



EVN CPC



**TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
CÔNG TY ĐIỆN LỰC QUẢNG TRỊ**

Địa chỉ : Số 195 Hữu Nghị, phường Đồng Hới, tỉnh Quảng Trị

Điện thoại: 02322.241.283

Web: pcquangtri.cpc.vn

DỰ ÁN

**HOÀN THIỆN, CHỐNG QUÁ TẢI LƯỚI ĐIỆN THA
KHU VỰC NAM ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN LỆ THỦY NĂM
2026**

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

**Tập I: Thuyết minh - Tổ chức xây dựng.
Quyển I.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật**

Quảng Trị, năm 2025



EVN CPC



TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
CÔNG TY ĐIỆN LỰC QUẢNG TRỊ

Địa chỉ: Số 195 Hữu Nghị, phường Đồng Hới, tỉnh Quảng Trị

Điện thoại: 02322.241.283

Web: pcquangtri.cpc.vn

DỰ ÁN

HOÀN THIỆN, CHỐNG QUÁ TẢI LƯỚI ĐIỆN THA KHU VỰC NAM ĐÔI QUẢN LÝ ĐIỆN LỆ THỦY NĂM 2026

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

Tập I: Thuyết minh - Tổ chức xây dựng.

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

Chủ nhiệm đề án, CTTK: Võ Thanh Hải

Kiểm tra:

Nguyễn Hữu Thanh

Người lập:

Phan Minh Thắng

**TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
CÔNG TY ĐIỆN LỰC QUẢNG TRỊ**

THẨM ĐỊNH VÀ PHÊ DUYỆT

Thẩm định theo VB số: 150/BCTĐ-QLĐT ngày 28/10/2025
và phê duyệt theo QĐ số: 3343/QĐ-QTPC ngày 28/10/2025

và phê duyệt theo QĐ số: 3343/QĐ-QTPC ngày 28/10/2025

TUQ.GIÁM ĐỐC

Trưởng phòng Quản lý đầu tư

Trần Đình Mậu

Quảng Trị, ngày 12 tháng 10 năm 2025

KT. GIÁM ĐỐC

PHÓ GIÁM ĐỐC



VŨ THANH PHONG

GIỚI THIỆU VÀ BIÊN CHẾ ĐỀ ÁN

Báo cáo kinh tế kỹ thuật (BCKTKT) dự án: ***“Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực nam Đới quản lý điện Lệ Thủy năm 2026”*** do Công ty Điện lực Quảng Trị lập và được biên chế thành 3 tập, bao gồm các phần 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: Bản vẽ thi công

Tập III: Dự toán

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

TẬP I: THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG

QUYỂN I.1. THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

CHƯƠNG 1: QUY MÔ DỰ ÁN	3
1.1. Cơ sở lập Báo cáo kinh tế - kỹ thuật:	3
1.2. Mục tiêu của dự án	5
1.3. Quy mô dự án:	5
1.4. Nguồn vốn thực hiện:	10
1.5. Đặc điểm chính của dự án:	10
1.6. Phạm vi của đề án:	11
CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ DỰ ÁN.....	12
2.1. Giới thiệu tổng quát về khu vực dự án	12
2.2. Hiện trạng lưới điện khu vực dự án:	15
2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án:	16
2.4. Sự cần thiết đầu tư dự án:	16
2.5. Các phương án kết lưới.....	22
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG	
ÁP.....	24
3.1. Điều kiện tự nhiên:	24
3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.....	24
3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng	33
3.4. Nội dung sơn sô cột	38
CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP	46
4.1. Phần Trạm biến áp:	46
4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:	51
4.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:	52
4.4. Tính toán và lựa chọn FCO và dây chày:	52
4.5. Tính toán lựa chọn chống sét.....	53
4.6. Tính toán lựa chọn các loại cáp hạ áp (đều nối từ đầu cực sứ hạ áp MBA đến đầu cực trên của ATM).....	53
4.7. Tính toán lựa chọn tủ điện tổng:.....	54
4.8. Tính toán lựa chọn tiếp địa trạm:.....	56
CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP	
.....	57
5.1. Tuyến đường dây hạ áp	57
5.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.....	59

5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:	61
CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ.....	63
6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện.....	63
6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị	63
6.3. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết đối với vật liệu xây dựng.....	156
CHƯƠNG 7: TỔNG KÊ LIỆT KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ.....	162
Bảng 1: Bảng tổng hợp vật tư toàn dự án	162
Bảng 2: Bảng tổng kê chi tiết đường dây trung áp	162
Bảng 3: Bảng kê chi tiết và tổng hợp khối lượng các trạm biến áp	162
Bảng 4: Bảng tổng kê chi tiết đường dây hạ áp.....	162
Bảng 5: Bảng tổng hợp khối lượng Hotline	162
CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN	163
Phụ lục 1: Phụ lục thông số vận hành.....	163
Phụ lục 2: Phụ lục tính toán nhu cầu công suất và giải pháp đầu tư (Bao gồm tính toán ĐTC và TTĐN)	163
Phụ lục 3: Phụ lục tính toán lựa chọn VTTB trạm biến áp	163
Phụ lục 4: Phụ lục tính toán cơ lý đường dây.....	163
Phụ lục 5: Phụ lục tính toán ổn định và chống lật móng.....	163
Phụ lục 6: Phụ lục tính toán phân tích tài chính	163
Phụ lục 7: Phụ lục tính toán tiếp địa.....	163
Phụ lục 8: Tính chọn dây dẫn trung thế.....	163
CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	164
9.1. Quy định chung.....	164
9.2. Địa điểm thực hiện dự án.....	164
9.3. Quy mô dự án	164
9.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng	164
9.5. Các tác động xấu đến môi trường.....	165
9.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường.....	166
9.7. Cam kết.....	169
CHƯƠNG 10. PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU	170
10.1. Phương thức quản lý dự án.....	170
10.2. Kế hoạch đấu thầu	170
10.3. Tiến độ thực hiện	171
CHƯƠNG 11: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	172
11.1. Các chỉ tiêu của dự án:.....	172
11.2. Hiệu quả của dự án:	173
11.3 Kết luận và kiến nghị:.....	173
CHƯƠNG 12: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ	174

CHƯƠNG 1

QUY MÔ DỰ ÁN

1.1. Cơ sở lập Báo cáo kinh tế - kỹ thuật:

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 về sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng;

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

Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng;

- Luật điện lực ban hành theo quyết định số 61/2024/QH15 của Quốc hội thông qua ngày 30/11/2024;

Căn cứ Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Thủ tướng Chính phủ về quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;

Căn cứ Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng và Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 23/12/2023 của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều của thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

Căn cứ Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng; Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 và Thông tư số 08/2025/TT-BXD ngày 30/5/2025 về việc sửa đổi, bổ sung Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021;

Căn cứ Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;

Căn cứ Thông tư số 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 của Bộ Xây dựng về việc sửa đổi, bổ sung các Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021, 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 và Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 23/12/2023;

Căn cứ 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 điện đường dây và trạm biến áp;

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

Căn cứ Thông tư số 36/2023/TT-BTC của Bộ Tài chính: Quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí chứng nhận xuất xứ hàng hóa (C/O);

Căn cứ Quyết định số 78/QĐ-SXD ngày 14/01/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Quảng Bình về công bố đơn giá nhân công xây dựng năm 2025 tỉnh Quảng Bình;

Căn cứ Quyết định số 81/QĐ-SXD ngày 14/01/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Quảng Bình về công bố bảng giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng năm 2025 tỉnh Quảng Bình;

Căn cứ Quy phạm trang bị điện 11 TCN-18 (19, 20, 21) -2006.

Căn cứ Quyết định số 44/2006/QĐ-BCN của Bộ Công Nghiệp về việc ban hành Quy định kỹ thuật điện nông thôn;

Căn cứ Thông tư số 02/2022/TT-BXD ngày 2/9/2022 của Bộ Xây dựng ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;

Căn cứ Quyết định số 3948/QĐ-EVN ngày 31/05/2025 về việc ban hành Quy định về công tác khảo sát phục vụ thiết kế các công trình điện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

Căn cứ Quyết định số 3960/QĐ-EVNCPC ngày 31/5/2025 của EVNCPC về việc ban hành Quy định Quản lý kỹ thuật trong EVNCPC;

Căn cứ Quyết định số 178/QĐ-EVNCPC ngày 14/03/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành quy định tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện 0,4-110kV trong Tổng Công ty Điện lực miền Trung;

Căn cứ Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam 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;

Căn cứ Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 về việc ban hành 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;

Căn cứ Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021, về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22kV, 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

Căn cứ Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023, về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

Căn cứ Quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 01/11/2017 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối đến cấp điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

Căn cứ Quyết định số 580/QĐ-EVN ngày 20/04/2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung một số điều Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối đến cấp điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 01/11/2017 Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

Căn cứ Quyết định số 3961/QĐ-EVNCPC ngày 31/5/2025 của EVNCPC về việc ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong EVNCPC;

Căn cứ Quyết định số 6213/QĐ-HĐTV ngày 07/08/2025 về việc tạm giao kế hoạch ĐTXD năm 2026 - QTPC của Hội đồng thành viên Tổng công ty Điện lực miền Trung;

Căn cứ Quyết định số 1067/QĐ-QTPC ngày 09/08/2025 của Giám đốc Công ty Điện lực Quảng Trị về việc giao QLDA ĐTXD năm 2026;

Căn cứ Thỏa thuận giao việc số 1721/TTGV-QTPC ngày 29/8/2025 về việc thực hiện Tư vấn khảo sát xây dựng và lập BCKT-KT ĐTXD Dự án “Hoàn thiện, CQT lưới điện THA khu vực Nam Đội quản lý Điện Lệ Thủy năm 2026”;

Căn cứ Quyết định số 1518/QĐ-QBPC ngày 24/8/2025 của Giám đốc Công ty Điện lực Quảng Trị về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật, dự toán chi phí và kế hoạch lựa chọn nhà thầu giai đoạn chuẩn bị dự án “Hoàn thiện, CQT lưới điện THA khu vực Nam Đội quản lý Điện Lệ Thủy năm 2026”;

Căn cứ Quyết định số 1986/QĐ-QBPC ngày 09/9/2025 của Giám đốc Công ty Điện lực Quảng Trị về việc phê duyệt phương án tuyển và nhiệm vụ thiết kế phục vụ lập BCKT-KT ĐTXD dự án “Hoàn thiện, CQT lưới điện THA khu vực Nam Đội quản lý Điện Lệ Thủy năm 2026”;

Căn cứ Quyết định số 2100/QĐ-QTPC ngày 11/9/2025 của Công ty Điện lực Quảng Trị về việc phê duyệt phương án kỹ thuật khảo sát xây dựng phục vụ lập BCKT-KT đầu tư xây dựng dự án Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đội quản lý điện Lệ Thủy năm 2026;

Căn cứ kết quả khảo sát của Đội quản lý Điện Lệ Thủy;

Các văn bản, quy định hiện hành của Nhà nước.

1.2. Mục tiêu của dự án

Mục tiêu xây dựng dự án “Hoàn thiện, CQT lưới điện THA khu vực Nam Đội quản lý Điện Lệ Thủy năm 2026”:

- Nâng cao chất lượng điện năng để cấp điện cho nhân dân trên địa bàn huyện, thúc đẩy phát triển kinh tế xã hội, đảm bảo an ninh chính trị cho khu vực.

- Khắc phục tình trạng quá tải trong hệ thống điện phân phối ở nông thôn bằng cách cải tạo, xây dựng mới các tuyến đường dây trung hạ áp và các trạm biến áp phân phối điện, nhằm tăng cường chất lượng cung cấp điện năng, đáp ứng nhu cầu phụ tải sinh hoạt và sản xuất trong các khu vực.

- Giảm tổn thất điện áp, điện năng của lưới điện.

- Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, giảm thiểu thời gian mất điện.

- Cải tạo các tuyến đường dây trung, hạ áp và TBA mất an toàn.

- Đảm bảo bán lẻ đến tận hộ tiêu thụ, nâng cao năng lực và hiệu quả kinh doanh bán điện tại Công ty Điện lực Quảng Bình.

1.3. Quy mô công trình:

1.3.1. Quy mô khối lượng:

a. Đường dây trung áp: Tổng chiều dài tuyến: 1,154m.

Trong đó:

- Đường dây trên không xây dựng mới: 1,079m.

- Đường dây trên không cải tạo: 75m

b. Đường dây hạ áp: Tổng chiều dài tuyến: 5.082 m. Trong đó:

- Đường dây trên không xây dựng mới: 1.285 m.

- Đường dây trên không cải tạo: 3.797 m

c. Trạm biến áp: 11/2480 KVA trạm biến áp 22/0,4 kV, trong đó:

- Xây dựng mới 03 TBA với tổng công suất: 510 kVA.

- Nâng công suất 07 TBA, tổng CS trước/sau NCS: 975kVA/1720kVA.

- Di dời 01 TBA, tổng công suất: 250 kVA.

1.3.2. Quy mô công trình theo khu vực:

I. Chống quá tải, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện:

1. CQT TBA Ngư Thủy 2 XT 476 Lệ Thủy:

a) Xây dựng mới TBA Nam Tiến 250kVA-22/0,4kV.

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí M329/57 XT 476 Lệ Thủy.

+ Kết cấu trạm: trên 2 cột BTLT 14m có sẵn.

b) Hạ thế:

*) Đường dây hạ thế Nam Tiến:

- Xuất tuyến 1: thêm 8m dây ABC/A 4x95 để đấu vào đường dây hạ thế TBA Ngư Thủy 2 có sẵn, tách cung tại NT2-A-16.

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Tuyến đường đi dọc theo đường liên xã

- Xuất tuyến 2 đi ra biển: thêm 8m dây ABC/A 4x95 để đấu vào đường dây hạ thế TBA Ngư Thủy 2 có sẵn, tách cung tại NT2-A-476LTH_C329/57/4

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Tuyến đường đi dọc theo đường liên thôn đi ra biển.

Tổng chiều dài tuyến hạ thế XDM: 126m.

2. CQT TBA Thuận Trạch 1 XT 476 Lệ Thủy:

a) NDL TBA Thuận Trạch 1 từ 250kVA lên 400kVA-22/0,4kV.

- NDL TBA Thuận Trạch 1 từ 250kVA lên 400kVA-22/0,4kV. Thay thế MBA, tủ hạ thế, cáp liên lạc.

- Đường dây hạ thế:

+ Xuất tuyến A: Kéo mạch ABC/A 4x95 từ TBA đến A-7 dài 252m.

Tổng chiều dài tuyến: 252m.

3. CQT TBA Sen Đông XT 476 Lệ Thủy:

- Nâng dung lượng TBA từ 100kVA lên 160kVA. Thay thế MBA, tủ hạ thế, cáp liên lạc.

- Hạ thế: Có sẵn.

4. CQT TBA Xóm Dòm XT 476 Lệ Thủy:

a) NDL TBA Xóm Dòm từ 100kVA lên 250kVA-22/0,4kV và di dời TBA đến trung tâm phụ tải vị trí M332/1 XT 476 Lệ Thủy. MBA, tủ hạ thế, cáp liên lạc nhận từ TBA Thuận Trạch 1.

- + Điểm đầu nối tại vị trí M332 XT 476 Lê Thủy.
- + Hướng tuyến: vuông góc với đường dây, hướng vào nhà thôn.
- + Giải pháp tuyến: ĐZ trung thế XDM trên cột BTLT 14m, dây nhôm bọc AC/XLPE-95 tổng chiều dài 19m.

+ Vị trí đặt TBA: vị trí M332/1 XT 476 Lê Thủy

+ Kết cấu trạm: trên cột đôi BTLT 14m.

b) Hạ thế TBA Xóm Dúm

- Xuất tuyến 1: thêm 19m dây ABC/A 4x95 để đầu vào đường dây hạ thế TBA Xóm Dúm có sẵn để trả lại lưới.

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Dọc theo đường liên thôn có sẵn.

- Xuất tuyến 2 : thêm 70m dây ABC/A 4x95 để đầu vào đường dây hạ thế TBA Xóm Dúm có sẵn.

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: đi ra Quốc lộ 1.

5. CQT TBA Hưng Thủy 9 XT 476 Lê Thủy:

- Nâng dung lượng TBA từ 250kVA lên 400kVA. Thay thế MBA, tủ hạ thế, cáp liên lạc.

- Hạ thế: Kéo mạch ABC/A 4x95 từ TBA đến A-1 dài 48m để san tải riêng cho nhà máy đá.

6. CQT TBA Kim Thủy 2 XT 472 Lê Thủy:

- Nâng dung lượng TBA từ 100kVA lên 160kVA. Thay thế MBA, tủ hạ thế, cáp liên lạc.

- Hạ thế: Có sẵn.

7. CQT TBA Mai Sơn XT 472 Lê Thủy:

a) XDM TBA Mai Thượng 160kVA-22/0,4kV.

+ Điểm đầu nối tại vị trí M18/5 XT 472 Lê Thủy.

+ Kết cấu trạm: trên cột đôi BTLT 12m có sẵn.

+ Vị trí đặt TBA: vị trí M18/5 XT 472 Lê Thủy.

b) Hạ thế TBA Mai Thượng:

- Xuất tuyến 1: Kéo thêm 392m dây ABC/A 4x70 để đầu vào đường dây hạ thế TBA Mai Sơn có sẵn, từ TBA Mai Thượng đến B-19, từ A4 đến A12/5 và A10/5, tách cung tại B10, A10, A12.

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Dọc theo đường liên thôn có sẵn.

- Xuất tuyến 2: Kéo thêm 153m dây ABC/A 4x95 để đầu vào đường dây hạ thế TBA Mai Sơn có sẵn, từ TBA Mai Thượng đến C18/3; tách cung tại A7.

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Dọc theo đường liên thôn có sẵn.

- Xuất tuyến 3: Hạ thế có sẵn.

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Dọc theo đường liên thôn có sẵn.

8. CQT TBA Sen Nam 2 XT 476 Lê Thủy:

a) XDM TBA Sen Bình 100kVA-22/0,4kV. MBA, tủ hạ thế, cáp liên lạc nhận từ TBA GD Phong Lộc.

+ Điểm đầu nối tại vị trí M412 XT 476 Lê Thủy.

+ Kết cấu trạm: trên cột đôi BTLT 12m có sẵn.

+ Vị trí đặt TBA: vị trí M412 XT 476 Lê Thủy.

b) Hạ thế TBA Sen Bình:

- Xuất tuyến A: Kéo thêm 75m dây ABC/A 4x95 từ TBA đến A-4(A-7 cũ), tách cung tại A-6(A-5 cũ); Kéo thêm 1 nhánh rẽ dài 135m từ TBA để cấp điện cho các hộ kéo dây ra bằng qua trạm.

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Theo xuất tuyến A có sẵn rẽ phải.

- Xuất tuyến B: Kéo thêm 118m dây ABC/A 4x95 từ TBA Sen Bình đến B-4(A3/2/4 cũ) để san tải với TBA Sen Nam 2; tách cung tại A-3/2.

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Đi ra hướng đường QL1.

9. CQT TBA Sen Thượng 1 XT 476 Lê Thủy:

+ NDL TBA Sen Thượng từ 100kVA lên 250kVA-22/0,4kV để san tải với TBA Sen Thượng 2. MBA, tủ hạ thế, cáp liên lạc nhận từ TBA Hưng Thủy 9.

+ Kéo mạch ABC/A 4x95 331m từ TBA Sen Thượng 1 đến ST2-A-476LTH-C270 dài 0,4km, tách cung ĐZHT tại ST2-A-476LTH-C274 để san tải với TBA Sen Thượng 2.

II. Giảm tổn thất điện năng:

1. Giảm TTĐN TBA UB Sen Thủy XT 476 Lê Thủy:

- NDL TBA UB Sen Thủy 2 từ 75kVA lên 100kVA-22/0,4kV để san tải với TBA UB Sen Thủy. MBA, tủ hạ thế, cáp liên lạc nhận từ TBA Xóm Dum.

- Hạ thế TBA UB Sen Thủy:

+ XDM mạch ABC/A 4x95 từ UBST2-A-476LTH_C303 TBA UB Sen Thủy 2 đến A-4/11 TBA UB Sen Thủy dài 0,113km, tách cung ĐZHT tại A-4/5 TBA UB Sen Thủy để san tải.

+ Thay 2 cột 10 thành cột 14m, 12m tại A-4/11 và giữa khoảng C303 đến A-4/11.

III. Xử lý lưới điện mất an toàn, xây dựng mới ĐZHT thay thế dây ra sau công tơ kéo dài:

1. Nắn tuyến từ M48-2/9 đến M48-2/20 XT 476 Lê Thủy-Đoạn đường dây đi qua vườn nhà dân:

- Nắn tuyến từ M48-2/9 đến M48-2/20 XT 476 Lê Thủy

+ Giải pháp tuyến: XDM ĐZ trung thế từ M58 đến M48-2/20 dài 1,1km ra bám theo đường giao thông để đảm bảo an toàn vận hành, sử dụng dây bọc AC/XLPE-95, cột BTLT 14m.

2. Di dời TBA Hưng Thủy 4 XT 476 Lê Thủy:

a) Di dời TBA Hưng Thủy 4 250kVA-22/0,4kV XT 476 Lệ Thủy nằm trong vườn nhà dân gây khó khăn trong quản lý vận hành ra gần đường giao thông tại vị trí M163A XT 476 Lệ Thủy.

+ Điểm đầu nối tại vị trí M162/3 XT 476 Lệ Thủy.

+ Kết cấu trạm: trên cột đôi BTLT 14m có sẵn.

+ Vị trí đặt TBA: vị trí M162/3 XT 476 Lệ Thủy.

b) Hạ thế TBA Hưng Thủy 4:

- Xuất tuyến A: Kéo thêm 443m dây ABC/A 4x95 mới từ TBA Hưng Thủy 4 đến C₁₆₆(A6) (đầu vào nhánh rẽ A-6 và tách cung nhánh rẽ đầu vào mạch mới).

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: có sẵn.

- Xuất tuyến B: Kéo thêm 255m dây ABC/A 4x95 mới từ TBA Hưng Thủy 4 đến C₁₆₄ (Đầu XT-B cũ và nhánh rẽ tại C-164 vào đường dây mới tại thành XT-B mới).

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Dọc theo đường liên thôn có sẵn.

- Xuất tuyến C: Kéo thêm 35,7m dây ABC/A 4x95 mới từ TBA Hưng Thủy 4 đến HT4-A-2-2/5 (Đầu vào XT-A cũ tạo thành XT-C mới).

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Dọc theo đường liên thôn có sẵn.

3. Bổ sung cột, thay cột để đảm bảo khoảng cách pha đất trên lưới điện trung thế huyện Lệ Thủy:

+ Bổ sung cột tại Xuất tuyến 476 Lệ Thủy: M106/111/37/6A, M106/111/37/7A, M164, M188, M225, M276, M365, M329/89, M329/100.

+ Bổ sung cột tại Xuất tuyến 481 Cam Liên: M191/20, M191/52.

4. Kéo dây chống sét XT 478 Áng Sơn:

+ Kéo 2,87km dây chống sét từ M168 đến M203 XT 478 Áng Sơn.

5. Bổ sung tiếp địa đảm bảo an toàn trên lưới điện trung thế Đội Lệ Thủy:

Bổ sung 18 bộ tiếp địa LR4 và 12 bộ LR2(O) để đảm bảo vận hành an toàn trên lưới điện trung áp tại các XT 472 Lệ Thủy, 476 Lệ Thủy, 481 Cam Liên.

6. Xây dựng mới ĐZHT thay thế dây ra sau công tơ kéo dài:

6.1) Xây dựng mới đường dây hạ thế ABC4x70, cột LT 10m, BTLT 8,5m để cấp điện cho các hộ dân ở thôn Thuận Trạch, xã Tân Mỹ theo đơn kiến nghị của người dân

- Điểm đầu nối: tại B-14 TBA Thuận Trạch 2

- Hướng tuyến: đi theo đường liên thôn

- Chiều dài tuyến: 177,0m.

7. Chuyển ĐZHT nằm trong khuôn viên UBND xã, chợ và nhà dân ra gần đường giao thông:

7.1) Chuyển ĐZHT từ A-1/3 đến A-1/3/4 TBA Nam Thiện dài 0,204km nằm trong vườn nhà dân ra bám theo đường giao thông để đảm bảo an toàn vận hành theo kiến nghị của người dân.

- Điểm đầu nối: tại A-1/3 TBA Nam Thiện

- Hướng tuyến: đi theo đường liên thôn

- Chiều dài tuyến: 204,0m.

7.1) Chuyển ĐZHT từ A-2 đến A-18 TBA Sen Đông 2 dài 0,691km nằm trong vườn nhà dân ra bám theo đường giao thông để đảm bảo an toàn vận hành theo kiến nghị của người dân.(nắn từ A2 đến A12, kéo dây từ A2 đến A18).

- Điểm đầu nối: tại A-2 TBA Sen Đông 2

- Hướng tuyến: đi theo đường liên thôn

- Chiều dài tuyến: 0,691km

8. Thay thế cột, chêm cột để đảm bảo an toàn vận hành ĐZHT:

8.1) XDM 02 cột BTLT10m thay thế cột điện hạ thế nằm trong vườn nhà dân, cột thấp mất an toàn, chêm cột khoảng xa tại B-1, B-1A TBA Đông Bồn 2

1.4. Nguồn vốn thực hiện:

1.4.1. Tổng mức đầu tư:

Tổng mức đầu tư (sau thuế): 7.399.520.268 đồng, trong đó:

- Chi phí bồi thường, hỗ trợ GPMB:	126.865.815	đồng
- Chi phí xây dựng:	4.609.078.535	đồng
- Chi phí thiết bị:	1.442.621.410	đồng
- Chi phí quản lý dự án:	1.442.621.410	đồng
- Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng:	491.780.334	đồng
- Chi phí khác:	293.432.013	đồng
- Chi phí dự phòng:	279.190.185	đồng
* Giá trị VTTB thu hồi:	57.910.529	đồng

1.4.2. Nguồn vốn đầu tư:

Vốn nhà nước ngoài đầu tư công (Vốn vay TDTM và KHCB thuộc kế hoạch ĐTXD EVNCPC giao).

1.5. Đặc điểm chính của công trình

1.5.1. Đặc điểm phần đường dây trung thế và đấu nối:

- Đấu nối đường dây trung thế xây dựng mới vào lưới điện hiện có bằng cụm đấu rẽ tương ứng với tiết diện dây dẫn hiện trạng và kẹp đấu rẽ tương ứng với tiết diện nhánh rẽ xây dựng mới.

- Cột: sử dụng cột BTLT 12m, 14m, 16m.

- Đường dây trung áp 22kV xây dựng mới sử dụng dây nhôm lõi thép bọc trung áp AC/XLPE-70, AC/XLPE-95.

1.5.2 Đặc điểm phần trạm biến áp

- Đấu nối trạm biến áp lên lưới điện hiện có bằng cụm đấu rẽ tương ứng với tiết diện dây dẫn hiện trạng và kẹp đấu rẽ tương ứng với tiết diện nhánh rẽ xây dựng mới.

- Các trạm biến áp được bố trí ở trung tâm phụ tải để bán kính cung cấp điện về các hướng tương đối đều, ưu tiên các phụ tải tập trung.

- Gần đường giao thông để thuận lợi cho công tác thi công và quản lý vận hành.

- Đảm bảo hành lang an toàn, thuận tiện đấu nối cao thế.

- Vị trí trạm được thoả thuận với chủ đầu tư và địa phương.

1.5.3 Đặc điểm phần đường dây hạ áp:

- Đầu nối đường dây trên không bằng ống nối đối với trục chính và kẹp răng hạ thế đối với các nhánh rẽ.
- Trục chính đường dây hạ áp xây dựng mới sau các TBA sử dụng dây dẫn cáp vặn xoắn ABC-A(4x95).
- Nhánh rẽ đường dây hạ áp sử dụng dây dẫn cáp vặn xoắn ABC-A(4x70).
- Lựa chọn tuyến theo quy hoạch phát triển của các khu vực dân cư lân cận.

1.6. Phạm vi của đề án:

Đề án chỉ đưa ra các giải pháp kinh tế, kỹ thuật để xây dựng mới đường dây trung, hạ áp; xây dựng mới, di dời và nâng dung lượng TBA; di dời công tơ thuộc các khu vực nêu trên.

Đề án được lập theo các quy phạm của ngành Điện và các quy định hiện hành của Nhà nước.

CHƯƠNG 2

SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ CÔNG TRÌNH

2.1. Giới thiệu tổng quát về khu vực dự án

2.1.1. Giới thiệu tổng quát về huyện Lê Thủy:

a. Vị trí địa lý

* Các xã Sen Ngư, Tân Mỹ, Trường Phú, Kim Ngân thuộc tỉnh Quảng Trị, Việt Nam. Phía nam giáp xã Vĩnh Linh, phía bắc giáp Trường Ninh, phía tây giáp tỉnh Khammouan của Lào, phía đông giáp Biển Đông, cách trung tâm tỉnh Quảng Trị 35 km về phía Nam.

b. Diện tích, dân số và đơn vị hành chính

- Về hành chính gồm có: Hiện tại dự án nằm trong vùng địa chính 4 xã.
- Diện tích đất tự nhiên: diện tích Sen Ngư (120,84 km²), Tân Mỹ(102,57 km²), Trường Phú(97,18 km²), Kim Ngân(881,06km²).
- Dân số, mật độ dân số:
 - + Dân số năm 2025: Sen Ngư (21.158 người), Tân Mỹ(24.644 người), Trường Phú(21.206 người), Kim Ngân(9.776 người).
- Giao thông: 100% xã có đường ô tô đến trung tâm xã.

c. Địa hình

* Địa hình các xã thuộc dự án: phía tây là dãy Trường Sơn, địa hình dốc theo hướng Đông với vùng núi, đồi, có suối nước khoáng Bang với nguồn nước khoáng đang được khai thác làm nơi nghỉ dưỡng và làm nước uống đóng chai. Ở giữa là một dải đồng bằng hẹp hai bên bờ sông Kiến Giang. Ven biển là một dải cồn cát trắng. Vùng biển của xã Sen Ngư là những bãi cát trắng, nước biển sạch. Hiện đã có bãi tắm tại Ngư Thủy được đưa vào khai thác.

d. Khí tượng - Thủy văn: Theo quy chuẩn QCVN02-2022/BXD.

* Địa bàn các xã nằm ở vùng nhiệt đới gió mùa và luôn bị tác động bởi khí hậu của phía Bắc và phía Nam và được chia làm hai mùa rõ rệt:

Mùa mưa từ tháng 9 đến tháng 3 năm sau. Lượng mưa trung bình hàng năm 2.000 - 2.300mm/năm. Thời gian mưa tập trung vào các tháng 9, 10 và 11.

Mùa khô từ tháng 4 đến tháng 8 với nhiệt độ trung bình 24°C- 25°C. Ba tháng có nhiệt độ cao nhất là tháng 6, 7 và 8.

Phân vùng áp lực gió và mật độ sét đánh theo QCVN02-2022/BXD - Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng, theo địa danh hành chính, phía Bắc tỉnh Quảng Trị có các vùng áp lực gió như sau:

Các đặc trưng tham số khí hậu cơ bản

- + Địa hình: Đồng bằng.
- + Địa chất: Chủ yếu cát pha sét, màu nâu xám, nửa cứng đến cứng, lẫn 40-60% dăm sạn, đá của đá granít, cứng trắc đến trung bình.
- + Nhiệt độ không khí:
- + Nhiệt độ trung bình hàng năm: 25°C.

+ Nhiệt độ cao nhất trung bình: 40°C.

+ Nhiệt độ thấp nhất trung bình: 10°C.

+Độ ẩm:

- Độ ẩm tương đối trung bình hàng năm: (80 - 85)%.
- Độ ẩm không khí cao nhất trong năm: > 85%.
- Độ ẩm không khí thấp nhất trong năm: 70%

+Mưa: Có 2 mùa mưa rõ rệt

- Mùa mưa từ tháng 09 đến tháng 03.
- Mùa khô từ tháng 04 đến tháng 08.
- Lượng mưa trung bình hàng năm 1500 mm.
- Lượng mưa cao nhất: 2200 mm.
- Lượng mưa thấp nhất: 240 mm.

+Gió:

- Từ tháng 11 đến tháng 04 năm sau gió theo hướng Đông - Bắc.
- Từ tháng 05 đến tháng 10 hàng năm, gió theo hướng Đông - Nam.

+Bão:

- Bão thường xuất hiện các tháng 9,10,11.

Phân vùng áp lực gió và mật độ sét đánh theo QCVN02-2022/BXD. Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng, theo địa danh hành chính tỉnh có các vùng áp lực gió như sau:

Bảng Phân vùng áp lực gió tại khu vực dự án:

Xã	Vùng áp lực	Áp lực gió tiêu chuẩn W_0 (kN/m ²)	V_0 (m/s)
Tân Mỹ, Trường Phú, Kim Ngân	II	0,95	31
Sen Ngư,	III	1,25	36

- Khoáng sản

Khu vực dự án có nhiều loại khoáng sản như vàng, sắt, pyrit, chì, kẽm... và một số khoáng sản phi kim loại như cao lanh, cát thạch anh, đá vôi, đá mable, đá granit... Trong đó, đá vôi và cao lanh có trữ lượng lớn, đủ điều kiện để phát triển công nghiệp xi măng và vật liệu xây dựng với quy mô lớn. Có suối nước khoáng nóng 105°C.

2.1.2. Tình hình kinh tế - xã hội khu vực dự án:

- Tổ chức hành chính:

Huyện Lê Thủy cũ hiện nay được sắp xếp lại thành 7 xã, dự án này được thực hiện trên 4 xã bao gồm các xã Sen Ngư, Trường Phú, Tân Mỹ và Kim Ngân.

- Tình hình kinh tế

* Huyện Lê Thủy cũ:

- Năm 2020, kinh tế - xã hội huyện Lệ Thủy có những chuyển biến tích cực như: sản xuất nông nghiệp cơ bản ổn định; tổng diện tích cây trồng hàng năm đạt 24.886ha; năng suất bình quân đạt 49,53 tạ/ha; tổng sản lượng lương thực đạt 99.288; tổng sản lượng thịt lợn hơi xuất chuồng ước đạt 21.475 tấn, tăng 6,02% so với cùng kỳ, tỷ trọng chăn nuôi chiếm trên 40% trong sản xuất nông nghiệp.

- Về lâm nghiệp, huyện đã tập trung chỉ đạo công tác trồng rừng tập trung, chăm sóc, bảo vệ và khai thác rừng trồng. Từ đầu năm đến nay, toàn huyện đã trồng 1.700ha rừng tập trung, diện tích rừng được chăm sóc gần 12.000ha, khoanh nuôi bảo vệ hơn 43ha, chuyển đổi 51ha đất gò đồi kém hiệu quả sang trồng các loại cây có giá trị kinh tế cao; sản lượng khai thác gỗ rừng trồng ước đạt trên 113.000m³. Tổng diện tích nuôi thủy sản toàn huyện đạt trên 2.244 ha; dự ước sản lượng thủy hải sản khai thác và nuôi trồng đạt gần 9.000 tấn. Thu ngân sách, công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp, xây dựng cơ bản, giao thông vận tải, tài chính ngân hàng, thương mại dịch vụ... trên địa bàn cũng đạt được những kết quả quan trọng

- Công tác xây dựng nông thôn mới tiếp tục gặt hái nhiều thành công khi có thêm 4 xã đã được huyện phê duyệt về đích nông thôn mới.

- Văn hóa và tiềm năng du lịch

* Huyện Lệ Thủy cũ: Đây là quê hương của Sùng Nham hầu Dương Văn An, Kim tử Vinh Lộc Đại phu Đặng Đại Lược, Thạc Đức hầu Đặng Đại Độ, Su bảo Nguyễn Đăng Tuấn, Vũ Đăng Phương, Đại tướng Võ Nguyên Giáp.. Lệ Thủy nổi tiếng với sông Kiến Giang, khu nghỉ mát suối nước khoáng Bang, văn hóa đặc trưng Hò khoan Lệ Thủy, trong đó có điệu hò khoan chèo đò, hò giã gạo. Hằng năm, vào ngày 2 tháng 9, nơi đây diễn ra đua thuyền truyền thống trên sông Kiến Giang và các Lễ hội nội bộ của một số xã như: An thủy, Dương Thủy, Sen Thủy, Sơn Thủy... Trong chiến tranh Việt Nam, nơi đây là chiến trường ác liệt với mật độ bom rải thảm của không quân Mỹ với mật độ dày đặc.

Lệ Thủy có các di tích lịch sử nổi bật chùa An Xá ở Lộc Thủy, miếu Thần Hoàng ở Tân Thủy, miếu An Sinh ở Văn Thủy.

2.1.3. Quy mô xây dựng, phát triển và nhu cầu đầu tư:

* Trong những năm qua, huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình cũ là một trong những khu vực có tốc độ phát triển kinh tế đạt ở mức cao.

* Mục tiêu tổng quát về xây dựng, phát triển của huyện Lệ Thủy: duy trì tăng trưởng kinh tế với tốc độ cao gắn với phát triển bền vững. Chuyển dịch mạnh cơ cấu kinh tế, nâng cao hiệu quả và sức cạnh tranh của nền kinh tế. Khai thác tốt mọi nguồn lực để đầu tư phát triển hệ thống kết cấu hạ tầng kinh tế - xã hội. Nâng cao chất lượng nguồn nhân lực, phát triển văn hoá, chăm sóc và nâng cao sức khỏe nhân dân, giải quyết tốt các vấn đề xã hội. Tăng cường tiềm lực quốc phòng, an ninh vững mạnh, giữ vững ổn định chính trị và trật tự an toàn xã hội.

2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án:

2.2.1. Nguồn điện:

Hiện tại, Đội quản lý điện Lệ Thủy trực tiếp quản lý vận hành kinh doanh điện năng trên địa bàn 7 xã được sáp nhập từ 24 xã và 2 thị trấn thuộc huyện Lệ Thủy cũ, quy mô lưới điện gồm:

- Nguồn điện: Điện lực nhận điện từ trạm biến áp 110/22 kV Áng Sơn với công suất 50MVA qua xuất tuyến 474, 476 và 478, từ trạm biến áp 110/22 kV Lệ Thủy với công suất 25MVA qua xuất tuyến 471, 472, 474, 476, 478; từ trạm biến áp 110/22 kV Cam Liên với công suất 25MVA qua xuất tuyến 471, 477, 479, 481; từ TBA 110/22kV Tây Bắc Quán Hàu qua xuất tuyến 477 TBQH và từ TBA 110/22kV Vĩnh Linh qua xuất tuyến 486 VLI.

- Đường dây 22 kV: Tổng chiều dài 449,08 km, trong đó NĐ: 369,22km; KH: 79,86 km.

- Trạm biến áp 22/0,4 kV: 506 TBA với dung lượng: 132.116,5 kVA. Trong đó NĐ: 328 TBA với dung lượng: 55.721,5 kVA ; KH: 178 TBA với dung lượng: 76.395 kVA.

- Đường dây hạ áp: Tổng chiều dài 876,52 km.

- Tổng số khách hàng sử dụng điện: 47.009 khách hàng.

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

Trong những năm qua, huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình cũ là một trong những khu vực có tốc độ phát triển kinh tế đạt ở mức khá nên nhu cầu dùng điện lớn và rất cấp thiết. Nhiều TBA phân phối bị quá tải, vì vậy cần thiết phải hoàn thiện chống quá tải lưới điện phân phối cho địa phương.

Khu vực dự án hầu hết đã có điện, nhưng bán kính lưới điện hạ áp dài, các TBA bị quá tải, một số nơi đường dây hạ thế còn chất lượng kém, vì vậy tổn thất điện năng lớn.

Cùng với sự hồi phục và phát triển Kinh tế - xã hội, từ năm 2020 đến nay, tốc độ tăng trưởng điện năng trên địa bàn quản lý của Điện lực Lệ Thủy bình quân là 5%/năm, tốc độ tăng trưởng công suất bình quân trên 6%/năm.

Mặt khác, do sự biến đổi khí hậu, nắng nóng kéo dài dẫn đến phụ tải tăng đột biến trong những tháng đầu hè. Từ tháng 4 đến tháng 7 năm 2024, các TBA cấp điện sinh hoạt có mức tăng trưởng sản lượng tăng xấp xỉ 20% so với cùng kỳ, đồng thời một số đường hạ áp bị quá tải hoặc tổn thất điện năng cao, chất lượng điện áp cuối nguồn thấp.

Xuất phát từ trên, để đáp ứng nhu cầu sử dụng điện phục vụ sinh hoạt và phát triển kinh tế - xã hội trên địa bàn, đảm bảo lưới điện vận hành an toàn, giảm tổn thất điện năng, nâng cao chất lượng điện áp, độ tin cậy cung cấp điện cần thiết phải ĐTXD một số hạng mục.

2.2.3. Độ tin cậy cung cấp điện

a. Chỉ số SAIDI, SAIFI:

- Chỉ số độ tin cậy cung cấp điện khu vực dự án khi chưa có dự án:
Chỉ số SAIDI khi chưa có dự án : 412,77 phút
- Chỉ số độ tin cậy cung cấp điện khu vực dự án sau khi có dự án
Chỉ số SAIDI sau khi có dự án : 157,25 phút

b. Tổn thất điện năng:

- Khi chưa có dự án: 3,83 %

2.3 Nhu cầu phụ tải khu vực:

Thống kê mức mang tải, điện thanh cái tháng điển hình của các TBA trong khu vực dự án như bảng kê kèm theo:

T T	Tên TBA	Công suất (kVA)	Mức mang tải (%)	SL tháng bình quân 2024 (kWh)	Tỷ lệ TTĐN lũy kế 2024 (%)
1	Ngư Thủy 2	320	91,1	84.509	4,7
2	Thuận Trạch 1	250	83,8	62.606	1,84
3	Sen Đông	100	82,1	25.547	3,8
4	Xóm Dúm	100	91,14	27.960	4,59
5	Hưng Thủy 9	250	86,5	61.047	2,26
6	Kim Thủy 2	100	85,4	26.320	4,86
7	Mai Sơn	160	75,6	34.326	4,66
8	Xuân Mai 2	160	69,3	35.705	3,39
9	Sen Nam 2	100	79,5	23.962	5,03
10	Sen Thượng 2	160	76	35.345	4,14
11	Sen Thượng 1	100	58,5	18.745	4,75
12	UB Sen Thủy	250	54,4	47.063	4,52
13	UB Sen Thủy 2	75	38,4	10.549	1,22
14	Hưng Thủy 4	250	51	40.888	4,93

2.4. Sự cần thiết đầu tư công trình:

Hạng mục 1: Chống quá tải

1) CQT TBA Ngư Thủy 2 XT 476 Lê Thủy:

Công suất và mức mang tải hiện tại và dự kiến sau khi xây dựng TBA Nam Tiên của các TBA liên quan như sau:

STT	Tên TBA	Công suất (kVA)	Mức mang tải (%)				Công suất tải (kVA)		
			Hiện trạng	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư

	1	2	3	4	5		6=2x4	7	8 = 7x1,05^5
1	Ngư Thủy 2	320	91,1	95	51	70,2	299	235,4	300,44
2	Nam Tiến	250			55,8	72,3		142.36	181.70

Để chống quá tải, nâng cao ĐTC CCD khu vực thôn Nam Tiến, xã Sen Ngư cần thiết phải xây dựng mới TBA Nam Tiến và đường dây hạ thế để san tải cho TBA Ngư Thủy 2.

(Số liệu chi tiết như phụ lục 2: Tính toán TTĐN trước và sau DA- kèm theo)

2) CQT TBA Thuận Trạch 1 XT 476 Lê Thủy:

Công suất và mức mang tải hiện tại và dự kiến sau khi nâng dung lượng TBA Thuận Trạch 1 như sau:

STT	Tên TBA	Công suất (kVA)	Mức mang tải (%)				Công suất tải (kVA)		
			Hiện trạng	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư
	1	2	3	4	5		6=2x4	7	8 = 7x1,05^5
1	Thuận Trạch 1	250	83,8	87	55,3	60.5	214	186,5	238,03

Để chống quá tải, nâng cao ĐTC CCD khu vực Thôn Thuận Trạch cần thiết phải nâng dung lượng TBA Thuận Trạch 1 từ 250kVA lên 400kVA và đường dây hạ thế để san tải

(Số liệu chi tiết như phụ lục 2: Tính toán TTĐN trước và sau DA- kèm theo)

3) CQT TBA Sen Đông XT 476 Lê Thủy:

Công suất và mức mang tải hiện tại và dự kiến sau khi nâng dung lượng TBA Sen Đông như sau:

STT	Tên TBA	Công suất (kVA)	Mức mang tải (%)				Công suất tải (kVA)		
			Hiện trạng	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư
	1	2	3	4	5		6=2x4	7	8 = 7x1,05^5
1	Sen Đông	100	82,1	89,8	57,5	70,3	83	95.8	122,27

Để chống quá tải, nâng cao ĐTC CCD khu vực Thôn Sen Đông cần thiết phải nâng dung lượng TBA Sen Đông từ 100kVA lên 160kVA và đường dây hạ thế để san tải.

(Số liệu chi tiết như phụ lục 2: Tính toán TTĐN trước và sau DA- kèm theo)

4) CQT TBA Xóm Zum XT 476 Lê Thủy:

Dự kiến công suất và mức mang tải của TBA Xóm Zum sau khi dự án được thực hiện như sau:

STT	Tên TBA	Công suất (kVA)	Mức mang tải (%)				Công suất tải (kVA)		
			Hiện trạng	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư
	1	2	3	4	5		6=2x4	7	8 = $7 \times 1,05^5$
1	Xóm Zum	100	91,14	96,5	57	70	93	106,8	136,31

Để chống quá tải, nâng cao ĐTC CCD khu vực thôn Xóm Zum cần thiết phải nâng dung lượng TBA Xóm Zum từ 100kVA lên 250kVA và đường dây hạ thế để san tải.

(Số liệu chi tiết như phụ lục 2: Tính toán TTĐN trước và sau DA- kèm theo)

5) CQT TBA Hưng Thủy 9 XT 476 Lê Thủy:

Dự kiến công suất và mức mang tải của TBA Xóm Zum sau khi dự án được thực hiện như sau:

STT	Tên TBA	Công suất (kVA)	Mức mang tải (%)				Công suất tải (kVA)		
			Hiện trạng	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư
	1	2	3	4	5		6=2x4	7	8 = $7 \times 1,05^5$
1	Hưng Thủy 9	250	86,5	91,2	54	65,4	222	255,1	325,58

Để chống quá tải, nâng cao ĐTC CCD khu vực thôn Phú Thiết cần thiết phải nâng dung lượng TBA Hưng Thủy 9 từ 250kVA lên 400kVA và đường dây hạ thế để san tải.

6) CQT TBA Kim Thủy 2 XT 472 Lê Thủy:

Dự kiến công suất và mức mang tải của TBA Kim Thủy 2 sau khi dự án được thực hiện như sau:

STT	Tên TBA	Công suất (kVA)	Mức mang tải (%)				Công suất tải (kVA)		
			Hiện trạng	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư
	1	2	3	4	5		6=2x4	7	8 = $7 \times 1,05^5$
1	Kim Thủy 2	100	85,4	89,5	50,1	65	87	99,6	127,12

Để chống quá tải, nâng cao ĐTC CCD TBA Kim Thủy 2 cần thiết phải nâng dung lượng TBA Kim Thủy 2 từ 100kVA lên 160kVA và đường dây hạ thế để san tải.

7) CQT TBA Mai Sơn XT 472 Lệ Thủy:

Dự kiến công suất và mức mang tải của các TBA sau khi dự án được thực hiện như sau:

STT	Tên TBA	Công suất (kVA)	Mức mang tải (%)				Công suất tải (kVA)		
			Hiện trạng	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư
	1	2	3	4	5		6=2x4	7	8 = $7 \times 1,05^5$
1	Mai Sơn	160	75,6	85	49	67	124	142,5	181,87
2	Mai Thượng	160			35	60		35,6	45,44

Để chống quá tải, nâng cao ĐTC CCD khu vực TBA Mai Sơn cần thiết phải xây dựng mới TBA Mai Thượng và đường dây hạ thế để san tải.

8) CQT TBA Sen Nam 2 XT 476 Lệ Thủy:

Dự kiến công suất và mức mang tải của các TBA sau khi dự án được thực hiện như sau:

STT	Tên TBA	Công suất (kVA)	Mức mang tải (%)				Công suất tải (kVA)		
			Hiện trạng	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư

	1	2	3	4	5		6=2x4	7	8 = 7x1,05^5
1	Sen Nam 2	100	79,5	91,5	37,5	64,3	81	92,8	118,44
2	Sen Bình	100			43	62,5		97,6	124,57

Để chống quá tải, nâng cao ĐTC CCD khu vực TBA Sen Nam 2 cần thiết phải xây dựng mới TBA Sen Bình và đường dây hạ thế để san tải.

9) CQT TBA Sen Thượng 2 XT 476 Lê Thủy:

Dự kiến công suất và mức mang tải của các TBA sau khi dự án được thực hiện như sau:

STT	Tên TBA	Công suất (kVA)	Mức mang tải (%)				Công suất tải (kVA)		
			Hiện trạng	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư	Dự kiến năm 2024	Sau khi đầu tư	5 năm sau đầu tư
1	Sen Thượng 2	160	76	86	56	71	124	143	182,5
2	Sen Thượng	100	58,5	75,8	36	57,6	59	67,8	86,5

Để chống quá tải cho TBA Sen Thượng 2 cần nâng dung lượng TBA Sen Thượng 1 từ 100kVA lên 250kVA và kéo thêm mạch hạ thế từ TBA Sen Thượng 1 đến ST2-A-476LTH-C270 TBA Sen Thượng 2 và cắt cung tại ST2-A-476LTH-C274 TBA Sen Thượng 2 để san tải cho TBA Sen Thượng 1.

Hạng mục 2: Giảm tổn thất điện năng:

1) Giảm TTĐN TBA UB Sen Thủy XT 476 Lê Thủy:

TBA UB Sen Thủy 250kVA hiện đang cấp điện cho 209 khách hàng với sản lượng bình quân 47.063 kWh, tổn thất điện năng năm 2024 là 4,52%, sản lượng điện năng tổn thất năm 2024 là 25.550kWh. Để giảm TTĐN cho TBA UB Sen Thủy cần thiết phải nâng DL TBA UB Sen Thủy 2 từ 75kVA lên 100kVA và kéo thêm đường dây ABC mới từ UBST2-A-476LTH_C303 TBA UB Sen Thủy 2 đến A-4/11 TBA UB Sen Thủy dài 0,15km, tách cung ĐZHT tại A-4/5 TBA UB Sen Thủy để san tải cho TBA UB Sen Thủy.

- Hạ thế TBA UB Sen Thủy:

+ Tách cung ĐZHT tại A-4/5 TBA UB Sen Thủy để san tải qua TBA UB Sen Thủy 2.

- Hạ thế TBA UB Sen Thủy 2:

+ XDM đường dây 0,4kV mới từ UBST2-A-476LTH_C303 TBA UB Sen Thủy 2 đến A-4/11 TBA UB Sen Thủy và tách cung tại A-4/5 TBA UB Sen Thủy để san tải qua TBA UB Sen Thủy 2.

Hạng mục 3: Xử lý lưới điện mất an toàn, xây dựng mới ĐZHT thay thế dây ra sau công tơ kéo dài

1) Nắn tuyến từ M48-2/9 đến M48-2/20 XT 476 Lệ Thủy-Đoạn đường dây đi qua vườn nhà dân:

- Di dời ĐZ trung thế từ M58 đến M48-2/20 dài 1,06km ra bám theo đường giao thông để đảm bảo an toàn vận hành, sử dụng dây bọc AC/XLPE-95, cột BTLT 14m.

2) Di dời TBA Hưng Thủy 4 XT 476 Lệ Thủy

- Di dời TBA Hưng Thủy 4 250kVA-22/0,4kV XT 476 Lệ Thủy nằm trong vườn nhà dân ra gần đường giao thông vị trí M162/3 XT 476 Lệ Thủy để thuận lợi trong quản lý vận hành.

+ Kết cấu trạm: trên cột đôi BTLT 14m có sẵn.

3) Bổ sung cột, thay cột để đảm bảo khoảng cách pha đất trên lưới điện trung thế huyện Lệ Thủy:

Hiện tại trên lưới điện 22kV do Đội quản lý Lệ Thủy quản lý có nhiều khoảng cột lớn nên độ võng thấp, không đảm bảo khoảng cách theo quy định nên cần thiết phải bổ sung 17 vị trí bằng cột BTLT 12m, BTLT 14m, và lắp chụp đầu cột để đảm bảo khoảng cách pha đất, một số vị trí cột đơn nhưng có góc lớn cần thay cột đơn bằng cột đôi để đảm bảo an toàn vận hành. Cụ thể như sau:

+ Bổ sung cột tại Xuất tuyến 476 Lệ Thủy: M106/111/37/6A, M106/111/37/7A, M164, M188, M225, M276, M365, M329/89, M329/100.

+ Bổ sung cột tại Xuất tuyến 481 Cam Liên: M191/20, M191/52.

2) Kéo dây chống sét tại XT 478 Áng Sơn:

Hiện tại trên lưới điện 22kV do Đội quản lý Lệ Thủy quản lý mật độ sét đánh vào đường dây gây sự cố lưới điện rất nhiều nhất là XT478 Áng sơn, cần phải kéo dây chống sét để tránh sét đánh trực tiếp vào đường dây, cụ thể như sau:

+ Kéo 2,87km dây chống sét từ M168 đến M203 XT 478 Áng Sơn.

4) Bổ sung tiếp địa đảm bảo an toàn trên lưới điện trung thế huyện Lệ Thủy:

Bổ sung 30 bộ tiếp địa LR4 và LR3(O) để đảm bảo vận hành an toàn trên lưới điện trung áp tại các XT 472 Lệ Thủy (12 bộ), 476 Lệ Thủy (7 bộ), 481 Cam Liên (11 bộ).

5) Xây dựng mới ĐZHT thay thế dây ra sau công tơ kéo dài mất an toàn:

Do sự phát triển của dân cư trên địa bàn nên khách hàng tại một số khu vực huyện Lê thủy ở xa đường dây hạ thế dẫn đến đường dây sau công tơ kéo dài nên chất lượng điện năng thấp và tiềm ẩn nguy cơ mất an toàn điện. Nhằm đảm bảo an toàn cung cấp điện, nâng cao chất lượng điện năng cần thiết phải xây dựng các đường dây hạ thế. Cụ thể như sau:

5.1 Xây dựng mới 177m đường dây hạ thế ABC A/4x70, cột BTLT 8,5m, BTLT 10m để cấp điện cho các hộ dân ở thôn Thuận Trạch xã Mỹ Thủy theo đơn kiến nghị của người dân.

- Điểm đầu nối: tại B-14 TBA Thuận Trạch 2.

- Điểm cuối: B-14/4 xây dựng mới.

5.2 Xây dựng mới 298m đường dây hạ thế ABC4x70, BTLT 10m, cột BTLT 8,5m để cấp điện cho các hộ dân ở Lục Giang, xã Trường Phú theo đơn kiến nghị của người dân

- Điểm đầu nối: tại C-31 TBA Trường Thủy 3

- Điểm cuối: C-31/8 xây dựng mới

6) Chuyển ĐZHT nằm trong khuôn viên nhà dân ra gần đường giao thông đảm bảo an toàn:

6.1 Chuyển ĐZHT từ A-1/3 đến A-1/3/4 TBA Nam Thiện dài 0,204km nằm trong vườn nhà dân ra bám theo đường giao thông để đảm bảo an toàn vận hành theo kiến nghị của người dân.

6.2 Chuyển ĐZHT từ A-2 đến A-18 TBA Sen Đông 2 dài 0,69km nằm trong vườn nhà dân ra bám theo đường giao thông để đảm bảo an toàn vận hành theo kiến nghị của người dân.(nắn từ A2 đến A12, thay dây từ A2 đến A18).

7) Chêm cột để đảm bảo an toàn vận hành ĐZHT:

Hiện trạng lưới điện hạ thế của Đội quản lý điện Lê Thủy có một số tuyến đi trong vườn nhà dân tiềm ẩn nguy cơ mất an toàn, một số đường dây cột thấp do nâng đường giao thông, một số khoảng cột lớn nên độ võng thấp ảnh hưởng đến an toàn vận hành lưới điện. Vì vậy cần trồng mới 02 cột BTLT 10m thay thế cột điện hạ thế nằm trong vườn nhà dân, cột thấp mất an toàn. Cụ thể:

- Chêm cột khoảng xa từ B-1 đến B-1A TBA Đông Bồn 2 (02 cột);

2.5. Các phương án kết lưới

- Các phương án kết lưới đáp ứng các điều kiện:

+ Yêu cầu truyền tải, phân phối công suất.

+ Phù hợp với hiện trạng và quy hoạch phát triển điện lực trong tương lai.

+ Khả thi về mặt tuyến, vị trí trạm biến áp.

- 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 thi công, quản lý vận hành, tính khả thi về mặt kỹ thuật.
- + Ảnh hưởng đến môi trường, nhà của dân cư, cây cối hoa màu.

CHƯƠNG 3**CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP****3.1. Điều kiện tự nhiên:****3.1.1 Điều kiện khí hậu tính toán**

Căn cứ vào Báo cáo khảo sát xây dựng đã lập, kết hợp với tiêu chuẩn ngành 11TCN-19-2006 và QCVN 02:2022/BXD, các chế độ khí hậu dùng để tính toán thiết kế đường dây được nêu ra ở bảng sau:

ST T	Chế độ tính toán	Nhiệt độ không khí (°C)	Áp lực gió (daN/m ²)
1	Khi nhiệt độ không khí thấp nhất	7.7	0
2	Khi áp lực gió lớn nhất	25	Q _{max} (95)
3	Khi nhiệt độ không khí trung bình hằng năm	25	0
4	Khi quá điện áp khí quyển	20	0.1Q _{max} (9.5)
5	Khi nhiệt độ không khí lớn nhất	42.2	0

Bảng Phân vùng áp lực gió tại các KV

Xã	Vùng áp lực	Áp lực gió tiêu chuẩn W ₀ (kN/m ²)	V ₀ (m/s)
- Sen Nư	III	1,25	36
- Tân Mỹ, Trường Phú, Kim Ngân	II	0,95	31

Tuy nhiên, do khu vực lập dự án thường xuyên có gió bão và lốc xoáy nên khi tính toán ta chọn vùng áp lực gió vùng III.

Bảng mật độ sét đánh tại KV

Xã	Mật độ sét đánh (Số lần/km ² /năm)
- Sen Nư, Tân Mỹ, Trường Phú, Kim Ngân.	8,2

3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện**3.2.1 Lựa chọn cấp điện áp**

Lưới điện hiện trạng: Lưới điện trung áp thuộc khu vực dự án vận hành ở cấp điện áp 22kV;

Vì vậy, Chọn cấp điện áp thiết kế: cấp điện áp 22kV.

3.2.2 Chọn kết cấu lưới: Tùy thuộc vào lưới điện hiện trạng và nhu cầu phụ tải, đường dây trung áp trên không được xây dựng kiểu kết cấu:

+ Kết cấu mạng 3 pha 3 dây.

3.2.3 Lựa chọn dây dẫn:

- Chọn tiết diện dây dẫn: tiết diện dây dẫn được tính chọn theo điều kiện sau:
 - + Cấp điện áp: 22kV;
 - + Nhu cầu phụ tải (truyền tải trên dây dẫn dự tính đến 10 năm sau);
 - + Tiết diện tổng của dây dẫn được chọn theo tiêu chuẩn mật độ dòng điện kinh tế J_{kt} : Với dây nhôm lõi thép $J_{kt} = 1,3A/mm^2$, với dây nhôm trần $J_{kt} = 1,6 A/mm^2$;
 - + Kiểm tra tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp ở chế độ vận hành bình thường, kiểm tra điều kiện phát nóng trong trường hợp sự cố.
- Chọn loại dây dẫn: Chọn loại dây dẫn được lựa chọn tùy thuộc vào khu vực tuyến đường dây đi qua, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc.
 - + Khu vực nội thị, đông dân cư, nhà cửa và công trình xây dựng kiên cố: Dây bọc AC/XLPE cách điện 24kV, ruột nhôm hoặc nhôm lõi thép (Ký hiệu ACSR/XLPE . . .), tiết diện $\geq 70, 95, 120, 150mm^2$;
 - + Khu vực ngoại ô và nông thôn, miền núi: dây nhôm lõi thép (ký hiệu AC. . .), tiết diện $\geq 70, 95, 120, 150mm^2$;

Dây dẫn được chọn theo công thức

$$\text{Dòng điện cho phép: } I_{\max} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3}U}$$

Tiết diện dây dẫn tính toán: $F_{tt} = I_{\max}/J$.

Để đảm bảo điều kiện phát nóng với nhiệt độ không khí lớn nhất $40^{\circ}C$ và tính toán tổn thất điện áp $\Delta U\% \leq +5\%$ chọn dây dẫn cho phù hợp với từng khu vực cho trục chính và nhánh rẽ.

*** Kết quả lựa chọn dây dẫn cho công trình:**

- Đường dây 22kV xây dựng mới có kết cấu 3 pha 3 dây, Sử dụng dây nhôm lõi thép bọc AC/XLPE-95/16-12,7/22(24)kV và AC/XLPE-70/11-12,7/22(24)kV.

3.2.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện

3.2.4.1. Lựa chọn cách điện

Việc lựa chọn cách điện phụ thuộc vào cấp điện áp, cỡ dây và điều kiện khí hậu vùng đi qua.

Số lượng và chủng loại cách điện được chọn phải đảm bảo về mặt cơ học có hệ số an toàn (là tỷ số giữa độ bền cơ điện với tải trọng lớn nhất tác động lên cách điện) như sau:

- + Ở chế độ bình thường: Không nhỏ hơn 2,7 lần.
- + Ở chế độ nhiệt độ trung bình hàng năm: Không nhỏ hơn 5 lần.
- + Ở chế độ sự cố: Không nhỏ hơn 1,8 lần.

Tuyến qua vùng đô thị gần biển, có nguồn gây nhiễm bẩn khí quyển, cách điện được tính toán thiết kế với mức nhiễm bẩn; các khu vực còn lại sử dụng cách điện linepost.

* Trong đề án được lựa chọn hai loại cách điện cho đường dây có cấp điện áp là 22 KV là cách điện treo và cách điện đứng.

*** Cách điện đứng:**

+ Cách điện đứng: Đối với đường dây 22 kV tại vị trí đỡ sử dụng sứ đứng 22 kV loại Pinpost và linepost;

Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 60383, TCVN 7998:2009 (IEC 60383-1) hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

+ Qua tính toán kiểm tra ta chọn cách điện đứng như sau:

- Vị trí đầu nối: Dùng 1 cách điện đỡ 1 dây dẫn.
- Vị trí đỡ thẳng: Dùng 3 cách điện đỡ 3 dây dẫn.
- Vị trí đỡ vượt, đỡ góc: Dùng 6 cách điện đỡ 3 dây dẫn.
- Vị trí néo góc đúp: dùng 1 cách điện đỡ 1 dây dẫn.
- Vị trí néo góc đúp chuyển hướng: dùng 2 cách điện đỡ 2 dây dẫn.

*** Cách điện treo:**

- Cách điện treo sử dụng cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13-2000, IEC 61109 hoặc các tiêu chuẩn tương đương. Chuỗi néo 22 KV sử dụng 2 loại 70KN (loại Polyme).

- Vật liệu: Silicon rubber, Silicon alloy, không sử dụng vật liệu thuần EPDM.

- Chất liệu bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật sau: Các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bột hờ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

- Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề mặt 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 hủy cơ học của cách điện

- Chuỗi cách điện treo phải đảm bảo một đầu bắt vào xà và một đầu bắt vào khóa néo (đỡ) dây dẫn.

- Thông số kỹ thuật chuỗi cách điện phải thỏa mãn yêu cầu tiêu chuẩn: + Tiêu chuẩn: TCVN 5849- 1994; TCVN 5850-1994; IEC-305-1978;

- Vị trí néo: Sử dụng cách điện chuỗi 22kV Cách điện chuỗi dùng chuỗi cách điện polymer tùy theo từng khu vực nhiễm mặn hoặc khu vực bình thường. Kiểm tra hệ số an toàn của cách điện: cho dây AC/XLPE/PVC-12,7/24kV:

Trọng lượng chuỗi cách điện néo $G_{cn} = \dots\dots daN$.

- Khi tải trọng ngoài lớn nhất: $L_{tt} = L_{trọng\ lượng} = \dots\dots mét$

$$K_{at} = \frac{P_{cn}}{\sqrt{(\delta_{\max} \cdot F)^2 + (P_1 \cdot \frac{L_{tt}}{2} + G_{cn})^2}} = \dots\dots > 2,7 \text{ (thỏa mãn)}$$

- Ở chế độ nhiệt độ trung bình hàng năm:

$$K_{at} = \frac{P_{cn}}{\sqrt{(\delta_{tb} \cdot F)^2 + (P_1 \cdot \frac{L_{tt}}{2} + G_{cn})^2}} = \dots\dots > 5 \text{ (thỏa mãn)}$$

+ Qua tính toán kiểm tra ta chọn cách điện treo như sau: Sử dụng cách điện treo chuỗi néo 22 kV chuỗi Polyme, ký hiệu CN-22P.

3.2.4.2. Lựa chọn phụ kiện

Phụ kiện được sử dụng đồng bộ với dây dẫn:

+ Đối với dây dẫn dây nhôm bọc AC/XLPE: Sử dụng phụ kiện cho từng loại cáp, tránh các trường hợp làm hư hỏng lớp vỏ cách điện, làm mất an toàn trong quá trình vận hành và gây sự cố.

Tất cả các phụ kiện dùng để treo dây được chọn đồng bộ với cách điện sử dụng, có hệ số an toàn cơ học (là tỷ số giữa tải trọng cơ học phá huỷ với tải trọng định mức) lớn nhất tác động lên phụ kiện theo đúng quy phạm hiện hành, như sau:

+ Ở chế độ bình thường: Không nhỏ hơn 2,5 lần.

+ Ở chế độ sự cố: Không nhỏ hơn 1,7 lần.

- Các loại phụ kiện cách điện đường dây như khóa đỡ, khóa néo, chân cách điện đúng 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.

- Hệ số an toàn chân cách điện đúng 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 1 một vị trí, Không được phép nối dây các khoảng cột vượt sông, vượt đường và giao chéo.

- Các vị trí rẽ nhánh, rẽ xuống thiết bị: sử dụng cụm đầu rẽ theo tiết diện dây trực chính và kẹp đầu rẽ theo tiết diện dây nhánh rẽ.

* Yêu cầu phụ kiện sử dụng cho dây dẫn bọc cách điện:

+ 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 khóa néo dây hình bán nguyệt (Mã hiệu KN-{tiết diện});

+ Phụ kiện buộc cổ sứ: Sử dụng dây nhôm trần để buộc cổ sứ (Mã hiệu: BCS-DT).

+ Phụ kiện đầu rẽ nhánh: Sử dụng cụm đầu rẽ và kẹp đầu rẽ để đầu rẽ nhánh đường dây và rẽ xuống MBA (Mã hiệu CDR (...); KDR (...));

+ Phụ kiện ống nối dây dẫn: Mã hiệu ON AC/XLPE-{tiết diện};

* **Sử dụng phụ kiện:**

+ Nối dây dẫn trên đường dây được thực hiện bằng ống nối dây. Trong một khoảng cột chỉ được phép nối dây dẫn tại một vị trí. Không được nối dây dẫn tại vị trí vượt đường và các giao chéo quan trọng khác. Độ bền cơ học tại vị trí khóa néo và nối dây không nhỏ hơn 90% lực kéo đứt của dây dẫn. Sử dụng ống nối dây cho dây bọc phù hợp với tiết diện dây.

+ Tại vị trí đầu nối: Dùng khóa néo dây hình bán nguyệt, tất cả các phụ kiện phải phù hợp với tiết diện dây dẫn.

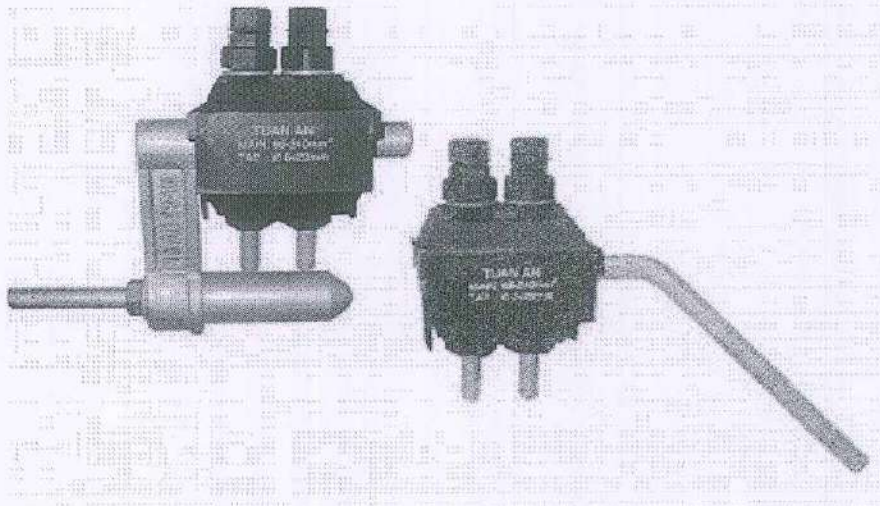
+ Toàn bộ phụ kiện đường dây được chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam và các chi tiết thép đều được mạ kẽm nhúng nóng.

*** Cụm đầu rẽ và kẹp đầu rẽ:**

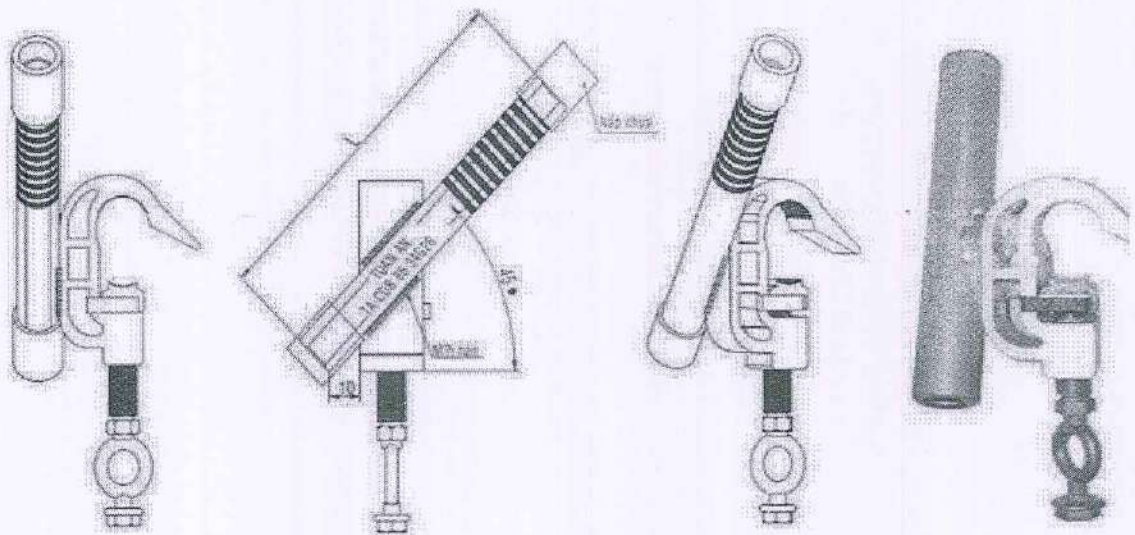
Cụm đầu rẽ và kẹp đầu rẽ được dùng tại các vị trí đầu nối dây dẫn bọc cách điện không chịu lực. Yêu cầu của cụm đầu rẽ và kẹp đầu rẽ:

- Phải đảm bảo tiếp xúc giữa các lõi dây dẫn và kẹp răng cách điện.
- Phải đảm bảo độ kín, tránh nước thâm nhập vào lõi cách điện qua vị trí đầu nối.

Lưu ý: Không được bóc lớp cách điện để sử dụng các kẹp đầu nối thông thường (kẹp đầu nối sử dụng cho dây dẫn trần).



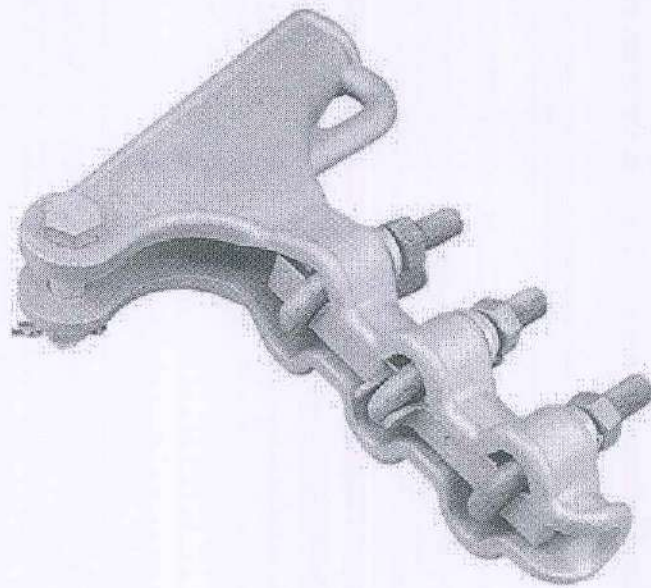
Cụm đầu rẽ dây bọc



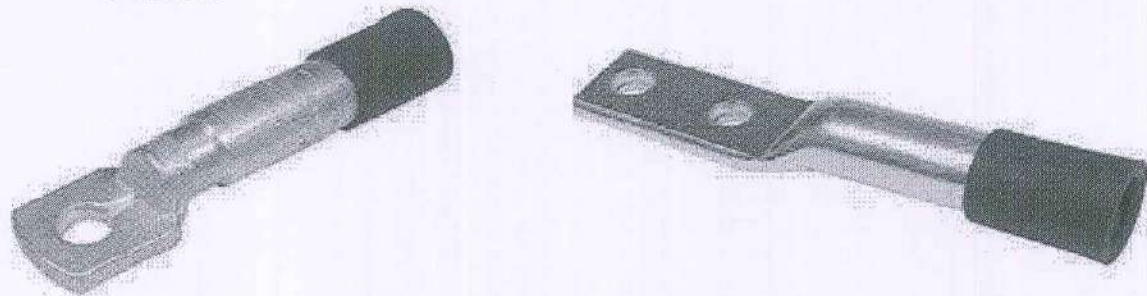
Kẹp đầu rẽ dây bọc

*** Các phụ kiện khác:**

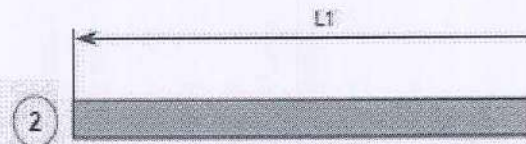
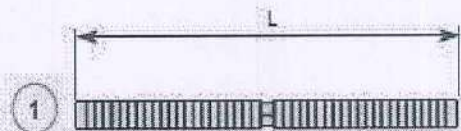
Khóa néo dây hình bán súng



Đầu cột



Ống nối dây



1. Ống nối.

2. Lớp bọc cách điện

3.2.5. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ

3.2.5.1 Bảo vệ chống rỉ các kết cấu kim loại:

Tất cả các kết cấu kim loại: Xà, giá, dây néo, cổ đèn bu lông đai ốc và các phần của tiếp địa đều được chống rỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng.

Bề dày của lớp mạ theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5408:2007.

TT	Mô tả đặc tính kỹ thuật	Thông số yêu cầu
1	Phạm vi áp dụng	+ Tất cả các cột điện, cột chiếu sáng được chế tạo từ thép hình, thép tấm, toàn bộ các thanh thép được mạ kẽm nhúng nóng và liên kết bằng bulông.
		+ Xà thép, cổ dề, bu lông ...được chế tạo từ thép hình, thép tấm, toàn bộ các thanh thép được mạ kẽm nhúng nóng và liên kết bằng bulông.
		+ Tiếp địa mạ kẽm.
2	Kết cấu thép	
2.1	Kết cấu nổi:	
*	Thanh thép	
a	Độ dày trung bình mạ kẽm (μm)	TCVN5408-2007
+	Chi tiết có kết cấu bề dày < 6 mm	TCVN5408-2007
+	Chi tiết có kết cấu bề dày ≥ 6 mm	TCVN5408-2007
b	Khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt (g/m^2)	
+	Chi tiết có kết cấu bề dày < 6 mm	≥ 710
+	Chi tiết có kết cấu bề dày ≥ 6 mm	≥ 710
*	Bu lông đai ốc, vòng đệm	
a	Độ dày trung bình mạ kẽm (μm)	TCVN5408-2007
b	Khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt (g/m^2)	390
	+ Bulông được phủ sau khi gia công ren và không được ren lại sau khi phủ. Đai ốc được ren lại sau khi phủ nhưng phải tính toán sao cho sau khi phủ và ren lại đảm bảo khe hở giữa bu lông và đai ốc nằm trong giới hạn dung sai theo TCVN-1917-76	
*	Chi tiết chôn dưới đất (cọc, dây tiếp địa)	
a	Độ dày trung bình mạ kẽm (μm)	TCVN5408-2007
b	Khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt (g/m^2)	852
3	Các tiêu chuẩn kèm theo:	
+	Kết cấu thép - tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 55.75.2012
+	Ren bu lông sau khi mạ	TCVN 22.48.77

TT	Mô tả đặc tính kỹ thuật	Thông số yêu cầu
+	Dung sai ren	TCVN 1877.76; TCVN 1916.76
+	Ren đai	TCVN 2248.77

3.2.5.2. Biển báo:

Trên tất cả các cột của đường dây đều phải kẻ biển báo nguy hiểm cắm treo và đánh số thứ tự cột ở độ cao từ 2,5 m trở lên ở tại nơi dễ thấy nhất.

3.2.6. Lựa chọn các giải pháp đấu nối

- Đấu nối đường dây trung thế xây dựng mới vào lưới điện hiện có bằng cụm đầu rẽ tương ứng với tiết diện dây dẫn hiện trạng và kẹp đầu rẽ tương ứng với tiết diện nhánh rẽ xây dựng mới.

- Đấu nối trạm biến áp lên lưới điện hiện có bằng cụm đầu rẽ CĐR tương ứng với tiết diện dây dẫn hiện trạng và kẹp đầu rẽ KĐR tương ứng với tiết diện nhánh rẽ xây dựng mới.

- Đường dây trung thế xây dựng mới đi thẳng từ lưới xuống bushing MBA tại TBA sử dụng khóa néo dây hình bán súng.

3.2.7. Lựa chọn giải pháp nối đất

3.2.7.1 Bố trí nối đất:

Nối đất bố trí tại tất cả các vị cột cột lắp thiết bị, cột rẽ nhánh, cột vượt, cột trên các đoạn giao chéo đường giao thông, đường dây thông tin, cột đi chung với đường dây hạ áp. Trị số điện trở nối đất:

- **Điện trở nối đất tại các cột không lắp đặt thiết bị và khu vực đông dân cư:**

+ $R_{nd} \leq 10\Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho \leq 100 \Omega.m$.

+ $R_{nd} \leq 15\Omega$ khi điện trở suất của đất $100 \Omega.m < \rho \leq 500 \Omega.m$.

+ $R_{nd} \leq 20\Omega$ khi điện trở suất của đất $500 \Omega.m < \rho \leq 1000 \Omega.m$.

+ $R_{nd} \leq 30\Omega$ khi điện trở suất của đất $1000 \Omega.m < \rho \leq 5000 \Omega.m$.

+ $R_{nd} \leq 6.10^{-3} * \rho \Omega$ nhưng $R_{nd} \leq 50\Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho > 5000 \Omega.m$.

- **Điện trở nối đất tại các vị trí cột không lắp đặt thiết bị và đi qua khu vực ít dân cư:**

+ $R_{nd} \leq 30\Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho \leq 100 \Omega.m$.

+ $R_{nd} \leq 0.3 \rho \Omega$ nhưng $R_{nd} \leq 50\Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho > 100 \Omega.m$.

Căn cứ vào giá trị điện trở suất của đất đo được, Giá trị điện trở suất của đất sau khi tính quy đổi theo hệ số mùa $1000 \Omega.m < \rho_{tt} \leq 1200 \Omega.m$. Vì vậy điện trở nối đất cho các vị trí cột trên tuyến đường dây trung áp 22kV như sau:

+ Điện trở nổi đất tại các cột không lắp thiết bị đi qua khu vực đông dân cư:
 $R_{nd} \leq 30\Omega$;

+ Điện trở nổi đất tại các cột không lắp đặt thiết bị đi qua khu vực ít dân cư:
 $R_{nd} \leq 50\Omega$.

3.2.7.2 Kết cấu bộ nổi đất:

- Thực hiện nổi đất cho trung tính máy biến áp, chân nổi đất của chống sét van, vỏ các thiết bị, xà giá đỡ, các kết cấu bằng thép của trạm.

- Nổi đất an toàn, nổi đất làm việc và nổi đất chống sét phải được đấu nối vào lưới nổi đất bằng dây nhánh riêng.

- **Trị số điện trở nổi đất như sau:**

+ **Khu vực nông thôn:** Theo công văn số 4934/EVNCP-QLĐT+KT ngày 02/11/2012 của Tổng công ty điện lực Miền Trung thì quy định Điều 2.4.2 theo quyết định số 44/2006-QĐ-BCN cho lưới điện nông thôn thì trị số điện trở nổi đất trong phạm vi trạm biến áp điện áp sơ cấp đến $35KV \leq 10\Omega$ (trong bất kỳ thời gian nào trong năm);

+ **Khu vực thành phố, đông dân cư:** Áp dụng theo quy phạm trang bị điện phần I quy định chung. Chương I.7 (I.7.34) nổi đất và mục III.2.145 Phần III thuộc 11TCN-18 (19.20. 21)-2006 kèm quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Công Nghiệp; Trị số điện trở nổi đất $TBA \leq 4\Omega$.

- Bộ nổi đất dùng hệ thống tiếp địa kiểu giếng khoan trong khu vực nội thị. đông dân cư (không có đất để làm tiếp địa cọc tia hỗn hợp). Cọc tiếp địa bằng loại ống thép mạ kẽm $\Phi 48,1$ dày 3,95mm. thanh nối liên kết bằng thép $\Phi 12$. Thanh liên kết chôn sâu cách mặt đất 0,85m, đầu cọc chôn sâu cách mặt đất 0,8m.

- Bộ nổi đất đường dây dùng hệ thống cọc tia hỗn hợp tại các khu vực còn lại: Cọc tiếp địa bằng thép $L70 \times 70 \times 7$, dài 2m bố trí cách nhau 3m và liên kết với nhau bằng dây tiếp địa bằng thép tròn tròn $\Phi 12$. chôn sâu cách mặt đất 0,8m.

- Bộ nổi đất TBA dùng hệ thống cọc tia hỗn hợp tại các khu vực còn lại: Cọc tiếp địa bằng thép $L70 \times 70 \times 7$. dài 2m bố trí cách nhau 3m và liên kết với nhau bằng dây tiếp địa bằng thép tròn tròn $\Phi 12$. chôn sâu cách mặt đất 0,8m.

- Toàn bộ chi tiết tiếp đất và hệ thống nổi đất đều mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ phải đảm bảo không nhỏ hơn 85 μm .

- Qua kết quả tính toán. sử dụng các bộ tiếp địa như sau:

+ Sử dụng bộ tiếp địa cọc tia hỗn hợp: LR-4, LR3-O, LR2-O cho đường dây, trị số điện trở nổi đất yêu cầu $\leq 30\Omega$. Đối với các vị trí trạm biến áp đóng tiếp địa bổ sung sử dụng hệ thống TĐT-6 và TĐT4-0 đảm bảo sau khi được bổ sung đạt trị số điện trở nổi đất yêu cầu $\leq 4\Omega$.

3.2.8. Hành lang tuyến

- Tuyến đường dây qua khu vực thành phố phải đảm bảo hành lang tuyến theo quy phạm hiện hành.

- Hành lang tuyến đường đảm bảo theo Nghị định số 62/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Điện lực về an toàn điện;

3.2.9. Các biện pháp bảo vệ khác.

- Tất cả cột trên tuyến phải được đánh số thứ tự cột. Ngoài ra, phải bố trí biển cấm treo để báo hiệu nguy hiểm cho người qua lại dưới đường dây. Biển cấm và số thứ tự cột được bố trí cách mặt đất từ 2 - 2,5 mét ở phía mặt cột dễ thấy nhất.

- Hành lang tuyến: tuân thủ Nghị định số 62/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Thủ tướng Chính phủ về quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an toàn điện.

3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng

3.3.1 Lựa chọn giải pháp thiết kế cột

Đường dây trung áp xây dựng mới cột trung áp đảm bảo hành lang an toàn tuyến.

a. Bố trí pha trên cột:

+ Các pha được bố trí trên cột theo cùng 1 mặt phẳng.

b. Cột:

Cột được chế tạo tại các Nhà máy, Xí nghiệp bê tông chuyên dùng.

*** Chúng loại cột:**

- Cột dùng cho phân đường dây trung áp gồm cột BTLT 14m, BTLT 12m, BTLT 16m, dự ứng lực.

- Chiều sâu chôn cột bê tông ly tâm là: 1,7 m đối với cột BTLT-12m.

- Chiều sâu chôn cột bê tông ly tâm là: 2,0 m đối với cột BTLT-14m, 2,2m đối với 2BTLT-14m.

- Chiều sâu chôn cột bê tông ly tâm là: 2,1 m đối với cột BTLT-16m, 2,5m đối với cột đôi 2BTLT-16m.

- Cột Bê tông ly tâm được sản xuất theo TCVN-5847-2016.

- Chiều dày bê tông ở đầu cột $\geq 50\text{mm}$ và ở chân cột $\geq 60\text{mm}$.

- Bê tông đúc 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 30 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước với mẫu thử hình trụ (150x300) mm. Cũng có thể sử dụng mẫu lập phương (150x150x150) mm nhưng phải nhân hệ số chuyển đổi theo TCVN 3118:1993.

- Cốt thép ứng lực trước (PC) phù hợp TCVN 6284-1:1997; TCVN 6284-2:1997; TCVN 6284-3:1997 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

- Cốt thép thường phù hợp với TCVN 1651-1:2018; TCVN 1651-2:2018 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

- Thép kết cấu phù hợp TCVN 5709:2009 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

- Các đai ốc dùng để lắp tiếp địa được chế tạo bằng thép theo TCVN 1765-85 và mạ kẽm, bố trí đối xứng nhau qua trục cột.

- Cột có dấu mác chìm ghi rõ loại cột và được chế tạo tại các nhà máy, xí nghiệp bê tông chuyên dùng.

BẢNG THÔNG SỐ CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT CỘT

Bảng 1 - Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các cột nhóm I

Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn				
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chắt tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h ₁ , m	Đường kính ngoài đầu cột, mm				
			120	140	160	190	230
16	13,25	2,3 với cột đơn, 2,5 với cột đôi	-	-	-	13	-
14	11,35	2,0 với cột đơn, 2,2 với cột đôi	-	-	-	6,5 11	-
12	9,75	1,7	-	-	-	5,4 7,2	-
10	8,05	1,5	-	-	-	3,5 5,0	-

*** Sơ đồ cột:**

+ Khoảng cột:

- Đối với các vị trí cột đường dây trung áp có bố trí đường dây hạ áp đi kết hợp: Dây dẫn tiết diện >95mm², bố trí khoảng cột trung bình từ 40m - 55m; Dây dẫn tiết diện ≤95mm², bố trí khoảng cột trung bình từ 60m - 80m;

- Đối với các vị trí cột đường dây trung áp đi độc lập: khoảng cột trung bình từ 60m - 80m.

+ Chiều sâu chôn cột: Xem bản vẽ toàn thể sơ đồ cột trên tuyến đường dây trung áp, trung - hạ áp

+ Cột đỡ thẳng, đỡ vượt, đỡ góc nhỏ: sử dụng cột đơn, chiều cao 14m không bố trí dây néo;

+ Cột đỡ góc lớn, néo góc, néo hãm, néo cuối: sử dụng cột bê tông ghép đôi, chiều cao 14m và cột sắt 12.1m.

+ Cột néo góc lớn, néo vượt, cột đỡ vượt với khoảng cột lớn: sử dụng cột cổng (cột hình II), chiều cao 10m, 12m, 14m, 16m kết hợp với bố trí dây néo và móng néo hoặc sử dụng cột sắt; Trong đề án không có khoảng cột lớn.

*** Các cơ sở, tiêu chuẩn quy phạm áp dụng trong tính toán cột:**

- Quy phạm trang bị điện số 11 TCN-18-2006 đến 11 TCN-21-2006;

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

- TCVN 5574- 2018 : Kết cấu bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.

- TCVN 5575- 2012 : Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế.

- TCVN 5847-2016: Cột điện bê tông cốt thép ly tâm

*** Các yêu cầu chịu lực của cột:**

Cột của ĐDK được tính toán với các tải trọng khi đường dây làm việc ở chế độ bình thường và chế độ sự cố.

* Trong chế độ bình thường của ĐDK, các cột được tính toán theo chế độ dưới đây:

+ Dây dẫn không bị đứt, áp lực gió lớn nhất (Q_{max}).

+ Cột góc còn phải tính toán với điều kiện nhiệt độ thấp nhất (t_{min}) khi khoảng cột đại biểu nhỏ hơn khoảng cột tới hạn.

+ Cột hãm (cột néo cuối) tính toán theo điều kiện lực căng của tất cả các dây dẫn về một phía.

* Trong chế độ sự cố của ĐDK, các cột được tính toán theo chế độ dưới đây:

+ Cột trung gian mắc cách điện treo, cột néo phải tính lực do đứt dây dẫn, gây ra momen uốn, hoặc momen xoắn lớn nhất trên cột theo điều kiện dây dẫn của một pha bị đứt.

+ Cột néo phải kiểm tra điều kiện lắp ráp.

* Các tải trọng cơ giới tác dụng lên cột bao gồm tải trọng nằm ngang và thẳng đứng:

- Tải trọng theo phương ngang bao gồm:

+ Tải trọng gió lên cột: Được xác định theo công thức

$$P_{cột} = \alpha * C_x * q * F \text{ (với } F \text{ là diện tích mặt cột)}$$

+ Tải trọng gió lên dây dẫn và dây chống sét

$$P_{dây} = \alpha * k_1 * C_x * d * l * \sin \varphi^2$$

+ Tải trọng do sức căng của dây (đối với cột néo): $T = F * \sigma$

- Tải trọng theo phương thẳng đứng:

+ Trọng lượng cột.

+ Trọng lượng chuỗi sứ.

+ Trọng lượng dây.

+ Tải trọng xây lắp.

- Tải trọng tác động lên kết cấu trong phương pháp trạng thái giới hạn là tải trọng tính toán: $P_{tt} = n \cdot P_{tc}$ (n: hệ số quá tải).
- Các loại cột chọn sử dụng trên tuyến được thể hiện trong bảng kết quả tính toán cột, móng, dây néo kèm theo (phần phục lục).
- Cột sử dụng cho từng vị trí trên tuyến đường dây được thể hiện trên bản vẽ mặt cắt dọc bố trí cột (Tập II: Bản vẽ) và bảng tổng kê các vị trí cột trên tuyến đường dây trung áp, đường dây hạ áp (Tập I: thuyết minh).
- Tất cả các cột phải được kẻ biển cấm trèo và đánh số thứ tự cột. Biển cấm trèo được sơn vào mặt cột ở vị trí dễ nhìn thấy nhất.

3.3.2 Lựa chọn giải pháp thiết kế xà

- Toàn bộ xà dùng cho công trình đều được chế tạo từ thép hình bảo vệ bằng mạ chống rỉ bằng phương pháp nhúng nóng, bề dày lớp mạ theo quy định mục trên, chiều dày lớp mạ đáp ứng theo TCVN 5878:2007.
- Trên tuyến đường dây dây bọc dùng các loại xà: Xà néo góc, xà đỡ thẳng, xà đỡ góc cho dây bọc
- Khoảng cách pha trên xà được thiết kế theo kết cấu Đường dây 3 pha mạch đơn bố trí kiểu trong cùng mặt phẳng ngang hoặc Δ , 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: Khoảng cách pha (m).

U: Điện áp danh định (kV).

f: Độ võng tính toán lớn nhất (m).

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

3.3.3.1 Các loại móng cột, móng néo, dây néo:

- Bố trí móng cột cho từng vị trí tùy thuộc vào điều kiện địa chất công trình.
- + Móng khối giằng cấp đúc tại chỗ cho các vị trí cột đỡ thẳng bố trí trên đất ruộng nước, địa chất yếu và các vị trí cột đỡ vượt, góc, néo.
- + Móng khối cột BTLT: MT-2, MT-3, MG-2, MG-3
- + Móng khối 2 cột BTLT: MTĐ-A800, MTĐ-2

3.3.3.2 Tính toán lựa chọn dạng kết cấu móng:

a. Giải pháp tính toán lựa chọn các loại móng:

- Các tải trọng cơ giới tác dụng lên móng cột bao gồm mô men uốn, gây lật, lực cắt và lực dọc truyền lên móng theo phương X, Y trong đó:
 - + Mô men uốn, gây lật do các lực ngang tác dụng lên móng như lực gió lên dây, lên cột, lực căng dây...
 - + Lực cắt bằng tổng các lực ngang tác dụng lên cột.

+ Lực dọc bằng tổng các lực bao gồm trọng lượng cột, dây dẫn, xà sứ, phụ kiện khác, tải trọng thi công và lực nén xuống do lực căng dây néo gây ra (chỉ có tại những vị trí cột có bố trí dây néo).

- Móng được tính toán trên nền đàn hồi, khi tính ổn định (tính chọn kích thước móng), chống lật, lún, và chống nhổ cho móng ta áp dụng phương pháp trạng thái giới hạn thứ hai, tức theo độ biến dạng, chuyển vị của kết cấu. Do đó tải trọng tác động lên móng trong phương pháp trạng thái giới hạn này là tải trọng tiêu chuẩn, cụ thể tính toán cho từng loại móng như sau:

*** Với móng khối MT-, MG-:**

- Tính toán ổn định của móng, kiểm tra ứng suất đáy móng theo các điều kiện sau:

$$d_{TC}^{max} \leq 1,2 R^{tc}$$

$$d_{TC}^{TB} \leq 1,0 R^{tc}$$

Trong đó:

++ d_{TC}^{max} : ứng suất lớn nhất dưới đáy móng do tải trọng ngoài gây ra (tính cả 2 phương)

++ d_{TC}^{TB} : ứng suất trung bình dưới đáy móng do tải trọng ngoài gây ra (tính cả 2 phương).

+ Áp lực tiêu chuẩn của đất nền:

$$R_X = (m_1 * m_2 / K_{TC}) * (A * b * \gamma_1 + B * h * \gamma_2 + D * C)$$

$$R_Y = (m_1 * m_2 / K_{TC}) * (A * a * \gamma_1 + B * h * \gamma_2 + D * C)$$

++ R_X, R_Y : Cường độ chịu tải của nền đất dưới đáy móng theo phương X, Y.

++ m_1, m_2 : Hệ số điều kiện làm việc của nền đất và công trình có tác dụng qua lại với nền, với đất cát mịn bão hòa nước $m_1 = 1, 2$ và $m_2 = 1,0$ (tra TCXD 45-78).

++ K_{TC} : Hệ số tin cậy khi lấy mẫu thí nghiệm $K_{TC} = 1,0$.

++ A, B, D: các hệ số phụ thuộc trị số góc ma sát trong của đất.

++ a, b: Kích thước 2 cạnh đáy móng.

++ h : Chiều sâu đặt móng.

++ C : Trị số lực dính của lớp đất đặt móng.

+ Trọng lượng của đất; hệ số rỗng của đất.

++ γ_1 : Dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt móng, trong trường hợp móng được đặt trong lớp đất có mực nước ngầm

++ γ_2 : Dung trọng tự nhiên của lớp đất trên đáy móng.

- Tính lún của móng:

Ta dùng phương pháp cộng lún từng lớp, tính lún cho móng đến độ sâu nằm trong phạm vi chiều dày vùng ảnh hưởng (vùng chịu nén) tức tại đó thỏa mãn ứng suất đáy móng theo điều kiện sau:

+ Với nền đất yếu có $E < 50 \text{ kg/Cm}^2$:

+ Với nền đất có $E > 50 \text{ kg/Cm}^2$:

- Tính chống lật của móng, ta kiểm tra điều kiện chống lật của móng theo công thức sau:

$$\frac{P_{cl}}{P_{gl}} \geq k$$

Trong đó:

+ P_{cl} : khả năng chống lật của móng phụ thuộc vào loại đất, độ sâu chôn móng, kích thước móng.

+ P_{gl} : lực gây lật tiêu chuẩn tác dụng lên móng theo phương X hoặc Y

+ k : hệ số tin cậy lấy từ 1.5 đến 2.5 (tùy theo vị trí cột đỡ, góc, néo, vượt).

b. Giải pháp lựa chọn vật liệu và biện pháp thi công móng:

*** Chọn vật liệu:**

Móng được đúc bằng BTCT đá (20 x 40) với móng khối và đá (10x20) với móng néo, mác từ 150 đến 200.

Cốt thép dùng loại có cường độ $R_a = 2100\text{kg/Cm}^2$ với

Cốt thép dùng loại có cường độ $R_a = 2700\text{kg/Cm}^2$ với

*** Biện pháp thi công móng:**

Trước khi thi công móng cần kiểm tra kích thước hố móng phải đảm bảo các vách mở ta luy theo qui định, đặc biệt là đáy móng phải bằng phẳng và được đầm chặt theo phương pháp đầm trùng phục.

Móng khối MT- ... được đúc tại chỗ, từ 3 ngày sau khi đúc móng mới được dựng cột, nên lấp đất hố móng khi dựng cột xong để đảm bảo móng được giữ ẩm tốt.

3.3.3.3 Các biện pháp bảo vệ móng:

Hầu hết trên toàn tuyến đường dây đi qua mực nước ngầm nằm khá sâu, đất là đất đồi khả năng ăn mòn bê tông từ yếu đến rất yếu nên không ảnh hưởng lớn đến ăn mòn bê tông móng.

Tuyến đường dây đi qua khu vực địa hình đồi thấp, sườn thoải không có khả năng sạt lở đất, hầu hết các vị trí móng đều bố trí ở khu vực có địa hình tương đối bằng phẳng, góc dốc nhỏ, bên cạnh đó chúng tôi đã chọn giải pháp móng cột là móng khối MT- ... ở những vị trí này. Do đó nhìn chung các móng không cần kè bảo vệ.

3.4. Nội dung sơn số cột

(Phụ lục kèm theo văn bản số 2897/EVNCPC-KT ngày 23/4/2018 của EVNCPC)

3.4.1. Mục đích, yêu cầu:

3.4.1.1. Mục đích:

Biển tên cột (BTC) là biển gắn trên cột điện để nhận biết trực quan các thông tin về số thứ tự cột, ký hiệu hoặc số hiệu tuyến dây, ký hiệu số mạch, vị trí từng mạch theo thứ tự nhằm phục vụ tốt công tác quản lý vận hành (QLVH) tại đơn vị và hệ thống hóa cơ sở dữ liệu đầu vào của phần mềm dùng chung quản lý kỹ thuật

BCKTKT Dự án: Hoàn thiện, CQT lưới điện THA khu vực Nam Đới quản lý Điện Lệ Thủy năm 2026
PMIS, khai thác/ liên kết với các phần mềm như: GIS, SCADA/DMS, Portalnew, CRM...

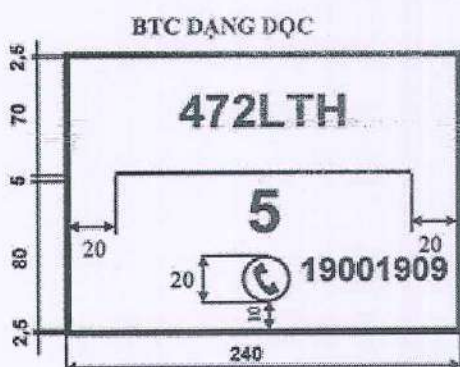
3.4.1.2. Yêu cầu:

- Đánh số và biển tên cột tuân thủ các quy định:
 - + Quy phạm trang bị điện;
 - + Quy trình thao tác trong HTĐ quốc gia ban hành theo Thông tư số 40/2015/TT-BCT ngày 18/11/2015 của Bộ Công Thương;
 - + Quy trình vận hành, kiểm tra và bảo dưỡng sửa chữa đường dây trung áp số 267/QĐ-EVN-KTLD-KTAT ngày 25/04/2019 của EVN;
 - + Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam ban hành theo Quyết định số 580/QĐ-EVN ngày 20/04/2020;
 - + Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 110kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam ban hành theo Quyết định số 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021;
- BTC tại mỗi vị trí là duy nhất, phải được thể hiện chi tiết, đầy đủ thông tin về tên và vị trí của xuất tuyến (XT). Trên cột đường dây nhiều mạch phải có ký hiệu từng mạch thể hiện vị trí mạch theo thực tế;
- BTC gồm 3 nội dung: Tên XT và ký hiệu viết tắt trạm nguồn, số thứ tự cột (STT), điện thoại Hotline;

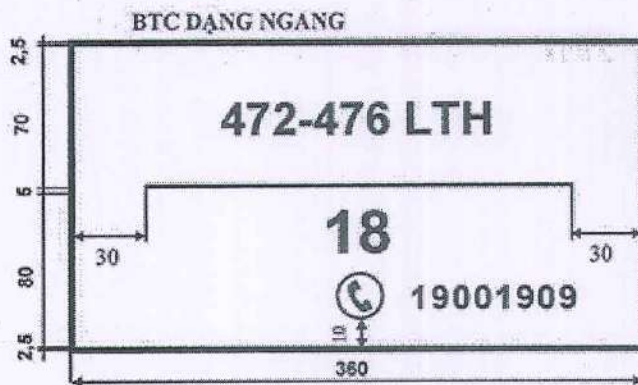
3.4.2. Hình thức thực hiện:

3.4.2.1. Định dạng:

- Màu sắc: Nền trắng, các ký tự và chữ số có màu đen;
- Kích thước BTC như hình vẽ (đơn vị: mm)



- Tên XT: XT 472 TBA 110kV Lệ Thủy.
- STT cột: Cột số 05.
- Điện thoại Hotline CSKH của EVNCPC: 19001909.



- Tên XT: XT 472, 476 TBA 110kV Lê Thủy đi chung cột, XT 472 đi phía trên, XT 476 đi phía dưới.
- STT cột: Cột số 18.
- Điện thoại CSKH: 19001909.

- Ký hiệu XT và ký hiệu số thứ tự cột:

+ Font chữ: Arial;

+ Chiều cao ký hiệu:

. Tên XT: Không nhỏ hơn 18mm

. STT cột: Không nhỏ hơn 24mm

. SĐT Hotline: Không nhỏ hơn 12mm

+ Chiều dài ký hiệu: Dẫn cách cho phù hợp với kích cỡ của BTC;

- Các đơn vị có thể chọn kích thước khác nếu phù hợp hơn.

3.4.2.2. Vị trí đặt tên cột:

- Đặt BTC trên cột cách mặt đất từ 2,0 đến 2,5m hoặc đặt chỗ dễ nhìn (ngay dưới biển cấm treo nếu có thể).

- BTC phải được đánh số, ghi chữ rõ ràng, đủ lớn, hướng về phía đường giao thông, đường công cụ và không bị che khuất. Tùy thuộc vào độ dài dòng chữ thể hiện tên xuất tuyến và kích thước chữ số được chọn sao cho phù hợp và dễ dàng nhìn thấy được.

- Phải đảm bảo 100% số cột có BTC và được bảo quản thường xuyên để không bị mất, phai mờ hoặc không được rõ ràng. Phải được kiểm tra định kỳ theo quy định để phát hiện tình trạng hư hỏng, mờ của biển đánh số cột và có kế hoạch sửa chữa kịp thời.

Các đơn vị có thể thi công BTC bằng cách sơn trực tiếp/dùng bảng/dán decal tùy thuộc vào tình hình thực tế và điều kiện khí hậu, đặc điểm môi trường, đặc điểm vùng miền... và tiết kiệm chi phí. Khuyến nghị áp dụng:

- Cột sắt: Dùng bảng kích thước phù hợp;

- Cột bê tông ly tâm:

+ Khu vực có thời tiết nóng, nhiệt cao, hoặc khu vực ô nhiễm, gần biển...: Thực hiện phương pháp sơn.

+ Khu vực còn lại: Thực hiện dán Decal, phải vệ sinh sạch và sơn trên bề mặt cột trước khi dán.

3.4.3. Ký hiệu viết tắt của trạm nguồn:

3.4.3.1. Tên các trạm nguồn:

- Tên các trạm nguồn hiện có Quyết định đánh số thiết bị trạm biến áp do Cấp điều độ có quyền điều khiển ban hành.

- Tên các trạm nguồn mới căn cứ theo tên của dự án, khi tên của dự án trùng với trạm đang vận hành, Cấp điều độ có quyền điều khiển sẽ thỏa thuận đổi tên với Đơn vị quản lý vận hành để tránh nhầm lẫn.

3.4.3.2. Ký hiệu viết tắt các trạm nguồn:

- Đối với tên trạm có 02 từ. Lấy 01 ký tự đầu của từ thứ nhất và 02 ký tự đầu của từ thứ hai gộp lại làm ký hiệu viết tắt. Ví dụ: Hòn La = HLA.

- Đối với tên trạm có 03 từ trở lên. Lấy 01 ký tự đầu của các từ gộp lại làm ký tự viết tắt. Ví dụ: Bắc Đồng Hới = BDH.

Nếu tên viết tắt của trạm nguồn thực hiện khác với quy định tại mục này thì phải có ý kiến đồng ý của EVNCPC.

3.4.4. Số thứ tự cột:

- Đánh số thứ tự cột bằng dãy số tự nhiên 1, 2, 3..., n, hướng từ trạm nguồn.

- Trường hợp phát sinh một cột mới theo cột cũ có số thứ tự nhỏ hơn kết hợp chữ cái in hoa của bảng chữ cái tiếng Anh (A, B,..., Z).

- Trường hợp đi chung cột:

+ Tuyến đi trên cùng hoặc nằm bên trái khi nhìn từ nguồn cấp (gọi là tuyến chính), đánh số cột bình thường, đoạn chung cột thêm chữ cái C.

+ Các tuyến còn lại (gọi là tuyến phụ):

. Đoạn từ đầu đến cột đi chung đánh bình thường.

. Đoạn đi chung không đánh số (lấy theo số của tuyến chính).

. Đoạn tiếp theo: Ngay cột đầu tiên, số thứ tự cột bằng số thứ tự cột trước khi đi chung + số lượng cột đi chung + 1.

+ Số cột tại cột giao chéo lấy theo số cột của XT có cấp điện áp cao hơn hoặc đi phía trên, số cột của XT còn lại sau khi qua điểm giao chéo = Số thứ tự cột trước giao chéo + 2.

- Các nhánh rẽ: Phân cách cấp rẽ nhánh rẽ bằng dấu ”/”, trực chính (từ MC nguồn) → nhánh rẽ cấp 1 → nhánh rẽ cấp 2...

- Đối với nhánh rẽ từ cấp 4 trở lên có ký hiệu STT cột dài thì tiền tố các cấp nhánh rẽ trước STT được thu nhỏ (với chiều cao chữ không nhỏ hơn 12mm) và viết vào góc trái của hàng số cột, hoặc bổ sung tên nhánh rẽ và đánh số lại từ đầu của nhánh rẽ này.

- Tại cột có nhiều nhánh rẽ thì thêm dấu ”-” và các chữ số 1, 2, 3 vào sau STT cột rẽ nhánh theo chiều tăng dần từ trái qua phải nhìn từ nguồn về.

- Cột ranh giới: Thêm chữ R trước số thứ tự cột và lấy theo số của tuyến có cách đánh đơn giản hơn.

- Cột trung hạ áp đi chung: Đánh số cột theo cách đánh của cột trung thế. Tùy theo nhu cầu QLVH, đơn vị có thể lắp/dán bổ sung BTC hạ thế bên dưới BTC trung thế.

- Trường hợp do đầu nối mới trên đường dây làm thay đổi nguyên tắc đánh số trên thì phải đưa chi phí đánh lại số cột các vị trí bị ảnh hưởng vào công trình.

3.4.5. Tên xuất tuyến:

3.4.5.1. Đối với đường dây trung thế:

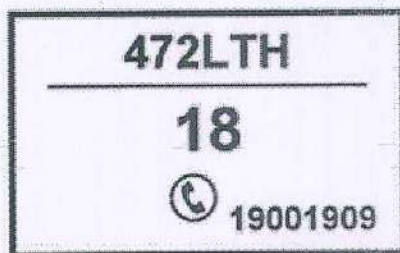
- Tên các XT mạch kép được ngăn cách bằng dấu ”-”. Thứ tự: XT đi ở tầng trên hoặc XT nằm bên trái theo chiều nhìn từ nguồn về được viết trước.
- Tuyến chính là tuyến trên cùng hoặc bên trái nhìn từ nguồn, các tuyến còn lại là tuyến phụ.

3.4.5.2. Đối với đường dây hạ thế:

- Đơn vị QLVH tự quy định dựa vào quy tắc đánh số cột trung thế và không trái với quy định hiện hành.

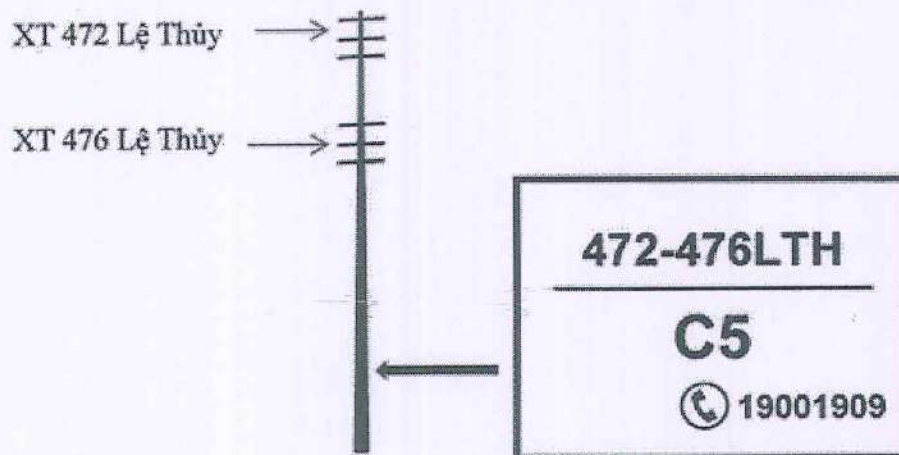
3.4.6. Các ví dụ cụ thể:

Ví dụ 1: Các tuyến trung áp đi độc lập:



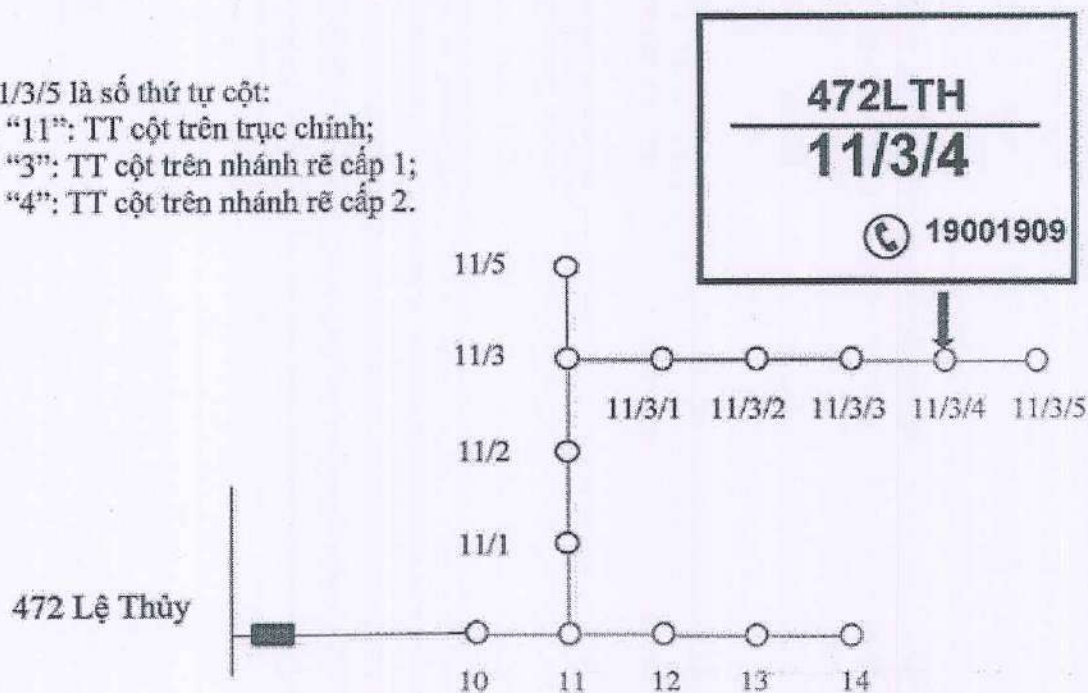
- Tên XT: 472 TBA 110kV Lệ Thủy.
- STT cột: Cột số 18.
- Điện thoại Hotline CSKH của EVNCPC: 19001909.

Ví dụ 2: Cột số 5 của đường dây 22kV mạch kép 472&476 trạm 110kV Lệ Thủy, XT 472 đi trên, XT 476 đi dưới được thực hiện như sau:

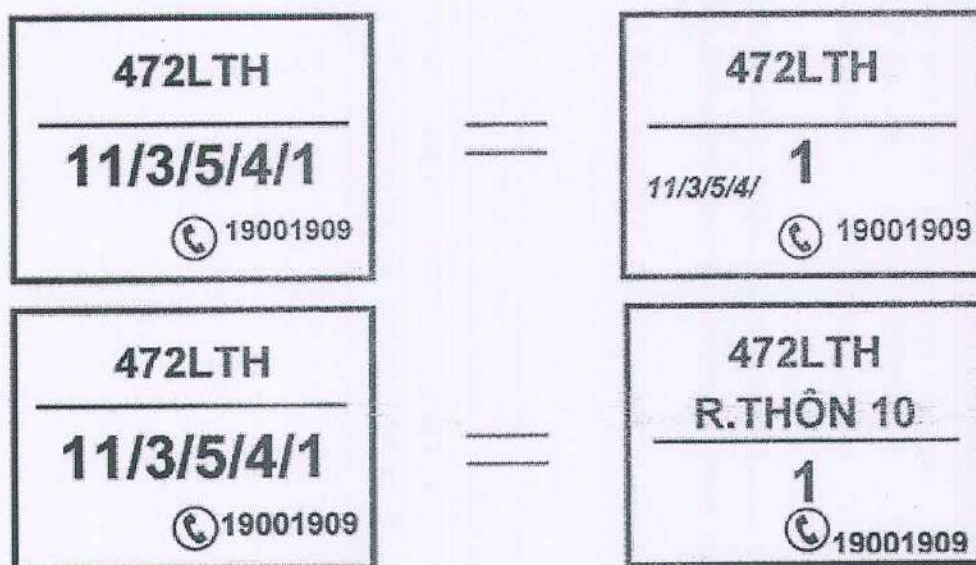


Ví dụ 3: Đánh số cho cột của nhánh rẽ XT 472 110kV Lệ Thủy:

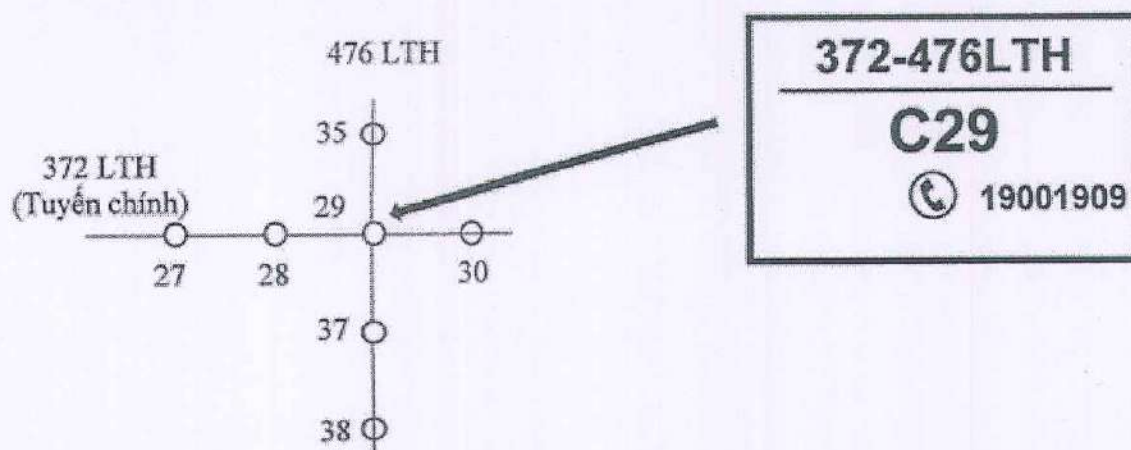
11/3/5 là số thứ tự cột:
 + "11": TT cột trên trục chính;
 + "3": TT cột trên nhánh rẽ cấp 1;
 + "4": TT cột trên nhánh rẽ cấp 2.



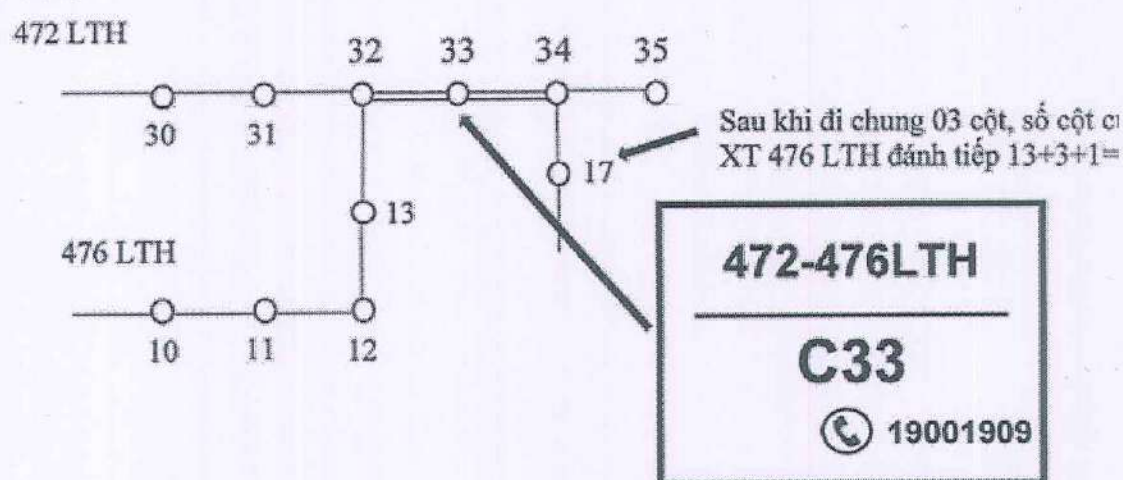
Ví dụ 4: Đánh số cho cột của nhánh rẽ cấp 4 trở lên:



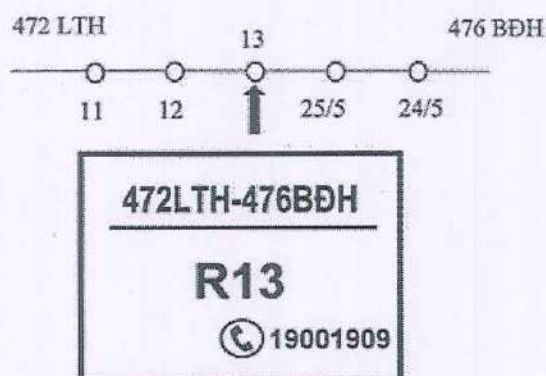
Ví dụ 5: Các tuyến trung áp giao chéo:



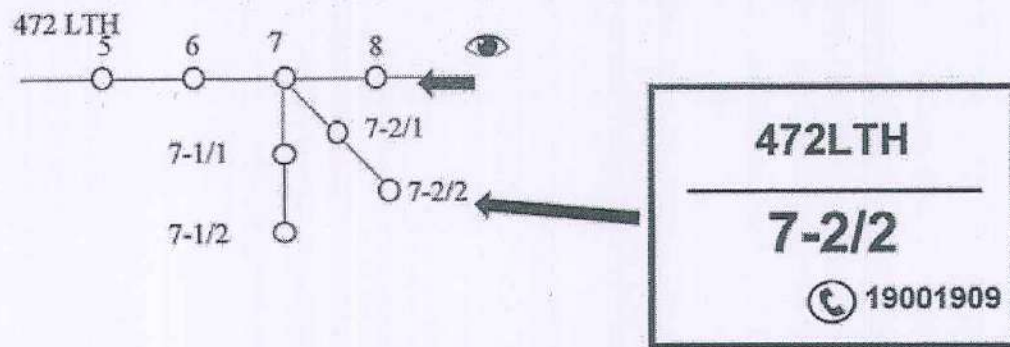
Ví dụ 6: Các tuyến trung áp chung cột, tuyến 472LTH đi trên, tuyến 476LTH đi dưới:



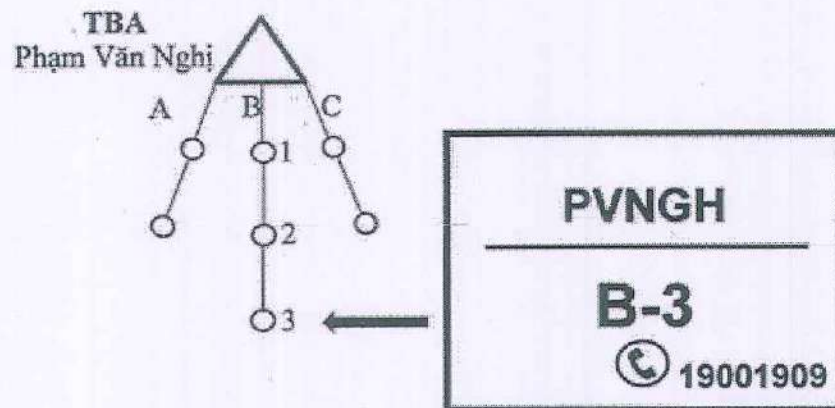
Ví dụ 7: Cột ranh giới giữa 02 XT:



Ví dụ 8: Cột trung áp có nhiều nhánh rẽ:



Ví dụ 9: Bảng tên cột hạ áp:



+ PVNGH: Tên TBA (Theo quy định của đơn vị QLVH, tối đa 6 ký tự).

+ B-3: Cột số 3 của lộ B TBA Phạm Văn Nghi.

CHƯƠNG 4

CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP

4.1. Phần TBA

Căn cứ vào hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực, quy hoạch lưới điện của khu vực, quy hoạch dân số và quy hoạch phát triển kinh tế xã hội của khu vực cấp điện vị trí trạm được lựa chọn như sau:

- + **Trạm biến áp:** 11 trạm biến áp 22/0,4 kV, trong đó:
 - Xây dựng mới 03 TBA với tổng công suất: 510 kVA.
 - Nâng công suất 07 TBA, tổng công suất: 1.720 kVA.
 - Di dời 01 TBA, tổng công suất: 250 kVA.

4.1.1. Nâng dung lượng TBA TBA Thuận Trạch 1 250kVA-400kVA thuộc xã Tân Mỹ.

- Kiểu trạm: giữ nguyên kiểu treo trên 2 cột BTLT 12m hiện có
- Vị trí: 476LTH_30/5 XT 476 Lệ Thủy
- Kết cấu trạm: các vật tư thiết bị chính TBA gồm:
 - + Thiết bị đóng cắt không tải và bảo vệ phía trung áp FCO -24kV kèm dây chảy 15K.
 - + Bảo vệ quá điện áp lan truyền từ phía trung áp: LA-18 (mua mới).
 - + MBA 4000 kVA-22/0,4kV mua mới.
 - + Tủ điện 800A, 4 xuất tuyến 250 A.
 - + Cáp liên lạc từ MBA đến tủ hạ thế: Cáp đồng bọc 0,6kV XLPE/PVC 120 mm².
 - + Tiếp địa trạm: sử dụng hệ thống hiện có và bổ sung TĐT-6.
 - Cáp Dây đồng bọc cách điện Cu/PVC-0,6/1kV-1x35mm² để tách CSV riêng biệt theo công văn 3703/EVNCPK-KT ngày 05 tháng 05 năm 2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung.

4.1.2. Xây dựng mới TBA Mai Thượng 160kVA-22/0,4kV thuộc xã Trường Phú.

- Kiểu trạm: Kiểu treo trên 2 cột BTLT 12m có sẵn.
- Vị trí: M18/5 XT 472 Lệ Thủy.
- Kết cấu trạm: các vật tư thiết bị chính TBA gồm:
 - + Thiết bị đóng cắt không tải và bảo vệ phía trung áp FCO -24kV mới kèm dây chảy 6K.
 - + Bảo vệ quá điện áp lan truyền từ phía trung áp: LA-18.
 - + MBA 160kVA-22/0,4kV (mua mới)
 - + Tủ điện 160A (mua mới).

+ Cáp liên lạc từ MBA đến tủ hạ thế: Cáp đồng bọc 0,6kV XLPE/PVC 120 mm² (mua mới).

+ Hệ thống tiếp địa TBA: TĐT-12

- Cáp dây đồng bọc cách điện Cu/PVC-0,6/1kV-1x35mm² để tách CSV riêng biệt theo công văn 3703/EVNCPC-KT ngày 05 tháng 05 năm 2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung.

- Các kết cấu khác như bảng tổng kê và bản vẽ thiết kế.

4.1.3. Xây dựng mới TBA Nam Tiến 250kVA-22/0,4kV thuộc xã Sen Nư.

- Kiểu trạm: giữ nguyên kiểu treo trên 2 cột BTLT 14m hiện có

- Vị trí: M329/57 XT 476 Lệ Thủy.

- Kết cấu trạm: các vật tư thiết bị chính TBA gồm:

+ Thiết bị đóng cắt không tải và bảo vệ phía trung áp FCO -24kV kèm dây chảy 10K.

+ Bảo vệ quá điện áp lan truyền từ phía trung áp: LA-18 (mua mới).

+ MBA 250 kVA-22/0,4kV (mua mới)

+ Tủ điện 500A, 4 xuất tuyến 160 A (mua mới).

+ Cáp liên lạc từ MBA đến tủ hạ thế: Cáp đồng bọc 0,6kV XLPE/PVC 240 mm² (mua mới).

+ Tiếp địa trạm: TĐT12-O

- Cáp Dây đồng bọc cách điện Cu/PVC-0,6/1kV-1x35mm² để tách CSV riêng biệt theo công văn 3703/EVNCPC-KT ngày 05 tháng 05 năm 2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung.

4.1.4. Di dời và nâng DL TBA Xóm Zum 100-250kVA-22/0,4kV thuộc xã Sen Nư.

- Kiểu trạm: Kiểu treo trên 2 cột BTLT-14 ghép sát.

- Vị trí: M332/1 XT 476 Lệ Thủy

- Kết cấu trạm: các vật tư thiết bị chính TBA gồm:

+ Thiết bị đóng cắt không tải và bảo vệ phía trung áp FCO -24kV kèm dây chảy 10K thay mới;

+ Bảo vệ quá điện áp lan truyền từ phía trung áp: LA-18 (mua mới).

+ Máy biến áp: sử dụng lại MBA 250kVA từ TBA Thuận Trạch 1

+ Tủ điện: sử dụng lại từ TBA Thuận Trạch 1

+ Cáp liên lạc từ MBA đến tủ: sử dụng lại từ TBA Thuận Trạch 1.

- Cáp Dây đồng bọc cách điện Cu/PVC-0,6/1kV-1x35mm² để tách CSV riêng biệt theo công văn 3703/EVNCPC-KT ngày 05 tháng 05 năm 2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung.

- Các kết cấu khác như bảng tổng kê và bản vẽ thiết kế.

4.1.5. Nâng DL TBA Sen Đông 100-160kVA-22/0,4kV thuộc xã Sen Ngư.

- Kiểu trạm: Kiểu treo trên cột BTLT-12 có sẵn.
- Vị trí: M213/1 XT476 Lê Thủy.
- Kết cấu trạm: các vật tư thiết bị chính TBA gồm:
 - + Thiết bị đóng cắt không tải và bảo vệ phía trung áp FCO -24kV kèm dây chảy 6K mua mới;
 - + Bảo vệ quá điện áp lan truyền từ phía trung áp: LA-18 (mua mới).
 - + Máy biến áp: 160 kVA-22/0,4kV (mua mới)
 - + Tủ phân phối hạ thế 3 pha vỏ tôn sơn tĩnh điện dày 2mm 300A 3 xuất tuyến (3 XT 160A) mua mới.
 - + Cáp liên lạc từ MBA đến tủ: Cáp đồng bọc 0,6kV XLPE/PVC 120 mm² – mua mới.
 - + Hệ thống tiếp địa: Có sẵn.
- Cáp Dây đồng bọc cách điện Cu/PVC-0,6/1kV-1x35mm² để tách CSV riêng biệt theo công văn 3703/EVNCP-KT ngày 05 tháng 05 năm 2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung.

- Các kết cấu khác như bảng tổng kê và bản vẽ thiết kế.

4.1.6. Nâng DL TBA Kim Thủy 2 100-160kVA-22/0,4kV thuộc xã Kim Ngân.

- Kiểu trạm: Kiểu treo trên cột BTLT-12 có sẵn.
- Vị trí: 472LTH_75/47/48 XT 472 Lê Thủy.
- Kết cấu trạm: các vật tư thiết bị chính TBA gồm:
 - + Thiết bị đóng cắt không tải và bảo vệ phía trung áp FCO -24kV kèm dây chảy 6K mua mới;
 - + Bảo vệ quá điện áp lan truyền từ phía trung áp: LA-18 (mua mới).
 - + Máy biến áp: 160 kVA-22/0,4kV (mua mới)
 - + Tủ phân phối hạ thế 3 pha vỏ tôn sơn tĩnh điện dày 2mm 300A 3 xuất tuyến (3 XT 160A) mua mới.
 - + Cáp liên lạc từ MBA đến tủ: Cáp đồng bọc 0,6kV XLPE/PVC 120 mm² – mua mới.
 - + Hệ thống tiếp địa: Có sẵn.
- Cáp Dây đồng bọc cách điện Cu/PVC-0,6/1kV-1x35mm² để tách CSV riêng biệt theo công văn 3703/EVNCP-KT ngày 05 tháng 05 năm 2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung.
- Các kết cấu khác như bảng tổng kê và bản vẽ thiết kế.

4.1.7. Xây dựng mới TBA Sen Bình 100kVA-22/0,4kV thuộc xã Sen Ngư.

- Kiểu trạm: Treo trên 2 cột BTLT 14m ghép sắt mới.
- Vị trí: M412 XT 476 Lệ Thủy.
- Kết cấu trạm: các vật tư thiết bị chính TBA gồm:
 - + Thiết bị đóng cắt không tải và bảo vệ phía trung áp FCO -24kV kèm dây chảy 6K.
 - + Bảo vệ quá điện áp lan truyền từ phía trung áp: LA-18 (mua mới).
 - + MBA 100kVA sử dụng lại từ TBA GD Phong Lộc.
 - + Tủ điện sử dụng lại từ TBA GD Phong Lộc.
 - + Cáp liên lạc từ MBA đến tủ hạ thế: sử dụng lại từ TBA GD Phong Lộc.
 - + Tiếp địa trạm: TĐT12-O
- Cáp Dây đồng bọc cách điện Cu/PVC-0,6/1kV-1x35mm² để tách CSV riêng biệt theo công văn 3703/EVNCP-KT ngày 05 tháng 05 năm 2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung.

4.1.8. Nâng dung lượng TBA Sen Thượng 100-250kVAkVA-22/0,4kV thuộc xã Sen Ngur.

- Kiểu trạm: giữ nguyên kết cấu trên 2 cột BTLT hiện có
- Vị trí: M263 thuộc xuất tuyến 476 Lệ Thủy.
- Kết cấu trạm: các vật tư thiết bị chính TBA gồm:
 - + Thiết bị đóng cắt không tải và bảo vệ phía trung áp FCO -24kV kèm dây chảy 10K mua mới;
 - + Bảo vệ quá điện áp lan truyền từ phía trung áp: LA-18.
 - + Sử dụng MBA 250kVA từ TBA Hưng Thủy 9.
 - + Tủ điện sử dụng lại từ TBA Hưng Thủy 9.
 - + Cáp liên lạc từ MBA đến tủ sử dụng lại từ TBA Hưng Thủy 9.
 - + Hệ thống tiếp địa: sử dụng hệ thống tiếp địa hiện có.
- Cáp Dây đồng bọc cách điện Cu/PVC-0,6/1kV-1x35mm² để tách CSV riêng biệt theo công văn 3703/EVNCP-KT ngày 05 tháng 05 năm 2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung.
- Các kết cấu khác như bảng tổng kê và bản vẽ thiết kế.

4.1.9. Nâng dung lượng TBA UB Sen Thủy 2 - 75 lên 100kVA-22/0,4kV thuộc xã Sen Ngur.

- Kiểu trạm: giữ nguyên kết cấu trên 2 cột BTLT hiện có
- Vị trí: M308 thuộc xuất tuyến 476 Lệ Thủy.
- Kết cấu trạm: các vật tư thiết bị chính TBA gồm:
 - + Thiết bị đóng cắt không tải và bảo vệ phía trung áp FCO -24kV kèm dây chảy 6K mua mới;
 - + Bảo vệ quá điện áp lan truyền từ phía trung áp: LA-18 hiện có.

- + Sử dụng lại MBA 100kVA sử dụng lại từ TBA Xóm Zum.
- + Tủ điện sử dụng lại từ TBA Xóm Zum.
- + Cáp liên lạc từ MBA đến tủ sử dụng lại từ TBA Xóm Zum.
- + Hệ thống tiếp địa: sử dụng hệ thống tiếp địa hiện có.
- Cáp Dây đồng bọc cách điện Cu/PVC-0,6/1kV-1x35mm² để tách CSV riêng biệt theo công văn 3703/EVNCP-CT ngày 05 tháng 05 năm 2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung.

- Các kết cấu khác như bảng tổng kê và bản vẽ thiết kế.

4.1.10. Di dời TBA Hưng Thủy 4 - 250 kVA-22/0,4kV thuộc xã Sen Ngur.

- Kiểu trạm: kết cấu trên 2 cột BTLT hiện có
- Vị trí: M162/3 thuộc xuất tuyến 476 Lệ Thủy.
- Kết cấu trạm: các vật tư thiết bị chính TBA gồm:
 - + Thiết bị đóng cắt không tải và bảo vệ phía trung áp FCO -24kV kèm dây chảy 10K mua mới;
 - + Bảo vệ quá điện áp lan truyền từ phía trung áp: LA-18 mua mới.
 - + Sử dụng MBA 250kVA hiện có.
 - + Tủ điện sử dụng lại từ hiện có.
 - + Cáp liên lạc từ MBA đến tủ sử dụng lại cáp hiện có.
 - + Hệ thống tiếp địa: TĐT12-O
- Cáp Dây đồng bọc cách điện Cu/PVC-0,6/1kV-1x35mm² để tách CSV riêng biệt theo công văn 3703/EVNCP-CT ngày 05 tháng 05 năm 2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung.

- Các kết cấu khác như bảng tổng kê và bản vẽ thiết kế.

4.1.11. Nâng dung lượng TBA Hưng Thủy 9 từ 250 lên 400 kVA-22/0,4kV thuộc xã Liên Thủy

- Kiểu trạm: Kiểu treo trên cột sắt 12,1 mét có sẵn.
- Vị trí: M162/9/2 thuộc xuất tuyến 476 Lệ Thủy.
- Kết cấu trạm: các vật tư thiết bị chính TBA gồm:
 - + Thiết bị đóng cắt không tải và bảo vệ phía trung áp FCO -24kV sử dụng lại, dây chảy 15K mua mới;
 - + Bảo vệ quá điện áp lan truyền từ phía trung áp: LA-18.
 - + Sử dụng MBA chính kiểu 3 pha, ngâm trong dầu, làm mát tự nhiên, công suất 400kVA-22±2x2,5%/0,4kV, tổ đấu dây D/Yo (mua mới).
 - + Tủ phân phối hạ thế 3 pha vỏ mạ kẽm nhúng nóng 800A 4 xuất tuyến (4 XT 250A) mua mới.
 - + Cáp liên lạc từ MBA đến tủ sử dụng cáp đồng bọc 0,6kV XLPE/PVC 120 mm² cho 3 dây pha và 2 dây trung tính.

- + Hệ thống tiếp địa: có sẵn
- Cấp Dây đồng bọc cách điện Cu/PVC-0,6/1kV-1x35mm² để tách CSV riêng biệt theo công văn 3703/EVNCP-KT ngày 05 tháng 05 năm 2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung.
- Các kết cấu khác như bảng tổng kê và bản vẽ thiết kế.

4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện

4.2.1. Lựa chọn thiết bị:

- Máy biến áp 22 kV dùng loại MBA 3 pha kiểu hở có bình dầu phụ (không phải loại tổn hao thấp) có các thông số chính:
 - + Cấp điện áp phía trung thế: 22 kV
 - + Cấp điện áp phía hạ thế: 380/220 V.
 - + Nấc phân áp: $\pm 2 \times 2,5\% / 0,4$ kV
 - + Tổ đấu dây: D/Y₀-11
 - + Gam công suất: 160, 250, 400 kVA.
 - + Chống sét van: Dùng loại chống sét van 18 kV cho lưới 22kV có trung tính nguồn nối đất.

4.2.2. Sơ đồ nối điện:

- Phía 22 kV:
Dùng sơ đồ khối đường dây-Máy biến áp. Bảo vệ đóng mạch máy biến áp bằng cầu chì tự rơi kiểu FCO-22, bảo vệ quá điện áp khí quyển dùng chống sét van 18 kV.
- Phía 0,4 kV:
Dùng sơ đồ một, hai hoặc nhiều lộ xuất tuyến (phụ thuộc số xuất tuyến hạ áp) thao tác và bảo vệ bằng Aptomat tổng và Aptomat xuất tuyến lắp trong tủ điện hạ thế.
 - Đầu nối từ đường dây đến máy biến áp: dùng dây dẫn bọc cách điện XLPE -22kV ruột đồng, tiết diện 35mm² (ký hiệu XLPE/C35-12,7/24 kV) kết hợp với đầu cốt đồng và cầu đồng nhôm để nối vào đường dây và các thiết bị.

4.2.3. Phương thức bảo vệ, đo lường:

- * **Phía 22 kV:**
 - + Bảo vệ quá tải và ngắn mạch cho MBA bằng cầu chì tự rơi 22 kV.
 - + Bảo vệ quá điện áp khí quyển lan truyền từ đường dây vào trạm bằng chống sét van LA-18kV.
- * **Phía 0,4 kV:**
 - Dùng tủ phân phối là tủ điện hạ thế thao tác và bảo vệ bằng Aptomat tương ứng với công suất máy biến áp.
 - + Bảo vệ quá điện áp khí quyển lan truyền từ đường dây vào trạm bằng chống sét van CSV-0.4 kV.
 - Đếm điện năng hữu công: dùng công tơ 3 pha lắp qua máy biến dòng TI có tỷ số tương ứng với công suất máy biến áp. TI được lắp đặt ở ngăn trên tủ điện hạ thế. Công tơ 3 pha lắp đặt ngăn trên tủ điện hạ thế. Chế độ kiểm tra: theo định kỳ

4.2.4. Tiếp địa trạm:

- Thực hiện nối đất cho trung tính máy biến áp. chân nối đất của chống sét van. vỏ các thiết bị. xà giá đỡ. các kết cấu bằng thép của trạm.

- Nối đất an toàn. nối đất làm việc và nối đất chống sét phải được đấu nối vào lưới nối đất bằng dây nhánh riêng.

- Trị số điện trở nối đất như sau: Áp dụng theo quy phạm trang bị điện phần I quy định chung. Chương I.7 (I.7.34) nối đất và mục III.2.145 Phần III thuộc 11TCN-18 (19.20. 21)-2006 kèm quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Công Nghiệp; Trị số điện trở nối đất $TBA \leq 4\Omega$.

- Bộ nối đất dùng hệ thống cọc tia hỗn hợp: Cọc tiếp địa bằng thép phi 48,1 dài 6 m bố trí cách nhau 6m và liên kết với nhau bằng dây tiếp địa bằng thép tròn $\Phi 12$, độ chôn sâu chôn sâu dây và cọc tối thiểu cách mặt đất 0,8m.

- Điểm nối giữa cò tiếp địa góc $\Phi 12$ nối hệ thống nối đất với dây đồng bọc thoát sét và dây nối đất an toàn vỏ MBA phải nằm ngang xà đỡ MBA. Điểm nối giữa cò tiếp địa góc $\Phi 12$ nối hệ thống nối đất với dây đồng bọc nối đất làm việc từ tủ hạ áp phải nằm ngay dưới đáy tủ hạ áp.

- Toàn bộ chi tiết tiếp đất và hệ thống nối đất đều mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ phải đảm bảo không nhỏ hơn 85 μ m.

- Qua kết quả tính toán. sử dụng các bộ tiếp địa như sau:

+ Sử dụng bộ tiếp địa cọc tia hỗn hợp: TĐT-12, TĐT8-O cho TBA, trị số điện trở nối đất yêu cầu $\leq 4\Omega$.

4.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:

- Trạm được thiết kế theo các kiểu sau: Treo trên 01 cột sắt 12.1m, 02 cột BTLT ghép đôi, 02 cột ghép hình II.

- Máy biến áp và thiết bị cao thế khác treo trên cột ở độ cao tối thiểu từ xà đỡ MBA đến đất: 3.7m đối với TBA trên cột BTLT-12m. BTLT-14m. CS12.1.

- Tủ điện hạ thế được treo bằng xà tủ điện và được treo cao: 1.2m đối với khu vực không bị lụt và 3.5m đối với khu vực bị ngập lụt; vừa tầm thao tác.

- Công tơ 3 pha lắp đặt ở ngăn trên tủ điện hạ thế.

- Hệ thống xà. giá đỡ máy biến áp. giá đỡ các thiết bị đóng cắt. bảo vệ được chế tạo bằng thép hình; bảo vệ chống rỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN 5408-2007.

- Trạm được thiết kế theo kiểu trạm treo trên cột. ngoài trời. không có tường rào bảo vệ.

4.4. Tính toán và lựa chọn FCO và dây chảy:

a. Cầu chì tự rơi (FCO) đối với 22 kV được chọn theo các điều kiện sau:

* Uđm: 24kV; f= 50 Hz.

* Chiều dài đường rò > 430 mm.

* I_{dm}: 100A.

* Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp tối thiểu: 50 kV_{rms}

* Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50μs (BIL) đến đất và giữa các cực: 125kV_{peak}.

b. Dây chảy đi kèm được chọn theo các điều kiện sau:

- Trị số dây chảy được chọn phù hợp với công suất MBA theo công thức: $1,4 I_{dm} < I_{dc} < 1,6 I_{dm}$, trong đó:

* I_{dm}: Dòng định mức sơ cấp máy biến áp.

* I_{dc}: Trị số ampe của dây chảy được chọn. Chọn dây chảy theo các gam thông dụng nằm trong khoảng trên.

- Họ dây chảy: Họ K, tác động nhanh.

Kết quả tính toán: chọn dây chảy 3K đối với các MBA có công suất 50, chọn dây chảy 6K đối với các MBA có công suất 100, 160kVA. Dây chảy 10K cho TBA có công suất 250 kVA. Dây chảy 15K cho gam MBA 400kVA (tính toán tại phụ lục 3 kèm theo).

4.5. Tính toán lựa chọn chống sét

a. Chung loại: Chống sét ôxit kim loại không có khe hở, lắp đặt ngoài trời.

b. Đặc tính kỹ thuật chủ yếu: đối với 22kV

- Điện áp làm việc lớn nhất của hệ thống: 24 kV_{rms}.

- Chế độ điểm trung tính: Nối đất trực tiếp.

- Điện áp định mức U_r: 18 kV.

- Điện áp làm việc liên tục cực đại MCOV ≥ 22 kV_{rms}.

- Dòng xả định mức (8/20 μs): 10kA.

- Khả năng chịu quá áp tạm thời trong 1 giây (TOV): $\geq 18,19$ kV/1s

- Chiều dài đường rò tối thiểu: 31mm/kV.

4.6. Tính toán lựa chọn các loại cáp hạ áp (đều nối từ đầu cực sứ hạ áp MBA đến đầu cực trên của ATM).

Tính chọn dây dẫn theo độ phát nóng cho phép.

Dây dẫn được chọn theo công thức

$$I_{dm} = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3}U_{dm}}$$

Dòng điện cho phép:

- Lựa chọn dây dẫn theo điều kiện phát nóng ta tra bảng I.3.3 trang 53.

Quyển 1. Quy phạm trang bị điện.

- Dòng điện lâu dài cho phép đối với dây dẫn có bọc cách điện cao su hoặc PVC. cáp cách điện cao su hoặc nhựa tổng hợp có vỏ chì. PVC hoặc cao su do nhà chế tạo quy định; nếu không có quy định thì tham khảo trong bảng I.3.3. được tính

với nhiệt độ phát nóng của ruột là +650C khi nhiệt độ không khí xung quanh là +250C hoặc khi nhiệt độ trong đất là +150C.

Khi xác định số lượng dây dẫn đặt trong cùng một ống (hoặc ruột của dây nhiều sợi) không tính đến dây trung tính của hệ thống 3 pha 4 dây (hoặc ruột nối đất).

Bảng I.3.3: Dòng điện lâu dài cho phép của dây dẫn hạ áp ruột đồng bọc cao su hoặc PVC:

Tiết diện ruột. mm ²	Dòng điện cho phép (A)					
	Dây đặt hở	Dây đặt chung trong ống				
		2 dây một ruột	3 dây một ruột	4 dây một ruột	1 dây hai ruột	1 dây ba ruột
35	170	135	125	115	125	100
50	215	185	170	150	160	135
70	270	225	210	185	195	175
95	330	275	255	225	245	215
120	385	315	290	260	295	250
150	440	360	330	-	-	-
185	510	-	-	-	-	-
240	605	-	-	-	-	-

* Kết quả lựa chọn dây dẫn cho dự án:

- Từ các bảng trên ta có bảng tính chọn tiết diện dây dẫn như sau (Tính chọn tiết diện cáp đồng cho cáp lộ hạ áp đầu nối từ đầu cực hạ áp MBA đến đầu cực trên của ATM):

STT	Công suất MBA	Dòng điện tt	ATM Tổng	ATM XT	Chọn cáp tổng
2	160kVA	231.21	300A	3x160A	CXV1x120+1x120
3	250kVA	361.27	500A	3x250A	CXV1x240+1x240
4	400kVA	587.04	800A	4x250A	3x(CXV1x120)+2x120

4.7. TÍNH TOÁN LỰA CHỌN TỦ ĐIỆN TỔNG.

a. Tính chọn MCCB Tổng:

- Kiểu MCCB (Mold Case Circuit Breaker): 3 cực.
- $U_{dm}MCCB > U_{mạng} = 0,4 \text{ kV}$; chọn MCCB có $U_{dm} = 690 \text{ V}$
- $I_{dm} > I_{TCMBA}$: dòng điện định mức phía hạ áp của MBA.
- MCCB tổng có thể điều chỉnh ngoài dải chỉnh định tác động bảo vệ quá dòng và ngắn mạch.

- Căn cứ Quyết định số 178/QĐ-HĐTV ngày 14/03/2024 của Hội đồng thành viên Tổng Công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện 0,4-110kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực miền Trung.

b. Tính chọn thanh cái tủ trạm:

- Kiểu thanh cái: Đồng thanh, có sơn màu hoặc bọc chỉ thị pha cách điện.
- Kích thước: Tiết diện thanh cái được chọn theo Icp và lực điện động phát sinh khi có ngắn mạch tại thanh cái, .

*. Kết quả tính toán:

- Đối với trạm có công suất 400kVA dùng thanh cái đồng 50x6.
- Đối với trạm có công suất 250kVA dùng thanh cái đồng 40x4.
- Đối với trạm có công suất 160kVA dùng thanh cái đồng 30x4.
- Đối với trạm có công suất 100kVA dùng thanh cái đồng 25x3.

c. Tính chọn MCCB xuất tuyến:

- Kiểu MCCB (Mold Case Circuit Breaker): 3 cực.
- $U_{dm} MCCB > U_{mạng} = 0,4 \text{ kV}$; chọn MCCB có $U_{dm} = 690 \text{ V}$
- $I_{dm} > I_{XT}$: dòng điện làm việc cực đại tại xuất tuyến đó:
- MCCB xuất tuyến không bắt buộc phải có điều chỉnh ngoài dải chỉnh định tác động bảo vệ quá dòng và ngắn mạch.

Quyết định số 178/QĐ-HĐTV ngày 14/03/2024 của Hội đồng thành viên Tổng Công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện 0,4-110kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực miền Trung.

Căn cứ Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, mã hiệu TCCS 11:2023/EVN;

d. Kết quả tính toán:

- Theo kết quả tính toán tại phụ lục 3 kèm theo: Tính toán lựa chọn vật tư thiết bị TBAPP, các thông số tủ điện tổng tại TBA như sau:

TT	Công suất MBA (kVA)	I _{dm} của MCCB tổng (A)	Số lộ xuất tuyến (lộ)	I _{dm} MCCB xuất tuyến (A)	Kích thước tiết diện thanh cái đồng (mm)
1	100	200A	3	3x100A	25x3
2	160	300A	3	3x160A	30x4
3	250	500A	3	3x250A	40x4
4	400	800A	4	4x250A	50x6

- Kích thước vỏ tủ: Tủ có 2 ngăn, một ngăn lắp thiết bị bảo vệ, và 1 ngăn lắp đo đếm riêng biệt. Tủ được chế tạo từ vật liệu thép mạ kẽm nhúng nóng. Kích thước tủ phải phù hợp với việc bố trí đủ các thiết bị và các khoảng cách an toàn.

4.8. TÍNH TOÁN LỰA CHỌN TIẾP ĐỊA TRẠM

a. Các thông số đưa vào tính toán:

- Tiếp địa trạm biên áp được thiết kế kiểu cọc thanh hỗn hợp. Cọc được chế tạo từ thép L cạnh đều L70x70x7. Để phù hợp với kích thước thanh thép có sẵn trên thị trường, cọc được chọn có độ dài 2m. Thanh nối cọc sử dụng thép tròn Ø12. Các chi tiết thanh nối cọc, dây nối, cọc tiếp địa bằng thép đều mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ phải đảm bảo không nhỏ hơn 85µm, theo TCVN 5408-2007.

- Hệ thống nối đất an toàn, nối đất chống sét và nối đất làm việc tại trạm biên áp được nối chung vào một hệ thống nối đất, tuy nhiên phần dây nối đến hệ thống nối đất chung của trạm được tách thành 3 đường riêng biệt.

- Đối với những khu vực có mặt bằng bố trí đủ khối lượng cọc thanh, tiếp địa kết cấu kiểu tia để giảm thiểu ảnh hưởng của các hệ số ηđ; ηn.

- Tỷ số $a/l = 1,5$ (tỷ số chiều dài thanh / cọc) đối với hệ thống sử dụng cọc thép L70x70x7. Tỷ số $a/l = 1$ (tỷ số chiều dài ống / cọc) đối với hệ thống sử dụng cọc ống thép tráng kẽm Ø48,1.

- Điện trở suất đưa vào tính toán là số liệu đo được sau khi xử lý theo hệ số K mùa.

- Giá trị cho phép tối đa của điện trở nối đất trạm như sau:

* Đối với trạm biến áp yêu cầu hệ thống nối đất là:

+ Nối đất an toàn: Không vượt quá 4 Ω.

+ Nối đất chống sét: Không vượt quá 4 Ω.

+ Nối đất làm việc: Không vượt quá 4 Ω.

Tổng hợp: Hệ thống nối đất phải có trị số không vượt quá 4 Ω tại mọi thời điểm trong năm (trừ những nơi điện trở suất quá cao thì áp dụng theo quy phạm).

c. Kết quả tính toán:

Phương pháp và kết quả tính toán chọn tiếp địa như phụ lục 7: Tính toán tiếp địa đường dây và TBA được trình bày tại phần Phụ lục.

Kết quả:

+ Sử dụng tiếp địa TĐT-12 và TĐT8-0 cho các TBA xây dựng mới.

+ Sử dụng tiếp địa TĐT-12 cho các TBA xây dựng di dời tiếp địa có sẵn (nhưng chưa đạt trị số để đặt TBA).

Bố trí tiếp địa trạm như bản vẽ thiết kế.

CHƯƠNG 5

CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP

5.1. Tuyến đường dây hạ áp

Căn cứ vào hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực, quy hoạch lưới điện của khu vực, quy hoạch dân số và quy hoạch phát triển kinh tế xã hội của khu vực cấp điện. Tuyến đường dây và vị trí trạm được lựa chọn như sau:

Đường dây hạ áp:

Tổng chiều dài tuyến:	3942,3 m. Trong đó:
- Đường dây trên không xây dựng mới:	1284,7 m.
- Đường dây trên không cải tạo:	2657,6 m.

5.1.1 Phần đường dây hạ áp:

5.1.1.1. Đường dây hạ áp TBA Nam Tiến:

Phần đầu tư lưới hạ áp sau TBA Nam Tiến là để kết lưới và san tải cho TBA Ngư Thủy 2, chủ yếu sử dụng lại đường dây cũ của TBA Ngư Thủy 2 cụ thể:

*) Đường dây hạ thế Nam Tiến:

- Xuất tuyến 1: thêm 8m dây ABC/A 4x95 để đấu vào đường dây hạ thế TBA Ngư Thủy 2 có sẵn, tách cung tại NT2-A-16.

+ Điểm đấu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Tuyến đường đi dọc theo đường liên xã

- Xuất tuyến 2 đi ra biển: thêm 8m dây ABC/A 4x95 để đấu vào đường dây hạ thế TBA Ngư Thủy 2 có sẵn, tách cung tại NT2-A-476LTH_C329/57/4

+ Điểm đấu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Tuyến đường đi dọc theo đường liên thôn đi ra biển.

Tổng chiều dài tuyến hạ thế XDM: 112m.

5.1.1.2. Đường dây hạ áp TBA Thuận Trạch 1

- Hạ thế TBA Thuận Trạch 1:

+ Xuất tuyến A: Kéo mạch ABC/A 4x95 từ TBA đến A-6 dài 252m để san tải.

+ Hướng tuyến: Tuyến đường đi dọc theo đường liên xã về phía chợ Trạm.

Tổng chiều dài tuyến: 252m.

5.1.1.3 Hạ thế TBA Xóm Zum:

- Xuất tuyến 1: thêm 19m dây ABC/A 4x95 để đấu vào đường dây hạ thế TBA Xóm Zum có sẵn để trả lại lưới.

+ Điểm đấu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Dọc theo đường liên thôn có sẵn.

- Xuất tuyến 2 : thêm 70m dây ABC/A 4x95 để đấu vào đường dây hạ thế TBA Xóm Zum có sẵn.

+ Điểm đấu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: đi ra Quốc lộ 1.

Bai.

+ Tổng chiều dài tuyến: 89m.

5.1.1.4 Hạ thế TBA Hưng Thủy 9:

+ Kéo mạch ABC/A 4x95 từ TBA đến A-1 dài 48m để san tải riêng cho nhà máy đá.

5.1.1.5 Hạ thế TBA Mai Thượng:

- Xuất tuyến 1: Kéo thêm 392m dây ABC/A 4x70 để đấu vào đường dây hạ thế TBA Mai Sơn có sẵn, từ TBA Mai Thượng đến B-19, từ A4 đến A12/5 và A10/5, tách cung tại B10, A10, A12.

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Dọc theo đường liên thôn có sẵn.

- Xuất tuyến 2: Kéo thêm 153m dây ABC/A 4x95 để đấu vào đường dây hạ thế TBA Mai Sơn có sẵn, từ TBA Mai Thượng đến C18/3; tách cung tại A7.

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Dọc theo đường liên thôn có sẵn.

- Xuất tuyến 3: Hạ thế có sẵn.

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Dọc theo đường liên thôn có sẵn.

+ Tổng chiều dài tuyến: 545m.

5.1.1.6 Hạ thế TBA Sen Bình:

- Xuất tuyến A: Kéo thêm 75m dây ABC/A 4x95 từ TBA đến A-4(A-7 cũ), tách cung tại A-6(A-5 cũ); Kéo thêm 1 nhánh rẽ dài 135m từ TBA để cấp điện cho các hộ kéo dây ra băng qua trạm.

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Theo xuất tuyến A có sẵn rẽ phải.

- Xuất tuyến B: Kéo thêm 118m dây ABC/A 4x95 từ TBA Sen Bình đến B-4(A3/2/4 cũ) để san tải với TBA Sen Nam 2; tách cung tại A-3/2.

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Đi ra hướng đường QL1.

Tổng chiều dài tuyến: 351m.

5.1.1.7 Hạ thế TBA Sen Thượng 1:

+ Kéo mạch ABC/A 4x95 từ TBA Sen Thượng 1 đến ST2-A-476LTH-C270 dài 331m, tách cung ĐZHT tại ST2-A-476LTH-C274 để san tải với TBA Sen Thượng 2.

+ Tổng chiều dài tuyến: 331 m.

5.1.1.8 Hạ thế TBA UB Sen Thủy:

+ XDM mạch ABC/A 4x95 từ UBST2-A-476LTH_C303 TBA UB Sen Thủy 2 đến A-4/11 TBA UB Sen Thủy dài 113m, tách cung ĐZHT tại A-4/5 TBA UB Sen Thủy để san tải.

+ Thay 2 cột 10 thành cột 14m, 12m tại A-4/11 và giữa khoảng C303 đến A-4/11.

Tổng chiều dài tuyến: 113 m.

5.1.1.9 Hạ thế TBA Hưng Thủy 4:

- Xuất tuyến A: Kéo thêm 443m dây ABC/A 4x95 mới từ TBA Hưng Thủy 4 đến C₁₆₆(A6) (đầu vào nhánh rẽ A-6 và tách cung nhánh rẽ đầu vào mạch mới).

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: có sẵn.

- Xuất tuyến B: Kéo thêm 255m dây ABC/A 4x95 mới từ TBA Hưng Thủy 4 đến C₁₆₄ (Đầu XT-B cũ và nhánh rẽ tại C-164 vào đường dây mới tại thành XT-B mới).

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Dọc theo đường liên thôn có sẵn.

- Xuất tuyến C: Kéo thêm 35,7m dây ABC/A 4x95 mới từ TBA Hưng Thủy 4 đến HT4-A-2-2/5 (Đầu vào XT-A cũ tạo thành XT-C mới).

+ Điểm đầu nối: Tại vị trí TBA.

+ Hướng tuyến: Dọc theo đường liên thôn có sẵn.

5.1.1.10 Hạ thế TBA Thuận Trạch 2:

- Xây dựng mới đường dây hạ thế ABC4x70, cột LT 10m, BTLT 8,5m từ B-14 đến B-14/4 để cấp điện cho các hộ dân ở thôn Thuận Trạch, xã Tân Mỹ theo đơn kiến nghị của người dân.

Tổng chiều dài tuyến xây dựng mới: 177 m

5.1.1.12 Hạ thế TBA Nam Thiện:

- Chuyển ĐZHT từ A-1/3 đến A-1/3/4 TBA Nam Thiện dài 204m nằm trong vườn nhà dân ra bám theo đường giao thông để đảm bảo an toàn vận hành theo kiến nghị của người dân.

Tổng chiều dài tuyến xây dựng mới: 204 m

5.1.1.13 Hạ thế TBA Sen Đông 2:

+ Chuyển ĐZHT từ A-2 đến A-18 TBA Sen Đông 2 dài 691m nằm trong vườn nhà dân ra bám theo đường giao thông để đảm bảo an toàn vận hành theo kiến nghị của người dân.(nắn từ A2 đến A12, kéo dây từ A2 đến A18).

Tổng chiều dài tuyến xây dựng mới: 691 m

5.2 Các giải pháp kỹ thuật phần điện

5.2.1 Lựa chọn dây dẫn:

- Đường dây hạ áp: Dây dẫn dùng cho hạ thế được tính toán trên cơ sở có dự phòng phụ tải cho phát triển 10 ÷ 15 năm vẫn đảm bảo chế độ tổn thất điện áp < 10% cuối nguồn. Sử dụng cáp vặn xoắn A(4x95) cho trục chính và cáp A(4x70), A(4x50) cho các nhánh rẽ.

- Dây dẫn sử dụng như trên đảm bảo chế độ điện áp vận hành tốt, tổn thất điện áp lớn nhất tại nút trạm.

b. Tính toán cơ lý dây dẫn:

Tính toán cơ lý dây dẫn được tính toán theo đúng quy phạm hiện hành:

- Khi tải trọng ngoài lớn nhất hoặc khi nhiệt độ không khí thấp nhất:

+ Dây nhôm bọc : $\delta_{\max} = 5,0 \text{ daN/mm}^2$.

- Khi nhiệt độ không khí trung bình hàng năm:

+ Dây nhôm bọc : $\delta \max = 2,5 \text{ daN/mm}^2$.

5.2.2. Lựa chọn cách điện - phụ kiện đường dây hạ áp:

5.2.2.1. Phụ kiện dây dẫn:

Phụ kiện cáp vặn xoắn được chọn phù hợp với tiết diện dây.

Tất cả các phụ kiện dùng để treo dây được chọn đồng bộ với tiết diện dây dẫn, có hệ số an toàn cơ học (là tỷ số giữa tải trọng cơ học phá huỷ với tải trọng định mức) lớn nhất tác động lên phụ kiện theo đúng quy phạm hiện hành, như sau:

+ Ở chế độ bình thường: Không nhỏ hơn 2,5 lần.

+ Ở chế độ sự cố: Không nhỏ hơn 1,7 lần.

Phụ kiện trên đường dây:

+ Đỡ dây dẫn tại vị trí đỡ: Dùng 01 khoá đỡ thẳng đỡ dây dẫn.

+ Néo dây dẫn tại vị trí góc: Dùng 02 khoá néo về hai hướng dây dẫn.

+ Néo dây dẫn tại vị trí cuối: Dùng 01 khoá néo về hướng dây dẫn.

+ Rẽ nhánh dùng kẹp răng với chủng loại phụ thuộc vào tiết diện dây dẫn.

+ Bịt dây dẫn tại vị trí cuối sử dụng loại bịt đầu cáp với chủng loại phụ thuộc vào tiết diện dây dẫn và có mức cách điện bằng cách điện dây dẫn.

+ Nối dây dẫn trên đường dây được thực hiện bằng ống nối dây. Trong một khoảng cột chỉ được phép nối dây dẫn tại một vị trí. Không được nối dây dẫn tại vị trí vượt đường và các giao chéo quan trọng khác. Độ bền cơ học tại vị trí khóa néo và nối dây không nhỏ hơn 90% lực kéo đứt của dây dẫn.

5.2.2.2. Phụ kiện lắp ráp:

Các phụ kiện lắp ráp được chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam và mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ theo quy định hiện hành.

5.2.2.3. Các biện pháp bảo vệ đường dây:

a. Nối đất:

- Hệ thống nối đất cho công trình được thực hiện tại các vị trí cuối, rẽ nhánh, lắp lại như sau:

+ Trị số điện trở nối đất $R_{td} \leq 30 \Omega$ ở bất kỳ mọi thời điểm trong năm. Sử dụng tiếp địa cọc tia hỗn hợp loại LR3 gồm 3 cọc sắt L70x70x7, chiều dài cọc 2,0m/cọc, khoảng cách cọc cách nhau 3m, dây nối sử dụng sắt phi 12 và hệ thống tiếp địa giếng LR-3(O) sử dụng cọc tiếp địa thép tròn phi 48,1, dày 3,5mm, chiều dài 6m/cọc, cọc cách cọc 6m.

- Rãnh tiếp địa được đào sâu 0,85 mét.

- Toàn bộ các chi tiết tiếp địa đều mạ kẽm nhúng nóng. bề dày lớp mạ theo TCVN 5408-2007

- Tuyến đường dây cải tạo tại các vị trí tiếp địa hiện có bổ sung tiếp địa ngọn TN-2 đối với đường dây đi kết hợp trung áp.

b. Bảo vệ chống rỉ các kết cấu kim loại:

Tất cả các kết cấu kim loại: Xà, giá, dây néo, cổ dề bu lông đai ốc và các phần của tiếp địa đều được chống rỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN 5408-2007.

Bề dày của lớp mạ theo quy định hiện hành.

c. Biển báo:

Trên tất cả các cột của đường dây đều phải kẻ biển báo nguy hiểm cấm trèo và đánh số thứ tự cột ở độ cao từ 2,5 m trở lên ở tại nơi dễ thấy nhất.

d. Hành lang tuyến:

- Hành lang tuyến đường đảm bảo theo Nghị định số 62/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Điện lực về an toàn điện;

5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:

a. Cột:

Cột được chế tạo tại các Nhà máy, Xí nghiệp bê tông chuyên dùng.

* Chủng loại cột:

- Công trình đều dùng cột BTLT dư ứng lực PC.I-8,5-160-2,5; PC.I-8,5-160-4,3; PC.I-10-190-3,5; PC.I-10-190-5; PC.I-12-190-5,4.

- Chiều sâu chôn cột bê tông ly tâm: cột 8,5m chôn cột 1,3m; cột 10m chôn cột 1,5m; cột 12m chôn cột 1,7m.

Bảng 1 - Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các cột nhóm I

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, h ₁ , m	Đường kính ngoài đầu cột, mm				
			120	140	160	190	230
8,5	6,85	1,4	-	-	2,5 4,3	-	-
10	8,05	1,7	-	-	3,5 5,0	-	-
12	9,75	2,0	-	-	5,4 7,2	-	-

b. Phụ kiện lắp ráp:

- Toàn bộ phụ kiện lắp ráp được chế tạo từ thép hình bảo vệ bằng mạ chống rỉ bằng phương pháp nhúng nóng, bề dày lớp mạ theo quy định mục trên.

c. Móng:

+ Địa hình: Tuyến đi trên bề mặt địa hình bằng phẳng, địa chất chủ yếu đất thổ cư, một số tuyến gần biển là đất cát.

+ Lựa chọn dạng kết cấu móng: Căn cứ vào số liệu thực tế trên tuyến, kinh nghiệm thiết kế các đường dây ≤ 35 KV trong khu vực các tỉnh miền Trung, chọn giải pháp móng là chọn móng khối bằng bê tông và móng giếng. Sơ đồ móng này

có hình dạng đơn giản nên rất thuận lợi cho công tác lắp dựng ván khuôn cũng như thi công bê tông.

+ Sử dụng móng:

- Toàn bộ móng dùng cho phần đường dây hạ áp đều dùng loại móng giếng hạ áp và móng khối đúc tại chỗ trước khi dựng cột.

- Các loại móng như sau: Sử dụng móng M1-H(8,5m), M2-H(8,5m), MT-2(10m), MT-3(12m) cho các vị trí cột đơn, sử dụng móng MHD (8,5m) cho các vị trí cột đôi.

CHƯƠNG 6

ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ

6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện

Yêu cầu kỹ thuật chung: Tất cả các vật tư, thiết bị phải được chế tạo theo các tiêu chuẩn Việt Nam, IEC... hoặc các tiêu chuẩn tương đương, phải có đầy đủ catalogue, hướng dẫn lắp đặt vận hành và bảo dưỡng, biên bản thí nghiệm xuất xưởng hoặc giấy chứng nhận xuất xưởng của nhà chế tạo. Các loại vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới phải được nhiệt đới hoá. Các chi tiết bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80 μ m, đối với ty sứ cách điện không được nhỏ hơn 85 μ m.

Căn cứ Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, mã hiệu TCCS 09:2021/EVN;

Căn cứ Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, mã hiệu TCCS 13:2021/EVN;;

Căn cứ Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, mã hiệu TCCS 09:2021/EVN;

Căn cứ Quyết định số 178/QĐ-HĐTV ngày 14/03/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành quy định tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện 0,4-110 kV trong Tổng Công ty Điện lực Miền Trung.

Căn cứ 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;

Căn cứ Quyết định số 97/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật Recloser điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

Căn cứ Quyết định số 98/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cắt có tải điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

Căn cứ Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị

a. Cơ sở xác định dây dẫn:

- Đường dây trung áp: Tiết diện dây dẫn được chọn trên cơ sở tính toán chế độ điện áp trên lưới với mức điện áp tổn thất cuối nguồn $\leq 5\%$. Sử dụng dây nhôm lõi thép bọc AC/XLPE-70/11-12,7/22(24)kV và AC/XLPE-95/16-12,7/22(24)kV.

- Đường dây hạ áp: Dây dẫn dùng cho hạ thế được tính toán trên cơ sở có dự phòng phụ tải cho phát triển 10 ÷ 15 năm vẫn đảm bảo chế độ tổn thất điện áp $< 10\%$ cuối nguồn. Sử dụng cáp vặn xoắn ABC-4x95 cho trục chính và cáp vặn xoắn ABC-4x70, ABC-4x50 các nhánh rẽ ngắn.

- Dây dẫn sử dụng như trên đảm bảo chế độ điện áp vận hành tốt, tổn thất điện áp lớn nhất tại nút trạm.

b. Tính toán cơ lý dây dẫn:

Tính toán cơ lý dây dẫn được tính toán theo đúng quy phạm hiện hành:

- Khi tải trọng ngoài lớn nhất hoặc khi nhiệt độ không khí thấp nhất:

+ Dây nhôm bọc lõi thép : $\delta_{\max} = 5,6 \text{ daN/mm}^2$.

- Khi nhiệt độ không khí trung bình hàng năm:

+ Dây nhôm bọc lõi thép : $\delta_{\max} = 2,5 \text{ daN/mm}^2$.

6.2.1. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị đường dây trung áp.

6.2.1.1. Đặc tính kỹ thuật dây dẫn bọc trung thế 22kV:

- Yêu cầu chung:

* Yêu cầu về chủng loại: do dây bọc trung áp có vỏ cách điện nên trọng lượng nặng, để đảm bảo khả năng chịu lực và hạn chế tình trạng đứt dây dẫn bọc, yêu cầu chỉ sử dụng dây dẫn bọc loại NHÔM LỖI THÉP HOẶC ĐỒNG, KHÔNG SỬ DỤNG DÂY NHÔM BỌC.

* Dây bọc XLPE trung áp có cấu tạo bao gồm:

- Lõi dây dẫn: nhôm lõi thép hoặc đồng bện xoắn, hình tròn.

- Một hệ thống chống thấm nước.

- Lớp bán dẫn.

- Một vỏ cách điện XLPE.

a. Lõi dây dẫn: Lõi dây dẫn bọc được chế tạo bằng các sợi đồng cứng, hoặc nhôm lõi thép bện xoắn đồng tâm và có tiết diện hình tròn. Bề mặt của lõi dây dẫn phải không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết nứt, ...vv.

* Đặc tính kỹ thuật dây đồng trần:

Mặt cắt danh định	Kết cấu cáp	Mặt cắt tính toán	Điện trở một chiều ở 200C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
(mm ²)	(Số sợi x Đ.kính)	(mm ²)	(Ω /km)	(N)
35	7 x 2,51	34,61	0,5238	13.141
50	7 x 3,00	49,40	0,3688	17.455
70	19 x 2,13	67,70	0,2723	27.115
95	19 x 2,51	94,00	0,1944	37.637
120	19 x 2,80	117,00	0,1560	46.845
150	19 x 3,15	148,00	0,1238	55.151

Mặt cắt danh định	Kết cấu cáp	Mặt cắt tính toán	Điện trở một chiều ở 200C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
185	37 x 2,51	183,00	0,1001	73.303
240	37 x 2,84	234,00	0,0789	93.837

* Đặc tính cơ bản của sợi đồng:

Đường kính sợi đồng	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt nhỏ nhất	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(%)
1,00 - 3,00	± 0,02	400	1,0
3,00 - 4,00	± 0,03	380	1,5
4,00 - 5,00	± 0,04	380	1,5

* Đặc tính của dây nhôm lõi thép:

Mặt cắt danh định	Kết cấu cáp (Số sợi x Đ.kính)		Mặt cắt tính toán	Điện trở một chiều ở 200C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
(mm ²)	Phần nhôm	Phần thép	(mm ²)	(Ω/km)	(N)
70/11	6 x 3,80	1 x 3,80	68,0/11,30	0,4218	24.130
70/72	18 x 2,20	19 x 2,20	68,4/72,20	0,4194	96.826
95/16	6 x 4,50	1 x 4,50	95,4/15,90	0,3007	33.369
95/141	24 x 2,20	37x2,20	91,2/141,0	0,3146	180.775

* Đặc tính cơ bản của sợi nhôm:

Đường kính sợi nhôm	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt Nhỏ nhất	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(%)
1,50 - 1,85	± 0,02	190	1,5
1,85 - 2,00	± 0,03	185	1,5
2,00 - 2,30	± 0,03	180	1,5
2,30 - 2,57	± 0,03	175	1,5
2,57 - 2,80	± 0,04	170	1,6
2,80 - 3,05	± 0,04	170	1,6
3,05 - 3,40	± 0,04	165	1,7
3,40 - 3,80	± 0,04	160	1,8
3,80 - 4,50	± 0,05	160	2,0

* Đặc tính cơ bản của sợi thép:

Đường kính danh định	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt nhỏ nhất	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	Số lần nhúng trong dung dịch CuSO ₄ trong 1 phút
(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(%)	(g/m ²)	
1,50	± 0,04	1.313	1.166	4	190	2
1,65	± 0,04	1.313	1.166	4	190	2
1,85	± 0,06	1.313	1.166	4	190	2
2,00	± 0,06	1.313	1.166	4	190	2
2,10	± 0,06	1.313	1.166	4	190	2
2,30	± 0,06	1.313	1.166	4	190	2
2,40	± 0,06	1.313	1.166	4	230	3
2,50	± 0,06	1.313	1.137	4	230	3
2,65	± 0,06	1.313	1.137	4	230	3
2,80	± 0,07	1.274	1.137	4	230	3
2,95	± 0,07	1.274	1.137	4	230	3
3,05	± 0,07	1.274	1.098	4	230	3
3,20	± 0,07	1.274	1.098	4	230	3
3,40	± 0,07	1.274	1.098	4	230	3
3,60	± 0,08	1.176	1.098	4	250	4
3,80	± 0,08	1.176	1.098	4	250	4
4,50	± 0,08	1.176	1.098	4	250	4

b. Hệ thống chống thấm nước:

Hợp chất chống thấm nước sẽ được bố trí giữa các sợi và xung quanh các sợi của lõi dây dẫn, nhằm ngăn ngừa sự xâm nhập của nước vào giữa dây dẫn bọc, dọc theo lớp vỏ bọc và dây dẫn, tránh được sự ăn mòn sau này khi có hư hỏng vỏ bọc cách điện bên ngoài.

Hợp chất không được làm suy giảm đặc tính cơ điện của các phụ kiện cũng như tiếp xúc giữa phụ kiện và lõi dây dẫn có vỏ bọc cách điện. Không cần dùng dụng cụ hoặc dung môi riêng để lắp đặt các phụ kiện vào dây dẫn có vỏ bọc.

c. Lớp bán dẫn:

Lớp bán dẫn bố trí giữa lõi dây dẫn và lớp cách điện XLPE nhằm mục đích cân bằng điện trường tác dụng lên lớp cách điện XLPE. Lớp bán dẫn phải làm bằng vật liệu bán dẫn phi kim loại, lớp bán dẫn định hình bằng cách đun. Lớp bán dẫn này phải ôm sát trực tiếp lên lõi dây dẫn.

d. Vỏ cách điện XLPE:

Vỏ cách điện XLPE có màu đen và chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả các tác nhân của môi trường. Bề dày danh định của lớp vỏ cách điện là 3,4mm (với dây bọc bán phần 22kV).

* Ký hiệu:

Mỗi dây dẫn phải có ghi các ký hiệu theo trình tự dưới đây:

- Hãng sản xuất:
- Năm sản xuất (ghi 4 chữ số):
- Ký hiệu dây bọc: AC-XLPE đối với dây nhôm lõi thép bọc hoặc M-XLPE đối với dây đồng bọc.
- Tiết diện:
- Điện áp định mức:
- Số mét:

Ví dụ: Các ký hiệu phải theo trình tự như trên. Do đó nếu nhà thầu là XE, tiết diện dây là AC-185/24 cách điện bán phần, dây dẫn sản xuất năm 2018 thì ký hiệu là:

AC-XLPE-185/24-12,7kV-....

Các ký hiệu phải được dập nổi hoặc sơn trên bề mặt cách điện, cách nhau 1 mét. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên bề mặt cách điện và không làm ảnh hưởng đến lớp cách điện.

Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2.

Yêu cầu về thí nghiệm.

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Biên bản thí 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 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. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi dẫn
2. Đường kính sợi dẫn
3. Đường kính ruột dẫn
4. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
5. Thử điện áp tần số 50Hz trong 5 phút
6. Chiều dày lớp cách điện: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất
7. Lực kéo đứt dây dẫn

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

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 này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

Số sợi dẫn

Đường kính sợi dẫn

Đường kính ruột dẫn

Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C

Lực kéo đứt của ruột dẫn

Thử điện áp xung

Thử chịu đựng điện áp trong 4 giờ

Chiều dày lớp cách điện: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất

Chiều dày lớp bán dẫn

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 nóng: (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội.

Độ co ngót.

Thử thấm thấu nước theo ruột dẫn.

Thông số kỹ thuật chi tiết dây nhôm lõi thép bọc trung áp

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	Thuộc HSMT
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	Thuộc HSMT
3	Kiểu dây		AC-XLPE 95/16; AC-XLPE 70/11	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, TCVN 6483:1999, IEC61089, IEC60502-2	
5	Tiết diện tính toán nhôm/thép	mm ²		
	- AC-XLPE-95/16- 12,7/24kV		95,4/15,9	
	- AC-XLPE-70/11- 12,7/24kV		68,0/11,3	
6	Hình dạng và kiểu lõi		Tròn, bện xoắn đồng tâm	
7	Vật liệu chế tạo lõi		Nhôm lõi thép	

8	Hệ thống chống thấm nước dọc trục		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
9	Lớp bán dẫn		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
10	Bề dày trung bình lớp bán dẫn	mm	0,5	
11	Số sợi/đường kính sợi nhôm	sợi		
	- Dây AC-XLPE-95/16-12,7/24kV		6x4,5	
	- Dây AC-XLPE-70/11-12,7/24kV		6x3,8	
	Số sợi/đường kính sợi thép	sợi		
	- Dây AC-XLPE-95/16-12,7/24kV		1x4,5	
	- Dây AC-XLPE-70/11-12,7/24kV		1x3,8	
12	Đường kính lõi	mm		
	AC-XLPE 95/16 AC-XLPE 70/11		Nêu cụ thể	
13	Vật liệu cách điện		XLPE màu đen, hàm lượng tro $\geq 1,5\%$, chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả tác nhân của môi trường	
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép khi vận hành bình thường tại dòng định mức	oC	90	
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5 giây	oC	250	
14	Chiều dày lớp cách điện	mm		
	Dây bọc bán phần 22kV		3,4	
15	Dòng điện liên tục cho phép	A		
	AC-XLPE 95/16 AC-XLPE 70/11		Nêu cụ thể	
16	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz- 4 giờ	kVrms		

	Dây bọc bán phần 22 kV		24	
17	Điện áp chịu đựng xung 1,2/50 μ s	kVpeak		
	Dây bọc bán phần 22kV		75	
18	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N		
	AC-XLPE 95/16		33.369	
	AC-XLPE 70/11		24130	
19	Điện trở 1 chiều ở 20 ⁰ C	Ω /km		
	AC-XLPE 95/16		0,3007	
	AC-XLPE 70/11		0,4218	
20	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
	AC-XLPE 95/16			
	AC-XLPE 70/11			
21	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
22	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
23	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	

Ghi chú: Số trong “...” là ví dụ cho trường hợp điển hình của dây đồng bọc AC-150/19, tùy loại dây cụ thể cần điều chỉnh phù hợp

6.2.1.2. Đặc tính kỹ thuật cách điện đỡ Linepost/Pinpost:

* Yêu cầu kỹ thuật chung:

a. Cách điện đỡ là loại Line Post/Pin Post không có ty ngâm trong lòng cách điện.

b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1):

- 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, nhăn.

- Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.

- Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:

+ Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.

+ Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100 + (D \times F) / 2000 \text{ mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 20000 \text{ mm}^2$. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).

+ Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.

+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm², những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm² và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.

+ Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.

c. Cách điện phải có các ký hiệu: Nhà sản xuất, năm sản xuất, lực phá hủy, mã hiệu cách điện trên bề mặt và không bị mờ trong quá trình sử dụng.

d. Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v.

e. 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 v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện cho cách điện đúng 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.

f. Sứ đứng phải được thiết kế với chiều cao thích hợp sao cho sau khi lắp đặt hoàn thiện khoảng cách pha - đất trong điều kiện quá điện áp khí quyển tiêu chuẩn với các cấp điện áp được quy định trong các Quy chuẩn kỹ thuật điện hiện hành.

6.2.1.2.1. Tiêu chuẩn chế tạo:

Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

6.2.1.2.1. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test): Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).

Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).

Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).

Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).

Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.

Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).

Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 3, điều 4 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60383-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions) (E2).

Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).

Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).

Đo chiều dày lớp mạ kẽm phân kim loại (Galvanizing test) (E2).

Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho cách điện Toughened glass.

Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.

6.2.1.2.1. Bảng thông số kỹ thuật:

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	≥ 24	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 28	
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	≥ 85	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65	
11	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 150	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	(1,2/50 μ s)			
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	
14	Đường kính ty sứ	mm	16 hoặc 20 hoặc 24	
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ	
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ	
17	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.	
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

6.2.1.3. Cách điện treo polyme 22kV:

* Yêu cầu chung:

a. Cách điện là loại cách điện Polymer (silicone rubber hoặc hỗn hợp silicone) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV).

b. Chất lượng bề mặt cách điện (theo tiêu chuẩn IEC 61109):

- Không được có các khuyết tật sau: Các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hờ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

- Các khiếm khuyết trên bề mặt cách điện phải tuân thủ theo quy định sau:

+ Các khiếm khuyết thuộc trên bề mặt phải có tổng diện tích nhỏ hơn 25 mm² (tổng diện tích vùng khiếm khuyết không được vượt quá 0,2% tổng diện tích bề mặt cách điện) và có độ sâu nhỏ hơn 1mm.

+ Không được có vết nứt ở chân tán cách điện, đặc biệt là phần tiếp giáp với chân kim loại.

+ Không bị phân tách hoặc thiếu liên kết giữa phần vỏ và khớp nối kim loại.

+ Không bị phân tách hoặc các khiếm khuyết liên kết giữa phần tán cách điện và bề mặt phần vỏ bọc.

+ Khe nổi đúc không được nhô lên quá 1mm so với bề mặt vỏ bọc.

c. Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85 μ m. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá huỷ cơ học của cách điện.

d. Chuỗi cách điện treo phải đảm bảo có thể một đầu bắt vào xà và một đầu bắt vào khoá néo (đỡ) dây dẫn.

6.2.1.3.1. Tiêu chuẩn chế tạo:

Cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

6.2.1.3.2. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Thí nghiệm đặc tính cơ (Mechanical routine test).
- Kiểm tra ngoại quan (visual examination)

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau (tiêu chuẩn ANSI C29.13-2000, IEC 61109, IEC 61952 hoặc tương đương):

- Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét ở điều kiện/trạng thái khô (Dry lightning impulse withstand voltage test).
- Thử nghiệm tần số công nghiệp ở điều kiện/trạng thái ướt (Wet power frequency test).
- Thử nghiệm chứng minh giới hạn phá huỷ và thử nghiệm tính bó sát giữa bề mặt phần kim loại và vỏ cách điện (Damage limit proof test and test of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing).

c. Yêu cầu về thí nghiệm thiết kế (Design test): quy định thử nghiệm này nhằm đánh giá sự phù hợp của thiết kế, vật liệu chế tạo và quy trình sản xuất. Các thử nghiệm thiết kế được thực hiện tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 và được thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Thử nghiệm bề mặt tiếp xúc và kết nối của các phần kim loại (Tests on interfaces and connections of end fittings).
- Thử nghiệm vật liệu các tán và khoang của cách điện (Tests on shed and housing material).
- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests on core material).
- Thử nghiệm tải của lõi lắp theo thời gian (Assembled core load-time test).

d. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 3, điều 4 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng

các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước (verification of dimensions) (E1+E2).
- Kiểm tra hệ thống khóa (verification of the locking system) (E2).
- Kiểm tra độ bám chặt bề mặt giữa bề mặt phụ kiện kim loại 2 đầu và vỏ cách điện (verification of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing) (E2).
- Kiểm tra lực phá hủy cơ (verification of the specified mechanical load, SML) (E1).
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (galvanizing test) (E2)

6.2.1.3.3. Bảng thông số kỹ thuật:

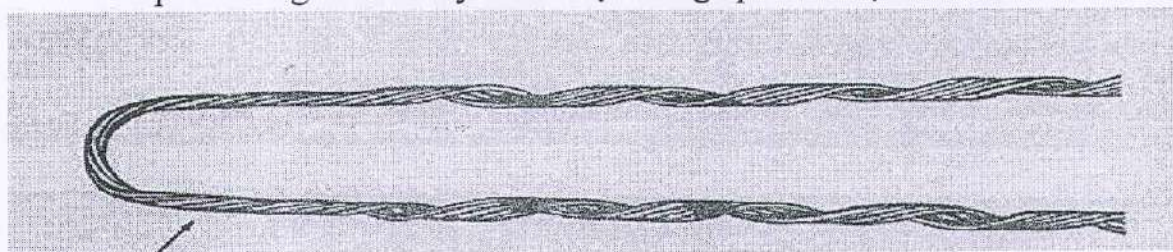
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương	
5	Loại		Polymer	
6	Lực phá hủy nhỏ nhất	kN	≥ 70	
7	Điện áp làm việc cực đại	kV	≥ 24	
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 31	
9	Kích thước: - Chiều dài cách điện - Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)	mm mm	Nêu cụ thể	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	≥ 130	
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 100	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 190	
13	Mô tả chi tiết:			

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	- Vòng treo/chốt bi		Phù hợp với kết 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	Nêu cụ thể	
	- Đường kính lõi chịu lực	mm	Nêu cụ thể	
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

6.2.1.4. Giáp núu dây dẫn bọc:

1. Mô tả chung:

Giáp núu dùng để néo dây nhôm bọc trung áp cách điện XLPE.



Hình 2.4 Hình ảnh minh họa giáp núu dây bọc

2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn AS 1154.3.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Quy định về số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p = 1	n < 200	(T1)
p = 1	200 ≤ n < 500	(T1), (T2)
p = 2	500 ≤ n < 1000	(T1), (T2)
p = 2 + n/1000	1000 ≤ n ≤ 5000	(T1), (T2)

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
$p = 7 + 0,5n/1000$	$n > 5000$	(T1), (T2)

Các hạng mục thí nghiệm bao gồm cụ thể như sau:

(T1) Kiểm tra bên ngoài, xác định kích thước

(T2) Thí nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh

Tất cả các chi phí kiểm tra và thí nghiệm bao gồm trong giá chào.

Số lượng giáp núu dùng cho thí nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng giáp núu được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thí nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử không đạt yêu cầu xem như lô hàng không đạt yêu cầu thí nghiệm nghiệm thu và chủ đầu tư sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thí nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thí nghiệm lại thì xem như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

Biên bản thí nghiệm được thực hiện bởi đơn vị thí nghiệm độc lập, bao gồm các hạng mục thử sau:

1. Kiểm tra bên ngoài, xác định kích thước
2. Thí nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh

4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	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 sản xuất và thí nghiệm		AS 1154.3 hoặc tương đương	
I	Yêu cầu chung:			
	Giáp núu được sử dụng để néo dây nhôm bọc cách điện XLPE (vỏ bọc ngoài là XLPE)		Đáp ứng	
	Giáp núu 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	
	Giáp núu phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thí nghiệm		Đáp ứng	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	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 phù 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 Đáp ứng Đáp ứng	
	- 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 55μm		Đáp ứng Đáp ứng	
	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.		Đáp ứng Đáp ứng	
II	Thông số kỹ thuật:			
1	Thông số dây bọc cách điện XLPE 12,7/24kV sử dụng với giáp núu:			

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.1	Tiết diện dây:	mm ²		
	AWBCC-70		70	
	AWBCC-95		95	
1.2	Đường kính ngoài của ruột dẫn dây bọc (min÷max):	mm		
	AWBCC-70		...	
	AWBCC-90		11,0÷ 12,0	
1.3	Độ dày lớp bọc cách điện XLPE 24kV	mm	3,4	
1.4	Đường kính ngoài tối thiểu của dây bọc (min÷max), số liệu này tham khảo, sẽ chuẩn xác khi ký hợp đồng:			
	AWBCC-70	mm		
	AWBCC-90	mm	21,6÷ 22,6	
1.5	Lực kéo đứt của dây dẫn:	N		
	AC-70 XLPE 12,7/24kV		24.130	
	AC-95 XLPE 12,7/24kV		33.369	
2	Giáp nút:			
	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây		Hướng phải (right hand)	
	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength)		85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút	
3	Phụ kiện: - Yếm dạng U (clevis thimble) được mạ kẽm nhúng nóng dày ≥80µm. - Kích thước yếm dạng U phù hợp với giáp nút. - Móc treo chữ U nối giữa chuỗi néo và giáp nút (gồm 01 móc U, 01 bulông, 01 đai ốc và 01 chốt khóa) được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 80µm		Đáp ứng	
4	Điều kiện môi trường làm việc		Nhiệt đới hóa	
5	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời (outdoor)	
6	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
7	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.1.5. CỤM ĐẦU RỄ:

1. Mô tả chung:

- Cụm đầu rễ được sử dụng để đầu nối đến dây dẫn mà không cần phải cắt, tách phần cách điện trên dây dẫn tại vị trí đầu nối.

- Mỗi cụm đầu rễ sẽ bao gồm các bộ phận sau:

+ 01 kẹp răng cách điện loại 02 bulông có hệ thống bảo vệ chống thấm nước (đệm, chụp...) để ngăn ngừa sự thâm nhập của nước vào bên trong dây dẫn bọc. Yêu cầu răng của kẹp có chiều dài đủ để xuyên qua phần cách điện (bề dày cách điện tối thiểu $\geq 3,4\text{mm}$) và tạo tiếp xúc tốt với phần lõi dây dẫn có thể là $\geq 4,5\text{mm}$.

+ 01 (một) thanh đỡ đầu rễ bằng hợp kim nhôm (tap pin) để đầu nối rễ bằng kẹp đầu rễ.

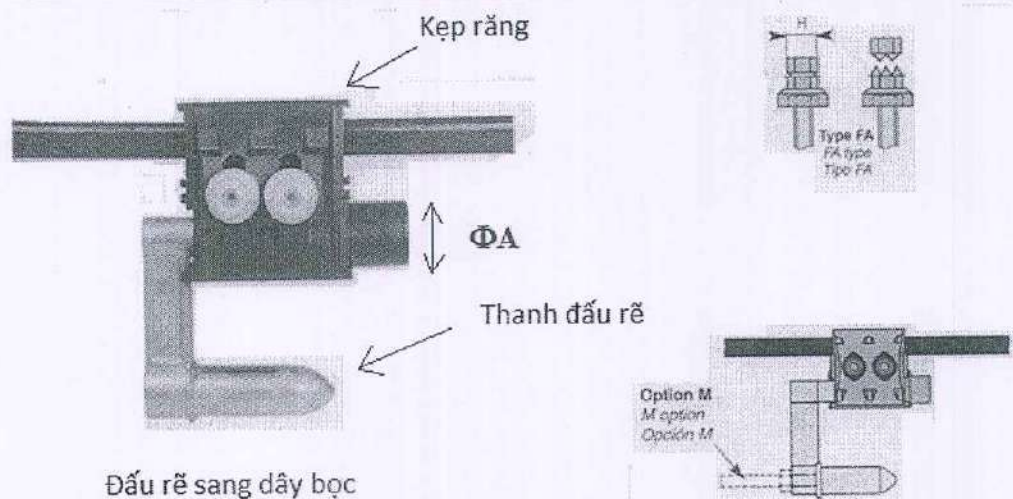
- Cụm đầu rễ được thiết kế cho loại dây dẫn bọc trung áp cách điện XLPE.

- Khả năng mang công suất của cụm đầu rễ ít nhất phải là tương đương với khả năng mang tải của dây dẫn mà nó lắp đặt lên.

- Kẹp răng cách điện loại 2 bulông là loại mà các bộ phận của nó không rời nhau để tránh trường hợp rơi mất có thể xảy ra trong quá trình lắp đặt. Vỏ bọc được làm bằng vật liệu cách điện (plastic) chịu đựng được lực cơ khí và không có phần kim loại nào phía bên ngoài của kẹp răng trừ phần hệ thống ép chặt. Vỏ bọc là một phần không tách rời của kẹp răng. Bulông được sản xuất phù hợp với quy định của Nhà sản xuất và việc thi công không cần đến bất cứ dụng cụ đặc biệt nào.

- Số lượng và chiều dài của các phần răng sẽ phải đủ để xuyên qua lớp cách điện của dây dẫn và tạo nên một tiếp xúc tốt với lõi dây dẫn mà không tạo nên bất cứ một điện trở tiếp xúc nào và cũng không cần phải bóc phần cách điện của dây dẫn. Để đạt được yêu cầu chống thấm nước, một roăng cao su đặc biệt sẽ được cung cấp kèm theo bao bọc xung quanh các phần răng của kẹp răng. Bulông và êcu là loại chống ăn mòn.

- Cấu tạo như hình: Các kích thước theo hình vẽ mang tính gợi ý, đảm bảo đủ không gian để đầu kẹp răng và kẹp đầu rễ.



Hình 2. Hình ảnh minh họa cụm đầu rẽ

Tiết diện dây (mm ²)	ΦA (mm)	Vật liệu	Phụ kiện để đầu nối rẽ nhánh
50-185	16	Hợp kim nhôm	Kẹp rẽ nhánh kiểu ép
185-240	21	Hợp kim nhôm	Kẹp rẽ nhánh kiểu ép

Nhãn hiệu:

Mỗi cụm đầu rẽ sẽ có thông tin in trên sản phẩm (không tẩy xoá được), gồm các thông tin sau:

- Nhãn hiệu Nhà sản xuất.
- Loại dây dẫn.
- Tiết diện dây dẫn.
- Dòng điện định mức.
- Kích thước/tiết diện của thanh đầu rẽ.

2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn EN 50397-2 hiện hành hoặc tương đương.

3. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

Nhà thầu phải xuất trình kèm theo hồ sơ dự thầu biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu bao gồm yêu cầu về thí nghiệm sau:

1. Thí nghiệm độ bền cơ học
2. Thí nghiệm độ bền điện môi và chống thấm nước
3. Thử lão hoá về điện (≥ 500 chu kỳ)^(*)
4. Thí nghiệm khả năng cắt đầu bulông
5. Thí nghiệm ảnh hưởng cơ học đến dây dẫn chính khi lắp với kẹp răng
6. Thí nghiệm khả năng chịu kéo của dây dẫn rẽ khi lắp với kẹp răng
7. Thử nhiệt độ thấp
8. Thí nghiệm khả năng chịu đựng sương muối
9. Thí nghiệm khả năng chịu lực của thanh kẹp đầu rẽ

10. Thí nghiệm khả năng siết chặt của cụm đầu rẽ vào dây dẫn chính

Ghi chú: (*) chấp nhận biên bản thí nghiệm theo các tiêu chuẩn khác với cấp điện áp thấp hơn.

4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	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		EN 50397-2, hoặc tương đương	
5	Tài liệu tham chiếu của Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
6	Kiểu		Đầu nối rẽ nhánh thông qua kẹp răng cách điện loại 2 bulông trên dây dẫn chính	
7	Kẹp răng cách điện phù hợp và đảm bảo tiếp xúc khi lắp đặt đối với dây nhôm/đồng bọc trung áp cách điện XLPE		Đáp ứng	
	- Số lượng kẹp răng cho mỗi cụm đầu rẽ	cái	01	
	- Tiết diện dây dẫn mạch chính	mm ²	95, 70	
	- Chiều dày lớp cách điện XLPE của dây dẫn	mm	3,4 (theo thông số của dây dẫn)	
8	Kiểu phụ kiện để đầu nối rẽ nhánh cho cụm đầu rẽ		Kẹp rẽ nhánh kiểu ép thủy lực	
9	Dòng điện cho phép của cụm đầu rẽ ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại cụm đầu rẽ	
10	Vật liệu		Nêu cụ thể	
11	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
12	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
13	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.1.6. KẸP ĐẦU RẼ:

1. Mô tả chung:

- Kẹp đầu rẽ cung cấp theo yêu cầu kỹ thuật này được sử dụng để đầu nối từ cụm đầu rẽ hoặc khóa néo ép dạng đầu dây bằng kẹp đầu rẽ. Kẹp đầu rẽ phù hợp tiết diện dây dẫn rẽ nhánh.

- Kẹp đầu rẽ được thiết kế cho các loại dây dẫn bọc trung áp cách điện XLPE-24kV.

- Dòng cho phép của các kẹp đầu rẽ này ít nhất tương đương với dòng cho phép của dây dẫn.

- Một vòng đai tròn xoay sẽ được sử dụng sau khi đầu êcu lắp đặt lần đầu tiên đã gây để cho phép mở kẹp đầu rẽ ra khỏi khoá néo hoặc cầu đầu rẽ bằng sào thao tác hoặc bằng tay.

- Mỗi kẹp đầu rẽ sẽ bao gồm các bộ phận sau:

+ 01 (một) khoá bằng hợp kim nhôm kèm hệ thống khoá chặt. Khoá này sẽ đảm bảo về mặt dẫn điện cho phép đầu nối lên thanh đầu rẽ của cụm đầu rẽ.

+ 01 (một) ống nối được hàn chắc chắn, nằm ở phía trên khoá (như trên). Ống nối này để nối dây dẫn từ các vị trí đầu lèo hoặc đầu rẽ nhánh. Ống nối là loại kiểu ép thủy lực.

- Ống nối sẽ có hệ thống bảo vệ chống thấm nước (tấm đệm, chụp...) để ngăn ngừa nước thấm vào bên trong dây dẫn.

- Tất cả các khoá sẽ được phủ một lớp hợp chất oxide chất lượng cao.

- Dòng cho phép của các kẹp đầu rẽ này ít nhất tương đương với dòng cho phép của dây dẫn.

- Các bulông sẽ là loại có đầu vắn kiểu mô men xoắn và được làm bằng vật liệu phù hợp cho phép vận chuyển theo hướng dẫn của Nhà sản xuất mà không cần bất cứ một dụng cụ đặc biệt nào. Các đầu bulong và êcu là loại lục giác.

- Theo từng tiết diện dây dẫn, các đầu ép sử dụng để ép ống nối (kiểu lục giác) của kẹp đầu rẽ sẽ có cùng kích cỡ đầu ép dùng để ép các khoá néo hoặc ống nối.

*** Nhãn hiệu:**

Mỗi kẹp đầu rẽ sẽ có thông tin in trên sản phẩm (không tẩy xoá được), gồm các thông tin sau:

- Nhãn hiệu Nhà sản xuất

- Loại dây dẫn

- Tiết diện dây dẫn

- Dòng điện định mức

- Loại đầu ép

- Đánh dấu các vị trí để ép trên ống nối

** Đối với kẹp đầu lèo có tiết diện 70, 95, 120, 150, 185 và 240 (Cho dây nhôm đầu rẽ dây nhôm)*

- Một khoá bằng hợp kim nhôm kèm hệ thống khoá chặt. Khoá này sẽ đảm bảo về mặt điện cho phép đấu nối lên thanh đấu rẽ của khoá néo hoặc thanh đấu rẽ của cụm đấu rẽ.

- Một ống nối được hàn nằm ở phía trên khoá, ống nối này để nối các dây dẫn từ vị trí đầu lèo hoặc đầu rẽ nhánh, ống nối là loại kiểu ép, vật liệu bằng hợp kim nhôm.

** Đối với kẹp đầu lèo có tiết diện 35 và 50 (Cho dây nhôm đầu rẽ dây đồng)*

- Một khoá bằng hợp kim nhôm kèm hệ thống khoá chặt. Khoá này sẽ đảm bảo về mặt điện cho phép đấu nối lên thanh đấu rẽ của khoá néo hoặc thanh đấu rẽ của cụm đấu rẽ.

- Một ống nối được hàn nằm ở phía trên khoá, ống nối này để nối các dây dẫn từ vị trí đầu lèo hoặc đầu rẽ nhánh, ống nối là loại kiểu ép, vật liệu bằng hợp kim đồng, nhôm.

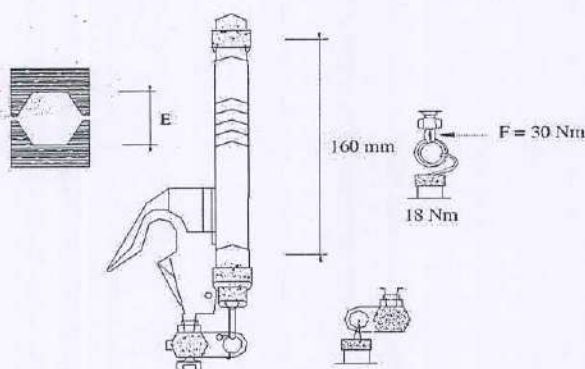


a.



b.

Hình 2.5 Kẹp đầu rẽ



Tiết diện dây (mm ²)	E (1/10mm)
35	120
50	140
70	173
95	173

2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn EN 50397-2 hiện hành hoặc tương đương.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

Biên bản thí nghiệm điển hình (Type test) được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập bao gồm các yêu cầu về thí nghiệm sau:

1. Thử độ kín chống thấm nước
2. Thử lão hóa khí hậu
3. Thử khả năng chịu lực kéo sau khi ép dây dẫn cho kẹp đầu rẽ

4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	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		Nêu cụ thể	
5	Kiểu		Kiểu ép thủy lực	
6	Vật liệu		Nêu cụ thể	
7	Phù hợp với các loại dây:		EN 50397-2, hoặc tương đương	
	Dây nhôm/đồng bọc cách điện XLPE-12,7/22(24)kV có tiết diện:	mm ²	50;70; 95	
8	Dòng điện cho phép của kẹp đầu rẽ ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại kẹp đầu rẽ	
9	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
10	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
11	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.1.7. KẸP RĂNG TRUNG THỂ:

1. Mô tả chung:

- Kẹp răng cách điện được dùng tại các vị trí đầu nối dây dẫn bọc cách điện không chịu lực. Yêu cầu của kẹp răng cách điện:

- + Phải đảm bảo tiếp xúc giữa các lõi dây dẫn và kẹp răng cách điện.
- + Phải đảm bảo độ kín, tránh nước thâm nhập vào lõi cách điện qua vị trí đầu nối.

+ Lưu ý: Không được bóc lớp cách điện để sử dụng các kẹp đầu nối thông thường (kẹp đầu nối sử dụng cho dây dẫn trần).

- Yêu cầu răng của kẹp có chiều dài đủ để xuyên qua phần cách điện (bề dày cách điện tối thiểu $\geq 3,4$ mm) và tạo tiếp xúc tốt với phần lõi dây dẫn có thể là $> 4,5$ mm.

- Kẹp răng cách điện có hệ thống bảo vệ chống thấm nước (đệm, chụp...) để ngăn ngừa sự thâm nhập của nước vào bên trong dây dẫn bọc.

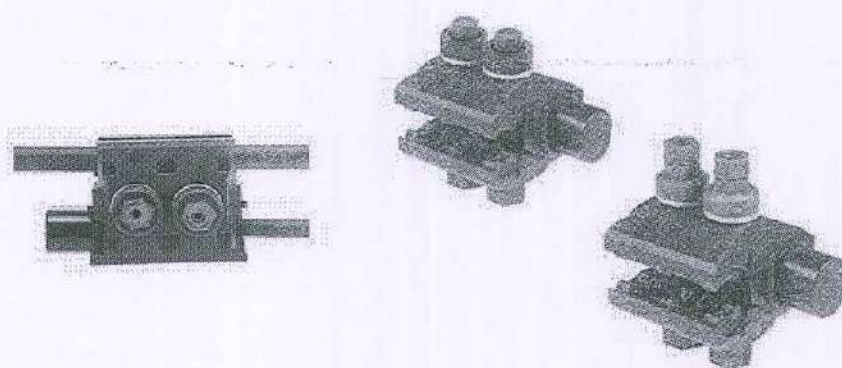
- Kẹp răng cách điện là loại mà các bộ phận của nó không rời nhau để tránh trường hợp rơi mất có thể xảy ra trong quá trình lắp đặt. Vỏ bọc được làm bằng vật liệu cách điện (plastic) chịu đựng được lực cơ khí và không có phần kim loại nào phía bên ngoài của kẹp răng trừ phần hệ thống ép chặt. Vỏ bọc là một phần không tách rời của kẹp răng. Bulông được sản xuất phù hợp với quy định của nhà sản xuất và việc thi công không cần đến bất cứ dụng cụ đặc biệt nào.

- Số lượng và chiều dài của các phần răng sẽ phải đủ để xuyên qua lớp cách điện của dây dẫn và tạo nên một tiếp xúc tốt với lõi dây dẫn mà không tạo nên bất cứ một điện trở tiếp xúc nào và cũng không cần phải bóc phần cách điện của dây dẫn. Để đạt được yêu cầu chống thấm nước, một roăng cao su đặc biệt sẽ được cung cấp kèm theo bao bọc xung quanh các phần răng của kẹp răng. Bulông và êcu là loại chống ăn mòn.

- Chúng loại kẹp răng được sử dụng như sau:

Tiết diện dây dẫn (mm ²)	Tiết diện dây rẽ (mm ²)	Số lượng bulông	Φ cáp max (mm)	I _{max} (A)	Lực siết (Nm)	Đai ốc H (mm)
50-120	50-120	2xM10	22,8	437	18	13
95-240	95-240	2xM10	26,1	530	37	17

- Cấu tạo như hình vẽ:



Hình 1. Hình ảnh minh họa kẹp răng

2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn EN 50397-2 hiện hành hoặc tương đương.

3. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

Nhà thầu phải xuất trình kèm theo hồ sơ dự thầu biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm có chức năng cấp trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu bao gồm các hạng mục thí nghiệm sau:

1. Thí nghiệm độ bền cơ học
2. Thí nghiệm độ bền điện môi và chống thấm nước
3. Thử lão hoá về điện (≥ 500 chu kỳ)^(*)
4. Thí nghiệm khả năng cắt đầu bulông
5. Thí nghiệm ảnh hưởng cơ học đến dây dẫn chính khi lắp với kẹp răng
6. Thí nghiệm khả năng chịu kéo của dây dẫn rẽ khi lắp với kẹp răng
7. Thử nhiệt độ thấp
8. Thí nghiệm khả năng chịu đựng sương muối

Ghi chú: () chấp nhận biên bản thí nghiệm theo các tiêu chuẩn khác với cấp điện áp thấp hơn.*

4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	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		EN 50397-2, hoặc tương đương	
5	Vật liệu		Nêu cụ thể	
6	Kiểu		Kẹp răng 2 bulông xuyên	
7	Phù hợp với dây bọc trung áp cách điện XLPE có tiết diện:			
	- Dây dẫn mạch chính (dây nhôm/đồng các điện XLPE) có tiết diện	mm ²	35-120; 120-240	
	- Dây dẫn mạch nhánh rẽ (dây nhôm/đồng các điện XLPE) có tiết diện	mm ²	35-120; 120-240	
8	Điện áp định mức	kV	24	
9	Dòng điện cho phép của kẹp răng ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại kẹp răng	
10	Độ dày lớp cách điện của dây dẫn mà kẹp răng có thể xuyên qua (đảm bảo điều kiện kỹ thuật về dẫn điện với dòng tải I _{max})	mm	Bề dày danh định của lớp vỏ cách điện là 3,4mm (với dây bọc bán phần 22kV); 5,5mm (với dây bọc toàn phần 22kV, bán phần 35kV); 8,8mm	

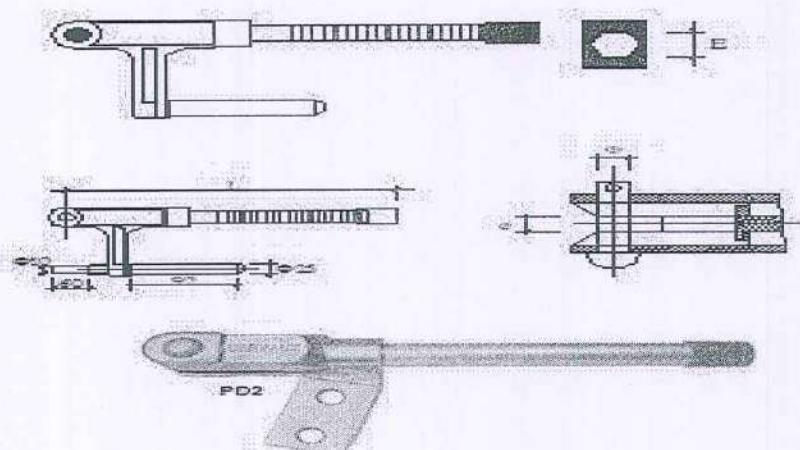
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			(với dây bọc toàn phần 35kV)	
11	Phụ kiện kèm theo		Nắp bịt đầu cáp cho mạch nhánh rẽ	
12	Khối lượng của mỗi kẹp răng	kg	Nêu cụ thể	
13	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
14	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.1.8. KHÓA NÉO ÉP DÂY BỌC:

1. Mô tả chung:

Khoá néo dây dẫn thường sử dụng cho các vị trí néo dây dẫn (néo hãm, néo góc, néo cuối).

Các loại khoá néo sử dụng cho dây bọc:



Hình 2.8 Hình ảnh minh họa khóa néo ép dây bọc

Tiết diện dây (mm ²)	L (mm)	e (mm)	Φ (mm)	E (1/10mm)
95	267	18	16	173
70	198	18	16	125

Khoá néo cung cấp theo yêu cầu kỹ thuật này được sử dụng để néo dây dẫn bọc cách điện 24kV, đáp ứng các yêu cầu:

- Không được làm hư hại lớp vỏ bọc cách điện của dây dẫn.
- Đảm bảo độ kín, nước không thâm nhập được vào lõi dây dẫn.
- Phía néo giữ dây kiểu ép thủy lực, phía liên kết với chuỗi néo bao gồm cả chốt bi, chốt khoá.
- Có bảo vệ chống thấm nước (tấm đệm, chụp...) để ngăn ngừa nước thấm vào bên trong dây dẫn.

- Được phủ một lớp hợp chất oxide chất lượng cao.
- Có khả năng dẫn dòng qua khóa néo từ phía dây dẫn đã ép vào ống nối đến dây dẫn đầu vào cùm/bách đầu rẽ ít nhất tương đương với dòng cho phép của dây.
- Các bulông sẽ là loại có đầu vắn kiểu mô men xoắn và được làm bằng vật liệu phù hợp cho phép vặn chặt theo hướng dẫn của nhà sản xuất mà không cần bất cứ một dụng cụ đặc biệt nào. Các đầu bulông và êcu là loại lục giác.
- Ống nối của khóa néo phải phù hợp với tiết diện dây dẫn và có hướng dẫn ép (kiểu lục giác) đảm bảo lực căng lớn hơn lực căng giới hạn của dây dẫn.
- Mỗi khóa néo ép phải có các thông tin trên sản phẩm (không xóa được), gồm các thông tin sau:
 - + Nhãn hiệu nhà sản xuất
 - + Loại dây dẫn
 - + Tiết diện dây dẫn
 - + Dòng điện định mức
 - + Loại đầu ép
 - + Đánh dấu các vị trí để ép trên ống nối
- Khóa néo ép dây bọc lõi thép gồm 2 phần: ống ép cho lõi thép và ống ép cho dây dẫn.

2. Tiêu chuẩn chế tạo: TCVN 3624 – 81 (Các mối nối tiếp xúc điện, quy tắc nghiệm thu, phương pháp thử) và tiêu chuẩn AS 1154.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 3624-81 và AS 1154 hoặc tương đương.

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập. Các thí nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 3624 – 81, AS 1154 hoặc tương đương.

4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	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		Nêu cụ thể	
5	Kiểu		Kiểu ép thủy lực	
6	Vật liệu		Nêu cụ thể	
7	Phù hợp với các loại dây:			
	Dây nhôm/nhôm lõi thép/đồng bọc cách điện XLPE-12,7/22(24)kV có tiết diện:	mm ²	Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
8	Dòng điện cho phép qua khóa néo ép (qua phần ép thủy lực và cầu đầu rẽ) lớn hơn hoặc bằng dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại khóa néo	
9	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
10	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời (outdoor)	
11	Điều kiện môi trường làm việc		Nhiệt đới hóa	
12	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
13	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.1.9. ỐNG NỐI DÂY BỌC:

1. Mô tả chung:

- Ống nối dùng để nối hai dây dẫn cùng tiết diện (đã bọc lớp cách điện) có khả năng chịu lực cũng như cách điện.

- Mỗi ống nối sẽ có các thông tin trên sản phẩm (không xóa được), gồm các thông tin sau:

+ Nhãn hiệu nhà sản xuất.

+ Loại dây dẫn.

+ Tiết diện dây dẫn.

+ Loại đầu ép.

+ Đánh dấu các vị trí để ép ống nối.

- Ống nối phù hợp với tiết diện dây dẫn.

- Mỗi ống nối bao gồm:

+ 01 ống nối hợp kim nhôm để ép phần lõi của dây dẫn.

+ 01 hệ thống bảo vệ chống thấm nước (tắm đệm, chụp...) để ngăn ngừa nước thấm vào bên trong dây dẫn.

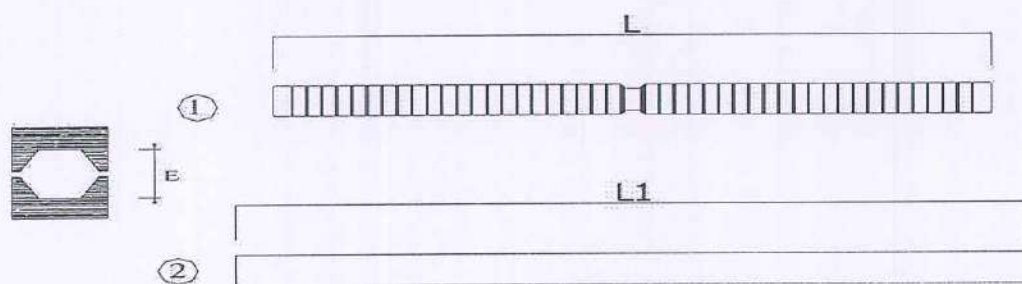
- Ống nối là loại kiểu ép, khi sử dụng không làm hư hỏng phần dây dẫn ở ngay gần kề ống nối cũng như không xuất hiện các hiện tượng trượt cách điện ở lực kéo nhỏ hơn lực kéo đứt của dây dẫn.

1. Ống nối.



2. Lớp bọc cách điện

Hình 2.9 Ống nối cách điện



Tiết diện dây (mm ²)	L (mm)	L1 (mm)	Φ _{max} (mm)	E (1/10mm)
95	237	400	21,3	173
240	550	700	29	280

2. Tiêu chuẩn chế tạo: HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766.

3. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	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		Nêu cụ thể	
5	Kiểu		Kiểu ép thủy lực	
6	Vật liệu		Nêu cụ thể	
7	Phù hợp với các loại dây:			
	+ Dây nhôm bọc cách điện XLPE-12,7/24kV vỏ bọc PVC, có tiết diện	mm ²	70	
	+ Dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE-12,7/24kV có tiết diện	mm ²	95	
8	Dòng điện cho phép của ống nối dây ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại ống nối	
9	Lực phá hủy sau khi ép nối dây không nhỏ hơn lực phá hủy của dây dẫn	kN	Nêu cụ thể	
10	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
11	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
12	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú

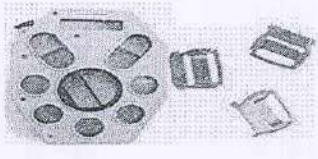
6.2.1.10. Dai móc:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nước SX / Nhà SX		Nêu rõ	
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766 TCVN 5804 hoặc tương đương	
3	Dai móc được sử dụng tại các vị trí góc từ 300 đến 600.			
4	Vật liệu cấu thành		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
5	Đường kính móc		16 mm	
6	Tải phá hủy tối thiểu		22 KN	
7	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm		$\geq 85\mu\text{m}$	

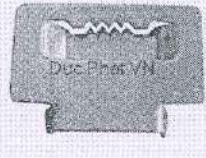
6.5.4.6 Bulong móc:

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nước SX / Nhà SX		Nêu cụ thể	
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3144-79 hoặc tương đương	
3	Vật liệu được chế tạo		Thép gia công mạ kẽm nhúng nóng	
	- Φ bulon		16 mm	
	- Chiều dài ren		100 mm	
	- Chiều dài thân (kể cả ren)		250 mm	
	- Vòng đệm đầu (vuông)		S = 60*60*4 mm; R = 120mm	
	- Lon den (tròn), ê cu		S = 47*47*2,5 mm; Φ = 18 mm	
4	Hình minh họa			

6.2.1.11. Dai thép:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
3	Đai thép 20x0,4mm		20x0,7	
4	Loại		Đai thép làm bằng thép không rỉ dùng để cố định hợp công tơ, hộp phân phối, ống nhựa PVC lên trụ bê tông	
5	Độ bền kéo đứt	daN/m	70	
6	Mình họa			
7	Biên bản thí nghiệm điển hình		Kết quả trong biên bản thí nghiệm phải đáp ứng yêu cầu của E-HSMT này	

6.2.1.12. Khóa đai thép:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
3	Loại		Làm bằng thép không rỉ	
4	Kích thước		Kích thước của khóa đai phải phù hợp cho đai thép tương ứng (20x0,7mm)	
5	Mình họa			

6.2.1.13. Đặc tính kỹ thuật dao cách ly trung áp 1 pha:

* Mô tả chung:

- Dao cách ly yêu cầu là loại một pha, ngoài trời có khả năng lắp đặt trên trụ điện, thao tác từ mặt đất bằng sào thao tác (sào thao tác được cung cấp bởi người mua). Lưỡi dao cách ly là loại cắt dọc, dao cách ly được treo hoặc lắp theo phương thẳng đứng. Các dao cách ly hoàn chỉnh sẽ được cung cấp cùng với một đế thép, cách điện, kẹp nối, bulông, đai ốc, vòng đệm, nhãn mác, vv ... đủ để lắp đặt và vận hành (không cần thêm các phụ kiện khác). Cách điện là loại gốm tráng men hoặc loại Polymer.

- Dao cách ly một pha đơn cách điện gắn trên đường dây được cung cấp để cách ly mạch điện cho lưới phân phối. Được sử dụng để đóng cắt bằng tay, tạo khoảng cách trông thấy cho nhân viên bảo trì đường dây trên không đối với các lưới phân phối lên đến 24kV.

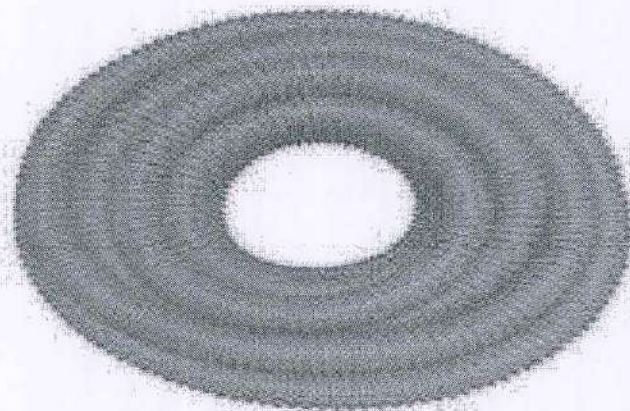
* Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn IEC 60050-441, IEC 60059, IEC 60071-1, IEC 60129, IEC 60694, IEEE 37.34

* Bảng thông số kỹ thuật:

STT	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		IEC 60129, ANSI C37.34-1971, IEC 61109	
5	Loại		1 pha, lắp đặt ngoài trời	
6	Điện áp định mức	kV	24	
7	Dòng điện định mức	A	630	
8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch, 01 giây	kA (r.m.s)	25	
9	Dòng điện cho phép đóng, cắt MBA, ĐZ không tải	A	10	
10	Cơ cấu thao tác		Sào thao tác	
11	Điện áp thí nghiệm: - Xung (BIL) - Ở tần số định mức	kVp Hz	≥ 125 ≥ 50	
12	Kiểu lắp đặt		Phương đứng	
13	Chiều dài đường rò bề mặt	mm/	31	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	tối thiểu	kV		
14	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút	kVrms	≥ 50	
15	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	KVpeak	≥ 125	
16	Kẹp cực dùng để nối cực của thiết bị với dây dẫn		Có	(02 cái/1 DCL)
17	Vật liệu		Hợp kim nhôm đối với kẹp cực và thép không rỉ đối với bulông-đai ốc	
18	Kích thước		Theo thiết kế	
19	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
20	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.1.14. ỐNG NHỰA XOẮN LUỒN CÁP HDPE



Hình ảnh minh họa ống nhựa xoắn HPDE

Bảng thông số kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
	$\phi 105/80$			
	$\phi 130/100$			
3	Tiêu chuẩn sản xuất		KSC 8455:2005, TCVN 7997:2009 hoặc tương	

			đương	
4	Nguyên liệu sản xuất		Nguyên liệu HDPE chính phẩm, không dùng nhựa tái sinh, phế phẩm, phế liệu, không sử dụng phụ gia gây độc hại cho con người và ô nhiễm môi trường	
5	Loại ống:		Đường kính trong/đường kính ngoài	
	φ105/80	mm	105±3,0/80±3,0	
	φ130/100	mm	130±4,0/100±4,0	
6	Độ dày thành ống:			
	φ105/80	mm	2,1±0,30	
	φ130/100	mm	2,2±0,40	
7	Bước xoắn			
	φ105/80	mm	25±1,0	
	φ130/100	mm	30±1,0	
8	Khả năng chịu uốn cong đáp ứng yêu cầu của quy phạm IEE 529-3:1987		Đáp ứng	
9	Tính chất vật lý, độ bền cơ lý, độ bền hoá học phù hợp tiêu chuẩn TCVN-5935-95, KSC 8455, ASTM D 1525 hoặc tương đương		Có độ bền và sức chịu va đập cao, chịu được ứng suất nứt do tác động của môi trường và có đặc tính cách điện cao	

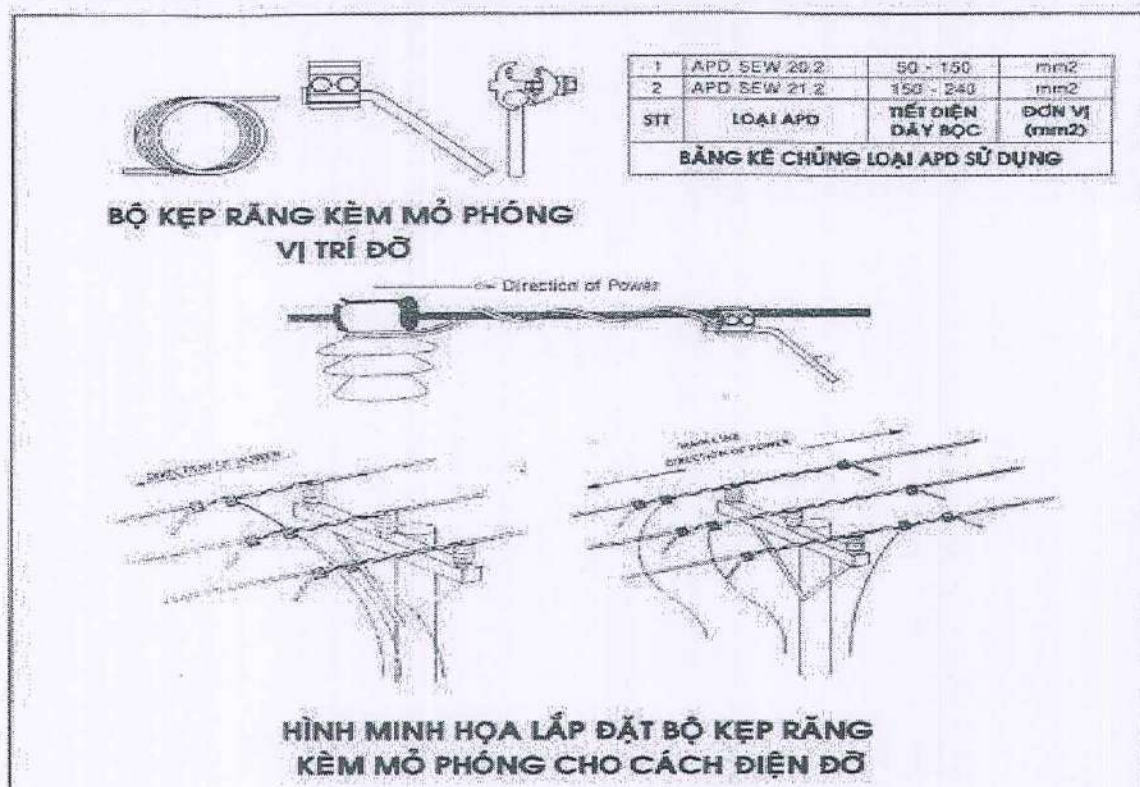
6.2.1.15. BỘ THOÁT QUÁ ĐIỆN ÁP

(1) Mô tả chung:

- Dùng để thoát quá điện áp cho dây bọc cách điện XLPE 12,7/22 (24kV) bán phần không có vỏ bọc.

- Cấu tạo gồm một kẹp răng trung thể kèm mỏ phóng sét và dây nhôm trần có tiết diện 25mm².

Tiết diện dây dẫn (mm ²)	Số lượng bulông	Lực siết (Nm)	Đai ốc H (mm)
50-150	2xM10	37	17
150-240	2xM10	37	17



Hình ảnh minh họa

(2) Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn EN 50397-2 hiện hành hoặc tương đương.

(3) Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Nhà thầu phải có Biên bản thí nghiệm điển hình (Type test) được thực hiện bởi một đơn vị thử nghiệm đạt tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 bao gồm các yêu cầu về thí nghiệm sau phù hợp với đặc tính kỹ thuật của E-HSMT bao gồm tối thiểu các hạng mục thí nghiệm như sau (Theo tiêu chuẩn EN 50397-2 hoặc tương đương):

1. Thí nghiệm độ bền cơ học
2. Thí nghiệm độ bền điện môi và chống thấm nước
3. Thử lão hoá về điện (≥ 500 chu kỳ) (*)
4. Thí nghiệm khả năng cắt đầu bulông
5. Thí nghiệm ảnh hưởng cơ học đến dây dẫn chính khi lắp với kẹp răng
6. Thí nghiệm khả năng chịu kéo của dây dẫn rẽ khi lắp với kẹp răng
7. Thử nhiệt độ thấp
8. Thí nghiệm khả năng chịu đựng sương muối

Ghi chú: (*) chấp nhận biên bản thí nghiệm theo các tiêu chuẩn khác với cấp điện áp thấp hơn.

(4) Bảng thông số kỹ thuật

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	
	Loại dùng cho dây dẫn AC/XLPE 50-150			
	Loại dùng cho dây dẫn AC/XLPE 150-240			

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
4	Tiêu chuẩn áp dụng		EN 50397-2 hoặc tương đương	
5	Vật liệu			
	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	
	Bulong xuyên		Bulong, vòng đệm làm bằng vật liệu chống ăn mòn kèm đai ốc siết bết đầu làm bằng vật liệu chống ăn mòn 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	
	Lưới ngàm		Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc, Bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi đúc ôm chặt vào lưới ngàm và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn	
	Mỏ phóng		Làm bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm	
5	Đường kính mỏ phóng	mm	12	
6	Độ kín nước của kẹp răng sau khi lắp với dây dẫn		Đảm bảo 100%	
7	Dây nối		Dây nhôm trần có tiết diện 25mm ² có chiều dài 2,1m	
8	Độ bền kéo:	N/mm ²	300	
9	Khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch 1s	kA	10	
10	Số lượng bulong	Cái	2xM10	
11	Lực siết	Nm	≥ 37	

6.2.1.16.KỆP CÁP NHÔM 3 BU LÔNG:



Hình ảnh minh họa kẹp cáp nhôm 3 bulong

Bảng thông số kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
	- Loại A25-150			
	- Loại A25-240			
3	Tiêu chuẩn SX và thử nghiệm		TCVN 2634 hoặc tương đương	
4	Loại		- Kẹp nổi rẽ kiểu hai nhánh song song. Được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm, xiết chặt bằng bu long mạ kẽm nhúng nóng, bên trong rãnh được phủ chất compound chống ô xi hóa. - Số lượng bulong: 3 cái - Các lỗ bắt bu long trên thân kẹp dạng o van nhằm điều chỉnh thân kẹp phù hợp.	
5	Phạm vi sử dụng: - Loại A25-150 - Loại A25-240	mm2	Rãnh A/ rãnh B: 25-150/25-150 25-240/ 25-240	
6	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối		không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.	
7	Độ tăng nhiệt khi mang dòng điện định mức	0C	≤ 80	
8	Dòng định mức: - Loại 25-150/25-150: - Loại 25-240/ 25-240:	A	Nêu cụ thể	
9	Trên bề mặt kẹp nổi phải có			

	các ký hiệu sau: + Tên nhà SX + Mã hiệu của kẹp nối rẽ + Cỡ dây sử dụng (mm ²)		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
--	---	--	-------------------------------	--

6.2.1.17. KẸP CÁP CỎ SỨ ĐỈNH Ø 70-86MM CHO DÂY XLPE

(1) *Mô tả chung:* Kẹp cáp đầu sứ trung thế là sản phẩm dùng để cố định cáp bọc trung thế (cũng có thể sử dụng cho cáp trần) vào đầu sứ đứng các loại, phù hợp với mọi tiết diện cáp hiện hành.

(2) *Thử nghiệm thường xuyên:*

- Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn AS1154.3:1985, AS/NZS4396:1999... hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- + Lực kéo tuột cáp tối thiểu.
- + Thử nghiệm chống cháy vật liệu
- + Kiểm tra độ bền không phai của nhãn

(3) *Thử nghiệm điển hình:*

- Nhà thầu phải xuất trình theo hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn AS1154.3:1985, AS/NZS4396:1999... hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- + Lực kéo tuột cáp tối thiểu.
- + Thử nghiệm chống cháy vật liệu
- + Kiểm tra độ bền không phai của nhãn
- + Thử lão hóa về thời tiết (tia UV 2000h)
- + Kiểm tra tăng cường độ nóng ẩm đối với vật liệu

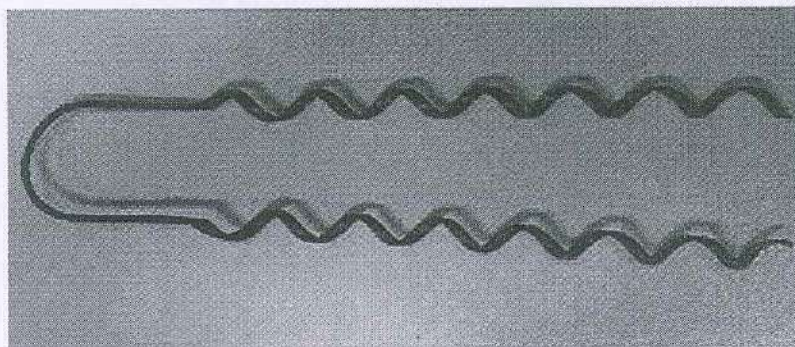
- Trong trường hợp biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến/chứng nhận bởi đại diện của một đơn vị thử nghiệm độc lập trong nước hoặc Quốc tế, hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất được chứng nhận bởi đơn vị chứng nhận quốc tế phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025.

(4) *Bảng thông số kỹ thuật:*

STT	Hạng mục	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể	
	Loại dùng cho dây dẫn ACSR XLPE 35-50		
	Loại dùng cho dây dẫn XLPE 70-95		
	Loại dùng cho dây dẫn XLPE 120-150		
	Loại dùng cho dây dẫn XLPE 185-240		

STT	Hạng mục	Yêu cầu	Ghi chú
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3:1985, AS/NZS4396:1999... hoặc tương đương.	
5	Loại	Là loại đơn pha, dùng để cố định cáp bọc/cáp trần trung thế trên đầu sứ đứng bằng gốm loại F. Thi công lắp đặt bằng tay mà không cần đến bất kỳ một dụng cụ chuyên dụng nào.	
6	Điều kiện vận hành	Sản phẩm không từ tính, phù hợp với điều kiện khí hậu ngoài trời, bền với cả các vùng ô nhiễm công nghiệp nặng, sương muối, nóng ẩm...	
7	Lực kéo tuột cáp	> 1,3kN	
8	Cấp chống cháy	V.0	
9	Phù hợp với các loại dây dẫn có đường kính ngoài gần đúng như sau (mm)	Đáp ứng	
	Loại dùng cho dây dẫn XLPE 35-50	16-18	
	Loại dùng cho dây dẫn XLPE 70-95	20-22	
	Loại dùng cho dây dẫn XLPE 120-150	23-25	
	Loại dùng cho dây dẫn XLPE 185-240	27-30	
10	Phụ kiện kèm theo: - Boulon + đai ốc + vòng đệm vênh và vòng đệm phẳng. - Đệm lót cao su	Tất cả sử dụng inox 304 không gỉ, đầu Boulon có đúc sẵn tai vặn để thi công bằng tay.	
11	Ghi nhãn:	Việc ghi nhãn phải đặc biệt nổi trên sản phẩm với các nội dung sau: - Tháng, năm sản xuất - Tên/Logo nhà sản xuất - Tên và ký mã hiệu sản phẩm - Đường kính cáp sử dụng	
12	Đóng gói	Sản phẩm phải được đóng gói trong thùng Carton để thuận tiện trong việc vận chuyển và bảo quản	

6.2.1.18. DÂY BỌC CỎ SỨ DÂY BỌC (DẠNG GIÁP NÚU)



Hình ảnh minh họa khóa néo dây trần

(1) Mô tả chung: Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép, dây nhôm hoặc dây đồng bọc cách điện

(2) Thử nghiệm điển hình:

Biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện theo tiêu chuẩn EN 50397-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Thử nghiệm tuột ở nhiệt độ môi trường (Slip test at ambient temperature)
- Thử nghiệm tuột ở nhiệt độ thấp (Slip test at low temperature)
- Thử tải trọng nâng tại nhiệt độ môi trường (Lift load at ambient temperature).
- Thử nghiệm ăn mòn (Corrossion test).
- Thử nghiệm lão hóa khí hậu (Climate ageing test)

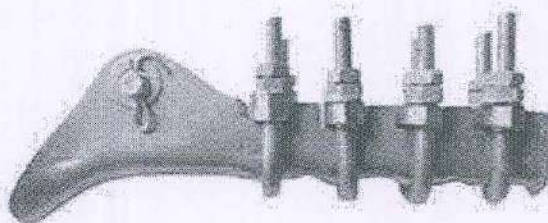
3. Bảng thông số kỹ thuật:

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
	Loại dùng cho dây AC/XLPE 50/8			
	Loại dùng cho dây AC/XLPE 70/11-95/16			
	Loại dùng cho dây AC/XLPE 120/19-150/19			
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		EN 50397-2 hoặc tương đương	
5	Loại		Là loại đơn pha, dùng để cố định cáp bọc trung thế trên đầu sứ đứng bằng gốm loại F.	
6	Giáp buộc được tạo dạng trước 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	

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chi chú
7	Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung lên dây dẫn và giáp buộc là tối thiểu.		Đáp ứng	
8	Tất cả các phần của giáp buộc phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển khi lưu kho và trong vận hành.		Đáp ứng	
9	Vật liệu chế tạo		- Lõi giáp buộc được chế tạo bằng vật liệu thép mạ kẽm, được phủ lớp nhựa bên ngoài, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng tiêu chuẩn và không gây hiện tượng phóng điện giữa giáp buộc và dây dẫn điện. - Vật liệu nhựa chịu được các ảnh hưởng từ bức xạ mặt trời, môi trường ô nhiễm hoặc sương muối gần biển. - Các vật liệu phải được bảo vệ khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.	
10	Ký hiệu		Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu, thông tin nhà sản xuất, đường kính dây dẫn	
11	Phù hợp lắp đặt với dây bọc cách điện bán phần có đường kính ngoài gần đúng như sau:	mm	Đáp ứng	
	Loại dùng cho dây AC/XLPE 50/8	mm	18	
	Loại dùng cho dây AC/XLPE 70/11	mm	20	
	Loại dùng cho dây AC/XLPE 95/16	mm	22	
	Loại dùng cho dây AC/XLPE 120/19	mm	23	
	Loại dùng cho dây AC/XLPE 150/19	mm	25	

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chi chú
12	Giáp buộc được thiết kế để có thể giữ đường dây theo thiết kế kể cả trường hợp bị đứt dây trong một khoảng trụ với khoảng cách lên đến 60m hoặc hơn tùy vào lớp bọc cách điện của cáp.		Đáp ứng	
13	Chiều dài giáp buộc	mm	Nêu cụ thể	
	Loại dùng cho dây AC/XLPE 50/8	mm	≥ 600	
	Loại dùng cho dây AC/XLPE 70/11-95/16	mm	≥ 600	
	Loại dùng cho dây AC/XLPE 120/19-150/19	mm	≥ 680	
14	Hướng xoắn		Hướng phải	

6.2.1.19. KHÓA NÉO DÂY AC 4 BULONG



Hình ảnh minh họa khóa néo dây trần

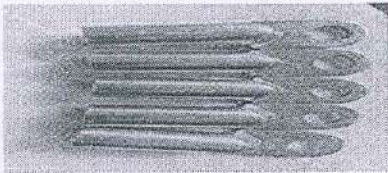
Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nước sản xuất/Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
	Loại dùng cho dây dây Dây ACSR 25-150mm ²			
	Loại dùng cho dây dây Dây ACSR 150-185mm ²			
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5408 hoặc tương đương	
4	Vật liệu chế tạo		Thép được mạ kẽm nhúng nóng	
5	Đầu trên của kẹp có dạng chốt		Đáp ứng	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Đường kính	mm	16	
6	Đầu dưới của kẹp ép chặt cáp bởi các bulong		Bằng bulong dạng chữ U	
7	Phạm vi sử dụng	mm ²	25-240	
8	Số bu lông U: Loại dùng cho dây dây Dây ACSR 25-150mm ² Loại dùng cho dây dây Dây ACSR 150-185mm ²		4U	
9	Chiều dày trung bình lớp mạ kẽm	μm	≥ 80	
10	Lực kéo tới hạn: Dây ACSR 25-185mm ²	kN	≥ 75	

6.2.1.20. ĐẦU CỐT ĐỒNG, NHÔM VÀ NHÔM ĐỒNG:

Bảng thông số kỹ thuật đầu cốt đồng

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nước sản xuất/Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
3	Tiêu chuẩn SX và thử nghiệm		TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
4	Vật liệu chế tạo		Hợp kim đồng có độ dẫn điện cao. Bên trong của các ống ép phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện	
5	Loại nối thẳng, bản cực 1 lỗ hoặc 2 lỗ		Yêu cầu đáp ứng	
6	Đầu nối với cáp đồng (nhôm) tiết diện		Loại đầu cốt 	
	- M 35		- Cốt ép đồng 35	
	- M 50		- Cốt ép đồng 50	
	- M 70		- Cốt ép đồng 70	
	- M 95		- Cốt ép đồng 95	
	- M 120		- Cốt ép đồng 120	
	- M 150		- Cốt ép đồng 150	
	- M 185		- Cốt ép đồng 185	
	- M 240		- Cốt ép đồng 240	
	- M 35 (2 lỗ)		- Cốt ép đồng loại dài 2 lỗ	

			35	
7	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối		Không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương	
8	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (theo Iđm dây dẫn)	$^{\circ}\text{C}$	≤ 80	

Bảng thông số kỹ thuật đầu cốt nhôm

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nước sản xuất/Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
3	Tiêu chuẩn SX và thử nghiệm		TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
4	Vật liệu chế tạo		Hợp kim nhôm có độ dẫn điện cao. Bên trong của các ống ép phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện	
5	Loại nối thẳng, bản cực 1 lỗ hoặc 2 lỗ		Yêu cầu đáp ứng	
6	Đầu nối với cáp đồng (nhôm) tiết diện		Loại đầu cốt 	
	- A 35 (1)		- Cốt ép nhôm 1 lỗ 35	
	- A 70 (1)		- Cốt ép nhôm 1 lỗ 70	
	- A 150 (1)		- Cốt ép nhôm 1 lỗ 150	
	- A 70 (2)		- Cốt ép nhôm 2 lỗ 70	
	- A 95 (2)		- Cốt ép nhôm 2 lỗ 95	
	- A 185 (2)		- Cốt ép nhôm 2 lỗ 185	
	- A 240 (2)		- Cốt ép nhôm 2 lỗ 240	
7	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối		Không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương	
8	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (theo Iđm dây dẫn)	$^{\circ}\text{C}$	≤ 80	

Bảng thông số kỹ thuật đầu cốt đồng nhôm:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
----	----------	--------	---------	---------

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nước sản xuất/Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
3	Tiêu chuẩn SX và thử nghiệm		TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
4	Vật liệu chế tạo		Hợp kim đồng (nhôm) có độ dẫn điện cao, riêng đối với đầu cốt ép AM (nhôm -đồng) bản cực tiếp xúc bằng đồng, phần ép dây bằng nhôm. Bên trong của các ống ép phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện	
5	Loại nối thẳng, bản cực 1 lỗ hoặc 2 lỗ		Yêu cầu đáp ứng	
6	Đầu nối với cáp đồng (nhôm) tiết diện		Loại đầu cốt 	
	- AM 35		- Cốt ép nhôm đồng 35	
	- AM 50		- Cốt ép nhôm đồng 50	
	- AM 70		- Cốt ép nhôm đồng 70	
	- AM 95		- Cốt ép nhôm đồng 95	
	- AM 120		- Cốt ép nhôm đồng 120	
	- AM 240		- Cốt ép nhôm đồng 240	
	- AM 50 (2)		- Cốt ép nhôm đồng 2 lỗ 50	
	- AM 70 (2)		- Cốt ép nhôm đồng 2 lỗ 70	
	- AM 95 (2)		- Cốt ép nhôm đồng 2 lỗ 95	
	- AM 120 (2)		- Cốt ép nhôm đồng 2 lỗ 120	
	- AM 150 (2)		- Cốt ép nhôm đồng 2 lỗ 150	
	- AM 185 (2)		- Cốt ép nhôm đồng 2 lỗ 185	
	- AM 240 (2)		- Cốt ép nhôm đồng 2 lỗ 240	
7	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối		Không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương	
8	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (theo Iđm dây dẫn)	$^{\circ}\text{C}$	≤ 80	

6.2.1.21. Cáp thép TK

1	Nhà sản xuất	Nêu rõ	
2	Mã hiệu	Nêu rõ	
3	Tiêu chuẩn áp dụng	Nêu rõ	

4	Số sợi tối thiểu TK50	19	
5	Đường kính 1 sợi tối thiểu (mm) TK 50	1,8	
6	Đường kính tổng tối thiểu (mm) TK 50	9,0	
7	Khối lượng (mm) TK 50	Nêu rõ	
8	Đối với cáp thép TK50, yêu cầu phải đóng gói thành ru lô	Nêu rõ	
9	Chiều dài dây cáp/ ru lô	Nêu rõ	
10	Kích thước ru lô	Nêu rõ	
11	Khối lượng ru lô	Nêu rõ	

6.2.2. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị trạm biến áp phụ tải.

- Toàn bộ vật liệu thiết bị dùng cho dự án đều tuân thủ theo “Quyết định số 178/QĐ-HĐTV ngày 14/03/2024 của Hội đồng thành viên Tổng Công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện 0,4-110kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực miền Trung”.

- Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam 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.

6.2.2.1. Thông số kỹ thuật máy biến áp phụ tải 22/0,4kV:

1. Yêu cầu chung:

- MBA là loại kín hoặc loại hở, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 22 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, thí 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 biến áp:

- Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.
- Vỏ máy 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 30 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 phù hợp để đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy.

- Bình dầu phụ 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 16/28 thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp.

- Đối với 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).

- 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, theo độ dày chọn cao hơn một cấp. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại mục 11 nêu trên; sơn tĩnh điện cho các vùng còn lại.

- 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 800C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).

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

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

- 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.

- 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,.. làm bằng thép không gỉ

6.2.2.2. Lõi và cuộn dây

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

- Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương. Phía hạ áp ưu tiên sử dụng MBA công nghệ quấn đồng lá.

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

6.2.2.3. Dầu máy biến áp

- Dầu MBA là loại dầu khoáng mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

- 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 40oC	mm ² /s	≤ 12
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	OC	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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13	Sức căng bề mặt ở 250C	nN/m	> 43
13	Tỷ trọng (ở 20oC)	g/ml	≤ 0,895
14	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]
15	Ăn mòn Sulphur		Không
16	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)
17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90oC	%	< 0,5
18	Độ ổn định kháng oxy hóa:		
	+) Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC:		
	- Khối lượng cặn:	%	< 0,05
	- Trị số axit sau oxy hóa	mgKOH/1g dầu	< 0,3
	+) Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM	phút	> 195
19	PCBs	ppm	< 0,5

6.2.2.4. 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.

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

- Chiều dài đường rò $\geq 31\text{mm/kV}$.

- Đối với MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ..), phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug

6.2.2.5. Bộ điều chỉnh 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 dự ờng 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 $\geq 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $\geq 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA.

6.2.2.6. 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.

6.2.2.7. Nhãn mác

- MBA phải có nhãn mác bằng thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy về phía sứ xuyên hạ áp, 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.

- Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:

- + Loại MBA.
- + Số hiệu tiêu chuẩn.
- + Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.
- + Số seri của nhà chế tạo (Serial number).
- + Năm sản xuất.
- + Công suất định mức (kVA hoặc MVA).
- + Tần số định mức (Hz).
- + Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.
- + Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.
- + Sơ đồ đấu dây/ Tổ đấu dây.
- + Điện áp ngắn mạch ($U_k\%$).
- + Tổn hao không tải (P_o); Tổn hao có tải (P_k) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C .
- + Kiểu làm mát.
- + Khối lượng tổng.
- + Thể tích dầu.

6.2.2.8. Quy định về niêm phong.

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

- Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy, cỡ chữ 60mm và được sơn màu đỏ không phai.

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

6.2.2.9. 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.

6.2.2.10. Thử nghiệm:

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

Thử nghiệm thường xuyên (Routine test):

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:

- Đo điện trở 1 chiều, điện trở cách điện cuộn dây (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).
- Đo tỷ số điện áp và sơ đồ vectơ (tổ đầu dây của MBA) (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).
- Đo tổn hao có tải (P_k) và điện áp ngắn mạch ($U_k\%$).
- Đo tổn hao không tải (P_o) và dòng điện không tải ($I_o\%$).
- Thử cách điện vòng dây.
- Kiểm tra cơ cấu điều chỉnh điện áp.
- Kiểm tra độ kín đối với vỏ thùng MBA.
- Thử nghiệm điện áp phóng điện dầu ở điện cực khe hở 2,5 mm.

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 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt.
- Thử nghiệm điện môi.
- Xác định độ ổn.
- Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp định mức

c. 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 trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp tương tự (nằm trong dải điện áp từ 22 – 24 kV) do phòng thử nghiệm thuộc hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

d. Kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu

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 MBA từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu do Đơn vị mua lựa chọn, nhưng không nhiều hơn hoặc nằm ngoài các hạng mục thử nghiệm trong yêu cầu thử nghiệm xuất xưởng (Routine test). Việc thực hiện thử nghiệm phải do Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) thực hiện

6.2.2.11. Dây công suất.

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 tổn hao thấp 22kV nên chọn công suất theo dãy sau: 100, 160, 250, 320, 400, 560, 630, 750, 800, 1.000, 1.250, 1.500, 1.600, 2.000 (kVA).

6.2.2.12. Khả năng chịu quá tải

Máy biến áp lực phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau:

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, oC					
	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	-	-	-	-

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, oC					
	13,5	18	22,5	27	31,5	36
1,50	0-15	-	-	-	-	-

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.

6.2.2.13. Tổ nối dây:

Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, 22 (kV)/0,4 (kV) có tổ đấu dây là Dyn-11.

6.4.1.15. Mức cách điện:

MBA phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây:

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 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
22	24	50	125
0,4	-	3	-

6.2.2.14. Độ ồn:

Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn cao áp > 1,2 kV): Độ ồn cho phép của MBA không được vượt quá trị số trong các bảng dưới đây:

Công suất (kVA)	Tự làm mát (Self-cooled)	
	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB
160	55	57
250	55	
400	60	59

Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10

6.2.2.15. Độ tăng nhiệt: Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 600C/650C.

6.2.2.16. Tiêu chuẩn về tổn hao, dòng điện không tải, điện áp ngắn mạch

Công suất định mức (kVA)	Tổn hao không tải (Po) cực đại (W)	Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 750C (W)	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (Uk) (%)
Máy biến áp 3 pha 22/0,4 (kV)			
160	280	1.940	4,0
250	340	2.600	
400	433	3.820	

6.2.3. Thông số kỹ thuật cầu chì tự rơi (FCO-24KV)

3.2.3.1. Yêu cầu chung:

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 gồm 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.

6.2.3.2. 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.

6.2.3.3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

* 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 (Power-frequency withstand voltage test).
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

* 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 phân cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

Đối với FCO:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).
- 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).

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).

*** 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).

*** Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:**

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.

- Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

*** Yêu cầu khác:**

- 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.

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

- Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) 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.

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật FCO 22 kV – Cách điện gốm

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, 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 gốm sứ trắng men 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,...cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	> 24
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	
9	+ Đối với FCO-100A	“	100
10			
11	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
12	+ Đối với FCO-100A	“	> 12
13			
	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	> 8,0
	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	> 125
	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	> 50
	Phụ kiện đi kèm FCO		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13.1	Cách điện		Loại gốm sứ trắng men
14	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
15	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
16	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	20
17	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.

6.2.4. Dây chì sử dụng cho FCO

6.2.4.1. Yêu cầu chung:

- 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.

- Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

6.2.4.2. Các yêu cầu về thử nghiệm:

* 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.

* 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 (Time-Current tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).
- Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength).

* 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).

6.2.4.3. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.
- 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.
- Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

6.2.4.4. Yêu cầu khác:

- 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.

- 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
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 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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			(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 hoen ố, không bị bong tróc.
10	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quần só, 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.
			- 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 tại mục b
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục c

6.2.5. Chống sét trung áp:

6.2.5.1 Yêu cầu chung:

- Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho 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.

- CSV có vỏ làm bằng vật liệu 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.

- Có phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.

6.2.5.2. Bố trí lắp đặt:

- CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.

- 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.

6.2.5.3. Các yêu cầu về thí nghiệm:

Chống sét van phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

*** *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)

*** *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 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

6.2.5.4. Phụ kiện

- Các kẹp cực để đấu nối.
- Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)
- Đế lắp chống sét van.
- Bộ đếm sét.
- Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối)

6.2.5.5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

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 bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.
- Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng

6.2.5.6. 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 (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.

- 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.

- 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-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.

- Bu lông chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5571-1991, TCVN 1916-1995; đai ốc- vòng đệm theo tiêu chuẩn TCVN 1905-76.

- 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

Thông số kỹ thuật: Chống sét van dùng cho lưới 22kV

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/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	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
3	Điện áp định mức U_r	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 13.97
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	Năng lượng nhiệt định mức Q_{th}	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Q_{rs}	C	$\geq 0,4$
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 31
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
6	Khả năng chịu lực động	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
V	Các phụ kiện khác		
1	Bộ chỉ thị sự cố disconnector (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van
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
4	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

6.2.6. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị đường dây hạ áp.

6.2.6.1 Cáp vặn xoắn hạ áp

6.2.6.1. Mô tả chung:

- Điện áp định mức: 0,6/1 kV.
- Điện áp chịu đựng tần số 50Hz: $2kV_{rms}$ trong vòng 4 giờ giữa các lõi và nước.

- Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μs :

+ $15kV_{peak}$ đối với mặt cắt lõi $\leq 35 mm^2$.

+ $20kV_{peak}$ đối với mặt cắt lõi $>35 mm^2$.

- Cách điện XLPE.

- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:

+ $90^{\circ}C$ khi vận hành bình thường tại dòng định mức.

+ $250^{\circ}C$ Tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.

*** Cấu tạo của cáp vặn xoắn chịu lực chia đều:**

(1) Lõi dẫn điện: Ruột dẫn phải bằng nhôm bện từ những sợi nhôm tròn kỹ thuật và được ép tròn. Có thể hàn nối dây nhưng các mối hàn không tập trung ở một sợi. Mỗi hàn phải đều đặn, sau khi hàn phải sửa gờ cẩn thận theo đúng đường kính sợi gốc. Các mối hàn thực hiện trên cùng một sợi thì yêu cầu khoảng cách giữa hai mối hàn liên tiếp ít nhất là 50m.

(2) Cách điện: Cách điện làm bằng XLPE hàm lượng tro không ít hơn 2% được thực hiện bằng phương pháp ép, đùn. Cách điện này có thể bóc ra một cách dễ dàng.

*** Thông số kỹ thuật của cáp vặn xoắn chịu lực chia đều:**

Các thông số kỹ thuật đặc trưng của loại cáp này là:

- Ứng suất kéo đứt nhỏ nhất đối với lõi cáp nhôm là $140N/mm^2$.
- Ứng suất kéo cho phép lớn nhất của các lõi cáp nhôm là $70N/mm^2$ (được xác định bằng 50%).

- Tải trọng làm việc lớn nhất của cáp phụ thuộc vào phụ kiện kẹp néo đi kèm. Phổ biến, ứng suất kéo lớn nhất có thể truyền qua lớp cách điện tại các kẹp néo lấy bằng $40N/mm^2$.

*** Ký hiệu, nhận dạng pha:**

Trên suốt chiều dài mỗi dây của bó cáp phải có ký hiệu nhận dạng các dây pha và trung tính bằng cách dập chìm hoặc dập nổi trên bề mặt cách điện, không phai màu qua thời gian sử dụng.

Ngoài ra trên bề mặt cáp còn phải có các ký hiệu sau đây được dập chìm, dập nổi hay in bằng mực trên bề mặt cách điện, cách nhau tối đa 1000mm

- | | |
|--|------------------|
| - Nhà sản xuất | : XY. |
| - Năm sản xuất | : 4 chữ số |
| - Tên loại dây dẫn | : Ví dụ NAF2 |
| - Tiết diện tính bằng mm | : Ví dụ $95mm^2$ |
| - Cấp điện áp định mức | : 0,6/1kV |
| - Chiều dài còn lại của cáp trên tang quấn dây | : 250m. |

*** Phương pháp phân biệt pha:** phân biệt bằng những gân nổi dài, liên tục và đánh số dễ đọc, bằng phương pháp in thích hợp, dọc theo chiều dài cáp. Mực in phải bền màu, không phai mờ trong quá trình vận hành. Qui ước nhận dạng sẽ là lõi có 1 gân nổi cho pha A, lõi có 2 gân nổi cho pha B, lõi có 3 gân nổi cho pha C và lõi có nhiều gân nổi cách đều nhau cho trung tính.

6.2.6.2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo TCVN 6447:1998, AS 3560 của Úc hoặc DIN VDE 0211 của Đức.

6.2.6.3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Biên bản thí 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 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. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6447:1998, AS 3560 của Úc hoặc DIN VDE 0211 của Đức hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số lõi
2. Đường kính ruột dẫn
3. Điện trở 1 chiều của ruột dẫn ở 20°C
4. Chiều dày trung bình của lớp cách điện
5. Đường kính lớn nhất của lõi cáp
6. Thử điện áp tần số 50Hz trong 5 phút

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

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 này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6447:1998, AS 3560 của Úc hoặc DIN VDE 0211 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Thử ruột dẫn:

- Số lõi
- Đường kính ruột dẫn
- Lực kéo đứt
- Điện trở 1 chiều ở 20°C

2. Thí nghiệm cách điện:

- Bề dày cách điện
- Độ bền cơ học đối với mẫu chưa qua thử lão hóa
 - + Độ bền kéo nhỏ nhất
 - + Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
- Độ bền cơ học đối với mẫu 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

– Thử ngâm nước của cách điện

– Độ co ngót

3. Thí nghiệm lõi cáp:

– Điện trở cách điện ở nhiệt độ 20°C và 90°C

– Mức tăng điện dung sau khi ngâm nước ở nhiệt độ 20°C

4. Thí nghiệm về điện:

– Thử điện áp tần số 50Hz trong 4 giờ

6.5.1.4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	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		ABC4	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6447:1998, AS 3560 của Úc hoặc DIN VDE 0211 của Đức	
5	Điện áp định mức	kV	0,6/1	
6	Vật liệu dẫn điện		Nhôm	
7	Vật liệu cách điện		XLPE hàm lượng tro $\geq 2\%$	
8	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz- 4 giờ giữa các lõi và nước	kVrms	2	
9	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s	kVpeak	20 với dây $> 35\text{mm}^2$ 15 với dây $\leq 35\text{mm}^2$	
10	Tiết diện định mức	mm ²		
	ABC 2x50, 3x50, 4x50		50	
	ABC 2x70, 3x70, 4x70		70	
	ABC 2x95, 3x95, 4x95		95	
	ABC 2x120, 3x120, 4x120		120	
11	Số sợi tối thiểu	sợi		
	ABC 2x50, 3x50, 4x50		19	
	ABC 2x70, 3x70, 4x70		19	
	ABC 2x95, 3x95, 4x95		19	
	ABC 2x120, 3x120, 4x120		19	
12	Đường kính ruột dẫn (Nhỏ nhất/Lớn nhất)	mm		
	ABC 2x50, 3x50, 4x50		8,3/9,2	
	ABC 2x70, 3x70, 4x70		9,6 / 10,1	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	ABC 2x95, 3x95, 4x95		11,3 / 11,9	
	ABC 2x120, 3x120, 4x120		12,8 / 13,5	
13	Điện trở 1 chiều (của một lõi) ở 20°C	Ω/km		
	ABC 2x50, 3x50, 4x50		≤0,641	
	ABC 2x70, 3x70, 4x70		≤0,443	
	ABC 2x95, 3x95, 4x95		≤0,320	
	ABC 2x120, 3x120, 4x120		≤0,253	
14	Lực kéo đứt nhỏ nhất của một lõi	kN		
	ABC 2x50, 3x50, 4x50		6,6	
	ABC 2x70, 3x70, 4x70		9,8	
	ABC 2x95, 3x95, 4x95		13,3	
	ABC 2x120, 3x120, 4x120		16,8	
15	Bề dày trung bình nhỏ nhất của cách điện (không đo ở chỗ gân nổi)	mm		
	ABC 2x50, 3x50, 4x50		1,5	
	ABC 2x70, 3x70, 4x70		1,5	
	ABC 2x95, 3x95, 4x95		1,7	
	ABC 2x120, 3x120, 4x120		1,7	
16	Bề dày nhỏ nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ	mm		
	ABC 2x50, 3x50, 4x50		1,25	
	ABC 2x70, 3x70, 4x70		1,25	
	ABC 2x95, 3x95, 4x95		1,43	
	ABC 2x120, 3x120, 4x120		1,43	
17	Bề dày lớn nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo ở chỗ gân nổi)	mm		
	ABC 2x50, 3x50, 4x50		2,1	
	ABC 2x70, 3x70, 4x70		2,1	
	ABC 2x95, 3x95, 4x95		2,3	
	ABC 2x120, 3x120, 4x120		2,3	
18	Đường kính lớn nhất của 1 sợi cáp (không đo ở chỗ gân nổi)	mm		
	ABC 2x50, 3x50, 4x50		11,4	
	ABC 2x70, 3x70, 4x70		13,6	
	ABC 2x95, 3x95, 4x95		15,9	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	ABC 2x120, 3x120, 4x120		17,5	
19	Tải nhỏ nhất đối với độ bám dính của cách điện. - X-90 và X-FP-90 - Chỉ có X-FP-90	kg		
	ABC 2x16, 3x16, 4x16		+	
			+	
	ABC 2x25, 3x25, 4x25		+	
			+	
	ABC 2x35, 3x35, 4x35		+	
			+	
	ABC 2x50, 3x50, 4x50		100	
			+	
	ABC 2x70, 3x70, 4x70		140	
			+	
	ABC 2x95, 3x95, 4x95		190	
			110	
	ABC 2x120, 3x120, 4x120		240	
			+	
	ABC 2x150, 3x150, 4x150		300	
			+	
20	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
21	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
22	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
23	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	
24	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
25	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.7. TỦ ĐIỆN HẠ ÁP:

6.2.7.1. Mô tả chung:

Phần đặc tính kỹ thuật này bao gồm yêu cầu về thiết kế, sản xuất, thí nghiệm của tủ phân phối hạ áp trọn bộ treo trên cột trạm biến áp.

Tủ phân phối hạ áp trọn bộ bao gồm khung tủ kim loại với các thiết bị như sau:

- Aptomat (MCCB)

MCCB phải là loại điều chỉnh được, dải điều chỉnh rộng với độ trễ lớn. Để MCCB phải được thiết kế để nhận được nhiều tín hiệu tác động khác nhau, kích cỡ phụ thuộc loại và dung lượng trạm biến áp. MCCB phải có dòng định mức ít nhất là tương đương công suất trạm nhân với hệ số quá tải (120%), phải có bộ phận cắt dòng ngắn mạch và cắt do quá nhiệt.

Tất cả các dải dòng điện phải được thử với giá trị dòng cắt tức thời cố định, được cài đặt ở mức 15 lần so với giá trị dòng định mức danh định.

MCCB phải có các đặc điểm sau:

Ngoài vị trí “ON” và “OFF”, phải có một vị trí ở giữa thể hiện vị trí “đã tác động” hoặc chờ hiển thị tác động.

Phần cách điện của MCCB phải được làm bằng nhựa chống bức xạ mặt trời.

Tất cả các bộ phận mang điện phải là kim loại màu tương ứng với dòng định mức.

Bộ phận chốt MCCB để khóa MCCB khi ở trạng thái mở.

1.1. Yêu cầu chung

Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

- 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.

- 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.

1.2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm: Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

1.3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

* 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 nhả (Verification of the calibration of overcurrent releases).

- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

* 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:

i. 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)).
- 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).
- ii. 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).
- iii. 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).
- iv. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch từng cực riêng lẻ (Individual pole short-circuit breaking capacity): Áp dụng đối với các áp tô mát dùng trong hệ thống pha-đất:
 - Khả năng cắt ngắn mạch cực riêng rẽ (Individual pole short-circuit breaking capacity).
 - Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
	Số cực		02 cực, 03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.
	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
	Khả năng điều chỉnh dòng		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	làm việc định mức		lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có I_n tới 315A: $0,7 \div 1 \times I_n$ - MCCB có $I_n > 315A$: $0,5 \div 1 \times I_n$
	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (U_e) (1 pha/ 3 pha)	VAC	230/400
	Điện áp cách điện định mức (U_i)	VAC	> 690 hoặc > 800 (tùy chọn theo nhu cầu sử dụng của đơn vị)
	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	> 8
	Tần số định mức	Hz	50
	Dòng điện làm việc liên tục định mức (I_n):	A	(Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp)
	MCCB 02 cực	“	50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400
	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
	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)
	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tối hạn định mức (I_{cu}) ở điện áp làm việc định mức	kA	
	MCCB có $I_n = 50-100A$	“	> 25
	MCCB có $I_n = 125-315A$	“	> 36
	MCCB có $I_n = 320-800A$	“	> 50
	MCCB có $I_n > 1.000A$	“	> 65
	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (I_{cs}) ở điện áp định mức	kA	$I_{cs} = 100\% I_{cu}$
	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	(không tải/có tải ở dòng định mức)
	MCCB có $I_n = 50-100A$	“	8.500/1.500
	MCCB có $I_n = 125-315A$	“	7.000/1.000

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	MCCB có $I_n = 320-630A$	“	4.000/1.000
	MCCB có $630 < I_n < 2.500A$	“	2.500/500
	MCCB có $I_n > 2.500A$		1.500/500
	Phụ kiện đi kèm:		
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (đối với MCCB 3 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (đối với MCCB 3 cực)
	Số lượng tiếp điểm phụ (tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế)		Nêu cụ thể
	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu
	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		- 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.

2. Biến dòng điện

Yêu cầu chung:

Biến dòng điện hạ áp được sử dụng để đo đếm trạm biến áp phân phối, 2 hoặc 3 biến dòng điện sẽ được lắp trong tủ theo từng xuất tuyến vào.

Biến dòng điện phải phù hợp với việc lắp đặt trong nhà và ngoài trời, độ chính xác cấp 0,5 theo tiêu chuẩn IEC 60044-1.

Thông số thiết kế:

Điện áp làm việc định mức: 400 V

Điện áp xung chịu đựng định mức: 6 kV_{peak} (1.2/50 μ s)

Điện áp chịu đựng định mức ở tần số nguồn: 3 kV (rms) 1 min 50 Hz

Cấp chính xác: cấp 0,5

Dòng sơ cấp định mức: 75A, 125A, 150A, 250A, 400A (hoặc lớn hơn phù hợp thiết kế).

Dòng thứ cấp định mức: 5A

Công suất định mức: 5VA (đáp ứng đủ cho việc đo đếm điện năng tác dụng bằng công tơ).

Mỗi biến dòng điện phải có biển tên ghi rõ thông số định mức và đánh dấu từng cuộn dây.

3. Công tơ đo đếm điện năng:

Tủ điện phải bố trí thanh ray để lắp công tơ điện từ 3 pha 4 dây và đấu nối sẵn dây dẫn dòng và áp đến công tơ.

4. Thanh cái và đầu nối:

4.1. Thanh cái:

Thanh cái (3P+N) được làm bằng đồng với dòng danh định là 100A, 200A, 400A, 600A và tương ứng dòng ngắn mạch chịu đựng phải tối thiểu là 16kA hoặc 25kA hoặc 35kA hoặc 50kA, bọc cách điện màu.

Mặt cắt ngang của thanh cái phải đảm bảo kích thước hợp lý để tránh các trường hợp:

Phát nhiệt quá mức cho phép tại các vị trí có dòng đi qua

Bị cong vênh tại những điểm có dòng ngắn mạch đi qua

Thanh cái tổng phải bao gồm:

Đối với các pha (3 pha), sử dụng 3 thanh cái nằm ngang và phụ kiện để nối đầu ra của MCCB lộ tổng với đầu vào của MCCB xuất tuyến.

Với trung tính, đặt một thanh cái nằm ngang dưới MCCB xuất tuyến. Thanh cái trung tính sẽ có đầu nối ở cuối để đấu nối với trung tính của cáp đồng lộ tổng vào và trung tính của cáp xuất tuyến ra hạ áp.

Mỗi thanh cái đều được đánh dấu, ghi rõ: Trung tính N; Pha 1,2,3 và màu sơn phân biệt.

Thanh cái bằng vật liệu đồng cứng, được gắn cố định vào tủ thông qua cách điện.

Khoảng cách giữa các thanh cái và giữa các đầu lộ ra với thân vỏ tủ phải đảm bảo tối thiểu không nhỏ hơn 20 mm theo bề mặt của vật cách điện.

Thanh cái phải được bố trí và bảo vệ để người vận hành không thể chạm tới trong điều kiện vận hành. Loại bảo vệ tối thiểu là IP 2X.

4.2. Đầu nối

Việc kéo rải cáp và đấu nối cáp phải được thực hiện dễ dàng nhất tùy theo số lượng và mặt cắt của cáp đầu nối.

Trong khi lắp đặt, cáp lộ vào và lộ ra phải được tách riêng, nhà sản xuất phải có biện pháp bố trí phù hợp.

4.3. Xuất tuyến vào

Thanh cái lộ vào phải được cố định bởi đầu cốt đồng ép với cáp đồng. Số lượng và kích cỡ của đầu cốt phải phù hợp dây dẫn lộ vào.

4.4. Xuất tuyến ra

MCCB xuất tuyến ra và thanh cái trung tính phải được cố định bởi đầu cốt lưỡng kim (đồng/nhôm).

5. Vỏ tủ

5.1. Thiết kế chung

Vỏ tủ phải được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 60529.

Vỏ tủ điện phải đảm bảo lắp đặt ngoài trời, chống ăn mòn, chống rỉ sét, dày tối thiểu 2mm, được làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng cả mặt trong và mặt ngoài cho vùng dùng cho vùng gần biển <5km và ô nhiễm nặng, sơn tĩnh điện cho các vùng còn lại.

Phù hợp để lắp MCCB, biến dòng điện, công tơ đo đếm điện năng và các thiết bị khác, phù hợp với quy định an toàn quốc tế và vận hành liên tục.

Vỏ tủ phải có kích thước phù hợp để bố trí thiết bị, gồm 2 gian riêng biệt: một gian bảo vệ (MCCB), gian còn lại để bố trí công tơ, biến dòng. Mỗi gian phải có cửa và khóa riêng.

Kích thước của vỏ tủ: Tủ phân phối hạ áp cho trạm 3 pha: theo thiết kế để phù hợp với công suất của TBA.

5.2. Bố trí

Tủ cho trạm 2 pha và 3 pha phải được bố trí phù hợp với cấu trúc của trạm 2 pha và 3 pha. Tủ điện phải bao gồm đầy đủ các vật tư cần thiết để lắp đặt. Việc bố trí thiết bị phải đảm bảo khoảng cách pha - pha và pha - đất theo quy phạm trang bị điện hiện hành.

5.3. Cửa tủ

Cửa tủ phải có bản lề để tránh bị gãy, có cửa sổ trong suốt chống tia cực tím và không dễ vỡ, cho phép đọc thông số công tơ mà không cần mở cửa.

Cửa phải có khóa 2 lớp, đảm bảo an toàn: khóa tam giác làm bằng đồng thau và khóa hình trụ.

Nhà cung cấp phải cấp khóa tam giác và khóa trụ với số lượng phù hợp.

5.4. Đường cáp vào:

Cáp vào tủ được bố trí ở phía dưới tủ, có nút cao su che kín để chống côn trùng xâm nhập, thiết kế chống được ảnh hưởng của dòng điện xoáy.

5.5. Bảo vệ và nối đất:

Hộp chứa công tơ phải được thiết kế chống phá hoại và trộm cắp. Kết cấu phải đảm bảo chịu được lực của người hoặc dụng cụ như búa (tương đương 20 Joules).

Tủ phải thiết kế để thông gió tự nhiên để tránh quá nhiệt bên trong tủ.

Mức bảo vệ phải là IP 42 theo tiêu chuẩn IEC 60529, thiết kế thông gió và đường cáp phải không ảnh hưởng đến mức bảo vệ.

Thiết kế của tủ với các thiết bị được lắp phải đáp ứng dòng ngắn mạch giữa phần làm việc và phần kim loại (nếu có) trong khi lắp đặt và tháo dỡ.

Nối đất trung tính phải được thực hiện bằng một đầu cực bổ sung với hàng kẹp trung tính lộn vào (dây dẫn nối đất có kích thước nhỏ nhất là 35 mm²).

5.6. Thiết bị điện:

Tủ điện phải có biển tên trong làm bằng nhựa, ghi rõ tên các thiết bị điện như công tơ điện năng, ampe kế, vôn kế.

Tủ phải đáp ứng các thiết bị như đã nêu ở các mục trên.

5.7. Biển tên và các thông số:

Biển tên, biển thông số và hướng dẫn phải rõ ràng, ghi bằng mực không xóa được bằng tiếng Anh và/hoặc tiếng Việt. Những từ chuyên dụng không có trong tiếng Anh hoặc tiếng Việt phải được chú thích bằng tiếng Anh hoặc tiếng Việt.

Biển ghi thông số phải làm bằng vật liệu chống ăn mòn phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60076 và hiển thị các thông số sau bằng mực không xóa được:

Loại tủ (2 pha hay 3 pha, dung lượng trạm)

Tên nhà sản xuất

Số sản xuất

Năm sản xuất

Trọng lượng tổng

Tất cả các thiết bị phải phù hợp với gam công suất của máy biến áp được lắp đặt.

6.2.7.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

- IEC 60947: Tủ máy cắt hạ thế và tủ điều khiển
- IEC 60044-1: Biến dòng
- IEC 60211: Chỉ số nhu cầu tối đa, cấp 1.0
- IEC 60364-4-41: Lắp đặt thiết bị điện trong nhà-Phần 4: Bảo vệ an toàn
Chương 41: Bảo vệ khỏi bị điện giật
- IEC 60439-1: Lắp ráp tủ máy cắt hạ thế và tủ điều khiển –Phần 1: thí nghiệm mẫu và thí nghiệm mẫu từng phần
- IEC 60529: Cấp bảo vệ của vỏ tủ điện (IP code)
- IEC 60947-1/A1: Tủ máy cắt hạ thế và tủ điều khiển-Phần 1: quy tắc chung
- IEC 61238: Độ nén và đầu nối của cáp lực đồng hoặc nhôm

Nhà cung cấp có thể sử dụng các tiêu chuẩn tương đương, nhưng cần chứng minh tiêu chuẩn đầy đủ là tương đương về chất lượng như các tiêu chuẩn nêu trên.

6.2.7.3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Biên bản thí 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, bao gồm các hạng mục:

1. Thí nghiệm cấp độ bảo vệ cho các ngăn của tủ hợp bộ

2. Kiểm tra kích thước vỏ tủ

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương ứng và tối thiểu phải có hạng mục:

1. Thí nghiệm cách điện của tủ điện
2. Thử độ bền điện áp tần số công nghiệp
3. Thử điện áp xung duy trì 1,2/50 μ s
4. Thí nghiệm cấp độ bảo vệ của tủ điện

6.2.7.4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
I	Tủ điện hạ áp 3 pha 160 kVA			
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		Nêu cụ thể	
5	Điện áp định mức	V	400	
6	Điện áp chịu đựng xung sét từ pha đến đất (1,2/50 μ s)	kVpeak	6	
7	Điện áp chịu đựng định mức ở tần số 50Hz giữa pha và khung	kVrms	3	
8	Thanh cái	3P+N	Đồng, được gắn cố định vào vỏ tủ thông qua cách điện	
	- Tiết diện	mm ²	Nêu cụ thể	
	- Dòng định mức của thanh cái đồng	A	200	
	- Dòng chịu đựng ngắn mạch định mức	kA	25	
9	Biến dòng 150/5A	Cái	3	
10	Công tơ điện tử 3 pha 220/380V-5(6)A	Cái	0	Ngành Điện cấp công tơ
11	Áp tô mát tổng 3 pha 3 cực 300A	Cái	1	
12	Áp tô mát xuất tuyến 3 pha 3 cực 160A	Cái	3	
13	Đầu cốt đồng cho lộ vào	Cái	4	
14	Tiêu chuẩn bảo vệ		IP42	
15	Khối lượng	kg	Nêu cụ thể	
16	Tuổi thọ thiết bị dự kiến		Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
17	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	
II	Tủ điện hạ áp 3 pha 250 kVA			
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		Nêu cụ thể	
5	Điện áp định mức	V	400	
6	Điện áp chịu đựng xung sét từ pha đến đất (1,2/50 μ s)	kVpeak	6	
7	Điện áp chịu đựng định mức ở tần số 50 Hz giữa pha và khung	kVrms	3	
8	Thanh cái	3P+N	Đồng, được gắn cố định vào vỏ tủ thông qua cách điện	
	- Tiết diện	mm ²	Nêu cụ thể	
	- Dòng định mức của thanh cái đồng	A	400	
	- Dòng chịu đựng ngắn mạch định mức	kA	35	
9	Biến dòng 400/5A	Cái	3	
10	Công tơ điện tử 3 pha 220/380V-5(6)A	Cái	0	Ngành Điện cấp công tơ
11	Áp tô mát tổng 3 pha 3 cực 500A	Cái	1	
12	Áp tô mát xuất tuyến 3 pha 3 cực 250A	Cái	3	
13	Đầu cốt đồng cho lộ vào	Cái	4	
14	Độ bảo vệ		IP42	
15	Khối lượng	kg	Nêu cụ thể	
16	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
17	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	
III	Tủ điện hạ áp 3 pha 400 kVA			
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		Nêu cụ thể	
5	Điện áp định mức	V	400	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
6	Điện áp chịu đựng xung sét từ pha đến đất (1,2/50 μ s)	kVpeak	6	
7	Điện áp chịu đựng định mức ở tần số 50Hz giữa pha và khung	kVrms	3	
8	Thanh cái	3P+N	Đồng, được gắn cố định vào vỏ tủ thông qua cách điện	
	- Tiết diện	mm ²	Nêu cụ thể	
	- Dòng định mức của thanh cái đồng	A	600	
	- Dòng chịu đựng ngắn mạch định mức	kA	50	
9	Biến dòng 600/5A	Cái	3	
10	Công tơ điện tử 3 pha 220/380V-5(6)A	Cái	0	Ngành Điện cấp công tơ
11	Áptômát tổng 3 pha 3 cực 800A	Cái	1	
12	Áptômát xuất tuyến 3 pha 3 cực 250A	Cái	4	
13	Đầu cốt đồng cho lộ vào	Cái	7	
14	Tiêu chuẩn bảo vệ		IP42	
15	Khối lượng	kg	Nêu cụ thể	
16	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
17	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.8. DÂY BỌC HẠ ÁP:

1. Mô tả chung:

- Cấp điện 1 đến 4 lõi, ruột đồng hoặc nhôm, dùng để truyền tải, phân phối điện, cấp điện áp 600/1000V, tần số 50Hz, lắp đặt cố định.
- Ghi chú: Đối với cáp lực hạ áp 1 lõi, nhiều lõi (đầu nối lộ tổng, xuất tuyến TBA...), yêu cầu kỹ thuật tương tự như cáp ngầm hạ áp, chỉ không có lớp bảo vệ chống va đập cơ học
- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:
 - + 900 độ C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.
 - + 2500 độ C Tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.
- Điện áp định mức: 0,6/1 kV.
- Điện áp chịu đựng tần số 50Hz (5 phút): 3,5 kV.
- Ruột dẫn tròn ép chặt theo TCVN 6612:2007/IEC 60228:2004.

2. Cấu tạo của cáp hạ áp

+ Cấu tạo cáp hạ áp nhiều lõi:

Cáp hạ áp XLPE nhiều lõi có cấu tạo bao gồm 6 lớp

1. Lõi cáp (Conductor)
2. Lớp cách điện XLPE (XLPE insulation)
3. Lớp độn (Filler)
4. Lớp vỏ bên trong (Inner covering)
5. Lớp bảo vệ chống va đập cơ học (Metallic armour) bằng kim loại có từ tính hoặc phi từ tính (sử dụng đối với cáp hạ áp đi ngầm)
6. Vỏ bảo vệ bên ngoài (Outer sheath)

+ Cấu tạo cáp hạ áp 1 lõi:

Cáp hạ áp XLPE 1 pha có cấu tạo bao gồm 5 lớp

1. Lõi cáp (Conductor)
2. Lớp cách điện XLPE (XLPE insulation)
3. Lớp vỏ bên trong (Inner covering)
4. Lớp bảo vệ chống va đập cơ học (Metallic armour) bằng kim loại phi từ tính (sử dụng đối với cáp hạ áp đi ngầm)
5. Vỏ bảo vệ bên ngoài (Outer sheath)

3. Yêu cầu kỹ thuật của các lớp

(1). Lõi cáp (conductor).

Lõi cáp được chế tạo bằng các sợi đồng ủ mềm hoặc nhôm, ruột dẫn bên thành các lớp đồng tâm, có hoặc không có nén chặt (không nén chặt đối với mặt cắt danh định $\leq 10 \text{ mm}^2$ và có nén chặt đối với mặt cắt $> 10 \text{ mm}^2$). Bề mặt của lõi dây dẫn phải

không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết nứt.

Đối với cáp ngầm hạ áp: Lõi cáp phải được bảo vệ chống thấm nước dọc trục.

Hệ thống chống thấm nước: Hợp chất chống thấm nước sẽ được bố trí giữa các sợi và

xung quanh các sợi của lõi cáp, nhằm ngăn ngừa sự xâm nhập của nước vào giữa sợi

cáp, dọc theo sợi cáp, tránh được sự ăn mòn. Hợp chất không được làm suy giảm đặc

tính cơ điện của các phụ kiện cũng như tiếp xúc giữa phụ kiện và lõi cáp. Không cần

dùng dụng cụ hoặc dung môi riêng để lắp đặt các phụ kiện cáp ngầm.

*** Thông số kỹ thuật lõi cáp**

Tiết diện (mm ²)	Số sợi tối thiểu		Điện trở 1 chiều lớn nhất ở 20°C (Ω/km)	
	Đồng	Nhôm	Đồng	Nhôm
120	18	15	0,153	0,253
240	34	30	0,0754	0,125

(2). Lớp cách điện XLPE:

Bề dày của lớp vỏ cách điện phải đồng đều, sai lệch về bề dày của vỏ cách điện phải nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn IEC 60502-1. Bề dày trung bình của

lớp vỏ cách điện phải không được nhỏ hơn bề dày danh định nêu trên theo quy định tại

IEC 60502-1:2009.

Tiết diện (mm ²)	Chiều dày danh định của cách điện XLPE (mm)
120	1,2
240	1,7

(3). Lớp vỏ bọc bên trong và chất độn:

- Vỏ bọc bên trong có thể tạo thành bằng phương pháp đùn. Bề dày của lớp vỏ bọc bên trong tuân thủ IEC 60502-1.

- Khoảng trống giữa các lõi và lớp vỏ bọc trong phải được điền đầy bằng chất độn.

- Vỏ bọc bên trong và chất độn phải làm bằng vật liệu thích hợp, phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với nhiệt độ làm việc cho phép của lớp cách điện XLPE.

- Chất độn: Phải sử dụng sợi PP mềm để thuận lợi trong thi công lắp đặt cáp.

(4). Lớp bảo vệ chống va đập cơ học:

Đối với cáp 1 lõi: Lớp vỏ bảo vệ chống va đập cơ học phải làm bằng vật liệu phi từ tính như:

- Dây điện tròn hoặc dẹp làm bằng đồng hoặc đồng mạ thiếc, nhôm hay hợp kim nhôm.

- Băng quấn bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm

Đối với cáp 1 pha 2 lõi và cáp 3 pha 4 lõi: Lớp vỏ bảo vệ chống va đập cơ học làm bằng vật liệu có từ tính như:

- Dây tròn hoặc dẹp làm bằng thép mạ kẽm.

- Băng quấn bằng thép mạ kẽm.

- Kích thước của vật liệu lớp bảo vệ chống va đập cơ học tuân thủ IEC 60502-1.

(Ghi chú: Sử dụng ký hiệu ATA ở phạm vi cung cấp đối với cáp ngầm 1 ruột đối với tiết diện 35mm² trở xuống)

(5). Lớp vỏ bảo vệ bên ngoài:

Vỏ bọc bên ngoài phải là nhựa dẻo PVC (polyetylen hoặc vật liệu tương tự) hoặc hợp chất đàn hồi đã lưu hoá (polycoloropren, clorosulphonat polyetylen hoặc vật

liệu tương tự). Vật liệu làm vỏ có khả năng chịu được lâu dài nhiệt độ làm việc của

cáp và lớp cách điện XLPE.

Bề dày của lớp vỏ bảo vệ bên ngoài tuân thủ IEC 60502-1.

*** Ký hiệu**

- Trên bề mặt các lõi cách điện phải đánh số hoặc ký hiệu bằng màu để phân biệt các lõi cáp.

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi các ký hiệu dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc sơn trên bề mặt, cách nhau 1 mét. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên

vỏ bọc và không làm ảnh hưởng đến vỏ bọc.

- Hãng sản xuất:

- Năm sản xuất (ghi 4 chữ số):

- Ký hiệu cáp:

- Tiết diện:

- Điện áp định mức:

- Số mét:

*** Tiêu chuẩn chế tạo:**

Áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013, TCVN 6612:2007, IEC60502-1, IEC60228.

***Yêu cầu về thí nghiệm:**

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Biên bản thí 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 chứng kiến thí

thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định

cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013, IEC60502-1, IEC60228 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi
2. Đường kính ruột dẫn
3. Độ bền điện áp tần số 50Hz trong 5 phút
4. Điện trở 1 chiều lõi cáp

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

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 này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013, IEC60502-1,

IEC60228 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Ruột dẫn: số sợi và điện trở ruột dẫn theo TCVN 6612 và IEC 60228
2. Chiều dày lớp cách điện XLPE

3. Chiều dày lớp vỏ bọc lót PVC - Giá trị nhỏ nhất
4. Chiều dày lớp vỏ bọc ngoài PVC - Giá trị nhỏ nhất
5. Độ bền điện áp tần số 50Hz 4 giờ
6. Suất kéo đứt của cách điện trước lão hóa
7. Độ giãn dài tương đối của cách điện trước lão hóa
8. Suất kéo đứt của vỏ bọc trước lão hóa
9. Độ giãn dài tương đối của vỏ bọc trước lão hóa
10. Thử lão hóa cách điện ở 135oC trong 168 giờ
11. Thử lão hóa cho vỏ bọc ở 100oC trong 168 giờ
12. Thử lão hóa cho mẫu cáp hoàn chỉnh ở 100oC trong 168 giờ
13. Độ co ngót của cách điện
14. Thử hot set cho cách điện
15. Độ ngấm nước của cách điện
16. Thử sốc nhiệt cho vỏ bọc
17. Thử nén ở nhiệt độ cao cho vỏ bọc: Độ sâu vết lõm
18. Tồn hao khối lượng của vỏ bọc

4. Bảng thông số kỹ thuật:

b. Cáp hạ áp 01 lõi:

STT	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	M(1x35) M(1x120) M(1x240)		
4	Tiêu chuẩn áp dụng	TCVN 5935-1:2013, IEC60502-1, IEC60228		
5	Tiết diện danh định M(1x35) M(1x120) M(1x240)	mm ²	120 240	
6	Hình dạng và kiểu lõi	Tròn, cáp 2, nén chặt		
7	Vật liệu chế tạo lõi	Nhôm mềm		
8	Số sợi tối thiểu của lõi M(1x35) M(1x120) M(1x240)	Sợi	“30” “30”	

9	Vật liệu cách điện	XLPE hàm lượng tro $\geq 2,0\%$		
10	Chiều dày trung bình lớp cách điện nhỏ nhất M(1x35) M(1x120) M(1x240)	mm	1,7 1,8	
11	Vật liệu chế tạo lớp vỏ bên trong	PVC		
12	Lớp bảo vệ chống va đập cơ học	Nêu cụ thể		
13	Hệ thống chống thấm nước dọc trục	Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu		
14	Lớp vỏ bọc bên ngoài - Vật liệu chế tạo - Chiều dày trung bình	mm	PVC Nêu cụ thể	
15	Dòng điện liên tục cho phép M(1x35) M(1x120) M(1x240)	A	Nêu cụ thể	
16	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-5 phút	kVrms	3,5	
17	Điện trở 1 chiều ở 200C M(1x35) M(1x120) M(1x240))	Ω/km	$\leq 0,153$ $\leq 0,0754$	
18	Đường kính ngoài của cáp, D M(1x35) M(1x120) M(1x240)	mm	Nêu cụ thể	
19	Đường kính ruột dẫn, d M(1x35)	mm	Nêu cụ thể	

	M(1x120) M(1x240)			
20	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
21	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
22	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
23	Khối lượng rulô (kể cả cáp)	kg	Nêu cụ thể	
24	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
25	Tài liệu hướng dẫn vận hành	Có		

6.2.9. Phụ kiện hạ áp:

6.2.9.1 KẸP RĂNG:

6.2.9.1.1. Mô tả chung

- Phạm vi làm việc: đấu nối rẽ nhánh trong mạng lưới dây cáp vận xoắn ABC và đấu nối các dây dẫn chính mà không cần bóc lớp vỏ cách điện của chúng.
- Mô tả: không thấm nước, chịu được các tác động của lực cơ khí và các điều kiện khí hậu cũng như cách điện tại điểm kết nối.
- Các kết nối được cách điện và phù hợp để sử dụng trên các tuyến đường dây đang mang điện hay không mang điện.
- Kẹp răng đấu nối phải không có các thành phần rời rạc để tránh bị mất trong quá trình lắp đặt. Lớp vỏ bọc được làm hoàn toàn bằng vật liệu chịu lực cơ khí và thời tiết và cách điện được, một phần kim loại bên ngoài vỏ là có thể chấp nhận cho hệ thống ép chặt. Vỏ bên ngoài là một phần của kết nối. Các bulông bao gồm một đầu được cắt qua mô-men xoắn được làm bằng vật liệu thích hợp cho phép lực mô-men xoắn kẹp phù hợp với các khuyến nghị của nhà sản xuất, mà không cần dùng bất kỳ công cụ đặc biệt.
- Phải đảm bảo rằng các bộ phận dẫn điện của kẹp răng đấu nối có thể tiếp xúc trực tiếp với lõi dây dẫn trong quá trình lắp đặt kết nối. Kẹp răng đấu nối phải được chống thấm theo cách tương tự như cáp. Nó phải chịu được 6 kV trong khi nhúng dưới nước (30 cm chiều sâu) trong 1 phút. Số lượng và chiều dài của răng phải đầy đủ, và đủ để xâm nhập cách điện của dây dẫn đi kèm để thiết lập kết nối phù hợp mà không có bất kỳ điện trở tiếp xúc và không cần phải bóc cách điện của dây dẫn. Để đạt được các yêu cầu độ kín nước, một roan cao su đặc biệt được bọc xung quanh răng của các kẹp răng. Các vòng đệm bulông phải là loại chống ăn mòn.
- Dòng điện định mức của các kẹp răng đấu nối được phải phù hợp với từng loại cáp cụ thể.
- Kẹp răng đấu nối cung cấp được tóm tắt như sau:
 - + Đấu nối cho đường dây sử dụng cáp ABC.
 - + Kẹp răng đấu nối phải sử dụng được cho các dây cáp vận xoắn ABC trên mạch chính và cả nhánh rẽ.

+ Kẹp răng đầu nổi loại 2 bulong được dùng để đầu nổi từ dây (ABC) mạch chính đến dây rẽ nhánh.

+ Kẹp răng đầu nổi loại 1 bulong được dùng để đầu nổi từ dây (ABC) mạch chính đến dây công tơ.

- Một số chủng loại kẹp răng được sử dụng như sau:

Tiết diện dây dẫn (mm ²)	Tiết diện dây rẽ (mm ²)	Số lượng bulông	Imax (A)	Đai ốc H (mm)	Lực siết (Nm)
25-120	6-35	2xM8	200	13	14
25-95	25-95	2xM8	377	13	14
50-185	50-150	2xM8	504	13	18

6.2.9.1.2. Tiêu chuẩn chế tạo: HN 33-S-63, IEC 61284, NFC 33-020.

6.2.9.1.3. Yêu cầu về thí nghiệm:

Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (type test) bao gồm các hạng mục chính như sau:

1. Thí nghiệm điện và kiểm tra độ kín nước

Thí nghiệm này được tiến hành trên 4 mẫu kẹp răng đầu nổi.

Kẹp răng đầu nổi sẽ được lắp đặt trên dây dẫn chính có mặt cắt lớn nhất với dây rẽ nhánh có mặt cắt bé nhất. Kết nối sẽ được vặn chặt theo mô-men xoắn tối thiểu khuyến cáo của nhà sản xuất.

Mô tả thí nghiệm: tham chiếu bản vẽ số 2

Kẹp răng đầu nổi với dây dẫn đã được ngâm nước ở độ sâu 30 cm. Sau 30 phút, một thí nghiệm điện (6kV/50 Hz trong 1 phút) sẽ được áp dụng cho các kết nối bị ngập nước.

Điện áp sẽ được điều chỉnh để ngắt kết nối khi đạt 10 mA (dòng rò).

Tốc độ tăng điện áp là 1kV mỗi giây.

Thí nghiệm được xem là thành công khi không có sự cố xảy ra (hoặc bắt đầu phát sinh điện áp)

2. Thí nghiệm lực kéo đứt

Tham khảo bản vẽ số 3

Thí nghiệm này được tiến hành trên 4 mẫu kẹp răng đầu nổi.

Kẹp răng đầu nổi sẽ được lắp đặt trên dây dẫn chính có mặt cắt lớn nhất với dây rẽ nhánh có mặt cắt bé nhất (2 Thí nghiệm + 2 Thí nghiệm). Kết nối sẽ được ép chặt theo mô-men xoắn tối đa theo khuyến cáo của nhà sản xuất trong một thời gian ngắn hơn 20 giây trên dây dẫn chính chặt chẽ ở mức 20% tải trọng (xem bảng sau).

Lực kéo của dây dẫn chính sẽ được tăng lên đến F và duy trì trong 1 phút.

Mặt cắt dây dẫn chính	Lực kéo (kN)
Dây nhôm tiết diện 50 mm ²	6,0
Dây nhôm tiết diện 70 mm ²	9,8
Dây nhôm tiết diện 95 mm ²	13,3
Dây nhôm tiết diện 120 mm ²	16,8

Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có xảy ra đứt kết nối.

3. Thử kéo trên dây dẫn nhánh

Thí nghiệm này được tiến hành trên 2 mẫu kẹp răng đầu nối.

Kết nối sẽ được thắt chặt tại mô-men xoắn tối đa theo khuyến cáo của nhà sản xuất trong một thời gian ngắn hơn so với 20 giây dây dẫn nhánh có mặt cắt tối thiểu. Nếu cần thiết, nó sẽ được thắt chặt trên phần tối thiểu của dây dẫn chính.

Sau đó, kết nối sẽ được duy trì cố định và một lực F tải căng được áp dụng cho dây dẫn nhánh (xem bảng sau). Tải này được duy trì trong thời gian 1 phút. Tốc độ tăng tải sẽ nằm trong phạm vi giữa 100 và 500 N mỗi phút.

Mặt cắt dây dẫn nhánh	Lực kéo (kN)
Dây nhôm tiết diện 50 mm ²	6,0
Dây nhôm tiết diện 70 mm ²	9,8
Dây nhôm tiết diện 95 mm ²	13,3
Dây nhôm tiết diện 120 mm ²	16,8

Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có xảy ra bề hay đứt kết nối.

4. Thí nghiệm gắn ở nhiệt độ thấp

Thí nghiệm này sẽ được tiến hành trên 4 mẫu kết nối (2+2).

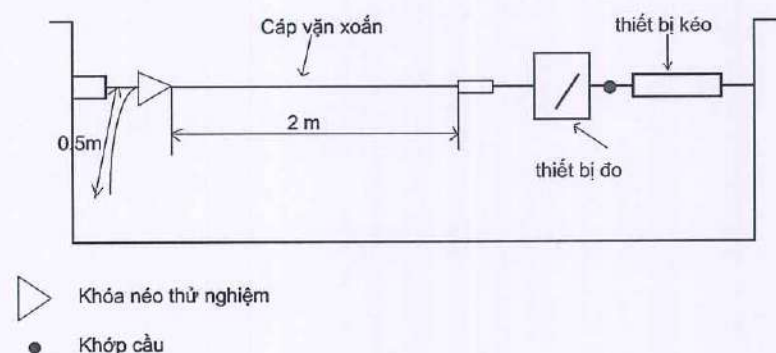
Kẹp răng kết nối sẽ được lắp đặt trên tiết diện tối đa (2 Thí nghiệm) và trên tiết diện tối thiểu (2 Thí nghiệm khác) của dây dẫn chính và tiết diện tối đa trên dây rẽ nhánh. Nó sẽ không được thắt chặt.

Các kết nối và các dây dẫn tương ứng được làm lạnh ở -10°C ($Y \pm 3$). Sau 1 giờ ở nhiệt độ này, kết nối được thắt chặt tại một mô-men xoắn bằng $0,7 \times$ mô-men xoắn danh nghĩa khuyến cáo của nhà sản xuất.

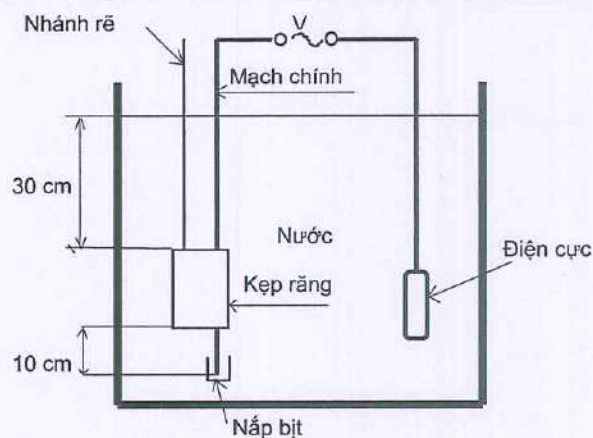
Thí nghiệm này được coi là thành công nếu mạch kết nối được thông.

Bản vẽ cho các thí nghiệm phụ kiện cáp vắn xoắn abc:

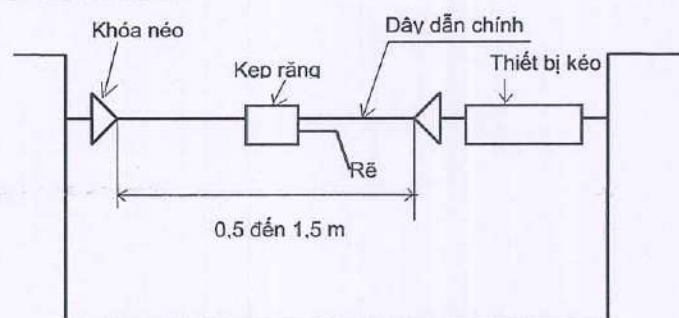
Bản vẽ số 1



Bản vẽ số 2



Bản vẽ số 3



6.2.9.1.4. Bảng thông số kỹ thuật:

- Danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc, chất lượng VTTB (kẹp răng 2 bulong): biên bản thí nghiệm điển hình (type test), catalogue, chứng nhận người sử dụng (end user).
- Thông số kỹ thuật chi tiết:

- Thông số kỹ thuật chi tiết:

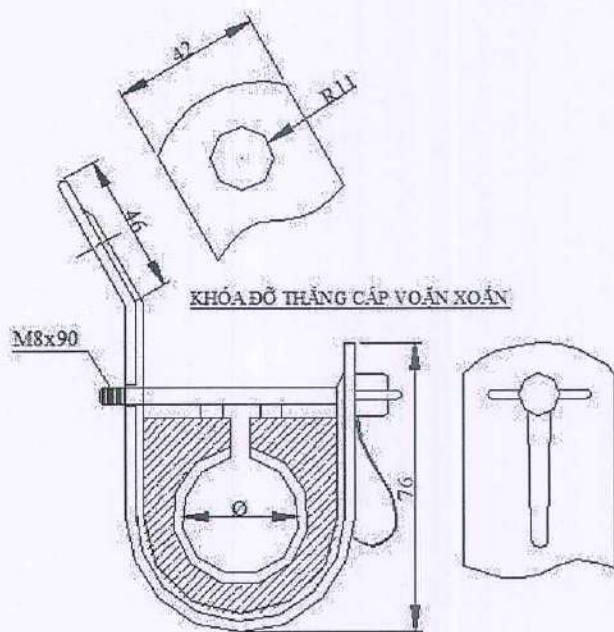
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		HN 33-S-63, IEC 61284, NFC 33-020	
5	Vật liệu		Nêu cụ thể	
6	Bulong xuyên	cái	1 hoặc 2	Tùy theo thiết kế
7	Phù hợp với cỡ cáp vặn xoắn ABC cách điện XLPE			
	+ Đối với mạch chính (dây dẫn nhôm hoặc đồng)	mm2	25-120	
	+ Đối với nhánh rẽ (dây dẫn nhôm hoặc đồng)	mm2	25-120 và 6-120	
8	Điện áp định mức	kV	0,6/1	

9	Điện áp thí nghiệm	kV	6	
10	Độ dày lớp cách điện của dây dẫn mà kẹp răng có thể xuyên qua (đảm bảo điều kiện kỹ thuật về dẫn điện với dòng tải I _{max})	mm	2,3	
11	Phụ kiện kèm theo		Nắp bịt đầu cáp cho nhánh rẽ	
12	Khối lượng của mỗi kẹp răng	kg	Nêu cụ thể	
13	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
14	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.9.2 KHÓA ĐỠ:

6.2.9.2.1 Mô tả chung

- Khóa đở cáp cách điện dùng để đở cáp vặn xoắn ABC tại các vị trí dây đi thẳng theo mặt phẳng đứng một cách thường xuyên và nó còn có một lớp cách điện thứ cấp cho dây dẫn.
- Khóa đở không có khung. Khóa đở sẽ được sử dụng với một bulong móc.
- Khóa đở được sử dụng cho các loại cáp vặn xoắn ABC nhôm.
- Cấu tạo:



Hình 2.10 Hình ảnh minh họa khóa đở

Loại dây	Φ (mm)
ABC-A(4x95)	38,4
ABC-A(4x120)	43,6

6.2.9.2.2 Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn AS 3766.

6.2.9.2.3 Yêu cầu về thí nghiệm:

Thí nghiệm điển hình (type test) bao gồm các hạng mục chính sau:

Điện áp phát sinh sẽ được điều chỉnh để ngắt kết nối tại 10 mA (dòng rò).

Việc thí nghiệm này phải được thực hiện trên bốn mẫu khóa đỡ.

Khóa đỡ chịu đựng điện áp 4kV với tần số 50 Hz trong một phút giữa dây dẫn được gắn trên khóa đỡ và các thành phần kim loại. Dây dẫn sử dụng phải có kích cỡ trung bình và chịu được lực kéo 600 N tương đương với loại cáp vặn xoắn nhỏ nhất và sau đó với loại cáp lớn nhất (hai Thí nghiệm). Tốc độ tăng điện áp 1 kV mỗi giây.

Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có sự cố phóng điện bề mặt hoặc chạm điện xảy ra.

6.2.9.2.4 Bảng thông số kỹ thuật:

- Danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc, chất lượng VTTB: biên bản thí nghiệm điển hình (type test), chứng nhận người sử dụng (end user).

- Thông số kỹ thuật chi tiết:

STT	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		AS 3766	
5	Đặc tính kỹ thuật của Khóa néo			
	- Vật liệu		Nêu cụ thể	
	- Phù hợp với cỡ cáp vặn xoắn ABC	mm ²	4x70; 4x95; 4x120	
	- Lực kéo tối thiểu	kN	≥ 8 kN	
	- Điện áp định mức	kV	0,6/1	
	- Điện áp Thí nghiệm	kV	4	
	- Khối lượng của mỗi khóa đỡ	kg	Nêu cụ thể	
6	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
7	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.9.3 KHÓA NÉO:

6.2.9.3.1 Mô tả chung:

- Khóa néo (kẹp ngừng cáp): là phụ kiện để néo một đoạn dây dẫn trên không từ các cột đầu cuối đến các cột đầu cuối khác hoặc đến cột, hoặc tường có góc lớn.

- Các khóa néo phải là loại nêm. Chúng được làm bằng vật liệu chịu được lực cơ học và thời tiết. Không có bulông kẹp cáp đi kèm và các bộ phận không được phép tháo rời. Ngoài ra không yêu cầu dụng cụ để lắp đặt khóa néo tại hiện trường. Các bộ phận trực tiếp tiếp xúc với cáp phải được làm bằng vật liệu cách điện để cung cấp thêm một lớp cách điện thứ cấp giữa các dây dẫn và các bộ phận kim loại.

- Khóa néo phải được cung cấp kèm theo bằng thép không gỉ hoặc một móc (nhôm được chấp nhận).
- Những loại này phải được cung cấp như sau:
 - + Khóa néo cho dây dẫn loại 2 dây ABC
 - + Khóa néo cho dây dẫn loại 4 dây ABC
- Mỗi khóa phải phù hợp với loại dây cáp vặn xoắn ABC.
- Khóa néo này sẽ được thiết kế để néo dây ABC chịu lực đều, bao gồm một cái nêm được làm bằng vật liệu chịu được lực cơ học và chịu thời tiết cao, lớp nêm cách điện này phải đảm bảo phân vùng lực căng thích hợp trên bó dây mà không gây tổn hại đến cách điện của cáp. Hai tấm ốp bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng và được ép chặt bằng bulông và đai ốc và phải có chiều dài từ điểm treo đến kẹp cáp tối thiểu là 300 mm. Các bộ phận trực tiếp tiếp xúc với cáp phải làm bằng vật liệu cách điện để cung cấp thêm một lớp cách điện thứ cấp giữa các dây dẫn và các bộ phận kim loại. Bulông đầu lục giác được dùng để ép chặt cáp.
- Tất cả các phụ kiện sẽ phải phù hợp với toàn bộ hoặc 1 phần các chủng loại cáp vặn xoắn ABC.
- Tất cả các phụ kiện được thiết kế để đáp ứng yêu cầu thực hiện các phần khác nhau của đặc tính này. Chúng phải được đánh giá đầy đủ cho các ứng dụng của chúng và duy trì chất lượng trong vòng đời bình thường của chúng trong môi trường ngoài trời.
- Tất cả các phụ kiện phải không có các khuyết tật để có thể làm cho chúng được lắp ráp không chính xác hoặc không phù hợp. Các góc cạnh khi hoàn thiện phải có bề mặt bên ngoài trơn lán không được có các cạnh sắc và gờ có thể dẫn đến làm ảnh hưởng cho dây dẫn điện hoặc gây nguy hiểm cho người.
- Phụ kiện bao gồm các bộ phận thành phần khác nhau được thiết kế để chúng có thể được lắp đặt mà không cần tháo rời.

*** Vật liệu:**

- Các vật liệu sử dụng để sản xuất các phụ tùng, phụ kiện và thiết bị trong toàn bộ đặc tính kỹ thuật được mô tả này sẽ phải phù hợp với các tài liệu của cáp ABC cũng như độ tin cậy của chúng và không được làm giảm chất lượng khi kết hợp lại với nhau.
- Vật liệu phải có khả năng chống ảnh hưởng bởi khí hậu. Tất cả các vật liệu chống được tia cực tím ổn định và có màu đen. Các bộ phận bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng (cách xử lý khác là có thể nếu bảo vệ chống ăn mòn tương đương hoặc tốt hơn so với cách mạ điện nhúng nóng) hoặc làm bằng thép không gỉ. Các bộ phận phi kim loại phải là loại chống ăn mòn.

*** Đánh dấu:**

- Tất cả các mục phải được đánh dấu rõ ràng và không thể tẩy xóa:

Logo hoặc ký hiệu của nhà sản xuất

Bộ nhận dạng

Mã nhà sản xuất

Tiêu chuẩn

- Những dấu hiệu đặc biệt cho việc đấu nối:

Mặt cắt tối đa và tối thiểu (theo mm²) cho dây chính và nhánh rẽ.

- Đặc biệt đánh dấu cho các ống nối cách điện:

Vị trí và cách ép (Tâm ép)

Độ dài bóc cách điện

Chỉ số đường rãnh

* Thí nghiệm không thể tẩy xóa: Mỗi dấu hiệu được cọ xát với một miếng giẻ nhúng nước trong thời gian 15 giây và cọ xát lại với một miếng xơng trong thời gian 15 giây. Sau khi thí nghiệm này, dấu hiệu phải được rõ ràng.

6.2.9.3.2 Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn IEC 61089; IEC 60502; IEC 61284:1997; TCVN 5408-2007; ISO 2063 hoặc tương đương.

6.2.9.3.1 Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn AS 3766 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Thí nghiệm điện

Điện áp phát sinh sẽ được điều chỉnh để ngắt kết nối tại 10 mA (dòng rò).

Việc thí nghiệm này phải được thực hiện trên bốn mẫu kẹp.

Khóa néo phải chịu đựng được điện áp 6kV với tăng số nguồn 50 trong một phút giữ 2 hoặc 4 dây dẫn trần được gắn trên khóa néo với các thành phần bằng kim loại. Các dây dẫn trần được sử dụng phải có kích thước trung bình với các thành phần trên một tải căng của 600 N với kích thước cáp vặn xoắn nhỏ nhất và sau đó cáp vặn xoắn với kích thước lớn nhất (hai bài kiểm tra). Chiều dài của dây dẫn trần được dùng kiểm tra phải trên 2 cm trên mỗi bên của thiết bị khóa néo. Tốc độ của tăng của điện áp phải là 1 kV mỗi giây.

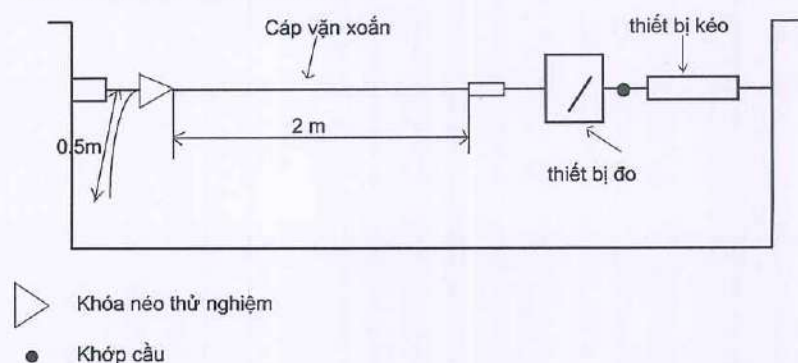
Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có phóng điện bề mặt hoặc sự cố điện xảy ra.

2. Thí nghiệm tuột

- Đối với mọi thí nghiệm lực kéo tăng được mà không giật. Tốc độ tăng lực kéo sẽ nằm trong phạm vi từ 500 đến 1000N mỗi phút.

- Mô tả của thí nghiệm:

Tham khảo bản vẽ số 1



Lực kéo phải tăng lên tới 1500 N ($Y \pm 2\%$). Lực căng này sẽ được duy trì trong thời gian 10 phút. Sau khi, lực căng được tăng lên đến 2000 N thì phải giảm lực. Thí nghiệm được coi là thành công nếu không có sự trượt hoặc các bộ phận thành phần bị phá hủy vĩnh viễn

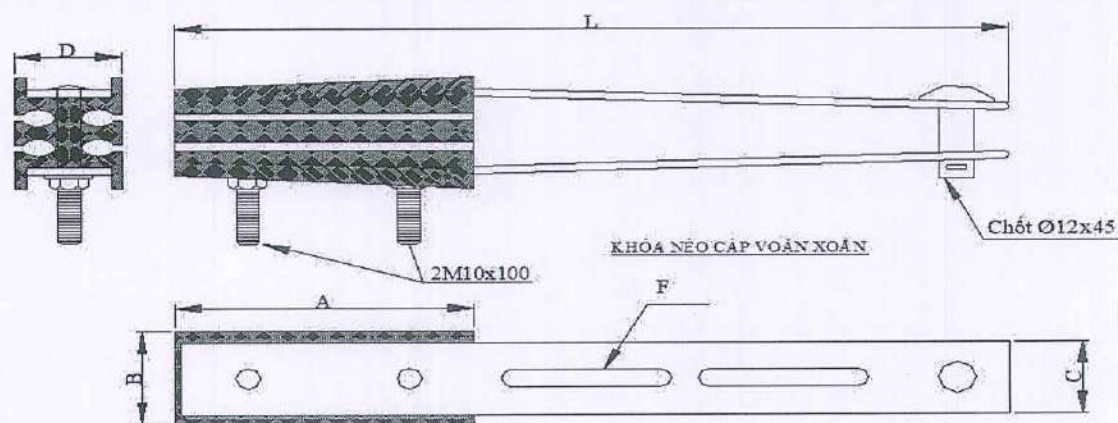
b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập. Các thí nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn AS 3766 hoặc tương đương.

6.2.9.3.4 Bảng thông số kỹ thuật:

- Danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc, chất lượng VTTB: biên bản thí nghiệm điển hình (type test), chứng nhận người sử dụng (end user).
- Thông số kỹ thuật:

STT	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		Nêu cụ thể	
5	Đặc tính kỹ thuật của Khóa néo:			
	- Vật liệu		Nêu cụ thể	
	- Phù hợp với cỡ cáp vặn xoắn ABC	mm ²	Nêu cụ thể	
	- Lực kéo tối thiểu			
	+ Cho cáp ABC 4x(50-95)	kN	$\geq 45\text{kN}$	
	+ Cho cáp ABC 4x120	kN	$\geq 57\text{kN}$	
	- Điện áp định mức	kV	0,6/1	
	- Điện áp thí nghiệm	kV	4	
	- Khối lượng của mỗi Khóa néo	kg	Nêu cụ thể	
6	Quy cách kỹ thuật		Như bản vẽ kèm theo	
7	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời (outdoor)	
8	Điều kiện môi trường làm việc		Nhiệt đới hóa	
9	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
10	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

- Quy cách kỹ thuật:

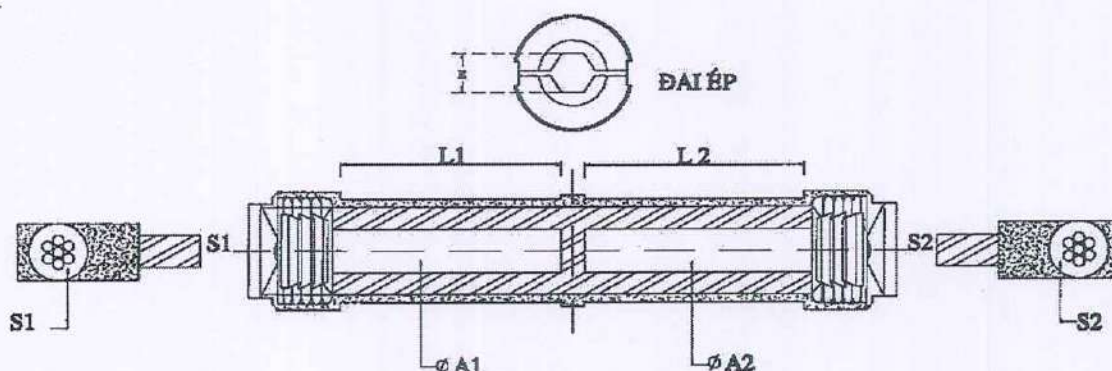


Hình 2.11 Hình ảnh minh họa khóa nẻo

Tiết diện dây dẫn (mm ²)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	L (mm)
50-95	120	45	35	14x65	330
120	120	55	43	14x65	330

6.2.9.4 ỐNG NỐI DÂY:

6.2.9.4.1 Mô tả chung:



Hình 2.12 Hình ảnh minh họa ống nối dây

Tiết diện dây dẫn (mm ²)	ABC cable(mm ²)		Φ A(mm)		L(mm)		Die E (mm)
	S1	S2	A1	A2	L1	L2	
95-95	95	95	12,5	12,5	34	34	17,3
120-120	120	120	13,7	13,7	44	44	21,5

6.2.9.4.2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng tiêu chuẩn HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766.

6.2.9.4.3. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	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	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
4	Tiêu chuẩn áp dụng		HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766	
5	Kiểu		Kiểu ép thủy lực	
6	Vật liệu		Nêu cụ thể	
7	Phù hợp với cỡ cáp vận xoắn ABC cách điện XLPE có tiết diện	mm ²	95, 70	
8	Dòng điện cho phép của kẹp đầu rẽ ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại kẹp đầu rẽ	
9	Lực phá hủy sau khi ép nối dây không nhỏ hơn lực phá hủy của dây dẫn	kN	Nêu cụ thể	
10	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
11	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	Năm	Nêu cụ thể	
12	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.3 Yêu cầu kỹ thuật chi tiết đối với vật liệu xây dựng:

6.3.1. Cột bê tông ly tâm:

- Tiêu chuẩn chế tạo: TCVN 5847:2016.
 - Sử dụng cột Bê tông ly tâm thường có các tiêu chuẩn kỹ thuật như sau:
 - Cột được chế tạo có lỗ tròn $\Phi 20$, khoảng cách lỗ 400 mm và đặt so le nhau hai bên thân cột.
 - Cách đầu cột 0,7m và đáy cột 3m phải có bích hàn với cốt thép hoặc lỗ tiện ren để bắt tiếp địa.
 - Chiều dày lớp bê tông ở đầu cột $> 50\text{mm}$ và ở chân cột $> 60\text{ mm}$.
 - Bê tông đúc cột có mác $\geq \text{M300}$.
 - Lực giới hạn đầu cột, và các kích thước khác như bảng:
- Cột BTLT được chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5847-2016, cụ thể.

Kích thước			Đường kính ngoài đầu cột, mm	Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chắt tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h ₁ , m		
14	11,35	2,0	190	6,5 11,0
12	9,75	1,7	190	5,4 9,0
10	8,05	1,5	190	3,5

Kích thước			Đường kính ngoài đầu cột, mm	Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chất tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h ₁ , m		
				5,0
8,5	6,85	1,3	160	2,5 4,3

6.3.2. Cột thép và các cấu kiện mã kẽm khác:

- Sử dụng đúng chủng loại, quy cách và các yêu cầu kỹ thuật khác như đã nêu trong hồ sơ thiết kế.

- Gia công lắp ráp theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5709-2009, TCVN 170-2007 và được chế tạo mạ kẽm nhúng nóng theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5408:2007, riêng đối với các khu vực nhiễm mặn phải đáp ứng theo tiêu chuẩn ngành Điện 18 TCN 02-92. Các bulon, đai ốc và vòng đệm phải đúng theo TCVN 1876-1976.

- Thép đưa vào gia công phải nêu rõ tên nhà sản xuất thép (thép hình và đế) và nhà sản xuất bulon, đai ốc, vòng đệm.

- Các loại thép được sử dụng để chế tạo phải mới nguyên chưa qua sử dụng, các thanh thép không được nối ngoại trừ những điểm nối theo yêu cầu của bản vẽ chế tạo và đảm bảo các yêu cầu về chủng loại, cường độ chịu lực theo hồ sơ thiết kế.

- Toàn bộ trụ, bulon, đai ốc và vòng đệm của cột thép được áp dụng theo tiêu chuẩn cột đường dây 110kV theo tiêu chuẩn ngành 18TCN 04-92 Bề dày lớp mạ như sau:

STT	LOẠI CHI TIẾT	BỀ DÀY LỚP MẠ (μm)
a	Đối với cột thép	
1	Chi tiết, kết cấu có bề dày: < 6mm $\geq$ 6mm	$\geq$ 100 $\geq$ 110
2	Bulon, đai ốc, vòng đệm	$\geq$ 55
b	Đối với xà và các kết cấu mạ kẽm khác	
1	Chi tiết kết cấu thép	$\geq$ 80 μm
2	Bulon, đai ốc, vòng đệm	$\geq$ 55

6.3.3. Móng cột:

- Sử dụng móng cột khối bê tông kiểu MCS-10,7, MCS-12,1, MT2, MT3, MTĐ A800, MTĐ-2, M1-H, M2-H, MĐH và móng giếng MG-2, MG-3 mác M150 đá 2x4.

6.3.4. Xi măng:

- Tiêu chuẩn TCVN: 9202:2012 hoặc tương đương.
- Thời hạn lưu kho không vượt quá 60 ngày, Bao đựng xi măng không bị rách vỡ khi vận chuyển và bảo quản.
- Xi măng mua về phải được bảo quản trong các kho chứa khô, sạch, nền cao, có tường bao và mái che chắc chắn, có lối đi; các bao xi măng xếp cách tường, nền ít nhất 20cm và riêng theo từng lô.

6.3.5. Sắt thép dùng trong bê tông:

- Tiêu chuẩn áp dụng: Cốt sắt thép dùng thép tròn trơn áp dụng theo TCVN 1651-1:2018; Cốt sắt thép dùng thép vằn áp dụng TCVN 1651-2:2018.
- Cốt thép dùng trong nhóm A1 hiệu CT3 hoặc CT5 hay loại cốt thép tương đương.
- Cốt thép phải đảm bảo cường độ như sau:

Loại cốt thép	Giới hạn chảy (kg/cm ²)	Cường độ cực hạn (kg/cm ²)
A1 - CT3	2.200	3.800
A2 - CT5	3.000	5.000

- Thép phải được kiểm tra kỹ lưỡng hình dạng bề ngoài, đường kính, trọng lượng, khi cần thiết sẽ kiểm định chỉ tiêu cơ lý thông qua thí nghiệm tại các trung tâm thí nghiệm có đủ tư cách pháp nhân, được cán bộ giám sát kỹ thuật A chấp nhận đảm bảo chất lượng mới đưa vào sử dụng.

- Cốt thép sử dụng đúng bản vẽ thi công công trình, đúng yêu cầu về nhóm, số hiệu, đường kính, nếu thay đổi cốt thép thì phải được sự đồng ý của thiết kế và có sự chấp nhận của chủ đầu tư.

6.3.6. Cát:

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 7570-2006.
- Cát dùng để chế tạo bê tông, để xây dựng phải được tuyển chọn sàng lọc trước khi đưa vào sử dụng, đảm bảo cỡ hạt to và vừa theo TCVN. Có các yêu cầu cỡ hạt như sau:

TT	Chỉ tiêu	Cát to	Cát vừa
1	Mô đun độ lớn	>2,5-3,3	2-2,5
2	Khối lượng thể tích xấp tính theo kg/cm không nhỏ hơn	1400	1300
3	Lượng hạt nhỏ hơn 0,14mm tính theo % khối lượng cát không nhỏ hơn	10	10

Thành phần hạt của các hạt cát phải phù hợp với các trị số trong bảng sau đây:

TT	Đường kính mắt sàng (mm)	Lượng cát tích lũy trên sàng theo % trọng lượng
1	5	0
2	2,5	0 - 20
3	1,25	15 - 45
4	0,63	35 - 70
5	0,315	70 - 90
6	0,14	90 - 100

Hàm lượng bùn, bụi, sét và các tạp chất khác không vượt quá các trị số ghi trong bảng sau (tính theo % khối lượng mẫu).

TT	Tạp chất	Hàm lượng (%)
1	Lượng bùn, bụi, đất sét	2
2	Hàm lượng đất sét theo % khô	1,5
3	Lượng sulfat và sulfur đổi ra SO ₃	1
4	Lượng mica	1
5	Chất hữu cơ	Màu sắc của dịch kiểm tra không được sẫm hơn màu tiêu chuẩn.

- Trong cát tuyệt đối không lẫn đất sét cục.

- Trong cát không được lẫn những hạt dăm sỏi có kích thước đến 10mm, những hạt cát có kích thước 5-10mm lẫn trong cát không được quá 5 khối lượng.

- Khi cát lẫn nhiều tạp chất hữu cơ, bùn, đất sét phải rửa sạch và loại hết tạp chất hữu cơ.

6.3.7. Đá dăm:

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 7570-2006

- Đá dăm được tuyển chọn đảm bảo cấp phối nằm trong đường bao cho phép. Đá dăm phải sạch sẽ và hàm lượng chất bẩn không vượt qua các trị số ghi trong bảng sau (tính theo % khối lượng):

TT	Tạp chất	Hàm lượng (%)
1	Lượng bùn, bụi, đất sét	1
2	Tạp chất hữu cơ	Không thấp hơn màu chuẩn khi thí nghiệm so màu
3	Lượng sulfat và sulfur đổi ra SO ₃	0,5
4	Silic vô định hình	50

- Không cho phép những cục đất sét, gỗ mục, rác cây và lớp màng đất sét bao ngoài các hạt đá dăm và sạn.

- Lượng hạt đẹp, hạt hình thoi không được lớn hơn 15% khối lượng. Số lượng các hạt mềm yếu không vượt quá 5% khối lượng.

- Kích thước lớn nhất của đá dăm phải phù hợp với qui định không vượt quá 2/3 khoảng cách thực giữa hai thanh cốt thép và không vượt quá 1/3 chiều dài nhỏ nhất của kết cấu công trình.

- Giám sát chủ đầu tư kiểm tra chất lượng phù hợp với yêu cầu chất lượng mới đưa vào sử dụng.

6.3.8. Nước dùng trong thi công:

- Nguồn cấp: Nguồn nước sạch dọc theo công trình có đặc tính:

- + Đảm bảo yêu cầu theo TCVN 4506-2012.

- + Không có váng dầu mỡ.

- + Hàm lượng hợp chất hữu cơ không được vượt quá 15mg/lít.

- + Độ pH không nhỏ hơn 5 và không lớn hơn 12,5.

- + Tổng hàm lượng muối hòa tan, hàm lượng Ion Clo, sunphat và cặn không tan không vượt quá các trị số qui định.

6.3.9. Bê tông thương phẩm:

- * Tiêu chuẩn thử nghiệm: TCVN 9340:2012 quy định các yêu cầu kỹ thuật, nguyên tắc kiểm tra và đánh giá chất lượng. Đồng thời cũng là nguyên tắc nghiệm thu đối với hỗn hợp bê tông trộn sẵn.

- * Đối với nguyên liệu cần đáp ứng các yêu cầu như sau:

- Xi măng phải phù hợp với Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 2682:2020.

- Cốt liệu phải phù hợp với Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7570:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.

- Nước đảm bảo theo TCVN 4506:2012 Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.

- Phụ gia: Phải được phép sử dụng theo danh mục do Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

- * Đối với hỗn hợp bê tông cần tuân thủ các quy định sau:

- Hỗn hợp bê tông phải có tính công tác phù hợp với yêu cầu thi công.

- Độ sụt của hỗn hợp bê tông phải nằm trong khoảng quy định.

- Cường độ bê tông phải đạt được giá trị thiết kế theo yêu cầu.

- Bê tông tươi được chọn tại trạm trộn với hệ thống cân điện tử đảm bảo chính xác khối lượng và chất lượng các mẻ trộn.

- Xe chở bê tông đến công trình là loại chuyên dụng đảm bảo bê tông không bị phân tầng, mất nước hoặc hao hụt khi vận chuyển.

- Tại công trình bê tông được trút xuống trực tiếp hoặc được trung chuyển tiếp đến vị trí đổ bằng bơm, cầu, tời hoặc bằng xe nhỏ, thủ công...

- Lấy mẫu bê tông (lấy trực tiếp từ xe chở bê tông) mang đo độ sụt của bê tông và sử dụng mẫu bê tông này để đổ mẫu thử trước khi tiến hành đổ bê tông (đổ bê tông vào bơm để bơm lên công trình).

- Bơm bê tông lên cầu kiện bằng bơm tĩnh hoặc bơm cần.

6.3.10. Các vật liệu khác: Theo các quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành.

Lưu ý: Các vật liệu xây dựng đều được thử nghiệm đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, chất lượng theo các tiêu chuẩn hiện hành trước khi đưa vào sử dụng.

CHƯƠNG 7

TỔNG KÊ LIỆT KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ

Bảng 1: Bảng tổng hợp vật tư toàn công trình

Bảng 2: Bảng tổng kê chi tiết đường dây trung áp

Bảng 3: Bảng kê chi tiết và tổng hợp khối lượng các trạm biến áp

Bảng 4: Bảng tổng kê chi tiết đường dây hạ áp

Bảng 5: Bảng tổng hợp khối lượng Hotline

CHƯƠNG 8

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

Phụ lục 1: Phụ lục thông số vận hành

Phụ lục 2: Phụ lục tính toán nhu cầu công suất và giải pháp đầu tư (Bao gồm tính toán ĐTC và TTĐN)

Phụ lục 3: Phụ lục tính toán lựa chọn VTTB trạm biến áp

Phụ lục 4: Phụ lục tính toán cơ lý đường dây

Phụ lục 5: Phụ lục tính toán ổn định và chống lật móng

Phụ lục 6: Phụ lục tính toán phân tích tài chính

Phụ lục 7: Phụ lục tính toán tiếp địa

Phụ lục 8: Tính ứng suất dây dẫn trung thế

CHƯƠNG 9

KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

9.1. Quy định chung

- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/1/2022 của Chính phủ quy định về quy hoạch bảo vệ môi trường, đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường.

- Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường.

- Luật bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 được thông qua ngày 17 tháng 11 năm 2020.

- Nghị định số 62/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Điện lực về bảo vệ an toàn công trình lưới điện cao áp;

- Nghị định số 19/2015/NĐ-CP ngày 14/2/2015 của Chính phủ về việc quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật bảo vệ môi trường.

- Tiêu chuẩn môi trường trong lĩnh vực âm học tiếng ồn do phương tiện giao thông TCVN 5948-1999.

- Quy chuẩn môi trường nước thải sinh hoạt QCVN 14:2008 BTNMT

- Tiêu chuẩn an toàn điện trong xây dựng TCVN 4086:1995

- Tiêu chuẩn ngành về “Mức cho phép của cường độ điện trường tần số công nghiệp và quy định việc kiểm tra chỗ ở làm việc” ban hành kèm theo Quyết định số 183 NL/KHKT ngày 12/04/1994 của Bộ Năng lượng.

9.2. Địa điểm thực hiện dự án

Công trình: “*Hoàn thiện, CQT lưới điện THA khu vực Nam Đới quản lý Điện Lẻ Thủy năm 2026*” được đầu tư xây dựng trên địa bàn: huyện Lệ thủy, tỉnh Quảng Bình.

9.3. Quy mô dự án

a. Đường dây trung áp: Tổng chiều dài tuyến: 1.154m.

Trong đó:

- Đường dây trên không xây dựng mới: 1.079m.

- Đường dây trên không cải tạo: 75m

b. Đường dây hạ áp: Tổng chiều dài tuyến: 5.082 m. Trong đó:

- Đường dây trên không xây dựng mới: 1.285 m.

- Đường dây trên không cải tạo: 3.797 m

c. Trạm biến áp: 11/2480 KVA trạm biến áp 22/0,4 kV, trong đó:

- Xây dựng mới 03 TBA với tổng công suất: 510 kVA.

- Nâng công suất 07 TBA, tổng công suất: 975kVA/1720kVA.

- Di dời 01 TBA, tổng công suất: 250 kVA.

9.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng

Phương thức cung cấp nguyên vật liệu

- Dự án sử dụng các vật tư thiếu bị như: Cột, xà, sứ, dây dẫn... được sản xuất tại nhà máy theo đúng quy trình.

- Cốt thép móng, tiếp địa: Gia công tại xưởng gia công công trình.

- Cốt bê tông ly tâm: lấy tại Quảng Bình.

- Dây, phụ kiện: lấy tại Quảng Bình.

- Thiết bị: lấy tại Quảng Bình.

- Phần khối lượng nhỏ như cát, sỏi được cung ứng ngay tại địa phương.

- Nguồn điện thi công lấy từ máy phát điện diesel di động.

- Nguồn nước thi công lấy từ nhà dân và sông, suối dọc tuyến.

- Nguồn nước dùng cho sinh hoạt lấy từ nhà dân.

Các loại nguyên vật liệu sử dụng cho dự án như cát, đá, sỏi được vận chuyển bằng các loại xe từ xe từ 3-5 tấn đến các vị trí thi công, các loại thiết bị cấu kiện như dây dẫn, trụ bê tông, thép được vận chuyển bằng các xe từ 6-16 tấn đến các khu vực tập kết sau đó được vận chuyển đến các khu vực thi công.

9.5. Các tác động xấu đến môi trường

- Xác định các vùng sinh thái tại vị trí xây dựng công trình.

- Xác định các ảnh hưởng của đường dây đến môi trường.

+ Ảnh hưởng do chặt phá cây trong hành lang an toàn lưới điện.

+ Ảnh hưởng do đào, đúc móng.

+ Ảnh hưởng điện, từ trường tới dân cư, các công trình lân cận.

- Phân tích, đánh giá các ảnh hưởng môi trường theo mức độ ảnh hưởng nặng, trung bình, nhẹ và ảnh hưởng tạm thời, vĩnh viễn.

a. Các ảnh hưởng

Đối với công trình này, tuyến điện chủ yếu đi dọc vỉa hè đường nên công trình ít ảnh hưởng đến cây cối, hoa màu và dân cư dọc tuyến.

- Ảnh hưởng đến nhà cửa công trình: Hành lang an toàn của các tuyến đường dây, dây bọc 22kV rộng từ 4 - 5m; dây trần 22kV rộng từ 5 - 6m phạm vi bảo vệ trạm điện tính từ mép phần mang điện gần nhất ra bề ngoài 1m. Theo Nghị định 14 của Chính phủ, tại các đoạn giao cắt và ảnh hưởng của hành lang đường dây 22kV đến nhà cửa, công trình, khoảng cách an toàn cho phép từ dây dẫn gần nhất khi ở trạng thái tĩnh phải đảm bảo $\geq 3\text{m}$.

- Ảnh hưởng đến hoa màu khi chuyển vật liệu vào một vài vị trí móng và kéo dây.

- Ảnh hưởng đến hoa màu khi kéo dây: Diện tích bị ảnh hưởng được tính trong hành lang 3m khi tuyến đi qua các khu vực canh tác nông nghiệp.

- Ảnh hưởng do phát quang cây cối trong hành lang. Các cây cối nằm trong hành lang có khoảng cách đến dây dẫn thấp nhất nhỏ hơn 2 m đều phải chặt bỏ.

- Đào đúc móng chiếm đất vĩnh viễn: Diện tích chiếm đất vĩnh viễn là diện tích các móng cột đường dây. Các móng cột điện đường dây trung áp có kích thước từ $(1,2 \times 0,4)\text{m}^2$ đến $(2 \times 2)\text{m}^2$.

b. Phân tích, đánh giá các ảnh hưởng đến môi trường:

- Trong thời gian thi công:

+ Môi trường đất: Diện tích chiếm dụng đất vĩnh viễn nhỏ và trên nền đất ổn định. Không có các tác động gây xói mòn, thay đổi tính chất hóa lý của đất, chỉ tác động chủ yếu trong thời gian thi công xây dựng, cải tạo công trình. Do khối lượng chiếm dụng đất móng cột nhỏ, phạm vi ảnh hưởng trải dài theo tuyến, vậy nên tác động tới môi trường đất là nhẹ.

+ Môi trường nước: trong khi thi công xây dựng công trình đã có các biện pháp giảm thiểu tác động tới môi trường như: thi công vào mùa khô, đẩy nhanh tiến độ thi công, đầm nén đất tại các vị trí móng cột, thu gom nước thải sinh hoạt... Do vậy dự án tác động đến môi trường nước là nhẹ.

+ Môi trường không khí: việc thi công xây dựng, vận chuyển nguyên vật liệu thiết bị là nguồn gây ô nhiễm bụi và tiếng ồn. Tuy nhiên nguồn gây ô nhiễm bụi và tiếng ồn là không đáng kể vì khối lượng, thời gian thi công tại mỗi vị trí móng là ngắn và số lượng vị trí móng cột ít, chủ yếu nằm trên nền đất via hè và có biện pháp giảm thiểu tiếng ồn trong khu vực dân cư. Tác động tới môi trường không khí là nhẹ.

+ Môi trường sinh vật: khu vực cải tạo xây dựng mới không chiếm dụng đất rừng quốc gia, rừng bảo tồn. Mặt khác diện tích chiếm đất nhỏ, trải dài theo công trình, ngoài ra có các biện pháp giảm thiểu do vậy tác động lên các loài động thực vật là nhẹ.

+ Môi trường kinh tế xã hội: Tác động tiêu cực đáng kể nhất là ảnh hưởng tới đời sống sinh hoạt của các hộ dân. Khi thi công phải lập barie, biển báo, có đèn đỏ báo hiệu vào ban đêm tại các vị trí thi công để thông báo cho mọi người, phương tiện tham gia giao thông được biết để tránh các tai nạn giao thông. Do vậy tác động tiêu cực tới môi trường kinh tế xã hội nơi dự án đi qua là nhẹ.

- Trong thời gian vận hành:

+ Những tác động tích cực của dự án mang lại như: ổn định phát triển kinh tế, nâng cao khả năng cấp điện an toàn liên tục, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện và đảm bảo mỹ quan nơi dự án đi qua. Đây là tác động tích cực và là mục tiêu chính của dự án.

+ Ảnh hưởng điện, từ tới dân cư, các công trình lân cận: trong quá trình thiết kế đã thực hiện theo đúng quy trình, quy phạm đã qui định. Do đó từ trường không ảnh hưởng tới dân cư và công trình lân cận.

+ Các sự cố: các sự cố đổ cột, điện giật, cháy nổ... đã được dự đoán trước và đã có các biện pháp khắc phục. Do vậy các sự cố khó có khả năng xảy ra.

9.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường

9.6.1. Các biện pháp giảm thiểu ảnh hưởng tới môi trường:

*** Các biện pháp giảm thiểu trong quá trình thiết kế:**

- Lựa chọn tuyến đường dây: tuyến đường dây đã được lựa chọn để tránh dân cư, tạo được mỹ quan và phù hợp với quy hoạch đô thị.

- Các vị trí cột trạm cần được ưu tiên bố trí theo quy hoạch cơ sở hạ tầng chung của khu vực.

- Các đường dây được thiết kế ở độ cao theo đúng quy phạm của ngành điện.

- Nối đất: Theo quy phạm hiện hành của ngành để đảm bảo vận hành tốt và an toàn cho nhân dân.

- Tại các khoảng giao chéo với đường giao thông đã tính toán an toàn và luôn tuân thủ các yêu cầu của ngành điện.

- Phụ kiện dùng để mắc dây dẫn phù hợp với kích cỡ dây, đảm bảo điều kiện ăn mòn và hệ số dự trữ độ bền theo quy phạm.

- Tất cả các vị trí cột đều phải kẻ biển cấm và số thứ tự cột.

*** Các biện pháp giảm thiểu trong quá trình thi công:**

- Phương án tổ chức thi công hợp lý, thi công nhiều ca, tăng năng suất, dứt điểm đối với từng hạng mục để giảm thời gian chiếm dụng đất tạm thời.

- Kiểm tra máy móc thi công thường xuyên tránh để dầu nhớt tràn ra ngoài khi thay.

- Thu gom rác và xử lý nước thải.

- Khi thời tiết khô thì sẽ phun nước tưới tại những điểm xây dựng phát sinh nhiều bụi.

- Tránh hoạt động thi công vào ban đêm nếu điểm thi công cách khu dân cư dưới 100 m.

- Dùng phương pháp thủ công để phát quang cây cỏ, không phát quang bằng máy móc và không sử dụng thuốc diệt cỏ nhằm bảo vệ tối đa hệ sinh thái tự nhiên.

- Vị trí đặt lán trại: Vị trí thích hợp ở trung tâm công trình.

- Kho bãi chứa vật liệu, đội thi công cần được bố trí xa các khu dân cư, tránh gây ảnh hưởng đến đời sống nhân dân địa phương hoặc có biện pháp bố trí vật liệu thi công hợp lý đến từng hạng mục.

Khi thi công kéo dây vượt cầu, vượt đường giao thông cần phải phối hợp chặt chẽ với các cơ quan chức năng (đoạn quản lý đường sông, đường bộ), giám sát chặt chẽ các biện pháp an toàn, giảm thiểu ảnh hưởng đến các hoạt động giao thông trong khu vực.

*** Các biện pháp giảm thiểu trong quá trình quản lý vận hành:**

- Huấn luyện công nhân về công tác phòng cháy, chữa cháy do điện.

- Tổ chức kiểm tra thường xuyên công tác phòng cháy, chữa cháy.

- Bảo dưỡng thường xuyên các thiết bị an toàn và xử lý kịp thời các lỗi trên đường dây.

- Đào tạo thường xuyên về an toàn, kỹ thuật cơ bản về vận hành mạng lưới và quản lý môi trường cho công nhân điều khiển máy móc.

9.6.2. Giải pháp phòng chống cháy nổ.

a. Yêu cầu chung.

Điều 5 luật Phòng cháy và chữa cháy đã quy định rõ: “Việc phòng cháy và chữa cháy là nghĩa vụ của mỗi công dân” và “ trong các cơ quan xí nghiệp, kho tàng, công trường, nông trường, ... việc PCCC là nghĩa vụ của toàn thể cán bộ viên chức và trước hết là trách nhiệm của thủ trưởng đơn vị ấy”.

Cơ sở để thiết kế hệ thống phòng chống cháy nổ là các tiêu chuẩn xây dựng về phòng cháy chữa cháy, bao gồm:

- TCXD 218: 1998 Hệ thống phát hiện cháy và báo động cháy- Quy định chung

- TCXD 3254: 1989 An toàn cháy – Yêu cầu chung

- TCXD 4878: 2009 Phân loại cháy

- TCXD 4879: 1989 Phòng cháy – Dấu hiệu an toàn

- TCXD 2622: 1995 Phòng chống cháy cho nhà và công trình – Yêu cầu thiết kế

- TCXD 5040: 1990 Thiết bị phòng cháy và chữa cháy – Ký hiệu hình vẽ trên sơ đồ phòng cháy – Yêu cầu kỹ thuật

- TCXD 5760: 1993 Hệ thống chữa cháy – Yêu cầu chung về thiết kế lắp đặt và sử dụng

- TCXD 5738: 2001 Hệ thống chữa cháy – Yêu cầu kỹ thuật

b. Các giải pháp phòng chống cháy nổ

Hệ thống phòng cháy của công trình bao gồm các giải pháp kết cấu, vật liệu xây dựng và phương thức bố trí mặt bằng tổng thể cho các hạng mục công trình. Tất cả các hạng mục công trình đều được thiết kế và thi công bằng các vật liệu không cháy.

Hệ thống chữa cháy bao gồm hệ thống các phương tiện chữa cháy ban đầu như các bình bột, bình khí CO₂ xách tay, bình khí CO₂ xe đẩy và 02 bi cát, 02 bể nước cứu hỏa 3m³.

Liên hệ với các đơn vị phòng cháy chữa cháy của địa phương.

c. Một số điểm khác.

Công nhân thường xuyên được phổ biến, nhắc nhở công tác bảo vệ môi trường, biện pháp giảm thiểu tác động đến môi trường và công tác phòng chống cháy tại nơi lán trại, nơi tập kết vật tư, nơi vận hành. Những nơi đó có thùng chứa cát, bình CO₂ biển báo phòng chống cháy.

Tại nơi nguy hiểm cháy nổ được treo các biển cấm lửa và biển báo nguy hiểm để nhắc nhở mọi người.

Các khu vực điện cao thế treo biển báo nguy hiểm và bố trí rào chắn.

Khi có cháy xảy ra đồng thời với việc chữa cháy tại chỗ, chữa cháy kịp thời và phải báo khẩn cấp tới cơ quan PCCC sở tại bằng hệ thống liên lạc đã được trang bị cho trạm hoặc bằng các đường liên lạc khác.

Khu vực xung quanh lán trại và kho vật tư không được đốt rác, không được vứt tàn thuốc bừa bãi.

Không được dùng vật liệu nổ trong thi công và công tác đào hố móng các loại.

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.

Cam kết khắc phục các sự cố về môi trường xảy ra trong quá trình thi công theo quy định hiện hành.

Chúng tôi bảo đảm về độ trung thực của các thông tin, số liệu, tài liệu trong bản kế hoạch bảo vệ môi trường, kể cả các tài liệu đính kèm. Nếu có sai phạm, chúng tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật của Việt Nam.

CHƯƠNG 10

PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẤU THẦU

10.1. Phương thức quản lý dự án

Phương thức quản lý dự án được thực hiện căn cứ theo các Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng là “Chủ đầu tư trực tiếp quản lý thực hiện dự án” được xác định như sau:

- Chủ đầu tư: Công ty điện lực Quảng Trị
- Hình thức đầu tư: Xây dựng mới và cải tạo.
- Đơn vị QLDA: Ban QLDA ĐTXD của Công ty điện lực Quảng Trị.
- Hình thức QLDA: Chủ đầu tư trực tiếp quản lý dự án thông qua Ban QLDA.
- Cung cấp vật tư thiết bị: Theo kế hoạch lựa chọn nhà thầu do chủ đầu tư phê duyệt.
- Thi công xây dựng: Theo kế hoạch lựa chọn nhà thầu do chủ đầu tư phê duyệt.
- Quản lý vận hành: Công ty Điện lực Quảng Trị.

Các đơn vị cơ quan tham gia quá trình thực thi dự án có trách nhiệm và quyền hạn theo quy định trong các Nghị định của Chính phủ và các thông tư hướng dẫn hiện hành của các cơ quan thuộc Bộ và Chính phủ.

Việc quản lý đầu tư xây dựng và tổ chức đấu thầu mua sắm vật tư thiết bị, xây lắp cần thực hiện đúng theo các luật và nghị định:

- Luật Đấu thầu 43/2013/QH13 của Quốc hội ngày 26/11/2013;
- Luật xây dựng 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 của Quốc hội;
- Nghị định số 63/2014/NĐ-CP ngày 26/6/2014 của Chính phủ về quy định chi tiết thi hành một số điều về lựa chọn nhà thầu;
- Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/1/2021 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/2/2021 của Chính phủ về việc quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Thủ tướng Chính phủ về quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;

10.2. Kế hoạch đấu thầu

- Dự trù các phương án đấu thầu:
- + Lựa chọn nhà thầu tư vấn thông qua hình thức đấu thầu rộng rãi.
- + Tư vấn giám sát: Chỉ định thầu hoặc tự thực hiện.
- + Cung cấp vật tư, vật liệu chính: Đấu thầu rộng rãi.

+ Thi công xây lắp: Đấu thầu rộng rãi.

10.3. Tiến độ thực hiện

Căn cứ khối lượng, các mốc thời gian chính để thực hiện công trình như sau:

Hoàn thành khảo sát	: 15 ngày.
Hoàn thành thiết kế, phê duyệt thiết kế	: 20 ngày.
Hoàn thành công tác đấu thầu XL, VTTB	: 15 ngày.
Thi công xây dựng và lắp đặt thiết bị	: 120 ngày.
Nghiệm thu đóng điện	: 10 ngày.

CHƯƠNG 11

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

11.1. Các chỉ tiêu của dự án

11.1.1. Quy mô khối lượng đầu tư:

- Đường dây trung áp 22kV: 1.154 m, trong đó: XDM: 1.079 m; cải tạo: 75m;
- Đường dây hạ áp 0.4kV: 5.082 m, trong đó: XDM: 1.285m; cải tạo: 3.797m;
- Đường dây chống sét: 2.870 m.
- Trạm biến áp 22/0.4kV: 11TBA/2480 KVA, trong đó:
 - + XDM: 03 TBA, tổng công suất: 510kVA
 - + Cải tạo NDL: 07 TBA, tổng dung lượng trước và sau khi nâng: 975kVA/1720kVA.
 - + Di dời: 01 trạm, tổng công suất: 250kVA.

11.1.2. Tổng mức đầu tư:

Tổng mức đầu tư (sau thuế): 7.399.520.268 đồng, trong đó:

- Chi phí bồi thường, hỗ trợ GPMB:	126.865.815	đồng
- Chi phí xây dựng:	4.609.078.535	đồng
- Chi phí thiết bị:	1.442.621.410	đồng
- Chi phí quản lý dự án:	1.442.621.410	đồng
- Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng:	491.780.334	đồng
- Chi phí khác:	293.432.013	đồng
- Chi phí dự phòng:	279.190.185	đồng
* Giá trị VTTB thu hồi:	57.910.529	đồng

11.1.3. Các chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật của công trình:

11.1.3.1. Về kỹ thuật:

a. Chỉ số SAIDI, SAIFI:

- Chỉ số độ tin cậy cung cấp điện khi chưa có dự án:
 - Chỉ số SAIDI khi chưa có dự án : 134,5 phút
 - Chỉ số SAIFI khi chưa có dự án : 0,3 lần
- Chỉ số độ tin cậy cung cấp điện sau khi có dự án:
 - Chỉ số SAIDI sau khi có dự án : 68,10 phút
 - Chỉ số SAIFI sau có dự án : 0,19 lần

b. Tổn thất điện năng:

- Khi chưa có dự án: 3,83%
- Khi có dự án: 1,85 %
- Tổn thất điện năng giảm: 1,98 %

11.1.3.2. Về kinh tế - tài chính:

- Các chỉ tiêu hiệu quả tài chính

Hiện giá thuần NPV	=	10.808	Tr.đồng
Tỉ suất lợi nhuận (B/C)	=	1,12	
Suất Doanh lợi nội bộ (IRR)	=	20,27%	

Thời gian hoàn vốn (T)	=	82	Tháng
- Các chỉ tiêu hiệu quả kinh tế-xã hội			
Hiện giá thuần NPV	=	15.088	Tr.đồng
Tỉ suất lợi nhuận (B/C)	=	1,2	
Suất Doanh lợi nội bộ (IRR)	=	26,38%	
Thời gian hoàn vốn (T)	=	72	Tháng

11.2. Hiệu quả của công trình:

Các chỉ tiêu được thể hiện khi có dự án đánh giá dự án mang lại hiệu quả về nhiều mặt:

* Về mặt kinh tế: Kết quả phân tích kinh tế - tài chính cho thấy dự án sẽ mang lại hiệu quả tài chính cho chủ đầu tư.

* Chỉ tiêu kỹ thuật: Các chỉ số của hệ thống về độ tin cậy cung cấp điện khi có dự án (MAIFI, SAIDI, SAIFI) đều giảm, thể hiện tần suất mất điện trung bình, thời gian mất điện trung bình giảm, đánh giá tính hiệu quả hơn của lưới điện khi có dự án; Đồng thời, kết quả tính toán tổn thất điện năng cũng giảm sau khi có dự án.

* Về mặt xã hội: nhiều yếu tố dữ kiện kinh tế chúng ta không thể thể hiện bằng số được mà có ý nghĩa lớn lao về mặt xã hội, thực tế có nhiều hiệu quả kinh tế mà việc đầu tư dự án có thể mang lại.

11.3 Kết luận và kiến nghị.

Đầu tư xây dựng "Hoàn thiện, CQT lưới điện THA khu vực Nam Đới quản lý Điện Lê Thủy năm 2026" là rất cần thiết và ý nghĩa xã hội rất cao. Khi dự án hoàn thành sẽ mở rộng lưới điện, nâng cao khả năng tải, nâng cao độ an toàn tin cậy cung cấp điện, giảm tổn thất điện năng, nâng cao chất lượng điện năng cấp điện phục vụ nhu cầu sinh hoạt, sản xuất của nhân dân, góp phần phát triển kinh tế- xã hội của địa phương và giữ vững an ninh quốc phòng.

- Có điện sẽ tạo ra nhiều công ăn việc làm, nhiều ngành nghề khác như trong phương hướng phát triển kinh tế địa phương, như vậy sẽ tạo ra nhiều sản phẩm cho xã hội, tăng thêm nguồn thu nhập cho người dân.

- Có điện công tác thông tin tuyên truyền cũng như tiếp thu các tiến bộ khoa học kỹ thuật các thôn, buôn này sẽ đến với người dân nhanh hơn, nhân dân được tiếp thu và thực hiện đúng các chính sách của Đảng và pháp luật của Nhà nước, điều này mang lại hiệu quả to lớn trong công tác xã hội.

- Có điện, các ngành nghề chế biến phát triển, tăng nhanh sản phẩm hàng hoá.

- Điện năng còn tạo điều kiện cho việc giữ vững an ninh trật tự, giảm được các tệ nạn xã hội.

Vì vậy kính đề nghị chủ đầu tư sớm thống nhất, phê duyệt để dự án nhanh chóng được thực hiện.

CHƯƠNG 12

PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ

- Mặt bằng thỏa thuận tuyến đường dây và trạm biến áp với chính quyền địa phương.

PL TÍNH ĐTC THUỘC DỰ ÁN MÔI THUỘC KẾ HOẠCH ĐTXD NĂM 2026

ĐƠN VỊ: ĐIỆN LỰC LỆ THỦY

Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đội quản lý điện Lệ Thủy năm 2026

TT	Tên TBA/ĐZ	Công suất/điện áp (hiện trạng)	Vị trí/Xuất tuyến	Thời gian mất điện Tj (phút)		Số lần mất điện vĩnh cửu (n)		Số KH		Tổng khách hàng ĐLLT	SAIFI (LẦN) ΣKi/K		SAIDI (PHÚT) ΣTj*Kj/K	
				Trước ĐT	Sau ĐT	Trước ĐT	Sau ĐT	Trước ĐT	Sau ĐT		Trước ĐT	Sau ĐT	Trước ĐT	Sau ĐT
1	TBA Ngư Thủy 2	320kVA-22/0,4kV	M329/57/9 XT 476 Lệ Thủy	480,00	360,00	3,00	2,00	233	139	46844	0,015	0,006	7,162	2,136
2	TBA Nam Tiến-XDM	250kVA-22/0,4kV	M329/57 XT 476 Lệ Thủy		270,00		1,00		94	46844	0,000	0,002	0,000	0,542
3	TBA Thuận Trạch 1	250kVA-22/0,4kV	M30/5 XT 476 Lệ Thủy	420,00	360,00	2,00	1,00	271	271	46844	0,012	0,006	4,860	2,083
4	TBA Sen Đông	100kVA-22/0,4kV	M213/1 XT 476 Lệ Thủy	480,00	390,00	3,00	2,00	121	121	46844	0,008	0,005	3,720	2,015
5	TBA Xóm Dúm	100kVA-22/0,4kV	M329/3A XT 476 Lệ Thủy	420,00	360,00	2,00	1,00	155	155	46844	0,007	0,003	2,779	1,191
6	TBA Hưng Thủy 9	250kVA-22/0,4kV	M162/9/2 XT 476 Lệ Thủy	450,00	330,00	3,00	2,00	99	99	46844	0,006	0,004	2,853	1,395
7	TBA Kim Thủy 2	100kVA-22/0,4kV	M75/47/48 XT 472 Lệ Thủy	480,00	390,00	4,00	3,00	137	137	46844	0,012	0,009	5,615	3,422
8	TBA Mai Sơn	160kVA-22/0,4kV	M25/3 XT 472 Lệ Thủy	450,00	330,00	4,00	3,00	179	100	46844	0,015	0,006	6,878	2,113
9	TBA Xuân Mai 2	160kVA-22/0,4kV	M18/15 XT 472 Lệ Thủy	480,00	390,00	3,00	2,00	216	183	46844	0,014	0,008	6,640	3,047
10	TBA Mai Thượng-XDM	160kVA-22/0,4kV	M18/5 XT 472 Lệ Thủy		240,00		2,00		112	46844	0,000	0,005	0,000	1,148
11	TBA Sen Nam 2	100kVA-22/0,4kV	M405 XT 476 Lệ Thủy	480,00	390,00	3,00	2,00	133	67	46844	0,009	0,003	4,088	1,116
12	TBA Sen Bình-XDM	100kVA-22/0,4kV	M412 XT 476 Lệ Thủy		240,00		1,00		66	46844	0,000	0,001	0,000	0,338
13	TBA Sen Thượng 2	160kVA-22/0,4kV	M281/1 XT 476 Lệ Thủy	420,00	330,00	3,00	2,00	147	126	46844	0,009	0,005	3,954	1,775
14	TBA Sen Thượng	100kVA-22/0,4kV	M263 XT 476 Lệ Thủy	450,00	360,00	2,00	1,00	81	102	46844	0,003	0,002	1,556	0,784
15	TBA UB Sen Thủy	250kVA-22/0,4kV	M294 XT 476 Lệ Thủy	420,00	330,00	3,00	2,00	209	178	46844	0,013	0,008	5,622	2,508
16	TBA UB Sen Thủy 2	75kVA-22/0,4kV	M308 XT 476 Lệ Thủy	480,00	360,00	3,00	2,00	68	99	46844	0,004	0,004	2,090	1,522
17	Nắn tuyến từ M48-2/9 đến M48-2/20 XT 476 Lệ Thủy-Đoạn đường dây đi qua vườn nhà dân		Từ M48-2/9 đến M48-2/20 XT 476 Lệ Thủy	450,00	360,00	3,00	2,00	2.483	2.483	46844	0,159	0,106	71,558	38,164
18	Di dời TBA Hưng Thủy 4 XT 476 Lệ Thủy	250kVA-22/0,4kV	M163 XT 476 Lệ Thủy	480,00	390,00	3,00	2,00	168	168	46844	0,011	0,007	5,164	2,797

PHỤC LỤC 1: KẾT QUẢ TÍNH TOÁN TTĐN HẠ ÁP TRƯỚC DỰ ÁN

Tên TBA	Mã trạm	Dung lượng KVA	Dòng định mức (A)	Xuất tuyến	Loại dây	Chiều dài (km)	Chiều dài TT (km)	Sân lượng năm (kWh)	Thời gian tính toán T (giờ)	Kđt	Công suất lớn nhất		U (kV)	R (Ω)	ΔAq (kWh)	Số lượng công tơ		Tổn thất trên nhánh rẽ vào công tơ				ΔAct (kWh)	ΔAΣ (kWh)	ΔAq(%) 2024
											P (kW)	Q (kVAr)				Công tơ 1 pha	Công tơ 3 pha	1 pha (treo trên trụ)	3 pha (treo trên trụ)	1 pha (treo ở hiên nhà)	3 pha (treo ở hiên nhà)			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)
TBA Ngư Thủy 2	FC13QT04	320	461,894			2284,52		1.014.113	8760	0,79	75,2	18,00	0,4		46.556	184	21	184	42			1.567,97	48.123,85	4,75%
				A	ABC/A 4x120	0,69	0,228				22,56	5,40		0,25	5.903									
				B	ABC/A 4x95	1,60	0,533				52,64	12,60		0,32	40.652									
TBA Thuận Trạch 1	FC136L18	250	360,855			4238,59		751.270	8760	0,22	78,00	25,64	0,4		15.002	338	25	338	50			744,35	15.746,32	2,10%
				A	ABC/A 4x95	2,33	0,777				23,40	7,69		0,32	2.328									
				B	ABC/A 4x95	1,91	0,636				54,60	17,95		0,32	12.674									
TBA Sen Đông	FC136L50	100	144,342			2639,17		306.560	8760	0,56	36,00	11,83	0,4		11.212	118	3	118	6			602,86	11.814,44	3,85%
				A	ABC/A 4x70	1,45	0,484				10,80	3,55		0,44	1.740									
				B	ABC/A 4x70	1,19	0,396				25,20	8,28		0,44	9.472									
TBA Xóm Zum	FC136L51	100	144			2856,65		335.514	8760	0,46	45,30	14,89	0,4		14.842	150	5	150	10			650,34	15.492,02	4,62%
				A	ABC/A 4x70	1,57	0,524				13,59	4,47		0,44	2.303									
				B	ABC/A 4x70	1,29	0,428				31,71	10,42		0,44	12.539									
TBA Hưng Thủy 9	FC136L63	250	360,855			2920,35		732.559	8760	0,06	166,25	54,64	0,4		16.767	90	9	90	18			59,13	16.826,32	2,30%
				A	ABC/A 4x95	1,46	0,487	-			83,13	27,32		0,32	8.384									
				B	ABC/A 4x95	1,46	0,487	-			83,13	27,32		0,32	8.384									
TBA Kim Thủy 2	FC132002	100	144			4315,78		315.842	8760	0,4	50,1	27,52	0,4		15.042	132	5	132	10			437,24	15.479,18	4,90%
				A	ABC/A 4x70	0,86	0,288				10,02	5,50		0,44	1.114									
				B	ABC/A 4x70	3,02	1,007				35,07	19,26		0,44	13.649									
				C	ABC/A 4x70	0,43	0,144				5,01	2,752		0,44	279									
TBA MAI SƠN	FC132020	160	231			3752,61		411.915	8760	0,37	65,24	10,00	0,4		18.768	172	7	172	14			610,20	19.377,73	4,70%
				A	ABC/A 4x95	2,25	0,751				26,10	6,00		0,32	4.704									
				B	ABC/A 4x70	1,50	0,500				39,14	4,00		0,44	14.063									
TBA XUÂN MAI 2	FC138L13	160	231			5396,03		428.461	8760	0,37	65,31	21,47	0,4		14.027	201	15	201	30			752,76	14.779,56	3,45%
				A	ABC/A 4x95	1,08	0,360				13,06	4,29		0,32	1.232									
				B	ABC/A 4x70	1,08	0,360				13,06	4,29		0,44	1.706									
				C	ABC/A 4x95	3,24	1,079				39,19	12,88		0,32	11.089									
TBA Sen Nam 2	FC13QT12	100	144			3420,38		287.538	8760	0,29	61,64	17,65	0,4		14.299	120	13	120	26			365,14	14.664,22	5,10%
				A	ABC/A 4x95	2,74	0,912				49,31	14,12		0,32	13.160									
				B	ABC/A 4x70	0,68	0,228				12,33	3,53		0,44	1.139									
TBA Sen Thượng 2	FC136L49	160	231			2536,55		424.139	8760	0,44	57,60	18,93	0,4		17.219	140	7	140	14			586,83	17.805,89	4,20%
				A	ABC/A 4x70	1,40	0,465				17,28	5,68		0,44	3.491									
				B	ABC/A 4x95	1,14	0,380				40,32	13,25		0,32	13.728									
TBA SEN THƯỢNG 1	FC136L47	100	144			2853,73		224.938	8760	0,24	54,62	12,30	0,4		10.627	74	5	74	10			177,34	10.804,56	4,80%
				A	ABC/A 4x70	1,57	0,523				16,39	3,69		0,44	1.649									
				B	ABC/A 4x70	1,28	0,428				38,23	8,61		0,44	8.978									
TBA UB Sen Thủy	FC136L48	250	361			8583,44		564.750	8760	0,5	75,70	24,88	0,4		24.808	204	5	204	10			878,09	25.685,99	4,55%
				A	ABC/A 4x70	3,86	1,288				37,85	12,44		0,44	18.034									
				B	ABC/A 4x95	2,58	0,858				15,14	4,98		0,32	2.084									
				C	ABC/A 4x95	2,15	0,715				22,71	7,46		0,32	4.690									
TBA UB Sen Thủy 2	FC136L66	75	108,256			1826,01		126.588	8760	0,31	38,50	12,65	0,4		4.493	65	3	65	6			192,19	4.684,95	3,70%
				A	ABC/A 4x70	0,37	0,122				7,70	2,53		0,44	492									
				B	ABC/A 4x70	0,64	0,213				13,48	4,43		0,44	1.508									
				C	ABC/A 4x70	0,82	0,274				17,33	5,69		0,44	2.493									

PHỤ LỤC 2: KẾT QUẢ TÍNH TOÁN TTĐN HẠ ÁP SAU DỰ ÁN

Tên TBA	Mã trạm	Dung lượng KVA	Dòng định mức (A)	Xuất tuyến	Loại dây	Chiều dài (km)	Chiều dài TT (km)	Sân lượng năm (kWh)	Thời gian tính toán T (giờ)	Kđt	Công suất lớn nhất		U (kV)	R (Ω)	ΔAq (kWh)	Số lượng công tơ		Tổn thất trên nhánh rẽ vào công tơ				ΔAct (kWh)	ΔAΣ (kWh)	ΔAq(%) 2024
											P (kW)	Q (kVAr)				Công tơ 1 pha	Công tơ 3 pha	1 pha (treo trên trụ)	3 pha (treo trên trụ)	1 pha (treo ở hiện nhà)	3 pha (treo ở hiện nhà)			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)
TBA Ngư Thủy 2	FC13QT04	320	461,894			2284,52		565.255	8760	0,33	55,24	15,00	0,4		10.630	184	21	184	42			653,32	11.283,40	2,00%
				A	ABC/A 4x120	0,69	0,228				16,57	4,50		0,25	1.348									
				B	ABC/A 4x95	1,60	0,533				38,67	10,50		0,32	9.282									
TBA Nam Tiến (XM)		250	360,855			1230,24		1.014.113	8760	0,39	55,8	18,00	0,4		11.853	85	3	85	6			310,89	12.163,66	1,20%
				A	ABC/A 4x95	0,37	0,123				16,74	5,40		0,32	2.114									
				B	ABC/A 4x95	0,86	0,287				39,06	12,60		0,32	9.739									
TBA Thuận Trạch 1	FC136L18	400	577,367			4238,59		545.946	8760	0,15	55,30	18,18	0,4		5.062	246	25	246	50			381,17	5.442,70	1,00%
				A	ABC/A 4x95	2,33	0,777				16,59	5,45		0,32	785									
				B	ABC/A 4x95	1,91	0,636				38,71	12,72		0,32	4.276									
TBA Sen Đông	FC136L50	160	230,947			2639,17		333.844	8760	0,34	39,00	12,82	0,4		7.966	118	3	118	6			364,98	8.330,92	2,50%
				A	ABC/A 4x70	1,45	0,484				11,70	3,85		0,44	1.236									
				B	ABC/A 4x70	1,19	0,396				27,30	8,97		0,44	6.730									
TBA Xóm Zum	FC136L51	250	361			2856,65		365.375	8760	0,24	45,30	14,89	0,4		7.709	150	5	150	10			337,79	8.046,50	2,20%
				A	ABC/A 4x70	1,57	0,524				13,59	4,47		0,44	1.196									
				B	ABC/A 4x70	1,29	0,428				31,71	10,42		0,44	6.513									
TBA Hưng Thủy 9	FC136L63	400	577,367			2920,35		797.757	8760	0,31	55,60	18,27	0,4		9.302	90	9	90	18			293,28	9.595,11	1,20%
				A	ABC/A 4x95	1,46	0,487	-			27,80	9,14		0,32	4.651									
				B	ABC/A 4x95	1,46	0,487	-			27,80	9,14		0,32	4.651									
TBA Kim Thủy 2	FC132002	160	231			4315,78		343.952	8760	0,3	45,2	27,52	0,4		9.316	132	5	132	10			315,96	9.632,05	2,80%
				A	ABC/A 4x70	0,86	0,288				9,04	5,50		0,44	690									
				B	ABC/A 4x70	3,02	1,007				31,64	19,26		0,44	8.453									
				C	ABC/A 4x70	0,43	0,144				4,52	2,752		0,44	173									
TBA MAI SƠN	FC132020	160	231			3752,61		296.722	8760	0,20	46,3	10,00	0,4		5.020	172	7	172	14			317,73	5.338,13	1,80%
				A	ABC/A 4x95	2,25	0,751				18,52	6,00		0,32	1.295									
				B	ABC/A 4x70	1,50	0,500				27,78	4,00		0,44	3.726									
TBA XUÂN MAI 2	FC138L13	160	231			5396,03		340.002	8760	0,36	46,30	15,22	0,4		6.746	201	15	201	30			720,39	7.466,72	2,20%
				A	ABC/A 4x95	1,08	0,360				9,26	3,04		0,32	593									
				B	ABC/A 4x70	1,08	0,360				9,26	3,04		0,44	820									
				C	ABC/A 4x95	3,24	1,079				27,78	9,13		0,32	5.333									
TBA MAI THƯỢNG (XDM)		160	231			1423,50		203.652	8760	0,08	35,6	8,00	0,4		2.365	105	3	105	6			77,79	2.442,99	1,20%
				A	ABC/A 4x95	0,85	0,285				14,24	4,80		0,32	771									
				B	ABC/A 4x95	0,57	0,190				21,36	3,20		0,32	1.594									
TBA Sen Nam 2	FC13QT12	100	144			3420,38		132.265	8760	0,14	39,8	17,65	0,4		3.129	120	13	120	26			173,30	3.302,48	2,50%
				A	ABC/A 4x95	2,74	0,912				31,84	14,12		0,32	2.880									
				B	ABC/A 4x70	0,68	0,228				7,96	3,53		0,44	249									
TBA Sen Bình (XDM)		100	144			1672,30		155.273	8760	0,07	37,8	17,65	0,4		1.493	77	3	77	6			52,22	1.545,07	1,00%
				A	ABC/A 4x95	1,34	0,446				30,24	14,12		0,32	1.405									
				B	ABC/A 4x95	0,33	0,111				7,56	3,53		0,32	88									
TBA Sen Thượng 2	FC136L49	250	361			2536,55		323.673	8760	0,36	42,30	13,90	0,4		7.621	140	7	140	14			481,61	8.102,82	2,50%
				A	ABC/A 4x70	1,40	0,465				12,69	4,17		0,44	1.545									
				B	ABC/A 4x95	1,14	0,380				29,61	9,73		0,32	6.076									
TBA SEN THƯỢNG 1	FC136L47	250	361			2853,73		325.404	8760	0,29	45,20	12,30	0,4		8.890	74	5	74	10			211,92	9.102,10	2,80%
				A	ABC/A 4x70	1,57	0,523				13,56	3,69		0,44	1.380									
				B	ABC/A 4x70	1,28	0,428				31,64	8,61		0,44	7.511									
TBA UB Sen Thủy	FC136L48	250	361			8583,44		479.533	8760	0,5	58,60	19,26	0,4		15.869	204	5	204	10			937,32	16.806,14	3,50%
				A	ABC/A 4x70	3,86	1,288				29,30	9,63		0,44	11.536									
				B	ABC/A 4x95	2,58	0,858				11,72	3,85		0,32	1.333									
				C	ABC/A 4x95	2,15	0,715				17,58	5,78		0,32	3.000									
TBA UB Sen Thủy 2	FC136L66	100	144,342			1826,01		211.805	8760	0,14	38,50	12,65	0,4		2.036	65	3	65	6			87,07	2.122,63	1,00%
				A	ABC/A 4x70	0,37	0,122				7,70	2,53		0,44	223									
				B	ABC/A 4x70	0,64	0,213				13,48	4,43		0,44	683									
				C	ABC/A 4x70	0,82	0,274				17,33	5,69		0,44	1.129									

PHỤ LỤC 2.2: BẢNG CÂN ĐỐI TÍNH TOÁN NHU CẦU CÔNG SUẤT VÀ GIẢI PHÁP ĐẦU TƯ
DỰ ÁN: HOÀN THIỆN, CHỐNG QUÁ TẢI LƯỚI ĐIỆN THA KHI VỰC NAM DỘI QUẢN LÝ ĐIỆN LỆ THỦY NĂM 2026

TT	Tên công trình	Nội dung phương án	THỐNG SỐ VẬN HÀNH HIỆN TẠI												SAU KHI CÓ DỰ ÁN									
			Năm đưa vào vận hành hoặc tiếp nhận	Tiết diện dây hiện tại	Tổng số khách hàng	Sản lượng bình quân tháng từ T1/2024-T12/2024 (kWh)	Sản lượng tháng max từ T1/2024-T12/2024 (kWh)	I max từ T1/2024-T12/2024 (A)	Mức độ mang tải (%)	Bán kính cấp điện hiện trạng (m)	Điện áp cuối nguồn (pha)-V	TTĐN năm 2024	TTĐN tính toán (lưới điện hiện trạng)	Độ tin cậy 2024		Mức độ mang tải (%)	Bán kính cấp điện cuối nguồn (m)	Điện áp cuối nguồn (pha)-V	TTĐN sau dự án	Độ tin cậy sau dự án		Sản lượng bình quân tháng (kWh)	Sản lượng TTĐN giảm được trong 1 năm (kWh)	Suất đầu tư để giảm 1kWh điện tổn thất trong 1 năm (đồng)
														SAIDI	SAIFI					SAIDI	SAIFI			
1	2	2a																						
a	Chống quá tải																							
	CQT TBA Ngự Thủy 2 XT 476 Lê Thủy	- XDM TBA Nam Tiến 250kVA-22/0,4kV. + Điểm đầu nối tại M329/57 XT 476 Lê Thủy. + Kết cấu trạm: trên 2 cột BTLT 14m. - Hạ thế TBA Nam Tiến: + Tách cung ĐZHT tại NT2-A-476LTH-C329/57/4 để san tải với TBA Ngự Thủy 2.																				30.972	12.935,91	
		TBA Ngự Thủy 2-320kVA	2008	ABC 4x120, 4x95	233	84.509,42	112.191,00	421	91,06%	950	218	4,70%	4,75%	7,162	0,015	50,77%	500	230	2,00%	2,136	0,0059	47.104,60	36.358	
		TBA Nam Tiến														51,61%	450	230	1,20%	0,542	0,0020	37.404,82	(5.386)	
	CQT TBA Thuận Trạch 1 XT 476 Lê Thủy	- NDL TBA Thuận Trạch 1 từ 250kVA lên 400kVA-22/0,4kV. Thay thế MBA, tủ hạ thế, cấp liên lạc. - Hạ thế: + Kéo mạch ABC/A 4x95 từ TBA đến A-6 dài 0,2km để san tải.																				8.364	56.636,23	
		TBA Thuận Trạch 1-250kVA	2008	ABC 4x95	271	62.605,83	80.654,00	302,5	83,80%	550	220	1,84%	2,10%	4,860	0,012	52,37%	550	230	1,00%	2,083	0,0058	45.495,53	8.364	
	CQT TBA Sen Đông XT 476 Lê Thủy	- NDL TBA Sen Đông từ 100kVA lên 160kVA-22/0,4kV. Thay thế MBA, tủ hạ thế, cấp liên lạc.																				3.303	79.075,22	
		TBA Sen Đông-100kVA	2012	ABC 4x70	121	25.546,67	31.598,00	118,2	82,10%	600	220	3,80%	3,85%	3,720	0,008	51,31%	600	230	2,50%	2,015	0,0052	27.820,32	3.303	
	CQT TBA Xóm Dục XT 476 Lê Thủy	- NDL TBA Xóm Dục từ 100kVA lên 250kVA-22/0,4kV và di dời TBA đến trung tâm phụ tải vị trí M332/1 XT 476 Lê Thủy. MBA, tủ hạ thế, cấp liên lạc nhận từ TBA Thuận Trạch 1. + Điểm đầu nối tại M332 XT 476 Lê Thủy + Giải pháp tuyến: XDM cột đôi BTLT 14m, chiều dài 0,02km bằng dây bọc AC/XLPE-95. + Kết cấu trạm: trên cột đôi BTLT 14m. - Hạ thế TBA Xóm Dục: + Kéo mạch kép ABC/A 4x95 từ TBA Xóm Dục sau di dời đến XZ-A-476LTH_C332 dài 0,02km để trả lại lưới. + Kéo mạch ABC/A4x95 từ TBA Xóm Dục sau di dời đến A-11 dài 0,1km để san tải																				7.362	35.471,31	
		TBA Xóm Dục-100kVA	2010	ABC 4x70	155	27.959,50	35.084,00	131,2	91,14%	850	219	4,59%	4,62%	2,779	0,007	56,96%	650	230	2,20%	1,191	0,0033	30.447,90	7.362	
	CQT TBA Hưng Thủy 9 XT 476 Lê Thủy	- NDL TBA Hưng Thủy 9 từ 250kVA lên 400kVA-22/0,4kV. Thay thế MBA, tủ hạ thế, cấp liên lạc. - Hạ thế: + Kéo mạch ABC/A 4x95 từ TBA đến A-1/2 dài 0,2km để san tải.																				6.983	67.838,58	
		TBA Hưng Thủy 9-250kVA	2014	ABC 4x95	99	61.046,58	83.249,00	312,2	86,50%	780	220	2,26%	2,30%	2,853	0,006	54,10%	780	230	1,20%	1,395	0,0042	66.479,73	6.983	
	CQT TBA Kim Thủy 2 XT 472 Lê Thủy	- NDL TBA Kim Thủy 2 từ 100kVA lên 160kVA-22/0,4kV. Thay thế MBA, tủ hạ thế, cấp liên lạc																				5.719	45.670,19	
		TBA Kim Thủy 2-100kVA	2008	ABC 4x70	137	26.320,17	32.881,00	123	85,40%	620	219	4,86%	4,90%	5,615	0,012	53,37%	620	230	2,80%	3,422	0,0088	28.662,66	5.719	
	CQT TBA Mai Sơn XT 472 Lê Thủy	- XDM TBA Mai Thương 160kVA-22/0,4kV + Điểm đầu nối tại M18/5 XT 472 Lê Thủy + Kết cấu trạm: trên cột đôi BTLT 12m có sẵn. - Hạ thế TBA Mai Thương: + Kéo mạch ABC/A 4x95 từ TBA Mai Thương đến MS-A-472LTH_C18/3 và đến B-19 TBA Mai Sơn dài 0,2km, tách cung ĐZHT tại A-7 và B-10 để san tải với TBA Mai Sơn. + Tách cung ĐZHT tại XM2-C-472LTH_C18/13 TBA Xuân Mai 2 để san tải với TBA Mai Thương. + XDM mạch ABC/A 4x95 từ B-17 đến A-12/5 và A-10/5 TBA Mai Sơn dài 0,35km, tách cung ĐZHT tại A-12, A-10 TBA Mai Sơn để xóa chù U.																				18.455	27.295,61	
		TBA Mai Sơn-160kVA	2008	ABC 4x95, 4x70	179	34.326,25	46.572,00	174,6	75,60%	720	219	4,66%	4,70%	6,878	0,015	51,20%	520	230	1,80%	2,113	0,0064	24.726,81	13.854	
		TBA Xuân Mai 2-160kVA	2008	ABC 4x95, 4x70	216	35.705,08	43.543,00	160,2	69,30%	650	222	3,39%	3,45%	6,640	0,014	58,60%	550	230	2,20%	3,047	0,0078	28.333,49	7.045	
		TBA Mai Thương														35,10%	400	230	1,20%	1,148	0,0048	16.971,03	(2.444)	
	CQT TBA Sen Nam 2 XT 476 Lê Thủy	- XDM TBA Sen Bình 100kVA-22/0,4kV. MBA, tủ hạ thế, cấp liên lạc nhận từ TBA GD Phong Lộc. + Điểm đầu nối tại M412 XT 476 Lê Thủy. + Kết cấu trạm: trên 1 cột BTLT 14m có sẵn. - Hạ thế TBA Sen Thương: + XDM mạch kép ABC/A 4x95 từ TBA Sen Bình đến A-7 và đến A-3/2/4 TBA Sen Nam 2 dài 0,2km, tách cung ĐZHT tại A-5 và A-3/2/2 TBA Sen Nam 2 để san tải.																				9.604	19.887,95	
		TBA Sen Nam 2-100kVA	2015	ABC 4x95, 4x70	133	23.961,50	30.594,00	114,48	79,50%	620	220	5,03%	5,10%	4,088	0,009	36,60%	500	230	2,50%	1,116	0,0029	11.022,10	11.157	
		TBA Sen Bình														42,90%	320	230	1,00%	0,338	0,0014	12.939,40	(1.553)	
	CQT TBA Sen Thương 2 XT 476 Lê Thủy	- NDL TBA Sen Thương từ 100kVA lên 250kVA-22/0,4kV để san tải với TBA Sen Thương 2. MBA, tủ hạ thế, cấp liên lạc nhận từ TBA Hưng Thủy 9. - Hạ thế: + Kéo mạch ABC/A 4x95 từ TBA Sen Thương 1 đến ST2-A-476LTH-C270 dài 0,4km, tách cung ĐZHT tại ST2-A-476LTH-C274 để san tải với TBA Sen Thương 2.																				11.041	25.472,86	
		TBA Sen Thương 2-160kVA	2017	ABC 4x95, 4x70	147	35.344,92	46.830,00	175,5	76,00%	550	220	4,14%	4,20%	3,954	0,009	56,10%	480	230	2,50%	1,775	0,0054	26.972,75	9.468	
		TBA Sen Thương-100kVA	2008	ABC 4x70	81	18.744,83	22.539,00	84,2	58,50%	520	221	4,75%	4,80%	1,556	0,003	36,10%	540	230	2,80%	0,784	0,0022	27.117,00	1.573	
b	Giảm TTĐN																							
	Giảm TTĐN TBA UB Sen Thủy XT 476 Lê Thủy	- NDL TBA UB Sen Thủy 2 từ 75kVA lên 100kVA-22/0,4kV để san tải với TBA UB Sen Thủy. MBA, tủ hạ thế, cấp liên lạc nhận từ TBA Xóm Dục. - Hạ thế: + XDM mạch ABC/A 4x95 từ UBST2-A-476LTH_C305 TBA UB Sen Thủy 2 đến A-4/12 TBA UB Sen Thủy dài 0,15km, tách cung ĐZHT tại A-4/5 TBA UB Sen Thủy để san tải.																				8.169	20.475,28	
		TBA UB Sen Thủy-250kVA	2008	ABC 4x95, 4x70	209	47.062,50	53.394,00	196,5	54,40%	950	218	4,52%	4,55%	5,622	0,013	45,70%	850	228	3,50%	2,508	0,0076	39.961,10	8.743	
		TBA UB Sen Thủy 2-75kVA	2019	ABC 4x70	68	10.549,00	11.322,00	41,6	38,40%	400	228	1,22%	1,80%	2,090	0,004	50,50%	400	230	1,00%	1,522	0,0042	17.650,40	(574)	
		TBA Thanh niên lập nghiệp 1-100kVA	2010	ABC 4x70	58	13.518,83	14.356,00	53,7	37,30%	880	218	3,63%	3,70%	2,377	0,005	38,25%	880	228	2,50%	1,560	0,0037	14.722,01	1.472	
c	Xử lý lưới điện mất an toàn, xây dựng mới ĐZHT thay thế dây ra sau công tơ kéo dài																							
	Nắn tuyến từ M48-2/9 đến M48-2/20 XT 476 Lê Thủy-Đoạn đường dây đi qua vườn nhà dân.	- Nắn tuyến từ M48-2/9 đến M48-2/20 XT 476 Lê Thủy + Giải pháp tuyến: XDM ĐZ trung thế từ M58 đến M48-2/20 dài 1,1km ra bám theo đường giao thông để đảm bảo an toàn vận hành, sử dụng dây bọc AC/XLPE-95, cột BTLT 14m.	2008	AC/XLPE-70	2.483									71,558	0,159						38,164	0,1060		
	Di dời TBA Hưng Thủy 4 XT 476 Lê Thủy	- Di dời TBA Hưng Thủy 4 250kVA-22/0,4kV XT 476 Lê Thủy nằm trong vườn nhà dân gây khó khăn trong quản lý vận hành ra gần đường giao thông tại vị trí M163A XT 476 Lê Thủy. + Kết cấu trạm: trên cột đôi BTLT14m.	2012	ABC4x95	168									5,164	0,011						2,797	0,0072		

PHỤ LỤC 3: TÍNH TOÁN LỰA CHỌN VẬT TƯ -THIẾT BỊ TRẠM BIẾN ÁP PHÂN PHỐI

TT	Hạng mục	Ký hiệu, diễn giải	ĐVT	MBA 400kVA- 22/0,4KV	MBA 250kVA- 22/0,4KV	MBA 160kVA- 22/0,4KV	MBA 100kVA- 22/0,4KV	Ghi chú
A	Phần thông số đầu vào							
-	Công suất TBA	Smba	kVA	400	250	160	100	
-	Điện áp sơ cấp	Usc	kV	22	22	22	22	
-	Điện áp thứ cấp	Utc	kV	0,4	0,4	0,4	0,4	
-	Mức tải xuất tuyến 1		%	25	33,3	33,3	33,3	
-	Mức tải xuất tuyến 2		%	25	33,3	33,3	33,3	
-	Mức tải xuất tuyến 3		%	25	33,3	33,3	33,3	
-	Mức tải xuất tuyến 4		%	25				
-	Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ môi trường đặt cáp	K1 (Nhiệt độ cực đại môi trường 40°C)		0,79	0,79	0,79	0,79	
-	Hệ số hiệu chỉnh môi trường đặt cáp	K2	Cái	0,85	1	1	1	
B	Phần tính toán chung							
-	Dòng định mức phía 22kV	$I_{sc} = S_{mba} / (\sqrt{3} * U_{sc})$		10,5	6,56	4,2	2,62	
-	Dòng định mức phía 0,4kV	$I_{tc} = S_{mba} / (\sqrt{3} * U_{tc})$		577,35	360,84	230,94	144,34	
1	Tính chọn dây chảy	Idc						
-	Giá trị min	$I_{dc} > 1,4 I_{sc}$	A	14,7	9,184	5,88	3,668	
-	Chọn dây chảy họ K	Qui về gam tiêu chuẩn gần nhất	Bộ	15K	10K	6K	6K	
2	Tính chọn MCCB Tổng							
-	Dòng làm việc cực đại	$I_{lvmax} = I_{tc}$	A	577,35	360,84	230,94	144,34	
-	Dòng làm việc khi quá tải theo dòng điện (40%)		A	808,29	505,18	323,32	202,08	
-	Chọn Idm của MCCB (quy về gam tiêu chuẩn)	$I_{dmMCCB} > I_{lvmax}$	A	800	500	300	200	
3	Tính chọn cáp liên lạc							
-	Dòng làm việc cực đại qua cáp qui đổi	$I_{cll} = I_{tc} / (K1 * K2)$	A	859,79	456,76	292,33	182,71	
-	Dòng làm việc cực đại cho phép quá tải 5%	$I_{cll} = I_{tc} / (K1 * K2) * 1,05$	A	902,78	479,60	306,95	191,84	
-	Chọn cáp hạ thế CXV-0,6/1kV cho dây pha	CXV(S*R)-0,6/1kV	mm ²	360	240	120	120	
-	Chọn cáp cho dây pha		mm ²	3 sợi 120mm ²	1 sợi 240mm ²	1 sợi 120mm ²	1 sợi 120mm ²	
-	Dòng điện cho phép tra bảng		A	1155	605	385	385	
-	Chọn cáp hạ thế CXV-0,6/1kV cho dây trung tính	CXV(S*R)-0,6/1kV	mm ²	240	240	120	120	
-	Dòng điện cho phép tra bảng		A	770	605	385	385	
-	Chọn cáp cho dây trung tính		mm ²	2 sợi 120mm ²	1 sợi 240mm ²	1 sợi 120mm ²	1 sợi 120mm ²	
4	Chọn MCCB xuất tuyến							
-	Dòng làm việc cực đại xuất tuyến 1	$I_{lvmaxXT1}$	A	144,3	120,3	77,0	48,1	
-	Dòng làm việc cực đại xuất tuyến 2	$I_{lvmaxXT2}$	A	144,3	120,3	77,0	48,1	
-	Dòng làm việc cực đại xuất tuyến 3	$I_{lvmaxXT3}$	A	144,3	120,3	77,0	48,1	
-	Dòng làm việc cực đại xuất tuyến 4	$I_{lvmaxXT4}$	A	144,3				
-	Chọn MCCB Xuất tuyến 1	MCCB XT1	A	250,0	250,0	160,0	100,0	
-	Chọn MCCB Xuất tuyến 2	MCCB XT2	A	250,0	250,0	160,0	100,0	
-	Chọn MCCB Xuất tuyến 3	MCCB XT3	A	250,0	250,0	160,0	100,0	
-	Chọn MCCB Xuất tuyến 4	MCCB XT4	A	250,0				
5	Chọn thanh cái tủ hạ thế							
-	Dòng làm việc cực đại		A	808,29	505,176	323,316	202,076	
-	Tiết diện thanh 80x8		Bộ					
-	Dòng điện cho phép		A					
-	Tiết diện thanh 50x6		Bộ	1				
-	Dòng điện cho phép		A	955				
-	Tiết diện thanh 40x4		Bộ		1			
-	Dòng điện cho phép		A		625			
-	Tiết diện thanh 30x4		Bộ			1		
-	Dòng điện cho phép		A			475		
-	Tiết diện thanh 25x3		Bộ				1	
-	Dòng điện cho phép		A				340	

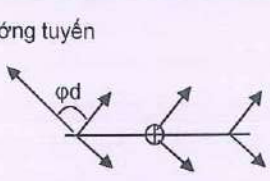
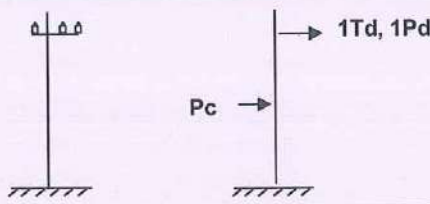
Phụ lục 4: TÍNH CHỌN CỘT ĐỖ THĂNG

Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đội quản lý điện Lệ Thủy năm 2026

THÔNG SỐ TÍNH TOÁN		
I. Sơ đồ tính toán	Số liệu	Ghi chú
		
II. Số liệu tính toán		
Loại cột tính toán	PC.I-12-190-5,4	1
Pcp- Lực đầu cột cho phép của cột, kg	540	
h1- Chiều cao cột, m	12	
h2- Độ chôn sâu của cột, m	1,7	
h- Độ cao hiệu dụng của cột $h=h_1-h_2-0.2$, m	10,1	
d1- Đường kính đỉnh cột, m	0,19	
d2- Đường kính đáy cột, m	0,35	
h3- khoảng cách thẳng đứng giữa 2 tầng sứ (giữa 2fa B với 2fa A,C), m	0	
Fc- Diện tích mặt cột chịu gió, $F_c = (d_1+d_2)*h/2$, m ²	2,7	
1Pd- Áp lực gió lên 1 dây, $P_d = g_2.F.L$, N	2490	
2Pd- Áp lực gió lên 2 dây, N	0	
Cx - hệ số khí động học (phụ thuộc vào bề mặt chịu gió):	0,70	
Pc- Áp lực gió lên cột, $P_c = q * K_1 * F_c * C_x$, N	2039	
H- Độ cao lực gió tác động vào cột, $H = (2*d_1+d_2)*h/(3*(d_1+d_2))$, m	4,55	
Σ Mi- Tổng mô men của các lực tác dụng lên cột, N.m	34.427	
n- Hệ số quá tải do gió tác dụng vào dây và cột	1,00	
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN		
Mtt- Tổng mômen tính toán $M_{tt} = n * (\Sigma M_i + 10\% * \Sigma M_i)$, N.m	37.869	
Ptt- Quy đổi mômen tính toán về lực đầu cột $P_{tt} = M_{tt}/h$, daN (kg)	375	
Ptt<Pcp	Đạt	
Kết luận chọn loại cột:	PC.I-12-190-5,4	

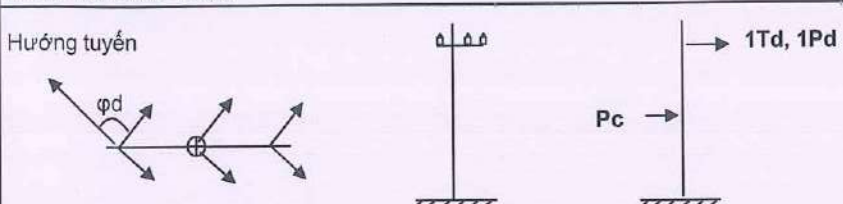
Phụ lục: TÍNH CHỌN CỘT NÉO GÓC

Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đội quản lý điện Lê Thủy năm 2026

THÔNG SỐ TÍNH TOÁN		
I. Sơ đồ tính toán	Số liệu	Ghi chú
Hướng tuyến  		
II. Số liệu tính toán		
Loại cột tính toán	PC.I-12-190-7,2	1
Pcp- Lực đầu cột cho phép của cột, kG	720	
h1- Chiều cao cột, m	12	
h2- Độ chôn sâu của cột, m	1,7	
h- Độ cao hiệu dụng của cột $h=h1-h2-0.2$, m	10,1	
d1- Đường kính đỉnh cột, m	0,19	
d2- Đường kính đáy cột, m	0,35	
h3- khoảng cách thẳng đứng giữa 2 tầng sứ (giữa fa B với 2fa A,C), m	0	
Fc- Diện tích mặt cột chịu gió, $F_c = (d1+d2)*h/2$, m ²	2,7	
φ_d - Góc bề hướng tuyến, độ.	30°	
1Td- Lực kéo của dây fa B về 1 phía, $T_d = 2*\sigma_{max}*F_{AC}*\sin(\varphi_d/2)$, N	1992	
2Td- Lực kéo của 2 dây fa A,C về 1 phía, N	0	
1Pd- Áp lực gió lên 1 dây, $P_d = 2*g2*F*L*\sin(\varphi_d/2)$, N	736	
2Pa- Áp lực gió lên 2 dây, N	0	
Cx - hệ số khí động học (phụ thuộc vào bề mặt chịu gió):	0,7	
Pc- Áp lực gió lên cột, $P_c = q*K1*F_c*C_x$, N	2039	
H- Độ cao lực gió tác động vào cột, $H = (2*d1+d2)*h/(3*(d1+d2))$, m	4,55	
ΣM_i - Tổng mô men của các lực tác dụng lên cột, N.m	36.833	
nd,c- Hệ số quá tải do gió tác dụng vào dây và cột	1,30	
nTd- Hệ số quá tải do lực kéo của dây theo phương ngang	1,20	
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN		
Mtt- Tổng mômen tính toán $M_{tt} = 1.1*n_i*M_{i\Sigma}$, N.m	50.458	
Ptt- Quy đổi mômen tính toán về lực đầu cột $P_{tt} = M_{tt}/h$, daN (kG)	500	
Ptt<Pcp	Đạt	
Kết luận chọn loại cột:	1 cột PC.I-12-190-7,2	

Phụ lục: TÍNH CHỌN CỘT NÉO GÓC

Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đội quản lý điện Lệ Thủy năm 2026

THÔNG SỐ TÍNH TOÁN		
I. Sơ đồ tính toán	Số liệu	Ghi chú
		
II. Số liệu tính toán		
Loại cột tính toán	PC.I-12-190-9	1
Pcp- Lực đầu cột cho phép của cột, kG	900	
h1- Chiều cao cột, m	12	
h2- Độ chôn sâu của cột, m	1,7	
h- Độ cao hiệu dụng của cột $h=h1-h2-0.2$, m	10,1	
d1- Đường kính đỉnh cột, m	0,19	
d2- Đường kính đáy cột, m	0,35	
h3- khoảng cách thẳng đứng giữa 2 tầng sứ (giữa fa B với 2fa A,C), m	0	
Fc- Diện tích mặt cột chịu gió, $Fc = (d1+d2)*h/2$, m2	2,7	
φ_d - Góc bề hướng tuyến, độ.	30°	
1Td- Lực kéo của dây fa B về 1 phía, $T_d = 2*\sigma_{max}*F_{AC}*\sin(\varphi_d/2)$, N	1992	
2Td- Lực kéo của 2 dây fa A,C về 1 phía, N	0	
1Pd- Áp lực gió lên 1 dây, $P_d = 2*g2*F*L*\sin(\varphi_d/2)$, N	736	
2Pd- Áp lực gió lên 2 dây, N	0	
Cx - hệ số khí động học (phụ thuộc vào bề mặt chịu gió):	0,7	
Pc- Áp lực gió lên cột, $P_c = q*K1*F_c*C_x$, N	2039	
H- Độ cao lực gió tác động vào cột, $H = (2*d1+d2)*h/(3*(d1+d2))$, m	4,55	
ΣM_i - Tổng mô men của các lực tác dụng lên cột, N.m	36.833	
nd,c- Hệ số quá tải do gió tác dụng vào dây và cột	1,30	
nTd- Hệ số quá tải do lực kéo của dây theo phương ngang	1,20	
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN		
Mtt- Tổng mômen tính toán $M_{tt} = 1.1*n_i*M_{i\Sigma}$, N.m	50.458	
Ptt- Quy đổi mômen tính toán về lực đầu cột $P_{tt} = M_{tt}/h$, daN (kG)	500	
Ptt<Pcp	Đạt	
Kết luận chọn loại cột:	1 cột PC.I-12-190-9	

Phụ lục 4: TÍNH CHỌN CỘT NÉO CUỐI

Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đơn quản lý điện Lệ Thủy năm 2026

THÔNG SỐ TÍNH TOÁN		
I. Sơ đồ tính toán	Số liệu	Ghi chú
II. Số liệu tính toán		
Loại cột tính toán	PC.I-14-190-11	2
Pcp- Lực đầu cột cho phép của cột, kG	2200	
h1- Chiều cao cột, m	14	
h2- Độ chôn sâu của cột, m	2,0	
h- Độ cao hiệu dụng của cột $h=h_1-h_2-0.2$, m	11,8	
d1- Đường kính đỉnh cột, m	0,38	
d2- Đường kính đáy cột, m	0,752	
h3- khoảng cách thẳng đứng giữa 2 tầng sứ (giữa 2fa B với 2fa A,C), m	0	
Fc- Diện tích mặt cột chịu gió, $F_c = (d_1+d_2)*h/2$, m ²	6,7	
1Td- Lực kéo của dây fa B về 1 phía, $T_d = \sigma_{max} * F_{AC}$, N	3849	
2Td- Lực kéo của 2 dây fa A,C về 1 phía, N	3079	
Cx - hệ số khí động học (phụ thuộc vào bề mặt chịu gió):	0,7	
Pc- Áp lực gió lên cột, $P_c = q * K_i * F_c * C_x$, N	4994	
H- Độ cao lực gió tác động vào cột, $H = (2*d_1+d_2)*h/(3*(d_1+d_2))$, m	5,25	
ΣM_i - Tổng mô men của các lực tác dụng lên cột, N.m	107.995	
nd,c- Hệ số quá tải do gió tác dụng vào dây và cột	1,30	
nTd- Hệ số quá tải do lực kéo của dây theo phương ngang	1,20	
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN		
Mtt- Tổng mômen tính toán $M_{tt} = 1.1 * n * M_i$, N.m	145.439	
Ptt- Quy đổi mômen tính toán về lực đầu cột $P_{tt} = M_{tt}/h$, daN (kG)	1233	
Ptt<Pcp	Đạt	
Kết luận chọn loại cột:	Cột đôi PC.I-14-190-11	

Phụ lục 4: TÍNH CHỌN CỘT NÉO CUỐI

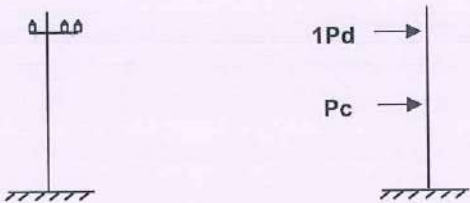
Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đới quản lý điện Lệ Thủy năm 2026

THÔNG SỐ TÍNH TOÁN		
I. Sơ đồ tính toán	Số liệu	Ghi chú
II. Số liệu tính toán		
Loại cột tính toán	PC.I-16-190-13	2
Pcp- Lực đầu cột cho phép của cột, kG	2600	
h1- Chiều cao cột, m	16	
h2- Độ chôn sâu của cột, m	2,3	
h- Độ cao hiệu dụng của cột $h=h_1-h_2-0.2$, m	13,5	
d1- Đường kính đỉnh cột, m	0,38	
d2- Đường kính đáy cột, m	0,806	
h3- khoảng cách thẳng đứng giữa 2 tầng sứ (giữa 2fa B với 2fa A,C), m	0	
Fc- Diện tích mặt cột chịu gió, $F_c = (d_1+d_2)*h/2$, m ²	8,0	
1Td- Lực kéo của dây fa B về 1 phía, $T_d = \sigma_{max} * F_{AC}$, N	3849	
2Td- Lực kéo của 2 dây fa A,C về 1 phía, N	3079	
Cx - hệ số khí động học (phụ thuộc vào bề mặt chịu gió):	0,7	
Pc- Áp lực gió lên cột, $P_c = q * K_1 * F_c * C_x$, N	5986	
H- Độ cao lực gió tác động vào cột, $H = (2*d_1+d_2)*h/(3*(d_1+d_2))$, m	5,94	
ΣM_i - Tổng mô men của các lực tác dụng lên cột, N.m	129.104	
nd,c- Hệ số quá tải do gió tác dụng vào dây và cột	1,30	
nTd- Hệ số quá tải do lực kéo của dây theo phương ngang	1,20	
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN		
Mtt- Tổng mômen tính toán $M_{tt} = 1.1 * n * M_{iz}$, N.m	174.330	
Ptt- Quy đổi mômen tính toán về lực đầu cột $P_{tt} = M_{tt}/h$, daN (kG)	1291	
Ptt<Pcp	Đạt	
Kết luận chọn loại cột:	Cột đôi PC.I-16-190-13	

Phụ lục: TÍNH CHỌN CỘT NÉO GÓC

Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đội quản lý điện Lê Thủy năm 2026

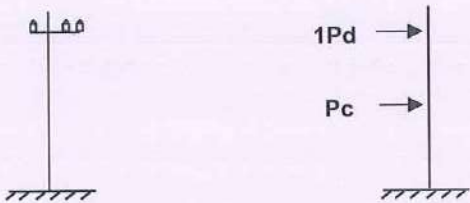
THÔNG SỐ TÍNH TOÁN

I. Sơ đồ tính toán		Số liệu
		
II. Số liệu tính toán		
Loại cột tính toán		PC.I-10-190-5
P _{cp} - Lực đầu cột cho phép của cột, kg		520
h ₁ - Chiều cao cột, m		10
h ₂ - Độ chôn sâu của cột, m		1,5
h- Độ cao hiệu dụng của cột $h=h_1-h_2-0.2$, m		8,3
d ₁ - Đường kính đỉnh cột, m		0,19
d ₂ - Đường kính đáy cột, m		0,33
h ₃ - khoảng cách thẳng đứng giữa 2 tầng sứ (giữa 2fa B với 2fa A,C), m		0
F _c - Diện tích mặt cột chịu gió, $F_c = (d_1+d_2)*h/2$, m ²		2,2
1P _d - Áp lực gió lên 1 dây, $P_d = g_2.F.L$, N		1421
2P _d - Áp lực gió lên 2 dây, N		0
C _x - hệ số khí động học (phụ thuộc vào bề mặt chịu gió):		0,70
P _c - Áp lực gió lên cột, $P_c = q * K_1 * F_c * C_x$, N		1614
H- Độ cao lực gió tác động vào cột, $H = (2*d_1+d_2)*h/(3*(d_1+d_2))$, m		3,78
Σ M _i - Tổng mô men của các lực tác dụng lên cột, N.m		17.891
n- Hệ số quá tải do gió tác dụng vào dây và cột		1,00
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN		
M _{tt} - Tổng mômen tính toán $M_{tt} = n * (\Sigma M_i + 10\% * \Sigma M_i)$, N.m		19.680
P _{tt} - Quy đổi mômen tính toán về lực đầu cột $P_{tt} = M_{tt}/h$, daN (kg)		237
P _{tt} < P _{cp}		Đạt
Kết luận chọn loại cột:		PC.I-10-190-5

Phụ lục: TÍNH CHỌN CỘT ĐỖ THANG

Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đội quản lý điện Lẻ Thủy năm 2026

THÔNG SỐ TÍNH TOÁN

I. Sơ đồ tính toán		Số liệu
		
II. Số liệu tính toán		
Loại cột tính toán		PC.I-10-190-3,5
Pcp- Lực đầu cột cho phép của cột, kg		350
h1- Chiều cao cột, m		10
h2- Độ chôn sâu của cột, m		1,5
h- Độ cao hiệu dụng của cột $h=h1-h2-0.2$, m		8,3
d1- Đường kính đỉnh cột, m		0,19
d2- Đường kính đáy cột, m		0,33
h3- khoảng cách thẳng đứng giữa 2 tầng sứ (giữa fa B với 2fa A,C), m		0
Fc- Diện tích mặt cột chịu gió, $F_c = (d1+d2)*h/2$, m ²		2,2
1Pd- Áp lực gió lên 1 dây, $P_d = g2.F.L$, N		1421
2Pd- Áp lực gió lên 2 dây, N		0
Cx - hệ số khí động học (phụ thuộc vào bề mặt chịu gió):		0,70
Pc- Áp lực gió lên cột, $P_c = q * K_1 * F_c * C_x$, N		1614
H- Độ cao lực gió tác động vào cột, $H = (2*d1+d2)*h/(3*(d1+d2))$, m		3,78
ΣM_i - Tổng mô men của các lực tác dụng lên cột, N.m		17.891
n- Hệ số quá tải do gió tác dụng vào dây và cột		1,00
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN		
Mtt- Tổng mômen tính toán $M_{tt} = n * (\Sigma M_i + 10\% * \Sigma M_i)$, N.m		19.680
Ptt- Quy đổi mômen tính toán về lực đầu cột $P_{tt} = M_{tt}/h$, daN (kg)		237
Ptt<Pcp		Đạt
Kết luận chọn loại cột:		PC.I-10-190-3,5

PHỤ LỤC 8: BẢNG TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH VÀ CHỐNG LẬT MÔNG TRỤ

Loại móng	Loại cột	Chiều cao (m)		Chiều rộng (m)		Chiều dài (m)	Mômen chống lật	Diện tích đáy móng	Chiều cao từ nền đến trục P	P _{max} cho phép	Tổng lực dọc trục chuẩn		Trọng lượng móng	Thế tích đất	Thế tích đất	Trọng lượng đất	Góc ma sát	A	B	D	C	γ	Ứng suất trung bình	Ứng suất cực đại	Hệ số điều kiện làm việc	Áp lực tiêu chuẩn	Kể từ trục tải đến trục móng	K _c tính theo	Trọng lượng hướng đất lên nền	Hệ số θ	Hệ số θ ²	Hệ số θ ³	K _u	Hệ số an toàn K	Tải trọng phá hoại	F1	F2	F3	E _n	E' _n	Tải trọng tiêu chuẩn đặt lên móng	Kể từ trục tải đến trục móng																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		h ₁	h ₂	b ₁	b ₂						W _y	F																															h _p	P _k	N _{sd}	V _{sd}	Q _{sd}	V _d	Q _d	φ	A	B	D	c	γ	σ _{tb}	σ _{max}	m	R _{ct}	σ _{tb} ≤ R _{ct} σ _{max} ≤ 1.2 x R _{ct}	H	Q ₀	θ	θ ²	θ ³	K _u	K	S	F1	F2	F3	E _n	E' _n	I = $\frac{1}{F_1}(F_2 E_2 + F_3 Q_0)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	</

Phụ lục I							
Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đồi quản lý điện Lệ Thủy năm 2026							
Thông số dự án							
I. Bảng tổng hợp chi phí đầu tư:							
STT	Hạng mục chi phí	Ký hiệu	Giá trị trước thuế	Thuế VAT	Giá trị sau thuế	Vốn đầu tư phân tích tài chính	Vốn đầu tư phân tích kinh tế
1	Chi phí BT, HT và TĐC	Gbtgmb	120.422.352	6.443.463	126.865.815	120.422.352	120.422.352
2	Chi phí xây dựng	Gxd	4.190.071.395	419.007.140	4.609.078.535	4.190.071.395	4.190.071.395
3	Chi phí thiết bị	Gtb	1.311.474.009	131.147.401	1.442.621.410	1.311.474.009	1.311.474.009
4	Chi phí quản lý dự án	Gqlda	156.551.976	0	156.551.976	156.551.976	156.551.976
5	Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng	Gtv	475.950.330	15.830.004	491.780.334	475.950.330	475.950.330
6	Chi phí khác	Gk	287.434.566	5.997.447	293.432.013	287.434.566	167.110.453
	Khác		167.110.453	5.997.447	173.107.900	167.110.453	167.110.453
	Lãi vay ngân hàng		120.324.113	0	120.324.113	120.324.113	
7	Chi phí dự phòng	Gdp	279.190.185	0	279.190.185		
	TỔNG VỐN ĐẦU TƯ		6.821.094.813	578.425.455	7.399.520.268	6.541.904.628	6.421.580.515
	Trong đó:						
	Vốn vay				4.774.766.369	4.774.766.369	4.774.766.369
	Vốn đối ứng				2.046.328.444	1.767.138.259	1.646.814.146
	PHÂN BỐ VỐN ĐẦU TƯ					6.541.904.628	6.421.580.515
	Năm bắt đầu đầu tư					6.541.904.628	6.421.580.515
	Vốn vay	100%				4.774.766.369	4.774.766.369
	Vốn đối ứng	100%				1.767.138.259	1.646.814.146
	Năm thứ 2					0	0
	Vốn vay	0%				0	0
	Vốn đối ứng	0%				0	0
	Năm thứ 3					0	0
	Vốn vay	0%				0	0
	Vốn đối ứng	0%				0	0
	Năm thứ 4						
	Vốn vay						
	Vốn đối ứng						
II. Chi phí vốn bình quân (WACC):			6,58%				
	+ Chi phí sử dụng vốn vay		8,50%				
	+ Chi phí sử dụng vốn đối ứng		6,00%				
III. Giá mua bán điện:							
1	Giá mua điện:			1662,00	đồng/Kwh		
2	Giá bán điện:			2277,00	đồng/Kwh		
3	Giá bán độ tin cậy so với giá bán điện thường			10	lần		
IV. Số liệu tính toán:							
1	Năm bắt đầu đầu tư	2026					
2	Năm kết thúc đầu tư	2026					
3	Năm bắt đầu vận hành	2026					
4	Đời sống dự án	15 năm					
5	Thời gian vay vốn	10 năm					
6	Thời gian ân hạn trả gốc	0 năm					
7	Khấu hao	10% /năm					
8	Tốc độ tăng giá mua điện	4,59% /năm					
9	Tốc độ tăng giá bán điện	3,70% /năm					
10	Chi phí O&M	2%					
11	Thuế TNDN	20%					
12	Tính toán độ nhạy						
	+ Tăng vốn đầu tư	10%					
	+ Giảm sản lượng	10%					
	+ Tăng VĐT & Giảm SL (cộng gộp)						
V. Thông số kỹ thuật:							
	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Trước khi có dự án	Sau khi có dự án	Chênh lệch		
1	Tổn thất	%	3,83	1,85	-1,98		
2	Độ tin cậy						
	SAIDI	Phút/KH/năm	135	68	66		
3	Pmax nguồn khu vực	MW	2,64	3,99	1,36		
4	Tmax khu vực	h	3588,74	3588,74	0,00		

5	Sản lượng nguồn max (3*4)	Gwh	9,46	14,32	4,86
6	Sản lượng điện năm bắt đầu đầu tư				
	2026	Gwh	9,66		
7	Sản lượng điện năm bắt đầu vận hành				
	2026	Gwh	9,66	9,66	
8	Sản lượng điện năm tăng hoặc giảm đột biến sau khi có dự án (không theo quy hoạch)				
	0	Gwh		0,00	
	0	Gwh		0,00	
	0	Gwh		0,00	
	0	Gwh		0,00	
	0	Gwh		0,00	
9	Tốc độ tăng trưởng phụ tải				
Từ	2026	%	6,00	6,00	
Đến	2025	%	6,00	6,00	
Từ	2026	%	5,00	5,00	
Đến	2030	%	5,00	5,00	
Từ	2031	%	6,00	6,00	
Đến	2040	%	6,00	6,00	

Phụ lục II

Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đới quản lý điện Lê Thủy năm 2026

Bảng tiến độ trả nợ

[illegible]

Phụ lục III
Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đới quản lý điện Lệ Thủy năm 2026
Kết quả kinh doanh

ĐVT: triệu đồng

TT	Năm	Thu nhập			Chi phí						Lợi nhuận trước thuế	Thuế TNDN	Lợi nhuận sau thuế	Cân bằng nguồn tiền trả nợ				
		Bán điện	Tăng độ tin cậy	Tổng cộng	Mua điện	O&M	Khấu hao	Trả lãi vay		Tổng cộng				Nguồn trả nợ	Nghĩa vụ trả nợ	Cân bằng nguồn - nghĩa vụ	Vay bổ sung	Tích lũy sau trả nợ
								Đầu tư	Bổ sung hàng năm									
1	2026																	
2	2027	1.614	30	1.645	866	131	654	406		2.057	-412		-412	648	883	-236	236	
3	2028	2.915	33	2.948	1.845	131	654	365	20	3.015	-67		-67	973	1.098	-126	126	
4	2029	4.375	36	4.411	2.961	131	654	325	11	4.081	330	66	264	1.253	939	315		315
5	2030	6.008	39	6.047	4.229	131	654	284		5.298	749	150	599	1.538	762	776		776
6	2031	8.153	43	8.196	5.915	131	654	244		6.944	1.252	250	1.002	1.900	721	1.179		1.179
7	2032	10.568	47	10.616	7.841	131	654	203		8.829	1.786	357	1.429	2.286	680	1.606		1.606
8	2033	13.282	52	13.334	10.035	131	654	162		10.982	2.352	470	1.881	2.698	640	2.058		2.058
9	2034	14.804	55	14.859	11.316	131	654	122		12.223	2.636	527	2.109	2.885	599	2.286		2.286
10	2035	15.351	57	15.409	11.835	131	654	81		12.701	2.707	541	2.166	2.901	559	2.343		2.343
11	2036	15.919	59	15.978	12.378	131	654	41		13.204	2.775	555	2.220	2.915	518	2.397		2.397
12	2037	16.508	61	16.569	12.946	131				13.077	3.493	699	2.794	2.794		2.794		2.794
13	2038	17.118	64	17.182	13.540	131				13.670	3.511	702	2.809	2.809		2.809		2.809
14	2039	17.751	66	17.817	14.161	131				14.291	3.526	705	2.820	2.820		2.820		2.820
15	2040	18.407	69	18.476	14.810	131				14.941	3.535	707	2.828	2.828		2.828		2.828
Tổng		162.775	712	163.487	124.677	1.832	6.542	2.232	31	135.314	28.173	5.730	22.442	31.247	7.399		361	

Phụ lục IV
Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đới quản lý điện Lệ Thủy năm 2026
Bảng tính các chỉ tiêu hiệu quả tài chính của dự án

Giá trị hiện tại ròng NPV:	10.028	Tr.đồng
Tỷ số lợi ích/Chi phí B/C:	1,12	
Tỷ suất sinh lợi nội tại IRR:	20,27%	
Thời gian hoàn vốn Thv:	6 năm 11 tháng	

STT	Năm	Năng lượng bán (GWh)			Năng lượng mua (GWh)			Giá mua điện (đ/KWh)	Giá bán T.phẩm (đ/KWh)	Dòng chi phí (triệu đồng)						Dòng thu nhập (triệu đồng)			Thu nhập ròng (triệu đồng)	Hiện giá(triệu đồng)		
		Chưa có dự án	Khi có dự án	Chênh lệch	Chưa có dự án	Khi có dự án	Chênh lệch			Vốn Đ.tư	O&M	Mua điện	Trả lãi	Thuế TNDN	Tổng	Bán điện	Tăng độ tin cậy	Tổng		PV	Benefit	Cost
1	2026	9,66	9,66	,	,	,	,	1.662	2.277	6.542					6.542				-6.542	-6.542		6.542
2	2027	9,46	10,14	,68	9,83	10,33	,5	1.738	2.361		131	866	406		1.403	1.614	30	1.645	242	227	1.543	1.316
3	2028	9,46	10,65	1,19	9,83	10,85	1,01	1.818	2.448		131	1.845	385		2.361	2.915	33	2.948	587	517	2.595	2.078
4	2029	9,46	11,18	1,72	9,83	11,39	1,56	1.901	2.539		131	2.961	335	66	3.493	4.375	36	4.411	918	758	3.643	2.885
5	2030	9,46	11,74	2,28	9,83	11,96	2,13	1.989	2.633		131	4.229	284	150	4.794	6.008	39	6.047	1.254	971	4.686	3.715
6	2031	9,46	12,44	2,99	9,83	12,68	2,84	2.080	2.730		131	5.915	244	250	6.540	8.153	43	8.196	1.656	1.204	5.959	4.755
7	2032	9,46	13,19	3,73	9,83	13,44	3,6	2.175	2.831		131	7.841	203	357	8.532	10.568	47	10.616	2.083	1.421	7.241	5.820
8	2033	9,46	13,98	4,52	9,83	14,24	4,41	2.275	2.936		131	10.035	162	470	10.799	13.282	52	13.334	2.536	1.623	8.534	6.911
9	2034	9,46	14,32	4,86	9,83	14,59	4,76	2.379	3.044		131	11.316	122	527	12.096	14.804	55	14.859	2.763	1.659	8.922	7.263
10	2035	9,46	14,32	4,86	9,83	14,59	4,76	2.488	3.157		131	11.835	81	541	12.589	15.351	57	15.409	2.820	1.589	8.680	7.092
11	2036	9,46	14,32	4,86	9,83	14,59	4,76	2.603	3.274		131	12.378	41	555	13.104	15.919	59	15.978	2.874	1.519	8.445	6.926
12	2037	9,46	14,32	4,86	9,83	14,59	4,76	2.722	3.395		131	12.946		699	13.775	16.508	61	16.569	2.794	1.386	8.217	6.831
13	2038	9,46	14,32	4,86	9,83	14,59	4,76	2.847	3.520		131	13.540		702	14.373	17.118	64	17.182	2.809	1.307	7.994	6.687
14	2039	9,46	14,32	4,86	9,83	14,59	4,76	2.977	3.650		131	14.161		705	14.997	17.751	66	17.817	2.820	1.231	7.778	6.546
15	2040	9,46	14,32	4,86	9,83	14,59	4,76	3.114	3.785		131	14.810		707	15.648	18.407	69	18.476	2.828	1.158	7.567	6.409

Phụ lục V

Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đội quản lý điện Lẻ Thủy năm 2026

Bảng tính các chỉ tiêu hiệu quả kinh tế - xã hội của dự án

Giá trị hiện tại ròng NPV:	15.008	Tr.đồng
Tỷ số lợi ích/Chi phí B/C:	1,2	
Tỷ suất sinh lợi nội tại IRR:	26,38%	
Thời gian hoàn vốn Thv:	6 năm 0 tháng	

STT	Năm	Dòng chi phí (triệu đồng)				Dòng thu nhập (triệu đồng)			Thu nhập ròng Tr.đ	Hiện giá(triệu đồng)		
		Vốn Đ.tư	O&M	Mua điện	Tổng	Bán điện	Tăng độ tin cậy	Tổng		PV	Benefit	Cost
1	2026	6.422			6.422				-6.422	-6.422		6.422
2	2027		131	866	997	1.614	30	1.645	648	608	1.543	935
3	2028		131	1.845	1.976	2.915	33	2.948	973	856	2.595	1.739
4	2029		131	2.961	3.092	4.375	36	4.411	1.319	1.089	3.643	2.553
5	2030		131	4.229	4.360	6.008	39	6.047	1.687	1.308	4.686	3.378
6	2031		131	5.915	6.046	8.153	43	8.196	2.150	1.563	5.959	4.396
7	2032		131	7.841	7.972	10.568	47	10.616	2.644	1.803	7.241	5.438
8	2033		131	10.035	10.166	13.282	52	13.334	3.168	2.028	8.534	6.506
9	2034		131	11.316	11.447	14.804	55	14.859	3.412	2.049	8.922	6.873
10	2035		131	11.835	11.966	15.351	57	15.409	3.443	1.939	8.680	6.741
11	2036		131	12.378	12.509	15.919	59	15.978	3.470	1.834	8.445	6.611
12	2037		131	12.946	13.077	16.508	61	16.569	3.493	1.732	8.217	6.485
13	2038		131	13.540	13.670	17.118	64	17.182	3.511	1.634	7.994	6.360
14	2039		131	14.161	14.291	17.751	66	17.817	3.526	1.539	7.778	6.239
15	2040		131	14.810	14.941	18.407	69	18.476	3.535	1.448	7.567	6.119

Phụ lục VI

Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đội quản lý điện Lệ Thủy năm 2026

Kết quả các chỉ tiêu phân tích kinh tế - tài chính

Các chỉ tiêu	Chỉ tiêu tài chính	Chỉ tiêu kinh tế - xã hội	Tính toán độ nhạy		
			Vốn đầu tư tăng 10%	Điện thương phẩm giảm 10%	Vốn đầu tư tăng 10% và điện thương phẩm giảm 10%
Giá trị hiện tại ròng NPV (triệu đồng)	10.028	15.008	9.412	6.131	5.470
Tỷ suất sinh lợi nội tại IRR	20,27%	26,38%	18,61%	14,35%	13,08%
Tỷ số lợi ích/chi phí B/C	1,12	1,2	1,11	1,09	1,08
Thời gian hoàn vốn Thv	6 năm 11 tháng	6 năm 0 tháng	7 năm 3 tháng	9 năm 4 tháng	9 năm 9 tháng

Phụ lục 7: Tính toán tiếp địa ĐZ và TBA

TIẾP ĐỊA TBA Nam Tiến - 250kVA(CC)

Thông số đầu vào	r (Ω.m)	Kmùa	ρ _{tt} (Ω.m)	a(m)	l (m)	b (m)	d (m)	t (m)	Hệ số hình dáng thanh k	R _{nd}	Diễn giải công thức
Điện trở 01 điện cực đứng cọc ống thép D49	196,4	1,4	274,96	6	6		0,049	3,8		43,11	$R_{1c} = \frac{0,366 * \rho_{tt}}{L} \left(\lg \left(\frac{2 * L}{d} \right) + \frac{1}{2} \lg \left(\frac{4t + L}{4t - L} \right) \right)$
Điện trở điện cực ngang thép CT3-D12	196,4	1,3	255,32		66	0,024	0,012	0,85	1	7,99	$R_t = \frac{\rho_{tt}}{2\pi L \left(\ln \frac{kL^2}{hd} \right)}$
Điện trở hệ điện cực đứng xét đến màn che	Số cọc	12	hđ		0,67					5,36	$R_c = \frac{R_{1c}}{n * \eta_d}$
Điện trở điện cực ngang xét đến màn che			hng		0,7					11,41	$R_t = \frac{R_t}{\eta_{ng}}$
Điện trở hỗn hợp hệ thống										3,65	$R_{ht} = \frac{R_c * R_t}{R_c + R_t}$

TIẾP ĐỊA TBA Xóm Zum - 250kVA (CC)

Thông số đầu vào	r (Ω.m)	Kmùa	ρ _{tt} (Ω.m)	a(m)	l (m)	b (m)	d (m)	t (m)	Hệ số hình dáng thanh k	R _{nd}	Diễn giải công thức
Điện trở 01 điện cực đứng cọc ống thép D49	185	1,4	259	6	6		0,049	1,8		45,97	$R_{1c} = \frac{0,366 * \rho_{tt}}{L} \left(\lg \left(\frac{2 * L}{d} \right) + \frac{1}{2} \lg \left(\frac{4t + L}{4t - L} \right) \right)$
Điện trở điện cực ngang thép CT3-D12	185	1,3	240,5		66	0,024	0,012	0,85	1	7,52	$R_t = \frac{\rho_{tt}}{2\pi L \left(\ln \frac{kL^2}{hd} \right)}$
Điện trở hệ điện cực đứng xét đến màn che	Số cọc	12	hđ		0,67					5,72	$R_c = \frac{R_{1c}}{n * \eta_d}$
Điện trở điện cực ngang xét đến màn che			hng		0,7					10,75	$R_t = \frac{R_t}{\eta_{ng}}$
Điện trở hỗn hợp hệ thống										3,73	$R_{ht} = \frac{R_c * R_t}{R_c + R_t}$

TIẾP ĐỊA TBA Sen Bình- 100kVA (CC)											
Thông số đầu vào	r (Ω.m)	Kmùa	ρ _{tt} (Ω.m)	a(m)	l (m)	b (m)	d (m)	t (m)	Hệ số hình dáng thanh k	R _{nd}	Diễn giải công thức
Điện trở 01 điện cực đứng cọc ống thép D49	190,3	1,4	266,42	6	6		0,049	1,8		47,29	$R_{1c} = \frac{0,366 * \rho_{tt}}{L} \left(\lg \left(\frac{2 * L}{d} \right) + \frac{1}{2} \lg \left(\frac{4t + L}{4t - L} \right) \right)$
Điện trở điện cực ngang thép CT3-D12	190,3	1,3	247,39		66	0,024	0,012	0,85	1	7,74	$R_t = \frac{\rho_{tt}}{2\pi L \left(\ln \frac{kL^2}{hd} \right)}$
Điện trở hệ điện cực đứng xét đến màn che	Số cọc	12	hđ		0,67					5,88	$R_c = \frac{R_{1c}}{n * \eta_d}$
Điện trở điện cực ngang xét đến màn che			hng		0,7					11,05	$R_t = \frac{R_t}{\eta_{ng}}$
Điện trở hỗn hợp hệ thống										3,84	$R_{ht} = \frac{R_c * R_t}{R_c + R_t}$

TIẾP ĐỊA TBA Hưng Thủy 4- 250kVA(CC)											
Thông số đầu vào	r (Ω.m)	Kmùa	ρ _{tt} (Ω.m)	a(m)	l (m)	b (m)	d (m)	t (m)	Hệ số hình dáng thanh k	R _{nd}	Diễn giải công thức
Điện trở 01 điện cực đứng cọc ống thép D49	198,4	1,4	277,76	6	6		0,049	3,8		43,55	$R_{1c} = \frac{0,366 * \rho_{tt}}{L} \left(\lg \left(\frac{2 * L}{d} \right) + \frac{1}{2} \lg \left(\frac{4t + L}{4t - L} \right) \right)$
Điện trở điện cực ngang thép CT3-D12	198,4	1,3	257,92		66	0,024	0,012	0,85	1	8,07	$R_t = \frac{\rho_{tt}}{2\pi L \left(\ln \frac{kL^2}{hd} \right)}$
Điện trở hệ điện cực đứng xét đến màn che	Số cọc	12	hđ		0,67					5,42	$R_c = \frac{R_{1c}}{n * \eta_d}$
Điện trở điện cực ngang xét đến màn che			hng		0,7					11,53	$R_t = \frac{R_t}{\eta_{ng}}$
Điện trở hỗn hợp hệ thống										3,68	$R_{ht} = \frac{R_c * R_t}{R_c + R_t}$

TIẾP ĐỊA TBA MAI THU'ONG - 160kVA (CC)

Thông số đầu vào	r (Ω.m)	Kmùa	ρ _{tt} (Ω.m)	a(m)	l (m)	b (m)	d (m)	t (m)	Hệ số hình dáng thanh k	R _{nd}	Diễn giải công thức
Điện trở 01 điện cực đứng V7 chôn 0,8m, cọc 2m	95,6	1,4	133,84	3	2	0,07	0,0665	1,8		46,61	$R_{1c} = \frac{0,366 * \rho_{tt}}{L} \left(\lg \left(\frac{2 * L}{d} \right) + \frac{1}{2} \lg \left(\frac{4t + L}{4t - L} \right) \right)$
Điện trở điện cực ngang thép CT3-D12	95,6	1,3	124,28		33	0,024	0,012	0,85	1	6,94	$R_t = \frac{\rho_{tt}}{2\pi L \left(\ln \frac{kL^2}{hd} \right)}$
Điện trở hệ điện cực đứng xét đến màn che	Số cọc	12	hđ		0,67					5,80	$R_c = \frac{R_{1c}}{n * \eta_d}$
Điện trở điện cực ngang xét đến màn che			hng		0,7					9,92	$R_t = \frac{R_t}{\eta_{ng}}$
Điện trở hỗn hợp hệ thống										3,66	$R_{ht} = \frac{R_c * R_t}{R_c + R_t}$

TIẾP ĐỊA TBA THUẬN TRẠCH 1 - 160kVA (CC) (Đã có sẵn TĐT-12 - Bổ sung thêm TĐT-6)

Thông số đầu vào	r (Ω.m)	Kmùa	ρ _{tt} (Ω.m)	a(m)	l (m)	b (m)	d (m)	t (m)	Hệ số hình dáng thanh k	R _{nd}	Diễn giải công thức
Điện trở 01 điện cực đứng V7 chôn 0,8m, cọc 2m	133,6	1,4	187,04	3	2	0,07	0,0665	1,8		65,14	$R_{1c} = \frac{0,366 * \rho_{tt}}{L} \left(\lg \left(\frac{2 * L}{d} \right) + \frac{1}{2} \lg \left(\frac{4t + L}{4t - L} \right) \right)$
Điện trở điện cực ngang thép CT3-D12	133,6	1,3	173,68		51	0,024	0,012	0,85	1	6,75	$R_t = \frac{\rho_{tt}}{2\pi L \left(\ln \frac{kL^2}{hd} \right)}$
Điện trở hệ điện cực đứng xét đến màn che	Số cọc	18	hđ		0,67					5,40	$R_c = \frac{R_{1c}}{n * \eta_d}$
Điện trở điện cực ngang xét đến màn che			hng		0,7					9,64	$R_t = \frac{R_t}{\eta_{ng}}$
Điện trở hỗn hợp hệ thống										3,46	$R_{ht} = \frac{R_c * R_t}{R_c + R_t}$

Tiếp địa đường dây tại M28 XT 476 LTH											
Thông số đầu vào	r (Ω.m)	Kmùa	ρ _{tt} (Ω.m)	a(m)	l (m)	b (m)	d (m)	t (m)	Hệ số hình dáng thanh k	R _{nd}	Diễn giải công thức
Điện trở 01 điện cực đứng V7 chôn 0,8m, cọc 2m	156,3	1,4	218,82	3	2	0,07	0,0665	1,8		76,21	$R_{1c} = \frac{0,366 * \rho_{tt}}{L} \left(\lg \left(\frac{2 * L}{d} \right) + \frac{1}{2} \lg \left(\frac{4t + L}{4t - L} \right) \right)$
Điện trở điện cực ngang thép CT3-D12	156,3	1,6	250,08		6	0,024	0,012	0,85	1	54,22	$R_t = \frac{\rho_{tt}}{2\pi L \left(\ln \frac{kL^2}{hd} \right)}$
Điện trở hệ điện cực đứng xét đến màn che	Số cọc	3	hd		0,75					33,87	$R_c = \frac{R_{1c}}{n * \eta_d}$
Điện trở điện cực ngang xét đến màn che			hng		0,78					69,51	$R_t = \frac{R_t}{\eta_{ng}}$
Điện trở hỗn hợp hệ thống										22,77	$R_{ht} = \frac{R_c * R_t}{R_c + R_t}$

Tiếp địa đường dây tại M1 XT476 LTH											
Thông số đầu vào	r (Ω.m)	Kmùa	ρ _{tt} (Ω.m)	a(m)	l (m)	b (m)	d (m)	t (m)	Hệ số hình dáng thanh k	R _{nd}	Diễn giải công thức
Điện trở 01 điện cực đứng V7 chôn 0,8m, cọc 2m	125,5	1,4	175,7	3	2	0,07	0,0665	1,8		61,19	$R_{1c} = \frac{0,366 * \rho_{tt}}{L} \left(\lg \left(\frac{2 * L}{d} \right) + \frac{1}{2} \lg \left(\frac{4t + L}{4t - L} \right) \right)$
Điện trở điện cực ngang thép CT3-D12	125,5	1,6	200,8		9	0,024	0,012	0,85	1	31,90	$R_t = \frac{\rho_{tt}}{2\pi L \left(\ln \frac{kL^2}{hd} \right)}$
Điện trở hệ điện cực đứng xét đến màn che	Số cọc	4	hd		0,75					20,40	$R_c = \frac{R_{1c}}{n * \eta_d}$
Điện trở điện cực ngang xét đến màn che			hng		0,78					40,90	$R_t = \frac{R_t}{\eta_{ng}}$
Điện trở hỗn hợp hệ thống										13,61	$R_{ht} = \frac{R_c * R_t}{R_c + R_t}$

Tiếp địa đường dây tại M18 XT472 LTH											
Thông số đầu vào	r (Ω.m)	Kmùa	ρ _{tt} (Ω.m)	a(m)	l (m)	b (m)	d (m)	t (m)	Hệ số hình dáng thanh k	R _{nd}	Diễn giải công thức
Điện trở 01 điện cực đứng V7 chôn 0,8m, cọc 2m	246,5	1,4	345,1	3	2	0,07	0,0665	1,8		120,19	$R_{1c} = \frac{0,366 * \rho_{tt}}{L} \left(\lg \left(\frac{2 * L}{d} \right) + \frac{1}{2} \lg \left(\frac{4t + L}{4t - L} \right) \right)$
Điện trở điện cực ngang thép CT3-D12	246,5	1,6	394,4		9	0,024	0,012	0,85	1	62,66	$R_t = \frac{\rho_{tt}}{2\pi L \left(\ln \frac{kL^2}{hd} \right)}$
Điện trở hệ điện cực đứng xét đến màn che	Số cọc	4	hd		0,75					40,06	$R_c = \frac{R_{1c}}{n * \eta_d}$
Điện trở điện cực ngang xét đến màn che			hng		0,78					80,34	$R_t = \frac{R_t}{\eta_{ng}}$
Điện trở hỗn hợp hệ thống										26,73	$R_{ht} = \frac{R_c * R_t}{R_c + R_t}$

Tiếp địa đường dây tại M139 XT481 CLI											
Thông số đầu vào	r (Ω.m)	Kmùa	ρ _{tt} (Ω.m)	a(m)	l (m)	b (m)	d (m)	t (m)	Hệ số hình dáng thanh k	R _{nd}	Diễn giải công thức
Điện trở 01 điện cực đứng cọc ống thép D49	234,6	1,4	328,44	6	6		0,049	3,8		51,49	$R_{1c} = \frac{0,366 * \rho_{tt}}{L} \left(\lg \left(\frac{2 * L}{d} \right) + \frac{1}{2} \lg \left(\frac{4t + L}{4t - L} \right) \right)$
Điện trở điện cực ngang thép CT3-D12	234,6	1,6	375,36		6	0,024	0,012	0,85	1	81,38	$R_t = \frac{\rho_{tt}}{2\pi L \left(\ln \frac{kL^2}{hd} \right)}$
Điện trở hệ điện cực đứng xét đến màn che	Số cọc	2	hd		0,75					34,33	$R_c = \frac{R_{1c}}{n * \eta_d}$
Điện trở điện cực ngang xét đến màn che			hng		0,78					104,33	$R_t = \frac{R_t}{\eta_{ng}}$
Điện trở hỗn hợp hệ thống										25,83	$R_{ht} = \frac{R_c * R_t}{R_c + R_t}$

Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đới quản lý Lệ Thủy năm 2026

Phụ lục 8: Bảng tính độ võng căng dây dây ABC 4x95

Khoảng cột (m)	Độ võng dây dẫn ABC 4x95 tại nhiệt độ							Ứng suất dây dẫn ABC 4x95 tại nhiệt độ						
	10	15	20	25	30	35	40	10	15	20	25	30	35	40
20	0,05	0,07	0,08	0,10	0,13	0,15	0,17	2,97	2,40	1,92	1,55	1,28	1,10	0,96
22	0,07	0,08	0,10	0,13	0,15	0,18	0,20	2,97	2,40	1,92	1,55	1,28	1,10	0,96
24	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	2,97	2,40	1,92	1,55	1,28	1,10	0,96
26	0,09	0,11	0,14	0,18	0,21	0,25	0,28	2,97	2,40	1,92	1,55	1,28	1,10	0,96
28	0,11	0,13	0,16	0,20	0,25	0,29	0,33	2,97	2,40	1,92	1,55	1,28	1,10	0,96
30	0,12	0,15	0,19	0,23	0,28	0,33	0,38	2,97	2,40	1,92	1,55	1,28	1,10	0,96
32	0,14	0,17	0,21	0,27	0,32	0,38	0,43	2,97	2,40	1,92	1,55	1,28	1,10	0,96
34	0,16	0,19	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48	2,97	2,40	1,92	1,55	1,28	1,10	0,96
36	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	0,33	0,36	3,09	2,64	2,28	1,99	1,76	1,58	1,44
38	0,19	0,22	0,25	0,29	0,33	0,37	0,40	3,09	2,64	2,28	1,99	1,76	1,58	1,44
40	0,21	0,24	0,28	0,32	0,36	0,41	0,45	3,09	2,64	2,28	1,99	1,76	1,58	1,44
42	0,23	0,27	0,31	0,36	0,40	0,45	0,49	3,09	2,64	2,28	1,99	1,76	1,58	1,44
44	0,25	0,29	0,34	0,39	0,44	0,49	0,54	3,09	2,64	2,28	1,99	1,76	1,58	1,44
46	0,28	0,32	0,37	0,43	0,48	0,54	0,59	3,09	2,64	2,28	1,99	1,76	1,58	1,44
48	0,30	0,35	0,41	0,47	0,53	0,58	0,64	3,09	2,64	2,28	1,99	1,76	1,58	1,44
50	0,33	0,38	0,44	0,50	0,57	0,63	0,70	3,09	2,64	2,28	1,99	1,76	1,58	1,44
52	0,35	0,41	0,48	0,55	0,62	0,69	0,75	3,09	2,64	2,28	1,99	1,76	1,58	1,44
54	0,38	0,44	0,51	0,59	0,66	0,74	0,81	3,09	2,64	2,28	1,99	1,76	1,58	1,44
56	0,41	0,48	0,55	0,63	0,71	0,79	0,87	3,09	2,64	2,28	1,99	1,76	1,58	1,44
58	0,44	0,51	0,59	0,68	0,77	0,85	0,94	3,09	2,64	2,28	1,99	1,76	1,58	1,44
60	0,47	0,55	0,63	0,73	0,82	0,91	1,00	3,09	2,64	2,28	1,99	1,76	1,58	1,44

Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đội quản lý Lệ Thủy năm 2026

Phụ lục 8: Bảng tính độ võng căng dây dây ABC 4x70

Khoảng cột (m)	Độ võng dây dẫn ABC 4x70 tại nhiệt độ							Ứng suất dây dẫn ABC 4x70 tại nhiệt độ						
	10	15	20	25	30	35	40	10	15	20	25	30	35	40
20	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	4,30	3,20	2,61	2,09	1,68	1,38	1,17
22	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12	0,14	0,17	4,30	3,20	2,61	2,09	1,68	1,38	1,17
24	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,17	0,20	4,30	3,20	2,61	2,09	1,68	1,38	1,17
26	0,06	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,24	4,30	3,20	2,61	2,09	1,68	1,38	1,17
28	0,07	0,10	0,12	0,15	0,19	0,23	0,27	4,30	3,20	2,61	2,09	1,68	1,38	1,17
30	0,09	0,11	0,14	0,17	0,22	0,27	0,31	4,30	3,20	2,61	2,09	1,68	1,38	1,17
32	0,10	0,13	0,16	0,20	0,25	0,30	0,36	4,30	3,20	2,61	2,09	1,68	1,38	1,17
34	0,11	0,15	0,18	0,22	0,28	0,34	0,40	4,30	3,20	2,61	2,09	1,68	1,38	1,17
36	0,17	0,19	0,22	0,26	0,29	0,32	0,36	3,18	2,73	2,35	2,05	1,81	1,63	1,48
38	0,18	0,22	0,25	0,29	0,32	0,36	0,40	3,18	2,73	2,35	2,05	1,81	1,63	1,48
40	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	3,18	2,73	2,35	2,05	1,81	1,63	1,48
42	0,23	0,26	0,31	0,35	0,40	0,44	0,48	3,18	2,73	2,35	2,05	1,81	1,63	1,48
44	0,25	0,29	0,33	0,38	0,43	0,48	0,53	3,18	2,73	2,35	2,05	1,81	1,63	1,48
46	0,27	0,32	0,37	0,42	0,47	0,53	0,58	3,18	2,73	2,35	2,05	1,81	1,63	1,48
48	0,29	0,34	0,40	0,46	0,52	0,58	0,63	3,18	2,73	2,35	2,05	1,81	1,63	1,48
50	0,32	0,37	0,43	0,50	0,56	0,62	0,69	3,18	2,73	2,35	2,05	1,81	1,63	1,48
52	0,35	0,40	0,47	0,54	0,61	0,68	0,74	3,18	2,73	2,35	2,05	1,81	1,63	1,48
54	0,37	0,43	0,50	0,58	0,65	0,73	0,80	3,18	2,73	2,35	2,05	1,81	1,63	1,48
56	0,40	0,47	0,54	0,62	0,70	0,78	0,86	3,18	2,73	2,35	2,05	1,81	1,63	1,48
58	0,43	0,50	0,58	0,67	0,75	0,84	0,92	3,18	2,73	2,35	2,05	1,81	1,63	1,48
60	0,46	0,54	0,62	0,71	0,81	0,90	0,99	3,18	2,73	2,35	2,05	1,81	1,63	1,48

Phụ lục 8: TÍNH TOÁN ỨNG SUẤT DÂY DẪN TRUNG THỂ

Dự án: Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đội quản lý điện Lệ Thủy năm 2026

NHẬP THÔNG SỐ		
I. Thông số dây dẫn	Số liệu	Ghi chú
Loại dây	XLPE95	
S- Tiết diện dây dẫn, mm ²	95	TCCT PC3
d- Đường kính dây dẫn, m	0,02040	Tra bảng
L- Chiều dài khoảng dây tính toán, m	62	
SAI- Tiết diện phần nhôm của dây dẫn, mm ²	95	TCCT PC3
SFe- Tiết diện phần thép của dây dẫn, mm ²	1	TCCT PC3
gAl- Trọng lượng riêng của nhôm, N/m.mm ²	0,0265	Tra bảng
gFe- Trọng lượng riêng của thép, N/m.mm ²	0,077	Tra bảng
$\alpha(\text{Al})$ (Hệ số giãn nở dài dây nhôm) : 1/ ^o C	0,000023	Tra bảng
$\alpha(\text{Fe})$ (Hệ số giãn nở dài lõi thép) :1/ ^o C	0,000012	Tra bảng
Mô đun đàn hồi vật liệu nhôm E(Al) : N/mm ²	61600	Tra bảng
Mô đun đàn hồi vật liệu thép E(Fe) : N/mm ²	196000	Tra bảng
Tỉ số $a = \text{SAI/SFe}$	95	
Ứng suất giới hạn (suất kéo đứt nhỏ nhất) $\sigma(\text{ghal})$: N/mm ²	175	Tra bảng
Ứng suất cho phép tính theo % ứng suất kéo đứt ($q_{\text{max}}, \theta_{\text{min}}$)	40%	Bảng II.5.2 Quy Phạm
Ứng suất cho phép tính toán $\sigma(\text{cp})$: N/mm ²	70	
Hệ số giãn nở dài dây phức hợp $\alpha(\text{AC})$: 1/ ^o C	0,0000226	
Mô đun đàn hồi của dây phức hợp EAC : N/mm ²	63000,0000	
Hệ số kéo dãn: $\beta \text{AC} = 1/\text{EAC}$	0,00001587	
II. Điều kiện khí hậu tính toán		
Vùng khí hậu tính toán	III	TCVN 2737-1995
Dạng địa hình tính toán	B	Tương đối trống trải
Nhiệt độ cực đại θ_{max} (^o C), áp lực gió $q=0$	55	
Nhiệt độ khi bão $\theta_{\text{bão}}$ (^o C), áp lực gió lớn nhất q_{max}	53	
Nhiệt độ thấp nhất θ_{min} (^o C), áp lực gió $q=0$	5	
Nhiệt độ chế tạo dây θ_0 , áp lực gió $q=0$	15	
Wo- giá trị áp lực gió theo bản đồ phân vùng, daN/m ² .	125	TCVN 2737-1995
f- độ võng tính toán lớn nhất, m	0,44	
htb- độ cao trung bình mắc dây dẫn vào cách điện	8,13	
hqđ- Độ cao trọng tâm qui đổi của dây dẫn: $hqđ = htb - 2f/3$, m	7,86	Mục II.5.25 Q.Phạm
k- hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình	1,0209	TCVN 2737-1995
γ_{sd} - hệ số hiệu chỉnh theo thời gian sử dụng giá định của công trình	0,7750	15 năm
III. Số liệu áp lực gió		
a- Hệ số tính đến sự không bằng nhau của áp lực gió trong khoảng cột	0,7	Mục II.5.25 Q.Phạm
Cx - hệ số khí động học (phụ thuộc vào bề mặt chịu gió):	1,1	Mục II.5.25 Q.Phạm
Kl - Hệ số qui đổi tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng vượt vào tải trọng gió	1,08	Mục II.5.25 Q.Phạm
q - Áp lực gió tiêu chuẩn theo vùng, $q = W_0 \cdot k \cdot \gamma_{\text{sd}}$, daN/m ²	98,9	
F - Tiết diện cản gió của dây dẫn, $F = d \cdot L$ (m ²)	1,2648	
φ - Góc hợp thành giữa hướng gió thổi và trục của tuyến đường dây .	90°; 45°; 0°	Quy phạm
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN		
I. Áp lực gió tiêu chuẩn tác động vào dây dẫn		
Áp lực gió tiêu chuẩn $P = a \cdot C_x \cdot K_l \cdot q \cdot F \cdot \sin \varphi$ (daN)	104,0241302	$\varphi = 90^\circ$
	52,01206508	$\varphi = 45^\circ$
	0	$\varphi = 0^\circ$
Áp lực gió tiêu chuẩn tác động lên 1m dây dẫn, $P_0 = P/L$, daN/m	1,677808551	$\varphi = 90^\circ$
II. Tải trọng cơ giới tác động vào dây dẫn		
Tỉ tải do trọng lượng bản thân dây dẫn: $g_1 = 1,02 \cdot (g_{\text{Al}} \cdot \text{SAI} + g_{\text{Fe}} \cdot \text{SFe})/S$, N/m.mm ²	0,027856737	
Tỉ tải do gió gây ra: $g_2 = P_0/S$, N/m.mm ²	0,176611426	$\varphi = 90^\circ$
Tỉ tải tổng hợp: g_3 , N/m.mm ²	0,178794837	
III. Khoảng vượt tới hạn và ứng suất cực đại		
Khoảng vượt tới hạn, L_{th} : (m)	66,79	
Ứng suất khi bão, $\sigma(\theta_{\text{bão}})$:N/mm ²	72,44	
Ứng suất khi nhiệt độ thấp nhất, $\sigma(\theta_{\text{min}})$:N/mm ²	71,37	
Ứng suất cực đại xuất hiện khi t° thấp nhất σ_{max} , N/mm ²	71,37	$L < L_{\text{th}}$

ÁP LỰC GIÓ TIÊU CHUẨN TÁC ĐỘNG VÀO DÂY DẪN TÍNH BẰNG daN

(Điều II.5.25 Quy Phạm trang bị điện 11 TCN - 19 - 2006)

Công thức tính:

$$P = a.C_x.K_l.q.F.Sin\varphi.Sin\varphi =$$

q. Áp lực gió tiêu chuẩn:

a- Hệ số tính đến sự không bằng nhau của áp lực gió trong khoảng cột

a	Áp lực gió (daN/m ²)
1	27
0,85	40
0,75	55
0,7	76

(các giá trị trung gian lấy theo phương pháp nội suy)

Cx - hệ số khí động học (phụ thuộc vào bề mặt chịu gió):

Với dây có đường kính d < 20mm: Cx = 1.2

Với dây có đường kính d > 20mm: Cx = 1.1

Loại dây	Tiết diện tổng S (mm ²)	Sai(mm ²)	SFe(mm ²)	d (m)	Cx
AC-50/8	56,24	48,2	8,04	9,60	1.2
AC-70/11	79,3	68	11,3	11,40	1.2
AC-70/72	79,3	68,4	72,2	15,40	1.2
AC-95/16	111,3	95,4	15,9	13,50	1.2
AC-120/19	136,4	117,6	18,8	15,15	1.2
AC-150/24	173,1	148,9	24,2	17,10	1.2
AC-185/24	211,2	187	24,2	18,90	1.2
AC-240/32	276	244,3	31,7	21,60	1.1
XLPE50	50	50	0	18,50	1.2
XLPE70	70	70	0	18,50	1.2
XLPE95	95	95	0	20,40	1.1
XLPE120	120	120	0	22,10	1.1
XLPE150	150	150	0	23,55	1.1
XLPE185	185	185	0	25,44	1.1
XLPE240	240	240	0	28,05	1.1

Kl - Hệ số qui đổi tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng vượt vào tải trọng gió

Kl	Khoảng cột (m)
1,2	50
1,1	100
1,05	150
1	250

Khoảng dây thực tế
120

(các giá trị trung gian lấy theo phương pháp nội suy)

F - Tiết diện cản gió của dây dẫn (m²)

φ - Góc hợp thành giữa hướng gió thổi và trục của tuyến đường dây (90 độ; 45 độ và 0 độ).

ÁP LỰC GIÓ TIÊU CHUẨN TÁC ĐỘNG VÀO DÂY DẪN TÍNH BẰNG daN

(Điều II.5.25 Quy Phạm trang bị điện 11 TCN - 19 - 2006)

Công thức tính:

$$P = a.C_x.K_l.q.F.\sin\varphi.\sin\varphi =$$

q. Áp lực gió tiêu chuẩn:

a- Hệ số tính đến sự không bằng nhau của áp lực gió trong khoảng cột

a	Áp lực gió (daN/m ²)
1	27
0,85	40
0,75	55
0,7	76

(các giá trị trung gian lấy theo phương pháp nội suy)

C_x - hệ số khí động học (phụ thuộc vào bề mặt chịu gió):

Với dây có đường kính d < 20mm: C_x = 1.2

Với dây có đường kính d > 20mm: C_x = 1.1

Loại dây	Tiết diện tổng S (mm ²)	S _{Al} (mm ²)	S _{Fe} (mm ²)	d (m)	C _x
AC-50/8	56,24	48,2	8,04	9,60	1.2
AC-70/11	79,3	68	11,3	11,40	1.2
AC-70/72	79,3	68,4	72,2	15,40	1.2
AC-95/16	111,3	95,4	15,9	13,50	1.2
AC-120/19	136,4	117,6	18,8	15,15	1.2
AC-150/24	173,1	148,9	24,2	17,10	1.2
AC-185/24	211,2	187	24,2	18,90	1.2
AC-240/32	276	244,3	31,7	21,60	1.1
XLPE50	50	50	0	18,50	1.2
XLPE70	70	70	0	18,50	1.2
XLPE95	95	95	0	20,40	1.1
XLPE120	120	120	0	22,10	1.1
XLPE150	150	150	0	23,55	1.1
XLPE185	185	185	0	25,44	1.1
XLPE240	240	240	0	28,05	1.1

K_l - Hệ số qui đổi tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng vượt vào tải trọng gió

K _l	Khoảng cột (m)
1,2	50
1,1	100
1,05	150
1	250

Khoảng dây thực tế
80

(các giá trị trung gian lấy theo phương pháp nội suy)

F - Tiết diện cản gió của dây dẫn (m²)

φ - Góc hợp thành giữa hướng gió thổi và trục của tuyến đường dây (90 độ; 45 độ và 0 độ).

ÁP LỰC GIÓ TIÊU CHUẨN TÁC ĐỘNG VÀO DÂY DẪN TÍNH BẰNG daN

(Điều II.5.25 Quy Phạm trang bị điện 11 TCN - 19 - 2006)

Công thức tính:

$$P = a.C_x.K_l.q.F.\sin\varphi.\sin\varphi =$$

q. Áp lực gió tiêu chuẩn:

a- Hệ số tính đến sự không bằng nhau của áp lực gió trong khoảng cột

a	Áp lực gió (daN/m ²)
1	27
0,85	40
0,75	55
0,7	76

(các giá trị trung gian lấy theo phương pháp nội suy)

C_x - hệ số khí động học (phụ thuộc vào bề mặt chịu gió):

Với dây có đường kính d < 20mm: C_x = 1.2

Với dây có đường kính d > 20mm: C_x = 1.1

Loại dây	Tiết diện tổng S (mm ²)	S _{Al} (mm ²)	S _{Fe} (mm ²)	d (mm)	C _x
AC-50/8	56,24	48,2	8,04	9,60	1.2
AC-70/11	79,3	68	11,3	11,40	1.2
AC-70/72	79,3	68,4	72,2	15,40	1.2
AC-95/16	111,3	95,4	15,9	13,50	1.2
AC-120/19	136,4	117,6	18,8	15,15	1.2
AC-150/24	173,1	148,9	24,2	17,10	1.2
AC-185/24	211,2	187	24,2	18,90	1.2
AC-240/32	276	244,3	31,7	21,60	1.1
XLPE50	50	50	0	18,50	1.2
XLPE70	70	70	0	18,50	1.2
XLPE95	95	95	0	20,40	1.1
XLPE120	120	120	0	22,10	1.1
XLPE150	150	150	0	23,55	1.1
XLPE185	185	185	0	25,44	1.1
XLPE240	240	240	0	28,05	1.1

K_l - Hệ số qui đổi tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng vượt vào tải trọng gió

K _l	Khoảng cột (m)
1,2	50
1,1	100
1,05	150
1	250

Khoảng dây thực tế
80

(các giá trị trung gian lấy theo phương pháp nội suy)

F - Tiết diện cản gió của dây dẫn (m²)

φ - Góc hợp thành giữa hướng gió thổi và trục của tuyến đường dây (90 độ; 45 độ và 0 độ).

* Áp lực gió tiêu chuẩn theo vùng q (điều II.5.25 quy phạm 11TCN-19-2006):

$$q = W_o.k = 97,0 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Trong đó:

1) W_o : giá trị áp lực gió theo bản đồ phân vùng.

* Phân vùng áp lực gió theo địa danh hành chính (TCVN 2737:1995)

36	Quảng Bình	Vùng
1	Đồng Hới	III.B
2	Bồ Trách	I.A (II.B)
3	Lệ Thủy	I.A (II.B; III.B)
4	Mình Hoá	I.A
5	Quảng Ninh	I.A (II.B; III.B)
6	Quảng Trạch	III.B
7	Tuyên Hoá	II.B

* Giá trị áp lực gió theo bản đồ phân vùng áp lực gió trên lãnh thổ Việt Nam

Vùng áp lực gió trên bản đồ	I	II	III	IV	V
W_o (daN/m ²)	65	95	125	155	185

* Ký hiệu vùng:

A: Vùng chịu ảnh hưởng của bão được đánh giá là yếu

B: Vùng chịu ảnh hưởng của bão mạnh

* Đối với vùng được đánh giá ảnh hưởng của bão là yếu (vùng A):

Vùng I.A: W_o được giảm đi 10 daN/m²

Vùng II.A: W_o được giảm đi 12 daN/m²

Vùng III.A: W_o được giảm đi 15 daN/m²

2) k : hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình:

Có 3 dạng địa hình:

Dạng A: là địa hình trống trải, không có hoặc có rất ít vật cản cao cao không quá 1,5m (bờ biển, hồ lớn, cánh đồng)

Dạng B: là địa hình tương đối trống trải, có một số vật cản thưa thớt cao không quá 10m (vùng ngoại ô ít nhà, thị trấn làng mạc, rừng thưa)

Dạng C: là địa hình che chắn mạnh, có nhiều vật cản san sát nhau cao trên 10m (trong thành phố và vùng rừng rậm...)

Độ cao trọng tâm qui đổi của dẫy dẫn: $h_{qd} = h_m - 2f/3 = 11,31 \text{ m}$

(h_m : độ cao trung bình mắc dẫy dẫn vào cách điện)

Bảng tra hệ số k :

Dạng địa hình	A	B	C
Độ cao h (m)			
3	1	0,8	0,47
5	1,07	0,88	0,54
10	1,18	1	0,66
15	1,24	1,08	0,74
20	1,29	1,13	0,8
30	1,37	1,22	0,89
40	1,43	1,28	0,97
50	1,47	1,34	1,03
60	1,51	1,38	1,08

Tính quy đổi k :

Công thức tính nội $y = y_1 + (y_2 - y_1) * (x - x_1) / (x_2 - x_1)$

A	B	C
1,1957	1,0209	0,6809

BẢNG 1: TỔNG HỢP VẬT TƯ TOÀN DỰ ÁN
DỰ ÁN: HOÀN THIỆN, CHỐNG QUÁ TẢI LƯỚI ĐIỆN THA KHU VỰC NAM ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN LỆ THỦY NĂM 2026
ĐỊA ĐIỂM: TỈNH QUẢNG TRỊ

TT	Tên vật tư - thiết bị	Quy cách/Ký hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
A	PHẦN ĐƯỜNG DÂY 22KV				
I	PHẦN XÂY DỰNG MỚI				
1	Móng trụ MT3 cột 14m máy	MT-3(14) (M)	Móng	11	
2	Móng trụ MT3 cột 14m thủ công	MT-3(14) (TC)	Móng	4	
3	Móng trụ MT3 cột 12m thủ công	MT-3(12) (TC)	Móng	5	
4	Móng trụ MT3 cột 12m máy	MT-3(12) (M)	Móng	2	
5	Móng trụ MTD-2 cột 14m thủ công	MTD-2(14) (TC)	Móng	1	
6	Móng trụ MTD-2 cột 14m máy	MTD-2(14) (M)	Móng	16	
7	Móng trụ MTD-A800 cột 16m máy	MTD-A800(16) (M)	Móng	1	
8	Tiếp địa ĐZ LR4	LR4	Bộ	26	
9	Tiếp địa ĐZ LR4 đi chung móng	LR4(C)	Bộ	2	
10	Tiếp địa ĐZ LR3-O	LR3-O	Bộ	24	
11	Tiếp địa ĐZ LR3-O đi chung móng	LR3(C)-O	Bộ	5	
12	Tiếp địa ĐZ LR2-O	LR2-O	Bộ	13	
13	Tiếp địa ĐZ LR2-O đi chung móng	LR2(C)-O	Bộ	30	
14	Tiếp địa ĐZ LR8-O đi chung móng	LR8(C)-O	Bộ	1	
15	Cột BTLT PC.I-12-190-7,2 máy	PC.I-12-190-7,2 (M)	Cột	7	
16	Cột BTLT PC.I-14-190-11,0 máy	PC.I-14-190-11 (M)	Cột	49	
17	Cột BTLT PC.I-16-190-13,0 máy	PC.I-16-190-13 (M)	Cột	2	
18	Xà đỡ cột đôi 2L XĐT(N)-2LA-1500	XĐT(N)-2LA-1500	Bộ	1	
19	Xà néo cột đôi dọc tuyến XN(D)-2LB-1700	XN(D)-2LB-1700	Bộ	5	
20	Xà néo cột đôi ngang tuyến XN(N)-2LB-1700	XN(N)-2LB-1700	Bộ	5	
21	Xà đỡ góc XĐG-2LA-1200	XĐG-2LA-1200	Bộ	10	
22	Xà đỡ lệch 3 pha 2L XĐL3F-2L-2000	XĐL3F-2L-2000	Bộ	12	
23	Xà tam giác cột đôi BTLT- XTG(D)-2000	XTG(D)-2000	Bộ	3	
24	Xà tam giác cột đôi BTLT- XTG(N)-2000	XTG(N)-2000	Bộ	1	
25	Xà néo lệch 3 pha XNL3F(N)-2L-2200	XNL3F(N)-2L-2200	Bộ	8	
26	Bách bắt sứ chuỗi xà 2L	BSC-X2L	Bộ	11	
27	Xà đỡ lệch 2 pha XDL2F(N)-2L-2000	XDL2F(N)-2L-2000	Bộ	2	
28	Xà sứ đỡ cung+chống sét van trên cột đôi dọc tuyến	XSDC+CSV-2LT(D)	Bộ	1	
29	Xà đỡ LBS trên cột đôi dọc tuyến	XDLBS(D)	Bộ	1	
30	Xà đỡ BU trên cột đôi dọc tuyến	XĐ-BU(D)	Bộ	1	
31	Sàn thao tác trên 2 cột BTLT	STT-2LT	Bộ	2	
32	Xà chống sét cột sắt	XCS-CS	Bộ		
33	Xà chống sét cột đơn BTLT đỡ vượt	XCS-1LT-ĐV	Bộ		
34	Xà chống sét cột đơn BTLT đỡ thẳng	XCS-1LT-ĐT	Bộ	15	
35	Xà chống sét cột đơn BTLT néo góc	XCS-1LT-NG	Bộ	5	
36	Xà chống sét cột BTLT ghép II	XCS-NII-2,5	Bộ	1	
37	Xà chống sét cột đơn BTLT đỡ góc	XCS-1LT-ĐG	Bộ	20	
38	Cổ đế néo cột đôi trung thế CDGCD-A800	CDGCD-A800	Bộ	1	
39	Cổ đế cột bê tông đôi phi 95	CDGCD-95	Bộ	17	
40	Tiếp địa ngọn trung thế	TĐNTA	Bộ	39	
41	Tiếp địa thông trung áp dùng cho thiết bị	TĐT	Bộ	1	
42	Tiếp địa thông trung áp dài 8,5m	TĐT-8,5	Bộ	22	
43	Tiếp địa thông TK chống sét dài 15m	TK50-15m	Mét		
44	Tiếp địa thông TK chống sét dài 13m	TK50-13m	Mét	533	
45	Chuỗi cách điện treo bằng polymer 24kV 70KN 31mm/kV + móc U		Chuỗi	168	
46	Sứ đứng pinpost kèm ty 24kV 25mm/kV		Bộ	22	
47	Sứ đứng linepost kèm ty 24kV 25mm/kV		Bộ	182	
48	Dây nhôm buộc cổ sứ (sợi 2m)	BCS	Sợi	6	
49	Kẹp cáp cổ sứ đỉnh Φ 68-80mm (kèm kẹp Φ 20-24,5mm)-K-95	KĐS-95	Cái	1	
50	Kẹp cáp cổ sứ đỉnh Φ 68-80mm (kèm kẹp Φ 20-24,5mm)-K-185	KDS-185	Cái	12	
51	Kẹp cáp cổ sứ đỉnh Φ 68-80mm (kèm kẹp Φ 16-21mm)	KĐS-35	Cái		
52	Dây buộc cổ sứ (dạng giáp núu) CC 50-66 mm cho dây XLPE 70-95	DB-95	Sợi	172	
53	Dây buộc cổ sứ (dạng giáp núu) CC 50-66 mm cho dây XLPE 120-150	DB-150	Sợi	12	
54	Dây buộc cổ sứ (dạng giáp núu) CC 50-66 mm cho dây XLPE 70-95	DB-70	Sợi	34	
55	Dây buộc cổ sứ (dạng giáp núu) CC 50-66 mm cho dây XLPE 50	DB-50	Sợi	8	
56	Dây buộc cổ sứ (dạng giáp núu) CC 50-66 mm cho dây XLPE 185	DB-185	Sợi	6	
57	Khóa néo dây AC/XLPE 95mm2 dạng đầu cốt	KNEDC-95	Cái	27	

TT	Tên vật tư - thiết bị	Quy cách/Ký hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
58	Khóa néo dây AC/XLPE 70mm2 dạng đầu cốt	KNEBC-70	Cái		
59	Khóa néo dây chống sét	KN-DCS	Cái	8	
60	Khóa đỡ dây chống sét	KĐ-DCS	Cái	36	
61	Giáp núu dây bọc 95mm2 + yếm cáp	GN-95	Cái	132	
62	Giáp núu dây bọc 50mm2 + yếm cáp	GN-50	Cái	6	
63	Khóa néo dây AC 4 bulong 25-240mm2	KM-185	Cái	3	
64	Kẹp đầu lèo dây XLPE-35	KDL-35	Cái		
65	Cụm đầu rẽ cho dây bọc trung thế 70 mm2	CDR-70	Cái		
66	Kẹp cáp 3 bu lông nhôm 25-240	KCN	Bộ	6	
67	Kẹp răng trung thế 50-240	KRTT	Bộ	8	
68	Kẹp cáp thép 3 bu lông TK50	KCT	Bộ	164	
69	Ống nối dây TK50	ONTK-50	Bộ	7	
70	Ống nối dây ACSR/XLPE 95 mm2	ONB-95	Cái	12	
71	Ống nối dây ACSR/XLPE 70 mm2	ONB-70	Cái	3	
72	Ống nối dây ACSR/XLPE 185 mm2	ONB-185	Cái	3	
73	Đầu cốt ép đồng nhôm 2 lỗ MA 95 mm2	AM-95-2BL	Cái	12	
74	Đầu cốt ép đồng nhôm MA 95 mm2	AM-95	Cái	6	
75	Đầu cốt ép nhôm 2 lỗ A 95 mm2	A-95-2BL	Cái	27	
76	Đầu cốt ép đồng M 35 mm2	M-35	Cái		
77	Đầu cốt ép đồng M 50 mm2	M-50	Cái	8	
78	Bu lông+ đai ốc M12x50 mạ kẽm	M12x50	Cái	30	
79	Băng keo cách điện trung thế 3M	3M	Cuộn	33	
80	Cáp nhôm lõi thép bọc XLPE 12,7/24kV AC 95/16 mm2	AC/XLPE-95	m	3405	
81	Nhân công kéo cáp nhôm bọc lõi thép PVC/XLPE 12,7/24kV AC 95/16 mm2	AC/XLPE-95	m	3372	
82	Cáp nhôm lõi thép bọc XLPE 12,7/24kV AC 70/11 mm2	AC/XLPE-70	m	3	
83	Cáp đồng bọc PVC/XLPE 12,7/24kV M 50 mm2	PVC/XLPE-50-12,7/24kV	m	15	
84	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 35 mm2	Cu/PVC-35-0,6kV	m	18	
85	Dây chống sét TK-50	TK-50	m	2624	
86	Nhân công kéo dây chống sét TK-50	TK-50	m	2598	
87	Dao cách ly 1 pha LTD 24kV-630A	LTD	Phần tử	3	
88	Chống sét van trung áp LA-21	LA-21	Phần tử	6	
89	Bộ thoát quá điện áp dây 50-150mm2	TS-95	Bộ	3	
90	Tháo, lắp Recloser	REC	Bộ	1	
91	Tháo, lắp BU	BU	Bộ	1	
92	Tháo, lắp TĐK Recloser	TĐK	Bộ	1	
93	Tháo, lắp xà XD-1L	XD-1L	Bộ		
94	Căng lại dây AC/XLPE-185	AC/XLPE-185	m	225	
95	Căng lại dây AC/XLPE-95	AC/XLPE-95	m	921	
II PHẦN THU HỒI					
96	Cột BTLT 10,5m chặt gốc	LT-10,5	Cột	19	
97	Cột BTLT 12m chặt gốc	LT-12	Cột	2	
98	Xà XTGCD	XTGCD	Bộ	1	
99	Xà XD-1L	XD-1L	Bộ	12	
100	Xà XD-2L	XD-2L	Bộ	6	
101	Xà XN-2LA	XN-2LA	Bộ	4	
102	Xà XSĐC-CS	XSĐC-CS	Bộ	1	
103	Xà XD-REC	XD-REC	Bộ	1	
104	Xà XD BU	XD-BU	Bộ	1	
105	Sứ đứng 24kV+ty	SĐ-24kV	Quả	75	
106	Sứ chuỗi Polymer	GLPDS-28	Chuỗi	33	
107	Dây dẫn AC-70	AC-70	Mét	1794	
108	Dây dẫn AC/XLPE-70	AC/XLPE-70	Mét	771	
109	Chống sét van trung thế	LA	Phần tử	6	
110	Dao cách ly 1 pha LTD	LTD	Phần tử	3	
III PHẦN THÍ NGHIỆM VTTB MỚI					
111	Cáp lực, điện áp 1-35kV, cấp 1 ruột		Sợi	4	
112	Thí nghiệm tiếp đất cột điện, cột thu lôi bằng bê tông		Điểm	101	
113	Cách điện đứng, điện áp 3-35kV (3% số lượng)		Quả	6	
114	Cách điện treo đã lắp thành chuỗi (3% số lượng)		Chuỗi	5	
115	Chống sét van 22 kV - 500 kV, điện áp định mức ≤ 35kV		Phần tử	6	
116	Dao cách ly thao tác bằng cơ khí, điện áp ≤ 35kV 3 pha		Pha	3	
IV PHẦN THÍ NGHIỆM VTTB THU HỒI					
117	Cáp lực, điện áp 1-35kV, cấp 1 ruột		Sợi	2	
118	Cách điện đứng, điện áp 3-35kV (3% số lượng)		Quả	2	
119	Chống sét van 22 kV - 500 kV, điện áp định mức ≤ 35kV		Phần tử	6	
120	Dao cách ly thao tác bằng cơ khí, điện áp ≤ 35kV 3 pha		Pha	3	
B PHẦN ĐƯỜNG DÂY 0,4KV					
I PHẦN XÂY DỰNG MỚI					
121	Móng trụ M2-H cột 8,5m máy	M2-H(8,5)(M)	Móng	7,00	

TT	Tên vật tư - thiết bị	Quy cách/Ký hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
122	Móng trụ M1-H cột 8,5m máy	M1-H(8,5)(M)	Móng	16,00	
123	Móng trụ M1-H cột 8,5m thủ công	M1-H(8,5)(TC)	Móng	1,00	
124	Móng trụ MT-2 cột 10m thủ công	MT-2(10)(TC)	Móng	1,00	
125	Móng trụ MT-2 cột 10m máy	MT-2(10)(M)	Móng	22,00	
126	Móng trụ MTD-1 cột 10m máy	MTD-1(10)(M)	Móng	4,00	
127	Móng trụ MDH cột 8,5m máy	MDH(8,5)(M)	Móng	3,00	
128	Móng trụ MT-3 cột 12m máy	MT-3(12)(M)	Móng	3,00	
129	Móng trụ MT-3 cột 14m máy	MT-3(14) (M)	Móng	1,00	
130	Móng neo MN12-4	MN12-4	Móng	3,00	
131	Tiếp địa ĐZ LR2	LR2	Bộ	2,00	
132	Tiếp địa ĐZ LR2 đi chung móng	LR2(C)	Bộ	15,00	
133	Tiếp địa ĐZ LR2-O	LR2-O	Bộ	2,00	
134	Tiếp địa ĐZ LR2-O đi chung móng	LR2(C)-O	Bộ	8,00	
135	Cột BTLT PC.I-14-190-11 máy	PC.I-14-190-11 (M)	Cột	1,00	
136	Cột BTLT PC.I-12-190-9,0 máy	PC.I-12-190-9,0 (M)	Cột	3,00	
137	Cột BTLT PC.I-10-190-5 máy	PC.I-10-190-5 (M)	Cột	30,00	
138	Cột BTLT PC.I-10-190-5 thủ công	PC.I-10-190-5 (TC)	Cột	1,00	
139	Cột BTLT PC.I-10-190-3,5 máy	PC.I-10-190-3,5 (M)	Cột		
140	Cột BTLT PC.I-8,5-160-4,3 máy	PC.I-8,5-160-4,3 (M)	Cột	13,00	
141	Cột BTLT PC.I-8,5-160-2,5 máy	PC.I-8,5-160-2,5 (M)	Cột	16,00	
142	Cột BTLT PC.I-8,5-160-2,5 thủ công	PC.I-8,5-160-2,5 (TC)	Cột	1,00	
143	Tiếp địa ngon hạ thế độc lập	TDN-HA	Bộ	26,00	
144	Tiếp địa ngon hạ thế kết hợp	TDG-HA	Bộ	25,00	
145	Cổ đế cột bê tông đôi phi 85	CDG-85	Bộ	5,00	
146	Cổ đế neo đơn CDN-100	CDN-100	Bộ	1,00	
147	Cổ đế neo đơn CDN-85	CDN-85	Bộ	2,00	
148	Bộ cáp thép TK 50 mm2 10m	TK50-10+PK	Bộ	6,00	
149	Cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV ABC 4x95 mm2	ABC4x95	m	4.183,31	
150	Nhân công kéo cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV ABC 4x95 mm2	ABC4x95	m	4.141,89	
151	Cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV ABC 4x70 mm2	ABC4x70	m	991,28	
152	Nhân công kéo cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV ABC 4x70 mm2	ABC4x70	m	981,46	
153	Căng lại cáp vận xoắn ABC 4x95 mm2		m	1.700,50	
154	Căng lại cáp vận xoắn ABC 4x70 mm2		m	44,80	
155	Khóa neo cáp ABC 4x95	KN4x95	Cái	137,00	
156	Khóa neo cáp ABC 4x70	KN4x70	Cái	35,00	
157	Khóa neo cáp ABC 4x50	KN4x50	Cái	1,00	
158	Khóa đỡ cáp ABC 4x95	KD4x95	Cái	90,00	
159	Khóa đỡ cáp ABC 4x70	KD4x70	Cái	20,00	
160	Dây đai thép A20x0,7mm	A20x0,7mm	m	501,00	
161	Khóa đai 20mm	A-20	Cái	501,00	
162	Móc treo cáp ABC đơn		Cái	178,00	
163	Bu lông móc 16x300		Cái	108,00	
164	Ống nối dây ABC 95 mm2	ON-95	Ống	88,00	
165	Ống nối dây ABC 70 mm2	ON-70	Ống		
166	Kẹp răng IPC cho dây bọc hạ thế 25-95/6-95 (2BL)	KR25-95-2BL	Cái	243,00	
167	Kẹp răng IPC cho dây bọc hạ thế 25-95/6-95 (1BL)	KR25-95-1BL	Cái	221,00	
168	Đầu cốt ép đồng nhôm MA 95 mm2	AM-95	Cái	68,00	
169	Ống nhựa xoắn luồn cáp HDPE chịu lực phi 105/80	HDPE 105/80	Mét	116,00	
170	Tháo lắp tủ tụ hạ thế 10kVAr	Tubu	Tủ	1,00	
II PHẦN CÔNG TƠ					
171	Chuyển hộp 1 công tơ 1 pha	H1	Hộp	19,00	
172	Chuyển hộp 4 công tơ 1 pha	H4	Hộp	45,00	
173	Chuyển hộp công tơ 3 pha	H3F	Hộp	14,00	
174	Chuyển cáp xuống hộp 1 công tơ 1 pha	H1	m	114,00	
175	Chuyển cáp xuống hộp 4 công tơ 1 pha	H4	m	270,00	
176	Chuyển cáp xuống hộp công tơ 3 pha	H3F	m	84,00	
177	Hộp composite bảo vệ 4 công tơ 1 pha kèm phụ kiện	H4	Hộp	21,00	
178	Hộp composite bảo vệ 1 công tơ 1 pha kèm phụ kiện	H1	Hộp		
179	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 6 mm2 màu đỏ	CV1x6	m	22,05	
180	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 6 mm2 màu đen	CV1x6	m	22,05	
181	Cáp đồng muller 2x16 mm2	muller 2x16 mm2	m	42,00	
182	Cáp đồng muller 2x6 mm2	muller 2x6 mm2	m		
183	Dây đồng mềm bọc 2 ruột VCm tròn 2x6 mm2	CV 2x6mm2	m		
184	Tháo lắp công tơ 1 pha	CT 1F	Cái	35,00	
185	Tháo lắp Aptomat 1 pha	ATM 1F	Cái	35,00	
III PHẦN THU HỒI					
186	Cột BTLT 10,5m chặt gốc	LT-10,5	Cột	1,00	
187	Cột BTLT 7,5m chặt gốc	LT-7,5	Cột	49,00	
188	Cáp vận xoắn ABC 2x50mm2	ABC2x50	Mét	200,10	

TT	Tên vật tư - thiết bị	Quy cách/Ký hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
189	Cáp vặn xoắn ABC 4x50mm2	ABC4x50	Mét	693,20	
190	Cáp vặn xoắn ABC 4x70mm2	ABC4x70	Mét	58,40	
IV	PHẦN THÍ NGHIỆM VTTB MỚI				
191	Thí nghiệm tiếp đất cột điện, cột thu lôi bằng bê tông		Điểm	27,00	
192	Cáp lực, điện áp 1-35kV, cáp 1 ruột		Sợi	5,00	
IV	PHẦN THÍ NGHIỆM VTTB THU HỒI				
193	Cáp lực, điện áp 1-35kV, cáp 1 ruột		Sợi	3,00	
C	PHẦN TRẠM BIẾN ÁP				
I	PHẦN XÂY DỰNG MỚI				
194	Cáp đồng bọc PVC/XLPE 12,7/24kV M 35 mm2	PVC/XLPE 12,7/24kV M 35 mm2	Mét	153,00	
195	Cụm đầu rẽ cho dây bọc trung thế 185mm2	CĐR XLPE-185	Bộ	6,00	
196	Kẹp đầu lèo dây bọc trung thế 35mm2	KR XLPE-35	Cái	6,00	
197	Kẹp quai nhôm đồng 70-120 mm2	KQ	Bộ	6,00	
198	Kẹp hotline đồng 4/0 M10	KC	Cái	6,00	
199	Xà sứ đỡ trên - TBA treo trên 2 cột BTLT 12m (II-2,5)	XSĐTII(2.5)-TBA-2LT12	Bộ	1,00	
200	Xà cầu chì tự rơi - TBA treo trên 2 cột BTLT 12m (II-2,5)	XFCOII(2.5)-TBA-2LT12	Bộ	1,00	
201	Xà đỡ MBA - TBA treo trên 2 cột BTLT 12m (II-2,5)	XĐII(2.5)-MBA-2LT12	Bộ	1,00	
202	COOLIER và Tăng đỡ chống lật TBA treo trên 2 cột BTLT 12m	CL-TĐII(2.5)-TBA-2LT12	Bộ	1,00	
203	Sàn thao tác STTII(2.5)-TBA-2LT12	STTII(2.5)-TBA-2LT12	Bộ	1,00	
204	Xà sứ đỡ trên TBA trên 2 cột BTLT 14m ghép sắt	XSĐT(D)-TBA-2LT14	Bộ	5,00	
205	Xà đỡ FCO TBA trên 2 cột BTLT 14m ghép sắt	XFCO(D)-TBA-2LT14	Bộ	5,00	
206	Xà sứ đỡ dưới TBA trên 2 cột BTLT 14m ghép sắt	XSĐD(D)-TBA-2LT14	Bộ	5,00	
207	Xà đỡ MBA TBA trên 2 cột BTLT 14m ghép sắt	XMBA(D)-TBA-2LT14	Bộ	5,00	
208	Móng thanh chống MBA TBA trên cột 2 cột BTLT 14m ghép sắt	MTCMBA(D)-TBA-2LT14	Móng	5,00	
209	Giá đứng thao tác, thanh chống MBA TBA trên 2 cột BTLT 14m ghép sắt	GTT-TC(D)-MBA-2LT14	Bộ	5,00	
210	Xà kẹp MBA, xà đỡ tủ hạ thế TBA trên 2 cột BTLT 14m ghép sắt	XK-XĐ(D)-MBA-2LT14	Bộ	5,00	
211	Gông giữ MBA TBA trên 2 cột BTLT 14m ghép sắt	CG-MBA-2LT14	Bộ	5,00	
212	Thang treo cột đơn BTLT 3000 TT-BTLT-3000	TT-BTLT-3000	Bộ	2,00	
213	Thanh bắt chống sét van (3 thanh)	BCSV	Bộ	10,00	
214	Sứ đứng linepost kèm ty 24kV 25mm/kV	Linepost-24	Quả	13,00	
215	Sứ đứng pinpost kèm ty 24kV 25mm/kV	Pinpost-24	Quả	24,00	
216	Kẹp cáp cổ sứ định Φ 60-70mm (kèm kẹp Φ 16-21mm)	KĐS-35	Cái	33,00	
217	Cầu chì tự rơi 24kV 100A	FCO-24kV-100A	P.từ	18,00	
218	Dây cháy bằng chì 15K	15K	Sợi	6,00	
219	Dây cháy bằng chì 10K	10K	Sợi	12,00	
220	Dây cháy bằng chì 6K	6K	Sợi	15,00	
221	Cáp đồng bọc 0,6kV XLPE/PVC 50 mm2	CXV-0,6/1kV-1x50mm2	Mét		
222	Cáp đồng bọc 0,6kV XLPE/PVC 120 mm2	CXV-0,6/1kV-1x120mm2	Mét	266,00	
223	Cáp đồng bọc 0,6kV XLPE/PVC 240 mm2	CXV-0,6/1kV-1x240mm2	Mét	28,00	
224	Hệ thống tiếp địa TBA TĐT-24	TĐT-24	HT		
225	Hệ thống tiếp địa TBA TĐT-12	TĐT-12	HT	1,00	
226	Hệ thống tiếp địa TBA TĐT-6	TĐT-6	HT	1,00	
227	Hệ thống tiếp địa TBA TĐT12-O	TĐT12-O	HT	4,00	
228	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 35 mm2	Cu/PVC-1x35mm2	Mét	150,00	
229	Đầu cốt đồng M240	M240	Cái	8,00	
230	Đầu cốt đồng M120	M120	Cái	76,00	
231	Đầu cốt đồng M50	M50	Cái		
232	Đầu cốt đồng M35	M35	Cái	174,00	
233	Biến dòng điện hạ áp 250/5A	TI 250/5A	Cái		
234	Biến dòng điện hạ áp 400/5A	TI 400/5A	Cái		
235	Biến dòng điện hạ áp 600/5A	TI 600/5A	Cái		
236	Ống nhựa xoắn luồn cáp HDPE chịu lực phi 130/100	HDPE fi130/100	Mét	90,00	
237	Ống nhựa xoắn luồn cáp HDPE chịu lực phi 105/80	HDPE fi105/80	Mét	28,00	
238	Hệ thống tiếp địa TBA trên 2 cột BTLT 14m ghép sắt	TĐT-TBA-2LT14-A	HT	4,00	
239	Hệ thống tiếp địa TBA trên 2 cột BTLT 12m	TĐTII(2,5)-TBA-2LT12	HT	2,00	
240	Dây đai thép A20x0,7mm	ĐT	Mét	66,00	
241	Khóa đai 20mm	KĐT	Cái	66,00	
242	Các phần khác(ổ khoá, biển báo, keo bịt, ...)	BIEN	Trạm	12,00	
243	Nắp chụp đầu cực CSV	CLA	Cái	33,00	
244	Nắp chụp đầu cực sứ MBA trung thế	CCTMBA	Cái	33,00	
245	Nắp chụp đầu cực sứ MBA hạ thế (cáp đơn)	CHTMBA	Cái	40,00	
246	Áp tô mát 3 pha 160A	ATM 160A	Cái	1,00	
247	Nền trạm cột ghép cách nhau 2,5m		Trạm	3,00	
248	Nền trạm cột ghép đôi		Trạm	6,00	
II	PHẦN THIẾT BỊ				
249	Máy biến áp 3 pha 22/0,4kV 400kVA	400kVA-22/0,4kV	Máy	1,00	

TT	Tên vật tư - thiết bị	Quy cách/Ký hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
250	Máy biến áp 3 pha 22/0,4kV 400kVA (vỏ mạ kẽm nhúng nóng)	400kVA-22/0,4kV	Máy	1,00	
251	Máy biến áp 3 pha 22/0,4kV 250kVA (vỏ mạ kẽm nhúng nóng)	250kVA-22/0,4kV	Máy	1,00	
252	Máy biến áp 3 pha 22/0,4kV 160kVA (vỏ mạ kẽm nhúng nóng)	160kVA-22/0,4kV	Máy	1,00	
253	Máy biến áp 3 pha 22/0,4kV 160kVA	160kVA-22/0,4kV	Máy	2,00	
254	Tủ phân phối hạ thế 3 pha vỏ mạ kẽm nhúng nóng 800A 4 xuất tuyến (4 XT 250A)	TĐ0,4kV-800A	Tủ	1,00	
255	Tủ phân phối hạ thế 3 pha vỏ tôn sơn tĩnh điện dày 2mm 800A 4 xuất tuyến (4 XT 250A)	TĐ0,4kV-800A	Tủ	1,00	
256	Tủ phân phối hạ thế 3 pha vỏ mạ kẽm nhúng nóng 500A 4 xuất tuyến (4 XT 160A)	TĐ0,4kV-500A	Tủ	1,00	
257	Tủ phân phối hạ thế 3 pha vỏ tôn sơn tĩnh điện dày 2mm 300A 3 xuất tuyến (3 XT 160A)	TĐ0,4kV-300A	Tủ	3,00	
258	Chống sét van 18kV (31mm/kV)	LA-18	Phần tử	30,00	
259	Tủ tụ bù trọn bộ 40kVAr vỏ tôn sơn tĩnh điện dày 2mm	TB0,4kV-40kVAr	Tủ		
III PHẦN THẢO LẬP SDL					
260	Cáp liên lạc MBA-Tủ điện hạ thế CXV 1x120	CXV-0,6/1kV-1x120mm ²	Mét	24,00	
261	Cáp liên lạc MBA-Tủ điện hạ thế CXV 1x240	CXV-0,6/1kV-1x240mm ²	Mét	72,00	
262	Máy biến áp 250kVA	250kVA-22/0,4kV	Máy	3,00	
263	Máy biến áp 100kVA	100kVA-22/0,4kV	Máy	2,00	
264	Tủ hạ thế trọn bộ 400A (3 XT 3x160A)	TĐ0,4kV-400A-3XT(SDL)	Tủ	3,00	
265	Tủ hạ thế trọn bộ 250A (3 XT 3x100A)	TĐ0,4kV-250A-3XT(SDL)	Tủ		
266	Tủ hạ thế trọn bộ 160A (2 XT 2x100A)	TĐ0,4kV-160A(SDL)	Tủ	2,00	
267	Tủ hạ thế trọn bộ 100A	TĐ0,4kV-100A(SDL)	Tủ		
268	Tủ tụ bù hạ thế 60kVAr	Tubu	Tủ	1,00	
IV PHẦN THẢO DỮ THU HỒI NHẬP KHO					
269	Máy biến áp 75kVA	75kVA-22/0,4kV	Máy	1,00	
270	Máy biến áp 100kVA	100kVA-22/0,4kV	Máy	2,00	
271	Tủ hạ thế trọn bộ 160A	TĐ0,4kV-160A	Tủ	3,00	
272	Cầu chì tự rơi 22kV	CCTR-22	Phần tử	9,00	
273	Sứ đứng 24kV + ty	SĐ-24kV	Quả	15,00	
274	Dây dẫn từ TC-FCO-MBA + CSV	M35-24kV(TH)	Mét	51,00	
275	Cáp liên lạc CV3x70+1x50	CXV-0,6/1kV-3x70+1x50mm ²	Mét	21,00	
276	Xà đỡ MBA 2 cột BTLT	XĐMBA 02 BTLT(TH)	Bộ	3,00	
277	Xà sứ đỡ 2 cột BTLT	XSD 02 BTLT (TH)	Bộ	4,00	
278	Xà FCO 2 cột BTLT	XFCO 02 BTLT (TH)	Bộ	3,00	
279	Sàn thao tác 2 cột BTLT	STT-2 (TH)	Bộ	1,00	
280	Culie, tầng đỡ chống lật MBA	TĐ	Bộ	3,00	
281	Xà đỡ tủ hạ thế trên 2 cột BTLT	XĐTHT 02 BTLT(TH)	Bộ	1,00	
V PHẦN THÍ NGHIỆM VTTB MỚI					
282	Chống sét van, điện áp 22-35kV, 1 pha		Phần tử	30,00	
283	Chống sét van, điện áp 1kV, 1 pha		Phần tử	18,00	
284	Máy biến áp 3 pha ≤ 1MVA		Máy	6,00	
285	Aptomát và khởi động từ, dòng điện 500<=Idm<1000A		Cái	3,00	
286	Aptomát và khởi động từ, dòng điện 300<=Idm<500A		Cái	3,00	
287	Aptomát và khởi động từ, dòng điện 100<Idm<300A		Cái	21,00	
288	Aptomát và khởi động từ, dòng điện 50<Idm<=100A		Cái		
289	Aptomát và khởi động từ, dòng điện 10<Idm<=50A		Cái		
290	Thí nghiệm tụ điện điện áp ≤ 1000V		Tụ		
291	Thanh cái - U ≤ 35kV		Thanh	6,00	
292	Thí nghiệm biến dòng điện, điện áp ≤ 1kV		Cái		
293	Dao cách ly thao tác bằng cơ khí, điện áp ≤ 35kV 3 pha		Pha	18,00	
294	Cáp lực, điện áp 1-35kV		Sợi	5,00	
295	Thí nghiệm Cách điện đứng, điện áp 3-35kV (3% số lượng)		Quả	1,00	
296	Điện trở tiếp đất TBA điện áp ≤ 35kV		HT	6,00	
VI PHẦN THÍ NGHIỆM VTTB THU HỒI					
297	Máy biến áp 3 pha ≤ 1MVA		Máy	3,00	
298	Aptomát và khởi động từ, dòng điện 100<Idm<300A		Cái	9,00	
299	Thanh cái - U ≤ 35kV		Thanh	3,00	
300	Dao cách ly thao tác bằng cơ khí, điện áp ≤ 35kV 3 pha		Pha	9,00	
301	Cáp lực, điện áp 1-35kV		Sợi	2,00	

BẢNG TỔNG HỢP VẬT TƯ DƯỠNG DÂY 22 KV
DỰ ÁN: HOÀN THIỆN, CHỒNG QUÁ TẢI LƯỚI ĐIỆN THA KHU VỰC NAM ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN LỆ THỦY NĂM 2026
ĐỊA ĐIỂM: TỈNH QUẢNG TRỊ

TT	Tên vật tư - thiết bị	Quy cách/Ký hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	PHẦN XÂY DỰNG MỚI				
1	Móng trụ MT3 cột 14m máy	MT-3(14) (M)	Móng	11	
2	Móng trụ MT3 cột 14m thủ công	MT-3(14) (TC)	Móng	4	
3	Móng trụ MT3 cột 12m thủ công	MT-3(12) (TC)	Móng	5	
4	Móng trụ MT3 cột 12m máy	MT-3(12) (M)	Móng	2	
5	Móng trụ MTĐ-2 cột 14m thủ công	MTĐ-2(14) (TC)	Móng	1	
6	Móng trụ MTĐ-2 cột 14m máy	MTĐ-2(14) (M)	Móng	16	
7	Móng trụ MTĐ-A800 cột 16m máy	MTĐ-A800(16) (M)	Móng	1	
8	Tiếp địa ĐZ LR4	LR4	Bộ	26	
9	Tiếp địa ĐZ LR4 đi chung móng	LR4(C)	Bộ	2	
10	Tiếp địa ĐZ LR3-O	LR3-O	Bộ	24	
11	Tiếp địa ĐZ LR3-O đi chung móng	LR3(C)-O	Bộ	5	
12	Tiếp địa ĐZ LR2-O	LR2-O	Bộ	13	
13	Tiếp địa ĐZ LR2-O đi chung móng	LR2(C)-O	Bộ	30	
14	Tiếp địa ĐZ LR8-O đi chung móng	LR8(C)-O	Bộ	1	
15	Cột BTLT PC.I-12-190-7,2 máy	PC.I-12-190-7,2 (M)	Cột	7	
16	Cột BTLT PC.I-14-190-11,0 máy	PC.I-14-190-11 (M)	Cột	49	
17	Cột BTLT PC.I-16-190-13,0 máy	PC.I-16-190-13 (M)	Cột	2	
18	Xà đỡ cột đôi 2L XĐT(N)-2LA-1500	XĐT(N)-2LA-1500	Bộ	1	
19	Xà neo cột đôi dọc tuyến XN(D)-2LB-1700	XN(D)-2LB-1700	Bộ	5	
20	Xà neo cột đôi ngang tuyến XN(N)-2LB-1700	XN(N)-2LB-1700	Bộ	5	
21	Xà đỡ góc XĐG-2LA-1200	XĐG-2LA-1200	Bộ	10	
22	Xà đỡ lệch 3 pha 2L XDL3F-2L-2000	XDL3F-2L-2000	Bộ	12	
23	Xà tam giác cột đôi BTLT- XTG(D)-2000	XTG(D)-2000	Bộ	3	
24	Xà tam giác cột đôi BTLT- XTG(N)-2000	XTG(N)-2000	Bộ	1	
25	Xà neo lệch 3 pha XNLĐ3F(N)-2L-2200	XNLĐ3F(N)-2L-2200	Bộ	8	
26	Bách bắt sứ chuỗi xà 2L	BSC-X2L	Bộ	11	Bộ gồm 3 thanh
27	Xà đỡ lệch 2 pha XDL2F(N)-2L-2000	XDL2F(N)-2L-2000	Bộ	2	
28	Xà sứ đỡ cung+chống sét van trên cột đôi dọc tuyến	XSDC+CSV-2L.T(D)	Bộ	1	
29	Xà đỡ LBS trên cột đôi dọc tuyến	XDLBS(D)	Bộ	1	
30	Xà đỡ BU trên cột đôi dọc tuyến	XĐ-BU(D)	Bộ	1	
31	Sân thao tác trên 2 cột BTLT	STT-2LT	Bộ	2	
32	Xà chống sét cột sắt	XCS-CS	Bộ		
33	Xà chống sét cột đơn BTLT đỡ vượt	XCS-1LT-ĐV	Bộ		
34	Xà chống sét cột đơn BTLT đỡ thẳng	XCS-1LT-ĐT	Bộ	15	
35	Xà chống sét cột đơn BTLT neo góc	XCS-1LT-NG	Bộ	5	
36	Xà chống sét cột BTLT ghép II	XCS-NII-2,5	Bộ	1	
37	Xà chống sét cột đơn BTLT đỡ góc	XCS-1LT-ĐG	Bộ	20	
38	Cổ đế neo cột đôi trung thể CDGCD-A800	CDGCD-A800	Bộ	1	
39	Cổ đế cột bê tông đôi phi 95	CDGCD-95	Bộ	17	
40	Tiếp địa ngọn trung thể	TĐNTA	Bộ	39	
41	Tiếp địa thông trung áp dùng cho thiết bị	TĐT	Bộ	1	
42	Tiếp địa thông trung áp dài 8,5m	TĐT-8,5	Bộ	22	
43	Tiếp địa thông TK chống sét dài 15m	TK50-15m	Mét		
44	Tiếp địa thông TK chống sét dài 13m	TK50-13m	Mét	533	
45	Chuỗi cách điện treo bằng polymer 24kV 70KN 31mm/kV + móc U		Chuỗi	168	
46	Sứ đứng pinpost kèm ty 24kV 25mm/kV		Bộ	22	
47	Sứ đứng linepost kèm ty 24kV 25mm/kV		Bộ	182	
48	Dây nhôm buộc cổ sứ (sợi 2m)	BCS	Sợi	6	
49	Kẹp cáp cổ sứ đỉnh Φ 68-80mm (kèm kẹp Φ 20-24,5mm)-K-95	KĐS-95	Cái	1	
50	Kẹp cáp cổ sứ đỉnh Φ 68-80mm (kèm kẹp Φ 20-24,5mm)-K-185	KĐS-185	Cái	12	
51	Kẹp cáp cổ sứ đỉnh Φ 68-80mm (kèm kẹp Φ 16-21mm)	KĐS-35	Cái		
52	Dây buộc cổ sứ (dạng giáp niu) CC 50-66 mm cho dây XLPE 70-95	DB-95	Sợi	172	
53	Dây buộc cổ sứ (dạng giáp niu) CC 50-66 mm cho dây XLPE 120-150	DB-150	Sợi	12	
54	Dây buộc cổ sứ (dạng giáp niu) CC 50-66 mm cho dây XLPE 70-95	DB-70	Sợi	34	
55	Dây buộc cổ sứ (dạng giáp niu) CC 50-66 mm cho dây XLPE 50	DB-50	Sợi	8	
56	Dây buộc cổ sứ (dạng giáp niu) CC 50-66 mm cho dây XLPE 185	DB-185	Sợi	6	
57	Khóa neo dây AC/XLPE 95mm2 dạng đầu cột	KNEDC-95	Cái	27	
58	Khóa neo dây AC/XLPE 70mm2 dạng đầu cột	KNEDC-70	Cái		
59	Khóa neo dây chống sét	KN-DCS	Cái	8	
60	Khóa đỡ dây chống sét	KD-DCS	Cái	36	
61	Giáp niu dây bọc 95mm2 + yếm cáp	GN-95	Cái	132	
62	Giáp niu dây bọc 50mm2 + yếm cáp	GN-50	Cái	6	
63	Khóa neo dây AC 4 bulong 25-240mm2	KM-185	Cái	3	
64	Kẹp đầu lèo dây XLPE-35	KĐL-35	Cái		
65	Cụm đầu rẽ cho dây bọc trung thể 70 mm2	CDR-70	Cái		
66	Kẹp cáp 3 bu lông nhôm 25-240	KCN	Bộ	6	
67	Kẹp răng trung thể 50-240	KRTT	Bộ	8	
68	Kẹp cáp thép 3 bu lông TK50	KCT	Bộ	164	
69	Ống nối dây TK50	ONTK-50	Bộ	7	
70	Ống nối dây ACSR/XLPE 95 mm2	ONB-95	Cái	12	
71	Ống nối dây ACSR/XLPE 70 mm2	ONB-70	Cái	3	
72	Ống nối dây ACSR/XLPE 185 mm2	ONB-185	Cái	3	
73	Đầu cốt ép đồng nhôm 2 lỗ MA 95 mm2	AM-95-2BL	Cái	12	
74	Đầu cốt ép đồng nhôm MA 95 mm2	AM-95	Cái	6	

TT	Tên vật tư - thiết bị	Quy cách/Ký hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
75	Đầu cốt ép nhôm 2 lỗ A 95 mm2	A-95-2BL	Cái	27	
76	Đầu cốt ép đồng M 35 mm2	M-35	Cái		
77	Đầu cốt ép đồng M 50 mm2	M-50	Cái	8	
78	Bu lông+đai ốc M12x50 mạ kẽm	M12x50	Cái	30	
79	Băng keo cách điện trung thể 3M	3M	Cuộn	33	
80	Cáp nhôm lõi thép bọc XLPE 12,7/24kV AC 95/16 mm2	AC/XLPE-95	m	3.405	Hao hụt 1%
81	Nhãn công kéo cáp nhôm bọc lõi thép PVC/XLPE 12,7/24kV AC 95/16 mm2	AC/XLPE-95	m	3.371,6	
82	Cáp nhôm lõi thép bọc XLPE 12,7/24kV AC 70/11 mm2	AC/XLPE-70	m	3,0	
83	Cáp đồng bọc PVC/XLPE 12,7/24kV M 50 mm2	PVC/XLPE-50-12,7/24kV	m	15,0	
84	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 35 mm2	Cu/PVC-35-0,6kV	m	18,0	
85	Dây chống sét TK-50	TK-50	m	2.624	Hao hụt 1%
86	Nhãn công kéo dây chống sét TK-50	TK-50	m	2.598	
87	Dao cách ly 1 pha LTD 24kV-630A	LTD	Phần tử	3	
88	Chống sét van trung áp LA-21	LA-21	Phần tử	6	
89	Bộ thoát quá điện áp dây 50-150mm2	TS-95	Bộ	3	
90	Tháo, lắp Recloser	REC	Bộ	1	
91	Tháo, lắp BU	BU	Bộ	1	
92	Tháo, lắp TĐK Recloser	TĐK	Bộ	1	
93	Tháo, lắp xà XD-1L	XD-1L	Bộ		
94	Căng lại dây AC/XLPE-185	AC/XLPE-185	m	225,0	
95	Căng lại dây AC/XLPE-95	AC/XLPE-95	m	921,0	
II PHẢN THU HỒI					
96	Cột BTLT 10,5m chất gốc	LT-10,5	Cột	19	
97	Cột BTLT 12m chất gốc	LT-12	Cột	2	
98	Xà XTGCD	XTGCD	Bộ	1	
99	Xà XD-1L	XD-1L	Bộ	12	
100	Xà XD-2L	XD-2L	Bộ	6	
101	Xà XN-2LA	XN-2LA	Bộ	4	
102	Xà XSĐC-CS	XSĐC-CS	Bộ	1	
103	Xà XD-REC	XD-REC	Bộ	1	
104	Xà XD-BU	XD-BU	Bộ	1	
105	Sứ đứng 24kV+ty	SĐ-24kV	Quả	75	
106	Sứ chuỗi Polymer	GLPDS-28	Chuỗi	33	
107	Dây dẫn AC-70	AC-70	Mét	1794	
108	Dây dẫn AC/XLPE-70	AC/XLPE-70	Mét	771	
109	Chống sét van trung thể	LA	Phần tử	6	
110	Dao cách ly 1 pha LTD	LTD	Phần tử	3	
III PHẢN THÍ NGHIỆM VTTB MỚI					
111	Cáp lực, điện áp 1-35kV, cáp 1 ruột		Sợi	4,0	
112	Thí nghiệm tiếp đất cột điện, cột thu lôi bằng bê tông		Điểm	101	
113	Cách điện đứng, điện áp 3-35kV (3% số lượng)		Quả	6	
114	Cách điện treo đã lắp thành chuỗi (3% số lượng)		Chuỗi	5	
115	Chống sét van 22 kV - 500 kV, điện áp định mức ≤ 35kV		Phần tử	6	
116	Dao cách ly thao tác bằng cơ khí, điện áp ≤ 35kV 3 pha		Pha	3	
IV PHẢN THÍ NGHIỆM VTTB THU HỒI					
117	Cáp lực, điện áp 1-35kV, cáp 1 ruột		Sợi	2	
118	Cách điện đứng, điện áp 3-35kV (3% số lượng)		Quả	2	
119	Cách điện treo đã lắp thành chuỗi (3% số lượng)		Chuỗi	1	
120	Chống sét van 22 kV - 500 kV, điện áp định mức ≤ 35kV		Phần tử	6	
121	Dao cách ly thao tác bằng cơ khí, điện áp ≤ 35kV 3 pha		Pha	3	

[illegible]

2

DỰ ÁN: HOÀN THIÊN, CHỐNG QUÁ TẢI LƯỚI ĐIỆN THẠ KHU VỰC NAM ĐÔI QUẢN LÝ ĐIỆN LÊ THỦY NĂM 2026

[illegible]

	VẬT TƯ-THIẾT BỊ	QUY CÁCH MÃ HIỆU	Đ.VỊ	TBA Thuận Trạch 1 từ 250kVA lên 400kVA (NDL)	TBA Mai Thượng 160kVA (XDM)	TBA Nam Tiền- 250kVA (XDM)	Di dời và nâng DL TBA Xóm Zum 100- 250kVA (NDL)	TBA Sen Đông - 100 lên 160kVA(NDL)	TBA Kim Thủy 2- 100 lên 160kVA(NDL)	TBA Sen Bình- 100kVA (XDM)	TBA Sen Thượng 100- 250kVA (NDL)	TBA UB Sen Thủy 2 - 75 lên 100kVA (NDL)	TBA Hưng Thủy 4 - 250kVA (Di dời)	TBA Hưng Thủy 9 - 400kVA (NDL)	TỔNG CỘNG	GHI CHÚ
70	Máy biến áp 100kVA	100kVA-22/0,4kV	Máy							1		1			2	
71	Tủ hạ thế trộn bộ 400A (3 XT 3x160A)	TĐ0,4kV-400A-3XT(SDL)	Tủ				1				1		1		3	
72	Tủ hạ thế trộn bộ 250A (3 XT 3x100A)	TĐ0,4kV-250A-3XT(SDL)	Tủ												0	
73	Tủ hạ thế trộn bộ 160A (2 XT 2x100A)	TĐ0,4kV-160A(SDL)	Tủ							1		1			2	
74	Tủ hạ thế trộn bộ 100A	TĐ0,4kV-100A(SDL)	Tủ												0	
75	Tủ tụ bù hạ thế 60kVAr	Tubu	Tủ	1											1	
C	PHẦN THẢO DỮ THU HỒI NHẬP KHO															
76	Máy biến áp 75kVA	75kVA-22/0,4kV	Máy									1			1	
77	Máy biến áp 100kVA	100kVA-22/0,4kV	Máy						1		1				2	
78	Tủ hạ thế trộn bộ 160A	TĐ0,4kV-160A	Tủ						1		1	1			3	
79	Cầu chì tự rơi 22kV	CCTR-22	Phần tử	3			3						3		9	
80	Sứ đứng 24kV + ty	SĐ-24kV	Quả	3			6						6		15	
81	Dây dẫn từ TC-FCO-MBA + CSV	M35-24kV(TH)	Mét	12			18						21		51	
82	Cáp liên lạc CV3x70+1x50	CXV-0,6/1kV-3x70+1x50mm2	Mét					5	5		5	6			21	
83	Xà đỡ MBA 2 cột BTLT	XDMBA 02 BTLT(TH)	Bộ	1			1						1		3	
84	Xà sứ đỡ 2 cột BTLT	XSĐ 02 BTLT (TH)	Bộ	1			1						2		4	
85	Xà FCO 2 cột BTLT	XFCO 02 BTLT (TH)	Bộ	1			1						1		3	
86	Sàn thao tác 2 cột BTLT	STT-2 (TH)	Bộ	1											1	
87	Culie, tầng đỡ chống lật MBA	TĐ	Bộ	1							1		1		3	
88	Xà đỡ tủ hạ thế trên 2 cột BTLT	XĐTHT 02 BTLT(TH)	Bộ										1		1	
D	PHẦN THÍ NGHIỆM VTTB MỚI															
89	Chống sét van, điện áp 22-35kV, 1 pha		Phần tử	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	30
90	Chống sét van, điện áp 1kV, 1 pha		Phần tử	3	3	3	0	3	3	0	0	0	0	3	18	
91	Máy biến áp 3 pha ≤ 1MVA		Máy	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	6	6
92	Aptomát và khởi động từ, dòng điện 500≤Idm<1000A		Cái	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3
93	Aptomát và khởi động từ, dòng điện 300≤Idm<500A		Cái	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	3
94	Aptomát và khởi động từ, dòng điện 100<Idm<300A		Cái	4	3	4	0	3	3	0	0	0	0	4	21	21
95	Aptomát và khởi động từ, dòng điện 50<Idm≤100A		Cái												0	0
96	Aptomát và khởi động từ, dòng điện 10<Idm≤50A		Cái												0	0
97	Thí nghiệm tụ điện điện áp ≤1000V		Tụ												0	0
98	Thanh cái - U ≤35kV		Thanh	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	6	6
99	Thí nghiệm biến dòng điện, điện áp ≤1kV		Cái												0	0
100	Dao cách ly thao tác bằng cơ khí, điện áp ≤35kV 3 pha		Pha	3	3	3	3	0	0	3	0	0	3	0	18	18
101	Cáp lực, điện áp 1-35kV		Sợi												5	0
102	Thí nghiệm Cách điện đứng, điện áp 3-35kV (3% số lượng)		Quả												1	
103	Điện trở tiếp đất TBA điện áp ≤35kV		HT	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	6	6
E	PHẦN THÍ NGHIỆM VTTB THU HỒI															
104	Máy biến áp 3 pha ≤ 1MVA		Máy	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	3
105	Aptomát và khởi động từ, dòng điện 100<Idm<300A		Cái	0	0	0	0	0	3	0	3	3	0	0	9	9
106	Thanh cái - U ≤35kV		Thanh	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	3
107	Thí nghiệm Cách điện đứng, điện áp 3-35kV (3% số lượng)														0	
108	Dao cách ly thao tác bằng cơ khí, điện áp ≤35kV 3 pha		Pha	3	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	9	9
109	Cáp lực, điện áp 1-35kV		Sợi												2	0



EVN**CPC**



**TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
CÔNG TY ĐIỆN LỰC QUẢNG TRỊ**

Địa chỉ : Số 195 Hữu Nghị, phường Đồng Hới, tỉnh Quảng Trị

Điện thoại: 02322.241.283

Web: pcquangtri.cpc.vn

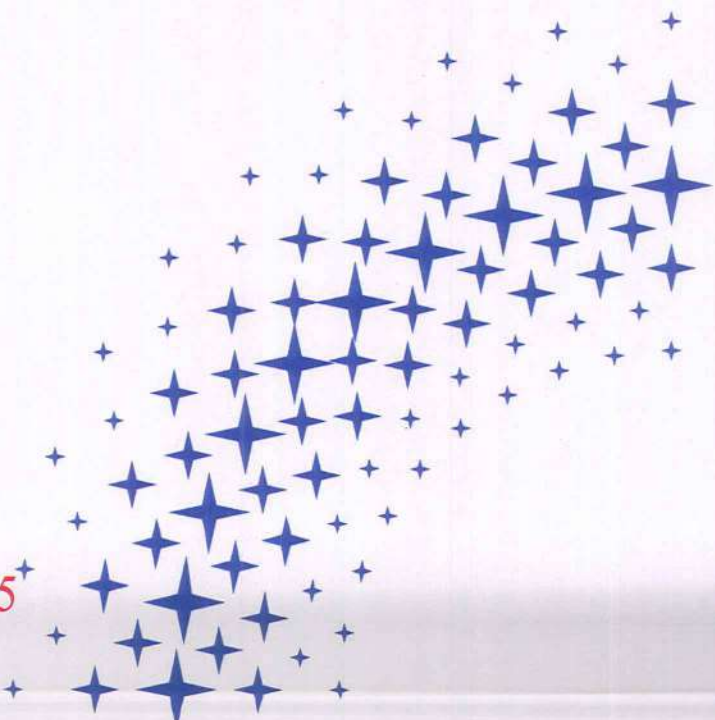
DỰ ÁN

**HOÀN THIỆN, CHỐNG QUÁ TẢI LƯỚI ĐIỆN THA
KHU VỰC NAM ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN LỆ THỦY NĂM
2026**

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

**Tập I: Thuyết minh - Tổ chức xây dựng.
Quyển I.2: Tổ chức xây dựng**

Quảng Trị, năm 2025





EVNCPC



**TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
CÔNG TY ĐIỆN LỰC QUẢNG TRỊ**

Địa chỉ: Số 195 Hữu Nghị, phường Đồng Hới, tỉnh Quảng Trị

Điện thoại: 02322.241.283

Web: pcquangtri.cpc.vn

DỰ ÁN

**HOÀN THIỆN, CHỐNG QUÁ TẢI LƯỚI ĐIỆN THA KHU VỰC
NAM ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN LỆ THỦY NĂM 2026**

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

Tập I: Thuyết minh - Tổ chức xây dựng.

Quyển I.2: Tổ chức xây dựng

Chủ nhiệm đề án, CTTK: Võ Thanh Hải

Kiểm tra:

Nguyễn Hữu Thanh

Người lập:

Phan Minh Thắng

Quảng Trị, ngày 12 tháng 10 năm 2025

**KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**



VŨ THANH PHONG



GIỚI THIỆU VÀ BIÊN CHẾ ĐỀ ÁN

Báo cáo kinh tế kỹ thuật (BCKTKT) dự án: “*Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực nam Đới QLD Lê Thủy năm 2026*” do Công ty Điện lực Quảng Trị lập và được biên chế thành 3 tập, bao gồm các phần 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

Tập III: Dự toán

Trong đó: Quyển I.2 gồm:

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG	3
1.1. Cơ sở tổ chức xây dựng	3
CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM DỰ ÁN.....	7
2.1. Đặc điểm kỹ thuật dự án.....	7
2.2. Đặc điểm địa hình khu vực xây dựng	11
2.3. Đặc điểm địa chất, thủy văn khu vực xây dựng.....	11
2.4 Khối lượng công tác chủ yếu	12
CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG.....	13
3.1 Tổ chức công trường	14
3.2 Kho bãi lán trại.....	14
3.3 Đường tạm thi công	15
3.4 Nguồn cung cấp vật tư thiết bị.....	15
3.5 Công tác vận chuyển đường dài.....	16
3.6 Vận chuyển thủ công	16
3.7. Điện nước phục vụ thi công.....	16
CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP CHÍNH.....	17
4.1. Biện pháp chung	17
4.2. Thi công móng	18
4.3. Công tác thi công, rãnh tiếp địa (không trùng vị trí móng cột)	20
4.4 Lắp dựng cột	21
4.5. Lắp thiết bị cách điện phụ kiện.....	23
4.6. Rải căng dây:.....	30
4.7. Thi công lắp đặt tiếp địa:	32
4.8. Thi công phần trạm biến áp:	35
4.9. Phương án cắt điện.....	38
CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG	40
CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE MÁY THI CÔNG.....	41
6.1 Nhân lực:.....	41
6.2. Bảng dự trữ phương tiện xe máy thi công:	42
CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG	43

CHƯƠNG 1

CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG

1.1. Cơ sở tổ chức xây dựng

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam;

Căn cứ Luật số 62/2020/QH14 ngày 28/6/2020 về việc sửa đổi bổ sung một số điều của Luật xây dựng 50/2014/QH13;

Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng;

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

Căn cứ Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng và Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 23/12/2023 của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều của thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

Căn cứ Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng; Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 và Thông tư số 08/2025/TT-BXD ngày 30/5/2025 về việc sửa đổi, bổ sung Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021;

Căn cứ Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;

Căn cứ Thông tư số 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 của Bộ Xây dựng về việc sửa đổi, bổ sung các Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021, 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 và Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 23/12/2023;

Căn cứ Quyết định số 78/QĐ-SXD ngày 14/01/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Quảng Bình về công bố đơn giá nhân công xây dựng năm 2025 tỉnh Quảng Bình;

Căn cứ Quyết định số 81/QĐ-SXD ngày 14/01/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Quảng Bình về công bố bảng giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng năm 2025 tỉnh Quảng Bình;

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 đã được sửa đổi, bổ sung một số điều theo Luật số 03/2016/QH14 ngày 22/11/2016, Luật số 35/2018/QH14 ngày 20/11/2018, Luật số 40/2019/QH14 ngày 13/6/2019 và Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020;

Căn cứ Luật Điện lực số 61/2024/QH15, ngày 30/11/2024 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam và các Nghị định, Thông tư, văn bản hướng dẫn thực hiện Luật Điện lực;

Căn cứ Nghị định 11/2010/NĐ-CP ngày 24/02/2010 của Chính Phủ về việc Quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ; Nghị định 117/2021/NĐ-CP và Nghị định 01/2024/NĐ-CP sửa đổi, bổ sung Nghị định

11/2010/NĐ-CP ngày 24/02/2010; Thông tư số 50/2015/TT-BGTVT ngày 23 tháng 9 năm 2015 của Bộ Giao thông vận tải về việc Hướng dẫn thực hiện một số điều của Nghị định số 11/2010/NĐ-CP ngày 24 tháng 02 năm 2010; Thông tư số 13/2020/TT-BGTVT sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 50/2015/TT-BGTVT;

Căn cứ Quyết định số 3948/QĐ-EVNCPD ngày 31/5/2025 của EVNCPD về việc Quy định về công tác khảo sát phục vụ thiết kế các công trình điện áp dụng trong EVNCPD;

Căn cứ Quyết định số 3961/QĐ-EVNCPD ngày 31/5/2025 của EVNCPD về việc ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong EVNCPD;

Căn cứ Nghị quyết số 432/NQ-HĐTV ngày 14/9/2021 của Hội đồng thành viên Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành 12 Tiêu chuẩn cơ sở EVN;

Căn cứ các tiêu chuẩn cơ sở về vật tư thiết bị do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành;

Căn cứ Quyết định số 178/QĐ-HĐTV ngày 14/3/2024 của Hội đồng thành viên Tổng Công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện 0,4-110kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực miền Trung;

Căn cứ các quy phạm, quy trình, quy định, tiêu chuẩn hiện hành khác của nhà nước, EVN, EVNCPD;

Căn cứ Quyết định số 6213/QĐ-EVNCPD ngày 07/8/2025 về việc tạm giao kế hoạch ĐTXD năm 2026-QTPC của Tổng công ty Điện lực miền Trung;

Căn cứ Quyết định số 1067/QĐ-QTPC ngày 09/8/2025 của Giám đốc Công ty Điện lực Quảng Trị về việc giao quản lý dự án đầu tư xây dựng năm 2026;

Căn cứ Thỏa thuận giao việc số 1721/TTGV-QTPC ngày 29/8/2025 về việc thực hiện Tư vấn khảo sát xây dựng và lập BCKT-KT ĐTXD Dự án “Hoàn thiện, CQT lưới điện THA khu vực Nam Đới quản lý Điện Lệ Thủy năm 2026”;

Căn cứ Quyết định số 1518/QĐ-QBPC ngày 24/8/2025 của Giám đốc Công ty Điện lực Quảng Trị về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật, dự toán chi phí và kế hoạch lựa chọn nhà thầu giai đoạn chuẩn bị dự án “Hoàn thiện, CQT lưới điện THA khu vực Nam Đới quản lý Điện Lệ Thủy năm 2026”;

Căn cứ Quyết định số 1986/QĐ-QBPC ngày 09/9/2025 của Giám đốc Công ty Điện lực Quảng Trị về việc phê duyệt phương án tuyển và nhiệm vụ thiết kế phục vụ lập BCKT-KT ĐTXD dự án “Hoàn thiện, CQT lưới điện THA khu vực Nam Đới quản lý Điện Lệ Thủy năm 2026”;

Căn cứ Quyết định số 2100/QĐ-QTPC ngày 11/9/2025 của Công ty Điện lực Quảng Trị về việc phê duyệt phương án kỹ thuật khảo sát xây dựng phục vụ lập BCKT-KT đầu tư xây dựng dự án Hoàn thiện, chống quá tải lưới điện THA khu vực Nam Đới quản lý điện Lệ Thủy năm 2026;

Các văn bản, quy định hiện hành của Nhà nước.

1. Các Nghị định của Chính Phủ:

- Nghị định về quản lý đầu tư XD công trình

NĐ175/2024/NĐ-CP

- Quản lý chất lượng công trình XD

ND06/2021/ND-CP

2. Qui trình, quy phạm áp dụng cho việc thi công, nghiệm thu công trình:

- Công tác trắc địa, định vị công trình

Công tác trắc địa công trình xây dựng-Yêu cầu chung

TCVN

9398:2012

- Thi công đất

Công tác đất – Qui phạm thi công và nghiệm thu

TCVN 4447:2012

- Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép

Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5574:2018

- Lưới thép hàn dùng trong kết cấu bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế thi công lắp đặt và nghiệm thu

TCVN XD 9391:2012

- Gạch, đá

TCXD VN 4085:2011

- Thi công móng trụ đường dây trung áp, TBA

TCVN 4447-2012;

TCVN 4453-1995

- Thi công phần trụ đường dây trung áp, TBA

TCVN 4055-2012

TCVN 371-2006

TCVN 2287-1978

- Thi công xà sứ đường dây trung áp, TBA

TCVN 4055-2012

TCVN 371-2006

TCVN 2287-1978

- Thi công tiếp địa

TCVN 4447-2012

- Thi công kéo rải dây, mắc dây vào xà

TCVN 4055-2012

TCVN 371-2006

- Thi công lắp đặt thiết bị trạm biến áp

TCVN 4055-2012

TCVN 371-2006

TCVN 2287-1978

- Thi công đánh số, biển cấm hoàn thiện

TCVN 2287-78

- Quy phạm trang bị điện

11TCN 18-2006

Đến 11TCN 21-2006

- Công tác hoàn thiện trong XD-TC và nghiệm thu

TCVN 5674-1992

TCVN 303:2006

- Quản lý chất lượng xây lắp CTXD-Nguyên tắc căn bản TCVN 5637-1991

- Hoàn thiện mặt bằng XD-Quy phạm TC và nghiệm thu TCVN 4516-1998

- Bàn giao công trình xây dựng-Nguyên tắc căn bản TCVN 5640-1991

- Hệ thống tiêu chuẩn và ATLĐ-Quy định cơ bản TCVN 2287-1978

- Lắp đặt, thí nghiệm thiết bị điện

TCVN 5308-1991

- Phương pháp thí nghiệm hiện trường

TCVN 88-1982

3. Tiêu chuẩn thí nghiệm & vật liệu xây dựng:

- Xi măng Pooc lăng-Yêu cầu kỹ thuật

TCVN 2682-2009

- Xi măng Pooc lăng hỗn hợp-Yêu cầu kỹ thuật

TCVN 2682-2006

- Cốt liệu cho bê tông và vữa-Yêu cầu kỹ thuật

TCVN XD 7570-2006

- Cốt liệu cho bê tông và vữa-Các phương pháp thử

TCVN XD 7572-2006

- Nước trộn bê tông và vữa-Yêu cầu kỹ thuật

TCVN XD 302-2004

- Hỗn hợp bê tông trộn sẵn - các yêu cầu cơ bản đáng giá chất lượng và nghiệm

TCVN XD 9340-2012

thu

- Cốt thép cho bê tông-Thép vằn

TCVN 1651-2008

- Cốt thép cho bê tông-Lưới thép hàn

TCVN 1651-2008

- Xi măng xây trát TCVN 9202-2012
- Hướng dẫn sử dụng và sử dụng xây dựng TCVN 4459-1987
- Vữa xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật TCVN 4314-2003
- Cát xây dựng TCVN 7570-2006
- Thi công xây lát đá TCVN 4055-2012
- Cách điện 24kV TCVN 7998-2009
- IEC60338-1:1993

4. Vệ sinh môi trường - An toàn lao động:

- Khẩu trang chống bụi TCVN 1598-1974
- Chất lượng nước phục vụ công trình QCVN 09:2008
- Hệ thống quản lý môi trường-Hướng dẫn sử dụng TCVN ISO14001-2015
- Hệ thống an toàn lao động-Quy định cơ bản TCVN2287-1978
- An toàn điện trong xây dựng-Yêu cầu chung TCVN4086-1995
- An toàn cháy – Yêu cầu chung TCVN 3254-1989
- An toàn nổ – Yêu cầu chung TCVN 3255-1986
- Dàn giáo – các yêu cầu về an toàn TCVN 296-2004

CHƯƠNG 2

ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH

2.1 Đặc điểm kỹ thuật công trình.

2.1.1. Quy mô công trình

a. Đường dây trung áp: Tổng chiều dài tuyến: 1,154m.

Trong đó:

- Đường dây trên không xây dựng mới: 1,079m.
- Đường dây trên không cải tạo: 75m

b. Đường dây hạ áp: Tổng chiều dài tuyến: 5.082 m. Trong đó:

- Đường dây trên không xây dựng mới: 1.285 m.
- Đường dây trên không cải tạo: 3.797 m

c. Trạm biến áp: 11/2480 KVA trạm biến áp 22/0,4 kV, trong đó:

- Xây dựng mới 03 TBA với tổng công suất: 510 kVA.
- Nâng công suất 07 TBA, tổng công suất trước/sau NCS: 975kVA/1720kVA.
- Di dời 01 TBA, tổng công suất: 250 kVA.

2.1.2. Quy mô công trình theo khu vực:

TT	HẠNG MỤC	Quy mô						
		ĐZ TA XDM (m)	ĐZ TA cải tạo (m)	ĐZ HA XDM (m)	ĐZ HA cải tạo (m)	TBA XDM (kVA)	TBA NCS (kVA)	TBA Di dời (kVA)
		1079	75	1285	3797	510	1720	250
I	Chống quá tải:							

TT	HẠNG MỤC	Quy mô						
		ĐZ	ĐZ	ĐZ	ĐZ	TBA	TBA	TBA
1	CQT TBA Ngư Thủy 2, XDM TBA Nam Tiến XT 476 Lệ Thủy				126	250		
2	CQT TBA Thuận Trạch 1 XT 476 Lệ Thủy				252		400	
3	CQT TBA Sen Đông XT 476 Lệ Thủy				90		160	
4	CQT TBA Hưng Thủy 9 XT 476 Lệ Thủy				48		400	
5	CQT TBA Kim Thủy 2 XT 472 Lệ Thủy						160	
6	CQT TBA Mai Sơn XT 472 Lệ Thủy			545,4		160		
7	CQT TBA Sen Nam 2, XDM TBA Sen Bình XT 476 Lệ Thủy			328		100		
8	CQT TBA Sen Thượng 1 XT 476 Lệ Thủy:						100	
II	Giảm tổn thất điện năng							
1	Giảm TTĐN TBA UB Sen Thủy XT 476 Lệ Thủy				114		100	
III	Xử lý lưới điện mất an toàn, xây dựng mới ĐZHT thay thế dây ra sau công tơ kéo dài							
1	Nắn tuyến từ M48-2/9 đến M48-2/20 XT 476 Lệ Thủy	1013						
2	Di dời TBA Hưng Thủy 4 XT 476 Lệ Thủy				733			250
3	Bổ sung cột để đảm bảo khoảng cách pha đất trên lưới điện trung thế	Bổ sung cột tại Xuất tuyến 476 Lệ Thủy: M106/111/37/6A, M106/111/37/7A, M164, M188, M225, M276, M365, M329/89, M329/100.						
4	Bổ sung tiếp địa đảm bảo an toàn trên lưới điện trung thế Đội Lệ Thủy	Bổ sung 18 bộ tiếp địa LR4 và 12 bộ LR2(O) để đảm bảo vận hành an toàn trên lưới điện trung áp tại các XT 472 Lệ Thủy, 476 Lệ Thủy, 481 Cam Liên.						
5	Xây dựng mới ĐZHT thay thế dây ra sau công tơ kéo dài TBA Thuận			177				

TT	HẠNG MỤC	Quy mô						
		ĐZ	ĐZ	ĐZ	ĐZ	TBA	TBA	TBA
	Trạch 2							
6	Chuyển ĐZHT nằm trong khuôn viên UBND xã, chợ và nhà dân ra gần đường giao thông TBA Nam Thiện, Sen Đông 2			895				
7	Chêm cột để đảm bảo an toàn vận hành ĐZHT	XDM 02 cột BTLT10m thay thế cột điện hạ thế nằm trong vườn nhà dân, cột thấp mất an toàn, chêm cột khoảng xa tại B-1, B-1A TBA Đông Bôn 2						

2.1.3 Đặc điểm công trình

a. Đặc điểm phần đường dây trung thế và đấu nối:

- Đấu nối đường dây trung thế xây dựng mới vào lưới điện hiện có bằng cụm đấu rẽ tương ứng với tiết diện dây dẫn hiện trạng và kẹp đấu rẽ tương ứng với tiết diện nhánh rẽ xây dựng mới.

- Đấu nối trạm biến áp lên lưới điện hiện có bằng cụm đấu rẽ CĐR tương ứng với tiết diện dây dẫn hiện trạng và kẹp đấu rẽ KĐR tương ứng với tiết diện nhánh rẽ xây dựng mới.

- Đường dây trung thế xây dựng mới đi thẳng từ lưới xuống bushing MBA tại TBA sử dụng khóa néo dây hình bán súng. Đường dây trung áp 22kV xây dựng mới sử dụng dây nhôm lõi thép bọc trung áp AC-70-12.7/24kV và dây AC/XLPE-95-12.7/24kV.

b. Đặc điểm phần trạm biến áp

- Đấu nối trạm biến áp lên lưới điện hiện có bằng cụm đấu rẽ CĐR tương ứng với tiết diện dây dẫn hiện trạng và kẹp đấu rẽ KĐR tương ứng với tiết diện nhánh rẽ xây dựng mới.

- Các trạm biến áp được bố trí ở trung tâm phụ tải để bán kính cung cấp điện về các hướng tương đối đều, ưu tiên các phụ tải tập trung.

- Gần đường giao thông để thuận lợi cho công tác thi công và quản lý vận hành.

- Đảm bảo hành lang an toàn, thuận tiện đấu nối cao thế.

- Vị trí trạm được thoả thuận với chủ đầu tư và địa phương.

c. Đặc điểm phần đường dây hạ áp:

- Đấu nối đường dây trên không bằng ống nối đối với trục chính, bằng kẹp răng hạ thế đối với các nhánh rẽ.

- Trục chính đường dây hạ áp xây dựng mới sau các TBA sử dụng dây dẫn cáp vặn xoắn ABC-A(4x120), ABC-A(4x95), nhánh rẽ sử dụng dây dẫn cáp vặn xoắn ABC-A(4x70).

- Lựa chọn tuyến theo quy hoạch phát triển của các khu vực dân cư lân cận.

2.2. Đặc điểm địa hình khu vực xây dựng

Các tuyến đường dây chủ yếu đi dọc đường liên thôn, liên xã và đi trên vỉa hè đường. Công trình xây dựng nhiều nhánh rẽ ngắn, nền địa chất khu vực tương đối ổn định, chưa có hiện tượng sụt lở, sụt lún các công trình lưới điện hiện trạng.

Các tuyến đường dây đi trên bề mặt địa hình có độ chênh cao tương đối, không bị chia cắt bởi đồi núi, thung lũng, khe sâu, suối, đi lại tương đối thuận tiện. Cây cối chủ yếu là cây xanh vỉa hè, cây hoa màu. Mức độ che khuất thấp.

2.3. Đặc điểm địa chất, thủy văn khu vực xây dựng

Phân vùng áp lực gió và mật độ sét đánh theo QCVN02-2022/BXD - Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng, theo địa danh hành chính, tỉnh Quảng Bình có các vùng áp lực gió như sau:

* Gió:

Hướng gió thịnh hành ở khu vực Trung tâm và tây Huyện Lê Thủy nói chung từ tháng 9 năm này đến tháng 3 năm sau là hướng Bắc đến Tây Bắc, từ tháng 4- 8 là Tây Nam.

Theo số liệu quan trắc từ năm 2009 – 2015 kết quả thu thập được như sau:

Tốc độ gió lớn nhất

Năm	Tháng (ĐVT : m/s)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2009	9	6	12	8	8	7	7	8	14	8	11	7
2010	8	7	9	12	17	10	9	7	6	13	9	12
2011	8	6	12	8	9	9	10	8	9	10	10	10
2012	8	5	11	9	12	7	8	7	9	9	11	8
2013	9	6	12	8	11	7	9	8	18	17	9	9
2014	8	7	7	9	10	9	8	7	10	10	9	8

Áp lực gió theo bảng phân vùng áp lực gió theo địa danh hành chính được qui định tại QCVN 02:2022 như sau:

Tên địa danh	Vùng	Wo (daN)/m ² (3 giây , 20 năm)	Vo (m/s) 10 phút, 50 năm
- Sen Nư	III	125	36
- Tân Mỹ, Trường Phú, Kim Ngân	II	95	31

* Nhiệt độ không khí:

- Theo số liệu quan trắc tại trạm khí tượng Lê Thủy từ năm 2006 – 2015 kết quả thu thập được như sau:

Bảng nhiệt độ không khí trung bình tháng và năm

Năm	Tháng (ĐVT : °C)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	BQ
2006	19	20,5	21,1	25,9	27,1	31,1	30	28,3	27	26,2	25,3	20,6	25,2
2007	18,1	22,1	23,3	24,5	27,1	30,3	30,3	28,6	27,2	24,9	21,4	21,9	25
2008	18,5	14,8	21,3	25,6	27,4	29,5	30,3	29,5	27,4	26,2	22,8	19,4	24,4
2009	17,6	22,5	23,2	25,6	26,9	30,5	29,9	28,5	27,7	25,8	22,2	20,7	25,1
2010	20,2	22,1	22,9	25,1	29,5	31	30,2	28,2	28,3	24,7	23	21	25,5
2011	16,1	18,6	17,7	23,1	27,3	30,4	29,8	28,7	26,9	24,3	23,9	18	23,7
2012	18,8	20,2	20,5	24,1	28,1	31,2	29,5	29,8	26,9	25,3	24,5	20,1	24,9
2013	17,5	18,4	21,5	25,5	29	30,3	29,6	28,7	27,8	26,3	24,5	19,8	24,9
2014	18,4	20,2	24,3	29,5	31,5	30,5	30,1	28,5	27,7	25,2	20,3	21,2	25,6

Bình quân	18,2	19,9	21,8	25,4	28,2	30,5	30	28,8	27,4	25,4	23,1	20,3	24,9
--------------	------	------	------	------	------	------	----	------	------	------	------	------	------

Nhiệt độ không khí cao nhất tuyệt đối tháng và năm

Nă m	Tháng (ĐVT : °C)												Ma x
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
200 7	24, 7	27, 5	34, 2	39, 5	37	38, 4	37, 9	35, 7	36, 8	32, 2	27, 3	27, 6	39,5
200 8	27, 7	22	32, 5	37, 2	36, 2	37, 5	37, 9	38, 7	34, 1	31, 2	30, 6	26, 2	38,7
200 9	25, 4	33, 8	37, 3	38, 1	35, 5	37, 5	37, 3	36	36	31, 8	34	27, 7	38,1
201 0	27, 2	36, 2	37, 1	39, 5	39, 2	38, 8	35, 2	35, 2	37, 1	30, 8	27, 7	28	39,5
201 1	25, 5	25, 8	26	30, 5	36, 8	37, 5	39, 4	37	36, 7	29, 5	28, 7	27, 2	39,4
201 2	26, 5	28, 3	33, 5	38, 4	38, 9	39, 6	38, 5	34, 8	33, 2	30, 9	28, 9	28, 1	39,6
201 3	27, 2	30, 2	34, 5	37, 7	36, 6	39, 5	37, 4	33, 9	30, 8	28, 9	28, 9	28, 2	39,5
201 4	26, 8	32, 1	39, 5	40, 1	40, 5	39, 8	38, 9	38, 6	35, 6	32, 5	30, 6	27, 2	40,5
Max	27, 7	36, 2	39, 5	40, 1	40, 5	39, 8	39, 4	38, 7	37, 1	32, 5	34	28, 2	40,5

Nhiệt độ không khí thấp tuyệt đối tháng và năm

Năm	Tháng (ĐVT : °C)												Min
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2006	12,2	16,5	12	16,6	18,8	24	24,2	24,2	20,6	22	17,5	14,5	12
2007	12	11,5	17	17,4	19	24,4	24,4	23,4	21,3	20,7	13,4	17	11,5
2008	13,5	10,1	10,6	19,9	20,9	23,5	25	23,8	22	22,5	15,8	13,5	10,1
2009	12,8	16	13,5	19,6	20,4	23,8	24,6	23,5	22,6	20	13,1	14,2	12,8
2010	14,2	12,2	13,9	18,6	24	23,8	24	23,4	22,9	17,1	18,6	12,3	12,2
2011	10,5	12,2	11,7	16,1	20,4	24,6	24,1	24,1	21,7	19,6	18,8	12,6	10,5
2012	11,2	10,5	13,4	15,5	22,1	25,8	25,5	24,1	19,8	19,8	15,6	14,5	10,5
2013	12,3	11,7	13,8	16,8	22,3	26,4	24,5	22,5	20,8	18,9	16,8	13,2	11,7
2014	13,4	12,1	13,1	17,6	26,5	25,2	25,6	23,8	21,9	19,2	14,1	13,8	12,1
Min	10,5	10,1	10,6	15,5	18,8	23,5	24	22,5	19,8	17,1	13,1	12,3	10,1

- Theo QCVN02-2022/BXD:

+ Nhiệt độ không khí trung bình năm là 24,5°C.

+ Nhiệt độ không khí cao tuyệt đối là 42,2°C

+ Nhiệt độ không khí thấp tuyệt đối là: 7,7°C.

* Mưa:

- Theo QCVN02-2022/BXD: lượng mưa bình quân năm là : 2238 mm.

*** Độ ẩm không khí:**

- Theo số liệu quan trắc tại trạm khí tượng Đồng Hới từ năm 2006 – 2011 kết quả thu thập được như sau:

- Theo QCVN02-2022/BXD :

+ Độ ẩm tương đối không khí trung bình năm: 82,5%

+ Độ ẩm tương đối không khí trung bình tháng cao nhất: 89,5% (tháng 2)

+ Độ ẩm tương đối không khí trung bình tháng thấp nhất: 69,7% (tháng 7)

+ Độ ẩm không khí thấp nhất tuyệt đối : 19%

+ Nguồn số liệu: QCVN02-2022/BXD

*** Mật độ dông sét:**

+ Nguồn: QCVN02-2022/BXD

- Dông sét: Dông là hiện tượng phóng điện (sấm, sét) xuất hiện trong những đám mây dông, hoặc giữa những đám mây đó với mặt đất. Từ tháng V- IX là tháng có nhiều ngày dông, trong đó tháng VI và tháng VII là các tháng có nhiều dông nhất)

Số ngày có dông trung bình tháng năm như sau:

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Ngày giông	0,0	0,3	1,2	4,7	6,7	3,0	2,4	3,9	6,1	3,9	0,2	0,0	32,4

-Mật độ sét : 8,2 lần / km². năm

2.4 Khối lượng công tác chủ yếu

TT	Tên vật tư - thiết bị	Đơn vị	Khối lượng
1	Cột BTLT PC.I-12-190-7,2 máy	Cột	7
2	Cột BTLT PC.I-14-190-11,0 máy	Cột	49
3	Cột BTLT PC.I-16-190-13,0 máy	Cột	2
4	Cáp nhôm lõi thép bọc XLPE 12,7/24kV AC 95/16 mm ²	m	3405
5	Cáp nhôm lõi thép bọc XLPE 12,7/24kV AC 70/11 mm ²	m	3
6	Cột BTLT PC.I-14-190-11 máy	Cột	1
7	Cột BTLT PC.I-12-190-5,4 máy	Cột	3
8	Cột BTLT PC.I-10-190-5 máy	Cột	29
9	Cột BTLT PC.I-10-190-5 thủ công	Cột	1
10	Cột BTLT PC.I-10-190-3,5 máy	Cột	1
11	Cột BTLT PC.I-8,5-160-4,3 máy	Cột	13
12	Cột BTLT PC.I-8,5-160-2,5 máy	Cột	16
13	Cột BTLT PC.I-8,5-160-2,5 thủ công	Cột	1
14	Cáp nhôm bọc vặn xoắn 0,6kV ABC 4x95 mm ²	m	3024
15	Cáp nhôm bọc vặn xoắn 0,6kV ABC 4x70 mm ²	m	991
16	Trạm 22/0,4kV XDM	TBA	3
17	Trạm 22/0,4kV Nâng dung lượng	TBA	7
18	Trạm 22/0,4kV di dời	TBA	1

CHƯƠNG 3

CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG

3.1 Tổ chức công trường

a) Bố trí mặt bằng thi công.

Việc bố trí mặt bằng tổ chức thi công là yếu tố quyết định đến tiến độ và chất lượng công trình, áp dụng các công nghệ tiên tiến vào sản xuất nhằm giảm giá thành sản phẩm có hiệu quả kinh tế đẩy nhanh tiến độ thi công đáp ứng yêu cầu của Chủ đầu tư.

Căn cứ vào tài liệu khảo sát và thiết kế đã được phê duyệt, nhà thầu tổ chức khảo sát mặt bằng, nhận bàn giao mốc tuyến, tọa độ, mốc chuẩn nhằm phục vụ công tác thi công và kiểm tra nghiệm thu sau khi công việc hoàn thành.

Bố trí hệ thống thoát nước mặt và nước ngầm, đảm bảo mặt bằng thi công luôn khô ráo, giao thông nội bộ thuận tiện.

Mặt bằng thi công được bố trí thành hai nội dung:

- + Bố trí mặt bằng tổ chức thi công tổng thể.
- + Bố trí tổ chức thi công các mặt bằng chi tiết các hạng mục.

b) Mặt bằng thi công tổng thể

Nguyên tắc bố trí mặt bằng thi công tổng thể:

- Nghiên cứu thực địa, các công trình phụ, tạm đều được xem xét cân nhắc bố trí sao cho không làm cản trở đến việc thi công và ảnh hưởng tới việc sử dụng công trình chính, đảm bảo sự gắn kết với nhau về quá trình công nghệ cũng như về quản lý, khai thác và đồng thời để thuận tiện cho việc chỉ huy, điều độ và quản lý, giảm bớt sự phân chia không cần thiết và giảm sự chiếm đất.

- Đảm bảo được an toàn lao động, an toàn giao thông, vệ sinh môi trường, phòng chống cháy nổ và trật tự an ninh trong quá trình thi công và sau khi hoàn thành công trình.

Thiết kế mặt bằng thi công tổng thể:

Trên cơ sở của vị trí địa lý, điều kiện địa hình và những nguyên tắc nêu trên tổ chức cơ sở sản xuất, xây dựng nhà ở, nhà làm việc tạm thời, kho bãi, chuẩn bị điện nước cho công trường, lắp đặt đường dây điện thoại, bố trí máy bộ đàm liên lạc trên tuyến...

Sử dụng các vật liệu (tre, nứa, lá...) để xây dựng các diện tích nhà ở, nhà điều hành, nhà kho, lán trại tạm cho công nhân. Làm hợp đồng cung cấp nước sạch với đơn vị cung cấp nước trên địa bàn, đảm bảo nước sạch phục vụ cán bộ, công nhân tại công trình. Bố trí máy phát điện phục vụ cho công trường khi điện lưới gặp sự cố. Tại trụ sở Ban điều hành bố trí cụ thể như sau:

- Nhà ở của công nhân, cán bộ nhân viên phục vụ các đơn vị thi công
- Nhà ăn, nhà tắm ...
- Nhà làm việc của ban chỉ huy công trường và các đội thi công
- Nhà kho các loại
- Nhà sản xuất để bố trí các xưởng sản xuất, trạm sửa chữa

Với khối lượng công việc gói thầu cần phải bố trí lực lượng thi công xây lắp gồm các đơn vị xây lắp chuyên ngành đường dây được phân chia thành nhiều nhóm theo các tuyến và theo khối lượng công việc.

c) Mặt bằng thi công chi tiết.

- Tạo điều kiện tốt nhất cho công tác thi công, đảm bảo sự gắn kết với nhau về quá trình công nghệ cũng như về quản lý, khai thác và đồng thời để thuận tiện cho việc chỉ huy, điều độ và quản lý, giảm bớt sự phân chia không cần thiết và giảm sự chiếm đất.

- Cố gắng giảm bớt phí tổn vận chuyển, đảm bảo vận chuyển được thuận lợi thông qua việc bố trí hợp lý các kho bãi, máy móc, thiết bị và đường xá thi công.

- Đảm bảo được an toàn lao động, an toàn giao thông, vệ sinh môi trường, phòng chống cháy nổ và trật tự an ninh trong quá trình thi công và sau khi hoàn thành công trình.

3.2 Kho bãi lán trại

- Kho kín để chứa xi măng, bulông neo, phụ kiện, cách điện.

- Kho hở có mái che để chứa tiếp địa, dây dẫn, thép móng và các vật tư thiết bị

- Bãi lộ thiên để cột thép, ván khuôn, xe máy và dụng cụ thi công.

- Riêng đá dăm và cát vận chuyển từ nguồn cung cấp tới thẳng địa điểm tập kết vật liệu dọc tuyến trong từng đoạn thi công.

- Lán trại tạm theo định mức xây lấy.

Làm kho bãi tạm cho đường dây 22 kV và 0,4kV xây dựng mới và cải tạo.

+ Tại khu vực: trung tâm công trình.

+ Khối lượng kho bãi:

- Kho kín chứa thiết bị, dây dẫn, vật liệu điện: $6 \times 10 \text{ m}^2 = 60 \text{ m}^2$

- Kho kín chứa xi măng, sắt thép: $6 \times 10 \text{ m}^2 = 60 \text{ m}^2$

- Nhà tạm ở cho công nhân : Khu vực đông dân cư, vì vậy không có nhà tạm.

Cộng = 120 m^2

3.3 Đường tạm thi công

Do các tuyến đường dây đi song song theo đường giao thông liên thôn và đường liên xã, tính lộ nên công trình không cần phải làm đường thi công tạm.

3.4 Nguồn cung cấp vật tư thiết bị

TT	TÊN VẬT TƯ	NGUỒN	NƠI NHẬN	GHI CHÚ
01	Cột BTLT đúc sẵn	Địa phương	Công trường	
02	Thép các loại	Địa phương	-	
03	Xi măng P400	Địa phương	-	
04	Xà, phụ kiện lắp ráp	Địa phương	-	
05	Dây dẫn	Đà Nẵng	-	
06	Cách điện, phụ kiện	Địa phương	-	
07	Cát vàng	Địa phương	-	
08	Đá dăm	Địa phương	-	
09	Gỗ ván khuôn	Địa phương	-	
10	Máy biến áp, thiết bị khác...	Đà Nẵng	-	

3.5 Công tác vận chuyển đường dài

* Phương thức vận chuyển:

- Các thiết bị: MBA, cầu dao, cầu chì, chống sét và dây dẫn, cách điện được vận chuyển từ nơi lấy đến công trường bằng ô tô 7,5 tấn (hàng đóng theo từng kiện).

- Vận chuyển xi măng, sắt thép bằng ô tô 5 tấn lên xuống bằng thủ công.

- Định mức vận chuyển :

+ Máy biến áp : 2 cái / chuyến + $\frac{1}{2}$ ca cầu lên + $\frac{1}{2}$ ca cầu xuống.

(Hàng trên phương tiện người mua)

+ Các vật liệu khác chuyên chở với mức đầy tải 80%.

+ Các thiết bị và vật liệu điện nhập trọn bộ vận chuyển với mức đầy tải 80% + $\frac{1}{2}$ ca cầu lên + $\frac{1}{2}$ ca cầu xuống/ chuyến.

* Các cự ly vận chuyển đường dài :

- Nơi nhận hàng- Công trường : Trung bình 20 Km đường cấp 2.

3.6 Vận chuyển thủ công

* Trung chuyển rải tuyến:

- Tuyến đường dây có đoạn xa đường giao thông vì vậy có trung chuyển rải tuyến.

- Vận chuyển vật tư từ kho bãi tạm dọc theo tuyến thi công tới gần vị trí xây lắp bằng ô tô và thủ công.

- Vận chuyển vật tư từ các điểm tập kết vật liệu vào các vị trí cột trên tuyến bằng thủ công. Tùy theo điều kiện địa hình và khoảng cách mà chọn phương án vận chuyển dọc hoặc ngang tuyến cho thuận lợi. Cự ly vận chuyển thủ công bình quân toàn tuyến cho từng vị trí cột tính theo hướng dẫn lập dự toán công trình đường dây DDK số 4427CV/KHĐT ngày 27/11/1996 của Bộ Công Nghiệp, hệ số khó khăn tính theo định mức 72NL/XDCB ngày 8/2/1995 của Bộ Năng Lượng. Cự ly vận chuyển thủ công tính theo công thức bình quân gia quyền theo khối lượng bê tông móng của từng vị trí cột theo công thức sau:

- Cự ly vận chuyển thủ công bình quân toàn tuyến:

$$L_{tc} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i^{tc} * Q_i * K_i}{\sum Q_i}$$

Trong đó:

- K_i : là hệ số khó khăn theo định mức 72NL/XDCB cho vị trí móng thứ i .
- L_i^{tc} : Cự ly vận chuyển thủ công thực tế đến vị trí móng thứ i (mét)
- Q_i : Khối lượng bê tông móng vị trí thứ i (m³)
- n : Tổng số vị trí móng trên toàn tuyến đường dây.
- Cự ly vận chuyển thủ công bình quân toàn tuyến.
- Các tuyến đường dây chủ yếu đi dọc đường giao thông liên thôn, liên xã và đường tỉnh lộ nên không tính cự ly vận chuyển thủ công.

*** Vận chuyển vào chân công trình :**

Việc thi công công trình thuận lợi, chủ yếu là cơ giới kết hợp thủ công.

3.7. Điện nước phục vụ thi công

*** Điện thi công.**

- Điện thi công được lấy từ mạng lưới điện của địa phương có sẵn. Dây tải điện dùng loại cáp bọc cao su. Tại đầu nguồn cấp có cầu dao tổng và một công tơ tổng. Dây tải điện đi men theo hàng rào công trường.

- Sử dụng các máy phát điện dự phòng 5 KVA để cung cấp điện cho công trường.

*** Nước thi công.**

- Nước thi công và cứu hoả được lấy từ nguồn nước do địa phương cung cấp, để phòng bị mất nước kéo dài có thể tiến hành khoan giếng.

CHƯƠNG 4

CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP CHÍNH

4.1 Biện pháp chung

Từ những đặc điểm đã trình bày như trên nên việc thi công công trình chủ yếu bằng thủ công kết hợp cơ giới.

1. Cắm lưới đo đạc và định vị công trình

Sau khi Chủ đầu tư bàn giao cọc mốc định vị và mốc cao độ chuẩn, Nhà thầu sẽ tiến hành dẫn mốc về công trình, xây dựng các mốc chuẩn để phục vụ cho thi công và nghiệm thu. Các mốc chuẩn được làm bằng bê tông, đặt ở những vị trí chắc chắn, ổn định không nằm trong khu vực thi công và được rào chắn bảo vệ. Các cọc mốc chuẩn được bố trí dọc tuyến đường tạo thành lưới khống chế mặt bằng.

Bản vẽ lưới khống chế sẽ phải thể hiện được quan hệ giữa các mốc chuẩn với nhau, giữa mốc chuẩn với một số điểm định vị quan trọng của công trình với các số liệu góc đo khép kín và cự ly giữa chúng (đã được tính toán bình sai) bằng số chính xác.

Từ các mốc chuẩn công trình, đơn vị thi công sẽ dẫn về các mốc gửi của các đoạn thi công. Các mốc gửi được làm bằng cọc gỗ 60x60x700 mm đóng sâu vào đất. Trong quá trình thi công sẽ thường xuyên kiểm tra độ chính xác, ổn định của các mốc gửi. Nếu có sự nghi ngờ về độ chính xác thì cần kiểm tra lại từ các mốc chuẩn công trình.

2) Bố trí lán trại, kho xưởng, lắp đặt hệ thống điện và cấp thoát nước

a. Chuẩn bị lán trại

Tất cả cơ sở hạ tầng bao gồm: lán trại và các công trình phụ trợ được nhà thầu xây dựng tập trung gần ngay tuyến thi công.

b. Điện nước phục vụ thi công

Nhà thầu sẽ hợp đồng với cơ quan Điện lực địa phương nơi tuyến đi qua để có nguồn điện phục vụ thi công và sẽ sử dụng máy phát điện 5kW trong những trường hợp bị mất lưới điện. Nguồn nước sẽ dùng các xe chở nước chuyên dùng để kết hợp luôn với việc bơm tưới bảo dưỡng bê tông móng.

c. Tập kết nguyên vật liệu, thiết bị thi công

Nhà thầu sẽ xây dựng các kho bãi để tập kết vật liệu trong phạm vi đã xin phép Chủ đầu tư, Tư vấn cũng như các đơn vị có liên quan. Các kho, bãi vật liệu sẽ được xây dựng một cách hợp lý để việc tập kết nguyên vật liệu dễ dàng và thuận lợi cho thi công.

3) Chuẩn bị về thông tin liên lạc, điện nước

- Nhà thầu sẽ liên hệ đặt máy điện thoại tại Ban điều hành công trường và các đội thi công đảm bảo liên lạc với các bên liên quan 24/24h.

- Nhà thầu tiến hành lắp đặt nguồn nước, điện, phục vụ cán bộ CNV sinh hoạt trong quá trình thi công.

+ Nguồn điện phục vụ sản xuất và sinh hoạt được nhà thầu khai thác từ nguồn điện đang cung cấp cho khu vực thi công. Để bảo đảm thi công không bị gián đoạn, nhà thầu dự trữ 01 máy phát điện.

+ Nguồn nước phục vụ sản xuất và sinh hoạt được nhà thầu khai thác từ nguồn nước đang cung cấp cho khu dân cư tại khu vực thi công. Nhà thầu kết hợp sử dụng xe téc chở nước để sinh hoạt và vận chuyển nước đến các vị trí thiếu nước thi công.

4) Chuẩn bị các thủ tục phục vụ thi công.

- Nhà thầu sẽ trình lên Chủ đầu tư các thủ tục sau:
 - + Phương án thi công công trình.
 - + Kế hoạch quản lý chất lượng của nhà thầu.
 - + Kế hoạch sử dụng các loại vật tư vật liệu.
 - + Nguồn gốc các loại vật tư vật liệu.
 - + Kế hoạch sử dụng và huy động máy móc thiết bị thi công.
 - + Tính năng và công suất máy móc thiết bị sử dụng cho gói thầu.
- Nhà thầu phối hợp với chủ đầu tư chuẩn bị các thủ tục:
 - + Giấy phép thi công.
 - + Giấy phép môi trường
 - + Giấy phép đổ vật liệu thải.
- Nhà thầu sẽ làm thủ tục xin cấp điện nước; lắp đặt đường điện, nước phục vụ thi công.
 - Liên hệ với chính quyền địa phương xin phép tạm trú cho tất cả cán bộ công nhân viên tham gia thi công dự án.
 - Làm thủ tục đưa vật tư, thiết bị máy móc đến tập kết tại công trường.

4.2 Thi công móng

- Đối với các tuyến đường dây trung áp cải tạo có chèn cột dưới tuyến để không phải cắt điện trong quá trình thi công nên chỉ thi công đào đắp hố móng, rãnh tiếp địa bằng thủ công.
- Đối với các tuyến đường dây xây dựng mới đi dọc đường có mặt cắt ngang đường lớn hơn 3,5m thì công tác đào đắp hố móng, rãnh tiếp địa bằng thủ công kết hợp cơ giới. Riêng các tuyến đường dây đi sát tường rào, vật kiến trúc của người dân thì thực hiện thi công bằng phương pháp thủ công để đảm bảo an toàn.
- Công tác đổ bê tông móng cột được thực hiện tại chỗ bằng thủ công kết hợp cơ giới do tuyến nằm rải rác trên địa bàn rộng nên đổ tập trung thì phát sinh chi phí vận chuyển móng đến vị trí xây dựng.
- Biện pháp thi công từng vị trí cụ thể xem bảng tổng kê móng, cột, tiếp địa.

4.2.1 Công tác đào, lắp đặt hố móng, rãnh tiếp địa

a. Công tác chuẩn bị.

- Trước khi thi công Nhà thầu thi công tiến hành khôi phục cọc mốc và cọc tim. Hệ thống cọc mốc và cọc tim phải được Tư vấn giám sát xác nhận và nghiệm thu trước khi tiến hành thi công. Nhà thầu phải đóng thêm những cọc phụ cần thiết cho việc thi công, nhất là ở những chỗ đặc biệt như thay đổi độ dốc, chỗ đường vòng, nơi tiếp giáp đào và đắp v.v... Những cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy thi công, phải cố định bằng những cọc, mốc phụ và được bảo vệ chu đáo để có thể nhanh chóng khôi phục lại những cọc mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra thi công.
- Kiểm tra cao độ thiên nhiên so với hồ sơ thiết kế đã được phê duyệt. Kết quả kiểm tra phải được thể hiện thông qua văn bản 3 bên là TVTK, TVGS và nhà thầu.
- Nhà thầu trình bản vẽ thi công đã được nhà thầu chuẩn bị trước, sau khi được TVGS chấp thuận mới tiến hành thi công.

b. Công tác đào đất

Chỉ sau khi xác định chính xác vị trí móng cột theo đúng đề án thiết kế và đảm bảo kỹ thuật thi công, đơn vị thi công mới tiến hành cho đóng cọc xác định các vị trí đào hố móng (giác móng).

c. Đào hố móng, tiếp địa:

Trong quá trình đào đất phải căn cứ vào các mốc ngoài vị trí đào để xác định đúng tâm hố đào, đánh dấu phạm vi đào.

Căn cứ vào cấp đất, loại móng, mương cáp, tiếp địa chúng tôi xác định kích thước hố móng, mương đào đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo thiết kế, đảm bảo an toàn lao động. Xung quanh hố móng chúng tôi dọn dẹp sạch sẽ, đất đào lên được hất xa khỏi miệng hố móng từ 0,5m - 1m đảm bảo trong quá trình đúc móng không rơi xuống hố móng.

Đất thừa không đảm bảo chất lượng chúng tôi đổ ra ngoài bãi thải theo qui định, tránh đổ bừa bãi làm ngập úng các khu vực và công trình lân cận, ảnh hưởng đến việc tổ chức thi công.

Nếu vị trí móng cột, mương nào vướng phải chướng ngại vật hoặc móng có nền đất yếu, không đảm bảo cường độ chịu nén mà chúng tôi không thể tự xử lý được thì chúng tôi đề nghị Chủ đầu tư và thiết kế bàn biện pháp xử lý.

Khi thi công đào móng, mương đã đạt đến độ sâu theo thiết kế, nếu phát hiện nền đất móng, mương quá yếu hoặc lầy sệt phải báo ngay cho kỹ thuật bên A để lập biên bản xác nhận và phải đào đến độ sâu có cường độ của đất loại III mới được dừng. Trường hợp đào sâu thêm đến 0,5m mà đất vẫn quá yếu thì phải ngừng thi công và báo cho bên A cùng đơn vị thiết kế, đề nghị dịch chuyển dọc tuyến hoặc có phương án xử lý.

Các móng, mương nằm toàn bộ trên bãi đá tảng, dùng máy khoan đá để nổ mìn phá đá đến độ sâu thiết kế, khi đó cho phép kích thước chiều rộng hố móng bằng kích thước đường bao của móng, mương cáp ngầm và rãnh tiếp địa.

Móng cột, mương cáp ngầm và tiếp địa sau khi đào xong phải được nghiệm thu nội bộ đơn vị thi công, sau đó mới nghiệm thu với giám sát kỹ thuật bên A.

Trên mặt nền đất san, trải phen tre nửa để đổ cát, đá đúc móng, xi măng được kê trên sàn gỗ cách mặt đất 20cm và có bạt che đậy.

d. Công tác lấp đất

Sau khi đào đất xong phải mời các bên TVGS, tư vấn thiết kế để tiến hành nghiệm thu hố móng. Chỉ khi đạt yêu cầu mới được làm tiếp các phần việc tiếp theo. Các công việc tiếp theo gồm: Rải cáp ngầm, đóng hàn hàn cọc tiếp địa. Khi làm xong các hạng mục này tiến hành mời nghiệm thu, nếu đạt yêu cầu thì tiến hành cho lấp đất.

- Lấp đất hố móng, mương cáp ngầm và rãnh tiếp địa thì cứ mỗi lớp dày 200mm phải đầm chặt bằng máy đầm rồi mới lấp lớp khác từ tiếp tục lặp lại qui trình trên cho đến khi hoàn thiện.

e. Biện pháp an toàn và vệ sinh môi trường

- Trước khi đào hố móng, mương cáp ngầm và rãnh tiếp địa phải liên hệ với Điện lực, Công ty Bưu chính Viễn thông, công ty Cấp thoát nước để xác định các công trình đi ngầm trước đó.

- Đối với các vùng đất dễ sạt lở, khi đào hố móng, mương cáp ngầm và rãnh tiếp địa phải vát và làm rào chắn để chống sạt lở nguy hiểm đến tính mạng công nhân thi công công trình.

- Đối với các hố móng, mương cáp ngầm và rãnh tiếp địa ở gần khu vực dân cư hoặc đường giao thông thì phải đặt rào chắn, biển báo (hoặc treo đèn đỏ vào ban đêm) để tránh gây thiệt hại về người và phương tiện.

- Khi đào phải có biện pháp chống sạt lở, lún. Những hố móng, mương cáp ngầm và rãnh tiếp địa khi đào có nguy cơ làm sạt lở công trình lân cận thì phải

dùng tôn, ván, cọc sắt hoặc gỗ đóng chắn lại tránh sạt lở gây ảnh hưởng đến công trình lân cận.

- Khi đào đất hố móng, mương cáp ngầm và rãnh tiếp địa, đất đào phải được đổ gọn gàng không gây ảnh hưởng đến giao thông, cảnh quan xung quanh.

- Công tác đào đất móng, rãnh tiếp địa và lấp đất được tiến hành bằng thủ công là chính và tuân theo qui phạm nghiệm thu công tác đất TCVN 4447-2012.

- Khi lấp đất phải tưới nước đầm kỹ theo từng lớp dày 200mm sao cho $\mu_d = 1600\text{Kg/m}^3$.

- Khi đào đất hố móng mái dốc phải phù hợp với cấp đất như đã thống kê trong bảng phân cấp đất, đá. Độ mở móng ứng với từng cấp đất đã được cho trong bảng sau:

- Đào đất xong phải có biện pháp bảo vệ an toàn cho người và gia súc. Đồng thời tiến hành công tác nghiệm thu kích thước hố đào. Công tác bê tông móng phải được tiến hành sau khi nghiệm thu kích thước hố đào, không được kéo dài thời gian lưu trữ hố đào để tránh nguy hiểm và ảnh hưởng đến môi trường.

- * Lấp đất hố móng: Chỉ được tiến hành lấp đất hố móng khi công tác bê tông móng và tiếp địa đã được nghiệm thu kỹ thuật theo đúng thiết kế. Quá trình lấp đất phải tiến hành tưới nước đầm kỹ từng lớp một, mỗi lớp dày 20cm. Hệ số đầm chặt phải đạt $k \geq 0,85$.

- * Lấp rãnh tiếp địa: Chỉ được tiến hành lấp đất khi công tác đóng cọc và rải dây tiếp địa đã được nghiệm thu kỹ thuật (phần dưới mặt đất), quá trình lấp đất phải tiến hành tưới nước đầm kỹ từng lớp một, mỗi lớp dày 20cm. Hệ số đầm chặt phải đạt $k \geq 0,85$. Riêng phần tiếp địa đi trong khu vực nội thị sau khi lấp đất phải hoàn trả vỉa hè bê tông như hiện trạng.

- * Công tác đào đắp đất trong điều kiện gập đá: Trên những đoạn tuyến công trình có đá, tại những vị trí hố móng không thể đào bằng thủ công được thì có thể sử dụng máy khoan kết hợp với thủ công hoặc dùng mìn để tạo hố móng. Khi sử dụng mìn để tạo hố móng thì ngoài các biện pháp an toàn nêu trên còn phải được cơ quan chức năng cho phép và phải cảnh báo để đảm bảo an toàn cho người, súc vật và các công trình xây dựng khác nằm lân cận.

4.2.2 Công tác bê tông và cốt thép móng:-

Việc gia công cốt thép móng và gia công cốt pha móng được tiến hành tại xưởng của công trường bằng máy hàn, máy cắt uốn và thủ công. Công tác dựng lắp cốt thép móng, được tiến hành tại những vị trí móng trên tuyến bằng thủ công.

Vật liệu trộn bê tông như cát, đá phải đúng cấp phối hạt theo quy định và được rửa sạch, nước dùng để trộn bê tông phải sạch, không có chất ăn mòn. Cốt thép cốt pha đặt đúng theo yêu cầu của bản vẽ.

Bê tông móng được trộn bằng thủ công theo đúng cấp phối quy định, bê tông được đổ xuống hố móng theo máng trực từng lớp dày 25cm. Đám bê tông bằng thủ công kết hợp cơ giới (máy trộn, máy đầm) và phải tuân thủ theo qui phạm nghiệm thu công tác bê tông, bê tông cốt thép toàn khối TCVN 9112-2012. Khi thi công xong móng phải dưỡng hộ bê tông theo đúng quy định.

4.2.2.1 Công tác chuẩn bị.

a) Chuẩn bị vật liệu.

- * Xi măng.

- Xi măng sử dụng cho công trường phải là loại xi măng Portland phù hợp với tiêu chuẩn TCVN chất lượng vật tư vật liệu.

- * Nước.

- Tất cả các nguồn nước sử dụng để trộn bê tông đều phải được TVGS thông qua và phải được thí nghiệm nếu TVGS yêu cầu.

- Nước sử dụng trong trộn cốt liệu, bảo dưỡng bê tông sau khi đúc khuôn hoặc dùng cho các ứng dụng khác đều phải tuân theo một yêu cầu kỹ thuật chung là nguồn nước phải sạch sẽ, không lẫn dầu, muối, axit, chất kiềm, đường hay rau cỏ hoặc bất cứ chất gì ảnh hưởng đến bê tông thành phẩm.

* Cát.

- Cát dùng để đúc móng hoặc rải trong mương cáp sẽ hợp đồng với các nhà cung cấp có uy tín tại khu vực hoặc trong khu vực tỉnh và yêu cầu đúng theo tiêu chuẩn TCVN 7570:2006 dùng trong xây dựng.

* Đá.

- Đá bao gồm đá 1x2; đá 2x4 và đá 4x6 dùng để đúc móng được mua tại địa phương và phải biết nguồn gốc xuất xứ, yêu cầu chất lượng đúng theo tiêu chuẩn TCVN 7570:2006 dùng trong xây dựng.

* Thép.

- Cốt thép tuân theo các tiêu chuẩn và có các đặc tính kỹ thuật như đã nêu trong mục: Nguồn và chất lượng vật tư, vật liệu.

- Thép làm cốt thép phải là thép sạch, không rỉ, không có cặn bẩn nhà máy, sạch dầu mỡ, sơn, dầu, bẩn, vữa hoặc bất kỳ lớp bọc nào.

- Trước khi chuyển thép tới công trường, Nhà thầu sẽ trình TVGS các giấy chứng nhận của nhà sản xuất, trong đó cho biết: Nhà máy sản xuất; tiêu chuẩn dùng để sản xuất mác thép; Bảng chỉ tiêu cơ lý được thí nghiệm cho lô thép sản xuất ra.

- Cốt thép được Nhà thầu lưu giữ trong nhà kho, được xếp trên kệ để cách đất bảo quản một cách thiết thực tránh những hư hại về cơ học và tránh cho cốt thép bị gỉ. Cốt thép được đánh dấu và xếp kho sao cho tiện khi cần kiểm nghiệm.

b) Kiểm tra vật liệu.

- Trước khi đưa vào sử dụng, Nhà thầu tiến hành kiểm tra vật liệu bằng các phương pháp kỹ thuật theo quy định của Chỉ dẫn kỹ thuật hoặc theo yêu cầu của TVGS, kết quả kiểm tra được trình lên TVGS xem xét và chấp thuận cho sử dụng.

- Mỗi khi thay đổi nguồn cung cấp vật liệu, Nhà thầu sẽ đệ trình các kết quả thí nghiệm của các vật liệu đó để TVGS xem xét và chấp thuận và Nhà thầu chỉ đem vào sử dụng sau khi được TVGS cho phép.

c) Bảo quản vật liệu.

* Bảo quản xi măng.

- Nhà thầu tiến hành lưu giữ xi măng trong các nhà kho có mái chống ẩm, sàn nhà cao hơn mặt đất ít nhất 30cm để có thể dễ dàng trông nom và phân phối. Xi măng phải có chứng nhận đạt tiêu chuẩn tại nhà máy.

- Xi măng lưu kho tuân theo yêu cầu: Xi măng đóng trong bao không được rách cao quá 13 bao. Không sử dụng xi măng đã bị ẩm, bị vón cục hoặc không còn trong điều kiện tốt.

* Bảo sắt thép, cát, đá xây dựng.

- Vật liệu sắt thép phải được lưu giữ trong kho tránh nước mưa và ẩm gây rỉ sét vật liệu. Cát, đá được đổ tại bãi công trường chọn nơi sạch sẽ khô ráo tránh bụi, đất lẫn vào.

4.2.2.2 Công tác cốt pha:

- Ván khuôn phải được thi công chính xác với hình dáng kết cấu như trong bản vẽ thi công, đảm bảo chắc chắn, không bị biến dạng trong quá trình đổ bê tông. Sử dụng các bu lông và kẹp khuôn để siết chặt ván khuôn. Các bu lông và kẹp

khuôn phải có cường độ và số lượng đủ để các tấm ván khuôn không bị tách rời ra. Ván khuôn phải có các nếp tăng cường đủ cứng, không bị biến dạng.

- Trước khi đổ bê tông, ván khuôn phải được vệ sinh sạch sẽ khỏi các bụi bẩn và các chất có hại khác gây ảnh hưởng tới chất lượng bê tông. Ván khuôn phải được bôi dầu (vật liệu không phai màu) chống dính để tháo dỡ được dễ dàng sau khi đổ bê tông.

- Sau khi lắp xong cốt pha vào vị trí thì tiến hành kiểm tra độ chính xác về vị trí kích thước của ván khuôn.

- Các khe nối được đặt gioăng cao su để tránh chảy vữa.

- Tất cả các ván khuôn, các thanh chống phải làm bằng kim loại hoặc gỗ có chất lượng phù hợp hoặc bất kỳ loại vật liệu nào khác được chấp nhận, bảo đảm cho ván khuôn không bị biến dạng trong quá trình đặt cốt thép dầm và đổ bê tông.

- * Ván khuôn gỗ:

- Nhà thầu sử dụng loại gỗ có chất lượng tốt, dày tối thiểu 20mm không có mặt gỗ thùng, mặt gỗ không được nứt, cong vênh và có độ ẩm dưới 25%. Tất cả các ván khuôn hay gỗ dùng để tạo thành bề mặt chỗ bê tông chia ra phải là loại gỗ bào phẳng một mặt và hai bên mép hoặc là gỗ chưa bào có ốp phía sau bằng gỗ dán.

- * Ván khuôn kim loại.

Kim loại phải có độ dày để khuôn luôn giữ nguyên hình. Tất cả các vị trí có bu lông và đầu rivê phải khoát lỗ, tất cả vạm, đinh đập hay mọi dụng cụ dùng để nối ghép khác phải được thiết kế để giữ các tấm khuôn vào với nhau cho chắc để có thể tháo khuôn ra mà không gây hư hại đến bê tông.

- * Các thanh giằng và miếng đệm:

- Phải được sự chấp thuận của TVGS mới được dùng các thanh giằng bên trong bằng kim loại, hay các miếng chêm bằng kim loại hay chất dẻo. Phải thiết kế việc sắp đặt các thanh giằng sao cho khi tháo khuôn ra, các lỗ hổng còn lưu lại trong bê tông có cỡ nhỏ nhất.

- Nhà thầu phải trình TVGS các bản vẽ về phương pháp thi công dự kiến, kích thước của các kết cấu sắt thép tạm, các đòn gỗ, cọc tạm, con nêm vv...

4.2.2.3 Yêu cầu thi công.

- Trong khi thi công, Nhà thầu sẽ phải theo dõi để đảm bảo đúng hình dạng kích thước, đường bao của cấu kiện.

- Phải cẩn thận giữ cho khuôn kim loại không được gỉ, dính mỡ hoặc bị các tác động ngoại lai khác khiến cho bê tông bị biến màu.

- Khi TVGS chưa kiểm tra và nghiệm thu ván khuôn thì Nhà thầu chưa được đặt cốt thép và đổ bê tông. Và khi Nhà thầu định dỡ bất kỳ cốt pha nào thì Nhà thầu đều báo trước cho TVGS viết.

- Khi TVGS chưa cho phép thì Nhà thầu không tháo các khuôn và giá đỡ. Khi tháo thì tháo một phần nhỏ của cốt pha trước để xác định là bê tông đã có đủ độ đông kết trước khi tháo toàn bộ cốt pha của kết cấu. Phải đỡ các giá đỡ sao cho bê tông dần dần có được cường độ như nhau. Việc tháo ván khuôn, tùy theo cấu kiện cụ thể, được Nhà thầu tính toán sao cho đạt được hiệu quả cao nhất, đảm bảo không gây nên hư hại gì cho bê tông. Chừng nào bê tông chưa có đủ cường độ cần thiết thì chưa được dỡ ván khuôn.

- Khi các cấu kiện được đúc sẵn, chúng có thể được dỡ ra khỏi khuôn khi cường độ bê tông đạt tới 90% của cường độ thiết kế.

4.2.2.4 Công tác bê tông móng cột:

a) Thiết kế thành phần bê tông.

- Nhà thầu tiến hành thiết kế thành phần bê tông để xác định cấp phối vật liệu cho hỗn hợp các loại bê tông trên cơ sở các vật liệu dùng cho bê tông đã được xác định sử dụng để chế tạo bê tông, phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật của dự án và đã được TVGS chấp thuận về vật liệu.

- Nhà thầu sau khi thiết kế, thử nghiệm đạt yêu cầu về cường độ, lấy mẫu và các kết quả thí nghiệm trình TVGS. Sau đó, tiến hành toàn bộ các công đoạn từ lấy mẫu, chế tạo mẫu, bảo dưỡng và tiến hành thí nghiệm với sự chứng kiến của TVGS.

- TVGS sau khi chấp thuận thiết kế thành phần bê tông, Nhà thầu tiến hành trộn thử tại trạm trộn và nếu được chấp thuận sẽ tiến hành sản xuất để chế tạo các cấu kiện và đổ tại chỗ.

b) Chế tạo hỗn hợp bê tông.

*** Đối với bê tông thương phẩm:**

- Bê tông tươi được chọn tại trạm trộn với hệ thống cân điện tử đảm bảo chính xác khối lượng và chất lượng các mẻ trộn.

- Xe chở bê tông đến công trình là loại chuyên dụng đảm bảo bê tông không bị phân tầng, mất nước hoặc hao hụt khi vận chuyển.

- Tại công trình bê tông được trút xuống trực tiếp hoặc được trung chuyển tiếp đến vị trí đổ bằng bơm, cầu, tời hoặc bằng xe nhỏ, thủ công...

- Lấy mẫu bê tông (lấy trực tiếp từ xe chở bê tông) mang đo độ sụt của bê tông và sử dụng mẫu bê tông này để đo mẫu thử trước khi tiến hành đổ bê tông (đổ bê tông vào bơm để bơm lên công trình).

- Bơm bê tông lên cấu kiện bằng bơm tĩnh hoặc bơm cần.

*** Đối với bê tông trộn tại công trường:**

- Máy trộn bê tông xi măng phục vụ các hạng mục thi công được Nhà thầu đặt tại bãi công trường hoặc ngay tại vị trí cần thi công (Móng cột trạm biến áp).

- Xi măng, cát, đá dăm hoặc sỏi để chế tạo hỗn hợp bê tông được cân theo khối lượng. Nước cân đong theo thể tích. Sai số cho phép khi cân, đong không vượt quá trị số quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật.

- Đá, cát nếu bị bẩn phải rửa và để khô ráo mới tiến hành cân đong nhằm giảm lượng nước ngấm trong vật liệu.

- Độ chính xác của thiết bị cân đong phải được kiểm tra trước mỗi đợt đổ bê tông. Trong quá trình cân đong thường xuyên theo dõi để phát hiện và khắc phục kịp thời.

- Hỗn hợp bê tông được chế tạo theo thiết kế thành phần bê tông đã được TVGS chấp thuận.

- Vữa bê tông phải trộn đều, đảm bảo sự đồng nhất về thành phần, đủ thành phần cấp phối theo tính toán.

- Vữa bê tông phải đảm bảo được yêu cầu thi công về: độ sụt, độ chảy cần thiết và độ sệt yêu cầu cho từng loại kết cấu.

- Bê tông được sản xuất trộn tại công trường bằng máy trộn 250 lít có thể dùng cho kết cấu bê tông đổ tại chỗ hoặc các cấu kiện đúc sẵn tùy theo khối lượng, thời gian thi công và chất lượng kết cấu bê tông.

- Cấp phối bê tông phải được trình cho chủ đầu tư và tư vấn giám sát phê duyệt trước khi trộn và cung cấp đại trà ra ngoài hiện trường.

c) Đổ và đầm bê tông.

- Do các hạng mục bê tông cần thi công chỉ là các cấu kiện không lớn, chiều cao đổ thấp, kích thước tương đối nhỏ nên Nhà thầu tiến hành công tác đổ bê tông bằng thủ công, đảm bảo:

- Bê tông được đổ thành từng lớp chiều dày không quá 30cm và được đầm chặt (bằng đầm dùi 1,5kw hoặc đầm bàn 1kw (tùy thuộc vào vị trí cần đầm) cẩn thận xung quanh các cốt thép và các góc của ván khuôn để tránh các lỗ rỗng tổ ong, công tác đầm bê tông được thực hiện bởi thợ bê tông chuyên nghiệp, bậc cao. Các máy đầm sâu sẽ được đầm xuống cự ly xấp xỉ 10 lần đường kính của đầm dùi, đầm hết độ sụt nhận biết khi hết bọt khí, tiếp theo đầm so le và cắm xuống lớp dưới 5 - 10 cm, không để trạm vào cốt thép, tới một độ sâu đủ để trộn lẫn bê tông mới và bê tông đã đổ trước đó. Việc đổ bê tông không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

Thời gian đầm tại mỗi vị trí phải đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ. Dấu hiệu để nhận biết bê tông đã được đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên bề mặt và bọt khí không còn nữa. Đầm bê tông phải đảm bảo có được một khối đồng nhất rắn chắc, không bị phân tầng. Công nhân phải luôn giữ đầm dùi thẳng đứng vuông góc với bề mặt lớp bê tông đầm, thời gian đầm không quá 30 giây và phải lưu ý không được dùng đầm dùi để đẩy bê tông.

e) Kiểm tra chất lượng bê tông.

- Bảo dưỡng bê tông bằng nước sạch, bắt đầu tưới 4 ÷ 6 giờ sau khi đổ xong bê tông vào kết cấu, tưới 3 ÷ 4 lần mỗi ngày, kéo dài trong 7 ngày.

- Các bề mặt mới hoàn thiện phải được bảo vệ có hiệu quả để tránh mưa hoặc bị hư hại do các nguyên nhân khác, tới khi việc đông kết cuối cùng xảy ra.

- Tất cả các bề mặt phô ra phải được bảo vệ khỏi ánh nắng ngay sau khi bê tông đạt được độ đông kết ban đầu. Bê tông phải được duy trì độ ẩm bằng cách phun nước nhẹ hoặc các biện pháp thích hợp tới khi các biện pháp bảo hộ được áp dụng.

- Các bề mặt bê tông sau khi ván khuôn được dỡ bỏ trước khi thời gian yêu cầu bảo hộ đã trôi qua thì phải tiến hành bảo hộ trong thời gian còn lại. Công tác bảo hộ phải được thực hiện bằng cách bảo dưỡng ẩm.

- Tất cả bề mặt bê tông đã hoàn thành phải được bảo vệ khỏi hư hại, biến màu, nhiễm bẩn từ các nguyên nhân như thiết bị thi công, các vật liệu học các phương pháp, do mưa, nước chảy hoặc gió.

- Các bề mặt bê tông được hoàn thành phải được bảo vệ khỏi bị vữa bắn toé vào trong quá trình đổ tiếp theo bằng việc lắp đặt tấm chắn bảo vệ phù hợp cho ván khuôn trước khi đổ bê tông tiếp theo hoặc các phương pháp tương tự khác.

f) Cấp phối bê tông.

T.T	NỘI DUNG	Đ.Vị	ĐM cấp phối
-----	----------	------	-------------

T.T	NỘI DUNG	Đ.Vị	ĐM cấp phối
1	<u>Bê tông lót M100 (đá 4*6)</u>	-	-
a	Xi măng PCB-30	Kg	201,000
b	Cát vàng	m3	0,540
c	Đá dăm 4*6 cm	m3	0,881
d	Nước	Lít	170,000
2	<u>Bê tông móng M150 (đá 2*4)</u>		
a	Xi măng PCB-40	Kg	213,000
b	Cát vàng	m3	0,530
c	Đá dăm 2 * 4 cm	m3	0,864
d	Nước	Lít	181,000
3	<u>Bê tông móng M200 (đá 1*2)</u>		
a	Xi măng PCB-40	Kg	266,000
b	Cát vàng	m3	0,511
c	Đá dăm 1*2 cm	m3	0,833
d	Nước	Lít	190,000
4	<u>Bê tông móng M150 (đá 1*2)</u>		
a	Xi măng PCB-40	Kg	224,000
b	Cát vàng	m3	0,520
c	Đá dăm 1*2 cm	m3	0,849
d	Nước	Lít	190,000
5	<u>Bê tông chèn M250</u>	-	-
a	Xi măng PCB-40	Kg	326,000
b	Cát vàng	m3	0,490
c	Đá dăm 0,5*1	m3	0,799
d	Nước	Lít	200,000
6	<u>Vữa xi măng M75</u>	-	-
a	Xi măng PCB-40	Kg	239,000
b	Cát vàng	m3	1,170
d	Nước	LÍT	274,000

4.2.2.5 Công tác cốt thép.

a) Yêu cầu về vật liệu.

- Cốt thép tuân theo các tiêu chuẩn và có các đặc tính kỹ thuật như đã nêu trong mục: Nguồn và chất lượng vật tư, vật liệu.

- Thép làm cốt thép phải là thép sạch, không rỉ, không có cấu bẩn nhà máy, sạch dầu mỡ, sơn, dầu, bẩn, vữa hoặc bất kỳ lớp bọc nào.

- Trước khi chuyển thép tới công trường, Nhà thầu sẽ trình TVGS các giấy chứng nhận của nhà sản xuất, trong đó cho biết: Nhà máy sản xuất; tiêu chuẩn dùng để sản xuất mác thép; Bảng chỉ tiêu cơ lý được thí nghiệm cho lô thép sản xuất ra.

- Cốt thép được Nhà thầu lưu giữ trong nhà kho, được xếp trên kệ để cách đất bảo quản một cách thiết thực tránh những hư hại về cơ học và tránh cho cốt thép bị gỉ. Cốt thép được đánh dấu và xếp kho sao cho tiện khi cần kiểm nghiệm.

b) Lấy mẫu và thử nghiệm.

- Việc lấy mẫu và thử thép thực hiện theo TCVN 1651:2018
- Nhà thầu lấy các mẫu thép và tiến hành thử nghiệm kiểm tra cường độ xuất xưởng, cường độ chịu kéo, độ giãn dài, và các tính chất uốn nguội phù hợp với tiêu chuẩn. Mỗi loại đường kính thanh thử nghiệm không dưới 3 mẫu. Tất cả các kết quả thử nghiệm phải cung cấp cho kỹ sư tư vấn ngay khi có thể được.

c) Yêu cầu về sản xuất.

- Trước khi cắt thép cần vệ sinh cạo rỉ, tiến hành cắt thép theo kích thước, hình dạng đúng với bản vẽ sẽ được trình duyệt.
- Các thanh được uốn nguội tại xưởng theo hình dạng đã được chỉ ra trong bản vẽ thiết kế kỹ thuật đã được chấp thuận.
- Lắp đặt thép theo đúng bản vẽ, sai số trong phạm vi cho phép của tiêu chuẩn kỹ thuật
 - Chiều dài nối thép theo qui định kỹ thuật
 - Mỗi nối thép: nối buộc hoặc hàn
 - Thép được lắp đặt chắc chắn và được chống bởi thanh thép
 - Thép buộc dùng dây thép dây mềm loại 1mm
 - Hàn nối cốt thép theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật
 - Tránh nối cốt thép ở những chỗ chịu lực lớn
 - Tránh nhiều mối nối ngang trên một mặt cắt
 - Vận chuyển và gia công tác thanh phải đảm bảo sự toàn vẹn, vận của các thanh cũng như nhiễm bẩn hoặc hư hại.
- Các thanh thép sau khi uốn cắt phải được đặt trên nền sàn phẳng và được che đậy để tránh hư hại. Tất cả các việc cắt và uốn thép phải để cho những công nhân có năng lực làm với những thiết bị được kỹ sư tư vấn kiểm tra.
- Khi uốn hay nắn thẳng không được làm hư hại cốt thép, các thanh thép vẹo hoặc các thanh bị uốn cong không được chỉ định trên bản vẽ đều bị loại bỏ.
- Không được phép uốn lại cốt thép nếu không có sự phê duyệt của kỹ sư tư vấn.

d) Yêu cầu thi công.

- * Đặt, đỡ, chống và buộc cốt thép:
 - Cốt thép phải được đặt chính xác như chỉ dẫn trên bản vẽ thiết kế và được giữ chắc bằng việc tạo khuôn theo hình dạng phù hợp. Để tránh bị ô xy hoá, cốt thép cần được đặt trên nền bê tông hoặc trên các giá đỡ hay giá treo bằng dây kim loại hoặc các cách khác được chấp thuận. Các thanh cốt thép phải được buộc chắc ở chỗ giao nhau và các đầu dây thép buộc phải hướng vào thân chính của bê tông.
 - Cốt thép không được đặt trên vật đỡ bằng kim loại kéo dài đến mặt bê tông, vật đỡ phải bằng gỗ hoặc bằng các mẫu thô ghép lại. Cốt thép móng chỉ được đặt sau khi lớp bê tông nghèo đã được trải và đầm cẩn thận.
 - Tại các vị trí cần thiết, Nhà thầu sẽ cung cấp cốt thép bổ sung nhằm:
 - + Cải thiện sự linh hoạt của cốt thép khi định vị trong khung.
 - + Cải thiện sự linh hoạt của lồng cốt thép làm sẵn cho mục đích xếp dỡ.
 - Cốt thép phải được định vị sao cho lớp bảo vệ bê tông nằm trong phạm vi cho phép của chỉ dẫn kỹ thuật. Trước khi đổ bê tông, Nhà thầu sẽ tự nghiệm thu trước và sau đó mới TVGS kiểm tra được chấp thuận nghiệm thu cốt thép.
- * Nối cốt thép: Trước khi hàn nối cốt thép phải lập sơ đồ bố trí mối nối, tránh mối nối ở những vị trí chịu lực lớn, chỗ uốn cong. Tránh nhiều mối nối trùng

nhau trong một mặt cắt ngang của tiết diện kết cấu, tại những vị trí mà cốt thép được sử dụng hết khả năng chịu lực thì không nên nối, buộc.

Không nối thép thanh khi chưa có sự thông qua của TVGS trừ những trường hợp chỉ ra bên Bản vẽ thiết kế được chấp thuận. Chiều dài của đoạn nối thép đai như đã thể hiện trên bản vẽ thiết kế. Các thanh nối với nhau phải được đặt tiếp xúc suốt chiều dài của đoạn nối và được cột chặt với nhau ở ít nhất hai vị trí.

Những thanh thép trên bản vẽ có chỉ định buộc với nhau, cần được đặt tiếp xúc sát nhất có thể để chúng làm việc như một thanh. Chúng được buộc chặt với nhau bằng những sợi dây thép không nhỏ hơn 2,5 mm và khoảng cách giữa các điểm buộc không lớn hơn 24 lần đường kính của thanh nhỏ nhất.

*** Hàn cốt thép:**

Khi gia công hàn cốt thép, về quy cách hàn, chiều dài, chiều dày đường hàn, vật liệu hàn phải tuân thủ theo thiết kế và quy định thi công. Liên kết hàn có thể thực hiện theo phương pháp khác nhau, nhưng phải đảm bảo chất lượng mỗi hàn theo yêu cầu thiết kế. Khi chọn phương pháp và công nghệ hàn phải tuân theo tiêu chuẩn 20TCB 71-77 "Chỉ dẫn hàn cốt thép và chi tiết đặt sẵn trong kết cấu bê tông cốt thép". Việc liên kết các loại thép có tính hàn thấp hoặc không hàn được cần thực hiện theo chỉ dẫn của cơ sở chế tạo.

Hàn điểm tiếp xúc thường được dùng để chế tạo khung và lưới cốt thép có đường kính nhỏ hơn 10mm đối với thép nguội và đường kính nhỏ hơn 12 mm đối với thép cán nóng và phải đảm bảo.

Bề mặt nhẵn, không cháy, không được đứt quãng, không thu hẹp cục bộ và không có bọt.

Đảm bảo chiều dài và chiều cao đường hàn theo yêu cầu thiết kế.

e) Kiểm tra.

- Kiểm tra cốt thép bao gồm việc kiểm tra phiếu giao hàng, các chứng từ liên quan, đo đường kính cốt thép, các mẫu thử, mặt ngoài cốt thép.

- Kiểm tra các vết cắt và uốn, các mối nối, các chi tiết thép chờ và chi tiết đặt sẵn, việc lắp dựng cốt thép, con kê bê tông, chiều dày lớp bê tông bảo vệ, việc thay đổi cốt thép... Các yêu cầu kiểm tra này phải đảm bảo đúng theo qui định kỹ thuật.

4.3 Lắp dựng cột

- Đối với các tuyến đường dây mà giao thông thuận lợi, xe cẩu có thể vào được thì dựng cột bằng phương pháp thủ công kết hợp cơ giới. Các tuyến đường dây còn lại thì dựng cột bằng phương pháp thủ công.

- Cột thép các loại được dựng lắp bằng phương pháp cẩu leo (vừa lắp, vừa dựng) bằng thủ công ở trên cao kết hợp hồ thế và 5 sợi dây nèo TKT-70.

- Xà, sừ lắp trước khi dựng cột đối với các vị trí cột đơn, cột đỡ thẳng và sau khi dựng cột đối với các vị trí còn lại do các vị trí này việc cân chỉnh xà trước khi dựng cột rất khó thực hiện.

4.3.1 Biện pháp thi công dựng cột BTLT: Có hai biện pháp dựng cột (*Dựng cột thủ công và dựng bằng cẩu*)

Căn cứ vào điều kiện địa hình thi công của từng vị trí cột mà chúng tôi sẽ cho lắp dựng bằng phương pháp dùng cần cẩu hay dựng bằng thủ công.

Tại các vị trí cột gần sát đường ô tô có địa hình thuận lợi thì chúng tôi cho lắp dựng bằng cần cẩu.

Tại các vị trí cột ở xa đường ô tô, địa hình khó khăn thì chúng tôi cho lắp dựng bằng phương pháp thủ công (dùng tời + tó).

Các vị trí có địa hình dựng tương đối bằng phẳng, có vị trí lắp tó 3 chân chúng tôi dùng phương pháp dựng cột bằng chạc 3 chân + Pa lăng kéo tay loại 5 tấn.

Các vị trí có địa hình dựng cột phức tạp, chúng tôi dùng phương pháp dựng cột bằng chạc 2 chân + tời xoay.

a. Các yêu cầu chính trong quá trình dựng cột:

Trong thi công dựng cột cần tuân thủ chặt chẽ quy trình kỹ thuật, đặc biệt là công tác an toàn. Cụ thể như sau:

- Công nhân dựng cột bắt buộc phải có chuyên môn kỹ thuật và được đào tạo kỹ về quy trình kỹ thuật. Chỉ huy dựng cột là cán bộ kỹ thuật chuyên môn hoặc thợ bậc 5 trở lên, số thợ chính còn lại phải có bậc 3, bậc 4. Các thợ phụ cũng phải được huấn luyện để nắm được quy trình kỹ thuật cũng như an toàn lắp dựng cột.

- Công tác chuẩn bị dựng cột phải được chuẩn bị kỹ: các mối buộc, các mối nối, các chốt, hồ thế, hãm tời, hãm tó và các thiết bị dựng (tời, tó, palăng, puli, múp...) phải được kiểm tra thật kỹ, đặc biệt là cáp kéo nếu đủ tiêu chuẩn kỹ thuật an toàn mới được sử dụng.

- Tránh các va chạm, các thao tác giật cục, đặc biệt là không gây va chạm mạnh vào móng cột (vì có thể gây vỡ bê tông móng). Thao tác trong dựng cột phải tuân thủ nhịp nhàng.

- Sau khi đã đưa được cột vào hố móng cần điều chỉnh để tâm cột trùng với tâm móng, dùng dây dọi để chỉnh cho thân cột thẳng đứng, chèn ba góc của gốc cột thật chắc. Căng đều 3 dây giữ ở đỉnh cột, buộc chặt, cố định các dây (góc giữa các dây là 120°), sau đó đổ bê tông chèn móng và đầm chặt.

- Giữ cố định các dây chằng tối thiểu sau 24h mới được tháo dây.

- Trước khi dựng cột, chúng tôi cho kiểm tra thân cột:

- + Xem có bị nứt, sứt mẻ không, nếu vượt quá quy định cho phép thì phải loại bỏ.

- + Nếu sứt mẻ ít, nằm trong quy định cho phép thì chúng tôi cho xử lý bằng cách trát vữa xi măng cát theo tỷ lệ 1 xi măng 2 cát

Trước khi dựng cột chúng tôi mời giám sát A nghiệm thu, nếu đạt chất lượng thì mới cho thi công.

*** Lắp dựng cột bằng phương pháp dùng cần cẩu:**

Tại các vị trí cột có địa hình thuận lợi, chúng tôi tiến hành dựng cột bằng cần cẩu.

Trình tự và phương pháp tiến hành lắp dựng cột theo bản vẽ biện pháp thi công.

*** Lắp dựng cột bằng phương pháp thủ công:**

Phương pháp thi công dựng cột bằng tó 3 chân:

Dụng cụ dựng: tó 3 chân, Palăng 5 tấn, puli, cáp treo, cáp buộc cột, cáp + tăng đỡ giằng các chân tó, cáp hãm cố định ghim đỉnh tó đường kính 12mm, thùng nilông, xà beng....

Mặt bằng thi công:

Đưa cột vào vị trí. Chọn điểm đặt tó địa chất tốt, không được đặt chân tó nơi đất xấu, đất mượn. Nơi đặt chân tó được tạo hố, rãnh chống trượt chân tó tạo với nhau thành tam giác đều (kể cả khi ta dịch chuyển chân tó). Tránh đổ nước vào khu vực chân tó, phải néo hãm đầu cột chắc chắn khi dựng cột.

Lắp dựng tó 3 chân: Tó phải được đặt trên mặt bằng móng cột, nằm trên 3 đỉnh của tam giác đều, đỉnh tó được liên kết với nhau bằng chốt khoá chuyên dùng.

Trước tiên định vị 2 chân ngoài của tời và nâng dần đỉnh tời lên, đẩy chân tời giữa thu dần về phía tâm hố móng cột cho đến khi tời được dựng thẳng bằng.

Điều chỉnh đỉnh tời để hình chiếu vuông góc (chiều bằng) nằm sát miệng hố cột, các chân tời nghiêng 1 góc $70 - 75^{\circ}$, các bản đế chân tời áp sát mặt đất cứng sau đó dùng tăng đơ và cáp cố định 3 chân tời lại với nhau; cố định chắc chắn 3 dây hãm đỉnh tời (điểm buộc néo cách chân tời một khoảng từ 20 - 25m).

Chú ý: Không để chân tời có góc nghiêng quá nhỏ có thể gây trượt chân tời và đổ cột.

Dùng Puly treo Palăng lên sát đỉnh tời bằng cáp lựa có $\phi 10 - 20\text{mm}$.

Buộc chặt dây cáp treo vào cột tại vị trí cao hơn trọng tâm cột 0,8 - 1m để khi kéo cột lên thì ngọn cột được nâng lên trước.

Kéo Palăng để nâng dần cột lên và khi gốc cột đã nâng lên khỏi mặt đất một độ cao hợp lý thì điều chỉnh cho chân cột vào đúng hố móng rồi hạ dần cột xuống.

Căn chỉnh cột cho đúng tâm móng, cột thẳng đứng (bằng dây dọi).

Chèn 3 điểm cố định gốc cột (góc 120°), cố định các dây chằng cột (được buộc trên đỉnh cột trước khi dựng) vào các cọc thép đóng chắc chắn.

Chèn móng bằng bê tông đá cỡ $0,5 \times 5$ mác bê tông M200.

Đắp đất móng cột và đầm chặt theo kích thước thiết kế.

Biện pháp dựng cột bằng tời tời 2 chân:

Sau khi lắp nối xong bích cột, vận chuyển cột vào sát miệng hố móng tại vị trí hợp lý được tính toán trước, đã được san sửa mặt bằng thi công; kê cột trên các khối gỗ kê, chèn gỗ hố móng...

Nếu đủ các điều kiện an toàn, chỉ huy phát lệnh dựng cột.

Khi dựng cột lên đến $5 - 7^{\circ}$ phải dừng lại để kiểm tra các mối buộc, hãm các vị trí. Nếu an toàn mới được dựng tiếp, trong khi dựng cáp chính phải quay đều và từ từ không giật cục, các dây cáp hãm phải căng để đảm bảo cột không bị xô dịch.

Đặc biệt chú ý khi cột đạt $75 - 80^{\circ}$ so với mặt đất là khi cột dễ đổ nhất, cần phải tập trung cao độ.

b. Trình tự thi công theo các bước sau:

Chọn hướng dựng cột để khi thi công được thuận tiện nhất, sau đó tiến hành đào rãnh (mà) hướng cột.

Chọn vị trí đặt tời, chân tời và các vị trí điều chỉnh dây gió cho thích hợp, an toàn, các vị trí người làm việc phải đảm bảo điều kiện an toàn, có nghĩa là phải nằm ngoài phạm vi bán kính dựng cột (chiều dài cột).

Sau khi công việc chuẩn bị xong, người chỉ huy dựng cột kiểm tra lại lần cuối cùng, nếu thấy đảm bảo thì cho dựng cột.

Khi dựng cột, người chỉ huy đứng ở vị trí trên đường thẳng theo hướng cột điện, hố móng và vị trí đặt tời.

Tiếp theo người chỉ huy phát hiệu lệnh cho quay tời từ từ để dựng cột.

Trong quá trình dựng cột người chỉ huy luôn dùng dây dọi để kiểm tra và điều chỉnh độ sai lệch của cột.

Khi cột đã dựng ở vị trí gần thẳng đứng, người chỉ huy chú ý điều khiển quay tời từ từ để điều chỉnh cho chính xác. Dùng dây dọi kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương vuông góc. Nếu cột bị lệch so với phương thẳng đứng thì người chỉ huy ra hiệu lệnh cho người quay tời và người điều chỉnh dây gió điều chỉnh đưa cột về vị trí thẳng đứng.

Sau khi cột đã dựng ở vị trí thẳng đứng, người chỉ huy kiểm tra lại lần cuối, nếu đạt yêu cầu thì cho cố định dây gió, dây tời thật chắc chắn, sau đó cho tiến hành đổ bê tông chèn chân cột.

c. Biện pháp an toàn

- Các dụng cụ, thiết bị nâng sử dụng cho công tác lắp dựng trên cao phải có giấy kiểm định của cơ quan chức năng và còn trong thời gian có hiệu lực.

- Khi lắp cần đèn trên các cột có sẵn phải liên hệ với Điện lực để cắt điện đảm bảo an toàn cho công nhân thi công.

- Công nhân khi được phân công thi công trên cao phải được kiểm tra về tình trạng sức khỏe.

- Tuân thủ các biện pháp an toàn theo quy định của ngành.

- Khi thi công phải dùng biển báo (Công trình đang thi công 5 km/h) đặt trước, sau và cách vị trí thi công 20 mét để tránh gây tai nạn giao thông.

- Người chỉ huy trong quá trình dựng cột phải ra hiệu lệnh dứt khoát, to, rõ ràng và nghiêm túc. Những người tham gia dựng cột phải tuân thủ đúng hiệu lệnh của người chỉ huy và được huấn luyện kỹ về kỹ thuật dựng cột, qui trình an toàn lao động và trong quá trình dựng cột nếu phát hiện thấy điều gì mất an toàn phải báo ngay với người chỉ huy để có biện pháp xử lý kịp thời.

4.4 Lắp thiết bị cách điện phụ kiện

Lắp cách điện, phụ kiện bằng thủ công trên cao, Cách điện và các phụ kiện đường dây được lắp trên cột cao sau khi đã dựng cột lắp xà.

Lắp cách điện và phụ kiện đường dây:

Sau khi lắp xà đảm bảo yêu cầu kỹ thuật được nghiệm thu mới được lắp đặt cách điện và phụ kiện đường dây.

Tất cả các loại cách điện sử dụng cho lắp đặt công trình đều cho thí nghiệm, nếu đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, được đồng ý mới được vận chuyển vào vị trí lắp đặt.

Cách điện và phụ kiện trước khi lắp đặt được lau chùi sạch sẽ, kiểm tra lại xem nếu bị nứt vỡ hư hỏng trong quá trình vận chuyển thì loại bỏ.

Sứ đứng sau khi lắp xong phải đặt thẳng đứng vuông góc với thanh xà ngang, không được sứt mẻ và được lau chùi sạch sẽ sau khi lắp.

Khi kéo phụ kiện, sứ lên cột tuyệt đối phải thực hiện từ từ, không được gây va chạm vào thân cột, vào các cấu kiện khác vì dễ gây hư hỏng phụ kiện hoặc thân cột đặc biệt là cách điện.

Khi lắp cách điện chuỗi chú ý kiểm tra bề cong chốt chẻ, tránh để quên làm tuột chốt rơi khoá.

- Biện pháp an toàn:

+ Người lắp đặt xà phải ngồi chắc chắn và phải treo dây an toàn cho phù hợp.

+ Đồ nghề như cà lê Mỏ lét phải cột chặt đeo vào dây an toàn tránh tình trạng rơi làm nguy hiểm cho người thao tác bên dưới.

+ Dây thừng để kéo cách điện lên phải còn tốt tránh làm đứt dây làm rơi sứ và mất an toàn cho người bên dưới

4.5 Rải căng dây

* Yêu cầu khi bê tông chèn cột đạt 100% mac thiết kế mới được phép căng dây.

- Kéo rải căng dây lấy độ võng bằng thủ công kết hợp với cơ giới. Phải sử dụng hệ thống néo tạm trước khi căng dây lấy độ võng (đối với đường dây trên

không). Dây néo tạm bắt trực tiếp vào xà néo, hướng néo tạm thẳng tuyến với đường dây.

Cột néo đoạn căng dây phải được tăng néo tạm: néo đối ứng với khoảng néo chuẩn bị căng dây. Hành lang tuyến kéo dây phải được phát dọn đảm bảo đủ cho điều kiện kéo dây.

Các khoảng giao chéo cần dàn giáo đỡ dây thì dàn giáo phải được làm chắc chắn. Các khoảng vượt sông, suối phải được chuẩn bị bè, mảng thuyền đầy đủ.

Việc rải dây bằng cách tháo dây ra khỏi tang trống, tang trống được treo, đặt trên kích, đặt trên giá đỡ chuyên dụng. Kiểm tra hệ thống tín hiệu để chuẩn bị kéo dây. Khi tín hiệu thông suốt không có gì vướng mắc thì phát lệnh kéo dây. Kéo từ từ để điều chỉnh hệ thống ra dây để đảm bảo bụng dây luôn luôn cách mặt đất tự nhiên để tránh tổn thương dây dẫn trong khi kéo.

Tại các vị trí cột góc, cột đầu mút, cột hãm dây, khi kéo dây cần bố trí tăng cường thêm cọc néo và dây néo phụ (néo đối lực) cho cánh xà và cột để tạo thế vững chắc khi kéo dây.

Khi kéo dây nếu tạm dừng ở vị trí cột trung gian cũng tăng cường néo đối thật chắc chắn đảm bảo không làm xiêu vẹo cột khi kéo dây.

Dây dẫn được luồn qua các pully và kéo đến cột khoá nút. Treo lên xà các bộ pully để ra dây bằng dây cáp mềm để cho pully có thể xoay, tránh kẹt dây. Sau đó quay từ từ từ từ để căng dây đến độ võng theo thiết kế thì tạm dừng để khoá hãm dây.

Khi kéo dây cần tiến hành hết sức cẩn thận, tránh tình trạng dây bị kéo lê trên có nền kết cấu cứng làm cho dây bị mài mòn hoặc trầy xước.

Dùng tó và palăng để đặt lô dây lên bộ giá (mâm xoay) chuyên dùng để ra dây, tránh hiện tượng gập gãy, xoắn cóc dây, kéo dây dùng bằng cờ lệnh (cờ hiệu), loa pin, ở các khoảng vượt lớn dùng máy bộ đàm để liên lạc.

Các thao tác của công nhân khi thao tác lắp đặt, hãm, khoá dây ở trên cao cần tuân thủ chặt chẽ các qui trình, qui phạm, đảm bảo an toàn, yêu cầu về vị trí đứng so với dây dẫn (đặc biệt vị trí cột góc).

Các dây dẫn được căng theo đúng thiết kế và đúng quy phạm, các dây trong cùng khoảng cột phải có độ võng như nhau.

Sau khi kéo dây dùng dụng cụ chuyên dùng để căn chỉnh và lấy lại độ võng cho từng khoảng dây, đảm bảo độ võng theo thiết kế.

Rải dây vượt đường giao thông, vượt đường thông tin:

Khi rải dây qua đường giao thông, dây thông tin cần phải làm giàn giáo, yêu cầu đảm bảo an toàn giao thông, đảm bảo qui phạm an toàn điện.

Yêu cầu kỹ thuật về thi công các giàn giáo vượt đường ô tô, đường dây điện, thông tin:

Tre cây làm giàn giáo có đường kính trung bình từ 10 - 15cm, chiều dài từ 6-8m.

Lỗ chôn cọc tre có độ sâu tối thiểu là 50- 60cm (tùy theo loại đất). Khi chôn cột cần đầm chặt gốc.

Dây buộc giàn giáo có thể dùng dây thép đường kính 2 – 3mm, tất cả các mối ghép phải được buộc chắc chắn.

Mỗi vị trí vượt phải có đủ số lượng cây tre theo yêu cầu: cột, cây ngang, cây chống, cây giằng...; khi cần tăng cường phải được bổ xung thêm để đảm bảo cho giàn giáo chắc chắn.

Quy định chiều cao giàn giáo như sau:

Vượt đường dây thông tin, dây điện lực: chiều cao từ dây dẫn trên cùng đến mặt giàn giáo đạt khoảng cách tối thiểu là 0,7 - 0,8m.

Vượt đường ô tô phải đạt độ cao tối thiểu so với mặt đường là 6,5m.

Quy định về chiều rộng giàn giáo như sau:

Vượt đường dây điện, dây thông tin: chiều rộng giàn giáo phải cách dây dẫn ngoài cùng về hai phía tối thiểu 1 - 1,2m.

Vượt đường ô tô: giàn giáo phải rộng hơn mặt đường về mỗi bên 1,5 - 2m.

Trong quá trình kéo dây vượt các vị trí giàn giáo nhất thiết phải cử người trực theo dõi và cảnh giới, khi có dấu hiệu nguy hiểm phải báo kịp thời để bộ phận kéo dây ngừng ngay việc kéo dây và có biện pháp xử lý.

Rải dây vượt đường dây điện:

Trong trường hợp kéo dây vượt đường dây điện, ta có thể làm giàn giáo như vượt đường giao thông, vượt đường thông tin như ở phần thi công rải dây vượt đường giao thông, vượt đường thông tin, nhưng tùy theo mức độ cao thấp của đường dây cần vượt để làm giàn giáo cho phù hợp. Trong khi làm giàn giáo phải lập phương án thi công và biện pháp an toàn trình ký đơn vị quản lý điện ở khu vực đó để xin cắt điện trong khi thi công.

4.6 Thi công phần trạm biến áp

4.6.1. Lắp bộ xà trạm và cách điện

Công tác lắp xà, sử dụng 2 biện pháp chính sau:

* Phương pháp 1 (Lắp đặt xà, sử dụng trước khi dựng cột):

- Đưa cột vào vị trí.
- Dùng máy cầu (nếu dựng bằng máy) và sử dụng tó, Palăng (nếu dựng bằng thủ công) nâng cột lên. Khi ngọn cột rời khỏi mặt đất chừng 50 cm - 70 cm, tiến hành lắp xà sứ. Sau khi đã xiết chặt bu lông xà, sứ tiến hành dựng cột

Ghi chú: Biện pháp này sử dụng đối với các xà lắp ở vị trí cột đơn, cột đỡ thẳng.

* Phương pháp 2 (Lắp đặt xà, sứ sau khi dựng cột):

Đối với các vị trí mà ta không thể sử dụng phương pháp 1 ta sử dụng phương pháp này. Cụ thể như sau:

- Sau khi cột đã dựng xong. Thời gian đã đủ đảm bảo để bê tông móng cột vững chắc.
- Sử dụng Puly, dây thừng để đưa xà lên vị trí lắp đặt
- Tùy theo loại xà và vị trí lắp đặt, bố trí công nhân ở các vị trí lắp đặt xà để thao tác lắp đặt xà đúng vị trí, đảm bảo kỹ thuật, mỹ thuật.
- Thanh xà phải vuông góc với cột và hướng tuyến nếu cột thẳng tuyến, thanh xà phải vuông góc với cột và nằm trên đường phân giác hướng tuyến nếu cột góc.

- Khi kéo các xà lên cột tuyệt đối phải thực hiện từ từ, không được gây va chạm vào thân cột, vào các cấu kiện khác và dễ gây hư hỏng xà và thân cột.

- Khi trèo cao công nhân phải trang bị đầy đủ trang bị bảo hộ lao động, mang dụng cụ an toàn (dây da an toàn, chân trèo cột) và phải tuân thủ các qui trình an toàn sẽ được nêu chi tiết trong phần các biện pháp đảm bảo an toàn của từng công việc.

- Lắp xà vào cột hình công II được tiến hành sau khi lắp dựng cột đảm bảo yêu cầu kỹ thuật được giám sát A nghiệm thu, trình tự tiến hành bản vẽ BPTC.

- Kiểm tra kích thước tim 2 cột và xà theo thiết kế, nếu hai kích thước này tương đương thì cho tiến hành lắp đặt xà.

- Xà được tháo rời thành 2 nửa và được vận chuyển vào chân cột để lắp đặt.
- Công nhân dùng guốc treo cột để treo lên cột lắp chụp treo pully vào đầu cột để chuẩn bị kéo xà lên lắp đặt. Để thao tác lắp xà hình □ sử dụng 2 công nhân chèo hai cột
- Dùng dây chằng nylon Ø16 buộc vào nửa thanh xà thứ nhất tại điểm tương ứng với điểm treo pully để kéo xà lên vị trí lắp đặt. Vị trí công nhân đứng kéo dây phải cách chân cột một khoảng an toàn.
- Khi lắp đặt người chỉ huy ra hiệu lệnh kéo đều thanh xà lên, đến vị trí lắp đặt thì dùng dây nylon cố định thanh xà vào cột. Sau đó tiếp tục kéo thanh xà thứ hai lên vị trí tương ứng thanh xà thứ nhất để lắp đặt.
- Tiếp theo lắp bulông gông xà vào cột, chỉnh mặt phẳng xà, lắp hoàn thiện các thanh giằng. Sau khi căn chỉnh chúng tôi cho xiết chặt bu lông cố định xà vào cột.
- Lắp các loại xà vào cột đơn: chúng tôi cho tiến hành lắp xà vào cột theo biện pháp tương tự như trên.

4.6.2. Thi công lắp thiết bị

a) Thi công lắp đặt thiết bị trạm (sứ, chống sét, cầu chì)

Sau khi đã lắp hoàn thiện xà giàn trạm máy biến áp chúng tôi tiến hành lắp đặt thiết bị trạm. Lắp thiết bị trạm tiến hành lắp lần lượt từ trên xuống tránh trường hợp người lắp trên người lắp dưới gây mất an toàn.

Lắp chống sét van: dùng Pully treo trên cột kéo chống sét lên vị trí lắp, lắp các bulông nối với dây tiếp địa. Khi chống sét kéo lên: chú ý không để chống sét va chạm với các vật khác, sau khi lắp xong chống sét vệ sinh, lau chùi sạch sẽ chống sét.

Lắp cầu trị tự rơi FCO: FCO được lắp đặt từng má, trước khi cần kiểm tra kỹ FCO đảm bảo không bị nứt, mẻ sứ và lau chùi vệ sinh. Lắp chặt các bulông bắt cầu trị vào xà sau khi căn chỉnh đúng vị trí. Điều chỉnh các má FCO để thao tác thuận tiện khi đóng cắt, độ tiếp xúc các má tốt.

b) Thi công lắp đặt máy biến áp, tủ trên cột:

Máy biến áp được chuyển lên công trình bằng xe cầu tự hành hoặc xe ô tô tải. Trước khi vận chuyển máy đến vị trí lắp đặt cần dùng thiết bị đo lường để kiểm tra sơ bộ máy biến áp nếu phát hiện hư hỏng, có biện pháp xử lý. Trong quá trình vận chuyển phải chằng buộc máy chắc chắn, tránh bị sóc mạnh hoặc va đập vào thành xe. Sau khi vận chuyển đến vị trí dùng megômet để kiểm tra xem các pha có bị đứt dây hoặc trạm chập.

Trước khi lắp đặt chúng tôi nghiên cứu kỹ các bản vẽ thiết kế và các catalogue và hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất.

Kiểm tra các thiết bị dụng cụ thi công.

Qua khảo sát thực tế tại hiện trường chúng tôi thấy nếu vị trí trạm biến áp tương đơn giản nên chúng tôi tiến hành lắp đặt máy biến áp bằng máy.

Sau khi lắp giá đỡ máy biến áp đảm bảo yêu cầu kỹ thuật chúng tôi cho hạ từ từ máy biến áp vào vị trí lắp đặt, căn chỉnh máy đảm bảo độ thẳng bằng, sau đó bắt bulông cố định vào giá đỡ máy biến áp.

Trong khi lắp đặt trạm chúng tôi dùng hộp làm bằng gỗ có kích thước phù hợp để che chắn bảo vệ các đầu cực của máy biến áp, không cho bất cứ đồ vật nào rơi vào làm hư hỏng sứ đầu cực và các bộ phận của máy biến áp.

Lắp đặt TBA bằng thủ công:

Quy trình thực hiện theo các bước dùng pa lăng kéo máy lên trên chiều cao của giá đỡ máy sau đó mới lắp giá đỡ máy.

- Lắp xà đỡ sứ đèn vào vị trí
- Dùng cáp lùa đường kính 22mm buộc vào 2 thân cột làm dây buộc treo Pa lăng 5 tấn.
- Lắp 2 dây néo phụ vào 2 cột về 2 phía dọc theo hướng tim giữa 2 cột.
- Dùng Puly để kéo Pa lăng và treo Pa lăng lên cáp .
- Móc máy và kéo dần máy lên cao trên vị trí lắp giá máy.
- Lắp giá đỡ máy biến áp vào đúng vị trí lắp, căn chỉnh máy bằng phẳng, bắt các thanh gá chân máy vào giá đỡ, bắt tiếp địa vào thân máy.

Lắp đặt TBA bằng xe cầu:

Áp dụng cho các vị trí trạm có địa hình bằng phẳng, thuận lợi cho thi công bằng máy. Thường dùng trong trường hợp kết hợp việc vận chuyển máy biến áp đến công trình. Trình tự lắp máy bằng cần cầu như sau:

- Lắp giá đỡ máy biến áp trước khi cầu lên giá.
- Dùng cần cầu để cầu lắp chọn vị trí thích hợp, hạ các chân phụ một cách chắc chắn (chú ý chống lún cho chân phụ cầu).
- Buộc cáp vào các vị trí trên thân máy, móc cầu vào và đưa từ máy lên và xoay dần vào vị trí. Chú ý để máy thẳng bằng, không để cáp sát vào sứ cách điện của máy, không để máy văng va vào cột, xà hoặc cầu giạt cục gây hỏng máy.
- Phối hợp giữa lực kéo, chỉnh để máy nằm trên mặt bằng, không bị nghiêng, lệch (cân bằng Nivô hoặc bọt nước thẳng bằng qua ống nhựa).
- Dùng các thanh gá chân để cố định máy trên bệ.
- Bắt tiếp địa trạm vào vị trí lắp trên thân máy.
- Sau khi lắp đặt xong máy biến áp ta tiến hành lắp đặt sàn thao tác, giá đỡ tủ điện

Các thao tác trên cột đặt trạm đương nhiên trên lưới hiện hữu phải không mang điện (phải làm thủ tục đăng ký cắt điện).

- Biện pháp an toàn:

+ Đầu dây vào thiết bị như cầu chì tự rơi, chống sét van phải dùng đầu cốt đồng phù hợp với tiết diện dây và phải được ép bằng kim thủy lực; tránh mô ve trong quá trình vận hành.

+ Những người thao tác ở dưới đất cần tránh xa với khoảng cách an toàn cho phép tránh trường hợp rơi dụng cụ trong quá trình thi công.

4.6.3. Công tác thu dọn vệ sinh sau thi công

- Sau khi thi công xong, thu dọn và làm sạch, hoàn trả lại mặt bằng mà trong quá trình thi công làm hư hại hoặc chiếm dụng. Tất cả các máy móc hay các vật dụng, đất thừa ... trong quá trình thi công được dọn dẹp sạch sẽ, đảm bảo mỹ quan chung trong khu vực.

4.6.4. Kiểm tra hoàn chỉnh

- Sau khi thi công xong các công đoạn trên, bên thi công phải cử cán bộ kỹ thuật tiến hành kiểm tra và nghiệm thu nội bộ tổng thể toàn công trình. Nếu có sai sót tiến hành khắc phục trước khi mời các đại diện cơ quan ban ngành nghiệm thu.

4.6.5. Nghiệm thu và bàn giao công trình

- Sau khi chuẩn bị đầy đủ các hồ sơ nghiệm thu như: Bản vẽ hoàn công, biên bản nghiệm thu kỹ thuật, nhật ký công trình, biên bản xử lý tồn tại. Tiến hành nghiệm thu kỹ thuật, khối lượng thực hiện và bàn giao công trình giữa các bên theo các quy định hiện hành của nhà nước. Tham gia trực vận hành nghiệm thu đóng

điện 72 giờ và làm thủ tục bàn giao công trình sau 72 giờ vận hành an toàn cho đơn vị quản lý công trình.

4.6.6. Phương án cắt điện thi công:

TT	Dự kiến thời gian thực hiện	Phạm vi/đối tượng cắt điện	Nội dung công việc	Số lần	Thời gian	Khách hàng	PA thi công	Ghi chú
VI								
1	Quý 2	Cắt FCO TBA Kim Thủy 2 XT 472 Lê Thủy	Thay MBA, tủ hạ thế, cáp liên lạc tại TBA Kim Thủy 2 XT 472 Lê Thủy	1	240	140	Cắt điện	
2	Quý 2	Cắt DCL LBS472-2/1 Cây Bông XT 472 Lê Thủy	- Lắp cò tiếp địa thông từ M75/71/17 đến M75/71/34 XT 472 Lê Thủy	1	180	154	Cắt điện	
3	Quý 2	Khóa chức năng F79 của MC 472 Lê Thủy	- Đầu lều trên lưới xuống FCO TBA Mai Thượng tại M18/5 XT 472 Lê Thủy	1	180	0	SCĐN	
4	Quý 2	Cắt FCO TBA Mai Sơn XT 472 Lê Thủy	- Thay 01 cột LT-10m và tách cung ĐZHT tại B-10 để san tải với TBA Mai Thượng. - Tách cung ĐZHT tại A-7, A-10, A-12 để san tải với TBA Mai Thượng	1	180	178	Cắt điện	
5	Quý 2	Cắt ATM XTB TBA Xuân Mai 2 XT 472 Lê Thủy	- Tách cung ĐZHT tại XM2-C-472LTH_C18/13 để san tải với TBA Mai Thượng	1	120	127	Cắt điện	
6	Quý 2	Cắt ATM XTB TBA Trường Thủy 3 XT 472 Lê Thủy	- Thay 01 cột LT-10m và đầu nối ĐZHT XDM tại C-31 TBA Trường Thủy 3	1	180	87	Cắt điện	
7	Quý 2	Cắt DCL 476-7/48 Tâm Móc đến DCL 476-7/15 An Lão, cắt DCL 476-7/54A Dương Thủy đến DCL LBS476-7/103 Tân Hòa XT 476 Lê Thủy	- Đầu nối đường dây 22kV sau di dời tại M58 và M48-2/20 XT 476 Lê Thủy - Chuyển R1476/9 Tâm Móc từ M48-2/9 đến M58/1 XT 476 Lê Thủy - Tách cung đường dây 22kV cũ và đầu nối tại nhánh rẽ Thuận Trạch 2 tại M48-2/9 XT 476 Lê Thủy - Tách cung đường dây 22kV cũ tại M48-2/20 XT 476 Lê Thủy để thu hồi.	1	480	1763	Cắt điện	
8	Quý 2	Cắt ATM XTB TBA Tây Trung XT 476 Lê Thủy	Chuyển ĐZHT từ B-2 đến B-21 TBA Tây Trung sang đi cao hạ kết hợp theo đường dây 22kV di dời từ M58 đến	1	480	262	Cắt điện	

TT	Dự kiến thời gian thực hiện	Phạm vi/đối tượng cắt điện	Nội dung công việc	Số lần	Thời gian	Khách hàng	PA thi công	Ghi chú
			M48-2/20 XT 476 Lệ Thủy					
9	Quý 2	Cắt FCO TBA Sen Đông XT 476 Lệ Thủy	Thay MBA, tủ hạ thế, cáp liên lạc tại TBA Sen Đông XT 476 Lệ Thủy	1	240	124	Cắt điện	
10	Quý 2	Cắt DCL 476-6/15 An Lão đến DCL 476-7/1 Trung Thái XT 476 Lệ Thủy	- Dựng 02 cột LT-12m, 02 bộ xà, 12 quả sứ đứng tại M106/111/37/6A, M106/111/37/7A XT 476 Lệ Thủy	1	180	382	Cắt điện	
11	Quý 2	Cắt FCO TBA Sen Thượng XT 476 Lệ Thủy	Thay MBA, tủ hạ thế, cáp liên lạc tại TBA Sen Thượng XT 476 Lệ Thủy	1	240	81	Cắt điện	
12	Quý 2	Cắt DCL R476-2/137 Hưng Thủy đến LBS476/164 Hưng Thủy XT 476 Lệ Thủy và đến DCL LBS481-7/241 Hải Thủy XT 481 Cam Liên	- Di dời TBA Hưng Thủy 4 từ M162 đến M162/3 XT 476 Lệ Thủy và đấu nối cáp vận xoắn vào tủ hạ thế TBA Hưng Thủy 4 XT 476 Lệ Thủy. - Thay MBA, tủ hạ thế, cáp liên lạc tại TBA Hưng Thủy 9 XT 476 Lệ Thủy	1	480	928	Cắt điện	
13	Quý 2	Cắt DCL R476-2/421 Sen Nam đến LBS476/328 Sen Hạ XT 476 Lệ Thủy	- Thay 01 bộ xà và căng dây lấy độ võng, đấu nối ĐZ 22kV nhánh rẽ TBA Xóm Dum sau di dời tại M332 XT 476 Lệ Thủy. - Di dời TBA Xóm Dum từ M329/3A đến M332/1 XT 476 Lệ Thủy. - Thay 02 cột LT-14m, 02 bộ xà, 07 quả sứ đứng, 03 chuỗi cách điện và căng dây đấu nối lại NR Trầm Kỳ tại M365 XT 476 Lệ Thủy. - Thay 03 cột LT-14m, 02 bộ xà, 07 quả sứ đứng, 06 chuỗi cách điện tại M329/89, M329/100 XT 476 Lệ Thủy - Thay 02 cột LT-14m, 02 bộ xà, 12 quả sứ đứng và lắp xà trạm, đấu nối lèo trên lưới xuống FCO TBA Sen Bình tại M412 XT 476 Lệ Thủy - Đấu lèo trên lưới xuống FCO TBA Nam Tiến tại	1	360	1930	Cắt điện	

TT	Dự kiến thời gian thực hiện	Phạm vi/đối tượng cắt điện	Nội dung công việc	Số lần	Thời gian	Khách hàng	PA thi công	Ghi chú
			M329/57 XT 476 Lệ Thủy					
14	Quý 2	Cắt ATM XTA TBA Ngư Thủy 2 XT 476 Lệ Thủy	- Tách cung ĐZHT tại A-16, NT2-A-476LTH_C329/57/4 để san tải với TBA Nam Tiến XT 476 Lệ Thủy	1	120	143	Cắt điện	
15	Quý 2	Cắt ATM XTA TBA Sen Nam 2 XT 476 Lệ Thủy	- Tách cung ĐZHT tại A-5, A-3/2/2 để san tải với TBA Sen Bình XT 476 Lệ Thủy	1	120	92	Cắt điện	
16	Quý 2	Khóa chức năng F79 của MC 476 Lệ Thủy	Tháo, đấu cung trên lưới xuống FCO TBA Thuận Trạch 1 XT 476 Lệ Thủy	2	90	270	SCĐN	
17		Tháo cung trên lưới xuống FCO TBA Thuận Trạch 1 XT 476 Lệ Thủy	- Thay cáp trung thế, MBA, tủ hạ thế, cáp liên lạc tại TBA Thuận Trạch 1 XT 476 Lệ Thủy - Kéo 0,24km cáp ABC4x95 từ TBA đến A-6 và đấu nối vào tủ hạ thế TBA Thuận Trạch 1 XT 476 Lệ Thủy	1	300	270	Cắt điện	
18	Quý 2	Cắt LBS476/164 Hưng Thủy đến DCL LBS476-2/198 Vi Ba XT 476 Lệ Thủy	- Thay 04 cột LT-14m, 02 bộ xà, 02 quả sứ đứng, 12 chuỗi cách điện tại M165, M188 XT 476 Lệ Thủy	1	240	362	Cắt điện	
19	Quý 2	Cắt DCL LBS476-2/198 Vi Ba đến LBS476/328 Sen Hạ XT 476 Lệ Thủy	- Thay 04 cột LT-14m, 02 bộ xà, 06 quả sứ đứng, 12 chuỗi cách điện tại M225, M276 XT 476 Lệ Thủy - Thay MBA, tủ hạ thế, cáp liên lạc tại các TBA Sen Đông, Sen Thượng và UB Sen Thủy 2 XT 476 Lệ Thủy - Tách cung ĐZHT tại ST2-A-476LTH-C270 TBA Sen Thượng 2 để san tải với TBA Sen Thượng - Lắp cờ tiếp địa thông tại M213 XT 476 Lệ Thủy	1	300	831	Cắt điện	
20	Quý 2	Cắt ATM XTA TBA UB Sen Thủy XT 476 Lệ Thủy	- Tách cung ĐZHT tại A-4/5 để san tải với TBA UB Sen Thủy 2 XT 476 Lệ Thủy	1	120	209	Cắt điện	

TT	Dự kiến thời gian thực hiện	Phạm vi/đối tượng cắt điện	Nội dung công việc	Số lần	Thời gian	Khách hàng	PA thi công	Ghi chú
21	Quý 2	Cắt ATM XTA TBA Nam Thiện XT 476 Lệ Thủy	- Chuyển 0,2km ĐZHT từ A-1/3 đến A-13/4 TBA Nam Thiện XT 476 Lệ Thủy từ trong vườn nhà dân ra sát đường để thuận lợi trong QLVH	1	300	153	Cắt điện	
22	Quý 2	Cắt ATM XTB TBA Đông Bôn 2 XT 476 Lệ Thủy	- Chuyển 0,1km ĐZHT từ B-1 đến B-3 TBA Đông Bôn 2 XT 476 Lệ Thủy từ trong vườn nhà dân ra sát đường để thuận lợi trong QLVH	1	180	125	Cắt điện	
23	Quý 2	Cắt ATM XTA TBA Sen Đông 2 XT 476 Lệ Thủy	- Chuyển 0,7km ĐZHT từ A-2 đến A-18 TBA Sen Đông 2 XT 476 Lệ Thủy từ trong vườn nhà dân ra sát đường để thuận lợi trong QLVH	1	480	52	Cắt điện	
24	Quý 2	Cắt ATM XTB TBA Thuận Trạch 2 XT 476 Lệ Thủy	- Thay 01 cột LT-10m và đấu nối ĐZHT XDM tại B-14 TBA Thuận Trạch 2	1	240	71	Cắt điện	
25	Quý 2	Cắt LBS481/192 Hải Thủy 4 XT 481 Cam Liên	- Thay 02 cột LT-14m, 02 bộ xà, 12 quả sứ đứng tại M192/20, M192/52 XT 481 Cam Liên- Lắp cờ tiếp địa thông từ M192/6 đến M192/81 XT 481 Cam Liên	1	240	707	Cắt điện	

5. Quy định về quản lý vật tư thu hồi trong phạm vi dự án.

1. Tất cả các loại VTTB thu hồi, đều phải tổ chức theo dõi nhập xuất tồn trong chương trình ERP của EVN. Mã vật tư thu hồi đã được quy định trong chương trình ERP của EVN phân biệt được với các loại vật tư khác.

2. Chủ đầu tư tổ chức xử lý VTTB thu hồi theo phân cấp của EVNCPC để giảm tồn kho, giải phóng kho bãi. Những loại VTTB thu hồi theo đánh giá còn sử dụng được, Chủ đầu tư chủ động đưa vào sử dụng cho các công trình nằm trong kế hoạch và tận dụng triệt để những loại VTTB này vào SCTX, XLSC và trong SXKD. Trước khi tiến hành tổ chức mua sắm nhất thiết phải kiểm tra tồn kho của các loại VTTB thu hồi còn sử dụng được để loại trừ ra khỏi kế hoạch mua sắm.

3. Trước khi tiến hành thi công, Chủ đầu tư phải thực hiện kiểm đếm, đánh giá chất lượng vật tư nằm ở trên lưới thuộc diện phải thu hồi, tháo dỡ. Thành phần tham gia gồm Ban QLDA ĐTXD, Đại diện Chủ đầu tư, TVTK, TVGS, đơn vị thi công, đơn vị QLVH.

4. Đối với các vật tư, thiết bị thu hồi ngoài phương án được phê duyệt, Chủ đầu tư phải tổ chức kiểm đếm, đánh giá chất lượng vật tư nằm ở trên lưới thuộc diện phải thu hồi, tháo dỡ ngay sau khi có biên bản xử lý hiện trường được thông qua. Thành phần tham gia gồm Ban QLDA ĐTXD, Đại diện Chủ đầu tư, TVTK, TVGS, đơn vị thi công, đơn vị QLVH.

5. Các vật tư thu hồi, tháo dỡ sau khi rời lưới, đơn vị thi công phải tập kết tại kho bãi của nhà thầu thi công, bảo quản và tiến hành nhập kho của Chủ đầu tư trong vòng 30 ngày để tránh hư hỏng và thất thoát. Đối với số VTTB thu hồi bị thiếu (thất thoát) so thực tế: cần xác định và quy trách nhiệm cho Đơn vị hoặc cá nhân phải bồi thường; giá trị bồi thường tương đương với giá trị của VTTB mới cùng loại.

6. Vật tư sau khi được tháo dỡ phải lập biên bản kiểm kê, đánh giá vật tư thu hồi. Trên cơ sở biên bản này, các đơn vị được giao quản lý lập chứng từ và sổ sách theo dõi chi tiết nhập, xuất vật tư thu hồi. Vật tư sau khi nhập về kho, phải thực hiện phân loại, sắp xếp trong kho theo thứ tự, đảm bảo xếp dỡ phù hợp và không ảnh hưởng đến chất lượng vật tư cũng như thuận lợi cho công tác quản lý, kiểm kê đánh giá định kỳ.

CHƯƠNG 5

TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Tiến độ thi công công trình phụ thuộc vào các hạng mục khác như: đường, cấp thoát nước...v.v. ở đây lập bảng tiến độ thi công dự kiến các hạng mục khác đáp ứng kịp thời.

Bảng dự kiến tiến độ thi công :

TT	Mục công tác	Thời gian (Ngày thứ)		
		1-40	41-80	81-120
I	<i>Đường dây trung áp 22kV</i>			
1	Chuẩn bị kiểm tra mặt bằng hiện trạng	—		
2	Phóng tuyến, chia cột trung gian, kiểm tra sai lệch so với thiết kế (nếu có).	—		
3	Làm móng, tiếp địa, rải cột dọc tuyến.	—	—	
4	Dựng cột mới, tháo lưới hiện có		—	
5	Lắp xà, sứ, phụ kiện			—
6	Rải căng dây			—
II	<i>Đường dây hạ áp</i>			
1	Chuẩn bị kiểm tra mặt bằng hiện trạng	—		
2	Phóng tuyến, chia cột trung gian, kiểm tra sai lệch so với thiết kế (nếu có).	—		
3	Làm móng, tiếp địa, rải cột dọc tuyến.	—	—	
4	Dựng cột mới, tháo lưới hiện có		—	
5	Lắp xà, sứ, phụ kiện			—
6	Rải căng dây			—
III	<i>Trạm biến áp</i>			
1	Lắp trạm biến áp xây dựng mới.	—	—	
2	Lắp đặt hệ thống tiếp địa.		—	
IV	<i>Nghiệm thu</i>			—

CHƯƠNG 6**BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE MÁY THI CÔNG****6.1 Nhân lực:**

STT	Vị trí	SL(người)	Ghi chú
1	Chỉ huy công trường	03	
2	Cán bộ Kỹ thuật xây dựng	02	Giám sát thi công các hạng mục liên quan đến xây dựng như thi công móng, tiếp địa, dựng cột, lắp xà....
3	Cán bộ Kỹ thuật Điện	02	Giám sát thi công các hạng mục liên quan đến phần điện như lắp sứ, kéo rãnh căng dây lấy độ võng, thực hiện đấu nối.
4	Cán bộ G.Sát an toàn	02	Giám sát an toàn thi công
5	Công nhân kỹ thuật	50	Công nhân kỹ thuật có chứng chỉ đào tạo chuyên môn nghiệp vụ thuộc chuyên ngành điện hoặc cơ khí hoặc xây dựng.

6.2. Bảng dự trữ phương tiện xe máy thi công:

STT	Tên dụng cụ và thiết bị	Đơn vị	Số lượng
1	Máy kinh vĩ	Máy	01
2	Ba lăng 3 tấn	Cái	10
3	Tổ 3 chân + Balăng 5 tấn	Cái	10
4	Xe cần cẩu 5-10T	Chiếc	02
5	Ô tô tải trọng 5-12T	Chiếc	02
6	Máy đào 0,8m ³	Chiếc	02
7	Máy đầm bàn 1kW	Máy	02
8	Máy đầm dùi 1,5kW	Máy	02
9	Máy đầm cóc	Máy	02
10	Máy trộn bê tông 250l	Máy	02
11	Máy trộn vữa 80l	Máy	02
12	Máy khoan xoay 54CV	Máy	02
13	Máy cắt uốn cốt thép	Máy	02
14	Máy hàn 23kW	Máy	02
15	Máy tời 5 tấn	Máy	05
16	Máy ép dầu cốt loại 12T	Máy	02

STT	Tên dụng cụ và thiết bị	Đơn vị	Số lượng
17	Xe nâng 2 tấn	Chiếc	01
18	Máy ép thủy lực 100T	Máy	02
19	Pu ly	Cái	20
20	Dụng cụ đo lường kiểm tra các loại	Cái	Mỗi loại 1 cái

CHƯƠNG 7

BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG

- Trong quá trình thi công, các đơn vị thi công phải tuân thủ các quy định về kỹ thuật an toàn trong công tác xây dựng, Luôn tuân thủ các quy định về công tác an toàn lao động được nêu rõ trong nội dung của các văn bản số 4631/EVN-AT ngày 29/8/2019 về việc tăng cường công tác quản lý an toàn và VSLĐ đối với các dự án đầu tư xây dựng lưới điện văn bản số 9157/EVNCPC-AT ngày 06/10/2019 của EVNCPC về việc đảm bảo an toàn lao động trong thi công, xây lắp công trình điện; văn bản số 2450/EVN-AT ngày 17/6/2019 của EVN và văn bản số 4004/EVNCPC-AT+KT ngày 23/6/2016 của EVNCPC về việc thực hiện biện pháp ngăn ngừa TNLĐ, chế độ báo cáo TNLĐ; văn bản số 751/EVNCPC-QLĐT ngày 08/2/2017 và văn bản số 1755/EVNCPC-AT ngày 17/3/2017 của EVNCPC liên quan đến các chỉ đạo của EVNCPC về công tác ATLĐ trong quá trình triển khai và xây lắp các công trình điện của EVNCPC; văn bản số 3827/QBPC- QLDA ngày 29/10/ 2019 v/v đảm bảo an toàn trước, trong và sau khi thi công xây dựng công trình.

- Phải định kỳ kiểm tra định kỳ sức khỏe cho các công nhân làm việc trên cao, trang bị đầy đủ dụng cụ phòng hộ lao động.

- Khi thi công trên cao phải đảm bảo các biện pháp an toàn treo cao như mang mũ bảo hộ, đeo dây an toàn. . . dụng cụ mang theo phải gọn gàng dễ thao tác. Không được làm việc trên cao khi trời sắp tối, khi trời có sương mù hoặc khi có gió từ cấp 5 trở lên.

- Khi tuyến ĐDK đi gần khu vực dân cư phải chú ý biện pháp an toàn thi công cho người và tài sản ở phía bên dưới.

- Khi kéo dây phải đảm bảo đúng qui trình công nghệ thi công, các vị trí neo hãm phải thật chắc chắn để tránh xảy ra tụt neo gây tai nạn. Các vị trí kéo dây vượt chướng ngại vật phải làm biển cấm, biển báo và barie.

- Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ máy móc thiết bị thi công trước khi vận hành. Kiểm tra kỹ các dây chằng, móc cáp trước khi cầu lắp các cột nặng.

- Đặc điểm của việc thi công dự án là thi công ở trên cao, vận chuyển và lắp đặt các cấu kiện dài và nặng, hơn nữa dự án được xây dựng trong điều kiện xen kẽ những vùng đã có điện. Vì vậy trong thi công các đơn vị thi công và các đơn vị hữu quan cần tuân thủ các qui định nghiêm ngặt về an toàn lao động cho công nhân, người qua lại và phương tiện cũng như tài sản của nhân dân.

- Khi xuống hàng đặt biệt là cột điện phải chọn địa điểm rộng và có cảnh giới khi đưa cột từ trên xe xuống, đồng thời phải làm đầy đủ các qui định an toàn.

- Khi dựng cột phải có biển báo nguy hiểm cấm người qua lại và có người cảnh giới trong phạm vi an toàn dựng cột. Khi dựng cột trong khu vực có điện có khả năng cột tiếp xúc dây điện thì dù là điện cao hay hạ áp, dù dây dẫn có bọc hay không cũng cần phải cắt điện mới được thi công.

- Khi thi công kéo dây dẫn cần kiểm tra kỹ dọc theo tuyến nếu có dây dẫn điện thì cần phải cắt điện nguồn trong quá trình thi công. Tuyệt đối không được kéo dây qua vùng có dây dẫn điện đang mang điện.

- Trong toàn bộ dự án khi phần dự án nào đã bắt đầu mang điện cần có thông báo cho nhân dân biết bằng hệ thống truyền thanh (3 lần) và bằng các biển báo tại chân dự án như hướng dẫn trong các chương mục của đề án.

- Trong quá trình cải tạo tuyến đường dây 22kV phải phối hợp với Điện lực khu vực và Công ty Điện Lực Quảng Bình để có lịch cắt điện cụ thể và cải tạo chia ra từng đoạn tuyến để tránh mất điện cục bộ.

- Trong quá trình thi công đơn vị thi công cần nghiên cứu kỹ về tiến độ và đăng ký với Điện lực địa phương lịch cắt điện cụ thể, tránh cắt điện tràn lan, không kế hoạch gây ảnh hưởng đến việc sử dụng điện của nhân dân.