



EVNCPC

CÔNG TY ĐIỆN LỰC QUẢNG TRỊ

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

Điện thoại: 0232 224 1283 Fax: 0232 384 5495 Email: qtpc.kt@cpc.vn

Website: pcquangtri.cpc.vn



DỰ ÁN

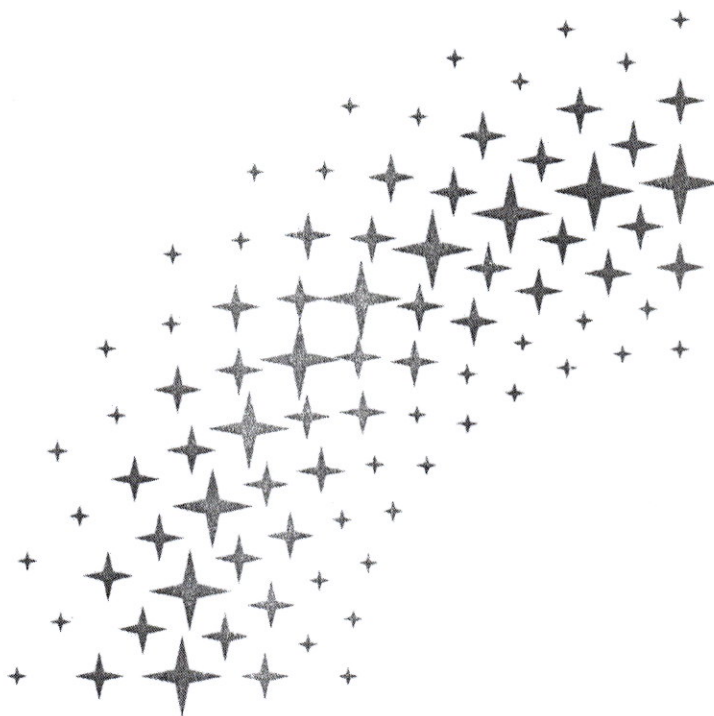
CẤP ĐIỆN NMSX VIÊN NÉN GỖ PLANTED FOREST BIOMASS QUẢNG TRỊ TẠI CCN HẢI CHÁNH

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 2026





EVNCPC

CÔNG TY ĐIỆN LỰC QUẢNG TRỊ

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

Điện thoại: 0232 224 1283 Fax: 0232 384 5495 Email: qtpc.kt@cpc.vn

Website: pcquangtri.cpc.vn



BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

DỰ ÁN:

CẤP ĐIỆN NMSX VIÊN NÉN GỖ PLANTED FOREST BIOMASS QUẢNG TRỊ TẠI CCN HẢI CHÁNH

TẬP I: THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG QUYỀN I.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

Người lập:

Lê Minh Thành

Thiết kế:

Trần Trung

Chủ nhiệm đề án:

Đinh Xuân Hợi

Kiểm tra:

Hoàng Lê Trung

Quảng Trị, ngày 10 tháng 06 năm 2026

**KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**



Nguyễn Đăng Phi

GIỚI THIỆU VÀ BIÊN CHẾ ĐỀ ÁN

Báo cáo kinh tế kỹ thuật (BCKTKT) dự án: **“Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị tại CCN Hải Chánh”** 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 và phân tích kinh tế - tài chính

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

TẬP I: THUYẾT MINH - TỔ CHỨC XÂY DỰNG	4
QUYỂN I.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT	4
CHƯƠNG 1: QUY MÔ DỰ ÁN	4
1.1. Cơ sở lập Báo cáo kinh tế - kỹ thuật:	4
1.2. Mục tiêu của dự án	5
1.3. Quy mô dự án:	6
1.4. Nguồn vốn thực hiện:	6
1.5. Đặc điểm chính của dự án	6
1.6. Phạm vi của dự án:	8
CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ DỰ ÁN	9
2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện:	9
2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án:	14
2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án:	15
2.4. Sự cần thiết đầu tư dự án:	15
2.5. Các phương án kết lưới.....	16
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP	18
3.1. Điều kiện tự nhiên:	18
3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.....	19
3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng	27
3.4. Nội dung đánh số cột.	32
3.5. Giải pháp kỹ thuật cụ thể	38
CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP	41
4.1. Phần TBA	41
4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.....	42
4.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:	43
4.4. Tính toán và lựa chọn FCO và dây chày:	43
4.5. Tính toán lựa chọn chống sét.....	44
4.6. Tính toán lựa chọn các loại cáp hạ áp:	44
4.7. Tính toán lựa chọn tủ điện tổng:	44
4.8. Tính toán lựa chọn tiếp địa trạm.....	44
CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN HẠ ÁP	46
5.1. Tuyến đường dây hạ áp	46
5.2. Giải pháp kỹ thuật phần điện.....	46

5.3. Giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.....	46
5.4. Giải pháp kỹ thuật cụ thể.....	46
CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ.....	48
6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện.....	48
6.2. Dây trần trung áp.....	48
6.3. Dây bọc trung áp.....	51
6.4. Cáp ngầm 22kV 3 lõi, loại chống thấm nước, có màn chắn băng đồng.....	59
6.5. Cách điện trung áp.....	64
6.6. Phụ kiện trung áp.....	71
6.7. Hộp đầu cáp ngầm trung thế sử dụng ngoài trời.....	97
6.8. Hộp nối cáp cáp ngầm trung thế sử dụng ngoài trời.....	99
6.9. Dây bọc hạ áp.....	102
6.10. Phụ kiện hạ áp.....	105
6.11. Cáp vặn xoắn hạ áp.....	115
6.12. Recloser dung cho lưới điện 22 kV.....	119
6.13. Thiết bị thông tin Modern 3G.....	129
6.14. Chống sét trung áp:.....	131
6.15. Dao cách ly trung áp 3 pha.....	136
6.16. Dây chống sét.....	138
6.17. Phụ kiện dây chống sét.....	139
6.18. Cầu chì tự rơi FCO 22KV (cách điện gốm).....	142
6.19. Dây chảy bằng chì chì sử dụng cho FCO: (TCCS 09:2021/EVN).....	145
6.20. Chụp cách điện đầu sứ loại:.....	147
6.21. Kẹp quai nhôm đồng (kẹp gông đồng):.....	153
6.22. Kẹp đầu chim đồng (kẹp hotline).....	155
6.23. Kết nối Scada các LBS, Recloser về TTĐK Quảng Trị.....	155
6.24. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết đối với vật liệu xây dựng.....	155
CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ.....	164
CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN.....	233
CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG.....	259
9.1. Quy định chung.....	259
9.2. Địa điểm thực hiện dự án.....	259
9.3. Quy mô dự án.....	259
9.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng.....	259
9.5. Các tác động xấu đến môi trường.....	260
9.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường.....	261
9.7. Cam kết.....	263
CHƯƠNG 10: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU.....	264
10.1. Phương thức quản lý dự án.....	264
10.2. Kế hoạch đấu thầu.....	264
10.3. Tiến độ thực hiện.....	264
CHƯƠNG 11: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	266
11.1. Các chỉ tiêu của dự án.....	266
11.1.1. Quy mô dự án:.....	266

11.1.2. Tổng mức đầu tư:.....	266
11.1.3. Các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của dự án:	266
11.2. Hiệu quả của dự án:	267
11.3. Kết luận và kiến nghị.	267
11.4. Kiến nghị:	267
CHƯƠNG 12: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ	268

TẬP I: THUYẾT MINH - TỔ CHỨC XÂY DỰNG
QUYỂN I.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT
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 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 số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ 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 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; Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 của Bộ Xây dựng về việc sửa đổi, bổ sung một số điều Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021;

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 08/2025/TT-BXD ngày 30/05/2025 của Bộ Xây dựng về việc sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD;

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; Thông tư số 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 của Bộ Xây dựng về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 13/2021/TT-BXD;

Căn cứ Công bố giá vật liệu xây dựng trên địa bàn tỉnh Quảng Trị theo văn bản số 2462/CBG-SXD ngày 06/4/2026.

Căn cứ Quyết định số 16/QĐ-SXD ngày 12/1/2026 của Sở Xây dựng tỉnh Quảng Trị về công bố đơn giá nhân công xây dựng tỉnh Quảng Trị;

Căn cứ Quyết định số 13/QĐ-SXD ngày 12/1/2026 của Sở Xây dựng tỉnh Quảng Trị về công bố bảng giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng tỉnh Quảng Trị;

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

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

Căn cứ Thông tư số 02/2022/TT-BXD ngày 26/9/2022 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 TCVN 2737:2023 Tải trọng và tác động được ban hành kèm theo Quyết định số 1341/QĐ-BKHCN ngày 29/6/2023 về việc công bố tiêu chuẩn quốc gia;

Căn cứ TCVN 9208:2012 về việc Lắp đặt cáp và dây dẫn điện trong các công trình công nghiệp;

Căn cứ Quyết định số 3948/QĐ-EVNCPD ngày 31/5/2025 của EVNCPD v/v ban hành Quy định về công tác khảo sát phục vụ thiết kế các công trình điện áp dụng trong Tổng công ty Điện lực miền Trung;

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 tiêu chuẩn cơ sở về vật tư thiết bị do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành;

Căn cứ văn bản số 8750/EVNCPD-VT+KT+ĐT về việc cập nhật yêu cầu kỹ thuật VTTB theo Tiêu chuẩn cơ sở của EVN;

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 đến cấp điện áp đến 35kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực miền Trung;

Quyết định số 1442/QĐ-QTPC ngày 06/03/2026 của Giám đốc Công ty Điện lực Quảng Trị về việc đầu tư công trình cấp điện phụ tải mới, đầu tư dự án “Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị tại CCN Hải Chánh” thuộc Dự án “Các dự án cấp điện khách hàng chuyên dùng trong và ngoài KCN tỉnh Quảng Trị năm 2026”;

Căn cứ Quyết định số 1540/QĐ-QTPC ngày 12/3/2026 của Phó Giám đốc Công ty Điện lực Quảng Trị về việc phê duyệt tổng tiến độ dự án Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị ;

Căn cứ Thỏa thuận giao việc số 159/TTGV-QTPC ngày 25/3/2026 về việc thực hiện Tư vấn khảo sát xây dựng và lập BCKT-KT ĐTXD Dự án “Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị ”;

Căn cứ Phương án số 412/PA-QTPC ngày 04/12/2025 về việc lập phương án đầu tư dự án Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị tại CCN Hải Chánh;

Căn cứ Quyết định số 2533/QĐ-QTPC ngày 23/4/2026 của Giám đốc Công ty Điện lực Quảng Trị về việc phê duyệt phương án tuyển – nhiệm vụ thiết kế phục vụ lập BCKT-KT ĐTXD dự án: Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị tại CCN Hải Chánh;

Căn cứ nhiệm vụ khảo sát dự án “Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị tại CCN Hải Chánh” do đơn vị tư vấn lập và được Công ty Điện lực Quảng Trị duyệt ngày 29/4/2026;

Căn cứ kết quả khảo sát do đơn vị tư vấn;

Căn cứ các quy phạm, quy trình, quy định, tiêu chuẩn hiện hành khác của nhà nước, EVN, EVNCPD.

1.2. Mục tiêu của dự án

Dự án: “**Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị tại CCN Hải Chánh**” nhằm mục tiêu:

- Cung cấp điện an toàn, liên tục, ổn định cho Nhà máy sản xuất Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị tại CCN Hải Chánh.

- Đáp ứng nhu cầu sử dụng điện, phục vụ công tác sản xuất kinh doanh của khách hàng.

- Góp phần gia tăng sản lượng điện thương phẩm, giảm tổn thất điện năng, tạo thêm việc làm cho người lao động và phát triển kinh tế xã hội ở địa phương.

cụ thể:

- Cải tạo nâng cao năng lực vận hành của các đường dây:

+ Cải tạo, nắn tuyến, nâng cấp dây dẫn từ 120mm² lên 240mm² từ vị trí tủ MC hợp bộ TBA 110kV Diên Sanh - M1, từ M1-M18, từ 92-M98, từ M103 đến M123/6 (M129 mới)

+ Cải tạo, nâng cấp dây dẫn từ 120mm² lên 240mm² từ vị trí M18-91, từ M98-M103.

1.3. Quy mô dự án:

a. Đường dây trung áp 22kV: Tổng chiều dài tuyến: 10,61 km. Trong đó:

- Đường dây trên không xây dựng mới: 5,418 km

- Đường dây trên không cải tạo: 4,834 km

- Cáp ngầm xây dựng mới: 0,358 km

b. Đường dây chống sét: tháo, lắp lại 1,6 km

c. Trạm biến áp: 02TBA/ 7.900 KVA, trong đó:

- Di dời: 01 trạm, tổng công suất: 400kVA.

- XDM: 01 trạm, tổng công suất: 7.500kVA.

d. Thiết bị:

- Lắp mới REC 24kV (lắp tại TBA): 03 bộ

1.4. Nguồn vốn thực hiện:

1.4.1. Tổng mức đầu tư (trước thuế VAT):

Tổng mức đầu tư : **19.918.639.930 VNĐ.** Trong đó:

Chi phí bồi thường, hỗ trợ : 174.307.822

và tái định cư

Chi phí xây dựng : 15.146.263.955

Chi phí thiết bị : 1.615.861.238

Chi phí quản lý dự án : 399.201.393

Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng : 1.229.888.507

Chi phí khác : 648.527.656

Chi phí dự phòng : 704.589.359

1.4.2. Nguồn vốn đầu tư :

- Nguồn vốn khấu hao cơ bản năm 2026-2027.

- Nguồn vốn vay thương mại năm 2026-2027.

1.5. Đặc điểm chính của dự án

1.5.1. Đặc điểm đường dây trung áp và đấu nối:

1.5.1.1. Cải tạo nắn tuyến, xử lý tuyến đường dây có hành lang phức tạp, đồng thời nâng tiết diện dây dẫn trực chính XT 475 DSA:

- Đoạn 1:

+ Điểm đầu: MC475 XT 475 DSA

+ Điểm cuối: M18 XT 475 DSA

- Đoạn 2:

+ Điểm đầu: M92 XT 475 DSA

+ Điểm cuối: M98 XT 475 DSA

- Đoạn 3:

+ Điểm đầu: M103 XT 475 DSA

+ Điểm cuối: M123/6 XT 475 DSA

- Chiều dài tuyến: 5,418 km

- Giải pháp tuyến:

+ Xây dựng mới các đoạn tuyến từ MC475DSA đến M18, từ M92-98, từ M103-M123/13 XT 475DSA để nối tuyến ra khỏi khu vực có hành lang tuyến phức tạp, khó giải phóng mặt bằng, địa hình phức tạp khó khăn trong công tác QLVH lưới điện.

Để đồng bộ trong việc triển khai các dự án riêng đối với đoạn hạ ngầm từ 91-92 và cải tạo nâng cấp dây dẫn từ 475DSA_123 đến 475DSA_123/13 sẽ chuyển sang dự án “***Khai thác các xuất tuyến 22kV sau TBA 110kV Diên Sanh***”.

+ Mô tả tuyến:

*** Đoạn tuyến 1:**

Từ vị trí MC475DSA làm mới tuyến cáp ngầm để tránh giao chéo với các XT471, 473, 474, 477 DSA, trồng mới một cột sắt 14,1m vị trí dọc đường liên thôn (hướng ra cổng làng Tân Diên) với tổng chiều dài cáp ngầm khoảng 160m.

Từ vị trí M1 XT475DSA tuyến đường dây trên không 22kV sẽ đi dọc theo đường liên thôn ra cổng làng Tân Diên một khoảng 200m rồi rẽ phải đi dọc theo đường bê tông liên thôn (rộng 5m, do song song với đường sắt Bắc - Nam) thêm 1,45km nữa là đến vị trí M17 XT475SA là vị trí bắt đầu hạ ngầm khi đi bằng qua đường vào KCN Q.TIP (tại vị trí bằng đường đã bố trí 2 ống HDPE D160/125 và 2 hố ga 2 đầu để phục vụ luôn cáp bằng đường). Tuyến đường dây cáp ngầm bằng đường này dài khoảng 198m, kết thúc tại vị trí M18 XT475DSA.

*** Đoạn tuyến 2:**

Từ vị trí M92 XT 475DSA XDM tuyến đường dây 22kV trên không đi dọc theo hành lang XT 475DSA hiện trạng (đoạn qua trạm cắt Mỹ Chánh) một khoảng 75m rồi rẽ phải đi dọc theo đường nhựa 7m khoảng 139m, rồi rẽ trái 79m là đến vị trí vượt sông Ô Lâu. XDM 02 cột sắt có độ cao phù hợp để đảm bảo khoảng cách tính không theo quy định hiện hành.

Trên đoạn tuyến XDM này sẽ di dời di dời TBA Mỹ Chánh ra vị trí mới.

*** Đoạn tuyến 3:**

Từ vị trí M103 XT475DSA XDM tuyến đường dây 22kV trên không đi dọc theo hành lang đường QL1A đến vị trí M123/6 XT475DSA dài khoảng 1,707km, rồi rẽ phải vượt đường QL1A đi thêm 310m là đến vị trí 123/13 XT475DSA, đây là vị trí đầu nối rẽ vào trạm biến áp XDM. Từ vị trí này đầu XDM thêm một khoảng 32m là đến vị trí đặt trạm biến áp XDM. (Đoạn tuyến từ 475DSA_123/6 đến 475DSA_123/13 sẽ chuyển sang dự án “***Khai thác các xuất tuyến 22kV sau TBA 110kV Diên Sanh***” để động bộ khi triển khai giữa các dự án).

- Giải pháp kỹ thuật:

+ Móng: sử dụng móng khối, móng giếng cho cột xây dựng mới, móng được tính toán đảm bảo khả năng chống lật.

+ Cột : Sử dụng cột BTLT 14m, 16m, 18m và CS12,1m; 14,1m, 30m.

+ Dây dẫn: Thay dây AC-95 hiện có bằng dây AC240/32. Chuyển dây chống sét hiện có các đoạn nắn tuyến sang lắp cho các đoạn tuyến XDM. Cáp ngầm thì sử dụng cáp ngầm đơn pha CXV/DATA 1x240mm²-12,7/22(24)kV.

+ Xà : Sử dụng xà thép mạ kẽm cho các vị trí cột xây dựng mới.

+ Cách điện: cách điện đứng Linepost, cách điện chuỗi Polymer

1.5.1.2. Cải tạo, nâng tiết diện dây dẫn trực chính XT 475 DSA:

- Đoạn 1:

+ Điểm đầu: M18 XT 475 DSA

+ Điểm cuối: M91A XT 475 DSA

- Đoạn 2:

+ Điểm đầu: M98 XT 475 DSA

+ Điểm cuối: M103 XT 475 DSA

- Chiều dài tuyến: 6,832 km

- Giải pháp tuyến:

+ Trồng thêm một số cột giữa tuyến để tăng cường cơ lý và xử lý khoảng cách pha đất không đảm bảo trên trực chính 475DSA.

+ Thay thế một số vị trí cột, néo tại các vị trí xung yếu, bị rạn nứt để đảm bảo cơ lý tuyến đường dây.

- Mô tả tuyến: các vị trí cải tạo đều đi theo tuyến có sẵn.

- Giải pháp kỹ thuật:

+ Móng: sử dụng móng khối, móng giếng cho cột xây dựng mới, móng được tính toán đảm bảo khả năng chống lật.

+ Cột : Sử dụng cột BTLT 14m.

+ Dây dẫn: Thay dây AC-120 hiện có bằng dây AC240/32.

+ Xà : Sử dụng xà thép mạ kẽm cho các vị trí cột xây dựng mới.

+ Cách điện: cách điện đứng Linepost, cách điện chuỗi Polymer

1.5.2 Đặc điểm phần trạm biến áp

Phần trạm biến áp của dự án này tất cả là di dời các trạm biến áp để phù hợp với tuyến đường dây trung thế sau xây dựng mới và cải tạo.

1.5.3 Đặc điểm phần đường dây hạ áp:

Thực hiện di dời các đoạn đường dây hạ thế đi theo đường dây trung thế ở các đoạn tuyến có đường dây trung thế làm mới (thu hồi các vị trí cột hạ thế nằm trùng vị trí cột trung thế hoặc gần cột trung thế để đảm bảo mỹ quan dự án).

1.6. Phạm vi của dự án:

Dự án chỉ đưa ra các giải pháp kinh tế, kỹ thuật để xây dựng mới đường dây trung áp; cải tạo đường dây trung hạ áp, di dời TBA và lắp đặt các thiết bị đóng cắt thuộc các khu vực nêu trên.

Dự 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 DỰ ÁN

2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện:

2.1.1. Giới thiệu tổng quát về tỉnh Quảng Trị

a. Vị trí địa lý:

** Xã Nam Hải Lãng*

Xã Nam Hải Lãng nằm ở phía cực Nam của tỉnh Quảng Trị, có vị trí địa lý:

Phía Bắc giáp xã Mỹ Thủy.

Phía Nam và phía Đông giáp thành phố Huế.

Phía Tây giáp xã Ba Lòng và xã Diên Sanh.

** Xã Diên Sanh*

Xã Diên Sanh nằm ở trung tâm phía Nam tỉnh Quảng Trị, cách phường Đông Hà 22 km về phía Đông Nam và cách thành phố Huế 45 km về phía Tây Bắc theo Quốc lộ 1. Xã có vị trí địa lý:

Phía Đông giáp các xã Mỹ Thủy và xã Vĩnh Định

Phía Tây giáp xã Hải Lãng và xã Nam Hải Lãng

Phía Nam giáp xã Nam Hải Lãng

Phía Bắc giáp xã Vĩnh Định và xã Hải Lãng

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

** Xã Nam Hải Lãng:* Diện tích tự nhiên là 114,84km², quy mô dân số năm 2025 là 25.536 người, toàn xã được chia thành 17 thôn.

** Xã Diên Sanh:* Diện tích tự nhiên 87,97km², quy mô dân số năm 2025 là 25.133 người

c. Địa hình

** Xã Nam Hải Lãng:* mang đặc trưng của vùng đất chuyển tiếp miền Trung với cấu trúc tương đối phức tạp, phân hóa rõ rệt thành ba dạng địa hình chính từ Tây sang Đông bao gồm vùng đồi núi thấp, đồng bằng ven sông và vùng cồn cát.

Sự phân hóa địa hình này được định hình trực tiếp từ lãnh thổ của 3 xã cũ (Hải Chánh, Hải Sơn, Hải Phong) hợp thành:

- *Vùng đồi núi thấp và gò đồi (Phía Tây)*

Khu vực: Chủ yếu nằm ở phía tây của xã (không gian thuộc xã Hải Chánh cũ), tiếp giáp với vùng rừng núi huyện Đakrông và xã Ba Lòng.

Đặc điểm: Địa hình gò đồi lượn sóng, độ cao thấp dần về phía đông. Đây là vùng có tầng đất đỏ vàng và đất feralit đồi dào, rất thích hợp cho việc phát triển lâm nghiệp, trồng rừng kinh tế (tràm, cao su) và các loại cây ăn quả.

- *Vùng đồng bằng tích tụ ven sông (Trung tâm)*

Khu vực: Chạy dọc theo phần trung tâm địa bàn xã (phần lớn thuộc không gian Hải Sơn và một phần Hải Phong cũ).

Đặc điểm: Địa hình tương đối bằng phẳng, đất đai phù sa do hệ thống sông ngòi bồi đắp. Đây là vùng trọng điểm sản xuất nông nghiệp của xã, chủ yếu là canh tác lúa nước năng suất cao và hoa màu ngắn ngày.

- *Vùng trũng thấp và cồn cát ven biển (Phía Đông)*

Khu vực: Nằm ở rìa phía đông của xã (khu vực Hải Phong cũ), tiếp cận dần về hướng biển Đông.

Đặc điểm: Địa hình chuyển sang dạng cồn cát khô cằn, đan xen với các vùng đầm phá, ô trũng tích nước. Do nằm ở vùng hạ lưu thấp, khu vực này thường có xu hướng bị ngập úng vào mùa mưa lũ dâng cao.

- Hệ thống thủy văn tác động đến địa hình

Địa hình Nam Hải Lãng bị chia cắt tự nhiên bởi mạng lưới sông ngòi tương đối dày đặc. Đáng chú ý nhất là sông Ô Lâu và sông Mỹ Chánh (sông Ô Sa).

Các dòng sông này chảy bao quanh và xuyên cắt qua địa bàn xã trước khi đổ ra đầm phá Tam Giang. Chính mạng lưới sông ngòi này tạo nên các dải đất ven sông trù phú nhưng đồng thời cũng làm cho địa hình bị chia cắt cục bộ, hình thành nhiều vùng trũng thấp chứa nước (vùng trũng Hải Lãng)

* **Xã Diên Sanh:** mang cấu trúc chuyển tiếp đa dạng đặc trưng của dải đất miền Trung, kéo dài từ Tây sang Đông. Địa hình nơi đây được định hình rõ nét thông qua việc hợp nhất không gian của thị trấn Diên Sanh, xã Hải Trường và xã Hải Định, tạo nên ba vùng địa hình sinh thái rõ rệt:

- *Vùng gò đồi, bán sơn địa (Phía Tây)*

Khu vực: Chiếm phần lớn không gian phía tây và tây nam của xã (chủ yếu thuộc phần đất xã Hải Trường cũ).

Đặc điểm: Địa hình gò đồi thấp, lượn sóng, độ cao giảm dần từ Tây sang Đông. Khu vực này có tầng đất feralit dày, rất phù hợp cho kinh tế lâm nghiệp (trồng rừng sản xuất) và phát triển các loại cây công nghiệp dài ngày.

- *Vùng đồng bằng trung tâm (Khu vực đô thị cốt lõi)*

Khu vực: Nằm ở trung tâm địa bàn xã (bao gồm thị trấn Diên Sanh cũ và các khu dân cư tập trung dọc Quốc lộ 1).

Đặc điểm: Địa hình tương đối bằng phẳng, cao ráo hơn so với vùng phía đông. Đây là trung tâm hành chính, kinh tế, giao thương sầm uất và có mật độ xây dựng đô thị, cơ sở hạ tầng cao nhất của toàn xã.

- *Vùng trũng thấp và vùng cát (Phía Đông)*

Khu vực: Trải rộng về phía đông (chủ yếu dựa trên dải đất của xã Hải Định cũ).

Đặc điểm:

Vùng trũng: Là vùng đồng bằng thấp, đất phù sa pha cát, thích hợp cho canh tác lúa nước nhưng có nhược điểm là lòng đất thấp, dễ bị ngập úng nghiêm trọng trong mùa lũ.

Vùng cát: Tiếp giáp phía đông là những cồn cát dài rác. Nhờ cấu trúc địa hình này, địa phương hiện đang triển khai một số dự án khai thác cát lộ thiên và canh tác nông nghiệp công nghệ cao trên cát.

- *Yếu tố thủy văn ảnh hưởng đến địa hình*

Địa hình của xã Diên Sanh chịu tác động lớn bởi các hệ thống sông ngòi cắt qua như sông Vĩnh Định, sông Nhùng. Các dòng sông này điều hòa khí hậu, tạo cảnh quan và bồi đắp dải đồng bằng cho xã, nhưng vào mùa bão lũ, lượng nước từ vùng đồi phía Tây đổ về vùng trũng phía Đông thường gây ra hiện tượng ngập úng cục bộ, ảnh hưởng trực tiếp đến nông nghiệp vùng cát.

d. Tài nguyên thiên nhiên

*** Xã Nam Hải Lãng:**

Tài nguyên thiên nhiên của xã Nam Hải Lãng tương đối đa dạng và phong phú, nhờ diện tích rộng lớn (114,504km²) kéo dài từ vùng gò đồi phía Tây xuống vùng trũng hẻo lánh phía Đông. Cấu trúc tài nguyên thiên nhiên của xã được phân bố cụ thể theo từng nhóm sau:

- Tài nguyên đất đai (Đa dạng, phân loại theo địa hình)

Do tích hợp từ 3 đơn vị hành chính cũ, quỹ đất của Nam Hải Lãng phân bố thành các dải sinh thái mang giá trị kinh tế khác nhau:

+ Đất Feralit / Đất đỏ vàng (Phía Tây): Tập trung nhiều ở vùng Hải Chánh cũ. Đây là quỹ đất lâm nghiệp màu mỡ thích hợp phát triển rừng sản xuất (gỗ trầm, cao su) và trồng các loại cây ăn quả lâu năm.

+ Đất phù sa sông (Khu vực trung tâm): Nằm dọc theo lưu vực dòng sông, dải đất phù sa màu mỡ này (phần lớn thuộc Hải Sơn cũ) là tài nguyên cốt lõi để canh tác nông nghiệp, sản xuất lúa nước năng suất cao và hoa màu ngắn ngày.

+ Đất cát và đất trũng (Phía Đông): Phân bố tại vùng Hải Phong cũ. Quỹ đất này một phần dùng cho các loại cây chịu hạn, một phần là các bãi triều trũng thấp ngập nước.

- Tài nguyên nước và Thủy sản

+ Hệ thống sông ngòi dày đặc: Địa phương sở hữu hai mạch nguồn lớn là sông Ô Lâu và sông Ô Sa cắt qua. Đây là nguồn cấp nước ngọt dồi dào phục vụ cho đời sống dân sinh, tưới tiêu nông nghiệp, đồng thời điều hòa sinh thái khí hậu cho khu vực.

+ Nguồn lợi thủy sản vùng sinh thái "Càng": Do có diện tích lớn đất ngập nước hạ lưu (đặc trưng của Vùng Càng huyện Hải Lãng), xã có nguồn tài nguyên thủy sản nước ngọt và nước lợ dồi dào với nhiều loại cá, tôm, tạo điều kiện thuận lợi để người dân phát triển mô hình nuôi trồng và đánh bắt tự nhiên.

- Tài nguyên rừng

Tài nguyên rừng tự nhiên và rừng trồng sản xuất tập trung ở các dải gò đồi phía Tây.

Độ che phủ rừng không chỉ mang lại giá trị kinh tế trực tiếp từ gỗ, sinh khối mà còn đóng vai trò phòng hộ, giữ nước và bảo vệ hệ sinh thái thượng nguồn cho toàn xã.

- Tài nguyên khoáng sản (Tiềm năng khai thác)

+ Cát trắng / Cát xây dựng: Địa bàn giáp ranh dải cồn cát phía Đông có trữ lượng cát phong phú, vừa là tài nguyên phục vụ ngành vật liệu xây dựng, vừa mở ra hướng phát triển công nghiệp phụ trợ.

+ Đất sét làm gạch ngói: Thỏ những vùng gò đồi tạo ra các mỏ đất sét tự nhiên tốt, từng là cái nôi nuôi dưỡng các làng nghề làm gạch ngói truyền thống tại địa phương.

*** Xã Diên Sanh**

Tài nguyên thiên nhiên của xã Diên Sanh tương đối dồi dào, mang tính chất liên vùng rõ rệt nhờ có sự hợp nhất diện tích của thị trấn Diên Sanh, xã Hải Trường và xã Hải Định. Hệ thống tài nguyên tại địa phương được phân bố cụ thể qua các nhóm chủ đạo sau:

- Tài nguyên đất đai (Quỹ đất đa mục tiêu)

Với tổng diện tích mở rộng lên đến (87,97km²), cấu trúc thổ nhưỡng tại Diên Sanh tạo lợi thế lớn để phát triển mô hình kinh tế hỗn hợp:

+ Đất feralit vùng gò đồi (Phía Tây - khu vực Hải Trường cũ): Có tầng canh tác dày, giàu dinh dưỡng dồi dào cho phát triển kinh tế lâm nghiệp bền vững, quy hoạch rừng sản xuất và các vùng cây công nghiệp dài ngày.

+ Đất phù sa đô thị và nông nghiệp (Khu vực trung tâm): Thuộc dải đất bằng phẳng cao ráo, lý tưởng cho xây dựng cơ sở hạ tầng đô thị kỹ thuật, mở rộng các khu dân cư cốt lõi và khu trung tâm thương mại sầm uất.

+ Đất cát và đất phù sa pha cát (Phía Đông - khu vực Hải Định cũ): Thích hợp cho trồng lúa nước theo tiêu chuẩn thâm canh cao và canh tác các nhóm hoa màu ngắn ngày thích ứng với khí hậu khô hạn.

- *Tài nguyên khoáng sản (Thế mạnh về khoáng sản không kim loại)*

+ Cát xây dựng và cát lộ thiên: Địa bàn dải cát phía đông có trữ lượng cát lớn. Tài nguyên này hiện đang được khai thác có quy hoạch qua Dự án khai thác cát lộ thiên tại xã Diên Sanh nhằm phục vụ nhu cầu xây dựng hạ tầng kỹ thuật đô thị của địa phương.

+ Than bùn: Khu vực giáp ranh có một số mỏ than bùn phân bố nhỏ lẻ (tập trung gần phân vùng Khe Chè), có nhiệt lượng trung bình dùng làm nguyên liệu mùn hữu cơ hoặc phân bón vi sinh cho nông nghiệp.

- *Tài nguyên nước và Thủy sản nước ngọt*

+ Hệ thống thủy văn điều hòa: Xã thừa hưởng nguồn nước ngọt tự nhiên từ hệ thống sông Nhùng và sông Vĩnh Định. Hệ thống này không chỉ cung cấp nguồn nước tưới tiêu quanh năm cho hạ lưu đồng bằng mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc vận tải và cân bằng sinh thái khí hậu.

+ Thủy sản nước ngọt: Các vùng trũng thấp ven sông và mạng lưới ao hồ nhỏ tạo ra bãi sinh sản tự nhiên cho nhiều loài tôm, cá nước ngọt, giúp người dân khai thác và tổ chức các vùng nuôi trồng thủy sản có năng suất ổn định.

- *Tài nguyên rừng và Sinh thái gò đồi*

Diện tích rừng sản xuất tập trung mạnh ở các dải đất bán sơn địa phía tây mang lại sản lượng gỗ sinh khối cao.

Hệ sinh thái rừng bán sơn địa đóng vai trò là "lá phổi xanh" phòng hộ đầu nguồn, có nhiệm vụ ngăn chặn tình trạng sạt lở đất đai khi lũ từ thượng nguồn đổ về vùng trũng phía đông.

Phân vùng áp lực gió và mật độ sét đánh theo QCVN 02:2022/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

Xã	Vùng áp lực	Áp lực gió tiêu chuẩn W_0 (daN/m ²)	V3s,50 (m/s) 3 s, 50 năm	V10m,50 (m/s) 10 phút, 50 năm
- Nam Hải Lăng, Diên Sanh	II	95	44	31

Tuy nhiên khu vực dự án là những khu vực gần biển thường xuyên xảy ra thiên tai nên khi tính toán cơ lý cho đường dây áp dụng vùng III để tính toán.

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

*** Xã Nam Hải Lăng**

- Tiềm năng và động lực kinh tế

+ Vị thế chiến lược: Nằm ở phía Nam tỉnh Quảng Trị và giáp ranh thành phố Huế. Vị trí này mở ra không gian giao thương và phát triển logistics ven đô lớn.

+ Hạ tầng và Quỹ đất: Sở hữu diện tích tự nhiên rộng hơn 114 km² cùng mạng lưới sông ngòi dày đặc (sông Ô Lâu, sông Ô Sa). Địa phương có lợi thế vượt trội để phát triển nông nghiệp công nghệ cao và du lịch sinh thái sông nước.

+ Định hướng công nghiệp: Kế thừa hạ tầng từ các đơn vị cũ, trong đó Cụm công nghiệp Hải Chánh trên địa bàn đang đạt tỷ lệ lấp đầy khá cao (67,5%), tạo bệ phóng thúc đẩy ngành công nghiệp - tiểu thủ công nghiệp.

- Nguồn lực dân số và lao động

+ Quy mô dân số: Toàn xã quản lý 17 thôn với 25.488 người dân.

+ Chất lượng lao động: Tổng số người trong độ tuổi lao động là 13.282 người. Tỷ lệ lao động qua đào tạo đạt mức cao với 76,6% (10.168 người). Trong đó, số lao động sở hữu bằng cấp, chứng chỉ chuyên môn chiếm 39,3%.

- Công tác xã hội và giảm nghèo

+ Đa dạng hóa sinh kế: Chính quyền địa phương đang tích cực triển khai các mô hình sinh kế mới nhằm hỗ trợ các hộ nghèo và cận nghèo tiếp cận dịch vụ xã hội cơ bản, hướng tới mục tiêu thoát nghèo bền vững.

+ Quan điểm phát triển: Đảng bộ xã đặt mục tiêu giai đoạn 2025-2030 là phát triển hài hòa giữa kinh tế với bảo tồn văn hóa, bảo vệ môi trường nâng cao chất lượng sống và giữ vững an ninh quốc phòng.

+ Thách thức thiên tai: Do địa hình đồng bằng thấp trũng cạnh sông, khu vực này thường xuyên phải đối mặt với nguy cơ ngập úng cục bộ mỗi khi có mưa lũ lớn bất thường, gây ảnh hưởng đến năng suất cây trồng vùng cát và hoa màu

*** Xã Diên Sanh**

- Quy mô và tiềm năng phát triển

+ Diện tích và Dân số: Địa phương sở hữu diện tích tự nhiên gần 88 km² với quy mô dân số hơn 25.000 người. Việc mở rộng không gian hành chính mang lại lợi thế lớn về quỹ đất và nguồn lực lao động.

+ Vị trí động lực: Xã nằm ở khu vực có các dự án hạ tầng lớn đang triển khai như Khu công nghiệp Quảng Trị (nằm một phần trên địa bàn cũ của thị trấn Diên Sanh và xã Hải Trường), tạo bệ phóng vững chắc thu hút đầu tư.

- *Tình hình phát triển kinh tế* : Cơ cấu kinh tế của xã Diên Sanh dịch chuyển rất tích cực, giảm dần tỷ trọng nông nghiệp và tăng mạnh ở các nhóm ngành đô thị:

+ Thương mại - dịch vụ: Đây là ngành mũi nhọn chiếm ưu thế lớn nhất với giá trị sản xuất đạt trên 1.554 tỷ đồng, toàn xã có hơn 1.600 cơ sở kinh doanh dịch vụ.

+ Công nghiệp - tiểu thủ công nghiệp: Đạt giá trị sản xuất 714 tỷ đồng, giải quyết việc làm ổn định cho hàng nghìn lao động địa phương.

+ Nông nghiệp hàng hóa: Địa phương duy trì diện tích canh tác lúa hơn 3.485 ha với sản lượng đạt trên 22.000 tấn/năm. Hướng đi trọng tâm là phát triển nông nghiệp hàng hóa chất lượng cao, hiện xã đã có 3 sản phẩm đạt chuẩn OCOP 3 sao.

- Đời sống xã hội và cơ sở hạ tầng

+ Thu nhập & giảm nghèo: Đời sống nhân dân cải thiện rõ rệt với mức thu nhập bình quân đầu người ấn tượng đạt 91,4 triệu đồng, tỷ lệ hộ nghèo trên toàn xã giảm sâu chỉ còn 3,4%.

+ Giáo dục & đô thị: Hệ thống hạ tầng nông thôn và đô thị được đầu tư đồng bộ. Khu vực lõi trung tâm (thị trấn Diên Sanh cũ) đạt 9/9 tiêu chí đô thị văn minh, toàn xã có 7/9 trường học đạt chuẩn quốc gia.

+ Định hướng 2025–2030: Đảng bộ xã đặt mục tiêu xây dựng Diên Sanh đạt chuẩn nông thôn mới nâng cao vào năm 2030, làm nền tảng vững chắc để phát triển thành một đô thị hiện đại trong tương lai.

2.1.3. Quy mô khu vực cấp điện:

Trong những năm qua, các xã Nam Hải Lãng, Diên Sanh là một trong những khu vực có tốc độ phát triển kinh tế luôn đạt ở mức cao nên nhu cầu dùng điện lớn và là một trong những khu vực phát triển nhất của tỉnh Quảng Trị.

Đi đôi với sự phát triển kinh tế, sự đầu tư nâng cấp lưới điện phân phối của ngành điện, nhiều vị trí, Tuyến đường dây gặp khó khăn trong quản lý vận hành không đảm bảo hành lang an toàn lưới điện dẫn đến không đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện. Do đó, dự án này tập trung xử lý các vị trí lưới điện trung thế có hành lang không đảm bảo an toàn vận hành, cải tạo nâng cấp dây dẫn để đảm bảo khả năng cung cấp điện cho khách hàng nhất là các phụ tải trong cụm công nghiệp Hải Chánh.

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

2.2.1. Nguồn điện:

Hiện tại, Điện lực Hải Lãng trực tiếp quản lý vận hành kinh doanh điện năng trên địa bàn 3 xã, quy mô lưới điện gồm :

Nguồn điện: khu vực được cấp điện qua 5 XT 22kV của trạm 110kV Diên Sanh có công suất 2x25MVA.

Khối lượng đường dây và TBA đang quản lý:

TT	Hạng mục	ĐVT	Khối lượng	
			Ngành điện	Khách Hàng
1	Đường dây 22kV	Km	205,95	31,03
2	Đường dây 22kV mạch kép	Km		
3	Cáp ngầm trung thế	Km	1,83	0,84
4	Đường dây 0,4kV	Km	438,68	35,05
5	Trạm phân phối	Trạm	203	81
	MBA	Máy	203	82
	Tổng dung lượng	kVA	41.431,5	34.751,5
6	Tụ bù trung áp	Cụm/ kVAr	6/1.200	
7	Tụ bù hạ áp	Cụm/ kVAr	79/3.070	23/6.850
8	Recloser	Máy	14	

TT	Hạng mục	ĐVT	Khối lượng	
			Ngành điện	Khách Hàng
9	Tủ RMU	Tủ	2	5
10	Dao cắt có tải (LBS)	Bộ	27	2
11	DCL không tải	Bộ	59	3
12	Cầu chì tự rơi ĐZ FCO	Bộ	41	20

Các xuất tuyến chính của TBA 110kV Diên Sanh:

XT471 cấp điện cho lưới điện xã Diên Sanh, Hải Lăng, Vĩnh Định và cấp Điện lực Thành Cổ.

XT472 cấp điện cho lưới điện xã Diên Sanh, Hải Lăng, Vĩnh Định, Mỹ Thủy, Triệu Cơ và cấp Điện lực Thành Cổ.

XT473 cấp điện cho lưới điện xã Diên Sanh, Vĩnh Định, Mỹ Thủy.

XT474 cấp điện cho lưới điện xã Diên Sanh, Nam Hải Lăng

XT475 cấp điện cho lưới điện xã Diên Sanh, Nam Hải Lăng

XT477 cấp điện cho lưới điện xã Diên Sanh.

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

Khu vực dự kiến triển khai dự án được cấp điện từ trạm 110kV Diên Sanh qua các xuất tuyến XT 475 trạm 110kV Diên Sanh. Mức mang tải và quy mô như sau:

- Trạm 110kV Diên Sanh có công suất 2x25MVA vận hành song song, có mức mang tải đỉnh năm 2025: MBA T1 công suất max 15,3MW tương ứng mức mang tải là 61,2%; MBA T2 công suất max 15,7MW tương ứng mức mang tải là 62,9%.

- XT 475 trạm 110kV Diên Sanh gồm có 6.640 KH, tổng chiều dài tuyến đường dây trung áp là 39,88km và 61 TBA, Pmax năm 2025 là 3,2MW, sản lượng thanh cái lũy kế năm 2025 là 6,64 triệu.kWh, dây dẫn trực chính là AC-120mm², AC/XLPE-120mm², dây dẫn mạch liên lạc với XT473DSA là dây AC/XLPE-120mm²; XT474DSA (thông qua trạm cắt Mỹ Chánh là AC-120mm²; XT473TC.MCH là dây AC-70mm², AC/XLPE-70mm² (hiện tại XT473TC.MCH đang ngưng vận hành và tác lèo tại vị trí 33 liên lạc với XT475DSA).

2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án:

- Thống kê công suất max, sản lượng tháng điển hình của các xuất tuyến trong khu vực dự án như phụ lục đính kèm.

- Theo tình hình thống kê thì cần tính toán chọn tiết diện dây dẫn các mạch liên lạc phù hợp với sự phát triển phụ tải của các năm tiếp theo.

2.4. Sự cần thiết đầu tư dự án:

2.4.1. Phân tích hiện trạng

- Hiện tại đoạn đường dây trực chính XT 475 trạm 110kV Diên Sanh mang tải ở mức 22,4%. Hiện nay XT 475DSA có các phụ tải đã đầu nối chuẩn bị xuất và các phụ tải lớn đăng ký đầu nối, cụ thể:

+ Phụ tải của Nhà máy Gạch Hạ Long (2,24MW) đã đấu nối đóng điện (chưa sản xuất).

+ Phụ tải của Khu công nghiệp Quảng Trị (4,3MW) đã được QTPC thống nhất cấp nguồn.

+ Phụ tải của nhà máy sản xuất viên nén năng lượng Hải Lăng (6MW) đăng ký đấu nối vào vị trí 123 XT475DSA và đã được Công ty Điện lực Quảng Trị (QTPC) đồng ý chủ trương cấp nguồn.

+ Phụ tải Nhà máy sản xuất gỗ Công ty TNHH TH Bảo An (0,432MW) đã được Đội QLĐ Hải Lăng thỏa thuận đấu nối.

- Với các phụ tải đã thống nhất cấp nguồn, thỏa thuận đấu nối ở trên thì sau khi phụ tải nhà máy sản xuất viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị (5,405MW) đi vào hoạt động trong năm 2026 thì XT475DSA mang tải là 142,5% Iđm, đường dây hiện trạng không đáp ứng công suất truyền tải để cấp điện cho phụ tải khu vực

2.4.2. Sự cần thiết đầu tư

Trên cơ sở phân tích lưới điện hiện trạng, để đảm bảo đạt được các mục tiêu đề ra và phấn đấu đạt chỉ tiêu TTĐN, ĐTCCCD thì cần thiết phải đầu tư Dự án Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị tại CCN Hải Chánh với những yêu cầu cụ thể như sau:

+ Cải tạo, nắn tuyến, nâng cấp dây dẫn từ 120mm² lên 240mm² từ vị trí tủ MC hợp bộ TBA 110kV Diên Sanh - M1, từ M1-M18, từ 91-M98, từ M103 đến M123/13 (M129/8 mới)

+ Cải tạo, nâng cấp dây dẫn từ 120mm² lên 240mm² từ vị trí M18-91, từ M98-M103.

Việc đầu tư xây dựng dự án sẽ mang lại hiệu quả kinh tế:

+ Đáp ứng nhu cầu cấp điện;

+ Đảm bảo an toàn trong quá trình cung cấp điện;

+ Nâng cao khả năng cung cấp điện của lưới điện;

+ Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện;

+ Cải thiện chất lượng điện năng;

+ Từng bước thực hiện tốt chủ trương giảm ĐTC CCD theo lộ trình của EVNCPC giao.

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 : 50,705 phút

Chỉ số SAIFI khi chưa có dự án : 0,0,274 lần

- 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 : 26,367 phút

Chỉ số SAIFI sau khi có dự án : 0,0,178 lần

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.
- 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.
 - + Không 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 do đơn vị tư vấn 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:

STT	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	24.5	0
4	Khi quá điện áp khí quyển	20	$0,1 Q_{\max} (9,5)$
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 (daN/m ²)	$V_{3s,50}$ (m/s) 3 s, 50 năm	$V_{10m,50}$ (m/s) 10 phút, 50 năm
- Nam Hải Lãng, Diên Sanh	II	95	44	31

Áp lực gió ở trên sẽ được hiệu chỉnh theo chiều cao treo dây trung bình

Bảng mật độ sét đánh tại KV

Xã	Mật độ sét đánh (Số lần/km ² /năm)
- Nam Hải Lãng, Diên Sanh	10,9

3.1.2 Tuyến đường dây trung áp

3.1.2.1. Giải pháp kỹ thuật chung

- Đường dây trung thế sử dụng kết cấu đường dây trên không 3 pha 3 dây không có dây trung tính.

- Đoạn có hành lang phức tạp sử dụng đường dây cáp ngầm loại AXV/SE-DSTA 3x240mm²-12,7/22(24)kV. Cáp ngầm được luồn trong ống HDPE D160/125 đặt trực tiếp trong đất ở độ sâu tối thiểu 0,7m đoạn đi dọc đường hoặc 1m đoạn băng đường.

- Dây dẫn sử dụng dây nhôm lõi thép AC 240/32 mm² (*chi tiết xem bảng kê*). Tiết diện dây chọn vừa đảm bảo TĐN đường dây xây dựng mới <2% đồng thời phải phù hợp với kết cấu lưới, quy hoạch và phát triển phụ tải lâu dài trong ít nhất 7 năm.

- Cách điện đứng dùng loại Linepost 22kV. Sử dụng dây nhôm trần để cố định dây dẫn trần trên cổ sứ đứng, đối với khu vực sử dụng dây dẫn bọc sử dụng giáp núm buộc dây đầu sứ 24kV để định vị dây dẫn phù hợp với tiết diện dây.

- Cách điện chuỗi dùng cách điện Polimer 24kV kèm phụ kiện phù hợp với dây dẫn.

- Phụ kiện dây bọc trung thế phải phù hợp với tiết diện dây. Các vị trí néo đầu, cuối, cần tách cung dùng khóa néo dây bọc kiểu ép nổi kèm kẹp đầu lều chuyên dụng cho dây bọc. Các vị trí còn lại dùng khóa néo kiểu giáp núm để hạn chế cắt dây và giảm giá thành đầu tư.

- Đầu cáp ngầm sử dụng loại co ngụy ngoài trời phù hợp với tiết diện cáp ngầm.

- Xà sử dụng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $>80\mu\text{m}$. Xà chủ yếu dùng xà đỡ và néo thẳng. Xà được tính toán đảm bảo khả năng chịu lực.

- Tiếp địa đường dây dùng loại tiếp địa cọc LR1-O, LR3-O (Ống thép $\phi 48.1$, dài 6m). Toàn bộ hệ thống tiếp địa phải được mạ kẽm nhúng nóng. Dây dẫn được liên kết với cọc bằng mối hàn theo đúng tiêu chuẩn và được quét 3 lớp bitum chống rỉ.

- Sử dụng ống thép mạ kẽm nhúng nóng đường kính ngoài 141mm, dày 3,96mm để bảo vệ cáp ngầm đoạn băng đường hoặc đoạn lên cột. Dùng cột mốc và mốc sứ báo hiệu cáp ngầm để cảnh báo cáp ngầm.

- Hai đầu vị trí cột sắt đỡ cáp ngầm có bố trí 2 hố dự phòng cho cáp ngầm.

- Ở các vị trí thích hợp bố trí các thiết bị đóng cắt, phân đoạn để kịp thời xử lý sự cố và thuận tiện bảo trì bảo dưỡng.

3.1.2.2 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 trung áp được lựa chọn như sau:

*** Đường dây trung áp:** Tổng chiều dài tuyến: 10,61 km. Trong đó:

- Đường dây trên không xây dựng mới: 5,418 km

- Đường dây trên không cải tạo: 4,834 km

- Cáp ngầm xây dựng mới: 0,358 km

3.2. Các giải pháp kỹ thuật phân 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;

- Cấp điện áp nguồn đã có: các TBA 110/22kV đáp ứng cấp nguồn cho toàn bộ khu vực dự án;

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

3.2.2. Chọn kết cấu lưới:

- Dựa 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.

- Trong phạm vi dự án có một đoạn tuyến hành lang phức tạp nên phải sử dụng cáp ngầm loại 3 pha chôn trong đất.

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/mm², với dây nhôm trần J_{kt} = 1,6 A/mm²;
- 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.

Chủng loại dây dẫn: Chủng 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.

Dây dẫn được chọn theo công thức

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

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°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 dự án:**

- Đường dây 22kV xây dựng mới mạch liên lạc có kết cấu 3 pha 3 dây;
- Sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR 240/32 mm².
- Đoạn hành lang, địa hình phức tạp sử dụng cáp ngầm 3 pha loại AXV/SE-DSTA 3x240 mm² - 12,7/24kV.

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. Do đó cách điện được tính toán thiết kế với mức nhiễm bẩn.

* 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 cách điện đứng 22 kV loại Linepost. Ký hiệu: LP-22kV.

Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN, IEC 383, IEC 61952 : 2002 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 chuỗi:**

- Cách điện treo sử dụng cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13-2000 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, bọt hở, 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 85µm. 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: $L_{tt} = L_{\text{trọng lượng}} = \dots\dots$ 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 lõi thép bọc AC/XLPE-150, 240: 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 hủy 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 đứng được sản xuất trong nước hoặc nhập ngoại phù hợp với cách điện và loại dây dẫn, có tính năng kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành.

+ Hệ số an toàn chân cách điện đứng không nhỏ hơn 2 ở chế độ bình thường và không nhỏ hơn 1,3 trong chế độ sự cố.

+ Tất cả các chi tiết bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ phải đảm bảo không nhỏ hơn 85 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: Sử dụng khóa néo ép ký hiệu KNE (...) hoặc giáp núu ký hiệu GN (...) phù hợp đối với tiết diện dây bọc. Một số vị trí lắp LBS đang sử dụng dây trần hiện hữu thì sử dụng khóa máng loại 3U ký hiệu: KM3U

- Phụ kiện buộc cổ sứ: Sử dụng kẹp cáp đầu sứ (ký hiệu: BCS (GN)(...)).

- Phụ kiện đầu rẽ nhánh: Sử dụng cụm đầu rẽ, kẹp đầu lèo và kẹp răng trung thể IPC để đầu rẽ nhánh đường dây và rẽ xuống MBA (Ký hiệu CDR(...) ; KDR (...);IPC (...)

- Phụ kiện ống nối dây dẫn : ký hiệu ON(...); ONB (...)

*** 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 ép cho dây bọc và khóa máng đối với dây trần, 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 lèo:**

Cụm đầu rẽ và kẹp đầu lèo 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 lèo:

- 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).

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 dề bulon 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 TCVN 5408-2007 hoặc tương đương.

TT	Mô tả đặc tính kỹ thuật	Thông số yêu cầu	
1	Phạm vi áp dụng	+ Tắm và dây mạ kẽm nhúng nóng liên tục. + Ống và hệ thống đường ống được phủ trong các nhà máy kẽm nóng tự động. + Các sản phẩm kẽm nhúng nóng có các tiêu chuẩn đặc biệt và có thể có các yêu cầu bổ sung hoặc các yêu cầu khác với những yêu cầu của tiêu chuẩn này	
2	Chiều dày lớp phủ nhỏ nhất trên mẫu không bị quay ly tâm		
	Sản phẩm và chiều dày	Chiều dày lớp phủ cục bộ (nhỏ nhất) ^a μm	Chiều dày lớp phủ cục bộ (nhỏ nhất) ^b μm
	Thép ≥ 6 mm	70	85
	Thép ≥ 3 mm đến < 6mm	55	70
	Thép ≥ 1,5 mm đến < 3mm	45	55
	Thép <1,5 mm	35	45
	Thép đúc ≥ 6 mm	70	85
	Thép đúc <6 mm	60	70
3	Chiều dày lớp phủ nhỏ nhất trên mẫu bị quay ly tâm		
	Sản phẩm và chiều dày	Chiều dày lớp phủ cục bộ (nhỏ nhất) ^a μm	Chiều dày lớp phủ cục bộ (nhỏ nhất) ^b μm
	Sản phẩm có ren:		
	Đường kính ≥ 20 mm	45	55
	Đường kính ≥ 6 mm đến 20mm	35	45
	Đường kính < 6mm	20	25
	Sản phẩm khác (bao gồm cả thép đúc):		
	≥ 3 mm	45	55
	< 3 mm	35	45
4	Các tiêu chuẩn kèm theo :		
+	Thép hình cán nóng	TCVN 7571-2019	
+	Ren bu lông sau khi mạ	TCVN 22.48.77	
+	Dung sai ren	TCVN 1877.76; TCVN 1916.76	

TT	Mô tả đặc tính kỹ thuật	Thông số yêu cầu
+	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 cấm 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 áp xây dựng mới vào lưới điện hiện có bằng phụ kiện phù hợp với tiết diện và chủng loại dây dẫn xây dựng mới và dây dẫn hiện trạng.

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

3.2.7. Lựa chọn giải pháp nối đất

Nối đất bố trí tại tất cả các vị cột lắp thiết bị, cột rẽ nhánh, cột vượt, cột trên các đoạn giao chéo đường dây 500kV, 220kV, 110kV, đường giao thông, đường dây thông tin, cột đi chung với đường dây hạ áp.

- 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 cho cáp ngầm.

- 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.

- Bộ nối đất đường dây dùng hệ thống cọc tia hỗn hợp: Cọc tiếp địa ống thép mạ kẽm D48.1, dài 6m bố trí cách nhau 6m và liên kết với nhau bằng dây tiếp địa bằng thép tròn trơn $\Phi 12$, chôn sâu cách mặt đất 0,85m. Thanh liên kết chôn sâu cách mặt đất 0,8m.

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

- Các mối liên kết hàn giữ dây với cọc phải được hàn theo đúng tiêu chuẩn và phải quét 3 lớp bitum chống rỉ.

- Trị số điện trở nối đất tại các vị trí cột có lắp đặt thiết bị như MBA đo lường, dao cách ly, cầu chì, máy cắt, recloser hoặc thiết bị khác và các vị trí cột không lắp thiết bị đi qua các khu vực đông dân cư phải đảm bảo không lớn hơn trị số nêu trong bảng dưới đây:

Điện trở suất của đất, ρ (Ω .m)	Điện trở nối đất (Ω)
Trên 1000 đến 5000	30

- Trị số điện trở nối đất tại các vị trí cột không lắp thiết bị đi qua các khu vực ít dân cư được quy định như sau:

+ Không quá 0,3 ρ /m (Ω) khi điện trở suất của đất lớn hơn 100 Ω .m nhưng không quá 50 Ω .

3.2.8. Lựa chọn thiết bị:

3.2.8.1. MBA cấp nguồn điều khiển dùng loại 1 pha có:

+ Cấp điện áp phía trung áp: 24 kV

+ Cấp điện áp phía hạ thế : 230 V.

+ Gam công suất : Có dung lượng đảm bảo cấp nguồn cho LBS, Recloser vận hành đầy đủ các tính năng của bộ điều khiển.

3.2.8.2. Chống sét van:

Dùng loại chống sét van cho lưới 22kV có trung tính nguồn nối đất. Đoạn cáp ngầm dùng CSV 22kV loại cho cáp ngầm.

3.2.8.3. Dao cắt có tải có bộ kết nối TTĐK (LBS) dùng loại 3 pha có:

- + Điện áp làm việc định mức: 24kV
- + Dòng điện định mức: 630 A.
- + Dòng cắt tải định mức: 630 A.
- + Cơ cấu truyền động: Bằng tay và động cơ
- + Không bố trí các cần thao tác cho LBS, sử dụng sào thao tác khi đóng cắt bằng tay.

+ Các LBS đều có tủ điều khiển đáp ứng yêu cầu kết nối SCADA qua giao thức truyền thông IEC 60870-5-101, 104, DNP3.

3.2.8.4. Recloser có bộ kết nối TTĐK (REC) dùng loại 3 pha có:

- + Điện áp làm việc định mức: 27 kV
- + Dòng điện định mức: 630 A.
- + Dòng cắt ngắn mạch định mức: 12.5kA (1s).
- + Cơ cấu truyền động: DC cuộn solenoid/Từ trường
- + Các REC đều có tủ điều khiển đáp ứng yêu cầu kết nối SCADA qua giao thức truyền thông IEC 60870-5-101, 104, DNP3.

3.2.8.5. Dao cách ly đường dây LTD 24kV:

- + Điện áp làm việc định mức: 24 kV
- + Dòng điện định mức: 630 A.
- + Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức: 16kA/1s.
- + Cơ cấu thao tác: Sào thao tác, bằng tay

3.2.8.6. Kết nối SCADA các LBS, REC về TTĐK Quảng Trị

+ Tại mỗi một điểm thiết bị như LBS, REC... được lắp đặt các bộ modem 3G, tích hợp SIM của các nhà mạng Vinafone hoặc Viettel.

+ Tại trung tâm điều khiển, lắp đặt thiết bị Router tích hợp firewall hỗ trợ chức năng VPN (Virtual Private Network) để thiết lập các kênh VPN đến từng modem 3G tại các thiết bị LBS...nhằm tăng tính bảo mật cho hệ thống (đã có sẵn trong Dự án TTĐK Quảng Trị).

+ Sử dụng nguồn ngay tại tủ điều khiển thiết bị để cung cấp cho modem 3G.

3.2.8.7 Sơ đồ nối điện:

Dùng sơ đồ khối đường dây-thiết bị. Bảo vệ đóng mạch, phân đoạn thiết bị bằng LTD hoặc cầu chì tự rơi kiểu FCO-22, bảo vệ quá điện áp khí quyển dùng chống sét van 18 kV.

3.2.8.8. Phương thức bảo vệ, đo lường:

- Phía 22 KV:

+ Bảo vệ quá tải và ngắn mạch cho MBA cấp nguồn tủ điều khiển bằng cầu chì tự rơi 22 kV.

+ Bảo vệ quá điện áp khí quyển lan truyền từ đường dây vào thiết bị bằng chống sét van 22 kV.

- Tủ điều khiển:

+ Đảm bảo cấp điện cho tủ điều khiển ít nhất 02 nguồn, MBA cấp nguồn và ắc quy tại TĐK.

3.2.8.9. Giải pháp kết nối về trung tâm điều khiển đối với LBS và Recloser:

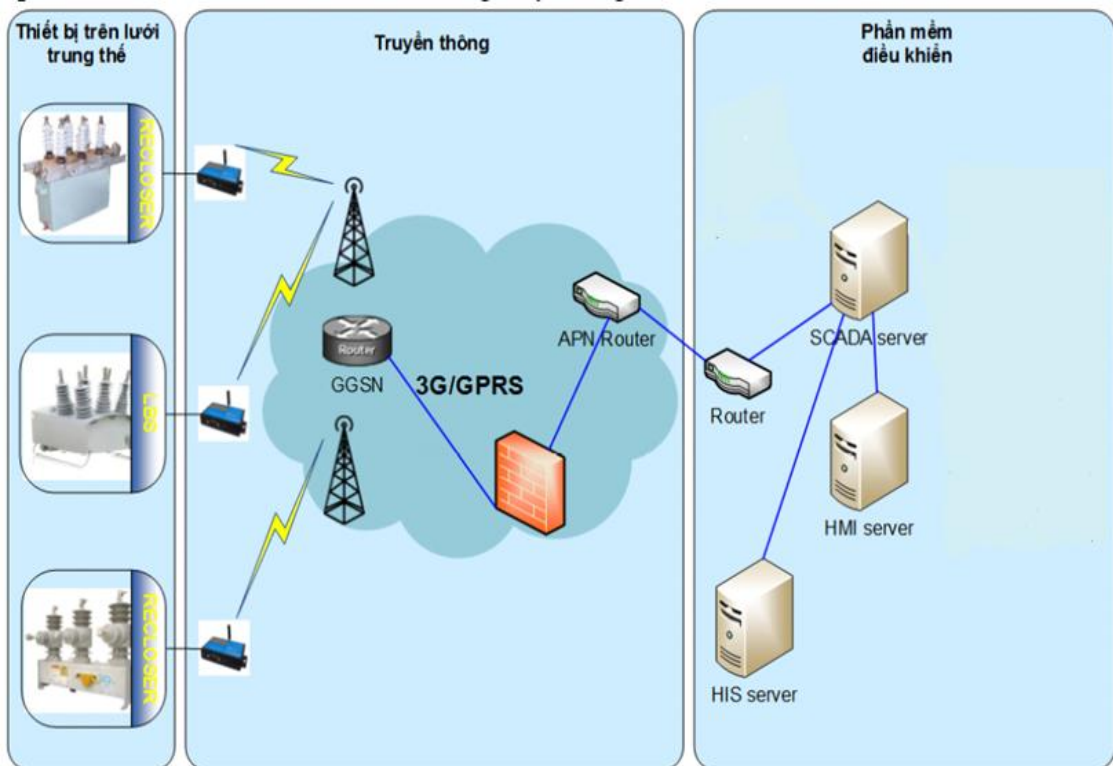
+ Để kết nối các thiết bị đóng cắt trên lưới với TTĐK thực hiện thu thập dữ liệu, điều khiển đóng cắt từ xa, sử dụng giải pháp truyền thông 3G (như Hình dưới)

+ Tại mỗi một điểm thiết bị như Recloser, LBS... được lắp đặt các bộ modem 3G, tích hợp SIM của các nhà mạng Vinafone.

+ Dữ liệu sẽ được truyền về trung tâm điều khiển thông qua mạng GPRS/3G của các nhà cung cấp dịch vụ mạng truyền thông.

+ Tại trung tâm điều khiển, lắp đặt thiết bị Router tích hợp firewall hỗ trợ chức năng VPN (Virtual Private Network) để thiết lập các kênh VPN đến từng modem 3G tại các thiết bị LBS, Recloser...nhằm tăng tính bảo mật cho hệ thống (đã có sẵn trong Dự án TTĐK Quảng Trị).

+ Sử dụng nguồn ngay tại tủ điều khiển thiết bị để cung cấp cho modem 3G.Sẽ kết nối các thiết bị đóng cắt lắp đặt, thay thế mới có giao thức truyền thông IEC104.



Hình : Giải pháp truyền thông 3G/GPRS

3.2.9. 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 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ về việc Quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.

3.2.10. 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 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ về việc Quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.

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 nằm ngang hoặc hình tam giác.

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

* **Chủng loại cột:**

- Cột dùng cho phần đường dây trung áp gồm cột BTLT 14, 16, 18m dự ứng lực và cột sắt 12.1m; 14.1m;

- Chiều sâu chôn cột bê tông ly tâm được tính toán đảm bảo khả năng chống lật, chi tiết như bản vẽ thi công.

- Cột sắt được lắp đặt trên móng cột sắt có độ cao so với cốt đất tự nhiên khoảng 200mm.

- 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 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008 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.

- Cột mỗi phải có 2 điểm bắt tiếp địa cả phía gốc và phía ngọn.

- Mặt bích ghép nối cột phải được mạ kẽm nhúng nóng.

Bảng thông số các chỉ tiêu kỹ thuật cột

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
14	11.35	2.4	-	-	-	6,5 11,0	
16	13.25	2.5	-	-	-	11,0 13,0	
18	14,75	3	-	-	-	13,0	

*** 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 $>95\text{mm}^2$, bố trí khoảng cột trung bình từ 40m - 55m; Dây dẫn tiết diện $\leq 95\text{mm}^2$, 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, 16m, 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, 16m hoặc cột sắt tùy đặc điểm vị trí.

- Cột néo góc lớn, néo vượt, cột đỡ vượt với khoảng cột lớn: sử dụng cột bê tông ghép đôi, 14m, 16m kết hợp với bố trí dây néo và móng néo hoặc sử dụng cột sắt;

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

- 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 mômen 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

$$P_{\text{cột}} = \alpha * C_x * q * F \text{ (với } F \text{ là diện tích mặt cột)}$$
 - + Tải trọng gió lên dây dẫn và dây chống sét

$$P_{\text{dây}} = \alpha * k_l * C_x * d * l * \sin^2 \varphi$$
 - + 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: $P_{tt} = n * P_{tc}$ (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 phụ 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 dự án 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 $\geq 85\mu\text{m}$.
- Trên tuyến đường dây dây bọc dùng các loại xà: Xà tam giác, xà néo góc, xà néo thẳng, xà néo lệch, xà đỡ thẳng, xà đỡ lệch, xà sứ đỡ cho dây bọc. Xà đỡ cung cho cáp ngầm. Xà đỡ thiết bị cho LBS, REC, BU.
- 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 dự án.
- + Móng khối giắt 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: MT3, MT4, MT6, MG-14, MG-16.
- + Móng khối 2 cột BTLT: MTĐ-A800, MTĐ-2-16, MTĐ-2-18, MGĐ-2-A800-14, MGĐ-2-A800.
- + Móng khối cột sắt: MG-CS12,1; MCS14,1; MG-CS14,1.

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:

- 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.
- + Tỷ trọng 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 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 nhiều đoạn 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 ở những vị trí này. Do đó nhìn chung các móng không cần kê bảo vệ.

3.3.4. Lựa chọn giải pháp lắp đặt thiết bị:

- Các thiết bị được thiết kế theo các kiểu sau: treo trên 01 cột BTLT, cột đôi BTLT, cột sắt 12,1m, cột sắt 14m có sẵn và dựng mới.

- Máy biến áp và thiết bị cao thế khác treo trên cột ở các độ cao: từ 4,5 mét đến 9 mét.

- LTĐ 1 pha được thiết kế treo trên dây dẫn.

- Tủ điều khiển được lắp đặt treo trên cột ở độ cao từ 3m đến 5m sao cho đảm bảo thao tác, an toàn.

- Hệ thống xà, 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.

3.3.5. Lựa chọn giải pháp đi cáp ngầm:

- Cáp ngầm được luồn trong ống thép mạ kẽm nhúng nóng đường kính ngoài 141mm, dày 3,96mm.

- Cáp ngầm được đặt ở độ sâu tối thiểu 0,7m đoạn đi trên vỉa hè và 1m đối với đoạn băng đường

- Các điểm chuyển hướng được bố trí các hố kỹ thuật để kết nối ống thép.

- Hộp nối cáp được đặt trong hố kỹ thuật.

- Có bố trí hố cáp ngầm tại điểm đầu và điểm cuối của tuyến cáp.

- Bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm phù hợp với cấp điện áp và đúng quy định.

3.4. Nội dung đánh 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 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: 2897/EVNCPC-KT ngày 23/4/2018 của EVNCPC và các quy định hiện hành.

- 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;

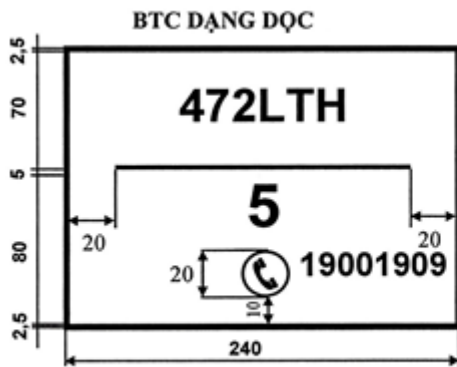
- BTC gồm 3 nội dung: Tên XT và ký hiệu viết tắt trạm nguồn, số thứ tự cột (STT), điện thoại Hotline;

3.4.2. Hình thức thực hiện:

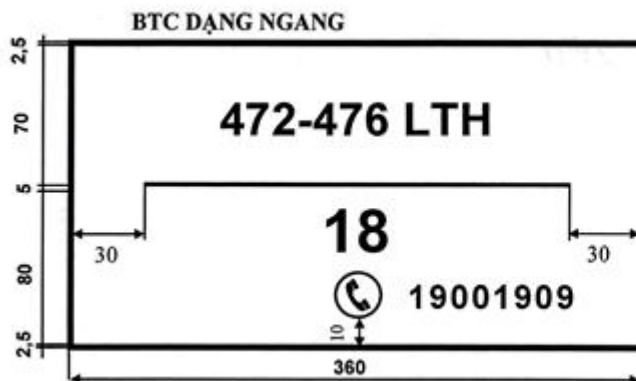
3.4.2.1. Định dạng:

- 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 Lệ 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.

- Đối với các tên trạm trùng nhau, có số thứ tự phía sau: Ký hiệu viết tắt như trên và thêm vào số thứ tự phía sau để phân biệt. Ví dụ: Tuy Hòa 2 = THO2.

- Đối với trạm 500kV, 220kV, NMTĐ, Trạm cắt và Trạm trung gian quy định đặt tên như trên và thêm vào phía trước ký tự "T5.", "T2.", "NM.", "TC." và "TG." tương ứng. Ví dụ: Trạm trung gian Đồng Lê = TG/ĐLE.

- Đối với các Trạm 110kV xây dựng mới, nếu ký hiệu viết tắt theo quy tắc trên trùng với ký hiệu viết tắt của các trạm hiện có thì tiếp tục bổ sung ký tự tiếp theo của từ thứ nhất hoặc ký tự tiếp theo của từ thứ 2 để phân biệt với ký hiệu của trạm cũ. Ví dụ: Đông Hà và Đăk Hà = ĐHA và ĐAHA.

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 áp. Tùy theo nhu cầu QLVH, đơn vị có thể lắp/dán bổ sung BTC hạ thế bên dưới BTC trung áp.

- 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 dự án.

3.4.5. Tên xuất tuyến:

3.4.5.1. Đối với đường dây trung áp:

- 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.

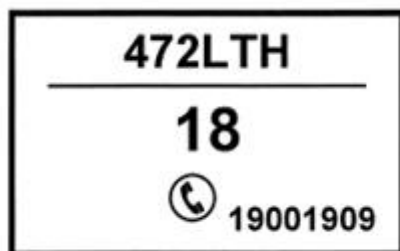
- Tuyến chính là Tuyến trên cùng hoặc bên trái nhìn từ nguồn, các Tuyến còn lại là Tuyến phụ.

3.4.5.2. Đối với đường dây hạ thế:

- Đơn vị QLVH tự quy định dựa vào quy tắc đánh số cột trung áp 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:

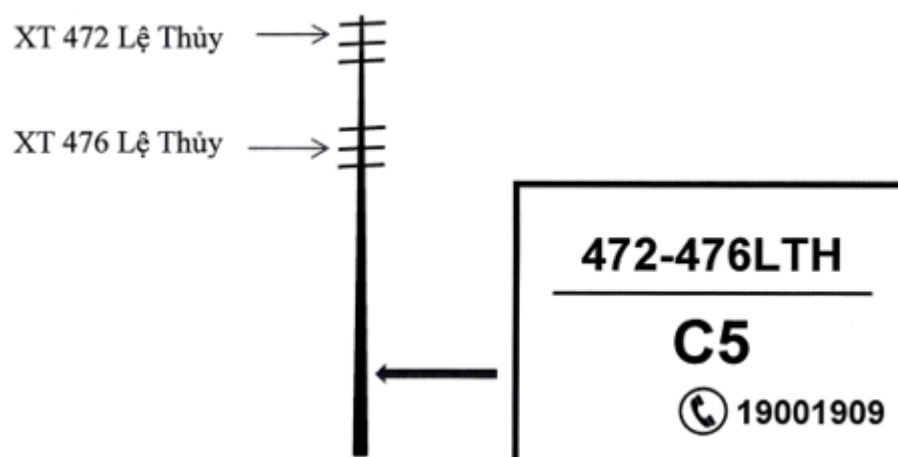


- Tên XT: 472 TBA 110kV Lệ Thủy.

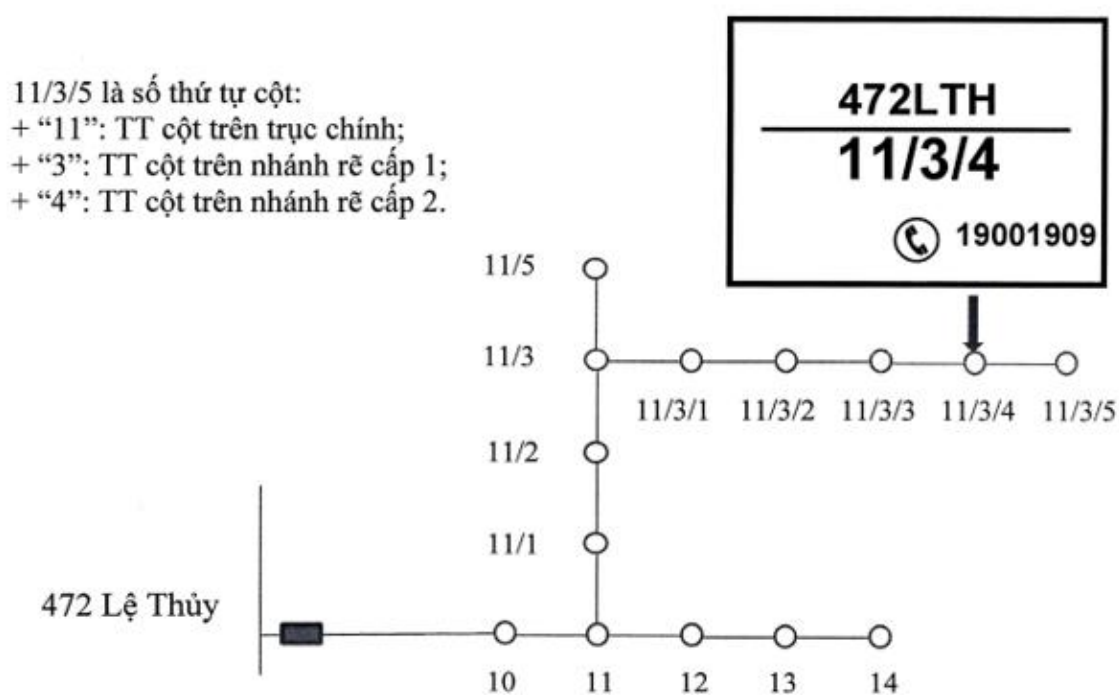
- STT cột: Cột số 18.

- Điện thoại Hotline CSKH của EVNCPC: 19001909.

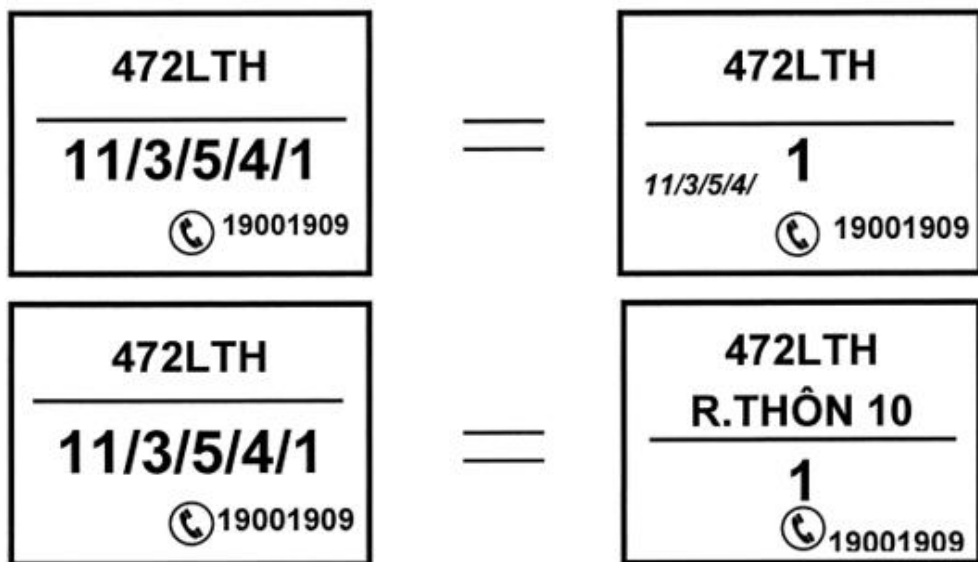
Ví dụ 2: Cột số 5 của đường dây 22kV mạch kép 472&476 trạm 110kV Lệ Thủy, XT 472 đi trên, XT 476 đi dưới được thực hiện như sau:



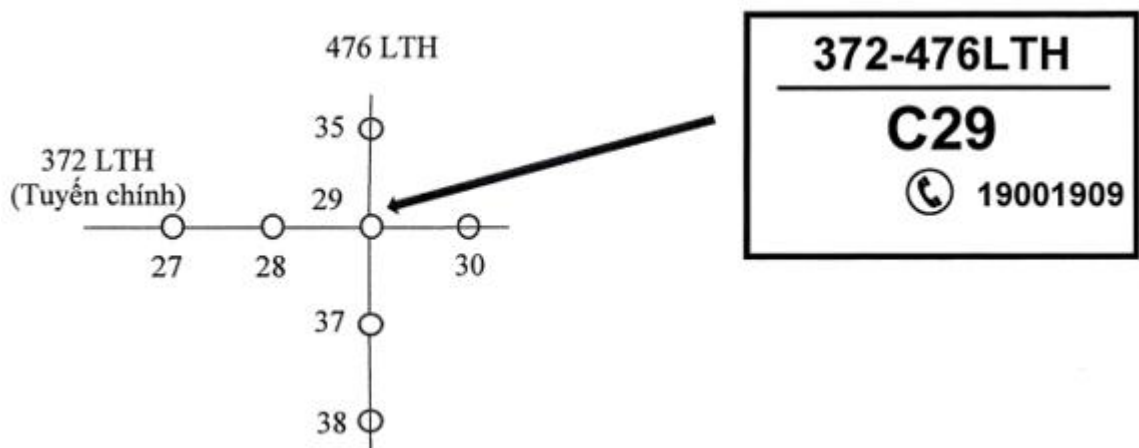
Ví dụ 3: Đánh số cho cột của nhánh rẽ XT 472 110kV Lệ Thủy:



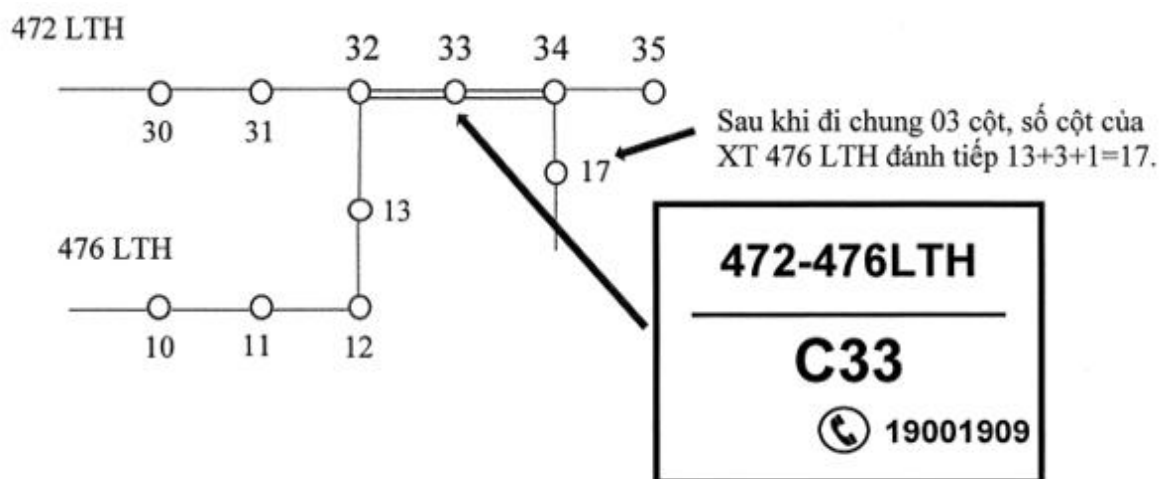
Ví dụ 4: Đánh số cho cột của nhánh rẽ cấp 4 trở lên:



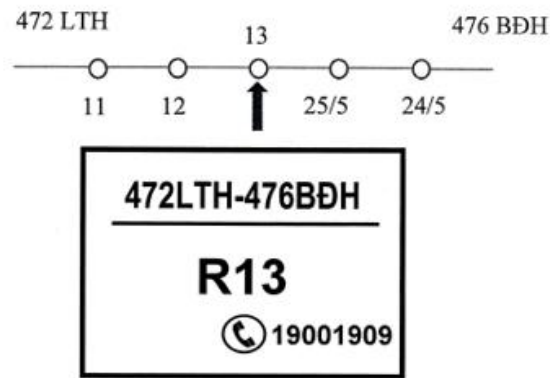
Ví dụ 5: Các Tuyến trung áp giao chéo:



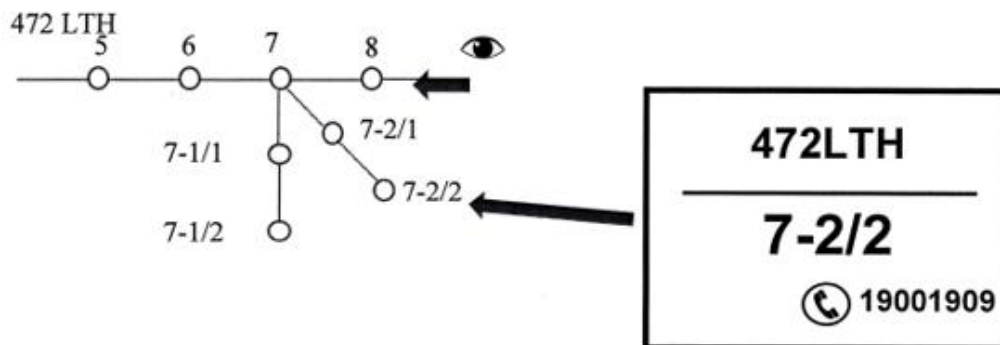
Ví dụ 6: Các Tuyến trung áp chung cột, Tuyến 472LTH đi trên, Tuyến 476LTH đi dưới:



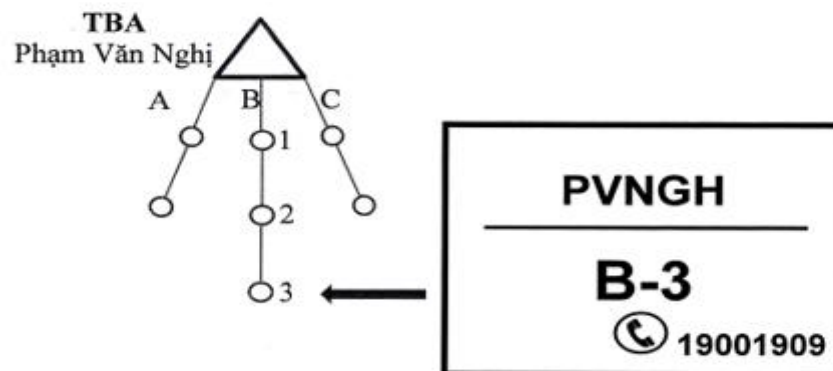
Ví dụ 7: Cột ranh giới giữa 02 XT:



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 Nghị.

3.5. Giải pháp kỹ thuật cụ thể

3.5.1. Cải tạo nắn tuyến, xử lý tuyến đường dây có hành lang phức tạp, đồng thời nâng tiết diện dây dẫn trực chính XT 475 DSA:

- Đoạn 1:
 - + Điểm đầu: MC475 XT 475 DSA
 - + Điểm cuối: M18 XT 475 DSA
- Đoạn 2:
 - + Điểm đầu: M92 XT 475 DSA
 - + Điểm cuối: M98 XT 475 DSA
- Đoạn 3:

- + Điểm đầu: M103 XT 475 DSA
- + Điểm cuối: M123/6XT 475 DSA
- Chiều dài tuyến: 6,771 km
- Kết cấu: Mạng 3 pha, 3 dây.
- Điện áp 22kV.
- Dây dẫn: Dùng dây nhôm lõi thép ACSR-240/32, cáp ngầm sử dụng loại CXV/DATA 1x240mm²-12,7/22(24)kV.
- Xà: Sử dụng xà 3 pha, được mạ kẽm nhúng nóng đáp ứng TCVN 5408-2007. Chi tiết loại xà như bảng kê đính kèm.
- Cách điện, phụ kiện: sử dụng cách điện đứng Linepost 24kV, sứ chuỗi polimer 24kV + phụ kiện đi kèm phù hợp với dây dẫn trần kiểu ACSR-240/32. Chi tiết các loại cách điện như bảng kê đính kèm.
- Cột: sử dụng cột BTLT có chiều cao 14, 16, 18 m và cột sắt 12,1; 14,1; 30m; cột được tính toán khả năng chịu lực theo quy định. Chọn loại cột BTLT như bảng kê đính kèm. Các loại cột sắt được chế tạo đáp ứng theo Quy định chế tạo cột thép của EVN (ban hành kèm theo QĐ số 428/QĐ-EVN ngày 26/3/2025). Chi tiết các loại cột như bảng kê đính kèm.
- Móng cột: Sử dụng loại móng khối hoặc móng giếng phù hợp với chủng loại cột sử dụng, móng cột được tính toán đáp ứng khả năng chống lút và chống lật. Chi tiết các loại móng như bảng kê đính kèm.
- Tiếp địa: Sử dụng loại tiếp địa LR1(O), LR3(O). Ống tiếp địa mạ kẽm Ø48.1, dài 6m, liên kết các cọc tiếp địa bằng dây thép tròn trơn mạ kẽm Ø12, chiều dày lớp mạ kẽm đáp ứng theo các quy định hiện hành. Chi tiết các loại tiếp địa như bảng kê đính kèm.

- Chiều dài tuyến: 3,699 km.

** Mô tả hướng tuyến:*

*** Đoàn tuyến 1:**

Từ vị trí MC475DSA làm mới tuyến cáp ngầm để tránh giao chéo với các XT471, 473, 474, 477 DSA, trồng mới một cột sắt 14,1m vị trí dọc đường liên thôn (hướng ra cổng làng Tân Diên) với tổng chiều dài cáp ngầm khoảng 160m.

Từ vị trí M1 XT475DSA tuyến đường dây trên không 22kV sẽ đi dọc theo đường liên thôn ra cổng làng Tân Diên một khoảng 200m rồi rẽ phải đi dọc theo đường bê tông liên thôn (rộng 5m, do song song với đường sắt Bắc - Nam) thêm 1,45km nữa là đến vị trí M17 XT475SA là vị trí bắt đầu hạ ngầm khi đi bằng qua đường vào KCN Q.TIP (*tại vị trí băng đường đã bố trí 2 ống HDPE D160/125 và 2 hố ga 2 đầu để phục vụ luôn cáp băng đường*). Tuyến đường dây cáp ngầm băng đường này dài khoảng 198m, kết thúc tại vị trí M18 XT475DSA.

*** Đoàn tuyến 2:**

Từ vị trí M92 XT 475DSA XDM tuyến đường dây 22kV trên không đi dọc theo hành lang XT 475DSA hiện trạng (đoạn qua trạm cắt Mỹ Chánh) một khoảng 75m rồi rẽ phải đi dọc theo đường nhựa 7m khoảng 139m, rồi rẽ trái 79m là đến vị trí vượt sông Ô Lâu. XDM 02 cột sắt có độ cao phù hợp để đảm bảo khoảng cách tĩnh không theo quy định hiện hành.

Trên đoạn tuyến XDM này sẽ di dời di dời TBA Mỹ Chánh ra vị trí mới.

*** Đoàn tuyến 3:**

Từ vị trí M103 XT475DSA XDM tuyến đường dây 22kV trên không đi dọc theo hành lang đường QL1A đến vị trí M123/6 XT475DSA dài khoảng 1,707km, rồi rẽ phải vượt đường QL1A đi thêm 310m là đến vị trí 123/13 XT475DSA, đây là vị trí đầu nối rẽ vào trạm biến áp XDM. Từ vị trí này đầu XDM thêm một khoảng 32m là đến vị trí đặt trạm biến áp XDM. (Đoạn tuyến từ 475DSA_123/6 đến 475DSA_123/13 sẽ chuyển sang dự án “*Khai thác các xuất tuyến 22kV sau TBA 110kV Diên Sanh*” để động bộ khi triển khai giữa các dự án).

3.5.1.2. Cải tạo, nâng tiết diện dây dẫn trực chính XT 475 DSA.

- Đoạn 1:

+ Điểm đầu: M18 XT 475 DSA

+ Điểm cuối: M91 XT 475 DSA

- Đoạn 2:

+ Điểm đầu: M98 XT 475 DSA

+ Điểm cuối: M103 XT 475 DSA

- Chiều dài tuyến: 6,832 km

- Kết cấu: Mạng 3 pha, 3 dây.

- Điện áp 22kV.

- Dây dẫn: Dừng dây nhôm lõi thép ACSR-240/32mm².

- Xà: Tận dụng lại xà hiện có, chỉ bổ sung mới tại các vị trí chêm, thay mới. Sử dụng xà 3 pha, được mạ kẽm nhúng nóng đáp ứng TCVN 5408-2007. Chi tiết loại xà như bảng kê đính kèm.

- Cách điện, phụ kiện: thay mới các cách điện hiện có đã xuống cấp bằng cách điện mới, sử dụng cách điện đứng Linepost 24kV, sứ chuỗi polimer 24kV + phụ kiện đi kèm phù hợp với dây dẫn trần kiểu ACSR-240/32. Chi tiết các loại cách điện như bảng kê đính kèm.

- Cột: tận dụng cột hiện có, các vị trí cột chêm mới sử dụng cột BTLT có chiều cao 14; gia cố tuyến tại các điểm xung yếu bằng cột đôi BTLT 14m, cột sắt 12,1m; cột được tính toán khả năng chịu lực theo quy định. Chủng loại cột BTLT như bảng kê đính kèm. Chi tiết các loại cột như bảng kê đính kèm.

- Móng cột: Sử dụng loại móng khối hoặc móng giếng phù hợp với chủng loại cột sử dụng, móng cột được tính toán đáp ứng khả năng chống lún và chống lật. Chi tiết các loại móng như bảng kê đính kèm.

- Tiếp địa: Sử dụng loại tiếp địa LR1(O), LR3(O). Ống tiếp địa mạ kẽm Ø48.1, dài 6m, liên kết các cọc tiếp địa bằng dây thép tròn trơn mạ kẽm Ø12, chiều dày lớp mạ kẽm đáp ứng theo các quy định hiện hành. Chi tiết các loại tiếp địa như bảng kê đính kèm.

* *Mô tả hướng tuyến:* các vị trí cải tạo đều đi theo tuyến có sẵn.

CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP

4.1. Phần TBA

Phần trạm biến áp của dự án này tất cả là di dời các trạm biến áp để phù hợp với tuyến đường dây trung thế sau xây dựng mới và cải tạo, quy mô như sau:

+ **Trạm biến áp:** 02TBA/ 7.90 KVA, trong đó:

- Di dời 01 TBA với tổng dung lượng là 400kVA.
- XDM 01 TBA (3MBA) với tổng dung lượng 7.500kVA.

4.1.1. TBA Mỹ Chánh - 400kVA (di dời): 400kVA-22/0,4kV.

- Kiểu trạm: Kiểu treo trên 02 cột BTLT 16m (chữ A)
- Vị trí: 475DSA_99
- 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 (thay mới).
 - + Bảo vệ quá điện áp lan truyền từ phía trung áp: LA-18 (sử dụng lại CSV hiện trạng).
 - + MBA chính kiểu 3 pha, ngâm trong dầu, làm mát tự nhiên. Công suất 400kVA (sử dụng lại MBA hiện trạng).
 - + Tủ điện 630 A (sử dụng tủ hiện trạng).
 - + Cáp liên lạc từ MBA đến tủ sử dụng cáp CXV/XLPE/PVC-0,6/1kV-1x240mm² cho dây pha và dây trung tính (sử dụng lại cáp hiện trạng).
 - + Đóng bổ sung tiếp địa TĐT8-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.
 - Các kết cấu khác như bảng tổng kê và bản vẽ thiết kế.
 - Các vật tư, thiết bị chính trên gồm cả phần xây dựng mới, phần tháo lắp sử dụng lại xem ở bảng kê chi tiết.

4.1.2. TBA BIOMAX 3x2500kVA: 3x2500kVA-22/0,4kV.

- Kiểu trạm: MBA đặt trên bệ đỡ bằng BTCT, các thiết bị còn lại đặt trên 01 cột BTLT 14m
- Vị trí: 475DSA-129/8
- Kết cấu trạm: các vật tư thiết bị chính TBA gồm:
 - + Thiết bị đóng cắt không tải và bảo vệ phía trung áp sử dụng Recloser 24kV-630A-12,5kA/s, lưu ý tủ điều khiển phải có tiếp điểm phụ để đấu role hơi, nhiệt của MBA.
 - + Bảo vệ quá điện áp lan truyền từ phía trung áp: LA-18 (sử dụng lại CSV hiện trạng của TBA Tân Ký chuyển về).
 - + MBA chính kiểu 3 pha, ngâm trong dầu, làm mát tự nhiên. Công suất 2500kVA (sử dụng lại MBA hiện trạng của TBA Tân Ký chuyển về).
 - + Tủ điện 4000 A (sử dụng lại tủ hiện trạng của TBA Tân Ký chuyển về).

+ Cáp liên lạc từ MBA đến tủ sử dụng cáp CXV/XLPE/PVC-0,6/1kV-1x500mm² cho dây pha 3 sợi và dây trung tính 2 sợi (sử dụng lại cáp hiện trạng).

+ Đóng tiếp địa TĐT8-O.

- 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.

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

- Các vật tư, thiết bị chính trên gồm cả phần xây dựng mới, phần tháo lắp sử dụng lại xem ở bảng kê chi tiết.

4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện

4.2.1. Lựa chọn thiết bị :

- Máy biến áp: Sử dụng lại MBA hiện trạng, chỉ thực hiện di dời

- Chống sét van: Sử dụng lại CSV hiện trạng, chỉ thực hiện di dời.

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, riêng đối với MBA 2500kVA sử dụng Recloser 24kV-630A-12,5kA/s để đóng cắt và bảo vệ, bảo vệ quá điện áp khí quyển dùng chống sét van 18kV.

- 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, riêng TBA 2500kVA thì sử dụng ACB 4000A (tận dụng lại của TBA Tân Ký).

- 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, riêng đối với MBA 2500kVA sử dụng Recloser 24kV-630A-12,5kA/s để đóng cắt và bảo vệ.

+ 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, riêng TBA 2500kVA thì sử dụng ACB 4000A (tận dụng lại của TBA Tân Ký).

+ 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: $\leq 4\Omega$.

- Bộ nối đất dùng hệ thống cọc tia hỗn hợp:

+ Cọc tiếp địa bằng thép ống phi 48,1mm, dày 3,96mm, dài 6m bố trí cách nhau 6m và liên kết với nhau bằng dây tiếp địa bằng thép tròn trơn $\Phi 12$, chôn sâu cách mặt đất 0,85m. Thanh liên kết chôn sâu cách mặt đất 0,85m, đầu cọc chôn sâu cách mặt đất 0,8m.

- 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: TĐT8-O cho TBA khu vực đông dân cư, 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 02 cột BTLT-16 m ghép chữ A.

+ MBA đặt trên bệ đỡ bằng BTCT, các thiết bị còn lại bố trí trên cột BTLT 14m

- Độ cao đặt các thiết bị xem chi tiết tại bản vẽ thiết kế.

- 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.

- Trạm được thiết kế theo kiểu trạm treo trên cột, ngoài trời, không có tường rào bảo vệ, riêng đối với TBA BIOMAX 3x2500kVA thì có tường rào bao quanh trạm.

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:

* $U_{dm} : 24kV; f = 50 \text{ Hz}$.

* Chiều dài đường rò $> 430 \text{ mm}$.

* $I_{dm} : 100A$.

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

* Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (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 15K cho gam MBA 400kVA.

4.5. Tính toán lựa chọn chống sét

a. Chứng 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 : 24kVrms.
- 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 $MCOV \geq 13,97$ kVrms.
- Dòng xả định mức (8/20 μ s): 10kA.
- Khả năng chịu quá áp tạm thời trong 1 giây (TOV) : $\geq 18,19$ kV/1s
- Chiều dài đường rò tối thiểu: ≥ 31 mm/kV.

4.6. Tính toán lựa chọn các loại cáp hạ áp:

- + Sử dụng lại cáp hiện trạng, chỉ thực hiện di dời.

4.7. Tính toán lựa chọn tủ điện tổng:

- + Sử dụng lại tủ hiện trạng, chỉ thực hiện di dời.

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 tiếp địa bằng thép ống phi 48,1mm, dày 2,0mm, dài 6m bố trí cách nhau 6m và liên kết với nhau bằng dây tiếp địa bằng thép tròn trơn $\Phi 12$, chôn sâu cách mặt đất 0,85m. Thanh liên kết chôn sâu cách mặt đất 0,85m, đầu cọc chôn sâu cách mặt đất 0,8m.
- + Các chi tiết thanh nối cọc, dây nối bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng đáp ứng 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.
- Do kết cấu là trạm treo, không cần thiết phải tạo vòng đẳng thế, vì vậy ở 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 η ; η_n .
- Tỷ số $a/l = 1$ (tỷ số chiều dài thanh/cọc) đối với hệ thống sử dụng cọc ống thép tráng kẽm $\Phi 48,1$.
- 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:
 - + Nối đất an toàn : Không vượt quá 10 Ω .
 - + Nối đất chống sét: Không vượt quá 10 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.

c. Kết quả tính toán:

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

Kết quả:

+ Sử dụng tiếp địa loại giếng TĐT8-O cho TBA sau di dời trên đất cát, và địa hình chật hẹp.

Bố trí tiếp địa trạm như bản vẽ thiết kế.

CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN HẠ ÁP

5.1. Tuyến đường dây hạ áp

- Thực hiện di dời các đoạn đường dây hạ thế đi theo đường dây trung thế ở các đoạn tuyến có đường dây trung thế làm mới (thu hồi các vị trí cột hạ thế nằm trùng vị trí cột trung thế hoặc gần cột trung thế để đảm bảo mỹ quan dự án).

5.2. Giải pháp kỹ thuật phần điện

- Sử dụng lại dây dẫn hạ thế cũ, bổ sung dây cùng tiết với đường dây sử dụng lại để đầu nối nếu bị thiếu sau khi cấu trúc lại tuyến hạ thế phù hợp với tuyến trung thế xây dựng mới.

- Sử dụng mới các phụ kiện không thể dùng lại cho đường dây hạ thế khi chuyển qua cột trung thế mới.

- Nối bổ sung dây ra sau công tơ bị thiếu khi di dời công tơ ra theo cột mới.

5.3. Giải pháp kỹ thuật phần xây dựng

- Thu hồi các cột, xà hạ thế đi dưới tuyến hoặc nằm trùng và gần vị trí trồng mới đường dây trung thế xây dựng mới.

5.4. Giải pháp kỹ thuật cụ thể

5.4.1. Đường dây 0,4kV TBA Mỹ Chánh.

- Xuất tuyến 1-4 (cải tạo chuyển lên cột cao hạ kết hợp đoạn từ TBA đến 10XT1):

+ Cải tạo chuyển lên cột cao hạ kết hợp đoạn từ TBA đến 10XT1 chiều dài 296m.

+ Dây: Sử dụng dây dây ABC4x95.

- Thu hồi các cột, xà hạ thế đi dưới tuyến hoặc trùng và gần vị trí cột trung thế của đường dây xây dựng mới.

- Thu hồi các cột, xà hạ thế đi dưới tuyến hoặc trùng và gần vị trí cột trung thế của đường dây xây dựng mới.

5.4.2. Đường dây 0,4kV TBA Trung Chánh

- Xuất tuyến 1 (cải tạo chuyển lên cột cao hạ kết hợp đoạn từ 4XT1-6XT1)

+ Cải tạo chuyển lên cột cao hạ kết hợp đoạn từ 4XT1 đến 6XT1 chiều dài 101m.

+ Dây: Sử dụng dây dây ABC4x95.

- Thu hồi các cột, xà hạ thế đi dưới tuyến hoặc trùng và gần vị trí cột trung thế của đường dây xây dựng mới.

5.4.3. Đường dây 0,4kV TBA Trung Chánh 2

- Xuất tuyến 1 (cải tạo chuyển lên cột cao hạ kết hợp đoạn từ TBA đến 10/7XT1)

+ Cải tạo chuyển lên cột cao hạ kết hợp đoạn từ TBA đến 2XT1 và từ 10XT1 đến 10/7A XT1 chiều dài 425,3m.

+ Dây: Sử dụng dây dây ABC4x95.

- Xuất tuyến 3 (cải tạo chuyển lên cột cao hạ kết hợp đoạn từ TBA đến 6XT3)

- + Cải tạo chuyển lên cột cao hạ kết hợp đoạn từ TBA đến 6XT3 chiều dài 212m.
- + Dây: Sử dụng dây dây ABC4x95.
- Thu hồi các cột, xà hạ thế đi dưới tuyến hoặc trùng và gần vị trí cột trung thế của đường dây xây dựng mới.

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 85µm.

- Căn cứ các tiêu chuẩn cơ sở về vật tư thiết bị do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành;

- Áp dụng Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện 0,4-110kV trong Tổng Công ty điện lực Miền Trung ban hành kèm theo Quyết định số 178 QĐ/EVNCP ngày 14/3/2024;

6.2. Dây trần trung áp

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 ACSR-240/32.

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

- 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. Mô tả chung:

- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng. Tại các đầu và cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.

- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đều và chặt.

- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống rỉ lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:

+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.

+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.

- Đối với các dây nhôm lõi thép sử dụng cho các vùng nhiễm mặn, lõi thép phải được bôi mỡ trung tính chịu nhiệt chống rỉ. Lớp mỡ trung tính chịu nhiệt phải đồng đều, không có chỗ khuyết.

- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.

- Trên mỗi sợi bất kỳ số lượng mối nối không được vượt quá qui định nêu trong bảng sau. Mặt khác, khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi khác nhau, cũng như trên cùng một sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

Số lớp	Số lượng mối nối cho phép trên toàn bộ chiều dài dây
1	2
2	3
3	4
4	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 20°C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
(mm ²)	Phần nhôm	Phần thép	(mm ²)	(Ω/km)	(N)
240/32	24 x 3,60	7 x 2,40	244/31,70	0,1182	75.050

*** 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)	(%)
3,40 - 3,80	± 0,04	160	1,8

*** 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)	
2,40	± 0,06	1.313	1.166	4	230	3

6.2.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089 hoặc tương đương.

6.2.3. 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 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Tiết diện, số sợi, đường kính sợi nhôm, thép, đồng
2. Lực kéo đứt nhỏ nhất
3. Điện trở một chiều

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 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi dẫn
2. Số sợi thép (đối với dây AC)
3. Số lớp xoắn
4. Chiều xoắn lớp ngoài cùng
5. Bội số bước xoắn lớp thép
6. Đường kính sợi dẫn
7. Số lần bẻ cong của sợi dẫn
8. Độ giãn dài tương đối của sợi dẫn
9. Suất kéo đứt của sợi dẫn
10. Đường kính sợi thép
11. Độ giãn dài tương đối của sợi thép
12. Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép
13. Suất kéo đứt của sợi thép
14. Độ bền chịu uốn của sợi thép
15. Lớp mạ của sợi thép: Khối lượng lớp mạ kẽm
16. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
17. Lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn
18. Nhiệt độ cháy nhỏ giọt của mỡ bảo vệ (đối với dây có mỡ)

6.2.3. Bảng thông số kỹ thuật:

a. Thông số kỹ thuật chi tiết dây nhôm lõi thép trần:

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		“AC-240/32”	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1- 1995, IEC 61089	
5	Tiết diện phần nhôm AC-240/32	mm ²	“244”	
6	Tiết diện phần thép AC-240/32	mm ²	“31,7”	
7	Đường kính dây dẫn AC-240/32	mm	Nêu cụ thể	
8	Lực kéo đứt AC-240/32	N	“75.050”	
9	Số sợi nhôm/đường kính sợi AC-240/32	mm	“24/3,60”	
10	Số sợi thép/đường kính sợi AC-240/32	mm	“7/2,40”	
11	Điện trở 1 chiều ở 20°C AC-240/32	Ω/km	“≤0,1182”	
12	Trọng lượng mỡ (áp dụng cho dây lõi thép bôi mỡ ACKII) AC-240/32	kg/km	Không áp dụng	
13	Khối lượng dây AC-240/32	kg/km	Nêu cụ thể	
14	Chiều dài dây dẫn / rulô AC-240/32	m	Nêu cụ thể	
15	Kích thước rulô AC-240/32	mm	Nêu cụ thể	
16	Khối lượng rulô AC-240/32	kg	Nêu cụ thể	
17	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
18	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.3. Dây bọc trung áp

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 ≤ 5%. Sử dụng dây nhôm

lõi thép bọc AC/XLPE 95/16-12,7/24kV và dây nhôm lõi thép bọc AC/XLPE 240/32-12,7/24kV.

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

- 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 : $\delta_{\max} = 2,5 \text{ daN/mm}^2$.

6.3.1. Mô tả 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**.

* 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 20°C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
(mm ²)	(Số sợi x Đ.kính)	(mm ²)	(Ω/km)	(N)
50	7 x 3,00	49,40	0,3688	17.455

*** 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

*** 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 20°C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
(mm ²)	Phần nhôm	Phần thép	(mm ²)	(Ω/km)	(N)
95/16	6 x 4,50	1 x 4,50	95,4/15,90	0,3007	33.369

Mặt cắt danh định	Kết cấu cáp (Số sợi x Đ.kính)		Mặt cắt tính toán	Điện trở một chiều ở 20°C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
240/32	24 x 3,60	7 x 2,40	244/31,70	0,1182	75.050

*** 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)	(%)
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)	
2,40	± 0,06	1.313	1.166	4	230	3
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-BP đối với dây nhôm lõi thép bọc hoặc M-XLPE-BP đối với dây đồng bọc, AC-XLPE-TP đối với cáp cách điện toàn phần chống thấm nước.
- 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:

XE2018-AC-XLPE-BP-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.

6.3.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2 hoặc tương đương.

6.3.3. 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 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 200C
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:

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. Lực kéo đứt của ruột dẫn
6. Thử điện áp xung
7. Thử chịu đựng điện áp trong 4 giờ
8. Chiều dày lớp cách điện: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất
9. Chiều dày lớp bán dẫn
10. Độ giãn dài tương đối của cách điện
11. Suất kéo đứt của cách điện
12. Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
13. Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
14. Thử nóng: (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội
15. Độ co ngót
16. Thử thấm thấu nước theo ruột dẫn

6.3.4. Bảng thông số kỹ thuật:

a. Thông số kỹ thuật chi tiết dây đồng bọc trung áp:

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 - XLPE – 50	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1- 1995, IEC60502-2	
5	Mặt cắt tính toán	mm ²		
	M - XLPE – 50		“49,40”	
6	Hình dạng và kiểu lõi		Tròn, bện xoắn đồng tâm	
7	Vật liệu chế tạo lõi		Đồng cứng	
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	0,3	
11	Số sợi tối thiểu/đường kính sợi	sợi		
	M - XLPE – 50		“7 x 3,00”	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
12	Đường kính lõi	mm		
	M - XLPE – 50		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	°C	90	
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5 giây	°C	250	
14	Chiều dày trung bình lớp cách điện	mm		
	Dây bọc bán phần 22kV		3,4	
15	Dòng điện liên tục cho phép	A		
	M - XLPE – 50		Nêu cụ thể	
16	Điện áp tần số 50Hz - 5 phút			
	Dây bọc bán phần 22kV		21	
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kV _{peak}		
	Dây bọc bán phần 22kV		75	
18	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N		
	M - XLPE – 50		“17.455”	
19	Điện trở 1 chiều ở 20°C	Ω /km		
	M - XLPE – 50		“ $\leq 0,3688$ ”	
20	Khối lượng	kg/km		
	M - XLPE – 50		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	

Ghi chú: Số trong “...” là ví dụ cho trường hợp điển hình của dây đồng bọc M35, M50 và M240, tùy loại dây cụ thể cần điều chỉnh phù hợp.

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

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	Thuộc HSMT
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	Thuộc HSMT
3	Mã hiệu		AC-XLPE-95/16 AC-XLPE-240/32	
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 AC-XLPE-240/32		“95,4/15,90” “244/31,7”	
6	Hình dạng và kiểu lõi		Tròn, bên 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		
	AC-XLPE-95/16 AC-XLPE-240/32		“6/4,50” “24/3,60”	
	Số sợi/đường kính sợi thép	sợi		
	AC-XLPE-95/16 AC-XLPE-240/32		“7/1,85” “7/2,4”	
12	Đường kính lõi	mm		
	AC-XLPE-95/16 AC-XLPE-240/32		Nêu cụ thể	
13	Vật liệu cách điện		XLPE màu đen, hàm lượng tro $\geq 1,5\%$,	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			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	°C	90	
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5 giây	°C	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-240/32		Nêu cụ thể	
16	Điện áp tần số 50Hz - 5 phút			
	Dây bọc bán phần 22kV		21	
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kV _{peak}		
	Dây bọc bán phần 22kV		75	
18	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N		
	AC-XLPE-95/16 AC-XLPE-240/32		“33.369” “75.050”	
19	Điện trở 1 chiều ở 20°C	Ω/km		
	AC-XLPE-95/16 AC-XLPE-240/32		“≤0,3007” “≤0,1182”	
20	Khối lượng	kg/km		
	AC-XLPE-95/16 AC-XLPE-240/32		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		Nêu cụ thể	
25	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

Ghi chú: Số trong “...” là ví dụ cho trường hợp điển hình của dây nhôm bọc AC-95/16, AC-240/32, tùy loại dây cụ thể cần điều chỉnh phù hợp.

6.4. Cáp ngầm 22kV 1 lõi, loại chống thấm nước, có màn chắn băng đồng

+ Tiêu chuẩn áp dụng:

Áp dụng theo Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 114/QĐ-EVN ngày 21/9/2021.

Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 17:2021/EVN

+ Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

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

+ Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

+ Chứng chỉ chất lượng

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

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

6.4.1. Yêu cầu chung:

*** Cấu tạo cáp ngầm trung áp:**

1. Cấu trúc cáp:

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

- Ruột dẫn điện chống thấm nước.
- Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- Lớp cách điện.

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

e. Lớp bọc phân cách.

f. Áo giáp.

g. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất:

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

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

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

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

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

6.4.2. Đặc tính kỹ thuật của cáp:

1. Ruột dẫn điện:

a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Người mua có thể quy định cụ thể vật liệu chống thấm nước.

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω /km]
	Đồng	Đồng
240	34	0,0754

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

+ Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

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

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

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

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

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

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

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

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

4. Màn chắn cách điện:

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

b. Lớp bán dẫn phi kim loại phải được ép đùn trực tiếp lên cách điện của lõi và có thể bóc ra được.

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

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

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

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

5. Lớp bọc bên trong và chất đệm:

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

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

c. Vật liệu cấu tạo: PVC.

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

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

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

6. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dẹt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

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

- Vật liệu:

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

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	10	0,8
10	15	1,25
15	25	1,6

25	35	2,0
35	60	2,5
60		3,15

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

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

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

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

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

- Vật liệu:

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

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

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

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

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

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

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

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

7. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.

b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.

c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.

d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.

e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.

f. Ký hiệu cáp:

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

g. Đánh dấu chiều dài:

- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.

- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quân vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

6.4.3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

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

Đối với cáp ngầm 35 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014 hoặc IEC 60840-2020.

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

a. Đo điện trở ruột dẫn.

b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U₀).

c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 05 phút).

d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable)

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

a. Thử nghiệm điện tuân tự các bước sau:

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.

- Đo tgδ.
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.
- Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 15 phút).
- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U_o).
- b. Thử nghiệm không điện:
 - Đo chiều dày cách điện.
 - Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.
 - Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.
 - Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại.
 - Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).
 - Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.
 - Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).
 - Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).
 - Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).
 - Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).
 - Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
 - Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).
 - Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
 - Thử nghiệm chống thấm nước.

6.5. Cách điện trung áp

+ Tiêu chuẩn áp dụng:

Áp dụng theo Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 113/QĐ-EVN ngày 21/9/2021.

Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 15:2021/EVN

+ Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

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

+ Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 24
Tần số (Hz)	50

6.5.1. Cách điện đứng bằng gốm 22 kV loại Line Post

6.5.1.1. Mô tả chung:

- a. Cách điện đỡ là loại Line Post không có ty ngàm 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, vỡ 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 mm^2 , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm^2 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 đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

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.

6.5.1.2. 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.

6.5.1.3. 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 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.

6.5.1.4. 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	
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	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 150	
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	150	
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	
14	Đường kính ty sứ	mm	20	
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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			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	

6.5.2. Cách điện treo polymer:

6.5.2.1. Mô tả 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 nối 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 85µm. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy 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.

6.5.2.2. 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.

6.5.2.3. 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 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 hủy 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).

6.5.2.4. Bảng thông số kỹ thuật:

a. Chuỗi cách điện treo polymer 22kV:

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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
5	Loại		Polymer	
6	Lực phá huỷ 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:			
	- Vòng treo/chốt bi		Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85μm. + 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	

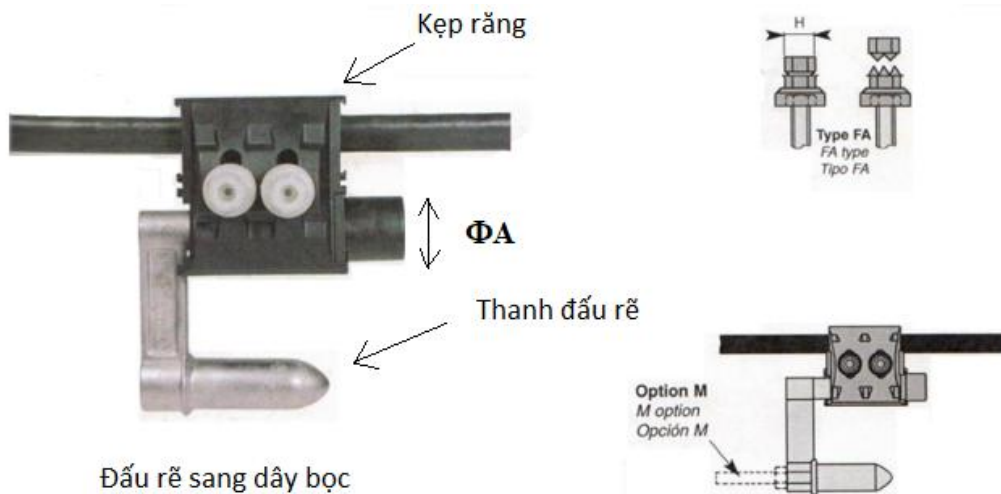
6.6. Phụ kiện trung áp

6.6.1. Cụm đầu rẽ loại 01 kẹp răng 02 bu lông và thanh tap pin

6.6.1.1. Mô tả chung:

- Cụm đầu rẽ 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 rẽ 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 rẽ bằng hợp kim nhôm (tap pin) để đầu nối rẽ bằng kẹp đầu rẽ.
- Cụm đầu rẽ được thiết kế cho loại dây dẫn bọc trung áp cách điện XLPE.
- Khả năng mang công suất của cụm đầu rẽ 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 rẽ.



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:

- Nhân hiệu Nhà sản xuất.
- Loại dây dẫn.
- Tiết diện dây dẫn.
- Dòng điện định mức.
- Kích thước/tiết diện của thanh đầu rẽ.

6.6.1.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn EN 50397-2 hiện hành hoặc tương đương.

6.6.1.3. 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.*

6.6.1.4. Bảng thông số kỹ thuật:

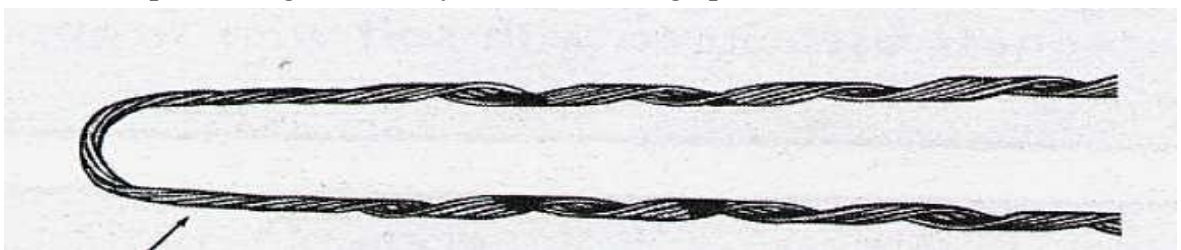
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		EN 50397-2, hoặc tương đương	
5	Tài liệu tham chiếu của Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
6	Kiểu		Đầu nối rẽ nhánh thông qua kẹp răng cách điện loại 2 bulông trên dây dẫn chính	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
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	240, 185, 150, 120, 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	

6.6.2. Giáp níu dây bọc

6.4.2.1. Mô tả chung:

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



Hình 2.4 Hình ảnh minh họa giáp níu dây bọc

6.6.2.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn AS 1154.3.

6.6.2.3. 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)

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
$p = 2$	$500 \leq n < 1000$	(T1), (T2)
$p = 2 + n/1000$	$1000 \leq n \leq 5000$	(T1), (T2)
$p = 7 + 0,5n/1000$	$n > 5000$	(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 nít dùng cho thí nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng giáp nít 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

6.6.2.4. 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	
	AC/XLPE 95/16		Nêu cụ thể	
	AC/XLPE 240/32		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thí nghiệm		AS 1154.3 hoặc tương đương	
5	Giáp nít 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	
6	Giáp nít 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.			
7	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. + 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	
8	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	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
9	Giáp núm đảm bảo lắp đặt với dây dẫn bọc cách điện XLPE 12,7/24kV có thông số kỹ thuật như sau:		Đáp ứng	
9.1	Tiết diện ruột dẫn danh định	mm ²	Nhôm/thép	
	AC/XLPE 95/16		95,4/15,9	
	AC/XLPE 240/32		244/31,7	
9.2	Độ dày lớp bán dẫn trung bình	mm	0,5	
9.3	Độ dày lớp bọc cách điện XLPE bán phần	mm	3,4	
9.4	Đường kính ngoài của dây dẫn gần đúng	mm		
	AC/XLPE 95/16		22	
	AC/XLPE 240/32		30	
9.5	Lực kéo đứt của dây dẫn:			
	AC/XLPE 95/16	N	33 369	
	AC/XLPE 240/32	N	75 050	
10	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây		Hướng phải (right hand)	10
11	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength)		85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút	
12	Phụ kiện: - Yếm dạng U (clevis thimble) được mạ kẽm nhúng nóng bề dày lớp mạ đáp ứng TCVN 5408:2007. - Kích thước yếm dạng U phù hợp với giáp núm. - Móc treo chữ U nối giữa chuỗi néo và giáp núm (gồm 01 móc U, 01 bulông, 01 đai ốc và 01 chốt khóa) được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ lớp mạ đáp ứng TCVN 5408:2007		Đáp ứng	
13	Điều kiện môi trường làm việc		Nhiệt đới hóa	
14	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời (outdoor)	
15	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	

6.6.3. Kẹp đầu rẽ

6.6.3.1. 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 khoá 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 (nêu 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 vặn 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.

- 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 95, 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 đầu nối lên thanh đầu rẽ của khoá néo hoặc thanh đầu rẽ của cụm đầu rẽ.

- Một ống nối được hàn nằm ở phía trên khoá, ống nối này để nối các dây dẫn từ vị trí đầu lều hoặc đầu rẽ nhánh, ống nối là loại kiểu ép, vật liệu bằng hợp kim nhôm.

** Đối với kẹp đầu lều 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 đầu nối lên thanh đầu rẽ của khoá néo hoặc thanh đầu rẽ của cụm đầu rẽ.

- Một ống nối được hàn nằm ở phía trên khoá, ống nối này để nối các dây dẫn từ vị trí đầu lều hoặc đầu rẽ nhánh, ống nối là loại kiểu ép, vật liệu bằng hợp kim đồng, nhôm.

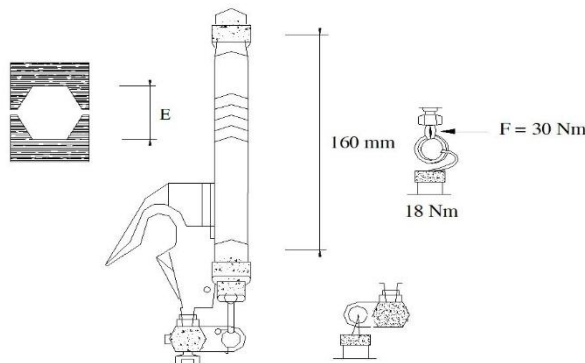


a.



b.

Hình 2.5 Kẹp đầu rẽ



Tiết diện dây (mm ²)	E (1/10mm)
95	173
240	280

6.6.3.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn EN 50397-2 hiện hành hoặc tương đương.

6.6.3.3. 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

6.6.3.4. 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:		<i>EN 50397-2, hoặc tương đương</i>	
	Dây nhôm/đồng bọc cách điện XLPE-12,7/22(24)kV có tiết diện:	mm ²	95, 240	
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	

6.6.4. Kẹp răng:

6.6.4.1. 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.

- Chung loại kẹp răng được sử dụng như sau:

Tiết diện dây dẫn (mm ²)	Tiết diện dây rẽ (mm ²)	Số lượng bulông	Φcáp 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

6.6.4.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn EN 50397-2 hiện hành hoặc tương đương.

6.6.4.3. 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.*

6.6.4.4. 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			
	Loại dùng cho dây dẫn chính AC/XLPE 50/8 đến 240/32 và dây dẫn nhánh AC/XLPE 50/8 đến 240/32		Nêu cụ thể	
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		Bulông, vòng đệm làm bằng vật liệu chống ăn mòn kèm đai ốc siết bết đầu làm bằng vật liệu chống ăn mòn đảm bảo lưỡi ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng các tao dây trong ruột dẫn điện	
	Lưỡi ngàm		Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc, Bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi đúc ôm chặt vào lưỡi ngàm và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn	
6	Kiểu		Kẹp răng 2 bulông xuyên	

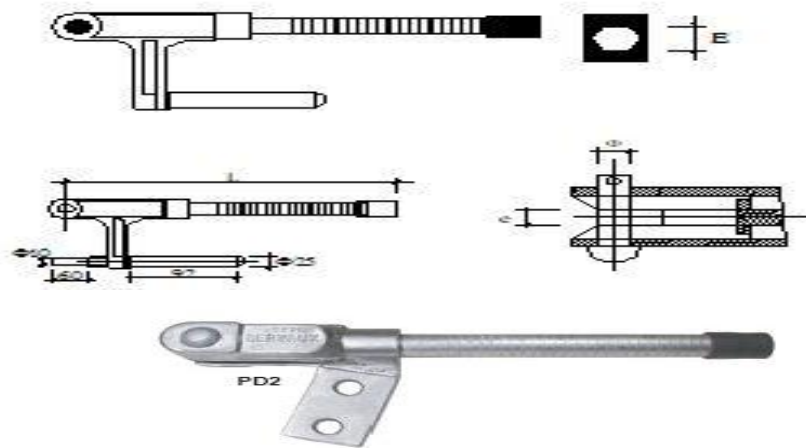
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
7	Phù hợp với dây bọc trung áp cách điện XLPE có tiết diện:			
	- Dây dẫn mạch chính (dây nhôm/đồng các điện XLPE) có tiết diện	mm ²	35-120; 120-240	
	- Dây dẫn mạch nhánh rẽ (dây nhôm/đồng các điện XLPE) có tiết diện	mm ²	35-120; 120-240	
8	Điện áp định mức	kV	24	
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)	
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	

6.6.5. Khóa néo ép dây bọc

6.6.5.1. 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 khóa 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
240	442	18	16	280

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 bị, 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 vặn 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 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

- Khóa néo ép dây bọc lõi thép gồm 2 phần: ống ép cho lõi thép và ống ép cho dây dẫn.

6.6.5.2. 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.

6.6.5.3. 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.

6.6.5.4. 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	
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	

6.6.6. Ống nối dây bọc

6.6.6.1. 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 xoá 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 (tấm đệm, chụp...) để ngăn ngừa nước thấm vào bên trong dây dẫn.

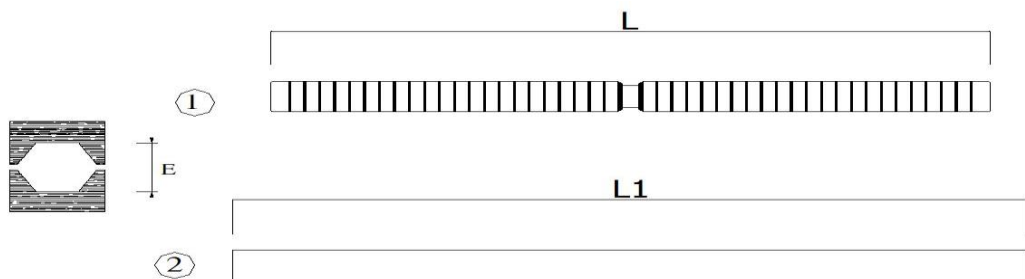
- Ống nối là loại kiểu ép, khi sử dụng không làm hư hỏng phần dây dẫn ở ngay gần kề ống nối cũng như không xuất hiện các hiện tượng trượt cách điện ở lực kéo nhỏ hơn lực kéo đứt của dây dẫn.

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

6.6.6.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766.

6.6.6.3. 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-12,7/22(24)kV vỏ bọc PVC, có tiết diện	mm ²	95/16	
	+ Dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE-12,7/22(24)kV có tiết diện	mm ²	240/32	
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	

6.6.7. Ống nối dây trần**6.6.7.1. Mô tả chung:**

- Ống nối dùng để nối hai dây dẫn cùng tiết diện có khả năng chịu lực.
 - Mỗi ống nối sẽ có các thông tin trên sản phẩm (không xoá 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.

6.6.7.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

TCVN 3624 – 81 và tiêu chuẩn AS 1154 hoặc tương đương

6.6.7.3. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	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
	Loại dùng cho dây ACSR 240/32		
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 3624 – 81 và tiêu chuẩn AS 1154 hoặc tương đương
5	Kiểu		Kiểu ép thủy lực, đai ép lục giác
6	Vật liệu		- Ống ép cho lõi thép: thép - Ống ép cho Dây nhôm: nhôm hoặc hợp kim nhôm được bôi hợp chất compound nhằm gia tăng tiếp xúc điện.
7	Phù hợp với các loại dây nhôm lõi thép có thông số như sau:		Đáp ứng
7.1	Tiết diện dây dẫn danh định	mm ²	Nhôm/Thép
	ACSR 240/32		244/31,70
7.2	Đường kính danh định dây dẫn khi bóc lớp cách điện	mm	Nhôm/Thép
	ACSR 240/32		21,6/7,2
8	Chiều dài tối thiểu ống nhôm/ống thép	mm	Nêu cụ thể ống nhôm/ống thép
	Loại dùng cho dây ACSR 240/32		
9	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 (Phù hợp với quy phạm trang bị điện phần 1)
	Loại dùng cho dây ACSR 240/32	A	
10	Lực kéo đứt nhỏ nhất của khóa néo ép lớn hơn hoặc bằng 90% lực kéo đứt nhỏ nhất của dây dẫn tương ứng	N	Nêu cụ thể
	Loại dùng cho dây ACSR 240/32	N	≥75.050
11	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể
12	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời (outdoor)

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13	Điều kiện môi trường làm việc		Nhiệt đới hóa
14	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể

6.6.8. Khóa néo dây AC 4 bulong (khóa máng)



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 150-240mm 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 Đường kính	mm	Đáp ứng 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 long U: Loại dùng cho dây dây Dây ACSR 150-240mm ²		4U	
9	Chiều dày trung bình lớp mạ kẽm	μm	≥ 80	
10	Lực kéo tới hạn: Dây ACSR 25-240mm ²	kN	≥ 75	

6.6.9. 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	
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)	⁰ 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	

			sản 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 95 (2)		- Cốt ép nhôm 2 lỗ 95	
	- 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)	⁰ C	≤ 80	

Bảng thông số kỹ thuật đầu cốt đồng 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 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 sản 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 	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	- AM 95 (2)		- Cốt ép nhôm đồng 2 lỗ 95	
	- AM 240 (2)		- Cốt ép nhôm đồng 2 lỗ 240	
7	Điện trở tiếp xúc của mối 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	

6.6.10: Kẹp cáp 3 bulong



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 A25-240			
3	Tiêu chuẩn SX và thử nghiệm		TCVN 2634 hoặc tương đương	
4	Loại		- Kẹp nối rẽ kiểu hai nhánh song song. Được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm, xiết chặt bằng bu lông mạ kẽm nhúng nóng, bên trong rãnh được phủ chất	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			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 A25-240	mm2	Rãnh A/ rãnh B: 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 25-240/ 25-240:	A	Nêu cụ thể	
9	Trên bề mặt kẹp nối phải có các ký hiệu sau: + Tên nhà SX + Mã hiệu của kẹp nối rõ + Cỡ dây sử dụng (mm2)		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	

6.6.11. Móc U treo chuỗi sứ



Hình ảnh minh họa móc U

Bảng thông số kỹ thuật:

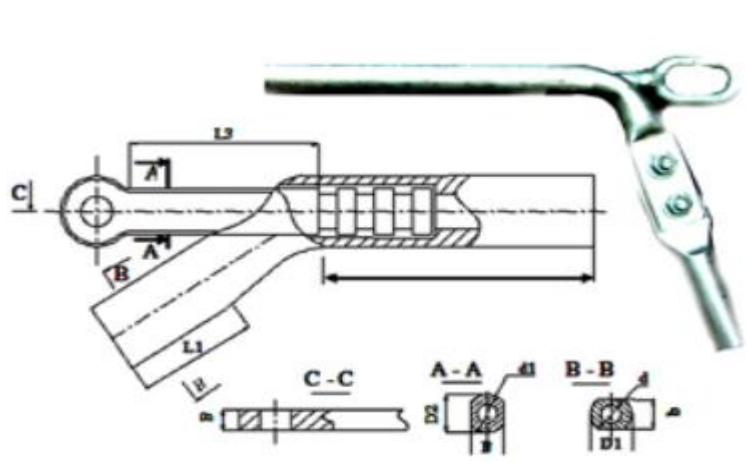
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nước sản xuất/Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể	

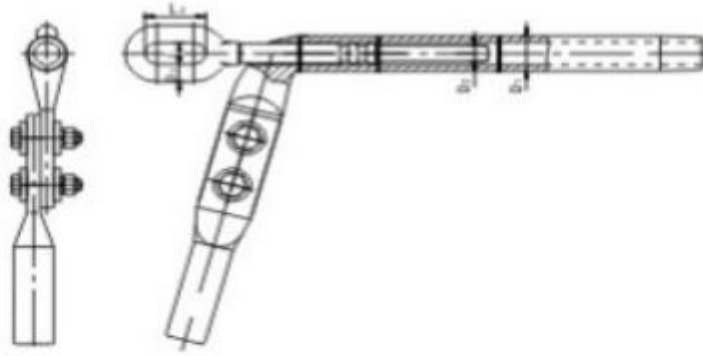
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Móc U 70kN			
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5804-2007 hoặc tương đương	
4	Móc treo được dùng để gắn ở các xà đỡ và sứ treo		Yêu cầu đáp ứng	
5	Vật liệu cấu thành		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
6	Tải phá hủy tối thiểu			
	Móc U 70kN		70 KN	
7	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm		$\geq 85\mu\text{m}$	
8	Đường kính móc U	mm	≥ 16	
9	Đường kính chốt	mm	≥ 16	
10	Khoảng cách 2 lỗ cài chốt	mm	≥ 22	
11	Chiều dài thân CK-16	mm	≥ 85	

6.6.12: Khóa néo ép kiểu đầu cose

(1) Mô tả chung:

- Khóa néo lắp đặt cho dây bọc trung thế.
- Khoá néo dây dẫn thường sử dụng cho các vị trí néo dây dẫn (néo hãm, néo góc, néo cuối).





Hình ảnh minh họa khóa néo ép đầu cốt

- Các bulông sẽ là loại có đầu vặn 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.

- Mỗi khóa néo ép phải có các thông tin trên sản phẩm (không 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

(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:

- 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.

- 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 đạt tiêu chuẩn ISO/IEC 17025. 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	
	AC/XLPE 95/16			
	AC/XLPE 240/32			

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 3624 – 81 và tiêu chuẩn AS 1154 hoặc tương đương	
5	Kiểu		- Khóa kiểu ép, đai ép lục giác. - Chiều lắp đặt đầu cốt lèo: cùng chiều với dây dẫn và ống nối. <i>(như hình ảnh minh họa)</i>	
6	Vật liệu		- Ống ép cho lõi thép: thép mạ kẽm nhúng nóng. - Ống ép cho dây nhôm: Phải đúc nguyên khối bằng vật liệu nhôm hoặc hợp kim nhôm dẫn điện tốt được bôi hợp chất compound nhằm gia tăng tiếp xúc điện và chống oxi hóa - Có ống bọc cách điện kiểu khô nhiệt bảo vệ để ngăn ngừa nước thấm vào bên trong dây dẫn. - Các bu lông, đai ốc, vòng đệm vênh..làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng	
7	Phù hợp với các loại dây nhôm lõi thép tiết diện		Đáp ứng	
7.1	Tiết diện dây dẫn danh định	mm ²	Nhôm/Thép	
	AC/XLPE 95/16		95,4/15,9	
	AC/XLPE 240/32		244/31,7	
7.2	Đường kính danh định dây dẫn	mm	Nhôm/Thép	
	AC/XLPE 95/16		13,5/4,5	
	AC/XLPE 240/32		21,6/7,2	
8	Chiều dài Ống nhôm/Ống thép	mm	Nêu cụ thể	
	AC/XLPE 95/16			

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	AC/XLPE 240/32			
9	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 (dòng điện cho phép của dây dẫn lấy theo quy phạm trang bị điện)	
	Loại dùng cho dây AC/XLPE 95/16	A	338	
	Loại dùng cho dây AC/XLPE 240/32	A	593	
10	Lực kéo đứt nhỏ nhất của khóa néo ép lớn hơn hoặc bằng 90% lực kéo đứt nhỏ nhất của dây dẫn tương ứng	N	Nêu cụ thể	
	Loại dùng cho dây AC/XLPE 95/16	N	≥ 30.032	
	Loại dùng cho dây AC/XLPE 240/32	N	≥ 67.545	
11	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
12	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời (outdoor)	
13	Kiểu phụ kiện để đầu nối rẽ nhánh cho khoá néo		Kiểu đầu cốt ép loại 2 bu lông	
14	Đầu cốt ép 2 bu lông		Có, phù hợp lắp đặt với khóa néo	
15	Móc U	Cái	≥ 2	

6.7. Hộp đầu cáp ngầm trung thế sử dụng ngoài trời

+ Tiêu chuẩn áp dụng:

Áp dụng theo Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 114/QĐ-EVN ngày 21/9/2021.

Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS TCCS 17:2021/EVN

6.7.1. Mô tả chung:

1. Cấu trúc

Loại: Co nguội, sử dụng ngoài trời.

Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.

Hộp đầu cáp bao gồm:

a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.

2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV 1x240 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (băng đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

6.7.2. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp:

1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U₀.

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.

e. Khoảng cách rò tối thiểu: 31 mm/kV.

f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

2. Phụ kiện

a. Đối với hộp đầu cáp 1x240 mm² : 1 đầu cosses 240 mm² loại 2 lỗ bắt bu lông theo phương dọc của bản cực, khoảng cách giữa 2 lỗ ≥ 50mm.

Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.

6.7.3. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình:

Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/5$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử ngâm nước (immersion test).
6. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
7. Thử điện áp xung (Impulse).
8. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở $1,25U_0/1000h$ trong môi trường sương muối (Salt fog).
Kiểm tra ngoại quan (Examination)

6.8. Hộp nối cáp cáp ngầm trung thế sử dụng ngoài trời

+ Tiêu chuẩn áp dụng:

Áp dụng theo Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 113/QĐ-EVN ngày 21/9/2021.

Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 17:2021/EVN

6.8.1. Yêu cầu chung:

1. Cấu trúc

Loại: Đồ nhựa.

Hộp nối cáp 24kV có thể dùng để nối cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR.

Hộp nối cáp bao gồm:

a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

Tổng tiết diện của các dây nối màn chắn đồng tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

Đối với hộp nối loại đồ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.

b. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

Mỗi hộp nối lắp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.

2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400mm², 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.

Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (băng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2

6.8.2. Đặc tính kỹ thuật của hộp nối cáp:

1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U₀.

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.

e. Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

2. Phụ kiện: 3 ống nối 240 mm².

Nhà sản xuất hộp nối cáp phải xác nhận chất lượng ống nối cung cấp kèm theo hộp nối cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp nối cáp cung cấp.

Người mua có thể quy định cụ thể loại ống nối (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

6.8.3. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình:

Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC or DC voltage).

2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).

3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation)

4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).

5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).

6. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

7. Thử điện áp xung (Impulse).

8. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).

9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).

4. Thử điện áp xung (Impulse).

5. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) hay DC (4U₀/15 phút) (AC or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

6.9. Dây bọc hạ áp

6.9.1. Yêu cầu chung:

- Điện áp định mức : 0,6/1 kV.
- Điện áp chịu tần số 50Hz (5 phút) : 3,5 kV.
- Cách điện PVC.
- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:
 - + 70°C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.
 - + 160°C trong tình trạng ngắn mạch nhiều pha trong 5s.

* **Cấu tạo dây bọc hạ thế:** Dây bọc hạ thế có cấu tạo bao gồm:

- Lõi dây nhôm hoặc đồng mềm (theo TCVN 5933:1995 và TCVN 5934:1995) bện xoắn, hình tròn.
- Lớp vỏ cách điện PVC.

Tiết diện (mm ²)	Chiều dày danh định của cách điện PVC
25 và 35	1,2

* Yêu cầu kỹ thuật của các lớp:

(1) Lõi dây dẫn: Lõi dây dẫn bọc được chế tạo bằng các sợi nhôm hoặc đồng mềm, bện thành các lớp 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.

(2) Vỏ cách điện: Lớp cách điện bằng PVC chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả các tác nhân môi trường. Bề mặt 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.

* **Thông số kỹ thuật về số sợi tối thiểu trong ruột và điện trở một chiều ở 20°C:**

Mặt cắt danh định (mm ²)	Số sợi tối thiểu trong ruột (bện tròn)	Điện trở một chiều lớn nhất ở 20°C (Ω/km)
	Đồng	Đồng
35	7	0,5240

* Ký hiệu:

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

- Hãng sản xuất
- Năm sản xuất : (4 số)
- Ký hiệu sản phẩm
- Tiết diện
- Điện áp định mức : (0,6 kV)
- Số mét

Các ký hiệu phải được dập nổi hoặc in 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.

6.9.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương.

6.9.3. 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 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi/ đường kính ruột
2. Điện trở 1 chiều ở 20°C
3. Chiều dày cách điện
4. Điện áp chịu đựng tần số nguồn 3,5kV/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 5064:1994, TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Chiều dày cách điện
 - Giá trị nhỏ nhất
 - Giá trị trung bình
2. Điện trở suất khối của các điện ở 20°C
3. Độ bền điện áp tần số công nghiệp 2,4kV trong 4 giờ
4. Điện trở suất khối của các điện ở 70°C
5. Suất kéo đứt của cách điện trước và sau lão hóa
6. Độ giãn dài của cách điện trước và sau lão hóa
7. Thử lão hóa cho mẫu cáp hoàn chỉnh
8. Độ ngấm nước của cách điện
9. Thử sốc nhiệt cho cách điện
10. Thử nén ở nhiệt độ cao cho cách điện
11. Tổn hao khối lượng của cách điện
12. Thí nghiệm ở nhiệt độ thấp đối với cách điện
13. Thử va đập
14. Ruột dẫn:
 - Cáp ruột dẫn

- Hình dạng ruột dẫn
- Số sợi/ đường kính sợi dẫn
- Đường kính của ruột dẫn
- Điện trở 1 chiều của ruột dẫn ở 20°C

6.9.4. 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		MV35	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Như mục 6.9.2	
5	Tiết diện danh định	mm ²	“35”	
6	Vật liệu dẫn điện		Nhôm	
7	Hình dạng lõi		Tròn	
8	Số sợi tối thiểu	sợi	“7”	
9	Đường kính lõi	mm	Nêu cụ thể	
10	Vật liệu cách điện		PVC	
11	Chiều dày danh định lớp cách điện	mm		
	MV35		1,2	
12	Dòng điện liên tục cho phép	A		
	MV35		Nêu cụ thể	
13	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-5 phút	kVrms	3,5	
14	Điện trở 1 chiều ở 20°C	Ω/km		
	MV35		“≤0,5240”	
15	Suất kéo đứt nhỏ nhất			
	Dây đồng	N/mm ²	200-280	
16	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
17	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
18	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
19	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	
20	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
21	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

Ghi chú: Thông số kỹ thuật của các loại cáp có tiết diện khác, điều chỉnh các thông số có đánh dấu “ ”.

6.10. Phụ kiện hạ áp

6.10.1. Kẹp răng

6.10.1.1. Mô tả chung:

- Phạm vi làm việc: đầu nối rẽ nhánh trong mạng lưới dây cáp vặn xoắn ABC và đầu 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 đầu 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 đầu nối có thể tiếp xúc trực tiếp với lõi dây dẫn trong quá trình lắp đặt kết nối. Kẹp răng đầu 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 đầu nối được phải phù hợp với từng loại cáp cụ thể.

- Kẹp răng đầu nối cung cấp được tóm tắt như sau:

+ Đầu nối cho đường dây sử dụng cáp ABC.

+ Kẹp răng đầu nối phải sử dụng được cho các dây cáp vặn xoắn ABC trên mạch chính và cả nhánh rẽ.

+ Kẹp răng đầu nối loại 2 bulong được dùng để đầu nối từ dây (ABC) mạch chính đến dây rẽ nhánh.

+ Kẹp răng đầu nối loại 1 bulong được dùng để đầu nối từ dây (ABC) mạch chính đến dây công tơ.

- Chủng loại kẹp răng được sử dụng như sau:

Tiết diện dây dẫn (mm ²)	Tiết diện dây rẽ (mm ²)	Số lượng bulông	I _{max} (A)	Đai ốc H (mm)	Lực siết (Nm)
25-120	6-35	2xM8	200	13	14
25-95	25-95	2xM8	377	13	14

6.10.1.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

HN 33-S-63, IEC 61284, NFC 33-020.

6.10.1.3. 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 nối.

Kẹp răng đầu nối 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 vận 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 nối 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 nối.

Kẹp răng đầu nối 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 bể 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).

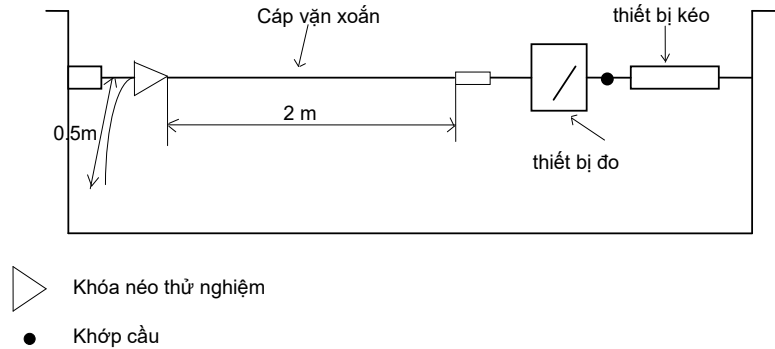
Kẹp răng kết nối sẽ được lắp đặt trên tiết diện tối đa (2 Thí nghiệm) và trên tiết diện tối thiểu (2 Thí nghiệm khác) của dây dẫn chính và tiết diện tối đa trên dây rẽ nhánh. Nó sẽ không được thắt chặt.

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 x mô-men xoắn danh nghĩa khuyến cáo của nhà sản xuất.

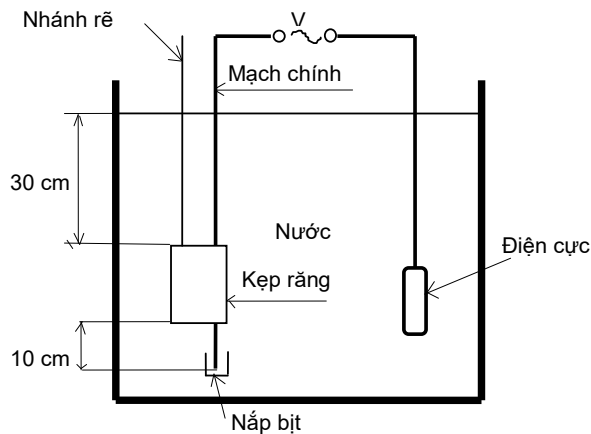
Thí nghiệm này được coi là thành công nếu mạch kết nối được thông.

Bản vẽ cho các thí nghiệm phụ kiện cáp vặn xoắn abc:

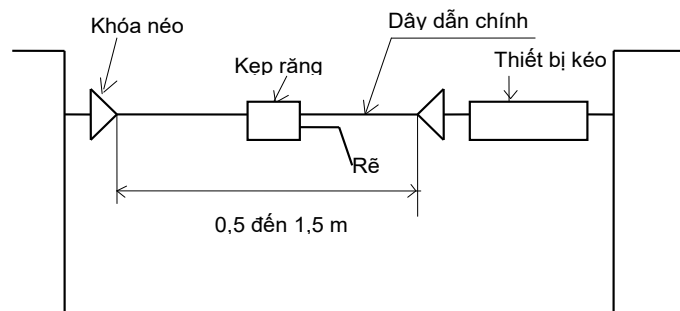
Bản vẽ số 1



Bản vẽ số 2



Bản vẽ số 3



6.10.1.4. 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:

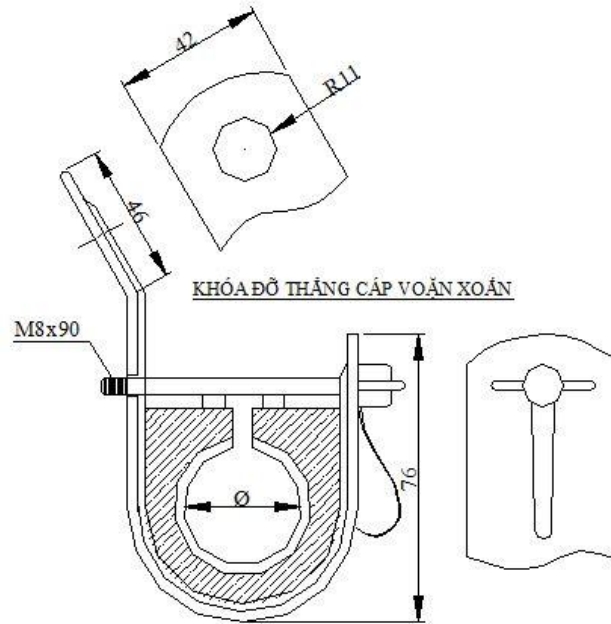
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		HN 33-S-63, IEC 61284, NFC 33-020	
5	Vật liệu		Nêu cụ thể	
6	Bulong xuyên	cái	2	
7	Phù hợp với cỡ cáp vặn xoắn ABC cách điện XLPE			
	+ Đối với mạch chính (dây dẫn nhôm hoặc đồng)	mm ²	25-120	
	+ Đối với nhánh rẽ (dây dẫn nhôm hoặc đồng)	mm ²	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	

6.10.2. Khóa đỡ

6.10.2.1. Mô tả chung:

- Khóa đỡ cáp cách điện dùng để đỡ 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 đỡ không có khung. Khóa đỡ sẽ được sử dụng với một bulong móc.
- Khóa đỡ được sử dụng cho các loại cáp vặn xoắn ABC nhôm.
- Cấu tạo:



Hình ảnh minh họa khóa đỡ

Loại dây	Φ (mm)
ABC-A(4x95)	38,4
ABC-A(4x120)	43,6

6.10.2.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn AS 3766.

6.10.2.3. Yêu cầu về thí nghiệm:

Thí nghiệm điển hình (type test) bao gồm các hạng mục chính sau:

1. Điện áp phát sinh sẽ được điều chỉnh để ngắt kết nối tại 10 mA (dòng rò).
2. Việc thí nghiệm này phải được thực hiện trên bốn mẫu khóa đỡ.
3. 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.
4. Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có sự cố phóng điện bề mặt hoặc chạm điện xảy ra.

6.10.2.4. 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	

6.10.3. Khóa néo

6.10.3.1. 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 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 lực 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 cấp 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 giẻ nhúng xăng trong thời gian 15 giây.

Sau khi thí nghiệm này, dấu hiệu phải được rõ ràng.

6.10.3.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn IEC 61089; IEC 60502; IEC 61284:1997; TCVN 5408-2007; ISO 2063 hoặc tương đương.

6.10.3.3. 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 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 tần 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.

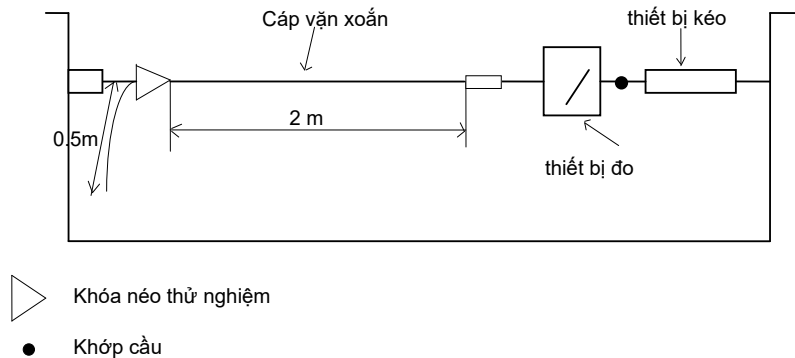
Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có phóng điện bề mặt hoặc sự cố điện xảy ra.

2. Thí nghiệm trượt

- 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.

6.10.3.4. Bảng thông số kỹ thuật:

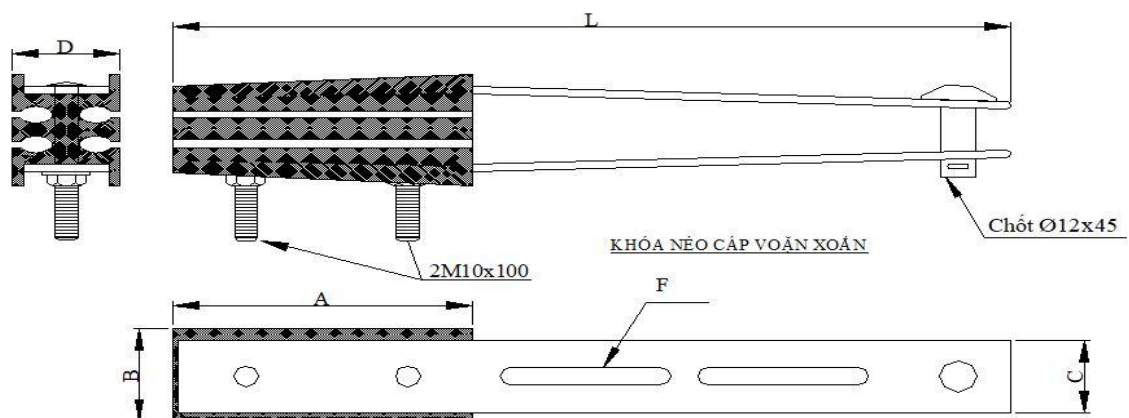
- Danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc, chất lượng VTTB: biên bản thí nghiệm điển hình (type test), chứng nhận người sử dụng (end user).

- 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	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 3766	
5	Đặc tính kỹ thuật của Khóa nèo:			
	- 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	≥ 45kN	
	+ Cho cáp ABC 4x120	kN	≥ 57kN	
	- Điện áp định mức	kV	0,6/1	
	- Điện áp thí nghiệm	kV	4	
	- Khối lượng của mỗi Khóa nèo	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:



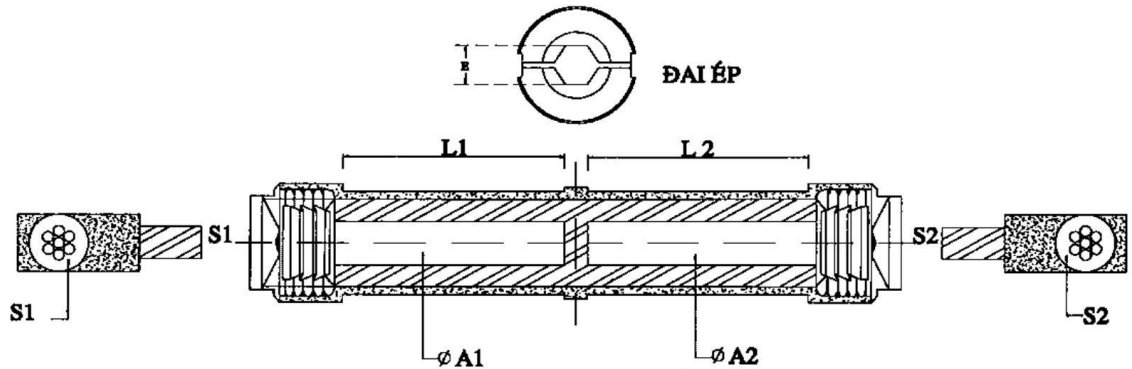
Hình 2.11 Hình ảnh minh họa khóa nèo

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
-----	-----	----	----	-------	-----

6.10.4. Ống nối dây

6.10.4.1. 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

6.10.4.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng tiêu chuẩn HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766.

6.10.4.3. 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	
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 vặn xoắn ABC cách điện XLPE có tiết diện	mm ²	95, 120	
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	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
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	
14	Mô tả chi tiết			
	* Vòng treo/chốt bi		Phù hợp với kết cấu sứ thông thường. Thép mạ nhôm nóng kẽm, bề dày lớp mạ tối thiểu 80μm.	
	* Số tán cách điện	tán	≥ 8	
	* Đường kính lõi chịu lực	mm	18	
15	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
16	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.11. Cáp vận xoắn hạ áp

6.11.1. Mô tả chung:

- Điện áp định mức: 0,6/1 kV.
- Điện áp chịu đựng tần số 50Hz: 2kVrms 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 $\leq 35 \text{ mm}^2$.
+ 20kV_{peak} đối với mặt cắt lõi $>35 \text{ mm}^2$.
- Cách điện XLPE.
- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:
+ 90°C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.
+ 250 °C Tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.

* Cấu tạo của cáp vận 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. Mối hàn phải đều đặn, sau khi hàn phải sửa gờ cân 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 vận 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/mm².

- 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.

6.11.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo TCVN 6447:1998, AS 3560 của Úc hoặc DIN VDE 0211 của Đức.

6.11.3. 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

6.11.4. 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		ABC...	
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	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
9	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s	kV _{peak}	20 với dây > 35mm ² 15 với dây ≤ 35mm ²	
10	Tiết diện định mức	mm ²		
	ABC 4x95		95	
11	Số sợi tối thiểu	sợi		
	ABC 4x95		19	
12	Đường kính ruột dẫn (Nhỏ nhất/Lớn nhất)	mm		
	ABC 4x95		11,3 / 11,9	
13	Điện trở 1 chiều (của một lõi) ở 20 ⁰ C	Ω /km		
	ABC 4x95		≤0,320	
14	Lực kéo đứt nhỏ nhất của một lõi	kN		
	ABC 4x95		13,3	
15	Bề dày trung bình nhỏ nhất của cách điện (không đo ở chỗ gân nổi)	mm		
	ABC 4x95		1,7	
16	Bề dày nhỏ nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ	mm		
	ABC 4x95		1,43	
17	Bề dày lớn nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo ở chỗ gân nổi)	mm		
	ABC 4x95		2,3	
18	Đường kính lớn nhất của 1 sợi cáp (không đo ở chỗ gân nổi)	mm		
	ABC 4x95		15,9	
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 4x95		190	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			110	
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	

6.12. Recloser dung cho lưới điện 22 kV

+ Tiêu chuẩn áp dụng:

Áp dụng theo Tiêu chuẩn kỹ thuật recloser 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 97/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của EVN.

Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 02:2023/EVN

6.12.1 Các điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m
Vận tốc gió lớn nhất (đối với thiết bị làm việc ngoài trời)	160 km/h

Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống điện (kV)	22
Sơ đồ	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Điều kiện về quản lý chất lượng của nhà sản xuất

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải

có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

6.12.2 Yêu cầu chung

1. Recloser phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, tự động đóng ngắt lưới điện với buồng cắt chân không, có tích hợp sẵn biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), cách điện bằng nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber) phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.

2. Recloser phải bao gồm tủ điều khiển được trang bị các chức năng bảo vệ, điều khiển và đo lường tại chỗ hoặc vận hành từ xa thông qua cổng giao tiếp với hệ thống SCADA.

3. Cổng kết nối trên Recloser, trên tủ điều khiển và cáp kết nối (giữa Recloser và tủ điều khiển) được thiết kế dạng phích cắm (Plug-in), đảm bảo kín nước, chống được hơi ẩm và côn trùng xâm nhập.

4. Ngoài ra, để có thể truy cập từ xa, tủ điều khiển phải dự phòng sẵn không gian và các cổng kết nối, cấp nguồn v.v. đảm bảo cho việc lắp đặt Modem để thực hiện điều khiển và giám sát từ xa Recloser. Modem được kết nối với tủ điều khiển thông qua cổng RJ45. Yêu cầu tủ điều khiển phải có tối thiểu 01 cổng RJ45 (Ethernet). Danh sách dữ liệu (Datalist) kết nối với hệ thống SCADA phải đáp ứng theo yêu cầu vận hành lưới điện do Đơn vị mua sắm quy định.

6.12.3 Các yêu cầu về thử nghiệm

1. 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 62271-111: 2012/IEEE C37.60: 2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

a. Thử nghiệm cách điện, điện áp tần số công nghiệp khô trong 1 phút (Dielectric Withstand Test, One Minute Dry Power-Frequency).

b. Thử nghiệm kiểm tra bộ điều khiển, đấu nối dây nhị thứ, và các phụ kiện đi kèm (Control, Secondary Wiring and Accessory Devices Check Tests).

c. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of main circuits).

d. Chỉnh định chức năng tự đóng lại và cắt quá dòng (Reclosing and Overcurrent Calibration).

e. Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).

f. Thử nghiệm vận hành cơ khí (No load mechanical operations test).

2. Thử nghiệm điển hình (Type test).

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-111: 2012/IEEE C37.60: 2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests on main circuit).

b. Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).

- c. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of main circuits).
- d. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- e. Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định dòng (Short time withstand current and peak withstand current tests).
- f. Thử nghiệm cắt dòng điện dung đường dây và cáp ngầm (Line charging and cable charging current tests).
- g. Thử nghiệm khả năng đóng ngắt mạch (Making current tests).
- h. Thử nghiệm khả năng cắt ngắt mạch đối xứng (Rated symmetrical interruption test).
- i. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Tests to verify the degrees of protection of enclosures).
- j. Thử nghiệm dòng cắt tối thiểu (Minimum Tripping current tests).
- k. Thử nghiệm đặc tuyến Thời gian-Dòng điện (Time-current tests).
- l. Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical Operation tests).
- m. Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung dòng điện của tủ điều khiển (Control Electronic Elements Surge Withstand Capability test).

Đối với các hạng mục thử nghiệm điển hình nêu tại điểm e, f, g, h: Đơn vị thử nghiệm hoặc đơn vị chứng kiến thử nghiệm phải là thành viên của Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắt mạch (STL).

3. Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển Recloser

Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển Recloser để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA được Đơn vị mua sắm quy định.

6.12.4 Phần mềm kèm theo thiết bị

1. Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành Recloser:

Nhà sản xuất (Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số người sử dụng) có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Windows. Phần mềm cho phép cấu hình offline/online, giám sát và điều khiển Recloser.

2. Phần mềm thử nghiệm SCADA:

Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số lượng người dùng), có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Window. Phần mềm này có thể thực hiện mô phỏng Dòng điện - Điện áp để phục vụ cho việc thử nghiệm Test “End to End”.

6.12.5 Phụ kiện kèm theo thiết bị

Mỗi Recloser, tủ điều khiển Recloser cung cấp phải theo kèm các thành phần, phụ kiện hoàn chỉnh sau:

1. Recloser:

a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng Recloser.

b. Sáu (6) kẹp cực phù hợp đầu nối Recloser với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm².

c. Móc thao tác cắt Recloser bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác.

d. Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của Recloser, có thể nhìn thấy được từ mặt đất.

e. Giá lắp Recloser đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

f. Giá lắp chống sét van (áp dụng đối với loại Recloser có lắp tích hợp chống sét van).

g. Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng Recloser (bằng Tiếng Việt).

2. Tủ điều khiển Recloser:

a. Một (01) tủ điều khiển.

b. Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

c. Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10 m.

d. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối.

e. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển Recloser (bằng Tiếng Việt).

f. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

g. Tủ điều khiển phải có thêm 02 cặp tiếp điểm phụ để lấy tín hiệu hơi, nhiệt từ máy biến áp, các tiếp điểm này có khả năng đưa tín hiệu tác động cắt điện máy cắt.

6.12.6 Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

1. Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật Recloser, tủ điều khiển.

2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.

3. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

6.12.7 Yêu cầu khác

1. Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

2. 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.

3. Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải thực hiện việc đào tạo, hướng dẫn cho cán bộ kỹ thuật của Đơn vị mua sắm về lắp đặt, vận hành và bảo trì thiết bị.

6.12.8 Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Recloser

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-111:2012/ IEEE C37.60-2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Loại thiết bị		Recloser là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, tự động đóng ngắt lưới điện với buồng cắt chân không, có tích hợp sẵn biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía, cách điện bằng nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber) phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.
6	Điện áp định mức làm việc lớn nhất	kV	≥ 24
7	Dòng điện định mức	A	≥ 630
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Khả năng cắt dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$
10	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$
11	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)	kVp	≥ 125
13	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	≥ 50
14	Khả năng cắt dòng dung cấp ngắn	A	≥ 25
15	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	≥ 5
16	Phần trăm dòng cắt định mức tại điện áp định mức:		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	15 – 20% dòng cắt định mức (X/R $\geq$ 4)	Lần	≥ 44
	45 – 55% dòng cắt định mức (X/R $\geq$ 8)	Lần	≥ 56
	90 – 100% dòng cắt định mức (X/R $\geq$ 14)	Lần	≥ 16
17	Số lần vận hành cơ khí không cần bảo trì	Lần	≥ 10.000
18	Cơ cấu truyền động, đóng cắt		- Cuộn solenoid/từ trường - Đóng/cắt đồng thời cả 03 pha
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber)) chịu được tia cực tím
20	Biến dòng đo lường		Biến dòng (hoặc cảm biến dòng) tích hợp bên trong cho cả 3 pha
21	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía
22	Vật liệu chế tạo vỏ Recloser		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn
23	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25
24	Phụ kiện theo kèm thiết bị		Theo yêu cầu tại khoản 1 mục 6.12.1.5
25	Kiểm tra, thử nghiệm:		
25.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu nêu trên
25.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu nêu trên
26	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu nêu trên

6.12.9 Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển Recloser

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu tủ		Nêu cụ thể
4	Thiết kế tủ điều khiển		Tủ điều khiển được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và chịu thời tiết, tích hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			lý, cung cấp chức năng bảo vệ, đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA.
5	Chức năng bảo vệ		– Quá dòng pha cắt nhanh và có thời gian (50P/51P). – Quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (50N/51N). – Quá dòng có hướng pha/đất (67P/67N). – Quá dòng thứ tự nghịch (46NPS). – Tần số cao/tần số thấp (81). – Điện áp thấp/cao (27/59). – Chạm đất nhảy (SEF-64). – Khởi động tải nguội (Cold Load Pickup). – Mất pha (46BC). – Tự đóng lại (79). – Khóa đóng khi dòng lớn (High current lockout). – Hòa đồng bộ (25) - Áp dụng đối với Recloser trang bị tích hợp biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía). – Định vị sự cố (Fault Locator).
5.1	Đặc tuyến Thời gian -Dòng điện (TCC)		– Độ dốc tiêu chuẩn (Standard inverse). – Rất dốc (Very inverse). – Cực dốc (Extremely inverse).
5.2	Chức năng cắt và khóa		Chức năng cắt quá dòng sự cố và chức năng khóa (có thể lựa chọn giữa 1 và 4 lần)
5.3	Thời gian đóng lặp lại:		
	- Lần 1	giây	0,5 - 180
	- Lần 2	giây	02 - 180
	- Lần 3	giây	02 - 180
	- Thời gian trở về (reset time)	giây	5 - 180
	- Độ phân giải thời gian	giây	0,1

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5.4	Chức năng phối hợp trình tự đóng cắt		Có
5.5	Nhóm bảo vệ		≥ 02 nhóm
6	Chức năng đo lường:		– Giá trị dòng điện pha/đất. – Điện áp pha/đất. – Hệ số công suất trên mỗi pha. – Công suất hữu công, công suất vô công. – Giá trị đo lường được lưu lại sau mỗi khoảng thời gian có thể lập trình được.
6.1	Dữ liệu đồ thị phụ tải		Các giá trị dòng điện phụ tải pha - đất mỗi khoảng thời gian 60 phút có thể được ghi lại trong bộ nhớ ít nhất 02 tháng.
6.2	Hiển thị màn hình		Các thông số đo lường dòng điện phụ tải pha - đất v.v. có thể xem được trên màn hình LCD của tủ điều khiển hoặc xem qua phần mềm được cài đặt trên máy tính.
7	Ghi nhận sự kiện theo thời gian		Dòng điện sự cố pha - đất
8	Khả năng ghi nhận sự kiện		50 sự kiện gần nhất
9	Cài đặt chương trình		Bằng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ...
10	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ... được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.
11	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		Có - Đáp ứng yêu cầu tại mục Yêu cầu chung. - Danh sách dữ liệu (Datalist): Đáp ứng theo yêu cầu vận hành do QBPC quy định.
12	Giao thức kết nối SCADA		IEC 60870-5-104
13	Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành Recloser		Theo yêu cầu tại khoản 1, mục “Phần mềm kèm theo thiết bị”

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
14	Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA		Theo yêu cầu tại khoản 2, mục “Phần mềm kèm theo thiết bị”
15	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		- Hộp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54
16	Khóa bảo vệ tủ		Có
17	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	$220 \pm 10\%$
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 1 phút	kVrms	≥ 02
19	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kVp	≥ 05
20	Nguồn một chiều (DC) cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong.		Nêu cụ thể Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC, nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ
21	Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển		Theo yêu cầu tại khoản mục 2 6.12.1.5 - Tủ điều khiển phải có thêm tối thiểu 02 cặp tiếp điểm phụ để lấy tín hiệu hơi, nhiệt từ máy biến áp, các tiếp điểm này có khả năng đưa tín hiệu tác động cắt điện máy cắt.
22	Thử nghiệm đáp ứng giao thức kết nối SCADA		Theo yêu cầu tại khoản 3 mục “yêu cầu thử nghiệm”
23	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục “Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo”

6.12.10 Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển Recloser

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Điều kiện vận hành, lắp đặt		Ngoài trời, treo trên cột điện
5	Chủng loại		- Biến điện áp cấp nguồn loại 2 pha 2 sứ, cách điện bằng vật liệu nhựa Epoxy cycloaliphatic đúc chân không hoặc cách điện gốm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hoá; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v. - Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển Recloser.
6	Điện áp danh định hệ thống	kV	22
7	Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – đất)/(pha – pha)	kV	12,7/22
8	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (pha – pha)	kV	24
9	Điện áp định mức phía thứ cấp	kV	0,22
10	Dung sai điện áp phía thứ cấp		$\pm 10\%$ điện áp thứ cấp định mức
11	Tần số làm việc	Hz	50
12	Công suất định mức	kVA	$\geq 1,0$
13	Hệ số quá áp định mức:		
13.1	+ Liên tục		1,2
13.2	+ Trong 30 s		1,5
14	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) phía sơ cấp	kVp	≥ 125
15	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút	kVrms	≥ 50
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kVrms	≥ 3
17	Chiều dài đường rò cách điện	mm/kV	≥ 31

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		- Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thể phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp. - Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. - Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		- Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đầu nối thiết bị. - Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
20	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương

6.13. Thiết bị thông tin Modern 3G

Thông số kỹ thuật thiết bị

STT	Mô tả	Yêu cầu
I	Modem 3G, loại 1 (RS232+RJ45)	
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Giao tiếp mạng di động	SIM: Standard 3V/1.8V (15KV ESD protection)
		Auto 3G/GPRS connect/reconnect
		WCDMA 850/900/1900/2100 MHz.
		EGDE/GPRS 850/900/1800/1900 MHz
		GPRS class 12 (85,6 kbps)
		EDGE class 10 (236,8 kbps)
		HSPA+ (7.2 mbps downlink; 5,76 mbps uplink)
		Tx Power: <24dBm
		RX sensitivity: <-80dBm
3	Giao thức mạng (Network protocol)	PPP, IP, ICMP, UDP, TCP, ARP, DNS, DHCP, FTP, TFTP, HTTP, POP3, SMTP

STT	Mô tả	Yêu cầu
4	Mạng riêng ảo (VPN)	SSH server and client
		SSH VPN
		IpSEC
5	Quản lý (Management)	WEB, SSH, Telnet and console
		FTP, TFTP and HTTP
		Software update
6	Routing	Static routing, Proxy ARP, Port Forward, IP Masquerading/NAT, Firewall
7	Giao tiếp mạng (Network Interface)	1 WAN
		2 x 10/100 Base-T (RJ45), 15KV ESD protection
8	Giao diện cấu hình (Consoles)	RS-232 /RJ45 , RS232 Speed: 115200 bit/s , 8 data bits, 1 stop bit, no parity
9	Antenna	Gold-plated SMA female
		Magnet base antenna with 2,5 m cable
10	Giao diện Serial	1 x RS232 port (15KV ESD protection)
		Data bits: 7, 8
		Stop bits: 1, 2
		Parity: none, even, odd, space
		Flow Control - RTS/CTS
		Baud rate: 300~460800 bit/s
11	Nguồn cấp	DC 9 - 36V
12	Lắp đặt	Din Rail
13	Điều kiện môi trường	(-35°C to 70°C)
		85% RH
14	Trọn bộ phần mềm cấu hình, kết nối và phụ kiện theo kèm	có
15	Cung cấp tài liệu chứng minh khả năng kết nối thành công dữ liệu từ modem 3G với trung tâm điều khiển từ xa trong trường hợp giao tiếp thiết bị tại modem 3G là giao tiếp Serial (RS232)	có
16	Cung cấp tài liệu chứng minh khả năng kết nối thành công dữ liệu từ	có

STT	Mô tả	Yêu cầu
	modem 3G với trung tâm điều khiển từ xa, sử dụng mạng riêng ảo VPN, trong trường hợp giao tiếp thiết bị tại modem 3G là giao tiếp Serial (RJ45)	

- Yêu cầu kỹ thuật đối với Recloser và LBS là phải hỗ trợ giao thức IEC104 và DNP3.

- Yêu cầu kỹ thuật đối với LBS là phải có chức năng Hòa đồng bộ (Thân LBS phải có 02 TU và tủ ĐK có chức năng) và chức năng Phát hiện dòng sự cố

6.14. Chống sét trung áp:

+ Tiêu chuẩn áp dụng:

Áp dụng theo Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 110/QĐ-EVN ngày 21/9/2021.

Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 13:2021/EVN.

+ Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

Lưu ý: Trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khắc nghiệt (vượt ngoài các giới hạn của bảng trên), các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để lựa chọn tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

+ Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha/1pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 24
Điện áp chịu đựng xung sét (BIL) (kV)	≥ 125
Tần số (Hz)	50

6.14.1. Yêu cầu chung:

1. Chống sét van

a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp 110 kV và trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sóng sét, quá điện áp thao tác thì yêu cầu phải sử dụng loại chống sét van không khe hở.

b. CSV có vỏ làm bằng vật liệu sứ (Porcelain) hoặc Polymer, bên trong có các điện trở MO phi tuyến sử dụng loại ZnO. MO có trị số điện trở nhỏ khi quá điện áp và có trị số lớn ở điện áp vận hành định mức của hệ thống điện. Nếu vỏ bằng Polymer thì trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng nấm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.

c. Có phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.

2. Bố trí lắp đặt

a. CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.

b. CSV phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào dây pha/trung tính và hệ thống nối đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại và bộ đếm sét.

3. Các yêu cầu về thí nghiệm

Chống sét van phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

a. Biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test): Gồm có các hạng mục thí nghiệm theo yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60099-4, gồm tối thiểu các hạng mục:

- Đo điện áp quy chuẩn Uref (Reference Voltage).
- Đo điện áp dư (residual voltage).
- Đo phóng điện cục bộ (internal partial discharge test).
- Thí nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test).

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

Đối với chống sét van phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm đạt theo tiêu chuẩn ISO hoặc phòng thí nghiệm của nhà sản xuất nhưng kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (có chứng chỉ ISO) như: KEMA, CESI v.v.

Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trong trạm biến áp 110 kV gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- Điện áp dư (Residual voltage).
- Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài với Ucov (Test to verify long term stability under continuous operation voltage).
- Khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive charge transfer withstand).
- Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (Heat dissipation behaviour verification of test sample).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).

- Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit test).
- Thử nghiệm độ uốn (Bending test).
- Đối với CSV cách điện polymer (Polymer-housed surge arresters): Thử nghiệm lão hóa bởi thời tiết (Weather ageing test).

Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trạm phân phối/thiết bị đóng cắt gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra cách điện vô chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- Điện áp dư (Residual voltage).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).

Ngoài ra, tùy theo đặc thù vị trí lắp đặt và mục đích sử dụng, cấu tạo của chống sét van các đơn vị có thể lựa chọn thêm một số các hạng mục thí nghiệm điển hình (Type test) theo tiêu chuẩn IEC 60099-4.

4. Phụ kiện

- a. Các kẹp cực để đấu nối.
- b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- d. Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)
- e. Đế lắp chống sét van.
- f. Bộ đếm sét.
- g. Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối)

5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- d. Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.
- e. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

6. Yêu cầu khác

- a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa (CQ), kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

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

c. Trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.

d. Bu lông chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5571-1991, TCVN 1916-1995; đai ốc- vòng đệm theo tiêu chuẩn TCVN 1905-76.

e. Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói.

6.14.2. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 22 kV:

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
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 Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$
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 Qth	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 0,4$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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) hoặc sứ đúc nguyên khối
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	Nêu cụ thể
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nêu cụ thể
V	Các phụ kiện khác		
1	Bộ đếm sét có bộ hiện thị dòng rò		Không áp dụng
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Dải đo dòng rò: 0 - 30mA		Đáp ứng
	Số chữ số của bộ đếm sét		≥ 5
	Độ nhạy với xung sét	A	≤ 200
	Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 μ s)	kA	≥ 100
	Cấp bảo vệ của vỏ đếm sét		IP54
2	Bộ chỉ thị sự cố disconnector (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van
3	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
4	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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
5	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

6.15. Dao cách ly trung áp 3 pha

6.15.1. Mô tả chung:

- DCL được chế tạo để lắp đặt ngoài trời, 3 pha của dao được đặt trên giá đỡ bằng kim loại, tùy thuộc vào kết cấu lắp đặt (tại trạm hoặc trên đường dây) có thể sử dụng Dao cách ly loại có lưỡi dao quay đứng (lưỡi dao đóng cắt luôn nằm trong mặt phẳng vuông góc với khung của dao cách ly) hoặc quay ngang (lưỡi dao đóng cắt luôn nằm trong mặt phẳng song song với khung của dao cách ly).

- Trụ dao bằng sứ hoặc cách điện rắn, phải vuông góc với khung của dao cách ly để cách điện và gá các lưỡi dao.

- Lưỡi dao cách ly các pha được liên động cơ khí với nhau thành bộ dao cách ly 3 pha nhờ các thanh truyền động.

- Các trụ cực được truyền động bằng cơ cấu dẫn động liên kết 3 pha với nhau và với cơ cấu các khớp quay chuyển hướng.

- DCL có thể vận hành bằng cần thao tác/tay quay và/hoặc bằng động cơ điện, đối với trường hợp điều khiển bằng điện thì động cơ truyền động dao cách ly phải được trang bị thiết bị bảo vệ chống quá tải.

- DCL được điều khiển bằng tay (không có nguồn cấp) hoặc điều khiển từ xa (có nguồn cấp qua accu dự phòng và nguồn lưới).

- Ngoài liên động về cơ, các DCL và DTĐ còn có các liên động về điện với các thiết bị khác. Các liên động điện được thể hiện trong sơ đồ mạch nhị thứ (chỉ áp dụng đối với DCL điều khiển bằng động cơ).

- Các tiếp điểm phụ thường đóng hoặc thường mở (chỉ áp dụng đối với DCL điều khiển bằng động cơ) phải đủ để thực hiện theo yêu cầu riêng của hệ thống.

6.15.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo IEC 60129, IEC 62271-102: High-voltage switchgear and controlgear – Alternating current disconnectors and earthing switches.

6.15.3. 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. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn IEC 60129; IEC 62271-102 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Thử cách điện của mạch điện chính (Dielectric test on the main circuit)
2. Thử mạch điện phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits)

3. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)
4. Thử độ kín (Tightness test)
5. Thử thao tác cơ khí (mechanical operating tests)
6. Thử các chức năng của dao nối đất (Verification of earthing function) (nếu DCL có lắp đặt DTĐ)

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 để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thí nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn IEC 60129; IEC 62271-102 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Thí nghiệm độ bền điện môi (Dielectric tests)
2. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)
3. Thử độ tăng nhiệt độ (Temperature rise tests)
4. Thử khả năng ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand and peak withstand current tests)
5. Thử thao tác cơ khí (Operating and mechanical endurance tests)

6.15.4. 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		IEC 60129, IEC 62271-102	
5	Chủng loại			
	<i>DCL có lưỡi dao quay đứng</i>		<i>3 pha, lắp đặt ngoài trời, kiểu lưỡi dao quay đứng</i>	
6	Điện áp làm việc định mức	kV	24	
7	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời	
8	Tần số định mức	Hz	50	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút	kVrms	50	
10	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50μs	kVpeak	125	
11	Dòng điện định mức	A	630	
12	Dòng điện ngắn mạch định mức (Ith)	kArms/ 1s	≥25	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
13	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5	
14	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10	
15	Chiều dài đường rò bề mặt tối thiểu	mm/kV	31	
16	Cơ cấu truyền động		Bằng cần thao tác bằng tay	
17	Phụ kiện đi kèm			
17.1	Giá đỡ dao cách ly		Bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng (đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung)	
17.2	Bulông, kẹp cực nối đất bằng đồng dùng dây M 50-120		Có	
17.3	Kẹp cực dùng để nối cực của thiết bị với dây dẫn (6 cái tiết diện theo thiết kế)		Có	
17.4	Vật liệu		Hợp kim nhôm đối với kẹp cực và thép không rỉ đối với bulông – đai ốc	
17.5	Kích thước		phù hợp với dây	
18	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
19	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.16. Tiếp địa thông TK-50.

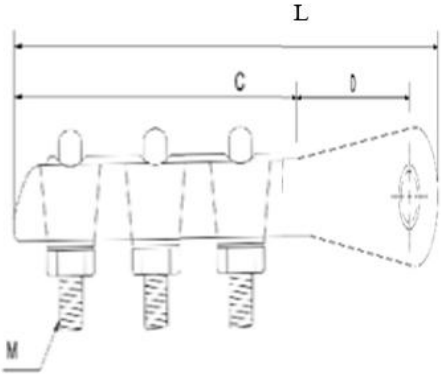
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC60227-1, TCVN 6610:2000, TCVN 5064:1994, TCVN 5064	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			SD1:1995 hoặc tương đương	
5	Tiết diện danh định	mm ²		
	TK50		≥ 48,3	
6	Vật liệu dẫn điện		Thép trần mạ kẽm, bền xoắn	
7	Số sợi tối thiểu			
	TK50		19	
8	Đường kính sợi	mm		
	TK50		1,8	
9	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N		
	TK50		74.000	
10	Khối lượng tối thiểu của kẽm mạ lõi thép	g/m ²	190	
11	Biên bản thử nghiệm điển hình		- Kiểm tra số sợi - Đường kính sợi thép - Lực kéo đứt của toàn bộ dây TK - Khối lượng lớp mạ sợi thép	

6.17. Phụ kiện dây chống sét.

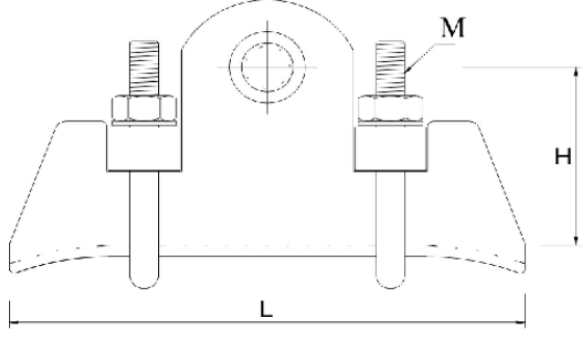
6.17.1 Khoá néo dây chống sét TK-50

ST T	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	CHI TIẾT	GHI CHÚ
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Ký hiệu	Nêu cụ thể	
3	Trọng lượng tổng (bao gồm tất cả phụ kiện)	Nêu cụ thể (kg)	
4	Các phụ kiện khác: đồng bộ	Đáp ứng (thép mạ kẽm)	Phụ kiện chi tiết tại bản vẽ lắp đặt
5	Khóa néo dây chống sét		
	Tiêu chuẩn áp dụng	TCVN 5804 hoặc tương đương	

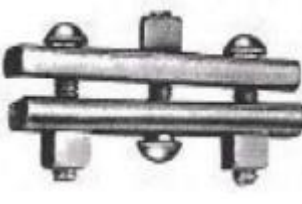
ST T	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	CHI TIẾT	GHI CHÚ
	Kiểu khóa	Kiểu néo	
	Vật liệu chế tạo	Thép mạ kẽm nhúng nóng	
	Lực phá hủy	Loại 3U $\geq 70\text{kN}$	
	Kích cỡ 	Loại 3 bulông U: - Kích thước (mm): + $L \geq 263$ + $C \geq 145$ + $D \geq 88$ + $M \geq 12$	

6.17.2. Khóa đỡ dây chống sét TK-50

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	CHI TIẾT	GHI CHÚ
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Ký hiệu	Nêu cụ thể	
3	Lực phá hủy nhỏ nhất của khóa	$\geq 40 \text{ kN}$	
4	Trọng lượng tổng (kể cả phụ kiện)	Nêu cụ thể (kg)	
5	Các phụ kiện khác: đồng bộ	Đáp ứng	Phụ kiện chi tiết tại bản vẽ lắp đặt
6	Khóa đỡ dây chống sét		
	Kiểu khóa	Kiểu đỡ	
	Tiêu chuẩn áp dụng	TCVN 5804 hoặc tương đương	
	Vật liệu chế tạo	Thép mạ kẽm nhúng nóng	
	Lực phá hủy	$\geq 40\text{kN}$	

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	CHI TIẾT	GHI CHÚ
	Kích cỡ: 	- L $\geq$ 215mm - H $\geq$ 65mm - M $\geq$ 12mm	

6.17.4. Kẹp cáp thép TK-50

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	Nêu cụ thể	
3	Vật liệu chế tạo	Bảng thép mạ kẽm nhúng nóng	
	- Chiều dài - Bề dày bản thép - Số lượng bulong M16*40	≥ 124 mm $\geq 7,5$ mm 03 bulong + 03 êcu	
4	Biên bản thí nghiệm	- Chiều dày lớp mạ - Lực kéo đứt - Thử tải bulong - Độ giãn dài tương đối khi đứt	
5	Quy cách	Dùng cho cáp thép từ 50-95 mm ² 	

6.17.5. Ống nối cho dây thép TK-50

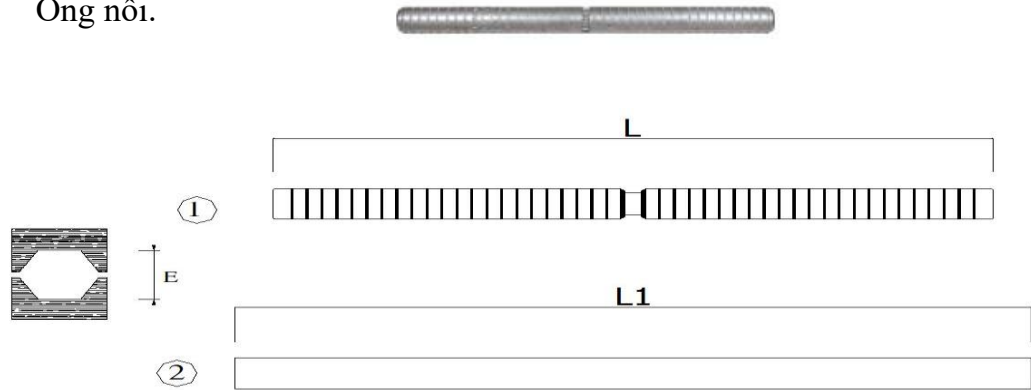
a. Mô tả chung:

- Ống nối dùng để nối hai dây TK-50 có khả năng chịu lực.
- 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.

Ống nối.



Tiết diện dây (mm ²)	L (mm)	L1 (mm)	Φ _{max} (mm)	E (1/10mm)
50	237	400	21,3	173

b. Tiêu chuẩn chế tạo: HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766 hoặc tương đương.

c. 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			
4	Ống nối dây thép TK-50			
	Tiêu chuẩn áp dụng		HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766 hoặc tương đương	
	Kiểu		Kiểu ép thủy lực	
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
6	Phù hợp với các loại dây:			
	Cáp thép TK, có tiết diện	mm ²	50	
7	Lực phá hủy sau khi ép nối dây không nhỏ hơn lực phá hủy của dây dẫn	kN	Nêu cụ thể	
8	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
9	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
10	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.18. Cầu chì tự rơi FCO 22KV (cách điện gốm)

* 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 là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô

nh 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. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì: Theo quy định tại mục “Dây chì”.

Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test): Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng, bao gồm các hạng mục sau đây:

Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).

Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power-frequency withstand voltage test).

Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test): Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho FCO và phần cách điện gồm, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

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).

c. Thử nghiệm nghiệm thu sự phù hợp (Conformance test): Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên FCO từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với các hạng mục sau:

Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).

Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

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 gồm:

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	
	+ Đối với FCO-100A		100
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A		≥ 12
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A		$\geq 8,0$
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 125
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 50

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13	Phụ kiện đi kèm FCO		
13.1	Cách điện		Loại gốm sứ tráng men
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 20
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
13.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.

6.19. Dây chảy bằng chì chì sử dụng cho FCO: (TCCS 09:2021/EVN)

(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 và 35kV.

(2) Tiêu chuẩn chế tạo: Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

(3) Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test): Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng.

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test): Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)

Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (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).

c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test): Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên dây chì từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với hạng mục sau:

Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).

(4) Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật: Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

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.

(5) 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.

(6) Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật dây chì (fuse link)

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 cho từng loại	
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)	
7	Tần số định mức	Hz	50	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
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 15K	
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 sớ, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.	
			- Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.	
			- 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 dây 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 (3)	
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục (4)	

6.20. Chụp cách đầu cực:

Nắp chụp cách điện đầu cực MBA, FCO:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		Nhà thầu chào
			Bọc cách điện Polymer cho đầu sứ cao thế MBA, hạ thế MBA	Cầu chì tự rơi (FCO)	
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể		
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể		
3	Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm		ASTM D149-97a, ASTM D2240-15, ASTM D624-00, TCVN 1597, 1595, IEC 60707 hoặc tương đương		
4	Thử cháy theo phương nằm ngang		Theo tiêu chuẩn IEC 60695-11-10: 2013, IEC 60707: 1981 hoặc tương đương		
5	Thử cháy theo phương thẳng đứng		Theo tiêu chuẩn IEC 60695-11-10: 2013, IEC 60707: 1981 hoặc tương đương		
6	Cấu tạo		Chụp cách điện được thiết kế phù hợp với nhiều loại sứ MBA FCO nhằm thuận tiện cho việc đưa cáp vào đầu cực các thiết bị. Các nút gài được thiết kế chắc chắn và thuận tiện. Cách điện sử dụng trên đường dây phân phối trên không 22kV sẽ là loại cách điện polymer (silicon rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, 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) ...		
7	Vật liệu chế tạo.		Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicon), chống cháy. Trên thân cách điện phải có tên của nhà sản xuất và mã hiệu hàng hóa được đúc nổi		
8	Màu cách điện		Xanh / Đỏ / Vàng Để phân biệt 3 pha Có bổ sung chất chống lão hóa do tia cực tím, do đó có độ bền màu cao. Màu ghi xám phù hợp môi trường xung quanh. Tránh nhầm pha, bảo đảm an toàn khi vận hành.		

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		Nhà thầu chào
			Bọc cách điện Polymer cho đầu sứ cao thế MBA, hạ thế MBA	Cầu chì tự rơi (FCO)	
9	Phạm vi sử dụng trên đường kính đầu sứ	mm	Phù hợp với các MBA, FCO đang được vận hành trên lưới điện		
10	Độ dày	mm	> 3		
11	Khả năng chịu nhiệt		>250°C trong 5 giây >180°C trong 10 phút		
12	Khả năng chịu điện áp đánh thủng	kV/1 phút	> 50		
13	Độ bền xé rách	kN/m	> 14		
14	Độ cứng (Shore)		40 - 60		
15	Tuổi thọ dự kiến	Năm	Nêu cụ thể		

Nắp chụp cách điện đầu cực Recloser:

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
2	Nước sản xuất		Nêu rõ	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	ASTM D149-97a, ASTM D2240-02, ASTM D624-00 hoặc tương đương		
5	Công dụng	Nắp che cách điện đầu cực Recloser 22kV		
6	Các qui định chung về thiết kế: Bọc cách điện đầu cực Recloser được thiết kế và chế tạo nhằm ngăn ngừa sự cố ngắn mạch pha-đất hay pha-pha do động vật hay vật lạ gây ra và phải đáp ứng các	- Bọc cách điện đầu cực Recloser được thiết kế và chế tạo nhằm ngăn ngừa sự cố ngắn mạch pha-đất hay pha-pha do động vật hay vật lạ gây ra và phải đáp ứng các qui định sau: + Loại này được thiết kế để bọc phần đầu dây của vật cách điện đầu cực Recloser;		

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	qui định sau:		+ Bọc cách điện phải có cấu trúc định vị đảm bảo không bị dịch chuyển khỏi thiết bị được bọc trong quá trình thao tác do rung động (ví dụ như: cấu trúc định vị bằng nút cài ...); + Che kín cánh sứ trên cùng và toàn bộ phần cực Recloser kết nối với cáp điện; + Lắp đặt không cần phải tháo rời cáp điện ra khỏi Recloser và định vị bằng nút cài; + Những vệt rí cài nút phải có các rãnh lắp ghép nhằm tăng cường khoảng cách dòng rò và hạn chế phóng điện xuyên dọc theo khe cài nút.	
7	Vật liệu chế tạo chống tia cực tím, chống lão hóa		Bằng polymer (silicone Rubber)	
8	Màu cách điện		Xanh/Đỏ/Vàng	
9	Điện áp vận hành liên tục	kV	24	
10	Điện áp đánh thủng	kV	≥ 50	
11	Nhiệt độ chịu đựng liên tục (≥ 10 phút) (không biến dạng)	°C	≥ 180	
12	Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn (5s) (không biến dạng)	°C	≥ 250	
13	Rãnh lắp ghép ở các vị trí nút cài			
	- Những vị trí nút cài:	Phải có rãnh lắp ghép nhằm tăng cường khoảng cách dòng rò và hạn chế phóng điện xuyên dọc theo khe cài nút		
	- Kích thước nắp che đầu cực	Che kín cánh sứ trên cùng và toàn bộ phần cực Recloser kết nối với cáp điện		
14	Lực xé rách	kN/m	≥ 15	
15	Độ cứng (Shore)		55 ÷ 65	
16	Cấp chống cháy		FV0	
17	Điện trở suất khối	Ωm	$8,4 \times 10^{14}$	
18	Độ đàn hồi	%	400	

Nắp chụp cách điện đầu cực BU:

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
2	Nước sản xuất		Nêu rõ	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	ASTM D149-97a, ASTM D2240-02, ASTM D624-00 hoặc tương đương		
5	Công dụng	Nắp che cách điện đầu cực BU 22kV		
6	Các qui định chung về thiết kế: Bọc cách điện đầu cực BU được thiết kế và chế tạo nhằm ngăn ngừa sự cố ngắn mạch pha-đất hay pha-pha do động vật hay vật lạ gây ra và phải đáp ứng các qui định sau:	- Bọc cách điện đầu cực BU được thiết kế và chế tạo nhằm ngăn ngừa sự cố ngắn mạch pha-đất hay pha-pha do động vật hay vật lạ gây ra và phải đáp ứng các qui định sau: + Loại này được thiết kế để bọc phần đầu dây của vật cách điện đầu cực BU; + Bọc cách điện phải có cấu trúc định vị đảm bảo không bị dịch chuyển khỏi thiết bị được bọc trong quá trình thao tác do rung động (ví dụ như: cấu trúc định vị bằng nút cài ...); + Che kín cánh sứ trên cùng và toàn bộ phần cực BU kết nối với cáp điện; + Lắp đặt không cần phải tháo rời cáp điện ra khỏi BU và định vị bằng nút cài; + Những vệt rí cài nút phải có các rãnh lắp ghép nhằm tăng cường khoảng cách dòng rò và hạn chế phóng điện xuyên dọc theo khe cài nút.		
7	Vật liệu chế tạo chống tia cực tím, chống lão hóa		Bằng polymer (silicone Rubber)	
8	Màu cách điện		Xanh/Đỏ/Vàng	
9	Điện áp vận hành liên tục	kV	24	
10	Điện áp đánh thủng	kV	≥ 50	
11	Nhiệt độ chịu đựng liên tục (≥ 10 phút) (không biến dạng)	$^{\circ}\text{C}$	≥ 180	
12	Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn (5s) (không biến dạng)	$^{\circ}\text{C}$	≥ 250	
13	Rãnh lắp ghép ở các vị trí nút cài			
	- Những vị trí nút cài:	Phải có rãnh lắp ghép nhằm tăng cường khoảng cách dòng rò và hạn chế phóng điện xuyên dọc theo khe cài nút		
	- Kích thước nắp che đầu cực	Che kín cánh sứ trên cùng và toàn bộ phần cực BU kết nối với cáp điện		
14	Lực xé rách	kN/m	≥ 15	
15	Độ cứng (Shore)		$55 \div 65$	
16	Cấp chống cháy		FV0	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
17	Điện trở suất khối	Ωm	$8,4 \times 10^{14}$	
18	Độ đàn hồi	%	400	

Nắp chụp cách điện Chống sét van (LA):

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
2	Nước sản xuất		Nêu rõ	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	ASTM D149-97a, ASTM D2240-02, ASTM D624-00 hoặc tương đương		
5	Công dụng	Nắp che cách điện đầu cực trên: Chống sét van 22kV		
6	Các qui định chung về thiết kế: Bọc cách điện đầu cực trên CSV được thiết kế và chế tạo nhằm ngăn ngừa sự cố ngắn mạch pha-đất hay pha-pha do động vật hay vật lạ gây ra và phải đáp ứng các qui định sau:		- Bọc cách điện đầu cực trên CSV được thiết kế và chế tạo nhằm ngăn ngừa sự cố ngắn mạch pha-đất hay pha-pha do động vật hay vật lạ gây ra và phải đáp ứng các qui định sau: + Loại này được thiết kế để bọc phần đầu dây của vật cách điện đầu cực trên CSV; + Bọc cách điện phải có cấu trúc định vị đảm bảo không bị dịch chuyển khỏi thiết bị được bọc trong quá trình vận hành do rung động (ví dụ như: cấu trúc định vị bằng nút cài ...); + Che kín cánh sứ trên cùng và toàn bộ phần kim loại kết nối với cáp điện; + Lắp đặt không cần phải tháo rời cáp điện ra khỏi CSV và định vị bằng nút cài; + Những vệt rí cài nút phải có các rãnh lắp ghép nhằm tăng cường khoảng cách đồng rò và hạn chế phóng điện xuyên dọc theo khe cài nút.	
7	Vật liệu chế tạo chống tia cực tím, chống lão hóa		Bằng polymer (silicone Rubber)	
8	Màu cách điện		Xanh/Đỏ/Vàng	
9	Điện áp vận hành liên tục	kV	24	
10	Điện áp đánh thủng	kV	≥ 50	
11	Nhiệt độ chịu đựng liên tục (≥ 10 phút) (không biến dạng)	$^{\circ}\text{C}$	≥ 180	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
12	Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn (5s) (không biến dạng)	°C	≥ 250	
13	Rãnh lắp ghép ở các vị trí nút cài			
	- Những vị trí nút cài:	Phải có rãnh lắp ghép nhằm tăng cường khoảng cách dòng rò và hạn chế phóng điện xuyên dọc theo khe cài nút		
	- Kích thước nắp che đầu cực	Phải che được CSV loại polymer (ví dụ loại: LA Cooper hoặc LD Ohio ...)		
14	Lực xé rách	kN/m	≥ 15	
15	Độ cứng (Shore)		55 ÷ 65	
16	Nhiệt độ môi trường tối đa	°C	50	
17	Độ ẩm môi trường tương đối	%	90	
18	Cấp chống cháy		FV0	
19	Điện trở suất khối	Ωm	$8,4 \times 10^{14}$	
20	Độ đàn hồi	%	400	

6.21. Kẹp quai nhôm đồng (kẹp gông đồng):

(1) Mô tả chung:

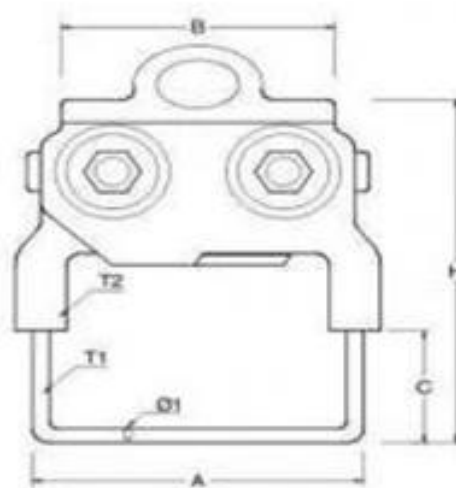
Dùng để đấu nối đến dây dẫn. Việc đấu nối này được thực hiện với cầu đấu có kèm kẹp đấu chìm.

Mỗi cầu đấu dây bao gồm:

Một kẹp cáp là hợp kim nhôm gồm 2 bulông.

Một thanh đỡ đầu rẽ bằng hợp kim đồng để đấu nối rẽ bằng kẹp đấu chìm.

Cấu tạo như hình vẽ:



Hình ảnh minh họa kẹp quai

Chủng loại cầu đầu dây được sử dụng như sau:

Loại	Tiết diện dây (mm ²)	Kích thước					Bulông	P (Kg)
		A	B	C	Φ-1	Φ-2		
CĐD-120÷240	120-240	100	92	100	8	18	2x12	0.95

Mỗi cầu đầu dây sẽ có các thông tin trên sản phẩm (không xoá được), gồm các thông tin sau:

Nhãn hiệu nhà sản xuất

Loại dây dẫn

Tiết diện dây dẫn

Loại bulông

Loại thanh đầu rẽ

(2) Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn AS1154, TCVN 3624 hoặc tương đương.

(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	
	Loại dùng cho dây ACSR 120-240			
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể	
5	Kiểu		Kẹp quai kiểu ép thủy lực	
6	Vật liệu		Đồng-Nhôm	
7	Phù hợp với dây nhôm lõi thép, có tiết diện: 240/32	mm ²	Đáp ứng	
8	Dòng điện cho phép của kẹp quai ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể	
	Loại dùng cho dây ACSR 120-240			
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	

6.22. Kẹp đầu chim đồng (kẹp hotline)

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	
	2/0 M10			
	4/0 M10			
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể	
5	Kiểu		Kẹp chim đồng đầu hotline	
6	Vật liệu		Đồng	
7	Phù hợp với dây đồng, có tiết diện	mm2	35-70	
8	Dòng điện cho phép của kẹp đầu chim ít nhất tương đương với dòng cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể	
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	

6.23. Kết nối Scada các LBS, Recloser về TTĐK Quảng Trị.

Để kết nối các thiết bị đóng cắt trên lưới với TTĐK thực hiện thu thập dữ liệu, điều khiển đóng cắt từ xa, sử dụng giải pháp truyền thông 3G (như Hình dưới)

- Tại mỗi một điểm thiết bị như Recloser, LBS... được lắp đặt các bộ modem 3G, tích hợp SIM của các nhà mạng phù hợp.
- Dữ liệu sẽ được truyền về trung tâm điều khiển thông qua mạng GPRS/3G của các nhà cung cấp dịch vụ mạng truyền thông.
- Tại trung tâm điều khiển, lắp đặt thiết bị Router tích hợp firewall hỗ trợ chức năng VPN (Virtual Private Network) để thiết lập các kênh VPN đến từng modem 3G tại các thiết bị LBS, Recloser...nhằm tăng tính bảo mật cho hệ thống (đã có sẵn trong Dự án TTĐK Quảng Trị).
- Sử dụng nguồn ngay tại tủ điều khiển thiết bị để cung cấp cho modem 3G.

6.24. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết đối với vật liệu xây dựng

6.24.1 Cột điện Bê tông:

- Sử dụng cột Bê tông ly tâm (BTLT) dự ứng lực sản xuất theo TCVN -5847-2016 với kích thước hình học bên ngoài và lực giới hạn qui về đầu cột tương đương với cột Bê tông ly tâm cùng loại và có tiêu chuẩn sản xuất tương đương.

- Cột được chế tạo có lỗ trèo $\Phi 20$, khoảng cách lỗ 400 mm và đặt so le nhau hai bên thân cột.

- Chiều dày lớp bê tông ở đầu cột > 50mm và ở chân cột > 60 mm.
- Bê tông đúc cột có mác > M300.
- Lực giới hạn đầu cột, và các kích thước khác như bảng:

STT	Chiều dài cột, L (m)	Ký hiệu sản phẩm	Ghi chú
I	Cột điện bê tông ly tâm dự ứng lực		
1	14	PC.I-14-190-6,5	Thân liền
2		PC.I-14-190-11,0	Thân liền
3	16	PC.I-16-190-11,0	Nối bích
4		PC.I-16-190-13,0	Nối bích
5	18	PC.I-18-190-13,0	Nối bích

- Ký hiệu: PC.I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016 được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm dự ứng lực, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

- Số cột điện được đánh theo hướng dẫn triển khai đánh số cột và biển tên cột hạ thế trên lưới điện QBPC số 3189/QBPC-KT của Công ty Điện lực Quảng Trị ngày 16/10/2018.

6.24.2. Cột thép và các cấu kiện mạ kẽm khác.

- Sử dụng đúng chủng loại, qui 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 TCVN5709-2009, TCVN 170-2007 và được chế tạo mạ kẽm nhúng nóng đáp ứng theo Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN được ban hành kèm theo Quyết định số 428/QĐ-EVN ngày 26/3/2025.

- 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	$\geq$ 80 $\geq$ 100
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	$\geq 80\mu\text{m}$
2	Bulon, đai ốc, vòng đệm	≥ 55

- Cột thép, xà ... được cung cấp đều phải có đi kèm các tài liệu sau:
- + Phiếu kiểm nghiệm xuất xưởng (bao gồm cả công tác mạ kẽm).
- + Bản vẽ hoàn công cho từng loại trụ đỡ, cột cổng...
- + Kết quả thí nghiệm thép (cho tất cả các chủng loại thép sản xuất).
- + Kết quả thí nghiệm bulon (cho tất cả các chủng loại bulon để lắp ráp)
- Đơn vị thi công phải gửi đến Ban kết quả thử nghiệm về chủng loại thép, thử nghiệm về mạ kẽm để kiểm tra thống nhất trước khi lắp đặt cho dự án.

6.24.3. Cốt thép dùng trong bê tông

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 1651-1-2018, 1651-2-2018.
- Cốt sắt thép dùng thép tròn trơn có ký hiệu CB240-T và CB 300-T; thép Ván có ký hiệu CB300-V, CB400-V, CB500-V
- 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

Loại cốt thép	Giới hạn chảy trên (MPa)	Giới hạn bền kéo (MPa)
CB240-T	240	380
CB300-T	300	440
CB300-V	300	450
CB400-V	400	570

- 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 dự án, 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.

6.24.4. Cát xây dựng

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 7570: 2006.
- Cát dùng để chế tạo bê tông, để xây dựng được tuyển chọn sàng lọc trước khi đưa vào sử dụng, đảm bảo cỡ hạt to và theo TCVN. Có cỡ hạt như sau:

TT	Chỉ tiêu	Cát to	Cát
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 dưới:

TT	Đường kính mắt sàng (mm ²)	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 lẫn những hạt dăm sỏi có kích thước đến 10mm, những hạt cát có kích thước 5-10mm lẫn trong cát không vượt quá 5 khối lượng.

6.24.5. 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 sạch và hàm lượng chất bẩn không vượt quá 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

TT	Tạp chất	Hàm lượng (%)
4	Silic vô định hình	50

- Không có 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 vượt quá 15% khối lượng. Số lượng các hạt mềm yếu không vượt quá 5% khối lượng.

- Kích thước lớn nhất của đá dăm 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.

6.24.6. Nước

- Nguồn cấp: Nguồn nước sạch dọc theo dự án 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.

6.24.7. Xi măng

- Tiêu chuẩn thử nghiệm: TCVN 4029:1995; TCVN 2682:2020.

- Xi măng phải được cung cấp trực tiếp từ nhà sản xuất đảm bảo tiêu chuẩn TCVN 9202:2012.

- 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.

6.24.8. 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.

6.24.9. Các vật liệu khác: Theo các qui chuẩn, tiêu chuẩn được áp dụng hiện hành.

6.25. Dây nhôm buộc cổ sứ:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Kiểu cáp		Dây Al -3,5 mm	
4	Vật liệu dẫn điện		Nhôm mềm dẻo	
5	Hình dạng lõi		tròn	
6	Số sợi		1	
7	Đường kính dây dẫn	mm	3,5	
8	Dòng điện liên tục cho phép	A	Theo công bố của NSX	
9	Điện trở 1 chiều ở 20°C			
	Al-3,5	Ω/km	0,868	*
10	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N/mm ²	160-200	-
11	Khối lượng	kg/km	Theo công bố của NSX	
12	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Theo công bố của NSX	
13	Kích thước rulô	mm	Theo công bố của NSX	
14	Khối lượng rulô	kg	Theo công bố của NSX	

6.26. Ống nhựa xoắn lượn cáp HDPE:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
	φ105/80			
	φ85/65			
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	Nêu cụ thể	
	φ85/65	mm	Nêu cụ thể	
6	Độ dày thành ống:			
	φ105/80	mm	Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	φ85/65	mm	Nêu cụ thể	
7	Bước xoắn			
	φ105/80	mm	Nêu cụ thể	
	φ85/65	mm	Nêu cụ thể	
8	Khả năng chịu uốn cong đáp ứng yêu cầu của quy phạm IEE 529-3:1987		Nêu cụ thể	
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	

6.27. Đai thép - khóa đai

STT	Hạng mục	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu	Nêu cụ thể	
	- Đai thép	Nêu cụ thể	
	- Khóa đai thép	Nêu cụ thể	
3	Tiêu chuẩn áp dụng	TCVN 197-2002 hoặc tương đương	
4	Phạm vi áp dụng	Cố định thiết bị trên cột như: Hộp cầu chì, hộp công tơ, hộp chia dây và các phụ kiện khác	
5	Vật liệu chế tạo	Thép không gỉ	
6	- Chiều rộng đai thép (mm)	≥ 20	
7	- Chiều dày đai thép (mm)	$\geq 0,7$	
8	- Chiều dài cuộn (m)	≥ 25	
9	Lực kéo (daN/mm ²) đứt của đai thép	≥ 70	
10	Quy cách đóng gói khóa đai thép (cái/hộp)	≥ 100	
11	Quy cách (mét/cuộn) đóng gói đai thép	≥ 100	

6.28. Móc treo cáp ABC đơn (Giá móc cáp ABC):

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Hãng/Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766, TCVN 5804 hoặc tương đương	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Vật liệu		Thép được gia công và mạ kẽm nhúng nóng	
5	Loại giá móc cáp ABC		Chiều dày lớp mạ kẽm $\geq 80\mu\text{m}$	
	- Đường kính móc	mm	≥ 16	
	- Chiều dày (tấm thép)	mm	$\geq 5,5$	
	- Chiều rộng bản (tấm thép)	mm	≥ 60	
	- Chiều dài bản (tấm thép)	mm	≥ 200	
	- Khoảng cách 02 lỗ bulon	mm	$= 150$	

6.29. Đầu cáp ngầm ngoài trời:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
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 60502-2 hoặc tương đương	
5	Kiểu		Ngoài trời 1 pha, co nguội	
6	Kích thước		1x240 mm ²	
7	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz- 5 phút (khô)	kVAC	≥ 57	
8	Điện áp chịu đựng một chiều-15phút	kVDC	≥ 51	
9	Điện áp chịu đựng xung 1,2/50 μs	kV	≥ 125	
10	Thí nghiệm phóng điện cục bộ (at 1.73U _o)	pC	< 10	

11	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s ($10^{\circ}\text{C} < t_{\text{MT}} < 30^{\circ}\text{C}$)	$^{\circ}\text{C}$	23 $^{\circ}\text{C}$ (lỗi trước ngắn mạch) 250 $^{\circ}\text{C}$ (lỗi cuối quá trình ngắn mạch)	
12	Đầu cáp vận hành ở vị trí ướt		Đáp ứng	
13	Khoảng cách dòng rò tối thiểu	mm/kV	≥ 31	
14	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

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: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ

Bảng 1: Bảng tổng hợp vật tư toàn dự án

Bảng 2: Bảng tổng kê chi tiết phần đường dây trung thế

Bảng 3: Bảng tổng kê chi tiết phần đường dây hạ thế

Bảng 4: Bảng tổng kê chi tiết phần trạm biến áp

Bảng 5: Bảng tổng kê chi tiết phần thiết bị đường dây

CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

Phụ lục 1: Phụ lục tính toán tổn thất điện năng.

Phụ lục 2: Phụ lục tính toán độ tin cậy cung cấp điện.

Phụ lục 3: Tính chọn dây dẫn trung thế và cáp ngầm trung thế.

Phụ lục 4: Tính toán ứng suất - độ võng - tổ hợp lực lên cột - lựa chọn cột.

Phụ lục 5: Tính toán ổn định và chống lật móng.

Phụ lục 6: Phụ lục tính toán tiếp địa.

Phụ lục 7: Phụ lục tính toán phân tích tài chính.

CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

9.1. Quy định chung

- Luật bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 được thông qua ngày 17 tháng 11 năm 2020.

- Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường và thông tư 07/202/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022.

- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/1/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường và Nghị định 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/1/2022.

9.2. Địa điểm thực hiện dự án

Dự án: “*Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị tại CCN Hải Chánh*” được đầu tư xây dựng trên các xã: Nam Hải Lăng, Quán Ngang, tỉnh Quảng Trị.

9.3. Quy mô dự án

a. Đường dây trung áp 22kV: Tổng chiều dài tuyến: 10,61 km. Trong đó:

- Đường dây trên không xây dựng mới: 5,418 km
- Đường dây trên không cải tạo: 4,834 km
- Cáp ngầm xây dựng mới: 0,358 km

b. Đường dây chống sét: tháo, lắp lại 1,6 km

c. Trạm biến áp: 02TBA/ 7.900 KVA, trong đó:

- Di dời: 01 trạm, tổng công suất: 400kVA.
- XDM: 01 trạm, tổng công suất: 7.500kVA.

d. Thiết bị:

- Lắp mới REC 24kV (lắp tại TBA): 03 bộ

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 dự án.
- Cốt bê tông ly tâm: lấy tại Quảng Trị.
- Dây, phụ kiện: lấy tại Đà Nẵng.
- Thiết bị: lấy tại Đà Nẵng.
- 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 dự án.
- 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 dự án 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 dự án này, tuyến điện chủ yếu đi dọc vỉa hè đường nên dự án ít ảnh hưởng đến cây cối, hoa màu và dân cư dọc tuyến.

- Ảnh hưởng đến nhà cửa dự án: 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 $> 3\text{m}$.

- 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 dự án. 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 dự án 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 vỉa 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 dự án, 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 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 kê 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 dự án.

- 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 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:

- TCVN 3890:2023: Phòng cháy chữa cháy - Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình - Trang bị, bố trí.

- TCVN 13657-1:2023: Phòng cháy chữa cháy - Hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao - Phần 1: Yêu cầu thiết kế và lắp đặt

- TCXD 218: 1998 Hệ thống phát hiện cháy và báo động cháy- Quy định chung

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

- TCVN 5738:2001 Hệ thống báo cháy – Yêu cầu kỹ thuật

b. Các giải pháp phòng chống cháy nổ

Hệ thống phòng cháy của dự án 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 dự án 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 bọt, 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 ĐẦU 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 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động 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 22/2023/QH15 của Quốc hội ngày 23/6/2023;
- 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;
- Nghị định số 214/2025/NĐ-CP ngày 04/08/2025 của Chính phủ Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;
- Căn cứ Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/3/2021 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 04/03/2025 của Thủ tướng Chính phủ về quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an toàn điện;.

10.2. Kế hoạch đấu thầu

- Dự trù các phương án đấu thầu:
- + Lựa chọn nhà thầu tư vấn thiết kế: Tự thực hiện.
- + Tư vấn giám sát: Tự thực hiện hoặc đấu thầu rộng rãi.
- + Cung cấp vật tư, vật liệu chính: Đấu thầu rộng rãi.
- + Thi công xây lắp: Tự thực hiện hoặc đấu thầu rộng rãi.

10.3. Tiến độ thực hiện

Căn cứ khối lượng, các mốc thời gian chính để thực hiện dự án như sau:

Hoàn thành khảo sát : 15 ngày.

Hoàn thành thiết kế, phê duyệt thiết kế : 65 ngày.

Hoàn thành công tác đấu thầu XL, VTTB: 45 ngày.

Thi công xây dựng và lắp đặt thiết bị : 180 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 dự án:

a. Đường dây trung áp 22kV: Tổng chiều dài tuyến: 10,61 km. Trong đó:

- Đường dây trên không xây dựng mới: 5,418 km
- Đường dây trên không cải tạo: 4,834 km
- Cáp ngầm xây dựng mới: 0,358 km

b. Đường dây chống sét: tháo, lắp lại 1,6 km

c. Trạm biến áp: 02TBA/ 7.900 KVA, trong đó:

- Di dời: 01 trạm, tổng công suất: 400kVA.
- XDM: 01 trạm, tổng công suất: 7.500kVA.

d. Thiết bị:

- Lắp mới REC 24kV (lắp tại TBA): 03 bộ

11.1.2. Tổng mức đầu tư (trước thuế VAT):

Tổng mức đầu tư : **18.057.745.696 VNĐ.** Trong đó:

Chi phí bồi thường, hỗ trợ : 158.461.656

và tái định cư

Chi phí xây dựng : 13.405.570.358

Chi phí thiết bị : 1.456.764.761

Chi phí quản lý dự án : 391.761.658

Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng : 1.161.185.619

Chi phí khác : 624.108.991

Chi phí dự phòng : 859.892.652

11.1.3. Các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của dự án:

11.1.3.1. Về kỹ thuật:

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 : 50,705 phút

Chỉ số SAIFI khi chưa có dự án : 0,274 lần

- 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 : 26,367 phút

Chỉ số SAIFI sau có dự án : 0,178 lần

11.1.3.2. Về kinh tế - tài chính:

- Các chỉ tiêu hiệu quả tài chính

Hiện giá thuần NPV	=	44.437	Tr.đồng
--------------------	---	--------	---------

Tỉ suất lợi nhuận (B/C)	=	1,13
-------------------------	---	------

Suất Doanh lợi nội bộ (IRR)	=	42,18%
-----------------------------	---	--------

Thời gian hoàn vốn (T)	=	2 năm	6 tháng
------------------------	---	-------	---------

- Các chỉ tiêu hiệu quả kinh tế-xã hội

Hiện giá thuần NPV	=	61.715	Tr.đồng
Tỉ suất lợi nhuận (B/C)	=	1,2	
Suất Doanh lợi nội bộ (IRR)	=	58,98%	
Thời gian hoàn vốn (T)	=	1 năm	8 tháng

11.2. Hiệu quả của dự án:

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 dự án: ***“Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị tại CCN Hải Chánh”*** 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.

11.4. Kiến nghị:

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

- Quyết định số 719/QĐ-UBND ngày 27/2/2026 của UBND tỉnh Quảng Trị về việc điều chỉnh Quy hoạch tỉnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến 2050;
- Quyết định số 1442/QĐ-QTPC ngày 06/03/2026 của Giám đốc Công ty Điện lực Quảng Trị về việc đầu tư công trình cấp điện phụ tải mới, đầu tư dự án “Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị tại CCN Hải Chánh” thuộc Dự án “Các dự án cấp điện khách hàng chuyên dùng trong và ngoài KCN tỉnh Quảng Trị năm 2026”;
- Quyết định số 1540/QĐ-QTPC ngày 12/3/2026 của Phó Giám đốc Công ty Điện lực Quảng Trị về việc phê duyệt tổng tiến độ dự án Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị ;
- Thỏa thuận giao việc số 159/TTGV-QTPC ngày 25/3/2026 về việc thực hiện Tư vấn khảo sát xây dựng và lập BCKT-KT ĐTXD Dự án “Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị ”;
- Phương án số 412/PA-QTPC ngày 04/12/2025 về việc lập phương án đầu tư dự án Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị tại CCN Hải Chánh;
- Quyết định số 2533/QĐ-QTPC ngày 23/4/2026 của Giám đốc Công ty Điện lực Quảng Trị về việc phê duyệt phương án tuyển – nhiệm vụ thiết kế phục vụ lập BCKT-KT ĐTXD dự án: Cấp điện NMSX Viên nén gỗ Planted Forest Biomass Quảng Trị tại CCN Hải Chánh;
- Hồ sơ thỏa thuận tuyển đã ký với các địa phương.