CÔNG TY TNHH ĐẦU TƯ VÀ
PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ CHÂU LONG

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

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

Công trình:

GIẢM TỔN THẤT ĐIỆN NĂNG CÁC TBA CÔNG CỘNG CÓ TỶ LỆ TỔN THẤT CAO VÀ ĐIỆN NĂNG TỔN THẤT LỚN KHU VỰC CÁC PHƯỜNG PHONG CHÂU, PHÚ THỌ VÀ XÃ LIÊN MINH-TỈNH PHÚ THỌ

Chủ nhiệm thiết kế:	Lê Tuấn Thanh
Chủ trì thiết kế:	Nguyễn Thành Trung
Thiết kế điện:	Nguyễn Thành Trung
Thiết kế xây dựng:	Đỗ Ngọc Tú

CÔNG TY ĐIỆN LỰC PHÚ THỌ
PHÊ DUYỆT
Theo Quyết định số: 970 / QĐ-PCPT
Ngày 14 tháng 3 năm 2026
Người phê duyệt ký tên:

GIÁM ĐỐC

M.S.D.N: 0106851032 - C.T.T.N.H.H
CÔNG TY TNHH ĐẦU TƯ VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ CHÂU LONG
THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Mai Trần Anh

CÔNG TY ĐIỆN LỰC PHÚ THỌ
THẨM ĐỊNH
Theo Văn bản số: 411 / TTr
Ngày 12 tháng 3 năm 2026
Người thẩm định ký tên:

Năm 2026

BIÊN CHẾ HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ- KỸ THUẬT

Hồ sơ Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) đầu tư xây dựng được biên chế gồm thành các tập như sau:

Tập I: Thuyết minh - tổ chức xây dựng.

Quyển 1.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật

Quyển 1.2: Tổ chức xây dựng

Tập II: Các bản vẽ.

Tập III: Báo cáo kết quả khảo sát

Quyển 3.1: Thuyết minh báo cáo khảo sát

Quyển 3.2: Các bản vẽ báo cáo khảo sát

Tập IV: Dự toán và phân tích kinh tế - tài chính, hiệu quả sau đầu tư.

TẬP 1: THUYẾT MINH- TỔ CHỨC XÂY DỰNG

Quyển 1.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật

Quyển 1.2: Tổ chức xây dựng

QUYỂN 1.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

MỤC LỤC:

CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH..... 4
1.1. Cơ sở lập BCKT-KT:.....4
1.2. Mục tiêu dự án:.....8
1.3. Quy mô dự án:.....8
1.4. Nguồn vốn thực hiện:.....8
1.5. Đặc điểm chính của công trình:.....8
1.6. Phạm vi dự án. 19
CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ 20
2.1. Giới thiệu chung về khu vực cấp điện:.....20
2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án: 22
2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án:.....26**4**
2.4. Sự cần thiết đầu tư: 32
2.5. Các phương án kết lưới: 32**0**
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP.....33
3.1. Điều kiện tự nhiên: 33
3.2. Các giải pháp kỹ thuật:.....33**1**
3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:.....**39**
CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP 440
4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.....44**0**
4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng trong phạm vi dự án: 48**6**
CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP.....497
5.1. Tuyến đường dây hạ áp.....497
5.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.....497
5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng. **48**
CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ- THIẾT BỊ 531
6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện:.....53**1**
6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị: 54
6.3. Chỉ dẫn kỹ thuật về vật liệu xây dựng. 214**0**
6.4. Chỉ dẫn kỹ thuật trong công tác thi công, lắp đặt 215**1**
CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ 2234
7.1 Bảng kê chi tiết vật tư thiết bị mua sắm: 223**4**
7.2. Đánh giá, liệt kê khối lượng vật liệu - thiết bị phần đường dây hiện trạng tháo dỡ thu hồi. 224**5**
CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN.....2256
8.1. Phụ lục tính toán phần điện.....225**6**
8.2. Phụ lục tính toán phần xây dựng 226**7**

CHƯƠNG 9: PHƯƠNG ÁN TỔNG THỂ VỀ GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG, ĐỀN BÙ, HỖ TRỢ VÀ TÁI ĐỊNH CƯ 2302
9.1. Ảnh hưởng của dự án đến cộng đồng: 230
9.2. Chính sách và quyền lợi của người bị ảnh hưởng: 2313
9.3. Trách nhiệm trong đền bù giải phóng mặt bằng. 2346
9.4. Khối lượng sử dụng đất vĩnh viễn và hành lang: 2346
9.5. Khối lượng đền bù trong phạm vi dự án 2357
CHƯƠNG 10: ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN 2368
10.1. Quy định chung 2368
10.2. Địa điểm thực hiện dự án: Phường Phong Châu, phường Âu Cơ, xã Liên Minh. 236
10.3. Quy mô dự án: 236
10.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng: 236
10.5. Các tác động xấu đến môi trường. 237
10.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường. 239
10.7. Cam kết: 242
CHƯƠNG 11: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẤU THẦU 244
11.1. Phương thức quản lý dự án: 244
11.2. Kế hoạch đấu thầu: 244
11.3. Tiến độ thực hiện: 244
CHƯƠNG 12: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ 245
12.1. Kết luận 245
12.2. Kiến nghị: 245
CHƯƠNG 13: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ 246

CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH

1.1. Cơ sở lập BCKT-KT:

Báo cáo kinh tế kỹ thuật xây dựng công trình " ***Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực các phường Phong Châu, Phú Thọ và xã Liên Minh-tỉnh Phú Thọ***" được lập trên cơ sở:

- Căn cứ Luật của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam: Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 đã được sửa đổi, bổ sung một số điều theo Luật số 03/2016/QH14 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; Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024;

- Căn cứ các Nghị định của Chính phủ: Số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng; Số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng; Số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/2/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng; số 61/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều Luật Điện lực về giấy phép hoạt động điện lực; Số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực; Số 56/2025/NĐ-CP ngày 03/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về quy hoạch phát triển điện lực, phương án phát triển mạng lưới cấp điện, đầu tư xây dựng dự án điện lực và đấu thầu lựa chọn nhà đầu tư dự án kinh doanh điện lực;

Các Thông tư của Bộ xây dựng: Số 06/2021/TT- BXD ngày 30/06/2021 quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng; Số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 hướng dẫn xác định đơn giá nhân công trong quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình; Số 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 sửa đổi Thông tư 11/2021/TT-BXD hướng dẫn nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng do Bộ trưởng Bộ Xây dựng ban hành; Số 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 sửa đổi Thông tư 13/2021/TT-BXD hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình, Thông tư 11/2021/TT-BXD hướng dẫn nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng được sửa đổi tại Thông tư 14/2023/TT-BXD do Bộ trưởng Bộ Xây dựng ban hành; Số 02/2025/TT-BXD ngày 31/03/2025 của Bộ Xây dựng ban hành sửa đổi, bổ sung một số điều của thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30 tháng 6 năm 2021 của Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng; Số 08/2025/TT-BXD ngày 30/5/2025 sửa đổi, bổ sung một số định mức xây

dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ Xây dựng:

Các Thông tư của Bộ Công Thương: Số 36/2022/TT-BCT ngày 22/12/2022 ban hành Bộ định mức dự toán chuyên ngành lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp; Số 05/2023/TT-BCT ngày 16/3/2023 ban hành Bộ định mức dự toán chuyên ngành thí nghiệm điện đường dây và trạm biến áp; Số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 quy định hệ thống điện truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng; Số 06/2025/TT-BCT ngày 01/2/2025: quy định điều độ, vận hành, thao tác, xử lý sự cố, khởi động đen và khôi phục hệ thống điện quốc gia; Số 41//2025/TT-BCT ngày 22/6/2025 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện;

Các Thông tư của Bộ Tài chính: Số 96/2021/TT-BTC ngày 11/11/2021 của Bộ Tài chính quy định về quyết toán dự án hoàn thành sử dụng nguồn vốn nhà nước;

Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 25/4/2025 của HĐTV EVN về việc ban hành Quy chế phân cấp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

Căn cứ các Quyết định của Tập đoàn Điện lực Việt Nam: Số 1100/QĐ-EVN ngày 25/7/2022 về việc Ban hành bộ quy trình quản lý chất lượng nội bộ Ban QLDA và Bộ quy trình quản lý chất lượng dự án ĐTXD khối lưới điện phân phối; Số 789/QĐ-EVN ngày 10/6/2025 về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam; Số 905/QĐ-EVN ngày 17/06/2025 về việc ban hành Quy định về công tác Quản lý kỹ thuật trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

Căn cứ các Quyết định của Hội đồng thành viên Tổng công ty Điện lực miền Bắc: Số 118/QĐ-HĐTV ngày 01/6/2025 về việc ban hành Quy định phân cấp của HĐTV Tổng công ty Điện lực miền Bắc; Số 102/QĐ-HĐTV ngày 30/4/2025 về việc ban hành Quy định tổ chức và hoạt động của Công ty Điện lực trực thuộc Tổng công ty Điện lực miền Bắc; Số 143/QĐ-HĐTV ngày 26/6/2025 về việc sắp xếp, sáp nhập Công ty Điện lực Hòa Bình và Công ty Điện lực Vĩnh Phúc vào Công ty Điện lực Phú Thọ - Chi nhánh Tổng công ty Điện lực miền Bắc; Số 167/QĐ-HĐTV ngày 30/6/2025 về việc sửa đổi, bổ sung Quy định tổ chức và hoạt động của Công ty Điện lực trực thuộc Tổng công ty Điện lực miền Bắc ban hành kèm theo Quyết định số 102/QĐ-HĐTV ngày 30/4/2025; Số 194/QĐ-HĐTV ngày 13/8/2025 về việc ban hành Quy định về công tác đầu tư xây dựng áp dụng trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc; Số 197/QĐ-HĐTV ngày 19/8/2025 về việc ban hành Quy định về công tác quản lý kỹ thuật trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc;

Căn cứ Quyết định số 2782/QĐ-EVNNPC ngày 07/12/2025 của Tổng giám đốc Tổng công ty Điện lực miền Bắc, về việc duyệt danh mục và tạm giao KHV công trình ĐTXD bổ sung năm 2026 cho Công ty Điện lực Phú Thọ

Quyết định số 426/QĐ-PCPT ngày 05/02/2026 của Công ty Điện lực Phú Thọ việc Phê duyệt Nhiệm vụ khảo sát xây dựng, nhiệm vụ thiết kế xây dựng công trình (dự án): Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực các phường Phong Châu, Phú Thọ và xã Liên Minh-tỉnh Phú Thọ;

Quyết định số 461/QĐ-PCPT ngày 09/02/2026 của Công ty Điện lực Phú Thọ về việc

phê duyệt phương án kỹ thuật khảo sát xây dựng công trình: Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực các phường Phong Châu, Phú Thọ và xã Liên Minh-tỉnh Phú Thọ;

- Căn cứ hợp đồng số 30-2025/HĐTV/PCPT ngày 30/01/2026 được ký giữa Công ty Điện lực Phú Thọ - Chi nhánh công ty Điện lực Miền Bắc và Liên danh Công ty TNHH đầu tư và phát triển công nghệ Châu Long & Công ty Cổ phần năng lượng Nam Phú về việc Tư vấn khảo sát, lập báo cáo kinh tế kỹ thuật: Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực các phường Phong Châu, Phú Thọ và xã Liên Minh-tỉnh Phú Thọ;

- Quy phạm trang bị điện: 11-TCN-18-2006, 11-TCN-19-2006, 11-TCN-20-2006, 11 TCN-21-2006 do Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương) ban hành kèm theo quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006.

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

- Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép: TCVN 5575-2012; Kết cấu thép - gia công - lắp ráp - nghiệm thu và yêu cầu kỹ thuật: TCXDVN 170: 2007.

- Tiêu chuẩn về thép hình, thép tấm: TCVN 1656-75, JIS G 3101.

- Tiêu chuẩn về bu lông đai ốc: TCVN 1889-76 và 1897-76.

- Tiêu chuẩn về vòng đệm vênh: TCVN 130-77; TCVN 132-77; TCVN 134-77; TCVN 2060-77; TCVN 2061-77.

- Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng: TCVN 5408:2007.

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

- Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế tổ chức thi công TCVN 4252-2012.

- Thông tư số 36/2022/TT-BCT ngày 22/02/2022 của Bộ Công Thương về việc ban hành bộ định mức dự toán chuyên ngành lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp;

- Thông tư số 05/2023/TT-BCT ngày 16/3/2023 của Bộ công thương về việc ban hành bộ định mức dự toán chuyên ngành thí nghiệm điện đường dây và TBA;

- Căn cứ vào bộ định mức dự toán sửa chữa lớn công trình lưới điện ban hành kèm theo quyết định số 203/QĐ-EVN ngày 27/10/2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

- Đơn giá nhân công tính theo Quyết định số 84/QĐ-SXD ngày 01/6/2022 của Sở Xây dựng tỉnh Phú Thọ về việc công bố đơn giá nhân công trên địa bàn tỉnh Phú Thọ.

- Ca máy tính theo Quyết định 90/QĐ-SXD ngày 22/06/2022 của Sở Xây dựng tỉnh Phú Thọ về việc công bố giá ca máy và thiết bị thi công trên địa bàn tỉnh Phú Thọ.

- Giá vật liệu: Xi măng, cát, đá... được lấy theo Công bố giá vật liệu xây dựng quý I/2026 trên địa bàn tỉnh Phú Thọ (Vĩnh Phúc cũ);

- Đơn giá mua sắm vật tư được lựa chọn trên cơ sở: Theo phương án giá VTTB do tổ thẩm định đơn giá vật tư, thiết bị tại Công ty Điện lực Phú Thọ lập và phê duyệt.

- Các thông số kỹ thuật vật tư thiết bị chính sử dụng trong phạm vi công trình:

+ Văn bản số 4489/EVN*NPC*-KT ngày 29/9/2023 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc tại về việc hướng dẫn áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật;

+ MBA phân phối điện áp đến 35 kV: Áp dụng theo Quyết định 96/QĐ-EVN ngày 05/9/2023 Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam; Quyết định số 318/QĐ-EVN*NPC* ngày 03/02/2016 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc ban hành tạm thời bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc*;*

+ Cầu chì tự rơi: Áp dụng Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35 kV;

+ Tủ RMU: Tuân thủ theo Quyết định số 171/QĐ-HĐTV ngày 12/11/2024 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu nguyên khối cấp điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

+ Cầu dao phụ tải: Áp dụng QĐ số 98/QĐ-HĐQT ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam (Ký hiệu TCCS 03-2023/EVN);

+ Chống sét van trung thế: Áp dụng Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110kV;

+ Cách điện đường dây trung thế: Áp dụng Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV;

+ Cáp ngầm và phụ kiện cáp ngầm trung thế Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22(24)kV-3x95sqmm và phụ kiện cáp ngầm (đầu cáp, hộp nối): Áp dụng Quyết định 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện;

+ Dây nhôm lõi thép: Áp dụng văn bản số 4979/EVNNPC-KT ngày 06/10/2025 áp dụng yêu cầu kỹ thuật lựa chọn dây nhôm lõi thép ACSR; Quyết định số 98/QĐ-EVN*NPC* ngày 16/01/2017 về phụ kiện cáp bọc đi trên sứ cách điện;

+ Dây bọc cách điện: Áp dụng văn bản số 4978/EVNNPC-KT ngày 06/10/2025 áp dụng yêu cầu kỹ thuật lựa chọn dây bọc cách điện trung áp không màn chắn;

+ Phụ kiện đường dây trung thế: Áp dụng văn bản số 2016/EVN*NPC*-KT+KH+ĐT ngày 23/5/2017 về đấu nối hotline lưới điện 22kV, trong đó có quy định về phụ kiện đấu nối hotline 22kV; Văn bản số 3003/EVN*NPC*-KT ngày 16/6/2020 về việc ban hành tạm thời một số tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vận hành trên lưới, trong đó có nhiều loại phụ kiện đường dây;

+ Áp tô mát trong tủ phân phối hạ thế: Áp dụng Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của EVN ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

+ Tụ bù, thiết bị tụ bù: Áp dụng theo văn bản số 3322/EVN*NPC*-KT ngày 10/07/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc;

+ Các tiêu chuẩn quy chuẩn kỹ thuật, quy phạm, định mức hiện hành khác có liên quan;

- Yêu cầu thử nghiệm, kiểm soát chất lượng vật tư thiết bị trong phạm vi dự án áp dụng theo hướng dẫn tại:

+ Văn bản số 4987/EVN*NPC*-ĐT ngày 25/11/2016 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc Quản lý, kiểm tra chất lượng cột Bê tông ly tâm sử dụng trong Tổng Công ty Điện lực Miền Bắc;

+ Văn bản số 1424/EVN*NPC*-KT+VT ngày 17/4/2018 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc tăng cường quản lý chất lượng VTTB;

+ Văn bản số 4048/EVN*NPC*-KT+VT ngày 16/9/2019 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc quy định về kiểm soát chất lượng mua sắm VTTB;

+ Văn bản số 3029/EVN*NPC*-KT ngày 09/06/2021 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc quy định về kiểm soát chất lượng mua sắm VTTB;

+ Văn bản số 1409/EVN*NPC*-KT ngày 29/3/2022 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc hướng dẫn áp dụng chiều dài đường rò cách điện thay thế văn bản số 714/EVN*NPC*-KT;

+ Văn bản số 4429/EVN*NPC*-KT ngày 26/9/2023 về việc kiểm soát chất lượng FCO và dây chì.

- Các tiêu chuẩn quy chuẩn kỹ thuật, quy phạm, định mức hiện hành khác có liên quan.

1.2. Mục tiêu dự án:

Công trình đầu tư xây dựng nhằm đạt được các mục đích sau:

- Giảm tổn thất điện năng cho các TBA đang có điện năng tổn thất >2000kWh và tỷ lệ tổn thất điện năng ≥ 6%.

- Giảm tổn thất điện năng lưới điện hạ áp, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện (SAIDI, SAIFI...) cho phụ tải khu vực với tốc độ phát triển nhanh và còn tiếp tục tăng nhanh trong thời gian tới.

- Góp phần phát triển kinh tế và đời sống tinh thần của nhân dân trên địa bàn khu vực nói riêng và tỉnh Phú Thọ nói chung; Góp phần thực hiện tốt chương trình phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Phú Thọ.

1.3. Quy mô dự án khối lượng dự án:

- Xây mới 1,419km cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22kV-3x95sqmm, 1,251km cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35kV-3x95sqmm;

- Xây mới 06 TBA gồm 1x250kVA-22/0,4kV, 3x320kVA-22/0,4kV, 1x250kVA-35/0,4kV, 1x320kVA-35/0,4kV.

- Xây mới 0,193km cáp ngầm hạ thế sử dụng cáp Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W (3x185+1x120)mm2.

- Xây mới và cải tạo 2,71km đường dây không hạ thế sử dụng cáp AL/XLPE4x120mm2; 0,901km đường dây không hạ thế sử dụng dây AL/XLPE4x95mm2.

1.4. Nguồn vốn thực hiện:

Công trình được xây dựng bằng vốn ngành Điện (vốn khấu hao XDCB và tín dụng thương mại).

1.5. Đặc điểm chính của công trình:

1.5.1. Phần đường dây trên không và cáp ngầm trung áp:

a. Đường dây trung thế 22kV cấp điện cho TBA Phong Châu 3:

- Điểm đấu: Cột số 8A NR Phú Lộc lộ 471E4.7.
- Điểm cuối: TBA 320kVA- 22/0,4kV Phong Châu 3 (XDM).
- Chiều dài tuyến: 327,2m
- Cột điện: Tận dụng cột hiện hữu
- Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa RC-3
- Dây dẫn: Sử dụng cáp ngầm trung thế 22kV, loại AL/XLPE/PVC/DSTA-W-3x95mm2-12,7/22kV
- Thiết bị: Tại vị trí cột điểm đấu lắp mới 01 DCL 22kV đóng cắt phân đoạn và 01 bộ CSV ZnO-22kV bảo vệ quá điện áp khí quyển cho tuyến cáp ngầm xây dựng mới.
- Mô tả hướng tuyến: Tuyến cáp ngầm đi dọc đường liên xã đến vị trí đặt TBA xây dựng mới.

b. Đường dây 35kV cấp điện cho TBA Thanh Vinh 8:

- Điểm đấu: Cột TBA Thanh Vinh 2 lộ 373 E4.7
- Điểm cuối: TBA 320kVA- 35/0,4kV Thanh Vinh 8 (XDM).
- Chiều dài đường dây: 384,8m
- Dây dẫn: Sử dụng cáp ngầm trung thế 35kV, loại AL/XLPE/PVC/DSTA-W-3x95mm2-20/35kV.
- Cột điện: Tận dụng cột hiện hữu
- Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa RC-3
- Thiết bị: Tại vị trí cột điểm đấu lắp mới 01 DCL 35kV đóng cắt phân đoạn và 01 bộ CSV ZnO-35kV bảo vệ quá điện áp khí quyển cho tuyến cáp ngầm xây dựng mới.
- Mô tả hướng tuyến: Tuyến cáp ngầm đi dọc đường liên xã đến vị trí đặt TBA xây dựng mới;

c. Đường dây 22kV cấp điện cho TBA Phong Châu 4:

- Điểm đấu: Cột 8 Nr Phú Hộ 5 lô 471 E.47
- Điểm cuối: TBA 250kVA- 22/0,4kV Phong Châu 4 (XDM).
- Chiều dài đường dây: 494,9m
- Dây dẫn: Sử dụng cáp ngầm trung thế 22kV, loại AL/XLPE/PVC/DSTA-W-3x95mm2-12,7/22kV.
- Cột điện: Sử dụng cột bê tông ly tâm không ứng lực trước NPC.I-14-190-13 tại các vị trí cột 08 dựng đúp (sử dụng móng cột MTK-14 cho vị trí cột đúp).
- Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa RC-3
- Thiết bị: Tại vị trí cột điểm đấu lắp mới 01 DCL 22kV đóng cắt phân đoạn và 01 bộ CSV ZnO-22kV bảo vệ quá điện áp khí quyển cho tuyến cáp ngầm xây dựng mới.
- Mô tả hướng tuyến: Từ vị trí đấu nối tuyến liên xã và đường dân sinh.

d. Đường dây 35kV cấp điện cho TBA Phong Châu 5:

- Điểm đấu: cột TBA Hà Thạch 9 lộ 372 E4.7

- Điểm cuối: TBA 250kVA- 35/0,4kV Phong Châu 5 (XDM).
- Chiều dài đường dây: 795,9m
- Dây dẫn: Sử dụng cáp ngầm trung thế 35kV, loại AL/XLPE/PVC/DSTA-W-3x95mm2-20/35kV.
- Cột điện: Tận dụng cột hiện hữu.
- Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa RC-3
- Thiết bị: Tại vị trí cột điểm đấu lắp mới 01 DCL 35kV đóng cắt phân đoạn và 01 bộ CSV ZnO-35kV bảo vệ quá điện áp khí quyển cho tuyến cáp ngầm xây dựng mới
- Mô tả hướng tuyến: Tuyến cáp ngầm đi dọc đường liên xã.

e. Đường dây 22kV cấp điện cho TBA Liên Minh 1:

- Điểm đấu: Cột 72 đường trục lộ 473E4.7.
- Điểm cuối: TBA 320kVA- 22/0,4kV Liên Minh 1 (XDM).
- Chiều dài đường dây: 218,2m
- Dây dẫn: Sử dụng cáp ngầm trung thế 22kV, loại AL/XLPE/PVC/DSTA-W-3x95mm2-12,7/22kV.
- Cột điện: Sử dụng cột bê tông ly tâm không ứng lực trước NPC.I-14-190-13 tại các vị trí cột 08 dựng đúp (sử dụng móng cột MTK-14 cho vị trí cột đúp)
- Thiết bị: Tại vị trí cột điểm đấu lắp mới 01 DCL 22kV đóng cắt phân đoạn và 01 bộ CSV ZnO-22kV bảo vệ quá điện áp khí quyển cho tuyến cáp ngầm xây dựng mới.
- Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa RC-3
- Mô tả hướng tuyến: Từ vị trí đấu nối tuyến đi dọc theo đường bê tông liên xóm đến vị trí đặt TBA.

f, ***Đường dây 22kV cấp điện cho TBA Phú Thọ 1:***

- Điểm đấu: Cột số 1 nhánh rẽ Long Ân Hà Lộc lộ 476 E4.7
- Điểm cuối: TBA 320kVA- 22/0,4kV Phú Thọ 1 (XDM).
- Chiều dài đường dây: 267,7m
- Dây dẫn: Sử dụng cáp ngầm trung thế 22kV, loại AL/XLPE/PVC/DSTA-W-3x95mm2-12,7/22kV.
- Thiết bị: Tại vị trí cột điểm đấu lắp mới 01 DCL 22kV đóng cắt phân đoạn và 01 bộ CSV ZnO-22kV bảo vệ quá điện áp khí quyển cho tuyến cáp ngầm xây dựng mới.
- Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa RC-3
- Mô tả hướng tuyến: Từ vị trí đấu nối tuyến đi dọc theo đường liên xã

1.5.2. Phần trạm biến áp:

**** TBA Phong Châu 3:***

- MBA: Sử dụng MBA 320kVA – 22/0,4kV.
- Kiểu trạm biến áp: Trạm trụ thép hợp bộ phù hợp với định hướng quy hoạch khu vực phường Phong Châu, tỉnh Phú Thọ.
- Vùng phụ tải: Vùng 2
- Địa điểm xây dựng trạm: Trên vỉa hè đường.

**** TBA Thanh Vinh 8:***

- MBA: Sử dụng MBA 320kVA – 35/0,4kV.

- Kiểu trạm biến áp: Trạm treo phù hợp với định hướng quy hoạch khu vực phường Âu Cơ, tỉnh Phú Thọ.
- Vùng phụ tải: Vùng 2
- Địa điểm xây dựng trạm: Trên vỉa hè đường.

**** TBA Phong Châu 4:***

- MBA: Sử dụng MBA 250kVA – 22/0,4kV.
- Kiểu trạm biến áp: Trạm treo phù hợp với định hướng quy hoạch khu vực phường Phong Châu, tỉnh Phú Thọ.
- Vùng phụ tải: Vùng 2
- Địa điểm xây dựng trạm: Đất lưu không theo vỉa hè đường

**** TBA Phong Châu 5:***

- MBA: Sử dụng MBA 250kVA – 35/0,4kV.
- Kiểu trạm biến áp: Trạm treo phù hợp với định hướng quy hoạch khu vực phường Phong Châu, tỉnh Phú Thọ
- Vùng phụ tải: Vùng 2.
- Địa điểm xây dựng trạm: Đất lưu không theo vỉa hè đường

**** TBA Liên Minh 1:***

- MBA: Sử dụng MBA 320kVA – 22/0,4kV.
- Kiểu trạm biến áp: Trạm treo phù hợp với định hướng quy hoạch khu vực xã Liên Minh, tỉnh Phú Thọ.
- Vùng phụ tải: Vùng 2.
- Địa điểm xây dựng trạm: Trạm đặt tại khuân viên hệ thống nhà văn hóa xã Liên Minh.

**** TBA Phú Thọ 1:***

- MBA: Sử dụng MBA 320kVA – 22/0,4kV.
- Kiểu trạm biến áp: Trạm trụ thép hợp bộ phù hợp với định hướng quy hoạch khu vực phường Phú Thọ,tỉnh Phú Thọ
- Vùng phụ tải: Vùng 2.
- Địa điểm xây dựng trạm: Trạm đặt trên vỉa hè đường giao thông liên xã

1.5.3. Phần cáp ngầm hạ thế và đường dây trên không 400V:

a. Đường dây 0,4kV sau TBA Phong Châu 3 xây dựng mới:

+ Lộ 1:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Phong Châu 3 (XDM).
- Điểm cuối: Cột 1.17- TBA Sinh hoạt 4 (San tải cho lộ 1 TBA Sinh hoạt 4 từ cột 1.17 đến 1.10)
- Chiều dài đường dây: 33m;
- Dây dẫn:

+ Từ TBA đến cột 1.15 sau TBA Phú Hộ 22 sử dụng cáp ngầm 0,6/1kV-Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W (3x185+1x120)mm2, chiều dài 8m.

+ Từ TBA đến cột 1.14 sau TBA Phú Hộ 22 đến cột 1.17 TBA Sinh hoạt 4 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2, chiều dài 25m.

- Mô tả hướng tuyến: Đi theo đường liên thôn và đường xã, phần cáp ngầm đi chung hào phần đường dây trung thế.

+ Lộ 2:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Phong Châu 3 (XDM).
- Điểm cuối: Cột 1.17- TBA Sinh hoạt 4 (San tải cho lộ 1 TBA Sinh hoạt 4 từ cột 1.17 đến 1.23)
- Chiều dài đường dây: 33m;
- Dây dẫn:

+ Từ TBA đến cột 1.15 sau TBA Phú Hộ 22 sử dụng cáp ngầm 0,6/1kV-Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W (3x185+1x120)mm2, chiều dài 8m.

+ Từ TBA đến cột 1.14 sau TBA Phú Hộ 22 đến cột 1.17 TBA Sinh hoạt 4 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2, chiều dài 25m.

- Cột điện: Thay thế cột 1.17 Sinh Hoạt 4 bằng cột mới sử dụng cột bê tông ly tâm không ứng lực trước 2NPC.I- 10-190-4,3.
- Móng cột: Sử dụng móng loại M3 cho cột đôi
- Tiếp địa: Tiếp địa lặp lại Rll tại vị trí cột (1.2.3.4).1
- Mô tả hướng tuyến: Đi theo đường liên thôn và đường xã, phần cáp ngầm đi chung hào phần đường dây trung thế.

+ Lộ 3:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Phong Châu 3 (XDM).
- Điểm cuối: Cột 1.14- TBA Phú Hộ 22 (San tải cho lộ 1 TBA Phú Hộ 22 từ cột 1.10 đến cột 1.14).
- Chiều dài đường dây: 8m;
- Dây dẫn:

+ Từ TBA đến cột 1.14 sau TBA Phú Hộ 22 sử dụng cáp ngầm 0,6/1kV-Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W (3x185+1x120)mm2.

- Mô tả hướng tuyến: Đi chung hào phần đường dây trung thế.

+ Lộ 4:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Phong Châu 3 (XDM).
- Điểm cuối: Cột 1.14- TBA Phú Hộ 22- đến cột 3.9 TBA Sinh hoạt 2 (San tải cho lộ 3 TBA Sinh hoạt 2 từ cột 3.9 đến cột 3.12).
- Chiều dài đường dây: 131m;
- Dây dẫn:

+ Từ TBA đến cột 1.14 sau TBA Phú Hộ 22 sử dụng cáp ngầm 0,6/1kV-Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W (3x185+1x120)mm2, chiều dài 08m

+ Từ cột 1.14 TBA Phú Hộ 22 đến cột 3.9 TBA Sinh hoạt 2 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2, chiều dài 123m.

- Mô tả hướng tuyến: Đi theo đường liên thôn và đường xã, phần cáp ngầm đi chung hào phần đường dây trung thế.

b. Đường dây 0,4kV sau TBA Thanh Vinh 8 xây dựng mới:

+ Lộ 1:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Thanh Vinh 8 (XDM).

- Điểm cuối: Cột 1.10/1.8- TBA Minh Hương giao nguồn tại cột (1.2).12 Thanh Vinh 2 (San tải cho lộ 1 TBA CQT Minh Hương từ cột 1.10/1.8 đến 1.10/1.5 TBA Minh Hương và các nhánh rẽ 1.10/1.5, 1.10/1.6, san tải cho nhánh 2.12-2.12/1.4 Thanh Vinh 2)

- Chiều dài đường dây: 33m;

- Dây dẫn: Từ TBA đến cột 1.10/1.8 sau TBA Minh Hương sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2;

- Tiếp địa: Rll tại các vị trí cột (1.2).1

- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến xây dựng mới đến cột 1.10/1.8 đi theo tuyến đường dây hạ thế hiện hữu.

+ Lộ 2:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Thanh Vinh 8 (XDM).

- Điểm cuối: Cột 1.10/1.5 sau TBA Minh Hương (San tải cho lộ 1 - TBA Minh Hương từ cột 1.10/1.5 đến 1.10 và nhánh rẽ 1.10/1.3)

- Chiều dài đường dây: 132m;

- Dây dẫn: Từ TBA đến cột 1.10/1.5 sau TBA Minh Hương sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2;

- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến xây dựng mới đến cột 1.10/1.8 đi theo tuyến đường dây hạ thế hiện hữu.

+ Lộ 3:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Thanh Vinh 8 (XDM).

- Điểm cuối: Cột (1.2).11- TBA Thanh Vinh 2 (San tải cho lộ 2 TBA Thanh Vinh 2 từ cột (1.2).11 đến 2.11/1.7)

- Chiều dài đường dây: 18m;

- Dây dẫn: Từ TBA đến cột (1.2).11 sau TBA Thanh Vinh 8 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2;

- Tiếp địa: Rll tại các vị trí cột (2.3.4).1

- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến xây dựng mới đi theo tuyến đường dây hạ thế hiện trạng đến điểm cuối.

+ Lộ 4:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Thanh Vinh 8 (XDM).

- Điểm cuối: Cột (1.2).11 TBA Thanh Vinh 2 (San tải cho lộ 1+2 TBA Thanh Vinh 2 từ cột (1.2).11 đến (1.2).6)

- Chiều dài đường dây: 18m;

- Dây dẫn: Từ TBA đến cột (1.2).11 sau TBA Thanh Vinh 2 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2;

- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến xây dựng mới đi theo tuyến đường dây hạ thế hiện trạng đến điểm cuối.

c. Đường dây 0,4kV sau TBA Phong Châu 4 xây dựng mới:

+ Lộ 1:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Phong Châu 4 (XDM).

- Điểm cuối: Cột 1.30/1.1- TBA Phú Hộ 8 (San tải cho lộ 1 TBA Phú Hộ 8 từ cột 1.30/1.1 đến 1.30/1.8)
- Chiều dài đường dây: 15m;
- Dây dẫn: Sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2.
- Tiếp địa: Rll tại vị trí cột 1.1
- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo tuyến đường dây hạ thế hiện trạng đến điểm cuối.

+ Lộ 2:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Phong Châu 4 (XDM).
- Điểm cuối: Cột 1.30- TBA Phú Hộ 8 (San tải cho lộ 1 TBA Phú Hộ 7 từ cột 1.30 đến 1.15).
- Chiều dài đường dây: 16m;
- Dây dẫn: Sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2.
- Tiếp địa: Rll tại vị trí cột (2.3.4).1
- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo tuyến đường dây hạ thế hiện trạng đến điểm cuối.

+ Lộ 3:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Phong Châu 4 (XDM).
- Điểm cuối: Cột 1.16- TBA Phú Hộ 7 (San tải cho lộ 1 TBA Phú Hộ 7 từ cột 1.16 đến 1.6).
- Chiều dài đường dây: 16m;
- Dây dẫn: Sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2.
- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo tuyến đường dây hạ thế hiện trạng đến điểm cuối.

+ Lộ 4:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Phong Châu 4 (XDM).
- Điểm cuối: Cột 1.15- TBA Phú Hộ 8 (San tải cho lộ 1 TBA Phú Hộ 8 từ cột 1.15 đến 1.15/1.15/1.5).
- Chiều dài đường dây: 573m;
- Dây dẫn: Sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2.
- Tiếp địa: Rll tại vị trí cột (2.4).16, 4.36
- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo tuyến đường dây hạ thế hiện trạng đến điểm cuối.

d. Đường dây 0,4kV sau TBA Phong Châu 5 xây dựng mới:

+ Lộ 1:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Phong Châu 5 (XDM).
- Điểm cuối: Cột 1.22- TBA Hà Thạch 9 (San tải cho lộ 1 TBA Hà Thạch 9 từ cột 1.22 đến 1.6)
- Chiều dài đường dây: 19m xây dựng mới;
- Dây dẫn: Sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2.
- Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa RLL tại cột 1.1

- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo tuyến đường dây hạ thế hiện trạng đến điểm cuối.

+ Lộ 2:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Phong Châu 5 (XDM).
- Điểm cuối: Cột 1.23- TBA Hà Thạch 9 (San tải cho lộ 1 TBA Hà Thạch 9 từ cột 1.23 đến 1.29 và nhánh rẽ 1.29)
- Chiều dài đường dây: 20m;
- Dây dẫn: Sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2.
- Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa RLL tại cột (2.3).1
- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo tuyến đường dây hạ thế hiện trạng đến điểm cuối.

+ Lộ 3:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Phong Châu 5 (XDM).
- Điểm cuối: Cột 1.29- TBA Hà Thạch 9 giao nguồn tại cột 2.24 Hà Thạch 7 (San tải cho lộ 2 TBA Hà Thạch 7 từ cột 2.24 đến 2.14)
- Chiều dài đường dây: 247m;
- Dây dẫn: Sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2, chiều dài 238m.
- Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa RLL tại cột 3.17
- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo tuyến đường dây hạ thế hiện trạng đến điểm cuối.

e. Đường dây 0,4kV sau TBA Liên Minh 1:

+ Lộ 1:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Liên Minh 1 XDM.
- Điểm cuối: Cột 2.11- TBA Đỗ Sơn 5 (San tải cho lộ 2 TBA Đỗ Sơn 5 từ cột 2.11 đến (2.3).6 và nhánh rẽ 2.10)
- Chiều dài đường dây: 16m;
- Dây dẫn: Sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2.
- Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa RLL tại cột 1.1
- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo tuyến đường dây hạ thế hiện trạng đến điểm cuối.

+ Lộ 2:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Liên Minh 1 XDM.
- Điểm cuối: Cột 2.14 – TBA Đỗ Sơn 5 (San tải cho lộ 2 TBA Đỗ Sơn 5 từ cột 2.12 đến 2.14 và nhánh rẽ 2.14)
- Chiều dài đường dây: 100m;
- Dây dẫn: Sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2.
- Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa RLL tại cột (2.3).1
- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo tuyến đường dây hạ thế hiện trạng đến điểm cuối.

+ Lộ 3:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Liên Minh 1 XDM.
- Điểm cuối: Cột 2.12 – Đỗ Sơn 5 (San tải cho lộ 2 TBA Đỗ Sơn 5 từ cột 2.12 đến 2.17)
- Chiều dài đường dây: 21m;
- Dây dẫn: Sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2.
- Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa RLL tại cột 3.5/1.3
- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo tuyến đường dây hạ thế hiện trạng đến điểm cuối.

f. Đường dây 0,4kV sau TBA Phú Thọ 1 xây dựng mới:

+ Lộ 1:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Phú Thọ 1 (XDM).
- Điểm cuối: Cột 1.11- TBA Long Ân 1 (San tải cho lộ 1 TBA Long Ân 1 từ cột 1.11 đến 1.4)
- Chiều dài đường dây: 08m;
- Dây dẫn: Từ TBA đến cột 1.1 sau TBA Long Ân 1 sử dụng cáp ngầm 0,6/1kV-Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W (3x185+1x120)mm2.
- Cột điện: Cải tạo thay cột mới sử dụng cột bê tông ly tâm không ứng lực trước loại 2NPC.I- 8,5-190-4,3 tại các vị trí 1.11 Long Ân 1
- Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa RLL tại cột (1.2).1
- Mô tả hướng tuyến: Đi chùng hệ thống hào cáp với tuyến đường dây trung thế

+ Lộ 2:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Phú Thọ 1 (XDM).
- Điểm cuối: Cột 1.4- TBA Long Ân 1 (San tải cho nhánh 1.4 TBA Long Ân 1)
- Chiều dài đường dây: 260m;
- Dây dẫn:

+ Từ TBA đến cột 1.11 sau TBA Long Ân 1 sử dụng cáp ngầm 0,6/1kV-Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W (3x185+1x120)mm2, chiều dài 08m

+ Từ cột 1.11 đến cột 1.4 sau TBA Long Ân 1 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2, chiều dài 252m.

- Cột điện: Cải tạo thay cột mới sử dụng cột bê tông ly tâm không ứng lực trước loại NPC.I- 8,5-190-4,3 tại các vị trí 1.6, 1.7, 1.8 Long Ân 1, loại 2NPC.I- 8,5-190-4,3 tại các vị trí 1.4, 1.9 Long Ân 1. Móng cột loại M1 cho cột đơn, M3 cho cột đúp.
- Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa RLL tại cột (1.2).8
- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi ngầm qua đường đến cột 1.4 rồi đi đường dây trên không đến điểm cuối theo hướng tuyến hiện trạng.

+ Lộ 3:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Phú Thọ 1 (XDM).
- Điểm cuối: Cột 1.11- TBA Long Ân 1 (San tải cho nhánh 1.12 TBA Long Ân 1).
- Chiều dài đường dây: 212m;
- Dây dẫn:

+ Từ TBA đến cột 1.11 sau TBA Long Ân 1 sử dụng cáp ngầm 0,6/1kV-Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W (3x185+1x120)mm2, chiều dài 08m

+ Từ cột 1.11 đến cột 1.12/1.5 sau TBA Long Ân 1 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 95mm2, chiều dài 204m.

- Cột điện: sử dụng cột bê tông ly tâm không ứng lực trước loại NPC.I- 8,5-190-4,3 tại các vị trí 1.12/1.3, 1.12/1.4 Long Ân 1, loại 2NPC.I- 8,5-190-4,3 tại các vị trí 1.12/1.2, 1.12/1.5 Long Ân 1. Móng cột loại M1 cho cột đơn, M3 cho cột đúp.

- Tiếp địa: Sử dụng tiếp địa RLL tại cột (3.4).1, 3.6

- Mô tả hướng tuyến: Đi chùng hệ thống hào cáp với tuyến đường dây trung thế và theo tuyến đường dây hạ thế hiện trạng.

+ Lộ 4:

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Phú Thọ 1 (XDM).

- Điểm cuối: Cột 1.11- TBA Long Ân 1 đến cột 2.6 Long Ân 3 (San tải cho lộ 1 TBA Long Ân 1 từ cột 1.12 đến cột 1.13 và lộ 2 trạm Long Ân 3 từ cột 2.9 đến cột 2.6).

- Chiều dài đường dây: 08m;

- Dây dẫn: Từ TBA đến cột 1.12 sau TBA Long Ân 1 sử dụng cáp ngầm 0,6/1kV-Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W (3x185+1x120)mm2, chiều dài 28m

- Mô tả hướng tuyến: Đi chùng hệ thống hào cáp với tuyến đường dây trung thế và theo tuyến đường dây hạ thế hiện trạng.

g. Đường dây 0,4kV sau TBA Phú Hộ 7:

*** Lộ 1:**

- Điểm đầu: Cột 1.1 Phú Hộ 7.

- Điểm cuối: Cột 1.6 Phú Hộ 7

- Chiều dài đường dây: 187m;

- Dây dẫn: Cải tạo đường dây từ cột 1.1 đến cột 1.6 Phú Hộ 7 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2.

- Cột điện: Sử dụng cột bê tông ly tâm không ứng lực trước loại NPC.I- 8,5-190-4,3

- Móng cột: Sử dụng móng cột loại M1 cho cột đơn

- Tiếp địa: Bổ sung tiếp địa Rll tại cột 1.6, 1.6/1.3, 1.6/1.7

- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi men theo đường dân sinh đến điểm cuối.

*** Nhánh rẽ 1.6:**

- Điểm đầu: Cột 1.6 Phú Hộ 7.

- Điểm cuối: Cột 1.6/1.7 Phú Hộ 7

- Chiều dài đường dây: 265m;

- Dây dẫn: Cải tạo đường dây từ cột 1.6 đến cột 1.6/1.7 Phú Hộ 7 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 95mm2.

- Cột điện: Sử dụng cột bê tông ly tâm không ứng lực trước loại NPC.I- 8,5-190-4,3 tại các vị trí cột 1.6/1.2, 1.6/1.3, 1.6/1.4, 1.6/1.5, 1.6/1.6, loại 2NPC.I- 8,5-190-4,3 tại các vị trí cột 1.6/1.1, 1.6/1.7

- Móng cột: Sử dụng móng cột loại M1 cho cột đơn, móng M3 cho cột đúp

- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo tuyến đường dây hiện trạng đến điểm cuối.

h. Đường dây 0,4kV sau TBA Đỗ Sơn 5:

*** Nhánh rẽ 2.16:**

- Điểm đầu: Cột 2.16 Đỗ Sơn 5.
- Điểm cuối: Cột 2.16/1.3 Đỗ Sơn 5
- Chiều dài đường dây: 104m;
- Dây dẫn: Từ cột 2.16 đến cột 2.16/1.3 Đỗ Sơn 5 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 95mm2.
- Cột điện: Sử dụng cột bê tông ly tâm không ứng lực trước loại NPC.I- 8,5-190-4,3
- Móng cột: Sử dụng móng cột loại M1 cho cột đơn
- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi men theo đường dân sinh đến điểm cuối.

i. Đường dây 0,4kV sau TBA Phú Hộ 8:

*** Nhánh rẽ 1.15/1.15:**

- Điểm đầu: Cột 1.15/1.15 Phú Hộ 8.
- Điểm cuối: Cột 1.15/1.15/1.5 Phú Hộ 8
- Chiều dài đường dây: 186m;
- Dây dẫn: Xây dựng mới đường dây từ cột 1.15/1.15 đến cột 1.15/1.15/1.5 Phú Hộ 8 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 95mm2.
- Cột điện: Sử dụng cột bê tông ly tâm không ứng lực trước loại NPC.I- 8,5-190-4,3
- Móng cột: Sử dụng móng cột loại M1 cho cột đơn
- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi men theo đường dân sinh đến điểm cuối.

k. Đường dây 0,4kV sau TBA Hà Thạch 7:

*** Lộ 2:**

- Điểm đầu: Cột 2.14 Hà Thạch 7.
- Điểm cuối: Cột 2.23 Hà Thạch 7
- Chiều dài đường dây: 366m;
- Dây dẫn: Thay dây dẫn từ cột 2.14 đến cột 2.23 Hà Thạch 7 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 95mm2.
- Cột điện: Sử dụng cột bê tông ly tâm không ứng lực trước NPC.I-8,5-190-4,3 tại các vị trí 2.16, 2.15 dựng đơn (sử dụng móng cột M1 cho vị trí cột)
- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo tuyến đường dây hiện trạng đến điểm cuối.

*** Lộ 3:**

- Điểm đầu: Tủ PP TBA Hà Thạch 7.
- Điểm cuối: Cột 3.10 Hà Thạch 7
- Chiều dài đường dây: 363m;
- Dây dẫn: Cải tạo từ TBA đến cột 3.10 Hà Thạch 7 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm2.
- Cột điện: Sử dụng cột bê tông ly tâm không ứng lực trước NPC.I-8,5-190-4,3 tại các vị trí 3.4, 3.7, 3.8, 3.10, loại 2NPC.I-8,5-190-4,3 tại các vị trí 3.9, 3.9A (sử dụng móng cột M1 cho vị trí cột đơn, loại M3 cho cột đúp)
- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo tuyến đường dây hiện trạng đến điểm cuối.

l. Đường dây 0,4kV sau TBA Hà Thạch 9:

*** Nhánh rẽ 1.26:**

- Điểm đầu: Cột 1.26 Hà Thạch 9.
- Điểm cuối: Cột 1.26/1.5 Hà Thạch 9

- Chiều dài đường dây: 155m;
- Dây dẫn: Xây dựng mới đường dây từ cột 1.26 đến cột 1.26/1.5 Hà Thạch 9 sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 95mm2.
- Cột điện: Sử dụng cột bê tông ly tâm không ứng lực trước loại NPC.I- 8,5-190-4,3 tại các vị trí cột 1.26/1.1, 1.26/1.3, 1.26/1.5, loại 2NPC.I- 8,5-190-4,3 tại các vị trí cột 1.26/1.2, 1.26/1.4.
- Móng cột: Sử dụng móng cột loại M1 cho cột đơn, móng M3 cho cột đúp
- Tiếp địa: Bổ sung tiếp địa Rll tại cột 1.26/1.5
- Mô tả hướng tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi men theo đường dân sinh đến điểm cuối.

1.6. Phạm vi dự án.

- Địa điểm xây dựng công trình: Công trình được xây dựng trên địa bàn các phường Phong Châu, Âu Cơ, xã Liên Minh, tỉnh Phú Thọ.

- Căn cứ vào quy mô xây dựng công trình, các tiêu chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn vật liệu xây dựng dự án và tuổi thọ công trình. Công trình chống quá tải thuộc công trình công nghiệp cấp 2.

CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. Giới thiệu chung về khu vực cấp điện:

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

- Địa điểm công trình được thực hiện trên trên các phường Phong Châu và xã Liên Minh, tỉnh Phú Thọ.

**** Phường Phong Châu:*** Phường Phong Châu được thành lập trên cơ sở sáp nhập 3 đơn vị gồm: Phường Phong Châu, xã Hà Thạch và xã Phú Hộ, thị xã Phú Thọ cũ.

a. Tình hình kinh tế:

- Cơ cấu và Tăng trưởng (Giai đoạn 2025 – 2030)
- Tăng trưởng: Tốc độ tăng trưởng bình quân giá trị sản xuất của các đơn vị đạt mức cao, khoảng 12,9%/năm. Thu ngân sách Nhà nước năm 2025 đạt 62 tỷ đồng. Đầu tư phát triển được quan tâm, chú trọng, tổng vốn đầu tư toàn xã hội đạt 3.016 tỷ đồng.
- Chuyển dịch cơ cấu: Cơ cấu kinh tế chuyển dịch đúng hướng, tập trung mạnh vào thương mại, dịch vụ và công nghiệp/tiểu thủ công nghiệp, nhằm tăng giá trị gia tăng và thu ngân sách. Định hướng này thúc đẩy đô thị hóa, cải thiện hạ tầng giao thông (như kết nối cầu Phong Châu mới và đường liên vùng) và nâng cao chất lượng nông nghiệp:

+ Thương mại & Dịch vụ: Được xác định là trọng tâm, phát triển dựa trên lợi thế giao thông, cầu mới và các tuyến Quốc lộ 32/32C qua địa bàn.

+ Công nghiệp & Tiểu thủ công nghiệp: Tập trung nâng cao hiệu quả sản xuất và giá trị gia tăng, tạo nền tảng vững chắc cho kinh tế địa phương.

+ Nông nghiệp: Chuyển đổi hướng sản xuất chất lượng cao, phục vụ quá trình đô thị hóa.

+ Hạ tầng: Đầu tư mạnh vào quy hoạch, giao thông (đặc biệt các nút thắt như khu vực cầu Phong Châu) để thúc đẩy kinh doanh

- Thu nhập: Thu nhập bình quân đầu người năm 2025 ước đạt 60,1 triệu đồng/người/năm. Cơ cấu kinh tế chuyển dịch tích cực với tiểu thủ công nghiệp chiếm 51,85% và thương mại dịch vụ chiếm 39,78%, tạo việc làm ổn định cho nhiều lao động địa phương.

b. Tình hình xã hội:

- Phường Phong Châu (thị xã Phú Thọ) sau khi sáp nhập có tình hình xã hội ổn định, đang tập trung xây dựng khối đoàn kết và đẩy mạnh phát triển. Với diện tích 29,6 km² và hơn 32.000 dân, phường chú trọng cải cách hành chính, chuyển đổi số, giữ vững an ninh trật tự và thực hiện mục tiêu phát triển giai đoạn 2025-2030.
- Định hướng Phát triển: Đảng bộ phường tập trung vào tinh thần "đoàn kết, dân chủ,

kỷ cương, đổi mới, phát triển", xây dựng đội ngũ cán bộ "rõ người, rõ việc, rõ trách nhiệm".

- An ninh và Chính trị: Tăng cường đảm bảo quốc phòng, an ninh, giữ vững trật tự an toàn xã hội và giải quyết kịp thời các vấn đề phát sinh từ cơ sở.
- Hành chính và Chuyển đổi số: Đẩy mạnh cải cách hành chính trong Đảng và chuyển đổi số toàn diện để nâng cao hiệu quả quản lý.

**** Xã Liên Minh:*** Liên Minh là đơn vị hành chính mới của tỉnh Phú Thọ, được thành lập trên cơ sở sáp nhập 3 xã Lương Lỗ, Đỗ Sơn và Đỗ Xuyên, thị xã Phú Thọ. Xã Liên Minh giáp với phường Âu Cơ, xã Chí Tiên.

a. Tình hình kinh tế:

- Kinh tế xã Liên Minh phát triển đa dạng và có tiềm năng lớn:
- Ngành nghề chính: Xã đang phát triển mạnh mẽ các ngành nông nghiệp (duy trì và hiện đại hóa cây trồng như lúa, ngô, cây ăn quả), tiểu thủ công nghiệp và dịch vụ.
- Chuyển dịch cơ cấu: Có sự định hướng chuyển dịch mạnh từ nông nghiệp sang dịch vụ, thương mại và công nghiệp để phục vụ công nghiệp và phát triển kinh tế tư nhân, doanh nghiệp vừa và nhỏ.
- Đầu tư và Quy hoạch:
- Quy hoạch đô thị được chú trọng, với nhiều dự án bất động sản đang triển khai, tạo cơ hội đầu tư hấp dẫn.
  + Thị trường bất động sản được coi là điểm nóng nhờ giá đất hợp lý và tiềm năng tăng trưởng cao (đất nền, nhà phố, đất nông nghiệp cho trang trại, du lịch sinh thái).
  + Xã đang hướng tới mục tiêu thu hút hơn 3.800 tỷ đồng đầu tư vào năm 2030.
  + Mục tiêu phát triển logistics và thương mại.

b. Tình hình xã hội:

- Đời sống xã hội tại Liên Minh có những đặc điểm nổi bật:
- Môi trường sống: Được đánh giá là yên bình, trong lành và thân thiện, với môi trường sống ít ô nhiễm, không khí mát mẻ, phù hợp để an cư lâu dài.
- Cơ sở hạ tầng: Cơ sở hạ tầng kinh tế - xã hội được chú trọng đầu tư đồng bộ, bao gồm:
- Hạ tầng giao thông.
- Hệ thống đô thị quy mô lớn tại các khu vực trung tâm.
- Hạ tầng phục vụ chuyển đổi số.
- Các tiện ích cơ bản như trường học, trạm y tế, chợ đều được đầu tư đầy đủ.
- Cộng đồng: Cộng đồng dân cư đa dạng, đoàn kết, giàu truyền thống và năng động sau sáp nhập.

- Mục tiêu phát triển: Phát huy dân chủ, sức mạnh đại đoàn kết, nâng cao trách nhiệm, đầu tư xây dựng hạ tầng để trở thành khu vực phát triển năng động, hội nhập

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

2.2.1. Lưới điện hiện trạng :

**** TBA Sinh Hoạt 4-320kVA-22/0,4kV*:**

- Tình trạng mang tải max: 85% (số liệu được thu thập từ phần mềm Quản lý MBA: 30/06/2025 18:00:00 số liệu được đồng bộ từ hệ thống đo xa).
- Năm xây dựng: 2006.
- Năm đi vào vận hành: 2006.
+ Năm ĐTXD, SCL gần nhất và nội dung ĐTXD, SCL: chưa
- Điện nhận năm 2025: 1.000.800 kWh.
- Tổn thất điện năng năm 2025: 7,20%.
- Điện năng tổn thất năm 2025: 72.018 kWh.
- TBA công cộng, tổng số khách hàng là 262 khách hàng trong đó, số khách hàng 1 pha: 251 khách hàng, số khách hàng 3 pha: 11 khách hàng.
- Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:
- Số lộ xuất tuyến: 03 lộ.
+ Lộ 1: Từ tủ 0,4kV đến cột 1.9 sử dụng dây dẫn AL/XLPE4x95, từ cột 1.9 đến cột 1.17 sử dụng dây dẫn AL/XLPE4x35, từ cột 1.17 đến cột 1.23 sử dụng dây dẫn Cu/PVC 3x50+1x35.
+ Sản lượng điện thương phẩm luỹ kế 08 tháng năm 2025: 287.603 kWh.
+ Dòng Imax = 201A, mang tải: 89%.
+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 200V.
+ Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột CL8,5, H7,5 cơ bản đảm bảo vận hành.
+ Bán kính cấp điện hiện trạng: 1025m.
+ Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm2 và 35mm2 cơ bản đảm bảo vận hành.
- TBA Sinh Hoạt 4 có điện năng tổn thất luỹ kế 8 tháng năm 2025: 43.087 kWh (trung bình 1 tháng là 6.002 kWh). hiện đang cấp điện một phần khu vực phường Phong Châu là khu vực tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải lớn do đó để đảm bảo cấp điện cần xây dựng mới 01 TBA để san tải cho lộ 1, giảm bán kính cấp điện và giảm tổn thất điện năng đảm bảo cấp điện cho phụ tải sinh hoạt phường Phong Châu.

*** TBA *Minh Hương-750kVA-35/0,4kV*:**

- Tình trạng mang tải max: 74% (số liệu được thu thập từ phần mềm Quản lý MBA: 26/07/2025 10:00:00 số liệu được đồng bộ từ hệ thống đo xa).
- Năm xây dựng: 2010.
- Năm đi vào vận hành: 2010.
- Năm ĐTXD, SCL gần nhất và nội dung ĐTXD, SCL: chưa
- Điện nhận năm 2025: 767.700 kWh.
- Tổn thất điện năng năm 2025: 6,37%.
- Điện năng tổn thất năm 2025: 48.893 kWh

- TBA công cộng, tổng số khách hàng là 202 khách hàng trong đó, số khách hàng 1 pha: 184 khách hàng, số khách hàng 3 pha: 18 khách hàng, khách hàng chuyên dùng: 01 khách hàng.

- Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:

+ Số lộ xuất tuyến: 02 lộ.

+ Lộ 1: Từ tủ phân phối đến cột 1.5 sử dụng dây AL/XLPE4x95, từ cột 1.5 đến cột 1.10 sử dụng dây 4AV50, từ cột 1.10 đến cột 1.12 sử dụng dây AL/XLPE4x95, từ cột 1.12 đến cột 1.19 sử dụng dây 4AV50 ; các nhánh rẽ sử dụng dây dẫn 3AV70+1AV50 ; 4AV50.

+ Sản lượng điện thương phẩm luỹ kế 08 tháng năm 2025: 293.460 kWh.

+ Dòng Imax = 212A, mang tải: 94%.

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 230V, cuối nguồn 201V.

+ Bán kính cấp điện hiện trạng: 722m.

+ Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột H8,5, H7,5 cơ bản đảm bảo vận hành.

+ Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm2 và 35mm2 cơ bản đảm bảo vận hành.

- TBA Minh Hương có điện năng tổn thất luỹ kế 8 tháng năm 2025: 32.595 kWh (trung bình 1 tháng là 4.074 kWh) hiện đang cấp điện một phần khu vực phường Âu Cơ là khu vực tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải lớn do đó để đảm bảo cấp điện cần xây dựng mới 01 TBA để san tải cho lộ 1, giảm bán kính cấp điện và giảm tổn thất điện năng cho TBA Minh Hương, đảm bảo cấp điện cho phụ tải sinh hoạt phường Âu Cơ.

*** TBA *TBA Phú Hộ 8-250kVA-22/0,4kV*:**

- Tình trạng mang tải max: 83% (số liệu được thu thập từ phần mềm Quản lý MBA: 04/08/2025 22:30:00 số liệu được đồng bộ từ hệ thống đo xa).

+ Năm xây dựng: 2010

+ Năm đi vào vận hành: 2010

+ Năm ĐTXD, SCL gần nhất và nội dung ĐTXD, SCL: Không

- Điện nhận năm 2025: 591.417 kWh.

- Tổn thất điện năng năm 2025: 7,22%.

- Điện năng tổn thất năm 2025: 42.683 kWh.

- TBA công cộng, tổng số khách hàng là 191 khách hàng trong đó, số khách hàng 1 pha: 175 khách hàng, số khách hàng 3 pha: 16 khách hàng.

- Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:

+ Số lộ xuất tuyến: 03 lộ.

+ Lộ 1: Từ tủ phân phối đến cột 1.15 sử dụng dây AL/XLPE4x95, từ cột 1.15 đến cột 1.31 sử dụng dây 4AV50; các nhánh rẽ sử dụng dây dẫn AL/XLPE4x70, 4AV50.

+ Sản lượng điện thương phẩm luỹ kế 07 tháng năm 2025: 218.460 kWh.

+ Dòng Imax = 199A, mang tải: 88%.

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 225V, cuối nguồn 203V.

+ Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột H7,5, H8,5 cơ bản đảm bảo vận hành.

+ Bán kính cấp điện hiện trạng: 1077m.

+ Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm2 và 35mm2 cơ bản đảm bảo vận hành.

- TBA Phú Hộ 8 có điện năng tổn thất luỹ kế 8 tháng năm 2025: 28.455 kWh (trung bình 1 tháng là 3.557 kWh) hiện đang cấp điện một phần khu vực phường Phong Châu là khu vực tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải lớn do đó để đảm bảo cấp điện cần xây dựng mới 01 TBA để san tải cho lộ 1, giảm bán kính cấp điện và giảm tổn thất điện năng cho TBA Phú Hộ 8, đảm bảo cấp điện cho phụ tải sinh hoạt phường Phong Châu.

*** TBA *Hà Thạch 9-250kVA-35/0,4kV*:**

- Tình trạng mang tải max: 96% (số liệu được thu thập từ phần mềm Quản lý MBA: 04/08/2025 20:30:00 số liệu được đồng bộ từ hệ thống đo xa).
- Điện nhận năm 2025: 686.064 kWh.
- Tổn thất điện năng năm 2025: 6,98%.
- Điện năng tổn thất năm 2025: 47.859 kWh.
- TBA công cộng, tổng số khách hàng là 224 khách hàng trong đó, số khách hàng 1 pha: 217 khách hàng, số khách hàng 3 pha: 07 khách hàng.
- Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:

+ Số lộ xuất tuyến: 03 lộ.

+ Lộ 1: Từ tủ phân phối đến cột 1.19 sử dụng dây AXLPE4x95, từ cột 1.19 đến cột 1.29 sử dụng dây dẫn 4AV50; các nhánh rẽ dử dụng dây dẫn AXLPE4x50, 4AV50, AXLPE2x35.

+ Sản lượng điện thương phẩm luỹ kế 07 tháng năm 2025: 239.960 kWh.

+ Dòng Imax = 196A, mang tải: 87%.

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 230V, cuối nguồn 205V.

+ Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột H7,5, CL8,5 cơ bản đảm bảo vận hành.

+ Bán kính cấp điện hiện trạng: 1368m.

+ Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm2 và 35mm2 cơ bản đảm bảo vận hành.

- TBA Hà Thạch 9 có điện năng tổn thất luỹ kế 8 tháng năm 2025: 31.906 kWh (trung bình 1 tháng là 3.988 kWh). hiện đang cấp điện một phần khu vực phường Phong Châu là khu vực tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải lớn do đó để đảm bảo cấp điện cần xây dựng mới 01 TBA để san tải cho lộ 1, giảm bán kính cấp điện và giảm tổn thất điện năng cho TBA Hà Thạch 9, đảm bảo cấp điện cho phụ tải sinh hoạt phường Phong Châu.

*** TBA Đỗ Sơn 5-320kVA-22/0,4kV:**

- Tình trạng mang tải max: 95% (số liệu được thu thập từ phần mềm Quản lý MBA: 04/08/2025 21:30:00 số liệu được đồng bộ từ hệ thống đo xa).
- Điện nhận năm 2025: 815.670 kWh.
- Tổn thất điện năng năm 2025: 6,02%.
- Điện năng tổn thất năm 2025: 49.094 kWh.
- TBA công cộng, tổng số khách hàng là 237 khách hàng trong đó, số khách hàng 1 pha: 225 khách hàng, số khách hàng 3 pha: 12 khách hàng.
- Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:

+ Số lộ xuất tuyến: 03 lộ.

+ Lộ 2: Từ tủ phân phối đến cột (2.3)17 sử dụng dây AXLPE4x70; các nhánh rẽ dử dụng dây dẫn AXLPE4x50

+ Sản lượng điện thương phẩm luỹ kế 07 tháng năm 2025: 165.852 kWh.

+ Dòng Imax = 161A, mang tải: 92%.

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 225V, cuối nguồn 210V.

+ Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột H7,5, H8,5 cơ bản đảm bảo vận hành.

+ Bán kính cấp điện hiện trạng: 872m.

+ Lộ 3: Từ tủ phân phối đến cột (2.3)17 sử dụng dây AXLPE4x70; các nhánh rẽ dử dụng dây dẫn AXLPE4x50

+ Sản lượng điện thương phẩm luỹ kế 07 tháng năm 2025: 151.814 kWh.

+ Dòng Imax = 142A, mang tải: 82%.

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 225V, cuối nguồn 210V.

+ Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột H7,5, H8,5 cơ bản đảm bảo vận hành.

+ Bán kính cấp điện hiện trạng: 872m

+ Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm2 và 35mm2 cơ bản đảm bảo vận hành.

- TBA Đỗ Sơn 5 có điện năng tổn thất luỹ kế 8 tháng năm 2025: 32.729 kWh (trung bình 1 tháng là 4.091 kWh) hiện đang cấp điện một phần khu vực xã Liên Minh là khu vực tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải lớn do đó để đảm bảo cấp điện cần xây dựng mới 01 TBA để san tải cho lộ 2 và lộ 3, giảm bán kính cấp điện và giảm tổn thất điện năng cho TBA Đỗ Sơn 5, đảm bảo cấp điện cho phụ tải sinh hoạt xã Liên Minh.

*** TBA Long Ân 3-250kVA-22/0,4kV:**

- Tình trạng mang tải max: 86% (số liệu được thu thập từ phần mềm Quản lý MBA: 27/06/2025 22:00:00 số liệu được đồng bộ từ hệ thống đo xa).

- Điện nhận năm 2025: 746.760 kWh.

- Tổn thất điện năng năm 2025: 6,47%.

- Điện năng tổn thất năm 2025: 48.279 kWh.

- TBA công cộng, tổng số khách hàng là 162 khách hàng trong đó, số khách hàng 1 pha: 150 khách hàng, số khách hàng 3 pha: 12 khách hàng.

- Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:

+ Số lộ xuất tuyến: 03 lộ.

+ Lộ 2: Từ tủ phân phối đến cột 2.11 sử dụng dây AXLPE4x95, từ cột 2.11 đến cột 2.22 sử dụng dây dẫn XLPE4x50; các nhánh rẽ dử dụng dây dẫn AXLPE4x50

+ Sản lượng điện thương phẩm luỹ kế 07 tháng năm 2025: 246.691 kWh.

+ Dòng Imax = 212A, mang tải: 94%.

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 225V, cuối nguồn 205V.

+ Bán kính cấp điện hiện trạng: 771m.

+ Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột H7,5, H8,5 cơ bản đảm bảo vận hành.

+ Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm2 và 35mm2 cơ bản đảm bảo vận hành.

- TBA Long Ân 3 có điện năng tổn thất luỹ kế 8 tháng năm 2025: 32.186 kWh (trung bình 1 tháng là 4.023 kWh) hiện đang cấp điện một phần khu vực phường Phú Thọ là khu vực tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải lớn do đó để đảm bảo cấp điện cần xây dựng mới 01 TBA để san tải cho lộ 2, giảm bán kính cấp điện và giảm tổn thất điện năng cho TBA Long Ân 3, đảm bảo cấp điện cho phụ tải sinh hoạt phường Phú Thọ.

**** TBA Hà Lộc 11-250kVA-22/0,4kV:***

- Tình trạng mang tải max: 74% (số liệu được thu thập từ phần mềm Quản lý MBA: 04/08/2025 21:30:00 số liệu được đồng bộ từ hệ thống đo xa).
- Điện nhận năm 2025: 5.110.071 kWh.
- Tổn thất điện năng năm 2025: 6,72%.
- Điện năng tổn thất năm 2025: 343.425 kWh.
- TBA công cộng, tổng số khách hàng là 159 khách hàng trong đó, số khách hàng 1 pha: 155 khách hàng, số khách hàng 3 pha: 04 khách hàng.
- Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:

+ Số lộ xuất tuyến: 02 lộ.

+ Các chủng loại dây dẫn: Dây trên không AL/XLPE4x95, AL/XLPE4x70, AL/XLPE4x50, 3AV70+1AV50, 2AV35.

+ Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột H7,5, H8,5 cơ bản đảm bảo vận hành.

+ Tình trang mang tải các lộ đường dây: 75-92%

+ Bán kính cấp điện hiện trạng: 1028m.

+ Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm2 và 35mm2 cơ bản đảm bảo vận hành.

- TBA Hà Lộc 11 có điện năng tổn thất luỹ kế 8 tháng năm 2025: 23.067 kWh (trung bình 1 tháng là 2.883 kWh) hiện đang cấp điện một phần khu vực phường Phú Thọ là khu vực tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải lớn do đó để đảm bảo cấp điện cần xây dựng mới lộ xuất tuyến để san tải cho lộ 1 và lộ 2, giảm tổn thất điện năng cho TBA Hà Lộc 11 đồng thời đảm bảo cấp điện cho phụ tải sinh hoạt phường Phú Thọ.

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

Trên có sở hiện trạng lưới điện, các dự án đầu tư xây dựng đang triển khai để nâng cao năng lực vận hành lưới điện hạ áp, giảm tổn thất điện năng, đảm bảo cung cấp điện với chất lượng ngày càng cao sau khi rà soát thứ tự ưu tiên đơn vị đề xuất xây dựng mới các TBA phân phối và nâng cấp cải tạo đường dây hạ thế.

2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án:

- Dự báo khả năng mang tải các TBA trong 5 năm tiếp:

STT	Tên trạm	$S_{đm}$ (kVA)	Tình trạng mang tải (%)					
			2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Sinh Hoạt 4	320	85	95	107	119	134	150
2	Minh Hương	750	74	83	93	104	117	131
3	Phú Hộ 8	250	83	93	104	117	131	146
4	Hà Thạch 9	250	96	108	121	136	152	170
5	Đỗ Sơn 5	320	95	106	119	134	150	168
6	Long Ân 3	250	86	97	108	121	136	152
7	Hà Lộc 11	250	64	69	75	81	87	94

Dự kiến mang tải MBA sau đầu tư xây dựng mới các TBA để CQT:

TT	Tên trạm	$S_{đm}$ (kVA)	$I_{đm}$ (A)	$I_{max(A)}$	Dự kiến mang tải (%)	Ghi chú
1	Sinh Hoạt 4	320	462	222	48	
2	Phong Châu 3 XDM	320	462	171	37	TBA XDM
3	Minh Hương	750	1083	477	44	
4	Thanh Vinh 8 XDM	320	462	208	45	TBA XDM
5	Phú Hộ 8	250	361	141	39	
6	Phong Châu 4 XDM	250	361	148	41	TBA XDM
7	Hà Thạch 9	250	361	148	41	
8	Phong Châu 5 XDM	250	361	152	42	TBA XDM
9	Đỗ Sơn 5	320	462	208	45	
10	Liên Minh 1 XDM	320	462	194	42	TBA XDM
11	Long Ân 3 (Hà lộc)	250	361	159	44	
12	Phú Thọ 1 XDM	320	462	189	41	TBA XDM

- Bảng tổng hợp tổn thất điện năng, trước đầu tư và dự kiến sau đầu tư sau khi mô phỏng bằng chương trình PSS/Adep:

TT	Tên trạm	Năm 2025					Tên trạm	Dự kiến năm sau đầu tư				
		Tổn thất (%)	Điện nhận (kWh)	Điện thương phẩm năm (kWh)	Điện năng tổn thất (kWh)	Điện tiêu thụ tháng lớn nhất kWh/tháng		Tổn thất (%)	Điện nhận (kWh)	Điện thương phẩm năm (kWh)	Điện năng tổn thất (kWh)	Điện tiêu thụ tháng lớn nhất kWh/tháng
1. TBA Phong Châu 3 san tải, giảm tổn thất điện năng cho TBA Sinh Hoạt 4												
1.1							TBA Phong Châu 3 XDM	3,51	315.210	304.131	11.080	28.516
1.2	TBA Sinh Hoạt 4	7,20	1.000.800	928.782	72.018	108.420	TBA Sinh Hoạt 4	2,87	643.117	624.651	18.466	67.453
2. TBA Thanh Vinh 8 CQT, giảm tổn thất điện năng cho TBA Minh Hương												
2.1							TBA Thanh Vinh 8 XDM	2,52	351.662	342.788	8.874	26.812
2.3	TBA Minh Hương	6,37	767.700	718.808	48.893	83.168	TBA Minh Hương	3,05	387.852	376.020	11.832	68.762
3.TBA Phong Châu 4 CQT, giảm tổn thất điện năng cho TBA Phú Hộ 8												
3.1							TBA Phong Châu 4 XDM	2,84	267.961	260.347	7.614	24.138

TT	Tên trạm	Năm 2025					Tên trạm	Dự kiến năm sau đầu tư				
		Tổn thất (%)	Điện nhận (kWh)	Điện thương phẩm năm (kWh)	Điện năng tổn thất (kWh)	Điện tiêu thụ tháng lớn nhất kWh/tháng		Tổn thất (%)	Điện nhận (kWh)	Điện thương phẩm năm (kWh)	Điện năng tổn thất (kWh)	Điện tiêu thụ tháng lớn nhất kWh/tháng
3.2	TBA Phú Hộ 8	7,22	591.417	548.735	42.683	64.070	TBA Phú Hộ 8	3,40	298.539	288.387	10.152	36.977
4.TBA Phong Châu 5 CQT, giảm tổn thất điện năng cho TBA Hà Thạch 9												
4.1							TBA Phong Châu 5 XDM	2,85	307.821	299.056	8.765	27.993
4.2	TBA Hà Thạch 9	6,98	686.064	638.205	47.859	74.324	TBA Hà Thạch 9	3,33	350.836	339.149	11.687	43.425
5.TBA Liên Minh 1 CQT, giảm tổn thất điện năng cho TBA Đỗ Sơn 5												
5							TBA Liên Minh 1 XDM	2,60	346.179	337.191	8.988	30.676
5.1	TBA Đỗ Sơn 5	6,02	815.670	766.577	49.094	88.364	TBA Đỗ Sơn 5	2,72	441.369	429.386	11.984	61.503
6.TBA Phú Thọ 1 CQT, giảm tổn thất điện năng cho TBA Long Ân 3												
6.1							TBA Phú Thọ 1 XDM	1,85	410.719	378.271	7.583	40.314
6.2	TBA Long Ân 3	6,47	746.760	698.481	48.279	80.899		3,80	332.847	320.210	12.638	28.996

TT	Tên trạm	Năm 2025					Tên trạm	Dự kiến năm sau đầu tư				
		Tổn thất (%)	**Điện nhận (kWh)**	**Điện thương phẩm năm (kWh)**	**Điện năng tổn thất (kWh)**	**Điện tiêu thụ tháng lớn nhất kWh/tháng**		**Tổn thất (%)**	**Điện nhận (kWh)**	**Điện thương phẩm năm (kWh)**	**Điện năng tổn thất (kWh)**	**Điện tiêu thụ tháng lớn nhất kWh/tháng**
7. Bổ sung 02 lộ xuất tuyến hạ thế TBA Hà Lộc 11												
	TBA Hà Lộc 11	6.90	501.660	467.060	34.601	54.347	TBA Hà Lộc 11	2,01	476.655	467.060	9.596	46.199
		6,72	**5.110.071**	**4.766.646**	**343.425**				**2,82**	**4.930.769**	**4.766.646**	

Trên cơ sở hiện trạng lưới điện đã nêu cho thấy cần thiết phải đầu tư xây dựng bổ sung các TBA phân phối và lưới hạ thế để giảm tổn thất điện năng, bán kính cấp điện lưới điện hạ áp khu vực phường Phong Châu, phường Âu Cơ, xã Liên Minh cấp điện kịp thời và ổn định cho phụ tải, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện.

2.4. Sự cần thiết đầu tư:

Các khu vực này đang có kết cấu lưới điện phân phối chưa đáp ứng được nhu cầu sử dụng điện của nhân dân. Do đường dây hạ thế các khu vực này thuộc cuối nguồn của các TBA hiện có, bán kính cấp điện dài, chất lượng điện chưa được cao, tổn thất điện năng cao, …

Để đáp ứng nhu cầu sử dụng điện sinh hoạt và sản xuất của nhân dân khu vực, đặc biệt là đảm bảo tính cấp điện ổn định và chất lượng điện được nâng cao. Việc đầu tư xây dựng công trình " Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực các phường Phong Châu, Phú Thọ và xã Liên Minh-tỉnh Phú Thọ" để chống quá tải và giảm bán kính cấp điện cho các TBA thuộc các khu vực nêu trên là hết sức cần thiết.

2.5. Các phương án kết lưới:

+ Vị trí đặt TBA tối ưu về phương thức san tải hạ thế, giảm tổn thất điện năng.
+ Công suất các lựa chọn đảm bảo chống quá tải cho các TBA hiện trạng, lưới điện hạ thế đảm bảo bán kính cấp điện
+ Phù hợp với hiện trạng và quy hoạch phát triển điện lực trong tương lai
+ Tuyến đường dây đi ngầm, vị trí trạm biến áp đặt trên vỉa hè, sân nhà văn hóa, khu đất trống… thuận tiện cho quản lý vận hành
+ Không anh hưởng đến môi trường, nhà của dân cư, cây cối hoa màu...
+ Đường dây hạ thế sau các TBA xây mới sẽ đấu nối vào lưới hiện có của các TBA phụ tải hiện trạng. Đấu nối lại hộp công tơ (chuyển lưới nếu có).
+ Sau khi đấu nối vào lưới hiện trạng, tách lèo hạ thế tại các điểm trên lưới hạ thế hiện trạng để đảm bảo giảm bán kính cấp điện cho các trạm biến áp.

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:

- Vùng dự án nằm trong vùng khí hậu A3, miền khí hậu phía Bắc:
- Phân bố mưa không đều, hình thành mùa mưa và mùa ít mưa.
- Nhiệt độ trung bình hàng năm là: 25^0C.
- Nhiệt độ cao nhất trung bình hàng năm là: 40^0C.
- Nhiệt độ thấp nhất trung bình hàng năm: 8^0C.
- Độ ẩm trung bình hàng năm là: 85%.
- Độ ẩm thấp nhất: 31%.
- Lượng mưa trung bình hàng năm là: 1670 mm.
- Lượng mưa trung bình hàng tháng là: 135 mm.

3.1.2. Tuyến đường dây trung áp

- Phù hợp với kết nối lưới khu vực, phù hợp với quy hoạch tỉnh Phú Thọ.
- Khả thi về kỹ thuật.
- Thuận tiện giao thông.
- Hạn chế tối đa về ảnh hưởng môi trường, đền bù tái định cư.

3.2. Các giải pháp kỹ thuật:

3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp:

- Cấp điện áp 35kV và 22kV.

3.2.2. Lựa chọn kết cấu lưới:

- Căn cứ vào địa hình thực tế của khu vực. Các tuyến đường dây xây dựng mới thực hiện trên cơ sở các nguyên tắc cơ bản sau:

+ Khi lựa chọn các giải pháp kỹ thuật cho đường dây và trạm phải đảm bảo các tiêu chí về cấp điện an toàn nêu trong Quy định kỹ thuật điện nông thôn: QĐKT-ĐNT 2006 và phải đáp ứng được việc cung cấp điện ổn định an toàn và hiệu quả trong giai đoạn 10 đến 20 năm sau;

+ Giải pháp đưa ra phải đảm bảo yêu cầu vận hành an toàn ổn định, độ tin cậy cung cấp điện phải phù hợp với nhu cầu phát triển kinh tế xã hội của các địa phương, phù hợp với những quy hoạch và định hướng phát triển kinh tế khu vực;

+ Giải pháp phải tiên tiến về kỹ thuật và kinh tế, phù hợp với định hướng phát triển hệ thống điện Việt nam, phù hợp với quy hoạch phát triển lưới điện khu vực;

+ Đảm bảo thuận lợi trong thi công và quản lý vận hành. Lưới điện phải linh hoạt và

thuận tiện cho việc đấu nối điện cho nhân dân.

3.2.3. Lựa chọn dây dẫn:

- Căn cứ vào điều kiện thực tế và căn cứ vào Quy định kỹ thuật "QĐKT-ĐNT -2006" Dây dẫn đường dây trung áp của công trình được lựa chọn phải thoả mãn các điều kiện sau:

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

+ **Điều kiện Mật độ dòng điện kinh tế**:

Với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng 3000 ÷ 5000 h $\Rightarrow$ Mật độ dòng điện kinh tế Jkt = 1,1A/mm2.

Công thức tính tiết diện theo mật độ kinh tế:

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

+ Điều kiện Tổn thất điện áp: Tổn thất điện áp trên đường dây ΣΔU ≤ 5%

$\Delta U_{khu\ vực} \leq$ %

Công thức tính tổn thất điện áp:

$$\Delta U = \frac{\sum PR + \sum QX}{U_{dm}} \leq \Delta U_{cp}$$

Dây dẫn đã chọn đảm bảo được ΔU khu vực ≤ 0,125%

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

Dây dẫn được chọn có khả năng đảm bảo cho khả năng truyền tải kinh tế hiện tại và phát triển phụ tải 10 ÷ 15 năm sau, cũng như bảo đảm điều kiện cơ học trong vận hành.

**** Yêu cầu chung:***

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5064-1994, 5064/SĐ1-1995, 6483:1999.

- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bện 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 bện 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.

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

+ Căn cứ vào các số liệu tính toán, căn cứ vào Quy định kỹ thuật ĐNT/QĐKT-2006 và Quyết định của Bộ công thương về việc phê duyệt "Quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2018-2020 có xét đến 2025" đảm bảo yêu cầu cơ học của đường dây và khả năng chuyên tải điện năng cho các phụ tải trong thời gian trước mắt cũng như lâu dài dây dẫn được lựa chọn là loại Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22kV-3x95sqmm cho đường dây ngầm cấp điện áp 22kV, loại cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35kV-3x95sqmm cho đường dây ngầm cấp điện áp 35kV;

3.2.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện:

Chất lượng cách điện ảnh hưởng đến việc vận hành an toàn của đường dây. Quá trình vận hành cho thấy, các sự cố xảy ra trên đường dây thường là do hư hỏng cách điện.

Cách điện của đường dây sử dụng cách điện treo, số bát cách điện treo trong một chuỗi được chọn xuất phát từ điều kiện đảm bảo vận hành an toàn lưới điện với điện áp làm việc lớn nhất của đường dây kết hợp điều kiện môi trường.

- Phù hợp với phân vùng nhiễm bẩn của môi trường.
- Số bát trong một chuỗi néo phải tăng thêm 01 bát so với chuỗi đỡ.
- Đảm bảo yêu cầu về tải trọng phá hoại cơ học.
- Đảm bảo khoảng cách an toàn về điện.

Để tiến hành lựa chọn cách điện hợp lý cho đường dây cần dựa trên các yêu cầu kỹ thuật sau:

3.2.4.1 Đảm bảo yêu cầu về tải trọng phá hoại cơ học

Để đảm bảo về yêu cầu cơ học, cách điện và phụ kiện đường dây phải được chọn phù hợp với quy phạm, quy định hiện hành.

- Đối với cách điện:

+ Chế độ nhiệt độ trung bình năm, hệ số an toàn: $K \geq 5$.

+ Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất, hệ số an toàn: $K \geq 2,7$.

+ Chế độ sự cố, hệ số an toàn: $K \geq 1,8$.

- Đối với phụ kiện:

+ Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất, hệ số an toàn: $K \geq 2,5$.

+ Chế độ sự cố, hệ số an toàn: $K \geq 1,7$.

3.2.4.2 Đảm bảo khoảng cách an toàn về điện

Theo qui phạm, đối với đường dây 22kV có khoảng cách an toàn giữa phần mang điện đến các bộ phận nối đất không nhỏ hơn các trị số sau:

- Quá điện áp khí quyển:
+ Cách điện đứng : 25 cm
+ Cách điện treo : 35 cm
- Quá điện áp nội bộ : 15 cm
- Điện áp làm việc lớn nhất : 7 cm

Theo qui phạm, đối với đường dây 35kV có khoảng cách an toàn giữa phần mang điện đến các bộ phận nối đất không nhỏ hơn các trị số sau:

- Quá điện áp khí quyển:
+ Cách điện đứng : 35 cm
+ Cách điện treo : 40 cm
- Quá điện áp nội bộ : 30 cm
- Điện áp làm việc lớn nhất : 10 cm

3.2.4.3 Phân vùng nhiễm bẩn

Các tạp chất bẩn trong không khí ảnh hưởng xấu tới cách điện của đường dây dẫn điện trên không và thiết bị của trạm biến áp. Các tạp chất bẩn bao gồm muối ở khu vực gần biển, các tạp chất bụi tự nhiên và các tạp chất do các nhà máy, xí nghiệp công nghiệp thải ra.

Đường dây chủ yếu đi trên địa hình vùng núi ven khu dân cư có ít các tạp chất hóa học, vùng có sương muối xác định đường dây nằm trong vùng ô nhiễm, chiều dài đường rò hiệu dụng tiêu chuẩn là 25mm/kV.

3.2.4.4 Lựa chọn cách điện

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

- Cách điện đỡ:

+ Chế độ nhiệt độ trung bình:

$$P_{cđ} \geq 5.(P_1+G_S)$$

+ Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất:

$$P_{cd} \geq 2{,}7\sqrt{(P_1+G_s)^2+P_2^2}$$

($G_s = 0$ khi cách điện sử dụng là cách điện đứng)

+ Chế độ sự cố:

$$P_{cd} \geq 1{,}8.\sqrt{\left(\frac{P_1'}{2}\right)^2+\left(\frac{P_2'}{2}\right)^2+(k.T_M)^2}$$

(Trong đó k là hệ số giảm lực khi sự cố: k = 0,4)

- *Cách điện néo:*

+ Chế độ nhiệt độ trung bình:

$$P_{cn} \geq 5 \sqrt{T_{TB}^2 + (P_1 \frac{1}{2} + G_S)^2}$$

+ Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất:

$$P_{cn} \geq 2{,}7 \sqrt{T_{\max}^2 + (P_1 \frac{1}{2} + G_S)^2 + (P_2 \frac{1}{2})^2}$$

Trong đó:

- $P_{cđ}$; P_{cn}: Lực phá hoại nhỏ nhất của cách điện được chọn.

- P_1, P_2; P'_1, P'_2: Các lực thẳng đứng và ngang tác dụng vào cách điện trong các chế độ.

- T_{max}, T_{TB}: Lực căng dây trong các chế độ, tải trọng ngoài lớn nhất, sự cố đứt dây, nhiệt độ trung bình năm.

Căn cứ vào tải trọng phá hoại của các loại cách điện đã được tính toán kiểm tra độ bền cơ với dây dẫn ACSR-95/16. Lựa chọn cách điện cho đường dây 35 kV như sau:

b. Lựa chọn cách điện

b1. Đối với cách điện đứng:

- Sử dụng cách điện đứng linepost 24kV + phụ kiện hoặc tương đương để đỡ dây cho đường dây 22kV và cách điện đứng linepost 35kV + phụ kiện hoặc tương đương để đỡ dây cho đường dây 35kV . Cách điện được sản xuất đạt TCVN và các tiêu chuẩn IEC 61952, IEC62217 hoặc tương đương, phù hợp với Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/02/2016 & Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021. Các thông số kỹ thuật chính như sau:

b2. Đối với cách điện treo:

- Sử dụng Cách điện chuỗi néo Polymer 24kV+ phụ kiện 120kN tại các vị trí néo thẳng, néo góc cho đường dây 22kV và Cách điện chuỗi néo Polymer 35kV+ phụ kiện 120kN tại các vị trí néo thẳng, néo góc cho đường dây 35kV ; Cách điện chuỗi néo kép Polymer 24kV+ phụ kiện 120kN tại các vị trí vượt đường giao thông, các khoảng vượt lớn cho đường dây 22kV và Cách điện chuỗi néo kép Polymer 35kV+ phụ kiện 120kN tại các vị trí vượt đường giao thông, các khoảng vượt lớn cho đường dây 35kV. Cách điện được sản xuất trong nước đạt TCVN và các tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương, phù hợp với Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam. Các thông số kỹ thuật chính như sau:

c. Phụ kiện đường dây

Các phụ kiện đều được chế tạo theo 11-TCN37 và các tiêu chuẩn ASTM.123,

ASTM.153, IEC 61466; 60120; 60471, NFC.66400.

Phụ kiện treo dây được kiểm tra tải trọng phá hoại theo các điều kiện:

- Chế độ làm việc bình thường, hệ số an toàn K ≥ 2,5.
- Chế độ sự cố, hệ số an toàn K ≥ 1,7.

Lực tác động lên phụ kiện mắc dây trong chế độ sự cố xác định theo quy phạm trang bị điện hiện hành.

- Khoá đỡ dây dẫn: Sử dụng loại khoá đỡ bu lông kẹp cố định.
- Khoá néo dây dẫn: Sử dụng loại khoá néo 4 bu lông kẹp cố định cho vị trí néo dây dẫn dùng chuỗi néo đơn. Sử dụng loại khóa néo ép cho vị trí néo dây dẫn dùng chuỗi néo kép.
- Các phụ kiện chuỗi đều bằng thép mạ kẽm nhúng nóng.
- Nối dây: Ống nối dây dẫn được chọn phải đảm bảo khả năng chịu lực ≥ 95% lực kéo đứt của dây dẫn. Không được phép nối dây các vị trí vượt sông, đường quốc lộ và giao chéo. Trong một khoảng cột, mỗi dây chỉ được phép nối tại 1 vị trí.

3.2.5. Lựa chọn giải pháp bảo vệ:

- Bảo vệ đóng cắt: Sử dụng cầu dao - 22kV, CD-35kV để bảo vệ đóng cắt, phân đoạn.
- Bảo vệ quá điện áp khí quyển: Sử dụng lại các bộ Chống sét van 22kV, 35kV ngoài trời ZnO-22KV, ZnO-22KV.

3.2.6. Lựa chọn giải pháp đấu nối.

- Đảm bảo đúng khoảng cách an toàn theo qui phạm.
- Đảm bảo đúng thứ tự pha trước khi đấu nối theo quy định.
- Phải phù hợp với lưới điện hiện trạng và sự phát triển trong tương lai.
- Nối dây dẫn chỉ được nối tại các vị trí có lèo dây sử dụng ống nối nhôm.
- Các ống nối, ghíp đều được chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam.
- Đấu nối đường dây 22kV sử dụng Kẹp cáp nhôm 3 bulong.

3.2.7. Lựa chọn giải pháp nối đất:

- Tất cả các cột trên đường dây 24kV đều được nối đất.
- Căn cứ yêu cầu chung của giải pháp bảo vệ quá điện áp khí quyển và nối đất.

Theo quy phạm trang bị điện, giá trị điện trở nối đất cột được qui định như sau:

- $R \leq 10\Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho \leq 100\Omega m$.
- $R \leq 15\Omega$ khi điện trở suất của đất $100\Omega m < \rho \leq 500\Omega m$.
- $R \leq 20\Omega$ khi điện trở suất của đất $500\Omega m < \rho \leq 1000\Omega m$.
- $R \leq 30\Omega$ khi điện trở suất của đất $1000\Omega m < \rho \leq 5000\Omega$.
- $R \leq 6.10\text{-}3.\rho\ (\Omega)$ khi điện trở suất của đất $\rho > 5000\Omega$.

* Điện trở nối đất của ĐDK 35kV ở vùng ít dân cư:

- Rtđ ≤ 30Ω đối với các vùng có điện trở suất của đất (ρ) ≤ 100Ωm.
- Rtđ ≤ 0,3.ρ (Ω) đối với các vùng có ρ >100Ωm.

* Tính toán điện trở nối đất:

- Điện trở của của 1 tia nối đất được xác định theo công thức:

$$R_i = \frac{k_m.\rho}{2.\prod.L} \ln \frac{K.L^2}{t.d}$$

Trong đó:

+ Ri : Điện trở nối đất của một tia (Ω).
+ km : Hệ số mùa.
+ ρ : Điện trở suất của đất.
+ K : Hệ số phụ thuộc vào hình dạng của bộ phận nối đất.
+ t : Độ chôn sâu.
+ d : Đường kính điện cực.
+ L : Chiều dài điện cực.

- Điện trở nối đất của cọc được tính như sau

$$R_c = \frac{k_m.\rho}{2.\prod.l}(\ln \frac{2.l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l})$$

+ ρ : Điện trở suất của đất.
+ km : Hệ số mùa (1.4).
+ l : Chiều dài cọc.
+ t : Độ chôn sâu.
+ d : Đường kính điện cực, đối với sắt góc d=0,95b (b; Chiều rộng sắt góc).

- Điện trở nối đất cọc tia được xác định theo công thức:

$$R_i = \frac{R_c.R_t}{R_c.\eta_t + n.R_t.\eta_c}$$

$$\frac{1}{R_{tt}} = k\sum \frac{1}{R_i}$$

Trong đó:

+ Rc : Điện trở nối đất của 1 cọc tính bằng (Ω).
+ Rt : Điện trở nối đất của một tia (Ω).
+ n : Số cọc.

+ ηc : Hệ số sử dụng của cọc.

+ ηt : Hệ số sử dụng của tia.

+ Rtt : Điện trở của bộ nối đất.

+ k : Hệ số sử dụng khi kết hợp nhiều bộ nối đất.

* Giải pháp cho nối đất cột:

Việc tính toán điện trở nối đất dựa trên số liệu tham khảo điện trở suất của đất tại các công trình khác lân cận của đội khảo sát công trình.

Kết quả tính toán, lựa chọn các sơ đồ nối đất cho các vị trí cột đường dây 22kV như sau:

- Nối đất kiểu tia – cọc hỗn hợp RC-3: Sử dụng 3 cọc tiếp địa đối với các vị trí cột trồng mới.

- Dây nối đất: Sử dụng thép dẹt 40x4, chôn sâu cách mặt đất tự nhiên 0,8m. Chiều dài các tia L = 30m. Dây nối đất lên cột sử thép Φ12mm2 với chiều dài 3,06 m.

- Cọc nối đất: Sử dụng thép góc L63x63x6, chiều dài L = 2,5m, đầu cọc được hàn tăng cường thép L50x50x5, chôn thẳng đứng cách mặt đất tự nhiên 0,7m.

- Dây nối đất, cọc nối đất và chi tiết tiếp đất liên kết với nhau bằng hàn điện. Các chi tiết dây nối đất lên cột, cờ tiếp địa và bu lông - đai ốc - vòng đệm được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ ≥ 80µm.

- Điện trở nối đất phải đảm bảo trị số theo quy định, nếu không đạt phải đóng bổ sung tại hiện trường.

** Kết quả tính toán nối đất, chi tiết tiếp đất được thể hiện trong tập PLTT và tập các bản vẽ.*

3.2.8. Hành lang tuyến:

- Chiều rộng hành lang tuyến được giới hạn bởi hai mặt phẳng thẳng đứng về hai phía của đường dây, song song với đường dây, có khoảng cách từ dây ngoài cùng về mỗi phía khi dây ở trạng thái tĩnh đối với đường dây 35kV là 3m đối với dây trần và đối với đường dây 22kV là 2m đối với dây trần.

- Khoảng cách từ dây dẫn (điểm thấp nhất) đến mặt đất và công trình, hành lang an toàn của đường dây từ dây dẫn ngoài cùng đến vật nhô ra của nhà cửa, công trình đảm bảo tuân thủ theo Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ qui định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an toàn điện, các quy phạm, nghị định và các quy định hiện hành khác có liên quan.

- Khi thi công các vị trí vượt đường và giao chéo phải có biện pháp đảm bảo an toàn và theo đúng các quy phạm hiện hành.

- Các vị trí cột không đi trên hè dọc đường, tất cả các chân cột đều được đắp đất cao 0,3m đường kính 1m. Với các vị trí chân cột có khả năng bị xói lở cần đào rãnh chuyển

dòng nước ra ngoài phạm vi bảo vệ của móng cột.

- Trong quá trình thi công nếu phát hiện thấy vị trí cột có khả năng bị sạt lở, ổn định chân cột không chắc chắn lắm cần báo ngay cho đơn vị Tư vấn để xử lý. Tuyệt đối không đặt cột gần các bờ lở, sát các mái Taluy đường giao thông, gần khe suối hoặc gần bờ lở của sông suối.

3.2.9. Các biện pháp bảo vệ khác:

- Biển báo tên cột, tên cầu dao: Trên tất cả các cột đều phải đánh số thứ tự, tên đường dây và kẻ biển báo nguy hiểm tại 3 vị trí dọc theo chiều cao cột tại chiều cao 2,0m so với mặt đất. Quy cách đánh số thứ tự cột, tên cầu dao…theo Thông tư số 41/2025/TT-BCT ngày 22 tháng 6 năm 2025 của Bộ Công Thương ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn, ký hiệu QCVN 25:2025/BCT

- Cần thường xuyên chặt phát cây cối cao nhằm luôn đảm bảo hành lang bảo vệ an toàn cho toàn đường dây.

3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:

3.3.1. Giải pháp thiết kế cột:

a. Yêu cầu chung

- Phần công nghệ: Đảm bảo khoảng cách pha, các khoảng cách an toàn, đảm bảo lực đầu cột trong các chế độ vận hành của đường dây.

- Phần kết cấu: Đảm bảo vật liệu, hình dạng cột, liên kết nội lực, cấu tạo móng.

- Phần chế tạo, thi công, vận hành: Điều kiện vận chuyển, phương pháp thi công lắp dựng, quản lý sửa chữa.

- Phần môi trường, mỹ quan: Đảm bảo kích thước chân cột tối ưu, giảm diện tích chiếm đất vĩnh viễn, giảm làm xói lở đất khi đào đúc móng.

b. Lựa chọn sơ đồ cột, loại cột

- Tuyến đường dây 22(35) kV mạch đơn sử dụng dây ACSR 95/16, treo néo dây dẫn sử dụng cách điện chuỗi polymer, đỡ dây dẫn sử dụng cách điện đứng linepost.

- Căn cứ đặc điểm địa hình đường dây đi qua, cấp điện áp của đường dây, tính kinh tế của việc xây dựng công trình Sử dụng sơ đồ cột 1 mạch, 3 pha bố trí kiểu nằm ngang

- Cột trên tuyến: Sử dụng cột bê tông li tâm (BTLT) không ứng lực trước chế tạo sẵn, cao từ 14-20m với đường kính đầu cột là 190mm.

3.3.2. Giải pháp lựa chọn xà giá:

Tất cả các xà giá, cổ dề, dây néo trên đường dây đều được chế tạo từ thép hình mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN, chiều dày lớp mạ yêu cầu 80µm.

Thép hình sử dụng loại SS400(SS41) theo tiêu chuẩn KSD 1503, 1515/3502 (JISG 3101, 3106/3192).

- Đối với thép có chiều dày:

+ δ ≤ 16 mm - có giới hạn chảy σc = 2450daN/cm2.

+ 16mm < σ ≤ 40mm - có giới hạn chảy σc = 2350daN/cm2.

- Các xà dùng cho đường dây gồm: xà néo cột đơn, néo cột đúp, xà néo II, xà rẽ nhánh, xà đỡ lèo, cổ dề bắt sứ chuỗi được thiết kế chi tiết trong tập II: Các bản vẽ của đề án.

- Việc chọn các loại xà cho từng vị trí được ghi trong bảng tổng kê.

Các loại xà và cổ dề tuỳ theo yêu cầu của hành lang tuyến, sử dụng các kết cấu xà cụ thể.

* Phạm vi sử dụng xà trên tuyến. Kết cấu và bố trí xà cụ thể xem bảng tổng kê và Tập II. Các bản vẽ chi tiết.

3.3.3. Giải pháp thiết kế móng cột:

a. Các số liệu tính toán

* Số liệu địa chất công trình trên toàn tuyến.

* Theo số liệu báo cáo địa chất, móng của đường dây nằm trên các lớp đất yếu, giải pháp móng cho đường dây: Móng cột đường dây 35kV được kiểm tra theo trạng thái giới hạn tuân theo: TCVN 9362:2012 -Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.

* Tải trọng do cột tuyền xuống móng.

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

b . Các công thức tính toán kiểm tra

- Khả năng chịu tải đất nền :

$$R^{tc} = m.[(A.b+B.h).\gamma_{tb}+D.c^{tc}]$$

$$\delta_{\substack{\max \\ \min}} = \gamma_{tb}.h + \frac{N^{tc}}{F} \pm \frac{M^{tc}}{W}$$

$$\delta_{\max} < 1,2R^{tc}$$

$$\delta_{tb} < R^{tc}$$

Trong đó :

m : Hệ số làm việc của đất nền (Tra bảng)

b : Cạnh bé đáy móng.

h : Chiều sâu chôn móng

γ_{tb} : Trị tính toán trung bình của trọng lượng thể tích từ đáy móng trở lên.

C^{tc} : Lực dính đơn vị dưới đế móng.

- A, B, D các hệ số phụ thuộc góc ma sát trong ρ

- Kiểm tra điều kiện chống lật:

$$k.M_L \leq M_{CL}$$

Trong đó:

- M_L là Mô men ngoại lực gây ra.
- M_{CL} là Mô men chống lật của móng.
- k là hệ số an toàn (k=1,5 với cột đỡ, k=1,3 với cột néo).

* Kết quả tính toán có phụ lục kèm theo.

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

4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.

4.1.1. Phạm vi cấp điện, lựa chọn cấp điện áp, công suất và địa điểm:

- Máy biến áp: Sử dụng máy biến áp loại 3 pha, (1 cấp điện áp 35/0,4kV cho đường dây 35kV và 22/0,4kV cho đường dây 22kV làm mát bằng dầu cách điện).

- Công suất máy biến áp: **250kVA, 320kVA.**

- Điện áp sơ cấp: 35kV hoặc 22kV.

- Điện áp thứ cấp: 0,4kV.

- Nấc điều chỉnh điện áp: 35 ± 2x2,5% hoặc 22 ± 2x2,5%

- Tổ đấu dây: Dyn-11.

- Bảo vệ quá điện áp khí quyển lan truyền theo đường dây vào trạm biến áp bằng chống sét van loại ZnO trung tính cách ly đất.

- Bảo vệ ngắn mạch phía trung áp bằng cầu chì tự rơi (ký hiệu FCO).

- Bảo vệ chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp bằng Aptomat tổng và các Aptomat nhánh cho các lộ ra. Dòng của Aptomat tổng phù hợp với công suất máy biến áp, dòng các Aptomat nhánh phù hợp nhu cầu phụ tải khu vực cấp điện.

- Chống sét phía hạ thế được đặt chống sét van GZ-500.

(Chi tiết xem bản vẽ sơ đồ nguyên lý trạm biến áp)

4.1.2. Lựa chọn sơ đồ nối điện:

- Với TBA treo: Đường dây → Cầu chì tự rơi → Chống sét van → Máy biến áp → Tủ hạ thế → cột xuất tuyến hạ thế.

- Với TBA trụ: Đường dây → Tủ RMU → Máy biến áp → Tủ hạ thế → cột xuất tuyến hạ thế.

4.1.3. Giải pháp chống sét, nối đất trạm biến áp:

** Giải pháp chống sét :*

- Phía trung áp: Bảo vệ quá điện áp khí quyển: Sử dụng chống sét van ZnO-24 đối với TBA 22/0,4kV và ZnO-42 đối với TBA 35/0,4kV;

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

** Giải pháp nối đất trạm : Căn cứ số liệu khảo sát và số liệu tham khảo của các công trình tương tự trên địa bàn ta chọn hệ thông tiếp địa trạm như sau :*

- Trung tính các máy biến áp, chống sét van (phía 35(22)kV, 0,4kV) và vỏ thiết bị và các cấu kiện sắt thép của trạm biến áp đều được nối với hệ thống tiếp địa của trạm biến áp đều được nối với bộ tiếp địa của trạm tại 3 điểm.

- Nối đất kiểu tia – cọc hỗn hợp: Sử dụng 12 cọc tiếp địa cho các vị trí trạm xây dựng mới.

- Dây nối đất: Sử dụng thép dẹt 40x4, chôn sâu cách mặt đất tự nhiên 0,8m. Dây nối đất lên cột sử thép Φ12mm2.

- Cọc nối đất: Sử dụng thép góc L63x63x6, chiều dài L = 2,5m, đầu cọc được hàn tăng cường thép L50x50x5, chôn thẳng đứng cách mặt đất tự nhiên 0,7m.

- Dây nối đất, cọc nối đất và chi tiết tiếp đất liên kết với nhau bằng hàn điện. Các chi tiết dây nối đất lên cột, cờ tiếp địa và bu lông - đai ốc - vòng đệm được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ ≥ 80µm.

- Điện trở nối đất phải đảm bảo trị số theo quy định, nếu không đạt phải đóng bổ sung tại hiện trường.

** Kết quả tính toán nối đất, chi tiết tiếp đất được thể hiện trong tập PLTT và tập các bản vẽ.*

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

*** Đối với TBA treo ngoài trời:**

- Sử dụng cầu chì tự rơi đóng cắt, bảo vệ MBA.

- Tủ phân phối hạ thế:

+ Đối với MBA có công suất 250kVA sử dụng tủ phân phối 600A 5 lộ ra (5x250A) ngoài trời và phụ kiện đi kèm;

+ Đối với MBA có công suất 320kVA sử dụng tủ phân phối 500A 5 lộ ra (5x250A) ngoài trời và phụ kiện đi kèm;

- Dây dẫn:

+ Đấu nối từ đường dây trung thế đến má trên cầu chì tự rơi FCO sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR95/16;

+ Đấu nối sau FCO đến cực cao thế MBA sử dụng cáp đồng bọc trung thế 12,7/22(24)kV_Cu/XLPE/PVC 1x50mm2 đối với lưới điện 22kV.

+ Đấu nối sau FCO đến cực cao thế MBA sử dụng cáp đồng bọc trung thế 20/35(40.5)kV_Cu/XLPE/PVC 1x50mm2 đối với lưới điện 35kV.

- Cáp tổng từ cực hạ thế MBA đến tủ phân phối 400V:

+ MBA công suất 320kVA sử dụng 02 sợi cáp đồng 0,6/1kV_Cu/XLPE/PVC 1x150mm2 cho dây pha và và 01 sợi cáp đồng 0,6/1kV_Cu/XLPE/PVC 1x150mm2 cho dây trung tính.

+ MBA công suất 250kVA sử dụng 01 sợi cáp đồng 0,6/1kV_Cu/XLPE/PVC 1x185mm2 cho dây pha và và 01 sợi cáp đồng 0,6/1kV_Cu/XLPE/PVC 1x150mm2 cho dây trung tính.

+ Cách điện:

Vị trí đỡ, đỡ lèo, ghế thao tác: Sử dụng cách điện sứ đứng kiểu Line Post.

Vị trí néo: Sử dụng chuỗi cách điện thuỷ tinh phù hợp với cấp điện áp lắp đặt và phụ kiện kèm theo, có chứng chỉ chất lượng đạt TCVN hoặc tương đương.

- Phụ kiện: Các thiết bị: Cầu chì tự rơi, chống sét van, sứ cao thế MBA được lắp chụp Silicone 24kV, 35kV tương ứng cấp điện áp của Trạm, được phân biệt pha bằng màu vàng, đỏ, xanh.

- Xà đỡ, giá đỡ, các kết cấu thép khác:

+ Kết cấu xà giá của đường dây được tính toán đảm bảo yêu cầu chịu lực và khoảng cách pha - pha, pha - đất theo quy phạm trang bị điện.

+ Các bộ xà, giá đỡ khác được thiết kế kiểu hàn định hình kết hợp lắp ghép bu lông phù hợp với từng vị trí lắp đặt trên cột.

+ Toàn bộ xà giá được chế tạo bằng thép hình CT3 (Ra = 2100 daN/cm2), mạ kẽm nhúng nóng theo 18TCN 04-92; TCVN 5408:2007, chiều dày lớp mạ tối thiểu 80µm.

- Tiếp địa:

+ Hệ thống nối đất dạng cọc tia hỗn hợp bố trí hình tia có trị số điện trở tiếp địa Rtđ đạt theo thiết kế và qui định hiện hành. Hệ thống nối đất có 3 tia, trong đó 01 tia riêng cho nối đất CSV; 01 tia riêng cho nối đất trung tính MBA; 01 tia riêng cho nối đất các kết cấu kim loại khác để đảm bảo an toàn trong vận hành.

+ Cọc tiếp địa bằng thép CT3 (L63x63x6) dài 2,5m; tia bằng thép dẹt (40x4). Các chi tiết nổi trên mặt đất như dây nối lên cột, cờ bắt bu lông đều phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn Việt Nam, phần nổi lên mặt đất được luồn trong ống HDPE-PE100. Dây tiếp địa dọc cột được bó ép sát vào thân cột bằng đai thép không rỉ.

- Đo đếm điện năng :

+ Đếm điện năng theo quy định của Công ty Điện lực Phú Thọ: Công tơ và TI đếm điện được đặt tại ngăn trên tủ phân phối 400V. Dây mạch sử dụng loại cáp đồng 10x2,5mm2, vỏ cách điện mỗi sợi có đánh số thứ tự từ 1 đến 10, các đầu dây ép đầu cốt để

đảm bảo tiếp xúc tốt. Đối với các TBA bán điện tổng, lắp đặt hòm đầu cực MBA có khóa bảo vệ và được niêm phong kẹp chì của Công ty Điện lực Phú Thọ.

- Thiết bị đo đếm điện năng của TBA:

+ Đếm điện năng sử dụng 1 bộ TI-600V-400/5A công tơ điện tử 3 pha 3 giá được đặt trong ngăn trên của tủ PP hạ thế 0,4kV, có khóa và niêm phong kẹp chì cho TBA công suất 250kVA.

+ Đếm điện năng sử dụng 1 bộ TI-600V-400/5A công tơ điện tử 3 pha 3 giá được đặt trong ngăn trên của tủ PP hạ thế 0,4kV, có khóa và niêm phong kẹp chì cho TBA công suất 320kVA.

+ Công tơ điện tử đếm điện năng các trạm biến áp: Sử dụng công tơ 3 pha điện tử 3 pha 3 giá 3x57,5/100-240/415V – 3x5(6)A có tích hợp module truyền dữ liệu GPRG/3G + sim điện thoại đi kèm (Công tơ được đầu tư bằng nguồn vốn sản xuất kinh doanh).

- Biển hiệu biển báo: Trạm biến áp được treo đầy đủ các biển hiệu tên trạm, biển báo an toàn theo Thông tư số 41/2025/TT-BCT ngày 22 tháng 6 năm 2025 của Bộ Công Thương ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn, ký hiệu QCVN 25:2025/BCT

*** Đối với TBA hợp bộ Compact 320KVA:**

- Thiết bị: Đóng cắt trung thế sử dụng tủ RMU-24kV đối với điện áp 22kV trong đó 02 ngăn cầu dao phụ tải và 01 ngăn cầu dao kết hợp cầu chì.

- Kết cấu trạm trụ hợp bộ: Sử dụng kết cấu thép mạ kẽn nhúng nóng đảm bảo có thể lắp đặt MBA có công suất tư 320kVA. Ngoài ra kích thước trạm trụ đồng bộ kết cấu tủ RMU trung thế 22kV.

- Tủ phân phối hạ thế sử dụng tủ hạ thế 600A-6x250A kèm hệ thống tụ bù 60kVAr.

- Đấu nối từ tủ RMU trung thế đến cực cao thế MBA sử dụng cáp Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W 12/20(24)kV - 1x50sqmm đối với cấp điện áp 22kV và cáp Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W 20/35(40,5)kV - 1x50sqmm đối với cấp điện áp 35kV.

- Đấu nối từ cực hạ thế MBA sang tủ phân phối 400V sử dụng cáp sử dụng cáp đồng 0,6/1kV_Cu/XLPE/PVC 1x150mm2 chập đôi cho dây pha và đơn cho dây trung tính.

- Tiếp địa:

+ Hệ thống nối đất dạng cọc tia hỗn hợp bố trí hình tia có trị số điện trở tiếp địa Rtđ đạt theo thiết kế và qui định hiện hành. Hệ thống nối đất có 3 tia, trong đó 01 tia riêng cho nối đất CSV; 01 tia riêng cho nối đất trung tính MBA; 01 tia riêng cho nối đất các kết cấu kim loại khác để đảm bảo an toàn trong vận hành.

+ Cọc tiếp địa bằng thép CT3 (L63x63x6) dài 2,5m; tia bằng thép dẹt (40x4). Các

chi tiết nổi trên mặt đất như dây nối lên cột, cờ bắt bu lông đều phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn Việt Nam, phần nổi lên mặt đất được luồn trong ống HDPE-PE100. Dây tiếp địa dọc cột được bó ép sát vào thân cột bằng đai thép không rỉ

+ Hệ thống nối đất phải có trị số điện trở tiếp địa R_{td} đạt theo thiết kế và qui định hiện hành. Hệ thống nối đất có 2 tia, trong đó 01 tia riêng cho nối đất trung tính MBA; 01 tia riêng cho nối đất các kết cấu kim loại khác để đảm bảo an toàn trong vận hành.

- Đo đếm điện năng :

+ Đếm điện năng theo quy định của Công ty Điện lực Phú Thọ: Công tơ và TI đếm điện được đặt tại ngăn trên tủ phân phối 400V. Dây mạch sử dụng loại cáp đồng 10x2,5mm^2, vỏ cách điện mỗi sợi có đánh số thứ tự từ 1 đến 10, các đầu dây ép đầu cốt để đảm bảo tiếp xúc tốt. Đối với các TBA bán điện tổng, lắp đặt hòm đầu cực MBA có khóa bảo vệ và được niêm phong kẹp chì của Công ty Điện lực Phú Thọ.

- Thiết bị đo đếm điện năng của TBA công suất 320kVA:

+ Đếm điện năng sử dụng 1 bộ TI-600V-500/5A công tơ điện tử 3 pha 3 giá được đặt trong ngăn trên của tủ PP hạ thế 0,4kV, có khóa và niêm phong kẹp chì.

+ Công tơ điện tử đếm điện năng các trạm biến áp: Sử dụng công tơ 3 pha điện tử 3 pha 3 giá 3x57,5/100-240/415V – 3x5(6)A có tích hợp module truyền dữ liệu GPRG/3G + sim điện thoại đi kèm (Công tơ được đầu tư bằng nguồn vốn sản xuất kinh doanh).

- Biển hiệu biển báo: Trạm biến áp được treo đầy đủ các biển hiệu tên trạm, biển báo an toàn theo Thông tư số 41/2025/TT-BCT ngày 22 tháng 6 năm 2025 của Bộ Công Thương ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn, ký hiệu QCVN 25:2025/BCT

4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng trong phạm vi dự án:

- Các cột TBA được tính toán lựa chọn đảm bảo kết cấu cơ khí đường dây và đảm bảo khoảng cách an toàn theo Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ qui định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an toàn điện, các quy phạm, nghị định và các quy định hiện hành khác có liên quan.

- Xà, giá đỡ: Lắp mới hệ thống xà, giá đỡ được mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN đảm bảo khoảng cách theo quy phạm trạng bị điện.

- Vị trí tiếp địa đóng mới cho các vị trí TBA sử dụng loại tiếp địa cọc - tia hỗn hợp tất cả các chi tiết thép phải được mạ kẽm nhúng nóng, các cọc liên kết với nhau bằng các mối hàn điện, trị số điện trở nối đất phải đảm bảo quy phạm trang bị điện (trong quá trình thi công nếu điện trở nối đất không đạt cần bổ sung thêm các bộ tiếp địa mắc song song để đảm bảo trị số theo quy định).

CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP

5.1. Tuyến đường dây hạ áp

- Các tuyến đường dây 400V sau TBA xây dựng mới cơ bản kết nối với lưới điện có (tuyến giữ nguyên theo hướng tuyến hiện có). Một số đoạn đường dây 400V xây dựng mới: hướng tuyến đi dọc theo hành lang đường giao thông.

- Treo thẻ nhận diện cáp, đánh số cột theo chương trình chuẩn hóa thông tin khách hàng của Công ty Điện lực Phú Thọ.

5.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.

5.2.1. Dây dẫn điện:

- Dây dẫn đường dây hạ áp trên không của lưới điện hạ áp có thể dùng:

+ Dây bọc cách điện - dây dẫn đơn .

+ Dây bọc cách điện - cáp vặn xoắn ABC.

- Tiết diện dây dẫn điện được lựa chọn trên nguyên tắc:

+ Căn cứ điều kiện thực tế tại khu vực công trình.

+ Theo điều kiện về mật độ dòng điện kinh tế. Với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng 2000 ÷ 2500 h $\Rightarrow$ Jkt = 1,3A/mm2

Tiết diện kinh tế:

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

+ Theo điều kiện tổn thất điện áp: $\Sigma\Delta U \leq 5\%$

Công thức tính tổn thất điện áp:

$$\Delta U \geq \frac{\sum P.R + \sum Q.X}{U_{đm}} \leq \Delta U_{cp}$$

Căn cứ vào các số liệu tính toán, căn cứ vào Quy định kỹ thuật QĐKT.ĐNT-2006 dây dẫn được lựa chọn là loại dây nhôm bọc cách điện chịu lực đều.

- Toàn bộ dây dẫn sử dụng cho công trình phải đảm bảo chất lượng theo tiêu chuẩn TCVN 5064-1994; IEC-227.2; IEC332-12 và các phần tương ứng của IEC-811.

- Chi tiết bố trí dây dẫn trên tuyến đường dây được thể hiện trên bản vẽ mặt bằng đường dây hạ áp sau các TBA (xem bản vẽ), khối lượng cụ thể được thể hiện trong bảng tổng kê và liệt kê vật tư đường dây hạ áp.

- Chiều dài dây dẫn, loại dây dẫn trên từng tuyến đã được nêu trong bảng tổng kê.

5.2.2. Cách điện và phụ kiện:

- Phụ kiện cáp vặn xoắn sử dụng phụ kiện cáp vặn xoắn đồng bộ: Kẹp treo, kẹp xiết

(kẹp ngừng), ghíp bọc cách điện, bịt đầu cáp,...

- Đối với các vị trí cột đỡ, néo đơn, néo cuối, néo đúp sử dụng kẹp xiết cáp và cổ dề néo.

- Tại các vị trí đấu nối sử dụng kẹp cáp nhôm 3 bulong.

5.2.3. Đấu nối:

- Đấu nối cáp vào tủ hạ áp bằng đầu cốt xử lý đồng nhôm có tiết diện phù hợp với cáp. Đấu nối vào đường trục bằng kẹp cáp nhôm 3 bulong.

5.2.4. Nối đất lặp lại:

- Để đảm bảo an toàn cho người sử dụng điện, giảm bớt tổn thất do không đối xứng, trên lưới điện gây ra, cần bố trí nối đất lặp lại trên các tuyến hạ áp, khoảng cách trung bình từ 200m÷250m 1 bộ.

- Nối đất kiểu tia – cọc hỗn hợp RC-3: Sử dụng 3 cọc tiếp địa.

- Dây nối đất: Sử dụng thép dẹt 40x4, chôn sâu cách mặt đất tự nhiên 0,8m. Dây nối đất lên cột sử thép Φ12mm2 với chiều dài 2,5 m.

- Cọc nối đất: Sử dụng thép góc L63x63x6, chiều dài L = 2,5m, , chôn thẳng đứng cách mặt đất tự nhiên 0,7m.

- Dây nối đất, cọc nối đất và chi tiết tiếp đất liên kết với nhau bằng hàn điện. Các chi tiết dây nối đất lên cột, cờ tiếp địa và bu lông - đai ốc - vòng đệm được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ ≥ 80µm.

- Điện trở nối đất phải đảm bảo trị số theo quy định, nếu không đạt phải đóng bổ sung tại hiện trường.

** Kết quả tính toán nối đất, chi tiết tiếp đất được thể hiện trong tập PLTT và tập các bản vẽ.*

5.2.5. Các biện pháp bảo vệ khác:

- Các vị trí cột đều được đánh số theo thứ tự ghi trong bảng tổng kê và có sơn biển cấm trèo, nguy hiểm chết người.

- Hành lang tuyến phải giải phóng đủ khoảng cách an toàn theo quy phạm trang bị điện.

5.2.6. Các giải pháp kỹ thuật phần công tơ:

- Thực hiện tháo hạ di chuyển và đấu trả hòm công tơ sang lưới mới tại các vị trí cải tạo thay cột.

5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

- Các cột hạ thế được đánh số và hệ thống biển báo theo quy định thuận tiện cho công tác quản lý vận hành sau khi dự án đưa vào vận hành khai thác

- Móng cột hạ thế: Sử dụng móng bê tông không cốt thép đổ tại chỗ trong đó bê tông lót móng mác M100#, bê tông đúc sử dụng bê tông mác M150# và bê tông chèn khe hở mác M200#. Đối với từng chủng loại cột trên tuyến sử dụng các loại móng cụ thể như sau:

+ Móng M1 sử dụng cho cột bê tông ly tâm cao 8,5m dựng đơn;

+ Móng M3 sử dụng cho cột bê tông ly tâm cao 8,5m dựng đúp;

- Hào cáp ngầm chôn trực tiếp dưới nền vỉa hè gạch Block:

+ Hào cáp được đào sâu 0,9m, độ rộng đáy 0,5m, độ rộng miệng 0,7m, gồm 3 lớp; lớp dưới cùng được rải cát đen mịn dày 0,5m, lớp giữa là đất đào lên được lấp trở lại dày 0,32m và lớp trên cùng là phần hoàn trả vỉa hè dày 3cm được tiến hành sau khi đắp đất xong với độ chặt đảm bảo tiếp tục dải lớp cát mịn dày 5cm để làm nền hoàn trả lớp gạch block vỉa hè.

+ Cáp ngầm được luồn trong ống nhựa HDPEΦ130 đặt ở độ sâu cách mặt đất 0,7m; phía trên truyến cáp được rải 01 hàng gạch chỉ đặc đặt cách mặt đất 0,5m; phía trên hàng gạch đặc là rải lớp băng báo hiệu cáp ngầm dọc theo tuyến cáp.

+ Dọc tuyến cáp được gắn mốc báo hiệu cáp ngầm điện lực bố trí cách 5m 01 mốc.

- Hào cáp ngầm chôn trực tiếp dưới đường asphalt:

+ Hào cáp được đào sâu 1,1m, độ rộng đáy 0,4m, độ rộng miệng 0,6m, gồm 3 lớp; lớp dưới cùng được rải cát đen mịn dày 0,5m, lớp thứ 2 là đất đào lên được lấp trở lại dày 0,1m với độ chặt đảm bảo làm nền cho lớp 3 là lớp đá cấp phối, lớp trên cùng là phần hoàn trả đường bê tông asphalt hiện trạng dày 0,15m

+ Cáp ngầm được luồn trong ống nhựa HDPEΦ130 đặt ở độ sâu cách mặt đất 0,7m; phía trên truyến cáp được rải 01 hàng gạch chỉ đặc đặt cách mặt đất 0,5m; phía trên hàng gạch đặc là rải lớp băng báo hiệu cáp ngầm dọc theo tuyến cáp.

+ Dọc tuyến cáp được gắn mốc báo hiệu cáp ngầm điện lực bố trí cách 5m 01 mốc.

- Khoan định hướng và kéo ống bảo vệ cáp ngầm:

+ Đối với vị trí thực hiện giải pháp khoan định hướng thực hiện khoan đảm bảo đường kính mũi khoan đường kính 125mm2 phục vụ kéo ống HDPE.TΦ125 (chiều sâu hố khoan tại vị điểm thấp nhất từ 2÷3m).

- Hố thế phục vụ khoan định hướng cáp:

+ Kích thước hố thế dài 1,5m rộng 0,8m sâu 1m;

+ Sau khi thực hiện khoan định hướng, đắp đất nền đầm chặt đồng thời lát lại vỉa hè hoặc nền như hiện trạng ban đầu;

- Xà giá đỡ: Lắp mới hệ thống xà giá đỡ được mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN đảm bảo khoảng cách theo quy phạm trạng bị điện.

- Vị trí tiếp địa đóng mới cho các vị trí cột trên tuyến sử dụng loại tiếp địa cọc - tia hỗn hợp tất cả các chi tiết thép phải được mạ kẽm nhúng nóng, các cọc liên kết với nhau

bằng các mối hàn điện, trị số điện trở nối đất phải đảm bảo quy phạm trang bị điện (*trong quá trình thi công nếu điện trở nối đất không đạt cần bổ sung thêm các bộ tiếp địa mắc song song để đảm bảo trị số theo quy định*).

CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ- THIẾT BỊ

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

- Các thông số kỹ thuật vật tư thiết bị chính sử dụng trong phạm vi công trình:

+ Văn bản số 4489/EVN*NPC*-KT ngày 29/9/2023 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc tại về việc hướng dẫn áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật;

+ Cầu chì tự rơi: Áp dụng Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35 kV;

+ Tủ RMU: Tuân thủ theo Quyết định số 171/QĐ-HĐTV ngày 12/11/2024 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu nguyên khối cấp điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

+ Dao cách ly ngoài trời 35kV chém ngang: Áp dụng theo: Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/7/2019 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cầu dao cách ly 110kV và 35kV ngoài trời; Quyết định số 91/QĐ-HĐTV ngày 18/8/2023 sửa đổi, bổ sung Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35 kV, 110 kV và 220 kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

+ Dao cách ly 22kV áp dụng theo văn bản số 6212/EVNNPC-KT ngày 10/12/2025

+ Chống sét van trung thế: Áp dụng Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110kV;

+ Cách điện đường dây trung thế: Áp dụng Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV;

+ Cáp ngầm và phụ kiện cáp ngầm trung thế Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22(24)kV-3x95sqmm và phụ kiện cáp ngầm (đầu cáp, hộp nối): Áp dụng Quyết định 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện;

+ Dây nhôm lõi thép: Áp dụng Quyết định số 4979/EVNNPC-KT ngày 06/10/2025 về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây nhôm ACSR; Quyết định số 98/QĐ-EVN*NPC* ngày 16/01/2017 về phụ kiện cáp bọc đi trên sứ cách điện;

+ Phụ kiện đường dây trung thế: Áp dụng văn bản số 2016/EVN*NPC*-KT+KH+ĐT ngày 23/5/2017 về đấu nối hotline lưới điện 22kV, trong đó có quy định về phụ kiện đấu nối hotline 22kV; Văn bản số 3003/EVN*NPC*-KT ngày 16/6/2020 về việc ban hành tạm thời một số tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vận hành trên lưới, trong đó có nhiều loại phụ kiện đường dây;

+ Áp tô mát trong tủ phân phối hạ thế: Áp dụng Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của EVN ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

+ Tụ bù, thiết bị tụ bù: Tuân thủ theo văn bản số 3322/EVN*NPC*-KT ngày 10/7/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc;

+ Cột bê tông ly tâm không ứng lực trước: Tuân thủ theo Tiêu chuẩn TCVN 5847 : 2016 Cột điện bê tông cốt thép ly tâm.

+ Các tiêu chuẩn quy chuẩn kỹ thuật, quy phạm, định mức hiện hành khác có liên quan;

- Yêu cầu thử nghiệm, kiểm soát chất lượng vật tư thiết bị trong phạm vi dự án áp dụng theo hướng dẫn tại:

+ Văn bản số 4987/EVN*NPC*-ĐT ngày 25/11/2016 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc Quản lý, kiểm tra chất lượng cột Bê tông ly tâm sử dụng trong Tổng Công ty Điện lực Miền Bắc;

+ Văn bản số 1424/EVN*NPC*-KT+VT ngày 17/4/2018 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc tăng cường quản lý chất lượng VTTB;

+ Văn bản số 4048/EVN*NPC*-KT+VT ngày 16/9/2019 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc quy định về kiểm soát chất lượng mua sắm VTTB;

+ Văn bản số 3029/EVN*NPC*-KT ngày 09/06/2021 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc quy định về kiểm soát chất lượng mua sắm VTTB;

+ Văn bản số 1409/EVN*NPC*-KT ngày 29/3/2022 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc hướng dẫn áp dụng chiều dài đường rò cách điện thay thế văn bản số 714/EVN*NPC*-KT;

+ Văn bản số 4429/EVN*NPC*-KT ngày 26/9/2023 về việc kiểm soát chất lượng FCO và dây chì.

- Các tiêu chuẩn quy chuẩn kỹ thuật, quy phạm, định mức hiện hành khác có liên quan.

6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị:

6.2.1. Cáp ngầm 3 pha trung thế 22kV: Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22kV-3x95sqmm: Áp dụng theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng		- Tiêu chuẩn 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021
5	Cấu trúc cáp:		Nêu rõ
	- 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.		
	- Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.		
	- Lớp cách điện.		

	- Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.				
	- Chất độn.				
	- Lớp bọc bên trong (inner covering).				
	- Lớp bọc phân cách (separation sheath).				
	- Áo giáp.				
	- Lớp vỏ bọc bên ngoài.				
6	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				Nêu rõ
7	Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp):				Nêu rõ
	Bành 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 bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.				
	Chiều dài cáp trong mỗi bành: 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				
8	Đặc tính kỹ thuật của cáp				
8.1	Ruột dẫn điện: Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.				
8.2	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:				
	Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện			
		Nhôm	Đồng		
	95	15	15		Nêu rõ

8.3	Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm²]	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [W/km]			
		Nhôm	Đồng		
	95	0,32	0,193		Nêu rõ
8.4	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng:				
	ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC) : 90 °C				Đáp ứng
9	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				
10	Lớp cách điện:				
	Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn				Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR				Đáp ứng
	Chiều dày cách điện				Đáp ứng
	Danh nghĩa (t_n):				Đáp ứng
	Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.				
	Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9\ t_n - 0,1$				Đáp ứng
	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				
11	Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp đối với điện áp 22kV:				
11.1	Điện áp định mức				12,7 kV (U_o)/22 kV
	Điện áp cao nhất của hệ thống				24 kV
11.2	Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73U_o:				
	Thử nghiệm điển hình				05 pC
	Thử nghiệm thường xuyên				10 pC
11.3	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
13	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện chế độ làm việc bình thường °C:		
	Polyetylen khâu mạch (XLPE) 90°C		Đáp ứng
	Cao su etylen propylen (EPR) 90°C		Đáp ứng
14	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện chế độ ngắn mạch (thời gian tối đa 5s):		
	Polyetylen khâu mạch (XLPE) 250°C		Đáp ứng
	Cao su etylen propylen (EPR) 250°C		Đáp ứng
15	Màn chắn cách điện:		
15.1	Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại		Đáp ứng
15.2	Lớp phi kim loại phải được đùn trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được		Đáp ứng
15.3	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		Đáp ứng
15.4	Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước		Đáp ứng
15.5	Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước		Đáp ứng
16	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 gối mép của băng đồng ≥ 15% bề rộng băng đồng		Đáp ứng
	- Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau		Đáp ứng
	- Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dãi băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi		Đáp ứng

	màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại				
17	Lớp bọc bên trong và chất độn:				
	Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn				Đáp ứng
	Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong				Đáp ứng
	Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện				Đáp ứng
18	Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]		Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:		Nêu rõ
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng			
		25	1		
	25	35	1,2		
	35	45	1,4		
	45	60	1,6		
	60	80	1,8		
	80		2		
19	Lớp bọc phân cách:				
	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 đùn.				Đáp ứng
	Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.				Đáp ứng
	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.				Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo: PVC				Đáp ứng
	Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp				Đáp ứng
	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				Đáp ứng

	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).					Đáp ứng
20	Áo giáp bằng dải băng kép:					Đáp ứng
	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 đè 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					Đáp ứng
	Vật liệu:					Đáp ứng
	+ 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					Đáp ứng
	Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:					Đáp ứng
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]			Đáp ứng
	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:					Đáp ứng
	+ 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%.					
21	Lớp vỏ bọc bên ngoài:					
	- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.					Đáp ứng
	- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2					Đáp ứng
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được					Đáp ứng

	tính toán theo công thức 0,035D + 1,0mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài		
	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		Đáp ứng
	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: 15x(d+D)±5% với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp		Đáp ứng
	* Ký hiệu cáp:		Đáp ứng
	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" + 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.		
	- 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 quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng		
22	Các yêu cầu về thử nghiệm		
	- Đối với cáp ngầm 22kV, 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.		Đáp ứng
23	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:		Đáp ứng
23.1	* Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):		Đáp ứng
	- Đo điện trở ruột dẫn.		
	- Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73Uo).		
	- Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo trong 05 phút).		

	- Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable)		
23.2	* Thử nghiệm điển hình (type test):		Đáp ứng
	- Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:		
	+ Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) phải được ghi lại.		
	+ Đo tgd.		
	+ Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) 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 3,5Uo trong 15 phút).		
	+ Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4Uo).		
23.3	* Thử nghiệm không điện:		Đáp ứng
	- 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).		
	- 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.		
24	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu bước 2 theo hướng dẫn tại văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 trong đó::		Đáp ứng
	+ Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lộ: Lấy ít nhất 1 mẫu.		
	+ Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu.		
	+ Với chủng loại hàng có số lượng ít (cáp ≤100m) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.		

6.2.2. Cáp ngầm 3 pha trung thế 35kV: Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35kV-3x95sqmm: Áp dụng theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng		- Tiêu chuẩn 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021
5	Cấu trúc cáp:		Nêu rõ
	- 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.		
	- Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.		
	- Lớp cách điện.		
	- Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.		
	- Chất độn.		
	- Lớp bọc bên trong (inner covering).		
	- Lớp bọc phân cách (separation sheath).		
	- Áo giáp.		
	- Lớp vỏ bọc bên ngoài.		

6	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				Nêu rõ
7	Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp):				Nêu rõ
	Bành 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 bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.				
	Chiều dài cáp trong mỗi bành: 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				
8	Đặc tính kỹ thuật của cáp				
8.1	Ruột dẫn điện: Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.				
8.2	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:				
	Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện			
		Nhôm	Đồng		
	95	15	15		Nêu rõ
8.3	Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm²]	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [W/km]			
		Nhôm	Đồng		
	95	0,32	0,193		Nêu rõ
8.4	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng:				
	ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC) : 90 °C				Đáp ứng
9	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		
10	Lớp cách điện:		
	Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn		Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR		Đáp ứng
	Chiều dày cách điện		Đáp ứng
	Danh nghĩa (t_n):		Đáp ứng
	Đối với cáp 20/35kV: 8,8 mm.		
	Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9\ t_n - 0,1$		Đáp ứng
	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		
12	Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp đối với điện áp 35kV:		
11.1	Điện áp định mức		20 (U_o)/35 kV
	Điện áp cao nhất của hệ thống		38,5 kV
11.2	Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73U_o:		
	Thử nghiệm điển hình		05 pC
	Thử nghiệm thường xuyên		10 pC
11.3	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)		180 kV
13	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện chế độ làm việc bình thường °C:		
	Polyetylen khâu mạch (XLPE) 90°C		Đáp ứng
	Cao su etylen propylen (EPR) 90°C		Đáp ứng

14	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện chế độ ngắn mạch (thời gian tối đa 5s):		
	Polyetylen khâu mạch (XLPE) 250°C		Đáp ứng
	Cao su etylen propylen (EPR) 250°C		Đáp ứng
15	Màn chắn cách điện:		
15.1	Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại		Đáp ứng
15.2	Lớp phi kim loại phải được đùn trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được		Đáp ứng
15.3	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		Đáp ứng
15.4	Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước		Đáp ứng
15.5	Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước		Đáp ứng
16	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 gối mép của băng đồng ≥ 15% bề rộng băng đồng		Đáp ứng
	- Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau		Đáp ứng
	- Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dãi băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại		Đáp ứng
17	Lớp bọc bên trong và chất độn:		
	Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn		Đáp ứng
	Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong		Đáp ứng

	Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện				Đáp ứng
18	Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]		Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:		Nêu rõ
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng			
		25	1		
	25	35	1,2		
	35	45	1,4		
	45	60	1,6		
	60	80	1,8		
	80		2		
19	Lớp bọc phân cách:				
	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 đùn.				Đáp ứng
	Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.				Đáp ứng
	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.				Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo: PVC				Đáp ứng
	Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp				Đáp ứng
	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				Đáp ứng
	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).				Đáp ứng
20	Áo giáp bằng dải băng kép:				Đáp ứng
	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 đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng				Đáp ứng

<table>
<tr><td></td><td colspan="4">liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td colspan="4">Vật liệu:</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Đáp ứng</td></tr>
<tr><td colspan="4">+ 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</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">+ 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</td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:</td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]</td><td colspan="2">Chiều dày của dải băng [mm]</td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td>Lớn hơn</td><td>Nhỏ hơn và bằng</td><td>Thép hoặc thép mạ</td><td>Nhôm hoặc hợp kim nhôm</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>30</td><td>0,2</td><td>0,5</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>30</td><td>70</td><td>0,5</td><td>0,5</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>70</td><td></td><td>0,8</td><td>0,8</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td colspan="4">Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau:</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4">Đáp ứng</td></tr>
<tr><td colspan="4">+ Băng quấn bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.</td></tr>
<tr><td colspan="4">+ Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.</td></tr>
<tr><td>21</td><td colspan="4">Lớp vỏ bọc bên ngoài:</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.</td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2</td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">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 + 1,0mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài</td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">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</td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
</table>

	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: 15x(d+D)±5% với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp		Đáp ứng
	* Ký hiệu cáp:		Đáp ứng
	Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ:		
	- Cấp điện áp "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.		
	- 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 quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng		
22	Các yêu cầu về thử nghiệm		
	- Đối với cáp ngầm 35kV, 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.		Đáp ứng
23	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:		Đáp ứng
23.1	* Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):		Đáp ứng
	- Đo điện trở ruột dẫn.		
	- Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73Uo).		
	- Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo trong 05 phút).		
	- Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable)		
23.2	* Thử nghiệm điển hình (type test):		Đáp ứng
	- Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:		
	+ Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) phải được ghi lại.		

	+ Đo tgd.		
	+ Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) 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 3,5Uo trong 15 phút).		
	+ Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4Uo).		
23.3	* Thử nghiệm không điện:		Đáp ứng
	- 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).		
	- 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.		
24	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu bước 2 theo hướng dẫn tại văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 trong đó::		Đáp ứng
	+ Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lộ: Lấy ít nhất 1 mẫu.		
	+ Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu.		
	+ Với chủng loại hàng có số lượng ít (cáp ≤100m) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.		

6.2.3. Dây nhôm AL/PVC/0,6/1kV (dây AV):

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-3 : 2000; IEC 60502-1; TTCVN6612/ IEC60228 và tiêu chuẩn khác tương đương
6	Điện áp tiêu chuẩn:	kV	0,6/1
7	Loại		Nhôm
8	Số và tiết diện danh định của dây dẫn	mm^2	
	AL/PVC/0,6/1kV-50mm2		50
9	Loại vật liệu cách điện		PVC
9	Chiều dày danh nghĩa của cách điện đảm bảo phù hợp theo TCVN 5935-1:2013; IEC 60502-1:2009 đối với dây dẫn có tiết diện danh định:	mm	
	AL/PVC/0,6/1kV-50mm2		Nêu rõ
10	Điện trở tối đa dây dẫn ở 20 độ C đảm bảo đáp ứng theo TCVN 6612 : 2007 đối với các chủng loại dây dẫn có tiết diện danh định:	(Ω/km)	
	AL/PVC/0,6/1kV-50mm2		Nêu rõ

11	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu bước 2 theo hướng dẫn tại văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 trong đó:: + Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lộ: Lấy ít nhất 1 mẫu. + Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu. + Đối với chủng loại hàng có số lượng nhỏ, dây nhôm lõi thép ≤ 300kg có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.		Đáp ứng

6.2.4. Thông số kỹ thuật dây nhôm lõi thép: Áp dụng văn bản số 4979/EVNNPC-KT ngày 06/10/2025.

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm	Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng	Dây nhôm lõi thép ACSR (tên gọi khác: AC, As, ACKP, …) sản xuất và thử nghiệm theo các tiêu chuẩn TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089 hoặc tương đương
5	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất	Nêu cụ thể
6	**Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị**	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45^{o}C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0^{o}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
7	**Điều kiện vận hành của hệ thống điện:**	
7.1	**Đối với Điện áp 22kV**	
	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
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 24
	Tần số (Hz)	50
7.2	**Đối với Điện áp 35kV**	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	35
	Sơ đồ nối	3 pha 3 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 38,5 (40,5)
	Tần số (Hz)	50
7.2	**Đối với Điện áp 110kV**	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	110
	Sơ đồ nối	3 pha 3 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 123
	Tần số (Hz)	50
8	**Yêu cầu về cấu trúc dây nhôm lõi thép:**	
8.1	- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bện không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.	
8.2	- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đồng tâm, đều và chặt.	
8.3	- Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá 28,264 nΩ.m (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng của quốc tế - International Annealed Copper Standard);	

<table>
<tr><td>8.4</td><td>- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm. Lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.</td><td></td></tr>
<tr><td>8.5</td><td>- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.</td><td></td></tr>
<tr><td>8.6</td><td>- Đối với các sợi nhôm, số lượng mối nối không được vượt quá các giá trị qui định trong bảng 1. Mặt khác, các mối nối ít nhất phải cách nhau 15 m trên cùng một sợi, hoặc trên bất kỳ sợi nhôm khác của dây hoàn chỉnh.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Bảng 1 - Số lượng mối nối cho phép trong các dây bằng nhôm</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td><table><tr><th>Số lớp nhôm</th><th>Số lượng mối nối cho phép trên chiều dài dây</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></table></td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td>Bảng 2: Bội số bước xoắn của dây nhôm lõi thép</td><td></td></tr>
</table>

	<table><tr><th colspan="2">Số sợi</th><th colspan="10">Phần lõi thép</th><th colspan="6">Phần nhôm tính từ trong</th></tr><tr><th rowspan="2">Nhôm</th><th rowspan="2">Thép</th><th colspan="2">6 sợi</th><th colspan="2">12 sợi</th><th colspan="2">18 sợi</th><th colspan="2">24 sợi</th><th colspan="2">Lớp 1</th><th colspan="2">Lớp 2</th><th colspan="2">Lớp 3</th></tr><tr><th>Nhỏ nhất</th><th>Lớn nhất</th><th>Nhỏ nhất</th><th>Lớn nhất</th><th>Nhỏ nhất</th><th>Lớn nhất</th><th>Nhỏ nhất</th><th>Lớn nhất</th><th>Nhỏ nhất</th><th>Lớn nhất</th><th>Nhỏ nhất</th><th>Lớn nhất</th><th>Nhỏ nhất</th><th>Lớn nhất</th></tr><tr><td>6</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>18</td><td>19</td><td>14</td><td>28</td><td>13</td><td>26</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>24</td><td>7</td><td>14</td><td>28</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>24</td><td>37</td><td>14</td><td>28</td><td>13</td><td>26</td><td>12</td><td>25</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>26</td><td>7</td><td>14</td><td>28</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>30</td><td>7</td><td>14</td><td>28</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>30</td><td>19</td><td>14</td><td>28</td><td>13</td><td>26</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>42</td><td>7</td><td>14</td><td>28</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>48</td><td>7</td><td>14</td><td>28</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>54</td><td>7</td><td>14</td><td>28</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>16</td><td>10</td><td>15</td></tr><tr><td>54</td><td>19</td><td>14</td><td>28</td><td>13</td><td>26</td><td>12</td><td>25</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>16</td><td>10</td><td>15</td></tr><tr><td>54</td><td>37</td><td>14</td><td>28</td><td>13</td><td>26</td><td>12</td><td>25</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>54</td><td>61</td><td>14</td><td>28</td><td>13</td><td>26</td><td>12</td><td>25</td><td>11</td><td>24</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr></table>	Nêu rõ thông số dây dẫn lựa chọn phù hợp với dây dẫn trong phạm vi gói thầu
8.7	- Trong một lõi thép 19 sợi, bội số bước xoắn của lớp 12 sợi không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp 6 sợi. Tương tự như vậy, trong một dây có nhiều lớp sợi nhôm, bội số bước xoắn của bất kỳ lớp nhôm nào không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp nhôm kề ngay phía trong	Đáp ứng
8.8	Tất cả các sợi thép phải nằm một cách tự nhiên đúng vị trí trong lõi của nó, khi cắt lõi, các đầu sợi vẫn phải giữ nguyên vị trí, hoặc có thể đặt lại vào vị trí cũ bằng tay một cách dễ dàng. Yêu cầu này cũng áp dụng cho các lớp sợi nhôm ở ngoài	Đáp ứng
	Bảng 3: Đặc tính kỹ thuật của các loại dây nhôm lõi thép theo tiết diện	

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm²)	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
25 / 4,2	6 × 2,30	1 × 2,30	24,9	4,2	1,1521	9.296
35 / 6,2	6 × 2,80	1 × 2,80	36,9	6,2	0,7774	13.524
50 / 8,0	6 × 3,20	1 × 3,20	48,3	8	0,5951	17.112
70 / 11	6 × 3,80	1 × 3,80	68	11,3	0,4218	24.130
70 / 72	18 × 2,20	19 × 2,20	68,4	72,2	0,4194	96.826
95 / 16	6 × 4,50	1 × 4,50	95,4	15,9	0,3007	33.369
95 / 141	24 × 2,20	37 × 2,20	91,2	141	0,3146	180.775
120 / 19	26 × 2,40	7 × 1,85	117,6	18,8	0,244	41.521
120 / 27	30 × 2,20	7 × 2,20	114	26,6	0,2531	49.465
150 / 19	24 × 2,80	7 × 1,85	147,8	18,8	0,2046	46.307
150 / 24	26 × 2,70	7 × 2,10	148,9	24,2	0,2039	52.279
150 / 34	30 × 2,50	7 × 2,50	147,3	34,4	0,2061	62.643
185 / 24	24 × 3,15	7 × 2,10	187	24,2	0,154	58.075
185 / 29	26 × 2,98	7 × 2,30	181,3	29,1	0,1591	62.055
185 / 43	30 × 2,80	7 × 2,80	184,7	43,1	0,1559	77.767
185 / 128	54 × 2,10	37 × 2,10	187	128,2	0,1543	183.816
240 / 32	24 × 3,60	7 × 2,40	244,3	31,7	0,1182	75.050
240 / 39	26 × 3,40	7 × 2,65	236,1	38,6	0,1222	80.895
240 / 56	30 × 3,20	7 × 3,20	241,3	56,3	0,1197	98.253
300 / 39	24 × 4,00	7 × 2,65	301,6	38,6	0,0958	90.574
300 / 48	26 × 3,80	7 × 2,95	294,9	47,8	0,0978	100.623
300 / 66	30 × 3,50	19 × 2,10	288,6	65,8	0,1	117.520
300 / 67	30 × 3,50	7 × 3,50	288,6	67,3	0,1	126.270
300 / 204	54 × 2,65	37 × 2,65	297,8	204,1	0,0968	284.579
330 / 30	48 × 2,98	7 × 2,30	334,8	29,1	0,0861	88.848
330 / 43	54 × 2,80	7 × 2,80	332,5	43,1	0,0869	103.784
400 / 18	42 × 3,40	7 × 1,85	381,3	18,8	0,0758	85.600
400 / 22	76 × 2,57	7 × 2,00	394,2	22	0,0733	95.115
400 / 51	54 × 3,05	7 × 3,05	394,5	51,1	0,0733	120.481
400 / 64	26 × 4,37	7 × 3,40	390	63,6	0,0741	129.183
400 / 93	30 × 4,15	19 × 2,50	405,8	93,3	0,0711	173.715

Nêu rõ thông số dây dẫn lựa chọn phù hợp với dây dẫn trong phạm vi gói thầu

Bảng 4: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
Từ 1,50 đến 1,85	± 0,02	190	1,5
Từ hơn 1,85 đến 2,00	± 0,03	185	1,5
Từ hơn 2,00 đến 2,30	± 0,03	180	1,5
Từ hơn 2,30 đến 2,57	± 0,03	175	1,5
Từ hơn 2,57 đến 2,80	± 0,04	170	1,6
Từ hơn 2,80 đến 3,05	± 0,04	170	1,6
Từ hơn 3,05 đến 3,40	± 0,04	165	1,7
Từ hơn 3,40 đến 3,80	± 0,04	160	1,8
Từ hơn 3,80 đến 4,50	± 0,05	160	2

Nêu rõ thông số dây dẫn lựa chọn phù hợp với dây dẫn trong phạm vi gói thầu

Bảng 4: Đặc tính kỹ thuật của sợi thép mạ kẽm

	<table><tr><th>Đường kính danh định (mm)</th><th>Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)</th><th>Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm²)</th><th>Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm²)</th><th>Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)</th><th>Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m²)</th></tr><tr><td>1,5</td><td>±0,04</td><td>1.313</td><td>1.166</td><td>4</td><td>190</td></tr><tr><td>1,65</td><td>±0,04</td><td>1.313</td><td>1.166</td><td>4</td><td>190</td></tr><tr><td>1,85</td><td>±0,06</td><td>1.313</td><td>1.166</td><td>4</td><td>190</td></tr><tr><td>2</td><td>±0,06</td><td>1.313</td><td>1.166</td><td>4</td><td>190</td></tr><tr><td>2,1</td><td>±0,06</td><td>1.313</td><td>1.166</td><td>4</td><td>190</td></tr><tr><td>2,3</td><td>±0,06</td><td>1.313</td><td>1.166</td><td>4</td><td>190</td></tr><tr><td>2,4</td><td>±0,06</td><td>1.313</td><td>1.166</td><td>4</td><td>230</td></tr><tr><td>2,5</td><td>±0,06</td><td>1.313</td><td>1.137</td><td>4</td><td>230</td></tr><tr><td>2,65</td><td>±0,06</td><td>1.313</td><td>1.137</td><td>4</td><td>230</td></tr><tr><td>2,8</td><td>±0,07</td><td>1.274</td><td>1.137</td><td>4</td><td>230</td></tr><tr><td>2,95</td><td>±0,07</td><td>1.274</td><td>1.137</td><td>4</td><td>230</td></tr><tr><td>3,05</td><td>±0,07</td><td>1.274</td><td>1.098</td><td>4</td><td>230</td></tr><tr><td>3,2</td><td>±0,07</td><td>1.274</td><td>1.098</td><td>4</td><td>230</td></tr><tr><td>3,4</td><td>±0,07</td><td>1.274</td><td>1.098</td><td>4</td><td>230</td></tr><tr><td>3,6</td><td>±0,08</td><td>1.176</td><td>1.098</td><td>4</td><td>250</td></tr><tr><td>3,8</td><td>±0,08</td><td>1.176</td><td>1.098</td><td>4</td><td>250</td></tr><tr><td>4,5</td><td>±0,08</td><td>1.176</td><td>1.098</td><td>4</td><td>250</td></tr></table>	Nêu rõ thông số dây dẫn lựa chọn phù hợp với dây dẫn trong phạm vi gói thầu
	Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bện không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng	Đáp ứng
9	Quy định về điền mỡ trung tính cho dây ACSR	
9.1	dây nhôm lõi thép có điền mỡ cho vùng cần chống gỉ, chống ăn mòn dây dẫn, dây dẫn ACSR phải điền mỡ trung tính theo nguyên tắc sau:	Đáp ứng
9.2	- Đối với dây dẫn có 1 lớp nhôm: Điền mỡ trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm.	Đáp ứng
9.3	- Đối với dây dẫn có 2 lớp nhôm trở lên: Điền mỡ toàn bộ trừ lớp nhôm ngoài cùng.	Đáp ứng
9.4	- Lớp mỡ phải đồng đều, không có chỗ khuyết trong suốt chiều dài dây dẫn, không chứa các chất độc hại cho môi trường.	Đáp ứng
9.5	- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ không dưới 105°C.	Đáp ứng
9.6	Định mức khối lượng mỡ đối với từng loại dây được tính toán theo phụ lục C, TCVN 6483:1999. Một số loại dây thông dụng áp dụng theo bảng sau:	

<table>
<tr><td></td><td><table>
<tr><th>Mặt cắt danh định (mm2)</th><th>Khối lượng mỡ (kg/km)</th><th>Mặt cắt danh định (mm2)</th><th>Khối lượng mỡ (kg/km)</th></tr>
<tr><td>35/6.2</td><td>3,6</td><td>185/29</td><td>18,9</td></tr>
<tr><td>50/8,0</td><td>4,7</td><td>185/43</td><td>22,5</td></tr>
<tr><td>70/11</td><td>6,6</td><td>185/128</td><td>42,2</td></tr>
<tr><td>70/72</td><td>19,2</td><td>240/32</td><td>24,1</td></tr>
<tr><td>95/16</td><td>9,3</td><td>240/39</td><td>25,2</td></tr>
<tr><td>95/141</td><td>30,7</td><td>240/56</td><td>29,4</td></tr>
<tr><td>120/19</td><td>12,2</td><td>300/39</td><td>29,3</td></tr>
<tr><td>120/27</td><td>13,9</td><td>300/48</td><td>31,2</td></tr>
<tr><td>150/19</td><td>14,2</td><td>300/66</td><td>36,1</td></tr>
<tr><td>150/24</td><td>15,8</td><td>330/43</td><td>45</td></tr>
<tr><td>150/34</td><td>17,9</td><td>400/51</td><td>53,4</td></tr>
<tr><td>185/24</td><td>18,4</td><td>500/64</td><td>67,5</td></tr>
</table></td><td>Nêu rõ thông số dây dẫn lựa chọn phù hợp với dây dẫn trong phạm vi gói thầu</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Quy ước về tên gọi</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Để đảm bảo thuận tiện trong công tác quản lý vận hành, quản lý dự án, quản lý vật tư, cũng như phù hợp với các loại dây nhôm lõi thép đang sử dụng trên hệ thống điện. Trừ trường hợp đặc biệt, tên gọi loại dây dẫn này thống nhất như sau: ACSR [tiết diện danh định phần nhôm] / [tiết diện danh định phần thép]
Ví dụ: ACSR 120/19 là loại dây nhôm lõi thép có tiết diện danh định phần nhôm là 120mm2 và phần thép là 19mm2</td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm</td><td></td></tr>
<tr><td>11.1</td><td>Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm được thực hiện dựa theo các tiêu chuẩn: TCVN 5064, TCVN 8090, TCVN 6483, TCVN 3102 và các tiêu chuẩn khác liên quan</td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td>11.2</td><td>Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm thường xuyên:</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>- Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng</td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td>- Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C</td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td>- Lực kéo đứt của dây dẫn</td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td>Với dây có điền mỡ cần thực hiện thêm hạng mục sau:</td><td>Đáp ứng</td></tr>
</table>

	- Sự đồng đều của lớp mỡ (kiểm tra bằng mắt trên chiều dài 3m lớp mỡ đồng đều không có chỗ khuyết)	Đáp ứng
11.3	**Thử nghiệm điển hình:**	
	- Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng	Đáp ứng
	- Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp	Đáp ứng
	- Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Đáp ứng
	- Lực kéo đứt của dây dẫn	Đáp ứng
	- Đường cong ứng suất - biến dạng	Đáp ứng
	- Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm lõi thép	Đáp ứng
	- Số lần bẻ gập của sợi nhôm	Đáp ứng
	- Mối nối trong các sợi nhôm	Đáp ứng
	- Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% …).	Đáp ứng
	- Cơ tính của sợi nhôm (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt)	Đáp ứng
	Đối với dây có điền mỡ có thêm các hạng mục:	Đáp ứng
	- Khối lượng mỡ/km trong dây dẫn	Đáp ứng
	- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ	Đáp ứng
11.4	**Các yêu cầu về khác về thử nghiệm:**	
	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu bước 2 theo hướng dẫn tại văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 trong đó::+ Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lộ: Lấy ít nhất 1 mẫu.+ Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu.+ Đối với chủng loại hàng có số lượng nhỏ, dây nhôm lõi thép ≤ 300kg có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.	Đáp ứng
12	**Yêu cầu về lô quấn dây (tang quấn dây)**	
	Dây dẫn phải được vận chuyển trên các lô quấn dây, tổng trọng lượng của dây và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô dây tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.	Đáp ứng
	- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuốn vào mỗi lô.	Đáp ứng

	- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuốn dây trên cuộn lô đó.	Đáp ứng
	- Lỗ giữa của lô dây được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.	Đáp ứng
	- Các lô dây phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.	Đáp ứng
	- Trên mỗi lô phải có đầy đủ các nhãn mác bao gồm các thông tin: Nhà sản xuất, năm sản xuất, số lô sản xuất (hợp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quay, ...	Đáp ứng
13	**Nhận diện thương hiệu**	
	Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu được quy định như sau:	
	1. Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:	Đáp ứng
	EVNNPC	
	- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.	Đáp ứng
	- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0	Đáp ứng
	2. Trên lô quấn dây:	
	- Trên cả 2 mặt của lô quấn dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.	Đáp ứng
	- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.	Đáp ứng
	- Có thể sơn trực tiếp lên lô quấn dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lê	Đáp ứng

6.2.5. Dao cách ly ngoài trời 35kV chém ngang: Áp dụng theo: Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/7/2019 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cầu dao cách ly 110kV và 35kV ngoài trời; Quyết định số 91/QĐ-HĐTV ngày 18/8/2023 sửa đổi, bổ sung Tiêu

chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35 kV, 110 kV và 220 kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam

- Dao cách ly yêu cầu là loại 3 pha, lắp đặt ngoài trời, loại cắt giữa tâm 2 trụ quay và tuân thủ chung với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102. DCL là loại mở ngang, có thể vận hành bằng cần thao tác/tay quay và/hoặc bằng động cơ điện. Cơ cấu cơ khí của DCL phải được thiết kế sao cho dao cách ly không thể tự đóng hoặc tự mở bởi những xung lực bên ngoài. Đối với DCL lắp đặt trên đường dây có thể sử dụng loại dao chém đứng, 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 VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan
- DCL phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép hoặc trên cột điện
- Thiết bị phải được trang bị các chi tiết, vị trí nối đất tại tất cả các phần có kết cấu bằng thép không mang điện, vỏ tủ thiết bị, tủ truyền động… để đấu nối vào hệ thống nối đất của trạm

TT	**Hạng mục**	**Đơn vị**	**Yêu cầu**
1	Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102
5	Chủng loại		- 3 pha, lắp đặt ngoài trời
6	Kiểu truyền động		Theo thiết kế
7	Vật liệu chính làm tiếp điểm chính		Hợp kim đồng hoặc hợp kim nhôm mạ bạc/niken
8	Bộ truyền động		
8,1	Dao cách ly		Bằng tay
9	Điện áp danh định	kV	35
10	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	38,5
11	Dòng điện định mức	A	630
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức đối với DCL	^{kA}rms	≥25
14	Khả nưng chịu dòng đỉnh định mức	^{kA}peak	≥62,5

15	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	≥0,1
16	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50ms		
16,1	Pha – đất	^{kA}peak	≥185
16,2	Khoảng cách cách ly (DCL ở vị trí mở	^{kA}peak	≥185
17	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz/1 phút)	^{kV}rms	
17,1	Pha – đất	^{kV}rms	≥80
17,2	Khoảng cách cách ly (DCL ở vị trí mở)	^{kV}rms	≥80
18	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	μΩ	Nêu cụ thể
19	Trụ đỡ cách điện DCL		
19,1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60273 hoặc tương đương
19,2	Vật liệu		Sứ gốm
19,3	Chiều dài đường rò nhỏ nhất qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥25
19,4	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
19,5	Khả năng chịu tải của đầu cực DCL	kN	Nêu cụ thể
19,6	Khoảng cách không khí - Pha - đất - Khoảng cách giữa hai cực trong cùng một pha (ở trạng thái cắt)	mm	≥400

20	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng Yêu cầu kỹ thuật chung dao cách ly:+ Dao cách ly chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 62271-102.+ Dao cách ly được thiết kế phải phù hợp với bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.+ DCL được chế tạo để lắp đặt ngoài trời, 3 pha của dao được đặt trên giá đỡ bằng kim loại. Trụ dao bằng sứ để cách điện và gá các lưỡi dao.+ DCL có kiểu quay ngang. Lưỡi dao cách ly các pha được liên động cơ khí với nhau thành bộ dao cách ly 3 pha nhờ các thanh truyền động.+ Các trụ cực được truyền động bằng cơ cấu dẫn động liên kết 3 pha với nhau và với cơ cấu các khớp quaychuyển hướng.+ 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		Đáp ứng
21	Biên bản thí nghiệm xuất xưởng: Dao cách ly phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 hoặc tiêu chuẩn tương đương gồm các hạng mục chính sau: - Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks). - Thí nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit). - Thí nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (nếu có) (Tests on auxiliary and control circuits). - Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit). - Thí nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical operating tests).		Đáp ứng

22	Biên bản thí nghiệm điển hình: Biên bản thí nghiệm điển hình của Dao cách ly phải do đơn vị thí nghiệm độc lập, gồm các hạng mục chính sau: - Thí nghiệm điện môi (Dielectric tests). - Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main). - Thí nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current test). - Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak current withstand tests). - Thí nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical endurance test)		Đáp ứng

6.2.6. Dao cách ly 22kV áp dụng theo văn bản số 6212/EVNNPC-KT ngày 10/12/2025

I- Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45^{o}C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0^{o}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

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 bổ sung các yêu cầu riêng cho thiết bị nhằm vận hành an toàn, nhưng vẫn phải đảm bảo thuận lợi khi lựa chọn VTTB, không trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của ngành và của Tổng công ty Điện lực miền Bắc có liên quan.

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	35
Sơ đồ nối	3 pha 3 dây, hoặc 3 pha 4 dây	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24	38,5
Tần số (Hz)	50	50
Dòng ngắn mạch tối đa của hệ thống	25kA/1s	25kA/1s

II. Yêu cầu kỹ thuật chung:

1. Tiêu chuẩn lựa chọn và áp dụng:

- Cầu dao cách ly (DCL) trong tập YCKT này quy định là loại thiết bị đóng cắt điện liên động 3 pha, lắp đặt trên cao ngoài trời hoặc trong nhà, không có dao nối đất, có cụm truyền động thao tác đóng cắt bằng tay từ phía dưới.

- Khi cắt DCL, các tiếp điểm tĩnh và động tách ra có khoảng hở cách ly trong không khí, có thể quan sát được khoảng hở không khí này cũng như quá trình đóng cắt.

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC 60129, IEC 62271-102, TCVN 8096-107, TCVN 5768 hoặc tương đương.

2. Các đặc trưng kỹ thuật:

- Vật liệu cách điện: Sứ gốm tráng men hoặc polymer.

- Chiều dài dòng rò: (i) Với cách điện gốm lắp ngoài trời lựa chọn mức ≥16mm/kV tùy theo điều kiện môi trường vận hành.

- Kiểu đóng cắt: Tùy theo điều kiện bố trí thiết bị, có thể lựa chọn một trong hai loại sau:

+ Lưỡi dao xoay ngang mở giữa: Yêu cầu lắp đặt sao cho khi đóng cắt lưỡi dao xoay ngang trên mặt phẳng song song với mặt đất.

+ Lưỡi dao xoay dọc (kiểu chém đứng): Yêu cầu lắp đặt sao cho khi cắt DCL, cụm tiếp điểm động và tay dao không thể tự đóng lại (tự sập xuống do trọng lượng) khi gặp các lỗi cơ khí, gãy chốt, hay có rung chấn. Ví dụ có thể lắp đặt lưỡi dao thẳng đứng, tiếp điểm tĩnh phía trên, khi cắt ra lưỡi dao mở nghiêng xuống phía dưới.

- Đế DCL bằng thép hình, phù hợp lắp đặt trên cột hoặc trên tường, các pha liên động cơ khí với nhau để đóng/cắt cùng lúc. Các chi tiết bằng thép, bao gồm cả các bu lông, đai ốc, vòng đệm, chốt... đều phải bằng thép không gỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng. Độ dày lớp mạ theo TCVN 5408.

- Phần lưỡi DCL và các chi tiết tham gia dẫn dòng điện mạch chính phải bằng đồng, các tiếp điểm bằng đồng mạ bạc. Tiếp điểm và các khớp xoay dẫn dòng khác phải có cơ cấu lò xo ép hoặc lẫy đàn hồi để đảm bảo tiếp xúc.

- Kẹp cực đấu nối bằng đồng mạ hoặc hợp kim, phù hợp với dây đấu nối và/hoặc đầu cốt (cosse).

- Các khớp truyền động, ổ trục phải bằng vật liệu bền chắc, trơn tru, đảm bảo không gỉ hay bị kẹt khi vận hành ngoài trời thời gian dài. Nhà sản xuất phải có tài liệu hướng dẫn vận hành, bảo trì bảo dưỡng kèm theo.

- Tay thao tác DCL có độ dài cánh tay đòn ít nhất 350mm, phải có chốt an toàn và có lỗ để lắp khóa thao tác cả ở vị trí đóng và vị trí cắt. Cơ cấu chốt an toàn phải đảm bảo giữ được nguyên vị trí của DCL kể cả khi có các ngoại lực, xung lực hay do trọng lượng tác động. Lực tĩnh tác động lên cánh tay đòn khi thực hiện đóng hoặc cắt DCL không được lớn hơn 245N.

- Nhãn mác: Mỗi bộ DCL phải có nhãn kim loại không gỉ, không phai, chỉ dẫn các nội dung sau:

+ Tên cơ sở sản xuất;

+ Tên sản phẩm;

+ Kiểu, mã hiệu;

+ Số chế tạo, năm sản xuất;

+ Điện áp định mức;

+ Dòng điện định mức;

+ Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức ngắn hạn;

+ Khối lượng, kg;

+ Kiểu truyền động. Phần tay thao tác có nhãn chỉ đóng/cắt và chiều chuyển động

- Tùy theo vị trí lắp đặt, đơn vị chủ đầu tư, tư vấn thiết kế có thể đưa ra các bản vẽ mô tả hoặc yêu cầu bổ sung về phần giá đỡ DCL, giá đỡ cụm thao tác cho phù hợp.

3. Nhận diện thương hiệu:

Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu được quy định như sau:

3-1. Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:

EVN*NPC*

- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ "EVNNPC".

- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0

3-2. Trên thân DCL:

- Trên thân DCL phải có nhận diện thương hiệu EVNNPC nêu trên và có thể thực hiện theo một trong các cách sau:

(i) In (khắc) chữ lên cùng tấm nhãn mác thiết bị, in phía trên hoặc bên trái các dòng thông số thiết bị. Màu sắc tùy theo công nghệ in (khắc) của nhà sản xuất.

(ii) In/khắc riêng phần nhận diện thương hiệu như một nhãn phụ, có độ bền tương đương nhãn mác thiết bị.

- Kích cỡ phần chữ nhận diện thương hiệu lớn hơn hoặc bằng cỡ chữ in thông tin thiết bị. Kích cỡ của phần logo có đường kính từ 2 đến 2,5 lần cỡ chữ cái.

- Trường hợp số lượng mua sắm nhỏ lẻ phục vụ xử lý sự cố bất thường (từ một đến hai bộ) có thể không cần áp dụng yêu cầu này.

4. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a) Thử nghiệm thường xuyên (Routine test):

Các thử nghiệm thường xuyên được thực hiện bởi nhà sản xuất. Các hạng mục cơ bản gồm:

- Kiểm tra ngoại hình, các kích thước

- Thử nghiệm độ bền điện môi tần số nguồn

- Thử nghiệm thao tác cơ khí

- Đo điện trở mạch chính

b) Thử nghiệm điển hình (Type test):

Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test) được thực hiện bởi phòng thí nghiệm độc lập với mẫu DCL cùng kiểu loại, cùng thiết kế, cùng cấp điện áp và khoảng dòng điện định mức. Các hạng mục thử nghiệm chính như sau:

- Kiểm tra ngoại hình, các kích thước

- Thử nghiệm độ bền điện môi tần số nguồn trạng thái khô (Mức thử 60kV / 1 phút với DCL ngoài trời và mức thử 50kV/1 phút với DCL trong nhà)

- Thử nghiệm độ bền điện môi tần số nguồn ở trạng thái ướt đối với DCL loại ngoài trời (Mức thử 50kV/ 1 phút)

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt mạch chính (Gồm tiếp điểm chính, các cơ cấu và khớp dẫn dòng, các đầu kết nối ra ngoài) yêu cầu độ tăng nhiệt không quá 60°C.

- Đo độ dày lớp mạ chống gỉ các bộ phận theo TCVN 5408 hoặc tương đương.

- Thử nghiệm độ bền cơ khí

- Đo điện trở mạch chính

- Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung đỉnh 125kV cho cách điện pha – đất và 140kV cho cách điện tiếp điểm khi mở.

- Các thử nghiệm điển hình đối với cái cách điện gốm hoặc polymer tương ứng với chủng loại cung cấp.

c) Thử nghiệm khác:

- Kiểm định an toàn kỹ thuật thiết bị theo quy định hiện hành của Nhà nước.

- Các thử nghiệm khác như thử nghiệm mẫu, thử nghiệm chấp nhận (nghiệm thu) do chủ đầu tư thỏa thuận với nhà cung cấp và thực hiện theo các quy định về kiểm soát chất lượng của NPC.

5. Các yêu cầu khác:

a) 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 các văn bản chứng nhận về quản lý chất lượng.

b) 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.

- Lưu ý về vị trí lắp đặt: Tại các vị trí liên kết mạch vòng, khi lắp DCL này cần phối hợp nối tiếp với các thiết bị đóng cắt khác hoặc các khoảng tháo lèo, tạo khoảng hở đủ lớn giữa 2 nguồn điện trung áp khác nhau, tránh tình trạng đối pha trên thiết bị.

III. Bảng thông số kỹ thuật chính:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Chứng nhận ISO về quản lý chất lượng còn hiệu lực		ISO 9001 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60129, IEC 62271-102, TCVN 8096-107, TCVN 5768 hoặc tương đương
6	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng
7	Kiểu loại (CĐT ghi rõ loại trong nhà, xoay ngang mở giữa)		Đáp ứng
8	Cơ cấu truyền động		Bằng tay, có cánh tay đòn (tay thao tác)
9	Điện áp làm việc định mức/lớn nhất	kV	22/24
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút (khô/ướt)	kV_{rms}	+ DCL ngoài trời: 70/55
12	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50μs (BIL)	kV_{peak}	+ Pha-đất, Pha-pha: 125 + Giữa 2 tiếp điểm khi mở: 140
13	Dòng điện định mức	A	≥ 630
14	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức trong 1 giây	kA_{rms}	≥16
15	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
16	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10
17	Vật liệu cách điện (tùy chọn)		Gốm
18	Mức chiều dài đường rò bề mặt cách điện	mm/kV	+ Cách điện gốm ngoài trời: ≥16
19	Số lần đóng cắt cơ khí không cần bảo dưỡng (Mức độ bền cơ học)	Lần	1000 (Class M0 theo IEC 62271-102)
20	Khoảng cách cách ly giữa 2 cực của 1 pha tại vị trí mở	mm	≥ 330
21	Chiều dài cánh tay đòn	mm	≥ 350
22	Lực tĩnh tác động lên cánh tay đòn khi thao tác	N	≤ 245
23	Chốt và khóa		Có chốt và móc dùng để khóa tại 2 vị trí đóng và mở
24	Phụ kiện đi kèm		
	- Giá đỡ dao cách ly (Gắn cái cách điện và các ổ truyền động)		Bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung.
	- Cần thao tác bằng tay		Có
	- Bulông, kẹp cực nối đất bằng đồng dùng dây M-120		Có
	- Kẹp cực dùng để nối cực của thiết bị với dây dẫn		6
	+ Vật liệu		Hợp kim nhôm đối với kẹp cực và thép không rỉ đối với bulông – đai ốc
	+ Kích thước		Phù hợp với dây dẫn
25	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có
26	Giá đỡ treo cột hoặc gắn tường		Tùy theo thiết kế

6.2.7. Chống sét van 22kV: Áp dụng theo Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

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	^{kV}rms	≥ 13,97
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	^{kV}rms	Nhà sản xuất đáp ứng cấu hình lưới điện 22kV
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	^{kA}peak	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	≥ 1,1
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	≥ 0,4
10	Hệ số phối hợp cách điện		≥ 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 (1,2/50μs) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	^{kV}rms	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện (điện áp tính toán chiều dài đường rò áp dụng điện áp 24kV)	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	≥0,3
6	Khả năng chịu lực động	kN	≥0,5
V	**Các phụ kiện khác**		
1	Chân đế đỡ chống sét van		
2	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
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhũng nóng
3	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

6.2.8. Chống sét van 35kV: Áp dụng theo Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

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	38,5
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính cách ly với đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha		1,73
5	Thời gian duy trì quá độ điện áp lớn nhất	s	7200

6	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	**Thông số kỹ thuật của chống sét**		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH hoặc class 1
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 48
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 38
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Hệ số phối hợp cách điện		≥ 1,3
IV	**Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van**		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50μs)	kVpeak	≥ 180
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 75
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Nêu cụ thể
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nêu cụ thể
V	**Các phụ kiện khác**		
1	Chân đế đỡ chống sét van		
2	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhũng nóng

3	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
VI	**Yêu cầu chung**		
1	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	oC	45
2	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	oC	0
3	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm
4	Độ ẩm cực đại	%	100
5	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	≤ 1000
6	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160
7	Điện áp danh định của hệ thống	kV	35
8	Sơ đồ nối		3 pha
9	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng

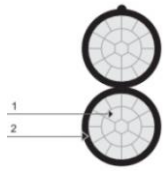
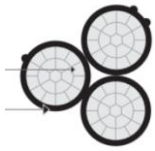
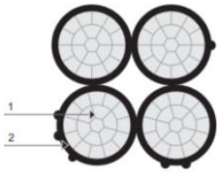
6.2.9. Dây cáp vặn xoắn: áp dụng theo Quyết định số 5779/EVNNPC-KT ngày 16/11/2025

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Xuất xứ		Nêu cụ thể
2	Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể

4	Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm		- TCVN 6447 – 1998: Cáp điện vặn xoắn cách điện bằng XLPE điện áp làm việc đến 0,6/1 kV. - TCVN 6614 – 2008: Phương pháp thử nghiệm vật liệu làm vỏ bọc cáp - TCVN 5934 – 1995: Sợi dây nhôm trần kỹ thuật điện - TCVN 5935 – 1995: Cáp điện lực cách điện bằng chất điện môi rắn, điện áp đanh định từ 1 kV đến 30 kV. - TCVN 5936 – 1995: Cáp và dây dẫn điện. Phương pháp thử cách điện và vỏ bọc. Và các tiêu chuẩn Việt Nam, quốc tế khác tương đương.
5	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên, thử nghiệm đặc biệt		Đầy đủ
6	**Yêu cầu kỹ thuật**		
	a. Yêu cầu đối với ruột dẫn		
	- Ruột dẫn phải bằng nhôm bện từ những sợi nhôm tròn kỹ thuật thành các lớp đồng tâm và được ép tròn. Kích thước, thông số kỹ thuật của ruột dẫn theo quy định tại bảng thông số kỹ thuật mục 9		Đáp ứng
	- Các sợi nhôm dùng để bện thành ruột dẫn phải phù hợp với TCVN 5934 - 1995.		Đáp ứng

	- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng phải theo chiều phải.		Đáp ứng
	b. Yêu cầu đối với cách điện		
	Cách điện phải được chế tạo từ vật liệu XLPE kháng UV có hàm lượng tro không ít hơn 2% khối lượng. Cách điện phải đồng nhất, bám chắc với ruột dẫn nhưng vẫn có thể tách ra khỏi ruột dẫn.		Đáp ứng
	c. Yêu cầu về nhận biết lõi cáp		
	i) Định nghĩa lõi cáp: Lõi cáp gồm ruột dẫn điện và lớp vỏ bọc cách điện		Đáp ứng
	ii) Các lõi cáp phải được nhận biết thông qua các gân nổi liên tục dọc theo chiều dài của lõi cáp.		Đáp ứng
	Ngoài ra, các lõi pha phải được đánh dấu bằng chữ số, dễ đọc và bền dọc theo chiều dài của lõi cáp. Các chữ số phải tương ứng với số gân nổi trên lõi cáp. Chiều cao của các chữ số trên lõi pha không được nhỏ hơn 3mm đối với ruột dẫn đến 35mm^2 và không nhỏ hơn 5mm đối với ruột dẫn lớn hơn. Khoảng cách giữa các chữ số không được vượt quá 100mm.		Đáp ứng
	iii) Các gân nổi trên lõi phải là dạng lượn tròn và có mặt cắt giống nhau.		Đáp ứng
	- Kích thước của gân nổi được qui định như bảng sau:		
	Kích thước của gân nổi		
	Chiều rộng ở chân gân		
	Lõi pha	mm	1,0 ± 0,2
	Lõi trung tính	mm	0,6 ± 0,2
	Chiều cao của gân		
	Lõi pha	mm	0,5 ± 0,1
	Lõi trung tính	mm	0,3 ± 0,1

<table>
<tr><td></td><td>- Khoảng cách giữa các gân nổi (đo giữa các đỉnh của gân) bằng 3 ± 1 mm đối với ruột dẫn có mặt cắt danh định từ 16 đến 35 mm^2; bằng 5 ± 1 mm đối với ruột dẫn có mặt cắt danh định từ 50 đến 150 mm^2</td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td>- Lõi trung tính (nếu có trong cáp) có thể có hàng loạt gân nổi cách đều nhau theo chu vi và số lượng gân nổi được qui định nhưng bảng dưới đây hoặc không có gân.</td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td>Mặt cắt ruột dẫn mm2</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td><table><tr><th>Mặt cắt ruột dẫn mm^2</th><th>Số gân nổi lõi trung tính</th></tr><tr><td>16</td><td>10</td></tr><tr><td>25</td><td>12</td></tr><tr><td>35</td><td>14</td></tr><tr><td>50</td><td>16</td></tr><tr><td>70</td><td>18</td></tr><tr><td>95</td><td>20</td></tr><tr><td>120</td><td>22</td></tr><tr><td>150</td><td>24</td></tr></table></td><td></td><td>Nêu rõ trong phạm vi gói thầu</td></tr>
<tr><td></td><td>- Các lõi-pha phải có các gân nổi như sau:</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>+ Đối với cáp hai lõi: Một gân nổi;</td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td>+ Đối với cáp ba lõi: Một lõi có gân nổi, lõi kia có hai gân nổi;</td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td>+ Đối với cáp bốn lõi: Một lõi có gân nổi, một lõi khác có hai gân nổi còn lõi thứ ba có ba gân nổi.</td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td>d. Bố trí các lõi cáp</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>i) Các lõi cáp được xoắn theo chiều trái, thứ tự các lõi đối với cáp bốn lõi bắt đầu bằng lõi trung tính, rồi đến lõi pha 1, lõi pha 2, lõi pha 3.</td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
</table>

	ii) Bước xoắn theo đường kính tính toán lớn nhất của cả cáp.		Đáp ứng
	iii) Các lõi cáp phải có kích cỡ, cấu trúc vật liệu và cơ lý tính như nhau nhằm đảm bảo cùng chịu lực và sự co giãn trong quá trình vận hành.		Đáp ứng
			
			
			
	Hình: Mặt cắt 3 loại cáp vặn xoắn điển hình (2 lõi, 3 lõi, 4 lõi) với lõi trung tính là kiểu trơn không gân.Trong đó (1) là phần ruột nhôm, (2) là phần vỏ cách điện XLPE		
7	**Yêu cầu về thử nghiệm**		
	a. Thử nghiệm thường xuyên và thử nghiệm xuất xưởng:		
	Thử nghiệm thường xuyên và thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi chủng loại sản phẩm cùng lô sản xuất, được sản xuất ra và thực hiện tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Việc chứng kiến thí nghiệm (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua.		Đáp ứng

	Các hạng mục thử nghiệm:		
	- Đo điện trở 1 chiều của ruột dẫn.		Đáp ứng
	- Thử xung điện áp.		Đáp ứng
	b. Thử nghiệm điển hình:		
	Thử nghiệm điển hình được thực hiện để đánh giá một chủng loại cáp có đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hay không, thường được thực hiện bởi một đơn vị độc lập đủ năng lực.		Đáp ứng
	Các hạng mục gồm:		
	- Lực kéo đứt ruột dẫn.		Đáp ứng
	- Thử nghiệm lão hóa cách điện		Đáp ứng
	- Độ bền cơ học đối với mẫu cách điện chưa qua thử lão hóa		Đáp ứng
	+ Độ bền kéo nhỏ nhất		Đáp ứng
	+ Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất		Đáp ứng
	- Độ bền cơ học đối với mẫu cách điện đã qua thử lão hóa		Đáp ứng
	+ Độ bền kéo nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa		Đáp ứng
	+ Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa		Đáp ứng
	- Hàm lượng tro trong cách điện XLPE: Nhỏ nhất 2%		Đáp ứng
	- Điện trở cách điện lõi cáp ở nhiệt độ 20°C.		Đáp ứng
	- Điện trở cách điện lõi cáp ở nhiệt độ 90°C.		Đáp ứng
	- Mức tăng điện dung sau khi ngâm nước ở nhiệt độ 20°C		Đáp ứng
	- Xử lý ngấm nước của cách điện		Đáp ứng
	- Độ co ngót của cách điện		Đáp ứng
	- Thử cao áp dòng xoay chiều lõi cáp (thử ngâm nước)		Đáp ứng
	- Thử bức xạ nhiệt (đối với cáp có cách điện X-FP-90)		Đáp ứng
	c. Thử nghiệm đặc biệt:		

	Thử nghiệm đặc biệt được thực hiện theo thỏa thuận và yêu cầu của người mua, bao gồm các hạng mục:		Đáp ứng
	- Đường kính ruột dẫn (ghi chú: các sợi nhôm tròn sau khi nén có thể ảnh hưởng đến đường kính sợi).		Đáp ứng
	- Cách điện sau khi xử lý nóng không đổi: 15 phút ở nhiệt độ: 200°C ± 3°C tải kéo 200 kPa thì độ giãn dài tương đối lớn nhất khi có tải 175%		Đáp ứng
	- Độ giãn dài dư lớn nhất sau khi làm nguội của cách điện: 15%		Đáp ứng
	- Chiều dày cách điện		Đáp ứng
	- Các kích thước gân nổi và khoảng cách các gân, lõi pha và lõi trung tính (nếu có).		Đáp ứng
	- Đường kính lõi cáp (không đo chỗ in nổi hoặc có gân)		Đáp ứng
	- Độ bám dính của cách điện với ruột dẫn		Đáp ứng
	d. Thử nghiệm khác:		
	- Đo kiểm đường kính lõi, lớp cách điện, lớp vỏ ngoài để đảm bảo đúng các cam kết.		Đáp ứng
	- Kiểm tra độ đồng đều của bước xoắn, kiểm tra tổng chiều dài và thông tin nhận dạng in trên vỏ cáp.		Đáp ứng

	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu bước 2 theo hướng dẫn tại văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 trong đó::+ Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lộ: Lấy ít nhất 1 mẫu.+ Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu.+ Đối với chủng loại hàng có số lượng nhỏ, dây nhôm lõi thép ≤ 300kg có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.		Đáp ứng
8	**Bao bì, ghi nhãn**		
	a) Bao gói		
	Cáp phải được quấn đều thành lớp trên rulô bằng gỗ hoặc thép. Trục quấn phải tròn không được gây hư hỏng cách điện của cáp.		Đáp ứng
	b) Ghi nhãn		
	Đối với mỗi cáp phải có nhãn in trực tiếp trên một lõi pha (lõi 1) bằng phương pháp thích hợp, đảm bảo độ bền trong quá trình bảo quản, lắp đặt, vận hành. Nhãn phải dễ đọc và chứa những nội dung sau:		Đáp ứng
	- Logo nhận diện thương hiệu EVNNPC (xem mục 7)		Đáp ứng
	- Tên cơ sở chế tạo hoặc tên đăng ký thương mại;		Đáp ứng
	- Năm chế tạo;		Đáp ứng
	- Loại cáp (tiếng Việt Nam và/hoặc tiếng Anh);		Đáp ứng
	- Loại cách điện;		Đáp ứng
	- Vật liệu ruột dẫn;		Đáp ứng
	- Số lượng và tiết diện ruột dẫn		Đáp ứng
	- Số mét theo từng mét dài		Đáp ứng

	c) Trên mỗi rulô cáp phải có nhãn. Nhãn phải dễ đọc, bền với các nội dung sau:		
	- Logo nhận diện thương hiệu EVNNPC (xem mục 7)		Đáp ứng
	- Tên cơ sở chế tạo hoặc tên đăng ký thương mại;		Đáp ứng
	- Số sêri của lô chế tạo;		Đáp ứng
	- Chiều dài của đoạn cáp;		Đáp ứng
	- Số ruột dẫn và mặt cắt danh định của ruột dẫn;		Đáp ứng
	- Loại cách điện;		Đáp ứng
	- Khối lượng của rulô và cáp;		Đáp ứng
	- Mũi tên chỉ chiều quay của rulô và cáp;		Đáp ứng
	- Năm chế tạo;		Đáp ứng
	- Các thông tin của hợp đồng, dự án, ... theo yêu cầu riêng của người mua.		Đáp ứng
9	**Nhận diện thương hiệu của EVNNPC:**		
	Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu được quy định như sau:		
	a) Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:		Đáp ứng
	EVNNPC		Đáp ứng
	- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.		Đáp ứng
	- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0		Đáp ứng
	b) In trên lõi cáp:		Đáp ứng
	- Trước các thông số in trên vỏ cáp nêu tại khoản b mục 6 phải in mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC.		Đáp ứng

	- Tùy theo công nghệ in của nhà sản xuất, có thể in màu hoặc đen/trắng, yêu cầu in rõ ràng sắc nét và không phai trong quá trình sử dụng.		Đáp ứng
	- Kích cỡ phần chữ nhận diện thương hiệu tương đương cỡ chữ in thông tin cáp. Kích cỡ của phần logo có đường kính từ 1,5 đến 2,5 lần cỡ chữ		Đáp ứng
	- Trường hợp số lượng mua sắm nhỏ lẻ (dưới 300m) có thể không áp dụng yêu cầu này.		Đáp ứng
	c) Trên lô quấn dây:		
	- Trên cả 2 mặt của phần tang trống lô quấn dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.		Đáp ứng
	- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.		Đáp ứng
	- Có thể sơn trực tiếp lên lô quấn dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.		Đáp ứng
9	**Bảng thông số kỹ thuật điển hình cáp vặn xoắn**		
9.1	Điện áp định mức	kV	0,6/1
9.2	Lõi dẫn điện		Nhôm
9.3	Vật liệu cách điện		XLPE hàm lượng tro ≥ 2%
9.4	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz - 4 giờ giữa các lõi và nước	kV	2
9.5	Điện áp chịu xung	kV	20 với dây > 35 mm^2 15 với dây ≤ 35 mm^2
9.6	Tiết diện danh định của dây dẫn	mm^2	16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150.
9.7	Số sợi nhôm mỗi lõi tối thiểu	Sợi	
	2x16, 3x16, 4x16		7
	2x25, 3x25, 4x25		7
	2x35, 3x35, 4x35		7
	2x50, 3x50, 4x50		7
	2x70, 3x70, 4x70		19
	2x95, 3x95, 4x95		19

	2x120, 3x120, 4x120		19
	2x150, 3x150, 4x150		19
9.8	Đường kính ruột dẫn (Nhỏ nhất/Lớn nhất)	mm	
	2x16, 3x16, 4x16		4,5 / 4,8
	2x25, 3x25, 4x25		5,8 / 6,1
	2x35, 3x35, 4x35		6,8 / 7,2
	2x50, 3x50, 4x50		8,0 / 8,4
	2x70, 3x70, 4x70		9,6 / 10,1
	2x95, 3x95, 4x95		11,3 / 11,9
	2x120, 3x120, 4x120		12,8 / 13,5
	2x150, 3x150, 4x150		14,1 / 14,9
9.9	Điện trở 1 chiều lớn nhất của ruột dẫn ở 20^0C	Ω/km	
	2x16, 3x16, 4x16		≤1,91
	2x25, 3x25, 4x25		≤1,2
	2x35, 3x35, 4x35		≤0,868
	2x50, 3x50, 4x50		≤0,641
	2x70, 3x70, 4x70		≤0,443
	2x95, 3x95, 4x95		≤0,32
	2x120, 3x120, 4x120		≤0,253
	2x150, 3x150, 4x150		≤0,206
9.10	Lực kéo đứt nhỏ nhất của một lõi	kN	
	2x16, 3x16, 4x16		2,2
	2x25, 3x25, 4x25		3,5
	2x35, 3x35, 4x35		4,9
	2x50, 3x50, 4x50		7
	2x70, 3x70, 4x70		9,8
	2x95, 3x95, 4x95		13,3
	2x120, 3x120, 4x120		16,8
	2x150, 3x150, 4x150		21
9.11	Bề dày trung bình nhỏ nhất của cách điện (không đo ở chỗ gân nổi)	mm	
	2x16, 3x16, 4x16		1,3
	2x25, 3x25, 4x25		1,3
	2x35, 3x35, 4x35		1,3
	2x50, 3x50, 4x50		1,5
	2x70, 3x70, 4x70		1,5

	2x95, 3x95, 4x95		1,7
	2x120, 3x120, 4x120		1,7
	2x150, 3x150, 4x150		1,7
9.12	Bề dày nhỏ nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ	mm	
	2x16, 3x16, 4x16		1,07
	2x25, 3x25, 4x25		1,07
	2x35, 3x35, 4x35		1,07
	2x50, 3x50, 4x50		1,25
	2x70, 3x70, 4x70		1,25
	2x95, 3x95, 4x95		1,43
	2x120, 3x120, 4x120		1,43
	2x150, 3x150, 4x150		1,43
9.13	Bề dày lớn nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo ở chỗ gân nổi)	mm	
	2x16, 3x16, 4x16		1,9
	2x25, 3x25, 4x25		1,9
	2x35, 3x35, 4x35		1,9
	2x50, 3x50, 4x50		2,1
	2x70, 3x70, 4x70		2,1
	2x95, 3x95, 4x95		2,3
	2x120, 3x120, 4x120		2,3
	2x150, 3x150, 4x150		2,3
9.14	Đường kính lớn nhất của 1 sợi cáp (không đo ở chỗ gân nổi)	mm	
	2x16, 3x16, 4x16		7,9
	2x25, 3x25, 4x25		9,2
	2x35, 3x35, 4x35		10,3
	2x50, 3x50, 4x50		11,9
	2x70, 3x70, 4x70		13,6
	2x95, 3x95, 4x95		15,9
	2x120, 3x120, 4x120		17,5
	2x150, 3x150, 4x150		18,9
10	Khối lượng của rulô và cáp	kg	Nêu rõ
11	Chiều dài đoạn cáp	m	Nêu rõ

6.2.10. Cáp cực máy biến áp loại 1 lõi 0,6/1kV_Cu/XLPE/PVC:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5935-1:2013/IEC60502-1:2009 hoặc tương đương
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp		
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x50	mm2	1x50
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x70	mm2	1x70
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x95	mm2	1x95
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x120	mm2	1x120
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x150	mm2	1x185
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x185	mm2	1x185
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x240	mm2	1x240
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x240	mm2	1x300
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)		
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x50	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x70	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x95	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x120	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x150	Sợi	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x185	Sợi	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x240	Sợi	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x300	Sợi	Nêu cụ thể
8	Đường kính tổng		
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x50	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x70	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x95	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x120	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x150	mm	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x185	mm	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x240	mm	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x300	mm	Nêu cụ thể
9	Loại vật liệu cách điện		

	Chiều dày danh nghĩa của cách điện XLPE đảm bảo phù hợp theo TCVN 5935-1:2013; IEC 60502-1:2009 đối với dây dẫn có tiết diện danh định:		
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x50	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x70	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x95	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x120	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x150	mm	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x185	mm	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x240	mm	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x300	mm	Nêu cụ thể
	Chiều dày danh nghĩa của cách điện PVC đảm bảo phù hợp theo TCVN 5935-1:2013; IEC 60502-1:2009 đối với dây dẫn có tiết diện danh định:		
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x50	mm2	≥1,4
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x70	mm2	≥1,4
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x95	mm2	≥1,6
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x120	mm2	≥1,6
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x150	mm	≥1,8
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x185	mm	≥2,0
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x240	mm	≥2,2
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x300	mm	≥2,2
10	Đường kính ngoài của cáp	mm	
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x50	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x70	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x95	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x120	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x150	mm	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x185	mm	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x240	mm	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x300	mm	Nêu cụ thể
11	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	ºC	90
12	Điện trở tối đa dây dẫn ở 20 độ C đảm bảo đáp ứng theo TCVN 6612 : 2007 đối với các chủng loại dây dẫn có tiết diện danh định:		Nêu cụ thể

	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x50	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x70	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x95	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x120	mm2	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x150	mm	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x185	mm	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x240	mm	Nêu cụ thể
	Cáp Cu/XLPE/PVC 1x300	mm	Nêu cụ thể
13	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu bước 2 theo hướng dẫn tại văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 trong đó:: + Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lộ: Lấy ít nhất 1 mẫu. + Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu. + Đối với chủng loại hàng có số lượng nhỏ, dây nhôm lõi thép ≤ 300kg có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.		Đáp ứng

6.2.11. Thông số kỹ thuật của cáp đồng 12,7/22 Cu/XLPE/PVC1x50mm2:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
2	Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm		- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5935-1&2:2013.
3	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
4	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
5	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
6	Chất liệu		Đồng
7	Số sợi và tiết diện danh định của lõi cáp	mm^2	1x50
8	Cấp điện áp 22kV		12/20(24)kV
9	Chiều dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE đảm bảo phù hợp theo TCVN 5935-1:2013 đối với dây dẫn	mm	Nêu rõ
10	Chiều dày danh nghĩa của lớp cách điện PVC đảm bảo phù hợp theo TCVN 5935-1:2013 đối với dây dẫn	mm	Nêu rõ

11	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu bước 2 theo hướng dẫn tại văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 trong đó: + Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lô: Lấy ít nhất 1 mẫu. + Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu. + Với chủng loại hàng có số lượng ít (cáp ≤100m) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.		Bắt buộc

6.2.12. Thông số kỹ thuật của cáp đồng 20/35 Cu/XLPE/PVC1x50mm2:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
2	Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm		- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5935-1&2:2013.
3	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
4	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
5	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
6	Chất liệu		Đồng
7	Số sợi và tiết diện danh định của lõi cáp	mm^2	1x50
8	Cấp điện áp 35kV		20/35(40,5)kV
9	Chiều dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE đảm bảo phù hợp theo TCVN 5935-1:2013 đối với dây dẫn	mm	Nêu rõ
10	Chiều dày danh nghĩa của lớp cách điện PVC đảm bảo phù hợp theo TCVN 5935-1:2013 đối với dây dẫn	mm	Nêu rõ
11	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu bước 2 theo hướng dẫn tại văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 trong đó: + Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lô: Lấy ít nhất 1 mẫu. + Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu. + Với chủng loại hàng có số lượng ít (cáp ≤100m) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.		Bắt buộc

6.2.13. Sứ cách điện đứng 22kV: Áp dụng theo Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

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		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn chế tạo:		Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
6	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post/Pin Post
7	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu (điện áp tính toán chiều dài đường rò tương ứng điện áp 24kV theo nội dung văn bản 1409/EVNNPC-KT ngày 29/03/2022)	mm/kV	≥ 25
9	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	≥ 12,5
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kVpeak	≥ 150
14	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150
15	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100
16	Đường kính ty sứ	mm	20
17	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ
18	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ

19	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
20	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
21	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có
22	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:		
22.1	- Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).		Đáp ứng
22.2	- Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).		Đáp ứng
22.3	- Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).		Đáp ứng
23	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:		
23.1	- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).		Đáp ứng
23.2	- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).		Đáp ứng
23.3	- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal- mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.		Đáp ứng
23.4	- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).		Đáp ứng

23.5	- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).		Đáp ứng
24	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:		
24.1	- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions) (E2).		Đáp ứng
24.2	- Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).		Đáp ứng
24.3	- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).		Đáp ứng
24.4	- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).		Đáp ứng
24.5	- Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho cách điện Toughened glass.		Đáp ứng
24.6	- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.		Đáp ứng
25	Yêu cầu chung:		
25.1	Cách điện đỡ là loại Line Post/Pin Post không có ty ngầm trong lòng cách điện.		Đáp ứng

25.2	Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1): - Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhăn. - Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.		Đáp ứng
	- 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+(DxF)/2000 mm2. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: 50+(DxF)/20000 mm2. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm). + Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc. + Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm2, những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm2 và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. + Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm		Đáp ứng

	trên cách điện không được vượt quá: 50+(DxF)/1500. Trong đó: D, F được xác định như trên.		
25.3	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.		Đáp ứng
25.4	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.		Đáp ứng
25.5	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.		Đáp ứng
25.6	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.		Đáp ứng
25.7	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu theo hướng dẫn tại văn bản 3029/EVN*NPC*-KT ngày 09/06/2021 (bắt buộc đối với chủng loại hàng có số lượng lượng lớn đối với khối lượng ≤ 100 quả không yêu cầu lấy mẫu) bao gồm hạng mục kiểm tra khuyết tật, đo chiều dài đường rò, thử điện áp chịu xung sét, thử nghiệm điện áp đánh thủng, thử nghiệm phóng điện khô, thử nghiệm phóng điện ướt, đo chiều dày lớp mạ của phần kim loại phụ kiện mạ)		Đáp ứng

6.2.14. Sứ cách điện 35kV: Áp dụng theo Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

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		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
5	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	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post/Pin Post
7	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 38,5
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu (điện áp tính toán chiều dài đường rò tương ứng điện áp 24kV theo nội dung văn bản 1409/EVNNPC-KT ngày 29/03/2022)	mm/kV	≥ 25
9	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	≥ 12,5
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 110
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 85
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50µs)	kVpeak	≥ 200
13	Điện áp đánh thủng	kV	≥ 200
14	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150
15	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100
16	Đường kính ty sứ	mm	20
17	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ
18	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ
19	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
20	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
21	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

22	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:		
22.1	- Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).		Đáp ứng
22.2	- Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).		Đáp ứng
22.3	- Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).		Đáp ứng
23	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:		
23.1	- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).		Đáp ứng
23.2	- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).		Đáp ứng
23.3	- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal- mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.		Đáp ứng
23.4	- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).		Đáp ứng
23.5	- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).		Đáp ứng
24	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:		
24.1	- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions) (E2).		Đáp ứng
24.2	- Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).		Đáp ứng
24.3	- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).		Đáp ứng
24.4	- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại(Galvanizing test) (E2).		Đáp ứng
24.5	- Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho cách điện Toughened glass.		Đáp ứng
24.6	- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.		Đáp ứng
25	Yêu cầu chung:		
25.1	Cách điện đỡ là loại Line Post/Pin Post không có ty ngầm trong lòng cách điện.		Đáp ứng
25.2	Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1): - Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhăn. - Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.		Đáp ứng
	- 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		Đáp ứng

	mỗi cách điện không được vượt quá: 100+(DxF)/2000 mm2. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: 50+(DxF)/20000 mm2. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm). + Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc. + Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm2, những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm2 và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. + Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: 50+(DxF)/1500. Trong đó: D, F được xác định như trên.		
25.3	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.		Đáp ứng
25.4	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.		Đáp ứng
25.5	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		Đáp ứng

	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.		
25.6	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.		Đáp ứng
25.7	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu tại đơn vị thí nghiệm có uy tín được chủ đầu tư chấp thuận (bắt buộc đối với chủng loại hàng có số lượng lượng lớn đối với khối lượng ≤ 100 quả không yêu cầu lấy mẫu) bao gồm hạng mục kiểm tra khuyết tật, đo chiều dài đường rò, thử điện áp chịu xung sét, thử nghiệm điện áp đánh thủng, thử nghiệm phóng điện khô, thử nghiệm phóng điện ướt, đo chiều dày lớp mạ của phần kim loại phụ kiện mạ)		Đáp ứng

6.2.15. Chuỗi cách điện thủy tinh 22kV: Áp dung theo Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

- Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	^oC	45
2	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	^oC	0
3	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm
4	Độ ẩm cực đại	%	100
5	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1000
6	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160

- Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22

2	Sơ đồ nối		3 pha
3	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp
4	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24
5	Tần số	Hz	50

a. Yêu cầu chung:

- Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:
- Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.
- Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

b. Yêu cầu khác:

- Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- Cách điện đường dây phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.
- Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85µm.
- Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.
- Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

c. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):

Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:

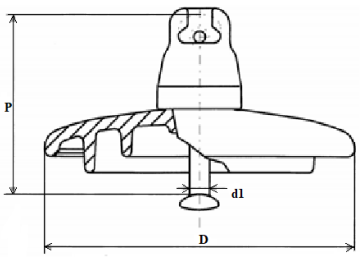
Số lượng mỗi lô hàng	**Kích cỡ mẫu**
N ≤ 300	Theo thỏa thuận
300 < N ≤ 2.000	4
2.000 < N ≤ 5.000	8
5.000 < N ≤ 10.000	12

Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp.

d. Mô tả chung:

- Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).
- Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hở, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.
- Phụ kiện chuỗi cách điện:
+ Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không được nhỏ hơn 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.
+ Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v.
- Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện còn phải đánh dấu thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.
- Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của bát cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.
- Các phụ kiện đỡ, hãm trực tiếp với dây dẫn, cáp điện (như khóa đỡ, khóa néo v.v.) phải được lựa chọn để phù hợp với từng loại dây dẫn, cáp điện; vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vừa không gây tổn hại cho dây trong suốt quá trình vận hành. Đối với dây dẫn có lớp ngoài cùng bằng nhôm thì các khóa đỡ phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót ≥ 0,5mm hoặc bằng dây bảo vệ hợp kim nhôm (Armour Rod). Đối với khóa néo dây (loại bắt bu lông) bắt buộc phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót ≥ 0,5mm.
- Các chốt bi, chốt ngang (như chốt ngang của khóa đỡ dây, khóa néo dây, mắt nối kép v.v.) phải làm bằng thép không gỉ, chịu mài mòn cao (mác thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương).
- Chuỗi cách điện phải có các vòng kẽm chống ăn mòn khi đi qua các khu vực nhiễm bẩn, nhiễm mặn.

*** Loại bát cách điện:**



Hình 1: Bát cách điện với khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Bảng 1.1: Giá trị xác định của các đặc tính cơ khí và kích thước cho các phần tử chuỗi cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất (01 bát)	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 120
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U 120 B	120	255	146	295	16

- Các loại bát cách điện trong Bảng 1.1 được ký hiệu như sau:

+ U: Cách điện treo, thủy tinh.

+ B: Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn.

+ S: Loại bát cách điện ngắn.

+ Phần số: Chỉ tải trọng phá hủy cơ khí hay cơ điện (kN).

e. Tiêu chuẩn chế tạo: Cách điện treo được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

f. 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 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 theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, 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).

* 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 theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, TCVN 7998-1, IEC 60383-2, IEC 60383-1, IEC 60305 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, 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).
- 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).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test) cho cách điện Ceramic material.

* 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 phần quy định chung 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 (Verification of the dimensions) (E1+E2).
- Kiểm tra độ dịch chuyển (Verification of the displacements) (E1+E2).
- Kiểm tra hệ thống khóa (Verification of the locking system) (E2).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test)(E1).
- Thí nghiệm tải phá hủy cơ học (Mechanical failing load test) (E1).
- Thí nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.
- Thí nghiệm đánh thủng cách điện (Puncture withstand test) (E1).
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1).
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).

g. Bảng thông số kỹ thuật:

TT	**Hạng mục**	**Đơn vị**	**Yêu cầu**
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		
	Cách điện đỡ		Nêu cụ thể
	Cách điện néo		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
4	Đặc tính của 01 bát cách điện		
4.1	Kiểu khớp nối là kiểu (i) Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120) hoặc (ii) Khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue, IEC 60471)		Nêu rõ
4.2	Vật liệu cách điện Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)		Nêu rõ
	Kích thước phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1):		Nêu rõ
	+ Chiều cao bát cách điện chi tiết theo bảng (bảng 1.1)	mm	Nêu rõ
	+ Đường kính chi tiết theo bảng (bảng 1.1)	mm	Nêu rõ
	+ Chiều dài dòng rò chuỗi thủy tinh chi tiết theo bảng (bảng 1.1)	mm	Nêu rõ

4.3	Độ bền điện:		
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	> 70
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	> 40
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	> 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	> 120
4.4	Độ bền cơ		
	(tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1)	kN	Nêu rõ
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		
5.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Gu-dông treo chuỗi		
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy phù hợp đồng bộ chuỗi sứ có tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện 120kN (nêu rõ mã hiệu, ký hiệu từng phụ kiện)
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa đỡ dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	2 bát với cấp điện áp 22kV
5.2	Chuỗi cách điện néo:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy phù hợp đồng bộ chuỗi sứ có tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện 120kN (nêu rõ mã hiệu, ký hiệu từng phụ kiện)
	Mắt nối điều chỉnh		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy phù hợp đồng bộ chuỗi sứ có tải
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối đơn		
	Mắt nối kép		
	Mắt nối lắp ráp		

	Mắt nối trung gian		trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện của sứ cách điện
	Khóa néo dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	3 bát với cấp điện áp 22kV
6	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu theo hướng dẫn tại văn bản 3029/EVN*NPC*-KT ngày 09/06/2021 (bắt buộc đối với chủng loại hàng có số lượng lượng lớn đối với khối lượng ≤ 100 bát không yêu cầu lấy mẫu) bao gồm hạng mục kiểm tra khuyết tật, đo chiều dài đường rò, thử điện áp chịu xung sét, thử nghiệm điện áp đánh thủng, thử nghiệm phóng điện khô, thử nghiệm phóng điện ướt, đo chiều dày lớp mạ của phần kim loại phụ kiện mạ)		Đáp ứng

6.2.16. Chuỗi cách điện thủy tinh 35kV: Áp dung theo Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

- Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	^oC	45
2	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	^oC	0
3	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm
4	Độ ẩm cực đại	%	100
5	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1000
6	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160

- Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Điện áp danh định của hệ thống	kV	35
2	Sơ đồ nối		3 pha
3	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
4	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 38,5
5	Tần số	Hz	50

a. Yêu cầu chung:

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

- Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.
- Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

b. Yêu cầu khác:

- Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- Cách điện đường dây phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.
- Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85µm.
- Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.
- Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

c. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):

Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mỗi lô hàng	**Kích cỡ mẫu**
$N \leq 300$	Theo thỏa thuận
$300 < N \leq 2.000$	4
$2.000 < N \leq 5.000$	8
$5.000 < N \leq 10.000$	12

Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp.

d. Mô tả chung:

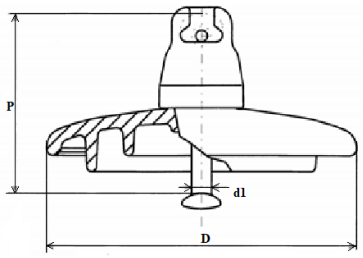
- Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).
- Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hở, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.
- Phụ kiện chuỗi cách điện:

+ Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không được nhỏ hơn 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.

+ Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v.

- Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện còn phải đánh dấu thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.
- Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của bát cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.
- Các phụ kiện đỡ, hãm trực tiếp với dây dẫn, cáp điện (như khóa đỡ, khóa néo v.v.) phải được lựa chọn để phù hợp với từng loại dây dẫn, cáp điện; vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vừa không gây tổn hại cho dây trong suốt quá trình vận hành. Đối với dây dẫn có lớp ngoài cùng bằng nhôm thì các khóa đỡ phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót ≥ 0,5mm hoặc bằng dây bảo vệ hợp kim nhôm (Armour Rod). Đối với khóa néo dây (loại bắt bu lông) bắt buộc phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót ≥ 0,5mm.
- Các chốt bi, chốt ngang (như chốt ngang của khóa đỡ dây, khóa néo dây, mắt nối kép v.v.) phải làm bằng thép không gỉ, chịu mài mòn cao (mác thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương).
- Chuỗi cách điện phải có các vòng kẽm chống ăn mòn khi đi qua các khu vực nhiễm bẩn, nhiễm mặn.

*** Loại bát cách điện:**



Hình 1: Bát cách điện với khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Bảng 1.1: Giá trị xác định của các đặc tính cơ khí và kích thước cho các phần tử chuỗi cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất (01 bát)	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 120
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U 120 B	120	255	146	295	16

- Các loại bát cách điện trong Bảng 1.1 được ký hiệu như sau:

+ U: Cách điện treo, thủy tinh.

+ B: Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn.

+ S: Loại bát cách điện ngắn.
+ Phần số: Chỉ tải trọng phá hủy cơ khí hay cơ điện (kN).
e. Tiêu chuẩn chế tạo: Cách điện treo được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
f. 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 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 theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, 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).
* 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 theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, TCVN 7998-1, IEC 60383-2, IEC 60383-1, IEC 60305 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, 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).
- 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).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test) cho cách điện Ceramic material.
* 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 phần quy định chung 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 (Verification of the dimensions) (E1+E2).
- Kiểm tra độ dịch chuyển (Verification of the displacements) (E1+E2).
- Kiểm tra hệ thống khóa (Verification of the locking system) (E2).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test)(E1).
- Thí nghiệm tải phá hủy cơ học (Mechanical failing load test) (E1).
- Thí nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.

- Thí nghiệm đánh thủng cách điện (Puncture withstand test) (E1).
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1).
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).

g. Bảng thông số kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		
	Cách điện đỡ		Nêu cụ thể
	Cách điện néo		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
4	Đặc tính của 01 bát cách điện		
4.1	Kiểu khớp nối là kiểu (i) Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120) hoặc (ii) Khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue, IEC 60471)		Nêu rõ
4.2	Vật liệu cách điện Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)		Nêu rõ
	Kích thước phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1):		Nêu rõ
	+ Chiều cao bát cách điện chi tiết theo bảng (bảng 1.1)	mm	Nêu rõ
	+ Đường kính chi tiết theo bảng (bảng 1.1)	mm	Nêu rõ
	+ Chiều dài dòng rò chuỗi thủy tinh chi tiết theo bảng (bảng 1.1)	mm	Nêu rõ
4.3	Độ bền điện:		
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	> 70
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	> 40
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	> 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	> 120
4.4	Độ bền cơ		
	(tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1)	kN	Nêu rõ

5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		
5.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Gu-dông treo chuỗi		
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy phù hợp đồng bộ chuỗi sứ có tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện 120kN (nêu rõ mã hiệu, ký hiệu từng phụ kiện)
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa đỡ dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	3 bát với cấp điện áp 35kV
5.2	Chuỗi cách điện néo:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy phù hợp đồng bộ chuỗi sứ có tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện 120kN (nêu rõ mã hiệu, ký hiệu từng phụ kiện)
	Mắt nối điều chỉnh		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy phù hợp đồng bộ chuỗi sứ có tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện của sứ cách điện
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối đơn		
	Mắt nối kép		
	Mắt nối lắp ráp		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa néo dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	4 bát với cấp điện áp 35kV
6	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu theo hướng dẫn tại văn bản 3029/EVN*NPC*-KT ngày 09/06/2021 (bắt buộc đối với chủng loại hàng có số lượng lượng lớn đối với khối lượng ≤ 100 bát không yêu cầu lấy mẫu) bao gồm hạng mục kiểm tra khuyết tật, đo chiều dài đường rò, thử điện áp chịu xung sét, thử nghiệm điện áp đánh thủng, thử nghiệm phóng điện khô,		Đáp ứng

	thử nghiệm phóng điện ướt, đo chiều dày lớp mạ của phần kim loại phụ kiện mạ)		

6.2.17. Thông số cầu chì tự rơi FCO 24 KV – cách điện gốm: (Áp dụng theo Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021).

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 tráng 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	“	≥ 8,0
11	Mức chịu đựng điện áp xung (l,2/50 µs)	kVp	≥ 125
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 50
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	≥ 16
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
13.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ ≥ 80 µm
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 in bằng mực in không phai trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
16	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 phải là loại gốm sứ tráng 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

			v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
17	Các yêu cầu thử nghiệm		
17.1	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 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)
17,2	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, 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 cắt tải (Load break test). - Thử nghiệm khả năng chống cháy của buồng dập hồ quang. - Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).
18	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		- 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.
19	Các 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 - 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 hành
20	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu theo hướng dẫn tại văn bản 4429/EVN*NPC*-KT ngày 26/09/2023		Đáp ứng

6.2.18. Yêu cầu kỹ thuật của cầu chì tự rơi FCO-35kV- cách điện gốm: (Áp dụng theo Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021).

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 tráng 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 v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	$\geq$ 35
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	100

9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	≥ 10
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	≥ 5,0
11	Mức chịu đựng điện áp xung (l,2/50 µs)	kVp	≥ 170
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 70
13	Phụ kiện đi kèm FCO		
13,1	Cách điện		Loại 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 (áp dụng tính toán với điện áp 38,5kV)	mm/kV	≥ 16
13,2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím
			- Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
13,3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
13,4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ ≥ 80 µm
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 in bằng mực in không phai trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
16	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 phải là loại gốm sứ tráng 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 v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
17	Các yêu cầu thử nghiệm		
17,1	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 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)
17.2	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, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây: - Thử nghiệm điện môi (Dielectrictest). - 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 capstatic relief pressure tests). - Thử nghiệm cắt tải (Load break test). - Thử nghiệm khả năng chống cháy của buồng dập hồ quang. - Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).
18	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		- 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.
19	Các 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 '- 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 hành
20	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu theo hướng dẫn tại văn bản 4429/EVN*NPC*-KT ngày 26/09/2023		Đáp ứng

6.2.19. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật dây chì (fuse link):

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.
6	Chiều dài tổng thể đồng bộ với FCO-22; FCO-35; LBFCO-22kV; LBFCO-35kV		Nêu rõ phù hợp với phạm vi sử dụng trong dự án
7	Tần số định mức	Hz	50

8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì phù hợp đồng bộ với dây chảy sử dụng trong phạm vi dự án		Nêu rõ
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. - Phần dây chảy (sau khi tháo rời phần đầu) phải có ren ngoài M6x1 để kết nối chắc chắn với lõi đồng làm ngắn hồ quang
10	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quấn sớ, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.
			- Ống giấy có độ cứng chắn chắc, 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 hiện dây chì loại K theo sau dòng điện.

12	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu theo hướng dẫn tại văn bản 4429/EVN*NPC*-KT ngày 26/09/2023		Đáp ứng

6.2.20. Thông số cáp ngầm hạ thế 0,6/1kV-Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 3x185+1x120mm2:

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		TCVN 5935-1 hoặc tương đương
5	Cấu trúc cáp:		
	- Ruột dẫn điện chống thấm nước.		Đáp ứng
	- Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.		Đáp ứng
	- Lớp cách điện.		Đáp ứng
	- Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.		Đáp ứng
	- Lớp bọc bên trong (inner covering).		Đáp ứng
6	Chiều dày vỏ bọc cách điện XLPE đảm bảo phù hợp theo TCVN 5935-1:2013; IEC 60502-1:2009 đối với dây dẫn có tiết diện danh định:		
	Dây pha	mm	Nêu rõ
	Trung tính	mm	Nêu rõ
7	Chiều dày vỏ bọc PVC đảm bảo phù hợp theo TCVN 5935-1:2013; IEC 60502-1:2009 đối với dây dẫn có tiết diện danh định:		
	Vỏ PVC bọc lót bên trong	mm	Nêu rõ
	Vỏ PVC bên ngoài	mm	Nêu rõ
8	Chiều dài băng giáp nhôm hoặc hợp kim nhôm		Nêu rõ
9	Đường kính ngoài gần đúng	mm	Nêu rõ
10	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu tại đơn vị thí nghiệm có uy tín được chủ đầu tư chấp thuận:		Đáp ứng
	+ Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lộ: Lấy ít nhất 1 mẫu.		
	+ Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu.		

	+ Với chủng loại hàng có số lượng ít (cáp ≤100m) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.		

6.2.21. Tủ phân phôi hạ thế:
a. Cấu hình tủ phân phối hạ thế 400A-5x250A:

TT	Danh mục	Đơn vị	Số lượng
1	Vỏ tủ ngoài trời: Khung, vỏ tủ bằng tôn dập, sơn tĩnh điện, dày ≥ 1,5mm, gồm 02 ngăn (ngăn trên lắp thiết bị đếm điện năng, ngăn dưới lắp thiết bị đóng cắt), kích thước (1,8x1,0x0,6)m (đơn vị m, theo gam tủ). Có 2 lớp cánh, khoang đóng cắt mỗi lớp có 2 cánh cửa mở về 2 bên, cửa có 3 bản lề thép/1 cánh và gông treo tủ đối với trạm ngoài trời	HT	1
2	Aptomat MCCB 3P 400A	Chiếc	1
3	Aptomat MCCB 3P 250A	Chiếc	5
4	Thanh cái đồng M40x10 chính	Phần	1
5	Thanh cái đồng M30x8 vào ra MCCB tổng	Phần	1
6	Thanh cái đồng M25x5 vào ra MCCB nhánh	Phần	1
7	Thanh cái đồng M30x8 thanh cái tiếp địa	Phần	1
8	Biến dòng cho đo lường và đếm điện năng 400/5 A: Đường kính trong ≥ 80 mm; Dung lượng ≥ 15VA, cấp chính xác 0,5	quả	6
9	Đồng hồ Volte	cái	1
10	Đồng hồ Ampe	cái	1
11	Cáp điều khiển 10 lõi bọc Cu/PVC/PVC 10x2,5 mm2	m	2
12	Cầu đấu dây 5A, 12 mắt, có cúp mạch dòng 3 pha cho mạch đếm điện năng	phần	1
13	Cáp đồng 0,6/1kV_Cu/XLPE/PVC 1x95 (nối thanh cái trung tính)	m	1,5
14	Đầu cốt đồng M95	chiếc	1

15	Dây nhị thứ, cầu chì, đèn báo pha, sứ đỡ thanh cái, vật liệu phụ để lắp ráp tủ điên: Nhãn mác, ống bọc cách điện và phân pha thanh cái, đầu cốt dây nhị thứ, bu lông, ốc vít, cầu đấu dây cho mạch dòng cấp tín hiệu đến tủ tụ bù, Quạt làm mát 38W + hệ thống điều khiển bằng rơ le thời gian….và nhân công lắp đặt tủ (bao gồm hệ thống đo)	phần	1

b. Cấu hình tủ phân phối hạ thế 500A-5x250A:

TT	**Danh mục**	**Đơn vị**	**Số lượng**
1	Vỏ tủ ngoài trời: Khung, vỏ tủ bằng tôn dập, sơn tĩnh điện, dày ≥ 1,5mm, gồm 02 ngăn (ngăn trên lắp thiết bị đếm điện năng, ngăn dưới lắp thiết bị đóng cắt), kích thước (1,8x1,0x0,6)m (đơn vị m, theo gam tủ). Có 2 lớp cánh, khoang đóng cắt mỗi lớp có 2 cánh cửa mở về 2 bên, cửa có 3 bản lề thép/1 cánh và gông treo tủ đối với trạm ngoài trời	HT	1
2	Aptomat MCCB 3P 500A	Chiếc	1
3	Aptomat MCCB 3P 250A	Chiếc	5
4	Thanh cái đồng M40x10 chính	Phần	1
5	Thanh cái đồng M30x8 vào ra MCCB tổng	Phần	1
6	Thanh cái đồng M25x5 vào ra MCCB nhánh	Phần	1
7	Thanh cái đồng M30x8 thanh cái tiếp địa	Phần	1
8	Biến dòng cho đo lường và đếm điện năng 500/5 A: Đường kính trong ≥ 80 mm; Dung lượng ≥ 15VA, cấp chính xác 0,5	quả	6
9	Đồng hồ Volte	cái	1
10	Đồng hồ Ampe	cái	1
11	Cáp điều khiển 10 lõi bọc Cu/PVC/PVC 10x2,5 mm2	m	2
12	Cầu đấu dây 5A, 12 mắt, có cúp mạch dòng 3 pha cho mạch đếm điện năng	phần	1
13	Cáp đồng 0,6/1kV_Cu/XLPE/PVC 1x95 (nối thanh cái trung tính)	m	1,5
14	Đầu cốt đồng M95	chiếc	1

15	Dây nhị thứ, cầu chì, đèn báo pha, sứ đỡ thanh cái, vật liệu phụ để lắp ráp tủ điên: Nhãn mác, ống bọc cách điện và phân pha thanh cái, đầu cốt dây nhị thứ, bu lông, ốc vít, cầu đấu dây cho mạch dòng cấp tín hiệu đến tủ tụ bù, Quạt làm mát 38W + hệ thống điều khiển bằng rơ le thời gian….và nhân công lắp đặt tủ (bao gồm hệ thống đo)	phần	1

c. Thông số kỹ thuật MCCB: Áp dụng theo Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 áp dụng cho hệ thống tủ phân phối hạ thế

Điều kiện làm việc chung:

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

- MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc 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 IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation).
- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả (Verification of the calibration of overcurrent releases).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệmđộc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thửnghiệmđiểnhìnhđược thực hiệntheo tiêu chuẩnIEC 60947-2 hoặctiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

i. Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):

- Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
- Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
- Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).
- Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)).
- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

- Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

ii. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làmviệc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):

- Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).
- Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).
- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

iii. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):

- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).
- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

iv. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch từng cực riêng lẻ (Individual pole short-circuit breaking capacity): Áp dụng đối với các áp tô mát dùng trong hệ thống pha-đất:

- Khả năng cắt ngắn mạch cực riêng rẽ (Individual pole short-circuit breaking capacity).
- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đấu nối phía trước

6	Số cực		02 cực, 03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có In tới 315A: 0,7 ÷ 1 x In - MCCB có In > 315A: 0,5 ÷ 1 x In
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (Ue) (1 pha/ 3 pha)	VAC	230/400
10	Điện áp cách điện định mức (Ui)	VAC	> 800
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 8
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In):	A	
	MCCB 03 cực	“	50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400, 630 (600), 800, 1.000, 1.250 (1.200), 1.600, 2.000, 2.500, 3.200
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA	
	MCCB có In = 50-100A	“	≥ 25
	MCCB có In = 125-315A	“	≥ 36
	MCCB có In = 320-800A	“	≥ 50
	MCCB có In ≥ 1.000A	“	≥ 65

16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	(không tải/có tải ở dòng định mức)
	MCCB có In = 50-100A	"	8.500/1.500
	MCCB có In = 125-315A	"	7.000/1.000
	MCCB có In = 320-630A	"	4.000/1.000
	MCCB có 630 < In ≤ 2.500A	"	2.500/500
	MCCB có In ≥ 2.500A		1.500/500
18	Phụ kiện đi kèm:		
18,1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
18,2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18,3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đấu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (đối với MCCB 3 cực)
18,4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (đối với MCCB 3 cực)
19	Số lượng tiếp điểm phụ (tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế)		Nêu cụ thể
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Đáp ứng
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng

6.2.22. Đầu cốt đồng: Áp dụng theo văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16/6/2020

TT	**Hạng mục**	**Yêu cầu**
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo
	- C 35	Khai báo
	- C 50	Khai báo

	- C 70	Khai báo
	- C 95	Khai báo
	- C 120	Khai báo
	- C 150	Khai báo
	- C 185	Khai báo
	- C 240	Khai báo
	- C 300	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiếc, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc 2 lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lắp bịt casu ở phần đầu ống chờ Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỗ
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	- C 35	1
	- C 50	1
	- C 70	1
	- C 95	1
	- C 120	1
	- C 150	1
	- C 185	2
	- C 240	2
	- C 300	2
10	Tiết diện của dây dẫn [mm^2]	A.
	- C 35	35
	- C 50	50
	- C 70	70
	- C 95	95
	- C 120	120

	- C 150	150
	- C 185	185
	- C 240	240
	- C 300	300
11	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn
12	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]	
	- C 35	220
	- C 50	270
	- C 70	340
	- C 95	340
	- C 120	420
	- C 150	540
	- C 185	540
	- C 240	630
	- C 300	630
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]	
	- C 35	3,6
	- C 50	5,6
	- C 70	7,3
	- C 95	9,9
	- C 120	12,5
	- C 150	15,6
	- C 185	19,2
	- C 240	24,9
	- C 300	31,2
14	Điện trở của mối nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	<=80^0C

16	Các ký mã hiệu	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu
19	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

- Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- Kiểm tra các kích thước
- Kiểm tra các ký hiệu
- Thử nghiệm điển hình (Type tests):

Các biên bản thử 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 cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).

Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các

tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được

6.2.23. Đầu cốt đồng nhôm: Áp dụng theo văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16/6/2020

TT	**Hạng mục**	**Yêu cầu**
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Tiêu chuẩn áp dụng	3003/EVNNPC-KT ngày 16/06/2020
4	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo
	- C-A35	Khai báo
	- C-A 50	Khai báo
	- C-A 70	Khai báo
	- C-A 95	Khai báo
	- C-A 120	Khai báo
	- C-A 150	Khai báo
	- C-A 185	Khai báo
	- C-A 240	Khai báo
5	Website nhà sản xuất	Khai báo
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001
7	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
8	Loại	- Cosse ép là loại làm bằng đồng, mạ thiếc tại phần thân ống, bản cực đấu nối vào thiết bị khác bằng đồng. chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc hai lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỗ
9	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.

10	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	C-A35	1
	C-A 50	1
	C-A 70	1
	C-A 95	1
	C-A 120	1
	C-A 150	1
	C-A 185	2
	C-A 240	2
11	Tiết diện của dây dẫn ($mm)^2$	
	- C-A35	35
	- C-A 50	50
	- C-A 70	70
	- C-A 95	95
	- C-A 120	120
	- C-A 150	150
	- C-A 185	185
	- C-A 240	240
12	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau:	
	- C-A35	170 A
	- C-A 50	220 A
	- C-A 70	270 A
	- C-A 95	320 A
	- C-A 120	380 A
	- C-A 150	440 A
	- C-A 185	500 A
	- C-A 240	590 A
13	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn
14	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch (ka/2s)	
	- C-A35	2,2
	- C-A 50	3,1
	- C-A 70	4,3
	- C-A 95	5,9

	- C-A 120	7,4
	- C-A 150	9,3
	- C-A 185	11,5
	- C-A 240	14,9
15	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
16	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	<=80^0C
17	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm trên thân cosse không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Các vị trí ép phải được khắc chìm thể hiện vị trí ép đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật.
18	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
19	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
20	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
21	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu

- Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- Kiểm tra các kích thước
- Kiểm tra các ký hiệu
- Thử nghiệm điển hình (Type tests):

Các biên bản thử 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 cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).
Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được

6.2.24. Ghíp nhôm đa năng: Áp dụng theo văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16/6/2020

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu	Khai báo
	A25-150	
	A50-240	
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 hoặc tương đương
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại	Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đấu nối với 2 dây dẫn. Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được bơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.
	- Thân kẹp	Có ít nhất 2 bulông xiết bằng thép mạ nhúng nóng hoặc bằng thép không rỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.
	- Bu lông	
8	Tiết diện của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm^2]	Dây chính / dây rẽ
	Tiết diện từ ACSR25-150mm2	25-150/25-150

	Tiết diện từ ACSR50-240mm2	50-240/ 50-240
9	Đường kính của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm^2]	Dây chính / dây rẽ
	A25-150	8,40-17,40/8,40-17,40
	A50-240	9,60-20,00 /9,60-20,00
10	Dòng điện định mức	
	A25-150	440A
	A50-240	590A
11	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
12	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	< = 80^0C
13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp :	
	A25-150	5,9
	A50-240	12,9
14	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau:
		Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.
15	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Đáp ứng
16	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
17	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
18	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu

- Thử nghiệm xuất xưởng:

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

+ Kiểm tra các kích thước
+ Kiểm tra các ký hiệu
+ Thử nghiệm điển hình

Các biên bản thử 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 cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:
+ Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
+ Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
+ Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)
Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).
Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được

6.2.25. Thông số kỹ thuật của nắp chụp Silicone:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	*** Yêu cầu chung:**		
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60707, IEC 62217 và TCVN hoặc tương đương
2	Điện áp định mức	KV	38,5
3	Điện áp đánh thủng	KV	≥50
4	Tần số định mức	Hz	50
5	Cấp chống cháy		FV0
6	Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn	0_C	250
7	Độ bền xé rách	KN/m	>15
8	Lão hóa UV	H	> 1000
9	Vật liệu		Polymer (Silicone rubber)
10	Sử dụng		Ngoài trời
	*** Thông số kỹ thuật chính:**		
1	Nhà sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu
2	Nước sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu
3	Mã hiệu		Khai báo bởi nhà thầu
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		Theo tiêu chuẩn IEC 60707, IEC 62217 và TCVN hoặc tương đương
6	Loại		Cách điện sử dụng trên đường dây phân phối trên

			không 22kV, 35kV sẽ là loại cách điện polymer (silicon rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạng nứt, chống ăn mòn, và 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) …
7	Vật liệu cách điện		Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicon) 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
9	Phạm vi sử dụng trên đường kính đầu sứ	mm	90-120-145
10	Điện áp làm việc định mức	kVrms	0,6 – 36
11	Khả năng chịu điện áp đánh thủng	kV/1 phút	≥36
12	Độ bền xé rách	kN/m	≥ 15
13	Độ cứng (Shore)		50-55
14	Nhiệt độ môi trường tối đa	0_C	50
15	Độ ẩm môi trường tương đối	%	90
16	Cataloge/bản vẽ thiết kế của nhà sản xuất có đầy đủ thông số kỹ thuật chi tiết để chứng minh đặc tính kỹ thuật sản phẩm chào đáp ứng yêu cầu kỹ thuật hồ sơ mời thầu		Đáp ứng

6.2.26. Kẹp hãm cáp:

TT	**Hạng mục**	**Đơn vị**	**Yêu cầu**
1,	Nhà sản xuất / xuất xứ		Nêu rõ
2,	Mã hiệu		Nêu rõ
3,	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766, TCVN 5408, TCVN 4392,IEC61109
4,	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001

5,	Kẹp xiết có khả năng kẹp chặt cáp ABC hạ thế, sử dụng được với cáp có tiết diện 4x95 mm2, 4x120 mm2 tại các vị trí trụ dừng hay trụ góc trên 60^0 mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp		Có
6,	Các ngàm kẹp có cấu tạo bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh bền với các điều kiện khí hậu, đảm bảo phân bố lực tốt khi kẹp cáp vặn xoắn mà không làm hư hỏng cách điện		Có
7,	Kẹp xiết ép chặt cáp xoắn treo hạ thế bằng 02 bu -lông thép mạ kẽm nhúng nóng		Có
8,	Bu-lông thép dùng để lắp kẹp ngừng vào bu -lông móc và 02 bu -lông thép dùng để ép chặt cáp xoắn treo hạ thế phải được khóa lại bằng đai ốc khóa hoặc vòng đệm vênh hoặc chốt gài được mạ kẽm nhúng nóng		Có
9,	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành. Chiều dầy trung bình lớp mạ kẽm ≥80µm		Có
10,	Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Có
11,	Chiều dày thanh thép tối thiểu	mm	3 mm
12,	Lực kéo tuột tối thiểu	kN	
	Loại 4x50mm^2 ÷ 4x95mm^2		≥ 14,9kN
	Loại 4x95mm^2 ÷ 4x120mm^2		≥ 18,8kN
13,	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 5 phút		≥ 3,5kV
14,	Chịu được nhiệt độ cao		Thử khả năng chịu nhiệt ≥ 135^0C

15,	Nhiệt độ môi trường cực đại	0_C	50
16,	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	%	90
17,	Trên kẹp xiết ghi rõ nhà sản xuất và dải cáp có thể dùng		Đáp ứng
18	Thử nghiệm		Các biên bản thử nghiệm được thực hiện bởi đơn vị thí nghiệm độc lập để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật phù hợp với chủng loại vật tư chào thầu

6.2.27. Ghíp IPC 25-120 loại 2 bulông:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Mã hiệu		Nêu rõ
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		HN 33-S-63, IEC 61284:1997
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001-2008
5	Loại		Nối trục chính và nhánh rẽ với mối nối lưỡng kim và chống thấm nước.
6	Phạm vi sử kẹp rẽ nhánh 25-120, 2 bulong		Trục chính 25-120mm^2, nhánh rẽ 6-120mm^2
7	Cấu tạo:		

8	Thân nối bọc cách điện		Bao bọc bằng nhựa PA có tăng cường sợi thủy tinh vững chắc và bền trong mọi điều kiện thời tiết. Bắt buộc phải có biên bản thử nghiệm đánh giá khả năng chịu tác động của thời tiết (Thử độ lão hóa vật liệu nhựa) đối với mối nối IPC theo tiêu chuẩn AS/NZS 4396:1999
9	Loại bulông		Bulông siết bứt đầu bằng kim loại hoặc hợp kim chống rỉ được cách điện hoàn toàn, bảo đảm lưỡi ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng ruột dẫn điện.
10	Số Kẹp rẽ nhánh 25-120, 2 bulong		2
11	Lưỡi ngàm		Làm bằng hợp kim nhôm cứng hoặc đồng mạ Niken, bao bọc bằng một lớp polymer đàn hồi và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước.
12	Số lưỡi kẹp rẽ nhánh 25-120, 2 bulong		3
13	Dòng định mức của kẹp	A	≥ 290
14	Nắp bịt đầu cáp rẽ		Nắp bịt đầu cáp làm bằng vật liệu đàn hồi cao, gắn liền với kẹp .
15	Các bộ phận kim loại bulông, đai ốc		Được cấu thành từ thép không rỉ hoặc thép đã được mạ kẽm nóng.
16	Sau khi nối, tiếp xúc giữa 2 ngàm kẹp và ruột dẫn điện bằng nhôm có khả năng tải dòng liên tục với 290A		Đáp ứng

17	Độ tăng nhiệt khi mang dòng điện định mức 80 độ C		Đáp ứng
18	Độ bền điện môi và chống thấm nước trong 1 phút với điện áp 6 kV		Đáp ứng
19	Chịu được nhiệt độ cao		Thử nghiệm khả năng chịu nhiệt ≥140 độ C
20	Nhiệt độ môi trường cực đại	0C	5-45
21	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	%	90
22	Điện trở tiếp xúc		Không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương

6.2.28. Cột bê tông ly tâm:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Yêu cầu chung		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5847:2016
2	Vật liệu		Bê tông cốt thép
3	Đường kính ngọn cột		
	NPC.I-8,5-190-4,3	mm	190
	NPC.I-10-190-4,3	mm	190
	NPC.I-12-190-9,0	mm	190
	NPC.I- 14-190-11,0	mm	190
	NPC.I- 14-190-13,0	mm	190
	NPC.I- 16-190-11,0	mm	190
4	Đường kính gốc cột		
	NPC.I-8,5-190-4,3	mm	Nêu rõ
	NPC.I-10-190-4,3	mm	Nêu rõ
	NPC.I-12-190-9,0	mm	Nêu rõ
	NPC.I- 14-190-11,0	mm	Nêu rõ
	NPC.I- 14-190-13,0	mm	Nêu rõ
	NPC.I- 16-190-11,0	mm	Nêu rõ
5	Chiều dài của cột		
	NPC.I-8,5-190-4,3	m	8,5
	NPC.I-10-190-4,3	m	10
	NPC.I-12-190-9,0	m	12

	NPC.I- 14-190-11,0	m	14
	NPC.I- 14-190-13,0	m	14
	NPC.I- 16-190-11,0	m	16
6	Lực đầu cột		
	NPC.I-8,5-190-4,3	kN	4,3
	NPC.I-10-190-4,3	kN	4,3
	NPC.I-12-190-9,0	kN	9
	NPC.I- 14-190-11,0	kN	11
	NPC.I- 14-190-13,0	kN	13
	NPC.I- 16-190-11,0	kN	11
7	Kết cấu		
	NPC.I-8,5-190-4,3		1 đoạn
	NPC.I-10-190-4,3		1 đoạn
	NPC.I-12-190-9,0		1 đoạn
	NPC.I- 14-190-11,0		2 đoạn
	NPC.I- 14-190-13,0		2 đoạn
	NPC.I- 16-190-11,0		2 đoạn
8	Dung sai		
	Dài		+50 đến -10mm
	Độ thẳng		£0,15%
9	Tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng
10	Biên bản thí nghiệm điển hình		Đáp ứng

6.2.29. Hộp đầu cáp ngoài trời 22kV: Áp dụng theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

TT	**Danh mục**	**Yêu cầu**
1	Hãng sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất	Nêu cụ thể
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể
4	Cấu trúc	Đáp ứng
	- 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.	
5	Hộp đầu cáp bao gồm:	

5.1	- 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.	Đáp ứng
5.2	- 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.	Đáp ứng
5.3	- Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng
5.4	- Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
5.5	- Mỗi hộp đầu đáp 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.	Đáp ứng
6	Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
6.1	Loại: 24kV- 3x95mm², 1x400mm² được sản xuất theo IEC 60502-2	Đáp ứng
6.2	Vật liệu làm lõi cáp: Nhôm	Đáp ứng
	Vật liệu cách điện: XLPE, EPR	
	Độ dày của lớp cách điện:	
	- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 5,5 mm.	
	Lớp giáp: Theo IEC 60502-2	
7	Thông số kỹ thuật	
7.1	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút: Đối với cáp 12,7(Uo)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.	Đáp ứng
7.2	- Độ bền điện áp xung:	Đáp ứng
	- Đối với cáp 12,7(Uo)/22kV: 125kV.	
7.3	Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73Uo	Đáp ứng
7.4	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	Đáp ứng
7.5	Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV	Đáp ứng
7.6	Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt	Đáp ứng
7.7	Phụ kiện	Đáp ứng

	Đối với hộp đầu cáp 3x95 mm²: 3 đầu cosses cho mỗi đầu cáp ba pha	Nêu rõ vật liệu đầu cosses đầu cáp để đồng bộ với cáp trong dự án
	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	Đáp ứng
8	Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình (Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):	Đáp ứng
8	Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình (Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):	Đáp ứng
8.1	Trình tự thử 1:	
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).	Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (Partial discharge).	Đáp ứng
	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 +5K to 10K).	Đáp ứng
	Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air)	Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 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)	Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)	Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng
8.2	Trình tự thử 2:	
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).	Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen))	Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor))	Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)	Đáp ứng

	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng
8.3	Trình tự thử 3:	
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).	Đáp ứng
	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	Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động	Đáp ứng
	Thử ổn định động (Dynamic short circuit).	Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)	Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút(AC voltage)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng
8.4	Trình tự thử 4:	
	Thử điện áp ở 1,25Uo/300h trong môi trường ẩm (Humidity)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng

6.2.30. Hộp đầu cáp góc T-Plug sử dụng cho cáp ba pha ba lõi 22kV: Áp dụng theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

TT	Danh mục	Yêu cầu
1	Hãng sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất	Nêu cụ thể
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể
4	Cấu trúc	Đáp ứng
	- Loại: Co nguội, sử dụng ngoài trời.	
	- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện	
	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	
	- T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn băng đồng hoặc sợi đồng	
2	Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	

2.1	Loại: 24kV: 3x95mm² được sản xuất theo IEC 60502-2	Nêu rõ vật liệu đầu cáp để đồng bộ với cáp trong dự án
2.2	Vật liệu làm lõi cáp: Nhôm	Đáp ứng
	Vật liệu cách điện: XLPE, EPR	
	Độ dày của lớp cách điện:	
	- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 5,5 mm.	
	Lớp giáp: Theo IEC 60502-2	
3	Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc loại đơn	
3.1	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút:	Đáp ứng
	- Đối với cáp 12,7(Uo)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.	
3.2	- Độ bền điện áp xung:	Đáp ứng
	- Đối với cáp 12,7(Uo)/22kV: 125kV.	
3.3	Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73Uo	Đáp ứng
3.4	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	Đáp ứng
3.5	Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV	Đáp ứng
3.6	Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp	Đáp ứng
4	Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình (Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):	Đáp ứng
5.1	Trình tự thử 1:	
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).	Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (Partial discharge).	Đáp ứng
	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 +5K to 10K).	Đáp ứng
	Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air)	Đáp ứng
	Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water)	Đáp ứng
	Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).	Đáp ứng

	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo 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)	Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse).	Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng
5.2	Trình tự thử 2:	
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).	Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen))	Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor))	Đáp ứng
	Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).	Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)	Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng
5.3	Trình tự thử 3:	
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) (AC and/or DC voltage)	Đáp ứng
	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	Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)) Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động	Đáp ứng
	Thử ổn định động (Dynamic short circuit)	Đáp ứng
	Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect)	Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)	Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng
5.4	Trình tự thử 4	
	Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye)	Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (Partial discharge).	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination).	Đáp ứng
6	Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ	
	Điện trở màn chắn (screen resistance)	Đáp ứng

	Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current)	Đáp ứng
	Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation)	Đáp ứng
	Lực thao tác (Operating force)	Đáp ứng
	Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point)	Đáp ứng

6.2.31. Hộp đầu cáp Elbow: Áp dụng theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

TT	Danh mục	Yêu cầu
1	Hãng sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất	Nêu cụ thể
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể
4	Cấu trúc	Đáp ứng
	- Loại: Co nguội, sử dụng trong nhà.	
	- Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp một lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 1 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.	
	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế 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	
	- Elbow được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện.	
	Mỗi hộp đầu đáp góc 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 góc	
2	Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
2.1	Loại: 24kV: 95 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2	Nêu rõ vật liệu đầu cáp để đồng bộ với cáp trong dự án
2.2	Vật liệu làm lõi cáp: Nhôm	Đáp ứng
	Vật liệu cách điện: XLPE, EPR	
	Độ dày của lớp cách điện:	
	- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 5,5 mm.	
	Lớp giáp: Theo IEC 60502-2	
3	Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc loại đơn	
3.1	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút:	Đáp ứng
	- Đối với cáp 12,7(Uo)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.	

3.2	- Độ bền điện áp xung: - Đối với cáp 12,7(Uo)/22kV: 125kV.	Đáp ứng
3.3	Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73Uo	Đáp ứng
3.4	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	Đáp ứng
3.5	Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV	Đáp ứng
4	Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình (Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):	Đáp ứng
5.1	Trình tự thử 1:	
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).	Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (Partial discharge).	Đáp ứng
	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 +5K to 10K).	Đáp ứng
	Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air)	Đáp ứng
	Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water)	Đáp ứng
	Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).	Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo 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)	Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse).	Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng
5.2	Trình tự thử 2:	
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).	Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen))	Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor))	Đáp ứng
	Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).	Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)	Đáp ứng

	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng
5.3	Trình tự thử 3:	
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) (AC and/or DC voltage)	Đáp ứng
	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	Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)) Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động	Đáp ứng
	Thử ổn định động (Dynamic short circuit)	Đáp ứng
	Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect)	Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)	Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng
5.4	Trình tự thử 4	
	Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye)	Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (Partial discharge).	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination).	Đáp ứng
6	Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ	
	Điện trở màn chắn (screen resistance)	Đáp ứng
	Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current)	Đáp ứng
	Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation)	Đáp ứng
	Lực thao tác (Operating force)	Đáp ứng
	Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point)	Đáp ứng

6.2.32. Hộp đầu cáp góc T-Plug sử dụng cho cáp trung thế ba pha 35kV: Áp dụng theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

TT	**Danh mục**	**Yêu cầu**
1	Hãng sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất	Nêu cụ thể
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể
4	Cấu trúc	Đáp ứng
	- Loại: Co nguội, sử dụng ngoài trời.	
	- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện	

	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	
	- T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn băng đồng hoặc sợi đồng	
2	Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
2.1	Loại: 35kV- 3x95 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2	Nêu rõ vật liệu đầu cáp để đồng bộ với cáp trong dự án
2.2	Vật liệu làm lõi cáp: Nhôm	Đáp ứng
	Vật liệu cách điện: XLPE, EPR	
	Độ dày của lớp cách điện:	
	- Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 8,8 mm	
	Lớp giáp: Theo IEC 60502-2	
3	Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc loại đơn	
3.1	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút:	Đáp ứng
	- Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.	
3.2	- Độ bền điện áp xung:	Đáp ứng
	- Đối với cáp 20(Uo)/35kV: 180kV.	
3.3	Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73Uo	Đáp ứng
3.4	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	Đáp ứng
3.5	Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV	Đáp ứng
3.6	Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp	Đáp ứng
4	Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình (Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):	Đáp ứng
5.1	Trình tự thử 1:	
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).	Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (Partial discharge).	Đáp ứng

	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 +5K to 10K).	Đáp ứng
	Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air)	Đáp ứng
	Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water)	Đáp ứng
	Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).	Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo 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)	Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse).	Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng
5.2	Trình tự thử 2:	
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).	Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen))	Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor))	Đáp ứng
	Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).	Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)	Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng
5.3	Trình tự thử 3:	
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) (AC and/or DC voltage)	Đáp ứng
	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	Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)) Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động	Đáp ứng
	Thử ổn định động (Dynamic short circuit)	Đáp ứng
	Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect)	Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)	Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng

5.4	Trình tự thử 4	
	Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye)	Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (Partial discharge).	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination).	Đáp ứng
6	Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ	
	Điện trở màn chắn (screen resistance)	Đáp ứng
	Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current)	Đáp ứng
	Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation)	Đáp ứng
	Lực thao tác (Operating force)	Đáp ứng
	Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point)	Đáp ứng

6.2.33. Hộp nối cáp ngầm 35kV: Áp dụng theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

TT	Danh mục	Yêu cầu
1	Hãng sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất	Nêu cụ thể
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể
4	Cấu trúc - Loại: Co nguội, sử dụng ngoài trời. - Hộp đầu cáp 35 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 35 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng	Đáp ứng
5	Hộp đầu cáp bao gồm:	
5.1	- 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.	Đáp ứng
5.2	Tổng tiết diện của các dây nối màn chắn đồng tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi	Đáp ứng
5.3	Đối với hộp nối loại đổ 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	Đáp ứng
5.4	- Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng
5.5	Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt	Đáp ứng

5.6	Mỗi hộp nối đáp 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	Đáp ứng
6	Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối	
6.1	Loại: 35kV- 3x95 mmđược sản xuất theo IEC 60502-2	Đáp ứng
6.2	Vật liệu làm lõi cáp: Nhôm	Đáp ứng
	Vật liệu cách điện: XLPE, EPR	
	Độ dày của lớp cách điện:	
	- Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 8,8 mm	
	Lớp giáp: Theo IEC 60502-2	
7	Thông số kỹ thuật	
7.1	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút:	Đáp ứng
	- Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.	
7.2	- Độ bền điện áp xung:	Đáp ứng
	- Đối với cáp 20(Uo)/35kV: 180kV.	
7.3	Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73Uo	Đáp ứng
7.4	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	Đáp ứng
7.5	Mối nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	
7.6	Phụ kiện	Đáp ứng
	Đối với hộp đầu cáp 3x120 mm²: 3 ống nối tiết tiện phù hợp với cáp trong phạm vi dự án;	Nêu rõ vật liệu ống nối cáp để đồng bộ với cáp trong dự án
	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	Đáp ứng
8	Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình (Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):	Đáp ứng
8.1	Trình tự thử 1:	
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).	Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (Partial discharge).	Đáp ứng

	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 +5K to 10K).	Đáp ứng
	Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air)	Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 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)	Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)	Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng
8.2	Trình tự thử 2:	
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).	Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen))	Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor))	Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)	Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng
8.3	Trình tự thử 3:	
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).	Đáp ứng
	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	Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động	Đáp ứng
	Thử ổn định động (Dynamic short circuit).	Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)	Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút(AC voltage)	Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)	Đáp ứng

6.2.34. Hộp đầu cáp ngoài trời 35kV: Áp dụng theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

TT	Danh mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Cấu trúc - Loại: Co nguội, sử dụng ngoài trời. - Hộp đầu cáp 35 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 35 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm		Đáp ứng
5	Hộp đầu cáp bao gồm:		
5.1	- 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.		Đáp ứng
5.2	- 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.		Đáp ứng
5.3	- Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.		Đáp ứng
5.4	- Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.		Đáp ứng
5.5	- Mỗi hộp đầu đáp 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.		Đáp ứng
6	Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:		
6.1	Loại: 35kV- 3x95 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2		Đáp ứng
6.2	Vật liệu làm lõi cáp: Nhôm		Đáp ứng

	Vật liệu cách điện: XLPE, EPR Độ dày của lớp cách điện: - Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 8,8 mm Lớp giáp: Theo IEC 60502-2		
7	Thông số kỹ thuật		
7.1	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút: - Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.		Đáp ứng
7.2	- Độ bền điện áp xung: - Đối với cáp 20(Uo)/35kV: 180kV.		Đáp ứng
7.3	Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73Uo		Đáp ứng
7.4	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		Đáp ứng
7.5	Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV		Đáp ứng
7.6	Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt		Đáp ứng
7.7	Phụ kiện		Đáp ứng
	Đối với hộp đầu cáp 3x120, 3x150 mm²: 3 đầu cosses phù hợp với tiết diện cáp 3 pha trong phạm vi dự án;		Nêu rõ vật liệu đầu cosses đầu cáp để đồng bộ với cáp trong dự án
	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		Đáp ứng
8	Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình (Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):		Đáp ứng
8	Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình (Thử nghiệm điển hình được thực hiện		Đáp ứng

	theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):		
8.1	Trình tự thử 1:		
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).		Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (Partial discharge).		Đáp ứng
	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 +5K to 10K).		Đáp ứng
	Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air)		Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 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)		Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)		Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage)		Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)		Đáp ứng
8.2	Trình tự thử 2:		
	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).		Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen))		Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor))		Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)		Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage)		Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)		Đáp ứng
8.3	Trình tự thử 3:		

	Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).		Đáp ứng
	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		Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động		Đáp ứng
	Thử ổn định động (Dynamic short circuit).		Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)		Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút(AC voltage)		Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)		Đáp ứng
8.4	Trình tự thử 4:		
	Thử điện áp ở 1,25Uo/300h trong môi trường ẩm (Humidity)		Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)		Đáp ứng

6.2.35. Thông số kỹ thuật trạm trụ hợp bộ:

6.2.35.1. Phần kết cấu thân trạm trụ hợp bộ:

- Trạm 1 cột Hợp bộ lắp đặt tủ trung áp RMU được đặt bên trong trụ đỡ kết cấu bao che là: Máng cáp đi dọc thân trụ, hộp chụp đầu cực....

- Phần tủ đóng cắt phía trung thế phục vụ cho việc kiểm tra và bảo dưỡng MBA và bảo vệ quá dòng cho máy biến áp, sử dụng 01 tủ trung thế RMU.

- 01 ngăn lắp đặt thiết bị đóng cắt bảo vệ MBA phía hạ thế sử dụng tủ phân phối 400V;

- Vỏ tủ ngăn lắp đặt RMU bằng tôn Zam (hoặc thép mạ kẽm) sơn tĩnh điện, bố trí đầy đủ cánh tủ có khóa cho các ngăn cầu dao, kích thước vỏ tủ RMU được chế tạo phù hợp với kích thước tủ RMU 22kV thực tế lắp đặt, phải đảm bảo thuận tiện cho quản lý vận hành và mỹ quan khu vực.

- Vỏ tủ ngăn lắp tủ phân phối bằng tôn Zam (hoặc thép mạ kẽm) sơn tĩnh điện, bố trí đầy đủ cánh tủ có khóa cho các ngăn chế tạo dự kiến đồng bộ lắp đặt thiết bị hạ thế giai đoạn sau;

- Trụ thép đỡ tủ RMU-22kV được chế tại với các thông số kỹ thuật như sau:

+ Trụ thép bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ 80 μm;

+ Vật liệu vỏ tấm nóc, vách ngăn, chụp đầu cự MBA: Tôn ZAM hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng sơn tĩnh điện;

+ Đỗ cứng vững: Chịu được tải trọng >5 tấn (tương ứng có thể lắp máy biến áp công suất đến 1250kVA, hệ số an toàn 1,3), độ biến dạng theo chiều cao ở 05 tấn <0,05%. Kích thước của thân trụ cho trạm, Không cần thay đổi kết cấu trạm khi nâng công suất MBA đến 1250kVA.

- Độ dày kết cấu trụ đỡ và bao che:

+ Tấm đáy: 15mm

+ Tấm nóc và gân chịu lực: 15mm.

+ Thành bên và vách ngăn chịu lực của trụ: 10mm.

+ Cánh cửa, vách ngăn và máng cáp: Tôn Zam ≥ 2mm sơn tĩnh điện.

+ Kích thước kết cấu trụ theo tập bản vẽ thiết kế (kích thước có thể điều chỉnh, được chủ đầu tư thống nhất trước khi sản xuất).

- Toàn bộ trạm được đặt trên trụ bê tông cốt thép cao 0,5m so với mặt đất. Ttụ thép được liên kết với móng bê tông cốt thép bằng bu lông neo móng có đường kính tối thiểu ø27.

- Cấp bảo vệ IP54: Trạm biến áp hợp bộ kiểu đứng được thiết kế các cửa thông gió để làm mát, nhưng đảm bảo được cấp bảo vệ IP54 như sau:

- Các cửa thông gió đều có các bộ phân ngăn không cho các vật lạ xâm nhập từ bên ngoài.

- Có khả năng chống nước mưa xâm nhập theo mọi hướng.

- Các chi tiết được chuẩn hóa để dễ thay thế và cải tạo:

+ Tất cả các chi tiết được chuẩn hóa để lắp lẫn với nhau theo dải công suất MBA từ 100 đến 1250kVA, giúp tăng khả năng tận dụng các chi tiết đã lắp khi cải tạo.

+ Kết cấu trạm biến áp hợp bộ kiểu đứng có thể lắp đặt được tủ trung áp RMU của các hãng khác nhau, nên khắc phục sửa chữa và thay thế nhanh và dễ dàng.

+ Các cánh cửa đều có tai để lắp khóa cầu kèm theo vỏ che khóa ngoài trời, và có dây nối đất để nối với thân chịu lực của trụ đỡ. Mặt trong cửa có hộp đựng tài liệu quản lý vận hành trạm và các giá đỡ tay thao tác.

+ Trụ có thang để kiểm tra phần nóc trụ, giá đứng để kiểm tra và thao tác tủ trung áp có thế xếp gọn lại được.

+ Tại các khoảng mở ở phần đầu trụ, có chi tiết định vị máng cáp trước khi chúng được cố định vào thân trụ.

- Phụ kiện kèm theo:

+ Các cánh cửa có chốt trên và chốt dưới;

+ Cánh cửa có tai để lắp khóa cầu và vỏ che khóa ngòai trời;

+ Ngăn để tài liệu bên trong tủ;

+ Ngăn để tay thao tác;

6.2.35.2. Thông số kỹ thuật tủ Ring Main Unit (RMU) kiểu nguyên khối cấp điện áp 22 kV: Áp dụng theo Quyết định số 171/QĐ-HĐTV ngày 12/11/2024

a. Yêu cầu chung:

*. Tủ RMU kiểu nguyên khối được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 62271-200, loại thiết bị đóng cắt trong nhà (Indoor switchgear), trong đó:

- Mỗi tủ RMU kiểu nguyên khối có thể được lắp đặt từ hai khối chức năng trở lên (các khối chức năng có thể là máy cắt, hoặc dao cắt có tải cách ly, hoặc dao cắt có tải cách ly kèm bệ chì, hoặc đấu cáp trực tiếp); các thành phần mang điện cao áp thuộc mạch chính của các khối chức năng được đặt chung trong một ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment). Vỏ của ngăn chứa đầy khí được làm bằng kim loại và được nối đất. Ngoài ra:

+ Thiết kế của tủ có thể là tủ RMU kiểu nguyên khối không mở rộng được.

+ Các loại tủ RMU kiểu nguyên khối được lắp đặt các kết nối bên ngoài ngăn chứa đầy khí để có thể kết nối với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt khác bên ngoài.

*. Tủ RMU được thiết kế phân loại khả năng tiếp cận là loại A hoặc loại B, trong đó:

- Loại tiếp cận A: Chỉ những người được ủy quyền tiếp cận.

- Loại tiếp cận B: Không hạn chế khả năng tiếp cận, bao gồm cả khả năng tiếp cận của công chúng.

*. Các mặt được phân loại hồ quang bên trong (Classified sides) của tủ RMU đáp ứng các tiêu chí của thử nghiệm hồ quang bên trong được ký hiệu là:

- F: cho mặt trước (for front side).

- L: cho mặt bên (for lateral side).

- R: cho phía sau (for rear side).

*. Nhà sản xuất phải ghi rõ các thông tin về chỉ định phân loại hồ quang bên trong (IAC), loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU trên mặt trước tủ RMU bằng các ký hiệu sau:

- Phân loại: IAC (Internal Arc Classification).

- Loại khả năng tiếp cận: A, B.

- Các mặt phân loại của vỏ: F, L, R.

*. Căn cứ yêu cầu thiết kế của từng dự án cụ thể, đơn vị lựa chọn loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU là A FL, hoặc A FLR, hoặc B FLR cho phù hợp.

*. Tủ RMU phải được thiết kế vị trí thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh bên trong tủ RMU để đảm bảo an toàn cho con người, công trình.

*. Tủ RMU phải có bảng tên nhãn hiệu (Nameplates), vật liệu chế tạo và nội dung các thông tin ghi trên bảng tên nhãn hiệu của hệ thống tủ RMU phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-200.

b. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chung của tủ RMU:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	**Phần tủ RMU**		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu nguyên khối (Compact type)
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)
4	Số pha		3 pha
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái
6	Yêu cầu về mở rộng; phía cần mở rộng (bên phải, hoặc bên trái, hoặc cả 2 bên).		Không áp dụng
7	Vỏ bọc bên ngoài *(enclosure)*		a. Vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU được chế tạo từ thép tấm, được mạ kẽm và/hoặc sơn phủ tĩnh điện để bảo vệ chống ăn mòn, lớp sơn tĩnh điện bên ngoài sử dụng màu ghi sáng thông dụng (không giới hạn việc sử dụng vỏ bọc bên ngoài làm bằng nhôm hợp kim, hoặc thép không gỉ). b. Các yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.

8	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA **(không áp dụng trong phạm vi dự án)**		Các phụ kiện để kết nối SCADA, cung cấp nguồn nuôi, nguồn thao tác:
			a. Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện:
			- Hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA phải được trang bị các phụ kiện sau:
			+ Thiết bị RTU.
			+ Thiết bị viễn thông (còn gọi là thiết bị định tuyến hoặc Router/Modem). Thiết bị này có thể tích hợp chung với thiết bị RTU trong cùng một bộ thiết bị.
			+ Bộ nguồn (bao gồm bộ chuyển đổi nguồn AC/DC và sạc ắc quy).
			+ Bộ ắc quy.
			- Các phụ kiện kết nối SCADA trên được lắp đặt trong ngăn hạ áp của Hệ thống tủ RMU hoặc trong vỏ tủ riêng
			- Đối với thiết bị viễn thông, các đơn vị có thể tự trang bị riêng mà không cần yêu cầu phải cung cấp cùng với RTU, bộ nguồn và bộ ắc quy nêu trên, trong trường hợp đó, ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc vỏ tủ riêng vẫn phải bố trí không gian để đơn vị lắp đặt thiết bị viễn thông.
			b. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện:
			- Thống nhất sử dụng giá trị điện áp định mức 24V DC là giá trị điện áp định mức đầu ra của bộ nguồn, bộ ắc quy và điện áp định mức

			của nguồn nuôi, nguồn thao tác của các phụ kiện kết nối SCADA, giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA. Trường hợp thay thế riêng lẻ từng phần tử, cho phép sử dụng giá trị điện áp nguồn nuôi, nguồn điều khiển định mức của thiết bị/hệ thống hiện hữu.
9	Ngăn chứa đầy khí *(gas-filled compartment):*		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín *(Sealed pressure systems)*
			a. Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure systems), lớp vỏ của ngăn này được chế tạo bằng thép không gỉ, chịu được mức áp suất theo thiết kế, cấp bảo vệ của vỏ bọc (cấp IP) của ngăn này tối thiểu phải đạt IP65 (theo IEC 60529), có trang bị cơ cấu phòng nổ và cơ cấu này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.
			b. Bên trong ngăn chứa đầy khí được nạp đầy khí SF_6 (hoặc khí cách điện khác) với áp suất thiết kế. Độ kín của ngăn chứa đầy khí phải đảm bảo độ rò rỉ khí cách điện không lớn hơn 0,1%/năm (đối với khí SF_6) trong suốt vòng đời sản phẩm.
			Các yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí phải đáp ứng các quy định có liên

			quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.
9.1	*Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí*		Thép không gỉ
9.2	*Cấp bảo vệ (tối thiểu)*		IP 65
9.3	*Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm*	%	≤ 0,1/năm (ứng với khí SF_6).
9.4	*Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện*		c. Ngăn chứa đầy khí phải được trang bị thiết bị giám sát áp lực khí (pressure) hoặc mật độ khí (density) bên trong ngăn này. Thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) này phải đáp ứng các đặc điểm thiết kế và chức năng hoạt động như sau: - Hoạt động theo áp lực khí (hoặc mật độ khí) SF_6 (hoặc khí cách điện khác) trong ngăn kín chứa đầy khí, có cơ cấu chỉ thị tại chỗ và phải được thiết kế sao cho người vận hành dễ dàng quan sát bằng mắt thường tại vị trí lắp đặt và phân biệt được mức áp lực khí (hoặc mật độ khí) bên trong ngăn kín chứa đầy khí đang ở mức sẵn sàng cho hoạt động hoặc đang ở mức cấm hoạt động.
9.5	*Trang bị cơ cấu phòng nổ*		Có
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp (50 Hz):		
12.1	*Giữa pha-pha, pha-đất*	kV	≥ 50
12.2	*Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.*	kV	≥ 60
13	Điện áp chịu đựng xung		

	sét (1,2/50 µs) (BIL):			
13.1	*Giữa pha-pha, pha-đất*	kVp	≥ 125	
13.2	*Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.*	kVp	≥ 145	
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	≥ 20	
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1	
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	≥ 2,5 I_k (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Nêu rõ	
20	Hướng thoát hồ quang		Nêu rõ	
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa chốt (padlocking).		a. Từng tủ RMU và các khối chức năng của tủ phải có đủ các cơ cấu khóa liên động (interlocks) để ngăn ngừa các thao tác nhầm (thao tác không đúng quy trình) và đảm bảo an toàn cho người vận hành khi truy cập, công tác bên trong tủ RMU. Các yêu cầu về khóa liên động phải đáp ứng các quy định trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.	
			b. Tại các vị trí để tra tay đòn thao tác và/hoặc các nút, lẫy đóng cắt và vị trí nối đất của các dao cắt có tải cách ly, máy cắt, cầu dao cách ly phải được trang bị cơ cấu khóa móc (padlocking) để có thể khóa lại khi cần thiết.	

III	**Phụ kiện kèm theo**		Đáp ứng yêu cầu cung cấp riêng cho từng ngăn tủ đi kèm	
IV	**Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật**		1. Hồ sơ kỹ thuật, tài liệu kỹ thuật thể hiện các thuyết minh mô tả, thông số, bản vẽ kỹ thuật của tủ RMU và các phụ kiện chính (như: Hộp đầu cáp, cầu chì, CT, VT, bộ báo điện áp, bộ báo sự cố).	
			2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng của tủ RMU và các phụ kiện của tủ RMU.	
			3. Phần mềm cài đặt, chỉnh định rơ-le và phụ kiện kết nối (đối với các rơ-le có khả năng cài đặt, chỉnh định thông qua cổng giao tiếp).	
			5. Các biên bản thử nghiệm điển hình, giấy chứng nhận chất lượng.	
V	**Các nội dung khác:**			
1	Yêu cầu kỹ thuật về các chỉ thị trạng thái:		a. Trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải cách ly, vị trí nối đất được hiển thị bằng các cơ cấu chỉ thị trực quan. Tất cả các chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải được thiết kế sao cho vị trí của các thiết bị đóng cắt tuy ở vị trí khác nhau, nhưng đều được hiển thị ở mặt trước tủ, để người vận hành dễ dàng nhận biết bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần phải mở tủ.	
			b. Cơ cấu chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải đáp ứng các yêu cầu	

			kỹ thuật được đề cập trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.	
2	Yêu cầu kỹ thuật về bảng điều khiển:		Tất cả các cơ cấu thao tác, điều khiển, chỉ thị như: các khóa chuyển mạch; lẫy, nút, chốt, vị trí tra tay đòn thao tác; cơ cấu chỉ thị vị trí, trạng thái (cờ, đèn, con bài...); bộ báo điện áp; bộ báo sự cố, rơ-le bảo vệ ... phải được bố trí tập trung thành "Bảng điều khiển" ở mặt trước tủ và chúng phải thể hiện được sơ đồ nguyên lý đấu nối, nhận diện chủng loại, trạng thái vận hành hiện thời của các thiết bị đóng cắt và điều khiển của tủ (còn được gọi là sơ đồ mimic).	
3	Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:			
3.1	a. Ngăn cáp của các ngăn tủ RMU có đấu nối cáp trung áp phải được thiết kế phù hợp cho việc lắp đặt cáp trung áp từ phía dưới đáy tủ đi lên.		Đáp ứng	
3.2	b. Ngăn cáp được trang bị cửa hoặc tấm lắp để che kín và chúng có thể mở ra hoặc tháo ra được để người vận hành có thể tiếp cận vào bên trong ngăn cáp một cách thuận tiện khi lắp đặt, kiểm tra, sửa chữa, thay thế cáp và phụ kiện.		Đáp ứng	
3.3	d. Bên trong ngăn cáp phải được lắp sẵn các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp), đảm bảo cố định được từng pha cáp và sợi cáp trung áp trong ngăn cáp một cách chắc chắn.		Đáp ứng	
4	Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU		Đáp ứng	
4.1	1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):		Đáp ứng	
	Từng tủ RMU sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải được thử nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 62271-200:2021. Các hạng mục thử nghiệm xuất xưởng bao gồm:		Đáp ứng	

	a. Thử nghiệm điện môi trên mạch điện chính *(Dielectric test on the main circuit)*.		Đáp ứng	
	b. Thử nghiệm mạch nhị thứ (nếu có) *(Tests on auxiliary and control circuits)*.		Đáp ứng	
	c. Đo điện trở của mạch chính *(Measurement of the resistance of the main circuit)*.		Đáp ứng	
	d. Kiểm tra độ kín (của ngăn chứa đầy khí) *(Tightness test)*.		Đáp ứng	
	e. Kiểm tra thiết kế *(Design and visual checks)*.		Đáp ứng	
	f. Đo phóng điện cục bộ *(Partial discharge Measurement)*.		Đáp ứng	
	g. Thử nghiệm thao tác cơ khí *(Mechanical operation tests)*.		Đáp ứng	
	h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí *(Pressure tests of gas-filled compartments)*; Hạng mục thử nghiệm xuất xưởng này không áp dụng cho các ngăn chứa đầy khí có áp suất nạp từ 50 kPa (áp suất tương đối) trở xuống.		Đáp ứng	
4.2	2. Thử nghiệm điển hình (Type test):		Đáp ứng	
	- Thử nghiệm điển hình tủ RMU phải do Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng Tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2017 thực hiện và phát hành biên bản thử nghiệm; trong đó, biên bản thử nghiệm các hạng mục liên quan đến dòng điện ngắn mạch và thử nghiệm hồ quang bên trong *(Internal arc test)* phải do thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (Short-circiut Testing Liaison) phát hành.		Đáp ứng	
	- Các hạng mục thử nghiệm điển hình cho tủ RMU và các thành phần của nó được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60298:1990 hoặc các phiên bản của tiêu chuẩn IEC 62271-200 bao gồm các hạng mục sau:		Đáp ứng	
	a. Thử nghiệm điện môi *(Dielectric tests)*.		Đáp ứng	
	b. Đo điện trở của mạch điện *(Measurement of the resistance of circuits)* hoặc Đo điện trở *(Resistance measurement)*.		Đáp ứng	

	c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt *(Temperature-rise tests)* hoặc Thử nghiệm dòng điện liên tục *(Continuous current tests)*.		Đáp ứng	
	d. Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh *(Short-time withstand current and peak withstand current tests)*.		Đáp ứng	
	e. Kiểm tra khả năng đóng và cắt *(Verification of making and breaking capacities)*.		Đáp ứng	
	f. Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không *(X-radiation test procedure for vacuum interrupters)*.		Đáp ứng	
	g. Thử nghiệm hoạt động cơ khí *(Mechanical operation tests)*.		Đáp ứng	
	h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí *(Pressure withstand test for gas-filled compartments)*.		Đáp ứng	
	i. Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cáp) *(Internal arc test)*.		Đáp ứng	
c. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn dao cắt có tải cách ly				
TT	**Hạng mục**	**Đơn vị đo**	**Yêu cầu**	
	Cấp điện áp danh định	kV	22	
I	**Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU**			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200	
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2	
II	**Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly**			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	
4	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 630	
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3	

7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):			
7.1	*Số lần đóng cắt cơ khí*	Lần	≥ 1.000 (M0)	
7.2	*Độ bền điện tối thiểu (class E)*		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	**Phụ kiện kèm theo**			
1	Bộ báo điện áp 3 pha	Trọn bộ	Sử dụng sản phẩm được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61243-5:1997 (VDS) hoặc IEC 62271-213:2021 (VDIS), đảm bảo có chức năng phát hiện một cách chắc chắn CÓ hoặc KHÔNG CÓ sự hiện diện của điện áp tại vị trí cần xác định tình trạng điện áp	
2	Bộ báo sự cố (FPI)			
	a. Sử dụng sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số. Cấu trúc thiết kế của bộ báo sự cố (FPI) có thể là phần tử riêng biệt để lắp trên mặt tủ điện		Nêu rõ	
	b. Có thể sử dụng loại FPI dùng nguồn nuôi bằng pin Lithium, hoặc nguồn tự cấp, hoặc nguồn kép, hoặc nguồn ngoài tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại FPI có nguồn nuôi kiểu tự cấp, chúng phải có khả năng chỉ thị tín hiệu sự cố ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp FPI đó bị mất điện.		Nêu rõ	
	c. Tối thiểu phải có các chức năng phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-pha, pha-đất; mỗi chức năng đều có khả năng cài đặt, chỉnh định được giá trị tác động và thời gian tác động. Đối với bộ báo sự cố sử dụng cho lưới điện trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng, phải có giải pháp đo lường các tín hiệu đầu vào (dòng điện, điện áp) hoặc có thuật toán thích hợp để phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-đất (chạm đất).		Đáp ứng	
	e. Được tích hợp sẵn cơ cấu chỉ thị (đèn báo hoặc màn hình) để hiển thị và quan sát được trạng thái vận hành, tình trạng tác		Đáp ứng	

	động tại mặt trước của FPI bằng mắt thường.			
	f. Có khả năng kiểm tra được (test) sự hoạt động của FPI (trực tiếp tại thiết bị hoặc gián tiếp thông qua giao diện kết nối).		Đáp ứng	
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện			
	a. Các hộp đầu cáp và phụ kiện đấu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đấu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu TCCS 17:2021/EVN, do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).		Đáp ứng nêu rõ chủng loại đầu cáp sử dụng	
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.			
	a. CT, VT lắp đặt trong tủ RMU có thể sử dụng một trong các loại sau: Cảm ứng điện từ (Inductive), điện tử (Electronic), thụ động công suất thấp (Low-Power passive), giao diện kỹ thuật số (Digital interface) ... được sản xuất theo bộ tiêu chuẩn IEC 60044 hoặc IEC 61869-.		Nêu rõ	
	b. Đối với các CT, VT được thiết kế để đấu nối trực tiếp vào lưới điện trung áp của hệ thống tủ RMU, yêu cầu chúng phải có khả năng chịu được điện áp làm việc lớn nhất của hệ thống tủ RMU với thời gian liên tục, lâu dài.		Nêu rõ	
	c. Cấp chính xác, dung lượng định mức của CT, VT phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của các mạch đo lường, bảo vệ		Nêu rõ	
	d. Cấu trúc lắp đặt của các CT, VT phải đảm bảo dễ dàng tháo lắp, thay thế tại hiện trường mà không gây ảnh hưởng đến thiết kế cơ khí và điện của tủ RMU cũng như không phải thay thế các phụ kiện đấu nối (như sứ xuyên, hộp đầu cáp trung áp) khi thay CT, VT. Trường hợp tủ RMU có yêu		Nêu rõ	

	cầu đấu chồng 02 sợi cáp cho mỗi pha, cho phép sử dụng CT hoặc VT kiểu chân sứ.			
	Vị trí lắp đặt các CT, VT phải đảm bảo thuận tiện trong quá trình kiểm tra, thử nghiệm định kỳ khi đã đưa tủ RMU vào vận hành		Nêu rõ	
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.			
	- Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đấu nối đồng bộ kèm theo.		Đáp ứng	
	- Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp.		Đáp ứng	
	- Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác...).		Đáp ứng	
	b. Đơn vị có thể yêu cầu cung cấp thêm các phụ kiện sau đây:			
	- Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) đối với các ngăn tủ dự phòng		Đáp ứng	
	- Bộ phụ kiện rời để phục vụ thử nghiệm cáp trung áp của tủ RMU (mà không cần tháo hộp đầu cáp và cáp ra khỏi sứ xuyên).		Đáp ứng	

d. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bệ chì

TT	**Hạng mục**	**Đơn vị đo**	**Yêu cầu**	
	Cấp điện áp danh định	kV	22	
I	**Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU**			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105	
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2	
II	**Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly**			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí	
			(Đóng/Cắt/Nối đất)	

4	Liên động với cầu chì lắp trong bệ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.	
5	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200	
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	
8	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102)			
8.1	*Vị trí cần nối đất và cơ chế truyền động, thao tác*		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bệ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.	
8.2	*Số lần đóng cắt cơ khí*	Lần	≥ 1.000 (M0)	
8.3	*Độ bền điện tối thiểu (class E)*		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	**Phụ kiện kèm theo**			
1	Bộ báo điện áp 3 pha	Trọn bộ	Sử dụng sản phẩm được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61243-5:1997 (VDS) hoặc IEC 62271-213:2021 (VDIS), đảm bảo có chức năng phát hiện một cách chắc chắn CÓ hoặc KHÔNG CÓ sự hiện diện của điện áp tại vị trí cần xác định tình trạng điện áp	
2	Cầu chì			
	a. Cầu chì dùng cho ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bệ chì để bảo vệ MBA phân phối là loại hỗ trợ bảo vệ (back-up fuse), sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7999-1:2009 (IEC 60282-1:2005), phù hợp với công suất của MBA được bảo vệ và có khả năng cắt tất cả các dòng điện từ dòng điện cắt lớn nhất danh định xuống đến dòng điện cắt nhỏ nhất danh định.		Đáp ứng	
	b. Cầu chì phải được thiết kế có cơ cấu đập (striker).		Đáp ứng	
	c. Thông số kỹ thuật về dòng điện định mức và dòng điện cắt của cầu chì được lựa chọn		Đáp ứng	

	phù hợp với vị trí lắp đặt theo thiết kế của từng dự án cụ thể			
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện**.**			
	a. Các hộp đầu cáp và phụ kiện đấu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đấu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu TCCS 17:2021/EVN, do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).		Đáp ứng nêu rõ chủng loại đầu cáp sử dụng	
4	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.			
	- Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đấu nối đồng bộ kèm theo.		Đáp ứng	
	- Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp.		Đáp ứng	
	- Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng đặc thù kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác...).		Đáp ứng	
	b. Các phụ kiện đi kèm sau đây:			
	- Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) đối với các ngăn tủ dự phòng		Đáp ứng	
	- Bộ phụ kiện rời để phục vụ thử nghiệm cáp trung áp của tủ RMU (mà không cần tháo hộp đầu cáp và cáp ra khỏi sứ xuyên).		Đáp ứng	

6.2.35.3. Phần tủ hạ thế, tụ bù lắp đặt đồng bộ hệ thống trạm trụ hợp bộ:

- Sử dụng tủ điện hạ thế 600A kèm tụ bù 60kVAr với cấu hình chính cụ thể

TT	Danh mục	Đơn vị	Số lượng
I.	**Phần tủ hạ thế**		
1	Aptomat MCCB 3P 600A	Chiếc	1
2	Aptomat MCCB 3P 250A	Chiếc	6
3	Thanh cái đồng M60x10 thanh cái chính	m	1
4	Thanh cái đồng M40x10 thanh cái vào ra MCCB tổng	m	1

5	Thanh cái đồng M25x5 thanh cái vào ra MCCB nhánh	m	1
6	Thanh cái đồng M40x10 thanh cái tiếp địa	m	1
7	Biến dòng cho đo lường năng 600/5 A: Đường kính trong ≥ 80 mm; Dung lượng ≥ 15VA, cấp chính xác 0,5	quả	3
8	Biến dòng đếm điện năng 400/5 A: Đường kính trong ≥ 80 mm; Dung lượng ≥ 15VA, cấp chính xác 0,5	quả	3
9	Đồng hồ Volte	cái	1
10	Đồng hồ Ampe	cái	1
11	Cáp điều khiển 10 lõi bọc Cu/PVC/PVC 10x2,5 mm2	m	2
12	Cầu đấu dây 5A, 12 mắt, có cúp mạch dòng 3 pha cho mạch đếm điện năng	phần	1
13	Cáp đồng 0,6/1kV_Cu/XLPE/PVC 1x120 (nối thanh cái trung tính)	m	1,7
14	Đầu cốt đồng M120	chiếc	1
15	Dây nhị thứ, cầu chì, đèn báo pha, sứ đỡ thanh cái, vật liệu phụ để lắp ráp tủ điên: Nhãn mác, ống bọc cách điện và phân pha thanh cái, đầu cốt dây nhị thứ, bu lông, ốc vít, cầu đấu dây cho mạch dòng cấp tín hiệu đến tủ tụ bù, Quạt làm mát 38W + hệ thống điều khiển bằng rơ le thời gian….và nhân công lắp đặt tủ (bao gồm hệ thống đo)	phần	1
II.	**Phần tụ bù**		
1	Aptomat MCCB 20A	cái	2
2	Aptomat MCCB 40A	cái	2
3	Contactor 22A	cái	2
4	Contactor 40A	cái	2
5	Tụ bù 440V - 10kVAr	Bình	2
6	Tụ bù 440V - 20kVAr	Bình	2
7	Bộ điều khiển tự động 6 cấp	cái	01
8	Hệ thống dây mạch nhị, đầu cốt nhị thứ đấu nối	Phần	01

a. Thông số MCCB tủ hạ thế tương tự như thông số MCCB lắp đặt cho tủ phân phối hạ thế ngoài trời trong phạm vi dự án.

b. Thông số vật tư tụ bù hạ thế:

b.1. Thông số MCCB:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu

1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Biên bản thử nghiệm điển hình(Type test)		Thí nghiệm điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập có thẩm quyền cấp.
6	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đấu nối phía trước
7	Số cực		03 cực
8	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
9	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Nêu cụ thể
10	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (Ue) (1 pha/3 pha)	VAC	≥ 230/400
11	Điện áp cách điện định mức (Ui)	VAC	≥ 690
12	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 8
13	Tần số định mức	Hz	50
14	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In):	A	
	MCCB 100A	A	100
	MCCB 20A	A	20
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có In < 50 A		≥ 25
15.2	MCCB có In = 50 ÷ 100 A		≥ 25
15.3	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		≥ 36
15.4	MCCB có In = 320 ÷ 800 A		≥ 50
15.5	MCCB có In ≥ 1.000 A		≥ 65
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu

17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu:	Lần	(Không tải/có tải ở dòng định mức)
17.1	MCCB có In < 100 A		8.500/1.500
17.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		7.000 /1.000
17.3	MCCB có In = 320 ÷ 630 A		4.000/1.000
17.4	MCCB có 630 < In ≤ 2.500 A		2.500/500
17.5	MCCB có In ≥ 2.500 A		1.500/500
18	Vách ngăn cách điện giữa các pha.	4 miếng	Có
19	Catalogue của nhà sản xuất		Có
20	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

b.2. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với contactor hạ áp:

TT	**Hạng mục**	**Đơn vị**	**Yêu cầu**
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-4-1, IEC 60947-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Biên bản thử nghiệm điển hình(Type test)		Thí nghiệm điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập có thẩm quyền cấp.
6	Chủng loại		3pha, chuyên dùng cho đóng cắt tụ điện, có điện trở hạn chế xung đóng cắt để bảo vệ tiếp điểm chính.
7	Điện áp định mức Ue	VAC	≥ 400
8	Điện áp cách điện Ui	V	≥ 690
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 6
11	Dòng điện định mức	A	≥ 1,5 Iđm bình tụ hoặc nhóm tụ
12	Điện áp nguồn điều khiển (Us)	V	≥ 230/400
13	Điện áp hút (tiếp điểm contactor hút hoàn toàn)	V	(85% - 110%) Us ở nhiệt độ -5°C đến +40 °C

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
14	Điện áp nhả (tiếp điểm contactor nhả hoàn toàn)	V	(20% - 75%) Us ở nhiệt độ -5°C đến +40 °C
15	Tiếp điểm chính thường hở		≥ 3NO
16	Tiếp điểm phụ		Không
17	Khả năng cắt dòng điện đỉnh		≥200In
18	Độ bền điện (Số lần đóng cắt có tải ở điện áp định mức)	Lần	≥ 250 000
19	Catalogue của nhà sản xuất		Có
20	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

b.3. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bộ điều khiển tụ bù.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Điện áp định mức	VAC	≥230/400
5	Số cấp điều khiển đầu ra	Cấp	≥ 6
6	Tần số	Hz	50
7	Dòng điện đầu vào	A	1/5
8	Số tiếp điểm đầu ra		≥ 6
9	Kiểu tiếp điểm		NO (Thường mở)
10	Chế độ điều khiển		Bằng tay/tự động
11	Màn hình hiển thị		Có
12	Phạm vi điều chỉnh		Hệ số công suất cosΦ: (0,8 cảm - 0,8 dung)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13	Khả năng chịu dòng điện đóng, cắt lớn nhất qua 01 tiếp điểm đầu ra.	A	≥ 5A
14	Độ bền điện của tiếp điểm đầu ra	Lần	100.000
15	Cấp bảo vê		IP54

b.4. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bình tụ bù

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tụ điện		- Loại tụ khô; 3 pha đấu tam giác. - Cách điện có khả năng tự phục hồi. - Có điểm bắt tiếp địa vỏ bình tụ bù.
2	Hãng/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Năm sản xuất		Nêu cụ thể
4	Loại (mã hiệu)		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60831-1 và IEC 60831-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
6	Biên bản thử nghiệm điển hình(Type test)		Thí nghiệm điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập có thẩm quyền cấp.
7	Điện áp định mức (Un)	kV	≥ 0,44
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Công suất định mức 01 bình tụ	kVAr	10
10	Chất điện môi		Không chứa chất PCB
11	Tổn hao điện môi	W/kVAr	≤ 0,2 ở nhiệt độ 20^{o}C, phải có biên bản thử nghiệm chứng minh. (Giá trị này không bao gồm điện trở xả)
12	Mức cách điện xung (BIL)	kVpeak	
	Đối với tụ bù lắp tại TBA PP		Nêu rõ sử dụng trong phạm vi gói thầu
	- Tụ có $U_N \leq 690$ V		≥ 8

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
	- Tụ có U_N > 690 V		≥ 12
13	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn:	kV	
	- Cực – cực: + Thời gian thử với thí nghiệm điển hình (type test) là 10s. + Thời gian thử với thí nghiệm xuất xưởng (routine test) là 2s.		2,15 U_N
	- Cực – vỏ: + Thời gian thử với thí nghiệm điển hình (type test) là 60s. + Thời gian thử với thí nghiệm xuất xưởng (routine test) là 10s hoặc tối thiểu 2s với giá trị điện áp lớn hơn 20% điện áp yêu cầu.		2,1 U_N + 2kV hoặc 3kV (tùy giá trị nào lớn hơn)
14	Điện trở phóng		Tụ có điện trở phóng bên trong đảm bảo điện áp của tụ giảm đến 75V hoặc thấp hơn sau 1 phút sau khi cắt khỏi lưới.
15	Điện áp làm việc lớn nhất cho phép theo thời gian ở các hệ số điện áp khác nhau		U = 1,1 U_N: 8 giờ trong 24 giờ U = 1,15 U_N: 30 phút trong 24 giờ U = 1,2 U_N: 5 phút. U = 1,3 U_N: 1phút.
16	Khả năng quá dòng liên tục		I = 1,3 Iđm
17	Vật liệu làm vỏ		Bằng nhôm, hợp kim không rỉ
18	Catalogue của nhà sản xuất		Có
19	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

6.2.36. Ống nhựa HDPE xoắn bảo vệ cáp:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Mã hiệu		Nêu rõ
3	Năm sản xuất		Nêu rõ
4	Đường kính ngoài:		
	HDPE Ø130/100	mm	130 ± 4,0
5	Đường kính trong:		
	HDPE Ø130/100	mm	100 ± 4,0

6	Độ dày thành ống:		
	HDPE Ø130/100	mm	2,2 ± 0,40

6.2.37. Ống nhựa HDPE trơn bảo vệ cáp:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Mã hiệu		Nêu rõ
3	Năm sản xuất		Nêu rõ
4	Đường danh định:		
	HDPE PE100 DN125 PN10	mm	125
5	Chiều dày thành ống:		
	HDPE PE100 DN125 PN10	mm	≥7,4

6.2.38. Thông số máy biến áp: Thông số kỹ thuật MBA áp dụng theo Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023; 437/QĐ-EVN ngày 20/12/2019 và các văn bản hướng dẫn 6627/EVN-KHCNMT ngày 05/12/2019, 5754/EVNNPC-KT ngày 17/12/2019.

a. Các điều kiện chung:

- Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45^{o}C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0^{o}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

- Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống điện (kV)	35	22
Sơ đồ	3 pha	
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	38,5 hoặc 40,5	24
Tần số (Hz)	50	50

- 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 máy biến áp. 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.

b. Yêu cầu chung:

- MBA là loại loại hở, 3 pha, nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN).

- Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp trên cột điện hoặc lắp trên bệ móng bê tông hoặc lắp đặt trong nhà.

- Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thử nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế.

- Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường.

c. Thông số kỹ thuật chính:

TT	Các đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Vỏ máy biến áp:		
	1. Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.		Đáp ứng
	2. Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu có trang bị bình dầu phụ đối với máy biến áp kiểu hở.		Đáp ứng
	3. Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cẩu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra		Đáp ứng
	4. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 49 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ		Đáp ứng

	phòng nổ bằng van áp lực với MBA < 1.600 kVA		
	5. Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60076-22-1, đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy. Áp lực làm việc của van phải phù hợp với thiết kế vỏ máy biến áp		Đáp ứng
	6. Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) được nối thông với thùng máy biến áp		Đáp ứng
	7. Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp. Bình dầu phụ phải có cơ cấu thở chống nhiễm ẩm (bình si phông) lắp rời bên ngoài		Đáp ứng
	8. Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12		Đáp ứng
	9. Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy		Đáp ứng

	đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín)		
	10. Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt, mã màu tham khảo RAL 7046)		Đáp ứng
	11. Các gioăng của MBA phải là loại chịu dầu, chịu sự tác động của môi trường ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau: a. Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80^0C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008). b. Độ giãn dài khi kéo đứt ≥ 350% (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013). c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80^0C phải tương ứng ≥ 85% và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007)		Đáp ứng
	12. Các đầu cực, kẹp cực đấu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc. Phần đầu cực phía thứ cấp là loại đầu cosse bản 2 lỗ hoặc 4 lỗ dùng đấu nối bằng cosse ép		Đáp ứng
	13. Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau		Đáp ứng
	14. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v làm		Đáp ứng

	bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng		
5	Lõi từ và cuộn dây:		
	1. Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng). Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba-via.		Đáp ứng
	2. Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương.		Đáp ứng
	3. Lõi từ và cuộn dây phải được bắt chặt với vỏ máy và có móc nâng để nâng tháo lõi thép và cuộn dây ra khỏi vỏ. Cuộn dây phải được thiết kế để có thể tháo lắp khỏi lõi từ khi cần thiết.		Đáp ứng
6	Sứ xuyên:		
	1. Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau. Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện theo mục d thông số MBA		Đáp ứng
	2. Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau.		Đáp ứng
	3. Chiều dài đường rò ≥ 25mm/kV		Đáp ứng
7	Bộ điều chỉnh điện áp (đổi nấc điện áp)		
	1. Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh: ± 2 x 2,5%. Trường hợp đường dây dài, điện áp không đảm		Đáp ứng

	bảo có thể xem xét sử dụng MBA có nấc điều chỉnh ± 2 x 5%.		
	2. Bộ điều chỉnh điện áp được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Tay thao tác (núm xoay điều chỉnh nấc) phải được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ.		Đáp ứng
	3. Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức ≥ 1,3 lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn ≥ 2,5 lần dòng định mức sơ cấp MBA.		Đáp ứng
8	Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA		
	1. Bộ chỉ thị mức dầu: Máy biến áp phải có bộ chỉ thị mức dầu trong thùng máy. Cơ cấu chỉ thị mức dầu phải bố trí sao cho việc quan sát chỉ thị mức dầu thuận tiện khi MBA đang vận hành. Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ 105°C và 0°C.		Đáp ứng
	2. Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên MBA: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, MBA có thể được yêu cầu trang bị nhiệt kế (loại có kim cố định) hoặc đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên cùng của MBA. Cơ cấu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí		Đáp ứng

	thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành.		
9	Nhãn mác:		
	1. MBA phải có nhãn mác bằng hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy tại vị trí dễ quan sát về phía sứ xuyên hạ áp hoặc bên hông máy, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.		Đáp ứng
	2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy: a. Loại MBA. b. Số hiệu tiêu chuẩn. c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp. d. Số sêri của nhà chế tạo (Serial number). e. Năm sản xuất. f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA). g. Tần số định mức (Hz). h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh. i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp. j. Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây. k. Điện áp ngắn mạch (Uk%).		Đáp ứng

	l. Tổn hao không tải (Po); Tổn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 75ºC). m. Kiểu làm mát. n. Khối lượng tổng. o. Thể tích dầu. p. Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện.		
10	Quy định về niêm phong		
	1. Hai trong số các bulông mặt bích MBA được chế tạo riêng (khoan lỗ đầu bulông) để có thể kẹp chì niêm phong, đảm bảo không mở được máy mà không phá niêm phong.		Đáp ứng
	2. Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy để thuận tiện quan sát từ mặt đất. Cỡ chữ số chế tạo trên vỏ máy tối thiểu là 60 mm và được sơn hoặc dán đề-can (decal) màu đỏ bền với điều kiện môi trường vận hành.		Đáp ứng
	3. Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thử nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong.		Đáp ứng
11	Ký hiệu và đánh dấu		
	Các trị số: Dung lượng danh định MBA (kVA), các đầu ra, sứ xuyên và vị trí tiếp địa vỏ máy phải có ký hiệu và được đánh dấu bằng phương pháp dập hoặc sơn, đảm bảo bền chắc và dễ nhìn thấy.		Đáp ứng

12	Thử nghiệm: Các thử nghiệm được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC và các tiêu chuẩn tương đương, phù hợp với các thông số được mô tả trong các thông số kỹ thuật chi tiết. Các thử nghiệm được chia thành các loại sau:		
12.1	**Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)**		
	Thử nghiệm thường xuyên (hay thử nghiệm xuất xưởng) được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi MBA sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây: a. Đo điện trở 1 chiều, điện trở cách điện cuộn dây (ở tất cả các nấc, các cuộn dây). b. Đo tỷ số điện áp và sơ đồ vectơ (tổ đấu dây của MBA) (ở tất cả các nấc, các cuộn dây). c. Đo tổn hao có tải (Pk) và điện áp ngắn mạch (Uk%). d. Đo tổn hao không tải (Po) và dòng điện không tải (Io%). e. Thử cách điện vòng dây bằng điện áp cảm ứng. f. Kiểm tra cơ cấu điều chỉnh điện áp . g. Kiểm tra độ kín đối với vỏ thùng MBA.		Đáp ứng

	h. Thử nghiệm điện áp phóng điện dầu với khe hở 2,5 mm.		
12.2	**Thử nghiệm điển hình (Type test)**		
	Đối với MBA 22kV: Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu máy biến áp 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV). Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây: a. Thử nghiệm độ tăng nhiệt. b. Thử nghiệm điện môi. c. Xác định độ ồn. d. Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp định mức.		Đáp ứng
	Đối với MBA 35kV: Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu máy biến áp 3 pha có cấp điện áp 35/0,4 (kV). Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây: a. Thử nghiệm độ tăng nhiệt. b. Thử nghiệm điện môi. c. Xác định độ ồn.		Đáp ứng

<table>
<tr><td></td><td>d. Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp định mức.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>12.3</td><td>Thử nghiệm đặc biệt (Special test)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Đối với MBA 22kV: Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC 60076-5): Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch thực hiện trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV) do phòng thử nghiệm thuộc Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.</td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td>Đối với MBA 35kV: Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC 60076-5): Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch thực hiện trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp 35/0,4 (kV) do phòng thử nghiệm thuộc Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp</td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Công suất định mức:</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td><table><tr><td>Công suất</td><td>Cấp điện áp</td></tr><tr><td>250</td><td>22kV</td></tr><tr><td>320</td><td>22kV</td></tr><tr><td>250</td><td>35kV</td></tr><tr><td>320</td><td>35kV</td></tr></table></td><td></td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td>13.</td><td>Tổ nối dây:</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Đối với các MBA cấp điện áp 22/0,4kV, 35/0,4kV; 35(22)/0,4kV</td><td></td><td>Δ/Yo-11</td></tr>
</table>

14.	Độ ồn cho các MBA có công suất (kVA) không được vượt quá trị số trong các bảng dưới đây:			
	250	dB	55	
	320	dB	60	
15.	Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 60°C/65°C		Đáp ứng	
16.	Tổn hao không tải Po cực đại cho các MBA có công suất (kVA):			
	250	W	340	
	320	W	385	
17.	Thông số: tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C (W):		MBA 22/0,4kV	MBA 35/0,4kV
	250	W	2.600	2.600
	320	W	3.170	3.330
18	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất U_k (%) cho các MBA có công suất (kVA):			
	250	%	4,0	
	320	%	4,0	
19.	Dầu máy biến áp: Dầu MBA là loại dầu khoáng (Mineral insulating oils) mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487:2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.			
19.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
19.2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
19.3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể	
19.4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296: 2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương	
19.5	Độ nhớt, ở 40°C	mm^2/s	≤ 10	
19.6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất	

19.7	Chỉ số màu		< 0,5
19.8	Loại dầu		Loại A (mã "I") theo IEC 60296: 2020
19.9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)	^oC	135
19.10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30
19.11	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	 kV kV	 ≥ 30 ≥ 70
19.12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01
19.13	Sức căng bề mặt ở 25^oC	nN/m	≥ 43
19.14	Tỷ trọng (ở 20^oC)	g/ml	≤ 0,895
19.15	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]
19.16	Ăn mòn Sulphur		Không
19.17	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)
19.18	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90^oC	%	≤ 0,5
19.19	Độ ổn định kháng ôxy hóa: Được thử nghiệm bằng một trong các phương pháp sau:		
19.19.1	- Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại "I" – 500 giờ):		
	+ Khối lượng cặn:	%	≤ 0,05
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	≤ 0,3
19.19.2	- Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112	phút	≥ 195
19.19.3	- Phương pháp ASTM D2440 – 72 giờ:		
	+ Khối lượng cặn:	%	≤ 0,1
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	≤ 0,3
19.19.4	- Phương pháp GOST 981-75: 14 giờ		
	+ Khối lượng cặn (%).		≤ 0,01
	+ Trị số axit sau ôxy hóa (mgKOH/1g dầu)		≤ 0,1

19.20	PCBs		Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)

d. Mức cách điện MBA phân phối phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	**Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)**	**Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)**	**Điện áp chịu xung sét 1,2/50μs (trị số đỉnh) (BIL) (kV)**
35	38,5	75	180
22	24	50	125
0,4	-	3	-

e. Khả năng chịu quá tải:

- Máy biến áp lực phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau:

Bội số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C					
	13,5	18	22,5	27	31,5	36
1,05	Lâu dài					
1,10	3-50	3-25	2-50	2-10	1-25	1-10
1,15	2-50	2-25	1-50	1-20	0-35	-
1,20	2-05	1-40	1-15	0-45	-	-
1,25	1-35	1-15	0-50	0-25	-	-
1,30	1-10	0-50	0-30	-	-	-
1,35	0-55	0-35	0-15	-	-	-
1,40	0-40	0-25	-	-	-	-
1,45	0-25	0-10	-	-	-	-
1,50	0-15	-	-	-	-	-

- Máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải ngắn hạn cao hơn dòng điện định mức theo các giới hạn sau:

Quá tải theo dòng điện, %	30	45	60	75	100
Thời gian quá tải, phút	120	80	45	20	10

Ngoài ra, máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải với dòng điện cao hơn định mức tới 40% với tổng thời gian đến 6 giờ trong một ngày đêm trong 5 ngày liên tiếp.

6.3. Chỉ dẫn kỹ thuật về vật liệu xây dựng.

*** Xi măng**

Xi măng phải được bảo quản trong kho kín, đảm bảo không để đóng cục hay ẩm ướt trong suốt quá trình vận chuyển và lưu kho.

Khi xi măng giao dưới dạng bao thì phải còn nguyên niêm và nhãn trên bao. Số lượng xi măng phải có đủ tại công trường để đảm bảo quá trình thi công liên tục.

*** Cát**

Cát phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp cát có phẩm chất đều đặn và đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.

Cát phải bảo quản tại sân bãi không để đất, rác hoặc các tạp chất khác lẫn vào.

Khối lượng thể tích xốp: >1300 kg/m3

Không có thành phần sét, á sét, các tạp chất dạng cục

Phần trăm khối lượng hạt trên 5mm không lớn hơn 10%

Phần trăm khối lượng hạt dưới 0,14mm không lớn hơn 10%

Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét bé hơn 3%

*** Đá dăm, sỏi dăm**

Đá dăm, sỏi dăm phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp có phẩm chất đều đặn, đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.

Đối với kết cấu bê tông cốt thép, kích thước hạt đá dăm, sỏi dăm lớn nhất không được vượt quá khoảng cách thông thủy nhỏ nhất giữa các thanh cốt thép.

Đá, sỏi phải được rửa sạch, phân loại. Sân bãi để đá, sỏi phải sạch không để đất cũng như các loại rác, tạp chất khác lẫn vào.

Đường biểu diễn thành phần hạt theo biểu đồ thành phần hạt TCVN 1771:1987.

Cường độ ≥ 400.105 N/m2

Phần trăm hạt thoi dẹt ≤ 35%

Phần trăm hạt phong hóa, mềm yếu 10%

Phần trăm khối lượng cục sét < 0.25%

Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét < 3%

*** Nước**

Tất cả nước dùng để trộn bê tông phải là nước sạch, không ăn mòn đối với bê tông, không có dầu, axit, chất kiềm và những chất hữu cơ gây hại đến quá trình đông kết.

*** Cốt thép**

Cốt thép đưa vào sử dụng phải đảm bảo bề mặt sạch, không bị rỉ sét, vảy cán, không dính bùn đất, dầu mỡ, hay bất kỳ vật liệu khác ảnh hưởng đến độ bám dính của bê tông vào cốt thép hay làm phân rã bê tông. Nghiêm cấm việc sử dụng cốt thép xử lí nguội thay thế cốt thép cán nóng.

6.4. Chỉ dẫn kỹ thuật trong công tác thi công, lắp đặt

a. Đào đất hố móng công trình:

- Móng cột được đào đúc bằng thủ công hoặc bằng máy.

- Móng được đào theo đúng kích thước trong bản vẽ.

b. Công tác bê tông:

- Bê tông đúc sẵn: Các cấu kiện bê tông đúc sẵn được đúc sẵn tại bãi đúc sẵn bố trí ở công trường.

- Bê tông tại chỗ: Các loại bê tông tại chỗ được trộn bằng máy trộn bê tông 250 lít di động, đầm bằng máy kết hợp thủ công để làm chặt bê tông.

c. Công tác cốt thép:

- Công tác thép trong bê tông đúc sẵn và bê tông tại chỗ được gia công tại công trường theo kích thước chủng loại và khối lượng đúng theo thiết kế.

- Kết cấu thép như: Cột, xà thép bằng thép mạ kẽm gia công trong nước.

d. Công tác ván khuôn:

Ván khuôn của bê tông chủ yếu sử dụng các bộ ván khuôn có sẵn định hình của cơ quan xây lắp. Trường hợp không có sẽ dùng ván khuôn gỗ, gia công tại công xưởng bố trí tại công trường. Gỗ thành khí được vận chuyển về công trường bằng ô tô.

e. Công tác xây gạch:

Vữa xây được trộn bằng máy trộn vữa di động 100lít, vận chuyển lên cao bằng thăng tải hoặc pa lăng xích.

f. Công tác lắp đặt cấu kiện xây dựng và thiết bị:

- Cấu kiện xây dựng:

+ Các cấu kiện bê tông đúc sẵn là tấm đan, thành vải đường lắp dựng thủ công.

- Các kết cấu thép:

+ Cột, xà tổ hợp bằng thủ công, lắp dựng bằng cẩu kết hợp thủ công.

+ Trụ tổ hợp và lắp dựng bằng thủ công.

g. Công tác vận chuyển:

- Vận chuyển thiết bị: Thiết bị, vật liệu điện được nhập trọn bộ theo đơn hàng. Vận chuyển bằng ô tô về kho bãi được đặt tại công trường.

- Vận chuyển vật liệu xây dựng: Vật liệu xây dựng địa phương được vận chuyển về công trường bằng ô tô.

- Vận chuyển đường dài: Các loại vật liệu như dây, sứ, phụ kiện dự kiến lấy tại Hà Nội, Bắc Ninh hoặc các tỉnh lân cận.

h. Nhu cầu phục vụ xây lắp:

- Nhu cầu xe máy: Nhu cầu xe máy được xác định theo khối lượng công tác, biện pháp thi công chủ yếu đã trình bày ở trên và các định mức thi công hiện hành.

STT	Tên xe máy	Đơn vị	Số lượng
1	Cần cẩu CMK-10	cái	1
2	Máy trộn bê tông 250lít	cái	1
3	Máy trộn vữa 100lít	cái	1
4	Đầm bàn	cái	1

5	Cần cẩu thiếu niên (hoặc máy thăng tải)	cái	1
6	Đầm dùi	cái	2
7	Ô tô thùng gỗ	cái	2
8	Máy lọc dầu	cái	1
9	Máy hàn điện	cái	3
10	Máy nâng hàng 5 tấn	cái	1
11	Máy xúc dung tích 0,4m3	cái	1
12	Tời điện 5 tấn	cái	2
13	Pa lăng xích 5 tấn	cái	2
14	Múp 5 tấn	cái	2
15	Máy ép đầu cốt thuỷ lực	cái	1
16	Kích dầu 20 tấn	cái	2
17	Cẩu 25 tấn	cái	1

i. Kéo căng dây: được thể hiện trong bản vẽ thi công của Nhà thầu.

** Bảo quản và kho*

- Trong kho và trong bảo quản, tất cả các cuộn dây dẫn và cáp ngầm đều được đặt cách mặt đất và trong điều kiện sạch sẽ. Tránh tiếp xúc với bất cứ các chất có thể gây hư hại dây và các cuộn dây và cáp ngầm.

- Trong thời gian bảo quản tại kho và vận chuyển tránh xây xát hoặc hư hại khác đối với dây dẫn và rulô cuộn dây. Không kéo lết dây trên mặt đất hoặc bất kỳ mặt gồ ghề nào. Có biện pháp phòng ngừa khi bốc dỡ lên xuống xe để các cuộn cáp ngầm, dây dẫn, dây chống sét không bị rơi xuống đất.

** Kế hoạch căng dây*

- Nhà thầu sẽ trình kế hoạch kéo căng dây, dải cáp cho Bên A. Kế hoạch nêu rõ công việc, phương pháp căng dây, Phương pháp dải dây..., nối đất tạm, các thiết bị và phụ kiện để kéo căng dây bằng kim loại, người được giao thực hiện công việc và danh sách dụng cụ thiết bị sử dụng cùng với các chỉ dẫn cần thiết khác (biện pháp an toàn, phương tiện và phương thức thông tin liên lạc), các cơ quan, đơn vị hỗ trợ.

** Dụng cụ, thiết bị căng dây*

- Các ròng rọc được lắp ổ bi có chất lượng cao hoặc ổ bi lăn. Ròng rọc được lót chất dẻo hữu cơ hoặc tương đương được Chủ đầu tư thoả thuận. Nếu sử dụng ròng rọc không có lót thì phải bằng hợp kim nhôm hoặc Manhesium, các rãnh được đánh bóng nhẵn. Các ròng rọc dùng để lắp đặt dây chống sét bằng thép mạ kẽm tiêu chuẩn có thể không có lót nhưng các rãnh được đánh bóng nhẵn. Ròng rọc quay dễ dàng trong thiết bị căng dây, không gây hư hại cho bề mặt tiếp xúc của dây dẫn. Các ròng rọc không quay tự do được hoặc cản trở công việc căng dây sẽ được thay thế ngay.

- Các giá đỡ cuộn dây: Các giá đỡ cuộn dây được chế tạo chắc chắn để đỡ cuộn dây khi ra dây.

- Dây cáp mồi - thừng: Dây cáp mồi bằng thép hoặc dây thừng nilông hoặc vật liệu khác được sự thoả thuận của Chủ đầu tư.

- Máy kéo dây: Máy kéo dây có công suất không nhỏ hơn lực căng dây lớn nhất của dây dẫn, dây chống sét. Máy kéo dây có tời chạy bằng động cơ có cơ cấu truyền động thay đổi tốc độ khi căng dây.

- Thiết bị điều chỉnh căng dây: Thiết bị điều chỉnh căng dây lót chất dẻo hữu cơ kiểu bánh xe to, thiết bị lắp đặt dây chống sét mạ kẽm có thể không lót. Bộ hãm kiểu bánh xe to hoặc phanh hãm hoạt động bằng hơi, thuỷ lực hoặc điện. Thiết bị điều chỉnh căng dây sao cho ứng suất đạt đến độ căng thiết kế, độ căng không đổi được duy trì tới khi bộ hãm nhả ra. Thiết bị được thiết kế sao cho dây dẫn và dây chống sét không bị phát nóng khi ra dây. Lớp lót hữu cơ trên bộ hãm kiểu bánh xe có chiều dày không được nhỏ hơn 6mm. Đường kính bộ hãm tại đáy rãnh đối với bộ hãm kép không nhỏ hơn 35 lần đường kính dây dẫn, dây chống sét và không nhỏ hơn 1,5m cho bộ hãm đơn. Thiết bị hãm có khả năng duy trì lực căng liên tục.

- Thiết bị kẹp: là loại có thể lắp bất kỳ chỗ nào trên dây dẫn, dây chống sét để kẹp dây chặt hơn khi lực căng tự động tăng do lực căng dây gia tăng.

- Thiết bị ép: Thiết bị ép các mối nối chịu lực và khoá néo đầu dây là loại thuỷ lực thích hợp với áp kế và khuôn ép dây dẫn, dây chống sét hoặc loại được chấp nhận khác có chức năng hoàn toàn đáp ứng cho công việc nối ép dây như yêu cầu.

* *Ống nối, ống ép dây*

- Việc nối dây, ép dây và sữa chữa dây sẽ theo đúng yêu cầu của nhà chế tạo và phù hợp với quy định hiện hành.

- Bằng dụng cụ của mình, Nhà thầu kiểm tra chiều dài dây, độ võng của từng khoảng néo trong suốt quá trình kéo căng dây.

* *Biện pháp căng dây dẫn*

- Nhà thầu tiến hành thi công theo biện pháp căng dây, dải cáp thể hiện trong bản vẽ thi công và được sự chấp thuận của Bên A và tư vấn giám sát.

- Việc căng dây dẫn, dây chống sét chỉ thực hiện sau trong thời gian ngắn đảm bảo không ảnh hưởng đến thời gian cắt điện.

- Dây dẫn và cáp ngầm được kéo vào vị trí qua thiết bị căng dây bằng máy kéo, máy hãm có động cơ và loại puly bằng chất dẻo hữu cơ dưới tác dụng giới hạn lực căng dây. Dây kéo đủ dài để tránh chuỗi cách điện và cấu trúc chịu lực căng quá mức. Dây kéo được liên kết với dây dẫn, dây chống sét bằng các đầu nối khớp cầu xoay và các rọ kiểu bao ôm. Đuôi rọ được vuốt sát dây dẫn để rọ chạy theo ròng rọc ngoại trừ kiểu cá biệt được Chủ đầu tư cho phép.

- Để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, khi căng dây Nhà thầu sẽ tiến hành néo tạm.

- Việc kéo căng dây được thực hiện sao cho dây không trượt trên mặt đất.

- Tốc độ cho phép kéo căng dây từ 4km/h đến 10km/h.

- Việc đặt thiết bị căng và kéo dây trong khi căng dây sao cho độ dốc của đường dây kéo không lớn hơn 1 theo chiều đứng và hợp lực trên xà ngang do vượt tải không lớn hơn hai tải trọng thiết kế lớn nhất.

- Cấm để dây gấp nút hoặc trầy xước với bất kỳ dạng nào trong suốt quá trình căng dây. Dây không được kéo lê trên mặt đất, dưới nước, đá, dây thép gai hoặc bất kỳ vật gì có thể gây hư hại cho dây. Ở nơi không thể giữ dây tiếp xúc với vật làm tổn thương dây, sẽ dùng các biện pháp bảo vệ tránh hư hại dây như dàn giáo, ròng rọc hoặc các con lăn gỗ/nhôm. Dàn giáo gồm vật liệu để dây có thể qua không bị tổn thương.

- Các đoạn dây bị hư hại ít, hoặc bị trầy xước được Chủ đầu tư thoả thuận cho sửa chữa bằng cách đánh bóng bằng vải nhám hoặc vải khác tương tự hoặc bằng ống nối, ống vá sửa chữa hoặc các biện pháp khác. Không tiến hành sửa chữa bằng bàn chải thép. Các phần dây dẫn, dây chống sét hư hại do các thiết bị kẹp, gá được loại bỏ trước khi lấy độ võng dây dẫn, dây chống sét.

- Các thiết bị căng dây, khi treo dây lên cột để lấy độ võng được điều chỉnh sao cho dây dẫn, dây chống sét nằm trong rãnh ròng rọc ở cùng một mức như các khoá đỡ khi đã bắt chặt.

- Khi tiến hành căng dây, Nhà thầu sẽ có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn và thiệt hại về người và của do cảm ứng hay tiếp xúc.

** Nối đất tạm thiết bị căng dây*

- Toàn bộ thiết bị kéo và căng dây được nối đất có hiệu quả và thiết bị nối đất di động được lắp trên dây dẫn trần trước thiết bị căng dây.

- Mỗi dây dẫn, dây chống sét của đường dây khi căng đều sẽ được nối đất vào tất cả cột thép bằng các dây cáp nối đất di động. Các thiết bị nối đất được để tại chỗ cho tới khi việc lắp đặt dây dẫn, dây chống sét hoàn thành và được tháo gỡ vào giai đoạn cuối của công việc này.

- Khi tiến hành căng dây gần hoặc ngang qua đường dây đang hoạt động Nhà thầu sẽ có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn và thiệt hại về người và của do cảm ứng hay tiếp xúc.

** Nối, hoàn thiện và tu chỉnh dây*

Công tác nối dây

- Các mối nối chịu lực, các khóa néo ép các mối nối sửa chữa và các thanh ghép được lắp đặt vào dây dẫn theo yêu cầu của nhà chế tạo. Tất cả mối nối ép và khoá néo được lắp và hoàn thiện bằng vải (hoặc giấy) nhám để làm nhẵn bề mặt, không có các điểm sáng, nhọn bất thường.

- Nhà thầu có toàn bộ dụng cụ cần thiết gồm cả dụng cụ nối ép để lắp đặt các mối nối chịu lực, khóa néo, ống nối sửa chữa và các thanh ghép.

- Điểm nối dây phù hợp với quy phạm. Không nối dây tại các khoảng vượt qua các Công trình như nhà, đường ô tô, Đường dây điện lực, Đường dây thông tin, sông,

- Số mối nối, mối ép trong một khoảng cột phải tuân theo quy phạm hiện hành (11 TCN- 01-1984).

- Nếu có yêu cầu khác của Nhà chế tạo hoặc A, việc nối dây và sửa chữa dây tuân theo các yêu cầu sau:

+ Không được nối dây khi trời mưa, trời tối. Nối bằng phương pháp do Bên A quy định.

+ Sử dụng các dụng cụ và thiết bị đã được thỏa thuận, giám sát cẩn thận việc lắp đặt các mối nối ép đảm bảo đúng tâm nhằm tăng cường sức bền cơ học và độ dẫn điện.

Các mối nối sửa chữa loại ép hoặc các thanh có thể sử dụng để sửa chữa hư hỏng nhỏ của dây khi:

+ Không có hiện tượng dây bị đứt.

+ Không quá một phần ba các sợi dây ở lớp ngoài bị hư hỏng vượt quá chiều dài 10cm.

+ Tiết diện ngang của bất kỳ sợi dây nào không bị giảm quá 25%

+ Nhà thầu sẽ đo và ghi lại điện trở các mối nối, khóa néo và các mối nối khác. Dụng cụ đo là loại được Bên A thỏa thuận và do Nhà thầu cung cấp. Điện trở đo gồm các điện trở dây dẫn hoặc khoảng trống 25mm hai bên thiết bị và không vượt quá điện trở đo được với chiều dài tương ứng của dây dẫn cùng loại.

Độ võng dây dẫn:

- Nhà thầu tiến hành đo đạc, cập nhật số liệu độ võng dây. Trong suốt quá trình kéo căng dây, các số liệu quan trắc, đo đạc đều được tiến hành vào ban ngày. Lấy độ võng không thực hiện khi: Gió mạnh hoặc trong các điều kiện thời tiết không thuận lợi làm giảm sự không chính xác của độ võng. Dây dẫn và dây chống sét được lấy độ võng theo quy định của thiết kế. Sau khi dây được đưa vào các ròng rọc không treo thiết bị căng dây quá 48 giờ trước khi được kéo tới độ võng đã định. Việc kiểm tra độ võng Nhà thầu sẽ tiến hành theo quy định của thiết kế.

- Độ võng của tất cả khoảng cột Nhà thầu sẽ đo. Tại các khoảng cột có góc chênh thẳng đứng và nếu có yêu cầu của Bên A và tư vấn giám sát thì độ võng được đo cả hai bên của góc chênh.

- Nhà thầu cung cấp lực kế, bảng ngắm, máy kinh vĩ và các thiết bị thích hợp khác để đo độ võng, cũng như nhiệt kế để đo nhiệt độ dây dẫn để quyết định độ võng dây. Tất cả các dụng cụ đo sẽ được kiểm tra theo quy định hiện hành.

- Trong bất kỳ trường hợp nào, nếu độ võng không đạt theo yêu cầu của thiết kế, Nhà thầu sẽ có biện pháp xử lý.

Dung sai độ võng:

+ Cho phép dung sai ±15cm độ võng trong bất kỳ khoảng cột nào.

+ Độ chênh lệch độ võng lớn nhất giữa các pha trong bất kỳ khoảng cột nào không vượt quá 15cm.

+ Khoảng cách từ dây dẫn đến đất và các Công trình khác đảm bảo yêu cầu theo quy phạm hiện hành.

+ Lực căng dây dẫn giữa các khoảng cột đỡ bằng nhau để các chuỗi cách điện đỡ ở vị trí thẳng đứng trong mặt phẳng ngang của cột khi dây dẫn được kẹp vào khóa.

Kẹp dây:

- Sau khi lấy độ võng, dây được giữ ở thiết bị căng dây một khoảng thời gian 2 giờ trước khi tiến hành kẹp giữ dây vào khóa. Toàn bộ thời gian cho phép dây được giữ ở thiết bị căng dây trước khi kẹp dây không quá 72 giờ.

- Sau thời gian 2 giờ, tất cả dây được đánh dấu chính xác để kẹp vào tất cả kết cấu trong cùng ngày cho các dây dẫn đã lấy độ võng. Các dấu kẹp được đánh trên tất cả dây dẫn theo mặt đứng qua đường tâm nằm ngang của cột.

- Khóa đỡ dây chống sét được lắp đặt theo dây nối đất đối với hướng đã định. Đầu nối dây được kẹp bằng các khóa theo biện pháp được chấp thuận.

j. Thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt:

** Yêu cầu chung:*

- Trong quá trình thi công Nhà thầu luôn tuân thủ các quy trình, quy phạm kỹ thuật thi công liên quan và các yêu cầu của hồ sơ thiết kế. Ngoài ra, khi thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt Nhà thầu sẽ thực hiện thi công theo đúng thiết kế, đảm bảo an toàn điện và lựa chọn thời điểm thi công thích hợp để hạn chế tối đa thời gian cắt điện.

** Các yêu cầu biện pháp thi công chi tiết tại các vị trí đặc biệt:*

Trình tự thực hiện chung:

- Trước khi tiến hành thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt Nhà thầu sẽ lập biện pháp cụ thể trình Chủ đầu tư và sẽ làm thủ tục với cơ quan quản lý và địa phương để xin phép thi công.

- Chuẩn bị vật tư, vật liệu, dụng cụ thi công phục vụ thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt.

- Sau khi được sự chấp thuận của Chủ đầu tư và của cơ quan quản lý địa phương thì Nhà thầu tiến hành làm giàn giáo thi công

- Kiểm tra nghiệm thu giàn giáo và tiến hành thi công tại vị trí giao chéo đặc biệt

- Bố trí nhân sự trực cảnh giới trong suốt quá trình thi công.

- Đảm bảo an toàn trong suốt quá trình thực hiện.

- Tháo dỡ dàn giáo, thu dọn, hoàn nguyên, tháo dỡ tiếp địa, trả phiếu công tác.

** Thi công vượt đường thông tin, vượt đường dây điện lực:*

- Chấp hành đúng các trình tự trên.

- Khi có phiếu cắt điện của Công ty điện lực, Nhà thầu mới tiến hành căng dây lấy độ võng và đấu nối.

- Để tránh ảnh hưởng của điện cảm ứng, Nhà thầu sẽ chọn thời điểm khô ráo để thực hiện.

** Thi công vượt đường giao thông:*

- Chấp hành đúng các trình tự nói trên

- Đặt các biển cảnh báo từ xa về hai phía theo quy định của giao thông

- Cử cán bộ am hiểu luật giao thông thực hiện cảnh giới hai đầu.

- Tiếp địa công tác và tiếp địa di động: Việc đặt phải theo lệnh, ghi chép đầy đủ và người tháo phải là người đặt.

k. Những điểm cần lưu ý khi thi công.

* Những thay đổi phát sinh tại hiện trường

- Trong quá trình thi công, có thể xảy ra một số phát sinh tại hiện trường khác với hồ sơ thiết kế do nhiều nguyên nhân khác nhau. Đơn vị thi công phải báo ngay cho chủ đầu tư, tư vấn giám sát và Tư vấn biết để có biện pháp sử lý kịp thời. Đơn vị xây lắp không được tự ý dịch tuyến, sửa đổi kết cấu, làm thay đổi đến các yếu tố kỹ thuật cơ bản của công trình.

* Khuyến nghị các biện pháp giải quyết.

- Khi gặp phải những thay đổi phát sinh tại hiện trường, những khó khăn có thể ảnh hưởng tới tiến độ thi công, đơn vị thi công phải nhanh chóng báo cáo với Chủ đầu tư và đơn vị Tư vấn để đưa ra phương hướng giải quyết kịp thời.

- Sau khi có ý kiến của Chủ đầu tư, đơn vị Tư vấn sẽ có giải pháp tháo gỡ nếu như khó khăn vướng mắc nằm trong trách nhiệm và quyền hạn của đơn vị Tư vấn.

- Sau khi địa phương thực hiện xong việc giải toả mặt bằng mới tiến hành công tác xây dựng bao gồm các điều kiện sau đây:

+ Có văn bản cấp đất xây dựng và cấp phép xây dựng của địa phương.

* Hoàn trả mặt bằng đúng nguyên trạng sau khi thi công.

CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ

7.1 Bảng kê chi tiết vật tư thiết bị:

- Bảng tổng hợp khối lượng cáp ngầm trung áp.
- Bảng kê chi tiết tuyến cáp ngầm trung thế.
- Bảng tổng hợp khối lượng xây dựng mới đường dây trung áp.
- Bảng kê chi tiết đường dây trung thế.
- Bảng kê vật tư, thiết bị, cấu kiện từng vị trí trạm biến áp treo trên cột hiện có, xây dựng mới.
- Bảng kê vật tư, thiết bị, cấu kiện từng vị trí trạm biến áp phần trạm trụ.
- Bảng tổng hợp cáp ngầm phần hạ áp 400V xây dựng mới.
- Bảng kê chi tiết tuyến cáp ngầm hạ thế 400V xây dựng mới.
- Bảng tổng hợp vật tư, cấu kiện đường dây hạ thế 0,4kV cải tọa, xây dựng mới
- Bảng kê cấu kiện phần đường dây hạ thế 0,4kV cải tạo, xây dựng mới.

7.2. Đánh giá, liệt kê khối lượng vật liệu - thiết bị phần đường dây hiện trạng tháo dỡ thu hồi.

7.2.1. Nguyên tắc xác định khối lượng vật tư thu hồi:

+ Khi giao tuyến bàn giao mặt bằng cho đơn vị thi công, đơn vị chủ trì giao tuyến phối hợp với các bộ phận tham gia giao tuyến cùng với nhà thầu thi công lập biên bản xác định khối lượng vật tư thiết bị thu hồi khi giao tuyến.

+ Trong quá trình triển khai thi công, đơn vị được giám sát thi công cùng với nhà thầu thi công lập biên bản xác nhận vật tư thiết bị thu hồi trước khi tháo dỡ. Trong quá trình thu hồi vật tư, nếu có gì sai khác so với hồ sơ thiết kế, đơn vị thi công và đơn vị giám sát báo cáo bằng văn bản với Chủ đầu tư để kiểm tra thực tế tại hiện trường trước khi tháo dỡ.

7.2.2. Vật tư thu hồi từ phần đường dây trung thế và TBA:

Phần các tuyến đường dây trung thế và trạm biến áp đều xây dựng mới nhằm chống quá tải, giảm bán kính cấp điện, giảm tổn thất điện năng cho các trạm biến áp hiện có.

7.2.3. Vật tư thu hồi từ phần đường dây hạ thế:

* Thu hồi dây dẫn:

- Số lượng và chủng loại dây dẫn thu hồi được xác định bằng các biên bản xác nhận vật tư thu hồi khi giao tuyến và khi tháo dỡ.

- Sau khi thi công các hạng mục công trình, đơn vị thi công chuyển toàn bộ khối lượng dây dẫn thu hồi nhập kho Công ty Điện lực Phú Thọ để bán thanh lý tập trung.

* Thu hồi cột điện:

- Các cột điện sau thay thế được chặt chân thu hồi trong sau khi thực hiện chặt chân phải được hoàn trả mặt bằng đảm bảo an toàn (phần sắt được cắt phẳng không nhô so với mặt đường hiện trạng; phần cột ly tâm ngoài phần sắt được cắt phẳng thực hiện lấp đất hoàn thiện phần thân cột giỗng hoàn trả mặt bằng)

- Cột sau thu chặt chân được vận chuyển nhập kho Công ty Điện lực Phú Thọ

* Xà, sứ cách điện:

- Đối với các vị trí cột thay thế, cải tạo đều là các cột có các thiết bị đã kém chất lượng, xà sứ han mọt, nứt vỡ nên không thể tái sử dụng. Do đó các chủng loại vật tư này được nộp về kho Công ty Điện lực để bán thanh lý tập trung.

* Các vật tư thu hồi khác:

- Các vật tư còn lại sau khi tháo dỡ, thu hồi nếu là tài sản của ngành điện đơn vị thi công nộp về kho Công ty Điện lực Phú Thọ đánh giá theo đúng chủng loại, khối lượng vật tư thu hồi.

BẢNG KÊ CHI TIẾT TUYẾN CÁP NGẦM TRUNG THẾ

STT NÚT	Cột		Xà		Cách điện	Dây dẫn		Cột điện		Móng cột		MẶT CẮT		HỐ GA, MÓNG TỦ		LOẠI CÁP NGẦM	CHIỀU DÀI CÁP (m)				Xà giá đỡ			Cách điện			Thiết bị		Tiếp địa		Dây dẫn			PHỤ KIỆN		ÓNG BẢO VỆ CÁP		Ghi chú
												Loại	Chiều dài				Tuyến	Lên cột, tủ	Dự phòng	Tổng	Khối lượng mã hiệu		Thi công Hotline	Khối lượng mã hiệu		Thi công Hotline					Chiều dài	Lèo	Mã hiệu					
Nhánh rẽ Phong Châu 3:																																					
8A/NRPL/471E4.7				1X2BC.td	6Silicone-22.td											A3x95-22		12	3	15,0	1	Xbo-3	1	3	SĐD-22	1			1	RC3				1	A3x95-22.NT	3	HDPE.TΦ125	
					1SĐD-22.td																1	X1BL		3	SĐD-22									1	KMU.DCL			
				1X2BL.td	6SĐD-22.td																1	XDCL-3S		3	SĐD-22		1	CDN22							3	TC40x4			
																					1	XĐC-CSV					3	ZnO-22						1	TTC			
																					1	TTT-DCL												1	NLDC			
																					1	Colie												1	ChupCSV			
																					1	GTT-4S		4	SĐD-22									18	A50-240			
																					2	TT-3.6												18	AM120			
																					1	DLKTĐ										42	ACSR95/16	1	AM120			
																																36	AV50	9	AM50			
G1												HCN1	205			A3x95-22	207,1			207,1																207,1	HDPE.TΦ130	Lô: 345m
												HTBT2	193																									
G2												HCN1	8			A3x95-22	8,1			8,1																8,1	HDPE.TΦ125	
												HTBT2	8																									
G3												HCN1.2	68			A3x95-22	68,7			68,7																68,7	HDPE.TΦ130	
												HTBT1	68																									
G4												HCN1.2	35			A3x95-22	35,4			35,4																70,7	HDPE.TΦ130	
												HTBT1	35																									
G5												HCN1.2	3			A3x95-22	3,0			3,0																6,1	HDPE.TΦ130	
												HTBT1	3																									
TBA Phong Châu 3												HCN5	5			A3x95-22	5,1	3		8,1															1	A3x95-22.TP	20,2	HDPE.TΦ130	
												HTBT5	5																									
Nhánh rẽ Phong Châu 4:																																					
7/NRPH3/471E4.7			1	X1D.th	3 SĐD-22.th																1	X2BC-22		6	CN-22									6	A50-240			
																								1	SĐD-22													
8/NRPH3	1	LT12.th	1	X1D.th	3 SĐD-22.th	100	AC50.th	2	NPC.I- 14-190-13,0	1	MTK-14			1	HG	A3x95-22		12	3	15,0	1	Xbo-3		3	SĐD-22				1	RC3	102	1,5	ACSR95/16	1	A3x95-22.NT	3	HDPE.TΦ125	
						85	AC50.tll														1	X1BL		3	SĐD-22									1	KMU.DCL			
																					1	XDCL-3S		3	SĐD-22		1	CDN22							3	TC40x4			
																					1	XĐC-CSV					3	ZnO-22						1	TTC			
																					1	TTT-DCL												1	NLDC			
																					1	Colie												1	ChupCSV			
																					1	GTT-4S		4	SĐD-22									18	A50-240			
																					1	TT-3.6												18	AM120			
																					1	DLKTĐ										42	ACSR95/16	1	AM120			
																					1	X2BC-22n		6	CN-22							36	AV50	9	AM50			
																					1	GC1		1	SĐD-22									6	A50-240			Lô: 527m
																					1	GC2																
G1												HCN1.1	52			A3x95-22	52,5		3	55,5																52,5	HDPE.TΦ125	
G2												HCN1	395			A3x95-22	399,0			399,0																		
												HTBT1	395																									
TBA Phong Châu 4									TD			HCN1.1	43	1	HG	A3x95-22	43,4	14		57,4															1	A3x95-22.NT	43,4	HDPE.TΦ130	
																					1	XĐC-CSV					3	ZnO-22				15	ACSR95/16			3	HDPE.TΦ125	
																																36	AV50	9	AM50			
																																		6	A50-240			
Nhánh rẽ Phú Thọ 1:																																					
Cột 1/NRHL Lân/476E4.7		2LT14.td		1X2BC.td			AC50.td							1	HG	A3x95-22		12	3	15,0	1	Xbo-3	1	3	SĐD-22	1			1	RC3				1	A3x95-22.NT	3	HDPE.TΦ125	
																					1	X1BL		3	SĐD-22									1	KMU.DCL			
																					1	XDCL-3S		3	SĐD-22		1	CDN22							3	TC40x4			
																					1	XĐC-CSV					3	ZnO-22						1	TTC			
																					1	TTT-DCL												1	NLDC			
																					1	Colie												1	ChupCSV			
																					1	GTT-4S		4	SĐD-22									18	A50-240			
																					1	TT-3.6												18	AM120			
																					1	DLKTĐ										42	ACSR95/16	1	AM120			
																																36	AV50	9	AM50			
																																		6	A50-240			Lô: 301m
G1												KĐH	65	1	HG	A3x95-22	65,7		3	68,7																65,7	HDPE.TΦ125	
												TruMBC	13																									
G2												HCN1.1	47	1	HG	A3x95-22	47,5		3	50,5																47,5	HDPE.TΦ130	
G3												KĐH	69	1	HG	A3x95-22	69,7		3	72,7																69,7	HDPE.TΦ125	
												TruMBC	14																									
G4												HCN1	53			A3x95-22	53,5		3	56,5																53,5	HDPE.TΦ130	
												HTAP	53																									
G5												HCN3	23	1	HG	A3x95-22	23,2		3	26,2																69,7	HDPE.TΦ130	
												HTAP	23																									
TBA Phú Thọ 1												HCN5	8			A3x95-22	8,1	3		11,1															1	A3x95-22.TP	40,4	HDPE.TΦ130	
												HTAP.5	8																									
Nhánh rẽ Liên Minh																																					
71/473E4.7			1	X1D.th	3 SĐD-22.th																1	X2BC-22		6	CN-22									6	A50-240			
																								1	SĐD-22													
72/473E4.7	1	LT12.th	1	X1B.th	3 SĐD-22.th	70	AC95.th	2	NPC.I- 14-190-13,0	1	MTK-14			1	HG	A3x95-22		12	3	15,0	1	Xbo-3		3	SĐD-22				1	RC3	72	1,5	ACSR95/16	1	A3x95-22.NT	3	HDPE.TΦ125	
						93	AC95.tll														1	X1BL		3	SĐD-22									1	KMU.DCL			

																						1	XDCL-3S		3	SĐD-22		1	CDN22						3	TC40x4			
																						1	XDC-CSV					3	ZnO-22						1	TTC			
																						1	TTT-DCL												1	NLDC			
																						1	Colie												1	ChupCSV			
																						1	GTT-4S		4	SĐD-22									18	A50-240			
																						1	TT-3.6												18	AM120			
																						1	DLKTĐ										42	ACSR95/16	1	AM120			Lô: 246m
																						1	X2BC-22n		6	CN-22							36	AV50	9	AM50			
																						1	GC1		1	SĐD-22									6	A50-240			
																						1	GC2																
73/473E4.7			1	X1B.th	3	SĐD-22.th	82	AC95.tll														1	X2BC-22		6	CN-22													
																									1	SĐD-22													
G1													HCN1.1	16			A3x95-22	16,2			16,2														1	A3x95-22.NT	16,2	HDPEΦ130	
																																					3	HDPE.TΦ125	
TBA Liên Minh													HCN1	200			A3x95-22	202,0	13		215,0														1	A3x95-22.NT	202,0	HDPEΦ130	
													HTBT1	200																							3	HDPE.TΦ125	
Nhánh rẽ Phong Châu 5:																																							
TBA Hà Thạch 9/372E4.7		2LT12.td		1X2B.td		6SĐD-35.td											A3x95-35		10		10,0	1	XDCL-3S		3	SĐD-35				1	RC3				1	A3x95-35.NT	3	HDPE.TΦ125	
																						1	XĐC-CSV												1	KMU.DCL			
																						1	TTT-DCL					1	CDN35						3	TC40x4			
																						1	Colie					3	ZnO-35						1	TTC			
																						1	GTT-4S		4	SĐD-35									1	NLDC			
			1	TT.tll																															1	ChupCSV			
																						1	DLKTĐ												18	A50-240			
																																			18	AM120			
																																	36	ACSR95/16	1	AM120			Lô: 501m
																																	30	AV50	9	AM50			
																																			6	A50-240			
G1													HCN1.1	8	1	HG	A3x95-35	8,1		3	11,1																8,1	HDPEΦ130	
G2													HCN1	13			A3x95-35	13,1			13,1																13,1	HDPEΦ130	
													HTBT1	13																									
G3													HCN1.1	178	1	HG	A3x95-35	179,8		3	182,8																179,8	HDPEΦ130	
G4													MC	8			A3x95-35	8,1			8,1																8,1	HDPEΦ130	
G5													MC	273			A3x95-35	275,7			275,7	182	GĐC												1	NC-A3x95-35.NT	275,7	HDPE.TΦ125	
													TĐMC	273																									
													MBHC	273																									
TBA Phong Châu 5													MC	307	1	HG	A3x95-35	310,1	13	3	326,1	205	GĐC												1	A3x95-35.NT	310,1	HDPE.TΦ125	Lô: 327m
													HCN1.1	1			A3x95-35	1,0			1,0																1,0	HDPEΦ130	
													TĐMC	307																									
													MBHC	307																							3	HDPE.TΦ125	
Nhánh rẽ Thanh Vinh 8																																							
TBA Thanh Vinh 2/373E4.7		2LT12.td		1X2B.td		6SĐD-35.td											A3x95-35		12		12,0	1	XDCL-3S		3	SĐD-35				1	RC3				1	A3x95-35.NT	3	HDPE.TΦ125	
																						1	XĐC-CSV												1	KMU.DCL			
																						1	TTT-DCL					1	CDN35						3	TC40x4			
																						1	Colie					3	ZnO-35						1	TTC			
																						1	GTT-4S		4	SĐD-35									1	NLDC			
			1	TT.tll																		1	Xbo-3		3	SĐD-35									1	ChupCSV			
																						1	DLKTĐ												18	A50-240			
																						1	Xbo-3		3	SĐD-35									18	AM120			
																																	57	ACSR95/16	1	AM120			
																																	30	AV50	9	AM50			Lô: 423m
																																			6	A50-240			
G1													HCN1	8	1	HG	A3x95-35	8,1		3	11,1																8,1	HDPEΦ130	
													HTVH	8																							3	HDPE.TΦ125	
G2													KĐH	155	1	HG	A3x95-35	156,6		3	159,6																156,6	HDPE.TΦ125	
													MBHC	31																									
G3													KĐH	143	1	HG	A3x95-35	144,4		3	147,4																144,4	HDPE.TΦ125	
TBA Thanh Vinh 8										TD			KĐH	75			A3x95-35	75,8	14	3	92,8														1	A3x95-35.NT	75,8	HDPE.TΦ125	
													MBHC	15																									
																																					3	HDPE.TΦ125	

TÔNG														-		-			-	-																-		-	

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG CÁP NGẦM TRUNG ÁP

TT	Danh mục công việc	Mã Hiệu	Đ/ VỊ	S.L	Ghi chú
A.	**PHẦN 22KV:**				
1.	**Thu hồi:**				
	Thu hồi cột bê tông 12m	LT12.th	cái	2,00	
	Thu hồi xà X1D.th	X1D.th	bộ	3,00	
	Thu hồi xà X1D.th	X1B.th	bộ	2,00	
	Thu hồi sứ cách điện đứng 22kV	SĐD-22.th	10 quả	1,50	
	Thu hồi dây AC50/8	AC50.th	km	0,30	
	Căng lại dây AC50/8	AC50.tll	km	0,26	
	Thu hồi dây AC95/16	AC95.th	km	0,21	
	Căng lại dây AC95/16	AC95.tll	km	0,53	
2	**Thiết bị**				
	Dao cách ly 22kV chém ngang ngoài trời + phụ kiện	CDN22	bộ 3 pha	4,00	
	Chống sét van 22kV + phụ kiện	ZnO-22	bộ 1 pha	15,00	
3	**Vật tư phụ kiện**				
	Cột bê tông ly tâm không ứng lực trước NPC.I- 14-190-11,0	NPC.I- 14-190-13,0	cột	4,00	
	Cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22kV-3x95sqmm	A3x95-22	m	1.419,00	
	Xà Xbo-3	Xbo-3	bộ	4,00	
	Xà X1BL	X1BL	bộ	4,00	
	Xà XDCL-3S	XDCL-3S	bộ	4,00	
	Xà XĐC-CSV	XĐC-CSV	bộ	5,00	
	Xà TTT-DCL	TTT-DCL	bộ	4,00	
	Xà Colie	Colie	bộ	4,00	
	Xà GTT-4S	GTT-4S	bộ	4,00	
	Xà TT-3.6	TT-3.6	bộ	5,00	
	Dây liên kết DLKTĐ	DLKTĐ	bộ	4,00	
	Xà X2BC-22	X2BC-22	bộ	3,00	
	Xà X2BC-22n	X2BC-22n	bộ	2,00	
	Giằng cột GC1	GC1	bộ	2,00	
	Giằng cột GC2	GC2	bộ	2,00	
	Tiếp địa RC3	RC3	bộ	4,00	
	Chuỗi néo cách điện thủy tinh kèm phụ kiện cho dây ACSR70/11 (chi tiết phụ kiện theo bảng dự toán): CN-22	CN-22	chuỗi	30,00	
	Sứ cách điện đứng 22kV + ty rời (đường rò sứ cách điện nhỏ nhất 600mm)	SĐD-22	quả	57,00	
	Dây nhôm lõi thép ACSR95/16	ACSR95/16	m	708,00	
	Dây AV50	AV50	m	180,00	
	Đầu cáp ngầm ngoài trời cho cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22kV-3x95sqmm	A3x95-22.NT	bộ 3 pha	7,00	
	Đầu cáp ngầm T-plug cho cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22kV-3x95sqmm	A3x95-22.TP	bộ 3 pha	2,00	
	Khóa móc chữ U cho tay thao tác	KMU.DCL	cái	4,00	
	Thanh cái đồng 40x4mm (dài 200mm)	TC40x4	cái	12,00	
	Thẻ tên cáp	TTC	biển	4,00	
	Biên thông tin người làm đầu cáp	NLDC	biển	4,00	
	Chụp Chống sét van	ChupCSV	bộ 3 pha	4,00	
	Ghíp nhôm A50-240	A50-240	cái	108,00	
	Đầu cốt AM120	AM120	cái	76,00	
	Đầu cốt AM50	AM50	cái	45,00	
	Ống nhựa HDPE Φ130/100	HDPEΦ130	m	845	
	Ống nhựa HDPE loại trơn Φ125PN10	HDPE.TΦ125	m	217	
4. Phần móng cột, hào cáp:					
	Móng cột bê tông ly tâm MTK-14	MTK-14	cột	2,00	
	Hào cáp ngầm HCN1.1	HCN1.1	m	158,00	
	Hào cáp ngầm HCN1.2	HCN1.2	m	106,00	
	Hào cáp ngầm HCN1	HCN1	m	861,00	
	Hào cáp ngầm HCN3	HCN3	m	23,00	
	Hào cáp ngầm HCN5	HCN5	m	13,00	
	Khoan định hướng KĐH	KĐH	m	134,00	
	Phá rỡ hoàn trả lớp Asphal - HTAP	HTAP	m	76,00	
	Phá rỡ hoàn trả lớp Asphal - HTAP.5	HTAP.5	m	8,00	
	Hố ga	HG	vị trí	8,00	
	Trụ mốc báo cáp	TruMBC	cái	27,00	
	Phá rỡ hoàn trả vỉa hè bê tông - HTBT1	HTBT1	m	701,00	
	Phá rỡ hoàn trả nền đường bê tông - HTBT2	HTBT2	m	201,00	
	Phá rỡ hoàn trả nền đường bê tông - HTBT5	HTBT5	m	5,00	

B.	**PHẦN 35KV:**				
1.	**Thu hồi:**				
	Thang trèo tháo lắp lại	TT.tll	bộ	2,00	
2	**Thiết bị**				
	Dao cách ly 35kV chém ngang ngoài trời + phụ kiện	CDN35	bộ 3 pha	2,00	
	Chống sét van 35kV + phụ kiện	ZnO-35	bộ 1 pha	6,00	
3	**Vật tư phụ kiện**				
	Cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35kV-3x95sqmm	A3x95-35	m	1.251,00	
	Xà Xbo-3	Xbo-3	bộ	2,00	
	Xà XDCL-3S	XDCL-3S	bộ	2,00	
	Xà XĐC-CSV	XĐC-CSV	bộ	2,00	
	Xà TTT-DCL	TTT-DCL	bộ	2,00	
	Xà Colie	Colie	bộ	2,00	
	Xà GTT-4S	GTT-4S	bộ	2,00	
	Dây liên kết DLKTĐ	DLKTĐ	bộ	2,00	
	Colie đỡ cáp GĐC trong mương	GĐC	bộ	387,00	
	Tiếp địa RC3	RC3	bộ	2,00	
	Sứ cách điện đứng 35kV + ty rời (đường rò sứ cách điện nhỏ nhất 965,2mm)	SĐD-35	quả	20,00	
	Dây nhôm lõi thép ACSR95/16	ACSR95/16	m	93,00	
	Dây AV50	AV50	m	60,00	
	Đầu cáp ngầm ngoài trời cho cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35kV-3x95sqmm	A3x95-35.NT	bộ 3 pha	4,00	
	Hộp nối cáp cho cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35kV-3x95sqmm	NC-A3x95-35.NT	bộ 3 pha	1,00	
	Khóa móc chữ U cho tay thao tác	KMU.DCL	cái	2,00	
	Thanh cái đồng 40x4mm (dài 200mm)	TC40x4	cái	6,00	
	Thẻ tên cáp	TTC	biển	2,00	
	Biên thông tin người làm đầu cáp	NLDC	biển	2,00	
	Chụp Chống sét van	ChupCSV	bộ 3 pha	2,00	
	Ghíp nhôm A50-240	A50-240	cái	48,00	
	Đầu cốt AM120	AM120	cái	38,00	
	Đầu cốt AM50	AM50	cái	18,00	
	Ống nhựa HDPE Φ130/100	HDPEΦ130	m	218,00	
	Ống nhựa HDPE loại trơn Φ125PN10	HDPE.TΦ125	m	978	
4. Phần móng cột, hào cáp:					
	Hào cáp ngầm HCN1.1	HCN1.1	m	187,00	
	Hào cáp ngầm HCN1	HCN1	m	21,00	
	Khoan định hướng KĐH	KĐH	m	373,00	
	Hố ga	HG	vị trí	6,00	
	Tháo lắp lại tấm đan mương cáp	TĐMC	Tấm đan	580,00	
	Mốc báo hiệu cáp lắp đặt trên đấm đan mương và vỉa hè	MBHC	mốc	626,00	
	Hoàn trả nền bê tông vỉa hè	HTBT1	m	13,00	
	Phá vỡ hoàn trả vỉa hè	HTVH	m	8,00	

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP

TT	Danh mục	Mã hiệu	Đ/ VỊ	Khối lượng	GHI CHÚ
1	Thu hồi: X2BC-22.th	X2BC-22.th	bộ	1	
2	Tháo lắp lại tại vị trí cột hiện trạng : XII.tc	XII.tc	bô	1	
3	Tháo lắp lại tại vị trí cột hiện trạng : X2BC-22d.tc	X2BC-22d.tc	bộ	1	
4	Thu hồi sứ chuỗi néo CN-Silicone-22.th	CN-Silicone-22.th	chuỗi	6	
5	Tháo lắp lại tại vị trí cột hiện trạng sứ chuỗi néo CN-Silicone-22.tc	CN-Silicone-22.tc	chuỗi	3	
6	Tháo lắp lại tại vị trí cột hiện trạng sứ đứng SĐD-35.tc	SĐD-35.tc	10 quả	0,6	
7	Thu hồi dây nhôm lõi thép tiết diện 50mm2	AC50.th	km	0,015	
8	Tháo căng lại dây nhôm lõi thép tiết diện 50mm2	AC50.tc	km	0,258	
9	Tháo căng lại dây nhôm lõi thép tiết diện 50mm2 bọc cách điện trung thế 22kV	AsX-22-50.tc	km	0,231	
10	Tháo căng lại dây nhôm lõi thép tiết diện 95mm2 bọc cách điện trung thế 22kV	AsX-22-95.tc	m	0,216	
11	Chụp: CC-2,8m	CC-2,8m	bộ	2	
12	Xà: X2LC-2T-22d	X2LC-2T-22d	bộ	1	
13	Chuỗi néo cách điện thủy tinh kèm phụ kiện cho dây bọc trung thế 22kV AsX50/8 (chi tiết theo bản vẽ hồ sơ thiết kế): CNTT-AsX50-22	CNTT-AsX50-22	chuỗi	6	
14	Sứ cách điện đứng 24kV Linepost+ đế + ty rời đường rò nhỏ nhất 600mm	SĐD-24	quả	2	
15	Ghíp trung thế: MVIPC70-185	MVIPC70-185	cái	3	

BẢNG KÊ VẬT TƯ, THIẾT BỊ, CẤU KIỆN TỪNG VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP XÂY DỰNG MỚI

TT	Danh mục vật tư, thiết bị	Mã hiệu	Đơn vị	TBA sử dụng MBA 320kVA-22/0,4kV		TBA sử dụng MBA 320kVA-35/0,4kV		TBA sử dụng MBA 250kVA-22/0,4kV		TBA sử dụng MBA 250kVA-35/0,4kV		Tổng	Ghi chú
				Liên Minh 1	Tổng	Thanh Vinh 8	Tổng	Phong Châu 4	Tổng	Phong Châu 5	Tổng		
I	**Thiết bị trạm biến áp**			*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	Máy biến áp 250KVA-22/0,4kV	250kVA-22/0,4kV	Máy					1	**1**			**1**	Lắp đặt: Máy biến áp 250k
	Máy biến áp 320KVA-22/0,4kV	320kVA-22/0,4kV	Máy	1	**1**							**1**	Lắp đặt: Máy biến áp 320k
	Máy biến áp 250KVA-35/0,4kV	250kVA-35/0,4kV	Máy							1	**1**	**1**	Lắp đặt: Máy biến áp 250k
	Máy biến áp 320KVA-35/0,4kV	320kVA-35/0,4kV	Máy			1	**1**					**1**	Lắp đặt: Máy biến áp 320k
	Cầu chì tự rơi FCO 35kV-100A (dây chảy 8A) -	LBFCO-35kV_8	bộ 1 pha			3	**3**			3	**3**	**6**	Lắp đặt: Cầu chì tự rơi FC
	Cầu chì tự rơi FCO 22kV-100A (dây chảy 12A) -	LBFCO-24kV_12	bộ 1 pha	3	**3**			3	**3**			**6**	Lắp đặt: Cầu chì tự rơi FC
	Chống sét van 35kV	ZnO-42	bộ 1 pha			3	**3**			3	**3**	**6**	Lắp đặt: Chống sét van 35
	Chống sét van 22kV	ZnO-24	bộ 1 pha	3	**3**			3	**3**			**6**	Lắp đặt: Chống sét van 22
II	**Phần vật liệu:**				*	*	*		*		*	*	
	Tủ phân phối 500A 5 lộ ra 5x250A ngoài trời + phụ kiện đi kèm	Tu500A	tủ	1	**1**	1	**1**					**2**	
	Tủ phân phối 400A 5 lộ ra 5x250A ngoài trời + phụ kiện đi kèm	Tu600A	tủ					1	**1**	1	**1**	**2**	
	Cáp đồng 0,6/1kV_Cu/XLPE/PVC 1x150mm2	Cu/XLPE/PVC 1x150	m	49	**49**	49	**49**	7	**7**	7	**7**	**112**	
	Cáp đồng 0,6/1kV_Cu/XLPE/PVC 1x185mm2	Cu/XLPE/PVC 1x185	m					21	**21**	21	**21**	**42**	
	Ghíp nhôm A50-240	A50-240	Chiếc	9	**9**	9	**9**	9	**9**	9	**9**	**36**	
	Đầu cốt đồng nhôm AM120	AM120	Chiếc	14	**14**	14	**14**	14	**14**	14	**14**	**56**	
	Đầu cốt đồng M150	M150	Chiếc	14	**14**	14	**14**	2	**2**	2	**2**	**32**	
	Đầu cốt đồng M185	M185	Chiếc					6	**6**	6	**6**	**12**	
	Đầu cốt đồng M95	M95	Chiếc	10	**10**	10	**10**	10	**10**	10	**10**	**40**	
	Đầu cốt đồng M50	M50	Chiếc	6	**6**	6	**6**	6	**6**	6	**6**	**24**	Từ SI xuống MBA
	Đầu cốt đồng nhôm AM50	AM50	Chiếc	12	**12**	12	**12**	12	**12**	12	**12**	**48**	Dây dòng CSV
	Dây nhôm lõi thép ACSR95/16	ACSR95	m	21	**21**	21	**21**	21	**21**	21	**21**	**84**	
	Sứ cách điện đứng 35kV + ty rời	SĐD-35	quả			18	**18**			18	**18**	**36**	
	Thanh cái đồng 40x4mm (dài 200mm)	M40x4x200mm	cái	3	**3**	3	**3**	3	**3**	3	**3**	**12**	Lắp đặt tại vị trí đầu cáp
	Sứ cách điện đứng 22kV + ty rời	SĐD-24	quả	18	**18**			24	**24**			**42**	
	Cáp đồng trung thế 20/35kV_Cu/XLPE/PVC 1x50mm2	40.5kV_CXV-1x50	m			15	**15**			15	**15**	**30**	
	Cáp đồng trung thế 12,7/22kV_Cu/XLPE/PVC 1x50mm2	24kV_CXV-1x50	m	15	**15**			15	**15**			**30**	
	Dây đồng mềm tiết diện 95mm2	Cvm-95	m	10	**10**	10	**10**	10	**10**	10	**10**	**40**	
	Dây dẫn AL/PVC/0,6/1kV-50mm2	AV50	m	36	**36**	36	**36**	36	**36**	36	**36**	**144**	
	Dây buộc cổ sứ đơn cho dây bọc trung thế 22kV tiết diện 50mm2	BCS50-22	cái	6	**6**	6	**6**	6	**6**	6	**6**	**24**	
	Nắp chụp ty sứ cao thế MBA (bộ 3 cái phân màu vàng đỏ xanh)	LC-MBA-3C	Bộ	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	**4**	
	Nắp chụp cầu chì tự rơi cắt tải 22kV (bộ 6 cái phân màu vàng đỏ xanh)	LC-SI-22T	Bộ	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	**4**	
	Nắp chụp đầu cực chống sét van (3 phaphân màu vàng đỏ xanh)	LC-CSV	Bộ	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	**4**	
	Băng cách điện hạ thế (Vàng, Xanh, Đỏ)	BKHA	cuộn	15	**15**	15	**15**	15	**15**	15	**15**	**60**	
	Biển an toàn, cảnh báo nguy hiểm "Cấm trèo! Điện áp nguy hiểm chết người"	BBAT	Chiếc	2	**2**	2	**2**	2	**2**	2	**2**	**8**	
	Biển đề tên trạm	BBTT	Chiếc	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	**4**	
	Keo bọt bịt chống chim chuột	Keobot	hộp	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	**4**	
	Xà X2B	Xà X2B	bộ					1	**1**			**1**	104,35

	Xà XTG1	Xà XTG1	bộ					1	**1**			**1**	26,2
	Xà XTG2	Xà XTG2	bộ					1	**1**			**1**	26,69
	Xà XFCO	Xà XFCO	bộ					1	**1**			**1**	34,52
	Xà XMBA II	Xà XMBA II	bộ					1	**1**			**1**	295,34
	Ghế thao tác II	Ghế thao tác II	bộ					1	**1**			**1**	275,31
	Thang trèo TT-3.6	TT-3.0	Bộ			2	**2**	1	**1**	2	**2**	**5**	**63,6**
	Thang trèo TT-2,6	TT-2.6	Bộ	2	**2**							**2**	**44,2**
	Sàn thao tác trạm 1 cột đơn STT-1	STT-1	Bộ	1	**1**	1	**1**			1	**1**	**3**	**155,2**
	Giá đỡ Sàn thao tác trạm 1 cột	G.STT-1	Bộ	1	**1**	1	**1**			1	**1**	**3**	**125,57**
	Giá đỡ MBA	GMBA	Bộ	1	**1**	1	**1**			1	**1**	**3**	**279,57**
	Cổ dề chống trượt	CD-MBA	Bộ	1	**1**	1	**1**			1	**1**	**3**	**18,18**
	Giá đỡ cáp tổng 400V	TGC-400V-1	Bộ	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	**4**	**18,354**
	Giá đỡ tủ 400V, tụ bù	GTĐ	Bộ	2	**2**	2	**2**	2	**2**	2	**2**	**8**	**13,96**
	Giá đỡ SI	XSI-3P	Bộ	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	**4**	**45,54**
	Giằng cột GC-1	GC-1	bộ	1	**1**			1	**1**			**2**	**20,51**
	Giằng cột GC-2	GC-2	bộ	1	**1**			1	**1**			**2**	**25,45**
	Xà: XĐC-CSV	XĐC-CSV	Bộ	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	**4**	**45,89**
	Xà: Colie -ĐC	Colie -ĐC	Bộ	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	**4**	**29,66**
	Xà: Xbo-3	Xbo-3	Bộ	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	**4**	**34,37**
	Xà: X1BL	X1BL	Bộ	2	**2**	2	**2**	2	**2**	2	**2**	**8**	**39,77**
	Xà: XĐ-3	XĐ-3	Bộ	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	**4**	**44,63**
	Dây ròng tiếp địa TBA	DRTĐ	Bộ	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	**4**	**13,25**
	Tiếp địa trạm biến áp	RTĐTBA	Bộ	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	**4**	262,38
	Tiếp địa trạm biến áp RK	RTĐTBA.K	Bộ										324,31
	Cột bê tông ly tâm không ứng lực trước NPC.I- 14-190-11,0	NPC.I- 14-190-11,0	Cột	1	**2**			2	**2**			**4**	
	Cột bê tông ly tâm không ứng lực trước NPC.I- 16-190-11,0	NPC.I- 16-190-11,0	Cột			1	**1**			1	**1**	**2**	
	Móng MT-14(M)	MT-14(M)	Móng	1	**1**			2	**2**			**3**	
	Phá rỡ hoàn trả phục vụ thi công MT-14		vị trí	1	**1**							**1**	
	Móng MT-16.M	MT-16.M	Móng			**1**	**1**			1	**1**	**2**	
	Phá rỡ hoàn trả phục vụ thi công MT-16		vị trí			1	**1**					**1**	
	Phá rỡ hoàn trả phục vụ thi công tiếp địa					1	**1**			1	**1**	**2**	

BẢNG KÊ VẬT TƯ, THIẾT BỊ, CẤU KIỆN TỪNG VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP PHẦN TRẠM TRỤ

TT	Danh mục vật tư, thiết bị	Mã hiệu	Đơn vị	Phần trạm trụ 22kV 320-22/0,4kV			Ghi chú
				Phú Thọ 1	Phong châu 3	Tổng	
A	**Thiết bị trạm biến áp**						
1	Máy biến áp 320kVA-22/0,4kV	320kVA-22/0,4kV	Máy	1	1	2	
2	TBA 1 cột hợp bộ Compact 320KVA-22/0,4kV bao gồm:	Compact 320KVA-22/0,4kV	bộ	1	1	2	
	Trụ đỡ kiêm tủ trung thế, tủ hạ thế trạm compact 22/0,4kV						
	Thân trụ: + Bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng. + Vật liệu vỏ: Tôn ZAM (tráng hợp kim Kẽm - Nhôm - Magie) hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng sơn tĩnh điện; + Đỗ cứng vững: Chịu được tải trọng >5 tấn (tương ứng có thể lắp máy biến áp công suất đến 1250kVA, hệ số an toàn 1,3), độ biến dạng theo chiều cao ở 05 tấn <0,05%. Kích thước của thân trụ cho trạm, Không cần thay đổi kết cấu trạm khi nâng công suất MBA đến 1250kVA. - Độ dày kết cấu trụ đỡ và bao che: + Tấm đáy: 15mm sử dụng thép mạ kẽm nhúng nóng; + Tấm nóc và gân chịu lực: 15mm sử dụng thép mạ kẽm nhúng nóng + Thành chịu lực của thân trụ: 10mm sử dụng thép mạ kẽm nhúng nóng; + Cánh cửa, vách ngăn, chụp cực MBA và máng cáp: Tôn Zam ≥ 2mm sơn tĩnh điện. + Kích thước kết cấu trụ đỡ với TBA kích thước theo tập bản vẽ thiết kế (kích thước có thể điều chỉnh, được chủ đầu tư thống nhất trước khi sản xuất) - Toàn bộ trạm được đặt trên trụ bê tông cốt thép cao 0,5m so với mặt đất. Trụ thép được liên kết với móng bê tông cốt thép bằng bu lông neo móng. -Cấp bảo vệ IP54: Trạm biến áp hợp bộ kiểu đứng được thiết kế các cửa thông gió để làm mát, nhưng đảm bảo được cấp bảo vệ IP54						
	Tủ 400V: + ATM tổng Aptomat tổng MCCB 3P 600A, khả năng cắt ngắn mạch ≥ 50kA (Cài cặt chỉnh định dòng phù hợp với MBA) + ATM nhánh 6 lộ 250A, khả năng cắt ngắn mạch ≥ 36kA. + Có hệ thống cầu dầu dây 5A, 12 mắt, có cúp mạch dòng 3 pha cho mạch đếm điện năng. + Hệ thống tủ tụ bù 60kVAr (2x10kVAr+2x20kVAr) đồng bộ đi kèm; + Hệ thống Rơle thời gian, Quạt làm mát và dây mạch nhị thí lắp đặt đồng bộ đi kèm						Chỉnh định dòng MCCB AB tổng phù hợp MBA
	Tủ trung thế RMU 22kV -630A 3 ngăn loại không mở rộng + Ngăn 1: Cầu dao phụ tải 630A - 20kA/s + Ngăn 2: Cầu dao phụ tải 630A - 20kA/s + Ngăn 3: Cầu dao phụ tải kèm bệ đỡ chì 22kV - 200A, ống chì 22kV dây cháy -15A Bao gồm phụ kiện: - Bộ cầu chì ống - Đồng hồ báo khí SF6 - Bộ chỉ thị điện áp - Tay thao tác và tài liệu hướng dẫn sử dụng						
B.Phần vật liệu:							
	Cáp đồng Cu/XLPE/PVC 0.6/1kV- 1x150mm2	Cu/XLPE/PVC 1x150	m	42	42	84	
	Đầu cốt đồng 1 lỗ M150	M150	cái	14	14	28	
	Đầu cốt đồng 1 lỗ M95	M95	cái	6	6	12	
	Đầu cốt AM50	AM50	cái	12	12	24	
	Cáp ngầm 1 pha Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W 12/22kV-1x50sqmm	CN22-Cu 1x50	m	18	18	36	
	Đầu cáp đơn pha 24kV trong nhà cho cáp Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W 12/22kV- 1x50sqmm	ĐC22-1x50	bộ	3	3	6	
	Hộp đầu cáp đơn pha Elbow cho cáp Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W 12/22kV- 1x50sqmm	Elbow24-1x50	bộ	3	3	6	
	Dây đồng mềm tiết diện 95mm2	Cvm-95	m	8	8	16	
	Dây dẫn AL/PVC/0,6/1kV-50mm2	AV50	m	15	15	30	
	Biển an toàn, cảnh báo nguy hiểm "Cấm lại gần! Điện áp cao nguy hiểm chết người" ; "Cấm trèo! Điện áp nguy hiểm chết người"	BBAT	cái	4	4	8	
	Thẻ tên lộ cáp	TTC	cái	1	1	2	
	Biển thông tin đầu cáp	INFO	cái	1	1	2	
	Biển tên thiết bị đóng cắt tại ngăn tủ RMU	BRMU	cái	6	6	12	
	Biển để tên trạm	BBTT	cái	1	1	2	
	Khóa móc cho hòm đầu cực và tủ RMU trạm trụ	KMK	cái	4	4	8	
	Tiếp địa trạm & tiếp địa phần tử TĐC trạm trụ	TĐC-Tru	bộ	1	1	2	
C. Phần móng trạm:							
	Móng TBA Compact 22kV MTBA	MTBA-Compact.22	móng	1	1	2	

BẢNG KÊ CHI TIẾT TUYẾN CÁP NGẦM TRUNG THẾ 400V

STT NÚT	MẶT CẮT		LOẠI CÁP NGẦM	CHIỀU DÀI CÁP (m)				Xà giá đỡ		PHỤ KIỆN		ỐNG BẢO VỆ CÁP		Ghi chú
	Loại	Chiều dài		Tuyến	Lên cột, tủ	Dự phòng	Tổng							
TBA Phong Châu 3XDM														
Lộ 1			AL(3x185+1x120)		3		3,0			1	ĐC 3x185+1x120			
										1	TTC			
(1.2.34).1	HCN5.td	5	AL(3x185+1x120)	5,1	8		13,1	1	Colie-LT	1	ĐC 3x185+1x120	3	HDPE.TΦ125	
	HCN4	3	AL(3x185+1x120)	3,0			3,0					3	HDPEΦ130	
	HTBT4	3								1	TTC			
Lộ 2			AL(3x185+1x120)		3		3,0			1	ĐC 3x185+1x120			
										1	TTC			
(1.2.34).1	HCN5.td	5	AL(3x185+1x120)	5,1	8		13,1		1Colie-LT.td	1	ĐC 3x185+1x120	3	HDPE.TΦ125	
										1	TTC	3	HDPEΦ130	
	HCN4	3	AL(3x185+1x120)	3,0			3,0							
	HTBT4.td	3												
Lộ 3			AL(3x185+1x120)		3		3,0			1	ĐC 3x185+1x120			
										1	TTC			
(1.2.34).1	HCN5.td	5	AL(3x185+1x120)	5,1	8		13,1		1Colie-LT.td	1	ĐC 3x185+1x120	3	HDPE.TΦ125	
										1	TTC	3	HDPEΦ130	
	HCN4	3	AL(3x185+1x120)	3,0			3,0							
	HTBT4.td	3												
Lộ 4			AL(3x185+1x120)		3		3,0			1	ĐC 3x185+1x120			
										1	TTC			
(1.2.34).1	HCN5.td	5	AL(3x185+1x120)	5,1	8		13,1		1Colie-LT.td	1	ĐC 3x185+1x120	3	HDPE.TΦ125	
										1	TTC	3	HDPEΦ130	
	HCN4	3	AL(3x185+1x120)	3,0			3,0							
	HTBT4.td	3												
TBA Phú Thọ 1														
Lộ 1			AL(3x185+1x120)		3		3,0			1	ĐC 3x185+1x120			
										1	TTC			
(1.2).1	HCN5.td	8	AL(3x185+1x120)	8,1	8		16,1	1	Colie-LT2	1	ĐC 3x185+1x120	3	HDPE.TΦ125	
										1	TTC			
Lộ 2			AL(3x185+1x120)		3		3,0			1	ĐC 3x185+1x120			
										1	TTC			
(1.2).1	HCN5.td	8	AL(3x185+1x120)	8,1	8		16,1		1Colie-LT2.td	1	ĐC 3x185+1x120	3	HDPE.TΦ125	
										1	TTC			
Lộ 3			AL(3x185+1x120)		3		3,0			1	ĐC 3x185+1x120			
										1	TTC			
(1.2).1	HCN5.td	8	AL(3x185+1x120)	8,1			8,1							
(3.4).1	HCN3.td	20	AL(3x185+1x120)	20,2	8		28,2	1	Colie-LT2	1	ĐC 3x185+1x120	3	HDPE.TΦ125	
										1	TTC			
Lộ 4			AL(3x185+1x120)		3		3,0			1	ĐC 3x185+1x120			
										1	TTC			
(1.2).1	HCN5.td	8	AL(3x185+1x120)	8,1			8,1							
(3.4).1	HCN3.td	20	AL(3x185+1x120)	20,2	8		28,2		1Colie-LT2.td	1	ĐC 3x185+1x120	3	HDPE.TΦ125	
										1	TTC			
TỔNG		**116,0**		**105,0**	**88**	**-**	**193,0**	**3,0**		**32**		**36,0**		

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG CÁP NGẦM TRUNG ÁP 400V

TT	Danh mục công việc	Mã Hiệu	Đ/ VỊ	S.L	Ghi chú
	Hào cáp ngầm chôn trực tiếp: HCN4	HCN4	m	12,0	
	Hoàn trả nền bê tông vỉa hè HTBT4	HTBT4	m	12,0	
	Cáp Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W (3x185+1x120)mm2	AL(3x185+1x120)	m	193	
	Giá đỡ cáp: Colie-LT2	Colie-LT2	bộ	2,0	
	Giá đỡ cáp: Colie-LT	Colie-LT	bộ	1,0	
	Ống nhựa HDPE Φ130/100	HDPEΦ130	m	12,0	
	Đầu cáp Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC (3x185+1x120)mm2 (đầu cốt đồng nhôm)	ĐC 3x185+1x120	biển	16,0	
	Ống nhựa HDPE loại trơn Φ125PN10	HDPE.TΦ125	m	24,0	
	Biển tên cáp	TTC	biển	16,0	

BẢNG TỔNG KÊ CẤU KIỆN, VẬT LIỆU ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ 0,4KV

Bảng kê hiện trạng đường dây 0,4kV									Bảng kê cải tạo đường dây 0,4kV																								
KC(m)	Vị trí	Dây dẫn	Cột		Xà		Sứ		KC(m)	Ký hiệu cột mới	Dây dẫn	Dây lèo, bò lên cột	cột		Dựng cột		Móng			Kẹp treo, kẹp hãm		Cổ dề, xà		Tiếp địa		Sơn số cột	Thẻ phân pha	Ghíp đầu dây HCT	Tủ tụ bù tháo chuyển	Chuyển HCT			
																														H2	H3f	H4	H6
3625				**35**					**3816**			**276**		**59**	**36**			**65**			**610**		**130**		**25**	**201**	**71**	**316**		**33**	**14**	**31**	
TBA Phú Thọ XDM									**TBA Phú Thọ XDM**																								
	Lộ 1									**Lộ 1**																							
	TBA									TBA	AV50	5								4	AM50												
30	1.11LA1	AL.XLPE4x95.tc	1	BT7,5.th						(1.2).1	TD	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M	PBTM3	1	KH4x95-120	1	CD-2			1						1	
											AV50	5								4	AM50			1	RLL								
																				9	A25-150												
	Lộ 2:									**Lộ 2:**																							
	TBA									TBA	AV50	5								4	AM50												
30	1.11LA1	AL.XLPE4x95.tc								(1.2).1	TD	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-2									1	
											AV50	5								4	AM50				1RLL								
																				1	A25-150												
27	1.10LA1								27	(1.2).2	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1	1	4					
39	1.9LA1		2	BT7,5.th					39	(1.2).3	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M	PBTM3	2	KH4x95-120	1	CD-2			1	1	4			1		
34	1.8LA1		1	BT7,5.th					34	(1.2).4	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x95-120	1	CD-1			1	1						
38	1.7LA1		1	BT7,5.th					38	(1.2).5	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x95-120	1	CD-1			1	1	4		1		1	
40	1.6LA1		1	BT7,5.th					40	(1.2).6	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x95-120	1	CD-1			1	1	6		1	1		
39	1.5LA1								39	(1.2).7	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1	1						
35,4	1.4LA1		2	BT7,5.th					35,4	(1.2).8	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M	PBTM3	2	KH4x95-120	1	CD-2			1	1	10		1	1	2	
											AV50	2					1		PBTRLL	2	AM50			1	RLL								
																				2	A25-150												
	Lộ 3									**Lộ 3**																							
36	1.12LA1	AL.XLPE4x95.tc	1	BT7,5.th					36	(3.4).1	TD	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M	PBTM3	1	KH4x50-95	1	CD-2			1		6		1		2	
											AV50	5								4	AM50			1	RLL								
																				9	A25-150												
20	1.12/1.1LA1	2AV35.th							20	3.2	AL/XLPE4x95	0,5								2	KH4x50-95	1	CD-1			1	1	8					
36	1.12/1.2LA1								36	3.3	AL/XLPE4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M	PBTM3	2	KH4x50-95	1	CD-2			1	1	2				1	
37	1.12/1.3LA1								37	3.4	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-1			1	1	2				1	
43	1.12/1.4LA1								43	3.5	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-1			1	1	2		1			
32	1.12/1.5LA1								32	3.6	AL/XLPE4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M	PBTM3	1	KH4x50-95	1	CD-2			1	1	2		1			
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				1	A25-150												
	Lộ 4									**Lộ 4**																							
36	1.12LA1	AL.XLPE4x95.tc							36	(3.4).1	TD	0,5								1	KH4x50-95	1	CD-2					6		1		2	
											AV50	5								4	AM50				1RLL								
																				9	A25-150												
46	1.13LA1								46	4.2																1							
85	2.10LA3								85	4.3																1							
22	2.9LA3								22	4.4																1							
30	2.8LA3								30	4.5																1							
95	2.7LA3								95	4.6																1							
39	2.6LA3								39	4.7															**TD**	1							
TBA Phong Châu 4 XDM									**TBA Phong Châu 4 XDM**																								
	Lộ 1									**Lộ 1**																							
	TBA									TBA	AL/XLPE 4x120	5								1	KH4x95-120	1	X2L				1						
																				4	AM120												
15	1.30/1.1/PH8								15	1.1	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1										
											AV50	2								1	AM50			1	RLL								
																				9	A25-150												
	Lộ 2									**Lộ 2**																							
	TBA									TBA	AL/XLPE 4x120	5								1	KH4x95-120	1	CD-1				1						
																				4	AM120												
10	1.30/PH8	4AV50.th							16	(2.3.4).1	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-2				1						
											AV50	2								1	AM50			1	RLL								
																				9	A25-150												
	1.29PH8									(2.4).2																1							
	1.28PH8									(2.4).3																1							
	1.27PH8									(2.4).4																1							
	1.26PH8									(2.4).5																1							
	1.25PH8									(2.4).6																1							
	1.24PH8									(2.4).7																1							
	1.23PH8									(2.4).8																1							
	1.22PH8									(2.4).9																1							
	1.21PH8									(2.4).10																1							
	1.20PH8									(2.4).11																1							
	1.19PH8									(2.4).12																1							
	1.18PH8									(2.4).13																1							

	1.17PH8									(2.4).14																1							
	1.16PH8									(2.4).15																1							
	1.15PH8									(2.4).16																1							
	Lộ 4									**Lộ 4**																							
	TBA									TBA	AL/XLPE 4x120	5								1	KH4x95-120	1	CD-2				1						
																				4	AM120												
	1.30/PH8								16	(2.3.4).1	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-2				1						
											AV50	2								1	AM50				TD								
																				9	A25-150												
36	1.29PH8								36	(2.4).2	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1						
36	1.28PH8								36	(2.4).3	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1						
42	1.27PH8								42	(2.4).4	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1						
37	1.26PH8								37	(2.4).5	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1						
36	1.25PH8								36	(2.4).6	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1						
40	1.24PH8								40	(2.4).7	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1						
32	1.23PH8								32	(2.4).8	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1		TD		1						
35	1.22PH8								35	(2.4).9	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1						
35	1.21PH8								35	(2.4).10	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1						
27	1.20PH8								27	(2.4).11	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1						
37	1.19PH8								37	(2.4).12	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1						
49	1.18PH8								49	(2.4).13	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1						
36	1.17PH8								36	(2.4).14	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1						
41	1.16PH8								41	(2.4).15	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1						
38	1.15PH8								38	(2.4).16	AL/XLPE 4x120	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-1				1						
											AV50	2								1	AM50			1	RLL								
																				9	A25-150												
	1.15/1.1PH8									4.17																1							
	1.15/1.2PH8									4.18																1							
	1.15/1.3PH8									4.19																1							
	1.15/1.4PH8									4.20																1							
	1.15/1.5PH8									4.21																1							
	1.15/1.6PH8									4.22																1							
	1.15/1.7PH8									4.23																1							
	1.15/1.8PH8									4.24																1							
	1.15/1.9PH8									4.25																1							
	1.15/1.10PH8									4.26																1							
	1.15/1.11PH8									4.27																1							
	1.15/1.12PH8									4.28																1							
	1.15/1.13PH8									4.29																1							
	1.15/1.14PH8									4.30																1							
	1.15/1.15PH8									4.31	AL/XLPE4x95	0,5								1	KH4x50-95	1	CD-1			1							
																				8	A25-150					1							
37	1.15/1.15/1.1PH8								37	4.32	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-1			1						1	
38	1.15/1.15/1.2PH8								38	4.33	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-1			1				1			
36	1.15/1.15/1.3PH8								36	4.34	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-1			1					1		
37	1.15/1.15/1.4PH8								37	4.35	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-1			1				1		1	
38	1.15/1.15/1.5PH8								38	4.36	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	1	KH4x50-95	1	CD-1			1				1		1	
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				1	A25-150												
	Lộ 3									**Lộ 3**																							
	TBA									TBA	AL/XLPE 4x120	5								1	KH4x95-120	1	CD-1				1						
																				4	AM120												
10	1.16PH7	4AV50.th							16	(2.3.4).1	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-2				1						
											AV50	2								1	AM50				RLL.td								
																				9	A25-150												
										3.2																1							
										3.3																1							
										3.4																1							
										3.5																1							
										3.6																1							
										3.7																1							
										3.8																1							
										3.9																1							
										3.10																1							
										3.11																							
TBA Liên Minh 1 XDM									**TBA Liên Minh 1 XDM**																								
	Lộ 1									**Lộ 1**																							
	TBA									TBA	AL/XLPE 4x120	**5**								1	KH4x95-120	1	CD-1				1						
16	(2.3.12)ĐS5								16	1.1	AL/XLPE 4x120	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-1										
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				9	A25-150												
																				4	AM120												
										1.2																1							
										1.3																1							
										1.4																1							
										1.5																1							
										1.6																1							
										1.2/1.1																1							
										1.2/1.2																1							
										1.2/1.3																1							

	Lộ 2									**Lộ 2**																							
	TBA									TBA	AL/XLPE 4x120	**5**								1	KH4x95-120	1	CD-1			1	1						
21	(2.3.12)ĐS5								21	(2.3).1	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1						
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				4	AM120												
									39	(2.3).2	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120					1	1						
									40	(2.3).3	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120					1	1						
																				9	A25-150												
										2.4																1							
										2.5																1							
										2.6																1							
										2.7																1							
										2.8																1							
										2.9																1							
										2.10																1							
										2.11																1							
	Lộ 3									**Lộ 3**																							
	TBA									TBA	AL/XLPE 4x120	**5**								1	KH4x95-120	1	CD-1			1	1						
15	(2.3.12)ĐS5								21	(2.3).1	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1						
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50				RLL.td								
																				9	A25-150												
																				4	AM120												
										(2.3).2																							
										(2.3).3																							
										3.4																1							
										3.5																1							
										3.6																1							
	Nhánh rẽ 2.16									**Nhánh 3.5**	AL/XLPE4x95	0,5								1	KH4x50-95	1	CD-1			1							
32	2.16/1.1ĐS5								32	3.5/1.1	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-1			1							
38	2.16/1.2ĐS5								38	3.5/1.2	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-1			1							
34	2.16/1.3ĐS5								34	3.5/1.3	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	1	KH4x50-95	1	CD-1			1							
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				1	A25-150												
TBA Phong Châu 3 XDM									**TBA Phong Châu 3 XDM**																								
	Lộ 1									**Lộ 1**	**TBA**									1	KH4x95-120	1	CD-1										
											AV50	5								4	AM50												
	1.14PH22									(1.2.3.4).1										1	KH4x95-120	1	CD-1			1							
											AV50	5					1		PBTRLL	4	AM50			1	RLL								
																				4	AM120												
25	1.17SH4		1	BT7,5.th					25	(1.2).2	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 10-190-4,3	2	DC10,0m.BM	1	M3.M	PBTM3	2	KH4x95-120	1	CD-2			1		8		1	1	1	
										1.3																1							
										1.4																1							
										1.5																1							
										1.6																1							
										1.7																1							
										1.8																1							
										1.9																1							
	Lộ 2									**Lộ 2**	**TBA**									1	KH4x95-120	1	CD-1										
											AV50	5								4	AM50												
	1.14PH22									(1.2.3.4).1										1	KH4x95-120	1	CD-1										
											AV50	5								4	AM50				RLL.td								
																				4	AM120												
25	1.17SH4								25	(1.2).2	AL/XLPE 4x120	0,5		TD						2	KH4x95-120	1	CD-2										
										2.3																1							
										2.4																1							
										2.5																1							
										2.6																1							
										2.7																1							
										2.8															TD	1							
	Lộ 3									**Lộ 3**	**TBA**																						
											AV50	5								4	AM50												
										(1.2.3.4).1										1	KH4x95-120	1	CD-1										
											AV50	5								4	AM50			1	RLL	1							
																				9	A25-150												
																				4	AM120												
										3.2																1							
										3.3																1							
										3.4															TD	1							
	Lộ 4									**Lộ 4**	**TBA**																						
											AV50	5								4	AM50												
	1.14PH22									(1.2.3.4).1	AV50	5								4	AM50				RLL.td	1							
																				9	A25-150												
																				4	AM120												
28	3.12SH2								28	4.2	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1		8					
34	3.11SH2								34	4.3	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1		2					
38	3.10SH2								38	4.4	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1		8					
23	3.9SH2								23	4.5	AL/XLPE 4x120	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-1			1		8					
																				8	A25-150												
										4.6																1							
										4.7																1							
TBA Phong Châu 5 XDM									**TBA Phong Châu 5 XDM**																								
	Lộ 1								**Lộ 1**																								
	TBA									TBA	AL/XLPE 4x120	6								4	AM120												

																				1	KH4x95-120	1	CD-1										
19	1.22HT9	4AV50.th							19	1.1	AL/XLPE 4x120	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-1					6					
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				9	A25-150												
	1.21HT9									1.2																1							
	1.20HT9									1.3																1							
	1.19HT9									1.4																1							
	1.18HT9									1.5																1							
	1.17HT9									1.6																1							
	1.16HT9									1.7																1							
	1.15HT9									1.8																1							
	1.14HT9									1.9																1							
	1.13HT9									1.10																1							
	1.12HT9									1.11																1							
	1.11HT9									1.12																1							
	1.10HT9									1.13																1							
	1.9HT9									1.14																1							
	1.8HT9									1.15																1							
	1.7HT9									1.16																1							
	1.6HT9									1.17																1							
	Lộ 2								**Lộ 2**																								
	TBA									TBA	AL/XLPE 4x120	6								4	AM120						1						
																				1	KH4x95-120	1	CD-1			1							
	1.23HT9								20	(2.3).1	AL/XLPE 4x120	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-1				1	6					
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				9	A25-150												
	1.24HT9									(2.3).2																1	1						
	1.25HT9									(2.3).3																1	1						
	1.26HT9									(2.3).4																1	1						
	1.27HT9									(2.3).5																1	1						
	1.28HT9									(2.3).6																1	1						
	1.29HT9									(2.3).7																1	1						
	1.29/1.1HT9									2.8																1							
	1.29/1.2HT9									2.9																1							
	1.29/1.3HT9									2.10																1							
	1.29/1.4HT9									2.11																1							
	Lộ 3								**Lộ 3**																								
	TBA									TBA	AL/XLPE 4x120	6								4	AM120						1						
	1.23HT9								19	(2.3).1	AL/XLPE 4x120	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-1				1	6					
											AV50	2								1	AM50				RLL.td								
																				9	A25-150												
10	1.23HT9								10	(2.3).2	AL/XLPE 4x120	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-1				1	6					
25	1.24HT9								25	(2.3).3	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1	2					
32	1.25HT9								32	(2.3).4	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1	4					
34	1.26HT9								34	(2.3).5	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1	6					
36	1.27HT9								36	(2.3).6	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1	6					
62	1.28HT9								62	(2.3).7	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1				1	4					
29	1.29HT9								29	3.8	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1		2					
33	2.23HT7	4AV50.th							33	3.9	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1		TD	1		4					
37	2.22HT7	4AV50.th							37	3.10	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1		4					
35	2.21HT7	4AV50.th							35	3.11	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1		2					
35	2.20HT7	4AV50.th							35	3.12	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1		4					
35	2.19HT7	4AV50.th							35	3.13	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1		6					
35	2.18HT7	4AV50.th							35	3.14	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1		TD	1		4					
40	2.17HT7	4AV50.th							40	3.15	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1		2					
38	2.16HT7	4AV50.th	1	BT7,5.th	1	XHT4.th	4	A30.th	38	3.16	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x95-120	1	CD-1			1		6		1	1		
38	2.15HT7	4AV50.th	1	BT7,5.th	1	XHT4.th	4	A30.th	38	3.17	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	1	KH4x95-120	1	CD-1			1							
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				1	A25-150												
40	2.14HT7	4AV50.th							40	3.18	AL/XLPE 4x120	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-1			1		10					
	Nhánh rẽ 1.26																																
	1.26HT9									1.26HT9	AL/XLPE4x95	0,5								1	KH4x50-95	1	CD-1										
22	1.26/1.1HT9								22	1.26/1.1HT9	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-1					2		1			
34	1.26/1.2HT9								34	1.26/1.2HT9	AL/XLPE4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-2					2				1	
26	1.26/1.3HT9								26	1.26/1.3HT9	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-1					6			1	1	
45	1.26/1.4HT9								45	1.26/1.4HT9	AL/XLPE4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-2					2				1	
28	1.26/1.5HT9								28	1.26/1.5HT9	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	1	KH4x50-95	1	CD-1					6		2		1	
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				1	A25-150												
TBA Thanh Vinh 8 XDM									**TBA Thanh Vinh 8 XDM**																								
	Lộ 1								TBA		AL/XLPE 4x120	7								1	KH4x50-95	1	CD-1				1						
																				4	AM120	1	X2L										
33	1.10/1.8MH								33	(1.2).1	AL/XLPE 4x120	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-1			1	1	2					
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				8	A25-150												
	1.10/1.7MH									(1.2).2																1	1						
	1.10/1.6MH									(1.2).3																1	1						
	1.10/1.5MH									(1.2).4																1	1						
	2.12/1.1 TV2									1.1/1.1																1							
	2.12/1.2 TV2									1.1/1.2																1							
	2.12/1.13TV2									1.1/1.3																1							
	2.12/1.4 TV2									1.1/1.4																1							
	1.10/1.6/1.1 MH									1.3/1.1																1							
	1.10/1.5/1.1 MH									1.4/1.1																1							

	Lộ 2								TBA		AL/XLPE 4x120	**7**								1	KH4x50-95	1	CD-1				1						
																				4	AM120												
33	1.10/1.8MH								33	(1.2).1	AL/XLPE 4x120	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-1				1	2					
											AV50	2								1	AM50				1RLL.td								
																				8	A25-150												
	1.10/1.7MH								33	(1.2).2	AL/XLPE 4x120	0,5														1	1						
	1.10/1.6MH								31	(1.2).3	AL/XLPE 4x120	0,5														1	1						
	1.10/1.5MH								35	(1.2).4	AL/XLPE 4x120	0,5								8	A25-150					1	1						
	1.10/1.4MH									2.5																1							
	1.10/1.3MH									2.6																1							
	1.10/1.2MH									2.7																1							
	1.10/1.1MH									2.8															TD	1							
	1.10MH									2.9																1							
	1.10/1.4/1.1 MH									2.5/1.1																1							
	1.10/1.3/1.1 MH									2.6/1.1																1							
	1.10/1.3/1.2 MH									2.6/1.2																1							
	1.10/1.3/1.3 MH									2.6/1.3																1							
	Lộ 3								TBA		AL/XLPE 4x120	**7**								1	KH4x50-95	1	CD-1				1						
																				4	AM120												
	(1.2).11TV2									(2.3.4).1	AL/XLPE 4x120	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-1										
											AV50	2								1	AM50			1	RLL		1						
																				8	A25-150												
	2.11/1.1TV2									3.2																1							
	2.11/1.2TV2									3.3																1							
	2.11/1.3TV2									3.4																1							
	2.11/1.4TV2									3.5																1							
	2.11/1.5TV2									3.6																1							
	2.11/1.6TV2									3.7																1							
	2.11/1.7TV2									3.8															TD	1							
	Lộ 4								TBA		AL/XLPE 4x120	**7**								1	KH4x50-95	1	CD-1				1						
																				4	AM120												
	(1.2).11TV2									(2.3.4).1	AL/XLPE 4x120	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-1				1						
											AV50	2								1	AM50				1RLL.td								
																				8	A25-150												
	(1.2).10TV2									4.2																1							
	(1.2).9TV2									4.3																1							
	(1.2).8TV2									4.4																1							
	(1.2).7TV2									4.5																1							
	(1.2).6TV2									4.6													TD			1							
TBA Phú Hộ 7																																	
	Lộ 1																																
	TBA									**TBA**	AL/XLPE 4x120	**7**								4	AM120												
12	1.1PH7	4AV50.th	1	BT7,5.th	1	XHT4.th	4	A30.th	12	1.1PH7	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	1	KH4x95-120	1	CD-1					4			1		
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				8	A25-150												
32	1.2PH7	4AV50.th	1	BT7,5.th	1	XHT4.th	4	A30.th	32	1.2PH7	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x95-120	1	CD-1					2		1			
25	1.3PH7	4AV50.th	1	BT7,5.th	1	XHT4.th	4	A30.th	25	1.3PH7	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x95-120	1	CD-1					4		1		1	
40	1.4PH7	4AV50.th	1	BT7,5.th	1	XHT4.th	4	A30.th	40	1.4PH7	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x95-120	1	CD-1					6		2		1	
43	1.5PH7	4AV50.th	1	BT7,5.th	1	XHT4.th	4	A30.th	43	1.5PH7	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x95-120	1	CD-1					2		1			
35	1.6PH7	4AV50.th	1	BT7,5.th	1	XHT4.th	4	A30.th	35	1.6PH7	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	1	KH4x95-120	1	CD-1					6			1	1	
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				1	A25-150												
	Nhánh rẽ 1.6									**Nhánh rẽ 1.6**																							
	1.6PH7										AL/XLPE4x95	0,5								1	KH4x50-95	1	CD-1										
																				8	A25-150												
35	1.6/1.1PH7	AL.XLPE4x50.th	2	BT7,5.th					35	1.6/1.1PH7	AL/XLPE4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M	PBTM3	2	KH4x50-95	1	CD-2					8		3		1	
31	1.6/1.2PH7	AL.XLPE4x50.th	1	BT7,5.th					31	1.6/1.2PH7	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-1					4		2			
33	1.6/1.3PH7	AL.XLPE4x50.th	1	BT7,5.th					33	1.6/1.3PH7	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-1					2		1			
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				8	A25-150												
40	1.6/1.4PH7	AL.XLPE4x50.th	1	BT7,5.th					40	1.6/1.4PH7	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-1					6			1	1	
39	1.6/1.5PH7	AL.XLPE4x50.th	1	BT7,5.th					39	1.6/1.5PH7	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-1					4		2			
42	1.6/1.6PH7	AL.XLPE4x50.th	1	BT7,5.th					42	1.6/1.6PH7	AL/XLPE4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x50-95	1	CD-1					6			1	1	
45	1.6/1.7PH7	AL.XLPE4x50.th	2	BT7,5.th					45	1.6/1.7PH7	AL/XLPE4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M	PBTM3	1	KH4x50-95	1	CD-2					8		1	1	1	
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				1	A25-150												
TBA Hà Thạch 7									**TBA Hà Thạch 7**																								
	Lộ 3																																
									TBA		AL/XLPE 4x120	7								1	KH4x95-120	1	CD-1										
																				1	KH4x95-120	1	CD-2										
15	3.1HT7	4AV50.th							15	3.1HT7	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1		2					
30	3.2HT7	4AV50.th							30	3.2HT7	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1		2					
35	3.3HT7	4AV50.th							35	3.3HT7	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1		6					
38	3.4HT7	4AV50.th	1	BT7,5.th	1	XHT4.th	4	A30.th	38	3.4HT7	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x95-120	1	CD-1			1		2		1			
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				1	A25-150												
29	3.5HT7	4AV50.th							29	3.5HT7	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1		8					
45	3.6HT7	4AV50.th							45	3.6HT7	AL/XLPE 4x120	0,5								2	KH4x95-120	1	CD-1			1		8					
37	3.7HT7	4AV50.th	1	BT7,5.th	1	XHT4.th	4	A30.th	37	3.7HT7	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x95-120	1	CD-1			1		4		1		1	
39	3.8HT7	4AV50.th	1	BT7,5.th	1	XHT4.th	4	A30.th	39	3.8HT7	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x95-120	1	CD-1			1		2				1	

41	3.9HT7	4AV50.th	2	BT7,5.th	1	XHT4.th	4	A30.th	41	3.9HT7	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M	PBTM3	2	KH4x95-120	1	CD-2			1		10		1	1	2	
19	3.9AHT7	4AV50.th	2	BT7,5.th	1	XHT4.th	4	A30.th	19	3.9AHT7	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M	PBTM3	2	KH4x95-120	1	CD-2			1		2		1			
35	3.10HT7	4AV50.th	1	BT7,5.th	1	XHT4.th	4	A30.th	35	3.10HT7	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M	PBTM1	2	KH4x95-120	1	CD-1			1		6			1	1	
											AV50	2					1		PBTRLL	1	AM50			1	RLL								
																				1	A25-150												

BẢNG TỔNG HỢP VẬT TƯ, CẤU KIỆN ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ 0,4KV HẠNG MỤC CẢI TẠO BỔ SUNG

STT	Danh mục công việc	Mã hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
I	**Phần thu hồi, tháo chuyển:**			*	
	Thu hồi cột bê tông 7,5m (chặt chân)	BT7,5.th	cột	35	
	Thu hồi xà XHT4.th	XHT4.th	bộ	14	
	Thu hồi xà XHT2.th	XHT2.th	bộ		
	Thu hồi sứ hạ thế	A30.th	cái	56	
	Thu hồi dây dẫn: AL.XLPE4x50.th	AL.XLPE4x50.th	km	0,265	
	Thu hồi dây dẫn: AL.XLPE2x35.th	AL.XLPE2x35.th	km		
	Thu hồi dây dẫn: AV35		km	0,04	
	Thu hồi dây dẫn: AV50		km	3,82	
	Tháo căng lại dây dẫn: AL.XLPE4x95.tc	AL.XLPE4x95.tc	km	0,132	
	Tháo hòm công tơ vị trí cột cũ phục vụ lắp sang cột mới: H2.tc	H2.tc	hòm	33	
	Tháo hòm công tơ vị trí cột cũ phục vụ lắp sang cột mới: H4.tc	H4.tc	hòm	31	
	Tháo hòm công tơ vị trí cột cũ phục vụ lắp sang cột mới: H3F.tc	H3F.tc	hòm	14	
III	**Phần vật tư, phụ kiện:**			*	
	Dây dẫn: AL/XLPE 4x120	AL/XLPE 4x120	m	2710	
	Dây dẫn: AL/XLPE4x95	AL/XLPE4x95	m	901	
	Dây dẫn: AV50	AV50	m	124	
	Đầu cốt đồng nhôm : AM120	AM120	cái	76	
	Đầu cốt đồng nhôm : AM50	AM50	cái	84	
	Ghíp nhôm: A25-150	A25-150	cái	236	
	Kẹp hãm cáp: KH4x50-95	KH4x50-95	cái	55	
	Kẹp hãm cáp: KH4x95-120	KH4x95-120	cái	159	
	Cổ dề: CD-1	CD-1	cái	107	
	Cổ dề: CD-2	CD-2	cái	21	
	Xà : X2L	X2L	bộ	2	
	Tiếp địa lặp lại : RLL	RLL	bộ	25	
	Ghíp IPC xuống hòm công tơ: IPC25-120-2BL	IPC25-120-2BL	cái	316	
	Băng cách điện ha thế phân màu vàng đỏ xanh, đen	BCĐ	cuộn	210	
phân ph	Thẻ phân pha các lộ: The-P	The-P	cái	71	
	Cột bê tông ly tâm không ứng lực trước: NPC.I- 8,5-190-4,3	NPC.I- 8,5-190-4,3	cột	57	
	Cột bê tông ly tâm không ứng lực trước: NPC.I- 10-190-4,3	NPC.I- 10-190-4,3	cột	2	
	Biển 02 nguồn		cái	20	
	Sơn đánh số cột: SSC	SSC	vị trí	201	
	Móng cột ly tâm đơn: M1.M	M1.M	móng	33	
	Móng cột ly tâm đúp: M3.M	M3.M	móng	13	
	Phá dỡ hoàn trả mặt bằng móng đơn: PBTM1	PBTM1	vị trí	35	
	Phá dỡ hoàn trả mặt bằng móng đúp: PBTM3	PBTM3	vị trí	11	
	Phá dỡ hoàn trả mặt bằng tiếp địa: PBTRLL	PBTRLL	vị trí	19	

CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

8.1. Phụ lục tính toán phần điện

- Căn cứ vào số liệu điều tra về dân số, số hộ dân thực tế tại các khu vực thuộc dự án.
- Căn cứ vào bộ Quy chuẩn kỹ thuật điện Quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị số QCVN 02:2010-BXD ban hành ngày 05/2/2010, để tính toán nhu cầu phụ tải khu vực.
- Căn cứ vào Quy hoạch phát triển Điện lực tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2016 – 2025 có xét đến năm 2035;

8.1.1 Phụ lục tính toán nối đất.

TÍNH TOÁN TIẾP ĐỊA ĐƯỜNG DÂY TRUNG THẾ

Điện trở nối đất của 1 cọc:

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

Điện trở nối đất của hệ thống :

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

Trong đó:

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

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

t – độ chôn sâu.

K – hệ số phụ thuộc vào sơ đồ của nối đất (K=1)

n – số cọc

η_t - hệ số sử dụng của thanh (tra sổ tay kỹ thuật)

η_c - hệ số sử dụng của cọc (tra sổ tay kỹ thuật)

Với $\rho = \rho_d.K'$

Trong đó: K’ là hệ số mùa. Thanh ngang : K’=1,2÷1,45

Thanh đứng: K’=1,15÷1,30

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

- Tiếp địa đường dây sử dụng các bộ tiếp địa cọc tia hỗn hợp loại RC-3. Cọc tiếp địa bằng thép CT3 (L63x63x6) dài 2,5m; dây nối cọc bằng thép tròn CT3 (ϕ12), dây dẫn lên cột bằng thép bằng thép tròn CT3 (ϕ12).

-Kết quả tính toán cụ thể của công trình xem phần phụ lục đính kèm (Tính toán tại vị trí có điện trở suất cao nhất theo số liệu trong tập Báo cáo khảo sát. Tại vị trí này kết quả đảm bảo thì các vị trí còn lại cũng đảm bảo).

8.1.2 Phụ lục tính toán cơ lý đường dây.

-Kết quả tính toán cụ thể của công trình xem phần phụ lục đính kèm

8.2. Phụ lục tính toán phần xây dựng

8.2.1 Phụ lục tính toán lựa chọn, kiểm tra cột BTLT

- Cột đường dây tải điện được tính toán với tình trạng làm việc bình thường và sự cố trong hai trường hợp áp lực gió lớn nhất và nhiệt độ thấp nhất.

- Sơ đồ tính toán, kiểm tra khả năng chịu uốn của cột (trung gian, góc, cuối) trong trạng thái làm việc bình thường trong 2 trường hợp dây dẫn đặt nằm ngang và đặt lệch.

- Trường hợp sự cố, lực tác dụng gây nguy hiểm cho cột là lực kéo của dây còn lại gây ra mô men xoắn phá hoại cột, do đó cần phải tính toán kiểm tra xoắn cho cột.

1) Tải trọng cơ học lớn nhất tác dụng lên cột phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện khí hậu: gió, nhiệt độ, độ cao v.v..và xác định khó chính xác.

2) Tải trọng cơ học lên cột chia làm 3 loại: lâu dài, ngắn hạn và đặc biệt.

- Tải trọng lâu dài gồm: trọng lượng cột, dây, xà, sứ, lực kéo của dây ở nhiệt độ trung bình.
- Tải trọng ngắn hạn gồm: áp lực gió lên dây, lên cột, tải trọng khi xây lắp.
- Tải trọng đặc biệt xuất hiện khi đứt dây.

3) Căn cứ theo phương tác dụng của tải trọng cơ giới lên cột gồm tải trọng nằm ngang và thẳng đứng:

a. Nằm ngang:

- Tải trọng gió lên cột.
- Tải trọng gió lên dây dẫn và dây chống sét.
- Tải trọng do sức căng của dây.

b. Thẳng đứng:

- Trọng lượng cột.
- Trọng lượng chuỗi sứ (kể cả phụ tùng). Đối với lưới trung - hạ áp tải trọng này có thể bỏ qua.
- Trọng lượng dây.
- Tải trọng xây lắp (đối với ĐDK trung áp là 1000N).

4) Tải trọng gió lên cột:

Áp lực gió lên mặt cột có diện tích S xác định theo công thức:

$$\mathbf{P_c = \alpha.C_c.q.S \quad [daN]}$$

Trong đó :

+ S: diện tích mặt cột.

+ C_c: hệ số khí động học tuỳ thuộc vào đường kính của cột;

- Với cột phẳng $C_c = 1,5$;
- Với cột tròn $C_c = 0,7$;

+ Trị số α hệ số biểu thị sự phân bố không đồng đều của gió trên khoảng cột;

+ q: Giá trị của áp lực gió lấy theo TCVN 2737-2023

5) Tải trọng gió lên dây:

Tải trọng tiêu chuẩn của gió trong một khoảng cột l xác định theo công thức :

$\mathbf{P_d = \alpha.C_x.q.d.l}$ **[daN]**

Trong đó :

+ d: đường kính dây dẫn

+ l: chiều dài khoảng cột.

+ Trị số α hệ số biểu thị sự phân bố không đồng đều của gió trên khoảng cột;

+ q : Giá trị của áp lực gió lấy theo TCVN 2737-2023

6) Tải trọng do sức căng dây:

Lực kéo của một dây dẫn tiết diện F, lên cột xác định theo công thức:

$\mathbf{T_d = \sigma.F}$ **[daN]**

Trong đó : + F: tiết diện dây dẫn [mm^2] .

+ σ: ứng suất của dây được xác định từ tính toán cơ lý dây [daN].

- Kết quả tính toán cụ thể của công trình xem phần phụ lục đính kèm

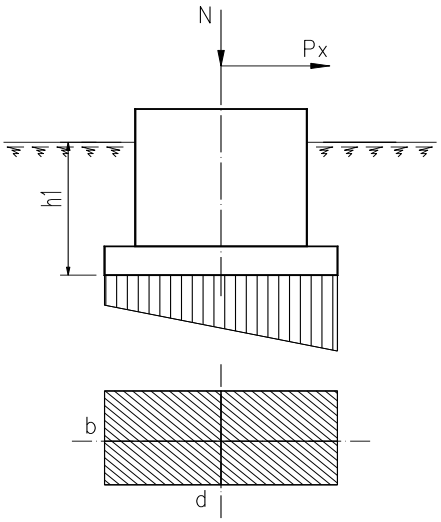
8.2.2 Phụ lục tính toán lựa chọn, kiểm tra móng cột, kết cấu thép móng.

a, Móng cột:

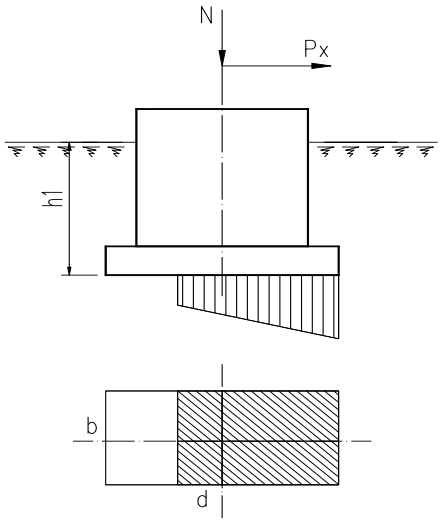
** Tính toán sự ổn định của móng:*

Sự làm việc ổn định của móng chủ yếu dựa vào sức bền của đất dưới đế móng, trong tính toán bỏ qua sức kháng của khối đất xung quanh. Phương pháp tính toán là phương pháp tính theo trạng thái giới hạn thứ nhất.

Khi móng chịu tác dụng của tải trọng ngang, có thể xảy ra các trường hợp nền chịu nén như sau:



Nền chỉ chịu nén



Nền chịu kéo và nén

Ứng suất dưới đáy móng xác định theo công thức:

$$\sigma_b = \frac{N_d^{tc} + Qm + Qd}{F}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Qm + Qd}{F} + \frac{Px.hp}{Wy}$$

Trong đó:

N^{tc}_d - Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng.

Q_m - Trọng lượng móng.

Q_d - Trọng lượng đất trên móng.

F - Diện tích đáy móng.

h_p - Chiều cao từ nền đến lực P.

W_y - mômen chống uốn của đế móng.

Với móng tròn đường kính D, thì:

$$S_{max} = \frac{4.\sum N}{\Pi.D^2}.\left(1 \pm 8.\frac{e}{D}\right)$$

Trong đó : $\sum N = N^{tc}_d + Qm + Qd$; $e = \frac{Px.hp}{\sum N}$

Để móng làm việc được ổn định yêu cầu:

$S_{tb} \leq R_{tc}$

$S_{max} \leq 1.2 \times R_{tc}$

R_{tc}: Áp lực tiêu chuẩn của nền đất ở đáy móng (cường độ nền đất). Theo TCVN 9362 : 2012 quy định: $R_{tc} = m.(Ab + B.h).g + D.c$

Trong đó:

b - chiều rộng của móng; đối với móng tròn hoặc đa giác lấy b = (F là diện tích đáy móng).

h - chiều sâu chôn móng.

g - trọng lượng thể tích của đất.

m - hệ số điều kiện làm việc. Nếu hố móng nằm dưới mực nước ngầm và trong tầng đất cát nhỏ thì m = 0.8 trong tầng cát bụi thì m = 0.6 ; các trường hợp khác m = 1

A , B , D - Các hệ số không thứ nguyên, phụ thuộc góc ma sát trong $\square^{tc}$,

** Tính toán chống lật cho móng:*

Móng chống lật có nhiệm vụ chủ yếu là chống lại lực lật (lực ngang) làm đổ cột. Ngoài lực ngang, trên móng còn chịu tác động của tải trọng thẳng đứng và mômen uốn.

Phương pháp để tính toán chống lật là tính theo phương pháp tải trọng phá hoại. Khả năng chống lật chủ yếu phụ thuộc vào sức kháng của đất ở mặt trước và mặt sau móng. Hệ số an toàn k của kết cấu phụ thuộc vào chế độ làm việc của đường dây, công thức:

$$K = \frac{S_{ph}}{S_{tc}}$$

Trong đó:

S_{ph} - tải trọng phá hoại (khả năng bền vững của nền)

S_{tc} - tải trọng tiêu chuẩn đặt lên móng

Trị số K cho trong Bảng 6.16.

Bảng 6.16: Hệ số độ tin cậy k của nền móng chống lật và chống nhổ theo tải trọng phá hoại

Dạng cột	**Hệ số độ tin cậy**
Cột đỡ	1.2
Cột néo góc, néo thẳng	1.3
Cột néo cuối, cột vượt	1.7

- Căn cứ đặc điểm địa hình, địa chất khu vực tuyến đường dây đi qua, ít có sự biến đổi về địa mạo. Vì vậy móng cột tại các vị trí đều dùng loại móng khối bằng bê tông cốt thép mác M150# và móng lót M50# đúc tại chỗ. Bê tông chèn móng mác M200#.

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

- Kết quả kiểm tra chống lật của móng xem phụ lục tính toán kèm theo.

8.3 Tính toán chọn công suất MBA:

STT	**Địa phương và tên trạm biến áp**	**Số hộ**	**Phụ tải năm 2025**		**Phụ tải năm 2030**				**Chọn C/S MBA (kVA)**
		Dự kiến sau khi đưa vào vận hành	**ASSH (kW)**	**CN-DV (kW)**	**ASSH (kW)**	**CN-DV (kW)**	**Pmax (kW)**	**Smax (kVA)**	
1	Phong Châu 3	182	120	45	198	74	272	302	320
2	Thanh Vinh 8	169	126	40	208	66	273	304	320
3	Phong Châu 4	256	96	35	158	58	216	240	250
4	Phong Châu 5	104	108	20	178	33	211	234	250
5	Liên Minh 1	178	144	25	237	41	278	309	320
6	Phú Thọ 1	98	100	65	165	107	272	302	320

PL 3.2: TÍNH TOÁN TIẾP ĐỊA ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP

a) Số liệu đầu vào:

Điện trở suất của đất ở độ sâu 1m (thu thập số liệu) (r):	235,5	W.m
Tổng số cọc tiếp địa (n)	3	cọc
Khoảng cách giữa các cọc	8	m
Tổng chiều dài thanh nối đất chính (l_t)	16	m
Chiều dài của 1 cọc tiếp địa (l_c)	2,5	m
Loại thép dùng làm cọc tiếp địa	góc	
Đường kính (thép tròn) hoặc bề rộng (thép góc) của cọc nối đất	6,3	cm
Loại thép dùng làm thanh nối đất	dẹt	
Đường kính (thép tròn) hoặc bề rộng (thép dẹt) của thanh nối đất	4	cm
Độ chôn sâu của đầu cọc tiếp địa	0,8	m
Độ chôn sâu của thanh nối đất	0,8	m
Điện trở nối đất yêu cầu Ryc <=	10	W

b) Kết quả tính toán:

Hệ số sử dụng của tia (h_t)

Bề rộng tính toán của thanh nối đất	0,04	cm
Đường kính tính toán của cọc nối đất	0,06	cm
Độ chôn sâu tính toán của cọc nối đất	2,05	m
Tỷ số giữa khoảng cách các cọc và chiều dài mỗi cọc	3,20	
Hệ số sử dụng của thanh nối đất (h_t)	0,95	
Hệ số mùa của thanh (km)	1,04	
Hệ số mùa của cọc (km)	1,03	
Hệ số hình dáng thanh (k)	1,00	
Hệ số sử dụng của cọc nối đất (h_c)	1,00	

Điện trở nối đất của thanh:

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

10,60 Ω

Điện trở nối đất của 1 cọc:

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

74,57 Ω

Điện trở nối đất của hệ thống :

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

7,70 Ω

Đạt

BẢNG TÍNH TOÁN TIẾP ĐỊA TRẠM

a) Số liệu đầu vào:

Điện trở suất của đất ở độ sâu 1m (ρ):	235,5	Ω.m
Hệ số giảm điện trở khi dùng hóa chất GEM:		%
Điện trở suất của đất tính toán ở độ sâu 1m (ρ):	235,5	Ω.m
Tổng số cọc tiếp địa (n)	12	cọc
Khoảng cách giữa các cọc	5	m
Tổng chiều dài thanh nối đất chính (l_t)	56	m
Chiều dài của 1 cọc tiếp địa (l_c)	2,5	m
Loại thép dùng làm cọc tiếp địa	góc	
Đường kính (thép tròn) hoặc bề rộng (thép góc) của cọc nối đất	63	cm
Loại thép dùng làm thanh nối đất	tròn	
Đường kính (thép tròn) hoặc bề rộng (thép dẹt) của thanh nối đất	4	cm
Độ chôn sâu của đầu cọc tiếp địa	0,7	m
Độ chôn sâu của thanh nối đất	0,8	m
Điện trở nối đất yêu cầu Ryc <=	4	Ω

b) Kết quả tính toán:

Hệ số sử dụng của tia (η_t)

Bề rộng tính toán của thanh nối đất	8,00	cm
Đường kính tính toán của cọc nối đất	59,85	cm
Độ chôn sâu tính toán của cọc nối đất	1,95	m
Tỷ số giữa khoảng cách các cọc và chiều dài mỗi cọc	2,00	
Hệ số sử dụng của thanh nối đất (η_t)	0,95	
Hệ số sử dụng của cọc nối đất (η_c)	0,70	

Điện trở nối đất của thanh:

$$\mathbf{r_t} = \frac{0{,}366\rho}{l_t}\lg\frac{2l_t^{\,2}}{bt}$$ **7,68** Ω

Điện trở nối đất của 1 cọc:

$$\mathbf{r_c} = \frac{0{,}366\rho}{l_c}\left(\lg\frac{2l_c}{d}+\frac{1}{2}\lg\frac{4t+l_c}{4t-l_c}\right)$$ **36,76** Ω

Điện trở nối đất của hệ thống bổ sung

$$R_{ct} = \frac{r_c.r_t}{r_c.\eta_t + n.r_t.\eta_c}$$ **2,85** Ω

Điện trở nối đất hiện đo được

Rđo = **42,00** Ω

Điện trở nối đất tương đương của hệ thống

$$Rtđ = \frac{R_{ct}.R_{đo}}{R_{ct}+R_{đo}}$$ **2,67** Ω

Kết luận: **-->Đạt yêu cầu**

TÍNH TOÁN MÓNG TRỤ CỘT BTLT : Móng MT-14

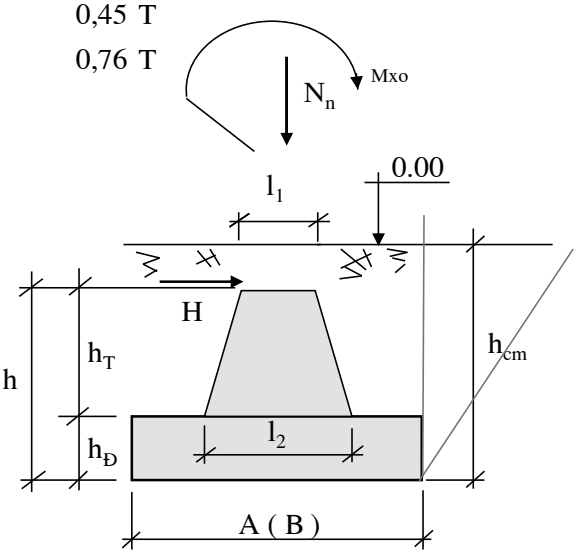
1>Lực tác dụng tại chân cột :

N_n^{tc} =	1,44 T	N_n^{tt} =	1,73 T
M_{xo}^{tc} =	4,61 Tm	M_{xo}^{tt} =	5,53 Tm
H_x^{tc} =	0,38 T	H_x^{tt} =	0,45 T
H_y^{tc} =	0,63 T	H_y^{tt} =	0,76 T

2>Các thông số của móng:

Chọn loại móng : **MT4-14**

	Đế móng	Trụ móng
Dài A (m)	2	
Rộng B (m)	1,4	
$h_Đ$ (trung bình)(m)	0,4	
Rộng trên l_1 (m)		1,2
Rộng d- ới l_2 (m)		1,2
Cao h_T (m)		0,6
V (m^3)	1,12	0,72



3>Số liệu địa chất:

Lớp đất đắp trên móng : sét pha

Lớp đất	Chiều dầy	C (T/m^2)	γ_w (T/m^3)	$\gamma_{đn}$ (T/m^3)	Δ (T/m^3)	φ độ	E^{tc} (T/m^2)
1	1,8	1,4	1,79	1,420	2,68	10,57	950

Lớp đất d- ới đáy móng: bùn sét

2	2	1,4	1,79	1,420	2,68	10,57	950

0,18343666

Diện tích đáy móng: F= 2,80 (m^2)

Mô men kháng uốn đáy móng:

W_x= 0,93 (m^3) A'= 2,19 (m)

W_y= 0,65 (m^3) B'= 1,59 (m)

Thể tích bê tông móng: V_{bt}= 1,84 (m^3) S1= 2,80 (m^2)

Thể tích đất trên móng: $V_{đất}$= 6,26 (m^3) S2= 3,47 (m^2)

4>Kiểm tra ứng suất d- ới đáy móng:

Ứng suất d- ới đáy móng khi đất khô:

σ_{max}= 24,53 (T/m^2)

σ_{min}= -11,81 (T/m^2)

$R^{tc}=m[(Ab+Bh)\gamma_0+DC^{tc}]$= 32,10 (T/m^2)

σ_{max}< $1,2R^{tc}$= 38,52 (T/m^2)

Ứng suất d- ới đáy móng khi đất ngập n- ớc:

σ_{max}= 21,70 (T/m^2)

σ_{min}= -14,63 (T/m^2)

$R^{tc}=m[(Ab+Bh)\gamma_0+DC^{tc}]$= 24,23 (T/m^2)

σ_{max}< $1,2R^{tc}$= 29,07 (T/m^2)

Kết luận: Đất dưới đáy móng đảm bảo khả năng chịu lực

5>Tính toán độ lún của móng :

Ứng suất trung bình d- ới đáy móng:

$\sigma =$ 3,537 (T/m^2)

C- ờng độ áp lực gây lún:

$\sigma_{gl} = \alpha*(\sigma-\gamma_o*h)$

C- ờng độ áp lực do trọng l- ợng bản thân đất gây ra:

$\sigma_{bt} = \gamma_o*h_o+\Sigma\gamma_i*h_i$

Trong đó:

γ_o: Trọng l- ợng thể tích đất đắp trên móng

h_o: Chiều sâu chôn móng

γ_i: Trọng l- ợng thể tích lớp đất thứ i

h_i: Chiều sâu lớp đất thứ i

α: Hệ số phân tán ứng suất

Giới hạn phạm vi tính lún: $\sigma_{gl} < \sigma_{bt}/10$

Lớp đất	z (m)	2z / b		γ_i (T/m^3)	h_i (m)	α	σ_{bt} (T/m^2)	σ_{gl} (T/m^2)	σ^{tb}_{gl} (T/m^2)	E_i (T/m^2)	β_i	S_i (cm)
1	0	0,0	0,0	1,420	2	1,000	2,84	0,697		950	0,8	
2	1	1,0	1,0	1,420	1	0,753	4,26	0,524	0,611	950	0,8	0,05
2	2	2,0	2,0	1,420	1	0,396	5,68	0,276	0,400	950	0,8	0,03
2	3	3,0	3,0	1,420	1	0,222	7,10	0,155	0,215	950	0,8	0,02
2	4	4,0	4,0	1,420	1	0,136	8,52	0,095	0,125	950	0,8	0,011
2	5	5,0	5,0	1,420	1	0,072	9,94	0,050	0,072	950	0,8	0,006
2	6	6,0	6,0	1,420	1	0,065	11,36	0,045	0,048	950	0,8	0,004

Độ lún tổng cộng: $S = \Sigma S_i =$ 0,12 cm

Tính toán độ nghiêng của móng:

+ Theo ph- ơng cạnh dài:

$$tg\theta_x = \frac{K_x(1-\mu_{tb}^2)M_x^{tc}}{E_{tb}(\frac{A}{2})^3} =$$ 0,0018 < [tgq]= 0,003

+ Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$tg\theta_y = \frac{K_y(1-\mu_{tb}^2)M_y^{tc}}{E_{tb}(\frac{B}{2})^3} =$$ 0,000478 < 0,003

Kết luận: Móng đảm bảo ổn định không bị nghiêng

Tính toán khả năng chống lật của móng:

Mô men gây lật: $M_l =$ 6,75 Tm $K_{at} =$ 2,21

Mô men chống lật $M_{cl} =$ 14,9 Tm

Kết luận: Móng đảm bảo ổn định lật

6>Kiểm tra chọc thủng đế móng :

Điều kiện đảm bảo chống chọc thủng là :

$P_{ct} <= [P_{ct}]$ (Tính với tải trọng tiêu chuẩn)

Phần tính tr- ớc ta đã có ứng suất max tại đáy móng :

$\sigma_{max} = N^{tc}/ F + M_x^{tc}/ W_x + M_y^{tc} /W_y =$ 24,53 (T/m^2)

-Lực chọc thủng đ- ợc tính với diện tích hình thang với σ_{max}

-Cạnh lớn của hình thang là : B = 1,40 (m)

-Cạnh nhỏ của hình thang là : B_1 = 2,00 (m)

-Chiều cao của hình thang là : = 0,00 (m)

P_{ct} = 24,53*0*(1,4+2)/ 2 = 0,00 (T)

-Khả năng chống chọc thủng của móng

$[P_{ct}] = 0,75.R_k.b_{tb}.h_o$

Chọn mác bê tông móng là : **M150** có R_k = 60 (T/m^2)

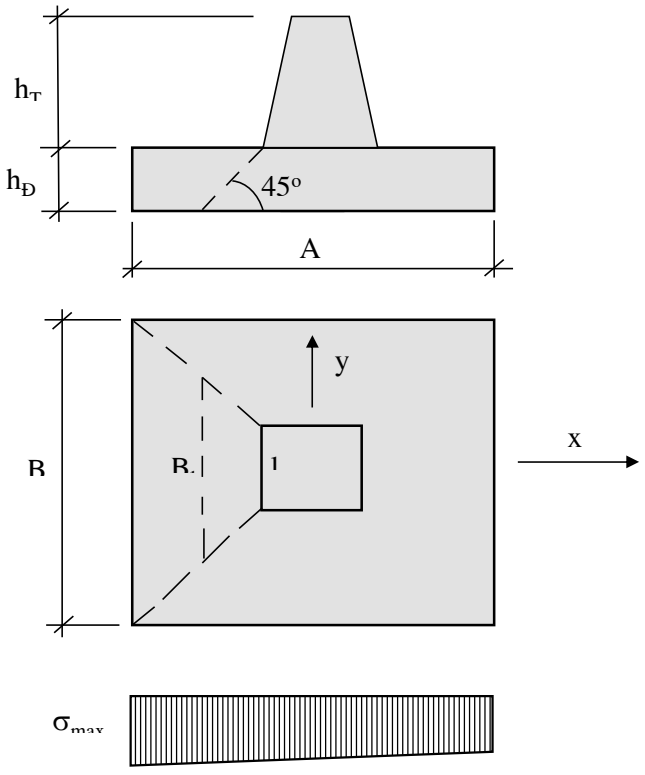
b_{tb} = 1,6 (m)

h_o = 0,35 (m)

Thay vào trên ta đ- ợc $[P_{ct}]$ = 25,20 (T)

Có P_{ct} = 0,00 (T) < $[P_{ct}]$ = 25,20 (T)

Kết luận : Chiều cao đế móng đã chọn thoả mãn điều kiện chống chọc thủng



7>Tính toán cốt thép đế móng :

Tính với tải trọng tính toán. Khi tính toán cốt thép đế móng thì trọng l- ợng bản thân của móng và đất trên móng không đ- ợc kể đến vì pl của chúng tự cân bằng với tải trọng đó, và không gây ra nội lực trong kết cấu

Với N_n^{tt} = 1,73 (T)

$M_x^{tt} = H_x^{tt} * h$ = 5,98 (Tm)

$M_y^{tt} = H_y^{tt} * h$ = 0,00 (Tm)

Ứng suất tại đáy móng để tính thép là :

$\sigma_{max} = N^{tt}/F + M_x^{tt}/W_x + M_y^{tt}/W_y$ = 7,03

$\sigma_{min} = N^{tt}/F - M_x^{tt}/W_x - M_y^{tt}/W_y$ = -5,79

Tại tiết diện I - I sát trụ ta có : σ_{I-I} = 4,46

Mô men tại tiết diện I - I : M_{I-I} = 0,49

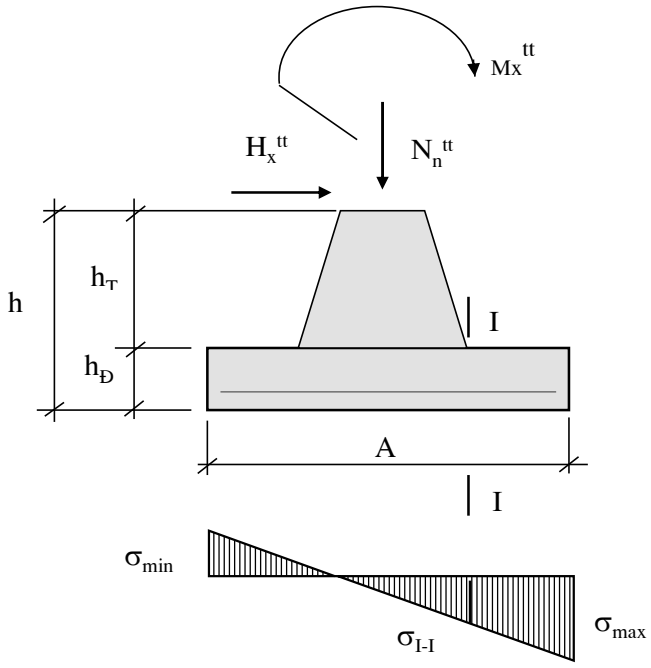
Chọn mác cốt thép đế móng là : **A-I** có R_a = 2100

Bê tông R_n = 650 (T/m^2) A = 0,012 0,01

γ = 0,995

Diện tích cốt thép cần thiết : $F_a = M_{I-I} / (\gamma * R_a * h_o)$ = 0,68

Chọn ϕ 6 **a =** **200** có F_a = 1,42



TÍNH TOÁN MÓNG TRỤ CỘT BTLT : Móng MT-16

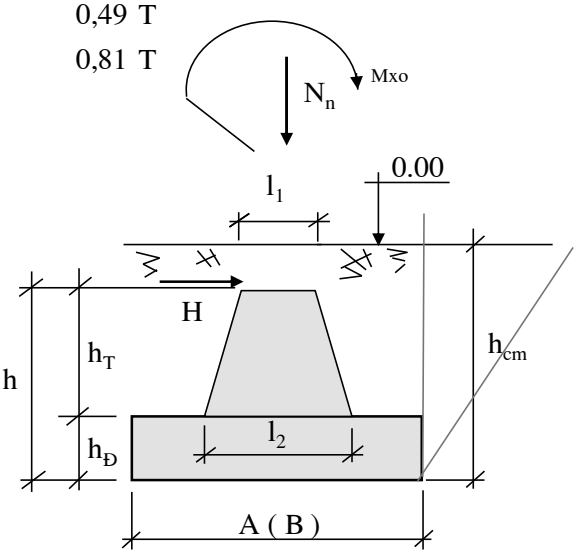
1>Lực tác dụng tại chân cột :

N_n^{tc} =	1,70	T	N_n^{tt} =	2,04	T
M_{xo}^{tc} =	5,59	Tm	M_{xo}^{tt} =	6,71	Tm
H_x^{tc} =	0,40	T	H_x^{tt} =	0,49	T
H_y^{tc} =	0,67	T	H_y^{tt} =	0,81	T

2>Các thông số của móng:

Chọn loại móng : **MT6-16**

	Đế móng	Trụ móng
Dài A (m)	2,2	
Rộng B (m)	1,6	
$h_Đ$ (trung bình)(m)	0,4	
Rộng trên l_1 (m)		1,4
Rộng d- ới l_2 (m)		1,4
Cao h_T (m)		0,6
V (m^3)	1,41	1,01



3>Số liệu địa chất:

Lớp đất đắp trên móng : sét pha

Lớp đất	Chiều dầy	C (T/m^2)	γ_w (T/m^3)	$\gamma_{đn}$ (T/m^3)	Δ (T/m^3)	φ độ	E^{tc} (T/m^2)
1	1,6	1,39	1,7	1,290	2,68	10,9	572

Lớp đất d- ới đáy móng: bùn sét

2	2	1,39	1,7	1,290	2,68	10,9	572

0,18909544

Diện tích đáy móng: F= 3,52 (m^2)

Mô men kháng uốn đáy móng:

W_x= 1,29 (m^3) A'= 2,36 (m)

W_y= 0,94 (m^3) B'= 1,76 (m)

Thể tích bê tông móng: V_{bt}= 2,42 (m^3) S1= 3,52 (m^2)

Thể tích đất trên móng: $V_{đất}$= 9,20 (m^3) S2= 4,16 (m^2)

4>Kiểm tra ứng suất d- ới đáy móng:

Ứng suất d- ới đáy móng khi đất khô:

σ_{max}= 22,35 (T/m^2)

σ_{min}= -8,12 (T/m^2)

$R^{tc}=m[(Ab+Bh)\gamma_0+DC^{tc}]$= 35,32 (T/m^2)

σ_{max}< $1,2R^{tc}$= 42,38 (T/m^2)

Ứng suất d- ới đáy móng khi đất ngập n- ớc:

σ_{max}= 19,14 (T/m^2)

σ_{min}= -11,33 (T/m^2)

$R^{tc}=m[(Ab+Bh)\gamma_0+DC^{tc}]$= 25,92 (T/m^2)

σ_{max}< $1,2R^{tc}$= 31,10 (T/m^2)

Kết luận: Đất dưới đáy móng đảm bảo khả năng chịu lực

5>Tính toán độ lún của móng :

Ứng suất trung bình d- ới đáy móng:

$\sigma =$ 3,902 (T/m^2)

C- ờng độ áp lực gây lún:

$\sigma_{gl} = \alpha*(\sigma-\gamma_o*h)$

C- ờng độ áp lực do trọng l- ợng bản thân đất gây ra:

$\sigma_{bt} = \gamma_o*h_o+\Sigma\gamma_i*h_i$

Trong đó:

γ_o: Trọng l- ợng thể tích đất đắp trên móng

h_o: Chiều sâu chôn móng

γ_i: Trọng l- ợng thể tích lớp đất thứ i

h_i: Chiều sâu lớp đất thứ i

α: Hệ số phân tán ứng suất

Giới hạn phạm vi tính lún: $\sigma_{gl} < \sigma_{bt}/10$

Lớp đất	z (m)	2z / b		γ_i (T/m^3)	h_i (m)	α	σ_{bt} (T/m^2)	σ_{gl} (T/m^2)	σ^{tb}_{gl} (T/m^2)	E_i (T/m^2)	β_i	S_i (cm)
1	0	0,0	0,0	1,290	2,4	1,000	3,10	0,806		572	0,8	
2	1	0,9	0,9	1,290	1	0,796	4,39	0,641	0,724	572	0,8	0,10
2	2	1,8	1,8	1,290	1	0,455	5,68	0,367	0,504	572	0,8	0,07
2	3	2,7	2,7	1,290	1	0,262	6,97	0,211	0,289	572	0,8	0,04
2	4	3,6	3,6	1,290	1	0,163	8,26	0,131	0,171	572	0,8	0,024
2	5	4,5	4,5	1,290	1	0,088	9,55	0,071	0,101	572	0,8	0,014
2	6	5,5	5,5	1,290	1	0,060	10,84	0,048	0,059	572	0,8	0,008

Độ lún tổng cộng: $S = \Sigma S_i =$ 0,26 cm

Tính toán độ nghiêng của móng:

+ Theo ph- ơng cạnh dài:

$$tg\theta_x = \frac{K_x(1-\mu_{tb}^2)M_x^{tc}}{E_{tb}(\frac{A}{2})^3} =$$ 0,0016 < [tgq]= 0,003

+ Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$tg\theta_y = \frac{K_y(1-\mu_{tb}^2)M_y^{tc}}{E_{tb}(\frac{B}{2})^3} =$$ 0,00038 < 0,003

Kết luận: Móng đảm bảo ổn định không bị nghiêng

Tính toán khả năng chống lật của móng:

Mô men gây lật: $M_l =$ 8,00 Tm $K_{at} =$ 2,70

Mô men chống lật $M_{cl} =$ 21,6 Tm

Kết luận: Móng đảm bảo ổn định lật

6>Kiểm tra chọc thủng đế móng :

Điều kiện đảm bảo chống chọc thủng là :

$P_{ct} <= [P_{ct}]$ (Tính với tải trọng tiêu chuẩn)

Phần tính tr- ớc ta đã có ứng suất max tại đáy móng :

$\sigma_{max} = N^{tc}/ F + M_x^{tc}/ W_x + M_y^{tc} /W_y =$ 22,35 (T/m^2)

-Lực chọc thủng đ- ợc tính với diện tích hình thang với σ_{max}

-Cạnh lớn của hình thang là : B = 1,60 (m)

-Cạnh nhỏ của hình thang là : B_1 = 2,20 (m)

-Chiều cao của hình thang là : = 0,00 (m)

P_{ct} = 22,35*0*(1,6+2,2)/ 2 = 0,00 (T)

-Khả năng chống chọc thủng của móng

$[P_{ct}] = 0,75.R_k.b_{tb}.h_o$

Chọn mác bê tông móng là : **M150** có R_k = 60 (T/m^2)

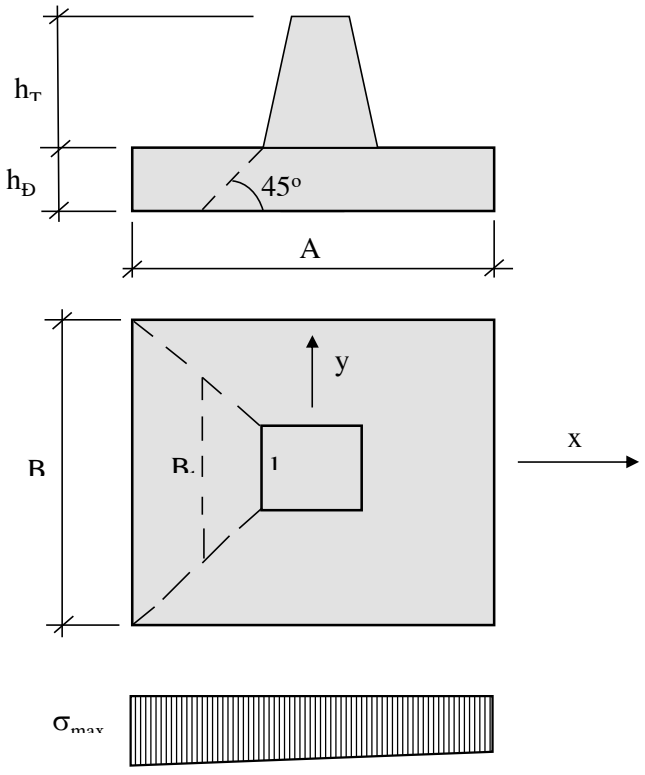
b_{tb} = 1,8 (m)

h_o = 0,35 (m)

Thay vào trên ta đ- ợc $[P_{ct}]$ = 28,35 (T)

Có P_{ct} = 0,00 (T) < $[P_{ct}]$ = 28,35 (T)

Kết luận : Chiều cao đế móng đã chọn thoả mãn điều kiện chống chọc thủng



7>Tính toán cốt thép đế móng :

Tính với tải trọng tính toán. Khi tính toán cốt thép đế móng thì trọng l- ợng bản thân của móng và đất trên móng không đ- ợc kể đến vì pl của chúng tự cân bằng với tải trọng đó, và không gây ra nội lực trong kết cấu

Với N_n^{tt} = 2,04 (T)

$M_x^{tt} = H_x^{tt} * h$ = 7,19 (Tm)

$M_y^{tt} = H_y^{tt} * h$ = 0,00 (Tm)

Ứng suất tại đáy móng để tính thép là :

$\sigma_{max} = N^{tt}/F + M_x^{tt}/W_x + M_y^{tt}/W_y$ = 6,15

$\sigma_{min} = N^{tt}/F - M_x^{tt}/W_x - M_y^{tt}/W_y$ = -4,99

Tại tiết diện I - I sát trụ ta có : σ_{I-I} = 4,12

Mô men tại tiết diện I - I : M_{I-I} = 0,44

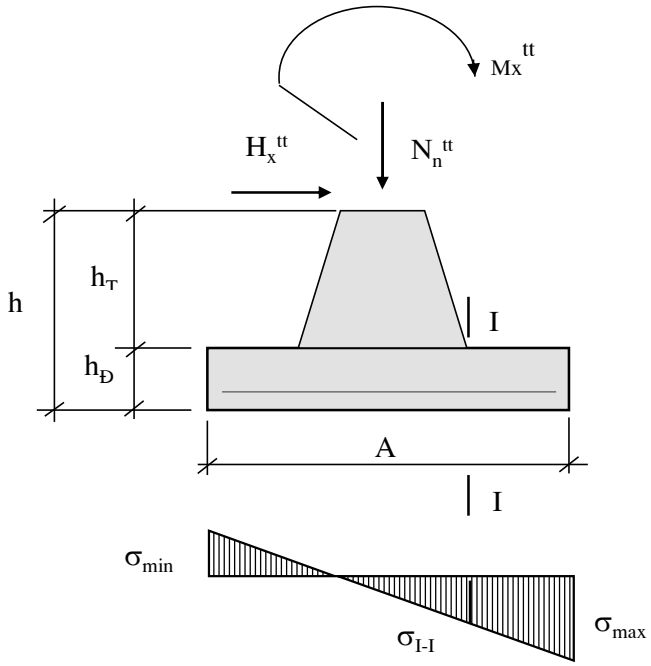
Chọn mác cốt thép đế móng là : **A-I** có R_a = 2100

Bê tông R_n = 650 (T/m^2) A = 0,01 0,01

γ = 0,995

Diện tích cốt thép cần thiết : $F_a = M_{I-I} / (\gamma * R_a * h_o)$ = 0,60

Chọn ϕ 6 **a =** **200** có F_a = 1,42



TÍNH TOÁN MÓNG TRỤ CỘT BTLT : Cột đúp ly tâm 14m

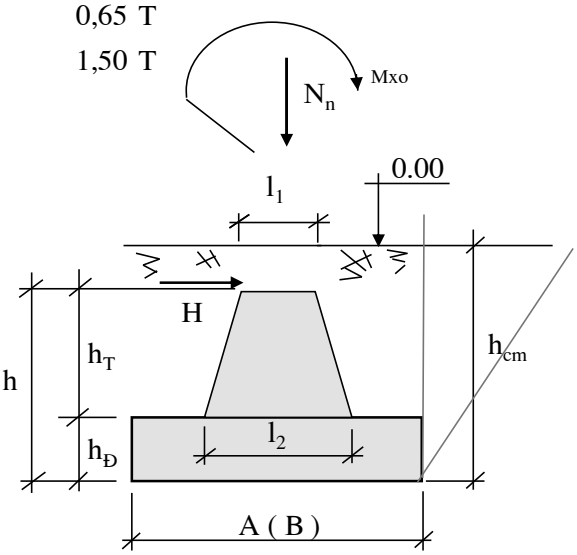
1>Lực tác dụng tại chân cột :

N_n^{tc} =	4,36 T	N_n^{tt} =	5,23 T
M_{xo}^{tc} =	6,65 Tm	M_{xo}^{tt} =	7,98 Tm
H_x^{tc} =	0,54 T	H_x^{tt} =	0,65 T
H_y^{tc} =	1,25 T	H_y^{tt} =	1,50 T

2>Các thông số của móng:

Chọn loại móng : **MTK6-18**

	Đế móng	Trụ móng
Dài A (m)	2,4	
Rộng B (m)	1,6	
$h_Đ$ (trung bình)(m)	0,5	
Rộng trên l_1 (m)		2,2
Rộng d- ới l_2 (m)		2,2
Cao h_T (m)		0,6
V (m^3)	1,92	2,64



3>Số liệu địa chất:

Lớp đất đắp trên móng : sét pha

Lớp đất	Chiều dầy	C (T/m^2)	γ_w (T/m^3)	$\gamma_{đn}$ (T/m^3)	Δ (T/m^3)	φ độ	E^{tc} (T/m^2)
1	1,6	1,4	1,79	1,420	2,68	10,57	950

Lớp đất d- ới đáy móng: bùn sét

2	2	1,4	1,79	1,420	2,68	10,57	950

0,18343666

Diện tích đáy móng: F= 3,84 (m^2)

Mô men kháng uốn đáy móng:

W_x= 1,54 (m^3) A'= 2,59 (m)

W_y= 1,02 (m^3) B'= 1,79 (m)

Thể tích bê tông móng: V_{bt}= 4,56 (m^3) S1= 3,84 (m^2)

Thể tích đất trên móng: $V_{đất}$= 8,45 (m^3) S2= 4,62 (m^2)

4>Kiểm tra ứng suất d- ới đáy móng:

Ứng suất d- ới đáy móng khi đất khô:

σ_{max}= 29,17 (T/m^2)

σ_{min}= -12,69 (T/m^2)

$R^{tc}=m[(Ab+Bh)\gamma_0+DC^{tc}]$= 32,37 (T/m^2)

σ_{max}< $1,2R^{tc}$= 38,85 (T/m^2)

Ứng suất d- ới đáy móng khi đất ngập n- ớc:

σ_{max}= 25,79 (T/m^2)

σ_{min}= -16,06 (T/m^2)

$R^{tc}=m[(Ab+Bh)\gamma_0+DC^{tc}]$= 24,37 (T/m^2)

σ_{max}< $1,2R^{tc}$= 29,25 (T/m^2)

Kết luận: Đất dưới đáy móng đảm bảo khả năng chịu lực

5>Tính toán độ lún của móng :

Ứng suất trung bình d- ới đáy móng:

$\sigma =$ 4,867 (T/m^2)

C- ờng độ áp lực gây lún:

$\sigma_{gl} = \alpha*(\sigma-\gamma_o*h)$

C- ờng độ áp lực do trọng l- ợng bản thân đất gây ra:

$\sigma_{bt} = \gamma_o*h_o+\Sigma\gamma_i*h_i$

Trong đó:

γ_o: Trọng l- ợng thể tích đất đắp trên móng

h_o: Chiều sâu chôn móng

γ_i: Trọng l- ợng thể tích lớp đất thứ i

h_i: Chiều sâu lớp đất thứ i

α: Hệ số phân tán ứng suất

Giới hạn phạm vi tính lún: $\sigma_{gl} < \sigma_{bt}/10$

Lớp đất	z (m)	2z / b		γ_i (T/m^3)	h_i (m)	α	σ_{bt} (T/m^2)	σ_{gl} (T/m^2)	σ^{tb}_{gl} (T/m^2)	E_i (T/m^2)	β_i	S_i (cm)
1	0	0,0	0,0	1,420	2	1,000	2,84	2,027		950	0,8	
2	1	0,8	0,8	1,420	1	0,839	4,26	1,700	1,863	950	0,8	0,16
2	2	1,7	1,7	1,420	1	0,485	5,68	0,982	1,341	950	0,8	0,11
2	3	2,5	2,5	1,420	1	0,294	7,10	0,595	0,788	950	0,8	0,07
2	4	3,3	3,3	1,420	1	0,190	8,52	0,384	0,490	950	0,8	0,041
2	5	4,2	4,2	1,420	1	0,114	9,94	0,230	0,307	950	0,8	0,026
2	6	5,0	5,0	1,420	1	0,072	11,36	0,145	0,187	950	0,8	0,016

Độ lún tổng cộng: $S = \Sigma S_i =$ 0,42 cm

Tính toán độ nghiêng của móng:

+ Theo ph- ơng cạnh dài:

$$tg\theta_x = \frac{K_x(1-\mu_{tb}^2)M_x^{tc}}{E_{tb}(\frac{A}{2})^3} =$$ 0,0015 < [tgq]= 0,003

+ Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$tg\theta_y = \frac{K_y(1-\mu_{tb}^2)M_y^{tc}}{E_{tb}(\frac{B}{2})^3} =$$ 0,000635 < 0,003

Kết luận: Móng đảm bảo ổn định không bị nghiêng

Tính toán khả năng chống lật của móng:

Mô men gây lật: $M_l =$ 10,34 Tm $K_{at} =$ 3,22

Mô men chống lật $M_{cl} =$ 33,3 Tm

Kết luận: Móng đảm bảo ổn định lật

6>Kiểm tra chọc thủng đế móng :

Điều kiện đảm bảo chống chọc thủng là :

$P_{ct} <= [P_{ct}]$ (Tính với tải trọng tiêu chuẩn)

Phần tính tr- ớc ta đã có ứng suất max tại đáy móng :

$\sigma_{max} = N^{tc}/ F + M_x^{tc}/ W_x + M_y^{tc} /W_y =$ 29,17 (T/m^2)

-Lực chọc thủng đ- ợc tính với diện tích hình thang với σ_{max}

-Cạnh lớn của hình thang là : B = 1,60 (m)

-Cạnh nhỏ của hình thang là : B_1 = 3,20 (m)

-Chiều cao của hình thang là : = -0,40 (m)

P_{ct} = 29,17*-0,4*(1,6+3,2)/ 2 = -28,00 (T)

-Khả năng chống chọc thủng của móng

$[P_{ct}] = 0,75.R_k.b_{tb}.h_o$

Chọn mác bê tông móng là : **M150** có R_k = 60 (T/m^2)

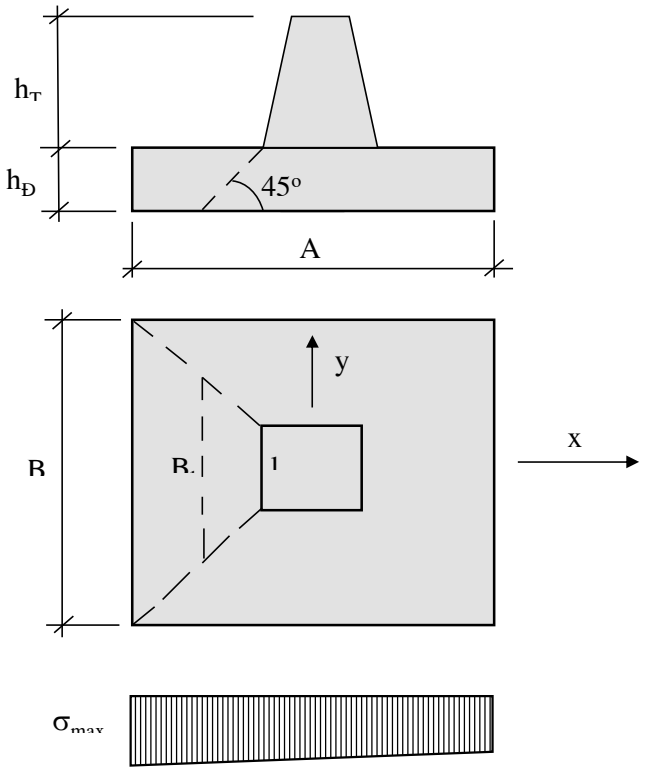
b_{tb} = 2,7 (m)

h_o = 0,45 (m)

Thay vào trên ta đ- ợc $[P_{ct}]$ = 54,68 (T)

Có P_{ct} = -28,00 (T) < $[P_{ct}]$ = 54,68 (T)

Kết luận : Chiều cao đế móng đã chọn thoả mãn điều kiện chống chọc thủng



7>Tính toán cốt thép đế móng :

Tính với tải trọng tính toán. Khi tính toán cốt thép đế móng thì trọng l- ợng bản thân của móng và đất trên móng không đ- ợc kể đến vì pl của chúng tự cân bằng với tải trọng đó, và không gây ra nội lực trong kết cấu

Với N_n^{tt} = 5,23 (T)

$M_x^{tt} = H_x^{tt} * h$ = 8,70 (Tm)

$M_y^{tt} = H_y^{tt} * h$ = 0,00 (Tm)

Ứng suất tại đáy móng để tính thép là :

$\sigma_{max} = N^{tt}/F + M_x^{tt}/W_x + M_y^{tt}/W_y$ = 7,02

$\sigma_{min} = N^{tt}/F - M_x^{tt}/W_x - M_y^{tt}/W_y$ = -4,30

Tại tiết diện I - I sát trụ ta có : σ_{I-I} = 6,55

Mô men tại tiết diện I - I : M_{I-I} = 0,03

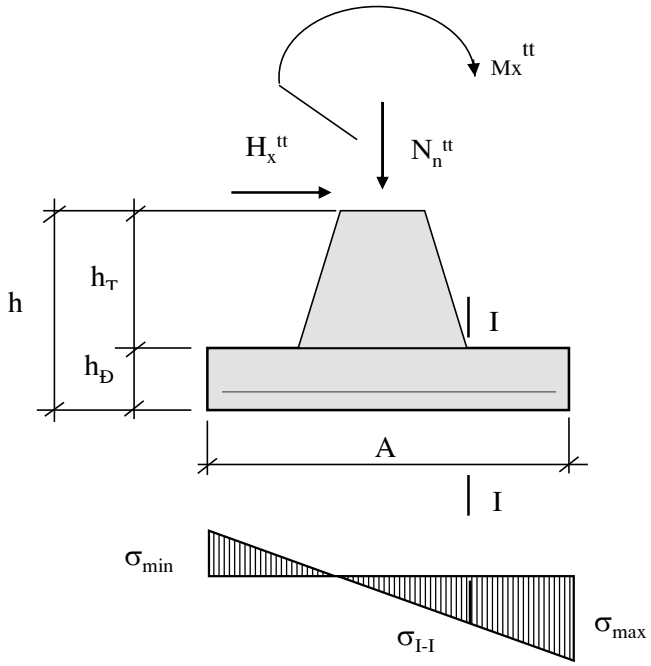
Chọn mác cốt thép đế móng là : **A-I** có R_a = 2100

Bê tông R_n = 650 (T/m^2) A = 0 0,01

γ = 0,995

Diện tích cốt thép cần thiết : $F_a = M_{I-I} / (\gamma * R_a * h_o)$ = 0,04

Chọn ϕ 6 **a =** **200** có F_a = 1,42



BẢNG 3.1: TÍNH TOÁN TIẾP ĐỊA ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP

Tiếp địa lặp lại

a) Số liệu đầu vào:

Điện trở suất của đất ở độ sâu 1m (thu thập số liệu) (r):	235,5	W.m
Điện trở suất của đất ở độ sâu 4m (r):		W.m
Hệ số giảm điện trở khi dùng hóa chất GEM:		%
Điện trở suất của đất tính toán ở độ sâu 1m (r):		W.m
Tổng số cọc tiếp địa (n)	3	cọc
Khoảng cách giữa các cọc	3	m
Tổng chiều dài thanh nối đất chính (l_t)	6	m
Chiều dài của 1 cọc tiếp địa (l_c)	2,5	m
Loại thép dùng làm cọc tiếp địa	góc	
Đường kính (thép tròn) hoặc bề rộng (thép góc) của cọc nối đất	6,3	cm
Loại thép dùng làm thanh nối đất	dẹt	
Đường kính (thép tròn) hoặc bề rộng (thép dẹt) của thanh nối đất	4	cm
Độ chôn sâu của đầu cọc tiếp địa	0,92	m
Độ chôn sâu của thanh nối đất	0,8	m
Điện trở nối đất yêu cầu Ryc <=	30	**Ω**

b) Kết quả tính toán:

Hệ số sử dụng của tia (h_t)

Bề rộng tính toán của thanh nối đất	4,00	cm
Đường kính tính toán của cọc nối đất	5,99	cm
Độ chôn sâu tính toán của cọc nối đất	2,17	m
Tỷ số giữa khoảng cách các cọc và chiều dài mỗi cọc	1,20	
Hệ số sử dụng của thanh nối đất (h_t)	0,95	
Hệ số sử dụng của cọc nối đất (h_c)	1,00	

Điện trở nối đất của thanh:

$$\mathbf{r_t} = \frac{0{,}366\rho}{l_t}\lg\frac{2l_t^{\,2}}{bt}$$ **48,16 Ω**

Điện trở nối đất của 1 cọc:

$$\mathbf{r_c} = \frac{0{,}366\rho}{l_c}\left(\lg\frac{2l_c}{d}+\frac{1}{2}\lg\frac{4t+l_c}{4t-l_c}\right)$$ **70,70 Ω**

Điện trở nối đất của hệ thống :

$$R_{ct} = \frac{r_c.r_t}{r_c.\eta_t + n.r_t.\eta_c}$$ **16,09 Ω**

Đạt

TÍNH TOÁN CHỌN TIẾT DIỆN DÂY DẪN: Xây mới đường dây cáp ngầm cấp điện cho TBA cấp điện áp 35kV

Dòng điện tính toán để lựa chọn tiết diện dây dẫn theo phương pháp mật độ dòng điện kinh tế được tính theo công thức:

Trong đó : $$I_{tt} = I_5 \times \alpha_i \times \alpha_t$$

- I_5 : là dòng điện trên đường dây ở năm vận hành thứ 5 trong chê độ làm việc bình thường.
- α_i : Hệ số tính đến sự thay đổi của dòng tải theo các năm vận hành :
- α_t : hệ số xét đến tính chất làm việc và vai trò của đường dây trong hệ thống khi phụ tải của hệ thống đạt giá trị lớn nhất

$$\alpha_i = \sqrt{0,15 + 0,13(i_1 + 0,3)^2 + 0,55(i_{10} + 0,07)^2}$$

Năm	Số mạch	Loại dây	Tmax	Công suất		Điện áp	Dòng điện	i_1	i_{max}	a_i	Itt	Jkt	Ftt
				P(MW)	Q(MVAr)	U(kV)	I(A)				(A)		(mm^2)
2026	1	Cáp nhôm	3000-5000	4,45	0,32	35	74	0,715	1,100	0,982	101,10	1,4	72,22
2030				6,23	0,35	35	103						
2035				6,85	0,39	35	113						

Theo tính toán tiết diện dây dẫn là 72.22mm2, đối chiếu với quy hoạch phát triển Điện lực và thiết kế định hướng lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2026-2030 theo VB số 1470/QĐ-EVNNPC ngày 17/6/2021 theo định hướng đối với cấp điện áp 35kV khu vực nội thành khu công nghiệp lựa chọn tiết diện dây loại cáp ngầm nhôm AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35kV-3x95mm2

TÍNH TOÁN CHỌN TIẾT DIỆN DÂY DẪN: Xây mới đường dây cáp ngầm cấp điện cho TBA 22kV xây dựng mới

Dòng điện tính toán để lựa chọn tiết diện dây dẫn theo phương pháp mật độ dòng điện kinh tế được tính theo công thức:

$$I_{tt} = I_5 \times \alpha_i \times \alpha_t$$

Trong đó :

- I_5 : là dòng điện trên đường dây ở năm vận hành thứ 5 trong chế độ làm việc bình thường.
- α_i : Hệ số tính đến sự thay đổi của dòng tải theo các năm vận hành :
- α_t : hệ số xét đến tính chất làm việc và vai trò của đường dây trong hệ thống khi phụ tải của hệ thống đạt giá trị lớn nhất

$$\alpha_i = \sqrt{0{,}15 + 0{,}13(i_1 + 0{,}3)^2 + 0{,}55(i_{10} + 0{,}07)^2}$$

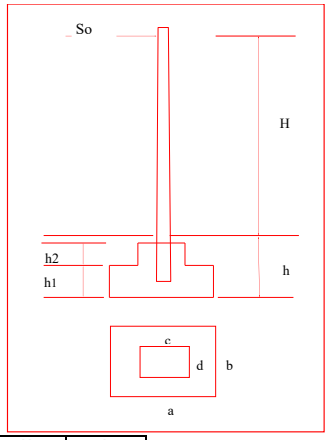
$$i_1 = \frac{I_1}{I_5}$$

$$i_{max} = \frac{I_{10}}{I_5}$$

Năm	Số mạch	Loại dây	Tmax	Công suất		Điện áp	Dòng điện	i_1	i_{max}	a_i	Itt	Jkt	Ftt
				P(MW)	Q(MVAr)	U(kV)	I(A)				(A)		(mm^2)
2026	1	Cáp nhôm	3000-5000	3,15	0,32	22	83	0,716	1,100	0,982	114,06	1,4	81,47
2030				4,41	0,35	22	116						
2035				4,85	0,39	22	128						

Theo tính toán tiết diện dây dẫn là 81.47mm2, đối chiếu với quy hoạch phát triển Điện lực và thiết kế định hướng lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2026-2030 theo VB số 1470/QĐ-EVNNPC ngày 17/6/2021 theo định hướng đối với cấp điện áp 22kV khu vực nội thành khu công nghiệp lựa chọn tiết diện dây loại cáp ngầm nhôm AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12/20kV-3x95mm2

KIỂM TRA MÓNG M1



Số liệu đầu vào.

Vị trí cột	Néo góc
Tải trọng ngang So	0,5 tấn
Chiều cao đặt lực H	7,3 mét
Tải trọng thẳng đứng Po	0,8 tấn
Loại móng	M1
Độ chôn sâu của móng h	1,00 mét
Loại đất	Á cát, á sét ẩm tự nhiên

Kết quả tính toán.

Mômen lật	4,7 T.m
Mômen chống lật	5,1 T.m
Kết luận	đạt

Kích thước móng *(mét)*

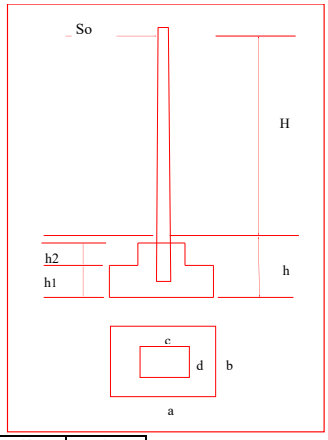
Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	V*(Betong)*	V*(đất)*	**H**	**h**
M1	0,8	0,2	1	1	1	1	0,94	1	7,3 mét	1

Thông số đất

Loại đất	φ	γ (T/m3)
Cát nhỏ no nước	20	1,75
Á cát, á sét no nước	40	1,75
Đất có mùn rác ổn định khi ẩm	20	1,6
Cát lẫn đá dăm no nước	40	1,85
Cát lẫn sỏi sạn no nước	45	1,85
Đất mùn có rác ẩm	25	1,5
Đá dăm vôi cát ẩm tự nhiên	25	1,7
Cát hạt mịn khô	15	1,65
Đất thải xây dựng khô	25	1,6
Á cát, á sét ẩm tự nhiên	25	1,7
Sét pha	20	1,72
Cát sỏi sạn khô	35	1,75
Đất sét chặt khô	30	1,7
Đất ...		

Vị trí cột	hệ số an toàn
Đỡ thẳng	1
Đỡ vượt	1,2
Néo góc	1,3
Néo cuối	1,5

KIỂM TRA MÓNG M3



Số liệu đầu vào.

Vị trí cột	Néo cuối
Tải trọng ngang So	1,0 tấn
Chiều cao đặt lực H	7,1 mét
Tải trọng thẳng đứng Po	1,5 tấn
Loại móng	M3
Độ chôn sâu của móng h	1,20 mét
Loại đất	Á cát, á sét ẩm tự nhiên

Kết quả tính toán.

Mômen lật	10,7 T.m
Mômen chống lật	16,3 T.m
Kết luận	đạt

Kích thước móng *(mét)*

Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	V*(Betong)*	V*(đất)*	**H**	**h**
M3	1	0,2	1,5	1,2	1,5	1,2	2,02	2,16	7,1 mét	1,2

Thông số đất

Loại đất	φ	γ (T/m3)
Cát nhỏ no nước	20	1,75
Á cát, á sét no nước	40	1,75
Đất có mùn rác ổn định khi ẩm	20	1,6
Cát lẫn đá dăm no nước	40	1,85
Cát lẫn sỏi sạn no nước	45	1,85
Đất mùn có rác ẩm	25	1,5
Đá dăm vôi cát ẩm tự nhiên	25	1,7
Cát hạt mịn khô	15	1,65
Đất thải xây dựng khô	25	1,6
Á cát, á sét ẩm tự nhiên	25	1,7
Sét pha	20	1,72
Cát sỏi sạn khô	35	1,75
Đất sét chặt khô	30	1,7
Đất ...		

Vị trí cột	hệ số an toàn
Đỡ thẳng	1
Đỡ vượt	1,2
Néo góc	1,3
Néo cuối	1,5

Phụ lục 1-Kiểm tra đường kính ống theo điều kiện đường kính trong của ống đối với cáp trung thế

STT	Nội dung	Diễn giải	Kích thước (mm)		Ghi chú
A	**Dữ liệu cáp**				
1	Đường kính cáp ngầm nhôm tiết diện 3x95	A1	80		
2	Đường kính đầu kéo cáp (sau khi hoàn thiện)	A2=A1+30mm	100		
B	**Đường kính trong của ống luồn cáp**				
1	Áp dụng Điều 423 QCVN QTĐ-7:2009/BCT	B1=A1/0,85	94,1		Đường kính ngoài của cáp tối thiểu phải nhỏ hơn 85% đường kính trong của ống cáp
2	Áp dụng Điều 427 QCVN QTĐ-7:2009/BCT	B2=A2+10mm	110,0		Đường kính trong của ống không nhỏ hơn 10mm so với kích thước ngoài của đầu kéo cáp.
C	**Dữ liệu ống luồn cáp HDPE**		D110	D125	
1	Đường kính ngoài ống	C1	110	125	
2	Bề dày thành ống	C2	6,6	7,4	
			PN10	PN10	
3	Đường kính trong ống	C3=C1-2xC2	96,8	110,2	
	Độ Ôvan ống TCVN 7305-2-2008	ov	3,6	4,0	
4	Bề dày mối hàn bằng phương pháp hàn gia nhiệt	C4	12	12	
5	Đường kính trong của ống tại điểm mối nối bằng hàn gia nhiệt	C5=C3-C4-ov	81,2	94,2	
D	**Kiểm tra điều kiện đường kính trong của ống**				
1	Yêu cầu 1: + Đường kính trong của ống HDPE không nhỏ hơn đường kính ngoài của cáp chia cho 0,85 (theo Điều 423 QCVN QTĐ-7:2009/BCT).	+ C3 > B1	*đạt*	*đạt*	
2	Yêu cầu 2: + Đường kính trong của ống HDPE không nhỏ hơn 10mm so với đường kính đầu kéo cáp (theo Điều 427 QCVN QTĐ-7:2009/BCT).	+ C3 > B2	*không đạt*	*đạt*	
3	Yêu cầu 3: + Đầu kéo cáp chui qua ống tại điểm mối nối bằng hàn gia nhiệt	C5 > B1	*không đạt*	*đạt*	
4	Tổng hợp kiểm tra yêu cầu số 1 và số 2 sau đó kiểm tra thêm yêu cầu số 3		*không đạt*	*đạt*	

Phụ lục 2 - Kiểm tra độ cứng thành ống

1. Cơ sở tính toán:

3. Áp lực tác dụng lên ống đặt cáp có thể xem như bao gồm 2 thành phần:

Trong đó:

- Trong đó: G: Lực do 1 trục bánh xe ô tô.
- Áp lực theo phương ngang tác dụng lên ống:

Trong đó: μ: hệ số áp lực hông của đất, được tính theo công thức sau:

0,33333

Hình vẽ: Sự phân bố áp lực đất và áp lực do hoạt tải lên ống

- Tải trọng 1 bánh xe thiết kế HL93 (TCVN 11823-3:2017):

+ Tải trọng xe tải thiết kế tác dụng lên 1 trục 1 bánh xe là: P= 7,25 T

+ Hệ số vượt tải của tải trọng xe tải thiết kế HL-93 là γ= 1,75

+ Giá trị tính toán của lực tập trung: G=□*P= 12,69 T

+ Diện tích tiếp xúc của lốp xe:

+ Chiều rộng: a= 0,51 m

+ Chiều dài: b= 0,25 m

=> Chiều rộng và chiều dài của mặt tác dụng lực lên ống:

Bảng tổng hợp áp lực lực tác dụng lên ống luồn cáp

TT	Chiều sâu chôn ống (m)	Kích thước vệt bánh xe (m)		Khối lượng riêng của đất (T/m3)	Áp lực tác dụng lên ống (T/m2)	
	H	A	B	γ	□z	□x
1	1	1,66	1,40	1,75	7,18	2,39
2	1,5	2,24	1,98	1,75	5,48	1,83
3	2	2,82	2,56	1,75	5,26	1,75
4	2,5	3,40	3,14	1,75	5,57	1,86
5	3	3,97	3,71	1,75	5,25	1,75
6	3,5	4,55	4,29	1,75	6,13	2,04
7	4	5,13	4,87	1,75	7,00	2,33
8	4,5	5,71	5,45	1,75	7,88	2,63
9	5	6,28	6,02	1,75	8,75	2,92
10	5,5	6,86	6,60	1,75	9,63	3,21
11	6	7,44	7,18	1,75	10,50	3,50
12	6,5	8,02	7,76	1,75	11,38	3,79
13	7	8,59	8,33	1,75	12,25	4,08
14	7,5	9,17	8,91	1,75	13,13	4,38
15	8	9,75	9,49	1,75	14,00	4,67
16	8,5	10,32	10,06	1,75	14,88	4,96

Đào hở

Khoan robot

Khoan robot

(Theo TCVN 11823-3:2017 quy định: khi chiều dày đất đắp lớn hơn 2400mm có thể bỏ qua tác dụng của hoạt tải. Khi đó ở ở độ sâu lớn hơn 2400mm, ống chỉ chịu tác dụng của đất đắp phía trên ống).

2. Kiểm tra độ cứng vòng ống cho cáp 22 kV khoan robo sâu 1.5m						
STT	**Nội dung**	**Kích thước**				**Ghi chú**
A	**Dữ liệu tính toán**					
1	Áp lực ngang tác dụng lên ống - □x (T/m2)	**1,83**				Tại độ sâu H = 1.5m
B	**Dữ liệu ống luồn cáp HDPE**	D110	D110	D125	D125	
1	Đường kính ngoài ống - D (mm)	110	110	125	125	
2	Bề dày thành ống - t (mm)	5,3	6,6	6,0	7,4	
3	Cấp áp lực	PN8	PN10	PN8	PN10	
4	Đường kính ống tính toán - D0 (mm)	99,4	96,8	113,0	110,2	
5	Moodun đàn hồi - E (MPa)	1000	1000	1000	1000	
6	Tỷ số kích thước chuẩn - SDR	20,93	16,82	20,83	16,81	
7	Độ cứng thành ống SN (T/m2)	1,053	2,104	1,068	2,110	
C	**Kiểm tra độ cứng thành ống**					
1	Điều kiện: SN ≥ □x	*không đạt*	*đạt*	*không đạt*	*đạt*	

CHƯƠNG 9: PHƯƠNG ÁN TỔNG THỂ VỀ GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG, ĐỀN BÙ, HỖ TRỢ VÀ TÁI ĐỊNH CƯ

9.1. Ảnh hưởng của dự án đến cộng đồng:

Dự án: "Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực các phường Phong Châu, Phú Thọ và xã Liên Minh-tỉnh Phú Thọ'' thuộc tỉnh Phú Thọ

Do vậy dự án sẽ có tác động ảnh hưởng đến người dân đang sống và làm việc trong khu vực dự án.

Những ảnh hưởng của dự án đến cộng đồng bao gồm:

*** Hành lang, diện tích chiếm đất vĩnh viễn và tạm thời và tuyến đường dây trung.**

Theo kết quả khảo sát sơ bộ tuyến đường dây không có nhà cửa, công trình nằm trong hành lang an toàn của các đường dây được đưa vào xây dựng mới trong dự án.

+ Ảnh hưởng lớn nhất trong hành lang tuyến là: cần phải chặt phát các cây cao trên 4m. Tuy nhiên dưới hành lang tuyến vẫn được trồng lúa màu và các cây ăn quả, cây công nghiệp cao dưới 4m. Nên nhìn chung hành lang tuyến cũng gây ảnh hưởng không nhiều đến việc đền bù trong khu vực.

+ Theo quy định bảo vệ đường dây điện thì các cây cối nằm ngoài hành lang tuyến phải đảm bảo nếu đổ thì cành cây phải cách xa vùng dây ít nhất 1m nên có một số cây cối ngoài hành lang vẫn phải chặt phát.

+ Đất trong dạng vĩnh viễn để xây dựng gồm đất xây dựng các móng cột đường dây, đất xây dựng trạm biến áp.Hơn nữa tuyến đường dây trung áp chủ yếu tuyến đường dây trên không có các vị trí móng cột chỉ chiếm dụng từ 3÷5m^2, khoảng cách các cột trung bình là 80m với đường dây trung áp. Do vậy ảnh hưởng của việc chiếm dụng đất đến mỗi hộ là rất nhỏ. Qua khảo sát sơ bộ, các đất chiếm dụng vĩnh viễn đều là đất, đất nông nghiệp, đất khác nên không phải xem xét qua công tác tái định cư cho dân bị ảnh hưởng.

+ Đất trong dạng tạm thời chủ yếu là đất để đổ vật liệu xây dựng, đất thải. Nếu thời gian thi công bố trí vào lúc thu hoạch xong thì các ảnh hưởng đền bù sẽ giảm đáng kể.

*** Đền bù trong quá trình thi công**

+ Do việc kéo dây, dựng cột và công tác vận chuyển trong lúc thi công cũng làm ảnh hưởng đến hoa màu, cây cối, trong đề án này đã liệt kê vào dự kiến các chi phí với các ảnh hưởng này. Xong trong quá trình thi công cần bố trí tiến bộ phù hợp với thời vụ sẽ giảm được lượng lớn khối lượng đền bù, giảm giá thành công trình và giảm thiệt hại chung cho xã hội.

+ Toàn bộ khối lượng ảnh hưởng và các chi phí đền bù được nêu trong mục khác của đề án.

9.2. Chính sách và quyền lợi của người bị ảnh hưởng:

9.2.1 - Khuôn khổ chính sách

a. Khuôn khổ pháp lý của Chính phủ Việt Nam

Các luật cơ bản của Quốc gia, các nghị định về quản lý việc thu hồi đất đền bù và tái định cư ở Việt Nam bao gồm:

- Hiến pháp Việt Nam năm 2013, khẳng định về quyền của công dân sở hữu nhà ở và bảo vệ quyền sở hữu này đối với nhà cửa.

- Phương án giải phóng mặt bằng, tái định cư: Thực hiện theo Luật đất đai số: 31/2024/QH15 ban hành ngày 18/01/2024 và các Nghị định số 71/2024/NĐ-CP ngày 27/6/2024; số 88/2024/NĐ-CP ngày 15/7/2024; số 102/2024/NĐ-CP ngày 30/7/2024; số 103/2024/NĐ-CP ngày 30/7/2024; số 112/2024/NĐ-CP ngày 11/9/2024 của Thủ tướng Chính phủ. Quyết định số 12/2024/QĐ-TTg ngày 31/7/2024 của Thủ tướng Chính phủ;

b. Chính sách của Ngân hàng về tái định cư không tự nguyện (OP 4.12)

- Mục tiêu chính của chính sách của Ngân hàng là nhằm đưa ra tất cả các phương án khả thi để tránh hoặc ít nhất là giảm tác động tái định cư đến mức tối thiểu. ở những nơi mà tác động tái định cư là không thể tránh khỏi thì mức sống của những người bị di dời cần phải được phục hồi hoặc được cải thiện so với những điều kiện của họ có trước khi có dự án. Chính sách này áp dụng cho trường hợp thu hồi đất và gây thiệt hại tới các tài sản khác như mất chỗ ở, mất một phần hay toàn bộ công cụ sản xuất, hay khả năng tiếp cận tới các nguồn này, và việc mất các nguồn thu nhập hay nguồn sống khác như hậu quả của việc thu hồi đất.

- Các biện pháp được đòi hỏi nhằm đảm bảo để việc tái định cư đạt được kết quả tích cực bao gồm:

+ Tham vấn những người BAH bởi dự án về các biện pháp khả thi về tái định cư và phục hồi.

+ Cung cấp cho những người BAH các phương án tái định cư và phục hồi.

+ Tạo điều kiện để họ tham gia có hiệu quả vào quá trình chuẩn bị và lựa chọn các phương án.

+ Đền bù đầy đủ theo giá thay thế cho tất cả các thiệt hại.

+ Lựa chọn điểm tái định cư mà ít nhất có thể cung cấp được những lợi ích và mức dịch vụ ngang bằng với nơi ở cũ mà các hộ buộc phải di dời đi.

+ Cung cấp các khoản trợ cấp, đào tạo và hỗ trợ tạo nguồn thu nhập nhằm giúp các hộ vượt qua giai đoạn chuyển tiếp một cách phù hợp.

+ Xác định các nhóm xã hội dễ bị tổn thương và cung cấp các biện pháp hỗ trợ đặc biệt đối với họ.

+ Thiết lập một cơ chế tổ chức và thể chế phù hợp để hỗ trợ quá trình này diễn ra một cách thành công.

c. Giá đất để tính toán và đền bù

+ Phù hợp với các quy định của Việt Nam, việc tính toán đền bù thiệt hại về đất được dựa vào các Nghị định 101/2024, 88/2024 của Chính phủ.

+ Để đảm bảo rằng các mục tiêu của chính sách tái định cư này được thực hiện, đơn giá đền bù đất do UBND tỉnh ban hành cần phải được điều chỉnh cho phù hợp với giá thay thế.

9.2.2 - Quyền lợi của người bị ảnh hưởng (BAH)

a. Người bị di dời sẽ được quyền hưởng các loại phục hồi và hỗ trợ sau:

*** Người bị mất đất nông nghiệp/đất sản xuất**

+ Nếu diện tích đất bị mất bằng hoặc ít hơn 10% tổng diện tích canh tác của hộ, và diện tích đất còn lại đủ hiệu quả kinh tế, Dự án có thể trả đền bù bằng tiền mặt cho diện tích bị mất, theo giá thay thế.

+ Nếu diện tích bị mất lớn hơn 10% tổng diện tích canh tác của hộ, và/hoặc diện tích còn lại không đảm bảo hiệu quả kinh tế, Dự án sẽ thu hồi toàn bộ diện tích thửa/những thửa đất còn lại và đền bù "đất đổi đất" có chất lượng và diện tích tương đương, được hộ chấp nhận. Tuy nhiên, nếu hộ muốn ưu tiên nhận đền bù bằng tiền mặt thay vì nhận đất thì phương án đền bù bằng tiền mặt theo giá thay thế sẽ được áp dụng .

+ Những người BAH sẽ được đền bù theo giá thị trường cho các thiệt hại về hoa màu và theo giá thay thế cho các cây lâu năm.

+ Những người BAH tạm thời trong thời gian thực hiện dựa án sẽ được đền bù cho thu nhập và hoa màu/cây cối bị mất, và đền bù cho chi phí khôi phục lại chất lượng đất cũng như cho các thiệt hại tài sản khác. Đất, sau khi Dự án kết thúc thi công, sẽ được các tỉnh và BQLDA tỉnh khôi phục lại như trạng thái cũ.

*** Những người BAH bị mất đất thổ cư và công trình (nhà cửa/ vật cấu trúc)**

+ Cơ chế đền bù thiệt hại đối với đất thổ cư và công trình sẽ bao gồm: (1) đền bù bằng tiền mặt cho diện tích bị mất theo chi phí thay thế nếu đất thổ cư chỉ bị thiệt hại nhẹ hoặc diện tích còn lại phù hợp cho sử dụng. (2) cung cấp lô đất thổ cư thay thế (đất ở và đất vườn) có diện tích tương đương, được hộ BAH chấp nhận hoặc đền bù bằng tiền mặt nếu đó là ưu tiên lựa chọn của hộ, nếu diện tích đất còn lại không đủ để sắp xếp/tái thiết lại và (2) đền bù bằng tiền mặt theo giá thay thế đối với nhà cửa/vật cấu trúc bị thiệt hại, không khấu hao sử dụng và không khấu trừ vật liệu cũ tận dụng được, hoặc đền bù bằng hiện vật, theo ưu tiên lựa chọn của hộ BAH.

+ Nếu đất thổ cư chỉ bị dự án ảnh hưởng một phần song diện tích còn lại không đủ cho hộ xây dựng lại nhà/công trình thì, theo đề nghị của hộ, Dự án sẽ thu hồi toàn bộ diện tích còn lại và đền bù đầy đủ theo giá thay thế theo cách "đất đổi đất" được hộ chấp nhận hoặc bằng tiền mặt theo giá thay thế, phù hợp với ưu tiên lựa chọn của hộ BAH.

+ Nếu nhà/công trình khác chỉ bị ảnh hưởng một phần và phần còn lại không phù hợp cho sử dụng tiếp thì Dự án sẽ đền bù cho toàn bộ nhà/công trình theo giá thay thế, không khấu trừ vật liệu thu hồi hay khấu hao sử dụng.

+ Những người thuê nhà sẽ được hỗ trợ tiền thuê nhà 6 tháng theo mức giá thuê phổ biến ở thị trường địa phương, và được hỗ trợ tìm chỗ ở mới thay thế.

*** Những người BAH kinh doanh**

+ Cơ chế đền bù thiệt hại về kinh doanh như sau: (1) cung cấp địa điểm kinh doanh thay thế có diện tích và khả năng tương đương tiếp cận tới khách hàng, được hộ chấp nhận; (2) đền bù cho công trình kinh doanh bị thiệt hại theo giá thay thế của công trình, không khấu hao sử dụng và khấu trừ vật liệu thu hồi; và (3) đền bù bằng tiền mặt cho thu nhập bị mất trong thời gian chuyển tiếp.

+ Hộ BAH được đền bù theo giá thay thế đối với tất cả công trình, tài sản khác như mồ mả hay giếng nước... bị thiệt hại một phần hay toàn bộ, không bị khấu hao sử dụng hay khấu trừ vật liệu thu hồi.

b. Cơ sở hạ tầng của cộng đồng:

- Cơ sở hạ tầng của cộng đồng như: trường học, nhà máy, nguồn nước, đường xá, hệ thống thoát nước/nước thải, bị ảnh hưởng, UBND các tỉnh và Tập đoàn điện lực Việt Nam sẽ đảm bảo rằng những tài sản này sẽ được khôi phục hoặc sửa chữa như trước. mà cộng đồng không phải chịu chi phí nào.

***c. Hỗ trợ khác*:**

Ngoài việc đền bù trực tiếp cho các thiệt hại, những người BAH còn được hưởng các khoản hỗ trợ như được quy định trong Nghị định 88/2024/NĐ-CP.

9.3. Trách nhiệm trong đền bù giải phóng mặt bằng.

9.3.1 - Phân công giữa ngành điện và địa phương

UBND Tỉnh chỉ đạo công tác triển khai dự án. Do vậy công tác đền bù giải phóng mặt bằng được phân công như sau:

- Trách nhiệm về đền bù:

+ Công ty Điện lực Phú Thọ sẽ lo liệu toàn bộ chi phí liên quan đến đền bù và hoạt động của Hội đồng đền bù trong quá trình giải phóng mặt bằng.

- Trách nhiệm về giải phóng mặt bằng:

+ Công tác giải phóng mặt bằng sẽ do Hội đồng đền bù dự án đảm nhận

+ Hội đồng đền bù dự án do các UBND xã. Phần lớn thành viên trong hội đồng là các cán bộ lãnh đạo và chuyên viên của Sở Ban ngành, chuyên viên Công ty Điện lực Phú Thọ, UBND các xã tham gia dự án.

+ Công tác kiểm đếm thống kê, xác định giá trị đền bù cho cả do các thành viên của hội đồng đền bù dự án đảm nhiệm.

+ Hội đồng đền bù có trách nhiệm tổ chức giải phóng mặt bằng đáp ứng yêu cầu tiến độ dự án.

9.3.2 - Trách nhiệm của cơ quan tư vấn

Cơ quan tư vấn chịu trách nhiệm khôi phục tuyến, cắm cọc trung gian, cắn cọc vị trí xây dựng chân cột điện, vị trí xây dựng TBA, tuyến cáp ngầm và bàn giao các vị trí mốc góc, trung gian cho các thành viên của hội đồng đền bù thực hiện công tác kiểm đếm, thống kê và xác định giá trị đền bù và bàn giao cho chủ đầu tư, đơn vị thi công để để thi công theo thiết kế.

Cơ quan tư vấn chịu trách nhiệm giám sát tác giả và tham gia quá trình nghiệm thu công trình theo qui đinh.

9.4. Khối lượng sử dụng đất vĩnh viễn và hành lang: Tạm tính cho tuyến cáp ngầm xây dựng mới

TT	Hạng mục	ĐVT	KL	Ghi chú
I	**Diện tích móng cột điện**			
1	**Thửa đất diện tích dưới 100 m2**			
	Nội nghiệp	thửa	15	
	Ngoại Nghiệp	thửa	15	

2	**Thửa đất diện tích từ 100 m2- dưới 300 m2**			
	Nội nghiệp	thửa	10	
	Ngoại Nghiệp	thửa	10	
3	**Thửa đất diện tích từ 300 m2- dưới 500 m2**			
	Nội nghiệp	thửa	6	
	Ngoại Nghiệp	thửa	6	
4	**Thửa đất diện tích từ 500 m2- dưới 1000 m2**			
	Nội nghiệp	thửa	4	
	Ngoại Nghiệp	thửa	4	
5	**Thửa đất diện tích từ 1000 m2- dưới 3000 m2**	**thửa**		
	Nội nghiệp	thửa	2	
	Ngoại Nghiệp	thửa	2	
6	**Thửa đất diện tích từ 3000 m2- 10000 m2**	**thửa**		
	Nội nghiệp	thửa	2	
	Ngoại Nghiệp	thửa	2	
II	**Diện tích hành lang đường điện**			
1	**Thửa đất diện tích dưới 100 m2**			
	Nội nghiệp	thửa	3	
	Ngoại Nghiệp	thửa	3	
2	**Thửa đất diện tích từ 100 m2- dưới 300 m2**			
	Nội nghiệp	thửa	2	
	Ngoại Nghiệp	thửa	2	
3	**Thửa đất diện tích từ 300 m2- dưới 500 m2**			
	Nội nghiệp	thửa	2	
	Ngoại Nghiệp	thửa	2	
4	**Thửa đất diện tích từ 500 m2- dưới 1000 m2**			
	Nội nghiệp	thửa	1	
	Ngoại Nghiệp	thửa	1	
5	**Thửa đất diện tích từ 1000 m2- dưới 3000 m2**			
	Nội nghiệp	thửa	1	
	Ngoại Nghiệp	thửa	1	
III	**Trích lục hồ sơ kỹ thuật thửa đất, Biên tập bản đồ và in, xác nhận hồ sơ các cấp**			
1	Trích lục hồ sơ kỹ thuật 01 thửa đất riêng lẻ	hồ sơ	49	
2	Biên tập bản đồ và in, xác nhận hồ sơ các cấp (Bao gồm 7 bản vẽ thông báo thu hồi đất, 7 bản vẽ thu hồi đất + chuyển mục đích sử dụng đất)	bộ	14	

9.5. Khối lượng đền bù trong phạm vi dự án:

- Tổng diện tích đền bù dự kiến: 58m^2 cho tuyến cáp ngầm và cột dựng mới thay thế trên đất ruộng canh tác

CHƯƠNG 10: ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN

10.1. Quy định chung.

Bảo vệ môi trường là trách nhiệm và nghĩa vụ của mọi cơ quan, tổ chức, hộ gia đình và cá nhân.

Bảo vệ môi trường gắn kết hài hòa với phát triển kinh tế, an sinh xã hội, bảo đảm quyền trẻ em, thúc đẩy giới và phát triển, bảo tồn đa dạng sinh học, ứng phó với biến đổi khí hậu để bảo đảm quyền mọi người được sống trong môi trường trong lành.

Bảo vệ môi trường phải dựa trên cơ sở sử dụng hợp lý tài nguyên, giảm thiểu chất thải.

Bảo vệ môi trường quốc gia gắn liền với bảo vệ môi trường khu vực và toàn cầu; bảo vệ môi trường bảo đảm không phương hại chủ quyền, an ninh quốc gia.

Bảo vệ môi trường phải phù hợp với quy luật, đặc điểm tự nhiên, văn hóa, lịch sử, trình độ phát triển kinh tế - xã hội của đất nước.

Hoạt động bảo vệ môi trường phải được tiến hành thường xuyên và ưu tiên phòng ngừa ô nhiễm, sự cố, suy thoái môi trường.

Tổ chức, hộ gia đình, cá nhân sử dụng thành phần môi trường, được hưởng lợi từ môi trường có nghĩa vụ đóng góp tài chính cho bảo vệ môi trường.

Tổ chức, hộ gia đình, cá nhân gây ô nhiễm, sự cố và suy thoái môi trường phải khắc phục, bồi thường thiệt hại và trách nhiệm khác theo quy định của pháp luật.

10.2. Địa điểm thực hiện dự án: Khu vực các phường Phong Châu, phường Âu Cơ, xã Liên Minh, tỉnh Phú Thọ.

10.3. Quy mô dự án:

- Xây mới 1,419km cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22kV-3x95sqmm, 1,251km cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35kV-3x95sqmm;
- Xây mới 06 TBA gồm 1x250kVA-22/0,4kV, 3x320kVA-22/0,4kV, 1x250kVA-35/0,4kV, 1x320kVA-35/0,4kV.
- Xây mới 0,193km cáp ngầm hạ thế sử dụng cáp Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W (3x185+1x120)mm2.
- Xây mới và cải tạo 2,71km đường dây không hạ thế sử dụng cáp AL/XLPE4x120mm2; 0,901km đường dây không hạ thế sử dụng dây AL/XLPE4x95mm2.

10.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng:

Xăng xe, nước, xi măng, cát, sỏi được sử dụng trong dự án.

10.5. Các tác động xấu đến môi trường.

10.5.1. Khí thải, bụi

Nguồn phát sinh: Khí thải của dự án phát sinh trong quá trình thi công xây dựng, từ các động cơ, máy móc thiết bị, phương tiện giao thông, từ sinh hoạt hàng ngày trong quá trình thực hiện dự án.

Khí thải phát sinh trong giai đoạn thi công gồm có bụi đất đá do quá trình vận chuyển đất thải từ các móng cột, khí thải do các động cơ dùng xăng, dầu gây ra (máy đầm, lu, máy xúc đất, máy trộn bê tông….), khói hơi kim loại phát sinh trong công đoạn hàn cắt kim loại và phương tiện giao thông…

Bụi bẩn do hoạt động của nhà bếp của công nhân sinh ra trong quá trình nấu ăn.

Thành phần khí thải có thể gồm các yếu tố CO; CO2; SOx; NH3; Cx-HyOz .... Nồng độ các chất thải sẽ gây ra ảnh hưởng tới khu vực dự án với một phạm vi nhất định. Bụi bẩn, phế thải, ... phát sinh do quá trình đào đất, vận chuyển nguyên vật liệu.

10.5.2.Nước thải

Nguồn phát sinh: nước có thể bị nhiễm bẩn do quá trình thi công mở rộng trạm, xây dựng tuyến đường dây và trạm gây ra bùn đất chảy vào nguồn nước. Nước thải trong quá trình thi công: lưu lượng nước thải này không lớn chủ yếu sinh ra từ việc tưới rửa nguyên liệu xây dựng, trộn vữa, trộn bêtông, nước sinh hoạt của công nhân trong công trường và nước mưa chảy tràn trong thời gian xây dựng (nếu có).

10.5.3.Chất thải rắn

Nguồn phát sinh: Chủ yếu là đất đào hố móng được đổ và bảo quản ngay bên cạnh hố móng để sau này lấp hố móng đắp đất bảo vệ móng, vì vậy có thể gây vương vãi ra xung quanh hoặc rơi xuống sườn dốc ở một vị trí móng nằm trên sườn dốc. Tuy nhiên mức độ rơi vãi xuống lớp đất phủ xung quanh rất ít.

Ngoài phát sinh chất thải rắn phát sinh từ việc thi công, san, lấp nền móng công trình. Trong quá trình công trường thi công sẽ có các phương tiện vận chuyển đất đá, các vật liệu xây dựng, thiết bị phục vụ lắp đặt công trình, các công nhân công trường…do vậy chất thải rắn trong giai đoạn thi công bao gồm cả chất thải rắn sinh hoạt và chất thải rắn thi công, cụ thể gồm: Các loại thực phẩm thừa như rau, củ quả và các vỏ bao xi măng, đầu mẩu sắt thép, gỗ và các vật liệu, phụ gia xây dựng thừa như đất, đá, gạch, cát, sỏi, bê tông…

Cây cối bị chặt trong quá trình kéo dải căng dây khi thi công hoặc khi phát quang hành lang tuyến đối với tre lứa, bạch đàn cao trên 4m trong quá trình quản lý vận hành đường dây.

10.5.4. Tiếng ồn

Nguồn phát sinh: trong quá trình triển khai thực hiện xây dựng dự án và quá trình hoạt động dự án sẽ bị tác động không nhỏ bởi yếu tố độ rung, tiếng ồn do máy móc trong thi công...Nó thường phát sinh từ phương tiện vận tải, máy móc thiết bị trong khi thi công…Nếu không triển khai thực hiện các công đoạn theo đúng quy chuẩn kỹ thuật sẽ gây ra những chấn động với môi trường xung quanh.

+ Sinh hoạt của cán bộ công nhân viên xây dựng đường dây.

+ Xe máy đi lại trên đường, ô tô để vận chuyển vật liệu thi công.

+ Điện trường xung quanh dây dẫn khi đường dây đi vào vận hành.

+ Đối với tiếng ồn do điện trường của dây dẫn phát ra đặc biệt khi thời tiết xấu độ ẩm cao, có sương mù.

10.5.5 Điện từ trường

Khi đường dây vận hành, xung quanh dây dẫn sẽ xuất hiện điện từ trường, có thể gây ảnh hưởng đến vùng không gian phạm vi tuyến đường dây đi qua. Đặc biệt khi thời tiết xấu, mưa phùn có thể ảnh hưởng đến các thiết bị thông tin, vô tuyến.

10.5.6. Các tác động khác

+ Ách tắc giao thông: Hoạt động của phương tiện vận chuyển đất cát san nền, nguyên vật liệu có thể sẽ gây ách tắc giao thông cho các tuyến đường trong một thời gian ngắn nhất định ...

+ Tác động ảnh hưởng tới các tuyến đường: Các phương tiện vận tải lớn sẽ làm cho các tuyến đường trong khu vực bị xuống cấp, ...

+ Tác động gây ra do công nhân xây dựng và người dân địa phương gây ra: sự gieo rắc tệ nạn xã hội, sự khác biệt về văn hóa, thu nhập, cách ứng xử; sức khỏe và an toàn trong quá trình thi công, ...

+ Tác động tới sức khỏe của công nhân và dân cư gần khu vực dự án: ảnh hưởng đến an toàn và sức khoẻ cộng đồng do xây dựng cũng như các vật liệu trong kho hoặc gây ra các điều kiện mất vệ sinh tại các khu vực xây dựng do vấn đề rác thải từ lán trại của công nhân, kể cả ảnh hưởng đến an toàn và sức khoẻ cộng đồng, bao gồm rủi ro do thi công, điện giật.

+ Sự ô nhiễm dầu và hóa chất độc hại: trong quá trình vận hành dầu máy cắt, biến dòng, biến điện áp và các thiết bị khác có thể chảy ra ngoài, ...

+ Các tác động khác ở đây bao gồm: Sự sụt, lún, lở đất; sự thay đổi mực nước mặt, nước ngầm; sự biến đổi vi khí hậu; sự suy thoái thành phần môi trường.... Thực tế, dự án

khi đi vào hoạt động cũng sẽ tác động đến một vài yếu tố kể trên, tuy nhiên mức độ tác động rất nhỏ gần như không thấy, do vậy sự ảnh hưởng của chúng là không đáng kể.

Theo những đánh giá ở trên ta có thể kết luận dự án có gây ra các tác động nhỏ cho môi trường, có thể giảm thiểu tới môi trường, hầu hết chỉ mang tính tạm thời, các tác động vĩnh viễn chỉ xuất hiện trong quá trình vận hành dự án. Các tác động môi trường trong từng giai đoạn dự án:

+ Tác động môi trường chủ yếu trong giai đoạn thi công dự án: bao gồm các tác động gây ô nhiễm nguồn nước (dầu máy móc thi công, bùn đất, trộn vật liêu xây dựng…), phát sinh các chất thải rắn (gạch, cát đá, sỏi, mẩu sắt, gạch vỡ, gỗ, ván khuôn…) ô nhiễm không khí do bụi bẩn trong vận chuyển vật liệu, khói bụi do máy thi công, nấu ăn.., gây tiếng ồn trong thi công do vận chuyển, thi công, gây ách tắc giao thông do tham gia giao thông, ảnh hưởng đến kết cấu các công trình đường xá, gây tác động đến mạch nước ngầm, địa tầng, địa chất có thể gây ra sụt lún, gây ra các tệ nạn xã hội do công nhân và người dân địa phương trong quá trình thi công dự án cũng như nguy hiểm đến tính mạng do điện giật và ảnh hưởng các yếu tố khác từ dự án đến sức khoẻ, tuổi thọ…

Tác động môi trường trong quá trình vận hành bao gồm: ảnh hưởng của điện từ trường trong quá trình vận hành đường dây và thiết bị 110kV, gây ô nhiễm dầu và hoá chất độc hại cho môi trường do quá trình vận hành, sửa chữa đại tu các thiết bị (dầu máy cắt, khí SF6, hoá chất do hệ thống ắc quy rò rỉ…), ảnh hưởng đến môi trường nước do chất thải trong quá trình sinh hoạt của nhân viên trực trạm, ảnh hưởng tới mực nước ngầm của khu vực do hệ thống giếng nước khoan sinh hoạt…

10.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường.

Trước khi thi công đơn vị xây lắp phải có biện pháp thi công cụ thể trình Chủ đầu tư phê duyệt và báo cáo với chính quyền địa phương để cùng phối hợp thực hiện kế hoạch quản lý môi trường một cách tốt nhất:

+ Trong quá trình thi công nền móng công trình phải có các biện pháp không để nhiễm bẩn vào nguồn nước, không để sạt lở hố móng, sau khi thi công xong phải hoàn trả lại ngay mặt bằng và dọn dẹp vệ sinh sạch sẽ không để sót các chất thải rắn, ...

+ Các máy móc xây dựng của Dự án cần đáp ứng TCVN 5949:1998; các tiêu chuẩn liên quan đến tiếng ồn; thời gian hoạt động phải ngắn; xe chở vật liệu phải được chằng buộc cẩn thận, có nắp đậy kín (cho xe chở vật liệu xây dựng, chất thải...). Trong quá trình vận chuyển nếu có rơi vãi phải dọn dẹp sạch sẽ ngay.

+ Khi có xe vận tải loại lớn chở hàng nặng, cồng kềnh vào kho phải có các phương án phân luồng giao thông hợp lý, đặt các biển báo, đèn báo, ...

+ Kiến nghị cho thi công dự án vào mùa khô, sau vụ thu hoạch để giảm thiểu các tác động tới việc canh tác nông nghiệp, ...

10.6.1. Xử lý khí thải

Đối với khí thải trong quá trình thi công các công trình của dự án, trước tiên phải lựa chọn nhà thầu thi công có uy tín, trách nhiệm vừa đảm bảo chất lượng các công trình vừa đảm bảo việc thi công các hạng mục công trình theo đúng quy trình thiết kế quy định, sử dụng các máy móc thiết bị đảm bảo chất lượng quy định hạn chế đến mức thấp nhất việc phát sinh khí thải, tiếng ồn từ công đoạn này. Đồng thời gia cố chặt nền đường tránh phát tán bụi, định kỳ tưới nước bề mặt ở những khu vực thi công, trên các tuyến đường vận chuyển nguyên vật liệu để giảm bụi, không sử dụng các phương tiện vận chuyển chuyên chở, máy múc, máy đầm quá cũ, không chở nguyên vật liệu quá tải quá đầy và có bạt che phủ. Đặc biệt là không vận hành các máy móc, phương tiện, thiết bị vào ban đêm tránh tác động đến sinh hoạt của nhân dân khu vực lân cận.

Thường xuyên làm vệ sinh môi trường trong và ngoài khu vực dự án.

Đề ra nội quy hoạt động cho các loại phương tiên vận tải hoạt động trong cơ quan nhằm hạn chế đến mức tối đa tiếng ồn và bụi gây ra.

Ứng dụng những phương pháp sản xuất; mua sắm trang thiết bị, phương tiện tối tân để vừa đảm bảo sản xuất vừa đảm bảo môi trường.

Đảm bảo khí thải trước khi thải ra môi trường tiếp nhận được xử lý đạt tiêu chuẩn Việt Nam quy định hiện hành.

Tất cả các phương tiện xe máy phải đảm bảo được đăng kiểm và thời hạn sử dụng đúng theo quy định của ngành giao thông vận tải. Khi vận chuyển vật liệu cát sỏi xi măng sắt thép phải được che chắn bảo vệ chống vương vãi phân tán ra xung quanh.

10.6.2. Xử lý khí thải

Nước thải từ quá trình thi công, xây dựng, dự án có lắp đặt hệ thống đường ống cấp nước thi công và được kiểm soát bằng các vòi, van khoá, nước đổ bê tông cần phải đựng trong các thùng chứa chắc chắn để giảm lượng nước vương vãi ra các thảm thực vật xung quanh. Thành phần ô nhiễm chính trong nước thải thi công chủ yếu là các chất đơn giản có khả năng tự phân huỷ như đất, cát xây dựng, lượng nước này cùng với nước mưa trong giai đoạn này được dẫn vào hệ thống thu gom riêng, xử lý qua song chắn rác lắng cặn chảy qua hệ thống thoát ra môi trường tiếp nhận nước thải chung của dự án.

- Với nước thải sinh hoạt: Nước thải từ bếp ăn, khu vệ sinh được thu gom lại, sau khi qua các song chắn rác cùng với nước thải từ nhà vệ sinh của cán bộ công nhân viên được

xử lý bằng hệ thống hầm tự hoại. Nước thải sinh hoạt của CBCNV đường dây được thải theo hệ thống nước thải sinh hoạt của địa phương ở những nơi thuê nhà ở.

- Với nước mưa: Toàn bộ lượng nước mưa được thu gom qua hệ thống cống rãnh của dự án sau khi qua các song chắn rác, nước thải được xử lý sơ bộ tại các hố ga rồi thoát ra hệ thống thoát nước chung của khu vực.

Định kỳ tổ chức cho cán bộ công nhân viên nạo vét hệ thống đường thoát nước và các giếng thu, giếng thăm. Phần bùn, đất lắng đọng được xử lý cùng với chất thải rắn.

10.6.3. Quy trình thu gom và xử lý chất thải rắn

Để xử lý toàn bộ chất thải rắn phát sinh trong quá trình thi công cũng như trong khi hoạt động dự án, ngoài việc xây dựng nội quy, quy định làm việc cho cán bộ công nhân viên có ý thức bảo vệ môi trường nơi cơ sở, dự án phải trang bị các thùng đựng rác chuyên dụng, bố trí xung quanh dự án, đặc biệt ở những nơi xuất hiện nhiều chất thải rắn.

Chất thải phát sinh trong quá trình hoạt động của dự án đều phải được thu gom phân loại ngay tại nguồn phát sinh. Các chất có thể tái sử dụng được dự án sẽ thu gom phân loại và nhượng lại cho các đơn vị có nhu cầu. Chất thải rắn không thể tái sử dụng sẽ được thu gom tập trung lại và hàng ngày có người quét và thu gom rác đến nơi quy định và đưa về nơi xử lý chất thải của khu vực dân cư gần đó.

Khi đổ bê tông nếu còn thừa thì chôn ngay tại chân móng cột và lấp đất đầm kỹ. Các cây sau khi chặt xuống, được xếp gọn khẩn trương yêu cầu chủ sở hữu các cây bị chặt đã giải toả thu hồi về chỗ để của họ, chánh để tập trung gây hoả hoạn.

Đất đào hố móng được che chắn cẩn thận tránh rơi vãi xung quanh, đất đào hố móng sẽ được sử dụng để lấp và đắp hố móng, nếu còn thừa phải chở ra nơi quy định cho phép đổ vật liệu xây dựng.

Sau khi thi công xong, phải thu gom dọn dẹp hoàn trả mặt bằng xung quanh các vị trí đó, các chất thải rắn như mẩu kim loại vụn, dây dẫn thừa được thu gom tái chế, nếu có rác phải thu gom và đổ vào nơi đổ rác thải của địa phương quy định.

Đảm bảo chất thải rắn sinh ra từ sản xuất của dự án được xử lý ngay từ đầu và đạt tiêu chuẩn môi trường Việt Nam hiện hành.

10.6.4. Giảm thiểu tiếng ồn

- Xe máy vận chuyển vật liệu đều được đăng kiểm đảm bảo độ ồn cho phép.

- Sinh hoạt của CBCNV xây dựng đường dây phải tuân thủ theo các quy định của địa phương.

- Khi lựa chọn tuyến đường dây cần phải gần đường để thuận tiện cho quá trình thi công nhưng phải tránh các khu vực dân cư tập trung đặc biệt là khu vực bệnh viện, trường học, cơ quan đoàn thể.

10.6.5. Giảm thiểu ảnh hưởng điện từ trường

Ngay từ ban đầu thi công sẽ đặt mua những sản phẩm đảm bảo chất lượng, quy chuẩn trong và ngoài nước để hạn chế tác động của độ rung từ dự án đối với thiết bị lắp đặt trong trạm. Dự án sẽ phải thường xuyên đánh giá độ rung từ đó có cơ sở đánh giá và đề ra các biện pháp hạn chế đến mức thấp nhất những tác động của độ rung.

Căn cứ Thông tư 25/2016/TT-BYT ngày 30/9/2016 Quy chuẩn điện từ trường tần số công nghiệp - Mức tiếp xúc cho phép điện trường tần số công nghiệp tại nơi làm việc theo bảng sau :

Bảng Mức tiếp xúc cho phép với điện trường tại nơi làm việc

Cường độ điện trường E (kV/m)	<5	5≤ E≤ 20	20<E<25	>25
Thời gian tiếp xúc cho phép (phút)	không hạn chế	(50/E-2).60	10	Không được tiếp xúc

10.6.6. Phương pháp phòng chống và ứng cứu sự cố

Đối với đường dây truyền tải điện đã đươc thiêt kế thi công quản lý vận hành theo đúng các Quy chuẩn, tiêu chuẩn, Quy phạm và các quy định trong các nghị định của Chính phủ, do vậy sự cố lật móng, đổ cột, đứt dây dẫn, dây chống sét là không sảy ra loại trừ trường hợp bất khả kháng như động đất, bão vượt cấp thiết kế theo quy định trong tiêu chuẩn tải trọng và tác động do nhà nước ban hành TCVN 2737-2023.

10.7. Cam kết:

Căn cứ vào phân tích đánh giá các ảnh hưởng đến môi trường ở trên và giải pháp thiết kế đường dây và trạm biến áp ta có kết luận sau:

- Việc xây dựng dự án có ảnh hưởng đến môi trường nhưng không đáng kể. Đường dây có hành lang xa khu vực dân cư nên không ảnh hưởng đến các sinh hoạt của nhân dân, an ninh quốc phòng và môi trường sinh thái.

- Các tác động tiêu cực của đường dây có thể giảm thiểu đến mức tối đa nhờ các biện pháp thi công thân thiện với môi trường như xe chuyên chở phải có bạt che chắn, trong quá trình thi công làm các thủ tục với các đơn vị liên quan để phối hợp thực hiện. Tổ chức cảnh báo giao thông đường bộ, đường sắt, đường thuỷ tốt. Có biện pháp thi công chi tiết để đảm

bảo thi công an toàn tuyệt đối. Giám sát giáo dục công nhân, cán bộ làm việc trong quá thình thi công và vận hành để không xảy ra mất an ninh trật tự khu vực.

CHƯƠNG 11: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẤU THẦU

11.1. Phương thức quản lý dự án:

1. Khảo sát thực địa, thoả thuận thống nhất tuyến
2. Lập báo cáo kinh tế - kỹ thuật xây dựng công trình
3. Thẩm tra, duyệt báo cáo kinh tế - kỹ thuật XD công trình
4. Đo vẽ thu hồi đất (nếu có)
5. Bồi thường giải phóng mặt bằng (nếu có)
6. Chọn nhà thầu đo vẽ thu hồi đất (nếu có) thi công xây lắp, cung cấp VTTB, tư vấn giám sát, tư vấn kiểm toán.
7. Thi công xây dựng công trình, cung cấp VTTB, tư vấn giám sát, tư vấn kiểm toán.
8. Kiểm toán công trình hoàn thành
9. Quyết toán dự án hoàn thành

11.2. Kế hoạch đấu thầu:

1. Phân chia gói thầu: Phân dự án làm các gói thầu Xây lắp,cung cấp thiết bị tư vấn giám sát, tư vấn kiểm toán.
2. Giá gói thầu: Sẽ chuẩn xác khi có quyết định duyệt tổng dự toán.

11.3. Tiến độ thực hiện:

Thời gian thực hiện: Quý I/2026 đến Quý II/2026

CHƯƠNG 12: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

12.1. Kết luận

Với mục tiêu cải tạo, mở rộng lưới điện nhằm tăng cường khả năng cung cấp điện lâu dài ổn định trong sự nghiệp CNH, HĐH đất nước, giảm tổn thất điện, giảm đầu tư nguồn điện cho cả nước. " Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực các phường Phong Châu, Phú Thọ và xã Liên Minh-tỉnh Phú Thọ " đã xem xét một cách tổng thể các nội dung sau:

- Dự án đã đánh giá một cách tổng thể hiện trạng lưới điện trung áp, phân tích xem xét đến khả năng đáp ứng yêu cầu cung cấp điện cho giai đoạn mới.

- Trên cơ sở dự báo nhu cầu sử dụng điện khu vực, dự án đã đưa ra các giải pháp kỹ thuật, xác định quy mô đầu tư cho cả phần trung áp, trạm biến áp và hệ thống lưới điện hạ áp đáp ứng yêu cầu phát triển phụ tải trong 10 ÷ 20 năm tới, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật quy định trong thiết kế, thi công và quản lý vận hành lâu dài công trình.

- Dự án xác định được tổng mức đầu tư toàn bộ dự án, các chi phí cần thiết cho dự án từ khi chuẩn bị cho đến khi kết thúc dự án.

- Trên cơ sở nhu cầu sử dụng điện, những chi phí cần thiết cho dự án và các công trình chính sách của chính phủ, của ngân hàng thế giới, dự án đã phân tích kỹ các chỉ tiêu kinh tế dự án, các chi phí tài chính. Dự án đã xác định rõ bức tranh tài chính sau đầu tư trên các phương diện vĩ mô toàn ngành điện, và phương diện vĩ mô , tạo cơ sở cho Chính phủ, chủ đầu tư hoạch định được cơ chế chính sách riêng cho dự án để quá trình thực hiện diễn ra nhanh đáp ứng tiến độ trên cơ sở tuân thủ pháp luật của nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam.

12.2. Kiến nghị:

Trên cơ sở các phân tích cụ thể về các vấn đề liên quan đến dự án, sự cần thiết xây dựng công trình dự án, Công ty Điện lực Phú Thọ xem xét và phê duyệt dự án *:* Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực các phường Phong Châu, Phú Thọ và xã Liên Minh-tỉnh Phú Thọ.

CHƯƠNG 13: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ

Căn cứ Quyết định số 2782/QĐ-EVNNPC ngày 07/12/2025 của Tổng giám đốc Tổng công ty Điện lực miền Bắc, về việc duyệt danh mục và tạm giao KHV công trình ĐTXD bổ sung năm 2026 cho Công ty Điện lực Phú Thọ

Quyết định số 426/QĐ-PCPT ngày 05/02/2026 của Công ty Điện lực Phú Thọ việc Phê duyệt Nhiệm vụ khảo sát xây dựng, nhiệm vụ thiết kế xây dựng công trình (dự án): Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực các phường Phong Châu, Phú Thọ và xã Liên Minh-tỉnh Phú Thọ;

Quyết định số 461/QĐ-PCPT ngày 09/02/2026 của Công ty Điện lực Phú Thọ về việc phê duyệt phương án kỹ thuật khảo sát xây dựng công trình: Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực các phường Phong Châu, Phú Thọ và xã Liên Minh-tỉnh Phú Thọ