo phương mặt phẳng thẳng đứng, thì khoảng cách đó xác định theo công thức:

$$D = \frac{U}{110} + 0,42\sqrt{f}$$

Trong đó: D - là khoảng cách pha cần tính, m.

U - là điện áp danh định, kV.

f - là độ võng dây dẫn trong khoảng cột, m.

Khi bố trí dây dẫn không cùng trên cùng một mặt phẳng:

$$D = \frac{U}{110} + 0,65\sqrt{f + \lambda} \text{ Khi chênh lệch độ cao treo dây } h < \frac{U}{110}$$

$$\text{Và } D = \frac{U}{110} + 0,43\sqrt{f} \text{ Khi treo chênh lệch độ cao treo dây } h \geq \frac{U}{110}$$

(Thiết kế chi tiết và vị trí lắp đặt xà được thể hiện trong phần bản vẽ ở tập II)

3.4.3. Lựa chọn giải pháp thiết kế móng cột, móng néo, dây néo.

a. Khái quát địa chất công trình

- Khu vực đường dây đi qua thuộc địa hình cấp III, khu vực xây dựng công trình tương đối bằng phẳng, địa chất tương đối ổn định không xảy ra sạt lở.

- Dọc tuyến đường dây chủ yếu là đi trên ruộng lúa, hoa màu, dọc theo đường giao thông.

- Địa chất công trình được phân chia thành các lớp đơn nguyên theo thứ tự từ trên xuống. Gồm sét pha màu xám vàng, xám nâu kích thước từ vài mm, trạng thái trạng thái dẻo cứng. Phân bố hầu khắp trung tâm tuyến đường dây, chiều dày từ 2,6m đến 4,5m. Đất ở lớp này sét pha màu xám nâu trong trạng thái dẻo mềm, độ liên kết tốt loại này khá bền vững, một số đoạn tuyến đi qua nền đất đá hỗn độn.

b. Lựa chọn dạng kết cấu móng:

* Lựa chọn dạng kết cấu móng cột:

- Căn cứ theo Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10 tháng 6 năm 2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

- Căn cứ đặc điểm địa hình, địa chất khu vực tuyến đường dây đi qua, có sự biến đổi về địa mạo ở mức độ nhỏ. Vì vậy móng cột tại tất cả các vị trí đều dùng loại móng khối bằng bê tông cốt thép mác M150 (B12,5) đổ tại chỗ.

- Việc chọn móng cho từng vị trí được căn cứ theo yêu cầu chịu lực và được tính toán theo các trường hợp:

+ Theo điều kiện chống lật: $M_{Lxk} \leq M_{CL}$.

Trong đó: M_L là mô men ngoại lực gây ra.

M_{CL} là mômen chống lật của móng.

k là hệ số an toàn ($k = 1,2$ với cột đỡ, $k = 1,3$ với cột néo thẳng, néo góc và $1,7$ đối với móng cột néo cuối).

+ Theo điều kiện chống lún:

$$\sigma_{\max} \leq [\sigma]_{\text{nền}}.$$

Trong đó:

$\sigma_{\max}$ là ứng suất cực đại tác dụng lên đáy móng.

$[\sigma]_{\text{nền}}$ là ứng suất nén cho phép của nền.

Móng cột được sử dụng loại móng khối bằng bê tông cốt thép, bê tông lót móng mác M100 (B7,5), bê tông đúc móng mác M150 (B12,5), bê tông chèn móng mác M200 (B15) đổ tại chỗ, ký hiệu MT-4-16; MT-5-18 ; MT-5-20 ; MT-5-22 cho các vị trí cột đơn và loại MT-4Đ-16; MT-4Đ-16; MT-5Đ-18 cho các vị trí cột đôi.

Kích thước móng, loại móng được lựa chọn phù hợp với chiều cao cột và công dụng của vị trí cột.

(Chi tiết xem trong bảng kê chi tiết và bản vẽ mặt cắt dọc)

c. Các biện pháp bảo vệ móng:

+ Hệ thống dòng chảy, sông, suối chủ yếu ở các nơi có địa hình thấp, nước mặt và nước ngầm, không có hoá chất, nên bê tông hay cấu kiện kim loại không bị ăn mòn.

+ Các vấn đề trượt sạt, bồi lở không xảy ra, do tuyến đường dây nằm trên các vùng đất tương đối bằng phẳng, vị trí cột cách xa các con suối. Các hoạt động tân kiến tạo, sạt lở bồi lấp, tái tạo địa tầng, động đất, không ảnh hưởng tới móng cột.

+ Các vị trí móng cột trung áp xây dựng trên các vỉa hè tuyến phố, sau khi lắp và hoàn trả mặt bằng cần tiến hành thu dọn vệ sinh, không để đất đá thừa gây mất mỹ quan đô thị.

CHƯƠNG 4 : GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP PHÂN PHỐI

4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.

4.1.1. Phạm vi cấp điện:

- TBA Đồng Di 2, cấp điện cho một phần dân cư thôn Đồng Di, xã Kiến Thiết, chống quá tải cho TBA Đồng Di.
- TBA Chợ Kiến Thiết, cấp điện cho một phần dân cư thôn Pắc Nghiêm, xã Kiến Thiết, chống quá tải cho TBA Pắc Nghiêm và TBA Đồng Phạ
- TBA Bình Ca 3, cấp điện cho một phần dân cư thôn Thôn Bình Ca, xã Yên Sơn, chống quá tải cho TBA Bình Ca
- TBA Xóm Húc 2, cấp điện cho một phần dân cư thôn Húc, xã Thái Bình, chống quá tải cho TBA Xóm Húc
- TBA Thôn Bắ, cấp điện cho một phần dân cư thôn Bắ, xã Trung Sơn, chống quá tải cho TBA Thôn Cả
- TBA Làng Nhùng, cấp điện cho một phần dân cư thôn Nhùng, xã Hùng Lợi, chống quá tải cho TBA Làng Phan
- TBA Vàng Ngược, cấp điện cho một phần dân cư thôn Thôn Vàng Ngược, xã Hùng Lợi, chống quá tải cho TBA UB Trung Minh.

4.1.2. Lựa chọn cấp điện áp:

Căn cứ vào lưới điện hiện trạng, địa hình khu vực và căn cứ Quyết định số 1487/QĐ-BCT, ngày 26/04/2017 của Bộ Công thương. Về việc phê duyệt “Quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Tuyên Quang giai đoạn 2016- 2025 có xét đến 2035”, lựa chọn cấp điện áp cho các TBA xây dựng mới nhằm chống quá tải cho các TBA hiện trạng đang vận hành đầy tải và quá tải, cụ thể cấp điện áp của các TBA dự kiến xây dựng mới được lựa chọn trong phạm vi công trình như sau :

- Cấp điện áp 35/0,4kV: Các TBA XDM.

4.1.3. Địa điểm :

- TBA Đồng Di 2, xã Kiến Thiết, đặt trên đất cây trồng cây lâu năm thuộc hành lang giao thông ĐH34
- TBA Chợ Kiến Thiết, xã Kiến Thiết, đặt trên đất ruộng thuộc hành lang giao thông QL2C
- TBA Bình Ca 3, xã Yên Sơn, đặt trên đất ruộng thuộc hành lang giao thông ĐT188
- TBA Xóm Húc 2, xã Thái Bình, đặt trên đất ruộng ven đường liên thôn
- TBA Thôn Bắ, xã Trung Sơn, đặt trên đất trồng cây lâu năm ven đường liên thôn
- TBA Làng Nhùng, xã Hùng Lợi, đặt trên đất trồng cây ven đường liên thôn.
- TBA Vàng Ngược, xã Hùng Lợi, đặt trên đất trồng cây ven đường liên xã

4.1.4. Công suất trạm biến áp:

- Căn cứ vào nhu cầu phát triển kinh tế xã hội của khu vực.
- Qua điều tra nhu cầu phụ tải phục vụ cho phát triển tiểu thủ công nghiệp, dịch vụ, và ánh sáng sinh hoạt. Đáp ứng cho nhu cầu phát triển kinh tế của địa phương.

Công suất MBA được tính toán lựa chọn sao cho có thể đáp ứng yêu cầu cung cấp điện đầy đủ với chất lượng đảm bảo nhu cầu phát triển của phụ tải khu vực trong thời hạn 5 năm, có tính đến quy hoạch dài hạn tối thiểu là 10 năm, đồng thời có thể đảm bảo công suất sử dụng không dưới 30% vào năm thứ nhất và không dưới 60% vào năm thứ ba để tránh non tải lâu dài cho MBA.

Công suất TBA dự kiến xây dựng mới được lựa chọn như sau:

STT	TBA	Công suất lựa chọn (kVA)	Ghi chú
1.	TBA Đồng Di 2	180	
2.	TBA Chợ Kiến Thiết	180	
3.	TBA Bình Ca 3	180	
4.	TBA Xóm Húc	180	
5.	TBA Thôn Bảng	180	
6.	TBA Làng Nhùng	100	
7.	TBA Vàng Ngược	180	

(Chi tiết xem bảng phụ lục tính chọn công suất TBA)

4.1.5. Lựa chọn sơ đồ nối điện:

Các TBA 3 pha 35/0,4kV, ĐDK đến - Sơ đồ nguyên lý TBA 3 pha 35/0,4kV: ĐDK-35kV → FCO-35kV → CSV-35kV → MBA-35/0,4kV → Tủ hạ áp → Tủ bù.

* Đầu nối trong trạm biến áp:

- Dây dẫn từ đường dây trung áp đến xà đón dây đầu trạm và cực trên của cầu chì tự rơi sử dụng dây của đường dây trung áp đến, Dây dẫn từ cột néo cuối vào trạm biến áp phải được thả trùng, không để sức căng dây dẫn tác động lên cột trạm biến áp. Cố định dây dẫn trên đầu trạm biến áp bằng các bộ xà đón dây đầu trạm qua sứ đứng gồm 35kV; 22kV, kết hợp Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông 35 -95.

- Dây dẫn từ cực dưới cầu chì xuống đến cực trung áp máy biến áp dùng dây nhôm bọc cahs điện cố định bằng các bộ xà đỡ sứ trung gian qua sứ đứng gồm 35kV; kết hợp Dây buộc cố sứ đơn thẳng composite định hình 70-95mm². Đầu nối vào, ra cầu chì và cực trung áp máy biến áp dùng Đầu cốt đồng - nhôm - 70 mm.

- Cáp bọc từ máy biến áp đến tủ điện hạ áp dùng loại 0,6-1kV Cu/XLPE/PVC được luồn trong ống nhựa xoắn chịu lực HDPE-Ø110/90 (đục lỗ để tránh nước mưa chảy tràn) và cố định tránh tiếp xúc với các phần kết cấu kim loại bằng các bộ giá đỡ cáp trên mặt máy biến áp:

+ MBA 180(100)kVA sử dụng Cáp Cu/XLPE/PVC-3x150+1x95. Đầu nối bằng Đầu cốt đồng 2 lỗ - 150 mm và Đầu cốt đồng 2 lỗ - 95 mm.

- Ghế thao tác được cách điện qua sứ đứng gồm 35kV.

4.1.6. Giải pháp chống sét và nối đất trạm biến áp:

*** Chống sét:**

- Chống quá điện áp khí quyển từ đường dây lan truyền vào máy biến áp phía trung áp được bố trí các bộ chống sét van oxit kim loại loại ZnO-35kV với các TBA 35/0,4kV. Chống sét van được lắp đặt trên mặt máy biến áp.

- Dây dẫn từ đầu cực cầu chì đến chống sét dùng dây của đường dây trung áp đến kết hợp Đầu cốt đồng - nhôm - 70 mm.

- Bảo vệ chống sét, quá điện áp khí quyển phía hạ áp dùng chống sét van hạ áp loại GZ-500V đặt ngay trong tủ hạ thế.

*** Nối đất:**

- Trung tính máy biến áp, chống sét phía trung áp, hạ áp và vỏ thiết bị, các cấu kiện sắt thép của các trạm biến áp đều được nối với bộ tiếp địa của trạm bằng các dây nối đất riêng.

Căn cứ theo QCVN: 2015/BCT:

+ Điện trở nối đất của trung tính MBA trong bất kỳ thời điểm nào trong năm không được lớn hơn 4Ω. Khi điện trở suất của đất lớn hơn 100Ωm, cho phép tăng điện trở nối đất lên 0,01p lần, nhưng không được lớn hơn 10 lần;

+ Điện trở của hệ thống nối đất trạm biến áp đến 35kV, trong cả năm không được lớn hơn 10Ω;

Điện trở nối đất phải đảm bảo trong bất cứ thời gian nào trong năm, nếu không đảm bảo phải có biện pháp xử lý.

- Căn cứ kết quả tính toán nối đất, tiếp địa trạm sử dụng gồm 2 loại:

L63x63x6 dài 2,5m và hệ thống đai nối kín bằng thép dùng thép tròn Ø12

+ Tiếp địa trạm (HTTĐ-1) dùng bộ cọc tia hỗn hợp gồm 20 cọc bằng thép L63x63x6 dài 2,5m và hệ thống đai nối kín bằng thép tròn Ø12 cho các vị trí bình thường ; Hệ thống tiếp địa TBA RG-2HT; Giếng khoan dạng ô lưới gồm 8 giếng bằng thép L63x63x6 dài 6m cách mặt đất tự nhiên 0,8m (phương pháp khoan, thả cọc) và hệ thống đai nối kín bằng thép dẹt 40x4.

- Dây liên kết tiếp địa và đầu cọc được đóng sâu dưới đất 0,8m. Đất lấp lại yêu cầu phải đầm chặt để đảm bảo tiếp xúc giữa tia nối đất với đất.

- Phần từ tia nối đất lên trên mặt đất đầu nối vào các bộ phận cần nối đất và các chi tiết đầu nối đều được mạ kẽm nhúng nóng.

- Dây nối đất từ chân cột lên 3m phải được luồn trong ống nhựa xoắn chịu lực HDPE-Ø32/25.

- Dây nối giá đỡ máy biến áp, giá đỡ thiết bị, vỏ máy biến áp với hệ thống tiếp địa dùng thép tròn Ø12

- Nối trung tính chống sét van ZnO-35kV; GZ-500V ra cờ tiếp địa bằng dây AV-50. Đầu nối bằng Đầu cốt - 50 mm.

- Nối trung tính máy biến áp ra cờ tiếp địa bằng Cáp Cu/PVC 1x95. Đầu nối bằng Đầu cốt đồng - 95 mm.

- Các vị trí tiếp địa trạm biến áp xây dựng trên các vỉa hè tuyến phố, sau khi lắp và hoàn trả mặt bằng cần tiến hành thu dọn vệ sinh, không để đất đá thừa gây mất mỹ quan đô thị.

4.1.7. Thiết bị đóng cắt bảo vệ ngăn mạch trạm biến áp:

- Bảo vệ ngắn mạch và quá tải máy biến áp phía trung áp dùng Cầu chì tự rơi 35kV (bộ 3 pha) - Polymer (cho TBA 35/0,4kV).

- Dây chì sử dụng loại DC-3A cho MBA 100kVA-35/0,4kV; Dây chì sử dụng loại DC-5A cho MBA 180kVA-35/0,4kV.

- Bảo vệ quá dòng và thao tác phía hạ áp dùng Aptomat cho lộ tổng và các Aptomat nhánh cho các lộ ra. Aptomat tổng và các aptomat nhánh được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC-157-1.

+ Với Aptomat tổng :

$$U_{dmA} \geq U_{dm} = 0,4kV$$

$$I_{dmA} \geq \frac{S_{dm}}{\sqrt{3}U_{dm}}$$

+ Với Aptomat nhánh :

$$U_{dmA} \geq U_{dm} = 0,4kV$$

$$I_{dmA} \geq \frac{1}{n} \frac{S_{dm}}{\sqrt{3}U_{dm}}$$

Trong đó: n là số lộ hạ thế ra từ tủ hạ thế.

- Với trạm biến áp công suất 100kVA sử dụng Tủ PP hạ thế - 160A, 3 lộ ra:

Dự phòng và tính toán đến trường hợp vận hành quá tải. Chọn aptomat tổng loại MCCB-160A-36kA/s. Aptomat nhánh lựa chọn 03 aptomat loại CB-100A-25kA/s.

- Với trạm biến áp công suất 180kVA sử dụng Tủ PP hạ thế - 300A, 3 lộ ra:

Dự phòng và tính toán đến trường hợp vận hành quá tải. Chọn aptomat tổng loại MCCB-300A-36kA/s. Aptomat nhánh lựa chọn 03 aptomat loại CB-150A-36kA/s.

4.1.8. Đo đếm điện năng, điện áp và dòng điện:

- Trong tủ hạ thế lắp đặt:

+ Lắp đèn tín hiệu cho 3 pha : 03 cái.

+ Chống sét van hạ thế GZ-500 : 03 quả.

- Phần công việc Điện lực tự thực hiện (theo công văn số 3994/EVNNPC-TCKT ngày 11/09/2019) bao gồm:

+ Biến dòng điện : 06 cái.

Tỷ số biến đổi của biến dòng điện được lựa chọn phù hợp với phụ tải thực tế của trạm tại thời điểm đưa vào sử dụng.

Tỷ số biến được chọn như sau:

Trạm biến áp 100kVA : CT-160/5A.

Trạm biến áp 180kVA : CT-300/5A.

+ Công tơ đo xa.

4.1.9. Tủ tụ bù hạ thế: Bù Cosφ cho phụ tải:

+ Dung lượng bù cho trạm biến áp 180KVA:

$$Q_b = P \times (tg\varphi_1 - tg\varphi_2)$$

- Q_b là dung lượng bù (KVAR)

- P là công suất hữu công (Kw) = $S_{dm} \times 0,85$ (kw)

- $Tg\varphi_1$ là hệ số trước khi bù: $Cos\varphi = 0,75$ tra bảng ta được $tg\varphi_1 = 0,8819$

- $Tg\varphi_2$ là hệ số sau khi bù: $Cos\varphi = 0,95$ tra bảng ta được $tg\varphi_2 = 0,3297$

- Với máy biến áp 180 KVA với $cos\varphi_2 = 0,95$ ta có:

$Q_b = 0,95 \times S \times (0,8819 - 0,3297)$ ta có:

$Q_b = 90$ KVAR. Chọn tủ tụ bù 440V-90KVAR trọn bộ (vỏ tủ sơn tĩnh điện). Trong tủ có 6 bình tụ, mỗi bình 15KVAR; hao tổn điện năng $\leq 0,02$ W/KVAR.

- Cáp bọc từ tủ điện phân phối hạ thế đến tủ tụ bù dùng loại 0,6-1kV AL/XLPE được luồn trong ống nhựa xoắn chịu lực HDPE-Ø160/125 (để tránh nước mưa chảy tràn) và cố định tránh tiếp xúc với các phần kết cấu kim loại.

+ MBA 180kVA sử dụng 01 sợi cáp AL/XLPE 4x70. Đầu nối bằng Đầu cốt đồng nhôm 1 lỗ - 70 mm.

+ Dùng kết quả trên, MBA 100kVA sử dụng 01 sợi cáp AL/XLPE 4x70. Đầu nối bằng Đầu cốt đồng nhôm 1 lỗ - 70 mm

CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

4.2.1. Kiểu trạm:

Căn cứ vào địa hình thực tế khu vực thực hiện công trình, các TBA xây dựng mới được lựa chọn đặt tại các vị trí gần đường giao thông thuận tiện cho quá trình thi công và vận hành, giảm chi phí đầu tư. Lựa chọn mô hình các trạm biến áp như sau:

- Trạm treo trên 01 cột bê tông ly tâm 16m: TBA Chợ Kiến Thiết; TBA Xóm Húc 2; TBA Thôn Bả; TBA Vàng Ngựa.
- Trạm treo trên 01 cột bê tông ly tâm 18m: Đồng Di 2; TBA Làng Nhũng.
- Trạm treo trên 01 cột bê tông ly tâm 20m: TBA Bình Ca 3.

4.2.2. Giải pháp phần xây dựng ngoài trời:

* Cột trạm:

Sử dụng cột bê tông cốt thép ly tâm không dự ứng lực (có đục lỗ xuyên tâm), nhóm I (đường kính ngắn cột 190mm) có chiều cao từ 16m đến 20m loại lực đầu cột là 11,0kN sản xuất theo TCVN 5847:2016.

* Móng cột:

- Móng cột trạm dùng loại móng khối bằng bê tông cốt thép, bê tông lót móng mác M100 (B7,5), bê tông đúc móng mác M150 (B12,5), bê tông chèn móng mác M200 (B15) đổ tại chỗ, ký hiệu; MT-4-16; MT-4-18; MT-5-20.

- Khi đã dựng cột móng được đắp lổ bảo vệ cao 0,3m (Kích thước xem bản vẽ chi tiết móng cột).

- Các vị trí móng cột trạm biến áp xây dựng trên các vỉa hè tuyến phố, sau khi lắp và hoàn trả mặt bằng cần tiến hành thu dọn vệ sinh, không để đất đá thừa gây mất mỹ quan đô thị.

* Kết cấu sắt thép:

- Tất cả các bộ xà, giá đỡ máy biến áp, cầu chì chống sét, tủ điện, xà đỡ dây đến thang trèo và ghế thao tác đều được chế tạo từ thép hình, phải được bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18 TCN 04-92. Chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 80\mu\text{m}$.

- Kích thước xà, giá lắp đặt được nêu trong tập II – Các bản vẽ.

4.2.3. Các yêu cầu khác:

Trạm biến áp sau khi xây dựng xong phải dọn vệ sinh gọn gàng, sạch sẽ lắp biển tên trạm, biển báo nguy hiểm và biển sơ đồ nguyên lý trạm.

5 S trạm biến áp:

- Thanh cái trung thế từ phía dưới SI đến đầu cực MBA được bọc trong ống co nhiệt Vàng Xanh Đỏ tương ứng cho các pha A B C.

- Cáp xuất tuyến và cáp nguồn tủ tụ bù được luồn trong ống HDPE Ø160/125 từ tủ PP đến phụ kiện xuất tuyến đường dây. Cáp nguồn (cáp tổng) được luồn trong ống HDPE-D32/2 từ giá đỡ cáp tổng tới tủ phân phối, các đoạn cáp người có thể chạm vào được luồn liên tục.

- Mỗi dây tiếp địa được luồn trong ống HDPE Ø32/25 dài 3m tính từ mặt đất.

- Các ống nhựa được đai bó gọn vào thân cột và kết cầu xà bằng dây nhựa thít và đai thép không gỉ, tránh chông chéo tỳ đè gây tổn thương cáp.

- Biển báo an toàn và biển tên TBA thường được đặt cao độ ngang STT về phía dễ nhìn thấy.

- Biển tên SI được treo cực dưới SI.

- Biển tên lộ treo trên cáp xuất tuyến về phía dễ nhìn thấy.

Hành lang bảo vệ an toàn trạm điện:

1. Hành lang bảo vệ an toàn trạm điện được quy định như sau:

Điều 11. Hành lang bảo vệ an toàn trạm điện

1. Đối với các trạm điện không có tường, rào bao quanh, hành lang bảo vệ an toàn là hình khối có chiều cao từ đáy móng cột đến điểm cao nhất của công trình cộng với khoảng cách an toàn theo cấp điện áp, chiều rộng được giới hạn bởi không gian bao quanh trạm điện có khoảng cách đến các bộ phận mang điện gần nhất của trạm điện theo quy định trong bảng sau:

Điện áp	Trên 01 kV đến 22 kV	35 kV
Khoảng cách	2,0 m	3,0 m

2. Đối với trạm điện có tường hoặc hàng rào cố định bao quanh, hành lang bảo vệ an toàn được giới hạn đến điểm ngoài cùng của móng, kè bảo vệ tường hoặc hàng rào; chiều cao hành lang được tính từ đáy móng sâu nhất của công trình trạm điện đến điểm cao nhất của trạm điện cộng thêm khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp như sau:

Điện áp	Trên 01 kV đến 35 kV	110 kV	220 kV	500 kV
Khoảng cách	2,0 m	3,0 m	4,0 m	6,0 m

3. Đối với các trạm biến áp, trạm phân phối điện hợp bộ, trạm cách điện khí, trạm kín có vỏ bằng kim loại, hành lang bảo vệ được giới hạn đến mặt ngoài của phần vỏ kim loại.

a. Đối với các trạm điện không có tường, rào bao quanh, hành lang bảo vệ an toàn là hình khối có chiều cao từ đáy móng cột đến điểm cao nhất của công trình cộng với khoảng cách an toàn theo cấp điện áp, chiều rộng được giới hạn bởi không gian bao quanh trạm điện có khoảng cách đến các bộ phận mang điện gần nhất của trạm điện theo quy định trong bảng sau:

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

Điện áp	Trên 01 kV đến 22 kV	35 kV
Khoảng cách	2,0 m	3,0 m

b. Đối với trạm điện có tường hoặc hàng rào cố định bao quanh, hành lang bảo vệ an toàn được giới hạn đến điểm ngoài cùng của móng, kè bảo vệ tường hoặc hàng rào; chiều cao hành lang được tính từ đáy móng sâu nhất của công trình trạm điện đến điểm cao nhất của trạm điện cộng thêm khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp như sau:

Điện áp	Trên 01 kV đến 35 kV	110 kV	220 kV	500 kV
Khoảng cách	2,0 m	3,0 m	4,0 m	6,0 m

c. Đối với các trạm biến áp, trạm phân phối điện hợp bộ, trạm cách điện khí, trạm kín có vỏ bằng kim loại, hành lang bảo vệ được giới hạn đến mặt ngoài của phần vỏ kim loại.

CHƯƠNG 5 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHÂN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP

5.1. TUYẾN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP:

Tổng chiều dài tuyến đường dây hạ áp 0,4kV xây dựng mới và cải tạo sau các TBA xây dựng mới để kết nối với lưới điện 0,4kV hiện trạng là 15,207km trong đó:

- Chiều dài tuyến XDM	2284	m
- Chiều dài tuyến cải tạo	12923	m
- Tổng chiều dài tuyến	15207	m

Chi tiết các trạm biến áp như sau:

5.1.1. Tuyến đường dây hạ áp sau TBA Đồng Di 2 XDM, san tải cho TBA Đồng Di- xã Kiến Thiết:

Lộ số 1:

XT từ TBA XDM đến VT số 2.23 hiện có TBA Đồng Di sử dụng dây VX4x95mm².

Lộ số 2:

Cải tạo từ TBA XDM đến VT số 2.60 hiện có TBA Đồng Di dài 851m sử dụng dây VX4x95mm² và Dây 4x70

Lộ số 3:

XDM từ TBA XDM dọc theo khu dân cư dài 681m sử dụng dây VX4x95mm².

Thu hồi đoạn đường dây cải tạo.

*) Điểm cắt san tải dự kiến: Vị trí cột 2.23 TBA Đồng Di.

(Chi tiết mời xem trong bảng tổng kê và bản vẽ mặt bằng)

5.1.2. Tuyến đường dây hạ áp sau TBA Chợ Kiến thiết XDM san tải cho TBA Pắc Nghiêm và TBA Đồng Phạ- xã Kiến Thiết:

Lộ số 1:

XT từ TBA XDM đến VT số 2.29 hiện có TBA Pắc Nghiêm dài 194m sử dụng dây VX4x95mm².

Lộ số 2:

XT từ TBA XDM đến VT số 1.23 hiện có TBA Đồng Phạ dài 211m sử dụng dây VX4x95mm².

*) Điểm cắt san tải dự kiến: Vị trí cột 2.18 TBA Pắc Nghiêm và vị trí 1.23 TBA Đồng Phạ.

(Chi tiết mời xem trong bảng tổng kê và bản vẽ mặt bằng)

5.1.3. Tuyến đường dây hạ áp sau TBA Bình Ca 3 chống quá tải cho TBA Bình Ca hiện có- xã Yên Sơn:

Lộ số 1,2:

XT từ TBA XDM đến VT số 2.31 hiện có TBA Bình Ca sử dụng dây VX4x95mm².

*) Điểm cắt san tải dự kiến: Vị trí cột 2.8 TBA Bình Ca

(Chi tiết mời xem trong bảng tổng kê và bản vẽ mặt bằng)

5.1.4. Tuyến đường dây hạ áp sau TBA Xóm Húc 2 chống quá tải cho TBA Xóm Húc hiện có- xã Thái Bình:

Lộ số 1,2:

XT từ TBA XDM đến VT số 1.22 hiện có TBA Xóm Húc sử dụng dây VX4x95mm².

Nhánh rẽ 1.30:

Cải tạo nhánh rẽ 1.30 hiện có TBA Xóm Húc dài tổng cộng 103m từ dây AV 2x16mm² sử dụng dây VX4x70mm².

Thu hồi dây, xà , cột và phụ kiện của vị trí cải tạo trên tuyến đường dây cải tạo.

*) Điểm cắt san tải dự kiến: Vị trí cột 1.15 TBA Xóm Húc

(Chi tiết mời xem trong bảng tổng kê và bản vẽ mặt bằng)

5.1.5. Tuyến đường dây hạ áp sau TBA Thôn Bả chống quá tải cho TBA Thôn Cả hiện có- xã Trung Sơn:

Lộ số 1:

XT từ TBA XDM đến VT số 2.28 hiện có TBA Thôn Cả dài 102m sử dụng dây VX4x95mm².

Lộ số 2:

XT từ TBA XDM đến vị trí 2.23 (XDM) sử dụng dài 759m sử dụng dây VX4x95mm².

*) Điểm cắt san tải dự kiến: Vị trí cột 2.12 TBA Thôn Cả

(Chi tiết mời xem trong bảng tổng kê và bản vẽ mặt bằng)

5.1.6. Tuyến đường dây hạ áp sau TBA Làng Nhùng chống quá tải cho TBA Làng Phan hiện có- xã Hùng Lợi:

Lộ số 1:

XT từ TBA XDM đến VT số 1.22 hiện có TBA Làng Phan sử dụng dây VX4x95mm².

Lộ số 2:

XT từ TBA XDM đến VT số 1.23 hiện có TBA Làng Phan sử dụng dây VX4x95mm².

*) Điểm cắt san tải dự kiến: Vị trí cột 1.16 TBA Làng Phan

(Chi tiết mời xem trong bảng tổng kê và bản vẽ mặt bằng)

5.1.7. Tuyến đường dây hạ áp sau TBA Vàng Ngược chống quá tải cho TBA UB Trung Minh hiện có- xã Hùng Lợi:

Lộ số 1:

XT từ TBA XDM đến VT số 2.22 hiện có TBA UB Trung Minh sử dụng dây VX4x95mm².

Lộ số 2:

XT từ TBA XDM đến VT số 2.21 hiện có TBA UB Trung Minh sử dụng dây VX4x95mm².

*) Điểm cắt san tải dự kiến: Vị trí cột 2.28 TBA UB Trung Minh.

(Chi tiết mời xem trong bảng tổng kê và bản vẽ mặt bằng)

5.1.8. Tuyến đường dây hạ áp sau TBA Khuôn Bén – xã Trung Sơn:

Lộ số 2:

Cải tạo nâng tiết diện dây từ TBA đến vị trí 2.18 từ dây AV3x70+1x50, dài tổng cộng 634m sử dụng dây VX4x95mm²

Nhánh rẽ cột 2.2

Cải tạo nâng tiết diện dây từ vị trí 2.2 đến 2.2/1.26A từ dây AV3x70+1x50, dây VX4x50 dài tổng cộng 985m sử dụng dây VX4x70mm²

Nhánh rẽ cột 2.9

Cải tạo nâng tiết diện dây từ vị trí 2.9 đến 2.2/1.25 từ dây dây VX4x50, dây dài tổng cộng 906m sử dụng dây VX4x70mm²

Lộ số 1:

Nhánh rẽ cột 1.26

Cải tạo nâng tiết diện dây từ vị trí 1.26 đến 2.26/1.5 từ dây VX2x55 dài tổng cộng 204m sử dụng dây VX4x70mm²

Thu hồi dây, xà , cột và phụ kiện của vị trí cải tạo trên tuyến đường dây cải tạo.

(Chi tiết mời xem trong bảng tổng kê và bản vẽ mặt bằng)

5.1.9. Tuyến đường dây hạ áp sau TBA Đồng Đung – xã Trung Sơn:

Lộ số 2:

Cải tạo nâng tiết diện dây từ vị trí 2.20 đến 2.20/1.18 từ dây AV2x35 dài tổng cộng 587m sử dụng dây VX4x70mm²

(Chi tiết mời xem trong bảng tổng kê và bản vẽ mặt bằng)

5.1.10. Tuyến đường dây hạ áp sau TBA Hoàng Sơn – xã Yên Sơn:

Lộ số 1:

Cải tạo nâng tiết diện dây từ TBA đến vị trí 1.22 dây VX4x70 dài tổng cộng 768m sử dụng dây VX4x95mm²

Nhánh rẽ cột 1.18

Cải tạo nâng tiết diện dây từ vị trí 1.18 đến 1.18/1.16 từ dây VXx50 dài tổng cộng 492m sử dụng dây VX4x70mm²

Thu hồi dây, xà , cột và phụ kiện của vị trí cải tạo trên tuyến đường dây cải tạo.

(Chi tiết mời xem trong bảng tổng kê và bản vẽ mặt bằng)

5.1.11. Tuyến đường dây hạ áp sau TBA Lăng Quán 8 – xã Yên Sơn:

Lộ số 1:

Cải tạo nâng tiết diện dây từ TBA đến vị trí 1.25 dây 3AV70 +1AV50 và dây VX4x35 dài tổng cộng 621m sử dụng dây VX4x95mm²

Nhánh rẽ cột 1.6

Cải tạo nâng tiết diện dây từ vị trí 1.6 đến 1.6/1.19 từ dây 3AV70 +1AV50 dài tổng cộng 737m sử dụng dây X4x95mm²

Nhánh rẽ cột 1.6/1.12

Cải tạo nâng tiết diện dây từ vị trí 1.6/1.12 đến 1.6/1.12/1.6 từ dây VX4x35 dài tổng cộng 209m sử dụng dây X4x95mm²

Thu hồi dây, xà , cột và phụ kiện của vị trí cải tạo trên tuyến đường dây cải tạo.

(Chi tiết mời xem trong bảng tổng kê và bản vẽ mặt bằng)

5.1.12. Tuyến đường dây hạ áp sau TBA Con Voi – xã Nhữ Khê:

Lộ số 1:

Cải tạo nâng tiết diện dây từ TBA đến vị trí 1.30 dây VX4x70 và dài tổng cộng 1046m sử dụng dây VX4x95mm²

Nhánh rẽ cột 1.4

Cải tạo nâng tiết diện dây từ vị trí 1.4 đến 1.4/1.1 từ dây VX2x25 dài tổng cộng 38m sử dụng dây X4x70mm²

Nhánh rẽ cột 1.7

Cải tạo nâng tiết diện dây từ vị trí 1.7/ đến 1.7/1.16 từ dây VX4x35 dài tổng cộng 559m sử dụng dây X4x70mm²

Nhánh rẽ cột 1.13

Cải tạo nâng tiết diện dây từ vị trí 1.13/ đến 1.13/1.10 từ dây VX4x35 dài tổng cộng 374m sử dụng dây X4x70mm²

Nhánh rẽ cột 1.24

Cải tạo nâng tiết diện dây từ vị trí 1.13/ đến 1.13/1.10 từ dây VX2x25 dài tổng cộng 296m sử dụng dây X4x70mm²

Thu hồi dây, xà , cột và phụ kiện của vị trí cải tạo trên tuyến đường dây cải tạo.

(Chi tiết mời xem trong bảng tổng kê và bản vẽ mặt bằng)

5.1.13. Tuyến đường dây hạ áp sau TBA Hòa Bình – xã Nhữ Khê:

Lộ số 1

Cải tạo nâng tiết diện dây từ TBA đến vị trí 1.15 dây AV4x50 và dài tổng cộng 514m sử dụng dây VX4x95mm²

Xây dựng mới thêm 01 khoảng cột từ vị trí 1.15 dài khoảng 42m

Lộ số 2:

Cải tạo nâng tiết diện dây từ TBA đến vị trí 2.14 dây AV4x50 và dài tổng cộng 521m sử dụng dây VX4x95mm²

Nhánh rẽ cột 2.6

Cải tạo nâng tiết diện dây từ vị trí 2.6/ đến 2.6/1.2 từ dây VX4x35 dài tổng cộng 65m sử dụng dây X4x70mm²

Thu hồi dây, xà , cột và phụ kiện của vị trí cải tạo trên tuyến đường dây cải tạo.

(Chi tiết mời xem trong bảng tổng kê và bản vẽ mặt bằng)

5.1.14. Tuyến đường dây hạ áp sau TBA Mỹ Bằng 2 – xã Mỹ Lâm:

Lộ số 1

Cải tạo nâng tiết diện dây từ TBA đến vị trí 1.27 dây 3AV70 +1AV50 và dài tổng cộng 966m sử dụng dây VX4x120mm²

Nhánh rẽ cột 1.16

Cải tạo nâng tiết diện dây từ vị trí 1.16/ đến 1.16/1.2 từ dây AV2x35 dài tổng cộng 82m sử dụng dây X4x70mm²

(Chi tiết mời xem trong bảng tổng kê và bản vẽ mặt bằng)

5.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN:

- Xây dựng mới các tuyến đường dây hạ áp để đầu nối, san tải cho các trạm biến áp hiện có trên địa bàn.

- Bán kính cấp điện đảm bảo theo quy định lưới điện nông thôn và độ lệch điện áp tại cực thiết bị dùng điện so với điện áp danh định của lưới điện yêu cầu và xác định trên cơ sở chế độ điện áp pha đầu và cuối nguồn đảm bảo $220V \pm 5\% \div 10\%$ (đối với khu vực nông thôn, miền núi). Độ dao động điện áp trên cực thiết bị yêu cầu $\Delta \leq 10\%$ khi tính toán với nhu cầu phụ tải giai đoạn 2020.

Bán kính cấp điện đảm bảo theo bảng dưới đây:

Loại đường dây	Chiều dài cấp điện	
	Khu vực dân cư tập trung	Khu vực dân cư phân tán
Đường trục	800	1200

Đường nhánh	500	800
-------------	-----	-----

- Tuyến đường dây hạ áp được lựa chọn đi dọc theo các đường giao thông trong khu dân cư theo kiểu mạch tia hỗn hợp. Đảm bảo việc cấp điện cho hộ phụ tải ở cự ly thuận tiện nhất và không vi phạm các công trình hiện có trên địa bàn.

- Bố trí dây dẫn Vị trí đặt các trạm biến áp, được thể hiện trên bản vẽ mặt bằng tuyến đường dây hạ áp và bảng bố trí dây dẫn trên tuyến của bản vẽ mặt bằng tuyến Vị trí đặt các trạm biến áp.

- Không thiết kế đường dây hạ áp đi chung đường dây trung thế trừ các trường hợp không còn mặt bằng và hành lang khác.

- Nhìn chung tuyến đường dây được thiết kế phải đi trong hành lang khá chật hẹp, khó đặt cột và cần có sự thống nhất cao của địa phương trong việc giải phóng mặt bằng.

- Cấp điện áp: 0,4kV

- Kết cấu: Sử dụng cáp vặn xoắn.

5.2.1. Dây dẫn điện:

- Tiết diện dây dẫn được lựa chọn sao cho có thể đáp ứng yêu cầu cung cấp điện đầy đủ với chất lượng đảm bảo đối với nhu cầu phát triển của phụ tải khu vực theo quy hoạch dài hạn tới 10 năm.

- Tiết diện dây dẫn điện được lựa chọn theo tổn thất điện áp cho phép trên nguyên tắc: Tổn thất điện áp cuối đường dây ứng với phụ tải là $\Delta U \leq 10\%$ đối với các trục 3 pha có cấp điện cho các động cơ 3 pha và nhu cầu ASSH.

- Do các đường dây hạ áp đi rất gần dân, đường làng nhiều cây cối, tập quán sống của nhân dân thường mang vác các vật dài, dễ va chạm vào đường dây. Vì vậy để đảm bảo an toàn cung cấp điện và giảm các tổn thất thương mại, dây dẫn điện sử dụng loại dây nhôm nhiều sợi bọc vặn xoắn

- Cơ sở xác định tiết diện dây dẫn:

+ Đảm bảo cung cấp điện cho nhu cầu phụ tải giai đoạn 2021-2025.

+ Đảm bảo chất lượng điện áp cuối nguồn như trong QĐKT-ĐNT-12/2006.

+ Điều kiện tiêu chuẩn hóa tiết diện dây dẫn trong thiết kế và quản lý vận hành.

- Đối với khu vực nông thôn, khoảng cách tải điện xa, tổn thất điện áp lớn, chỉ tiêu chất lượng điện năng dễ bị vi phạm nên ta chọn tiết diện dây dẫn theo phương pháp tổn thất điện áp cho phép ΔU_{cp} .

- Cho 1 trị số $X_0 = (0,33 \div 0,4)$ đối với đường dây hạ áp thường chọn $X_0 = 0,33$. Từ đây tính được tổn thất điện áp do Q gây ra trên X đường dây với chiều dài L.

- Từ công thức:

$$\Delta U = \frac{P.R + Q.X}{U_{dm}} \Rightarrow \Delta U = \frac{P.R}{U_{dm}} + \frac{Q.X}{U_{dm}} = \Delta U' + \Delta U''$$

$$\text{Với } \Delta U'' = \frac{Q.X}{U_{dm}} = X_0 \cdot \frac{Q.L}{U_{dm}}$$

Trong đó: L: Chiều dài đường dây (km)

Q: Công suất phản kháng (kVAr)

U_{dm} : Điện áp định mức (kV)

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} ; S = \frac{P}{\cos \varphi}$$

$$\Delta U' = \Delta U_{cp} - \Delta U'' \text{ (với } \Delta U_{cp} = 5\% U_{dm} \text{)}.$$

$$\Delta U' = \frac{P.R}{U_{dm}} = \frac{\rho.P.L}{F.U_{dm}}$$

$$\rightarrow F = \frac{\rho.P.L}{U_{dm} \cdot \Delta U'} \rightarrow \text{chọn được tiết diện dây}$$

Với ρ là điện trở suất của vật liệu cấu tạo nên dây dẫn
($\rho = 31.5 \text{ mm}^2/\text{km}$ với dây nhôm và dây nhôm lõi thép).

F : là tiết diện dây

+ Kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp: $\Sigma \Delta U\% \leq 5\%$

Dây dẫn được chọn phải thỏa mãn điều kiện tổn thất điện áp theo công thức sau.

$$\Delta U = \frac{PR + QX}{U_{dm}} < \Delta U_{cp} = 5\% * U_{dm}$$

Trong đó:

ΔU_{cp} : tổn thất điện áp cho phép.

P, Q : tải cuối đường nhánh rẽ, kW, kVAr.

U_{dm} : Điện áp danh định của lưới điện, kV.

R, X : Điện trở, điện kháng đường dây, Ω .

$$R = L.r_0; X = L.x_0$$

Trong đó: L (km): Chiều dài đường dây

r_0 (Ω/km): Điện trở của dây dẫn

x_0 (Ω/km): Điện kháng của dây dẫn

- Phương án thiết kế dây dẫn điện cho công trình.

- Do các đường dây hạ áp đi rất gần dân, đường đi nhiều cây cối, tập quán sống của nhân dân thường mang vác các vật dài, dễ va chạm vào đường dây. Vì vậy để đảm bảo an toàn cung cấp điện và giảm các tổn thất thương mại, dây dẫn điện sử dụng loại cáp nhôm bọc cách điện PVC vện xoắn.

*** Loại dây dẫn điện được lựa chọn dựa trên nguyên tắc sau:**

- Đối với các đường trục chính sử dụng dây vện xoắn XLPE 4x120, XLPE 4x95; XLPE 4x70.

- Các nhánh rẽ 3 pha lựa chọn dây dẫn theo từng phụ tải của nhánh.

- Cáp xuất tuyến đến cột xuất tuyến sử dụng cáp nhôm vện xoắn XLPE 4x120; XLPE 4x95 đấu trực tiếp từ tủ điện hạ áp.

- Dây dẫn điện chọn cho từng loại tuyến được thể hiện trong bảng phân dây dẫn bảng kê và mặt bằng.

5.2.2. Cách điện và phụ kiện:

- Tại các vị trí đỡ dây dẫn dùng táp đỡ D16 và kẹp treo phù hợp cho từng tuyến và vị trí cột (ký hiệu KT4x(50÷95)).

- Tại các vị trí néo dây dẫn (đỡ vượt, néo cuối, néo góc, néo rẽ) sử dụng táp néo D20 và kẹp hãm (ký hiệu KH4x(50÷95).
- Số lượng chi tiết cho từng vị trí cột được nêu trong bảng tổng kê.
- Các phụ kiện đều được chế tạo bằng thép mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn Việt Nam .
- Các phụ kiện dây dẫn như cặp kẹp cáp 3 bu lông được chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam được kê chi tiết theo bảng kê khối lượng kèm theo.
- Cho phép nối dây dẫn hạ áp bằng cặp cáp 3 bulông, trong các khoảng cột $\leq 50\text{m}$. Không được nối dây dẫn khi vượt đường quốc lộ, tỉnh lộ.

5.2.3. Các giải pháp đấu nối:

- Đấu nối cáp vào tủ hạ áp bằng đầu cột xử lý đồng nhôm có tiết diện phù hợp với cáp.
- Đấu nối rẽ nhánh bằng ghíp nhôm- nhôm có tiết diện phù hợp.

5.2.4. Các biện pháp bảo vệ:

* Nối đất lặp lại:

- Để đảm bảo an toàn cho người sử dụng điện và lưới điện trên lưới điện hạ áp có bố trí các bộ tiếp địa lặp lại.
- Bố trí nối đất: Bố trí nối đất cho đường dây tại các vị trí: Điểm đầu, điểm cuối; vị trí néo góc, néo thẳng; vị trí rẽ nhánh; vị trí vượt đường; vị trí đi chung cột với đường dây trung thế.
- Điện trở nối đất yêu cầu đảm bảo theo QĐKT.ĐNT-12/2006 và được thiết kế phù hợp với điện trở suất của đất.
- Ưu tiên tại các vị trí rẽ nhánh, néo cuối, thay đổi tiết diện dây dẫn, các vị trí giao chéo đường giao thông.
- Trung bình trên tuyến khoảng $200 \div 250\text{m}$ tại khu vực đông dân cư và $400 \div 500$ tại khu vực thưa dân cư bố trí một bộ tiếp địa lặp lại.
- Ngoài ra còn phải bố trí tiếp địa lặp lại tại một số điểm đặc biệt theo quy định tại mục II.4.25 của QĐKT.ĐNT -2006 - Phần II.
- Đối với đường dây hạ áp đi độc lập:
 - + Trị số điện trở nối đất không lớn hơn 50Ω đối với đường dây đi qua khu vực có cây cối cao che chắn, khó có thể bị sét đánh trực tiếp.
 - + Trị số điện trở nối đất không lớn hơn 30Ω đối với đường dây đi qua khu vực trống trải khu vực có nhà thấp và đường dây không được nhà cửa, công trình, cây cối che chắn.
 - + Đối với đường dây hạ áp đi chung cột với đường dây trung áp (nếu có), các bộ phận phải nối đất của đường dây hạ áp được nối chung và theo tiêu chuẩn nối đất của cột đường dây trung áp.
- Chi tiết tiếp địa và vị trí lắp đặt được thể hiện trong tập các bản vẽ và tổng kê.
- Công thức tính toán điện trở nối đất R:

$$R = \frac{\rho}{2\pi lc} \left(\ln \frac{2lc}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t + lc}{4t - lc} \right)$$

Trong đó: t: Độ chôn sâu.
d: Đường kính dây nối đất.
lc: Chiều dài cọc nối đất.
ρ: Điện trở suất của đất

- Hành lang bảo vệ lưới tuân thủ theo các quy định và nghị định của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về an toàn điện. Ngoài ra tại vị trí từng cột có sơn biển cấm treo bảo vệ và đánh số thứ tự cột để tiện quản lý vận hành.

- Mục đích:

- + Giảm dòng I₀ trên dây trung tính khi lưới điện mất đối xứng các pha.
- + Tạo an toàn trong vận hành đường dây khi sự cố ngắn mạch.
- + Đảm bảo an toàn cho người sử dụng điện và các thiết bị.
- + Tiêu dòng sét và hạn chế ảnh hưởng của dòng điện sét khi có sét đánh vào đường dây.

- Sử dụng hệ thống nối đất kiểu cọc tia hỗn hợp RLL-...

- Kiểm tra hệ thống nối đất trên: Căn cứ theo các số liệu điện trở suất đất ở trên ta sẽ tiến hành kiểm tra với trị số điện trở suất đất cao nhất ρ.

- Căn cứ kết quả tính toán, trong đề án lựa chọn dùng hệ thống tiếp địa sử dụng loại cọc tia hỗn hợp. Tiếp địa loại RLL-...Gồm 2 cọc sử dụng thép L63x63x6, mỗi cọc dài 2,5m. Cọc tiếp đất được đóng thẳng đứng sâu xuống đất, đầu cọc cách mặt đất 0,7 mét, dây nối cọc tiếp địa sử dụng dây thép tròn Φ-12, dây nối tiếp địa dùng dây thép tròn Φ-12 được luồn vào 2,5m ống nhựa PVC Φ21. Dây nối đất và cọc được liên kết với nhau bằng phương pháp hàn điện..

- Tất cả các chi tiết bằng thép đều phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn Việt Nam với chiều dày lớp mạ ≥ 80μm.

5.2.5. Phần hộp phân dây và phụ kiện:

- Tất cả các vị trí cột có từ 6 khách hàng trở lên sẽ lắp bổ sung hộp phân dây.

- Hộp phân dây làm bằng vật liệu composit, màu ghi sáng, kích thước gọn nhỏ, có khả năng chống va đập cơ học tốt.

- Hộp phân dây phải phù hợp mức bảo vệ IP 54. Cửa hộp là loại khớp ghép (không dùng bản lề) được bắt khoá bằng bu lông mũ tam giác, có dụng cụ mở kèm theo.

- Vị trí cáp vào và ra bố trí ở đáy hộp, phù hợp cho một đường cáp vào 3 pha 4 dây tiết diện đến 4*95 mm² và 6 đường cáp ra tiết diện đến 2*25mm². Các lỗ cáp phải có nắp bịt cáp có nhiều khắc đảm bảo vừa khít với các tiết diện cáp khác nhau.

- Hộp phân dây phải phù hợp để lắp đặt được cả trên tường và trên cột bê tông đường kính 200-300mm. Có đầy đủ các phụ kiện để treo hộp trên cột và trên tường. Các chi tiết bằng thép phải được mạ.

- Hàng kẹp đầu dây vào và dây ra trong hộp phân dây phải đảm bảo đầu được cáp đồng, đảm bảo tải điện, đảm bảo tiếp xúc tốt cho loại dây cáp nhiều sợi và cung cấp kèm theo đủ các đầu cốt sử lý đồng - nhôm để đầu được cả dây nhôm.

5.2.6. Phần công tơ:

- Căn cứ theo văn bản số 3994/EVNNPC-TCKT ngày 11 tháng 09 năm 2019 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc chi phí lắp đặt công tơ, đo xa, hòm hộp công tơ.

- Tổng công ty Điện lực miền Bắc yêu cầu việc thực hiện chi phí lắp đặt công tơ, đo xa, hòm hộp công tơ theo nội dung sau: Không dùng nguồn vốn đầu tư và nguồn vốn sửa chữa lớn để bố trí cho các hạng mục lắp đặt công tơ, đo xa, hòm hộp công tơ bao gồm cả các hạng mục nằm trong dự án đầu tư.

- Do đó, trong quá trình thi công, bên đơn vị thi công phải phối hợp, báo cho Điện lực sở tại để thực hiện phần công tơ.

5.2.7. Tách nguồn điện:

Đối với các trạm biến áp mới xây dựng và san tải cho các trạm cũ: Các vị trí tách nguồn theo bản vẽ mặt bằng lưới điện hạ thế trên cơ sở thống nhất với đơn vị quản lý vận hành.

Sau khi tách nguồn, đánh lại số cột hạ thế cho lưới điện 0,4kV sau các trạm biến áp xây dựng mới tới điểm cắt san tải.

5.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG:

5.3.1. Lựa chọn giải pháp thiết kế cột:

Tính toán lực tác dụng vào cột

+ Lực tác dụng quy đổi lên đầu cột (P_{dc}) với cột đỡ:

$$P_{dc} = P_d + P_{cqd}$$

Trong đó: P_d : Lực gió tác động lên các dây dẫn $P_d = \Sigma p_d$

p_d : Lực gió tác động lên từng dây dẫn.

P_{cqd} : Lực gió tác động lên cột quy đổi lên ngọn cột.

+ Lực gió tác động lên dây dẫn (P_d):

$$P_d = K_{11} \cdot K_{21} \cdot C_{x1} \cdot q \cdot d \cdot l$$

Trong đó:

q : Tải trọng gió (daN) theo phân vùng áp lực gió: $Q = 55$ daN với vùng I.A

K_{11} : Hệ số điều chỉnh tải trọng gió theo độ cao $K_1 = 0,90$ với độ cao treo dây trung bình: 7,0m.

K_{21} : Hệ số điều chỉnh theo năm sử dụng giả định $K_1 = 0,72$ (10 năm)

C_{x1} : Hệ số khí động học của dây dẫn

l : Khoảng cột gió (40-:-45m)

d : Đường kính dây dẫn (mm)

+ Lực gió tác động lên cột quy đổi lên ngọn cột

$$P_{cqd} = K_{12} \cdot K_{22} \cdot C_{x2} \cdot q \cdot S \cdot \frac{h_1}{h}$$

Trong đó:

K_{12} : Hệ số điều chỉnh theo độ cao. $K_{12} = 0,8$

K_{22} : Hệ số điều chỉnh theo năm sử dụng giả định $= K_{21}$

C_{x2} : Hệ số khí động học (cột)

q : áp lực gió theo phân vùng gió.

S : Diện tích mặt cột hứng gió.

h_1 : Độ cao trọng tâm S so với mặt đất.

h : Độ cao cột hạ áp (phần trên mặt đất).

+ Lực tác dụng quy đổi lên đầu cột với cột néo góc:

$$P_{dc} = K_{11}.K_{21}.C_{x1}.q.d.l.\cos^2\frac{\alpha}{2} + 2.T_{max} \cdot \sin\frac{\alpha}{2} + K_{12}.K_{22}.C_{x2}.q.S.\frac{h_1}{h}.$$

Trong đó: α là góc lái của tuyến đường dây.

T_{max} là tổng lực căng các dây dẫn trên cột.

- Tiêu chuẩn chế tạo cột:

- Tất cả các cột hạ áp sử dụng cho công trình được chế tạo theo tiêu chuẩn: TCVN-5847-2016.

- Lực giới hạn đầu cột và kích thước cột có quy định kèm theo

- Sơ đồ cột và cột trên tuyến được sử dụng theo các nguyên tắc sau:

+ Trên tuyến sử dụng cột bê tông vuông (cột chữ H) cao H-7,5B; H-7,5C; H-8,5B; H-8,5C và cột ly tâm NPC.I-8,5-190-3,0; NPC.I-8,5-190-4,3; NPC.I-10-190-5,0; NPC.I-12-190-9,0

+ Tại một số vị trí đặc biệt sử dụng sử dụng các cột bê tông ly tâm cao 10m, 12m cho các vị trí cột vượt đặc biệt như vượt đường giao thông, ao, hồ, suối... để đảm bảo khoảng cách an toàn.

+ Tại các vị trí đỡ thẳng, đỡ góc nhỏ các trục 3 pha sử dụng cột đơn.

+ Tại các vị trí néo góc, néo thẳng, néo cuối sử dụng cột ghép đôi, hầu như các cột đặt rất gần dân, gần đường qua lại nên để tránh va quệt và thuận lợi khi chọn vị trí đặt cột, tại tất cả các vị trí néo góc, néo thẳng, néo cuối đều sử dụng cột ghép đôi, không bố trí dây kéo hồ trợ... Dây néo hồ trợ chỉ xem xét bố trí tại vị trí có lực yêu cầu chịu lực quá lớn, cột ghép không giải quyết được và bố trí được dây néo thuận lợi.

+ Tất cả các loại cột được kiểm tra khả năng chịu lực theo tải trọng bình thường của đường dây trong hai trường hợp: áp lực gió lớn nhất và nhiệt độ không khí thấp nhất.

+ Cột được chọn sao cho khoảng cách từ dây dẫn khi độ võng lớn nhất đến mặt đất không nhỏ hơn 6m đối với khu vực đông dân cư và 5m đối với khu vực ít dân cư.

+ Tất cả các vị trí cột đều được đặt ở các vị trí ổn định, tránh tác động của dòng nước, khu vực sụt lở, khu vực dễ bị phương tiện giao thông va quệt.

+ Trong quá trình thi công nếu phát hiện thấy vị trí cột có khả năng bị sụt lở, ổn định chân cột không chắc chắn cần báo ngay cho đơn vị Tư vấn để xử lý. Tuyệt đối không đặt cột gần các bờ lở, sát các mái taluy đường giao thông, gần ao hồ.

5.3.2. Lựa chọn giải pháp thiết kế móng:

- Việc chọn móng cho từng vị trí được căn cứ theo yêu cầu chịu lực và được tính toán theo các trường hợp.

+ Theo điều kiện chống lật:

$$M_{gl} = P_{dc} \cdot H \leq M_{CL} = (G_C + G_d + G_M + G_d) \cdot \frac{\alpha^i}{2}$$

+ Theo điều kiện lún. $\delta_{max} \leq [\delta]$

Trong đó:

M_{gl} là mô men do ngoại lực tác dụng vào cột gây ra: lực căng dây dẫn, gió...

M_{CL} là khả năng chống lật của móng.

Với: P_{dc} : lực tính toán tải trọng ngoài tác dụng vào cột quy lên đầu cột.

H : chiều cao dựng cột

G_C ; G_d ; G_M ; G_d : lần lượt là trọng lượng dây dẫn, cột, móng, khối đất trên móng tính toán tham gia chống lật tại vị trí xem xét.

$\frac{\alpha^i}{2}$

là khoảng cách từ trọng tâm cột đến điểm quay tính toán phụ thuộc vào khả năng chịu tải của đất nền và ứng suất nền.

$\delta_{\max}$ là ứng suất nền lớn nhất sinh ra dưới tác dụng của ngoại lực.

[δ] là khả năng chịu tải của đất nền.

+ Các loại móng sử dụng cho công trình: Để đảm bảo an toàn cho cột, các vị trí cột đều dùng loại móng khối bằng bê tông mác M150# đúc tại chỗ không có cốt thép. Dùng đá 2x4, cát vàng được rửa sạch loại bỏ tạp chất, xi măng PCB30.

- Móng cột bê tông vuông: M1-CV-7,5; M2-CV-7,5; M3-CV-7,5; M1-CV-8,5; M3-CV-8,5

5.3.3. Móng cột bê tông ly tâm: M2-CT-8,5, M3-CT-8,5, M2-CT-10, M3-CT-10;

5.3.4. Các biện pháp bảo vệ móng

- Tất cả các chân cột đều được đắp đất cao 0,3m đường kính 1m. Với các vị trí chân cột có khả năng bị sới lở cần đào rãnh chuyển dòng nước ra ngoài phạm vi bảo vệ của móng cột.

- Trong quá trình thi công nếu phát hiện thấy vị trí cột có khả năng bị sập lở, ổn định chân cột không chắc chắn cần báo ngay cho đơn vị Tư vấn để xử lý. Tuyệt đối không đặt cột gần các bờ lở, sát các mái taluy đường giao thông, gần khe suối hoặc gần bờ lở của sông suối.

5.3.5. Các biện pháp bảo vệ khác

- Các vị trí cột đều được đánh số theo thứ tự ghi trong bảng tổng kê.

5.3.6. Giải pháp thiết kế cho các khoảng vượt lớn

- Hầu hết tuyến đường dây hạ áp đi dọc đường trong khu dân cư nên không có thiết kế cho khoảng vượt lớn.

5.3.7. Kích thước ghi biển số cột:

1.1. Kích thước

- Biển có kích thước 190mm x 250mm đối với cột vuông và 240mm x 290mm đối với cột tròn.

- Biển sơn trực tiếp vào bề mặt cột về phía dễ nhìn thấy.

- Biển dán cao cách mặt đất từ 2,0÷2,5mét.

- Độ rộng đường viền: 4mm.

- Màu nền: màu trắng.

- Màu chữ, số và đường viền: màu đen.

- Kiểu chữ Times New Roman.

- Biển được chia làm 02 dòng:

+ Dòng trên: ghi tên đơn vị và lộ, số thứ tự cột .

+ Dòng dưới: ghi tên TBA và số điện thoại trung tâm chăm sóc khách hàng (19006769).

1.2. Chất liệu:

- Biển tên cột bê tông được sơn trực tiếp lên thân cột bằng sơn ngoài trời, thực hiện theo quy định và các tiêu chuẩn sơn bảo vệ vật liệu xây dựng hiện hành.

+ "BIỂN TÊN LỘ

- Chất liệu: Aluminium màu trắng sữa, In UV phẳng 2 mặt Hoặc Dán Decal Đen

- Độ dày của tấm Aluminium là $2 \pm 0,2\text{mm}$

+ Đối với cột tre, cột gỗ, cột sắt, cột bê tông tự đúc: Đánh số cột bằng sơn, nền trắng, chữ và viền màu đen.

5.3.8. Nguyên tắc đánh số, ghi tên trên cột đường dây hạ áp:

1.1. Quy định chung:

- Tất cả các cột/tủ hạ áp đều phải có biển tên cột/ghi tên tủ thanh cái.

- Biển tên cột/tủ hạ áp phải có tối thiểu các thông tin sau:

+ Tên đơn vị quản lý vận hành.

+ Số thứ tự cột/tủ hạ áp.

+ Tên TBA cấp điện cho đường dây.

+ Số điện thoại trung tâm chăm sóc khách hàng TCT ĐLMB: 19006769

- Biển tên cột đường dây hạ áp phải được dán vào mặt cột trên thân cột ở vị trí và ở độ cao cách chân cột từ $2,0 \div 2,5\text{m}$ (*không phân biệt khu vực địa lý*) đảm bảo dễ nhìn thấy, hạn chế việc mất biển, đơn vị quảng cáo dán phủ biển quảng cáo vào biển cột.

- Đối với cột có hộp chia điện thì đánh biển tên cột (*hoặc dán*) lên mặt ngoài, phía trước hộp chia điện.

- Biển tên tủ hạ áp phải được đánh trên thân tủ và ở phía dễ nhìn thấy (*hướng ra phía đường giao thông*).

1.2. Số cột:

- Số cột phải được đánh theo thứ tự tăng dần từ cột xuất tuyến đến cuối lộ nhánh, đường dây hạ áp.

- Dùng số (1, 2, 3,...) để phân biệt tên lộ nhánh (không dùng ký tự A, B, C, ...).

- Số cột phải được đánh lại khi đấu nối, san tải giữa các đường dây, TBA (san tải giữa 2 TBA hiện trạng, san tải giữa TBA mới và TBA hiện trạng) để đảm bảo đúng nguyên tắc số cột tăng dần từ cột xuất tuyến đến cuối đường dây.

- Cột hạ áp có 2 hoặc nhiều lộ nhánh đi chung cột: Số cột được đánh theo nguyên tắc sau:

+ Tên các lộ chung cột đặt trong ngoặc đơn, ngăn cách nhau bởi dấu chấm

+ Số thứ tự cột từ 1 đến n (n là cột cuối cùng có lộ đi chung cột), đặt sau tên các lộ và ngăn cách nhau bởi dấu chấm. Mỗi vị trí cột chỉ có duy nhất một số cột. Ví dụ 1 (xem bản vẽ 03):

+ Lộ 1, lộ 2 và lộ 3 đi chung chung từ cột 1 đến 3 thì đánh số cột là (1.2.3).1, (1.2.3).2 và (1.2.3).3.

- Cột hạ áp có 1 lộ nhánh (không có lộ nhánh khác đi chung cột): Số cột phải đảm bảo phân biệt được cột đó thuộc lộ nhánh nào sau TBA. Cụ thể:

- + Cột thuộc nhánh số 1 phải bắt đầu bằng ký tự “1.”
- + Cột thuộc nhánh số 2 phải bắt đầu bằng ký tự “2.”
- + Cột thuộc nhánh n phải bắt đầu bằng ký tự “n.”
- + Không dùng ký tự A, B, C để đặt tên lộ 1, 2, 3

(Được thể hiện chi tiết trong bảng tổng kê và bản vẽ)

CHƯƠNG 6 : ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT

6.1. YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ, THIẾT BỊ LẮP ĐẶT TRÊN LƯỚI ĐIỆN

6.1.1. Các tiêu chuẩn áp dụng:

- Các vật tư thiết bị lắp đặt trên đường dây phải đảm bảo được các tiêu chuẩn vật tư thiết bị do EVN, EVNNPC, IEC ban hành.

- Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18/11/2015 của Bộ Công Thương.

- Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/02/2016 của Tổng công ty Điện lực Miền Bắc về việc ban hành bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong EVNNPC.

- Văn bản số 5339/EVNNPC-KT của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành và áp dụng yêu cầu kỹ thuật đối với dây và cáp điện.

- Căn cứ văn bản số 4489/EVNNPC-KT ngày 29 tháng 9 năm 2023 Về việc áp dụng hướng dẫn dụng tiêu chuẩn kỹ thuật do EVN ban hành;

- Căn cứ văn bản số 4978/EVNNPC-KT ngày 06/10/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc áp dụng yêu cầu kỹ thuật lựa chọn dây bọc cách điện trung áp không màn chắn.

- Căn cứ văn bản số 4979/EVNNPC-KT ngày 06/10/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc áp dụng yêu cầu kỹ thuật lựa chọn dây nhôm lõi thép ACSR.

- Căn cứ văn bản số 5779/EVNNPC-KT ngày 16/11/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc V/v áp dụng YCKT lựa chọn cáp vặn xoắn hạ áp.

+ Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 15:2021/EVN, ban hành kèm theo Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam. Ký hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 01:2023/EVN, ban hành kèm theo Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

- Quyết định số 91/QĐ-HĐTV ngày 18/8/2023 của Hội đồng thành viên Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35 kV, 110 kV và 220 kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/7/2019 của Hội đồng thành viên Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly điện áp 35 kV, 110 kV và 220 kV, ký hiệu tiêu chuẩn TCCS 05:2019/EVN;

- Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam. Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 13:2021/EVN, ban hành kèm theo Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam. Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 09:2021/EVN, ban hành kèm theo Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

61089:1997.

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC 60502, TCVN 8091:2009, TCVN 5935-1&2:2013.

- Tiêu chuẩn TCVN 6612:2007, IEC 60228.

- Các tiêu chuẩn IEC dưới đây:

IEC	Áp dụng
IEC 60071	Cách điện
IEC 600994-4	Chống sét van
IEC 60282	Cầu chì ống cao áp
IEC 61109	Cách điện của đường dây trên không
IEC 62271-102	Dao cách ly, dao nối đất

6.1.2. Điều kiện của môi trường làm việc:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường Nhỏ nhất	0 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường trung bình năm	25 ⁰ C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ ẩm trung bình	85%
Độ cao lắp đặt thiết bị	Đến 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

6.1.3. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định (kV)	35
Loại hệ thống	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Cách ly
Điện áp làm việc lớn nhất (kV)	40,5/38,5
Tần số (HZ)	50
Chịu dòng ngắn mạch lớn nhất/giây (kA/s)	25/3
Chịu dòng đóng ngắn mạch (kA)	63
Chiều dài dòng rò tối thiểu (mm/kV)	25

6.2. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ - THIẾT BỊ

6.2.1. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị phần đường dây trung áp.

6.2.1.1. Thông số kỹ thuật chính dây nhôm lõi thép trần:

-Áp dụng theo văn bản số 4979/EVNNPC-KT ngày 06/10/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc V/v áp dụng YCKT lựa chọn dây nhôm lõi thép ACSR

a.Tiêu chuẩn áp dụng:

- Dây nhôm lõi thép ACSR (tên gọi khác: AC, As, ACKP, ...) sản xuất và thử nghiệm theo các tiêu chuẩn TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089 hoặc tương đương.

b.Yêu cầu về cấu trúc dây nhôm lõi thép:

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chồng chéo, xoắn gẫy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đồng tâm, đều và chặt.

- Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá 28,264 nΩ.m (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế - International Annealed Copper Standard);

- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm. Lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:

+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.

+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.

- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.

- Đối với các sợi nhôm, số lượng mối nối không được vượt quá các giá trị qui định trong bảng 1. Mặt khác, các mối nối ít nhất phải cách nhau 15 m trên cùng một sợi, hoặc trên bất kỳ sợi nhôm khác của dây hoàn chỉnh.

c.Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm

Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm được thực hiện dựa theo các tiêu chuẩn: TCVN 5064, TCVN 8090, TCVN 6483, TCVN 3102 và các tiêu chuẩn khác liên quan.

c1. Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng
- Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
- Lực kéo đứt của dây dẫn

Với dây có điện mỡ cần thực hiện thêm hạng mục sau:

- Sự đồng đều của lớp mỡ (kiểm tra bằng mắt trên chiều dài 3m lớp mỡ đồng đều không có chỗ khuyết)

c2. Thử nghiệm điển hình:

- Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng
- Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp
- Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C
- Lực kéo đứt của dây dẫn
- Đường cong ứng suất - biến dạng
- Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm lõi thép
- Số lần bẻ gấp của sợi nhôm
- Mối nối trong các sợi nhôm
- Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% ...).
- Cơ tính của sợi nhôm (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt)

Đối với dây có điện mỡ có thêm các hạng mục:

- Khối lượng mỡ/km trong dây dẫn
- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ

c3. Các yêu cầu về khác về thử nghiệm:

Việc thử nghiệm mẫu, thử nghiệm nghiệm thu hay chứng kiến thử nghiệm nhằm kiểm soát chất lượng hàng hóa do yêu cầu và thỏa thuận của người mua, thực hiện theo các văn bản quy định của EVNNPC.

d. Yêu cầu về lô quán dây (tang quán dây)

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các lô quán dây, tổng trọng lượng của dây và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô dây tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.
- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn vào mỗi lô.
- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.
- Lỗ giữa của lô dây được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Các lô dây phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.
- Trên mỗi lô phải có đầy đủ các nhãn mác bao gồm các thông tin: Nhà sản xuất, năm sản xuất, số lô sản xuất (hợp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quay, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

d. Nhận diện thương hiệu

Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu được quy định như sau:

d1. Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:



EVNNPC

- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.
- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link <https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0>

d2. Trên lô quán dây:

- Trên cả 2 mặt của lô quán dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.
- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.

- Có thể sơn trực tiếp lên lô quần dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.

e. Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật

Thông số kỹ thuật dây nhôm lõi thép AC 70/11

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5064/SĐ1 1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089
6	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng
7	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)		70/11
8	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264
9	Bội số bước xoắn các lớp xoắn	mm ²	Nêu rõ từng lớp xoắn
10	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng
11	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ
12	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	6 / 3,8
13	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	± 0,08
14	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	1 / 3,8
15	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	± 0,04
16	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	≥ 68
17	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	≥ 11,3
18	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	160
19	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,8
20	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.176

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
21	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	1.098
22	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4
23	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	250
24	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	0,4218
25	Khối lượng mỡ trên 1 km	Kg/km	≥ 6,6
26	Nhiệt độ chảy giọt của mỡ	°C	≥ 105
27	Lực kéo đứt tối thiểu	N	24.130
28	Dòng điện định mức dây dẫn	A	Nêu cụ thể
29	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm
30	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế
31	Trọng lượng dây	kg/km	Nêu cụ thể
32	Đường kính lô quấn dây		≤ 2,5 m (Nêu cụ thể)
33	Bề rộng của lô quấn dây		≤ 1,4 m (Nêu cụ thể)
34	Chất liệu lô quấn dây		Nêu cụ thể

6.2.1.2. Dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE/HDPE:

Áp dụng theo văn bản số 4978/EVNNPC-KT ngày 06/10/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc V/v áp dụng YCKT lựa chọn dây bọc cách điện trung áp không màn chắn.

a. Mô tả cấu trúc dây bọc cách điện trung áp không màn chắn

Cấu trúc dây bọc cách điện trung áp từ trong ra ngoài gồm các lớp sau:

- Lõi dẫn điện;
- Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong);
- Lớp cách điện chính XLPE;
- Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE.

Lưu ý: Dây bọc này không có lớp màn chắn ngoài như cáp lực trung áp thông thường

b. Yêu cầu kỹ thuật phần lõi dẫn điện

CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC
XÍ NGHIỆP DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC TUYÊN QUANG

b1. Tiêu chuẩn áp dụng:

*) Đối với dây bọc lắp đặt trên đường dây tải điện trên không:

- Sử dụng dây có phần lõi dẫn điện là dây nhôm lõi thép ACSR (ký hiệu khác: As, AC) lựa chọn chủng loại tương tự như các loại dây dẫn trần dùng cho đường dây tải điện trên không, sản xuất theo TCVN 5064:1994/SĐ1:1995.

- Lõi dẫn không điền mỡ, không điền chất chống thấm.

- Trường hợp các loại lõi dẫn điện theo TCVN 5064 nêu trên không đáp ứng được yêu cầu dự án, có thể xem xét lựa chọn lõi dẫn theo TCVN 8090:2009 hoặc TCVN 6483:1999, ... Tuy nhiên đơn vị chủ đầu tư và đơn vị tư vấn phải có luận cứ cụ thể để chứng minh sự cần thiết phải có lựa chọn khác.

*) Đối với dây bọc không chịu lực căng:

- Đối với các dây lèo đầu nổi trung áp tại các trạm biến áp phân phối, trạm cắt trung áp, nếu không phải chịu lực căng thì có thể chọn dây bọc cách điện có phần lõi dẫn là dây nhôm ép chặt (không lõi thép) hoặc dây đồng tùy theo thiết kế. Trường hợp khác có thể dùng cùng loại dây nhôm lõi thép bọc cách điện sẵn có.

- Lõi dẫn bằng đồng hoặc nhôm cũng như các đặc tính kỹ thuật và tiêu chuẩn thử nghiệm áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 6612.

b2. Yêu cầu chi tiết lõi dẫn bằng dây nhôm lõi thép:

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đồng tâm, đều và chặt.

- Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá 28,264 nΩ.m (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế - International Annealed Copper Standard);

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống rỉ. Lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:

+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.

+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.

- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.

- Đối với các sợi nhôm, số lượng mối nối không được vượt quá các giá trị qui định trong bảng 1. Mặt khác, các mối nối ít nhất phải cách nhau 15 m trên cùng một sợi, hoặc trên bất kỳ sợi nhôm khác của dây hoàn chỉnh. **Bảng 1 - Số lượng mối nối cho phép**

trong các dây bằng nhôm

Số lớp nhôm	Số lượng mối nối cho phép trên chiều dài dây
1	2
2	3
3	4
4	5

- Bội số bước xoắn đối với các lớp của dây nhôm lõi thép như bảng sau:

Bảng 2: Bội số bước xoắn của dây nhôm lõi thép

Số sợi		Phần lõi thép								Phần nhôm tính từ trong ra					
Nhôm	Thép	6 sợi		12 sợi		18 sợi		24 sợi		Lớp 1		Lớp 2		Lớp 3	
		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất
6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
18	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
24	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
24	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	15	-	-	-	-
26	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

30	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
42	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
48	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
54	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	16	10	15
54	19	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	16	10	15
54	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	15	-	-
54	61	14	28	13	26	12	25	11	24	10	18	10	15	-	-

- Trong một lõi thép 19 sợi, bội số bước xoắn của lớp 12 sợi không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp 6 sợi. Tương tự như vậy, trong một dây có nhiều lớp sợi nhôm, bội số bước xoắn của bất kỳ lớp nhôm nào không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp nhôm kề ngay phía trong.

- Tất cả các sợi thép phải nằm một cách tự nhiên đúng vị trí trong lõi của nó, khi cắt lõi, các đầu sợi vẫn phải giữ nguyên vị trí, hoặc có thể đặt lại vào vị trí cũ bằng tay một cách dễ dàng. Yêu cầu này cũng áp dụng cho các lớp sợi nhôm ở ngoài.

Bảng 2: Đặc tính kỹ thuật của các loại dây nhôm lõi thép theo tiết diện

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm ²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm ²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm ²)	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
70 / 11	6 × 3,80	1 × 3,80	68	11,3	0,4218	24.130

Bảng 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
từ hơn 3,40 đến 3,80	± 0,04	160	1,8
từ hơn 3,80 đến 4,50	± 0,05	160	2,0

Bảng 4: Đặc tính kỹ thuật của sợi thép mạ kẽm

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m ²)
3,60	±0,08	1.176	1.098	4	250
3,80	±0,08	1.176	1.098	4	250

c. Yêu cầu kỹ thuật các lớp bọc

Các lớp bọc của dây được sản xuất áp dụng tương ứng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2:2013 (IEC 60502-2) và không sử dụng các lớp màn chắn ngoài. Cụ thể như sau:

c1. Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong):

- Lớp bán dẫn bố trí giữa lõi dây dẫn và lớp cách điện XLPE nhằm mục đích san đều điện trường xung quanh lõi dẫn. Lớp bán dẫn phải làm bằng vật liệu bán dẫn phi kim loại, định hình bằng cách đun trực tiếp ôm sát lên các sợi lớp ngoài của lõi dẫn điện.

- Độ dày của lớp bán dẫn trong tại điểm mỏng nhất $\geq 0,3\text{mm}$

- Điện trở suất của lớp bán dẫn trong không được vượt quá $1.000 \Omega\text{m}$.

c2. Lớp cách điện chính XLPE:

- Lớp cách điện bằng nhựa XLPE màu tự nhiên, bao bên ngoài và được đun ép đồng thời với lớp bán dẫn trong.

- Chiều dày danh nghĩa 2,5mm (điểm mỏng nhất $\geq 2,2\text{mm}$) đối với dây bọc dùng cho lưới điện 22kV và dày 4,3mm (điểm mỏng nhất $\geq 3,8\text{mm}$) cho lưới điện 35kV.

c3. Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE

- Lớp nhựa HDPE bọc ngoài cùng là loại nhựa nhiệt dẻo có cấu trúc phân tử chặt chẽ, mang lại độ cứng, độ bền kéo và khả năng chịu va đập cao. Lớp này có chức năng bảo vệ lớp cách điện chính và hỗ trợ tăng cường cách điện.

- Lớp HDPE phải chịu được các tác động của môi trường ngoài trời, chống tia cực tím. Lớp HDPE có màu đen, hàm lượng tro (carbon) yêu cầu $\geq 2\%$ và có độ dày tối thiểu 1,8mm (điểm mỏng nhất $\geq 1,4\text{mm}$).

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục mỗi mét dài các thông số dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc in mực không phai trên bề mặt:

- + Hãng sản xuất
- + Năm sản xuất (ghi 4 chữ số)
- + Chất liệu và tiết diện ruột dẫn
- + Ký hiệu theo từng lớp, có độ dày của lớp XLPE

Ví dụ: XXX - 2025 - ACSR 95/16 - XLPE2,5 / HDPE

XXX - 2025 - AC 120/27 - XLPE4,3 / HDPE

(Trong đó XXX là tên hoặc thương hiệu nhà sản xuất)

- + Số đếm đơn vị mét.

Lưu ý: Nghiêm cấm việc ghi cấp điện áp lên lớp vỏ bọc HDPE do loại dây này không có lớp màn chắn cách điện và chỉ được vận hành khi lắp đặt trên các sứ cách điện tiêu chuẩn.

d. Nhận diện thương hiệu

Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu được quy định như sau:

d1. Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:



- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.

- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link

<https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0>

d2. Trên vỏ ngoài cùng của dây bọc:

- Trước các thông số của dây bọc in trên vỏ ngoài cùng nêu tại “**Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE**”, phải in thêm nhận diện thương hiệu của EVNNPC.

- Tùy theo công nghệ in của nhà sản xuất, có thể in màu hoặc đen/trắng, yêu cầu in rõ ràng sắc nét và không phai trong quá trình sử dụng.

- Kích cỡ phần chữ nhận diện thương hiệu tương đương cỡ chữ in thông tin dây bọc. Kích cỡ của phần logo có đường kính từ 1,5 đến 2,5 lần cỡ chữ

- Trường hợp số lượng mua sắm nhỏ lẻ (dưới 300m) có thể không áp dụng yêu cầu này.

d3. Trên lô quần dây:

- Trên cả 2 mặt của phần tang trống lô quần dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.

- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.

- Có thể sơn trực tiếp lên lô quần dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.

e. Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm

Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm được thực hiện dựa theo các tiêu chuẩn: TCVN 5064, TCVN 8090, TCVN 6483, TCVN6612, IEC 60228:2004, TCVN 5844, TCVN 5935, IEC60502, TCVN 12226 và các tiêu chuẩn khác liên quan.

e1. Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng:

- Biên bản kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Việc kiểm tra chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Đối với hàng hóa là dây và cáp điện, các thử nghiệm xuất xưởng cần được thực hiện trên mỗi chiều dài sản xuất.

- Các hạng mục cần kiểm tra thử nghiệm như sau:

+ Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng

+ Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C

+ Thử điện áp chịu đựng ngắn hạn tần số 50Hz

+ Chiều dày các lớp bọc: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất

+ Lực kéo đứt của dây dẫn

e2. Thử nghiệm điển hình:

- Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này.

- Các thử nghiệm điển hình gồm các hạng mục sau:

+ Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng

+ Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp

+ Đường kính sợi dẫn, đường kính ruột dẫn

+ Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C

+ Lực kéo đứt của dây dẫn

+ Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm

+ Số lần bẻ gấp của sợi nhôm

+ Chiều dày lớp bán dẫn trong

+ Chiều dày lớp cách điện XLPE

+ Chiều dày lớp vỏ ngoài HDPE

+ Độ giãn dài tương đối của cách điện

+ Suất kéo đứt của cách điện

+ Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ

+ Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ

+ Thử nghiệm nóng (hot-set): (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội

+ Thử nghiệm các đặc tính cơ của lớp vỏ bọc HDPE (trước và sau lão hóa)

- + Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE
- + Thử nghiệm chịu điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút):

(i) Đối với dây bọc cho ĐDK 22kV: Điện áp thử nghiệm 22kV

(ii) Đối với dây bọc cho ĐDK 35kV: Điện áp thử nghiệm 40kV

e3. Các thử nghiệm khác:

Việc thử nghiệm mẫu, thử nghiệm nghiệm thu nhằm kiểm soát chất lượng hàng hóa do yêu cầu và thỏa thuận của người mua, thực hiện theo các văn bản quy định của EVNNPC.

f. Yêu cầu về lô quấn dây

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các cuộn lô, tổng trọng lượng của dây bọc và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô dây tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.
- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn và mỗi cuộn lô.
- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.
- Lỗ giữa của lô dây được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.
- Trên mỗi lô phải có đầy đủ các nhãn mác bao gồm các thông tin: Nhà sản xuất, năm sản xuất, số lô sản xuất (hợp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quấn, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

g. Yêu cầu về lắp đặt, vận hành

- Các loại dây bọc trong YCKT này bắt buộc phải lắp trên sứ cách điện đúng cấp điện áp sử dụng.
- Khi thiết kế cần tính toán tải trọng dây bọc phù hợp thông số kỹ thuật và khuyến cáo của nhà chế tạo dây bọc. Yêu cầu sử dụng các phụ kiện đường dây là loại phù hợp với dây bọc và với đặc tính cơ lý của dây.
- Vận hành đường dây bọc này vẫn phải đảm bảo đúng theo các quy trình, quy phạm hiện hành như đối với đường dây trần trên không.
- Cho phép áp dụng các biện pháp ngăn ngừa hiện tượng đứt, rơi dây bọc như lắp mỏ phóng, nối đẳng thế, lắp lều phụ, lắp chống sét đường dây, lắp thanh định vị, dây văng chống rơi, ... Lưu ý các trường hợp dùng ghíp bấm thùng hay các biện pháp phải cắt bỏ lớp

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

bọc dây dẫn chỉ được thực hiện tại các vị trí có hành lang an toàn lưới điện tương đương dây dẫn trần và phải có biện pháp làm kín chống ngấm nước vào lõi dẫn điện. Vật liệu làm kín phải đảm bảo độ bền cùng môi trường làm việc của dây bọc.

h. Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật

T hông số kỹ thuật dây ACSR 70/11 – XLPE4,3 / HDPE

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1 1995, IEC60502-2
6	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	35
	A. Phần lõi dẫn điện ACSR 70/11		
7	Vật liệu dẫn điện		<i>Nhôm kéo cứng</i>
8	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	70/11
9	Điện trở suất của sợi nhôm		$\leq 28,264 \text{ n}\Omega.m$
10	Bộ số bước xoắn các lớp xoắn		Nêu rõ từng lớp xoắn
11	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng
12	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ
13	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	6 / 3,8
14	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	$\pm 0,04$
15	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	1 / 3,8
16	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	$\pm 0,08$
17	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	≥ 68
18	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	$\geq 11,3$
19	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	160

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
20	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,8
21	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.176
22	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	1.098
23	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4
24	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	250
25	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	0,4218
26	Lực kéo đứt tối thiểu	N	24.130
	B. Màn chắn ruột dẫn		
27	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn
28	Yêu cầu chế tạo		- Đùn trực tiếp kiểu đứng, điện kín và ôm sát lớp ngoài cùng của ruột dẫn - Mặt ngoài của lớp bán dẫn phải tròn đều, đồng tâm với lớp cách điện - Có thể lột bỏ dễ dàng khỏi ruột dẫn
29	Chiều dày nhỏ nhất lớp bán dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất	mm	≥ 0,3
30	Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá	Ωm	1.000
	C. Cách điện		
31	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên
32	Yêu cầu chế tạo		- Đùn cùng lúc với lớp màn chắn ruột dẫn - Mặt ngoài và mặt trong phải tròn đều và đồng tâm
33	Độ dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE	mm	4,3
34	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	≥ 3,8
	D. Vỏ bọc ngoài HDPE		

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
35	Vật liệu cấu tạo		Nhựa cao phân tử HDPE màu đen bền với tia tử ngoại
36	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn
37	Hàm lượng tro (carbon)		$\geq 2\%$
38	Độ dày danh nghĩa	mm	1,8
39	Độ dày tại điểm mỏng nhất	mm	$\geq 1,4$
	E. Các chỉ tiêu chung		
40	Dòng điện định mức dây bọc	A	Nêu cụ thể
41	Nhiệt độ tối thiểu yêu cầu - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)		90°C 250°C
42	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp ngắn hạn của dây bọc	kV 1 phút	40kV
43	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm
44	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế
45	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc)		Nêu cụ thể
46	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nêu cụ thể
	F. Lô quần dây		
47	Đường kính lô dây		$\leq 2,5$ m (Nêu cụ thể)
48	Bề rộng của lô dây		$\leq 1,4$ m (Nêu cụ thể)
49	Chất liệu		Nêu cụ thể

6.2.1.3. Đặc tính kỹ thuật của phụ kiện đường dây.

- Các loại phụ kiện cách điện đường dây như khóa đỡ, khóa néo, chân cách điện đứng được sản xuất trong nước hoặc nhập ngoại phù hợp với cách điện và loại dây dẫn, có tính năng kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành.

- Tất cả các phụ kiện dùng để treo dây dẫn được chọn phải phù hợp với cách điện đã sử dụng, có hệ số an toàn cơ học ở chế độ bình thường không nhỏ hơn 2,5 và chế độ

sự cố không nhỏ hơn 1,7. Hệ số an toàn chân cách điện đứng không nhỏ hơn 2 ở chế độ bình thường và không nhỏ hơn 1,3 trong chế độ sự cố

- Tất cả các chi tiết bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ phải đảm bảo không nhỏ hơn 80 μ m;

- Các loại phụ kiện của dây dẫn gồm:

+ Nối dây dẫn trong khoảng cột trên đường dây bằng ống nối ép thủy lực; Trong một khoảng cột, mỗi dây chỉ được phép nối tại 1một vị trí, Không được phép nối dây các khoảng cột vượt sông, vượt đường và giao chéo.

+ Nối dây dẫn tại các vị trí cột néo: Sử dụng đầu cốt nhôm kèm 2 bulon cho dây dẫn nhôm lõi thép có tiết diện phù hợp tiết diện dây dẫn.

+ Nối dây lèo tại cột đỡ vượt bằng 2 kẹp cáp nhôm 3 bulon, có tiết diện phù hợp tiết diện dây dẫn.

* Đối với đường dây trung áp sử dụng dây nhôm bọc trung áp cách điện bán phần XLPE-20/(35)40.5KV phải sử dụng các phụ kiện phù hợp tránh các trường hợp làm hư hỏng lớp vỏ cách điện, làm mất an toàn trong quá trình vận hành và gây sự cố. Yêu cầu phụ kiện sử dụng cho dây dẫn bọc cách điện :

+ Phụ kiện không được làm hư hại lớp vỏ bọc cách điện của dây dẫn.

+ Phụ kiện sử dụng cho dây bọc cách điện phải đảm bảo độ kín, tránh không cho nước thâm nhập vào lõi dây dẫn.

+ Phụ kiện tại các vị trí néo: Gồm giáp núu; yếm lót

+ Phụ kiện buộc cổ sứ: Sử dụng dây buộc cổ sứ phi từ tính.

+ Phụ kiện đầu rẽ nhánh: Gồm cầu đầu rẽ, kẹp răng cách điện 3 bu lông và kẹp đầu rẽ, sử dụng để đầu rẽ nhánh đường dây.

6.2.1.4. Thông số kỹ thuật chính cách điện.

- Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22; 35 kV và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam số hiệu TCCS 15:2021/EVN kèm theo QĐ 112/QĐ- HĐTV ngày 21 tháng 9 năm 2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

a) Yêu cầu chung:

* Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

+ Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.

+ Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.

+ Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.

+ Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

* Yêu cầu khác:

+ Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các

tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

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

+ Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông,...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85µm.

+ Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.

+ Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

b) Các bảng đặc tính kỹ thuật

+ **Cách điện đứng bằng gốm 35 kV:**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương	
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post/Pin Post	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 38,5$	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 110	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 85	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50µs)	kVpeak	≥ 200	
12	Điện áp đánh thủng	kV	≥ 200	
13	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	150	
14	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

15	Đường kính ty sứ	mm	24	
16	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	19	
17	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	19	
18	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	
19	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
20	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

+ **Chuỗi cách điện polymer 35 kV:**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương	
5	Loại		Polymer	
6	Lực phá huỷ nhỏ nhất	kN	≥ 100	
7	Điện áp làm việc cực đại	kV	$\geq 38,5$	
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	
9	Kích thước: - Chiều dài cách điện - Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)	mm mm	Nêu cụ thể Nêu cụ thể	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	≥ 180	
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 145	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 280	
13	Mô tả chi tiết			
			Phù hợp với kết	

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

	- Vòng treo/chốt bi		cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85 μ m. + Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bi. + Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue)	
	- Số tán cách điện	tán	≥ 8	
	- Đường kính lõi chịu lực	mm	16	
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

Yêu cầu kỹ thuật:

- Phụ kiện đường dây được thiết kế, chế tạo và thử nghiệm theo các yêu cầu cơ điện và dễ lắp ráp. Thép dùng để chế tạo phụ kiện có các đặc tính kỹ thuật sau:

+ Có khả năng chịu được va đập với nhiệt độ thấp và được chế tạo đặc biệt, không nứt vỡ.

+ Các chi tiết được khết nối theo dạng khớp.

+ Tất cả các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ kẽm yêu cầu $\geq 80\mu$ m.

- Khóa néo dây dẫn phải đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Vật liệu: Hợp kim nhôm đúc phi từ tính.

+ Có độ bền cơ học cao.

+ Chịu được mọi tải trọng tác dụng của dây dẫn và dây chống sét.

+ Chịu được sự ăn mòn và tác động của môi trường ô nhiễm.

+ Chịu được nhiệt độ cao khi ngắn mạch.

+ Chịu được tải trọng của dây dẫn và dây chống sét.

+ Bề mặt tiếp xúc với dây dẫn và dây chống sét khi kẹp phải nhẵn, không có ba via và không bị rỉ.

+ Tồn thất vàng quang và tổn thất từ thấp.

+ Dễ dàng lắp ráp.

6.2.1.5. Đặc tính kỹ thuật Giáp núu dây bọc.

Cấu tạo và thông số giáp núu dây bọc

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

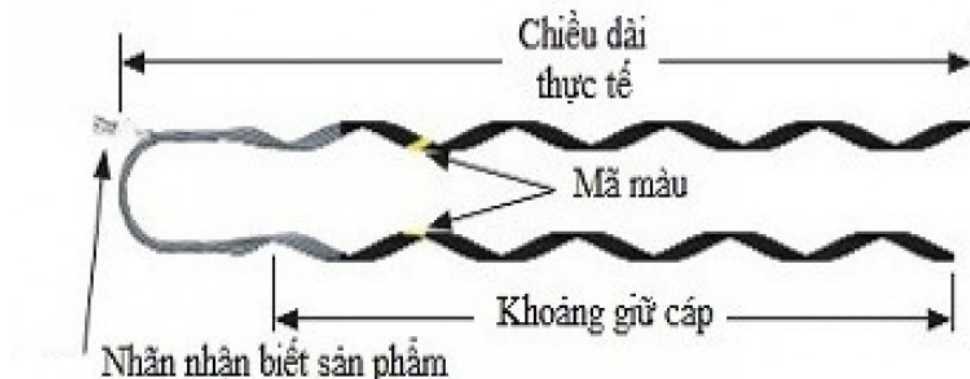
+ Vật liệu cấu tạo: Giáp núu được chế tạo bằng hợp kim nhôm, đảm bảo giáp núu đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.

+ Hình dạng: Dạng sợi được thiết kế xoắn sẵn (xoắn phải) gấp đôi tạo thành dạng kẹp với phần đầu dùng để móc nối vào phụ kiện cố định trên cột điện, hai đầu sợi tạo thành hai tay định hình kẹp quấn nối vào cáp điện. Tất cả các phần của giáp núu được thiết kế để thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh bằng 85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.

Giáp núu phải có các ký hiệu chỉ và yêu cầu kỹ thuật như sau:

- + Điểm bắt đầu xoắn giáp núu quanh dây dẫn.
- + Mã hiệu của giáp núu, cỡ dây sử dụng với giáp núu và mã màu cho dây dẫn
- + Vật liệu chế tạo bằng thép có $[\sigma]_b \geq 420 \text{ N/mm}^2$ (CT 16-2; CT 21: $[\sigma]_b \geq 540 \text{ N/mm}^2$)
- + Đai ốc chế tạo theo TCVN 1896-76.
- + Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ 70-85 μm .
- + Tải trọng phá huỷ không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng sau:

Đường kính ngoài dây bọc	Số sợi của giáp	Bước xoắn	Chiều dài toàn bộ (mm)	Chiều dài sử dụng(mm)	Lực giữ dây (kN)
20,1÷23,5	8	5÷6	≥ 1100	≥ 940	≥ 17
22,27÷22,55	8	5÷6	≥ 1180	≥ 990	≥ 20
24,06÷27,5	8	5÷6	≥ 1200	≥ 1000	≥ 24
26,15÷28,85	8	5÷6	≥ 1240	≥ 1050	≥ 32
27,61÷30,7	8	5÷6	≥ 1300	≥ 1060	≥ 41
30,81÷33,7	8	5÷6	≥ 1350	≥ 1090	≥ 50
34,87÷37,53	8	5÷6	≥ 1390	≥ 1120	≥ 62
36,60÷39,73	8	5÷6	≥ 1485	≥ 1150	≥ 75



Yêu cầu kỹ thuật giáp núu để néo dây nhôm bọc cách điện XLPE (tiêu chuẩn CPC):

(i) Phạm vi:

Giáp núu dùng để néo dây nhôm bọc cách điện XLPE đề cập trong phần này dùng để lắp đặt cho lưới điện phân phối.

(ii) Tiêu chuẩn:

AS 1154.3: Insulator and conductor fittings for overhead power lines. -Performance and general requirements for helical fittings.

(iii) Đặc tính kỹ thuật:

Mô tả:

- Giáp núu được sử dụng để néo dây bọc cách điện XLPE (vỏ bọc XLPE).
- Giáp núu được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.
- Giáp núu phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp núu là tối thiểu.
- Vật liệu cấu tạo:
 - + Giáp núu có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp núu đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.
 - + Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.
 - + Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.
- Tất cả các phần của giáp núu phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 80µm.
- Giáp núu phải có các ký hiệu chỉ:
 - + Điểm bắt đầu xoắn giáp núu quanh dây dẫn.
 - + Mã hiệu của giáp núu, cỡ dây sử dụng với giáp núu và mã màu cho dây dẫn

Yêu cầu kỹ thuật chi tiết giáp núu để néo bọc cách điện XLPE

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nước sản xuất		Đơn vị cấp hàng nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Đơn vị cấp hàng nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Đơn vị cấp hàng nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS1154.3 hoặc tương đương	
I	Yêu cầu chung:			

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
5	Giáp nút được sử dụng để néo dây bọc cách điện XLPE (vỏ bọc ngoài là XLPE).		Chọn giáp nút có đường kính cho dây dẫn (mm) AC70/11XLPE4.3/HDPE	
6	Giáp nút được tạo dạng trước (preformed) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.		Đáp ứng	
7	Giáp nút phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp nút là tối thiểu		Đáp ứng	
8	Vật liệu cấu tạo: - Giáp nút có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp nút đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế. - Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc. - Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.		Đáp ứng	
9	- Tất cả các phần của giáp nút phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. - Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 80µm.		Đáp ứng	
10	Giáp nút phải có các ký hiệu chỉ: - Điểm bắt đầu xoắn giáp nút quanh dây dẫn. - Mã hiệu của giáp nút, cỡ dây sử dụng với giáp nút và mã màu cho dây dẫn		Đáp ứng	
II	Thông số kỹ thuật:			
11	Giáp nút:			

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
11.1	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây.		Hướng phải (right hand)	
11.2	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength)		85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.	
12	Phụ kiện:		Mắt nối kim yếm lót với kích thước phù hợp với kích thước dây sử dụng với giáp nú.	

6.2.1.6. Thông số kỹ thuật của Phụ kiện dây buộc cổ sứ:

Sử dụng dây buộc cổ sứ định hình phi kim loại đối với sứ đứng lắp đơn và sứ đứng lắp kép, chất liệu làm bằng chất liệu composite, pastic... cách điện; kích cỡ phù hợp theo chủng loại dây dẫn cần hãm, giữ.

Bảng thông số kỹ thuật dây buộc cổ sứ định hình :

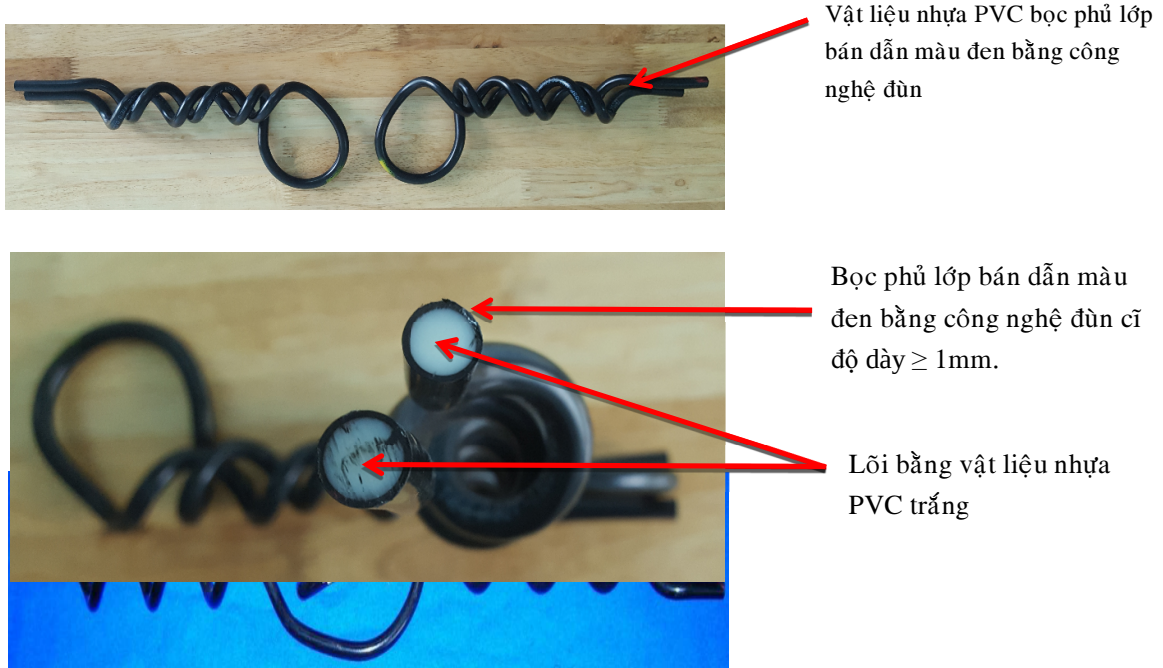
Dây composite buộc cổ sứ			
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Xuất xứ		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI 53 /55/ 56 /57 hoặc tương đương.
5	Loại		Sử dụng cho dây nhôm lõi thép bọc cách điện đến điện áp 22kV vào các rãnh trên cổ của sứ cách điện đứng. Lựa chọn rõ (Lắp đặt cho sứ đơn hay sứ đôi)
6	Chất liệu		Dây định hình phi kim loại (composite, plastic, ...)
7	Đường kính dây định hình	mm	≥ 12
8	Các ký mã hiệu		Trên mỗi dây phải được in không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm;
9	Catalogue / Bản vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.		Có

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

10	Thử nghiệm		Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật
11	Mẫu hàng chào		Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

* Hình dạng và cấu tạo:



6.2.1.7. Yêu cầu kỹ thuật của dao cách ly 35kV:

- Áp dụng tiêu chuẩn theo Quyết định số 91/QĐ-HĐTV ngày 18/8/2023 của Hội đồng thành viên Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35 kV, 110 kV và 220 kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/7/2019 của Hội đồng thành viên Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly điện áp 35 kV, 110 kV và 220 kV, ký hiệu tiêu chuẩn TCCS 05:2019/EVN.

a. Dao cách ly:

- Dao cách ly chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 62271-102.
- Dao cách ly được thiết kế phải phù hợp với bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.
- DCL được chế tạo để lắp đặt ngoài trời, 3 pha của dao được đặt trên giá đỡ bằng kim loại. Trụ dao bằng sứ hoặc cách điện rắn để cách điện và gá các lưỡi dao.
- DCL có kiểu quay ngang. Lưỡi dao cách ly các pha được liên động cơ khí với nhau thành bộ dao cách ly 3 pha nhờ các thanh truyền động.
- Các trụ cực được truyền động bằng cơ cấu dẫn động liên kết 3 pha với nhau và với cơ cấu các khớp quay chuyển hướng.

b. Các yêu cầu về thử nghiệm:

- Biên bản thử nghiệm thông thường (Routine test) phải được tiến hành phù hợp với

tiêu chuẩn IEC 62271-102 .

- Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102.

a. Bảng thông số kỹ thuật chính của dao cách ly ngoài trời lưới 35 kV

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu kỹ thuật
1	Nước sản xuất		
2	Nhà sản xuất		
3	Mã hiệu		
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102
5	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng
6	Chủng loại		3 pha kiểu quay ngang có 2 lưới dao quay ngang.
7	Điện áp làm việc định mức	kV	35
7	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 38,5$
8	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kV _{rms}	50
11	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kV _{peak}	190
12	Dòng điện định mức	A	≥ 630
13	Dòng điện ngắn mạch định mức (3s)	kA _{rms}	≥ 25
14	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5
15	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10
16	Chiều dài đường rò bề mặt	mm/kV	≥ 25
17	Số lần đóng cắt cơ khí không cần bảo dưỡng	lần	10.000
18	Cơ cấu truyền động - Dao chính		- Bằng tay
19	Hộp truyền động		Có
20	Phụ kiện đi kèm		

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu kỹ thuật
	- Giá đỡ dao cách ly		Bảng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung
	- Tủ điều khiển, cần thao tác bằng tay		Có
	- Bulong, kẹp cực nối đất bằng đồng dùng dây M-120		Có
	Bộ truyền động thao tác từ dưới đất dài 8m, một tay thao tác và khung đỡ tay thao tác		Phải kèm theo, các bộ phận được làm từ thép và được mạ kẽm nhúng nóng, có vị trí khóa thao tác
	- Kẹp cực dùng để nối cực của thiết bị với dây dẫn		6
	+ Vật liệu		Hợp kim nhôm đối với kẹp cực và thép không gỉ đối với bulong-đai ốc
	+ Kích thước		Phù hợp với dây dẫn
	+ Bulong kẹp cực		Bảng thép không rỉ
21	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

6.2.1.8. Bảng thông số kỹ thuật đặc trưng của cột điện (theo TCVN 5847 – 2016)

- Tiêu chuẩn chế tạo: TCVN 5847:2016: Cột điện bê tông ly tâm có dạng côn cắt rỗng, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11% và 1,33% theo chiều dài cột.

Nhà sản xuất phải cung cấp bản vẽ thiết kế cột BTKT mô tả rõ: bố trí cốt thép, kích thước và hình dáng bên ngoài, các mặt cắt và biểu đồ moment kháng uốn cho phép.

Cột điện bê tông ly tâm sử dụng trong lưới điện phân phối tuân thủ theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5847:2016 và phải là cột có lỗ để bố trí lắp đặt giàn xà, lỗ thang trèo an toàn và thuận lợi trong quá trình lắp đặt, vận hành.

Trạng thái ứng suất: Cốt thép không ứng lực trước (NPC) và ứng lực trước (PC).

Chiều dài cột từ 6÷22m có thể được đúc liền hoặc nối từ 2 đến 3 đoạn cột.

Các đoạn cột nối cũng coi như một cột và phải tuân theo các qui định của tiêu chuẩn, các bích nối phải đảm bảo có độ chịu tải trọng uốn lớn hơn hoặc bằng các đoạn cột.

Tải trọng thiết kế từ 1kN ÷ 24kN (lựa chọn theo tính toán với từng dự án cụ thể).

Hình dạng: Cột bê tông ly tâm có dạng côn cắt rỗng có chiều dài từ 6 ÷ 22m, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11% và 1,33% theo chiều dài cột.

Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước với mẫu thử hình trụ (150 x300) mm.

Dây tiếp địa:

Dây tiếp đất được sử dụng bằng sắt tròn 10, độc lập và không phải sắt chịu lực Cột. Sắt được đặt âm trong bê tông từ đầu đến gốc cột.

Dây sắt $\Phi 10$ được dẫn ra mặt ngoài cột bằng cách: Hàn điện với đai ốc vuông có kích thước 60mm x 60mm dày 10mm, cùng bulon $\Phi 12$ dài 25mm, đai ốc vuông được tarô (ven) răng vị trí giữa đai ốc, ren bước lớn (Loại K). Bulon và đai ốc được nhúng kẽm nóng, chiều dày lớp mạ theo qui định hiện hành, chiều dài đường hàn 50mm, hàn 02 phía, chiều dày mỗi hàn 6mm. Mặt ngoài đai ốc phẳng, bằng với mặt ngoài cột.

Độ sâu của lỗ bắt tiếp địa từ mặt ngoài cột tối thiểu 25mm nhưng không được xuyên qua tâm cột, quá trình quay ly tâm phải bịt kín lỗ tiếp địa, không để bê tông làm bít hoặc độ sâu lỗ tiếp địa không đạt yêu cầu.

Vị trí đai ốc vuông nối dây tiếp đất phải lệch với lỗ lắp xà của cột, không được thẳng hàng.

Cột BTLT 6,5m; 7,5m và 8,5m có 02 điểm nối dây tiếp đất cách đầu Cột $0,2 \div 0,6$ m và cách gốc Cột $0,8 \div 1$ m.

Cột BTLT 10,5m và 12m có 02 điểm nối dây tiếp đất cách đầu cột 1,2m và cách gốc Cột 1,5m.

Cột BTLT 14m; 16m; 20m; 22m có 03 điểm nối dây tiếp đất. Ngọn cột có 02 điểm cách đầu cột 1,2m và 03m; 01 điểm cách gốc cột 2,5m.

Ký hiệu: cột điện bê tông được đúc chìm vào bề mặt chính điện cột, vuông góc với chiều dài thân cột bằng chữ in hoa, ghi rõ:

Trạng thái ứng suất cột kết cấu: Không dự ứng lực trước (NPC); Dự ứng lực trước (PC).

Theo nhóm mục đích sử dụng: Nhóm I (Dùng cho truyền dẫn, phân phối điện);

Kích thước cơ bản: Chiều dài cột mm ($6 \div 22$); Đường kính ngoài của cột điện mm (120, 140, 160, 190, 230); Tải trọng thiết kế kN (1, 1,5, ..., 24);

Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng TCVN5847:2016.

VD: NPC.I-12-190-3,5.TCVN5847:2016 được hiểu là cột điện bê tông ly tâm cốt thép không dự ứng lực trước, loại I, dài 12m, tải trọng thiết kế 3,5 kN.

Qui cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm; Vật liệu tô nét ký hiệu in chìm trên thân cột: sơn màu đen đậm, không tan trong nước được qui định:

Chỉ tiêu	Kích thước (mm)	Mức sai lệch (mm)
Chiều cao chữ và số	50	± 5
Chiều rộng chữ	20	± 2
Chiều rộng nét chữ	6	± 2
Chiều sâu in chìm	3	± 1
Khoảng cách giữa 2 chữ in	10	± 2
Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột	3000	± 50

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại: Bề mặt thân cột: không nhỏ hơn 15 mm và không nhỏ hơn đường kính cốt thép thường; Bề mặt đỉnh cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 25 mm; Bề mặt đáy cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 35 mm.

Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định:

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

Sai lệch kích thước		Mức cho phép
1. Sai lệch chiều dài cột, mm	Đối với cột có $L \leq 14$ m	+ 25 -10
	Đối với cột có $L > 14$ m	+ 50 -10
2. Sai lệch đường kính ngoài, mm		+ 4 -2
3. Sai lệch chiều dày cột, mm		+ 7 -5

Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều. Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sâu không lớn hơn 2 mm, dài không quá 15 mm:

Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn (mm)		
	Lỗ rỗ		Vết lõm, lõm
	Đường kính	Chiều sâu	
Mặt ngoài cột	10	5	2
Mặt mút cột	8	3	2

Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05 mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.

2. Bảng Yêu cầu kỹ thuật:

Cột điện bê tông ly tâm			
STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
1	Nhà sản xuất		
2	Nước sản xuất		
3	Mã hiệu		
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”		Đáp ứng
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001 hoặc tương đương
6	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5847: 2016
	Thiết kế cột:		Theo phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”
7	Cột điện bê tông ly tâm có dạng côn cụt rỗng chiều dài từ 6 m đến 22 m, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11 % và 1,33 % theo chiều dài cột		Đáp ứng

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

8	Các cột BTLT 6m; 6,5; 7; 7,5; 8; 8,5; 9; 10; 12m, chỉ gồm 01 đoạn liên tục; Các cột BTLT 14m; 16; 18; 20; 22m gồm 02 hoặc 03 đoạn nối với nhau bằng mặt bích.		Đáp ứng
9	Chiều dài cột Sai số chiều dài cột	mm	± 25
10	Đường kính ngoài đầu cột Cột BTLT 6m Cột BTLT 6,5÷7,6m Cột BTLT 8÷14m Cột BTLT 14÷22m	mm	140 160 190 190 (hoặc 230)
11	Đường kính ngoài đáy cột	mm	Nêu cụ thể
12	Chiều dày lớp bê tông đầu cột bảo vệ cốt thép		Đáp ứng theo “Yêu cầu kỹ thuật chung”
13	Chiều dày lớp bê tông đáy cột bảo vệ cốt thép		Đáp ứng theo “Yêu cầu kỹ thuật chung”
14	Các lỗ cột bao gồm lỗ leo cột (và để bắt thiết bị), lỗ tiếp địa và lỗ bắt xà có vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm		Đáp ứng
15	Phải có nút chặn bằng bê tông ở hai đầu cột ly tâm.		Đáp ứng
16	Chi tiết ký hiệu cột		Đáp ứng theo “Yêu cầu kỹ thuật chung”
17	Hệ thống tiếp địa trong thân cột		Đáp ứng theo “Yêu cầu kỹ thuật chung”
	Vật liệu chế tạo:		Đáp ứng theo “Yêu cầu kỹ thuật chung”
18	Mác Bê tông đúc cột		Đáp ứng theo “Yêu cầu kỹ thuật chung”
19	Nước cho bê tông		Nước trộn bê tông phù hợp với TCVN 4506:2012.

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

20	Xi măng cho bê tông		Phù hợp với TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với TCVN 6260 :2009. Đối với vùng có môi trường xâm thực có thể dùng xi măng poóc lăng bền sun phát (PCSR) phù hợp với TCVN 6067:2004 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát (PCBMSR, PCBHSR) phù hợp với TCVN 7711:2013.
21	Cốt liệu cho bê tông		Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cốt điện bê tông cốt thép ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25 mm và không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC) và cốt thép dọc; các chỉ tiêu khác phải phù hợp với TCVN 7570:2006
22	Cốt thép cho bê tông		- Cốt thép thường phù hợp với TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.
23	Phụ gia cho bê tông		Phù hợp với TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014.
24	Tải trọng thiết kế:		Lực kéo/nén ngang đầu cột tối thiểu (Kgf) Theo thiết kế
	Cột BTLT 20m		
	Cột BTLT 18m		
	Cột BTLT 16m		
	Cột BTLT 14m		
25	Khi thử uốn gãy		Tải trọng gãy tới hạn của cột điện không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

26	Các tài liệu bắt buộc cung cấp		Bản vẽ thiết kế cột: bố trí cột thép, kích thước và chi tiết bên ngoài cột, định lượng nguyên vật liệu cho một cột, mác bê tông thiết kế Biên bản thí nghiệm điển hình hình cột BTLT được thực hiện bởi phòng thí nghiệm độc lập với Các tài liệu kỹ thuật liên quan.
----	--------------------------------	--	--

3. Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các cột BTLT

Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn				
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chất tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h1, m	Đường kính ngoài đầu cột, mm				
			120	140	160	190	230
6,5	5,15	1,1	-	1,5 2,0 2,5 3,0 3,5	2,0 2,5 3,0 3,5 4,3	-	-
7,0	5,55	1,2	-	1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,3	2,0 2,5 3,0 3,5 4,3 5,0	-	-
7,5	5,95	1,3	-	2,0 2,5 3,0 3,5 4,3	2,0 3,0 5,4	4,3 6,0	-
8,0	6,35	1,4	-	2,0 2,5 3,0 5,0	2,0 2,5 3,0 3,5 4,3 5,0	2,0 2,5 4,3	-
8,5	6,85	1,4	-	2,0 2,5 5,0	2,0 2,5 3,0 4,3	2,0 2,5 3,0 4,3 5,0	-
9,0	7,25	1,5	-	2,0 2,5 3,5	2,0 2,5 3,5	2,0 2,5 3,5	-

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn				
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chất tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h1, m	Đường kính ngoài đầu cột, mm				
			120	140	160	190	230
				4,3 5,0	4,3 5,0	4,3 5,0	
10	8,05	1,7	-	2,5	-	3,5 4,3 5,0	-
12	9,75	2,0	-	-	-	3,5 4,3 5,4 7,2 9,0 10,0	-
14	11,35	2,4	-	-	-	6,5 8,5 9,2 11,0 13,0	7,2 9,2 11,0 13,0
16	13,25	2,5	-	-	-	9,2 11,0 13,0	10,0 11,0 13,0
18	14,75	3	-	-	-	9,2 11,0 12,0 13,0	10,0 13,0 15,0
20	16,45	3,3	-	-	-	9,2 11,0 13,0 14,0	10,0 13,0 15,0 18,0 24,0
22	18,15	3,6	-	-	-	9,2 11,0 13,0 14,0	10,0 13,0 15,0 18,0 24,0

Thông số các loại cột bê tông ly tâm sử dụng được ghi ở bảng sau:

Cột điện bê tông ly tâm theo TCVN 5847-2016

Stt	Loại cột	Chiều dài cột (m)	Đường kính ngọn cột (mm)	Đường kính gốc cột (mm)	Tổ hợp cột	Lực đầu cột	
						Kg	KN
1	NPC.I-12-190-10	12	190		G2+N10	1000	10
2	NPC.I-14-190-9,2	14	190	403	G4+N10	920	9,2

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

Stt	Loại cột	Chiều dài cột (m)	Đường kính ngọn cột (mm)	Đường kính gốc cột (mm)	Tổ hợp cột	Lực đầu cột	
						Kg	KN
5	NPC.I-16-190-11	16	190	403	G6+N10	1100	11
6	NPC.I-16-190-13	16	190	403	G6+N10	1300	13
8	NPC.I-18-190-11	18	190	430	G8+N10	1100	11
9	NPC.I-18-190-13	18	190	430	G8+N10	1300	13
10	NPC.I-20-190-11	20	190	456	G10+N10	1100	11
12	NPC.I-22-190-13	22	190	483	G10+N12	1300	13

6.2.1.9. Thông số kỹ thuật của đầu cos:

- Đầu cos đồng- nhôm:

TT	Tên thông số	Mô tả
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo
	C-A 70	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng, mạ thiếc tại phần thân ống, bản cực đầu nối vào thiết bị khác bằng đồng. chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc hai lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

	C-A 70	1
10	Tiết diện của dây dẫn (mm) ²	
	C-A 70	70
11	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau:	
	C-A 70	270 A
12	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch (ka/2s)	
	C-A 70	4.3
14	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$
16	Ghi nhãn	- Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm trên thân cosse không phai như sau: - Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. - Các vị trí ép phải được khắc chìm thể hiện vị trí ép đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật.
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

	Thí nghiệm điển hình	• Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng	• Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	• Đáp ứng yêu cầu
19	Danh sách bán hàng	• Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

- Đầu cos ép dây nhôm lõi thép:

TT	Tên thông số	Mô tả
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo
	- ACSR 70	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại	Cosse ép là loại làm bằng hợp kim nhôm, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc hai lỗ. Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lắp bịt cao su ở phần đầu ống chờ. Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	- ACSR 70	2
10	Tiết diện của dây dẫn (mm^2)	
	- ACSR 70	70
11	Đường kính trong của ống [mm]	Phù hợp với tiết diện của dây dẫn

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

12	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]	
	ACSR 70	265
12	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]	
	ACSR 70	4,3
13	Điện trở của đầu cosse sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
14	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	• $\leq 80^{\circ}\text{C}$
15	Ghi nhãn	• Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: • Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. • Có các vị trí ép phải được khắc chìm.
16	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu
19	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

6.2.1.10. Ghép bọc cách điện (IPC) (Ghép bọc đẳng thế) cho cáp trung thế:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
2	Tiêu chuẩn áp dụng		NF C33, HN 33-S-63, IEC 61284, AS/NZS 4396 hoặc tương đương
3	Loại		Kẹp IPC là loại kẹp có 2 bulông, bọc cách điện, chống thấm nước, dùng để đấu nối rẽ từ cáp bọc cách điện trung thế. Vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...
4	Thân kẹp		Làm bằng nhựa cách điện, có độ bền cơ học và thời tiết cao, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn.
5	Bulông		Bulông, vòng đệm làm bằng vật liệu chống ăn mòn kèm đai ốc siết bết đầu làm bằng vật liệu thép mạ nhúng nóng/thép không gỉ. Lực xiết bulông đảm bảo lưới ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng các tao dây trong ruột dẫn điện
6	Lưới ngàm		Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc, Bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn cao.
7	Lực xiết bết đầu bulông		$60 \pm 10\% \text{ Nm}$
8	Bề dày lớp vỏ cáp rãnh bám qua		7-12mm
9	Tiết diện danh định của dây dẫn		Trục chính cáp nhôm bọc / Nhánh rẽ cáp nhôm bọc (mm ²) 50 – 240/25 – 120
10	Dòng định mức liên tục của kẹp		Phải bằng hoặc lớn hơn dòng định mức của dây nhôm bọc cách điện tương ứng
11	Độ bền điện môi và chống thấm nước ở 50Hz trong 1 phút, trong nước (kẹp IPC phải được ngâm trong nước 30 phút trước khi thử nghiệm)	KV/ phút	$\geq 38 \text{ kV}$
12	Khả năng chịu dòng ngắn mạch không làm hỏng kẹp	kA/s	$\geq 7.44 \text{ kA}$
13	Khả năng chịu nhiệt bất thường và cháy	⁰ C	Dây nung đỏ ở 960 ⁰ C không phát sinh ngọn lửa
14	Khả năng chịu lực kéo cơ học của kẹp		Lực kéo đứt trên dây dẫn chính: 80KN Lực chịu đựng trên dây dẫn nhánh: 500N

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

15	Khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt mà không làm hư hỏng kẹp	Chu kỳ	500 chu kỳ
16	Khả năng chịu đựng lão hóa thời tiết trong môi trường có phơi sáng UV		12 chu kỳ - 168 giờ (tổng thời gian 2016 giờ)
17	Khả năng chịu đựng chống ăn mòn trong môi trường sương muối		500 giờ
18	Nắp bịt đầu cáp		Làm bằng vật liệu cao su đàn hồi. Kẹp IPC kèm theo nắp bịt đầu cáp, bên trong có bơm sẵn mỡ chống thấm để bảo vệ cáp chống thấm nước. Các nắp bịt đầu cáp này không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.
19	Nhiệt độ môi trường cực đại	$^{\circ}\text{C}$	50
20	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	%	90
21	Ghi nhãn		Kẹp phải được đút nổi các thông tin sản phẩm đảm bảo các nội dung sau: - Mã hiệu, tên nhà sản xuất - Tiết diện sử dụng nhánh chính/tiết diện sử dụng nhánh rẽ... - Điện áp định mức sử dụng. - Dòng điện tải cho phép. Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền

6.2.2. Đặc tính kỹ thuật của vật tư- thiết bị trạm biến áp:

6.2.2.1 Thông số kỹ thuật của máy biến áp:

- Căn cứ vào nhu cầu sử dụng điện, hiện trạng các trạm biến áp hiện có của khu vực công trình.

- Máy biến áp được lựa chọn là loại máy biến áp 3 pha 2 cuộn dây ngâm trong dầu, làm mát bằng dầu tuần hoàn, kèm hộp chống tổn thất. MBA có các đặc tính cơ bản như sau:

- + Điện áp cuộn sơ cấp: 35kV;
- + Điện áp cuộn thứ cấp: 0,4kV.
- + Tổ đấu dây: Đối với máy 35/0,4kV sử dụng tổ đấu dây là: $\Delta/Y_0 - 11$
- + Nấc phân áp và chuyển đổi điện áp:
- + Các MBA đều phải có 5 nấc phân áp là 5%; 2,5%; 0%; -2,5% và -5%
- + Dòng ngắn mạch định mức trong 1 giây: 16kA

*** Các tiêu chuẩn MBA áp dụng theo các QĐ và VB sau:**

+ Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV áp dụng trong Tập đoàn điện lực Quốc gia Việt Nam.

+ Tồn hao MBA: được chọn theo quyết định số 1011/QĐ-EVN NPC ngày 07/4/2015.

Các Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm của IEC, TCVN

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 8525 : 2015 Máy biến áp phân phối – Mức hiệu suất năng lượng tối thiểu và phương pháp xác định hiệu suất năng lượng

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 1754, TCVN 2752, TCVN 2229: Áp dụng cho Vỏ Máy biến áp

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC 60551 (đo mức ồn), IEC 60076 (dây công suất định mức)

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 6306-1&2&3&5, QCVN 07:2009

- Qui phạm trang bị điện, ban hành kèm theo QĐ 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp.

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện, ban hành kèm theo Thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31/12/2009 của Bộ Công thương.

Yêu cầu về kỹ thuật cụ thể:

1. Yêu cầu chung:

MBA là loại kín hoặc loại hở, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 35 kV), nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN).

Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp trên cột điện hoặc lắp trên bệ móng bê tông hoặc lắp đặt trong nhà.

Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thử nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế.

Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường..

2. Vỏ máy:

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

Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở).

Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.

Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 49 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA > 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).

Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60076-22-1, đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy. Áp lực làm việc của van phải phù hợp với thiết kế vỏ máy biến áp.

Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.

Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ.

Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp. Bình dầu phụ phải có cơ cấu thở chống nhiễm ẩm (bình si phong) lắp rời bên ngoài.

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

Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.

Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12.

Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).

Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt, mã màu tham khảo RAL 7046).

Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại khoản 11 Điều này.

Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và ẩm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau:

Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80°C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).

Độ giãn dài khi kéo đứt > 350% (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).

Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80°C phải tương ứng > 85% và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).

Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc. Phần đầu cực phía thứ cấp là loại đầu cosse bán 2 lỗ hoặc 4 lỗ dùng đầu nối bằng cosse ép.

Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau.

Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

3. Lõi từ và cuộn dây:

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

Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương.

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

4. Dầu máy biến áp:

Dầu MBA là loại dầu khoáng (Mineral insulating oils) mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487:2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến áp:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296: 2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương
5	Độ nhớt, ở 40°C	mm ² /s	≤ 10
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
7	Chỉ số màu		< 0,5
8	Loại dầu		Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)	°C	135
10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30
11	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 30 ≥ 70
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01
13	Sức căng bề mặt ở 25°C	nN/m	≥ 43
14	Tỷ trọng (ở 20°C)	g/ml	≤ 0,895
15	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]
16	Ăn mòn Sulphur		Không
17	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)
18	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	≤ 0,5

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

19	Độ ổn định kháng ôxy hóa: Được thử nghiệm bằng một trong các phương pháp sau:		
19.1	- Phương pháp thử cạn – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “I” – 500 giờ):		
	+ Khối lượng cạn:	%	$\leq 0,05$
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	$\leq 0,3$
19.2	- Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112	phút	≥ 195
19.3	- Phương pháp ASTM D2440 – 72 giờ:		
	+ Khối lượng cạn:	%	$\leq 0,1$
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	$\leq 0,3$
19.4	- Phương pháp GOST 981-75: 14 giờ		
	+ Khối lượng cạn (%):		$\leq 0,01$
	+ Trị số axit sau ôxy hóa (mgKOH/1g dầu)		$\leq 0,1$
20	PCBs		Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)

5. Sứ xuyên và ty sứ:

Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau. Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện được nêu tại Điều 17 Tiêu chuẩn này.

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

Chiều dài đường rò > 25 mm/kV (đối với khu vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu > 31 mm/kV).

Đối với các trường hợp MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ) mà phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín thì thiết kế MBA phải đảm bảo phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug.

6. Bộ điều chỉnh điện áp (đôi nấc điện áp):

Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh: $\pm 2 \times 2,5\%$. Trường hợp đường dây dài, điện áp không đảm bảo có thể xem xét sử dụng MBA có nấc điều chỉnh $\pm 2 \times 5\%$.

Bộ điều chỉnh điện áp được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Tay thao tác (núm xoay điều chỉnh nấc) phải được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ.

Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức $> 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $> 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA.

7. Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA:

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

Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên MBA: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, MBA có thể được yêu cầu trang bị nhiệt kế (loại có kim cố định) hoặc đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên cùng của MBA. Cơ cấu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành.

8. Nhãn mác:

1. MBA phải có nhãn mác bằng hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy tại vị trí dễ quan sát về phía sứ xuyên hạ áp hoặc bên hông máy, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.

2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:

a. Loại MBA.

b. Số hiệu tiêu chuẩn.

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

d. Số sêri của nhà chế tạo (Serial number).

e. Năm sản xuất.

f Công suất định mức (kVA hoặc MVA).

g. Tần số định mức (Hz).

h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.

i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.

j. Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây.

k. Điện áp ngắn mạch (Uk%).

l. Tồn hao không tải (P_o); Tồn hao có tải (P_k) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C).

m. Kiểu làm mát.

n. Khối lượng tổng.

o. Thể tích dầu.

p. Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện...

9. Quy định về niêm phong:

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

2. Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy để thuận tiện quan sát từ mặt đất. Cỡ chữ số chế tạo trên vỏ máy tối thiểu là 60 mm và được sơn hoặc dán đề-can (decal) màu đỏ bền với điều kiện môi trường vận hành.

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

10. Ký hiệu và đánh dấu:

- Các trị số: Dung lượng danh định MBA (kVA), các đầu ra, sứ xuyên và vị trí tiếp địa vỏ máy phải có ký hiệu và được đánh dấu bằng phương pháp dập hoặc sơn, đảm bảo bền chắc và dễ nhìn thấy.

11. Thử nghiệm:

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)

Thử nghiệm thường xuyên (hay thử nghiệm xuất xưởng) được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi MBA sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Đo điện trở 1 chiều, điện trở cách điện cuộn dây (ở tất cả các nắp, các cuộn dây).
- b. Đo tỷ số điện áp và sơ đồ vector (tổ đấu dây của MBA) (ở tất cả các nắp, các cuộn dây).
- c. Đo tổn hao có tải (P_k) và điện áp ngắn mạch ($U_k\%$).
- d. Đo tổn hao không tải (P_o) và dòng điện không tải ($I_o\%$).
- e. Thử cách điện vòng dây bằng điện áp cảm ứng.

f Kiểm tra cơ cấu điều chỉnh điện áp .

- g. Kiểm tra độ kín đối với vỏ thùng MBA.
- h. Thử nghiệm điện áp phóng điện dầu với khe hở 2,5 mm.

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu máy biến áp 3 pha có cấp điện áp 35/0,4 (kV). Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm độ tăng nhiệt.
- b. Thử nghiệm điện môi.
- c. Xác định độ ồn.
- a. Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp định mức.

3. Thử nghiệm đặc biệt (Special test)

Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC 60076-5): Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch thực hiện trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp 35/0,4 (kV) do phòng thử nghiệm thuộc Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

12. Dây công suất định mức:

Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha 35/0,4 (kV) nên chọn công suất theo dãy sau: 100, 160, 180, 250, 320, 400, 560, 630, 750, 800, 1.000, 1.250, 1.500, 1.600, 2.000, 2.500, 3.200 (kVA).

13. Khả năng chịu quá tải:

- 1. Máy biến áp phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau:

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

Bội số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C					
	13,5	18	22,5	27	31,5	36
1,05	Lâu dài					
1,10	3-50	3-25	2-50	2-10	1-25	1-10
1,15	2-50	2-25	1-50	1-20	0-35	-
1,20	2-05	1-40	1-15	0-45	-	-
1,25	1-35	1-15	0-50	0-25	-	-
1,30	1-10	0-50	0-30	-	-	-
1,35	0-55	0-35	0-15	-	-	-
1,40	0-40	0-25	-	-	-	-
1,45	0-25	0-10	-	-	-	-
1,50	0-15	-	-	-	-	-

2. Máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải ngắn hạn cao hơn dòng điện định mức theo các giới hạn sau:

Quá tải theo dòng điện, %	30	45	60	75	100
Thời gian quá tải, phút	120	80	45	20	10

Ngoài ra, máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải với dòng điện cao hơn định mức tới 40 % với tổng thời gian đến 6 giờ trong một ngày đêm trong 5 ngày liên tiếp.

14. Tổ nối dây:

Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, 35/0,4 (kV) có tổ đấu dây là: Δ/Y_0-11 .

15. Mức cách điện:

MBA phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây:

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
35	38,5	75	180
	40,5 Áp dụng đối với các MBA 35 kV lắp đặt tại các TBA đầu nguồn hoặc TBA của các nhà máy phát điện lên lưới điện 35 kV	80	190
0,4	-	3	-

16. Mức ồn:

Độ ồn cho phép của MBA không được vượt quá trị số trong bảng dưới đây:

Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10.

Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính.

Công suất (kVA)	Tự làm mát (Self-cooled)	
	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB
100	50	55
160	55	57
180	55	
250	55	
320	60	59
400	60	
560	62	61
630	62	

17. Độ tăng nhiệt:

Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 60°C/65°C;

Giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây quy định ở trên có thể được điều chỉnh với hệ số điều chỉnh phù hợp tương ứng với điều kiện môi trường làm việc của máy biến áp được hướng dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60076-2. Căn cứ vào thực tế môi trường lắp đặt, vận

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

hành của máy biến áp, Đơn vị quy định giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây phù hợp

18. Tiêu chuẩn về tổn hao không tải, tổn hao có tải và điện áp ngắn mạch:

Công suất danh định (kVA)	Tổn hao không tải P_0 (W)	Tổn hao ngắn mạch P_k (W)	Điện áp ngắn mạch $U_k(\%)$
100	205	1.258	4
160	280	1.940	4
180	295	2.185	4
250	340	2.600	4
320	385	3.330	4
400	433	3.818	4
560	580	4.810	4
630	780	5.570	4

Ghi chú:

Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính

*** Hiệu suất năng lượng tối thiểu (MEP) theo QĐ 1011/QĐ-EVNNPC**

Công suất danh định (kVA)	Tổn hao không tải P_0 (W)	Tổn hao ngắn mạch P_k (W)	Hiệu suất năng lượng tối thiểu E50% (%)
100	205	1.258	98,98
160	280	1.940	99,05
180	295	2.185	99,10
250	340	2.600	99,21
320	385	3.330	99,27
400	433	3.818	99,31
560	580	4.810	99,37
630	780	5.570	99,32

6.2.2.2. Thông số kỹ thuật cầu chì tự rơi FCO-22(35)kV cách điện polymer:

- Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam số hiệu TCCS 09:2021/EVN kèm theo QĐ 106/QĐ-HĐTV ngày 21 tháng 9 năm 2021.

Điều kiện chung

CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC
XÍ NGHIỆP DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC TUYÊN QUANG

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000m
Vận tốc gió lớn nhất	160km/h

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	35	22
Sơ đồ	3 Pha	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	38,5	24
Tần số (HZ)	50	50

Yêu cầu chung

1. Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng, bao gồm các hạng mục sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Powerfrequency withstand voltage test).

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho FCO và phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

b.1. Đối với FCO:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

- Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).
- Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

b.2. Đối với cách điện Polymer:

- Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).
- Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.
- Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.

- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).
- Thử chống cháy (Flammability test).

c. Thử nghiệm nghiệm thu sự phù hợp (Conformance test):

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên FCO từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với các hạng mục sau:

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO

Các thông số kỹ thuật chính của FCO-35kV cách điện polymer

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 1109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha- pha)	kV	≥ 35
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục	A	100
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	KArms	≥ 10
10	Định mức dòng cắt đối xứng	KArms	$\geq 5,0$
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 170
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 70
13	Phụ kiện đi kèm FCO		
13.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25
13.2	Cần cầu chì Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
13.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $> 80 \mu$ m
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
16	Yêu cầu thử nghiệm		Theo yêu cầu tại khoản 3- Yêu cầu chung

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại khoản 4- Yêu cầu chung

Các thông số kỹ thuật chính của dây chì FCO

Yêu cầu chung

1. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.

2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng.

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)

- Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (TimeCurrent tests).

- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).

- Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength).

c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên dây chì từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với hạng mục sau:

- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.

b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.

c. Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.

d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

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

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật dây chì (fuse link)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I	Thông tin chung nhà sản xuất		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.
6	Chiều dài tổng thể		> 23 inch (584 mm) hoặc > 32 inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 1K, 2K, 3K, 6K, 8K, 10K, 12K, 15K, 20K, 25K, 30K, 40K, 50K, 65K, 80K, 100K, 140K, 200K)
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được, Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hen ố, không bị bong tróc.
10	Ống giấy chì bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quần sớ, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.
			- Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới đây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: - Tên nhà sản xuất (thương hiệu). - Dòng điện định mức. - Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.
12	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu khoản 3
13.	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu khoản 4

6.2.2.3. Các thông số kỹ thuật chủ yếu của chống sét van ZnO:

- Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam số hiệu TCCS 13:2021/EVN kèm theo QĐ 110/QĐ- HĐTV ngày 21 tháng 9 năm 2021.

Yêu cầu chung

1. Chống sét van

a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp 110 kV và trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sóng sét, quá điện áp thao tác thì yêu cầu phải sử dụng loại chống sét van không khe hở.

b. CSV có vỏ làm bằng vật liệu sứ (Porcelain) hoặc Polymer, bên trong có các điện trở MO phi tuyến sử dụng loại ZnO. MO có trị số điện trở nhỏ khi quá điện áp và có trị số lớn ở điện áp vận hành định mức của hệ thống điện. Nếu vỏ bằng Polymer thì trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng nấm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.

c. Có phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.

2. Bố trí lắp đặt

a. CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.

b. CSV phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào dây pha/trung tính và hệ thống nối đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại và bộ đếm sét.

3. Các yêu cầu về thí nghiệm

Chống sét van phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 600994 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

a. Biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test): Gồm có các hạng mục thí nghiệm theo yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60099-4, gồm tối thiểu các hạng mục:

- Đo điện áp quy chuẩn Uref (Reference Voltage).
- Đo điện áp dư (residual voltage).
- Đo phóng điện cục bộ (internal partial discharge test).
- Thí nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test).

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

Đối với chống sét van phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm đạt theo tiêu chuẩn ISO hoặc phòng thí nghiệm của nhà sản xuất nhưng kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (có chứng chỉ ISO) như: KEMA, CESI v.v.

Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trong trạm biến áp 110 kV gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- Điện áp dư (Residual voltage).
- Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài với Ucov (Test to verify long term stability under continuous operation voltage).
- Khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive charge transfer withstand).
- Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (Heat dissipation behaviour verification of test sample).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit test).
- Thử nghiệm độ uốn (Bending test).
- Đối với CSV cách điện polymer (Polymer-housed surge arresters): Thử nghiệm lão hóa bởi thời tiết (Weather ageing test).
- Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trạm phân phối/thiết bị đóng cắt gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- Điện áp dư (Residual voltage).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).

Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).

Ngoài ra, tùy theo đặc thù vị trí lắp đặt và mục đích sử dụng, cấu tạo của chống sét van các đơn vị có thể lựa chọn thêm một số các hạng mục thí nghiệm điển hình (Type test) theo tiêu chuẩn IEC 60099-4.

4. Phụ kiện

- a. Các kẹp cực để đấu nối.
- b. Các kẹp bu -lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- d. Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)
- e. Đế lắp chống sét van.
- f. Bộ đếm sét (nếu có).
- g. Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt

phân phối)

5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị,

phụ kiện.

d. Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.

- e. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

6. Yêu cầu khác

a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa (CQ), kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

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

c. Trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVNQLXD-TĐ ngày 07/01/2003.

d. Bu lông chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5571-1991, TCVN 1916-1995; đai ốc- vòng đệm theo tiêu chuẩn TCVN 1905-76.

e. Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói.

Bảng tiêu chuẩn kỹ thuật của chống sét van lắp đặt cho TBA/ thiết bị đóng cắt phân phối

*** Chống sét van 35kV.**

Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 35 kV.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
----	----------	--------	---------

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

I	Thông tin chung nhà sản xuất		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	38,5
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính cách ly với đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha		1,73
5	Thời gian duy trì quá độ điện áp lớn nhất	s	7200
6	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH hoặc class 1
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 48
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 38
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,3$
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 180
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 75
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Yêu cầu cung cấp
6	Khả năng chịu lực động	kN	Yêu cầu cung cấp

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

V	Các phụ kiện khác		
1	Bộ đếm sét có bộ hiển thị dòng rò		Nếu có
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Dài đo dòng rò: 0 - 30mA		Đáp ứng
	Số chữ số của bộ đếm sét		≥ 5
	Độ nhạy với xung sét	A	≤ 200
	Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 μ s)	kA	≥ 100
	Cấp bảo vệ của vỏ đếm sét		IP54
2	Giá đỡ (nếu có)		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
3	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
5	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

6.2.2.4. Yêu cầu kỹ thuật tủ tự bù hạ áp

- Áp dụng theo VB số 3322/EVNNPC-KT ngày 10/7/2024 về bộ tiêu chuẩn kỹ thuật tủ tự bù hạ áp áp dụng trong tổng công ty điện lực miền bắc.

1. Các thiết bị chính của tủ tự bù lắp tại TBA phân phối.

TT	Thiết bị	Số lượng	Yêu cầu
1	Vỏ tủ	01 bộ	Có kết cấu phù hợp để lắp đặt trên cột ngoài trời, trong nhà phù hợp với kiểu TBA khác nhau.
2	Bình tụ		Số bình tụ phụ thuộc vào công suất bình tụ và dung lượng bù lắp đặt theo tính toán.
3	Aptomat tổng	01 cái	

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Thiết bị	Số lượng	Yêu cầu
4	Aptomat nhánh		Phụ thuộc vào số cấp bù (số bước bù)
5	Contactơ		Phụ thuộc vào số cấp bù (số bước bù)
6	Bộ điều khiển tự bù	01 bộ	
7	Thanh cái đồng		Tiết diện chọn tùy thuộc vào công suất bù
8	Đèn báo pha	03 đèn	Báo điện áp pha A, B, C
9	Biến dòng điện	01 cái	- Lấy tín hiệu cấp cho bộ điều khiển tự bù, đặt tại tủ phân phối 0,4 kV của TBA. - Dòng điện sơ cấp chọn phù hợp công suất truyền tải tại vị trí lắp đặt - Dòng điện thứ cấp: 1/5A

1. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bình tự bù

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tụ điện		- Loại tụ khô; 3 pha đấu tam giác. - Cách điện có khả năng tự phục hồi. - Có điểm bắt tiếp địa vỏ bình tụ bù.
2	Hãng/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Năm sản xuất		Nêu cụ thể
4	Loại (mã hiệu)		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60831-1 và IEC 60831-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
6	Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test)		Thí nghiệm điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập có thẩm quyền cấp.
7	Điện áp định mức (Un)	kV	$\geq 0,44$
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Công suất định mức 01 bình tụ	kVAr	5, 10,15,20,25,30,40,50
10	Chất điện môi		Không chứa chất PCB
11	Tổn hao điện môi	W/kVAr	$\leq 0,2$ ở nhiệt độ 20°C, phải có biên bản thử nghiệm chứng minh. (Giá trị này không bao gồm điện trở xả)

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
12	Mức cách điện xung (BIL)	kVpeak	
	Đối với tụ bù lắp tại TBA PP		
	- Tụ có $U_N \leq 690$ V		≥ 8
	- Tụ có $U_N > 690$ V		≥ 12
	Đối với tụ bù lắp trên đường dây hạ áp		
	- Tụ có $U_N \leq 690$ V		≥ 15
	- Tụ có $U_N > 690$ V		≥ 25
13	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn:	kV	
	- Cực – cực: + Thời gian thử với thí nghiệm điển hình (type test) là 10s. + Thời gian thử với thí nghiệm xuất xưởng (routine test) là 2s.		$2,15 U_N$
	- Cực – vỏ: + Thời gian thử với thí nghiệm điển hình (type test) là 60s. + Thời gian thử với thí nghiệm xuất xưởng (routine test) là 10s hoặc tối thiểu 2s với giá trị điện áp lớn hơn 20% điện áp yêu cầu.		$2,1 U_N + 2\text{kV}$ hoặc 3kV (tùy giá trị nào lớn hơn)
14	Điện trở phóng		Tụ có điện trở phóng bên trong đảm bảo điện áp của tụ giảm đến 75V hoặc thấp hơn sau 1 phút sau khi cắt khỏi lưới.
15	Điện áp làm việc lớn nhất cho phép theo thời gian ở các hệ số điện áp khác nhau		$U = 1,1 U_N$: 8 giờ trong 24 giờ $U = 1,15 U_N$: 30 phút trong 24 giờ $U = 1,2 U_N$: 5 phút. $U = 1,3 U_N$: 1phút.

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
16	Khả năng quá dòng liên tục		$I = 1,3 I_{dm}$
17	Vật liệu làm vỏ		Bằng nhôm, hợp kim không rỉ
18	Catalogue của nhà sản xuất		Có
19	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

2. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với aptomat (MCCB)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test)		Thí nghiệm điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập có thẩm quyền cấp.
6	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
7	Số cực		03 cực
8	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
9	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có I_n tới 315 A: $0,7 \div 1 \times I_n$. - MCCB có $I_n > 315$ A: $0,5 \div 1 \times I_n$.
10	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (U_e) (1 pha/3 pha)	VAC	$\geq 230/400$
11	Điện áp cách điện định mức (U_i)	VAC	≥ 690
12	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 8

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13	Tần số định mức	Hz	50
14	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In):	A	Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tối hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có In < 50 A		≥ 25
15.2	MCCB có In = 50 ÷ 100 A		≥ 25
15.3	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		≥ 36
15.4	MCCB có In = 320 ÷ 800 A		≥ 50
15.5	MCCB có In ≥ 1.000 A		≥ 65
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu:	Lần	(Không tải/có tải ở dòng định mức)
17.1	MCCB có In < 100 A		8.500/1.500
17.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		7.000 /1.000
17.3	MCCB có In = 320 ÷ 630 A		4.000/1.000
17.4	MCCB có 630 < In ≤ 2.500 A		2.500/500
17.5	MCCB có In ≥ 2.500 A		1.500/500
18	Vách ngăn cách điện giữa các pha.	4 miếng	Có
19	Catalogue của nhà sản xuất		Có
20	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

3. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với contactor hạ áp

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-4-1, IEC 60947-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test)		Thí nghiệm điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập có thẩm quyền cấp.
6	Chủng loại		3pha, chuyên dùng cho đóng cắt tụ điện, có điện trở hạn chế xung đóng cắt để bảo vệ tiếp điểm chính.
7	Điện áp định mức U_e	VAC	≥ 400
8	Điện áp cách điện U_i	V	≥ 690
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 6
11	Dòng điện định mức	A	$\geq 1,5$ Iđm bình tụ hoặc nhóm tụ
12	Điện áp nguồn điều khiển (U_s)	V	$\geq 230/400$
13	Điện áp hút (tiếp điểm contactor hút hoàn toàn)	V	(85% - 110%) U_s ở nhiệt độ -5°C đến $+40^\circ\text{C}$
14	Điện áp nhả (tiếp điểm contactor nhả hoàn toàn)	V	(20% - 75%) U_s ở nhiệt độ -5°C đến $+40^\circ\text{C}$
15	Tiếp điểm chính thường hở		$\geq 3\text{NO}$
16	Tiếp điểm phụ		Lựa chọn tùy theo nhu cầu
17	Khả năng cắt dòng điện đỉnh		$\geq 200\text{In}$
18	Độ bền điện (Số lần đóng cắt có tải ở điện áp định mức)	Lần	$\geq 250\,000$
19	Catalogue của nhà sản xuất		Có
20	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

4. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bộ điều khiển tự bù.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Điện áp định mức	VAC	$\geq 230/400$
5	Số cấp điều khiển đầu ra	Cấp	≥ 6
6	Tần số	Hz	50
7	Dòng điện đầu vào	A	1/5
8	Số tiếp điểm đầu ra		≥ 6
9	Kiểu tiếp điểm		NO (Thường mở)
10	Chế độ điều khiển		Bằng tay/tự động
11	Màn hình hiển thị		Có
12	Phạm vi điều chỉnh		Hệ số công suất cos Φ : (0,8 cảm - 0,8 dung)
13	Khả năng chịu dòng điện đóng, cắt lớn nhất qua 01 tiếp điểm đầu ra.	A	$\geq 5A$
14	Độ bền điện của tiếp điểm đầu ra	Lần	100.000
15	Cấp bảo vệ		IP54

5. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bộ vỏ tủ tụ bù.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Kích thước		Tùy thuộc vào tính toán thiết kế
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60439-1; IEC 60068-2-2; IEC 60529; IEC 60068-5-75
6	Cấp bảo vệ		IP54
7	Điện áp thử tần số công nghiệp	kV	≥ 3

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Vật liệu làm vỏ		-Composite hoặc nhựa Polycarbonate theo công nghệ ép phun. - Có gân thép chịu lực. - Chịu va đập - Chống cháy
9	Các thanh trong tủ để lắp thiết bị		Thép sơn tĩnh điện
10	Giá, đai ..để lắp tủ ngoài trời		Thép mạ kẽm nhúng nóng
11	Tủ phải có vị trí cấp vào và ra, có giắc co và lót cao su		Có
12	Catalogue của nhà sản xuất		Có
13	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

6.2.2.5. Yêu cầu tủ điện phân phối 0,4kV

Áp dụng các tiêu chuẩn TCVN 7994-1:2009, IEC 60439-1:2004 và QĐ số 318/QĐ-EVNNPC về bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị.

Chế tạo hợp bộ theo sơ đồ 1 sợi của hồ sơ TKKTTC có các yêu cầu chính sau:

TT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng	Tủ trọn bộ 600V-150A	Tủ trọn bộ 600V-300A
1	Kích thước	Cái	1	1400x800x550	1400x800x550
2	Vỏ tủ	Bộ	1	Loại lắp đặt ngoài trời, khung làm thép hình mạ kẽm, vỏ làm thép tấm chiều dày tối thiểu 2mm, sơn tĩnh điện, kèm gông bắt vào cột.	Loại lắp đặt ngoài trời, khung làm thép hình mạ kẽm, vỏ làm thép tấm chiều dày tối thiểu 2mm, sơn tĩnh điện, kèm gông bắt vào cột
3	Điện áp định mức	V		600	600
4	Điện áp danh định	V		230/400	230/400

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

5	Điện áp chịu tần số Công nghiệp pha-vỏ	kV		2,5	2,5
6	Dòng điện định mức	A		150	300
7	Áp tô mát tổng 3P	Cái	1	1MCCB-150A-36kA/s-380/415V	1MCCB 300A-45kA/s-380/415V
8	Áp tô mát nhánh 3P	Cái	3	3MCCB-100A-36kA/s380/415V	3MCCB-150A-36kA/s-380/415V
9	Thanh cái đồng (chính)	HT	1	30x4	40x4
10	Thanh cái đồng (nhánh)	HT	3	20x4	20x4
11	Biến dòng điện (đo)	Cái	6	150/5A-600V	300/5A-600V
12	Công tơ điện tử đo gián tiếp	Cái	1	ME-41M	ME-41M
13	Chống sét hạ thế	Bộ	1	GZ-500	GZ-500

*** Áptômat:**

Áp dụng theo quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 5 tháng 9 năm 2023 Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam. Ký hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 11:2023/EVN.

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m

Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống điện (kV)	0,4	
Sơ đồ	3 pha	1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	$\geq 0,4$	$\geq 0,23$
Tần số (Hz)	50	

3. Điều kiện về quản lý chất lượng của nhà sản xuất

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

4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.
- Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

- Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

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

6- Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

a. MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 1 pha.

b. MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực hoặc 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.

7- Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

8- Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation).
 - Kiểm tra hiệu chuẩn bộ ngắt (Verification of the calibration of overcurrent releases).
 - Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).
- b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

□ Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):

- + Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
- + Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
- + Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).

+ Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) – thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc ≤ 630 A.

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):

+ Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).

+ Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

+ Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục iii) trên là không áp dụng cho MCCB có $I_{cs} = I_{cu}$.

. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		
2	Nước sản xuất		
3	Mã hiệu		

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		02 cực, 03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có In tới 315 A: $0,7 \div 1 \times I_n$. - MCCB có In > 315 A: $0,5 \div 1 \times I_n$.
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (Ue) (1 pha/3 pha)	VAC	230/400
10	Điện áp cách điện định mức (Ui)	VAC	≥ 690 hoặc ≥ 800 (Tùy chọn theo nhu cầu sử dụng của đơn vị)
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 8
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In):	A	Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13.1	MCCB 02 cực		50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400
13.2	MCCB 03 cực/04 cực		50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400, 630 (600), 800, 1.000, 1.250 (1.200), 1.600, 2.000, 2.500, 3.200
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A hoặc Cấp B (Tùy chọn theo thiết kế)
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có In = 50 ÷ 100 A		≥ 25
15.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		≥ 36
15.3	MCCB có In = 320 ÷ 800 A		≥ 50
15.4	MCCB có In ≥ 1.000 A		≥ 65
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu:	Lần	(Không tải/có tải ở dòng định mức)
17.1	MCCB có In = 50 ÷ 100 A		8.500/1.500
17.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		7.000 /1.000
17.3	MCCB có In = 320 ÷ 630 A		4.000/1.000
17.4	MCCB có 630 < In ≤ 2.500 A		2.500/500
17.5	MCCB có In ≥ 2.500 A		1.500/500
18	Phụ kiện đi kèm:		

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đỉnh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đấu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
			04 miếng (Đối với MCCB 2 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
			02 miếng (Đối với MCCB 2 cực)
18.5	Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
19	Số lượng tiếp điểm phụ		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
20	Bề rộng của MCCB	mm	
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục 8
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục 4

*** Thông số kỹ thuật biến dòng điện:**

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu thông số	Đáp ứng
1	Nước sản xuất		Do trong nước sản xuất hoặc nhập khẩu	
2	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC60185, IEC60044-1	
3	Loại		Epoxy	
4	Dòng điện sơ cấp danh định		Theo dòng điện định mức tủ 75; 125; 150; 250; 300; 400; 500; 600; 800; 1000	
5	Dòng điện thứ cấp danh định		5A	
6	Cấp chính xác		0,5	
7	Điện áp định mức	V	$\leq 600V$	
8	Dung lượng danh định		5VA đối với TI 75/5; TI 100/5; 125/5; 150/5; 10VA đối với TI 250/5; 300/5; 400/5 15VA đối với TI 500/5; 600/5; 800 ; 1000	
9	Cách điện	MΩ	500	
10	Điện áp xung		6kVAC	
11	Dòng điện quá tải liên tục		1,2In	
12	Nhiệt độ làm việc cho phép		0-50 °C, Max 60 °C	

*** Thông số kỹ thuật Ampemet:**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng
1	Nước sản xuất		Do trong nước sản xuất hoặc nhập khẩu	
2	Tiêu chuẩn áp dụng		ĐLVN 55-1999; IEC 51-2	
3	Loại		VAO 1	
4	Dải đo		Theo dòng định mức của tủ điện	
5	Cấp chính xác		2 hoặc 2,5	
6	Loại chỉ thị		Kim chỉ	
7	Điện áp định mức	V	≤ 600	
8	Tần số danh định	Hz	50	
9	Thử cách điện		2kV/ phút	
10	Nhiệt độ làm việc cho phép	°C	0-45°C	
11	Kích thước	mm	96x96	

*** Thông số kỹ thuật Volmet:**

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng
1	Nước sản xuất		Do trong nước sản xuất hoặc nhập khẩu	
2	Tiêu chuẩn áp dụng		ĐLVN 55-1999; IEC 51-2	
3	Loại		DT 96	
4	Dải đo	V	500	
5	Cấp chính xác		2 hoặc 2,5	
6	Loại chỉ thị		Kim chỉ	
7	Điện áp định mức	V	≤ 600	
8	Tần số danh định	Hz	50	
9	Thử cách điện	kV/ phút	2	
10	Nhiệt độ làm việc cho phép	$^{\circ}\text{C}$	0-45	
11	Kích thước	mm	120x120 hoặc 96x96	

***Thông số kỹ thuật chống sét hạ áp GZ-500:**

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng
1	Nước sản xuất		Do trong nước sản xuất hoặc nhập khẩu	
2	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC60099-4; IEC 61643-1	
	Cắt sét sơ cấp:			
3	Loại		GZ-500	
4	Điện áp danh định	V	220 - 500	
5	Điện áp sử dụng	VAC	220 (max 250)	
6	Cấu hình bảo vệ		L-G và N-G	
7	Tần số định mức	Hz	50	
8	Điện áp phóng	kV	0,8-1,8	
9	Dòng dò	μA	$\leq 0,1$	
10	Điện trở cách điện	$\text{m}\Omega$	≥ 10	
11	Điện áp dư	V	≤ 500	
	Cắt sét thứ cấp:			
12	Sử dụng thiết bị cắt sét		KM40B (MOV)	
13	Cấu hình bảo vệ		L-N	
14	Điện áp hoạt động liên tục (Uc)	Vac	≤ 275	
15	Dòng phóng danh định (In)	kA	$\geq 40 (8/20\mu\text{s})$	
16	Dòng phóng tối đa (max)	kA	$\geq 80 (8/20\mu\text{s})$	

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

6.2.2.6. Thông số kỹ thuật dây cáp tổng hạ áp:

- Sử dụng cáp bọc sợi đơn cho tất cả các máy biến áp.

1. Vật liệu lõi : Dây đồng nhiều sợi

2. Vật liệu cách điện : Các lớp vỏ cáp, lớp bọc và lớp độn được chế tạo bằng XLPE, PVC và được thử nghiệm về : Độ dày cách điện, độ bền cơ học, độ bền về nhiệt và độ bền về điện môi.

Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 5064:1994; TCVN 5064:1994/ SĐ1:1995; TCVN 6612:2007; TCVN 5935-1:2013

Thông số							Ghi chú	
Cu/XLPE/PVC - Tiết diện danh định, mm2 – 0,6(1)kV								
Nội dung yêu cầu về ruột dẫn								
Mặt cắt danh định (mm²)	Ruột dẫn được bện tròn hoặc ép định hình từ các sợi đồng tròn có thông số trước khi ép như sau		Điện trở một chiều ở 20°C (Ω/Km)	Lực kéo đứt nhỏ nhất (N)	Dòng điện vận hành liên tục lớn nhất cho phép (A) theo kết cấu chung ruột			
	Số sợi	Đường kính một sợi (mm)			1 sợi	2 sợi	4 sợi	
95	19	2,51±0,02	0,193	37 637	330	275	225	
120	19	2,80±0,02	0,153	46 845	385	315	260	
150	19	3,15±0,03	0,124	55 151	440	395	360	
240	37	2,84±0,02	0,0754	93 837	605	-	538	
Nội dung yêu cầu về vỏ cáp				Đơn vị	Thông số			
Lớp cách điện bằng XLPE có bề dày								
Ruột dẫn 95mm2				mm	1,1			
Ruột dẫn 120mm2				mm	1,2			
Ruột dẫn 150mm2				mm	1,4			
Ruột dẫn 240mm2				mm	1,7			
Lớp vỏ PVC có bề dày								

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

Thông số						Ghi chú		
Cu/XLPE/PVC - Tiết diện danh định, mm2 – 0,6(1)kV								
Nội dung yêu cầu về ruột dẫn								
Mặt cắt danh định (mm²)	Ruột dẫn được bện tròn hoặc ép định hình từ các sợi đồng tròn có thông số trước khi ép như sau		Điện trở một chiều ở 20 ⁰ C (Ω/Km)	Lực kéo đứt nhỏ nhất (N)	Dòng điện vận hành liên tục lớn nhất cho phép (A) theo kết cấu chung ruột			
	Số sợi	Đường kính một sợi (mm)			1 sợi	2 sợi	4 sợi	
Ruột dẫn 95mm2 đến 120mm2				mm	1,6			
Ruột dẫn 150mm2				mm	1,8			
Ruột dẫn 240mm2				mm	2,2			

6.2.2.7 Dây đồng mềm nhiều sợi Cu/PVC1*50

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu cam kết
1	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-1/IEC 60502-1	Đáp ứng
2	Cáp đồng đơn bọc cách điện Cu/PVC 1x50 - 0,6/1kV		Nêu rõ	Đáp ứng
3	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
4	Mã sản phẩm		Nêu rõ	
5	Nước sản xuất		Nêu rõ	Việt Nam
6	Lõi dẫn điện		Đồng	Đáp ứng
7	Số sợi đồng của lõi cáp	Sợi	7	Đáp ứng
8	Đường kính của lõi cáp		7,7 - 8,6	Đáp ứng
9	Độ dày danh định của lớp cách điện	mm	1,4	Đáp ứng
10	Đường kính gần đúng của toàn bộ cáp	mm	~11,1	Đáp ứng
11	Điện trở một chiều của dây dẫn tại t= 20°C	Ω/km	≤ 0,387	Đáp ứng
12	Khối lượng gần đúng	kg/m	~0,4873	Đáp ứng
13	Chiều dài đóng gói	m/ lô	1500	Đáp ứng

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

14	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên		Đầy đủ	Đáp ứng
15	Chứng chỉ ISO 9001:2000 hoặc tương đương cấp cho dây chuyên sản xuất dây cáp		Có, còn hiệu lực	Đáp ứng
16	Tài liệu chứng minh kinh nghiệm 5 năm của nhà sản xuất		Có	Đáp ứng
17	Xác nhận vận hành thành công của khách hàng đối với sản phẩm chào thầu, tối thiểu 2 năm		Có	Đáp ứng
18	Cung cấp giấy chứng nhận là đại lý chính thức của NSX hoặc giấy ủy quyền (hoặc giấy phép bán hàng) của NSX nếu nhà thầu không phải là NSX		Có	Đáp ứng

6.2.2.8. Dây đồng mềm nhiều sợi Cu/PVC1*95

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu cam kết
1	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-1/IEC 60502-1	Đáp ứng
2	Cáp đồng đơn bọc cách điện Cu/PVC 1x95 - 0,6/1kV		Nêu rõ	Đáp ứng
3	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
4	Mã sản phẩm		Nêu rõ	
5	Nước sản xuất		Nêu rõ	Việt Nam
6	Lõi dẫn điện		Đồng	Đáp ứng
7	Số sợi đồng của lõi cáp	Sợi	19	Đáp ứng
8	Đường kính của lõi cáp		11.0-12.0	Đáp ứng
9	Độ dày danh định của lớp cách điện	mm	1,6	Đáp ứng
10	Đường kính gần đúng của toàn bộ cáp	mm	~15.01	Đáp ứng
11	Điện trở một chiều của dây dẫn tại $t=20^{\circ}\text{C}$	Ω/km	$\leq 0,193$	Đáp ứng
12	Khối lượng gần đúng	kg/m	~0.9383	Đáp ứng
13	Chiều dài đóng gói	m/ lô	500	Đáp ứng
14	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên		Đầy đủ	Đáp ứng
15	Chứng chỉ ISO 9001:2000 hoặc tương đương cấp cho dây chuyên sản xuất dây cáp		Có, còn hiệu lực	Đáp ứng
16	Tài liệu chứng minh kinh nghiệm 5 năm của nhà sản xuất		Có	Đáp ứng

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

17	Xác nhận vận hành thành công của khách hàng đối với sản phẩm chào thầu, tối thiểu 2 năm		Có	Đáp ứng
18	Cung cấp giấy chứng nhận là đại lý chính thức của NSX hoặc giấy ủy quyền (hoặc giấy phép bán hàng) của NSX nếu nhà thầu không phải là NSX		Có	Đáp ứng

6.2.2.9. Thống số kỹ thuật đầu cos ép đồng:

TT	Tên thông số	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo
	C 50	Khai báo
	C 70	Khai báo
	C 95	Khai báo
	C 120	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiếc, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc 2 lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lắp bịt casu ở phần đầu ống chờ Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	C 50	1
	C 70	1
	C 95	1
	C 120	1
10	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]	1.1.1.1.
	C 50	50
	C 70	70
	C 95	95
	C 120	120
11	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

12	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]	
	C 50	270
	C 70	340
	C 95	340
	C 120	420
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]	
	C 50	5,6
	C 70	7,3
	C 95	9,9
	C 120	12,5
14	Điện trở của mối nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	• $\leq 80^{\circ}\text{C}$
16	Các ký mã hiệu	• Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: • Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. • Có các vị trí ép phải được khắc chìm.
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu
19	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

6.2.2.10 . Các thông số kỹ thuật chủ yếu của chụp đầu cực:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 60707, IEC 62217 và TCVN hoặc tương đương
2	Vật liệu cách điện		Polymer (Silicon rubber)
3	Màu cách điện		Xanh/ đỏ/vàng (để phân biệt các pha)
4	Mục đích sử dụng		Chụp cách điện cho các đầu cực, các bộ phận mang điện như chống sét, cầu chì, đầu cực MBA cao hạ áp
5	Điện áp làm việc định mức	kVrms	0.6 - 36
6	Khả năng chịu nhiệt		250°C trong 5 giây 250°C trong 10 phút 135°C trong 4 giờ
7	Cấp chống cháy		PV 0
8	Khả năng chịu điện áp đánh thủng	kVp	>36kV/1 phút
9	Độ bền xé rách	KN/m	≥ 15.5
10	Độ cứng (shore)		50-55
11	Nhiệt độ môi trường tối đa	°C	50
12	Nhiệt độ môi trường tương đối	%	90

6.2.2.11 Hộp phân dây

Yêu cầu kỹ thuật của hộp phân dây hạ thế

STT	Tên Vật tư , đặc tính kỹ thuật	Yêu cầu	
1	Nhà sản xuất, nước sản xuất	Nêu rõ	
2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60068-2; IEC 60439-5; IEC 60529 hoặc tương đương	
3	Biên bản thử nghiệm	Có Biên bản thí nghiệm điển hình (Type test) hoặc có Giấy chứng nhận kết quả thí nghiệm (Test result...) được thực hiện bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập	
4	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng	ISO 9001 hoặc tương đương	
5	Điều kiện lắp đặt	Ngoài trời	
6	Vật liệu	Nhựa composite có gia cường sợi thủy tinh; sử dụng công nghệ ép nóng	
7	Màu vỏ hộp	Ghi hoặc ghi trắng	
8	Mức độ bảo vệ	≥ IP54	

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

9	Điện áp định mức	$\geq 600 \text{ V}$	
10	Dòng định mức	$\geq 100 \text{ A}$	
11	Dòng ngắn mạch	$\geq 6 \text{ kA /1s}$	
12	Độ bền cơ học của vỏ hộp	$\geq 20 \text{ J}$	
13	Cấu tạo vỏ hộp	Hộp phân dây gồm: Thân hộp và nắp hộp, hai phần này lắp ghép với nhau bằng khớp ghép	

6.2.3. Đặc tính kỹ thuật của vật tư- thiết bị đường dây hạ áp:

6.2.3.1. Cáp vận xoắn hạ áp:

- Áp dụng văn bản số 5779/EVNNPC-KT ngày 16/11/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc V/v áp dụng YCKT lựa chọn cáp vận xoắn hạ áp.

* Tiêu chuẩn áp dụng và tham chiếu:

TCVN 6447 – 1998: Cáp điện vận xoắn cách điện bằng XLPE điện áp làm việc đến 0,6/1 kV.

- TCVN 6614 – 2008: Phương pháp thử nghiệm vật liệu làm vỏ bọc cáp
 - TCVN 5934 – 1995: Sợi dây nhôm trần kỹ thuật điện
 - TCVN 5935 – 1995: Cáp điện lực cách điện bằng chất điện môi rắn, điện áp đánh định từ 1 kV đến 30 kV.
 - TCVN 5936 – 1995: Cáp và dây dẫn điện. Phương pháp thử cách điện và vỏ bọc.
- Và các tiêu chuẩn Việt Nam, quốc tế khác tương đương.

* Yêu cầu kỹ thuật:

a. Yêu cầu đối với ruột dẫn

- Ruột dẫn phải bằng nhôm bện từ những sợi nhôm tròn kỹ thuật thành các lớp đồng tâm và được ép tròn. Kích thước, thông số kỹ thuật của ruột dẫn theo quy định tại bảng thông số kỹ thuật ở mục 8.
- Các sợi nhôm dùng để bện thành ruột dẫn phải phù hợp với TCVN 5934 - 1995.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng phải theo chiều phải.

b. Yêu cầu đối với cách điện

Cách điện phải được chế tạo từ vật liệu XLPE kháng UV có hàm lượng tro không ít hơn 2% khối lượng. Cách điện phải đồng nhất, bám chắc với ruột dẫn nhưng vẫn có thể tách ra khỏi ruột dẫn.

c. Yêu cầu về nhận biết lỗi cáp

- Định nghĩa lỗi cáp: Lỗi cáp gồm ruột dẫn điện và lớp vỏ bọc cách điện
- Các lỗi cáp phải được nhận biết thông qua các gân nổi liên tục dọc theo chiều dài của lỗi cáp.

Ngoài ra, các lỗi pha phải được đánh dấu bằng chữ số, dễ đọc và bền dọc theo chiều dài của lỗi cáp. Các chữ số phải tương ứng với số gân nổi trên lỗi cáp. Chiều cao của các

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

chữ số trên lõi pha không được nhỏ hơn 3mm đối với ruột dẫn đến 35mm² và không nhỏ hơn 5mm đối với ruột dẫn lớn hơn. Khoảng cách giữa các chữ số không được vượt quá 100mm.

iii) Các gân nổi trên lõi phải là dạng lượn tròn và có mặt cắt giống nhau.

- Kích thước của gân nổi được qui định như bảng sau:

Kích thước của gân nổi	Chiều rộng ở chân gân	Chiều cao của gân
Lõi pha	$1,0 \pm 0,2$ mm	$0,5 \pm 0,1$ mm
Lõi trung tính	$0,6 \pm 0,2$ mm	$0,3 \pm 0,1$ mm

- Khoảng cách giữa các gân nổi (đo giữa các đỉnh của gân) bằng 3 ± 1 mm đối với ruột dẫn có mặt cắt danh định từ 16 đến 35 mm²; bằng 5 ± 1 mm đối với ruột dẫn có mặt cắt danh định từ 50 đến 150 mm²

- Lõi trung tính (nếu có trong cáp) có thể có hàng loạt gân nổi cách đều nhau theo chu vi và số lượng gân nổi được qui định nhưng bảng dưới đây hoặc không có gân.

Mặt cắt ruột dẫn mm ²	70	95
Số gân nổi lõi trung tính	18	20

- Các lõi pha phải có các gân nổi như sau:

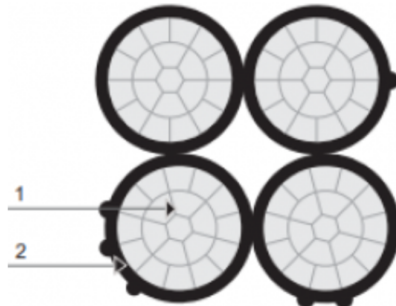
+ Đối với cáp bốn lõi: Một lõi có gân nổi, một lõi khác có hai gân nổi còn lõi thứ ba có ba gân nổi.

d. Bố trí các lõi cáp

i) Các lõi cáp được xoắn theo chiều trái, thứ tự các lõi đối với cáp bốn lõi bắt đầu bằng lõi trung tính, rồi đến lõi pha 1, lõi pha 2, lõi pha 3.

ii) Bước xoắn theo đường kính tính toán lớn nhất của cả cáp.

iii) Các lõi cáp phải có kích cỡ, cấu trúc vật liệu và cơ lý tính như nhau nhằm đảm bảo cùng chịu lực và sự co giãn trong quá trình vận hành.



Hình: Mặt cắt 4 lõi với lõi trung tính là kiểu trơn không gân.

Trong đó (1) là phần ruột nhôm, (2) là phần vỏ cách điện XLPE

* Yêu cầu về thử nghiệm

a. Thử nghiệm thường xuyên và thử nghiệm xuất xưởng:

Thử nghiệm thường xuyên và thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi chủng loại sản phẩm cùng lô sản xuất, được sản xuất ra và thực hiện tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Việc chứng kiến thí nghiệm (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua.

Các hạng mục thử nghiệm:

- Đo điện trở 1 chiều của ruột dẫn.
- Thử xung điện áp.

b. Thử nghiệm điển hình:

Thử nghiệm điển hình được thực hiện để đánh giá một chủng loại cáp có đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hay không, thường được thực hiện bởi một đơn vị độc lập đủ năng lực.

Các hạng mục gồm:

- Lực kéo đứt ruột dẫn.
- Thử nghiệm lão hóa cách điện
- Độ bền cơ học đối với mẫu cách điện chưa qua thử lão hóa
- + Độ bền kéo nhỏ nhất
- + Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
- Độ bền cơ học đối với mẫu cách điện đã qua thử lão hóa
- + Độ bền kéo nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa
- + Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa
- Hàm lượng tro trong cách điện XLPE: Nhỏ nhất 2%
- Điện trở cách điện lõi cáp ở nhiệt độ 20°C.
- Điện trở cách điện lõi cáp ở nhiệt độ 90°C.
- Mức tăng điện dung sau khi ngâm nước ở nhiệt độ 20°C
- Xử lý ngâm nước của cách điện
- Độ co ngót của cách điện
- Thử cao áp dòng xoay chiều lõi cáp (thử ngâm nước)
- Thử bức xạ nhiệt (đối với cáp có cách điện X-FP-90)

c. Thử nghiệm đặc biệt:

Thử nghiệm đặc biệt được thực hiện theo thỏa thuận và yêu cầu của người mua, bao gồm các hạng mục:

- Đường kính ruột dẫn (ghi chú: các sợi nhôm tròn sau khi nén có thể ảnh hưởng đến đường kính sợi).
- Cách điện sau khi xử lý nóng không đổi: 15 phút ở nhiệt độ: $200^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ tải kéo 200 kPa thì độ giãn dài tương đối lớn nhất khi có tải 175%
- Độ giãn dài dư lớn nhất sau khi làm nguội của cách điện: 15%
- Chiều dày cách điện
- Các kích thước gân nổi và khoảng cách các gân, lõi pha và lõi trung tính (nếu có).
- Đường kính lõi cáp (không đo chỗ in nổi hoặc có gân)

- Độ bám dính của cách điện với ruột dẫn

d. Thử nghiệm khác:

- Đo kiểm đường kính lõi, lớp cách điện, lớp vỏ ngoài để đảm bảo đúng các cam kết.

- Kiểm tra độ đồng đều của bước xoắn, kiểm tra tổng chiều dài và thông tin nhận dạng in trên vỏ cáp.

- Việc lấy mẫu xác suất thử nghiệm nhằm kiểm soát chất lượng hàng hóa do yêu cầu và thỏa thuận của người mua, thực hiện theo các văn bản quy định của EVNNPC.

*** Bao bì, ghi nhãn**

a) Bao gói

Cáp phải được quấn đều thành lớp trên rulô bằng gỗ hoặc thép. Trục quấn phải tròn không được gây hư hỏng cách điện của cáp.

b) Ghi nhãn

Đối với mỗi cáp phải có nhãn in trực tiếp trên một lõi pha (lõi 1) bằng phương pháp thích hợp, đảm bảo độ bền trong quá trình bảo quản, lắp đặt, vận hành. Nhãn phải dễ đọc và chứa những nội dung sau:

- Logo nhận diện thương hiệu EVNNPC (Nhận diện thương hiệu của EVNNPC)
- Tên cơ sở chế tạo hoặc tên đăng ký thương mại;
- Năm chế tạo;
- Loại cáp (tiếng Việt Nam và/hoặc tiếng Anh);
- Loại cách điện;
- Vật liệu ruột dẫn;
- Số lượng và tiết diện ruột dẫn
- Số mét theo từng mét dài

c) Trên mỗi rulô cáp phải có nhãn. Nhãn phải dễ đọc, bền với các nội dung sau:

- Logo nhận diện thương hiệu EVNNPC (Nhận diện thương hiệu của EVNNPC)
- Tên cơ sở chế tạo hoặc tên đăng ký thương mại;
- Số seri của lô chế tạo;
- Chiều dài của đoạn cáp;
- Số ruột dẫn và mặt cắt danh định của ruột dẫn;
- Loại cách điện;
- Khối lượng của rulô và cáp;
- Mũi tên chỉ chiều quay của rulô và cáp;
- Năm chế tạo;
- Các thông tin của hợp đồng, dự án, ... theo yêu cầu riêng của người mua.

*** Nhận diện thương hiệu của EVNNPC:**

Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu được quy định như sau:

a) Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026



EVNNPC

- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.
- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link <https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0>

b) In trên lõi cáp:

- Trước các thông số in trên vỏ cáp nêu tại khoản b mục 6 phải in mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC.
- Tùy theo công nghệ in của nhà sản xuất, có thể in màu hoặc đen/trắng, yêu cầu in rõ ràng sắc nét và không phai trong quá trình sử dụng.
- Kích cỡ phần chữ nhận diện thương hiệu tương đương cỡ chữ in thông tin cáp. Kích cỡ của phần logo có đường kính từ 1,5 đến 2,5 lần cỡ chữ
- Trường hợp số lượng mua sắm nhỏ lẻ (dưới 300m) có thể không áp dụng yêu cầu này.

c) Trên lô quấn dây:

- Trên cả 2 mặt của phần tang trống lô quấn dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.
- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.
- Có thể sơn trực tiếp lên lô quấn dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên

*** Bảng thông số kỹ thuật điển hình cáp vận xoắn**

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Xuất xứ		Nêu rõ
2	Năm sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm		TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013
5	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên, thử nghiệm đặc biệt		Đầy đủ
6	Điện áp định mức	kV	0,6/1
7	Lõi dẫn điện		Nhôm
8	Vật liệu cách điện		XLPE hàm lượng tro $\geq 2\%$
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz - 4 giờ giữa các lõi và nước	kV	2
10	Điện áp chịu xung	kV	20 với dây $> 35 \text{ mm}^2$ 15 với dây $\leq 35 \text{ mm}^2$
11	Tiết diện danh định của dây dẫn	mm^2	70; 95
12	Số sợi nhôm mỗi lõi tối thiểu	Sợi	
	4x70		19
	4x95		19

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
13	Đường kính ruột dẫn (Nhỏ nhất/Lớn nhất) 4x70 4x95	mm	9,6 / 10,1 11,3 / 11,9
14	Điện trở 1 chiều lớn nhất của ruột dẫn ở 20°C 4x70 4x95	Ω/km	≤0,443 ≤0,32
15	Lực kéo đứt nhỏ nhất của một lõi 4x70 4x95	kN	9,8 13,3
16	Bề dày trung bình nhỏ nhất của cách điện (không đo ở chỗ gân nổi) 4x70 4x95	mm	1,5 1,7
17	Bề dày nhỏ nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ 4x70 4x95	mm	1,25 1,43
18	Bề dày lớn nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo ở chỗ gân nổi) 2x16, 4x70 4x95	mm	2,1 2,3
19	Đường kính lớn nhất của 1 sợi cáp (không đo ở chỗ gân nổi) 4x70 4x95	mm	13,6 15,9
20	Khối lượng của rulo và cáp	kg	Nêu rõ
21	Chiều dài đoạn cáp	m	Nêu rõ

6.2.3.2. Thông số kỹ thuật chính của cột điện hạ áp ly tâm:

- Tiêu chuẩn chế tạo: TCVN 5847:2016: Cột điện bê tông ly tâm có dạng côn cụt rỗng, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11% và 1,33% theo chiều dài cột.

- Cột có thể được đúc liền hoặc nối từ 2 đến 3 đoạn cột, các đoạn nối cũng được coi như một cột và phải tuân theo các quy định của tiêu chuẩn, các bích nối phải đảm bảo có độ chịu tải trọng uốn lớn hơn hoặc bằng các đoạn cột.

Cột điện bê tông ly tâm theo TCVN 5847-2016

TT	Loại cột (Ký hiệu cột)	Chiều dài cột (m)	Đường kính ngoài đầu cột (mm)	Tải trọng thiết kế (kN)
1	NPC.I-8,5-190-3,0	8,5	190	3,0
2	NPC.I-8,5-190-4,3	8,5	190	4,3

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

<i>TT</i>	<i>Loại cột (Ký hiệu cột)</i>	<i>Chiều dài cột (m)</i>	<i>Đường kính ngoài đầu cột (mm)</i>	<i>Tải trọng thiết kế (kN)</i>
3	NPC.I-10-190-5,0	10	190	5,0

6.2.3.3 Thông số kỹ thuật chính của cột điện hạ áp vuông:

<i>TT</i>	<i>Ký hiệu cột</i>	<i>Chiều dài cột (m)</i>	<i>Kích thước ngoài (mm x mm)</i>		<i>Lực giới hạn quy về đầu cột (daN)</i>
			<i>Đỉnh cột</i>	<i>Đáy cột</i>	
1	H-7,5B	7,5	140 x 140	240 x 340	360
2	H-7,5C	7,5	140 x 140	240 x 340	460
3	H-8,5B	8,5	140 x 140	250 x 370	360
4	H-8,C	8,5	140 x 140	240 x 340	460

6.2.3.4 Đai thép khóa đai:

a. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho đai thép làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, hộp phân phối, mã ốp trên cột bê tông...

b. Tiêu chuẩn áp dụng

Tiêu chuẩn sau đây được áp dụng: TCVN 197-2002

Và các tiêu chuẩn tương đương

c. Thông số kỹ thuật

10.3.1. Đai thép có thông số kỹ thuật chủ yếu như sau:

- Loại: Đai thép làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, hộp phân phối, ống uPVC lên trụ bê tông.

- Có chiều rộng: 20mm

- Có chiều dày: 0.4, 0.7 và 1mm

- Ký hiệu là:

20 x 0.4 mm

20 x 0.7 mm

20 x 1 mm

- Độ bền kéo đứt: 700N/mm²

- Chiều dài mỗi cuộn:

+ Đai thép 20 x 0.4: 50 m

+ Đai thép 20 x 0.7: 25 m

+ Đai thép 20 x 1: 25 m

- Bao gói: Đai thép được cuộn tròn và cố định trên khung nhựa.

10.3.2. Khóa đai có thông số kỹ thuật chủ yếu như sau:

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

- Loại: Làm bằng thép không gỉ dùng để khóa đai thép
- Kích thước: Kích thước của khóa đai phải phù hợp cho đai thép tương ứng
- Bao gói: khóa đai được đóng trong hộp để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển.

d. Đặc tính kỹ thuật :

TT	Mô tả	Yêu cầu
22	Nhà sản xuất	
23	Mã hiệu sản phẩm	
24	Nước sản xuất	
25	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
26	Tiêu chuẩn áp dụng	TCVN 197-2002 hoặc tương đương
6	Đai thép	
6.1	Mã hiệu	Có
	Đai thép 20 x 0.4	
	Đai thép 20 x 0.7	
	Đai thép 20 x 1	
6.2	Loại	Đai thép làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, hộp phân phối, mã ốp lên trụ bê tông
6.3	Chiều rộng	
	Đai thép 20 x 0.4	20mm
	Đai thép 20 x 0.7	20mm
6.4	Chiều dày	
	Đai thép 20 x 0.4	0.4mm
	Đai thép 20 x 0.7	0.7mm
	Đai thép 20 x 1	1 mm
6.5	Suất kéo đứt	
	Đai thép 20 x 0.4	700N/mm ²
	Đai thép 20 x 0.7	700N/mm ²
	Đai thép 20 x 1	700N/mm ²
6.6	Chiều dài mỗi cuộn	
	Đai thép 20 x 0.4	50 m
	Đai thép 20 x 0.7	25 m
	Đai thép 20 x 1	25 m
7	Khóa đai	
7.1	Mã hiệu	Có
7.2	Khóa đai cho đai 20 x 0.4	
7.3	Khóa đai cho đai 20 x 0.7	
7.4	Khóa đai cho đai 20 x 1	
7.5	Loại	Làm bằng thép không gỉ dùng để khóa đai thép

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

TT	Mô tả	Yêu cầu
7.6	Kích thước	Kích thước của khóa đai phải phù hợp cho đai thép tương ứng
7.7	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu mục 5
7.8	Bao gói	Đai thép được cuộn tròn và cố định trên khung nhựa, khóa đai được đóng trong hộp để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
7.9	Catalog	Có
7.10	Mẫu đai thép và khóa đai thép	Có

6.2.3.5 Tẩm treo móc cáp:

a. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho các phụ kiện treo móc cáp LV-ABC, đầu nối dây sau công tơ gồm: bu lông mắc, bu lông móc, bu long đuôi heo, giá móc đơn, giá móc đôi, mã ốp....

b. Tiêu chuẩn

TCVN 1916 – 1995: Bu lông, Vít, Vít cấy và Đai ốc - Yêu cầu kỹ thuật.

c. Cấu tạo:

- Bu lông được gia công bằng thép CT3, mạ kẽm nhúng nóng-ly tâm.
- Bề mặt của bu lông, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Bu lông bao gồm:

- + Bu lông : 01 đầu lục giác, 01 đầu ven răng
- + Đai ốc : 01 cái

- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: 80µm

d. Thông số kỹ thuật:

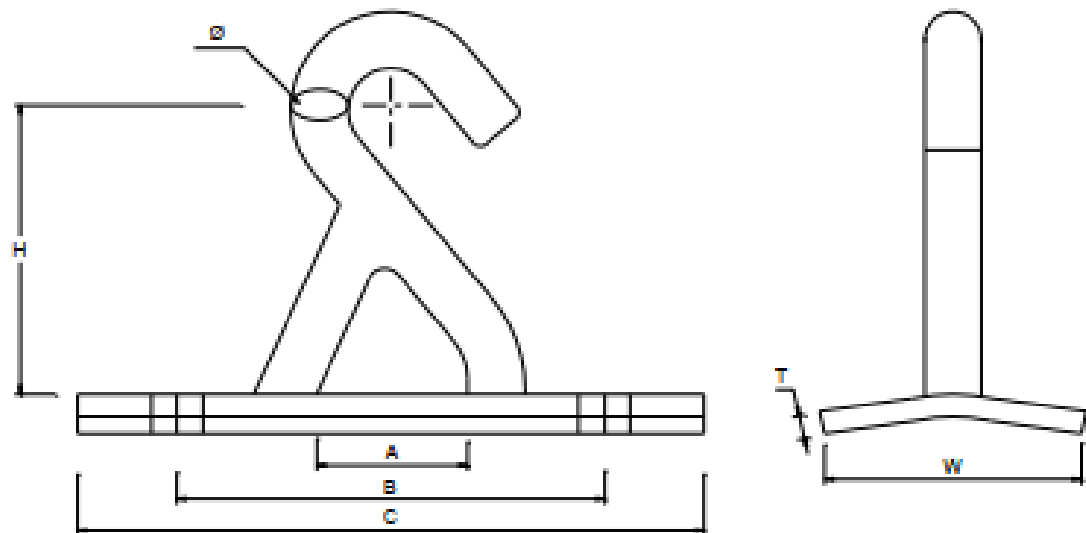
- Giới hạn bền đứt : 400N/mm²
- Giới hạn chảy : 240N/mm²
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt : 22%

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Khai báo
2.	Nước sản xuất	Khai báo
3.	Tiêu chuẩn Quản lý chất lượng	ISO 9000 hoặc tương đương
4.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 1916-95 hoặc tương đương
5.	Loại phụ kiện (*)	
	Giá móc đơn (sử dụng để treo bộ khoá đỡ cáp ABC)	Theo hình vẽ Φ16, Φ18, Φ20
6.	Vật liệu: gia công bằng thép CT3, mạ kẽm nhúng nóng-ly tâm	Đáp ứng
7.	Bề mặt của bu lông, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật .	Đáp ứng

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

8.	Dung sai: + Đường kính + Chiều dài tối thiểu	$\pm 0,4 \text{ mm}$ $\pm 2,0 \text{ mm}$
9.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng - Boulon đường kính $< \Phi 16$ - Boulon đường kính $\geq \Phi 16$	μm 55 80
10.	Sức chịu kéo tối thiểu không bị tuột răng - Boulon $\Phi 14$ - Boulon $\Phi 16$	kN 42 58
11.	Giới hạn bền đứt	400 N/mm^2
12.	Giới hạn chảy	240 N/mm^2
13.	Độ giãn dài tương đối khi đứt.	22%
14.	Thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu ở mục 25.3.3

móc đơn



Loại	Kích thước (mm)						
	A	B	C	H	T	W	Φ
GM1	74	150	200	80	5,5	60	16
GM2	74	150	200	80	5,5	80	18
GM3	74	150	200	80	8,0	85	20

6.2.3.6 Khóa đỡ và khóa néo:

a. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho kẹp đỡ cáp nhôm vắn xoắn hạ áp có 4 lõi, cách

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

điện XLPE 0,6/1kV, loại cáp tự treo, ký hiệu [LV-ABC] có tiết diện $4 \times 50 \div 4 \times 150 \text{ mm}^2$, lắp đặt ngoài trời trên đường dây phân phối hạ áp trên không tại các trụ đỡ góc đến 30°C hoặc các trụ trung gian. Kẹp này sẽ được móc vào bulông đuôi heo hoặc bulông móc cố định trên trụ bê tông để đỡ cáp LV-ABC.

b. Tiêu chuẩn áp dụng

Tiêu chuẩn sau đây được áp dụng:

- + AS 3766: Phụ kiện cơ khí cho cáp bó trên không điện áp thấp
- + TCVN 5408: Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử

Và các tiêu chuẩn tương đương

c. Thông số kỹ thuật

* Khóa đỡ:

TT	Mô tả	Thông số kỹ thuật
1.	Nhà sản xuất	
	Mã hiệu sản phẩm	
	Nước sản xuất	
2.	LV-ABC 4x70	
3.	LV-ABC 4x95	
4.	LV-ABC 4x120	
5.	Website nhà sản xuất	Có
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
7.	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 3766, TCVN 5408 hoặc tương đương
8.	Loại	Kẹp đỡ cáp phải có khả năng đỡ cáp nhôm vặn xoắn hạ áp có 4 lõi, cách điện XLPE 0,6/1kV, loại tự treo, ký hiệu [LV-ABC]; kẹp có khả năng móc vào bulông đuôi heo hoặc bulông móc đường kính đến 16mm lắp trên trụ bê tông; kẹp bao gồm: - Thân kẹp kèm 1 bulông và 1 đai ốc kiểu chuẩn chuẩn làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng có bề dày lớp mạ kẽm tối thiểu 55 μm; - Vòng đệm cao su ôm cáp bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn, phù hợp để vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp ... đảm bảo không làm hư hỏng cách điện cáp; - Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp; - Kẹp treo phải dễ dàng lắp đặt không cần dụng cụ.
9.	Tiết diện cáp danh định	mm^2

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

	LV-ABC 4x70	4x70
	LV-ABC 4x95	4x95
	LV-ABC 4x120	4x120
10.	Đường kính bao ngoài tối đa của bó cáp	mm
	LV-ABC 4x35	28,7
	LV-ABC 4x50	28,7
	LV-ABC 4x70	32,8
	LV-ABC 4x95	38,4
	LV-ABC 4x120	38,4
11.	Đường kính bó cáp của kẹp	mm
	LV-ABC 4x35	28,70
	LV-ABC 4x50	28,70
	LV-ABC 4x70	32,80
	LV-ABC 4x95	38,40
	LV-ABC 4x95	38,40
12.	Tải phá hủy tối thiểu (theo tiêu chuẩn AS 3766)	6 KN
13.	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	4 kVrms
14.	Lực kéo đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ $100 \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 168 giờ (theo tiêu chuẩn AS 1660.2)	Không được nhỏ hơn 70% lực kéo đứt trước khi lão hóa
15.	Độ giãn dài khi đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ $100 \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 168 giờ (theo tiêu chuẩn AS 1660.2)	Không được nhỏ hơn 60% độ giãn dài khi đứt trước khi lão hóa
16.	Catalogue/Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Có
17.	Nhiệt độ môi trường cực đại	45°C
18.	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	100%
19.	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu mục 5
20.	Ghi nhãn	Kẹp phải được ghi nhãn theo tiêu chuẩn AS 3766 với các nội dung sau: - Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất - Số lõi, tiết diện mỗi lõi... Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền
21.	Bao gói	Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
22.	Thí nghiệm điểm hình	có

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

23.	Thí nghiệm xuất xưởng	có
24.	Thí nghiệm nghiệm thu	có

*** Khóa néo:**

TT	Mô tả	Thông số kỹ thuật
1.	Nhà sản xuất	
2.	Mã hiệu sản phẩm	
3.	Nước sản xuất	
4.	LV-ABC 4x70	
5.	LV-ABC 4x95	
6.	LV-ABC 4x120	
7.	Website nhà sản xuất	Có
8.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
9.	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 3766, TCVN 5408 hoặc tương đương
10.	Loại	Kẹp ngừng cáp phải là loại bulông, có khả năng kẹp chặt cáp nhôm vận xoắn hạ áp có 4 lõi, cách điện XLPE 0,6/1kV, loại cáp tự treo, ký hiệu [LV-ABC], kẹp bao gồm: - Ngàm kẹp: làm bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn, phù hợp để vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp... đảm bảo không làm hư hỏng cách điện cáp - Thân kẹp bên ngoài: gồm 2 thanh thép; một đầu có 1 bulông và chốt gài bằng thép không gỉ hoặc 1 bulông và đai ốc khóa dùng để ngừng kẹp; đầu còn lại có 2 bulông bao gồm đai ốc và vòng đệm vên dùng để ép chặt cáp. Các chi tiết kim loại làm bằng thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng có bề dày lớp mạ kẽm tối thiểu 55 μm - Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở bulông siết nhằm dễ dàng đặt cáp
11.	Tiết diện cáp danh định	mm^2
	LV-ABC 4x70	4x70
	LV-ABC 4x95	4x95
	LV-ABC 4x120	4x120
12.	Lực phá hủy tối thiểu của kẹp trong 1 phút (theo AS 3766)	kN
	LV-ABC 4x70	33,2

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

	LV-ABC 4x95	43
	LV-ABC 4x120	55
13.	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	4 kVrms
14.	Nhiệt độ môi trường cực đại	45°C
15.	Độ ẩm môi trường cực đại	100%
16.	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu mục 5
17.	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Có
18.	Ghi nhãn	Kẹp phải được ghi nhãn theo tiêu chuẩn AS 3766 với các nội dung sau: - Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất - Số lõi, tiết diện mỗi lõi... Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền
19.	Bao gói	Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
20.	Thí nghiệm điểm hình	có
21.	Thí nghiệm xuất xưởng	có

6.2.3.7. Kẹp nối bọc cách điện GN (IPC)

a. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho kẹp nối bọc cách điện (IPC) dùng để đấu nối rẽ hoặc đấu nối lèo từ cáp nhôm vặn xoắn hạ áp cách điện XLPE 0.6/1kV ký hiệu [LV-ABC] đến cáp nhôm vặn xoắn hạ áp cách điện XLPE 0.6/1kV ký hiệu [LV-ABC] trên các đường dây phân phối hạ áp trên không.

b. Đặc tính kỹ thuật:

TT	Mô tả	Thông số kỹ thuật	Đáp ứng nhà thầu
1.	Nhà sản xuất		
2.	Mã hiệu sản phẩm		
3.	Nước sản xuất		
4.	IPC 95 – 35		
5.	IPC 95 – 70		
6.	IPC 95 – 95		
7.	Website nhà sản xuất	Có	
8.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
9.	Tiêu chuẩn áp dụng	HN 33-S-63, IEC 61284 hoặc tương đương	
10.	Loại	Kẹp IPC là loại kẹp 1 hoặc 2 bulông, bọc cách điện, chống thấm nước,	

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

		dùng để đấu nối rẽ hoặc đấu nối lèo từ cáp nhôm vặn xoắn 0.6/1kV LV-ABC đến cáp nhôm vặn xoắn 0.6/1kV LV-ABC, vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...	
11.	Thân kẹp	Làm bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh, có độ bền cơ học và thời tiết cao, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn	
12.	Bulông	Bulông, vòng đệm làm bằng vật liệu chống ăn mòn kèm đai ốc siết bết đầu làm bằng vật liệu chống ăn mòn đảm bảo lưỡi ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng các tao dây trong ruột dẫn điện	
13.	Lưỡi ngàm	Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc, Bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi đúc ôm chặt vào lưỡi ngàm và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn	
14.	Lực xiết bết đầu bulông		
	IPC 95 – 35	18 ± 10% Nm	
	IPC 95 – 70	24 ± 10% Nm	
	IPC 95 – 95	18 ± 10% Nm	
	IPC 120 – 120	30 ± 10% Nm	
15.	Tiết diện danh định của dây dẫn	Trực chính cáp nhôm LV-ABC / Nhánh rẽ cáp nhôm LV-ABC (mm ²)	
	IPC 95 – 35	35 – 95 / 6 – 35	
	IPC 95 – 70	35 – 95 / 6 – 70	
	IPC 95 – 95	35 – 95 / 6 – 95	
	IPC 120 – 120	35 – 120 / 6 – 120	
16.	Dòng định mức liên tục của kẹp	Phải lớn hơn hoặc bằng dòng định mức của dây nhôm vặn xoắn LV-ABC tương ứng	
	IPC 95 – 35	≥ 175A	

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

	IPC 95 – 70	$\geq 270A$	
	IPC 95 – 95	$\geq 300A$	
	IPC 120 – 120	$\geq 360A$	
17.	Độ bền điện môi và chống thấm nước ở 50Hz trong 1 phút, trong nước (kẹp IPC phải được ngâm trong nước 30 phút trước khi thử nghiệm)	$\geq 6KV$	
18.	Nắp bịt đầu cáp	Làm bằng vật liệu cao su đàn hồi. Kẹp IPC kèm theo nắp bịt đầu cáp để bảo vệ cáp chống thấm nước. Các nắp bịt đầu cáp này không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.	
19.	Nhiệt độ môi trường cực đại	45°C	
20.	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	100%	
21.	Ghi nhãn	Kẹp phải được ghi nhãn với các nội dung sau: - Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất - Tiết diện lớn nhất/nhỏ nhất của dây chính và dây rẽ... Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền	
22.	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu mục 9.5	
23.	Catalogue/Bản vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Có	
24.	Bao gói	Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	

6.2.3.8 Kẹp rẽ nhánh song song cho dây nhôm (Ghép nhôm)

Thông số kỹ thuật

TT	Tên thông số	Yêu cầu	
1	Tên nhà sản xuất		

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

2	Xuất xứ		
3	Mã hiệu A35-50 to A35-50 A70-95 to A35-50 A70-95 to A70-95 A95-120 to A95-120		
4	Website nhà sản xuất	Khai báo	
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
7	Loại - Thân kẹp - Bu lông	Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đầu nối với 2 dây dẫn. Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện. Có ít nhất 2 bulông xiết bằng thép mạ nhôm nóng hoặc bằng thép không rỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.	
8	Tiết diện của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm ²] A35-50 to A35-50 A70-95 to A35-50 A70-95 to A70-95 A95-120 to A95-120	Dây chính / dây rẽ 35-50 / 35-50 70-95 / 35-50 70-95 / 70-95 95-120 / 95-120	
9	Đường kính của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm ²] A35-50 to A35-50 A70-95 to A35-50 A70-95 to A70-95 A95-120 to A95-120	Dây chính / dây rẽ 8,40-9,60 / 8,40-9,60 10,65-12,55 / 8,40-9,60 10,65-12,55 / 10,65-12,55 14,00-17,40 / 10,65-12,55	
10	Dòng điện định mức A35-50 to A35-50 A70-95 to A35-50 A70-95 to A70-95 A95-120 to A95-120	270A 270A 300A 440A	
11	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
12	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	< = 80°C	

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp : A35-50 to A35-50 A70-95 to A35-50 A70-95 to A70-95 A95-120 to A95-120	kA/2s 3,1 3,1 5,9 7.1	
14	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: - Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.	

6.2.3.9 Hộp phân dây

Yêu cầu kỹ thuật của hộp phân dây hạ thế

STT	Tên Vật tư , đặc tính kỹ thuật	Yêu cầu	
1	Nhà sản xuất, nước sản xuất	Nêu rõ	
2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60068-2; IEC 60439-5; IEC 60529 hoặc tương đương	
3	Biên bản thử nghiệm	Có Biên bản thí nghiệm điển hình (Type test) hoặc có Giấy chứng nhận kết quả thí nghiệm (Test result...) được thực hiện bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập	
4	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng	ISO 9001 hoặc tương đương	
5	Điều kiện lắp đặt	Ngoài trời	
6	Vật liệu	Nhựa composite có gia cường sợi thủy tinh; sử dụng công nghệ ép nóng	
7	Màu vỏ hộp	Ghi hoặc ghi trắng	
8	Mức độ bảo vệ	$\geq$ IP54	
9	Điện áp định mức	$\geq$ 600 V	
10	Dòng định mức	$\geq$ 100 A	
11	Dòng ngắn mạch	$\geq$ 6 kA /1s	
12	Độ bền cơ học của vỏ hộp	$\geq$ 20J	

13	Cấu tạo vỏ hộp	Hộp phân dây gồm: Thân hộp và nắp hộp, hai phần này lắp ghép với nhau bằng khớp ghép	
----	----------------	--	--

6.2.4. Chỉ dẫn kỹ thuật trong công tác thi công, lắp đặt:

6.2.4.1. Phạm vi công việc:

- Nhà thầu có trách nhiệm triển khai bản vẽ thi công nằm trong phương án, biện pháp thi công trình chủ đầu tư, tư vấn giám sát phê duyệt trước khi thực hiện. Bản vẽ biện pháp thi công này được phép điều chỉnh trong phạm vi nhỏ (vi chỉnh) như dịch chuyển vị trí, căn chỉnh đường cáp, điều chỉnh các bộ xà, trụ theo kích thước sản phẩm chào hàng cụ thể như bản vẽ chi tiết... cần được chỉnh lại theo kích thước sản phẩm chính xác.

- Nhà thầu có trách nhiệm thực hiện thiết kế chi tiết các điều chỉnh phù hợp với từ ngữ và chủ ý của chỉ dẫn kỹ thuật này.

- Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp và lắp đặt toàn bộ vật tư, thiết bị theo thiết kế được sự chấp thuận của Chủ đầu tư, Tư vấn Giám sát và bên thiết kế.

6.2.4.2. Đảm bảo chất lượng

- Các tiêu chuẩn và hướng dẫn lắp đặt quốc tế

- Việc lắp đặt, vật liệu và thiết bị phải phù hợp với các tiêu chuẩn, các hướng dẫn và các tài liệu khác được ban hành bởi các cơ quan chức năng và các tổ chức chuyên ngành quốc tế được mô tả trong các tiêu chuẩn sau:

+ IEC - Tiêu chuẩn Kỹ thuật Điện Quốc tế

+ IECCE- Tiêu chuẩn IEC kiểm tra sự phù hợp, chứng nhận các thiết bị điện

+ BS - Tiêu chuẩn Anh

+ JIS - Tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản

+ ASTM - Hội thử nghiệm và VL Hoa Kỳ

+ TCVN - Tiêu chuẩn Quốc gia

+ QCVN - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia

- Các tiêu chuẩn và hướng dẫn lắp đặt trong nước

- Việc lắp đặt, vật liệu và thiết bị phải phù hợp với các tiêu chuẩn, các hướng dẫn và các tài liệu khác được ban hành bởi các cơ quan chức năng và các tổ chức chuyên ngành như sau:

+ TCXD 25:1991 - Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng;

+ TCXD 27:1991 - Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng;

+ 11 TCN -18-2006 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện, Tập 1: Quy định chung;

+ 11 TCN -19-2006 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện, Tập 2: Hệ thống đường dẫn điện;

+ 11 TCN -20-2006 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện, Tập 3 Trang bị phân phối và trạm biến áp;

+ QTĐ 08:2010/BCT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện, Quy chuẩn về điện hạ thế;

+ TCXD 319:2004 - Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp
- Yêu cầu chung;

+ QCVN 07:2010/BXD - Quy chuẩn Quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị;

+ TCXDVN 394:2007 - Thiết kế lắp đặt trang thiết bị điện trong các công trình xây dựng - phần an toàn điện;

+ Nghị định số 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an toàn điện;

+ Tiêu chuẩn TCVN 2737-1995: Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế do Bộ Xây dựng ban hành kèm theo quyết định số: 345/BXD/KHCN ngày 19/12/1995;

+ Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế: TCVN 5575-2012;

+ Tiêu chuẩn về kết cấu thép - gia công - lắp ráp - nghiệm thu và yêu cầu kỹ thuật: 20TCN 170-89;

+ Kết cấu bê tông và cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế: TCVN 5574:2012;

+ Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng: 18 TCN 04-92;

+ Nền, nhà và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 9362:2012;

+ Tiêu chuẩn về thép hình, thép tấm: TCVN 1656-75, JIS 3192, TCVN 7571-1 : 2006; JIS 3192; JIS G 3101; JIS G 3106;

+ Tiêu chuẩn về bu lông đai ốc: TCVN 1916:1995;

+ Tiêu chuẩn về vòng đệm vành: TCVN 130-77; TCVN 132-77; TCVN 134-77; TCVN 2060-77; TCVN 2061-77;

+ Và các tiêu chuẩn khác được chấp thuận, cho phép tại Việt Nam...

- Các bản vẽ, tiêu chí kỹ thuật, quy định và tiêu chuẩn chỉ là các yêu cầu tối thiểu. Khi có sự khác biệt giữa các yêu cầu, yêu cầu nào nghiêm ngặt hơn sẽ được áp dụng.

6.2.4.3. Điều kiện khí hậu

- Nhà thầu phải bảo đảm rằng toàn bộ các vật tư, thiết bị là phù hợp cho việc sử dụng và vận hành liên tục trong điều kiện khí hậu công trình.

- Tất cả vật tư và thiết bị phải được hoàn toàn “Nhiệt đới hóa” và thích hợp để sử dụng trong điều kiện vận hành và khí hậu địa phương. Tất cả thiết bị/hệ thống phải hoạt động bình thường với nhiệt độ bên ngoài tối thiểu lên tới 45°C và độ ẩm tương đối lên tới 100%.

+ Nhiệt độ môi trường lớn nhất: 45°C

+ Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất: 0°C

+ Khí hậu:

Nhiệt đới, nóng ẩm

+ Độ ẩm cực đại: 100%

+ Độ cao lắp đặt thiết bị: Đến 1000m

+ Vận tốc gió lớn nhất: 160 km/h

6.2.4.4. Thiết bị và vật tư

- Cung cấp sản phẩm và vật tư mới, sạch sẽ, không có khiếm khuyết, không bị tổn

hại và rỉ sét tuân thủ theo đúng yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị đã nêu ở phần trên.

- Thay thế vật tư có chất lượng không đạt yêu cầu đề ra đồng thời di dời phân lắp đặt không đúng theo chỉ thị của Tư vấn Giám sát, Chủ đầu tư.

- Cung cấp lắp đặt vật tư và thiết bị phải do những người có trình độ chuyên môn đảm nhận.

- Duy trì tính đồng bộ của nhà sản xuất đối với các thiết bị sử dụng cho cùng ứng dụng và kích cỡ.

- Theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất trong công tác lắp đặt, đấu nối và điều chỉnh thiết bị, cung cấp một bản sao các hướng dẫn tại vị trí thiết bị trong quá trình lắp đặt.

- Toàn bộ thiết bị, hệ thống kỹ thuật được lắp đặt tại các vị trí ngoài trời hoặc phơi ra thời tiết bên ngoài, Nhà thầu cần bảo đảm rằng số thiết bị và các hệ thống kỹ thuật này được bảo vệ thích đáng bằng các lớp vỏ bọc hoặc sơn phủ chịu được khí hậu.

- Công suất của tất cả máy móc thiết bị thể hiện trong hồ sơ là công suất tối thiểu. Thiết bị đề xuất phải được trình lên Chủ đầu tư phê duyệt trước khi đặt hàng hoặc phải được nêu rõ trong hồ sơ dự thầu.

6.2.4.5. Các vật tư chế tạo bằng thép

- Thép hình các loại phải có kết quả thử nghiệm theo TCVN 197-1985 và TCVN 198-1985.

- Thép được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18 TCN-04-92.

- Lớp kẽm không bị tróc, dột hoặc không có xỉ kẽm trên bề mặt.

- Tiêu chuẩn thép hình và thép tấm: TCVN 1896-76.

- Bulông, đai ốc TCVN-5575-1991, TCVN-1876-76, TCVN-1896-76.

- Tiêu chuẩn lắp dựng kết cấu thép 20TCN-170-89.

- Không được phép hàn thép đã mạ trừ những nơi được chỉ ra trong Các bản vẽ hoặc Kỹ sư hướng dẫn.

- Các mối nối cần được làm đầy, làm đều hoặc cắt gọt đánh bóng, nếu cần để bảo đảm liên kết kín và hoàn hảo. Tất cả các khung cần được cấp cùng với các liên kết giằng néo thích hợp. Tất cả các khung cần được cung cấp với việc giằng néo thích hợp để bảo đảm cố định hình dạng khi vận chuyển.

- Tất cả mọi mối hàn phải là liên tục theo đường tiếp xúc, trừ những mối đinh bấm cầm hàn. Mọi mối hàn lộ cần phải mài cho trơn nhẵn.

- Việc mạ và kiểm tra cần tuân theo các yêu cầu của ASTM A123.

- Vật liệu sẽ được mạ sau khi việc chế tạo, mài đánh bóng, và các công việc trong xưởng đã hoàn thiện, trừ khi được quy định khác đi trong tài liệu này.

- Trước khi mạ, mọi vảy hàn rơi vãi, các vết hàn xì thô nhám, hoặc các vết sắc nhọn nhô ra sẽ phải tẩy sạch bằng cách đục bỏ và đánh bóng. Sau đó tất cả các đường hàn sẽ được làm sạch bằng phun thổi cát. Các bề mặt khác sẽ được làm sạch khỏi mọi vảy bụi, dầu, mỡ và các vảy hàn còn đọng lại căn cứ theo SSPC- SP6 - Làm sạch bằng Phun thổi Thương mại. Sau khi làm sạch, các mối hàn cần phải có một bề mặt liên tục, đều đặn, không bị bất cứ một vết rỗ nào và kín nước tuyệt đối.

- Lớp mạ cần sạch sẽ, trơn nhẵn, đồng nhất và không có khuyết tật. Các chỗ rỗng,

những chỗ lớp mạ bị gồ ghề và đọng thành các giọt mà có thể bị vỡ khi động chạm đến, sẽ không được Kỹ sư chấp nhận. Nếu trên 5% vật liệu bị loại bỏ, thì việc sản xuất sẽ phải ngừng lại và sửa đổi sao cho đạt đến được một sự thỏa mãn về công việc.

- Việc mạ các bulông, ecu và các vòng đệm cần phải căn cứ theo ASTM A394. Các ecu sẽ được tiện ren sau khi mạ và các mối ren của ecu là trái chiều theo ASTM A394.

- Nếu không có quy định khác thì tất cả sắt, thép sử dụng cho công trình và các khung thép ngoài trời sẽ được mạ kẽm nhúng nóng sau khi hoàn tất việc sản xuất. Kẽm mạ ngoài phải đồng bộ, sạch sẽ, mịn và tránh tối đa trang kim.

- Ngoài các dây kim loại ra thì tất cả các vật bằng sắt, thép cũng sẽ được mạ kẽm nhúng nóng và có trọng lượng kẽm mạ trung bình tối thiểu là 500 g/m² đối với các bộ phận làm bằng thép và 350 g/m² đối với các bulông, đai ốc và vượt qua các cuộc thử nghiệm theo tiêu chuẩn ISO 1460 hoặc tiêu chuẩn tương tự.

- Việc chuẩn bị mạ kẽm và quá trình mạ kẽm không được làm méo hoặc ảnh hưởng xấu đến tính chất cơ học của vật liệu.

- Nếu phát hiện bất kỳ phần nào mạ chưa hoàn thiện thì phần đó sẽ phải được thay thế. Toàn bộ chi phí liên quan đến việc thay thế đó sẽ do Nhà thầu thanh toán.

- Nếu khi phát hiện các bề mặt đã được mạ kẽm có hiện tượng bong mạ trong khi vận chuyển hay trong quá trình lưu kho trên hiện trường thì Tư vấn sẽ phê duyệt phương pháp cọ rửa hoặc sơn bảo vệ tại hiện trường hoặc ra lệnh thay thế bằng nguyên liệu mới.

6.2.4.6. Vật liệu xây dựng

Xi măng

- Xi măng phải được bảo quản trong kho kín, đảm bảo không để đóng cục hay ẩm ướt trong suốt quá trình vận chuyển và lưu kho.

- Khi xi măng giao dưới dạng bao thì phải còn nguyên niêm và nhãn trên bao. Số lượng xi măng phải có đủ tại công trường để đảm bảo quá trình thi công liên tục.

Cát

- Cát phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp cát có phẩm chất đều đặn và đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.

- Cát phải bảo quản tại sân bãi không để đất, rác hoặc các tạp chất khác lẫn vào.

- Khối lượng thể tích xấp: >1300 kg/m³.

- Không có thành phần sét, á sét, các tạp chất dạng cục

- Phần trăm khối lượng hạt trên 5mm không lớn hơn 10%

- Phần trăm khối lượng hạt dưới 0,14mm không lớn hơn 10%

- Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét bé hơn 3%

Đá dăm, sỏi dăm

- Đá dăm, sỏi dăm phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp có phẩm chất đều đặn, đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.

- Đối với kết cấu bê tông cốt thép, kích thước hạt đá dăm, sỏi dăm lớn nhất không được vượt quá khoảng cách thông thủy nhỏ nhất giữa các thanh cốt thép.

- Đá, sỏi phải được rửa sạch, phân loại. Sân bãi để đá, sỏi phải sạch không để đất

cũng như các loại rác, tạp chất khác lẫn vào.

- Đường biểu diễn thành phần hạt theo biểu đồ thành phần hạt TCVN 1771:1987.
- Cường độ $\geq 400.105 \text{ N/m}^2$
- Phần trăm hạt thoi dẹt $\leq 35\%$
- Phần trăm hạt phong hóa, mềm yếu 10%
- Phần trăm khối lượng cục sét $< 0.25\%$
- Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét $< 3\%$

Nước

- Tất cả nước dùng để trộn bê tông phải là nước sạch, không ăn mòn đối với bê tông, không có dầu, axit, chất kiềm và những chất hữu cơ gây hại đến quá trình đông kết.

Cốt thép

- Cốt thép đưa vào sử dụng phải đảm bảo bề mặt sạch, không bị rỉ sét, vảy cán, không dính bùn đất, dầu mỡ, hay bất kỳ vật liệu khác ảnh hưởng đến độ bám dính của bê tông vào cốt thép hay làm phân rã bê tông. Nghiêm cấm việc sử dụng cốt thép xử lý nguội thay thế cốt thép cán nóng.

6.2.4.7. Quản lý chất lượng (QA/QC)

- Về cơ bản công tác quản lý chất lượng tuân thủ theo các tiêu chuẩn, quy định của pháp luật hiện hành của Việt Nam.

Với các công tác quản lý chất lượng của Tổng Công ty điện lực Miền Bắc như các thủ tục riêng biệt đối với Công ty Điện lực Tuyên Quang - Tổng công ty điện lực Miền Bắc, nhà thầu cần thiết thông báo tới Chủ đầu tư để thống nhất trước khi tiến hành.

CHƯƠNG 7 : TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ

7.1. PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRÊN KHÔNG TRUNG THỂ

(Xem quyền tập 2)

7.2. PHẦN TRẠM BIẾN ÁP

(Xem quyền tập 2)

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

7.3. PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ.

(Xem quyền tập 2)

CHƯƠNG 8 : PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

8.1. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN ĐIỆN.

1. Điện trở của thanh nối đất được tính toán bởi công thức sau:

$$R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2 \pi l} \cdot \ln\left(\frac{K \cdot l^2}{b \cdot h}\right) = 38.672 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất	250	(Ω m)
k_m - hệ số mùa	1.1	
K - hệ số phụ thuộc hình dạng thanh tiếp địa	1.1	
l - chiều dài thanh tiếp địa	10	(m)
h - độ chôn sâu của thanh	0.8	(m)
b - đường kính thanh	0.02	(m)

2. Điện trở đất của 1 cọc được tính toán bởi công thức sau:

$$R_{1c} = \frac{\rho \cdot k_m}{2 \pi l} \cdot \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right), \Omega = 101.41 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất.	250	(Ω m)
k_m - hệ số mùa.	1.1	
d - là đường kính của cọc tiếp địa	0.0209	(m)
l - là chiều dài của cọc tiếp địa	2.5	(m)
$t = h + l/2$ - là độ chôn sâu của cọc, tính từ mặt đất tới điểm giữa của cọc, h là chiều sâu từ mặt đất tới cọc	2.05	(m)
	0.8	(m)

3. Điện trở của hệ thống:

Với một hệ thống nối đất gồm n cọc chôn dọc theo một thanh ngang thì điện trở tản của các hệ thống nối đất xác định theo biểu thức sau

$$R_{ht} = \frac{1}{m} \cdot \frac{R_{1c} R_t}{\eta_t R_{1c} + n \cdot \eta_c R_t} = 22.16 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

m - số hệ thống ghép song song	1
n - số cọc tiếp địa	2
η_c - hệ số sử dụng của cọc $\eta_c = f(n, \frac{a}{l})$	0.99

1. Điện trở của thanh nối đất được tính toán bởi công thức sau:

$$R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2 \cdot \pi l} \cdot \ln\left(\frac{K \cdot l^2}{b \cdot h}\right) = 22.369 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất	250	(Ωm)
k_m - hệ số mùa	1.1	
K - hệ số phụ thuộc hình dạng thanh tiếp địa	1.1	
l - chiều dài thanh tiếp địa	20	(m)
h - độ chôn sâu của thanh	0.8	(m)
b - đường kính thanh	0.02	(m)

2. Điện nối đất của 1 cọc được tính toán bởi công thức sau:

$$R_{1c} = \frac{\rho \cdot k_m}{2 \pi l} \cdot \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right), \Omega = 101.41 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất.	250	(Ωm)
k_m - hệ số mùa.	1.1	
d - là đường kính của cọc tiếp địa	0.0209	(m)
l - là chiều dài của cọc tiếp địa	2.5	(m)
$t = h + l/2$ - là độ chôn sâu của cọc, tính từ mặt đất tới điểm giữa của cọc, h là chiều sâu từ mặt đất tới cọc	2.05	(m)
	0.8	(m)

3. Điện trở của hệ thống:

Với một hệ thống nối đất gồm n cọc chôn dọc theo một thanh ngang thì điện trở tản của các hệ thống nối đất xác định theo biểu thức sau

$$R_{ht} = \frac{1}{m} \cdot \frac{R_{1c} R_t}{\eta_t \cdot R_{1c} + n \cdot \eta_c \cdot R_t} = 12.004 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

m - số hệ thống ghép song song	1
n - số cọc tiếp địa	4
η_c - hệ số sử dụng của cọc $\eta_c = f(n, \frac{a}{l})$	0.99

1. Điện trở của thanh nối đất được tính toán bởi công thức sau:

$$R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2 \pi l} \cdot \ln\left(\frac{K \cdot l^2}{b \cdot h}\right) = 12.702 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất	250	(Ω m)
k_m - hệ số mùa	1.1	
K - hệ số phụ thuộc hình dạng thanh tiếp địa	1.1	
l - chiều dài thanh tiếp địa	40	(m)
h - độ chôn sâu của thanh	0.8	(m)
b - đường kính thanh	0.02	(m)

2. Điện trở đất của 1 cọc được tính toán bởi công thức sau:

$$R_{1c} = \frac{\rho \cdot k_m}{2 \pi l} \cdot \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right), \Omega = 101.41 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất.	250	(Ω m)
k_m - hệ số mùa.	1.1	
d - là đường kính của cọc tiếp địa	0.0209	(m)
l - là chiều dài của cọc tiếp địa	2.5	(m)
$t = h + l/2$ - là độ chôn sâu của cọc, tính từ mặt đất tới điểm giữa của cọc, h là chiều sâu từ mặt đất tới cọc	2.05	(m)
	0.8	(m)

3. Điện trở của hệ thống:

Với một hệ thống nối đất gồm n cọc chôn dọc theo một thanh ngang thì điện trở tản của các hệ thống nối đất xác định theo biểu thức sau

$$R_{ht} = \frac{1}{m} \cdot \frac{R_{1c} R_t}{\eta_t R_{1c} + n \cdot \eta_c R_t} = 6.4084 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

m - số hệ thống ghép song song	1
n - số cọc tiếp địa	8
η_c - hệ số sử dụng của cọc $\eta_c = f(n, \frac{a}{l})$	0.99

1. Điện trở của thanh nối đất được tính toán bởi công thức sau:

$$R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2 \pi l} \cdot \ln\left(\frac{K \cdot l^2}{b \cdot h}\right) = 39.613 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất	250	(Ω m)
k_m - hệ số mùa	1.1	
K - hệ số phụ thuộc hình dạng thanh tiếp địa	1.1	
l - chiều dài thanh tiếp địa	12	(m)
h - độ chôn sâu của thanh	0.8	(m)
b - đường kính thanh	0.0038	(m)

2. Điện nối đất của 1 cọc được tính toán bởi công thức sau:

$$R_{1c} = \frac{\rho \cdot k_m}{2 \pi l} \cdot \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right), \Omega = 49.387 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất.	250	(Ω m)
k_m - hệ số mùa.	1.1	
d - là đường kính của cọc tiếp địa	0.0209	(m)
l - là chiều dài của cọc tiếp địa	6	(m)
$t = h + l/2$ - là độ chôn sâu của cọc, tính từ mặt đất tới điểm giữa của cọc, h là chiều sâu từ mặt đất tới cọc	3.8	(m)
	0.8	(m)

3. Điện trở của hệ thống:

Với một hệ thống nối đất gồm n cọc chôn dọc theo một thanh ngang thì điện trở tản của các hệ thống nối đất xác định theo biểu thức sau

$$R_{ht} = \frac{1}{m} \cdot \frac{R_{1c} R_t}{\eta_t R_{1c} + n \cdot \eta_c R_t} = 22.204 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

m - số hệ thống ghép song song	1
n - số cọc tiếp địa	1
η_c - hệ số sử dụng của cọc $\eta_c = f(n, \frac{a}{l})$	0.99

1. Điện trở của thanh nối đất được tính toán bởi công thức sau:

$$R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2 \pi l} \cdot \ln\left(\frac{K \cdot l^2}{b \cdot h}\right) = 17.868 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất	200	(Ωm)
k_m - hệ số mùa	1.1	
K - hệ số phụ thuộc hình dạng thanh tiếp địa	1.1	
l - chiều dài thanh tiếp địa	24	(m)
h - độ chôn sâu của thanh	0.8	(m)
b - đường kính thanh	0.0038	(m)

2. Điện nối đất của 1 cọc được tính toán bởi công thức sau:

$$R_{1c} = \frac{\rho \cdot k_m}{2 \pi l} \cdot \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right), \Omega = 39.509 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất.	200	(Ωm)
k_m - hệ số mùa.	1.1	
d - là đường kính của cọc tiếp địa	0.0209	(m)
l - là chiều dài của cọc tiếp địa	6	(m)
$t = h + l/2$ - là độ chôn sâu của cọc, tính từ mặt đất tới điểm giữa của cọc, h là chiều sâu từ mặt đất tới cọc	3.8	(m)
	0.8	(m)

3. Điện trở của hệ thống:

Với một hệ thống nối đất gồm n cọc chôn dọc theo một thanh ngang thì điện trở tản của các hệ thống nối đất xác định theo biểu thức sau

$$R_{ht} = \frac{1}{m} \cdot \frac{R_{1c} R_t}{\eta_t R_{1c} + n \cdot \eta_c R_t} = 9.4767 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

m - số hệ thống ghép song song	1
n - số cọc tiếp địa	2
η_c - hệ số sử dụng của cọc $\eta_c = f(n, \frac{a}{l})$	0.99

1. Điện trở của thanh nối đất được tính toán bởi công thức sau:

$$R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2 \pi l} \cdot \ln\left(\frac{K \cdot l^2}{b \cdot h}\right) = 7.9786 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất	382	(Ωm)
k_m - hệ số mùa	1.1	
K - hệ số phụ thuộc hình dạng thanh tiếp địa	1.1	
l - chiều dài thanh tiếp địa	120	(m)
h - độ chôn sâu của thanh	0.8	(m)
b - đường kính thanh	0.012	(m)

2. Điện trở đất của 1 cọc được tính toán bởi công thức sau:

$$R_{1c} = \frac{\rho \cdot k_m}{2 \pi l} \cdot \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right), \Omega = 154.95 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất.	382	(Ωm)
k_m - hệ số mùa.	1.1	
d - là đường kính của cọc tiếp địa	0.0209	(m)
l - là chiều dài của cọc tiếp địa	2.5	(m)
$t = h + l/2$ - là độ chôn sâu của cọc, tính từ mặt đất tới điểm giữa của cọc, h là chiều sâu từ mặt đất tới cọc	2.05	(m)
	0.8	(m)

3. Điện trở của hệ thống:

Với một hệ thống nối đất gồm n cọc chôn dọc theo một thanh ngang thì điện trở tản của các hệ thống nối đất xác định theo biểu thức sau

$$R_{ht} = \frac{1}{m} \cdot \frac{R_{1c} R_t}{\eta_t R_{1c} + n \cdot \eta_c R_t} = 3.9704 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

m - số hệ thống ghép song song	1
n - số cọc tiếp địa	20
η_c - hệ số sử dụng của cọc $\eta_c = f(n, \frac{a}{l})$	0.99

1. Điện trở của thanh nối đất được tính toán bởi công thức sau:

$$R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2 \pi l} \cdot \ln\left(\frac{K \cdot l^2}{b \cdot h}\right) = 14.918 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất	300	(Ω m)
k_m - hệ số mùa	1.1	
K - hệ số phụ thuộc hình dạng thanh tiếp địa	1.1	
l - chiều dài thanh tiếp địa	48	(m)
h - độ chôn sâu của thanh	0.8	(m)
b - đường kính thanh	0.0038	(m)

2. Điện nối đất của 1 cọc được tính toán bởi công thức sau:

$$R_{1c} = \frac{\rho \cdot k_m}{2 \pi l} \cdot \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right), \Omega = 59.264 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất.	300	(Ω m)
k_m - hệ số mùa.	1.1	
d - là đường kính của cọc tiếp địa	0.0209	(m)
l - là chiều dài của cọc tiếp địa	6	(m)
t = h + l/2 - là độ chôn sâu của cọc, tính từ mặt đất tới điểm giữa của cọc, h là chiều sâu từ mặt đất tới cọc	3.8	(m)
	0.8	(m)

3. Điện trở của hệ thống:

Với một hệ thống nối đất gồm n cọc chôn dọc theo một thanh ngang thì điện trở tản của các hệ thống nối đất xác định theo biểu thức sau

$$R_{ht} = \frac{1}{m} \cdot \frac{R_{1c} R_t}{\eta_t R_{1c} + n \cdot \eta_c R_t} = 3.7542 \text{ } (\Omega)$$

Trong đó:

m - số hệ thống ghép song song	2
n - số cọc tiếp địa	4
η_c - hệ số sử dụng của cọc $\eta_c = f(n, \frac{a}{l})$	0.99

KIỂM TRA KHẢ NĂNG MANG DÒNG ĐIỆN CỦA DÂY DẪN ĐIỆN THEO ĐIỀU KIỆN PHÁT NÓNG DO DÒNG ĐIỆN VÀ DO BỨC XẠ MẶT TRỜI

Dòng điện lâu dài cho phép của dây dẫn trần theo điều kiện phát nóng do dòng điện và do bức xạ mặt trời được tính theo công thức:

		253.44	(A)
Trong đó:			
I:	Dòng điện tính toán		(A)
d:	Đường kính của dây dẫn	1.14	(cm)
θ :	Độ tăng nhiệt độ cho phép trên dây dẫn	45	(độ C)
R _{20dc} :	Điện trở dòng 1 chiều ở 20 độ C	0.4218	(Omh/km)
α :	Hệ số nhiệt điện trở	0.00403	(1/độ C)
h _w :	Hệ số tản nhiệt do đối lưu		
		0.002026	(W/ ⁰ C.cm ²)
T:	Nhiệt độ môi trường	45	(⁰ C)
V:	Tốc độ gió	0.6	(m/s)
h _r :	Hệ số tản nhiệt do bức xạ		
		0.000899	(W/ ⁰ C.cm ²)
Ws:	Năng lượng bức xạ mặt trời	0.09	(W/cm ²)
η :	Hệ số bức xạ	0.5	
β :	Tỷ số giữa điện trở xoay chiều và một chiều		
		1.000173	
		1.000173	
		0.440442	
Di:	Đường kính của lõi	0.32	(cm)
f:	Tần số dòng điện	50	(Hz)
		1	
R _{dc} :	Điện trở dòng 1 chiều	0.54079	(Omh/km)

<i>Các thông số tính toán</i>							
Loại dây	d (mm)	R _{20dc} (Ohm)	θ	α	Ws W/cm ²	η	Di (mm)
AC70/11	11.4	0.4218	45	0.00403	0.09	0.5	0.32
<i>Kết quả tính toán</i>							
h _w (W/ ⁰ C.cm ²)	h _r (W/ ⁰ C.cm ²)	R _{dc} (Ohm)	X	β ₁	β ₂	β	I (A)
0.002025671	0.000899263	0.54079	0.44044	1.00017	1	1.000173	253.40
<i>Khả năng mang tải của kết cấu dây dẫn điện (Độ tăng nhiệt độ dây dẫn 50⁰ C)</i>							
Kết cấu phân pha			1x70/8				
Điện áp làm việc (kV)			35				
Dòng điện tải của 1 dây (A)			253.40				
Hệ số phân pha			1				
Dòng điện tải của kết cấu dây (A)			253.44				
Công suất tải 1 mạch (MVA)			15.4				
Công suất tải 2 mạch (MVA)			30.73				

ây dẫn theo Jkt
của dây AC =

1.3 (A/mm2)
0.9

BẢNG TÍNH LỰA CHỌN DÂY DẪN TRUNG ÁP

Tên TBA	Công suất	Cấp điện áp	Chiều dài đường dây	I _{tt}	F _k t	Dây chọn	P	Q	r _o	x _o	ΔU	Kết quả kiểm tra
	(kVA)	(kV)	(km)	(A)	(mm2)		(kW)	(kVAr)	(Ω/km)	(Ω/km)	(V)	
Đồng Di 2	180	35	0.163	3.0	2.3	AC70/11-XLPE4.3/HDPE	162	78	0.4218	0.382	0.46	Đạt
Chợ Kiến Thiết	180	35	0.803	3.0	2.3	AC-70/11	162	78	0.4218	0.382	2.26	Đạt
Bình Ca 3	180	35	0	3.0	2.3	AC70/11-XLPE4.3/HDPE	162	78	0.4218	0.382	0.00	Đạt
Xóm Húc 2	180	35	0.926	3.0	2.3	AC-70/11	162	78	0.4218	0.382	2.60	Đạt
Thôn Bàng	180	35	0.339	3.0	2.3	AC-70/11	162	78	0.4218	0.382	0.95	Đạt
Làng Nhùng	100	35	0.126	1.6	1.3	AC70/11-XLPE4.3/HDPE	90	44	0.4218	0.382	0.20	Đạt
Vàng Ngọc	180	35	0.31	3.0	2.3	AC-70/11	162	78	0.4218	0.382	0.87	Đạt

BẢNG TÍNH LỰA CHỌN MÁY BIẾN ÁP

Tên TBA xây dựng mới	Số hộ sử dụng điện năm đưa vào VH (hộ)	Số hộ sử dụng điện 5 năm tiếp theo (hộ)	Tốc độ tăng trưởng phụ tải giai đoạn 2021 - 2035 (%)	Phụ tải năm thực hiện dự án		Phụ tải 5 năm tiếp theo			Chọn CS MBA (kVA)
				Pmax (kW)	Enăm (kWh)	Pmax (kW)	Smax (kVA)	Enăm (kWh)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
TBA Đồng Di 2	80	88	149.6	57.6	144,000	89.5	99.5	144,320	180
TBA Chợ Kiến Thiết	99	109	149.6	67.3	162,360	110.9	123.2	178,760	180
TBA Bình Ca 3	134	148	149.6	91.1	219,760	150.6	167.3	242,720	180
TBA Xóm Húc 2	98	108	149.6	66.6	160,720	109.9	122.1	177,120	180
TBA Thôn Bàng	112	124	149.6	76.2	183,680	126.2	140.2	203,360	180
TBA Làng Nhùng	111	123	149.6	75.5	182,040	125.2	139.1	201,720	100
TBA Vàng Ngọc	96	106	149.6	65.3	157,440	107.9	119.8	173,840	180

Chú thích:

(1): Tên TBA xây dựng mới

(2): Số hộ sử dụng điện năm đưa vào vận hành (khảo sát theo thực tế)

(3): Số hộ sử dụng điện 5 năm tiếp theo từ khi đưa vào vận hành (khảo sát theo thực tế phát triển dân cư)

(4): Tốc độ tăng trưởng phụ tải (%) tính theo giai đoạn 5 năm

(5) (7): Phụ tải max tính theo công suất tiêu thụ của 01 hộ

(6) (9): Sản lượng điện tiêu thụ tính theo sản lượng tiêu thụ của 01 hộ

(8): Công suất biểu kiến = (7) Công suất tác dụng/ cos φ

(10): Lựa chọn CS MBA mới phù hợp với Smax (8) tính toán

8.2. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN XÂY DỰNG.

BẢNG KẾT QUẢ TÍNH ỨNG SUẤT

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

I - THÔNG SỐ DÂY MẠCH 1:

Loại dây dẫn: AC70/11-XLPE4.3

Vùng gió: II.E

1 - Mô đun đàn hồi (Kg/mm ²)	:	8250.0
2 - Hệ số giãn nở dài x 10 ⁻⁶ (1/°C)	:	19.2
3 - Đường kính chịu gió (mm)	:	24.0
4 - Tiết diện (mm ²)	:	79.2
5 - Trọng lượng riêng (Kg/m)	:	0.610
6 - Ứng suất đứt (daN/mm ²)	:	30.0
7 - Ứng suất max (daN/mm ²)	:	6.0
8 - Ứng suất trung bình (daN/mm ²)	:	2.0

II - BẢNG CHẾ ĐỘ TÍNH TOÁN:

TT	Chế độ tính toán		t (°C)	q (daN/m²)	g (daN/mm²)
1	Nhiệt độ không khí cao nhất		45	0	0.0078
2	Nhiệt độ không khí thấp nhất		5	0	0.0078
3	Nhiệt độ không khí trung bình		25	0	0.0078
4	Tải trọng lớn nhất (bão)		25	78.3	0.0200
5	Quá điện áp khi quyền (giống)		20	7.83	0.0080
6	Chế độ sự cố (đứt dây)		25	78.3	0.0200
7	Chế độ lắp ráp		15	6.25	0.0079

III - BẢNG KẾT QUẢ ỨNG SUẤT:

III - BẢNG KẾT QUẢ ỨNG SUẤT:									ĐỘ VÔNG CĂNG DÂY Chế độ tính toán	
TT	Khoảng cột (m)	T _{max}	T _{min}	T _{tr.bình}	Bão	Giông	Sự cố	Lắp ráp	Giông	T _{max}
1	40	2.04	3.34	2.50	5.23	2.72	5.23	2.89	0.60	0.762
2	45	2.10	3.16	2.50	5.38	2.69	5.38	2.82	0.77	0.93
3	50	2.16	3.03	2.50	5.51	2.67	5.51	2.77	0.95	1.12
4	55	2.20	2.93	2.50	5.62	2.65	5.62	2.73	1.16	1.33
5	60	2.24	2.86	2.50	5.71	2.64	5.71	2.71	1.39	1.56
6	65	2.27	2.80	2.50	5.79	2.63	5.79	2.68	1.63	1.80
7	70	2.30	2.76	2.50	5.85	2.62	5.85	2.66	1.90	2.07
8	75	2.32	2.72	2.50	5.91	2.62	5.91	2.65	2.19	2.35
9	80	2.34	2.70	2.50	5.96	2.61	5.96	2.64	2.49	2.66
10	90	2.35	2.63	2.48	6.00	2.58	6.00	2.59	3.19	3.35

IV - GIÓ TÁC DỤNG VÀO CỘT BTLT:

STT	Loại cột	Chiều cao cột	Độ chôn sâu cột trong đất	Đường kính đỉnh cột	Đường kính đáy	Đường kính cột tại mặt đất	Diện tích phẳng cột	Trọng tâm cột	Lực gió tác dụng lên cột	Trọng lượng cột
		H	hđ	d	D đ	Dđ (m)	Fc	cột hc (m)	Pc	
1	LT10	10	1	190	330	316.000	2.277	4.126	217.245	850
2	LT12	12	1.2	190	350	334.000	2.830	4.905	269.968	1100
3	LT14	14	1.4	190	376	357.400	3.449	5.658	329.028	1353
4	LT16	16	1.6	190	403	381.700	4.116	6.395	392.724	1625
5	LT18	18	1.8	190	429	405.100	4.820	7.124	459.899	1995
6	LT20	20	2	190	456	429.400	5.575	7.840	531.864	2325

V - : THÔNG SỐ CHIỀU CAO TREO DÂY

STT	Loại cột	Chiều cao cột	Chiều sâu chôn móng	Độ cao treo dây mạch 1	Độ cao treo dây mạch 2	Độ cao treo dây mạch 3	Chiều cao tính toán đầu cột
		H	Hm	h1	h2	h3	
1	LT10	10	1.00	8.80	6.40	4.00	8.80
2	LT12	12	1.20	10.60	8.20	5.80	10.60
3	LT14	14	1.40	12.40	10.00	7.60	12.40
4	LT16	16	1.60	14.20	11.80	9.40	14.20
5	LT18	18	1.80	16.00	13.60	11.20	16.00
6	LT20	20	2.00	17.80	15.40	13.00	17.80

- Ngày tính: 10/2015

BẢNG : KẾT QUẢ TÍNH LỰC MẠCH 1, LOẠI DÂY: AC70/11-XLPE4.3

Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTDN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

Loại dây dẫn: AC70/11-XLPE4.3 Vùng gió: II.B

Lực (daN)	Lực của 1 dây dẫn tác dụng lên cột										Lực gió tác dụng lên cột	Lực đầu cột		Chọn lực Max	Chọn cột	Ghi chú	
	Chế độ làm việc bình thường											Chế độ làm việc bình thường	Chế độ sự cố: dây bị đứt				
	P1	Bão		Trung bình		Lạnh		P3									
		P2	P3	P2	P3	P2	P3										
Khoảng cột đại biểu:	45 m																
	Đỡ thẳng	43.7	65.7								204.8	482.2	489.9	489.9			
	Néo thẳng	59.7	65.7								204.8	482.2	563.9	563.9			
	Néo góc 5 độ	59.7	102.8		17.3		21.8				204.8	615.7	660.6	660.6			
	Néo góc 15 độ	59.7	175.9		51.8		65.4				204.8	879.1	861.1	879.1			
	Néo góc 25 độ	59.7	247.3		85.8		108.4				204.8	1136.0	1063.3	1136.0			
	Néo góc 35 độ	59.7	316.3		119.2		150.6				204.8	1384.5	1262.1	1384.5			
	Néo góc 51 độ	59.7	420.8		170.7		215.6				204.8	1760.8	1566.3	1760.8			
	Néo góc 72 độ	59.7	544.5		233.1		294.4				204.8	2206.0	1929.1	2206.0			
	Néo góc 90 độ	59.7	636.2		280.4		354.2				204.8	2536.0	2199.0	2536.0			
	Néo cuối	29.9	32.8	426.6		198.3		250.5			204.8	1578.4	1074.1	1578.4			
	Khoảng cột đại biểu:	50 m															
		Đỡ thẳng	46.8	73.0								204.8	508.5	512.9	512.9		
Néo thẳng		62.8	73.0								204.8	508.5	577.3	577.3			
Néo góc 5 độ		62.8	111.0		17.3		20.9				204.8	645.2	678.3	678.3			
Néo góc 10 độ		62.8	148.6		34.6		41.9				204.8	780.6	781.6	781.6			
Néo góc 15 độ		62.8	185.8		51.8		62.7				204.8	914.5	885.9	914.5			
Néo góc 20 độ		62.8	222.5		68.9		83.4				204.8	1046.7	990.3	1046.7			
Néo góc 25 độ		62.8	258.7		85.8		103.9				204.8	1176.9	1094.0	1176.9			
Néo góc 30 độ		62.8	294.2		102.6		124.3				204.8	1304.9	1196.7	1304.9			
Néo góc 40 độ		62.8	363.3		135.6		164.2				204.8	1553.4	1397.5	1553.4			
Néo góc 44 độ		62.8	390.0		148.5		179.9				204.8	1649.8	1475.7	1649.8			
Néo góc 50 độ		62.8	429.2		167.6		202.9				204.8	1790.7	1590.4	1790.7			
Néo góc 63 độ		62.8	509.5		207.2		250.9				204.8	2080.1	1826.5	2080.1			

Loại cột	Thời
LT-12B	
LT-12C	
LT-12D	
LT-14A	
LT-14B	
LT-14C	
LT-16B	
LT-16C	
LT-16D	
LT-18B	
LT-18C	
LT-18D	
LT-20B	
LT-20C	
LT-14B	
LT-14C	
LT-14D	

Néo góc 70 độ	62.8	550.1		227.4		275.4		204.8	2226.0	1945.9	2226.0		
Néo góc 90 độ	62.8	654.3		280.4		339.6		204.8	2601.1	2253.3	2601.1		
Néo cuối	31.4	36.5	436.8		198.3		240.1	204.8	1617.2	1100.1	1617.2		
Khoảng cột đại biểu:		55 m											
Đỡ thẳng	49.9	80.3						204.8	534.8	535.8	535.8		
Néo thẳng	65.9	80.3						204.8	534.8	593.0	593.0		
Néo góc 5 độ	65.9	119.0		17.3		20.3		204.8	674.1	697.5	697.5		
Néo góc 10 độ	65.9	157.3		34.6		40.5		204.8	812.1	803.9	812.1		
Néo góc 16 độ	65.9	202.7		55.2		64.7		204.8	975.5	932.4	975.5		
Néo góc 29 độ	65.9	298.3		99.3		116.4		204.8	1319.6	1207.9	1319.6		
Néo góc 57 độ	65.9	487.1		189.2		221.8		204.8	1999.2	1760.8	1999.2		
Néo góc 70 độ	65.9	564.8		227.4		266.7		204.8	2279.2	1990.1	2279.2		
Néo góc 90 độ	65.9	670.1		280.4		328.7		204.8	2658.0	2301.1	2658.0		
Néo cuối	32.9	40.1	445.4		198.3		232.4	204.8	1650.3	1122.4	1650.3		
Khoảng cột đại biểu:		60 m											
Đỡ thẳng	53.0	87.6						204.8	561.0	558.6	561.0		
Néo thẳng	69.0	87.6						204.8	561.0	610.3	610.3		
Néo góc 5 độ	69.0	126.9		17.3		19.8		204.8	702.6	717.8	717.8		
Néo góc 10 độ	69.0	165.8		34.6		39.5		204.8	842.7	826.8	842.7		
Néo góc 25 độ	69.0	279.5		85.8		98.1		204.8	1251.8	1153.0	1251.8		
Néo góc 30 độ	69.0	316.1		102.6		117.3		204.8	1383.6	1259.5	1383.6		
Néo góc 57 độ	69.0	499.7		189.2		216.3		204.8	2044.6	1798.6	2044.6		
Néo góc 70 độ	69.0	578.1		227.4		260.0		204.8	2326.9	2030.2	2326.9		
Néo góc 90 độ	69.0	684.0		280.4		320.6		204.8	2708.3	2343.6	2708.3		
Néo cuối	34.5	43.8	452.7		198.3		226.7	204.8	1679.0	1141.8	1679.0		
Khoảng cột đại biểu:		65 m											
Đỡ thẳng	56.0	94.9						204.8	587.3	581.4	587.3		
Néo thẳng	72.0	94.9						204.8	587.3	628.8	628.8		
Néo góc 5 độ	72.0	134.7		17.3		19.4		204.8	730.8	738.7	738.7		
Néo góc 18 độ	72.0	236.1		62.0		69.5		204.8	1095.9	1027.5	1095.9		
Néo góc 30 độ	72.0	326.1		102.6		115.0		204.8	1419.7	1289.0	1419.7		
Néo góc 40 độ	72.0	397.7		135.6		152.0		204.8	1677.5	1499.0	1677.5		
Néo góc 67 độ	72.0	572.6		218.8		245.3		204.8	2307.1	2014.8	2307.1		
Néo góc 70 độ	72.0	590.1		227.4		255.0		204.8	2370.2	2066.7	2370.2		
Néo góc 90 độ	72.0	696.5		280.4		314.3		204.8	2753.1	2381.7	2753.1		

Néo cuối	36.0	47.4	458.9	198.3		222.3	204.8	1703.9	1158.7	1703.9		
Khoảng cột đại biểu: 70 m												
Đỡ thẳng	59.1	102.2					204.8	613.6	604.0	613.6		
Néo thẳng	75.1	102.2					204.8	613.6	648.0	648.0		
Néo góc 5 độ	75.1	142.5	17.3		19.1		204.8	758.7	760.1	760.1		
Néo góc 10 độ	75.1	182.3	34.6		38.1		204.8	902.1	873.0	902.1		
Néo góc 26 độ	75.1	305.9	89.2		98.4		204.8	1346.9	1230.4	1346.9		
Néo góc 33 độ	75.1	357.7	112.6		124.3		204.8	1533.3	1382.0	1533.3		
Néo góc 56 độ	75.1	515.6	186.1		205.4		204.8	2101.8	1847.2	2101.8		
Néo góc 60 độ	75.1	540.9	198.3		218.8		204.8	2193.0	1922.1	2193.0		
Néo góc 90 độ	75.1	707.7	280.4		309.4		204.8	2793.3	2416.0	2793.3		
Néo cuối	37.6	51.1	464.3	198.3		218.8	204.8	1725.7	1173.5	1725.7		
Khoảng cột đại biểu: 75 m												
Đỡ thẳng	62.2	109.5					204.8	639.9	626.7	639.9		
Néo thẳng	78.2	109.5					204.8	639.9	667.8	667.8		
Néo góc 5 độ	78.2	150.2	17.3		18.8		204.8	786.4	781.7	786.4		
Néo góc 10 độ	78.2	190.4	34.6		37.7		204.8	931.1	896.2	931.1		
Néo góc 26 độ	78.2	314.9	89.2		97.2		204.8	1379.3	1257.3	1379.3		
Néo góc 33 độ	78.2	367.0	112.6		122.7		204.8	1566.8	1410.0	1566.8		
Néo góc 50 độ	78.2	486.2	167.6		182.6		204.8	1996.1	1761.4	1996.1		
Néo góc 70 độ	78.2	611.3	227.4		247.8		204.8	2446.4	2131.6	2446.4		
Néo góc 90 độ	78.2	717.8	280.4		305.5		204.8	2829.8	2447.3	2829.8		
Néo cuối	39.1	54.7	468.9	198.3		216.0	204.8	1745.0	1186.8	1745.0		
Khoảng cột đại biểu: 80 m												
Đỡ thẳng	65.3	116.8					204.8	666.1	649.3	666.1		
Néo thẳng	81.3	116.8					204.8	666.1	688.1	688.1		
Néo góc 5 độ	81.3	157.8	17.3		18.6		204.8	813.8	803.6	813.8		
Néo góc 10 độ	81.3	198.3	34.6		37.3		204.8	959.6	919.4	959.6		
Néo góc 25 độ	81.3	316.0	85.8		92.5		204.8	1383.3	1261.3	1383.3		
Néo góc 30 độ	81.3	353.7	102.6		110.7		204.8	1519.1	1371.9	1519.1		
Néo góc 50 độ	81.3	495.6	167.6		180.7		204.8	2029.8	1790.1	2029.8		
Néo góc 70 độ	81.3	620.8	227.4		245.2		204.8	2480.5	2160.7	2480.5		
Néo góc 90 độ	81.3	727.1	280.4		302.3		204.8	2863.2	2476.1	2863.2		
Néo cuối	40.6	58.4	472.8	198.3		213.8	204.8	1762.2	1198.6	1762.2		
Khoảng cột đại biểu: 90 m												

Đỡ thẳng	68.4	124.1							204.8	692.4	671.8	692.4		
Néo thẳng	84.4	124.1							204.8	692.4	708.7	708.7		
Néo góc 5 độ	84.4	165.3		17.3		18.5			204.8	841.0	825.4	841.0		
Néo góc 10 độ	84.4	206.1		34.5		36.9			204.8	987.6	942.2	987.6		
Néo góc 15 độ	84.4	246.2		51.7		55.2			204.8	1131.9	1058.3	1131.9		
Néo góc 26 độ	84.4	331.9		89.1		95.2			204.8	1440.4	1308.6	1440.4		
Néo góc 50 độ	84.4	504.1		167.4		178.9			204.8	2060.4	1816.2	2060.4		
Néo góc 70 độ	84.4	629.1		227.1		242.8			204.8	2510.4	2186.5	2510.4		
Néo góc 90 độ	84.4	734.9		280.0		299.3			204.8	2891.4	2500.6	2891.4		
Néo cuối	42.2	62.0	475.8		198.0		211.6		204.8	1775.9	1208.2	1775.9		

Kết luận:

- Sau khi tính toán xác định được lực đầu cột lớn nhất tại chế độ làm việc bình thường và chế độ làm việc có sự cố.
- Căn cứ thông số cột BTLT (theo TCVN 5847-2016): Việc chọn chiều cao và chủng loại cột là phù hợp, cũng như lựa chọn để tận dụng cột trên các tuyến đường dây tải

BẢNG KẾT QUẢ TÍNH ỨNG SUẤT

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

I- THÔNG SỐ DÂY MẠCH 1:		<i>Loại dây dẫn:</i> AC70/11	<i>Vùng gió:</i> II.B
1 - Mô đun đàn hồi (Kg/mm ²)	:	8250.0	
2 - Hệ số giãn nở dài x10 ⁻⁶ (1/°C)	:	19.2	
3 - Đường kính chịu gió (mm)	:	11.4	
4 - Tiết diện (mm ²)	:	79.3	
5 - Trọng lượng riêng (Kg/m)	:	0.276	
6 - Ứng suất đứt (daN/mm ²)	:	30.01	
7 - Ứng suất max (daN/mm ²)	:	7.0	
8 - Ứng suất trung bình (daN/mm ²)	:	3.0	

II - BẢNG CHẾ ĐỘ TÍNH TOÁN:

TT	Chế độ tính toán		t (°C)	q (daN/m ²)	g (daN/mm ²)
1	Nhiệt độ không khí cao nhất		45	0	0.0035
2	Nhiệt độ không khí thấp nhất		5	0	0.0035
3	Nhiệt độ không khí trung bình		25	0	0.0035
4	Tải trọng lớn nhất (bão)		25	78.3	0.0101
5	Quả điện áp khí quyển (giông)		20	7.83	0.0036
6	Chế độ sự cố (đứt dây)		25	78.3	0.0101
7	Chế độ lắp ráp		15	6.25	0.0036

Uscp

7.0

3

7.0

III - BẢNG KẾT QUẢ ỨNG SUẤT:									ĐỘ VỒNG CĂNG DÂY Chế độ tính toán	
TT	Khoảng cột (m)	T _{max}	T _{min}	T _{tr.bình}	Bão	Giông	Sự cố	Lắp ráp	Giông	T _{max}
1	40	1.62	5.64	3.00	4.74	3.60	4.74	4.23	0.20	0.429
2	45	1.73	5.51	3.00	4.95	3.57	4.95	4.16	0.26	0.51
3	50	1.82	5.37	3.00	5.14	3.53	5.14	4.08	0.33	0.60
4	55	1.90	5.23	3.00	5.33	3.50	5.33	4.01	0.40	0.69
5	60	1.98	5.08	3.00	5.50	3.47	5.50	3.93	0.48	0.79
6	65	2.05	4.94	3.00	5.66	3.44	5.66	3.86	0.56	0.90
7	70	2.12	4.79	3.00	5.81	3.41	5.81	3.80	0.66	1.01
8	75	2.18	4.65	3.00	5.95	3.38	5.95	3.74	0.76	1.12
9	80	2.23	4.51	3.00	6.08	3.36	6.08	3.68	0.87	1.25
10	90	2.32	4.27	3.00	6.32	3.32	6.32	3.58	1.12	1.52

IV - GIÓ TÁC DỤNG VÀO CỘT BTLT:

STT	Loại cột	Chiều cao cột	Độ chôn sâu cột trong đất	Đường kính đỉnh cột	Đường kính đáy	Đường kính cột tại mặt đất	Diện tích phẳng cột	Trọng tâm cột	Lực gió tác dụng lên cột	Trọng lượng cột
		H	hđ	d	D đ	Dđ (m)	Fc	cột hc (m)	Pc	
1	LT10	10	1	190	330	316.000	2.277	4.126	217.245	850
2	LT12	12	1.2	190	350	334.000	2.830	4.905	269.968	1100
3	LT14	14	1.4	190	376	357.400	3.449	5.658	329.028	1353
4	LT16	16	1.6	190	403	381.700	4.116	6.395	392.724	1625
5	LT18	18	1.8	190	429	405.100	4.820	7.124	459.899	1995
6	LT20	20	2	190	456	429.400	5.575	7.840	531.864	2325

V - : THÔNG SỐ CHIỀU CAO TREO DÂY

STT	Loại cột	Chiều cao cột	Chiều sâu chôn móng	Độ cao treo dây mạch 1	Độ cao treo dây mạch 2	Độ cao treo dây mạch 3	Chiều cao tính toán đầu cột
		H	Hm	h1	h2	h3	
1	LT10	10	1.00	8.80	6.40	4.00	8.80
2	LT12	12	1.20	10.60	8.20	5.80	10.60
3	LT14	14	1.40	12.40	10.00	7.60	12.40
4	LT16	16	1.60	14.20	11.80	9.40	14.20
5	LT18	18	1.80	16.00	13.60	11.20	16.00
6	LT20	20	2.00	17.80	15.40	13.00	17.80

- Ngày tính: : 10/2015

BẢNG : KẾT QUẢ TÍNH LỰC MẠCH 1, LOẠI DÂY: AC70/11

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giám TTDN và giám số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

Hạng mục: Huyện Chiêm Hóa

Loại dây dẫn: AC70/11

Vùng gió: II.B

Lực (daN)	Lực của 1 dây dẫn tác dụng lên cột										Lực gió tác dụng lên cột	Lực đầu cột		Chọn lực Max	Chọn cột	Ghi chú	
	Chế độ làm việc bình thường											Chế độ làm việc bình thường	Chế độ sự cố: dây bị đứt				
	P1	Bão		Trung bình		Lạnh											
		P2	P3	P2	P3	P2	P3										
Khoảng cột đại biểu: 40 m												204.8	353.7	386.9	386.9		
Đỡ thẳng	27.0	30.0									204.8	353.7	386.9	386.9			
Néo thẳng	43.0	30.0									204.8	353.7	648.2	648.2			
Néo góc 5 độ	43.0	62.8			20.8		39.0				204.8	471.7	707.7	707.7			
Néo góc 10 độ	43.0	95.3			41.5		77.9				204.8	589.0	774.0	774.0			
Néo góc 15 độ	43.0	127.7			62.1		116.7				204.8	705.4	845.2	845.2			
Néo góc 20 độ	43.0	159.7			82.6		155.3				204.8	820.8 <th>919.9</th> <th>919.9</th> <th></th> <th></th>	919.9	919.9			
Néo góc 30 độ	43.0	222.7			123.1		231.4				204.8	1047.5	1075.1	1075.1			
Néo góc 50 độ	43.0	342.6			201.1		377.9				204.8	1479.0	1389.4	1479.0			
Néo góc 70 độ	43.0	451.6			272.9		512.8				204.8	1871.6	1687.0	1871.6			
Néo góc 97 độ	43.0	576.6			356.4		669.6				204.8	2321.5	2035.0	2321.5			
Néo cuối	21.5	15.0	376.1	237.9	447.0						204.8	1386.9	949.3	1386.9			
Khoảng cột đại biểu: 45 m																	
Đỡ thẳng	28.4	33.8									204.8	367.3	396.2	396.2			
Néo thẳng	44.4	33.8									204.8	367.3	644.9	644.9			
Néo góc 5 độ	44.4	67.9			20.8		38.1				204.8	490.3	709.2	709.2			
Néo góc 10 độ	44.4	101.9			41.5		76.1				204.8	612.6	780.6	780.6			
Néo góc 25 độ	44.4	202.1			103.0		189.1				204.8	973.2	1018.6	1018.6			
Néo góc 35 độ	44.4	266.8			143.1		262.7				204.8	1206.1	1185.3	1206.1			
Néo góc 40 độ	44.4	298.3			162.7		298.8				204.8	1319.6	1268.8	1319.6			
Néo góc 72 độ	44.4	483.5			279.7		513.6				204.8	1986.4	1776.3	1986.4			
Néo góc 90 độ	44.4	572.0			336.4		617.8				204.8	2304.8	2024.5	2304.8			

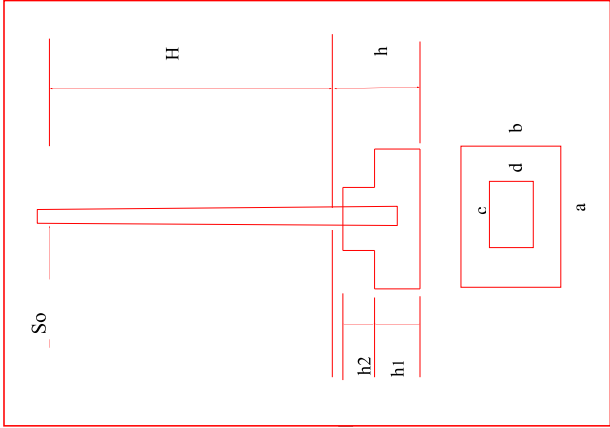
Néo cuối	22.2	16.9	392.5		237.9		436.9	204.8	1445.9	984.6	1445.9		
Khoảng cột đại biểu: 50 m													
Đỡ thẳng	29.8	37.5						204.8	380.8	405.5	405.5		
Néo thẳng	45.8	37.5						204.8	380.8	641.4	641.4		
Néo góc 5 độ	45.8	73.0		20.8		37.2		204.8	508.6	710.5	710.5		
Néo góc 10 độ	45.8	108.3		41.5		74.3		204.8	635.7	786.9	786.9		
Néo góc 15 độ	45.8	143.3		62.1		111.2		204.8	761.8	868.2	868.2		
Néo góc 23 độ	45.8	198.7		94.9		169.9		204.8	960.9	1004.7	1004.7		
Néo góc 25 độ	45.8	212.3		103.0		184.4		204.8	1010.1	1039.5	1039.5		
Néo góc 31 độ	45.8	252.8		127.2		227.7		204.8	1155.9	1144.8	1155.9		
Néo góc 40 độ	45.8	312.1		162.7		291.4		204.8	1369.4	1303.1	1369.4		
Néo góc 44 độ	45.8	337.8		178.2		319.2		204.8	1461.9	1372.8	1461.9		
Néo góc 58 độ	45.8	424.2		230.7		413.1		204.8	1772.8	1610.8	1772.8		
Néo góc 63 độ	45.8	453.5		248.6		445.2		204.8	1878.4	1692.5	1878.4		
Néo góc 70 độ	45.8	493.1		272.9		488.7		204.8	2020.8	1803.4	2020.8		
Néo góc 90 độ	45.8	595.6		336.4		602.5		204.8	2389.9	2093.1	2389.9		
Néo cuối	22.9	18.8	407.9		237.9		426.0	204.8	1501.4	1021.2	1501.4		
Khoảng cột đại biểu: 55 m													
Đỡ thẳng	31.2	41.3						204.8	394.3	416.0	416.0		
Néo thẳng	47.2	41.3						204.8	394.3	637.9	637.9		
Néo góc 5 độ	47.2	78.0		20.8		36.2		204.8	526.6	711.8	711.8		
Néo góc 10 độ	47.2	114.6		41.5		72.3		204.8	658.1	793.1	793.1		
Néo góc 16 độ	47.2	158.0		66.2		115.4		204.8	814.6	896.9	896.9		
Néo góc 22 độ	47.2	200.9		90.8		158.2		204.8	969.0	1004.9	1004.9		
Néo góc 47 độ	47.2	371.5		189.7		330.7		204.8	1583.1	1462.9	1583.1		
Néo góc 70 độ	47.2	512.1		272.9		475.7		204.8	2089.4	1857.1	2089.4		
Néo góc 90 độ	47.2	617.9		336.4		586.4		204.8	2470.1	2157.9	2470.1		
Néo cuối	23.6	20.6	422.3		237.9		414.7	204.8	1553.6	1055.7	1553.6		
Khoảng cột đại biểu: 60 m													
Đỡ thẳng	32.6	45.0						204.8	407.8	428.7	428.7		
Néo thẳng	48.6	45.0						204.8	407.8	634.7	634.7		
Néo góc 5 độ	48.6	82.9		20.8		35.2		204.8	544.3	713.4	713.4		
Néo góc 10 độ	48.6	120.6		41.5		70.3		204.8	680.0	799.4	799.4		

Néo góc 21 độ	48.6	202.4		86.7		146.9		204.8	974.3	1003.0	1003.0		
Néo góc 30 độ	48.6	267.6		123.1		208.6		204.8	1209.1	1175.6	1209.1		
Néo góc 48 độ	48.6	392.1		193.5		327.9		204.8	1657.4	1518.0	1657.4		
Néo góc 73 độ	48.6	547.6		283.0		479.5		204.8	2217.1	1957.7	2217.1		
Néo góc 90 độ	48.6	638.9		336.4		570.0		204.8	2545.8	2219.2	2545.8		
Néo cuối	24.3	22.5	435.9		237.9		403.1	204.8	1602.7	1088.2	1602.7		
Khoảng cột đại biểu: 65 m													
Đỡ thẳng	33.9	48.8						204.8	421.3	441.3	441.3		
Néo thẳng	49.9	48.8						204.8	421.3	631.9	631.9		
Néo góc 5 độ	49.9	87.8		20.8		34.1		204.8	561.8	715.3	715.3		
Néo góc 23 độ	49.9	225.7		94.9		156.1		204.8	1058.2	1058.8	1058.8		
Néo góc 40 độ	49.9	349.9		162.7		267.7		204.8	1505.4	1397.7	1505.4		
Néo góc 53 độ	49.9	439.4		212.3		349.3		204.8	1827.4	1649.0	1827.4		
Néo góc 67 độ	49.9	529.1		262.6		432.0		204.8	2150.4	1904.4	2150.4		
Néo góc 85 độ	49.9	632.6		321.4		528.8		204.8	2523.1	2201.7	2523.1		
Néo góc 90 độ	49.9	658.8		336.4		553.5		204.8	2617.3	2277.1	2617.3		
Néo cuối	25.0	24.4	448.6		237.9		391.4	204.8	1648.9	1118.7	1648.9		
Khoảng cột đại biểu: 70 m													
Đỡ thẳng	35.3	52.5						204.8	434.8	453.9	453.9		
Néo thẳng	51.3	52.5						204.8	434.8	629.7	629.7		
Néo góc 5 độ	51.3	92.6		20.8		33.1		204.8	579.0	717.7	717.7		
Néo góc 10 độ	51.3	132.4		41.5		66.2		204.8	722.3	812.8	812.8		
Néo góc 23 độ	51.3	234.0		94.9		151.5		204.8	1088.3	1076.2	1088.3		
Néo góc 30 độ	51.3	287.4		123.1		196.6		204.8	1280.3	1221.2	1280.3		
Néo góc 50 độ	51.3	432.4		201.1		321.1		204.8	1802.3	1627.4	1802.3		
Néo góc 72 độ	51.3	575.7		279.7		446.6		204.8	2318.4	2037.8	2318.4		
Néo góc 90 độ	51.3	677.5		336.4		537.2		204.8	2684.8	2331.9	2684.8		
Néo cuối	25.7	26.3	460.5		237.9		379.9	204.8	1692.4	1147.6	1692.4		
Khoảng cột đại biểu: 75 m													
Đỡ thẳng	36.7	56.3						204.8	448.3	466.3	466.3		
Néo thẳng	52.7	56.3						204.8	448.3	628.4	628.4		
Néo góc 5 độ	52.7	97.3		20.8		32.2		204.8	596.0	720.8	720.8		
Néo góc 18 độ	52.7	202.5		74.4		115.3		204.8	974.6	986.9	986.9		

KIỂM TRA MÓNG CỎ BẠC MT4-16

Số liệu đầu vào.

Vị trí cột	Đỡ thẳng	hệ số an toàn				
Tải trọng ngang S_o	1.3 tấn	1.5				
Chiều cao cột	16.0 mét					
Chiều cao đặt lực H	13.7 mét					
Tải trọng thẳng đứng P_o	1.8 tấn	h_1	h_2	a	b	c
Loại móng	MT4-16	0.8	0.5	2.4	1.8	1.1
Độ chôn sâu của móng h	2.3 mét	j	g (T/m ³)	$h/b=0$	$h/b=0.0$	$h/b=0.0$
Loại đất	Á cát, á sét ẩm tự nhiên	35	1.6	0	0	0
<u>Kết quả tính toán.</u>						
Mômen lật	26.7 T.m					
Mômen chống lật	53.0 T.m					
Kết luận	<u>ĐAI</u>					



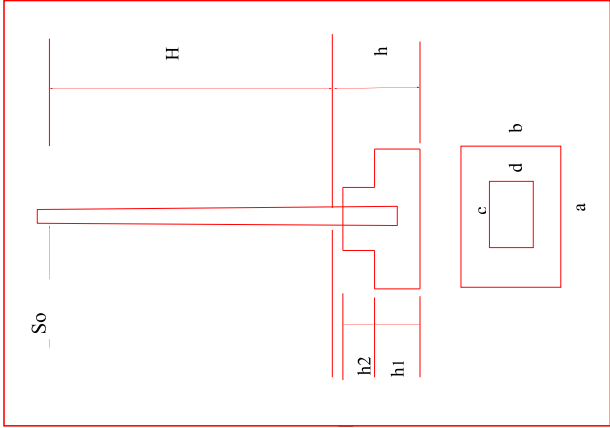
Kích thước móng (mét)

Loại móng	h_1	h_2	a	b	c	d	$V(\text{Betong})$	$V(\text{đất})$
MT4-16	0.8	0.5	2.4	1.8	1.1	1	4.006	5.93

KIỂM TRA MÓNG CỎ BẠC MT5-18

Số liệu đầu vào.

Vị trí cột	Đỡ thẳng	hệ số an toàn				
Tải trọng ngang S_o	1.3 tấn	1.5				
Chiều cao cột	18.0 mét					
Chiều cao đặt lực H	15.4 mét					
Tải trọng thẳng đứng P_o	2.2 tấn	h_1	h_2	a	b	c
Loại móng	MT5-18	0.8	0.7	2.7	1.9	1.2
Độ chôn sâu của móng h	2.6 mét	j	g (T/m ³)	$h/b=0$	$h/b=0.0$	$h/b=0.0$
Loại đất	Á cát, á sét ẩm tự nhiên	35	1.6	0	0	0
Kết quả tính toán.						
Mômen lật	30.0 T.m					
Mômen chống lật	76.6 T.m					
Kết luận	<u>ĐAI</u>					



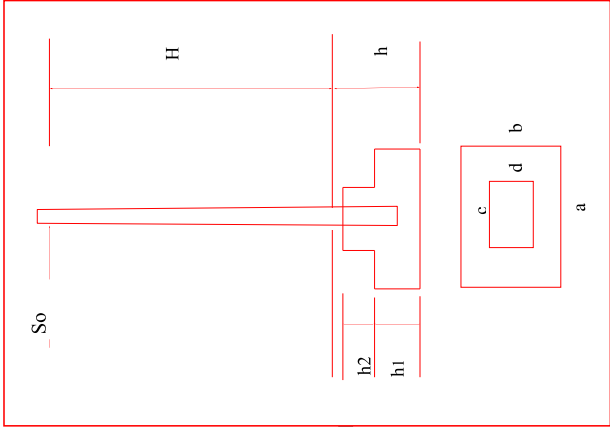
Kích thước móng (mét)

Loại móng	h_1	h_2	a	b	c	d	$V(\text{Betong})$	$V(\text{đất})$
MT5-18	0.8	0.7	2.7	1.9	1.2	1.1	5.028	8.31

KIỂM TRA MÓNG CỎ BẠC MT5-20

Số liệu đầu vào.

Vị trí cột	Đỡ thẳng	hệ số an toàn				
Tải trọng ngang S_o	1.3 tấn	1.5				
Chiều cao cột	20.0 mét					
Chiều cao đặt lực H	17.1 mét					
Tải trọng thẳng đứng P_o	2.5 tấn	h_1	h_2	a	b	c
Loại móng	MT5-20	0.8	0.7	2.7	1.9	1.2
Độ chôn sâu của móng h	2.9 mét	j	$g(T/m^3)$	$h/b=0$	$h/b=0.0$	$h/b=0.0$
Loại đất	Á cát, á sét ẩm tự nhiên	35	1.6	0	0	0
<u>Kết quả tính toán.</u>						
Mômen lật	33.3 T.m					
Mômen chống lật	80.2 T.m					
Kết luận	<u>ĐAI</u>					



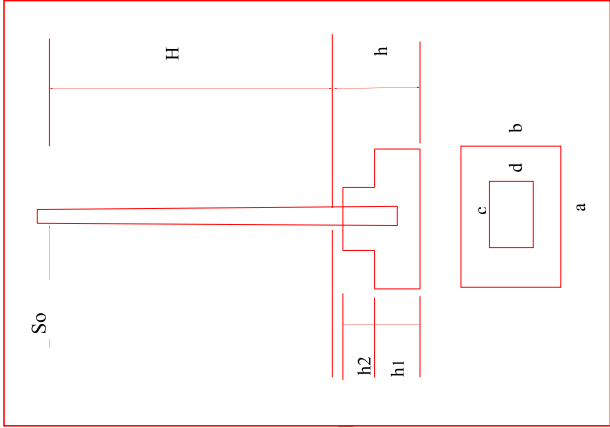
Kích thước móng (mét)

Loại móng	h_1	h_2	a	b	c	d	$V(Betong)$	$V(đất)$
MT5-20	0.8	0.7	2.7	1.9	1.2	1.1	5.028	9.849

KIỂM TRA MÓNG CỎ BẠC MT5-22

Số liệu đầu vào.

Vị trí cột	Đỡ thẳng	hệ số an toàn					1.5
Tải trọng ngang S_o	1.3 tấn						
Chiều cao cột	22.0 mét						
Chiều cao đặt lực H	18.8 mét						
Tải trọng thẳng đứng P_o	1.4 tấn						
Loại móng	MT5-22						
Độ chôn sâu của móng h	3.2 mét						
Loại đất	Á cát, á sét ẩm tự nhiên	35	1.6	0	0	0	0
<u>Kết quả tính toán.</u>							
Mômen lật	36.7 T.m						
Mômen chống lật	82.1 T.m						
Kết luận	<u>ĐAI</u>						



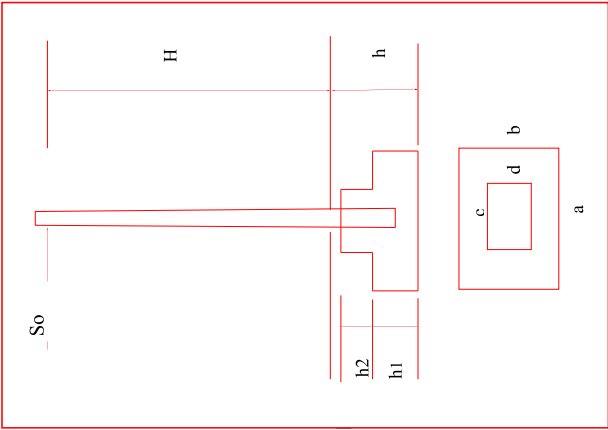
Kích thước móng (mét)

Loại móng	h_1	h_2	a	b	c	d	$V(\text{Betong})$	$V(\text{đất})$
MT5-22	0.8	0.7	2.7	1.9	1.2	1.1	5.028	11.388

KIỂM TRA MÓNG CÓ BẠC MT-4Đ-16

Số liệu đầu vào.

Vị trí cột	Néo góc	hệ số an toàn				
Tải trọng ngang S_o	2.60 tấn	1.8				
Chiều cao cột	16.0 mét					
Chiều cao đặt lực H	13.7 mét					
Tải trọng thẳng đứng P_o	3.5 tấn					
Loại móng	MT-4Đ-16					
Độ chôn sâu của móng h	2.3 mét	h_1	h_2	a	b	c
Loại đất	Á cát, á sét ẩm tự nhiên	0.85	0.75	3.1	2.1	1.8
<u>Kết quả tính toán.</u>		j	g (T/m ³)	$h/b=0$	$h/b=0.0$	$h/b=0.0$
		35	1.6	0	0	0
Mômen lật	64.1 T.m					
Mômen chống lật	113.0 T.m					
Kết luận	<u>ĐAI</u>					



Kích thước móng (mét)

Loại móng	h_1	h_2	a	b	c	d	$V(\text{Betong})$	$V(\text{đất})$
MT-4Đ-16	0.85	0.75	3.1	2.1	1.8	1	6.8835	8.0895

KIỂM TRA MÓNG CỐ BẮC MT-5Đ-18

Số liệu đầu vào.

Vị trí cột

Néo cuối

Tải trọng ngang So

2.60 tấn

Chiều cao cột

18.0 mét

Chiều cao đặt lực H

15.5 mét

Tải trọng thẳng đứng Po

4.3 tấn

Loại móng

MT-5D-18

Độ chôn sâu của móng h

2.5 mét

Loại đất

Á cát, á sét ằm tự nhiên

Kết quả tính toán.

Mômen lát

72.5 T.m

Mômen chống lật

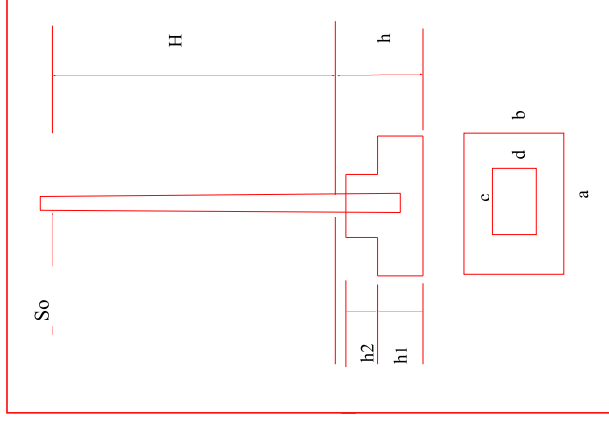
159.0 T.m

Kết luận

DAT

hệ số an toàn

1.8



Kích thước mỏng (mét)

Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	V(Betong)	V(dắt)
MT-5D-18	0.85	0.75	3.4	2.1	2.6	1.6	9.189	8.661

KIỂM TRA MÓNG KHÔNG BÁC M1-CV

Số liệu đầu vào.

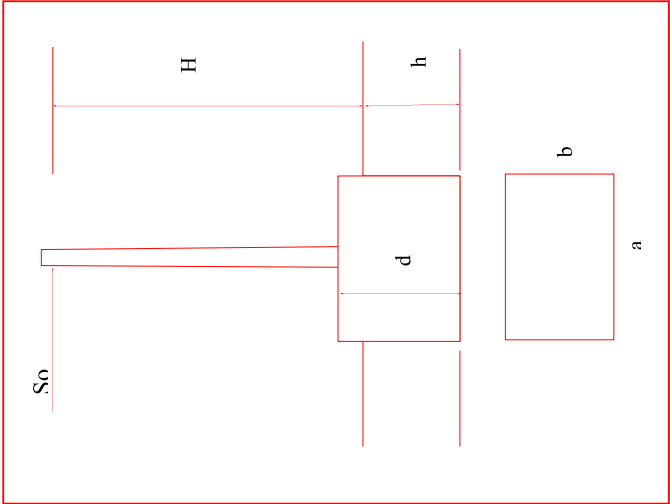
Vị trí cột	Đỡ thẳng	hệ số an toàn			
Tải trọng ngang S_o	0.3 tấn	1.3			
Chiều cao cột	7.5 mét				
Chiều cao đặt lực H	6.6 mét				
Tải trọng thẳng đứng P_o	0.02 tấn				
Loại móng	M1-CV	a	b		
Độ chôn sâu của móng h	0.9 mét	1	0.8		
Loại đất	Đất rừng khô	φ	γ (T/ μ^3)		
		40	1.65		

Kết quả tính toán.

Lực chống lật	0.39	F1=18.3	F2=3.4	F3=2.4	En=2.7
Kết luận	ĐẠT				

Kích thước móng (mét)

Loại móng	a	b	d	V(Betong)	V(đất)
M1-CV	1.0	0.8	0.8	0.64	0.08



KIỂM TRA MÓNG KHÔNG BÁC M2-CV

Số liệu đầu vào.

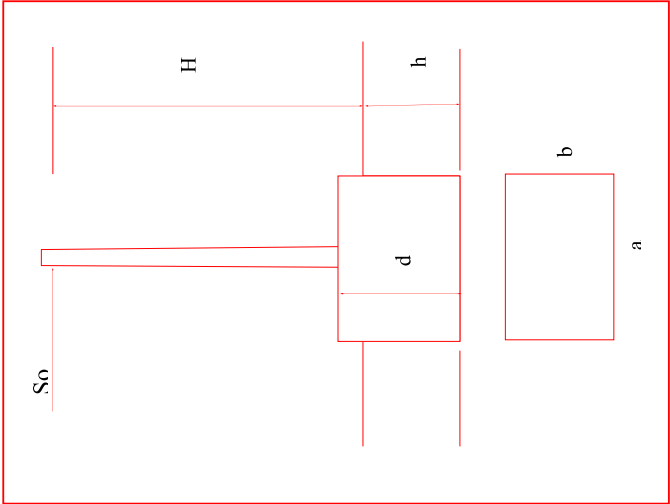
Vị trí cột	Đỡ vượt	hệ số an toàn
Tải trọng ngang S_o	0.45 tấn	1.5
Chiều cao cột	7.5 mét	
Chiều cao đặt lực H	6.5 mét	
Tải trọng thẳng đứng P_o	0.02 tấn	
Loại móng	M2-CV	a 1 b 1
Độ chôn sâu của móng h	1.0 mét	φ 40 γ (T/ μ^3) 1.65
Loại đất	Đất rừng khô	

Kết quả tính toán.

Lực chống lật	0.51	$F1=16.3$	$F2=3.2$	$F3=2.3$	$E_n=3.8$
Kết luận	ĐẠT				

Kích thước móng (mét)

Loại móng	a	b	d	$V(Betong)$	$V(đất)$
M2-CV	1.0	1.0	0.8	0.8	0.2



KIỂM TRA MÓNG KHÔNG BÁC M3-CV

Số liệu đầu vào.

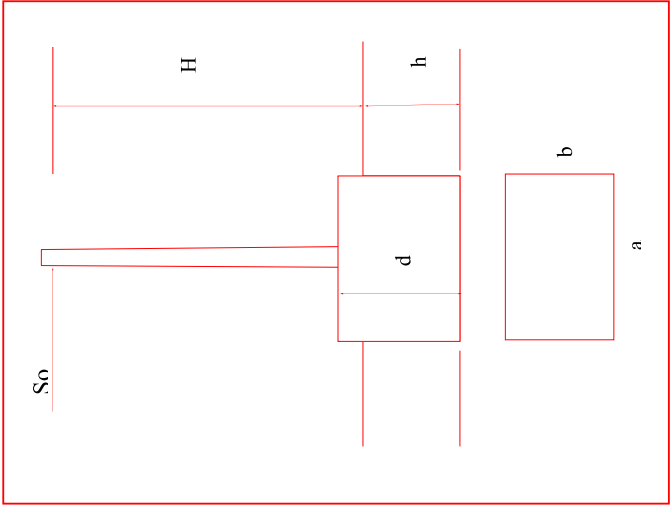
Vị trí cột	Néo góc	hệ số an toàn			
Tải trọng ngang S_o	0.45 tấn	1.8			
Chiều cao cột	7.5 mét				
Chiều cao đặt lực H	6.5 mét				
Tải trọng thẳng đứng P_o	0.02 tấn				
Loại móng	M3-CV	a	b		
Độ chôn sâu của móng h	1.0 mét	1.3	1		
Loại đất	Đất rừng khô	φ	γ (T/ μ^3)		
		40	1.65		

Kết quả tính toán.

Lực chống lật	0.49	F1=16.3	F2=3.8	F3=2.7	En=3.8
Kết luận	ĐẠT				

Kích thước móng (mét)

Loại móng	a	b	d	V(Betong)	V(đất)
M3-CV	1.3	1.0	0.8	1.04	0.3



KIỂM TRA MÓNG KHÔNG BÁC M1

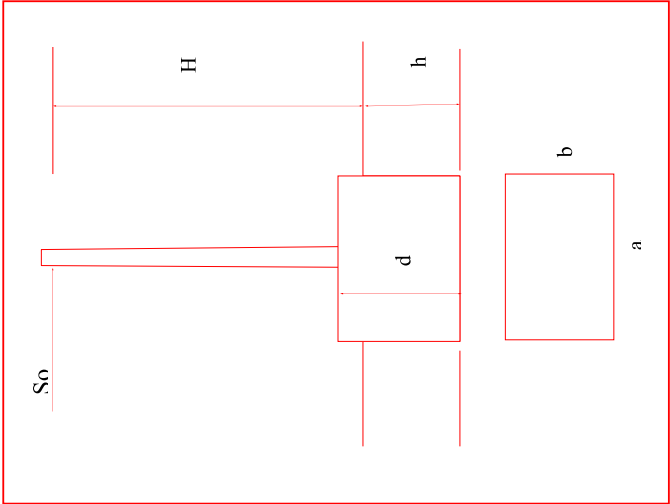
Số liệu đầu vào.

Vị trí cột	Đỡ thẳng	hệ số an toàn			
Tải trọng ngang S_o	0.30 tấn	1.5			
Chiều cao cột	10.0 mét				
Chiều cao đặt lực H	9.0 mét				
Tải trọng thẳng đứng P_o	0.02 tấn	a	b		
Loại móng	M1	1	0.8		
Độ chôn sâu của móng h	1.0 mét	φ	γ (T/ μ^3)		
Loại đất	Đất rừng khô	40	1.65		
Lực chống lật	0.31	F1=22.1	F2=3.2	F3=2.3	En=3.2
Kết luận	ĐẠT				

Kết quả tính toán.

Kích thước móng (mét)

Loại móng	a	b	d	V(Betong)	V(đất)
M1	1.0	0.8	0.85	0.68	0.12



KIỂM TRA MÓNG KHÔNG BÁC M2

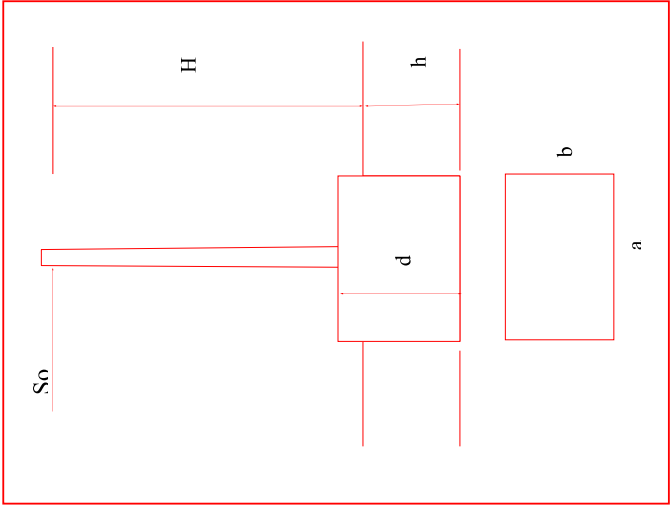
Số liệu đầu vào.

Vị trí cột	Đỡ vượt	1.5			
Tải trọng ngang <u>S_o</u>	0.35 tấn				
Chiều cao cột	10.0 mét				
Chiều cao đặt lực <u>H</u>	9.0 mét				
Tải trọng thẳng đứng <u>P_o</u>	0.02 tấn				
Loại móng	M2	a	b		
Độ chôn sâu của móng <u>h</u>	1.0 mét	1	1		
Loại đất	Đất rừng khô	φ	γ (T/μ3)		
		40	1.65		
<u>Kết quả tính toán.</u>					
Lực chống lật	0.38	F1=22.1	F2=3.2	F3=2.3	En=3.8
Kết luận	ĐẠT				

Kết quả tính toán.

Kích thước móng (mét)

Loại móng	a	b	d	V(Betong)	V(đất)
M2	1.0	1.0	0.85	0.85	0.15



KIỂM TRA MÓNG KHÔNG BÁC M3

Số liệu đầu vào.

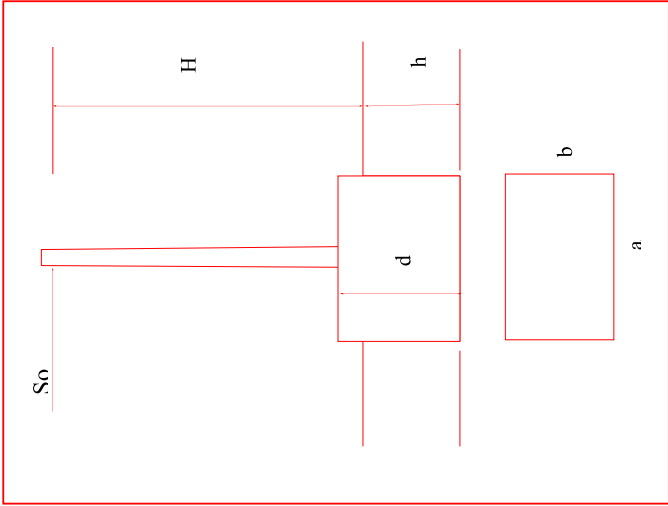
Vị trí cột	Néo góc	hệ số an toàn 1.8			
Tải trọng ngang S_o	0.35 tấn				
Chiều cao cột	10.0 mét				
Chiều cao đặt lực H	9.0 mét				
Tải trọng thẳng đứng P_o	0.02 tấn				
Loại móng	M3	a	b		
Độ chôn sâu của móng h	1.0 mét	1.3	1		
Loại đất	Đất rừng khô	φ	γ (T/ μ^3)		
		40	1.65		

Kết quả tính toán.

Lực chống lật	0.36	F1=22.1	F2=3.8	F3=2.7	En=3.8
Kết luận	ĐẠT				

Kích thước móng (mét)

Loại móng	a	b	d	V(Betong)	V(đất)
M3	1.3	1.0	0.85	1.105	0.195



8.3 PHỤ LỤC TÍNH TOÁN CHỈ SỐ ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN

Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTDN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

I - Cơ sở lý thuyết và tiêu chuẩn áp dụng

+ Chỉ số về thời gian mất điện trung bình của lưới điện phân phối (**SAIDI**):

Cho biết trung bình một khách hàng bị ngừng cấp điện vĩnh cửu bao nhiêu giờ trong thời kỳ báo cáo

Công thức tính:

$$SAIDI_t = \frac{\sum_{i=1}^n T_i \times K_i}{K_t}$$

$$SAIDI_y = \sum_{t=1}^{12} SAIDI_t$$

Trong đó:

Ti: Thời gian mất điện lần thứ i trong tháng t (chỉ xét các lần mất điện có thời gian kéo dài trên 05 phút);

Ki: Tổng số Khách hàng sử dụng điện và các Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện bị ảnh hưởng bởi lần mất điện thứ i trong tháng t;

n: Tổng số lần mất điện kéo dài trên 05 phút trong tháng t thuộc phạm vi cung cấp điện của Đơn vị phân phối điện;

Kt: Tổng số Khách hàng sử dụng điện và các Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện trong tháng t;

SAIDIt (phút): Chỉ số về thời gian mất điện trung bình của lưới điện phân phối trong tháng t;

SAIDIy (phút): Chỉ số về thời gian mất điện trung bình của lưới điện phân phối trong năm y.

+ Chỉ số về số lần mất điện trung bình của lưới điện phân phối (**SAIFI**):

Cho biết trung bình một khách hàng bị ngừng cấp điện vĩnh cửu bao nhiêu lần trong thời kỳ báo cáo

Công thức tính:

$$SAIFI_t = \frac{\sum_{i=1}^n K_i}{K_t}$$

$$SAIFI_y = \sum_{t=1}^{12} SAIFI_t$$

Trong đó:

n: Tổng số lần mất điện kéo dài trên 05 phút trong tháng t thuộc phạm vi cung cấp điện của Đơn vị phân phối điện;

Ki: Tổng số Khách hàng sử dụng điện và các Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện bị ảnh hưởng bởi lần mất điện thứ i trong tháng t;

Kt: Tổng số Khách hàng sử dụng điện và các Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện trong tháng t;

SAIFIt: Chỉ số về số lần mất điện trung bình của lưới điện phân phối trong tháng t;

SAIFIy: Chỉ số về số lần mất điện trung bình của lưới điện phân phối trong năm y.

II - Kết quả tính toán độ tin cậy cung cấp điện của lưới phân phối

a) Tính toán chỉ số SAI

[[SAIDI]]_ = (Tổng số giờ mất điện khách hàng của hệ thống) / (Tổng số khách hàng của hệ thống)

8.95 phút/K.H

b) Tính toán chỉ số SAIFI:

$$SAIFI = \frac{\text{Tổng số lần mất điện khách hàng của hệ thống}}{\text{Tổng số khách hàng của hệ thống}} = 0.02 \text{ lần/K.H}$$

PHỤ LỤC PHÂN TÍCH SƠ BỘ HIỆU QUẢ KỸ THUẬT

STT	Khu vực đầu tư	Trạm biến áp	Trước đầu tư						Sau đầu tư (dự kiến)						So sánh										
			Số KH	Điện lượng phần/năm (kWh)	ĐNTT (kWh)	Ti lệ TTĐN (%)	MAIFI (lần)	SAIDI (phút)	SAIFI (lần)	Bán kính cáp điện (km)	Số khách hàng có điện áp thấp (KH)	Số KH	Điện lượng phần/năm (kWh)	ĐNTT (kWh)	Ti lệ TTĐN (%)	MAIFI (lần)	SAIDI (phút)	SAIFI (lần)	Bán kính cáp điện (km)	ĐNTT giảm được (kWh)	Ti lệ TTĐN giảm được (%)	MAIFI giảm được (lần)	SAIDI giảm được (phút)	SAIFI giảm được (lần)	
1	Xã Kiến Thiết	TBA Đồng Di 2 (XDM)									75	120,834	4,481	3,71	0,001	0,72			0,7						
		TBA Đồng Di	215	301,210	21,491	6,66	0,005	2,86	0,004	3,1	9	140	225,557	9,692	4,12	0,003	1,91	0,003	2,2	4,12	11,799	2,54	0,002	0,95	0,001
2	Xã Hùng Lợi	TBA Vàng Ngọc (XDM)									64	172,529	4,534	2,63	0,001	0,61			0,6						
		TBA Trung Minh	183	328,883	16,423	4,76	0,004	2,44	0,003	1,6	10	119	245,943	7,398	2,92	0,003	1,63	0,002	1,2	9,025	1,84	0,001	0,81	0,001	
		TBA Lăng Nhũng (XDM)									71	118,679	5,287	4,46	0,001	0,64	0,001	0,9							
		TBA Lăng Phan	192	213,957	17,630	7,61	0,004	2,56	0,003	1,5		121	155,063	8,075	4,95	0,003	1,71	0,002	1,2	9,555	2,66	0,001	0,85	0,001	
3	Xã Trung Sơn	TBA Thôn Bàng (XDM)									66	166,270	5,357	3,22	0,001	0,55	0,001	1,5							
		TBA Thôn Cà	165	277,117	17,749	6,02	0,004	2,20	0,003	3,3	12	99	191,211	7,100	3,58	0,002	1,47	0,002	1,9	10,649	2,44	0,001	0,73	0,001	
		TBA Đồng Đung	109	163,629	7,768	4,53	0,002	1,45	0,002	1,3		109	188,173	6,785	3,48	0,002	0,97	0,001	1,3	983	1,05	0,001	0,48	0,001	
		TBA Khuân Bền	140	241,371	18,647	7,17	0,003	1,87	0,002	1,9	9	91	180,425	11,557	6,02	0,002	1,24	0,002	1,9	7,090	1,15	0,001	0,62	0,001	
4	Xã Thái Bình	TBA Xóm Húc 2 (XDM)									80	306,429	7,860	2,57	0,001	0,66	0,001	0,8							
		TBA Xóm Húc	199	508,161	23,900	4,49	0,004	2,65	0,004	1,6		119	349,456	10,252	2,85	0,003	1,77	0,002	1,3	13,648	1,64	0,001	0,88	0,001	
5	Xã Tân Long	TBA Ngòi Ca (XDM)									60	155,575	5,629	3,62	0,001	0,57	0,001	0,6							
		TBA Liên Thịnh 2	170	293,864	20,559	6,54	0,004	2,26	0,003	1,0		110	218,669	9,159	4,02	0,003	1,51	0,002	0,6	11,400	2,52	0,001	0,75	0,001	
		TBA Bình Ca 3 (XDM)									57	198,432	5,572	2,81	0,001	0,54	0,001	0,7							
		TBA Bình Ca	163	378,298	20,629	5,17	0,004	2,17	0,003	1,3		106	282,911	9,111	3,12	0,002	1,45	0,002	0,7	11,518	2,05	0,001	0,72	0,001	
6	Xã Yên Sơn	TBA Hoàng Sơn	169	341,309	24,282	6,64	0,004	2,25	0,003	1,1	169	392,505	20,571	4,98	0,003	1,50	0,002	1,1	3,711	1,66	0,001	0,75	0,001		
		TBA Làng Quán 8	127	270,054	14,295	5,03	0,003	1,69	0,002	1,3	8	127	310,562	12,335	3,82	0,002	1,13	0,002	1,3	1,960	1,21	0,001	0,56	0,001	
		TBA Km 13	222	818,629	68,593	7,73	0,005	2,96	0,004	0,9		222	941,423	57,434	5,75	0,003	1,97	0,003	0,9	11,159	1,98	0,002	0,99	0,001	
		TBA Km 12	224	672,503	34,138	4,83	0,005	2,98	0,004	1,0	6	224	773,378	26,806	3,55	0,003	1,99	0,003	1,0	7,332	1,48	0,002	0,99	0,001	
7	Xã Như Khê	TBA Con Voi	151	314,549	24,517	7,23	0,003	2,01	0,003	1,4	151	361,731	21,540	5,62	0,002	1,34	0,002	1,4	2,977	1,61	0,001	0,67	0,001		
		TBA Hòa Bình	125	344,309	28,419	7,62	0,003	1,67	0,002	0,9		125	395,955	24,469	5,82	0,002	1,11	0,001	0,9	3,950	1,80	0,001	0,56	0,001	
8	Phường Mỹ Lâm	TBA Mỹ Bàng 2	427	1,410,476	48,385	3,32	0,009	5,69	0,008	0,6		427	1,622,047	44,154	2,65	0,006	3,79	0,005	0,6	4,231	0,67	0,003	1,90	0,003	
		Tổng	2981	6,878,319	407,425	5,59	0,066	39,71	0,053		54,00	2,932	8,073,762	325,157	3,87	0,051	30,76	0,041		120,987,74	1,72	0,022	8,95	0,018	

CHƯƠNG 9 : KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

9.1. QUY ĐỊNH CHUNG

Các căn cứ việc lập kế hoạch bảo vệ môi trường:

- Căn cứ Luật bảo vệ môi trường số 72/2022/QH14 được Quốc hội thông qua ngày 17/11/2020
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường.
- Nghị định số 18/NĐ-CP ngày 14/02/2015 quy định về quy hoạch bảo vệ môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường, kế hoạch bảo vệ môi trường.
- Nghị định số 38/2015/NĐ-CP ngày 24/4/2015 của Chính phủ về quản lý chất thải và phế liệu.
- Thông tư số 27/TT-BTNMT ngày 29/5/2015 về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường.
- Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 của Bộ Tài nguyên và môi trường về quản lý chất thải nguy hại.
- Hướng dẫn của EVN số 2623/CV-EVN-KHCN& MT ngày 28/05/2007 về quản lý và phòng ngừa ô nhiễm và tiếp xúc với PCBs.
- QCVN 05:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh.
- QCVN 06:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về một số chất độc hại trong không khí xung quanh.
- QCVN 08:2015/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Chất lượng nước mặt.
- QCVN 14:2008/BTNMT “ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt;
- QCVN 09:2008/RTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm;
- QCVN 26:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn, cộng đồng dân cư, mức ồn tối đa cho phép.
- QCVN 27:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về độ rung động, cộng đồng dân cư, mức ồn tối đa cho phép.
- TCVN 4091-1985 Nghiệm thu các công trình xây dựng.

9.2. ĐỊA ĐIỂM THỰC HIỆN DỰ ÁN

Tại khu vực các phường Bình Thuận, Mỹ Lâm và các xã Lục Hành, Nhữ Khê, Tân Long, Tân Trào, Xuân Vân, Yên Sơn, tỉnh Tuyên Quang.

9.3. QUY MÔ DỰ ÁN

(Mời xem chi tiết mục 1.4 Chương 1)

9.4. NHU CẦU NGUYÊN LIỆU, NHIÊN LIỆU SỬ DỤNG

- Đội thi công thuê nhà dân khu vực lân cận cán bộ kỹ thuật chính vì vậy sử dụng nguồn nước nhà dân.
- Lao động công nhân thuê dân công địa phương, công nhân chi nhánh Điện lực, sống ở gần. Không lưu trú tại công trình nên không sử dụng đến nước.
- Hệ thống giao thông cung cấp nguyên liệu và vận chuyển sản phẩm: sử dụng đường sẵn có.
- Nơi tiếp nhận nước thải từ các hoạt động của dự án: do tính chất của dự án là xây dựng các trạm biến áp và đường dây trung thế nên dự án chỉ có nước thải sinh hoạt trong quá trình thi công công trình.
- Nơi lưu giữ và xử lý chất thải rắn: Không có do được xử lý ngay trong quá trình thi công.
- Nhiên liệu sử dụng trong quá trình sản xuất (dầu, than, củi, ga, điện)
- Nguồn cung cấp nước điểm lấy nước để đúc chân móng cột:
- Nước sử dụng để trộn bê tông đúc móng cột dự kiến khoảng 100 lít nước/vị trí móng và nước được lấy luôn ở các hộ dân sông gần địa điểm cột, hay sông ngòi, giếng khoan ...

9.5. CÁC TÁC ĐỘNG XẤU ĐẾN MÔI TRƯỜNG

Trong quá trình thi công sẽ gây ra các ảnh hưởng tới môi trường như khí thải, nước thải, chất thải rắn, bụi, tiếng ồn....

9.6. KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

- Để bảo vệ môi trường, quá trình thi công xây dựng cần thực hiện các biện pháp sau:
 - 1) *Khí thải:*
 - Sử dụng phương tiện, máy móc thi công đã qua kiểm định.
 - Sử dụng loại nhiên liệu ít gây ô nhiễm.
 - Định kỳ bảo dưỡng phương tiện, thiết bị.
 - 2) *Nước thải*
 - Sau khi xử lý sơ bộ, thu gom, thuê đơn vị có chức năng để xử lý.
 - 3) *Chất thải rắn:*
 - Chất thải rắn xây dựng:
 - + Thu gom để tái chế hoặc tái sử dụng.
 - + Tự đổ thải tại các địa điểm quy định của địa phương.
 - + Thuê đơn vị có chức năng để xử lý.
 - Khi đổ bê tông nếu còn thừa thì chôn ngay tại chân móng cột và lấp đất đầm kỹ, nếu còn thừa sẽ chở ra nơi quy định cho phép đổ vật liệu xây dựng.
 - Sau khi thi công xong, sẽ thu gom, dọn dẹp trả lại mặt bằng xung quanh.
 - 4) *Chất thải nguy hại:* Không có
 - 5) *Chất thải khác:*

- Bụi:
 - + Cách ly, phun nước để giảm bụi.
 - + Dùng bạt che chắn vật liệu xây dựng trên xe khi di chuyển vật liệu.
- Tiếng ồn:
 - + Định kỳ bảo dưỡng thiết bị.
 - + Bố trí thời gian thi công phù hợp
- Rung:
 - + Định kỳ bảo dưỡng thiết bị.
 - + Bố trí thời gian thi công phù hợp
- Nước mưa chảy tràn:
 - + Trong quá trình thi công đào, đúc móng, dựng cột, lắp xà sứ và kéo dây lấy độ võng nếu gặp trời mưa thì dừng nghỉ, be bờ bằng cát tránh bê tông chảy theo nước.

9.7. CAM KẾT

- Chúng tôi cam kết về việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động xấu đến môi trường nêu trong kế hoạch bảo vệ môi trường đạt các quy định, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về môi trường và thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường khác theo quy định hiện hành của pháp luật Việt Nam.

CHƯƠNG 10 : PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

10.1. PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN

Cơ quan chủ đầu tư

TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC

- Cấp vốn xây dựng công trình.

Cơ quan khảo sát phục vụ lập BCKT-KT

CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC

- Khảo sát phục vụ lập BCKTKT.
- Lập BCKTKT

Cơ quan điều hành công trình

CÔNG TY ĐIỆN LỰC TUYÊN QUANG

- Điều hành việc thực hiện công trình.
- Tiếp nhận công trình và quản lý vận hành.

Đơn vị thi công

- Theo luật đấu thầu hiện hành

10.2. KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

Đấu thầu rộng rãi.

10.3. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| - Chuẩn bị đầu tư: | Tháng 12 năm 2025 |
| - Chuẩn bị xây dựng: | Tháng năm 2026 |
| - Khởi công xây dựng: | Tháng năm 2026 |
| - Kết thúc xây dựng: | Tháng năm 2026 |

CHƯƠNG 11 : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

11.1. KẾT LUẬN.

Với mục tiêu cải tạo, mở rộng lưới điện nhằm tăng cường khả năng cung cấp điện lâu dài và ổn định trong sự nghiệp CNH, HĐH đất nước, giảm tổn thất điện năng, hạ giá thành điện nông thôn, giảm đầu tư nguồn điện cho cả nước. Công trình đã xem xét một cách tổng thể các nội dung sau:

- Công trình đã đánh giá một cách tổng thể hiện trạng lưới điện trung hạ áp, phân tích xem xét đến khả năng đáp ứng yêu cầu cung cấp điện trước mắt cũng như lâu dài trong địa phương.

- Công trình xây dựng nhằm nâng cao chất lượng điện năng, chống quá tải lưới điện hiện có và nâng cao độ ổn định cung cấp điện đến các hộ dân. Tạo động lực thúc đẩy nền kinh tế của địa phương, nâng cao đời sống vật chất và tinh thần cho nhân dân. Góp phần củng cố nền kinh tế, giữ vững an ninh quốc phòng trong khu vực, tạo niềm tin cho nhân dân về chế độ chính sách của Đảng và Nhà Nước.

- Trên cơ sở dự báo nhu cầu sử dụng điện khu vực, dự án đã đưa ra các giải pháp kỹ thuật, xác định quy mô đầu tư cho cả phần trung áp, trạm biến áp và hệ thống lưới điện hạ áp đáp ứng yêu cầu phát triển phụ tải trong 10 ÷ 20 năm tới, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật quy định trong thiết kế, thi công và quản lý vận hành lâu dài công trình.

- Tiểu dự án xác định được tổng mức đầu tư toàn bộ dự án, các chi phí cần thiết cho dự án từ khi chuẩn bị cho đến khi kết thúc dự án.

- Trên cơ sở nhu cầu sử dụng điện, những chi phí cần thiết cho dự án và các công trình chính sách của chính phủ, công trình đã phân tích kỹ các chỉ tiêu kinh tế dự án, các chi phí tài chính đảm bảo công trình có tính khả thi và đảm bảo hiệu quả đầu tư về cả mặt kinh tế và kỹ thuật.

11.2. KIẾN NGHỊ.

Trên cơ sở các phân tích cụ thể về các vấn đề liên quan đến dự án, sự cần thiết xây dựng công trình dự án trân trọng kiến nghị Tổng công ty Điện lực miền Bắc, Công ty Điện lực Tuyên Quang một số vấn đề sau:

- *Một là:* Xem xét và phê chuẩn quyết định đầu tư Công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026

- *Hai là:* Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp khu vực các xã Kiến Thiết, Hùng Lợi, Trung Sơn, Thái Bình, Tân Long, Yên Sơn, Nhữ Khê và phường Mỹ Lâm, tỉnh Tuyên Quang năm 2026 đầu tư bằng nguồn vốn vay tín dụng thương mại và vốn khấu hao cơ bản năm 2021 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc.

- *Ba là:* Toàn bộ các giải pháp thiết kế công trình đã được thực hiện theo quy phạm trang bị điện, phù hợp với địa hình và nhu cầu sử dụng điện thực tế của địa phương. Đề nghị các đơn vị, địa phương tạo điều kiện thuận lợi cho việc triển khai xây dựng công trình.

CHƯƠNG 12 : PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ

12.1. CÁC QUYẾT ĐỊNH.