



CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH
EVN NPC
PHÊ DUYỆT

Theo Quyết định số 3142/QĐ-PCHT

Ngày 15 tháng 12 năm 2025

Ký tên: [Signature]

CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC HÀ TĨNH
XÍ NGHIỆP DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH
THẨM ĐỊNH

Theo văn bản số: 924/ĐT

Ngày 15 tháng 12 năm 2025

Ký tên: [Signature]

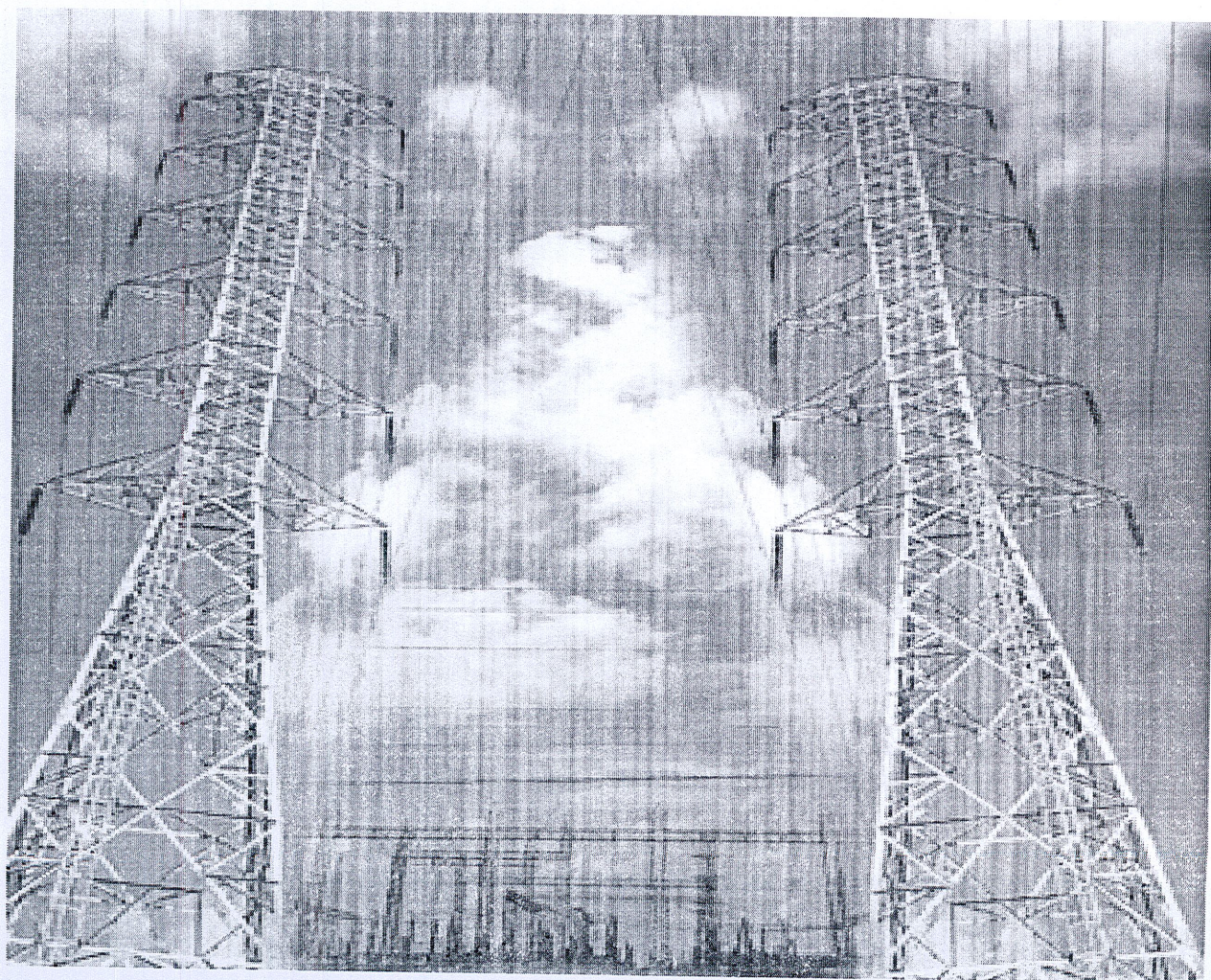
Công trình: 2025.BS.BHT-G03

**CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG, CẢI TẠO LƯỚI ĐIỆN TRUNG, HẠ
ÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG ĐIỆN NĂNG KHU VỰC CÁC XÃ,
PHƯỜNG PHÍA BẮC TỈNH HÀ TĨNH BỔ SUNG NĂM 2025.**

TẬP I:

**THUYẾT MINH TỔ CHỨC XÂY DỰNG
QUYỂN I.1**

**THUYẾT MINH VÀ CÁC GIẢI PHÁP
KỸ THUẬT**





CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC
XÍ NGHIỆP DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH

Công trình: 2025.BS.BHT-G03

**CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG, CẢI TẠO LƯỚI ĐIỆN TRUNG, HẠ
ÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG ĐIỆN NĂNG KHU VỰC CÁC XÃ,
PHƯỜNG PHÍA BẮC TỈNH HÀ TĨNH BỔ SUNG NĂM 2025.**

BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

TẬP I.

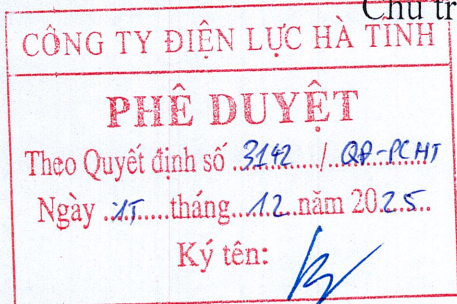
THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG

QUYỂN I.1

THUYẾT MINH VÀ CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

Chủ nhiệm dự án: Nguyễn Đăng An

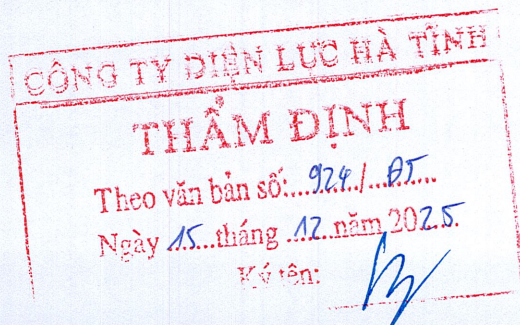
Chủ trì thiết kế điện: Phan Công Quý



Hà Tĩnh, ngày tháng năm 2025

KT GIÁM ĐỐC

P.GIÁM ĐỐC



Nguyễn Quang Hưng

GIỚI THIỆU

NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ

Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) đầu tư xây dựng công trình: “**Xây dựng, cải tạo lưới điện trung, hạ áp nâng cao chất lượng điện năng khu vực các xã, phường phía Bắc tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025**” được biên chế gồm thành các tập như sau:

TẬP I: THUYẾT MINH - TỔ CHỨC XÂY DỰNG

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

Quyển I.2: Tổ chức xây dựng

TẬP II: CÁC BẢN VẼ THI CÔNG

TẬP III: BÁO CÁO KẾT QUẢ KHẢO SÁT

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

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

CHƯƠNG 1 : QUY MÔ CÔNG TRÌNH.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. CƠ SỞ LẬP BCKT-KT	4
1.2. MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH	4
1.3. QUY MÔ DỰ ÁN	6
1.4. NGUỒN VỐN THỰC HIỆN	6
1.5. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH	7
1.6. PHẠM VI CÔNG TRÌNH.....	15
CHƯƠNG 2 : SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ	17
2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC ĐƯỢC CẤP ĐIỆN.....	17
2.2. HIỆN TRẠNG NGUỒN VÀ LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC DỰ ÁN.....	17
2.3. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ	85
2.4. CÁC PHƯƠNG ÁN KẾT LƯỚI.....	Error! Bookmark not defined.
CHƯƠNG 3 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP 88	
3.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN.....	88
3.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN	89
3.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG	99
CHƯƠNG 4 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP.....	110
4.1. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN	110
4.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG	121
CHƯƠNG 5 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP	85
5.1. TUYẾN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP	85
5.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN	88
5.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG	90
CHƯƠNG 6 : ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT.....	92
6.1. YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ.....	94
6.2. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ - THIẾT.....	95
CHƯƠNG 7 : LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ	41647
CHƯƠNG 8 : PHỤ LỤC TÍNH TOÁN.....	41948
8.. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN ĐIỆN.....	41948
8.2. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN XÂY DỰNG.....	42049
CHƯƠNG 9 : KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	42150
9.1. QUY ĐỊNH CHUNG	42150
9.2. ĐỊA ĐIỂM THỰC HIỆN DỰ ÁN	42150
9.3. QUY MÔ DỰ ÁN	42150

9.4. NHU CẦU NGUYÊN LIỆU, NHIÊN LIỆU SỬ DỤNG	42150
9.5. CÁC TÁC ĐỘNG XẤU ĐẾN MÔI TRƯỜNG.....	42251
9.6 KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	42251
9.7. CAM KẾT	42352
CHƯƠNG 10 : PHƯƠNG ÁN TỔNG THỂ VỀ ĐỀN BÙ VÀ GPMB	42453
10.1. ẢNH HƯỞNG CỦA DỰ ÁN ĐẾN CỘNG ĐỒNG	424
10.2. CHÍNH SÁCH VÀ QUYỀN LỢI CỦA NGƯỜI BỊ ẢNH HƯỞNG	425
10.3. TRÁCH NHIỆM TRONG ĐỀN BÙ GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG	425
10.4. KHỐI LƯỢNG SỬ DỤNG ĐẤT VĨNH VIỄN VÀ HÀNH LANG	425
CHƯƠNG 11 : PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU	42756
11.1. PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN	427
11.2. PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN	427
11.3. KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU.....	427
11.4. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN	42756
CHƯƠNG 12 : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	42958
12.1. KẾT LUẬN	42958
12.2. KIẾN NGHỊ.....	42958
CHƯƠNG 13 : PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ	431

CHƯƠNG 1 : TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH

1.1. CƠ SỞ LẬP BCKT-KT

- Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: “Xây dựng, cải tạo lưới điện trung, hạ áp nâng cao chất lượng điện năng khu vực các xã, phường phía Bắc tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025” được lập trên cơ sở:

- Căn cứ Quyết định số 2289/QĐ-EVNPC ngày 18 tháng 10 năm 2025 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc: Duyệt danh mục và tạm giao KHV công trình ĐTXD năm 2026 cho Công ty Điện lực Hà Tĩnh;

- Căn cứ Hợp đồng tư vấn số /HĐTV/PCHT-NPSC ngày tháng năm 2025, giữa Công ty Điện lực Hà Tĩnh - CN Tổng công ty Điện lực miền Bắc và công ty Dịch vụ Điện lực miền Bắc - CN Tổng công ty Điện lực miền Bắc, về việc Gói thầu số 1: Tư vấn khảo sát, lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: Xây dựng, cải tạo lưới điện trung, hạ áp nâng cao chất lượng điện năng khu vực các xã, phường phía Bắc tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025;

- Căn cứ Phương án đầu tư xây dựng Công trình “Xây dựng, cải tạo lưới điện trung, hạ áp nâng cao chất lượng điện năng khu vực các xã, phường phía Bắc tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025” do Công ty Điện lực Hà Tĩnh lập;

- Căn cứ các văn bản thỏa thuận với các địa phương về hướng tuyến đường dây trung áp của công trình: “Xây dựng, cải tạo lưới điện trung, hạ áp nâng cao chất lượng điện năng khu vực các xã, phường phía Bắc tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025”;

- Căn cứ quyết định số 1363/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ: Về việc phê duyệt Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050;

- Căn cứ vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội khu vực tỉnh Hà Tĩnh;

- Căn cứ nhu cầu phụ tải của các xã khu vực các xã, phường phía Bắc tỉnh Hà Tĩnh.

- Căn cứ hiện trạng nguồn, lưới điện và thực trạng sử dụng điện của khu vực các xã, phường phía Bắc tỉnh Hà Tĩnh;

Các nghị định và thông tư liên quan:

- Luật xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014 của Quốc Hội khoá 13 nước Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam; và Luật số: 62/2020/QH14 ngày 16 tháng 06 năm 2020 về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng

- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14, ban hành ngày 17 tháng 11 năm 2020;

- Luật Phòng cháy chữa cháy và cứu cứu nạn số 55/2024/QH15 bann hành ngày 29/11/2024;

- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XV, kỳ họp thứ 8 thông qua ngày 30 tháng 11 năm 2024;

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

- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về việc Quản lý chi

phí đầu tư xây dựng;

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

- Nghị định 18/2025/NĐ-CP, ngày 08/02/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số điều của luật điện lực liên quan đến hoạt động mua bán điện và tình huống bảo đảm cung cấp điện;

- Nghị định số 56/2025/NĐ-CP ngày 03/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của 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;

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

- Quy phạm trang bị điện ban hành theo Quyết định số 19/2016/QĐ-BCN ngày 11 tháng 7 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ công nghiệp (nay là Bộ Công thương);

- Quy định kỹ thuật lưới điện nông thôn: QĐKT.ĐNT-2006 do Bộ Công nghiệp ban hành theo quyết định số: 44/2006/QĐ-BCN ngày 08/12/2006;

- Thông tư số: 11/2021/TT-BXD của Bộ Xây Dựng, ngày 31 tháng 8 năm 2021, về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Thông tư số: 12/2021/TT-BXD của Bộ Xây Dựng, ngày 31 tháng 8 năm 2021, về Ban hành định mức xây dựng;

- Thông tư số 36/TT-BCT ngày 22 tháng 12 năm 2022; Định mức Dự toán chuyên ngành công tác lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp.

- Căn cứ Định mức dự toán xây dựng công trình phần thí nghiệm điện đường dây và trạm biến áp số: Thông tư 05/2023/TT-BCT ngày 16/03/2023.

- Căn cứ Quyết định số 203/QĐ-HĐTV ngày 27 tháng 10 năm 2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Bộ định mức dự toán sửa chữa lưới điện;

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

- Căn cứ Quyết định số 4489/EVNNPC-KT ngày 29 tháng 09 năm 2023 Về việc Hướng dẫn áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật trong Tổng công ty Điện lực Miền Bắc.

- Một số thông tư hiện hành khác của Chính phủ;

- Các văn bản liên quan khác.

1.2. MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH

Công trình “Xây dựng, cải tạo lưới điện trung, hạ áp nâng cao chất lượng điện năng khu vực các xã, phường phía Bắc tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025” có những mục tiêu sau:

Ngày 01/7/2025, tỉnh Hà Tĩnh chính thức triển khai mô hình chính quyền địa phương 2 cấp gồm cấp tỉnh và cấp xã/phường, với bộ máy tổ chức được tinh gọn còn 69 đơn vị hành chính, bao gồm 60 xã và 9 phường. Trong bối cảnh đổi mới mô hình quản lý, việc đầu tư xây dựng mới các trạm biến áp phân phối, kết hợp với bổ sung lộ xuất tuyến đường

dây hạ thế để cấp điện cho trụ sở Đảng ủy và UBND các xã trên địa bàn tỉnh là hết sức cấp thiết, mang ý nghĩa chính trị quan trọng, góp phần nâng cao hiệu lực, hiệu quả hoạt động của chính quyền cấp cơ sở. Các hiệu quả cụ thể mang lại từ dự án đầu tư bao gồm:

- Đảm bảo cung cấp nguồn điện ổn định, liên tục và an toàn cho hoạt động của trụ sở Đảng ủy và UBND xã, hạn chế trường hợp bị gián đoạn cấp điện do nguyên nhân quá tải hoặc sụt áp.

- Nâng cao năng lực vận hành lưới điện hạ áp, giảm số lượng khách hàng sinh hoạt có điện áp thấp cuối nguồn.

- Đảm bảo các chỉ tiêu về chất lượng điện năng cho các khách hàng sử dụng điện và nâng cao độ tin cậy cung cấp điện MAIFI, SAIFI, SAIDI;

- Tăng doanh thu bán điện, đáp ứng nhu cầu cung cấp điện cho việc phát triển kinh tế - xã hội khu vực.

- + Xây dựng lưới điện phù hợp với Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

1.3. QUY MÔ CÔNG TRÌNH

a. Phần đường dây trung áp

- Xây dựng mới 4 đoạn tuyến đường dây trên không 35kV cấp điện cho các TBA xây dựng mới, với tổng chiều dài tuyến: 1.529m. trong đó:

- + Tuyến đường dây 35kV xây dựng mới dài: 1.061m.

- + Tuyến đường dây 22kV xây dựng mới dài: 468m.

b. Phần đường dây cáp ngầm

- Xây dựng mới 2 đoạn tuyến đường dây cáp ngầm 35kV cấp điện cho các TBA xây dựng mới, với tổng chiều dài tuyến: 1.612m. trong đó:

- + Tuyến đường dây 35kV xây dựng mới dài: 1358m.

- + Tuyến đường dây 22kV xây dựng mới dài: 254m.

c. Phần biến áp

Xây dựng mới 10 trạm biến áp với tổng công suất 2080kVA, trong đó:

- + 02 TBA công suất 250kVA-35/0,4kV.

- + 04 TBA công suất 180kVA-35/0,4kV.

- + 01 TBA công suất 320kVA-22/0,4kV.

- + 03 TBA công suất 180kVA-22/0,4kV.

d. Phần đường dây hạ áp

- Cải tạo và xây dựng mới tổng số 13.007m tuyến đường dây 0,4kV. Trong đó:

- + Tuyến cải tạo 4.444m.
- + Tuyến xây dựng mới 8.021m.
- + Tuyến cáp ngầm xây dựng mới: 542m.

1.4. NGUỒN VỐN THỰC HIỆN

Nguồn vốn đầu tư xây dựng công trình được huy động từ nguồn vốn KHCB năm 2025 của Tổng Công ty Điện lực Miền Bắc và vốn vay thương mại của ngành điện bao gồm việc mua sắm vật tư thiết bị vận chuyển, nhân công và các chi phí quản lý khác.

1.5. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH

a. Phần đường dây trung thế và đấu nối:

1. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến Sơn Lĩnh 9.

Điểm đầu: Đấu nối tại cột số 140 trục chính ĐZ 375E18.4;

Điểm cuối: Trạm biến áp Sơn Lĩnh 9;

Chiều dài tuyến: 634m;

Số lần rẽ góc: 02 lần;

Số lần vượt đường: 01 lần;

Cấp điện áp : Đường dây thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV;

2. Xây dựng mới nhánh đường dây 22kV đến TBA Sơn Trà 6.

Điểm đầu: Đấu nối tại cột số 07 NR Sơn Trà ĐZ 474E18.2;

Điểm cuối: Trạm biến áp Sơn Trà 6;

Chiều dài tuyến: 468m;

Số lần rẽ góc: 01 lần;

Số lần vượt đường: 02 lần;

Cấp điện áp : Đường dây thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV;

3. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Sơn Quang 7.

Điểm đầu: Đấu nối tại cột số 02 trục chính ĐZ 371E18.7;

Điểm cuối: Trạm biến áp Sơn Quang 7;

Chiều dài tuyến: 224 m;

Số lần rẽ góc: 02 lần;

Số lần vượt đường: 01 lần;

Cấp điện áp : Đường dây thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV;

4. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Phúc Trạch 12.

Điểm đầu: Đấu nối tại cột số 01 xây dựng mới NR Phúc Trạch 12 ĐZ 372A18.0;

Điểm cuối: Phúc Trạch 12;

Chiều dài tuyến: 203m;

Số lần rẽ góc: 00 lần;

Số lần vượt đường: 00 lần;

Cấp điện áp : Đường dây thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV;

b. Phân cấp ngầm:

1. XDM đường dây cáp ngầm 22kV.

- Điểm đầu: 18.4 NR TBA Thạch Tân 6 ĐZ 471-E18.13;

- Điểm cuối: TBA UBND P Hà Huy Tập ;

- Số mạch: 01 mạch;

- Cáp sử dụng: Loại cáp nhôm 3 pha, chống thấm dọc, sử dụng màng chắn băng đồng, bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng thép. Ký hiệu AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22(24)kV 3x70sqmm;

- Chiều dài tuyến: 26m;

- Cấp điện áp : Đường cáp thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV

2. XDM đường dây cáp ngầm 22kV.

- Điểm đầu: 90 Trục chính lộ 473-E18.13;

- Điểm cuối: TBA Đảng ủy P Hà Huy Tập ;

- Số mạch: 01 mạch;

- Cáp sử dụng: Loại cáp nhôm 3 pha, chống thấm dọc, sử dụng màng chắn băng đồng, bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng thép. Ký hiệu AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22(24)kV 3x70sqmm;

- Chiều dài tuyến: 10m;

- Cấp điện áp : Đường cáp thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV

3. XDM đường dây cáp ngầm 22kV.

- Điểm đầu: 05 lộ ĐZ 479-E18.1;

- Điểm cuối: TBA Đảng ủy P Trần phú ;

- Số mạch: 01 mạch;

- Cáp sử dụng: Loại cáp nhôm 3 pha, chống thấm dọc, sử dụng màng chắn băng đồng, bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng thép. Ký hiệu AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-

W 12,7/22(24)kV 3x70sqmm;

- Chiều dài tuyến: 10m;
- Cấp điện áp : Đường cáp thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV

4. XDM đường dây cáp ngầm 35kV.

- Điểm đầu: Cột TBA Thị Trấn 2 ĐZ 371-E18.8;
- Điểm cuối: TBA Thị trấn 27 ;
- Số mạch: 01 mạch;
- Cáp sử dụng: Loại cáp nhôm 3 pha, chống thấm dọc, sử dụng màng chắn băng đồng, bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng thép. Ký hiệu Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x70sqmm;

- Chiều dài tuyến: 121m;
- Cấp điện áp : Đường cáp thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV

5. XDM đường dây cáp ngầm 35kV.

- Điểm đầu: Cột 18 NR TBA Phúc Trạch 4 ĐZ 372-A18.0;
- Điểm cuối: TBA Phúc Trạch 12 ;
- Số mạch: 01 mạch;
- Cáp sử dụng: Loại cáp nhôm 3 pha, chống thấm dọc, sử dụng màng chắn băng đồng, bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng thép. Ký hiệu Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x70sqmm;

- Chiều dài tuyến: 788m;
- Cấp điện áp : Đường cáp thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV

6. XDM đường dây cáp ngầm 35kV.

- Điểm đầu: Cột 04 NR Đức Giang lộ 371-E18.2;
- Điểm cuối: TBA Đức Lĩnh 12 ;
- Số mạch: 01 mạch;
- Cáp sử dụng: Loại cáp nhôm 3 pha, chống thấm dọc, sử dụng màng chắn băng đồng, bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng thép. Ký hiệu Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x70sqmm;

- Chiều dài tuyến: 408m;

- Cấp điện áp : Đường cáp thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV

7. XDM đường dây cáp ngầm 35kV.

- Điểm đầu: Cột 01 NR Thị Đội ĐZ 373E18.4;
- Điểm cuối: TBA Nam Hồng 19 ;
- Số mạch: 01 mạch;
- Cáp sử dụng: Loại cáp nhôm 3 pha, chống thấm dọc, sử dụng màng chắn băng đồng, bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng thép. Ký hiệu Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x70sqmm;
- Chiều dài tuyến: 41m;
- Cấp điện áp : Đường cáp thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV

c. Phần trạm biến áp:

Xây dựng mới 10 trạm biến áp phân phối để đảm bảo cung cấp nguồn điện ổn định, liên tục và an toàn cho hoạt động của trụ sở Đảng ủy và UBND xã, phường phía Bắc tỉnh Hà Tĩnh, hạn chế trường hợp bị gián đoạn cấp điện do nguyên nhân quá tải hoặc sụt áp và chống quá tải cho các TBA hiện.

1. XDM TBA UBND Phường Hà Huy Tập:

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất $S = 180\text{kVA}-22/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng tủ RMU-22kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế bằng cầu chì, chống sét ZnO-22kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 300A

2. XDM TBA Đảng ủy Phường Hà Huy Tập:

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất $S = 180\text{kVA}-22/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng tủ RMU-22kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế bằng cầu chì, chống sét ZnO-22kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 300A

3. XDM TBA Đảng ủy Phường Trần Phú:

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất $S = 320\text{kVA}-22/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng tủ RMU-22kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế bằng cầu chì, chống sét ZnO-22kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 500A

4. XDM TBA Thị trấn 27 chống quá tải cho TBA Thị trấn 2:

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất $S = 250\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng tủ RMU-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế bằng cầu chì, chống sét ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 400A

5. XDM TBA Phúc Trạch 12 chống quá tải cho TBA Phúc Trạch 9:

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-16-190-11,0.
- Công suất $S = 180\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO -35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 300A

6. XDM TBA Đức Lĩnh 12 chống quá tải cho TBA Đức Lĩnh 1:

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-9,2.
- Công suất $S = 180\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO -35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 300A

7. XDM TBA Nam Hồng 19.

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất $S = 250\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng tủ RMU-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế bằng cầu chì, chống sét ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 400A

8. XDM TBA Sơn Lĩnh 9 chống quá tải cho TBA Sơn Lĩnh 4.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-14-190-11,0.
- Công suất $S = 180\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO -35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 300A

9. XDM TBA Sơn Trà 6 chống quá tải cho TBA Sơn Trà 1.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-16-190-11,0.
- Công suất $S = 180\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO -35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 300A

10. XDM TBA Sơn Quang 7 chống quá tải cho TBA Sơn Quang 5.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-10,0.
- Công suất $S = 180\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO -35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 300A

d. Phần đường dây hạ áp:

e. Xây dựng mới và cải tạo đường dây hạ thế để san tải cho các TBA hiện có.

Stt	Tên trạm biến áp	Chiều dài tuyến cải tạo, XDM
1	Hạ thế sau TBA Xuân Trường 1	59
2	Hạ thế sau TBA Xuân Phổ 1	112
3	Hạ thế sau TBA Xuân Hoa 11	109
4	Hạ thế sau TBA Nghi Xuân 10	334
5	Hạ thế sau TBA Xuân Liên 6	138
6	Hạ thế sau TBA Xuân Lam Sơn 2	488
7	Hạ thế sau TBA Nam Hồng 19	265
8	Hạ thế sau TBA Hồng Tiến	430
9	Hạ thế sau TBA Trường Sơn 7	177
10	Hạ thế sau TBA Đức Đồng 1	31
11	Hạ thế sau TBA Bùi Xá 1	19
12	Hạ thế sau TBA Đức Lâm 9	22
13	Hạ thế sau TBA Trung Lễ 3	474
14	Hạ thế sau TBA Sơn Quang 7	409
15	Hạ thế sau TBA Sơn Lĩnh 9	715
16	Hạ thế sau TBA Sơn Trà 6	857
17	Hạ thế sau TBA Tây Sơn D	309
18	Hạ thế sau TBA Sơn Kim 1	92

Stt	Tên trạm biến áp	Chiều dài tuyến cải tạo, XDM
19	Hạ thế sau TBA Sơn Kim 2	34
20	Hạ thế sau TBA Sơn Trường	143
21	Hạ thế sau TBA Sơn Lễ 2	224
22	Hạ thế sau TBA Sơn Hòa 2	30
23	Hạ thế sau TBA Chi Cúc thuê	53
24	Hạ thế sau TBA huyện ủy	67
25	Hạ thế sau TBA Sơn Giang 10	371
26	Hạ thế sau TBA Sơn Châu 2	545
27	Hạ thế sau TBA Sơn Hàm 1	34
28	Hạ thế sau TBA UBND P Hà Huy Tập	528
29	Hạ thế sau TBA Đảng ủy p HHT	294
30	Hạ thế sau TBA Đảng ủy P Trần phú	145
31	Hạ thế sau TBA Thị trấn 27	491
32	Hạ thế sau TBA Phúc Trạch 12	987
33	Hạ thế sau TBA Phú Xuân	376
34	Hạ thế sau TBA Phúc Trạch 12	218
35	Hạ thế sau TBA Hương Bình 3	219
36	Hạ thế sau TBA Đức Lĩnh 12	402
37	Hạ thế sau TBA Đức Giang 2	1357

Stt	Tên trạm biến áp	Chiều dài tuyến cải tạo, XDM
38	Hạ thế sau TBA Đức Hương 6	845
39	Hạ thế sau TBA Vũ Quang 1	59
40	Hạ thế sau TBA UBND P Hà Huy Tập (cấp ngầm)	8
41	Hạ thế sau TBA Đảng Ủy P Hà Huy Tập (cấp ngầm)	12
42	Hạ thế sau TBA UBND P Trần Phú (cấp ngầm)	176
43	Hạ thế sau TBA Thị Trấn 27 (cấp ngầm)	12
44	Hạ thế sau TBA Nam Hồng 19 (cấp ngầm)	24
45	Hạ thế sau TBA Vũ Quang 1 (cấp ngầm)	310

1.6. PHẠM VI CÔNG TRÌNH

1.6.1. Địa điểm xây dựng

Dự án được xây dựng trên địa bàn các Xã Cổ Đạm, xã Đan Hải, xã Nghi Xuân, xã Tiên Điền, phường Nam Hồng Lĩnh , xã Đức Thịnh, xã Đức Minh, xã Đức Quang, xã Đức Đồng , Xã Hương Sơn, xã Sơn Giang, xã Kim Hoa, xã Sơn Tây, xã Sơn Tiến, xã Tứ Mỹ, xã Sơn Hồng, xã Sơn Kim 1, xã Sơn Kim 2 , Phường Hà Huy Tập, Trần Phú , xã Hương Khê, xã phúc trạch, xã Hương Xuân, xã Hương Đô, xã Hương Phố, xã Hà Linh, xã Hương Bình , xã Mai Hoa, xã Thượng Đức, xã Vũ Quang, tỉnh Hà Tĩnh.

1.6.2. Phạm vi dự án

Trong đề án này đề cập đến việc tính toán xác định nhu cầu sử dụng điện của khách hàng thuộc các Xã Cổ Đạm, xã Đan Hải, xã Nghi Xuân, xã Tiên Điền, phường Nam Hồng Lĩnh , xã Đức Thịnh, xã Đức Minh, xã Đức Quang, xã Đức Đồng , Xã Hương Sơn, xã Sơn Giang, xã Kim Hoa, xã Sơn Tây, xã Sơn Tiến, xã Tứ Mỹ, xã Sơn Hồng, xã Sơn Kim 1, xã Sơn Kim 2 , Phường Hà Huy Tập, Trần Phú , xã Hương Khê, xã phúc trạch, xã Hương Xuân, xã Hương Đô, xã Hương Phố, xã Hà Linh, xã Hương Bình , xã Mai Hoa, xã Thượng Đức, xã Vũ Quang , tỉnh Hà Tĩnh, từ đó đưa ra phương án đầu tư xây dựng mới tuyến đường dây trung áp và xây dựng mới TBA phân phối để chống quá tải cho các TBA hiện trạng, xây dựng mới và cải tạo đường dây hạ thế sau TBA nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng điện năng của khách hàng, cụ thể:

1. Thiết kế mới đường dây trung áp cấp điện cho các TBA xây dựng mới thuộc địa

bàn các phường Nam Hồng Lĩnh , xã Sơn Giang, xã Tứ Mỹ, xã Sơn Hồng , Phường Hà Huy Tập, Trần Phú , xã Hương Khê, xã Phúc Trạch, xã Mai Hoa tỉnh Hà Tĩnh.

2. Thiết kế mới 10 trạm biến áp cấp điện cho các phường Nam Hồng Lĩnh , xã Sơn Giang, xã Tứ Mỹ, xã Sơn Hồng , Phường Hà Huy Tập, Phường Trần Phú , xã Hương Khê, xã Phúc Trạch, xã Mai Hoa ,tỉnh Hà Tĩnh.

3. Thiết kế mới, cải tạo các tuyến đường dây hạ áp sau các trạm biến áp xây dựng mới và các TBA hiện có.

1.6.3. Nguồn kinh phí xây dựng

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

CHƯƠNG 2 : SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC ĐƯỢC CẤP ĐIỆN

a. Vị trí địa lý:

Tỉnh Hà Tĩnh nằm ở khu vực Bắc Trung Bộ của Việt Nam, có tọa độ địa lý từ khoảng từ 17°54' đến 18°37' Bắc và Kinh độ: khoảng từ 105°01' đến 106°30' Đông.

Ranh giới huyện Huyện Hương Khê được xác định như sau:

- Phía Bắc giáp tỉnh Nghệ An
- Phía Nam giáp tỉnh Quảng Trị
- Phía Tây giáp nước Lào (tỉnh Bolikhamxai)
- Phía Đông giáp Biển Đông, có đường bờ biển dài khoảng 137 km.

b. Dân cư:

Theo Tổng điều tra dân số giữa kỳ 1/4/2024, dân số thường trú của Hà Tĩnh là khoảng 1.329.365 người, chiếm khoảng 1,31 % tổng dân số cả nước, đứng thứ 26 cả Việt Nam, mật độ dân số là 222 người/km². Gồm các dân tộc: Kinh, Chứt, Mường nhưng dân tộc Kinh chiếm đa số 99,7%, dân số theo đạo Thiên Chúa 11,5%.

c. Địa hình

Địa hình tỉnh Hà Tĩnh đặc trưng bởi sự chuyển tiếp từ miền núi xuống đồng bằng ven biển, chia thành 3 vùng rõ rệt từ Tây sang Đông.

Phía đông dãy Trường Sơn với địa hình "hẹp, dốc" và nghiêng từ tây sang đông, độ dốc trung bình 1,2%, có nơi lên đến 1,8%. Lãnh thổ chạy theo hướng tây bắc - đông nam và bị chia cắt bởi các sông suối của dãy Trường Sơn với những dạng địa hình chuyển tiếp, xen kẽ lẫn nhau. Sườn Đông của dãy Trường Sơn nằm ở phía tây, có độ cao trung bình 1500 mét, đỉnh Rào Cọ 2.235 mét, phía dưới là vùng đồi giống bát úp, tiếp nữa là dải đồng bằng chạy ra biển có độ cao trung bình 5 mét và sau cùng là dãy cát ven biển bị những cửa lạch chia cắt. Tỉnh Hà Tĩnh bị chia làm 4 loại địa hình gồm:

Vùng núi nằm ở phía Đông của dãy Trường Sơn, địa hình dốc bị chia cắt, tạo nên thành những thung lũng chạy dọc theo các triền sông của hệ thống sông Ngàn Phố, Ngàn Sâu và Rào Trỏ.

Vùng trung du và bán sơn địa là vùng chuyển từ vùng núi xuống vùng đồng bằng, chạy dọc phía tây nam đường Hồ Chí Minh, địa hình có dạng xen lẫn giữa các đồi trung bình và thấp với đất ruộng.

Vùng đồng bằng chạy dọc 2 bên Quốc lộ 1 theo chân núi Trà Sơn và dải ven biển với địa hình "tương đối bằng phẳng" do quá trình bồi tụ phù sa của các sông, phù sa biển trên các vỏ phong hoá Feralit hay trầm tích biển.

Vùng ven biển nằm ở phía Đông đường Quốc lộ 1, địa hình vùng này bị tạo bởi những đụn cát, ở những vùng trũng bị lấp đầy bởi những trầm tích, đầm phá hay phù sa. Vùng này xuất hiện các dãy đồi núi sót chạy dọc ven biển và những bãi ngập mặn bị tạo ra từ những cửa sông.

d. Khí hậu, thủy văn

Hà Tĩnh nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa nóng ẩm. Nó chịu ảnh hưởng của khí hậu chuyển tiếp giữa miền Bắc và miền Nam, vì những cơn gió từ miền Bắc đổ vào và thời tiết ẩm áp hơn của miền Nam. Nhiệt độ trung bình 24 °C-24,8 °C. Hàng năm, Hà Tĩnh có 2 mùa mưa và hè:

Mùa hè: Từ tháng 4 đến tháng 10, đây là mùa nắng, khô hạn kèm theo những đợt gió phơn Tây Nam (Gió Lào) khô nóng, nhiệt độ có thể lên tới hơn 40 °C, khoảng cuối tháng 7 đến tháng 10 có những đợt bão kèm theo mưa gây ngập úng những nơi, lượng mưa lớn nhất 600 mm/ngày đêm.

Mùa đông: Từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau, mùa này chủ yếu có gió mùa Đông Bắc kéo theo mưa phùn, nhiệt độ có thể xuống tới 5 °C.

Độ ẩm không khí có quan hệ chặt chẽ với nhiệt độ không khí và lượng mưa. Vào mùa mưa, độ ẩm có thể đạt dao động từ 80 - 90%. Mùa khô, độ ẩm chỉ từ 70 - 80%.

Căn cứ vào tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN- 2737- 2023; QCVN 02:2022/BXD và căn cứ theo quy phạm trang bị điện.

Điều kiện khí hậu tính toán thiết kế công trình được lựa chọn như sau:

- Áp lực gió tiêu chuẩn: IVB 155 daN/m². (50,96m/s, 3s/20 năm)
- Nhiệt độ không khí nhỏ nhất: 5°C.
- Nhiệt độ không khí lớn nhất: 50°C.
- Nhiệt độ không khí trung bình: 23°C

2.2. HIỆN TRẠNG NGUỒN VÀ LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC DỰ ÁN

2.2.1. Hiện trạng lưới điện khu vực

Khối lượng quản lý vận hành của Công ty Điện lực Hà Tĩnh như sau:

- Trạm biến áp 110kV TSND: 12 trạm/18 MBA/624MVA.

- Chiều dài đường dây 110kV: 241.97 km
- Trạm biến áp trung gian: Trạm/máy/dung lượng: 3/3/10.6MVA.
- Tổng chiều dài ĐZ trung thế (35, 22, 10kV) là: 3663.36 km.
- Tổng chiều dài ĐZ hạ thế là: 7641.762 km.
- TBA phụ tải: Trạm/máy/dung lượng: 4088TBA/4135MBA/1216.97 MVA.

2.2.2. Hiện trạng các mạch vòng trung áp

2.1 Hiện trạng 02 mạch vòng năm 2020

TT	Tên mạch vòng	Số lượng re trên mạch vòng trực chính	Số lượng LBLP trên mạch vòng trực chính	Ghi chú
1	MV 471-472-477-479E18.1	2	3	Đã thực hiện
2	MV 373E18.3-377E18.9	3	3	

2.2 Hiện trạng 08 mạch vòng tự động hóa lưới điện trung áp trên không năm 2021-2022

TT	Tên mạch vòng	Số lượng re trên mạch vòng trực chính	Số lượng LBLP trên mạch vòng trực chính	Ghi chú
1	MV 471-473E18.9 - 477E18.1	4	6	Đã thực hiện
2	MV 473-474E18.1- 476E18.1	5	5	Đã thực hiện
3	MV 373E18.1- 374E18.1- 373E18.9	7	5	Đã thực hiện
4	MV 373E18.8- 374E18.8-372E18.1	8	3	Đã thực hiện

5	MV 373E18.2- 372E18.2	3	2	Đã thực hiện
6	MV 371-377E18.11- 372E15.7		2	Đã thực hiện
7	MV 371E18.1- 371E18.4 - 372E18.4	2	1	Đã thực hiện
8	MV 371E18.2- 371E18.7- 377 E18.7	5	2	Đã thực hiện

2.3 Hiện trạng 07 mạch vòng tự động hóa lưới điện trung áp trên không năm 2022-2023

TT	Tên mạch vòng	Số lượng re trên mạch vòng trực chính	Số lượng LBLP trên mạch vòng trực chính	Ghi chú
1	+ 371E18.3 - 374E18.5 - 373E18.5	5	1	Đã thực hiện
2	+ 378E18.3 - 373E18.3	5	2	Đã thực
3	+ 471E18.7 - 472E18.2	2	2	Đã thực hiện
4	+ 477E18.3-473E18.3- 471E18.5	1	1	Đã thực hiện
5	+ 476E18.4-474E18.1	2	1	Đã thực hiện
6	+ 475E18.1-472E18.1	1	2	Đã thực hiện
7	+ 472E 18.4 - 471 E18.4 - 476E18.1	5	1	Đã thực hiện

2.4 Hiện trạng 06 mạch vòng tự động hóa lưới điện trung áp trên không năm 2024

TT	Tên mạch vòng	Số lượng re trên mạch vòng trực chính	Số lượng LBLP trên mạch vòng trực chính	Ghi chú
1	+ 471E18.9-473E18.9	1	4	Đã thực hiện
2	+ 371E18.9-375E18.9	1	3	Đã thực hiện
3	+ 371E18.2-374E18.8	4	2	Đã thực hiện
4	+ 373E18.4-375E18.1	2	4	Đã thực hiện
5	+ 371E18.11-377E18.11	0	4	Đã thực hiện
6	+ 476E18.1-479E18.1-471E18.4	7	4	Đã thực hiện

2.5 Hiện trạng 10 mạch vòng tự động hóa lưới điện trung áp trên không dự kiến triển khai năm 2025

TT	Tên mạch vòng	Số lượng re trên mạch vòng trực chính	Số lượng LBLP trên mạch vòng trực chính	Ghi chú
1	+ 373E18.4-375E18.12-377E18.12-372E18.4 +373E18.4-373E18.11-375E18.11	20	6	Triển khai 2025
2	+472E18.1-475E18.1-471E18.1-471E18.13	7	10	Triển khai 2025

3	+475E18.13-473E18.1- 473E18.13	6	2	Triển khai 2025
4	+477E18.13-479E18.1	6	3	Triển khai 2025
5	+371E18.4-372E18.1	7	3	Triển khai 2025
6	+473E18.3-477E18.3	3	3	Triển khai 2025
7	+377E18.11-372E18.11	5	1	Triển khai 2025
8	+371E18.7-371E18.2	4	3	Triển khai 2025
9	+371E18.8-372E18.8	3	2	Triển khai 2025
10	+472E18.2-474E18.2- 472E18.7-471E18.7	7	7	Triển khai 2025

2.2.3. Các TBA hiện tại cần chống quá tải

3.1 Các xã, phường thuộc đội QLĐL khu vực Thành Sen.

3.1.1. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND Phường Hà Huy Tập.

* Hiện trạng TBA và đường dây 0.4kV sau TBA Thạch Tân 12.

- Đường dây hạ thế dài: 1.8 km, Bán kính cấp điện 0.7 km.

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 119 hộ, Số hộ 3 pha: 20 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây: 4x70, 4x50, 4x35, 2x35

- Thực trạng lưới điện:

+ Nêu rõ thực trạng lưới điện

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây 4x70mm² dòng I_{1max} = 125 A, bán kính cấp điện 0.70 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 68%.

+ Xuất tuyến 2 dây 4x70mm² dòng I_{2max} = 75A, bán kính cấp điện 0.56 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 41%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 180kVA - 22/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 0.7 km;

+ Tỷ số: 22/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 78% (tải max);

+ I_{max}: 150 A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 230V, cuối nguồn 220V

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 13%/ năm:

Tên trạm	Tên xuất tuyến	Tiết diện dây trục chính	I _{max}	Tình trạng mang tải (%)				
				2024	2025	2026	2027	2028
Thạch Tân 12	Xuất tuyến 01	4x70	125	68	76	86	97	110
	Xuất tuyến 02	4x70	75	41	46	52	58	66

* Hiện trạng lưới điện hạ thế:

- Hiện trạng TTHC UBND Phường Hà Huy Tập đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 1.1/1.3 thuộc Lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Thạch Tân 12, hiện nay tuyến đường dây Lộ 1 đang sử dụng CVX 4x70mm², dòng I_{max} = 55%. Sau khi sát nhập, xã đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, lắp đặt thêm nhiều thiết bị điện, công suất sử dụng điện từ khoảng 70-90kW. Do đó đầu chung vào lộ 1 TBA Thạch Tân 12 sẽ bị quá tải và TBA Thạch Tân 12 sẽ vận hành quá tải (quá 130%). Mặt khác TBA Thạch Tân 12 là TBA đã chiến trên 1 cột, kết cấu không đảm bảo để nâng công suất MBA.

* Đánh giá chung: Để đảm bảo cấp điện ổn định cho phụ tải gần khu vực UBND Phường Hà Huy Tập cần xây dựng mới 01 TBA có công suất 180kVA.

3.1.2. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng Ủy Phường Hà Huy Tập.

* Hiện trạng TBA và đường dây 0.4kV sau TBA Thạch Đài 15.

- Đường dây hạ thế dài: 2.0 km, Bán kính cấp điện 0.75 km.

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 110 hộ, Số hộ 3 pha: 06 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây: 4x70, 4x50, 4x35, 2x35

- Thực trạng lưới điện:

+ Nêu rõ thực trạng lưới điện

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây 4x70mm² dòng I_{1max} = 135A, bán kính cấp điện 0.8 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 73%.

+ Xuất tuyến 2 dây 4x50mm² dòng I_{2max} = 60A, bán kính cấp điện 0.90 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 32%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 100kVA - 22/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 0.9 km;

+ Tỷ số: 22/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 86% (tải max);

+ I_{max}: 125 A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 230V, cuối nguồn 222V

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 13%/ năm:

Tên trạm	Tên xuất tuyến	Tiết diện dây trục chính	I _{max}	Tình trạng mang tải (%)				
				2024	2025	2026	2027	2028

Đại Nài 15	Xuất tuyến 01	4x70	135	73	82	93	105	119
	Xuất tuyến 02	4x50	60	32	37	41	47	53

* Hiện trạng lưới điện hạ thế:

- Hiện trạng TTHC Đảng Ủy Phường Hà Huy Tập đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 1.1/1.3/1.9 thuộc Lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Thạch Đài 15, hiện nay tuyến đường dây Lộ 1 đang sử dụng CVX 4x70mm², dòng I_{max} = 73%. Sau khi sát nhập, xã đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, lắp đặt thêm nhiều thiết bị điện, công suất sử dụng điện từ khoảng 70-80kW. Do bán kính cấp điện lớn (>600m) và phụ tải lớn, theo tính toán điện áp cuối nguồn tại trụ sở là 338V (khi điện áp đầu nguồn là 400V) không đảm bảo chất lượng điện năng để cấp điện cho TTHC Đảng Ủy Phường Hà Huy Tập.

* Đánh giá chung:

- Để đảm bảo cấp điện ổn định cho phụ tải gần khu vực Đảng Ủy Phường Hà Huy Tập cần xây dựng mới 01 TBA có công suất 180KVA.

3.1.3. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND Phường Trần Phú.

* Hiện trạng TBA và đường dây 0.4kV sau TBA Thạch Hạ 1.

- Đường dây hạ thế dài: 3.2 km, bán kính cấp điện 0.7 km.

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 90 hộ, Số hộ 3 pha: 24 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây: 4x95, 4x70, 4x50, 4x35, 2x35

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 250kVA - 22/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 0.8 km;

+ Tỷ số: 22/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 141% (tải max);

+ I_{max}: 510A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 226V, cuối nguồn 198V

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 10%/ năm:

Tên trạm	Công suất	Imax	Tình trạng mang tải (%)				
			2025	2025	2026	2027	2028
Thạch Hạ 1	250	510	142	156	171	189	207

* Hiện trạng lưới điện hạ thế:

- Hiện trạng Đảng ủy và UBND Phường Trần Phú đang sử dụng điện 3 pha ĐZ 0,4kV thuộc TBA Thạch Hạ 1. Hiện nay TBA đang vận hành đầy tải, sau khi sát nhập, xã đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, lắp đặt thêm nhiều thiết bị điện, công suất sử dụng điện từ khoảng 130-150kW. Hiện tại TBA Thạch Hạ 1 mang tải Max là 141 %, lưới điện hạ thế hiện tại không đủ công suất để cấp điện cho UBND Phường Trần Phú.

* Đánh giá chung:

- Để đảm bảo cấp điện ổn định cho phụ tải gần khu vực Đảng Ủy Phường Trần Phú cần xây dựng mới 01 TBA có công suất 320KVA.

3.2 Các xã, phường thuộc đội QLĐL khu vực Hồng Lĩnh.

3.2.1. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND phường Nam Hồng.

* Hiện trạng TBA và đường dây 0.4kV sau TBA Nam Hồng 2.

Cấp điện cho các hộ dân tổ dân phố 2, 6, phường Nam Hồng Lĩnh và trụ sở UBND phường Nam Hồng Lĩnh, các cơ quan hành chính sự nghiệp sau sát nhập. Hiện trạng đường dây 0.4kV và trạm biến áp Nam Hồng 2, Cụ thể:

- Đường dây hạ thế có tổng chiều dài: 3.67km

- Bán kính cấp điện xa nhất: 0.52km

- Được xây dựng và vận hành năm: 2002

- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 232 khách hàng; Số hộ 3 pha: 13 khách hàng

- Lưới điện chủ yếu là dây: Cấp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95, 4x70, 4x50, 4x35, 2x35

- Thực trạng lưới điện:
- + Nêu rõ thực trạng lưới điện
- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến:
- + Xuất tuyến 1 dây Cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95; dòng I_{max}: 112A; bán kính cấp điện xa nhất: 0.48km; Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 49.8%
- + Xuất tuyến 2 dây Cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95; dòng I_{max}: 176A; bán kính cấp điện xa nhất: 0.48km; Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 78.2%
- + Xuất tuyến 3 dây Cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE 4x70; dòng I_{max}: 82A; bán kính cấp điện xa nhất: 0.1km; Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 44.3%
- Các thông số vận hành cơ bản:
- + Công suất: 250kVA - 35/0.4kV
- + Bán kính cấp điện xa nhất: 0.48km
- + Tỷ số: 35/0.4 kV
- + Mang tải MBA: 102.7% lúc 23h00 ngày 16/6/2024
- + I_{max}: 371A lúc 23h00 ngày 16/6/2024
- + Điện áp giờ cao điểm: Đầu nguồn: 231V, cuối nguồn: 212V

Biểu đồ phụ tải tháng 6/2024 của TBA Nam Hồng 2

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 6,35%/ năm.
- Trước sát nhập thì trụ sở UBND phường Nam Hồng (trước đây) được nhận điện từ lộ 3 trạm 250kVA-35/0.4kV Nam Hồng 2 với sản lượng điện hàng tháng là 4200 kWh/tháng (20kW-30kW). Sau sát nhập trở thành trụ sở của UBND phường Nam Hồng Lĩnh lắp đặt thêm nhiều thiết bị, dự kiến sẽ lắp thêm 15 điều hòa nhỏ, 06 điều hòa lớn (cho hội trường và phòng họp), 08 bóng chiếu sáng 0.1kW. Dự kiến công suất của UBND phường Nam Hồng Lĩnh tăng lên 90kW-120kW, chiều dài ĐZ từ TBA đến trụ sở là 500m. Sẽ quá tải MBA 250kVA-35/0.4kV TBA Nam Hồng 2.

- Mặt khác MBA 250kVA-35/0.4kV Tba Nam Hồng 2 đang cấp điện cho các khách hàng 3 pha như trụ sở Bảo Hiểm, Thi Hành Án, trường mầm non Nam Hồng. Như cầu sử dụng điện của các khách hàng này tăng mạnh trong cao điểm mùa nắng nóng, nhất là nhu cầu lắp điều hòa nhiệt độ của trường mầm non Nam Hồng.

Tên trạm	Tên xuất tuyến	Tiết diện dây trục chính	Imax	Tình trạng mang tải (%)				
				2025	2026	2027	2028	2029
TBA Nam Hồng 2	Tổng		371	102.70	109	116	124	131
	Xuất tuyến 01	4x95	112	49.80	53	56	60	64
	Xuất tuyến 02	4x95	177	60	64	68	72	77
	Xuất tuyến 03	4x70	82	44.30	47	50	53	57

* Hiện trạng lưới điện hạ thế:

- MBA 250kVA-35/0.4kV tại TBA Nam Hồng 2 đang mang tải 102.7% trong cao điểm nắng nóng năm 2024, sẽ quá tải MBA trong cao điểm nắng nóng năm 2025.

- Sau sát nhập UBND phường Nam Hồng Lĩnh, trụ sở Bảo Hiểm, Thi Hành Án được chuyển về nhận điện từ TBA Nam Hồng 2. Sau sát nhập trụ sở của các cơ quan hành chính sự nghiệp đều tăng mạnh số định biên lao động, nhu cầu sử dụng điện trong cao điểm mùa nắng nóng năm tiếp theo sẽ tăng rất mạnh.

* Đánh giá chung:

- Để chống quá tải cho MBA 250kVA-35/0.4kV TBA Nam Hồng 2, đảm bảo cấp điện cho trụ sở.

- Hiện phường Nam Hồng Lĩnh đã được thành lập (hợp nhất các phường Nam Hồng, phường Đậu Liêu, xã Thuận Lộc), số lượng định biên lao động, quy mô phường đã tăng nhiều so với trước đây, nhu cầu sử dụng điện của UBND phường sẽ tăng mạnh, nhất là trong cao điểm mùa nắng nóng.

3.2.2. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy phường Nam Hồng.

* Hiện trạng TBA và đường dây 0.4kV sau TBA Hồng Tiến.

- Đường dây hạ thế có tổng chiều dài: 4.32km

- Bán kính cấp điện xa nhất: 0.65km
- Được xây dựng và vận hành năm: 1997
- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 249 khách hàng; Số hộ 3 pha: 12 khách hàng
- Lưới điện chủ yếu là dây: Cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95, 4x50, 4x35, 2x35
- Thực trạng lưới điện:
 - + Nêu rõ thực trạng lưới điện
 - Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến:
 - + Xuất tuyến 1 dây Cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95; dòng I_{max}: 74A; bán kính cấp điện xa nhất: 0.65km; Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 32.9%
 - + Xuất tuyến 2 dây Cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95; dòng I_{max}: 141A; bán kính cấp điện xa nhất: 0.64km; Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 62.5%
 - + Xuất tuyến 3 (Cấp điện cho đảng ủy, Mặt Trận, trường mầm non, cấp 1, 2) dây Cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE 4x35; dòng I_{max}: 92A; bán kính cấp điện xa nhất: 0.45km; Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 73.6%
 - Các thông số vận hành cơ bản:
 - + Công suất: 250kVA - 35/0.4kV
 - + Bán kính cấp điện xa nhất: 0.65km
 - + Tỷ số: 35/0.4 kV
 - + Mang tải MBA: 85% lúc 22h30 ngày 18/6/2024
 - + I_{max}: 307A lúc 22h30 ngày 18/6/2024
 - + Điện áp giờ cao điểm: Đầu nguồn: 231V, cuối nguồn: 212V

Biểu đồ phụ tải tháng 6/2024 của TBA Hồng Tiến

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 6,35%/ năm:

Tên trạm	Tên xuất tuyến	Tiết diện dây trục chính	Imax	Tình trạng mang tải (%)				
				2025	2026	2027	2028	2029
TBA Hồng Tiến	Tổng		307	85	90	96	102	109
	Xuất tuyến 01	4x95	74	33	35	37	40	42
	Xuất tuyến 02	4x95	141	62.50	66	71	75	80
	Xuất tuyến 03	4x35	92	73.60	147	157	166	177

* Hiện trạng TBA và ĐZ 0.4kV TBA Hồng Tiến:

- MBA 250kVA-35/0.4kV tại TBA Hồng Tiến dòng max trong cao điểm nắng nóng năm 2025 là 307A (mang tải 85%). Máy biến áp đảm bảo mang tải đến năm 2027.

- Lộ 3 ĐZ 0.4kV sau TBA Hồng Tiến sau TBA Hồng Tiến sử dụng dây cáp vặn xoắn 4x35, dòng max là 92A (mang tải 73.6%). Hiện đảng ủy phường Nam Hồng Lĩnh, Mặt trận tổ quốc phường Nam Hồng Lĩnh, trường Mầm non, cấp 1, 2 đang nhân điện từ lộ 3. Sau khi sát nhập các cơ quan hành chính, chính quyền thì định biên lao động tại các trụ sở làm việc của chính quyền sẽ tăng đột biến, sử dụng cầu sử dụng điện sẽ tăng rất mạnh vào cao điểm nắng nóng năm 2026. Sẽ quá tải dây dẫn cáp vặn xoắn 4x35.

* Đánh giá chung:

- MBA 250kVA-35/0.4kV TBA Hồng Tiến đang đảm bảo vận hành đến năm 2027.

- Lộ 3 ĐZ 0.4kV sau Tba Hồng Tiến đang sử dụng dây cáp vặn xoắn 4x35, khi đảng ủy phường Nam Hồng, và một số đơn vị hành chính sự nghiệp chuyển trụ sở đến khu vực này, sử dụng cầu sử dụng điện trong cao điểm nắng nóng sẽ tăng đột biến, sẽ quá tải dây cáp vặn xoắn 4x35.

3.3 Các xã, phường thuộc đội QLĐL khu vực Nghi Xuân.

3.3.1. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Nghi Xuân.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Lam Sơn 2

- Đường dây hạ thế dài: 3.4 km, Bán kính cấp điện 900m.
- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 265 hộ, Số hộ 3 pha: 09 hộ.
- Lưới điện chủ yếu là dây: 4x95, 4x70, 4x50, 4x35, 2x35
- Các thông số vận hành cơ bản:
- + Công suất: 320kVA – 35/0.4kV.
- + Bán kính cấp điện xa nhất: 900m.
- + Tỷ số: 35/0.4kV.
- + Mang tải: 79.2%. (tải max); ngày 02/06/2025 22:30
- + $I_{max} = 365 \text{ A}$.
- + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 230V, cuối nguồn 210V.

Đường dây sau TBA Lam Sơn 2 .

Hiện tại TBA Lam Sơn 2 có 03 lộ xuất tuyến và 2 lộ tăng cường hạ thế với 266 khách hàng 1 pha và 06 khách hàng 3 pha:

- + Xuất tuyến 1 dây 4x95mm dòng $I_{1max} = 118\text{A}$ bán kính cấp điện 900m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 64%
- + Xuất tuyến 2 dây 4x70mm dòng $I_{2max} = 135\text{A}$ bán kính cấp điện 750m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 73%
- + Xuất tuyến 3 dây 4x70mm dòng $I_{3max} = 112\text{A}$ bán kính cấp điện 800m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 50%

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 6.5%/ năm:

Tên trạm	Tên xuất tuyến	Tiết diện dây trục chính	I_{max}	Tình trạng mang tải (%)				
				2024	2025	2026	2027	2028
Lam Sơn 2	Xuất tuyến 01	4x95	118	64%	69%	74%	79%	78%
	Xuất tuyến 02	4x70	135	73%	78%	83%	88%	67%
	Xuất tuyến 03	4x70	112	50%	55%	60%	65%	72%

* Hiện trạng lưới điện hạ thế:

- Hiện trạng Đảng ủy xã Nghi Xuân hiện đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 2.14 thuộc Lộ 2 ĐZ 0.4kV TBA Lam Sơn 2, hiện nay tuyến đường dây Lộ 2 đang sử dụng CVX 4x70mm², dòng $I_{\max} = 73\%$. Sau khi sát nhập, xã đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, lắp đặt thêm nhiều thiết bị điện có công suất lớn, công suất dự kiến sử dụng điện từ khoảng 60kW-70kW. Do đó khi sử dụng điện có đầu chung với các hộ phụ tải sinh hoạt dẫn đến Lộ 2 TBA Lam Sơn 2 sẽ bị quá tải.

* Đánh giá chung:

- Để đảm bảo cấp điện an toàn, ổn định cao cho phụ tải gần khu vực Đảng ủy xã Nghi Xuân, cần kéo bổ sung thêm 01 lộ xuất tuyến mới bằng CVX 4x120 từ tủ 0.4kV TBA Lam Sơn 2 đến cột 2.14 TBA Lam Sơn 2 dài 650m cấp nguồn cho Đảng ủy xã Nghi Xuân để ưu tiên cho khu vực này sau khi thay đổi địa giới hành chính.

3.3.2. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Tiên Điền.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Nghi Xuân 10.

- Đường dây hạ thế dài: 3.2 km, Bán kính cấp điện 750m.

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 248 hộ, Số hộ 3 pha: 12 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây: 4x95, 4x70, 4x50, 4x35, 2x35

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 400kVA – 35/0.4kV.

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 750m

+ Tỷ số: 35/0.4kV.

+ Mang tải: 71.19%. (tải max)

+ $I_{\max} = 410$ A.

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 232V, cuối nguồn 222V.

Đường dây sau TBA Nghi Xuân 10.

Hiện tại TBA Nghi Xuân 10 có 03 lộ xuất tuyến hạ thế với 266 khách hàng 1 pha và 06 khách hàng 3 pha:

+ Xuất tuyến 1 dây 4x95mm dòng $I_{\max} = 127$ A bán kính cấp điện 700m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 69%

+ Xuất tuyến 2 dây 4x70mm dòng $I_{2max} = 130A$ bán kính cấp điện 750m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 70%.

+ Xuất tuyến 3 dây 4x70mm dòng $I_{3max} = 153A$ bán kính cấp điện 600m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 68%.

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 6%/ năm:

Tên trạm	Tên xuất tuyến	Tiết diện dây trục chính	Imax	Tình trạng mang tải (%)				
				2024	2025	2026	2027	2028
Nghị Xuân 10	Xuất tuyến 01	4x95	127	69%	74%	79%	84%	89%
	Xuất tuyến 02	4x70	130	70%	75%	80%	85%	90%
	Xuất tuyến 03	4x70	153	68%	73%	78%	83%	88%

* Hiện trạng lưới điện hạ thế:

- Hiện trạng TTHC xã Tiên Điền hiện đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 2.7 thuộc Lộ 2 ĐZ 0.4kV TBA Nghị Xuân 10, hiện nay tuyến đường dây Lộ 2 đang sử dụng CVX 4x70mm², dòng $I_{max} = 70\%$. Sau khi sát nhập, xã đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, lắp đặt thêm nhiều thiết bị điện có công suất lớn, công suất dự kiến sử dụng điện từ khoảng 80-110kW. Do đó khi sử dụng điện có đầu chung với các hộ phụ tải sinh hoạt dẫn đến Lộ 2 TBA Nghị Xuân 10 sẽ bị quá tải.

* Đánh giá chung:

- Để đảm bảo cấp điện an toàn, ổn định cho phụ tải gần khu vực TTHC xã Tiên Điền, cần kéo bổ sung thêm 01 lộ xuất tuyến mới bằng CVX 4x120 từ tủ 0.4kV TBA Nghị Xuân 10 đến cột 2.7 TBA Nghị Xuân 10 dài 300m cấp nguồn cho TTHC xã Tiên Điền để ưu tiên cho khu vực này sau khi thay đổi địa giới hành chính.

3.3.3. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng Ủy xã Cổ Dạm.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Xuân Hoa 1.

- Đường dây hạ thế dài: 3.8 km, Bán kính cấp điện 1100m.

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 491 hộ, Số hộ 3 pha: 26 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây: 4x95, 4x70, 4x50, 4x35, 2x35
- Các thông số vận hành cơ bản:
 - + Công suất: 400kVA – 35/0.4kV.
 - + Bán kính cấp điện xa nhất: 1100m.
 - + Tỷ số: 35/0.4kV.
 - + Mang tải: 64.55%. (tải max)
 - + $I_{max} = 370$ A.
 - + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 196V.

Đường dây sau TBA Xuân Hoa 1.

Hiện tại TBA Xuân Phở 1 có 03 lộ xuất tuyến hạ thế với 266 khách hàng 1 pha và 06 khách hàng 3 pha:

- + Xuất tuyến 1 dây 4x70mm dòng $I_{1max} = 115$ A bán kính cấp điện 900m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 62%
- + Xuất tuyến 2 dây 4x95mm dòng $I_{2max} = 121$ A bán kính cấp điện 1100m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 54%
- + Xuất tuyến 3 dây 4x95mm dòng $I_{3max} = 136$ A bán kính cấp điện 1000m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 60%

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 6%/ năm:

Tên trạm	Tên xuất tuyến	Tiết diện dây trục chính	I_{max}	Tình trạng mang tải (%)				
				2024	2025	2026	2027	2028
Xuân Hoa 1	Xuất tuyến 01	4x70	115	62%	67%	72%	77%	82%
	Xuất tuyến 02	4x95	121	54%	59%	64%	69%	74%
	Xuất tuyến 03	4x95	136	60%	65%	70%	75%	80%

* Hiện trạng lưới điện hạ thế:

- Hiện trạng Đảng ủy xã Cổ Đàm hiện đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 1.3 thuộc Lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Xuân Hoa 1, hiện nay tuyến đường dây Lộ 1 đang sử dụng CVX 4x95mm², dòng I_{max} = 62%. Sau khi sát nhập, xã đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, lắp đặt thêm nhiều thiết bị điện có công suất lớn, công suất dự kiến sử dụng điện từ khoảng 90-100kW. Do đó khi sử dụng điện có đầu chung với các hộ phụ tải sinh hoạt dẫn đến Lộ 1 TBA Xuân Hoa 1 sẽ bị quá tải.

* Đánh giá chung:

- Để đảm bảo cấp điện an toàn, ổn định cho phụ tải gần khu vực Đảng ủy xã Cổ Đàm, cần kéo bổ sung thêm 01 lộ xuất tuyến mới bằng CVX 4x120 từ tủ 0.4kV TBA Xuân Hoa 1 đến cột 1.3 TBA Xuân Hoa 1 dài 300m cấp nguồn cho Đảng ủy xã Cổ Đàm để ưu tiên cho khu vực này sau khi thay đổi địa giới hành chính.

3.3.4. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Cổ Đàm.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Xuân Liên 1.

- Đường dây hạ thế dài: 4.8 km.

- Số lượng KH năm 2024: Số KH: 336 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây: 4x95, 4x70, 4x50, 4x35, 2x35

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 320kVA – 35/0.4kV.

+ Đường dây hạ thế dài: 4.8 km.

+ Tỷ số: 35/0.4kV.

+ Mang tải: 64.79%. (tải max)

+ I_{max}= 298 A.

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 233V.

TBA Xuân Liên 1 là được bán điện cho HTX Xuân Liên.

Đường dây sau TBA Xuân Liên 1.

Hiện tại TBA Xuân Liên 1 có 03 lộ xuất tuyến hạ thế với 336 khách hàng:

+ Xuất tuyến 1 dây 4x95mm dòng I_{lmax}= 112A bán kính cấp điện 900m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 62%

+ Xuất tuyến 2 dây 4x70mm dòng I_{lmax}= 120A bán kính cấp điện 1100m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 65%

+ Xuất tuyến 3 dây 4x70mm dòng I_{3max}= 66A bán kính cấp điện 1000m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 36%

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 6%/ năm:

Tên trạm	Tên xuất tuyến	Tiết diện dây trục chính	I _{max}	Tình trạng mang tải (%)				
				2024	2025	2026	2027	2028
Xuân Liên 1	Xuất tuyến 01	4x95	112	50%	55%	60%	65%	70%
	Xuất tuyến 02	4x70	120	65%	70%	75%	80%	85%
	Xuất tuyến 03	4x70	66	36%	41%	46%	51%	56%

* Hiện trạng lưới điện hạ thế:

- Hiện trạng UBND và TTHC xã Cổ Đạm đang sử dụng điện 3 pha tại Lộ 2 ĐZ 0.4kV TBA Xuân Liên 1, hiện nay tuyến đường dây Lộ 2 đang sử dụng CVX 4x70mm², dòng I_{max} = 65%. Sau khi sát nhập, xã đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, lắp đặt thêm nhiều thiết bị điện có công suất lớn, công suất dự kiến sử dụng điện từ khoảng 80-110kW. Do đó khi sử dụng điện có đầu chung với các hộ phụ tải sinh hoạt dẫn đến Lộ 2 TBA Xuân Liên 1 sẽ bị quá tải.

* Đánh giá chung:

- Để đảm bảo cấp điện an toàn, ổn định cho phụ tải gần khu vực UBND và TTHC xã Cổ Đạm, cần kéo bổ sung thêm 01 lộ xuất tuyến mới bằng CVX 4x120 từ tủ 0.4kV TBA Xuân Liên 1 dài 300m cấp nguồn cho UBND và TTHC xã Cổ Đạm để ưu tiên cho khu vực này sau khi thay đổi địa giới hành chính.

3.3.5. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Đan Hải.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Xuân Trường 1.

- Đường dây hạ thế dài: 3.32 km, Bán kính cấp điện 800m.
- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 344 hộ, Số hộ 3 pha: 17 hộ.
- Lưới điện chủ yếu là dây: 4x95, 4x70, 4x50, 4x35, 2x35
- Các thông số vận hành cơ bản:

- + Công suất: 400kVA – 22/0.4kV.
- + Bán kính cấp điện xa nhất: 800m.
- + Tỷ số: 35/0.4kV.
- + Mang tải: 76.95%. (tải max)
- + $I_{max} = 443$ A.
- + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 230V, cuối nguồn 216V.

Đường dây sau TBA Xuân Trường 1 .

Hiện tại TBA Xuân Trường 1 có 04 lộ xuất tuyến hạ thế với 266 khách hàng 1 pha và 06 khách hàng 3 pha:

- + Xuất tuyến 1 dây 4x95mm dòng $I_{lmax} = 110$ A bán kính cấp điện 800m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 49%
- + Xuất tuyến 2 dây 4x95mm dòng $I_{lmax} = 110$ A bán kính cấp điện 750m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 49%
- + Xuất tuyến 3 dây 4x95mm dòng $I_{lmax} = 114$ A bán kính cấp điện 600m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 51%
- + Xuất tuyến 4 dây 4x70mm dòng $I_{lmax} = 109$ A bán kính cấp điện 750m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 59%

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 6%/ năm:

Tên trạm	Tên xuất tuyến	Tiết diện dây trục chính	I_{max}	Tình trạng mang tải (%)				
				2024	2025	2026	2027	2028
Xuân Trường 1	Xuất tuyến 01	4x95	110	49%	54%	59%	64%	69%
	Xuất tuyến 02	4x95	110	49%	54%	59%	64%	69%
	Xuất tuyến 03	4x95	114	51%	56%	61%	66%	71%
	Xuất tuyến 04	4x70	109	59%	64%	69%	74%	79%

* Hiện trạng lưới điện hạ thế:

- Hiện trạng UBND và TTHC xã Đan Hải hiện đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 3.1 thuộc Lộ 3 ĐZ 0.4kV TBA Xuân Trường 1, hiện nay tuyến đường dây Lộ 3 đang sử dụng CVX 4x50mm², dòng $I_{max} = 51\%$. Sau khi sát nhập, xã đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, lắp đặt thêm nhiều thiết bị điện có công suất lớn, công suất dự kiến sử dụng điện từ khoảng 90-100kW. Do đó khi sử dụng điện có đầu chung với các hộ phụ tải sinh hoạt dẫn đến Lộ 3 TBA Xuân Trường 1 sẽ bị quá tải.

* Đánh giá chung:

- Để đảm bảo cấp điện an toàn, ổn định cho phụ tải gần khu vực UBND và TTHC xã Đan Hải, cần kéo bổ sung thêm 01 lộ xuất tuyến mới bằng CVX 4x95 từ tủ 0.4kV TBA Xuân Trường 1 đến cột 3.1 TBA Xuân Trường 1 dài 100m cấp nguồn cho UBND xã và TTHC để ưu tiên cho khu vực này sau khi thay đổi địa giới hành chính.

3.3.6. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Đan Hải.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Xuân Phổ 1.

- Đường dây hạ thế dài: 3.4 km, Bán kính cấp điện 900m.

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 252 hộ, Số hộ 3 pha: 21 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây: 4x95, 4x70, 4x50, 4x35, 2x35

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 400kVA – 22/0.4kV.

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 900 km.

+ Tỷ số: 35/0.4kV.

+ Mang tải: 88.46%. (tải max)

+ $I_{max} = 317$ A.

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 231V, cuối nguồn 223V.

Đường dây sau TBA Xuân Phổ 1 .

Hiện tại TBA Xuân Phổ 1 có 03 lộ xuất tuyến và 2 lộ tăng cường hạ thế với 266 khách hàng 1 pha và 06 khách hàng 3 pha:

+ Xuất tuyến 1 dây 4x95mm dòng $I_{1max} = 155$ A bán kính cấp điện 900m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 69%

+ Xuất tuyến 2 dây 4x70mm dòng $I_{2max} = 88$ A bán kính cấp điện 750m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 48%

+ Xuất tuyến 3 dây 4x70mm dòng I_{3max}= 74A bán kính cấp điện 600m. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là: 40%

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 6%/ năm:

Tên trạm	Tên xuất tuyến	Tiết diện dây trục chính	I _{max}	Tình trạng mang tải (%)				
				2024	2025	2026	2027	2028
Xuân Phổ 1	Xuất tuyến 01	4x95	155	69%	74%	79%	84%	89%
	Xuất tuyến 02	4x70	88	48%	53%	58%	63%	68%
	Xuất tuyến 03	4x70	74	40%	45%	50%	55%	60%

* Hiện trạng lưới điện hạ thế:

- Hiện trạng Đảng ủy xã Đan Hải hiện đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 1.4 thuộc Lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Xuân Phổ 1, hiện nay tuyến đường dây Lộ 1 đang sử dụng CVX 4x95mm², dòng I_{max} = 69%. Sau khi sát nhập, xã đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, lắp đặt thêm nhiều thiết bị điện có công suất lớn, công suất dự kiến sử dụng điện từ khoảng 50-60kW. Do đó khi sử dụng điện có đấu chung với các hộ phụ tải sinh hoạt dẫn đến Lộ 1 TBA Xuân Phổ 1 sẽ bị quá tải.

* Đánh giá chung:

- Để đảm bảo cấp điện an toàn, ổn định cho phụ tải gần khu vực Đảng ủy xã Đan Hải, cần kéo bổ sung thêm 01 lộ xuất tuyến mới bằng CVX 4x120 từ tủ 0.4kV TBA Xuân Phổ 1 đến cột 1.4 TBA Xuân Phổ 1 dài 300m cấp nguồn cho Đảng ủy xã Đan Hải để ưu tiên cho khu vực này sau khi thay đổi địa giới hành chính.

3.4 Các xã, phường thuộc đội QLĐL khu vực Đức Thọ.

3.4.1. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng Ủy xã Đức Thịnh

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Trung Lễ 3.

- Đường dây hạ thế dài: 3.2 km, Bán kính cấp điện xa nhất: 1.1 km

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 160 hộ, Số hộ 3 pha: 18 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50, 4x35, 2x35
- Thực trạng lưới điện:
- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến:
 - + Xuất tuyến 1 dây 4x50 dòng $I_{1\max} = 120A$, bán kính cấp điện 0.4km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 80%.
 - + Xuất tuyến 2 dây 4x70 dòng $I_{2\max} = 80A$, bán kính cấp điện 0.56km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 43%.
 - + Xuất tuyến 3 dây 4x70 dòng $I_{3\max} = 139A$, bán kính cấp điện 0.56km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 77%.
- Các thông số vận hành cơ bản:
 - + Công suất: 250kVA -35/0.4kv;
 - + Bán kính cấp điện xa nhất: 1.1km;
 - + Tỷ số: 35/0.4kV;
 - + tải: 78% (tải max);
 - + $I_{\max}$: 282 A
 - + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 200V
- Nhu cầu phụ tải:
- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 08%/ năm:

Tên trạm	Tiết diện dây trục chính	Tình trạng mang tải (%)					
		$I_{\max}$	2025	2026	2027	2028	2029
Xuất tuyến 01	4x50	120	86	93	101	109	118
Xuất tuyến 02	4x70	80	46	50	54	58	63
Xuất tuyến 03	4x70	139	77	83	89	96	103

* Hiện trạng lưới điện hạ thế cần được cải tạo:

Hệ thống đo lường cấp nguồn cho Đảng ủy xã Đức Thịnh đầu nối tại cột (1.3).14 thuộc lộ 3 sử dụng dây dẫn CVX 4x70mm². Phụ tải chủ yếu tập trung trên lộ 3 vì vậy dây dẫn mang

tải lớn, mang tải lớn nhất là 139A, tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 77%. Trước đây công suất của trụ sở 23-30kW, sau khi thay đổi mô hình, các phòng làm việc mới được lắp thêm điều hòa, máy tính, ..., tổng công suất trụ sở theo tính toán 65kW. Dẫn đến quá tải đường dây khi trụ sở đi vào hoạt động và những năm tiếp theo.

Nhận xét chung.

Trên cơ sở hiện trạng nguồn điện, lưới điện và nhu cầu phụ tải gần khu vực Đảng ủy xã Đức Thịnh đã nêu việc cải tạo lưới điện 0,4kV, để đảm bảo cung cấp điện ổn định cho phụ tải gần khu vực trụ sở Đảng ủy xã, để đáp ứng yêu cầu vận hành của lưới điện, nâng cao chất lượng điện áp, giảm tổn thất điện năng cho trạm biến áp nêu trên là rất cần thiết.

3.4.2. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Đức Thịnh

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Đức Lâm 9.

- Đường dây hạ thế dài: 1.8 km, Bán kính cấp điện xa nhất: 0.8 km

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 127hộ, Số hộ 3 pha: 06 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x95, 4x70, 4x50, 4x35, 2x35

- Trạng thái lưới điện:

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây 4x70 dòng $I_{1max} = 62A$, bán kính cấp điện 1.2km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 32%

+ Xuất tuyến 2 dây 4x70 dòng $I_{2max} = 135A$, bán kính cấp điện 0.8km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 75%

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 160kVA -35/0.4kv;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 0.8km;

+ Tỷ số: 35/0.4kV;

+ Mang tải: 72.4% (tải max);

+ I_{max} : 167.2 A

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 08%/ năm:

Tên trạm	Tiết diện dây trục chính		Tình trạng mang tải (%)				
		Imax	2025	2026	2027	2028	2029
Xuất tuyến 01	70	62	32	35	38	41	44
Xuất tuyến 02	70	135	75	81	87	94	102

* Hiện trạng lưới điện hạ thế cần được cải tạo:

Hệ thống đo lường cấp nguồn cho UBND xã Đức Thịnh đầu nối tại cột 2.5/1.2 thuộc lộ 2 sử dụng dây dẫn CVX 4x70mm². Phụ tải chủ yếu tập trung trên lộ 2 vì vậy dây dẫn mang tải lớn, mang tải lớn nhất là 135A, tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 75%. Trước đây công suất của trụ sở 30-35kW, sau khi thay đổi mô hình, các phòng làm việc mới được lắp thêm điều hòa, máy tính, ..., tổng công suất trụ sở theo tính toán 75kW. Dẫn đến quá tải đường dây khi trụ sở đi vào hoạt động và những năm tiếp theo..

Nhận xét chung

Trên cơ sở hiện trạng nguồn điện, lưới điện và nhu cầu phụ tải của UBND xã Đức Thịnh đã nêu việc cải tạo lưới điện 0,4kV, để đảm bảo cung cấp điện ổn định cho phụ tải gần khu vực trụ sở UBND xã, để đáp ứng yêu cầu vận hành của lưới điện, nâng cao chất lượng điện áp, giảm tổn thất điện năng cho trạm biến áp nêu trên là rất cần thiết.

3.4.3. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Đức Quang.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Bùi Xá 1

Cấp điện cho Thôn Hạ Tứ, thôn Hoa Đình, xã Đức Quang, huyện Đức Thọ. Cụ thể:

- Đường dây hạ thế dài: 5.6 km, Bán kính cấp điện xa nhất: 1.2 km
- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 311 hộ, Số hộ 3 pha: 07 hộ.
- Lưới điện chủ yếu là dây 4x95, 4x70, 4x50, 4x35, 2x35
- Thực trạng lưới điện:
- Trạm biến áp có 04 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây 4x70 dòng $I_{1max} = 100A$, bán kính cấp điện 0.8km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 54%

+ Xuất tuyến 2 dây 4x50 dòng $I_{2max} = 70A$, bán kính cấp điện 0.6km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 47%

+ Xuất tuyến 3 dây 4x95 dòng I_{3max} = 185A, bán kính cấp điện 0.65km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 82%

+ Xuất tuyến 4 dây 4x50 dòng I_{3max} = 52A, bán kính cấp điện 0.8km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 34%

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 250kVA-35/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1.2km;

+ Tỷ số: 35/0.4kV;

+ Mang tải: 97% (tải max);

+ I_{max}: 352 A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 195V

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 08%/ năm:

Tên trạm	Tiết diện dây trục chính	I _{max}	Tình trạng mang tải (%)				
			2025	2026	2027	2028	2029
Xuất tuyến 01	70	100	54	58	63	68	73
Xuất tuyến 02	50	70	47	51	55	59	64
Xuất tuyến 03	95	185	82	89	96	103	112
Xuất tuyến 04 (Bơm+ SH)	50	52	34	37	40	43	46

* Hiện trạng lưới điện hạ thế cần được cải tạo:

Hệ thống đo lường cấp nguồn cho Đảng ủy, UBND xã Đức Quang đầu nối tại cột (1.3).5 thuộc lộ 3 sử dụng dây dẫn CVX 4x95mm². Phụ tải chủ yếu tập trung trên lộ 3 vì vậy dây dẫn mang tải lớn, mang tải lớn nhất là 185A, tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 82%. Trước đây công suất của trụ sở 23-30kW, sau khi thay đổi mô hình, các phòng làm việc mới được lắp thêm điều hòa, máy tính, ..., tổng công suất trụ sở theo tính toán 80kW. Dẫn đến quá tải đường dây khi trụ sở đi vào hoạt động và những năm tiếp theo.

Nhận xét chung

Trên cơ sở hiện trạng nguồn điện, lưới điện và nhu cầu phụ tải của Đảng ủy, UBND xã Đức Quang đã nêu việc cải tạo lưới điện 0,4kV, để đảm bảo cung cấp điện ổn định cho phụ tải gần khu vực trụ sở UBND xã, để đáp ứng yêu cầu vận hành của lưới điện, nâng cao chất lượng điện áp, giảm tổn thất điện năng cho trạm biến áp nêu trên là rất cần thiết.

3.4.4. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Đức Minh

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Trường Sơn 7.

- Đường dây hạ thế dài: 2.7 km, Bán kính cấp điện xa nhất: 0.8 km

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 281 hộ, Số hộ 3 pha: 19 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x95 4x70, 4x50, 4x35, 2x35

- Thực trạng lưới điện:

- Trạm biến áp có 04 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây 4x95 dòng $I_{1max} = 178A$, bán kính cấp điện 1.5km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 79%

+ Xuất tuyến 2 dây 4x95 dòng $I_{2max} = 80A$, bán kính cấp điện 0.45km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 36%

+ Xuất tuyến 3 dây 4x95 dòng $I_{2max} = 80A$, bán kính cấp điện 0.45km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 36%

+ Xuất tuyến 4 dây 4x95 dòng $I_{2max} = 50A$, bán kính cấp điện 0.45km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 22%

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 320kVA -35/0.4kv;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 0.8km;

+ Tỷ số: 35/0.4kV;

+ Mang tải: 75% (tải max);

+ I_{max} : 346.4 A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 200V

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 8%/ năm:

Tên trạm	Tiết diện dây trực chính	Imax	Tình trạng mang tải (%)				
			2025	2026	2027	2028	2029
Xuất tuyến 01	4x95	178	79	85	92	100	107
Xuất tuyến 02	4x95	80	36	39	42	45	49
Xuất tuyến 03	4x95	80	36	39	42	45	49
Xuất tuyến 04	4x95	50	22	24	26	28	30

* Hiện trạng lưới điện hạ thế cần được cải tạo:

Hệ thống đo lường cấp nguồn cho Đảng ủy, UBND xã Đức Minh đầu nối tại cột 1.4/1.4 thuộc lộ 1 sử dụng dây dẫn CVX 4x95mm². Phụ tải chủ yếu tập trung trên lộ 1 vì vậy dây dẫn mang tải lớn, mang tải lớn nhất là 178A, tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 79%. Trước đây công suất của trụ sở 30-35kW, sau khi thay đổi mô hình, các phòng làm việc mới được lắp thêm điều hòa, máy tính, ..., tổng công suất trụ sở theo tính toán 80kW. Dẫn đến quá tải đường dây khi trụ sở đi vào hoạt động và những năm tiếp theo.

Nhận xét chung

Trên cơ sở hiện trạng nguồn điện, lưới điện và nhu cầu phụ tải của Đảng ủy, UBND xã Đức Minh đã nêu việc cải tạo lưới điện 0,4kV, để đảm bảo cung cấp điện ổn định cho phụ tải gần khu vực trụ sở UBND xã, để đáp ứng yêu cầu vận hành của lưới điện, nâng cao chất lượng điện áp, giảm tổn thất điện năng cho trạm biến áp nêu trên là rất cần thiết.

3.4.5. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Đức Đồng.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Đức Đồng 1

- Đường dây hạ thế dài: 4.4 km, Bán kính cấp điện xa nhất: 0.68 km
- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 248 hộ, Số hộ 3 pha: 16 hộ.
- Lưới điện chủ yếu là dây 4x95, 4x70, 4x50, 4x35, 2x35
- Thực trạng lưới điện:
- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây 4x70 dòng $I_{2max} = 135A$, bán kính cấp điện 0.64km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 65%

+ Xuất tuyến 2 dây 4x70 dòng $I_{1max} = 155A$, bán kính cấp điện 1km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 83%

+ Xuất tuyến 3 dây 4x50 dòng $I_{3max} = 75A$, bán kính cấp điện 0.5km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 50%

- Các thông số vận hành cơ bản:

+Công suất: 180kVA -35/0.4kv;

+Bán kính cấp điện xa nhất: 1 km;

+Tỷ số: 35/0.4kV;

+Mang tải: 128.53% (tải max);

+Imax: 185.52 A

+Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 200V

Nhu cầu phụ tải:

Dự báo mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 5,90%/ năm:

Tên trạm	Tiết diện dây trục chính	Imax	Tình trạng mang tải (%)				
			2025	2026	2027	2028	2029
Xuất tuyến 01	4x70	135	65	70	76	82	88
Xuất tuyến 02	4x70	155	83	90	97	104	111
Xuất tuyến 03	4x50	75	50	54	58	62	66

* Hiện trạng lưới điện hạ thế cần được cải tạo:

Hệ thống đo lường cấp nguồn cho Đảng ủy, UBND xã Đức Đồng đầu nối tại cột 2.7/1.1 thuộc lộ 2 sử dụng dây dẫn CVX 4x70mm². Phụ tải chủ yếu tập trung trên lộ 2 vì vậy dây dẫn mang tải lớn, mang tải lớn nhất là 135A, tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 83%. Trước đây công suất của trụ sở 20-25kW, sau khi thay đổi mô hình, các phòng

làm việc mới được lắp thêm điều hòa, máy tính, ..., tổng công suất trụ sở theo tính toán 60kW. Dẫn đến quá tải đường dây khi trụ sở đi vào hoạt động và những năm tiếp theo.

Nhận xét chung.

Trên cơ sở hiện trạng nguồn điện, lưới điện và nhu cầu phụ tải của Đảng ủy, UBND xã Đức Đồng đã nêu việc cải tạo lưới điện 0,4kV, để đảm bảo cung cấp điện ổn định cho phụ tải gần khu vực trụ sở Đảng ủy, UBND xã, để đáp ứng yêu cầu vận hành của lưới điện, nâng cao chất lượng điện áp, giảm tổn thất điện năng cho trạm biến áp nêu trên là rất cần thiết.

3.5 Các xã, phường thuộc đội QLĐL khu vực Hương Sơn.

3.5.1. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Hương Sơn.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Huyện Ủy.

- Đường dây hạ thế dài: 1.422 km, bán kính cấp điện 0.9 km.

- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 241 hộ, Số hộ 3 pha: 9 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x95, 4x70, 4x50.

- Thực trạng lưới điện:

- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 138A, bán kính cấp điện 0.9 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 75%.

+ Xuất tuyến 2 dây 4x50mm² dòng I_{max} = 53A, bán kính cấp điện 0.66 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 35%.

+ Xuất tuyến 3 dây 4x70mm² dòng I_{max} = 113A, bán kính cấp điện 0.8 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 61%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 320kVA - 22/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 0.9 km;

+ Tỷ số: 22/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 65,52% (tải max);

+ I_{max}: 304A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 230V, cuối nguồn 220V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng Đảng ủy xã Hương Sơn đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột (1.2.3).1 thuộc lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Huyện Ủy, hiện nay tuyến ĐZ lộ 1 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 138A, mang tải 75%. Sau khi sát nhập, Đảng ủy xã Hương Sơn đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, 1 số Phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, hệ thống máy chiếu, âm thanh,... công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 50-75kW. Do đó đầu chung vào lộ 1 dòng max tăng lên 246A, quá tải dây dẫn CVX 4x70mm².

Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện cho Đảng ủy Xã Hương Sơn từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối TBA Huyện Ủy đến hộp cầu dao nhà hội trường Đảng Ủy xã Hương Sơn có chiều dài 0.1 km bằng CVX 4*120mm².

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.5.2. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Hương Sơn.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Chi Cục Thuế

- Đường dây hạ thế dài: 0.587 km, Bán kính cấp điện 0.31 km.

- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 62 hộ, Số hộ 3 pha: 6 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50.

- Thực trạng lưới điện:

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 89A, bán kính cấp điện 0.9 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 48%.

+ Xuất tuyến 2 dây 4x50mm² dòng I_{max} = 57A, bán kính cấp điện 0.66 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 38%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

- + Công suất: 160kVA - 22/0.4kV;
- + Bán kính cấp điện xa nhất: 0.31 km;
- + Tỷ số: 22/0.4 kV;
- + Mang tải MBA: 62,99% (tải max);
- + I_{max}: 146A
- + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 224V, cuối nguồn 218V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng UBND xã Hương Sơn đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 1.5 thuộc lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Huyện Ủy, hiện nay tuyến ĐZ lộ 1 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 89A, mang tải 48%. Sau khi sát nhập, UBND xã Hương Sơn đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, 1 số phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, hệ thống bơm nước,... công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 70-85kW. Do đó đầu chung vào lộ 1 dòng phụ tải tăng lên 211A, dẫn đến quá tải dây dẫn lộ 1.

Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện cho UBND xã Hương Sơn cần bổ sung thêm 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

- + Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối TBA Chi Cục Thuế đến hộp cầu dao nhà hội trường UBND xã Hương Sơn có chiều dài 0.1 km bằng CVX 4*120mm² đi theo tuyến 1.
- + Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.
- + Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.5.3. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Sơn Giang.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Sơn Giang 9

- Đường dây hạ thế dài: 1.485 km, Bán kính cấp điện 0.88 km.
- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 62 hộ, Số hộ 3 pha: 1 hộ.
- Lưới điện chủ yếu là dây 4x50, 2x50.

- Thực trạng lưới điện:

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x50mm² dòng I_{max} = 49A, bán kính cấp điện 0.36 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 33%.

+ Xuất tuyến 2 dây 4x50mm² dòng I_{max} = 32A, bán kính cấp điện 0.88 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 22%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 180kVA - 22/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 0.88 km;

+ Tỷ số: 22/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 56,93% (tải max);

+ I_{max}: 83A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 221V, cuối nguồn 218V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng Đảng ủy xã Sơn Giang đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 1.2 thuộc lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Sơn Giang 9, hiện nay tuyến ĐZ lộ 1 đang sử dụng CVX 4x50mm² dòng I_{max} = 49A, mang tải 33%. Sau khi sát nhập, Đảng ủy xã Sơn Giang đang cải tạo, sửa chữa Hội trường, 1 số Phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 60-75kW. Do đó đầu chung vào lộ 1 dòng phụ tải tăng lên 157A, dẫn đến quá tải dây dẫn lộ 1 (CVX 4*50).

Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện cho Đảng ủy xã Sơn Giang cần thêm 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối TBA Sơn Giang 9 đến hộp cầu dao nhà hội trường UBND xã Sơn Giang có chiều dài 0.4 km bằng CVX 4*120mm² đi theo tuyến 1.

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.5.4. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Sơn Giang.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Sơn Quang 5

- Đường dây hạ thế dài: 6.640 km, Bán kính cấp điện 1.32 km.

- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 229 hộ, Số hộ 3 pha: 7 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x95, 4x70, 4x50, 2x50.

- Thực trạng lưới điện:

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x95mm² dòng $I_{max} = 147A$, bán kính cấp điện 1.32 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 65%.

+ Xuất tuyến 2 dây 4x70mm² dòng $I_{max} = 94A$, bán kính cấp điện 1.02 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 51%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 180kVA - 35/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1.32 km;

+ Tỷ số: 35/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 92,52% (tải max);

+ I_{max} : 241A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 216V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng UBND xã Sơn Giang đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 2.13/1.4 thuộc lộ 2 ĐZ 0.4kV TBA Sơn Quang 5, hiện nay tuyến ĐZ lộ 2 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng $I_{max} = 94A$, mang tải 51%. Sau khi sát nhập, UBND xã Sơn Giang đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, 1 số Phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, hệ thống bơm nước, đèn cao áp,... công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 75-80kW. Do đó đầu chung vào lộ 2 dòng phụ tải tăng lên 216A, dẫn đến quá tải dây dẫn, quá tải MBA Sơn

Quang 5. Do trụ sở cách xa TBA Sơn Quang 5 là 750m, nếu nâng công suất MBA và với phụ tải 80kW thì điện áp cuối nguồn tại trụ sở theo tính toán là 343V (sụt áp 14.25%, không đảm bảo).

Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên, cần XDM 1 TBA để cấp điện cho UBND xã Sơn Giang đầu nối tại cột số 05 trục chính ĐZ 377E18.7. Cụ thể:

+ XDM 0.4km từ tủ phân phối đến Hội trường UBND xã Sơn Giang bằng CVX 4*120mm²

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Tránh tình trạng quá tải cho TBA Sơn Quang 5.

3.5.5. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Kim Hoa.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Sơn Trường 1

- Đường dây hạ thế dài: 4.120 km, Bán kính cấp điện 1.48 km.

- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 155 hộ, Số hộ 3 pha: 8 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50, 2x50.

- Thực trạng lưới điện:

- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 71A, bán kính cấp điện 0.9 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 38%.

+ Xuất tuyến 2 dây 4x50mm² dòng I_{max} = 27A, bán kính cấp điện 1.48 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 18%.

+ Xuất tuyến 3 dây 4x70mm² dòng I_{max} = 58A, bán kính cấp điện 0.048 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 31%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 180kVA - 35/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1.48 km;

+ Tỷ số: 35/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 59,84% (tải max);

+ I_{max}: 156A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 222V, cuối nguồn 218V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng Đảng ủy xã Kim Hoa đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 2.5/1.2 thuộc lộ 2 ĐZ 0.4kV TBA Sơn Trường 1, hiện nay tuyến ĐZ lộ 2 đang sử dụng CVX 4x50mm² dòng I_{max} = 27A, mang tải 18%. Sau khi sát nhập, Đảng ủy xã Kim Hoa đang cải tạo, sửa chữa Hội trường, 1 số Phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 80-85kW. Do đó đầu chung vào lộ 2 dòng phụ tải tăng lên 150A, mang tải 100% dòng định mức dây CVX 4x50mm² dẫn đến quá tải dây dẫn.

Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện cho Đảng ủy xã Kim Hoa cần bổ sung thêm 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối TBA Sơn Trường 1 đến hộp cầu dao nhà hội trường UBND xã Kim Hoa có chiều dài 0.2 km bằng CVX 4*95mm².

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.5.6. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Kim Hoa.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Sơn Hàm 1

- Đường dây hạ thế dài: 4.160 km, Bán kính cấp điện 1.53 km.

- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 92 hộ, Số hộ 3 pha: 2 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50, 2x50.

- Thực trạng lưới điện:

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 75A, bán kính cấp điện 1.53 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 40%.

+ Xuất tuyến 2 dây 4x50mm² dòng I_{max} = 48A, bán kính cấp điện 0.88 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 32%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 160kVA - 35/0.4kV;

- + Bán kính cấp điện xa nhất: 1.53 km;
- + Tỷ số: 35/0.4 kV;
- + Mang tải MBA: 52,83% (tải max);
- + I_{max}: 123A
- + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 215V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng UBND xã Kim Hoa đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột (1.2).1 thuộc lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Sơn Hàm 1, hiện nay tuyến ĐZ lộ 1 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 75A, mang tải 40%. Sau khi sát nhập, UBND xã Kim Hoa đang cải tạo, sửa chữa Hội trường, 1 số phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, bóng cao áp công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 85-90kW. Do đó đầu chung vào lộ 1 dòng phụ tải tăng lên 197A, mang tải 101% dòng định mức dây CVX 4x70mm² dẫn đến quá tải dây dẫn lộ 1.

Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện UBND xã Kim Hoa cần bổ sung thêm 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

- + Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ PP TBA Sơn Hàm 1 đến hộp cầu dao nhà hội trường Đảng Ủy xã Kim Hoa có chiều dài 0.15 km bằng CVX 4*95mm².
- + Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.
- + Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.5.7. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Sơn Tây.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Tây Sơn D

- Đường dây hạ thế dài: 2.334 km, Bán kính cấp điện 1.125 km.
- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 273 hộ, Số hộ 3 pha: 8 hộ.
- Lưới điện chủ yếu là dây 4x95, 4x70, 4x50, 2x50.
- Thực trạng lưới điện:
- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x95mm² dòng I_{max} = 150A, bán kính cấp điện 1.125 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 67%.

+ Xuất tuyến 2 dây 4x50mm² dòng I_{max} = 57A, bán kính cấp điện 1.48 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 38%.

+ Xuất tuyến 3 dây 4x70mm² dòng I_{max} = 123A, bán kính cấp điện 0.048 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 66%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 320kVA - 35/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1.125 km;

+ Tỷ số: 35/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 71,23% (tải max);

+ I_{max}: 330A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 215V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng Đảng ủy xã Sơn Tây đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 2.7 thuộc lộ 2 ĐZ 0.4kV TBA Tây Sơn D, hiện nay tuyến ĐZ lộ 2 đang sử dụng CVX 4x50mm² dòng I_{max} = 57A, mang tải 38%. Sau khi sát nhập, Đảng ủy xã Sơn Tây đang cải tạo, sửa chữa Hội trường, 1 số Phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, bóng cao áp công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 65-75kW. Do đó đầu chung vào lộ 2 dòng phụ tải tăng lên 165A, mang tải 110% dòng định mức dây CVX 4x50mm² dẫn đến quá tải dây dẫn lộ 2.

- Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện cho Đảng ủy xã Sơn Tây cần bổ sung thêm 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối TBA Tây Sơn D đến hộp cầu dao nhà hội trường Đảng Ủy xã Sơn Tây có chiều dài 0.4 km bằng CVX 4*95mm².

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.5.8. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Sơn Tây.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Sơn Tây 2

- Đường dây hạ thế dài: 2.334 km, Bán kính cấp điện 1.125 km.
- Số lượng khách hàng năm 2024: 292 hộ.
- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50, 2x50, 2x35.
- Thực trạng lưới điện: Hiện tại TBA Sơn Tây 2 đang do HTXDVĐ xã Sơn Tây Quản lý, Đội quản lý khu vực Hương Sơn bán tổng tại mặt máy biến áp.
- Các thông số vận hành cơ bản:
 - + Công suất: 180kVA - 35/0.4kV;
 - + Tỷ số: 35/0.4 kV;
 - + Mang tải MBA: 47% (tải max);
 - + I_{max}: 122A
 - + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 215V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng UBND xã Sơn Tây đang sử dụng điện 3 pha thuộc ĐZ 0.4kV do HTX Dịch vụ điện Sơn Tây quản lý, TBA Sơn Tây 2 công suất 180kVA, dòng mang tải I_{max} = 122A, MBA mang tải 47%. Sau khi sát nhập, UBND xã Sơn Tây đang cải tạo, sửa chữa Hội trường, 1 số Phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, bóng cao áp công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 65-70kW, dòng tải tăng lên 223A, MBA mang tải 85%.
- Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện cho UBND xã Sơn Tây từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:
 - + Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối TBA Sơn Tây 2 đến hộp cầu dao nhà hội trường UBND xã Sơn Tây có chiều dài 0.4 km bằng CVX 4*95mm².
 - + Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.
 - + Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.5.9. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Sơn Tiến.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Sơn Lễ 2

- Đường dây hạ thế dài: 2.685 km, Bán kính cấp điện 1.07 km.

- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 175 hộ, Số hộ 3 pha: 6 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50, 2x50, 2x35.

- Thực trạng lưới điện:

- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 56A, bán kính cấp điện 1.07 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 30%.

+ Xuất tuyến 2 dây 4x50mm² dòng I_{max} = 21A, bán kính cấp điện 0.585 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 14%.

+ Xuất tuyến 3 dây 4x50mm² dòng I_{max} = 46A, bán kính cấp điện 0.315 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 31%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 160kVA - 22/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1.07 km;

+ Tỷ số: 22/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 49,65% (tải max);

+ I_{max}: 115A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 222V, cuối nguồn 219V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng Đảng ủy xã Sơn Tiến đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột (2.3).1 thuộc lộ 2 ĐZ 0.4kV TBA Sơn Lễ 2, hiện nay tuyến ĐZ lộ 2 đang sử dụng CVX 4x50mm² dòng I_{max} = 21A, mang tải 14%. Sau khi sát nhập, Đảng ủy xã Sơn Tiến đang cải tạo, sửa chữa Hội trường, 1 số Phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, bơm nước, máy chiếu công suất

sử dụng điện tăng khoảng từ 60-70kW. Do đó đầu chung vào lộ 1 dòng phụ tải tăng lên 122A, mang tải 81% dòng định mức dây CVX 4x50mm² dẫn đến đầy tải dây dẫn lộ 2. Tuy nhiên với công suất 70kW, bán kính 0.45km thì điện áp sụt 13.25%, không đảm bảo chất lượng điện năng.

- Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện cho Đảng ủy xã Sơn Tiến cần bổ sung thêm 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ PP TBA Sơn Lễ 2 đến hộp cầu dao nhà hội trường Đảng ủy xã Sơn Tiến có chiều dài 0.45 km bằng CVX 4*95mm².

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.5.10. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Sơn Tiến.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Sơn Hòa 2

- Đường dây hạ thế dài: 6.273 km, Bán kính cấp điện 1.26 km.

- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 359 hộ, Số hộ 3 pha: 17 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50, 2x50.

- Thực trạng lưới điện:

- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x70mm² dòng $I_{max} = 83A$, bán kính cấp điện 0.36 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 44%.

+ Xuất tuyến 2 dây 4x50mm² dòng $I_{max} = 94A$, bán kính cấp điện 0.63 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 63%.

+ Xuất tuyến 3 dây 4x70mm² dòng $I_{max} = 114A$, bán kính cấp điện 1.26 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 62%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 250kVA - 22/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1.26 km;

+ Tỷ số: 22/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 69,18% (tải max);

+ I_{max}: 251A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 215V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng UBND xã Sơn Tiến đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột (1.2.3).1 thuộc lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Sơn Hòa 2, hiện nay tuyến ĐZ lộ 1 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 83A, mang tải 44%. Sau khi sát nhập, UBND xã Sơn Tiến đang cải tạo, sửa chữa Hội trường, 1 số Phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, hệ thống bóng cao áp, máy chiếu công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 75-80kW. Do đó đầu chung vào lộ 1 dòng phụ tải tăng lên 197A, mang tải 107% dòng định mức dây CVX 4x70mm² dẫn đến quá tải dây dẫn lộ 1.

- Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện cho UBND xã Sơn Tiến từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối TBA Sơn Hòa 2 đến hộp cầu dao nhà hội trường UBND xã Sơn Tiến có chiều dài 0.064km bằng CVX 4*95mm².

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.5.11. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Tứ Mỹ

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Sơn Châu 2

- Đường dây hạ thế dài: 4.170 km, Bán kính cấp điện 1.215 km.

- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 264 hộ, Số hộ 3 pha: 4 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x95, 4x70, 4x50, 2x50.

- Thực trạng lưới điện:

- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x95mm² dòng I_{max} = 90A, bán kính cấp điện 1.215 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 40%.

+ Xuất tuyến 2 dây 4x70mm² dòng I_{max} = 84A, bán kính cấp điện 1.035 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 45%.

+ Xuất tuyến 3 dây 4x70mm² dòng I_{max} = 74A, bán kính cáp điện 0.765 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 40%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 250kVA - 22/0.4kV;

+ Bán kính cáp điện xa nhất: 1.215 km;

+ Tỷ số: 22/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 54,59% (tải max);

+ I_{max}: 198A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 216V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng Đảng ủy xã Tứ Mỹ đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột (2.3).4 thuộc lộ 2 ĐZ 0.4kV TBA Sơn Châu 2, hiện nay tuyến ĐZ lộ 2 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 84A, mang tải 45%. Sau khi sát nhập, Đảng ủy xã Tứ Mỹ đang cải tạo, sửa chữa Hội trường, 1 số phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, hệ thống bóng cao áp, máy chiếu công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 60-65kW. Do đó đầu chung vào lộ 2 dòng định mức tăng lên 177A, mang tải 96% dòng định mức dây CVX 4x70mm² dẫn đến dây tải dây dẫn lộ 2. Tuy nhiên với phụ tải 65kW, chiều dài 1.2km, theo tính toán độ sụt áp 21%, không đảm bảo chất lượng điện năng cho phụ tải.

- Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện cho Đảng ủy xã Tứ Mỹ từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ PP TBA Sơn Châu 2 đến hộp cầu dao nhà hội trường Đảng Ủy xã Tứ Mỹ có chiều dài 1.2km bằng CVX 4*120mm² đi theo tuyến 1 đến cột 1.15/2.3.

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.5.12. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Tứ Mỹ

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Sơn Trà 1

- Đường dây hạ thế dài: 5.040 km, Bán kính cấp điện 1.033 km.
- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 192 hộ, Số hộ 3 pha: 4 hộ.
- Lưới điện chủ yếu là dây 4x95, 4x70, 4x50, 2x50, 2x35.
- Thực trạng lưới điện:
- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến:
 - + Xuất tuyến 1 dây CVX 4x95mm² dòng $I_{max} = 105A$, bán kính cấp điện 1.001 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 47%.
 - + Xuất tuyến 2 dây 4x70mm² dòng $I_{max} = 40A$, bán kính cấp điện 1.033 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 22%.
 - + Xuất tuyến 3 dây 4x70mm² cấp điện cho Trạm Bơm xã Tứ Mỹ, dòng $I_{max} = 86A$
- Các thông số vận hành cơ bản:
 - + Công suất: 160kVA - 22/0.4kV;
 - + Bán kính cấp điện xa nhất: 1.033 km;
 - + Tỷ số: 22/0.4 kV;
 - + Mang tải MBA: 99,72% (tải max);
 - + I_{max} : 231A
 - + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 222V, cuối nguồn 218V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng UBND xã Tứ Mỹ đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 1.3/1.23 thuộc lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Sơn Trà 1, hiện nay tuyến ĐZ lộ 1 đang sử dụng CVX 4x95mm² dòng $I_{max} = 105A$, mang tải 47%. Sau khi sát nhập, UBND xã Tứ Mỹ đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, 1 số phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, hệ thống bơm nước, đèn cao áp,... công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 90-95kW. Do đó dòng phụ tải MBA tăng lên 404A, MBA mang tải 175%, dẫn đến quá tải MBA Sơn Trà 1. Bên cạnh đó trụ sở UBND xã Tứ Mỹ cách TBA Sơn Trà 1 là 1100m, với phụ tải 120kW thì không đảm bảo chất lượng điện năng cho phụ tải (sụt áp 29%).

- Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên, cần XDM 1 TBA để cấp điện cho UBND xã Tứ Mỹ đầu nối tại cột số 27 Nr Sơn Trà ĐZ 474E18.2. Cụ thể:

+XDM 0.35km từ tủ PP đến Hội trường UBND xã Tứ Mỹ bằng CVX 4*120mm²

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

3.5.13. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Sơn Hồng

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Sơn Lĩnh 4

- Đường dây hạ thế dài: 2.640 km, Bán kính cấp điện 0.828 km.

- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 97 hộ, Số hộ 3 pha: 3 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50, 2x50, 2x35.

- Thực trạng lưới điện:

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 65A, bán kính cấp điện 0.446 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 35%.

+ Xuất tuyến 2 dây 4x50mm² dòng I_{max} = 82A, bán kính cấp điện 0.828 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 54%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 75kVA - 35/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 0.828 km;

+ Tỷ số: 35/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 98,25% (tải max);

+ I_{max}: 107A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 221V, cuối nguồn 215V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng Đảng ủy - UBND xã Sơn Hồng đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 2.13/1.11 thuộc lộ 2 ĐZ 0.4kV TBA Sơn Lĩnh 4, hiện nay tuyến ĐZ lộ 2 đang sử dụng CVX 4x50mm² dòng I_{max} = 82A, mang tải 54%. Sau khi sát nhập, UBND xã Sơn Hồng đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, 1 số phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, hệ thống bơm nước, đèn cao áp,... công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 75-80kW. Do đó đầu chung vào lộ 2 dòng phụ tải tăng lên 211A, dây dẫn mang tải 141%, dẫn đến quá tải MBA Sơn Lĩnh 4 (327%). Mặt khác do bán kính cấp điện đến trụ sở UBND xã Sơn Hồng lớn (840m), với phụ tải 95kW thì chất lượng điện năng phụ tải không đảm bảo.

- Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên, cần XDM 1 TBA để cấp điện cho Đảng ủy - UBND xã Sơn Hồng đầu nối tại cột số 149 trục chính ĐZ 377E18.7. Cụ thể:

+ XDM 0.2km từ tủ phân phối đến Hội trường UBND xã Sơn Hồng bằng CVX 4*95mm²

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

3.5.14. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Sơn Kim 1.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Sơn Kim 4

- Đường dây hạ thế dài: 5.00 km, Bán kính cấp điện 1.394 km.

- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 298 hộ, Số hộ 3 pha: 6 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50, 2x50.

- Thực trạng lưới điện:

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 162A, bán kính cấp điện 1.394 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 87.56%.

+ Xuất tuyến 2 dây CVX 4x50mm² dòng I_{max} = 103A, bán kính cấp điện 1.15 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 69%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 320kVA - 35/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1.394 km;

+ Tỷ số: 35/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 57,16% (tải max);

+ I_{max}: 265A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 224V, cuối nguồn 218V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng Đảng ủy - UBND xã Sơn Kim 1 đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột (1.2).2 thuộc lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Sơn Kim 4, hiện nay tuyến ĐZ lộ 1 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 162A, mang tải 87.56%. Sau khi sát nhập, Đảng ủy - UBND xã Sơn Kim 1 đang cải tạo, sửa chữa Hội trường, 1 số phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, hệ thống bóng cao áp, máy chiếu công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 60-65kW. Do đó đầu chung vào lộ 1 dòng phụ tải tăng lên 255A, mang tải 138% dòng định mức dây CVX 4x70mm² dẫn đến quá tải dây dẫn lộ 1.

- Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện Đảng ủy - UBND xã Sơn Kim 1 từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối TBA Sơn Kim 4 đến hộp cầu dao nhà hội trường Đảng ủy - UBND xã Sơn Kim 1 có chiều dài 0.15 km bằng CVX 4*95mm² đi theo tuyến 1 đến cột 1.5.

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.5.15. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Sơn Kim 2.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Sơn Kim 2

- Đường dây hạ thế dài: 1.92 km, Bán kính cấp điện 0.598 km.

- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 104 hộ, Số hộ 3 pha: 2 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50, 2x50.

- Thực trạng lưới điện:

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 88A, bán kính cấp điện 0.598 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 59%.

+ Xuất tuyến 2 dây CVX 4x50mm² dòng I_{max} = 56A, bán kính cấp điện 0.406 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 37%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 180kVA - 35/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 0.598 km;

+ Tỷ số: 35/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 55,01% (tải max);

+ I_{max}: 144A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 222V, cuối nguồn 218V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng Đảng ủy - UBND xã Sơn Kim 2 đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột (1.2).1 thuộc lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Ủy Ban Sơn Kim 2, hiện nay tuyến ĐZ lộ 1 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 88A, mang tải 47%. Sau khi sát nhập, Đảng ủy - UBND xã Sơn Kim 2 đang cải tạo, sửa chữa Hội trường, 1 số phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, hệ thống bóng cao áp, máy chiếu công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 65-70kW. Do đó đầu chung vào lộ 1 dòng phụ tải lên 189A, mang tải 103% dòng định mức dây CVX 4x70mm² dẫn đến quá tải dây dẫn lộ 1.

- Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện Đảng ủy - UBND xã Sơn Kim 2 từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối TBA UB Sơn Kim đến hộp cầu dao nhà hội trường UBND xã Sơn Kim 2 có chiều dài 0.15 km bằng CVX 4*95mm².

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.6 Các xã, phường thuộc đội QLĐL khu vực Hương Khê.

3.6.1 Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Hương Khê.

*** Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Thị Trấn 2**

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 400kVA – 35/0,4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1.1km.

+ Tỷ số: 35/0,4kV;

+ Mang tải: 86% (tải max)

+ $I_{max} = 498A$

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 198V

*** Đường dây 0.4kV sau TBA Thị Trấn 2.**

+ Đường dây hạ thế dài: 4.7 km, Bán kính cấp điện: 1.1km;

+ Số lượng KH năm 2024: 89 khách hàng 1 pha và 9 khách hàng 3 pha.

+ Lưới điện chủ yếu là dây CVX 4x95, 4x70, 4x50, 4x35, 2x35.

- Thực trạng lưới điện: TBA Thị Trấn 2 được đầu tư xây dựng năm 2001, cột sử dụng chủ yếu cột H7.5m, LT7.5, dây dẫn chủ yếu là dây CVX 4x95, 4x70, 4x50, 4x35, 2x35.

- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến :

+ Xuất tuyến 1 dây cáp vắn xoắn 4x70, dòng $I_{1max} = 168A$, bán kính cấp điện 1.1km.

+ Xuất tuyến 2 dây cáp vắn xoắn 4x70, dòng $I_{2max} = 174A$, bán kính cấp điện 0.9km.

+ Xuất tuyến 3 dây cáp vắn xoắn 4x70, dòng $I_{3max} = 162A$, bán kính cấp điện 1.1km.

+ Hiện tại nhu cầu sử dụng điện khu vực nông thôn tăng nhanh (TBA mang tải hiện tại 86%), vào giờ cao điểm các điểm cuối nguồn thường sụt áp, dẫn đến không đảm bảo khả năng cấp điện cho khu vực hành chính mới xã Hương Khê.

b. Nhu cầu cấp điện cho Phụ tải.

- Hiện tại phụ tải khu vực TBA Thị Trấn 2 chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt của nhân dân thuộc TDP 5, xã Hương Khê. Nhu cầu phụ tải khu vực này có tốc độ tăng trưởng nhanh, đặc biệt vào các mùa nắng nóng.

- MBA Thị Trấn 2 hiện đầy và quá tải vào giờ cao điểm, dự báo trong các năm tiếp theo nếu không được đầu tư nâng công suất hoặc san tải sẽ bị quá tải, không đảm bảo cấp điện liên tục cho các phụ tải, đặc biệt là các khu vực do các TBA Thị Trấn 2 hiện đang cấp điện.

Bảng dự báo khả năng mang tải các TBA trong 4 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 9,0 %/ năm:

Tên trạm	Sđm (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2024	2025	2026	2027	2028
TBA Thị Trấn 2	400	86	93	100	107	113

Nhận xét chung:

- Hiện trạng Đảng ủy và UBND xã Hương Khê đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 1.1 thuộc lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Thị Trấn 2, hiện nay tuyến ĐZ lộ 1 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 168A, mang tải 90%. Do TBA Thị Trấn 2 này cấp điện cho cả khu vực dân cư và hiện tại MBA đang mang tải 93% và dự kiến sẽ quá tải mùa nắng nóng năm 2026. Phụ tải Đảng ủy và UBND xã Hương Khê là 110-120kW. Vì vậy để đảm bảo cấp điện ổn định cho Đảng ủy - UBND xã Hương Khê cần:

- Cụ thể:

+ XDM 1 TBA để cấp điện, đấu nối tại TBA Thị Trấn 2 thuộc ĐZ 371E18.8.

+ Kéo bổ sung 01 lộ xuất tuyến cáp vặn xoắn 4*95 dài 150m từ TBA Thị Trấn 27 (XDM) vị trí cầu dao tổng của khu vực hành chính chính mới xã Hương Khê, nhằm mục đích cấp điện ổn định cho xã Hương Khê.

+ Nâng cao chất lượng điện năng;

+ Đảm bảo cung cấp điện phục vụ cho khu vực hành chính mới;

3.6.2 Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Phúc Trạch

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Phúc Trạch 9.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 160kVA – 35/0,4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1,3km.

+ Tỷ số: 35/0,4kV;

+ Mang tải: 100% (tải max)

+ I_{max}= 260A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 188V

* Đường dây 0.4kV sau TBA Phúc Trạch 9

+ Đường dây hạ thế dài: 5.2 km, Bán kính cấp điện: 1.3km;

+ Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 92 hộ, Số hộ 3 pha: 01 hộ.

+ Lưới điện chủ yếu là dây CVX 4x95, 4x70, 4x50, 4x35, 2x35.

- Thực trạng lưới điện: TBA Phúc Trạch 9 được đầu tư xây dựng năm 2001, cột sử dụng chủ yếu cột H7.5m, LT7.5, dây dẫn chủ yếu là dây CVX 4x95, 4x70, 4x50, 4x35, 2x35.

- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến :

+ Xuất tuyến 1 dây cáp vặn xoắn 4x70, dòng $I_{1max} = 85A$, bán kính cấp điện 1.015km.

+ Xuất tuyến 2 dây cáp vặn xoắn 4x70, dòng $I_{2max} = 87A$, bán kính cấp điện 1.2km.

+ Xuất tuyến 3 dây cáp vặn xoắn 4x50, dòng $I_{3max} = 65A$, bán kính cấp điện 0,48km.

Bảng dự báo khả năng mang tải các TBA trong 4 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 9,0 %/ năm:

Tên trạm	Sđm (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2024	2025	2026	2027	2028
TBA Phúc Trạch 9	160	100	107	113	110	117

Nhận xét chung:

- Hiện trạng Đảng ủy và UBND xã Phúc Trạch đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 2.22 thuộc lộ 2 ĐZ 0.4kV TBA Phúc Trạch 9, hiện nay tuyến ĐZ lộ 2 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng $I_{max} = 87A$, mang tải 47%. Với nhu cầu phụ tải sau khi sáp nhập (lắp thêm điều hòa, máy tính, đèn chiếu sáng,...) sẽ là 80-85kW và chiều dài 880m thì điện áp cuối nguồn về Trụ sở Đảng ủy và UBND xã Phúc Trạch không đảm bảo yêu cầu (sụt áp 18.5%). Mặt khác hiện tại MBA Phúc Trạch 9 đang mang tải 100% và cấp điện cho cả khu vực dân cư nên độ ổn định cung cấp điện cho Đảng ủy và UBND không cao. Vì vậy để đảm bảo cấp điện ổn định cho Đảng ủy - UBND xã Phúc Trạch cần:

- Cụ thể:

+ XDM 1 TBA (Phúc Trạch 12) để cấp điện, đầu nối tại tại TBA Phúc Trạch 4 thuộc ĐZ 372E18.0.

+ Kéo bổ sung 01 lộ xuất tuyến cáp vặn xoắn 4*120 dài 800m từ TBA Phúc Trạch 12 (XDM) đến vị trí cầu dao tổng của khu vực hành chính chính mới xã Phúc Trạch, nhằm mục đích cấp điện ổn định cho xã Phúc Trạch.

3.6.3 Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng Ủy-UBND xã Hương Xuân:

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Phú Xuân.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 180kVA – 22/0,4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1,2 km.

+ Tỷ số: 22/0,4kV;

+ Mang tải: 64 % (tải max);

+ I_{max}= 168A;

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 230V, cuối nguồn 210V;

* Đường dây 0.4kV sau TBA Phú Xuân.

+ Đường dây hạ thế dài: 4.7 km,

+ Bán kính cấp điện: 1.2km;

+ Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 162 hộ, Số hộ 3 pha: 09 hộ.

+ Lưới điện chủ yếu là dây CVX 4x95, 4x70, 4x50, 4x35

- Thực trạng lưới điện: TBA Phú Xuân được đầu tư xây dựng năm 1996, cột sử dụng chủ yếu cột H7.5m, LT7.5, dây dẫn chủ yếu là dây CVX 4x95, 4x70, 4x50, 4x35.

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến :

+ Xuất tuyến 1 dây cáp vặn xoắn 4x70mm² dòng I_{lmax} =80A, bán kính cấp điện 1,2km.

+ Xuất tuyến 2 dây cáp vặn xoắn 4x70mm² dòng I_{lmax} =85A, bán kính cấp điện 1,21km.

b. Nhu cầu cấp điện cho Phụ tải.

- Hiện tại phụ tải khu vực TBA Phú Xuân chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt của nhân dân thuộc thôn 6 xã Hương Xuân. Nhu cầu phụ tải khu vực này có tốc độ tăng trưởng nhanh, đặc biệt vào các mùa nắng nóng.

- MBA Phú Xuân hiện đầy và quá tải vào giờ cao điểm, dự báo trong các năm tiếp theo nếu không được đầu tư nâng công suất hoặc san tải sẽ bị quá tải, không đảm bảo cấp điện liên tục cho các phụ tải, đặc biệt là các khu vực do các TBA Phú Xuân hiện đang cấp điện.

Bảng dự báo khả năng mang tải các TBA trong 4 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 6,0 %/ năm:

Tên trạm	Sđm(kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2024	2025	2026	2027	2028
TBA Phú Xuân	180	64	68	72	76	80

c. Nhận xét chung

- Hiện trạng Đảng Ủy-UBND xã Hương Xuân đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 1.1 thuộc lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Phú Xuân, hiện nay tuyến ĐZ lộ 1 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 80A, mang tải 43%. Sau khi sát nhập, Đảng Ủy-UBND xã Hương Xuân cải tạo, sửa chữa Hội trường, 1 số phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, hệ thống bóng cao áp, máy chiếu công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 85kW. Do đó đấu chung vào lộ 1 dòng phụ tải lên 202A, mang tải 109% dòng định mức dây CVX 4x70mm² dẫn đến quá tải dây dẫn lộ 1.

- Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến đề cấp điện Đảng Ủy-UBND xã Hương Xuân từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối TBA Phú Xuân đến hộp cầu dao nhà hội trường Đảng Ủy-UBND xã Hương Xuân có chiều dài 0.5 km bằng CVX 4*120mm².

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.6.4 Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Hương Đô:

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Hương Trà 1.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 250kVA – 22/0,4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1,2 km.

+ Tỷ số: 22/0,4kV;

+ Mang tải: 85 % (tải max);

+ I_{max}= 308A;

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 189V;

* Đường dây 0.4kV sau TBA Hương Trà 1.

- + Đường dây hạ thế dài: 4.8 km,
- + Bán kính cấp điện: 1.2km;
- + Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 203 hộ, Số hộ 3 pha: 11 hộ.
- + Lưới điện chủ yếu là dây CVX 4x95, 4x70, 4x50, 4x35
- Thực trạng lưới điện: TBA Hương Trà 1 được đầu tư xây dựng năm 1996, cột sử dụng chủ yếu cột H7.5m, LT7.5, dây dẫn chủ yếu là dây CVX 4x95, 4x70, 4x50, 4x35.
- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến :
 - + Xuất tuyến 1 dây cáp vện xoắn 4x70mm² dòng I_{lmax} =100A, bán kính cấp điện 1,2km.
 - + Xuất tuyến 2 dây cáp vện xoắn 4x70mm² dòng I_{2max} =105A, bán kính cấp điện 1,21km.
 - + Xuất tuyến 3 dây cáp vện xoắn 4x70mm² dòng I_{2max} =116A, bán kính cấp điện 1,1km.

b. Nhu cầu cấp điện cho Phụ tải.

- Hiện tại phụ tải khu vực TBA Hương Trà 1 chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt của nhân dân thuộc thôn 2 xã Hương Trà Nhu cầu phụ tải khu vực này có tốc độ tăng trưởng nhanh, đặc biệt vào các mùa nắng nóng.
- MBA Hương Trà 1 hiện đầy và quá tải vào giờ cao điểm, dự báo trong các năm tiếp theo nếu không được đầu tư nâng công suất hoặc san tải sẽ bị quá tải, không đảm bảo cấp điện liên tục cho các phụ tải, đặc biệt là các khu vực do các TBA Hương Trà 1 hiện đang cấp điện.

Bảng dự báo khả năng mang tải các TBA trong 4 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 6,0 %/ năm:

Tên trạm	S _{đm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2024	2025	2026	2027	2028
TBA Hương Trà 1	250	85	89	93	97	101

c. Nhận xét chung

- Hiện trạng Đảng ủy-UBND xã Hương Đô đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 1.3 thuộc lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Hương Trà 1, hiện nay tuyến ĐZ lộ 1 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 100A, mang tải 54%. Sau khi sát nhập, Đảng ủy-UBND xã Hương Đô cải tạo, sửa chữa Hội trường, 1 số phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, hệ thống bóng cao áp, máy chiếu công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 71kW. Do đó đầu chung vào lộ

1 dòng phụ tải lên 202A, mang tải 109% dòng định mức dây CVX 4x70mm² dẫn đến quá tải dây dẫn lộ 1.

- Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện Đảng ủy-UBND xã Hương Đô từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

+ Kéo bổ sung 01 lộ xuất tuyến cáp vặn xoắn 4*120 dài 400m từ TBA Hương Trà 1 đến vị trí cầu dao tổng của khu vực hành chính chính mới xã Hương Đô, nhằm mục đích cấp điện ổn định cho xã Hương Đô.

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.6.5 Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Hương Phố:

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Gia Ninh 3.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 180kVA – 22/0,4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1,2 km.

+ Tỷ số: 22/0,4kV;

+ Mang tải: 52 % (tải max);

+ I_{max}= 137A;

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 189V;

* Đường dây 0.4kV sau TBA Gia Ninh 3.

+ Đường dây hạ thế dài: 4.6 km,

+ Bán kính cấp điện: 1.2km;

+ Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 178 hộ, Số hộ 3 pha: 3 hộ.

+ Lưới điện chủ yếu là dây CVX 4x95, 4x70, 4x50, 4x35

- Thực trạng lưới điện: TBA Gia Ninh 3 được đầu tư xây dựng năm 1996, cột sử dụng chủ yếu cột H7.5m, LT7.5, dây dẫn chủ yếu là dây CVX 4x95, 4x70, 4x50, 4x35.

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến :

+ Xuất tuyến 1 dây cáp vặn xoắn 4x70mm² dòng I_{lmax} =70A, bán kính cấp điện 1,2km.

+ Xuất tuyến 2 dây cáp vặn xoắn 4x70mm² dòng I_{2max} =77A, bán kính cấp điện 1,21km.

b. Nhu cầu cấp điện cho Phụ tải.

- Hiện tại phụ tải khu vực TBA Gia Ninh 3 chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt của nhân dân thuộc thôn Gia Ninh xã Hương Phố Nhu cầu phụ tải khu vực này có tốc độ tăng trưởng nhanh, đặc biệt vào các mùa nắng nóng.

- MBA Gia Ninh 3 hiện đang mang tải thấp 52%, đáp ứng điều kiện cấp điện cho khu vực hành chính mới xã Hương Phố.

Bảng dự báo khả năng mang tải các TBA trong 4 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 6,0 %/ năm:

Tên trạm	Sđm(kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2024	2025	2026	2027	2028
TBA Gia Ninh 3	180	52	56	60	64	68

c. Nhận xét chung.

- Hiện trạng Đảng ủy-UBND xã Hương Phố đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 2.22 thuộc lộ 2 ĐZ 0.4kV TBA Gia Ninh 3, hiện nay tuyến ĐZ lộ 2 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 77A, mang tải 42%. Sau khi sát nhập, Đảng ủy-UBND xã Hương Phố cải tạo, sửa chữa Hội trường, 1 số phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, hệ thống bóng cao áp, máy chiếu công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 80kW. Do đó đầu chung vào lộ 1 dòng phụ tải lên 192A, mang tải 104% dòng định mức dây CVX 4x70mm² dẫn đến quá tải dây dẫn lộ 2.

- Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện Đảng ủy-UBND xã Hương Phố từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

+ Kéo bổ sung 01 lộ xuất tuyến cáp vặn xoắn 4*120 dài 400m từ TBA Gia Ninh 3 đến vị trí cầu dao tổng của khu vực hành chính chính mới xã Hương Phố , nhằm mục đích cấp điện ổn định cho xã Hương Phố.

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.6.6 Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Hà Linh:

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Hà Linh 1.

- Các thông số vận hành cơ bản:

- + Công suất: 250kVA – 35/0,4kV;
- + Bán kính cấp điện xa nhất: 1,6 km.
- + Tỷ số: 35/0,4kV;
- + Mang tải: 83 % (tải max);
- + $I_{max} = 300A$;
- + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 189V;
- * Đường dây 0.4kV sau TBA Hà Linh 1.
- + Đường dây hạ thế dài: 5.5 km,
- + Bán kính cấp điện: 1.6km;
- + Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 321 hộ, Số hộ 3 pha: 10 hộ.
- + Lưới điện chủ yếu là dây CVX 4x95, 4x70, 4x50, 4x35
- Thực trạng lưới điện: TBA Hà Linh 1 được đầu tư xây dựng năm 1996, cột sử dụng chủ yếu cột H7.5m, LT7.5, dây dẫn chủ yếu là dây CVX 4x95, 4x70, 4x50, 4x35.
- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến :
 - + Xuất tuyến 1 dây cáp vện xoắn 4x70mm² dòng $I_{1max} = 102A$, bán kính cấp điện 1,5km.
 - + Xuất tuyến 2 dây cáp vện xoắn 4x70mm² dòng $I_{2max} = 107A$, bán kính cấp điện 1,6km.
 - + Xuất tuyến 3 dây cáp vện xoắn 4x70mm² dòng $I_{3max} = 98A$, bán kính cấp điện 1,3km.

b. Nhu cầu cấp điện cho Phụ tải.

- Hiện tại phụ tải khu vực TBA Hà Linh 1 chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt của nhân dân thuộc thôn 1 xã Hà Linh Nhu cầu phụ tải khu vực này có tốc độ tăng trưởng nhanh, đặc biệt vào các mùa nắng nóng.
- MBA Hà Linh 1 hiện đang mang tải cao 83%, đang đáp ứng điều kiện cấp điện cho khu vực hành chính mới xã Hà Linh.

Bảng dự báo khả năng mang tải các TBA trong 4 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 6,0 %/ năm:

Tên trạm	S _{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2024	2025	2026	2027	2028
Hà Linh 1	250	83	87	91	95	99

c. Nhận xét chung.

- Hiện trạng Đảng ủy-UBND xã Hà Linh đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 1.5 thuộc lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Hà Linh 1, hiện nay tuyến ĐZ lộ 1 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng $I_{max} = 102A$, mang tải 55%. Sau khi sát nhập, Đảng ủy-UBND xã Hà Linh cải tạo, sửa chữa Hội trường, 1 số phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, hệ thống bóng cao áp, máy chiếu công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 70kW. Do đó đấu chung vào lộ 2 dòng phụ tải lên 203A, mang tải 109% dòng định mức dây CVX 4x70mm² dẫn đến quá tải dây dẫn lộ 1.

- Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện Đảng ủy-UBND xã Hà Linh từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

+ Kéo bổ sung 01 lộ xuất tuyến cáp vặn xoắn 4*120 dài 650m từ TBA Hà Linh 1 đến vị trí cầu dao tổng của khu vực hành chính chính mới xã Hà Linh, nhằm mục đích cấp điện ổn định cho xã Hà Linh.

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.6.7 Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Hương Bình:

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Hương Bình 3.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 180kVA – 35/0,4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1,6 km.

+ Tỷ số: 35/0,4kV;

+ Mang tải: 69 % (tải max);

+ $I_{max} = 180A$;

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 189V;

* Đường dây 0.4kV sau TBA Hương Bình 3.

+ Đường dây hạ thế dài: 5.1 km,

+ Bán kính cấp điện: 1.2km;

+ Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 163 hộ, Số hộ 3 pha: 13 hộ.

+ Lưới điện chủ yếu là dây CVX 4x95, 4x70, 4x50, 4x35

- Thực trạng lưới điện: TBA Hương Bình 3 được đầu tư xây dựng năm 1996, cột sử dụng chủ yếu cột H7.5m, LT7.5, dây dẫn chủ yếu là dây CVX 4x95, 4x70, 4x50, 4x35.

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến :

+ Xuất tuyến 1 dây cáp vặn xoắn 4x70mm² dòng I_{lmax} =92A, bán kính cấp điện 1,5km.

+ Xuất tuyến 2 dây cáp vặn xoắn 4x70mm² dòng I_{lmax} =97A, bán kính cấp điện 1,6km.

b. Nhu cầu cấp điện cho Phụ tải.

- Hiện tại phụ tải khu vực TBA Hương Bình 3 chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt của nhân dân thuộc thôn 4 xã Hương Bình. Nhu cầu phụ tải khu vực này có tốc độ tăng trưởng nhanh, đặc biệt vào các mùa nắng nóng.

- MBA Hương Bình 3 hiện đang mang tải vừa phải 69%, đang đáp ứng điều kiện cấp điện cho khu vực hành chính mới xã Hương Bình.

Bảng dự báo khả năng mang tải các TBA trong 4 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 6,0 %/ năm:

Tên trạm	S _{đm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2024	2025	2026	2027	2028
Hương Bình 3	180	69	73	77	81	95

c. Nhận xét chung

- Hiện trạng Đảng ủy-UBND xã Hương Bình đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 1.13 thuộc lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Hương Bình 3, hiện nay tuyến ĐZ lộ 1 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 92A, mang tải 50%. Sau khi sát nhập, Đảng ủy-UBND xã Hương Bình cải tạo, sửa chữa Hội trường, 1 số phòng ban lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa, hệ thống bóng cao áp, máy chiếu công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 75kW. Do đó đầu chung vào lộ 2 dòng phụ tải lên 200A, mang tải 108% dòng định mức dây CVX 4x70mm² dẫn đến quá tải dây dẫn lộ 1.

- Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện Đảng ủy-UBND xã Hương Bình từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

+ Kéo bổ sung 01 lộ xuất tuyến cáp vặn xoắn 4*120 dài 650m từ TBA Hương Bình 3 đến vị trí cầu dao tổng của khu vực hành chính mới xã Hương Bình, xã Mai Hoa, xã Thượng Đức, xã Vũ Quang nhằm mục đích cấp điện ổn định cho xã Hương Bình.

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.7 Các xã, phường thuộc đội QLĐL khu vực Vũ Quang.

3.7.1. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng Ủy xã Mai Hoa.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Đức Lĩnh 1.

- Đường dây hạ thế dài: 5.040 km, Bán kính cấp điện 1.035 km. Được xây dựng và vận hành năm: 2014.

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 217 hộ, Số hộ 3 pha: 18 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50, 4x35, 2x35.

- Thực trạng lưới điện:

+ Nêu rõ thực trạng lưới điện

+ Xuất tuyến 1 dây 4x70mm² dòng I_{1max} = 100 A, bán kính cấp điện 0.76 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 54%.

+ Xuất tuyến 2 dây 4x70mm² dòng I_{2max} = 130 A, bán kính cấp điện 0.56 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 70%.

+ Xuất tuyến 3 dây 4x70mm² dòng I_{3max} = 160 A, bán kính cấp điện 0.56 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 86%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 250kVA - 35/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1.035 km;

+ Tỷ số: 35/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 63.88% (tải max);

+ I_{max}: 230.6 A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 230V, cuối nguồn 200V

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 12.86%/ năm:

Tên trạm	Tên xuất tuyến	Tiết diện dây trục chính	I _{max}	Tình trạng mang tải (%)				
				2025	2026	2027	2028	2029

TBA Đức Lĩnh 1	Xuất tuyến 01	4x70	100	54%	61%	69%	78%	88%
	Xuất tuyến 02	4x70	130	70%	79%	89%	101%	114%
	Xuất tuyến 03	4x70	160	86%	97%	110%	124%	140%

* Hiện trạng lưới điện hạ thế:

- Trước đây trụ sở UB xã Đức Lĩnh đang được cấp điện từ lộ 3 TBA Đức Lĩnh 1 và CS bao nhiêu (trước đây 15kW). Sau khi được chuyển đổi mô hình gộp các xã Ân Phú, Đức Lĩnh, Đức Giang thành UB xã Mai Hoa thì xã đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, lắp đặt thêm nhiều thiết bị điện, công suất sử dụng điện từ khoảng 60-80kW.

- Tuyến 3 TBA Đức Lĩnh 1 có bán kính cấp điện dài 0.9km, từ tủ phân phối 0.4kV đến cột 3.13 sử dụng dây dẫn CVX 4x70mm², từ cột 3.9 đến cột 3.9/1.1 sử dụng dây dẫn CVX 4x50mm², dòng lớn nhất là 170A, tỷ lệ mang tải so với dòng định mức là 91%. Điện áp đo được ở cuối nguồn đạt 200V, không đảm bảo chất lượng do tập trung cấp điện cho khu dân cư, trường học, ủy ban xã, phụ tải sử dụng nhiều, có nguy cơ quá tải trong thời gian tới.

Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Đức Lĩnh 9.

- Đường dây hạ thế dài: 3.560 km, Bán kính cấp điện 1.040km.

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 99 hộ, Số hộ 3 pha: 5 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50, 4x35, 2x35

- Thực trạng lưới điện:

+ Nêu rõ thực trạng lưới điện

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x50 dòng $I_{lmax} = 104$ A, bán kính cấp điện 0.855 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 77%

+ Xuất tuyến 2 dây CVX 4x50 dòng $I_{lmax} = 92$ A, bán kính cấp điện 0.720 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 68%

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 100kVA - 35/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1.040 km;

+ Tỷ số: 35/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 88.7% (tải max);

+ I_{max}: 129 A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 210V

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 12.86%/ năm:

Tên trạm	Tiết diện dây trục chính	Tình trạng mang tải (%)					
		I _{max}	2024	2025	2026	2027	2028
Xuất tuyến 01	4x50	104	77	90	103	116	129
Xuất tuyến 02	4x50	92	68	81	94	107	120

* Hiện trạng lưới điện hạ thế cần được cải tạo:

- Lộ 1 TBA Đức Lĩnh 9 sử dụng dây dẫn CVX 4x50mm², bán kính cấp điện lộ 1 là 855m, dòng lớn nhất là 104A, tỷ lệ mang tải so với dòng định mức là 77%. Lộ 1 tập trung cấp điện cho khu dân cư, trường học, ủy ban xã, phụ tải sử dụng nhiều, có nguy cơ quá tải trong thời gian tới.

* Đánh giá về tình hình cấp điện cho Đảng ủy xã Mai Hoa:

- Hiện tại Đảng ủy xã Mai Hoa được cấp điện từ 2 TBA Đức Lĩnh 1 và Đức Lĩnh 9 (Hội trường nhận điện từ trạm Đức Lĩnh 1, Khối phòng làm việc nhận từ Đức Lĩnh 9). Phụ tải sau khi sáp nhập 85-90kW. Do bán kính cấp điện từ 2 trạm đến trụ sở Đảng Ủy đều cách xa 800-850m, sắp tới sẽ chuyển trụ sở UBND về với Đảng ủy. Do đó cần bổ sung:

+ Thêm 01 TBA Đức Lĩnh 12 để đảm bảo cấp điện.

+ Kéo bổ sung 01 lộ xuất tuyến cáp vắn xoắn 4*95 dài 300m từ TBA Đức Lĩnh 12 (XDM) đến vị trí cầu dao tổng của khu vực hành chính mới Đảng ủy xã Mai Hoa, nhằm mục đích cấp điện ổn định.

3.7.2. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Mai Hoa.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Đức Giang 2.

- Đường dây hạ thế dài: 7.04 km, Bán kính cấp điện 1.7 km.

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 232 hộ, Số hộ 3 pha: 9 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50, 4x35, 2x35
 - Thực trạng lưới điện:
 - + Nêu rõ thực trạng lưới điện
 - Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến:
 - + Xuất tuyến 1 dây CVX 4x70 dòng $I_{1\max} = 121$ A, bán kính cấp điện 1.5 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 65%
 - + Xuất tuyến 2 dây CVX 4x70 dòng $I_{2\max} = 116$ A, bán kính cấp điện 1.8 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 63%
 - + Xuất tuyến 3 dây CVX 4x70 dòng $I_{3\max} = 116$ A, bán kính cấp điện 1.8 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 63%
 - Các thông số vận hành cơ bản:
 - + Công suất: 180kVA - 35/0.4kV;
 - + Bán kính cấp điện xa nhất: 1.7 km;
 - + Tỷ số: 35/0.4 kV;
 - + Mang tải MBA: 75.62% (tải max);
 - + $I_{\max}$: 196 A
 - + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 210V
- Nhu cầu phụ tải:
- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 12.86%/ năm:

Tên trạm	Tiết diện dây trục chính	Tình trạng mang tải (%)					
		$I_{\max}$	2024	2025	2026	2027	2028
Xuất tuyến 01	CVX 4x70	122	65	73	83	93	105
Xuất tuyến 02	CVX 4x70	130	70	79	89	100	113
Xuất tuyến 03	CVX 4x70	162	87	98	110	124	140

* Hiện trạng lưới điện hạ thế cần được cải tạo:

- Hiện trạng UBND xã Mai Hoa đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 3.17 thuộc Lộ 3 ĐZ 0.4kV TBA Đức Giang 2, hiện nay tuyến đường dây Lộ 3 đang sử dụng CVX 4x70mm², dòng $I_{\max} = 87\%$. Sau khi sát nhập, xã đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, lắp đặt thêm nhiều thiết bị điện, công suất sử dụng điện từ khoảng 60-80kW. Do đó đầu chung vào Lộ 3 TBA Đức Giang 2 sẽ bị quá tải.

* Đánh giá chung:

- Để đảm bảo cấp điện ổn định cho UBND xã Mai Hoa, cần kéo bổ sung xuất tuyến mới từ tủ 0.4kV TBA Đức Giang 2 đến Đảng ủy xã Mai Hoa bằng 300m CVX 4x95mm².

3.7.3. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Thượng Đức.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Đức Hương 6.

- Đường dây hạ thế dài: 4.88 km, Bán kính cấp điện 1.8 km.

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 129 hộ, Số hộ 3 pha: 5 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50, 4x35, 2x35

- Thực trạng lưới điện:

+ Nêu rõ thực trạng lưới điện

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x70 dòng $I_{1\max} = 121$ A, bán kính cấp điện 1.5 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 65%

+ Xuất tuyến 2 dây CVX 4x70 dòng $I_{2\max} = 116$ A, bán kính cấp điện 1.8 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 63%

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 100kVA - 35/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1.8 km;

+ Tỷ số: 35/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 81% (tải max);

+ $I_{\max}$: 133 A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 210V

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 12.86%/ năm:

Tên trạm	Tiết diện dây trục chính	Imax	Tình trạng mang tải (%)				
			2024	2025	2026	2027	2028
Xuất tuyến 01	CVX 4x70	121	66	79	92	105	118
Xuất tuyến 02	CVX 4x70	116	63	76	89	102	115

* Hiện trạng lưới điện hạ thế cần được cải tạo:

- Hiện trạng UBND xã Thượng Đức đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 2.3/1.6 thuộc Lộ 2 ĐZ 0.4kV TBA Đức Hương 6, hiện nay tuyến đường dây Lộ 2 đang sử dụng CVX 4x70mm², dòng I_{max} = 63%. Sau khi sát nhập, xã đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, lắp đặt thêm nhiều thiết bị điện, công suất sử dụng điện từ khoảng 60-80kW. Do đó đầu chung vào Lộ 2 TBA Đức Hương 6 sẽ bị quá tải.

* Đánh giá chung:

- Để đảm bảo cấp điện ổn định cho Đảng ủy xã Thượng Đức, cần kéo bổ sung xuất tuyến mới từ tủ 0.4kV TBA Đức Hương 6 đến Đảng ủy xã Thượng Đức bằng 450m CVX 4x120mm².

3.7.4. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND Đảng ủy xã Thượng Đức.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Đức Bồng 1

- Đường dây hạ thế dài: 1.8 km, Bán kính cấp điện 0.512 km.

- Số lượng khách hàng năm 2024: Số hộ 1 pha: 321 hộ, Số hộ 3 pha: 28 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50, 2x35.

- Thực trạng lưới điện:

- Trạm biến áp có 04 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 125A, bán kính cấp điện 0.054 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 67%.

+ Xuất tuyến 2 dây CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 136A, bán kính cấp điện 0.065 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 74%.

+ Xuất tuyến 3 dây CVX 4x70mm² dòng I max = 116A, bán kính cấp điện 0.512 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 63%.

+ Xuất tuyến 4 dây CVX 4x70mm² dòng I max = 123A, bán kính cấp điện 0.060 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 66%.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 320kVA - 35/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 0.512 km;

+ Tỷ số: 35/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 67,01% (tải max);

+ I_{max}: 136A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 222V, cuối nguồn 217V.

Nhu cầu phụ tải:

- Hiện tại phụ tải sau TBA Đức Bồng 1 chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt, sản xuất và kinh doanh dịch vụ, tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải tăng đột biến, đặc biệt vào các mùa nắng nóng. Phụ tải phát triển tăng nhanh.

Nhận xét chung:

- Hiện trạng Đảng ủy xã Thượng Đức đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột (1.2).1 thuộc lộ 1 ĐZ 0.4kV TBA Đức Bồng 1, hiện nay tuyến ĐZ lộ 1 đang sử dụng CVX 4x70mm² dòng I_{max} = 125A, mang tải 67%. Sau khi đi vào vận hành chính thức từ ngày 01/07/2025 Đảng ủy xã Thượng Đức đang tiến hành cải tạo, nâng cấp cơ sở vật chất, 1 số phòng lắp đặt thêm các thiết bị điều hòa công suất lớn, hệ thống máy tính, bóng đèn ...công suất sử dụng điện tăng khoảng từ 55-60kW. Do đó đầu chung vào lộ 1 dòng phụ tải lên 216A, mang tải 116% dòng định mức dây CVX 4x70mm² dẫn đến quá tải dây dẫn lộ 1.

- Trên cơ sở hiện trạng lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu trên việc cải tạo lưới điện, bổ sung lộ xuất tuyến để cấp điện cho Đảng ủy xã Thượng Đức từ tủ phân phối đến trụ sở. Cụ thể:

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối TBA Đức Bồng 1 đến trụ sở Đảng ủy xã Thượng Đức có chiều dài 0.1 km bằng CVX 4*95mm².

+ Đảm bảo cung cấp điện ổn định, liên tục.

+ Giảm tải cho các lộ xuất tuyến, đảm bảo điện áp ổn định.

3.7.5. Hiện trạng ĐZ hạ thế và TBA cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Vũ Quang.

* Hiện trạng ĐZ 0.4kV và TBA Vũ Quang 7.

- Đường dây hạ thế dài: 1.56 km, Bán kính cấp điện 1.035 km.

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 37 hộ, Số hộ 3 pha: 13 hộ.

- Lưới điện chủ yếu là dây 4x70, 4x50.

- Thực trạng lưới điện:

+ Nêu rõ thực trạng lưới điện

- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX 4x70 dòng $I_{1max} = 145$ A, bán kính cấp điện 1.035 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 79%

+ Xuất tuyến 2 dây CVX 4x70 dòng $I_{2max} = 120$ A, bán kính cấp điện 0.5 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 64%

+ Xuất tuyến 3 dây CVX 4x70 dòng $I_{3max} = 154$ A, bán kính cấp điện 0.3 km. Tỷ lệ mang tải so với dòng định mức của dây dẫn là 83%

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Công suất: 250kVA - 35/0.4kV;

+ Bán kính cấp điện xa nhất: 1.4 km;

+ Tỷ số: 35/0.4 kV;

+ Mang tải MBA: 86.25% (tải max);

+ I_{max} : 312 A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 210V

Nhu cầu phụ tải:

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 12.86%/ năm:

Tên trạm	Tên xuất tuyến	Tiết diện dây	I_{max}	Tình trạng mang tải (%)

		trục chính		2025	2026	2027	2028	2029
TBA Vũ Quang 7	Xuất tuyến 01	4x70	145	79	89	101	114	128
	Xuất tuyến 02	4x70	120	64	72	82	92	104
	Xuất tuyến 03	4x70	154	83	94	106	119	135

* Hiện trạng lưới điện hạ thế cần được cải tạo:

- Hiện trạng Đảng ủy - UBND xã Vũ Quang đang sử dụng điện 3 pha tại vị trí cột 3.5 thuộc Lộ 3 ĐZ 0.4kV TBA Vũ Quang 7, hiện nay tuyến đường dây Lộ 3 đang sử dụng CVX 4x70mm², dòng I_{max} = 154A, mang tải 83%. Sau khi sát nhập, xã đang cải tạo, sửa chữa Nhà điều hành, Hội trường, lắp đặt thêm nhiều thiết bị điện, công suất sử dụng điện từ khoảng 60-80kW. Do đó đấu chung vào Lộ 3 TBA Vũ Quang 7 sẽ bị quá tải.

* Đánh giá chung:

- Để đảm bảo cấp điện ổn định cho Đảng ủy - UBND xã Vũ Quang, cần kéo bổ sung xuất tuyến mới từ 0.4kV TBA Vũ Quang 7 đến Đảng ủy - UBND xã Vũ Quang bằng 200m CVX 4x95mm².

2.3. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

Trên cơ sở số liệu về hiện trạng lưới điện, trạm biến áp, đường dây trung hạ áp và nhu cầu phụ tải đã nêu trên, việc đầu tư xây dựng các trạm biến áp chống quá tải cho lưới điện tỉnh Hà Tĩnh là hết sức cần thiết trong sự phát triển tổng thể của lưới điện khu vực sẽ mang lại các hiệu quả to lớn về mặt xã hội cũng như trong ngành điện.

a) Tổng hợp các chỉ tiêu cung cấp điện trước và sau khi có dự án:

Các chỉ tiêu cung cấp điện trước và sau khi đầu tư có phụ lục kèm theo

- Đáp ứng kịp thời nhu cầu tăng trưởng của phụ tải tại các khu vực trung tâm, mật độ khách hàng lớn; tạo niềm tin và uy tín của khách hàng đối với ngành điện.

- Giảm nguy cơ gây ra sự cố, đảm bảo cung cấp điện liên tục, ổn định cho các hộ phụ tải. Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện đồng thời giảm các chỉ số SAIDI hàng năm từ 30-35%; đáp ứng đến năm 2030 về toàn công ty giảm còn < 340 phút

- Tăng doanh thu và lợi nhuận trong kinh doanh bán điện.

- Nâng cao, cải thiện chất lượng điện năng và đảm bảo cung cấp điện phục vụ sản xuất, kinh doanh, sinh hoạt và phát triển kinh tế xã hội tại địa phương.

- Giảm bán kính cấp điện, giảm tổn thất điện năng.

- Đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải trong tương lai.
- Giải quyết nhu cầu tăng trưởng phụ tải, nâng cao độ tin cậy, cung cấp điện an toàn liên tục cho phụ tải, an toàn hành lang lưới điện.
- Do bán kính cấp điện xa của các TBA hiện trạng xa từ 1,5km đến 3,5km nên tổn thất trên đường dây rất lớn, điện áp cuối nguồn thấp, không được ổn định.
- Do công suất các MBA hiện trạng đều là máy có công suất cao nên phương án nâng công suất cho các MBA hiện trạng không phát huy được hiệu quả, vì vậy phải cấy thêm các TBA xây dựng mới để giải quyết bán kính cấp điện, giảm tổn thất điện áp, nâng cao độ tin cậy.

b) hỉ số về thời gian mất điện trung bình trong quá trình thi công Công trình:

Theo Điều 17 Quyết định 1184/QĐ-EVN ngày 31/08/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam chỉ số về thời gian mất điện trung bình của lưới điện phân phối – SAIDI bao gồm:

Công thức tính:

$$SAIDI_j = \frac{\sum_{i=1}^n T_i K_i}{K}$$
$$SAIDI = \sum_{j=1}^4 SAIDI_j$$

Trong đó:

- T_i : Thời gian mất điện lần thứ i kéo dài trên 5 phút trong quý j ;
- K_i : Số Khách hàng sử dụng điện và các Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện bị ảnh hưởng bởi lần mất điện thứ i trong quý j ;
- n : số lần mất điện kéo dài trên 5 phút trong quý j ;
- K : Tổng số Khách hàng sử dụng điện và các Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện trong quý j .

Bảng chỉ số về thời gian mất điện trung bình trong quá trình thi công

Từ các bảng số liệu phân tích nêu trên, cụ thể:

* Chỉ tiêu kinh tế - tài chính: Kết quả phân tích kinh tế - tài chính cho thấy dự án sẽ mang lại hiệu quả tài chính cho chủ đầu tư.

* Chỉ tiêu kỹ thuật: Các chỉ số của hệ thống về độ tin cậy cung cấp điện khi có dự án (MAIFI, SAIDI, SAIFI) đều giảm, thể hiện tần suất mất điện trung bình, thời gian mất điện trung bình ... giảm, đánh giá tính hiệu quả hơn của lưới điện khi có dự án; đồng thời kết quả tính toán tổn thất điện năng lưới điện sau khi có dự án và trước khi có dự án (chưa xét đến tổn thất kỹ thuật trên lưới khi vận hành).

* Về mặt xã hội: nhiều yếu tố dữ kiện kinh tế chúng ta không thể thể hiện bằng số được mà có ý nghĩa lớn lao về mặt xã hội, thực tế có nhiều hiệu quả kinh tế mà việc đầu tư mang lại như:

- Tạo ra một cơ sở hạ tầng vững chắc cho sự phát triển lâu dài kinh tế ở khu vực. Khuyến khích đầu tư cho các thành phần kinh tế trong nước cũng như các doanh nghiệp nước ngoài tại khu vực, tạo nguồn thu cho xã hội.

- Có điện sẽ tạo ra nhiều công ăn việc làm, nhiều ngành nghề khác như trong phương hướng phát triển kinh tế địa phương, như vậy sẽ tạo ra nhiều sản phẩm cho xã hội, tăng thêm nguồn thu nhập cho người dân.

- Tiểu dự án được đầu tư xây dựng theo đúng quy hoạch, đảm bảo chất lượng yêu cầu kỹ thuật, có khả năng cung cấp điện an toàn, liên tục và ổn định lâu dài trong suốt thời gian đời sống của dự án.

Vì vậy việc đầu tư xây dựng công trình: “Xây dựng, cải tạo lưới điện trung, hạ áp nâng cao chất lượng điện năng khu vực các xã, phường phía Bắc tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025” trong giai đoạn này là hết sức bức thiết; đảm bảo an toàn vận hành lưới điện là điều kiện tiên quyết đối với ngành điện; góp phần giảm tổn thất điện áp, điện năng, nâng cao độ tin cậy và chất lượng cung cấp điện, góp phần phát triển kinh tế - xã hội cho địa phương.

2.4. CÁC PHƯƠNG ÁN KẾT LƯỚI

- Lưới điện 22kV với kết cấu 3 pha 3 dây chỉ nên áp dụng cho mạng lưới điện có công suất lớn, phụ tải tập trung, tiết diện dây lớn và bán kính cung cấp điện bé (ví dụ như cấp điện cho Khu công nghiệp, ...).

- Lưới điện 35kV có kết cấu 3 pha 3 dây chủ yếu áp dụng cho các khu vực nông thôn, miền núi có mật độ phụ tải phân tán, chiều dài truyền tải lớn, nằm xa các trạm nguồn.

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

Áp lực gió tác động lên dây dẫn

- Theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2737-2023 Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế do Bộ Xây dựng ban hành kèm theo quyết định số: 1341/BXD/KHCN ngày 29/06/2023, phân vùng áp lực gió và áp lực gió ở độ cao cơ sở 10m cho các huyện của dự án như sau:

Độ cao của gió tác dụng lên dây dẫn xác định theo công thức:

$$h_{qd} = h_{th} - 2/3 f_{max}$$

Trong đó: h_{qd} : Độ cao trung bình của dây dẫn.

f_{max} : Độ võng lớn nhất tương ứng với khoảng cột tính toán (m).

Áp lực gió tính toán lên dây dẫn và dây chống sét được tính theo công thức:

$$Q_{TT} = k_1 \cdot k_2 \cdot Q_{TC}$$

Q_{TC} : Áp lực gió tiêu chuẩn ở độ cao 10m. $Q_{TC} = 65 \text{ daN/m}^2$

k_1 : Hệ số quy đổi áp lực gió theo dạng địa hình và độ cao treo dây (đường dây thuộc dạng địa hình B).

k_2 : Hệ số điều chỉnh tải trọng gió theo thời gian sử dụng giả định của công trình. Với cấp điện áp đến 35kV thời gian sử dụng giả định công trình là 20 năm, $k_2 = 0,83$.

- Độ cao trọng tâm qui đổi của dây dẫn:

$$h_{qd \text{ Dây dẫn}} = \frac{h_{qd1} \cdot l_1 + h_{qd2} \cdot l_2 + \dots + h_{qdn} \cdot l_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n} \cong 15,3 \text{ m.}$$

→ Hệ số quy đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình: $k_1 = 1,08$.

Kết quả tính toán áp lực gió tác dụng lên dây dẫn như sau:

$$Q_{TT} \cong 128,27 \text{ daN/mm}^2.$$

Điều kiện khí hậu tính toán thiết kế công trình được lựa chọn như sau:

Căn cứ vào tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN- 2737- 2023; QCVN 02:2022/BXD và căn cứ theo quy phạm trang bị điện.

Điều kiện khí hậu tính toán thiết kế công trình được lựa chọn như sau:

- Nhiệt độ không khí nhỏ nhất: 5,6°C.
- Nhiệt độ không khí lớn nhất: 42,6°C.
- Nhiệt độ không khí trung bình: 23,9°C.

3.1.2. Tuyến đường dây trung áp trên không.

Tuyến đường dây chủ yếu đi dọc theo hành lang đường giao thông, đường nội đồng. Một số vị trí cột nằm trên các ruộng lúa, ruộng màu, cách xa đường nội đồng phân cách bởi ao hồ, mương nước. Nhìn chung các tuyến đường dây lựa chọn phù hợp với kết nối lưới khu vực và phù hợp với quy hoạch xây dựng nông thôn mới trong hiện tại và tương lai, đảm bảo an toàn quy phạm sử dụng điện, quản lý vận hành thuận tiện, hạn chế tối đa về ảnh hưởng môi trường, đền bù tái định cư, cụ thể:

1. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến Sơn Lĩnh 9.

- Điểm đầu: Đầu nối tại cột số 140 trục chính ĐZ 375E18.4;
- Điểm cuối: Trạm biến áp Sơn Lĩnh 9;
- Chiều dài tuyến: 634m;
- Số lần rẽ góc: 02 lần;
- Số lần vượt đường: 01 lần;
- Cấp điện áp : Đường dây thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV;

2. Xây dựng mới nhánh đường dây 22kV đến TBA Sơn Trà 6.

- Điểm đầu: Đầu nối tại cột số 07 NR Sơn Trà ĐZ 474E18.2;
- Điểm cuối: Trạm biến áp Sơn Trà 6;
- Chiều dài tuyến: 468m;
- Số lần rẽ góc: 01 lần;
- Số lần vượt đường: 02 lần;
- Cấp điện áp : Đường dây thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV;

3. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Sơn Quang 7.

- Điểm đầu: Đầu nối tại cột số 02 trục chính ĐZ 371E18.7;
- Điểm cuối: Trạm biến áp Sơn Quang 7;
- Chiều dài tuyến: 224 m;
- Số lần rẽ góc: 02 lần;
- Số lần vượt đường: 01 lần;
- Cấp điện áp : Đường dây thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV;

4. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Phúc Trạch 12.

- Điểm đầu: Đầu nối tại cột số 01 xây dựng mới NR Phúc Trạch 12 ĐZ 372A18.0;

- Điểm cuối: Phúc Trạch 12;
- Chiều dài tuyến: 203m;
- Số lần rẽ góc: 00 lần;
- Số lần vượt đường: 00 lần;
- Cấp điện áp : Đường dây thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV;

1. XDM đường dây cáp ngầm 22kV.

- Điểm đầu: 18.4 NR TBA Thạch Tân 6 ĐZ 471-E18.13;
- Điểm cuối: TBA UBND P Hà Huy Tập ;
- Số mạch: 01 mạch;
- Cáp sử dụng: Loại cáp nhôm 3 pha, chống thấm dọc, sử dụng màng chắn băng đồng, bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng thép. Ký hiệu Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22(24)kV 3x70sqmm;
- Chiều dài tuyến: 26m;
- Cấp điện áp : Đường cáp thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV

2. XDM đường dây cáp ngầm 22kV.

- Điểm đầu: 90 Trục chính lộ 473-E18.13;
- Điểm cuối: TBA Đảng ủy P Hà Huy Tập ;
- Số mạch: 01 mạch;
- Cáp sử dụng: Loại cáp nhôm 3 pha, chống thấm dọc, sử dụng màng chắn băng đồng, bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng thép. Ký hiệu Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22(24)kV 3x70sqmm;
- Chiều dài tuyến: 10m;
- Cấp điện áp : Đường cáp thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV

3. XDM đường dây cáp ngầm 22kV.

- Điểm đầu: 05 lộ ĐZ 479-E18.1;
- Điểm cuối: TBA Đảng ủy P Trần phú ;
- Số mạch: 01 mạch;
- Cáp sử dụng: Loại cáp nhôm 3 pha, chống thấm dọc, sử dụng màng chắn băng đồng, bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng thép. Ký hiệu Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-

W 12,7/22(24)kV 3x70sqmm;

- Chiều dài tuyến: 10m;
- Cấp điện áp : Đường cáp thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV

4. XDM đường dây cáp ngầm 35kV.

- Điểm đầu: Cột TBA Thị Trấn 2 ĐZ 371-E18.8;
- Điểm cuối: TBA Thị trấn 27 ;
- Số mạch: 01 mạch;
- Cáp sử dụng: Loại cáp nhôm 3 pha, chống thấm dọc, sử dụng màng chắn băng đồng, bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng thép. Ký hiệu Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x70sqmm;

- Chiều dài tuyến: 121m;
- Cấp điện áp : Đường cáp thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV

5. XDM đường dây cáp ngầm 35kV.

- Điểm đầu: Cột 18 NR TBA Phúc Trạch 4 ĐZ 372-A18.0;
- Điểm cuối: TBA Phúc Trạch 12 ;
- Số mạch: 01 mạch;
- Cáp sử dụng: Loại cáp nhôm 3 pha, chống thấm dọc, sử dụng màng chắn băng đồng, bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng thép. Ký hiệu Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x70sqmm;

- Chiều dài tuyến: 788m;
- Cấp điện áp : Đường cáp thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV

6. XDM đường dây cáp ngầm 35kV.

- Điểm đầu: Cột 04 NR Đức Giang lộ 371-E18.2;
- Điểm cuối: TBA Đức Lĩnh 12 ;
- Số mạch: 01 mạch;
- Cáp sử dụng: Loại cáp nhôm 3 pha, chống thấm dọc, sử dụng màng chắn băng đồng, bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng thép. Ký hiệu Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x70sqmm;

- Chiều dài tuyến: 408m;

- Cấp điện áp : Đường cáp thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cáp điện áp 35kV

7. XDM đường dây cáp ngầm 35kV.

- Điểm đầu: Cột 01 NR Thị Đội ĐZ 373E18.4;
- Điểm cuối: TBA Nam Hồng 19 ;
- Số mạch: 01 mạch;
- Cáp sử dụng: Loại cáp nhôm 3 pha, chống thấm dọc, sử dụng màng chắn băng đồng, bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng thép. Ký hiệu Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x70sqmm;
- Chiều dài tuyến: 41m;
- Cấp điện áp : Đường cáp thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cáp điện áp 35kV

3.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp

Căn cứ vào lưới điện hiện trạng khu vực cũng như nhu cầu phụ tải điện có xét đến sự phát triển cho những năm tiếp theo. Tuyến đường dây trung áp được xây dựng mới căn cứ vào lưới điện hiện trạng, quy hoạch tương lai để chọn cấp điện áp. Cấp điện áp xây dựng mới là 22, 35kV.

3.2.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện

Căn cứ vào hiện trạng lưới điện và quy hoạch phát triển tương lai. Các tuyến đường dây xây dựng mới 22, 35kV được lựa chọn kết cấu 3 pha 3 dây, giữ nguyên kết cấu lưới điện hiện có.

- 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

*** Đường dây trên không 22kV, 35kV.**

- 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 thỏa 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 70mm².

+ **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 $J_{kt} = 1,1 \text{ A/mm}^2$.

Công thức tính tiết diện theo mật độ kinh tế:

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

+ **Điều kiện Tổn thất điện áp:** Tổn thất điện áp trên đường dây $\Sigma \Delta U \leq 5\%$

$$\Delta U_{\text{Khu vực}} \leq \%$$

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 $\Delta U_{\text{Khu vực}} \leq 0,125\%$

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

Tính toán điển hình cho TBA có chiều dài đường dây lớn nhất:

Nhánh rẽ TBA Sơn Lĩnh 9:

+ Tính chọn theo điều kiện mật độ dòng điện kinh tế:

Công suất (kVA)	Điện áp (kV)	Dòng điện (A)	Chiều dài (km)	Tiết diện F (mm ²)
180	35	2.97	0.815	2.7

$\Rightarrow$ Căn cứ vào độ bền cơ học, quy hoạch phát triển điện lực khu vực tỉnh Hà Tĩnh và định hướng của EVN, dây dẫn được lựa chọn là dây ACSR-70/11mm².

+ Kiểm tra điều kiện tổn thất điện áp cho phép:

Công suất tác dụng (kW)	Công suất phản kháng (kVAr)	Điện áp (kV)	Dây dẫn mm ²	R ₀ Ω/km	X ₀ Ω/km	Chiều dài (km)	ΔU (V)
162	78.5	35	AC-70/11	0,45	0,44	0,81	3.125

Như vậy tổn thất điện áp là $\Delta U = 3,125 \text{ (V)} < \Delta U_{cp} = 1100 \text{ (V)}$. Dây dẫn lựa chọn là

phù hợp.

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 ⇒ Qua kết quả tính toán, lựa chọn dây dẫn điện cho tất cả các tuyến đường dây trung áp cho dự án là dây có tiết diện 70mm². Sử dụng dây nhôm lõi thép trần có điện trở trung tính đối với các tuyến đường dây có hành lang tuyến rộng.

Căn cứ vào các số liệu tính toán, căn cứ vào Quy định kỹ thuật ĐNT-QĐKT-2006, dây dẫn được lựa chọn là dây nhôm trần có lõi thép có bọc mỡ loại ACSR-70/11 cho đường dây 22kV và đường dây 35kV.

*** Đường dây cáp ngầm 35kV.**

Căn cứ vào điều kiện thực tế; căn cứ vào Quy định kỹ thuật "QĐKT-ĐNT -2006", căn cứ vào Quy phạm trang bị điện "11TCN-18-2006". Cấp sử dụng cho công trình được lựa chọn phải thỏa mãn các điều kiện sau:

❖ Lựa chọn tiết diện dây dẫn

- Khu vực bộ phận dây dẫn được lựa chọn theo theo mật độ dòng điện kinh tế (J_{kt}),

$$F_{kt} = \frac{I_{lvcb}}{J_{kt}}$$

Trong đó:

- I_{lvcb} : Dòng điện qua dây dẫn trong điều kiện làm việc lớn nhất;
- J_{kt} : mật độ dòng điện kinh tế, xác định theo thời gian mang tải lớn nhất trong 1 năm của phụ tải. Cấp sử dụng là cấp đồng, với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng 3000 ÷ 5000 h ⇒ Mật độ dòng điện kinh tế $J_{kt} = 3,1 \text{ A/mm}^2$.

❖ Các điều kiện kiểm tra:

- Kiểm tra điều kiện phát nóng của dây dẫn: $I_{hCP} \geq I_{lvcb}$

Trong đó: $I_{hCP} = a.k_1.k_2.I_{cp}$

- + I_{cp} : Dòng điện lâu dài cho phép của cáp
- + k_1 : hệ số hiệu chỉnh về nhiệt độ của cáp theo nhiệt độ môi trường
- + k_2 : hệ số hiệu chỉnh về số sợi cáp trong mương cáp (số mạch)
- + a : số sợi cáp/ 1 pha.
- Kiểm tra tính ổn định nhiệt của dòng ngắn mạch.

$$\text{Điều kiện: } F_{dd} \geq \frac{\sqrt{B_N}}{C}$$

Trong đó: F_{dd} là tiết diện nhỏ nhất của dây dẫn (mm²)

Đối với dây dẫn cáp nhôm $C=125 \text{ A}^2/\text{s}$

⇒ Qua kết quả tính toán, loại cáp được sử dụng cho công trình như sau:

+ Cáp sử dụng loại cáp nhôm 3 pha, chống thấm dọc, sử dụng màng chắn bằng đồng, bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng thép. Ký hiệu AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40.5)kV 3x70sqmm.

3.2.3.1. Lựa chọn cách điện và phụ kiện

3.2.3.2. Các quy định, tiêu chuẩn áp dụng

- Quy phạm trang bị điện phần II: Hệ thống đường dẫn điện (11 TCN-19-84).
- Quy định kỹ thuật điện nông thôn của Bộ công nghiệp ban hành năm 2006.
- "Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 15:2021/EVN
- Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- Cách điện Thủy tinh được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3.2.3.3. Cách điện trên tuyến dự kiến như sau:

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.

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.

Toàn bộ cách điện phải được chế tạo tại các đơn vị sản xuất có chứng chỉ công nhận chất lượng của Nhà nước, trước khi đưa vào công trình phải được các cấp có đủ tư cách pháp nhân Thí nghiệm và công nhận đạt tiêu chuẩn.

Cách điện đứng: Trên tuyến tại các vị trí đỡ lèo, đỡ thẳng, đỡ vượt sử dụng cách điện đứng PI-22kV cho đường dây 22kV, PI-35kV cho đường dây 35kV là loại cách điện Gốm được chế tạo đạt tiêu chuẩn TCCS 15:2021/EVN hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

Cách điện chuỗi: Tại các vị trí néo góc, néo thẳng, néo cuối sử dụng loại cách điện chuỗi loại Thủy tinh Insulator type B - 24kV cho đường dây 22kV và B - 38,5kV cho đường dây 35kV.

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.

Nối dây dẫn trên tuyến dùng nhôm có vách ngăn loại ON 70 cho dây dẫn ACSR-70/11.

Nối dây dẫn vào đường dây hiện có tại vị trí đầu nối dùng kẹp cáp nhôm 3 bu lông đúc đùn, loại AL25/150.

Các kẹp cáp và đầu cốt đều được chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam và phù hợp với Quy định kỹ thuật ĐNT/QĐKT 2006

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

- Công thức tính toán:

Cách điện đỡ:

- Chế độ bình thường

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

$$P_{cd} \geq 5P_1$$

- Khi sự cố

$$P_{cd} \geq 1,8 \cdot \sqrt{\left(\frac{P_1''}{2}\right)^2 + \left(\frac{P_2''}{2}\right)^2 + (0,4.T_M)}$$

Cách điện néo

- Chế độ bình thường

$$P_{cd} \geq 5 \sqrt{P_1^2 + T_{TB}^2}$$

$$P_{cd} \geq 2,7 \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + T_{\max}^2}$$

Trong đó:

+ P _{CN}	: Tải trọng tác động lên chuỗi cách điện néo.
+ P ₁ =n x p ₁ x L _{kl}	: Tải trọng của dây dẫn theo phương đứng.
+ P ₂ =n x p ₂ x L _{gio}	: Tải trọng của dây dẫn theo phương ngang.
+ P _{3TB} =σ _{tb} x nF	: Tải trọng của dây dẫn theo ứng suất trung bình.
+ P _{3max} =σ _{max} x nF	: Tải trọng của dây dẫn theo ứng suất max.
+ G _s	: Trọng lượng chuỗi cách điện néo.

- Kết quả tính toán đối với chuỗi đỡ: Khoảng cột trọng lượng 150m, khoảng cột gió 150m, khoảng cột đại biểu 150m:

+ Chế độ nhiệt độ trung bình	: 1457 daN
+ Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất	: 1338daN

+ Chế độ sự cố : 782 daN

- Với các khoảng cột tính toán khác nhau trong chế độ khác nhau ta có kết quả lựa chọn tải trọng của cách điện đỡ dây dẫn là 16kN, tải trọng này cũng được áp dụng cho các chuỗi đỡ lèo

- Đối với chuỗi néo: Khoảng cột trọng lượng 200m, khoảng cột gió 200m, khoảng cột đại biểu 200m, góc lái 900:

+ Chế độ nhiệt độ trung bình : 5802 daN

+ Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất : 4157 daN

Lựa chọn cách điện sử dụng cho chuỗi néo có tải trọng 70kN.

Các chuỗi đỡ lèo dây dẫn chịu tải trọng nhỏ nên sử dụng chuỗi đỡ lèo có tải trọng 70kN.

3.2.3.5. Cách điện chuỗi

- Việc lựa chọn cách điện phụ thuộc phụ thuộc vào cấp điện áp và điều kiện khí hậu tính toán vùng nhiễm bẩn mà đường dây đi qua.

- Xuất phát từ điều kiện đảm bảo an toàn vận hành lưới điện với điện áp làm việc lớn nhất và vùng nhiễm bẩn đã lựa chọn có $\lambda_{TC} = 2,5\text{cm/kV}$.

- Cách điện được chọn phải đảm bảo thỏa mãn hệ số an toàn cơ học trong các điều kiện làm việc bình thường tỉ số giữa tải trọng cơ điện phá hủy của cách điện với tải trọng thực tế lớn nhất tác dụng lên cách điện không được nhỏ hơn 2,7 lần và không được nhỏ hơn 5 lần ở chế độ nhiệt độ trung bình hàng năm, không được nhỏ hơn 1,8 lần ở chế độ sự cố.

+ Sử dụng chuỗi néo dùng chuỗi Thủy tinh 35kV cho đường dây 35kV, chuỗi Thủy tinh 22kV cho đường dây 22kV (hoặc tương đương).

- Sử phải thí nghiệm đạt tiêu chuẩn mới đưa vào vận hành.

- Tiêu chuẩn chế tạo: Cách điện Thủy tinh được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3.2.3.6. Cách điện đứng

- Công trình sử dụng cách điện đứng Linepost 35kV (PI-35kV) cho đường dây 35kV và cách điện 22kV (PI-22kV) cho đường dây 22kV.

- Cách điện Linepost được chế tạo và thử nghiệm theo tiêu chuẩn Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương mới đưa vào vận hành.

3.2.3.7. Phụ kiện

- Các phụ kiện đều được chế tạo theo 11-TCN37 và các tiêu chuẩn ASTM.123, ASTM.153, NFC.66400.

Phụ kiện cách điện đứng:

- 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;

- Toàn bộ ty sứ, đai ốc, vòng đệm phải được mạ kẽm nhúng nóng để chống rỉ, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85µm;

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

Phụ kiện cách điện chuỗi:

- 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: $K \geq 2,5$.

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

- Mỗi chuỗi cách điện bao gồm đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, mắt nối trung gian, kháng, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v và được chế tạo là loại đúc bằng thép hợp kim không rỉ.

- Các phụ kiện chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện chuỗi 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.

- 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 bất cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

- 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 bất 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 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 $\geq 0,5\text{mm}$ 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 $\geq 0,5\text{mm}$;

- Các chốt bị, 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).

Phụ kiện đầu nối:

- Nối dây dẫn trên tuyến dùng nhôm có vách ngăn loại ON 70 cho dây dẫn ACSR-70/11.

- Nối dây dẫn vào đường dây hiện có tại vị trí đầu nối dùng kẹp cáp nhôm 3 bu lông

đúc đùn, loại AL25/150.

- dây dẫn được chọn phải đảm bảo khả năng chịu lực $\geq 95\%$ 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.

- Dây bọc trung áp phải sử dụng các phụ kiện phù hợp tránh các trường hợp làm hư hỏng lớp vỏ bọc cách điện (do sử dụng không đúng phụ kiện), làm mất an toàn trong quá trình vận hành và gây sự cố.

- Yêu cầu chung của phụ kiện sử dụng cho dây bọc cách điện :

- + Phụ kiện không được làm hư hại lớp vỏ bọc cách điện của dây dẫn.

- + Phụ kiện sử dụng cho dây bọc cách điện phải đảm bảo độ kín, tránh không cho nước thâm nhập vào lõi dây dẫn.

- + Dây buộc cố sứ có thể sử dụng dây buộc cố sứ định hình bằng vật liệu composit (Giáp niu) đối với dây bọc PVC. Trong công tác thi công lắp đặt dây buộc cố sứ, yêu cầu: Dây buộc cố sứ phải ôm chặt dây dẫn, không được hở ra tạo sự phóng điện giữa các đầu dây và dây dẫn bọc gây hư hỏng cách điện.

- Các kẹp cáp và đầu cốt đều được chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam và phù hợp với Quy định kỹ thuật ĐNT/QĐKT 2006

(Chi tiết xem bản vẽ Cách cố định dây trên cách điện đứng và chuỗi)

3.2.4. Lựa chọn giải pháp bảo vệ

Để thuận lợi cho việc phân lập và tìm kiếm sự cố cũng như bảo vệ sét đánh lan truyền trên đường dây tại đầu các nhánh rẽ đường dây trên không đầu nối vào đường dây trực chính được lắp đặt 1 bộ cầu dao loại 1 pha căng trên dây (LTD) 22(35)kV-630A (1 bộ 3 lưỡi dao) và 1 bộ chống sét ZnO-22(35)kV. Đối với đường dây cáp ngầm được lắp đặt 1 bộ cầu dao cách ly chém ngang 22(35)kV-630A và 1 bộ chống sét ZnO-22(35)kV

3.2.5. Lựa chọn giải pháp đấu nối.

- Với đường dây trên không cấp điện áp 22kV, 35kV, sử dụng kẹp cáp nhôm 3 bulông đầu nối giữa đường dây xây dựng mới và đường dây hiện trạng.

(Chi tiết xem sơ đồ cột đấu nối)

3.2.6. Lựa chọn các vị trí thi công, lắp đặt thiết bị hotline.

- Căn cứ vào năng lực, phương tiện thi công hotline khu vực địa bàn Hà Tĩnh, chỉ thi công bằng hotline cho các công việc như lắp xà, sứ, cò lèo đường dây 22kV. Những vị trí gần đường, thuận tiện thì thi công hotline bằng phương tiện cơ giới còn công việc dựng cột không thực hiện thi công bằng hotline. Như vậy nhánh rẽ TBA Cẩm Hưng 13 đầu nối tại vị trí 10 TC ĐZ 475E18.9 sẽ thi công bằng phương pháp hotline.

3.2.7. Lựa chọn giải pháp nối đất

- Để bảo vệ ngăn ngừa sự cố và bảo vệ đường dây do dòng điện sét gây nên, tất cả các vị trí cột trên tuyến đường dây trung áp đều được bố trí tiếp địa.

- Từ đặc điểm địa hình, địa chất công trình, tiếp đất trên đường dây sử dụng loại cọc tia hỗn hợp loại RC-4 và RC-8.

- Các bộ tiếp địa được chế tạo theo kiểu cọc - tia hỗn hợp. Cọc tiếp địa bằng thép L63x63x6 dài 2m, liên kết cọc với nhau bằng thép dẹt 50x4 bằng hàn điện, dây tiếp địa lên cột bằng thép tròn Φ14. Dây liên kết cọc tiếp địa và đầu cọc được đóng sâu dưới đất 0,8m.

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

Điện trở suất của đất ($\rho, \Omega.m$)	Điện trở nối đất (Ω)
Đến 100	Đến 10
Trên 100 đến 500	15
Trên 500 đến 1000	20
Trên 1000 đến 5000	30
Trên 5000	$6.10^3 \rho/m$ nhưng không quá 50Ω

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

+ Không quá 30Ω khi điện trở suất của đất đến 100Ω.m.

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

- Đối với ĐDK có dây chống sét và cột có chiều cao trên 40m, điện trở nối đất phải chọn bằng một nửa trị số nêu trong bảng trên và được đo khi dây chống sét tháo ra.

- Toàn bộ các chi tiết phải được mạ kẽm để đảm bảo tiếp xúc tốt, chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 85\mu m$. Điện trở tiếp đất của các vị trí phải đảm bảo như trên trong mọi điều kiện thời tiết quanh năm, nếu không đạt phải có biện pháp xử lý (bổ sung thêm các cọc và tia).

- Vị trí lắp đặt tiếp địa được thể hiện trên bản vẽ mặt cắt dọc tuyến đường dây trung áp và bảng tổng kê vật tư.

- Theo kết quả báo cáo khảo sát thì điện trở suất trên tuyến lớn nhất bằng 305Ω; Điện trở của hệ thống đất loại cọc tia hỗn hợp được xác định theo công thức:

Điện trở của thanh nối:

$$R_t = \frac{\rho \cdot k_m \ln \frac{K \cdot L^2}{2\pi L \cdot h \cdot d}}{2\pi L}$$

Điện trở của cọc thép góc 63x63x6:

$$R_c = \frac{\rho_{tt}}{2 \cdot \pi \cdot l} \left[\ln \frac{2 \cdot l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot t' + 1}{4 \cdot t' - 1} \right]$$

Điện trở của hệ thống đất tia - cọc:

$$R_{NT} = \frac{R_t \cdot R_c}{R_c \cdot \eta_T + n \cdot R_t \cdot \eta_C}$$

Trong đó:

n - Là số cọc cần sử dụng

η_c và η_t - Là hệ số sử dụng được xác định trong bảng sách hướng dẫn thiết kế tốt nghiệp cao áp.

Theo thông số đo được điện trở suất của đất tại các vị trí Trạm biến áp ta có ta có bảng thống kê như:

Vị trí đo	Giá trị điện trở suất Ωm	Điện trở yêu cầu Ω	Loại tiếp địa	Điện trở tính toán Ω
TBA UBND P Hà Huy Tập 180kVA-22/0,4kV	235	≤ 30	RC-4	23.70
TBA Đảng Ủy P Hà Huy Tập 180kVA-22/0,4kV	251	≤ 30	RC-4	25.32
TBA Đảng Ủy P Trần Phú 320kVA-22/0,4kV	287	≤ 30	RC-4	28.95
TBA Thị Trấn 27 250kVA-35/0,4kV	215	≤ 30	RC-4	21.69
TBA Phúc Trạch 12 180kVA-35/0,4kV	277	≤ 30	RC-4	27.94
TBA Đức Lĩnh 12 180kVA-35/0,4kV	281	≤ 30	RC-4	28.35
TBA Nam Hồng 19 250kVA-35/0,4kV	283	≤ 30	RC-4	28.55
TBA Sơn Lĩnh 9 180kVA-35/0,4kV	271	≤ 30	RC-4	27.324
TBA Sơn Trà 6 180kVA-22/0,4kV	237	≤ 30	RC-4	23.91

TBA Sơn Quang 7 180kVA-35/0,4kV	245	≤ 30	RC-4	24.71

Kết luận:

Từ kết quả tính toán điện trở nối đất như trên, chọn bộ nối đất như sau:

- Bộ nối đất RC-4 gồm hệ thống tia và 4 cọc dài 2,0m sử dụng cho các vị trí cột nhánh rẽ tuyến đường dây TBA xây dựng mới. Điện trở tiếp đất đường dây phải đảm bảo $R_{td} \leq 30\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết trong năm, nếu không đảm bảo phải có biện pháp xử lý (bổ sung thêm các cọc và tia)..

- Bộ nối đất RC-8 gồm hệ thống tia và 8 cọc dài 2,0m sử dụng cho các vị trí cột đường dây có lắp đặt thiết bị nhánh rẽ đường dây các TBA xây dựng mới, điện trở tiếp đất đường dây phải đảm bảo $R_{td} \leq 10\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết trong năm, nếu không đảm bảo phải có biện pháp xử lý.

3.2.8. Hành lang tuyến

Các tuyến đường dây xây dựng mới chủ yếu đi dọc theo các đường giao thông và đi trên các tràn ruộng, đảm bảo hành lang an toàn lưới điện theo quy định.

Phạm vi hành lang bảo vệ tuyến đường dây trung áp được thực hiện theo Nghị định 62/2025/NĐ-CP, ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện;

Hành lang an toàn của đường dây từ dây dẫn ngoài cùng đến vật nhô ra của nhà cửa, công trình phụ trợ đối với đường dây 35kV là 3m, đường dây 22kV là 2m.

(Hành lang tuyến tại từng khoảng néo: được mô tả trong phương án tuyến)

3.2.9. Các biện pháp bảo vệ khác

Bảo vệ chống rỉ các cấu kiện kim loại:

+ Các cấu kiện kim loại trên đường dây như xà, giá, cổ dề, dây néo, các phần của bộ tiếp địa nằm trên mặt đất đều được chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN với chiều dày lớp mạ tối thiểu 85 μ m.

+ Các ti sứ, đai ốc, các phụ kiện... đều dùng loại đã được tiêu chuẩn hoá và mạ kẽm.

+ Tất cả các cột đều được lắp biển báo an toàn, biển số cột theo thứ tự ghi trên bản cắt dọc (tổng kê) phù hợp với quy định của Tổng công ty Điện lực miền Bắc tại quyết định số 2894/QĐ-EVNPC ngày 16/9/2015; Quyết định số 2424/EVNNPC-AT ngày 27/6/2016 về việc ban hành “Tiêu chuẩn kỹ thuật biển báo an toàn trong Tổng Công ty Điện lực miền Bắc” và TCVN 2049-77 phù hợp với điều độ quản lý vận hành của Công ty Điện lực Hà Tĩnh;

+ Các vị trí vượt Sông, vượt đường phải được gắn biển báo phù hợp với quy định của Tổng công ty Điện lực miền Bắc tại quyết định số 2894/QĐ-EVNPC ngày 16/9/; Quyết định số 2424/EVNNPC-AT ngày 27/6/2016 về việc ban hành “Tiêu chuẩn kỹ thuật

biên báo an toàn trong Tổng Công ty Điện lực miền Bắc” và TCVN 2049-77 phù hợp với điều độ quản lý vận hành của Công ty Điện lực Hà Tĩnh.

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. Lựa chọn giải pháp thiết kế cột

3.3.1.1. Yêu cầu chung

- Phần công nghệ: Đảm bảo góc bảo vệ dây dẫn, 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.
- 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 đục móng.

3.3.1.2. Lựa chọn sơ đồ cột, loại cột

- 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. Sơ đồ cột được lựa chọn như sau:

(Chi tiết sơ đồ cột và ký hiệu sơ đồ cột được thể hiện trong bản vẽ chi tiết)

- **Chức năng sử dụng sơ đồ cột trên tuyến:**

- Cột đỡ thẳng: Cho vị trí cột đỡ của tuyến dây;
- Cột đỡ vượt: Cho vị trí cột đỡ vượt qua đường hoặc đi dọc theo đường giao thông của tuyến dây;
- Cột néo góc: Cho vị trí cột néo góc của tuyến dây;
- Néo cuối: Cho vị trí cột néo cuối của tuyến đường dây;

- **Bố trí xà và khoảng cách pha:**

- Theo cấp điện áp sử dụng, các yêu cầu về kỹ thuật an toàn điện, điều kiện địa hình, lực tính toán yêu cầu.
- Cụ thể các loại sơ đồ cột trên tuyến được thể hiện trong tập các bản vẽ phần đường dây.

- **Các loại cột cần tính toán kiểm tra:**

- Cột đỡ thẳng
- Cột đỡ vượt
- Cột néo góc từ 15° đến 120°
- Cột néo cuối

- **Các yêu cầu chịu lực của cột:**

- Cột đỡ thẳng được tính toán theo các chế độ:
 - + Chế độ bình thường gió thổi vuông góc với tuyến đường dây. áp lực gió

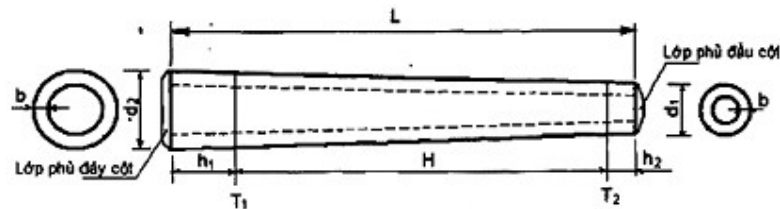
- (Q_{0max}) lớn nhất, dây dẫn không đứt.
- + Chế độ bình thường gió thổi 40° với tuyến đường dây. áp lực gió (Q_{0max}) lớn nhất, dây dẫn không đứt.
- + Chế độ sự cố đứt lần lượt 1 dây dẫn, dây dẫn khác không đứt.
- Cột néo được tính toán theo các chế độ:
 - + Chế độ bình thường gió thổi vuông góc với tuyến đường dây. áp lực gió (Q_{0max}) lớn nhất.
 - + Chế độ sự cố đứt dây dẫn 1 pha các dây dẫn khác không đứt.
 - + Chế độ lắp ráp (tính với vận tốc gió $V = 10\text{m/s}$) tương ứng với áp lực gió $Q_0 = 6,25\text{daN/m}^2$ ở độ cao cơ sở 10m), ứng với trường hợp: Căng cả 3 dây dẫn về 1 phía.
- **Phương pháp tính toán:**
 - Các số liệu tính toán cột, móng
 - + Đường dây có cấp điện áp đến: 22kV, 35kV.
 - + Số mạch: 01
 - Dây dẫn: ACSR-70/11; AC70/11-XLPE4.3/HDPE;
Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x70sqmm
 - + Hệ số điều chỉnh tải trọng gió với thời gian sử dụng giả định công trình γ_{sd} (ứng với 15 năm).
 - + Bảng cấp lực đầu cột ứng với các vùng gió.
 - + Báo cáo địa chất công trình.
 - + Tải trọng tác dụng lên đỉnh móng do cột truyền xuống
- **Các công thức tính toán:**
 - Tải trọng gió tác dụng vào cột : $P_{gc} = q.k.F.C_x$
 - Trong đó
 - + P_{gc} : Áp lực gió tác động vào cột.
 - + k : Hệ số quy đổi có tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng cột gió.
 - + C_x : Hệ số khí động học, phụ thuộc vào bề mặt đón gió.
 - Kiểm tra khả năng chịu lực của cột: $k.M_u < [M_u]$
 - Trong đó
 - + k : Hệ số an toàn ứng với từng loại sơ đồ cột.
 - + M_u : Mômen uốn do tải trọng tác động lên cột tại các tiết diện kiểm tra
 - + $[M_u]$: Khả năng chịu lực của cột tại các tiết diện tương ứng.
 - Sử dụng cột cụ thể cho từng vị trí được căn cứ vào yêu cầu chịu lực cụ thể và được ghi trong cắt dọc và bảng tổng kê.

3.3.1.3. Các loại cột sử dụng trên tuyến

Từ kết quả tính toán được và tra bảng lực ngang đầu cột giới hạn tiêu chuẩn (theo TCVN 5847-2016), cột trên tuyến được sử dụng là loại cột bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước (NPC.I, có lỗ), nhóm I, loại có tải trọng thiết kế từ 8,5kN và 11kN. Cột và chủng loại cột được lựa chọn phù hợp với từng vị trí và chức năng làm việc của các vị trí cột.

* Ký hiệu các kích thước cơ bản

- Ký hiệu kích thước cơ bản của cột điện bê tông ly tâm được thể hiện ở hình vẽ dưới đây.
- Kích thước của lớp phủ đầu cột và lớp phủ đáy không tính vào chiều dài cột bê tông.



Cột hình côn cụt rỗng

L- Chiều dài;	d ₁ - đường kính ngoài đầu cột;
T ₁ - điểm đỡ uôn;	d ₂ - đường kính ngoài đáy cột
T ₂ - điểm chất tải;	d - đường kính ngoài cột trụ;
h ₁ - chiều sâu chôn đất;	b- chiều dày cột;
h ₂ - khoảng cách từ đầu cột đến điểm chất tải;	H - chiều cao điểm chất tải.

* Ký hiệu sản phẩm

Các sản phẩm cột điện bê tông được ký hiệu bằng các chữ cái và số theo trình tự qui ước như sau:

- Trạng thái ứng suất của kết cấu cột:
- + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm dự ứng lực trước: NPC.I.;
- Nhóm theo mục đích sử dụng:
- + Cột điện bê tông nhóm I: I;
- Kích thước cơ bản:
- + Chiều dài cột, m: 6 ... 22;
- + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 120, 140, 160, 190, 230;

- Tải trọng và mô men uốn thiết kế:
- + Tải trọng thiết kế của cột điện nhóm I, kN: 1, 1,5, ...13;
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016.

Ví dụ: "NPC.I-14-190-11,0.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm I, dài 14 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 11,0 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

Các loại cột trên tuyến: NPC.I-14-11,0; NPC.I-14-13,0; NPC.I-14-24,0; NPC.I-16-11,0; NPC.I-16-13,0; NPC.I-16-24,0; NPC.I-18-11,0; NPC.I-18-13,0; NPC.I-18-24,0.
Lựa chọn giải pháp thiết kế xà

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.

Theo QĐKT.ĐNT - 2006 tất cả các xà, giá, cổ dề, dây néo trên đường dây đều được chế tạo từ thép hình CT3 ($R_a = 2100 \text{ daN/cm}^2$), phải được bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN, chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 80\mu\text{m}$.

Các bộ xà đường dây sử dụng cho công trình:

Stt	Loại xà	Ký hiệu
1	Xà néo	XNB-22(35)N; XNB-22(35)D; XR-22C; XNB-35A; XNB-35D; XNB-35N; XR-35C
2	Xà đỡ	XĐB-35(22)-XT, XĐĐ-35(22)-XT; XCD-CL1-35A; XL-1; 2; 3; X-CSV....

Sử dụng các bộ xà cụ thể cho từng vị trí được ghi trong cắt dọc và bảng tổng kê.

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

a. Khái quát địa chất công trình

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

Dọc tuyến đường dây chủ yếu là đi trên ruộng lúa, dọc theo đường giao thông, và đường liên thôn.

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

b. Lựa chọn dạng kết cấu móng:

Do địa hình khu vực tuyến xây dựng công trình là địa hình đồng bằng có sự biến đổi liên tục về địa mạo ở mức độ nhỏ. Vì vậy móng cột tại mọi vị trí trên tuyến đều dùng loại

móng khối bằng bê tông cấp bền B12,5 đá 2x4 đúc tại chỗ, bê tông lót móng cấp bền B7,5# đá 4x6, bê tông chèn cấp bền B15 đá 1x2.

Móng dùng cho công trình gồm:

Stt	Loại móng	Ký hiệu
1	Móng cột bê tông ly tâm đơn và đôi	MT-4, MT-5; MTK-4; MT-4B; MT-6B

- Độ sâu đặt móng phù hợp với chiều cao cột sử dụng và được nêu trong sơ đồ toàn thể cột trung thế.

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

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

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

M_{CL} là mômen chống lật của móng.

k là hệ số an toàn ($k = 1,5$ với cột đỡ, $k = 1,8$ với cột neo)

+ Theo điều kiện chống lún:

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

Trong đó:

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

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

- Móng cột được sử dụng loại móng khối bê tông cốt thép $\Phi 8 \div \Phi 10$, Xi măng loại PC-30, đá dăm có kích thước 2x4, cát vàng. Móng bê tông có cốt thép đúc tại chỗ loại bê tông lót móng cấp bền B7,5, bê tông đúc móng cấp bền B12,5, bê tông chèn móng cấp bền B15.

- Kích thước móng, loại móng được lựa chọn phù hợp với chiều cao cột và công dụng của vị trí cột. Kích thước, vị trí lắp đặt được thể hiện trên bản vẽ móng cột và bản vẽ mặt cắt dọc tuyến đường dây trung áp.

c. Các biện pháp bảo vệ móng

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

- Các vấn đề trượt sạt, bồi lở không xảy ra, do tuyến đường dây nằm trên các vùng đất tương đối bằng phẳng, vị trí cột nằm cạnh ruộng, ao, hồ, sông, suối đều phải có biện pháp kê móng cột. Các hoạt động tân kiến tạo, sạt lở bồi lấp, tái tạo địa tầng, động đất, không ảnh hưởng tới móng cột.

3.3.3. Lựa chọn giải pháp xây dựng đường dây cáp ngầm 35kV

Tuyến cáp đi dưới vỉa hè gạch Terrazzo, vỉa hè bê tông theo phương thức: Cáp đặt trong hào cáp ở độ sâu từ 0,8m, đáy rãnh cáp được rải 0,1m cát đen đệm cáp, sau khi lắp đặt cáp ngầm rải tiếp 0,2m cát đen bảo vệ cáp, trên lớp cát đen xếp 01 lớp gạch chỉ để bảo vệ để tránh tác động về cơ học, tiếp theo rải lớp đất không tạp chất có chiều dày 0,4m đảm bảo kỹ độ chặt $k = 0,9$, sau đó rải lớp băng báo hiệu cáp, rải tiếp lớp đất không tạp chất đến khi bằng mặt đất tự nhiên đảm bảo chặt $k = 0,9$. Toàn bộ tuyến cáp được luồn trong Ống nhựa xoắn chịu lực $\Phi 160/125$.

- Tại các vị trí qua đường giao thông và cáp lên cột, cáp được đặt trong ống thép mạ kẽm $\Phi 219,1/219,1$ (DN-200);

- Cáp đi gần công các công trình xây dựng khác phải có khoảng cách ngang gần nhất $> 0,6m$;

- Tại các vị trí giao chéo giữa đường cáp lực và đường ống nước đảm bảo khoảng cách $> 0,5m$ và cáp điện lực phải đặt phía dưới;

- Những đoạn cáp có 2 sợi đặt song song phải đảm bảo khoảng cách giữa chúng $\geq 0,25m$;

- Tại các vị trí cáp lên cột, vị trí lắp đặt hộp nối cáp, để cáp dự phòng 3m, bằng phương pháp rải cáp chữ S. Nghiêm cấm khoanh vòng cáp trên cột;

- Chỗ giao chéo giữa các đường cáp (nếu có) phải có lớp đất dày $> 0,5m$ hoặc 0,25m cáp được luồn trong ống suốt đoạn giao chéo, thêm mỗi phía 1m;

- Tại vị trí giao chéo giữa đường cáp điện lực với đường cáp thông tin phải được luồn trong ống nhựa xoắn chịu lực HDPE $\phi 160/125$ kéo dài mỗi phía 0,5m, khoảng cách giữa tuyến cáp và cáp thông tin phải đảm bảo $\geq 0,25m$. cáp vượt qua các đường giao thông, cổng các cơ quan, các gốc cây to, vượt qua các công trình ngầm khác cáp luồn qua ống nhựa bền HDPE $\phi 160/125$;

- Hộp đầu cáp của cáp nối từ các trạm phân phối đến phải làm tiếp đất và đấu tiếp đất vào hệ thống tiếp đất hiện có.

- Mốc báo tín hiệu cáp

- + Cáp đi thẳng, dưới hè: Đặt mốc báo hiệu dọc theo tuyến cáp. Khoảng cách giữa các mốc là $\leq 5m$.

- + Cáp đi thẳng, dưới lòng đường bê tông Asphalt và đường bê tông xi măng: đặt mốc báo hiệu cáp. khoảng cách giữa các mốc $\leq 5m$

- + Cáp đi thẳng, dưới lòng đường (đường đất, rải đá...) đào một hố rộng $300 \times 300 \times 300mm$, đổ khối bê tông mác M200, giữa có mốc gắn báo hiệu cáp. Khoảng cách giữa các mốc là $\leq 10m$.

- + Tại vị trí bề góc của cáp: đặt mốc báo hiệu cáp tại các vị trí 2 đầu và giữa bán kính cong của đường cáp khoảng cách giữa các mốc phải $< 1m$

- + Cáp đi cắt gang đường giao thông phải đặt mốc báo hiệu cáp ở giữa tâm đường.

- Các mốc báo hiệu cáp trên hè đường, bó vỉa và đường đi được chế tạo bằng sứ tráng men. Vị trí đứng để đọc chữ trên mốc báo hiệu cáp: đứng trên hè nhìn ra lòng đường. Chiều mũi tên trên mặt mốc báo hiệu cáp phải được đặt song song với tuyến cáp (ở vị trí cáp đi thẳng) hoặc song song với tiếp tuyến của đường cáp (ở vị trí cáp bẻ góc).

- Cáp đi dưới bờ ruộng, bờ nương, vườn cây, bên cạnh đường quốc lộ ... phải đặt cọc mốc báo hiệu cáp tại các vị trí mà không gây cản trở đến người đi bộ và các phương tiện giao thông, cọc mốc là loại bê tông cốt thép có bốn mặt chữ được chôn sâu 0,5m và nhô lên khỏi mặt đất là 0,3m. Khoảng cách giữa các mốc là 10m.

- Các mốc báo hiệu cáp trên hè và bó vỉa hè phải được gắn bằng xi măng, mặt của mốc báo hiệu bằng mặt hè. Các mốc báo hiệu cáp được gắn trên mặt đường nhựa bê tông atphan và bê tông xi măng phải được gắn bằng nhựa bê tông atphan, mặt của mốc báo hiệu bằng mặt đường.

- Tại các điểm đầu cáp lên xuống trên cột BTLT luôn trong thép mạ kẽm $\Phi 114,3/106,38$ (DN-100) và lắp đặt các bộ cầu dao cách ly 35kV và các bộ chống sét van 35kV bảo vệ đầu cáp.

3.3.4. Lựa chọn giải pháp xây dựng thi công lắp đặt đầu cáp.

- Dỡ hòm thiết bị, kiểm tra số lượng vật liệu có trong hòm xem có đủ và đúng quy cách như trong bảng kê kèm theo không.

- Đưa đầu cáp lên vị trí làm hộp đầu cáp đo chiều dài. Xác định kích thước cần thiết của đầu cáp, có thể bỏ đoạn thừa.

- Xác định chiều dài lớp vỏ bảo vệ bên ngoài cáp cần bóc bỏ (theo hướng dẫn lắp đặt của đầu cáp cụ thể)

- Cưa cắt loại bỏ đoạn vỏ cáp

- Tách các lõi cáp, làm nổi đất từng lõi cáp. Lắp và ép đầu cốt. Dùng cồn vệ sinh sạch các đầu cáp trước khi lắp đặt các lớp cách điện bảo vệ đầu cáp. Xác định các pha và đánh dấu pha đảm bảo khi đóng điện không phải đảo chiều quay của lưới.

- Tiếp tục làm cho các nhánh cáp còn lại; Tập trung đuôi của các dây đai nổi đất và nối chúng với hệ thống đất của trạm biến áp.

- Dọn vệ sinh, thu dọn môi trường xung quanh kết thúc công việc.

- Ngoài ra, trên tuyến cáp có mốc báo hiệu tuyến cáp, hướng cáp, hộp nối cáp bằng gạch bê tông trên mặt đất giúp cho việc quản lý vận hành được dễ dàng.

- Việc lắp đặt các hộp nối cáp, phễu cáp cũng tuân thủ chặt chẽ theo hướng dẫn lắp đặt trong bản vẽ thi công cũng như của nhà chế tạo.

- Sau khi luồn cáp, phải bịt đầu ống bằng bitum và sợi dây để tránh nước ngấm vào trong ống.

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

1. XDM TBA UBND Phường Hà Huy Tập:

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất $S = 180\text{kVA}-22/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng tủ RMU-22kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế bằng cầu chì, chống sét ZnO-22kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 300A

2. XDM TBA Đảng ủy Phường Hà Huy Tập:

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất $S = 180\text{kVA}-22/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng tủ RMU-22kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế bằng cầu chì, chống sét ZnO-22kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 300A

3. XDM TBA Đảng ủy Phường Trần Phú:

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất $S = 320\text{kVA}-22/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng tủ RMU-22kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế bằng cầu chì, chống sét ZnO-22kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 500A

4. XDM TBA Thị trấn 27 chống quá tải cho TBA Thị trấn 2:

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất $S = 250\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng tủ RMU-35kV.

- Bảo vệ chống sét phía cao thế bằng cầu chì, chống sét ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 400A

5. XDM TBA Phúc Trạch 12 chống quá tải cho TBA Phúc Trạch 9:

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-9,2.
- Công suất $S = 180\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO -35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 300A

6. XDM TBA Đức Lĩnh 12 chống quá tải cho TBA Đức Lĩnh 1:

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-9,2.
- Công suất $S = 180\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO -35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 300A

7. XDM TBA Nam Hồng 19.

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất $S = 250\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng tủ RMU-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế bằng cầu chì, chống sét ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 400A

8. XDM TBA Sơn Lĩnh 9 chống quá tải cho TBA Sơn Lĩnh 4.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-14-190-11,0.
- Công suất $S = 180\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO -35kV.

- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 300A

9. XDM TBA Sơn Trà 6 chống quá tải cho TBA Sơn Trà 1.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-16-190-11,0.
- Công suất $S = 180\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO -35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 300A

8. XDM TBA Sơn Quang 7 chống quá tải cho TBA Sơn Quang 5.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-10,0.
- Công suất $S = 180\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO -35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 300A

4.1.2. TÍNH TOÁN CÔNG SUẤT MÁY BIẾN ÁP

4.1.2.1. CƠ SỞ TÍNH TOÁN

- Căn cứ vào khả năng mang tải và tình hình phát triển phụ tải các TBA dự kiến được san tải, lựa chọn công suất MBA mới như sau:

- TBA cấp điện cho các thành phần phụ tải: Tiểu thủ công nghiệp - Dịch vụ; Nông nghiệp; Tiêu dùng dân cư; và các phụ tải điện khác. Với nhu cầu phát triển của phụ tải khu vực trong thời hạn 10 năm.

- Cấp điện áp, điện áp của MBA phải được lựa chọn theo nguyên tắc sau:

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

MBA.

* Công suất tính toán của các trạm biến áp xây dựng mới:

$$S_{tt} = P_{max} / \cos\varphi \text{ (kVA)}$$

Trong đó:

+ P_{max} là tổng nhu cầu công suất cực đại

+ $\cos\varphi$ là hệ số công suất máy biến

áp Với:

$$P_{max} = K_{dt} * (P_{assh} + P_{cndv}) = K_{dt} * \sum P$$

Trong đó:

+ P_{assh} là tổng công suất cho ánh sáng sinh hoạt

+ P_{cndv} là tổng công suất cho công nghiệp dịch vụ

+ K_{dt} là hệ số đồng thời CS các PT khu vực

+ Công suất phục vụ sinh hoạt hộ gia đình tại khu vực thành phố: 0.67-2

kW

+ Công suất phục vụ công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp và dịch vụ: 3 - 20kW.

4.1.2.2. CÔNG SUẤT CÁC TBA XÂY DỰNG MỚI

1. TBA UBND Phường Hà Huy Tập.

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \sum P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \sum P \times K_{dt}$$

- Công suất lắp đặt máy biến áp $S = 90 \times 0,9 / 0,9 = 90 \text{ kVA}$.

⇒ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 180 kVA.

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 180 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 50%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 180 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hộ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	$\sum P$ (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	100	0.5	50
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	10	4	40
	Tổng cộng		110		90

Tên trạm	S_{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029

UBND Phường Hà Huy Tập	180	50	60	66	73	80

1.2. TBA Đảng Ủy Phường Hà Huy Tập.

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \Sigma P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \Sigma P \times K_{dt}$$

- Công suất lắp đặt máy biến áp: $80 \times 0,9 / 0,9 = 80 \text{ kVA}$.

⇒ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 180 kVA.

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 180 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 45%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 180 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hệ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	80	0.5	40
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	10	4	40
	Tổng cộng		90		80

Tên trạm	S_{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029
Đảng Ủy Phường Hà Huy Tập	180	48	53	59	65	72

1.3. TBA UBND Phường Trần Phú.

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \Sigma P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \Sigma P \times K_{dt}$$

- Công suất lắp đặt máy biến áp: $150 \times 0,9 / 0,9 = 150 \text{ kVA}$.

⇒ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 320 kVA.

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 320 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 47%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 320 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hệ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	160	0.5	80
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	14	5	70
	Tổng cộng		174		150

Tên trạm	S _{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029
UBND Phường Trần Phú.	320	47	51	57	62	69

1.4. TBA UBND phường Nam Hồng Lĩnh.

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \Sigma P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \Sigma P \times K_{dt}$$

- Công suất lắp đặt máy biến áp: $120 \times 0,9/0,9 = 120 \text{ kVA}$.

⇒ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 250 kVA.

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 250 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 48%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 250 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hệ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	140	0.5	70
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	10	5	50
	Tổng cộng		150		120

Tên trạm	S _{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029

UBND phường Nam Hồng Lĩnh.	250	48	53	58	64	70

1.5. TBA UBND xã Sơn Giang.

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \Sigma P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \Sigma P \times K_{dt}$$

- Công suất lắp đặt máy biến áp: $80 \times 0,9 / 0,9 = 80 \text{ kVA}$.

⇒ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 180 kVA.

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 180 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 47%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 180 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hệ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	80	0.5	40
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	10	5	40
	Tổng cộng		90		80

Tên trạm	S_{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029
UBND xã Sơn Giang.	180	44	48	54	59	65

1.6. TBA UBND xã Tứ Mỹ.

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \Sigma P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \Sigma P \times K_{dt}$$

- Công suất lắp đặt máy biến áp: $95 \times 0,9 / 0,9 = 95 \text{ kVA}$.

⇒ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 180 kVA.

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 180 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 52%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 180 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hộ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	80	0.5	40
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	11	5	55
	Tổng cộng		99		95

Tên trạm	S_{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029
UBND xã Tứ Mỹ.	180	52	58	63	70	78

1.7. TBA Đảng ủy-UBND xã Sơn Hồng.

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \Sigma P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \Sigma P \times K_{dt}$$

- Công suất lắp đặt máy biến áp: $80 \times 0,9 / 0,9 = 80 \text{ kVA}$.

$\Rightarrow$ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 180 kVA.

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 180 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 44%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 180 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hộ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	80	0.5	40
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	10	5	40
	Tổng cộng		90		80

Tên trạm	S_{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029
Đảng ủy-UBND xã Sơn Hồng.	180	44	48	53	59	65

1.8. TBA Đảng ủy-UBND xã Hương Khê.

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \Sigma P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \Sigma P \times K_{dt}$$

- Công suất lắp đặt máy biến áp: $120 \times 0,9 / 0,9 = 120 \text{ kVA}$.

$\Rightarrow$ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 250 kVA.

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 250 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 48%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 250 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hộ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	140	0.5	70
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	10	5	50
	Tổng cộng		150		120

Tên trạm	S_{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029
Đảng ủy-UBND xã Hương Khê.	180	48	53	58	64	70

1.9. TBA Đảng ủy-UBND xã Phúc Trạch.

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \Sigma P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \Sigma P \times K_{dt}$$

- Công suất lắp đặt máy biến áp: $85 \times 0,9 / 0,9 = 85 \text{ kVA}$.

$\Rightarrow$ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 180 kVA.

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 180 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 47%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 180 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hộ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	100	0.5	50
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	7	5	35
	Tổng cộng		107		80

Tên trạm	S _{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029
Đảng ủy-UBND xã Hương Khê.	180	47	52	57	63	69

1.10. TBA Đảng ủy xã Mai Hoa.

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \Sigma P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \Sigma P \times K_{dt}$$

- Công suất lắp đặt máy biến áp: 90x0,9/0,9=90kVA.

⇒ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 180 kVA.

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 180 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 50%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 180 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hộ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	100	0.5	50
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	8	5	40
	Tổng cộng		108		90

Tên trạm	S _{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029
Đảng ủy-UBND xã Hương Khê.	180	50	55	61	67	73

4.1.3. SƠ ĐỒ NỐI ĐIỆN CHÍNH

- Các trạm biến áp xây dựng mới được lựa chọn sơ đồ nối điện kiểu trạm hình tia, có 01 đường dây trung thế đến.

- Đầu nối MBA và các thiết bị trong trạm với đường dây trung thế 22kV đến trạm dùng các bộ kẹp quai Hotline và móc đầu Hotline phù hợp với cấp điện áp và tiết diện dây dẫn để thuận tiện cho việc sửa chữa “điện nóng” sau

này.

- Đóng cắt, bảo vệ cho MBA dùng các bộ cầu chì cắt tải hoặc tủ RMU cầu dao phụ tải kết hợp cầu chì (đối với TBA kiểu 1 trụ).
- Bảo vệ chống sét phía cao thế dùng CSV không khe hở lắp đầu cực MBA.
- Phía hạ thế bảo vệ bằng áp tô mát 3 pha kiểu khối MCCB có dòng điện phù hợp với công suất MBA.
- Đường dây hạ thế thiết kế theo mạch vòng vận hành hở, để nhanh chóng kết nối, san tải khi 1 trong các MBA bị sự cố.

4.1.4. CẤP TỔNG TỪ TY SỬ HẠ THẾ MBA SANG TỦ HẠ THẾ

* Chọn cấp tổng từ ty sử hạ thế MBA sang tủ hạ thế cho MBA có công suất 180kVA

$$I = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3}U_{dm}} = \frac{180}{\sqrt{3} \times 0,4} = 260.12(A)$$

Để thuận lợi cho việc nâng công suất máy sau này nên chọn loại cáp đơn 1 pha loại 0,6-1kV-Cu/XLPE/PVC-1x150mm² cho dây pha và Cu/XLPE/PVC-1x95mm² cho dây trung tính.

* Chọn cấp tổng từ ty sử hạ thế MBA sang tủ hạ thế cho MBA có công suất 250kVA

$$I = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3}U_{dm}} = \frac{250}{\sqrt{3} \times 0,4} = 361.27(A)$$

Để thuận lợi cho việc nâng công suất máy sau này nên chọn loại cáp đơn 1 pha loại 0,6-1kV-Cu/XLPE/PVC-1x240mm² cho dây pha và Cu/XLPE/PVC-1x120mm² cho dây trung tính.

4.1.5. THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT, BẢO VỆ, VỆ ĐO LƯỜNG

* **Đối với trạm treo trên 2 cột BTLT:**

- Bảo vệ ngắn mạch, quá tải máy biến áp và đóng cắt phía cao thế dùng cầu chì tự rơi cắt có tải, ký hiệu LBFCO-22kV cho cấp điện áp 22kV; LBFCO-35kV cho cấp điện áp 35kV do Việt Nam chế tạo.

- Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) lựa chọn tuân thủ theo TCCS 09: 2021/EVN - Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21 tháng 09 năm 2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật LBFCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ; Quyết định số 02/QĐ-HĐTV ngày 04 tháng 01 năm 2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi bổ sung các Tiêu chuẩn cơ sở EVN và Văn bản số 4429/EVNNPC-KT ngày 26/9/2023 về việc kiểm soát chất lượng LBFCO và dây chì;

* **Đối với trạm hợp bộ trụ thép:**

- Bảo vệ ngăn mạch, quá tải máy biến áp và đóng cắt phía cao thế dùng tủ RMU cấp điện áp 22kV.

* Bảo vệ và đóng cắt phía hạ thế.

Tất cả các vật tư, thiết bị bảo vệ và đóng cắt phía hạ thế được lắp đặt trong tủ hạ thế 600V, được bố trí như sau:

- Ngăn bảo vệ và đóng cắt:

- Bảo vệ quá dòng và đóng cắt phía hạ thế dùng Aptomat cho lộ tổng và các Aptomat nhánh cho các lộ ra. Aptomat tổng và các aptomat nhánh được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Trong đó: Dòng định mức của aptomat tổng > Idm của máy biến áp;

Máy cắt hạ áp (Aptomat) lựa chọn tuân thủ theo TCCS 11:2021/EVN - Quyết định số 108/QĐ-HĐTV ngày 21 tháng 09 năm 2021 và Quyết định số 02/QĐ-HĐTV ngày 04 tháng 01 năm 2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi bổ sung các Tiêu chuẩn cơ sở EVN;

- Ngăn đo lường:

Để đếm điện cho Trạm biến áp, tại buồng hạ thế bố trí 01 hệ thống đo, đếm điện được đặt trong một ngăn chống tổn thất của tủ hạ thế, hệ thống bao gồm: 01 công tơ 3 pha hữu công (công tơ A cấp), 01 công tơ 3 pha vô công và được nối với 3 máy biến dòng đếm điện 300/5A tương ứng với máy biến áp công suất 180kVA; 400/5A tương ứng với máy biến áp công suất 250kVA có cấp chính xác 0,5 và 500/5A tương ứng với máy biến áp công suất 320kVA.

Để theo dõi phụ tải: Tại tủ hạ thế đặt 3 đồng hồ Ampe 0÷500A cấp chính xác 1,5 nối với 3 biến dòng đo điện có cấp chính xác 0,5.

Để theo dõi điện áp các pha: Tại tủ hạ thế đặt 01 Vôn kế 0÷600V có cấp chính xác 1,5 kèm 01 khoá chuyển mạch vôn kế.

- Vỏ tủ điện hạ áp 600V.

Tủ hạ thế 600V đặt ngoài trời, vỏ tủ sơn tĩnh điện có chiều dày $\geq 2,0\text{mm}^2$, khung thiết bị dày 2mm, tủ điện có 3 lộ ra. Thanh cái bằng đồng đỏ bọc bằng vật liệu cách điện theo màu sắc quy định, mật độ dòng yêu cầu $2,1\text{A}/1\text{mm}^2$, tiết diện thanh cái $40 \times 4\text{mm}^2$ phải đảm bảo theo dòng của tủ.

Trung tính máy biến áp được nối vào hệ thống tiếp địa trạm bằng cáp đồng bọc cách điện Cu/PVC 1x95 ép đầu cốt 1 lỗ phía 2 đầu cáp.

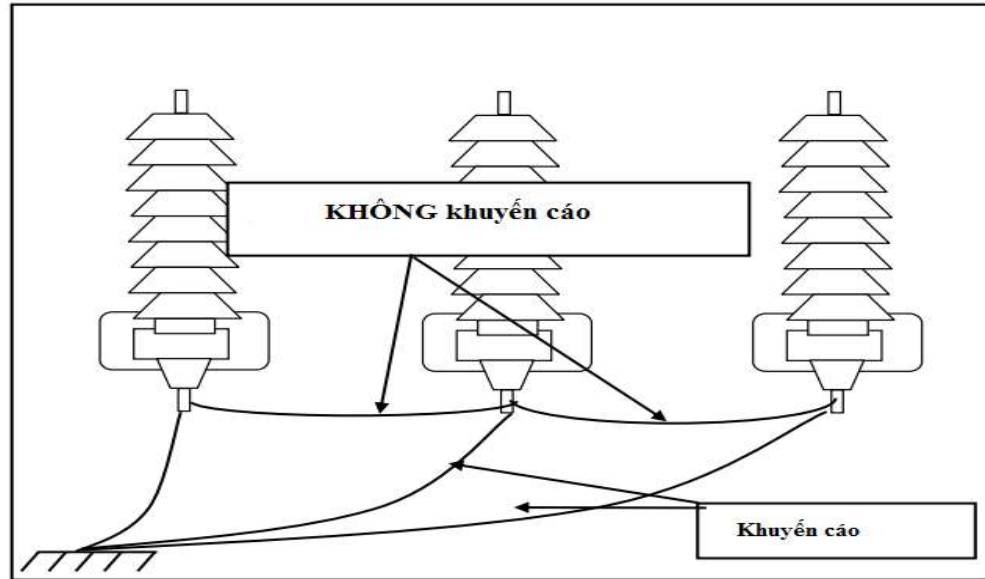
4.1.6. CHỐNG SÉT VÀ NỐI ĐẤT

Trung tính MBA, chống sét, các cấu kiện sắt thép và vỏ thiết bị trong trạm đều được nối vào hệ thống đất của trạm;

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

Để thuận lợi cho việc đo dòng rò từng pha chống sét van trung thế sau này, dây nối tiếp địa chống sét van được nối bằng dây đồng bọc, tách riêng từng pha từ điểm đầu chống sét van đến điểm chụm tại dây tiếp địa chống sét chung của trạm, điểm chụm phải nằm ở vị trí cách cò bắt vào hệ thống tiết địa trạm biến áp một khoảng 2,5m (chi tiết xem bản vẽ Sơ đồ lắp đặt chống sét van).

Cách lắp đặt dây nối đất đối với các chống sét van lắp song song



Chống sét:

- Chống sét chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tương đương, chủng loại chống sét ôxit kim loại không có khe hở, lắp đặt ngoài trời.

- Chống sét van lựa chọn tuân thủ theo TCCS 13: 2021/EVN - Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21 tháng 09 năm 2021 và Quyết định số 02/QĐ-HĐTV ngày 04 tháng 01 năm 2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi bổ sung các Tiêu chuẩn cơ sở EVN của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Chống sét có dòng điện phóng định mức 10kA (hình dạng xung 8/20 μ s) được dùng để bảo vệ máy biến áp và các thiết bị lắp trên cột. Hạn chế xung điện áp bằng cách phóng điện xuống đất.

- Trị số đỉnh của dòng phóng điện cao có dạng sóng 4/10 μ s dùng để kiểm tra ổn định của một chống sét khi sét đánh trực tiếp phải phù hợp với bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.

- Phóng điện cục bộ tại chống sét ở 1,05 lần điện áp làm việc liên tục cực đại không vượt quá 10pC.

- Chống quá điện áp khí quyển từ đường dây lan truyền vào máy biến áp phía trung áp được bố trí chống sét van ZnO-22kV cho máy biến áp sơ cấp 22kV, ZnO-35kV cho máy biến áp sơ cấp 35kV.

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

***Nối đất:**

Căn cứ kết quả đo điện trở suất của đất khu vực xây dựng các trạm biến áp (Kết quả thể hiện trong Báo cáo khảo sát)

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

- Căn cứ kết quả tính toán nối đất, tiếp địa trạm dùng bộ cọc tia hỗn hợp gồm 18 cọc bằng thép L63x63x6 dài 2m và hệ thống tai nối kín bằng thép dẹt 50x4.

- Tia nối và đầu cọc tiếp địa được đặt dưới mặt tự nhiên 0,8m. Đất lấp lại yêu cầu phải đầm chặt để đảm bảo tiếp xúc giữa tia nối đất với đất.

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

- Dây nối giá đỡ máy biến áp, giá đỡ thiết bị, vỏ máy biến áp với hệ thống tiếp địa dùng thép tròn $\Phi 12$.

- Nối đất trung tính máy biến áp bằng cáp đồng bọc cách điện Cu/PVC 1x95 ép đầu cốt 1 lỗ phía 2 đầu cáp.

- Nối đất trung tính chống sét van bằng cáp đồng bọc cách điện Cu/PVC 1x35 ép đầu cốt 1 lỗ phía 2 đầu cáp.

Điện trở tiếp đất của trạm phải đảm bảo $R_{td} \leq 4\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết quanh năm, nếu không đạt phải có biện pháp xử lý (bổ sung thêm các bộ tiếp địa mắc song song để đạt được yêu cầu).

4.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

4.2.1. Kiểu trạm

- Trạm biến áp được xây dựng theo treo trên 02 cột bê tông ly tâm cao 12, 14, 16m trông kiểu hình công (hình II), tìm giữa 2 cột trạm 2,6m.

- Cột trạm: Sử dụng 02 cột bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước, nhóm I, theo tiêu chuẩn TCVN-5847-2016.

- Trạm biến áp được xây dựng theo kiểu trạm hợp bộ trụ thép có tủ RMU-1.

Stt	Tên trạm biến áp	Cột trạm
1	TBA UBND P Hà Huy Tập 180kVA-22/0,4kV	Hợp bộ trụ thép
2	TBA Đảng Ủy P Hà Huy Tập 180kVA-22/0,4kV	Hợp bộ trụ thép

Stt	Tên trạm biến áp	Cột trạm
3	TBA Đảng Ủy P Trần Phú 320kVA-22/0,4kV	Hộp bộ trụ thép
4	TBA Thị Trấn 27 250kVA- 35/0,4kV	Hộp bộ trụ thép
5	TBA Phúc Trạch 12 180kVA-35/0,4kV	2LT.I-16-190-11,0
6	TBA Đức Lĩnh 12 180kVA- 35/0,4kV	2LT.I-12-190-9,0
7	TBA Nam Hồng 19 250kVA- 35/0,4kV	Hộp bộ trụ thép
8	TBA Sơn Lĩnh 9 180kVA- 35/0,4kV	2LT.I-14-190-11,0
9	TBA Sơn Trà 6 180kVA- 22/0,4kV	2LT.I-16-190-11,0
10	TBA Sơn Quang 7 180kVA- 35/0,4kV	2LT.I-12-190-9,0

4.2.2. Các giải pháp xây dựng

4.2.2.1. Móng cột

- Căn cứ đặc điểm địa hình, địa chất khu vực tuyến đường dây đi qua, có sự biến đổi liên tục về địa mạo ở mức độ nhỏ. Vì vậy đối với các TBA cột BTLT12m móng cột TBA sử dụng móng MT-3 và nền trạm NT(2,6).

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

+ Theo điều kiện chống lật: $M_L \times k \leq M_{CL}$.

Trong đó: M_L là mômen ngoại lực gây ra.

M_{CL} là mômen chống lật của móng.

k là hệ số an toàn ($k = 1,5$ với cột đỡ, $k = 1,8$ với cột néo).

+ Theo điều kiện chống lún:

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

Trong đó:

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

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

- Móng cột được sử dụng loại móng khối bê tông cốt thép, xi măng loại PC-40, đá dăm có kích thước 1x2, 2x4 và 4x6, cát vàng. Móng bê tông có cốt thép đúc tại chỗ loại bê tông lót móng đá 4x6 cấp bền B7,5, bê tông đúc móng đá 2x4 cấp bền B12,5, bê tông chèn móng đá 1x2 cấp bền B15.

Kích thước móng loại móng được lựa chọn phù hợp với chiều cao cột và công dụng của vị trí cột. Kích thước, vị trí lắp đặt được thể hiện trên bản vẽ móng cột và bản vẽ mặt cắt dọc tuyến đường dây trung áp. Khi đã dựng cột móng được đắp lóc bảo vệ cao 0,3m (Kích thước xem bản vẽ chi tiết móng cột).

4.2.2.2. Kết cấu sắt thép

Tất cả các trạm biến áp được thiết kế xây dựng mới nằm bên hành lang đường giao thông xe thao tác đều tiếp cận được nhưng do vị trí xây dựng các trạm biến áp mới thuộc địa bàn các xã Cẩm Lạc, Cẩm Lĩnh, Nam Phúc Thắng, Cẩm Huy, Cẩm Vĩnh là vùng trũng thấp thường xuyên bị ngập lụt sâu vào mùa mưa lũ. Theo điều tra số liệu tại các địa phương mùa mưa lũ từ tháng 8 đến tháng 10 hàng năm tại vị trí đặt TBA nước ngập sâu so với mặt đất khoảng 1,5 đến 3,5m dẫn đến xe thao tác sẽ không tiếp cận được để thao tác nên tất cả các trạm biến phải được thiết lập đặt hệ thống sàn thao tác và thang trèo để thuận tiện thao tác.

Tất cả các bộ xà, giá đỡ máy biến áp, cầu chì chống sét, tủ điện, xà đỡ dây đến thang trèo và ghế thao tác đều được chế tạo từ thép hình, phải được bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 80\mu\text{m}$.

- Kích thước xà, giá lắp đặt được nêu trong tập II của đề án.

4.2.2.3. Các yêu cầu khác

Trạm biến áp sau khi xây dựng xong phải dọn vệ sinh gọn gàng, sạch sẽ lắp biển tên trạm, biển báo nguy hiểm và biển sơ đồ nguyên lý trạm.

4.2.3. Đầu nối vào các trạm biến áp treo

- Để phối hợp cách điện đường dây và trạm, bảo vệ an toàn cho trạm biến áp, cách điện dùng loại cách điện đứng 22, 35kV; cách điện chuỗi néo đơn Thủy tinh 22, 35kV; cách điện phù hợp với cấp điện áp và kết cấu chịu lực.

+ Cách điện đỡ dây dẫn lèo sử dụng sứ đứng PI-22, 35kV (Loại Linepost).

+ Các thanh dẫn phía trung áp được đầu nối cách điện qua sứ đứng.

+ Đầu nối lên đường dây trung áp sử dụng ghíp nhôm trung thế 3 bulông.

+ Đầu nối từ đường dây xuống đến cực máy biến áp dùng dây nhôm bọc trung áp AC50/8-XLPE2.5/HDPE và AC50/8-XLPE4.3/HDPE.

+ Đầu nối vào thiết bị dùng đầu cốt đồng nhôm Cu/Al-50-1

+ Lắp đặt các nắp chụp silicone đầu chụp các thiết bị: Cầu chì, Chống sét van và máy biến áp.

+ Các thanh dẫn đầu nối lắp đặt đảm bảo khoảng cách pha-pha và khoảng cách pha-đất.

4.3. Các giải pháp kỹ thuật phần trạm trụ hợp bộ:

4.3.1. Kiểu trạm hợp bộ tích hợp tủ RMU cho cấp điện áp 35kV

a. Cấu hình trạm

Trạm biến áp phân phối tích hợp tủ RMU gồm có:

- Một trụ đỡ máy biến áp bằng kết cấu thép kết hợp đặt tủ RMU và tủ hạ thế, một hộp che cực MBA kèm các hộp máng cáp cao thế và hạ thế bằng thép tấm dày 2mm xuống các tủ cao thế và hạ thế.

+ MBA phân phối được bố trí đặt trên trụ và được định vị vào tấm đế bắt MBA.

+ Toàn bộ MBA, trụ đỡ được định vị vào móng bê tông M200.

- Buồng bố trí tủ hạ áp được bố trí kết hợp với trụ đỡ MBA:

+ Ngăn hạ thế để đặt các tủ hợp bộ hạ thế. Trong ngăn hạ thế đặt 01 tủ điện TĐT-400V-500A.

- Tủ trung áp RMU3-22kV được bố trí kết hợp với trụ đỡ MBA:

+ Tủ RMU3-22kV. Thiết kế của tủ có thể là tủ RMU kiểu nguyên khối mở rộng được, cách điện bằng khí SF6, có đồng hồ báo áp lực khí. Tủ được chế tạo thêm vỏ bảo vệ và chân đế để lắp đặt ngoài trời.

+ Ngăn trung thế để đặt tủ trọn bộ RMU3-35kV gồm: 02 ngăn cầu dao phụ tải cho phía cấp ngậm trung thế đến và đi, 01 ngăn cầu dao phụ tải kèm cầu chì dùng cho máy biến thế phân phối 250kVA-35/0,4kV.

- Các phụ kiện

- Móng bê tông đỡ trụ đỡ MBA được trang bị hố luồn cáp vào, ra cho cáp lực trung thế và các cáp xuất tuyến hạ thế.

b. Trụ đỡ trạm và vỏ bọc :

Trạm phân phối hợp bộ kiểu tích hợp tủ RMU, tủ hạ thế được lắp đặt vận hành trong điều kiện môi trường khắc nghiệt, có sự chênh lệch về nhiệt độ, ngưng tụ, không khí nhiễm mặn, độ ẩm cao và trong các khu vực nắng, nóng.

Theo nguyên tắc toàn bộ trạm phải được lắp đặt trên móng bằng bê tông cốt thép có lõi cáp vào ra.

Trụ đỡ trạm được làm bằng kết cấu thép kết hợp đặt tủ RMU và tủ hạ thế.

Trạm phân phối hợp bộ được chia thành các khối như sau:

- Khối MBA đặt trên trụ thép, các cực MBA được ngăn cách bằng hộp che cực MBA bằng các tấm thép sơn tĩnh điện dày 2mm.

- Khối tủ trung thế và tủ hạ thế ghép chung với trụ thép.

- Cửa của ngăn tủ cao thế RMU3-35kV và ngăn hạ thế là cửa đôi, có bản lề bằng thép vững chắc chống cháy, có khoá cửa và tay nắm và các biển báo. Ngoài ra cánh cửa có bộ phận hãm nhằm tránh bị đập cửa. Cánh cửa được đóng kín bởi hệ thống khoá và chống thấm ngăn ngừa được chuột bọ và nước mưa.

Trong ngăn MBA phải đảm bảo thông thoáng không khí vào, ra, đảm bảo cho MBA làm việc tốt trong môi trường nắng, nóng, nhiệt độ cao. Phần chụp cực của trạm nhẹ, có thể dễ dàng nhấc ra khỏi chỗ để lắp đặt máy biến thế.

Trụ đỡ trạm hợp bộ được trang bị mấu dùng để cầu toàn bộ trạm trong trường hợp cần thiết.

Trạm được trang bị những cửa hắt cơ học và chống thấm để bảo đảm thông thoáng khí trong quá trình làm lạnh tự nhiên cho máy biến thế 250kVA. Cửa hắt có kích thước đủ rộng để làm lạnh cho máy biến thế và dễ dàng tháo ra khi kiểm tra MBT.

Các tấm thép tráng kẽm dày 2mm dùng để ngăn cách các buồng, ngăn riêng biệt với nhau để tránh được sự ăn mòn của bụi và độ ẩm trong khoang máy cắt.

Buồng cao thế và hạ thế được trang bị đèn tự động chiếu sáng khi cửa mở.

4.3.2. Ngăn cao thế RMU :

Ngăn cao thế được trang bị hệ thống cầu dao phụ tải cho đầu nối cáp và hệ thống cầu dao phụ tải kèm cầu chì sang ngăn MBA

4.3.3. Ngăn hạ thế:

A. Tủ hạ thế

Đầu nối phía hạ thế MBA đến các tủ hạ thế sử dụng cáp lực 4 sợi Cu/XLPE/PVC 0,6/1kV-3(*150)+1*(150)mm².

Đầu nối các tủ điện hạ thế với nhau bằng thanh cái đồng, thanh cái dùng cho tủ hạ thế sử dụng thanh cái đồng có tiết diện tương ứng với dòng định mức của tủ (Kích thước tham khảo 40mmx6mm và 30mmx8mm).

Ngăn hạ thế trong thân trụ đỡ MBA, được bố trí đủ để lắp đặt được 01 tủ hạ áp TĐT 600V-400A được trang bị toàn bộ dây dẫn và đầu nối phù hợp cho 1 tủ với:

+ 01 Aptomat lộ tổng đầu vào 500A.

+ 04 Aptomat lộ đầu ra 250A (cho máy 250kVA) phù hợp với bản vẽ sơ đồ nối điện chính.

+ 03 Ampemeter, cấp chính xác 1.

+ 01 Vonmeter 0 - 400V cấp chính xác 1, cùng chuyển mạch 07 vị trí.

- + Biện dòng điện cho các thiết bị đo lường.
- + Chống sét van hạ áp.

Các thiết bị đo lường đều đặt ở phía trước của tủ để công nhân vận hành có thể dễ dàng thao tác, vận hành và kiểm tra.

Các thiết bị được gắn lên tấm tôn dày 1,5-2mm, được sơn phủ tĩnh điện hoặc mạ kẽm nhúng nóng, ngoài ra buồng hạ thế phải được trang bị đèn chiếu sáng.

Kích thước tủ hạ thế sẽ được chuẩn xác sau khi có hồ sơ mời thầu. Trước khi đưa vào lắp đặt tủ điện hạ thế, đơn vị trúng thầu phải cung cấp toàn bộ số liệu kỹ thuật liên quan đến tủ điện hạ thế để Chủ đầu tư xem xét. Khi được sự đồng ý của Chủ đầu tư, đơn vị thi công mới được phép lắp đặt.

B. Tủ tụ bù

Đầu nối tủ tụ bù từ thanh cái tổng tủ hạ thế bằng thanh cái đồng, thanh cái dùng cho tủ tụ bù sử dụng thanh cái đồng có tiết diện tương ứng công suất của tủ tụ bù (Kích thước tham khảo 20mmx5mm).

Ngăn tụ bù đặt trong thân trụ đỡ MBA, được bố trí chung với buồng hạ áp được trang bị toàn bộ dây dẫn và đầu nối phù hợp cho 1 tủ với:

- + 01 Aptomat lộ tổng đầu vào 200A.

+ 12 Aptomat lộ đầu ra bao gồm 04 MCCB-3P-10A, 04 MCCB-3P-15A, 04 MCCB-3P-20A.

- + Biện dòng điện cho thiết bị điều khiển tụ bù.

+ 12 Bình tụ bù tổng công suất 90kVAr trong đó : 06 bình 5kVAr-440V, 06 bình 10kVAr-440V.

4.3.4. Ngăn máy biến áp:

Kích thước trụ đỡ, tấm bản đế của trụ đỡ và hộp chụp cực MBA phải đảm bảo kích thước, chịu được tải trọng máy biến thế 250kVA-35/0,4kV

Chụp cực tại trạm khi cáp hàng phải phù hợp với chủng loại máy biến áp được cung cấp cho dự án.

4.2.5. Nối cáp bên trong:

Sử dụng cáp trung thế sợi đơn loại Cáp ngầm Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W 20/35(40,5)kV 1x50sqmm nối giữa tủ RMU và máy biến áp.

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

5.1. TUYẾN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP

- Nâng cấp, cải tạo các tuyến đường dây sau các TBA hiện tại không đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật, thay thế các đoạn tuyến dây dẫn 1 pha 2 dây đã cũ nát, tiến hành bổ sung thêm lộ đường dây đi theo tuyến hiện có.

- Xây dựng mới một số tuyến đường dây cấp điện cho các khu dân cư, thay thế các đường dây hiện có do dân tự đầu tư xây dựng không đảm bảo kỹ thuật, nhằm mục đích san tải giữa các trạm biến áp với nhau và cấp điện đến tận các hộ phụ tải.

- Xây dựng mới một số tuyến đường dây cấp điện cho Đảng ủy và UBND các phường xã khu vực phía Bắc tỉnh Hà Tĩnh.

Xây dựng mới và cải tạo đường dây hạ thế để san tải cho các TBA hiện có.

Stt	Tên trạm biến áp	Chiều dài tuyến cải tạo, XDM
	Hạ thế sau TBA Xuân Trường 1	59
	Hạ thế sau TBA Xuân Phổ 1	112
	Hạ thế sau TBA Xuân Hoa 11	109
	Hạ thế sau TBA Nghi Xuân 10	334
	Hạ thế sau TBA Xuân Liên 6	138
	Hạ thế sau TBA Xuân Lam Sơn 2	488
	Hạ thế sau TBA Nam Hồng 19	265
	Hạ thế sau TBA Hồng Tiến	430
	Hạ thế sau TBA Trường Sơn 7	177
	Hạ thế sau TBA Đức Đồng 1	31
	Hạ thế sau TBA Bùi Xá 1	19
	Hạ thế sau TBA Đức Lâm 9	22
	Hạ thế sau TBA Trung Lễ 3	474

Stt	Tên trạm biến áp	Chiều dài tuyến cải tạo, XDM
	Hạ thế sau TBA Sơn Quang 7	409
	Hạ thế sau TBA Sơn Lĩnh 9	715
	Hạ thế sau TBA Sơn Trà 6	857
	Hạ thế sau TBA Tây Sơn D	309
	Hạ thế sau TBA Sơn Kim 1	92
	Hạ thế sau TBA Sơn Kim 2	34
	Hạ thế sau TBA Sơn Trường	143
	Hạ thế sau TBA Sơn Lễ 2	224
	Hạ thế sau TBA Sơn Hòa 2	30
	Hạ thế sau TBA Chi Cục thuê	53
	Hạ thế sau TBA huyện ủy	67
	Hạ thế sau TBA Sơn Giang 10	371
	Hạ thế sau TBA Sơn Châu 2	545
	Hạ thế sau TBA Sơn Hàm 1	34
	Hạ thế sau TBA UBND P Hà Huy Tập	528
	Hạ thế sau TBA Đảng ủy p HHT	294
	Hạ thế sau TBA Đảng ủy P Trần phú	145
	Hạ thế sau TBA Thị trấn 27	491
	Hạ thế sau TBA Phúc Trạch 12	987

Stt	Tên trạm biến áp	Chiều dài tuyến cải tạo, XDM
	Hạ thế sau TBA Phú Xuân	376
	Hạ thế sau TBA Phúc Trạch 12	218
	Hạ thế sau TBA Hương Bình 3	219
	Hạ thế sau TBA Đức Lĩnh 12	402
	Hạ thế sau TBA Đức Giang 2	1357
	Hạ thế sau TBA Đức Hương 6	845
	Hạ thế sau TBA Vũ Quang 1	59

- Đặc điểm tuyến: Tuyến đường dây hạ áp xây dựng mới, cải tạo đi dọc theo đường giao thông liên thôn, liên khối, liên xã đến đầu nối vào các tuyến đường dây hạ thế hiện có, cấp điện cho các hộ dân cư (*chi tiết thể hiện trên mặt bằng*).

- Mô tả tuyến hạ thế:

4.2.1.1. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND Phường Hà Huy Tập

+ Xây dựng mới: 02 lộ xuất tuyến, xây dựng mới tuyến đường dây 0,4kV với tổng chiều dài 0.15km sử dụng cáp ngầm Cu/Xlpe/PVC 4*120.

4.2.1.2. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng Ủy phường Hà Huy Tập.

+ Xây dựng mới: 02 lộ xuất tuyến, xây dựng mới tuyến đường dây 0,4kV với tổng chiều dài 0.15km sử dụng cáp ngầm Cu/Xlpe/PVC 4*120; 0,2km đường dây cáp vắn xoắn 4*95.

4.2.1.3. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND Phường Trần Phú.

+ Xây dựng mới: 03 lộ xuất tuyến, xây dựng mới tuyến đường dây 0,4kV với tổng chiều dài 0.3km sử dụng cáp ngầm Cu/Xlpe/PVC 4*120 và 0,4km đường dây cáp vắn xoắn 4*95.

4.2.1.4. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND phường Nam Hồng Lĩnh

+ ĐZ 0.4kV xây dựng mới: 0,3km đường dây cáp ngầm 0.4kV Cu/XLPE/PVC/DSTA 4x120mm²; 0,4km đường đường dây cáp vắn xoắn ABC 4x120mm².

Lộ 1: 0,05km cáp ngầm Cu/XLPE/PVC/DSTA 4x120mm², Cấp điện cho trụ sở UBND phường Nam Hồng Lĩnh.

Lộ 2: Gồm 0,2km cáp ngầm Cu/XLPE/PVC/DSTA 4x120mm², 0,35km dây cáp vắn xoắn 4x120mm² cấp điện cho các khách hàng 3 pha như trụ sở Bảo Hiểm, trụ sở Thi Hành Án, trường mầm non Nam Hồng, đèn chiếu sáng công cộng.

Lộ 3: Gồm 0,05km cáp ngầm Cu/XLPE/PVC/DSTA 4x120mm², 0,05km dây cáp vắn xoắn 4x120mm² kết nối san tải cho đường dây hạ thế sau TBA Nam Hồng 6.

4.2.1.5. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy Nam Hồng .

- Xây dựng mới 0,6km đường dây 0,4kV sử dụng dây cáp vắn xoắn ABC 4x120mm² để cấp điện cho đảng ủy phường Nam Hồng Lĩnh, trụ sở Ban mặt trận phường Nam Hồng Lĩnh, trường cấp 1, cấp 2 và cấp điện cho hệ thống đèn chiếu sáng trên đường Nguyễn Thiếp, sân vận động (Sau sát nhập các phường xã thì hiện tại đường Nguyễn Thiếp đang được thi công mở rộng, hai bên có hệ thống đèn chiếu sáng, sân vận động phía trước trụ sở đảng ủy phường Nam Hồng Lĩnh đang được thi công lắp đặt hệ thống đèn chiếu sáng)

4.2.1.6. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Nghi Xuân.

- XDM 650m dây 4x120mm² từ tủ 0.4kV TBA Lam Sơn 2 đến cột 2.15 đầu nối cấp điện cho Đảng ủy xã Nghi Xuân.

4.2.1.7. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND Xã Tiên Điền

- XDM 300m dây 4x120mm² từ tủ 0.4kV TBA Nghi Xuân 10 đến TTHC Xã Tiên Điền để cấp điện cho TTHC Xã Tiên Điền

4.2.1.8. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng Ủy Xã Cổ Đạm.

- XDM 300m dây 4x120mm² từ tủ 0.4kV TBA Xuân Hoa 1 đến Đảng Ủy Xã Cổ Đạm để cấp điện cho Đảng Ủy Xã Cổ Đạm.

4.2.1.9. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Cổ Đạm.

- XDM 300m dây 4x120mm² từ tủ 0.4kV TBA Xuân Liên 1 đến UBND và TTHC Xã Cổ Đạm để cấp điện cho UBND và TTHC Xã Cổ Đạm.

4.2.1.10. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Đan Hải.

- XDM 100m dây 4x95mm² từ tủ 0.4kV TBA Xuân Trường 1 đến UBND và TTHC Xã Đan Hải để cấp điện cho UBND và TTHC Xã Đan Hải.

4.2.1.11. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Đan Hải.

- XDM 300m dây 4x120mm² từ tủ 0.4kV TBA Xuân Phổ 1 đến Đảng ủy xã Đan Hải để cấp điện cho Đảng ủy xã Đan Hải

4.2.1.12. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng Ủy xã Đức Thịnh.

- Kéo bổ sung 600m dây dẫn hạ thế từ vị trí TBA đến vị trí cột (1.3).14 sử dụng dây CVX 4x120 cấp điện cho Đảng Ủy xã Đức Thịnh.

4.2.1.13. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Đức Thịnh

- Kéo 150m dây CVX 4x95 bổ sung xuất tuyến từ vị trí TBA đến vị trí cột 2.5/1.2 cấp điện cho UBND xã Đức Thịnh

4.2.1.14. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Đức Quang

- Kéo 250m dây CVX 4x95 bổ sung xuất tuyến từ vị trí TBA đến vị trí cột (1.3).5 cấp điện cho UBND xã Đức Quang

4.2.1.15. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Đức Minh

- Kéo 250m dây CVX 95 bổ sung xuất tuyến từ vị trí TBA đến vị trí cột 1.4/1.4 cấp điện cho UBND xã Đức Minh.

4.2.1.16. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Đức Đồng.

- Kéo 250m dây CVX 95 bổ sung xuất tuyến từ vị trí TBA đến vị trí cột 2.7/1.2 cấp điện cho công tơ UBND xã Đức Đồng

4.2.1.17. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Hương Sơn.

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối TBA Huyện Ủy đến hộp cầu dao nhà hội trường Đảng Ủy xã Hương Sơn có chiều dài 0.1 km bằng CVX 4*95mm².

4.2.1.18. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Hương Sơn.

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ phân phối TBA Chi Cục Thuế đến hộp cầu dao nhà hội trường UBND xã Hương Sơn có chiều dài 0.1 km bằng CVX 4*95mm² đi theo tuyến 1.

4.2.1.19. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Sơn Giang.

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ PP TBA Sơn Giang 9 đến hộp cầu dao nhà hội trường UBND xã Sơn Giang có chiều dài 0.4 km bằng CVX 4*120mm² đi theo tuyến 1.

4.2.1.20. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Sơn Giang.

- Xây dựng mới:

+ 0.4km từ tủ PP đến tủ Trụ sở UBND, sử dụng: AL/XLPE-4x120mm².

4.2.1.21. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Kim Hoa.

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ PP TBA Sơn Trường 1 đến hộp cầu dao nhà hội trường UBND xã Kim Hoa có chiều dài 0.2 km bằng CVX 4*95mm².

4.2.1.22. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Kim Hoa.

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ PP TBA Sơn Hàm 1 đến hộp cầu dao nhà hội trường Đảng Ủy xã Kim Hoa có chiều dài 0.15 km bằng CVX 4*95mm².

4.2.1.23. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Sơn Tây.

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ PP TBA Tây Sơn D đến hộp cầu dao nhà hội trường Đảng Ủy xã Sơn Tây có chiều dài 0.4 km bằng CVX 4*120mm².

4.2.1.24. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Sơn Tây.

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ PP TBA Sơn Tây 2 đến hộp cầu dao nhà hội trường UBND xã Sơn Tây có chiều dài 0.4 km bằng CVX 4*120mm².

4.2.1.25. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Sơn Tiến.

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ PP TBA Sơn Lễ 2 đến hộp cầu dao nhà hội trường UBND xã Sơn Tiến có chiều dài 0.45 km bằng CVX 4*120mm².

4.2.1.26. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Sơn Tiến.

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ PP TBA Sơn Hòa 2 đến hộp cầu dao nhà hội trường UBND xã Sơn Tiến có chiều dài 0.064km bằng CVX 4*95mm².

4.2.1.27. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Tứ Mỹ.

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ PP TBA Sơn Châu 2 đến hộp cầu dao nhà hội trường Đảng Ủy xã Tứ Mỹ có chiều dài 1.2km bằng CVX 4*120mm² đi theo tuyến 1 đến cột 1.15/2.3.

- Thu hồi: Không.

4.2.1.28. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Tứ Mỹ.

- Xây dựng mới: 0.35m từ tủ PP đến Hội trường UBND xã Tứ Mỹ bằng CVX 4*120mm²

4.2.1.29. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy - UBND xã Sơn Hồng.

- Xây dựng mới: 0.2m từ tủ PP đến Hội trường UBND xã Sơn Hồng bằng CVX 4*95mm²

4.2.1.30. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy - UBND xã Sơn Kim 1.

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ PP TBA Sơn Kim 4 đến hộp cầu dao nhà hội trường UBND xã Sơn Kim 1 có chiều dài 0.15 km bằng CVX 4*95mm² đi theo tuyến 1 đến cột 1.5

4.2.1.31. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy - UBND xã Sơn Kim 2.

+ Xây dựng mới 1 lộ xuất tuyến từ tủ PP TBA UB Sơn Kim 2 đến hộp cầu dao nhà hội trường UBND xã Sơn Kim 2 có chiều dài 0.15 km bằng CVX 4*95mm².

4.2.1.32. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Hương Khê.

Xây dựng mới 0.15km VX4x95 tuyến đường dây 0,4kV.

4.2.1.33. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Phúc Trạch

- Đường dây 0.4kV: Xây dựng mới 0.8km VX 4*120 đường dây 0,4kV

4.2.1.34 Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Hương Xuân.

+ Kéo bổ sung 01 lộ xuất tuyến cáp vặn xoắn 4*120 dài 500m từ TBA Phú Xuân đến vị trí cầu dao tổng của khu vực hành chính chính mới xã Hương Xuân , nhằm mục đích cấp điện ổn định cho xã Hương Xuân.

4.2.1.35 Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Hương Đô.

+ Kéo bổ sung 01 lộ xuất tuyến cáp vặn xoắn 4*120 dài 400m từ TBA Hương Trà 1 đến vị trí cầu dao tổng của khu vực hành chính chính mới xã Hương Đô , nhằm mục đích cấp điện ổn định cho xã Hương Đô.

4.2.1.36 Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Hương Phố.

+ Kéo bổ sung 01 lộ xuất tuyến cáp vặn xoắn 4*120 dài 400m từ TBA Gia Ninh 3 đến vị trí cầu dao tổng của khu vực hành chính chính mới xã Hương Phố, nhằm mục đích cấp điện ổn định cho xã Hương Phố.

4.2.1.37 Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Hà Linh.

+ Kéo bổ sung 01 lộ xuất tuyến cáp vặn xoắn 4*120 dài 650m từ TBA Hà Linh 1 đến vị trí cầu dao tổng của khu vực hành chính chính mới xã Hà Linh, nhằm mục đích cấp điện ổn định cho xã Hà Linh.

Nhận xét:

4.2.1.38 Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Hương Bình.

+ Kéo bổ sung 01 lộ xuất tuyến cáp vặn xoắn 4*120 dài 650m từ TBA Hương Bình 3 đến vị trí cầu dao tổng của khu vực hành chính chính mới xã Hương Bình , xã Mai Hoa, xã Thượng Đức, xã Vũ Quang nhằm mục đích cấp điện ổn định cho xã Hương Bình.

4.2.1.39. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Mai Hoa.

- Đường dây 0.4kV: Xây dựng mới 0.3km VX 4*95 đường dây 0,4kV

4.2.1.40. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Mai Hoa.

- Kéo bổ sung lộ xuất tuyến 765m dây 4x120mm² từ tủ 0.4kV TBA Đức Giang 2 đến cấp điện cho UBND xã Mai Hoa.

4.2.1.41. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần UBND xã Thượng Đức.

- XDM 450m dây 4x120mm² từ tủ 0.4kV TBA Đức Hương 6 đến cấp điện cho UBND xã Thượng Đức.

4.2.1.42. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy xã Thượng Đức.

- XDM 100m dây 4x95mm² từ tủ 0.4kV TBA TBA Đức Bồng 1 đến trụ sở để cấp điện cho Đảng ủy xã Thượng Đức.

4.2.1.43. Phương án cấp điện cho phụ tải khu vực gần Đảng ủy-UBND xã Vũ Quang.

- XDM 200m dây 4x95mm² từ tủ 0.4kV TBA Vũ Quang 7 đến Đảng ủy và UB xã Vũ Quang để cấp điện cho Đảng ủy và UB xã Vũ Quang.

5.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

5.2. 1. Dây dẫn điện

5.2.1.1 Lựa chọn dây dẫn

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

- Đối với lưới điện hạ áp, tổn thất điện áp lớn nên để đảm bảo chất lượng điện năng ta cần phải chọn tiết diện dây dẫn theo phương pháp tổn thất điện áp cho phép. Các chỉ tiêu theo phương pháp này như sau:

$$+ \Delta U_{bt} \leq \Delta U_{btcp}$$

$$+ \Delta U_{sc} \leq \Delta U_{sccp}$$

$$+ I_{sc} \leq I_{cp}$$

Trong đó:

$$+ \Delta U_{btcp} = 5\% U_{đm}$$

$$+ \Delta U_{sccp} = 10.21\% U_{đm}$$

- 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 cáp vặn xoắn (ABC) ruột nhôm bọc cách điện XLPE chịu lực đều có tiết diện từ 50 đến 95mm².

- Toàn bộ dây dẫn sử dụng cho công trình phải đảm bảo chất lượng theo tiêu chuẩn TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013.

- 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.

5.2.1.2 Các tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013
- Cấu trúc cáp:
 - + Lõi nhôm bện cáp 2 đồng tâm, ép tròn chặt. Có thể dùng cáp 2 lõi, 3 lõi, hoặc 4 lõi tiết diện bằng nhau. Không dùng lõi hợp kim nhôm.
 - + Cách điện XLPE chịu tia cực tím, hàm lượng cacbon $\geq 2\%$ (Đặc điểm nhận biết: Màu đen, nổi trên nước, rất dai).
 - + Các pha được xoắn đều và chặt, bội số bước xoắn theo tiêu chuẩn.
 - + Phân biệt các pha: Sử dụng quy ước gân nổi.
 - + Các thông số in trên vỏ cáp, bao gói, ghi nhãn theo tiêu chuẩn.
- Chiều dài dây dẫn trên từng tuyến đã được nêu trong bảng tổng kê.
- 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.
- Bổ sung 0,5m dây cho mỗi vị trí néo.

5.2.2 Cách điện và phụ kiện

Sử dụng các phụ kiện đồng bộ cho cáp vặn xoắn như: Cổ dề, khoá hãm có tiết diện phù hợp với tiết diện cáp, kẹp cáp bọc nhựa 2 bulông, bịt đầu cáp bằng đầu bịt chuyên dụng hoặc dùng băng dính.

5.2.2.1 Các giải pháp 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 rẽ nhánh bằng ghíp nhôm 3 bulông loại đúc đùn.

5.2.3 Các biện pháp bảo vệ

5.2.3.1 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.

- Các vị trí khác để đảm bảo trung bình trên tuyến cứ 200 ÷ 250m có 1 bộ nối đất lặp lại cho dây trung tính.

- Các vị trí cần nối đất lặp lại:

+ Các vị trí rẽ nhánh, các vị trí thay đổi tiết diện dây dẫn.

+ Các vị trí néo cuối, vượt đường ô tô trên các tuyến 3 pha 4 dây.

- Nối đất dùng loại cọc tia hỗn hợp cụ thể công trình này sử dụng tiếp địa lặp lại kiểu RLL cho các vị trí nối đất.

- + Cọc tiếp địa bằng thép góc L50x50x5 dài 2,0m
- + Dây liên kết cọc dùng thép tròn $\phi 12$ được luồn trong ống nhựa $\Phi 21$ chiều dài chiều dài xem bản vẽ chi tiết kèm theo.
- + Từ dây trung tính đấu nối vào dây nối đất lắp lại bằng dây nhôm bọc cách điện AV-35 và kẹp cáp bọc nhựa 2 bu lông.
- + Liên kết giữa các cọc và dây tiếp địa được thực hiện bằng hàn điện, chiều cao đường hàn $h=6\text{mm}$. Toàn bộ phần tiếp xúc và phần dây tiếp địa để hở phải mạ kẽm. Cọc và dây tiếp địa được chôn sâu dưới mặt đất 0,8m.
- Điện trở nối đất yêu cầu:
 - + $R \leq 30\Omega$ đối với các khu vực trống trải, đường dây không được nhà cửa công trình che chắn.
 - + $R \leq 50\Omega$ đối với các vị trí đường dây đi qua khu vực được cây cối cao và nhà cửa công trình che chắn.
- Trong quá trình thi công nếu điện trở nối đất không đạt các quy định nêu trên cần bổ xung thêm các bộ tiếp địa mắc song song để đạt được yêu cầu.
- Chi tiết các bộ nối đất và các vị trí lắp đặt được thể hiện trong tập các bản vẽ và tổng kê.

5.2.3.2 Các biện pháp bảo vệ khác

Các vị trí cột đề được đánh số theo thứ tự ghi trong bảng tổng kê.

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

5.2.4 Phần công tơ

5.2.4.1 Phần công tơ sau các TBA

- Với các vị trí thay thế, cần tiến hành tháo chuyển hòm công tơ và đấu trả lại hòm công tơ tại vị trí mới
- Tháo, chuyển hòm công tơ các loại trên các tuyến đường dây hạ áp cải tạo và xây dựng mới, bổ sung các phụ kiện của hòm công tơ như: Đai thép không gỉ treo hòm công tơ, hộp phân dây, khóa đai, ghíp bọc nhựa, cáp xuống hòm công tơ các loại... tại các vị trí thay thế cột, cần di chuyển hòm công tơ.
- Số hòm công tơ di chuyển, đấu trả xem bảng kê khối lượng hạ áp.

5.2.4.2 Các giải pháp kỹ thuật

- Cố định hòm trên cột bằng đai thép.
- Đấu nối cáp lên đường dây 0,4kV bằng kẹp cáp bọc nhựa 2 bu lông.

5.3 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

5.3.1 Cột điện

- Cột trên tuyến chủ yếu tận dụng cột hiện có. Với một số vị trí bổ sung cột mới, sử dụng loại cột bê tông cốt thép, loại cột bê tông ly tâm dựng ứng lực trước, thuộc nhóm I, sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 5847-2016.

- Trên tuyến đường dây hạ áp dùng các loại cột bê tông ly tâm (có lỗ), có chiều cao từ 7,5m đến 10m và có tải trọng thiết kế từ 2kN đến 5,4kN.

- Số lượng cột, loại cột, chiều cao cột sử dụng cho từng vị trí được xác định trên các nguyên tắc và trên cơ sở yêu cầu chịu lực được nêu trong bảng tổng kê.

5.3.2 Móng cột

- Dùng loại móng không cốt thép đổ tại chỗ, bê tông đúc móng có cấp bền B12,5, bê tông chèn có cấp bền B15. Các vị trí thi công trên nền đường bê tông được hoàn trả lại mặt bằng như cũ

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

+ Theo điều kiện chống lật: $M_L \times k \leq M_{CL}$.

Trong đó: M_L : là Mô men ngoại lực gây ra.
 M_{CL} là Mô men chống lật của móng.
 K : hệ số an toàn ($k = 1,5$ với cột đỡ, $k = 1,8$ với

+ Theo điều kiện lún: $\sigma_{\max} \leq [\sigma]_{\text{nền}}$.

Trong đó:

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

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

- Các móng được sử dụng cho công trình gồm:

+ Móng cột: ML-2, ML-2BT cho cột LT-8,5-190-4,3

+ Móng cột: MT-2, MT-2BT cho cột LT-8,5-190-12,0

- Số lượng móng tại các vị trí cột được nêu trong bảng tổng kê của đề án.

5.3.3 Phần tháo dỡ thu hồi.

- Để phục vụ thi công mới các vị trí cần phải thu hồi kịp thời tuyến đường dây và các phụ kiện cũ trên cột mới có vị trí lắp mới.

- Trước khi thực hiện công tác thu hồi vật tư, thiết bị của công trình, các đơn vị: quản lý tài sản, đơn vị tư vấn giám sát, đơn vị thi công cần lập biên bản nêu rõ số lượng, chất lượng hiện trạng của từng loại vật tư thiết bị đó. Căn cứ biên bản đơn vị thi công tổ chức tháo dỡ, thu hồi, vận chuyển về nhập kho đúng nguyên trạng không để mất mát hoặc hư hỏng. Nếu vật tư, thiết bị là tài sản của khách hàng thì lập biên bản cùng khách hàng rồi thu hồi trả lại cho khách hàng.

- Các giải pháp an toàn trong thu hồi:
 - + Dây dẫn được tháo lèo quần vào lô không chặt vụn.
 - + Xà tháo dỡ, hạ xuống đất bằng dây thừng kết hợp Puli.
 - + Riêng thu hồi cột: Đối với cột đã liệt vào danh sách nứt vỡ, không sử dụng lại được thì cho phép chặt gốc cột (chặt gốc cột tại độ sâu 0,3, 0,5m dưới mặt đất) hoặc đập phá bê tông rồi thu hồi sắt. Các cột còn sử dụng lại được thì hạ cột, đập phá móng bê tông, thu hồi cột. Phần bê tông móng sau khi đập ra khỏi cột cần vận chuyển đi không để rơi vãi trên mặt đất khu vực thu hồi.
- Các vật tư thu hồi được vận chuyển về kho Điện lực, lập biên bản từng ngày, giao cho chủ đầu tư. - Chứng loại số lượng thiết bị, vật liệu điện, vật liệu xây dựng, phương án thu hồi được thể hiện trong biên bản khảo sát VTTB thu hồi tại hiện trường kèm theo.

CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT

6.1 YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ

6.1.1. Tiêu chuẩn áp dụng

Các tiêu chuẩn vật tư thiết bị do TCVN, QCVN, EVN, IEC, EVNNPC, ANSI, VDE ban hành và các tiêu chuẩn, văn bản khác có liên quan:

- Luật Điện lực số 28/2004/QH11 năm 2014 và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Điện lực số 24/2012/QH13 năm 2012;
- Quy phạm trang bị điện ban hành theo Quyết định số 19/2016/QĐ-BCN ngày 11 tháng 7 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ công nghiệp (nay là Bộ Công thương) ;
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 07:2023/BXD về Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật; Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 01: 2020/BCT về An toàn điện của Bộ Công Thương;
- Quy định kỹ thuật lưới điện nông thôn: QĐKT.ĐNT-2006 do Bộ Công nghiệp ban hành theo quyết định số: 44/2006/QĐ-BCN ngày 08/12/2006 ;
- Căn cứ Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10 tháng 06 năm 2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam; Quyết định số 580/QĐ-EVN ngày 20 tháng 04 năm 2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung một số điều Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành theo Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10 tháng 06 năm 2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Căn cứ Quyết định số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02 tháng 05 năm 2024 Về việc Thực hiện định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNNPC;
- Công văn số 5916/EVN-KHCNMT ngày 28 tháng 9 năm 2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc Phổ biến áp dụng Tiêu chuẩn cơ sở EVN; Văn bản số 5313/EVN NPC-KT ngày 27/09/2021 của Tổng công ty điện lực miền Bắc về việc áp dụng tiêu chuẩn cơ sở do EVN ban hành;
- Công văn số 6198/EVNNPC-KT ngày 11 tháng 12 năm 2024 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc về việc điều chỉnh quy định lựa chọn dây nhôm lõi thép có mỡ chống gỉ;
- Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam (**TCCS 01:2023/EVN**);

- Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/02/2016 của Tổng công ty Điện lực Miền Bắc về việc ban hành bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong EVNNPC.
- Văn bản số 3033-EVNNPC-KT ngày 16 tháng 06 năm 2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành tạm thời một số tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vận hành trên lưới;
- Văn bản số 4489/EVNNPC-KT ngày 29/9/2023 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc hướng dẫn áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Văn bản số 5339/EVNNPC-KT của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành và áp dụng yêu cầu kỹ thuật đối với dây và cáp điện ;
- Quyết định số 98/QĐ-EVNNPC ngày 16/01/2017 về việc ban hành tiêu chuẩn lựa chọn cáp bọc đi trên sứ cách điện và phụ kiện cho lưới điện trung áp trên không ;
- Căn cứ văn bản 2016/EVN-KT+KH+ĐT ngày 23/05/2017 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc đầu nối Hotline lưới điện;
- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 6483:1999, IEC 61089:1997 ;
- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1&2:2013 ;
- Tiêu chuẩn TCVN 6612:2007, IEC 60228 ;
- Các tiêu chuẩn IEC dưới đây:

IEC	Áp dụng
IEC 60071	Cách điện
IEC 60529	Cấp bảo vệ
IEC 600994-4	Chống sét van
IEC 60282	Cầu chì ống cao áp
IEC 61109	Cách điện của đường dây trên không
IEC 62271-1	Tiêu chuẩn chung về thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp
IEC 62271-102	Dao cách ly, dao nối đất
IEC 62271-103	Cầu dao cắt tải
IEC 62271-111	Thiết bị Recloser
IEC 60076	Máy biến áp điện lực
IEC 60137	Sứ cách điện điện áp xoay chiều trên 1kV

IEC 60296	Tiêu chuẩn kỹ thuật dầu cách điện mới sử dụng cho máy biến áp và thiết bị đóng cắt
IEC 60354	Hướng dẫn về mang tải máy biến áp ngâm dầu
IEC 60437	Thử nghiệm nhiễu sóng điện từ trên chất cách điện cao áp
IEC 60502	Cáp cách điện điện môi đùn ép rắn cho dải điện áp từ 1kV đến 30kV
IEC 60551	Đo lường mức ồn của máy biến áp và cuộn kháng
IEC 60815	Lựa chọn chất cách điện
IEC 61238	Quản và nối cáp đồng
IEC 60137	Sứ xuyên cách điện cho điện áp xoay chiều trên 1000 V
ISO 2063	Lớp phủ bảo vệ của sắt và thép chống ăn mòn

6.1.2. Điều kiện môi trường làm việc

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	50°C
Nhiệt độ môi trường Nhỏ nhất	0°C
Nhiệt độ môi trường trung bình năm	25°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ ẩm trung bình	85%
Độ cao lắp đặt thiết bị	Đến 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

6.1.3. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định (kV)	110	35	22
Loại hệ thống	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây

Chế độ nổi đất trung tính	Nổi đất trực tiếp	Cách ly	Nổi đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất (kV)	123	40,5/38,5	24
Tần số (HZ)	50	50	50
Chịu dòng ngắn mạch lớn nhất/giây (kA/s)	31,5/3	25/3	25/3
Chịu dòng đóng ngắn mạch (kA)	80	63	63
Chiều dài dòng rò tối thiểu (mm/kV)	25	25	25

Ghi chú:

- Chiều dài dòng rò của cách điện đối với khu vực ô nhiễm nặng, bụi bẩn, hay ở độ cao lắp đặt lớn hơn 1000m có thể tăng chiều dài dòng rò lên mức 31 mm/kV.

- Với các thiết bị lắp đặt ở độ cao trên 1000m (hoặc ở khu vực thường xuyên có nhiệt độ môi trường dưới 0°C) được thiết kế riêng cho từng khoảng cao độ lắp đặt. Khi đó các tiêu chuẩn về mức cách điện, áp lực vỏ thiết bị, chế độ làm mát, ... được điều chỉnh cho phù hợp.

6.2. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ SỬ DỤNG CHO CÔNG TRÌNH

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

6.2.1.1. Đặc tính kỹ thuật của dây nhôm lõi thép (dây trần):

A. Yêu cầu kỹ thuật:

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 6483:1999, TCVN 8090:2009, IEC 61089:1997.

- Tất cả các dây nhôm lõi thép (trần) đều phải điền đầy mỡ trung tính theo nguyên tắc sau:

+ Đối với dây dẫn có 1 lớp nhôm: Điền mỡ trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm.

+ Đối với dây dẫn có 2 lớp nhôm trở lên: Điền mỡ toàn bộ trừ lớp nhôm ngoài cùng.

+ Lớp mỡ phải đồng đều, không có chỗ khuyết trong suốt chiều dài dây dẫn, không chứa các chất độc hại cho môi trường.

+ Nhiệt độ chảy giọt của mỡ không dưới 105°C.

Định mức khối lượng mỡ đối với từng loại dây áp dụng theo bảng sau:

Mặt cắt danh định (mm2)	Kết cấu dây dẫn		Khối lượng mỡ (kg/km)
	Số sợi x Đ.kính (mm)		
	Phần nhôm	Phần thép	
70/11	6 x 3,80	1 x 3,80	6,6

- Các loại dây khác với trong bảng có thể căn cứ kết cấu lõi thép (số sợi x đường kính) để quy đổi tương đương, nội suy tuyến tính.

- Kiểm tra khối lượng mỡ, độ đồng đều và nhiệt độ chảy giọt của mỡ bảo vệ theo TCVN 2697-78.

- Lô dây dẫn phải được bao gói, ghi nhãn theo TCVN 4766-89.

B. Yêu cầu về thử nghiệm:

- Một số chỉ tiêu quan trọng khi thử nghiệm mẫu đối với dây nhôm lõi thép:

+ Tiết diện các sợi nhôm, thép

+ Độ bám dính và chiều dày lớp mạ kẽm của lõi thép (hàm lượng kẽm)

+ Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% ...).

+ Độ giãn dài của sợi nhôm

+ Số lần bẻ cong sợi nhôm

+ Điện trở 1 chiều ở 20°C

+ Bội số bước xoắn từng lớp

+ Khối lượng mỡ/km trong dây dẫn

+ Nhiệt độ chảy giọt của mỡ

- Các hạng mục cần kiểm tra khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

+ Các thông số trên lô quấn.

+ Tiết diện các sợi nhôm, thép (Bằng panme, thước kẹp chuyên dùng, ...).

+ Điện trở 1 chiều dây dẫn (Bằng cầu đo).

+ Bội số bước xoắn từng lớp (Đếm bằng mắt).

+ Kiểm tra độ đồng đều và phủ kín của lớp mỡ bảo vệ lõi thép (Tách lớp ~3m và kiểm tra bằng mắt).

+ Kiểm tra độ mới của sợi nhôm, sợi thép (Bằng mắt, yêu cầu sáng đều, không han rỉ).

C. Yêu cầu về thử nghiệm, nghiệm thu:

*Tất cả các chủng loại dây và cáp điện được trải qua 3 bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

Tất cả các dây dẫn, cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng tại nơi sản xuất. Các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chế tạo (Chi tiết xem mục A, B).

Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:

Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:

+ Mỗi chủng loại dây có số lượng lô ≤ 2 lô: lấy ít nhất 01 mẫu.

+ Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).

+ Với chủng loại hàng có số lượng ít (dây nhôm lõi thép $\leq 300\text{kg}$) 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.

+ Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.

- Đơn vị thử nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín, được bên mua chấp thuận.

- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp. Một số chỉ tiêu quan trọng được nêu chi tiết trong mục A, B đối với từng chủng loại dây.

- Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

* Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử

thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại bảng dưới đây)

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

Bảng Chung loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chung loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Dây điện	Các hạng mục quy định	Không Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên) và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

Bước 3: Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

- Chủ đầu tư trước khi tiến hành nhận hàng hóa từ nhà cung cấp, phải thực hiện kiểm tra thử nghiệm một số các hạng mục cơ bản (Xem chi tiết ở Mục A, B).

- Tùy theo năng lực của đơn vị mua hàng, khuyến khích thực hiện kiểm tra thêm các hạng mục khác theo các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

- Biên bản thử nghiệm ngoài kết quả thí nghiệm phải ghi đầy đủ các thông tin như: Ngày tháng, đơn vị thí nghiệm, tên dự án/hợp đồng, thiết bị dùng để thử nghiệm, người thí nghiệm, ...

- Trường hợp kết quả thử nghiệm không đạt (đã thử nghiệm lặp lại theo tiêu chuẩn), có sự sai khác với hợp đồng hay biên bản thí nghiệm mẫu, đơn vị thí nghiệm cần niêm phong lô hàng liên quan và báo cáo cấp có thẩm quyền để xử lý đúng quy định.

D. Thông số kỹ thuật chính dây nhôm lõi thép

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Xuất xứ		Nêu rõ	
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
3	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm 2024	
5	Mã hiệu		Nêu rõ	
6	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 6483:1999, TCVN 8090:2009 , IEC 61089:1997	
7	Yêu cầu về kết cấu			
	- Kết cấu bề mặt		Bề mặt đồng đều; các sợi bên không chùng chéo, không có khuyết tật, tại các đầu đầu và đầu cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.	
	- Các lớp xoắn		Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và được xoắn chặt với nhau, lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải.	
	- Mối nối		Mối nối phải được thực hiện bằng các phương pháp hàn hoặc ép đáp ứng TCVN 6483: 1999. Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp ngoài cùng không có quá 5 mối nối. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi khác nhau cũng như trên cùng một sợi không nhỏ hơn 15 m. Không	

			cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.	
	- Các sợi thép		Các sợi thép của dây As phải được mạ kẽm. Lớp mạ không được bong, tách lớp khi thử uốn theo quy định; khối lượng lớp mạ phải phù hợp với TCVN 5064/SĐ1:1995 và chịu thử nhúng trong dung dịch CuSO ₄ theo TCVN 3102-79.	
	- Mỡ bảo vệ		Toàn bộ dây được bôi mỡ bảo vệ trừ bề mặt ngoài sợi của lớp ngoài cùng. Lớp mỡ phải đồng đều, không có chỗ khuyết trong suốt chiều dài dây dẫn. Mỡ trung tính, không chứa chất độc hại cho môi trường, nhiệt độ chảy giọt của mỡ không dưới 105 độ C.	
8	Tiết diện danh định	mm ²	Nhôm/ Thép	
	AC-70/11		70/11	
9	Số sợi /đường kính sợi nhôm	Sợi/mm		
	AC-70/11	“	6/3,80	
10	Số sợi /đường kính sợi thép	Sợi/mm		
	AC-70/11		1/3,8	
11	Thông số kỹ thuật của phần nhôm			
11.1	- Sai số cho phép của đường kính sợi nhôm	mm		

	AC-70/11	“	$\pm 0,04$	
11.2	- Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của đường kính sợi nhôm	N/mm ²		
	AC-70/11		160	
11.3	- Độ giãn dài tương đối của đường kính sợi nhôm	%		
	AC-70/11		1,8	
12	Thông số kỹ thuật của phần thép			
12.1	- Sai số cho phép của đường kính sợi thép	Mm		
	AC-70/11		$\pm 0,08$	
12.2	- Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của đường kính sợi thép	N/mm ²		
	AC-70/11		1176	
12.3	- Độ giãn dài tương đối tối thiểu của đường kính sợi thép	%		
	AC-70/11	“	4	
12.4	- Khối lượng lớp mạ kẽm của đường kính sợi thép	g/m ²		
	AC-70/11		250	
13	Điện trở DC lớn nhất ở 20°C:	Ω /km		

	AC-70/11		$\leq 0,4218$	
14	Trọng lượng gần đúng để tham khảo	Kgkm	Không bao gồm mỡ/bao gồm mỡ	
	AC-70/11	“	275/281,6	
15	Lực kéo đứt của dây	N		
	AC-70/11		24130	
16	Bán kính bẻ cong/ số lần bẻ cong sợi nhôm	mm $\pm$ 0,5 lần		
	AC-70/11	“	10 $\geq$ 7	
21	Bội số bước xoắn phần nhôm			
	15.1 Lớp thứ nhất			
	AC-70/11	“	10 $\div$ 15	
	15.2 Lớp thứ hai			
	AC-70/11	“	0	
	Bội số bước xoắn phần thép			
	16.1 Lớp thứ nhất			
	AC-70/11		0	
22	Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản			
	- Tiêu chuẩn		TCVN 4766-89	
	- Ghi nhãn		- Tên cơ sở sản xuất/ ký hiệu hàng hóa;	

			- Ký hiệu dây; - Chiều dài dây (m); - Khối lượng(kg); - Tháng, năm sản xuất; - Mũi tên chỉ chiều lặn khi vận chuyển.	
	-Bao gói		Đầu ngoài cùng của dây phải được cố định vào tang trống.	
23	Thử nghiệm		Đáp ứng các yêu cầu trên	
24	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đáp ứng các yêu cầu trên	

6.2.1.2. Đặc tính kỹ thuật của dây nhôm lõi thép bọc cách điện:

A. Yêu cầu kỹ thuật:

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013.
Phần lõi dẫn điện áp dụng như dây nhôm lõi thép thông thường, không có mỡ và không cần chống thấm dọc.

- Cấu trúc dây bọc các lớp từ trong ra ngoài như sau:

- + Lõi dẫn điện: Dây nhôm lõi thép, sợi thép mạ kẽm;
- + Lớp bán dẫn trong (độ dày $\geq 0,3\text{mm}$);
- + Lớp cách điện XLPE (đùn ép đồng thời với lớp bán dẫn trong). Độ dày tối thiểu 2,5mm cho ĐDK 22kV.
- + Lớp ngoài cùng: Nhựa HDPE, màu đen, hàm lượng cacbon $\geq 2\%$, độ dày tối thiểu 1,8mm cho tất cả các loại dây bọc.
- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục các thông số dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc in mực không phai trên bề mặt:
 - + Hãng sản xuất
 - + Năm sản xuất (ghi 4 chữ số)
 - + Tiết diện và chất liệu ruột dẫn
 - + Ký hiệu cáp theo từng lớp, có độ dày của lớp XLPE

Ví dụ: AC95/16-XLPE2.5/HDPE

AC120/27-XLPE4.3/HDPE

+ Số đếm đơn vị mét.

- Lô dây bọc phải được bao gói, ghi nhãn theo TCVN 4766-89.

B. Yêu cầu về thử nghiệm:

- Một số chỉ tiêu quan trọng khi thử nghiệm mẫu đối với dây bọc XLPE/HDPE:

+ Tiết diện các sợi nhôm, thép.

+ Bội số bước xoắn của các lớp.

+ Chiều dày lớp mạ kẽm của lõi thép.

+ Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% ...).

+ Điện trở 1 chiều ruột dẫn ở 20°C.

+ Số lần bẻ cong của sợi nhôm.

+ Độ giãn dài của sợi nhôm.

+ Chiều dày và cơ tính của lớp cách điện chính XLPE.

+ Các chỉ tiêu về lão hóa của lớp XLPE và HDPE.

+ Chỉ tiêu thử nghiệm điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút):

.Đối với dây bọc cho ĐDK 22kV: Điện áp thử nghiệm 20kV

.Đối với dây bọc cho ĐDK 35kV: Điện áp thử nghiệm 40kV

+ Hàm lượng cacbon của lớp HDPE.

+ Các chỉ tiêu về cơ tính của lớp HDPE như sau:

.Ứng suất kéo đứt trước $\geq 22\text{Mpa}$

.Độ giãn dài tương đối trước lão hóa $\geq 400\%$

.Độ giãn dài tương đối sau lão hóa $\geq 300\%$

.Tỷ trọng tiêu chuẩn: $0,95\text{kg/dm}^3$

- Các hạng mục cần kiểm tra khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

+ Tiết diện các sợi lõi (Bằng Panme, thước kẹp chuyên dùng, ...)

+ Chiều dày các lớp cách điện (Bằng thước kẹp)

+ Điện trở 1 chiều ruột dẫn (Bằng cầu đo, đo 1m và/hoặc cả cuộn)

+ Cách điện (Megaôm, máy thử cao áp, hoặc tùy điều kiện của ĐV thí nghiệm)

+ Kiểm tra độ mới của sợi lõi (Bằng mắt, yêu cầu sáng đều, không han rỉ hay lẫn tạp chất)

C. Yêu cầu về thử nghiệm, nghiệm thu:

*Tất cả các chủng loại cáp điện được trải qua 3 bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

Tất cả các cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng tại nơi sản xuất. Các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chế tạo (Chi tiết xem mục A, B).

Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:

Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:

+ Mỗi chủng loại cáp điện có số lượng lô ≤ 2 lô: lấy ít nhất 01 mẫu.

+ Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).

+ Với chủng loại hàng có số lượng ít (Cáp ≤ 100 m) 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.

+ Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.

- Đơn vị thử nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín, được bên mua chấp thuận.

- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp. Một số chỉ tiêu quan trọng được nêu chi tiết trong mục A, B đối với từng chủng loại dây.

- Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

* Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử

thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại bảng dưới đây)

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

Bảng Chứng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chứng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Cấp điện	Các hạng mục quy định	Không Áp dụng	Trả lại chứng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chứng loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên) và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

Bước 3: Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

- Chủ đầu tư trước khi tiến hành nhận hàng hóa từ nhà cung cấp, phải thực hiện kiểm tra thử nghiệm một số các hạng mục cơ bản (Xem chi tiết ở Mục A, B).

- Tùy theo năng lực của đơn vị mua hàng, khuyến khích thực hiện kiểm tra thêm các hạng mục khác theo các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

- Biên bản thử nghiệm ngoài kết quả thí nghiệm phải ghi đầy đủ các thông tin như: Ngày tháng, đơn vị thí nghiệm, tên dự án/hợp đồng, thiết bị dùng để thử nghiệm, người thí nghiệm, ...

- Trường hợp kết quả thử nghiệm không đạt (đã thử nghiệm lặp lại theo tiêu chuẩn), có sự sai khác với hợp đồng hay biên bản thí nghiệm mẫu, đơn vị thí nghiệm cần niêm phong lô hàng liên quan và báo cáo cấp có thẩm quyền để xử lý đúng quy định.

D. Thông số kỹ thuật chính dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE/HDPE:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Năm sản xuất		Nêu rõ	
3	Kiểu cáp bọc			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-70/11		AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-70/11	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		- IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013 - TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 6483:1999, TCVN 8090:2009 , IEC 61089:1997 hoặc tương đương	
I	Phần cách điện			
1	Độ dày lớp bán dẫn trong	mm		
2	AC/XLPE2,5/HDPE AC/XLPE4,3/HDPE	mm	$\geq 0,3$	
3	Lớp cách điện AC/XLPE2,5/HDPE AC/XLPE4,3/HDPE	mm	XLPE đùn ép đồng thời với lớp bán dẫn trong. Độ dày tối thiểu 2,5mm cho ĐK 22 kV và 4,3mm cho ĐK 35 kV	
4	Lớp ngoài cùng			

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	AC/XLPE2,5/HDPE AC/XLPE4,3/HDPE		Nhựa HDPE màu đen, hàm lượng Cacbon $\geq 2\%$, độ dày tối thiểu 1,8 mm cho tất cả các loại dây bọc	
II	Phần lõi dẫn			
1	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-70/11	mm ²	Nêu rõ	
2	Số lượng sợi và đường kính 1 sợi			
2.1	Phần nhôm			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-70/11		6/3,2 $\pm$ 0,04 6/3,2 $\pm$ 0,04 6/3,8 $\pm$ 0,04	
2.2	Phần thép			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-70/11		1/3,2 $\pm$ 0,07 1/3,2 $\pm$ 0,07 1/3,8 $\pm$ 0,08	
3	Số lớp dây			
3.1	Phần nhôm	Lớp	1	
	Bội số bước xoắn các lớp nhôm			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		10 ÷ 15 10 ÷ 15	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	AC/XLPE4,3/HDPE-70/11		10 ÷ 15	
3.2	Phần thép	Lớp	1	
	Bội số bước xoắn các lớp thép			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8		-	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		-	
	AC/XLPE4,3/HDPE-70/11		-	
3.3	Phần nhôm	Lớp	2	
	Bội số bước xoắn các lớp nhôm			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8		-	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		-	
	AC/XLPE4,3/HDPE-70/11		-	
4	Chiều bên dây lớp ngoài cùng		Chiều phải	
5	Đường kính ngoài của dây khi bên (tính toán)	Mm		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8			
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8			
	AC/XLPE4,3/HDPE-70/11		Nêu rõ	
6	Trọng lượng dây dẫn không kể cách điện và vỏ bọc	Kg/km		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8			
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		Nêu rõ	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	AC/XLPE4,3/HDPE-70/11			
7	Lực kéo đứt lõi dẫn điện	N		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8		≥ 17112	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		≥ 17112	
	AC/XLPE4,3/HDPE-70/11		≥ 24130	
8	Điện trở 1 chiều của dây 20oC	Ω/km		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8		$\leq 0,5951$	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		$\leq 0,5951$	
	AC/XLPE4,3/HDPE-70/11		$\leq 0,4218$	
9	Dòng điện cho phép	A		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8		≥ 210	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		≥ 210	
	AC/XLPE4,3/HDPE-70/11		≥ 265	
	Yêu cầu đối với từng sợi dây nhôm trước khi bện			
10	Loại nhôm theo tiêu chuẩn			
10.1	Độ giãn dài tương đối			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8		$\geq 1,7$	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8	%	$\geq 1,7$	
	AC/XLPE4,3/HDPE-70/11		$\geq 1,8$	
10.2	Suất kéo đứt			

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-70/11	N/mm ²	≥ 165 ≥ 165 ≥ 160	
11	Yêu cầu đối với từng sợi dây thép trước khi bện			
11.1	Ứng suất khi giãn 1%			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-70/11	N/mm ²	≥ 1098 ≥ 1098 ≥ 1098	
11.2	Suất kéo đứt			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-70/11	N/mm ²	≥ 1274 ≥ 1274 ≥ 1176	
11.3	Khối lượng lớp mạ kẽm nhỏ nhất			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-70/11	G/m ²	230 230 250	
11.4	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-70/11	%	≥ 4	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
12	Thử nghiệm		Đáp ứng các yêu cầu trên	
13	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đáp ứng các yêu cầu trên	

6.2.1.3. Đặc tính kỹ thuật của cách điện:

Cách điện lựa chọn theo Quyết định này "Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 15:2021/EVN

6.2.1.3.1. Sứ đứng 22kV:

A. Mô tả chung:

- a. Cách điện đỡ là loại LinePost không có ty ngàm trong lòng cách điện.
- b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC60383-1):
 - Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhăn.
 - Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.
 - Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:
 - + Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.
 - + Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100 + (D \times F) / 2000 \text{ mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 20000 \text{ mm}^2$. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).
 - + Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.
 - + Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm^2 , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm^2 và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.

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

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

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

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

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

B. 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.

C. Yêu cầu về thử nghiệm:

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

- Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).
- Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).
- Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

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

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

- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing loadtest).
- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.
- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).

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

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions)(E2).
- Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test)(E1+E2).
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test)(E2).
- Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho cách điện Toughened glass.
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.

D. Yêu cầu chung:

a. 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 hóa 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 85 μ m.

- 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

E. Quy định mẫu thử cho cách điện:

a. Quy định số lượng lấy mẫu:

- Quy định số lượng lấy mẫu như sau:

Số lượng mỗi chủng loại cách điện	Đơn vị tính	Số lượng lấy mẫu	Ghi chú
Dưới 100	Không yêu cầu lấy mẫu		
Từ trên 100 đến 300	Cái	3	
Từ trên 300 đến 2000	Cái	7	
Từ trên 2000 đến 5000	Cái	12	
Từ trên 5000 đến 10000	Cái	18	
Trên 10000	Cái	24	

- Các mẫu thử nghiệm đạt tiêu chuẩn sẽ chỉ lưu mỗi chủng loại 01 mẫu duy nhất. Số còn lại hoàn trả cho đơn vị mua sắm sau khi dán tem thử nghiệm để tiếp tục sử dụng cho dự án, hoặc để lưu trữ, đối chiếu với sản phẩm lắp đặt thực tế trên lưới. Các nội dung quy định khác không thay đổi.

b. Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho

phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lập lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lập lại xem tại điểm c dưới đây)

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

c. Chủng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lập lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lập lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Cách điện	Các hạng mục quy định	Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên) và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lập lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

F. Bảng thông số kỹ thuật cụ thể:

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

3	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm 2024	
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương	
6	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post	
7	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24	
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 600	
9	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	
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 (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 150	
13	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	
14	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100 hoặc lựa chọn theo tính	
15	Đường kính ty sứ	mm	≥ 20	

16	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ	
17	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ	
18	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	
19	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
20	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

6.2.1.3.2. Sứ đứng 35kV:

A. Mô tả chung:

- a. Cách điện đỡ là loại LinePost không có ty ngàm trong lòng cách điện.
- b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC60383-1):
 - 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, nứt, nứt.
 - Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, nứt, nứt và có hiện tượng nung sống.
 - Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:
 - + Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.
 - + Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100 + (D \times F) / 2000 \text{ mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 20000 \text{ mm}^2$. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện(mm), F là chiều dài dòng rò(mm).

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

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

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

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

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

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

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

B. 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.

C. Yêu cầu về thử nghiệm:

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

- Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).
- Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).

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

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

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).
- Thí nghiệm tính năng nhiệt – cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.
- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).

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

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions)(E2).
- Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test)(E1+E2).
- Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phân kim loại (Galvanizing test)(E2).

D. Yêu cầu chung:

a. 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 85 μ m.

- 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

E. Quy định mẫu thử cho cách điện:

a. Quy định số lượng lấy mẫu:

- Quy định số lượng lấy mẫu như sau:

Số lượng mỗi chủng loại cách điện	Đơn vị tính	Số lượng lấy mẫu	Ghi chú
Dưới 100	Không yêu cầu lấy mẫu		
Từ trên 100 đến 300	Cái	3	
Từ trên 300 đến 2000	Cái	7	
Từ trên 2000 đến 5000	Cái	12	
Từ trên 5000 đến 10000	Cái	18	
Trên 10000	Cái	24	

- Các mẫu thử nghiệm đạt tiêu chuẩn sẽ chỉ lưu mỗi chủng loại 01 mẫu duy nhất. Số còn lại hoàn trả cho đơn vị mua sắm sau khi dán tem thử nghiệm để tiếp tục sử dụng cho dự án, hoặc để lưu trữ, đối chiếu với sản phẩm lắp đặt thực tế trên lưới. Các nội dung quy định khác không thay đổi.

b. Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại điểm c dưới đây)

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

c. Chủng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Cách điện	Các hạng mục quy định	Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên) và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có

hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

F. Bảng thông số kỹ thuật cụ thể:

Bảng thông số cách điện đứng 35kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm 2024	
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc	
6	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post	
7	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 38,5$	
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm	$\geq 962,5$	
9	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trong thời hạn	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 (1,2/50 μ s)	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	

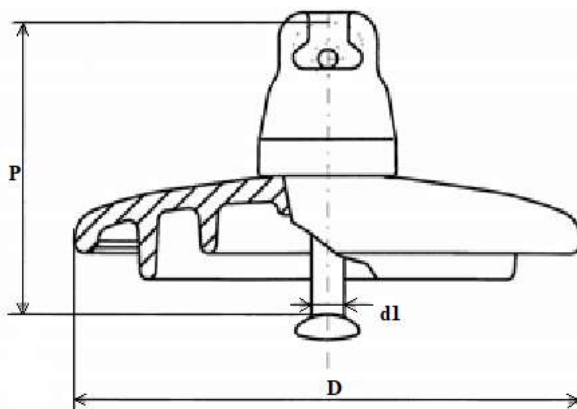
Cách điện chuỗi thủy tinh 22kV, 35KV có số bát theo cấp điện áp

A. Mô tả chung:

- a. Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).
- b. 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 hờ, 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 85 μ m. 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 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 $\geq 0,5$ mm hoặc bằng dây bảo vệ hợp kim nhôm (Armour Rod). Đối với i khóa néo dây (loại bắt bu lông) bắt buộc phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót $\geq 0,5$ mm.
 - 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.
- d. Các loại bát cách điện:



Hình 1: Bát sứ 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	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 120
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U 70 BLP	70	280	146	440	16

- Các loại bát cách điện trong Bảng 1.1 và Bảng 1.2 được ký hiệu như sau:

+ U: Cách điện treo, thủy tinh.

+ B hay C: Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn hoặc chốt bi.

+ S hay L: Loại bát cách điện ngắn hay dài.

+ P: Cách điện dùng trong môi trường nhiễm bẩn.

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

Ghi chú: Tùy theo vị trí lắp đặt, tính toán thiết kế, chủ đầu tư lựa chọn kiểu bát cách điện phù hợp.

B. 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.

C. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

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

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

- Kiểm tra kích thước (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).

D. Yêu cầu chung:

a. 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

E. Quy định mẫu thử cho cách điện:

a. Quy định số lượng lấy mẫu:

- Quy định số lượng lấy mẫu như sau:

Số lượng mỗi chủng loại cách điện	Đơn vị tính	Số lượng lấy mẫu	Ghi chú
Dưới 100	Không yêu cầu lấy mẫu		
Từ trên 100 đến 300	Cái	3	
Từ trên 300 đến 2000	Cái	7	
Từ trên 2000 đến 5000	Cái	12	
Từ trên 5000 đến 10000	Cái	18	
Trên 10000	Cái	24	

- Các mẫu thử nghiệm đạt tiêu chuẩn sẽ chỉ lưu mỗi chủng loại 01 mẫu duy nhất. Số còn lại hoàn trả cho đơn vị mua sắm sau khi dán tem thử nghiệm để tiếp tục sử dụng cho dự án, hoặc để lưu trữ, đối chiếu với sản phẩm lắp đặt thực tế trên lưới. Các nội dung quy định khác không thay đổi.

b. Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại điểm c dưới đây)

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

c. Chứng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chứng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Cách điện	Các hạng mục quy định	Áp dụng	Trả lại chứng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chứng loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên) và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

F. Bảng thông số kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	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
2	Đặc tính của 01 bát cách điện		
2.1	Kiểu khớp nối		Lựa chọn theo thiết kế, là kiểu (i) Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120) hoặc

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
2.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)
	Kích thước:		Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1)
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	> 146
	+ Đường kính	mm	> 280
	+ Chiều dài dòng rò	mm	> 440
2.3	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
2.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện treo	kN	70
	Chuỗi cách điện néo	kN	70
3	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
3.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Gu-dông treo chuỗi		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Móc treo chữ U		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa đỡ dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế
3.2	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 theo giá trị tính toán
	Mắt nối điều chỉnh		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối đơn		
	Mắt nối kép		
	Mắt nối lắp ráp		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa néo dây dẫn		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế

22. Phụ kiện sứ chuỗi:

Phụ kiện chuỗi néo, đỡ.

Phụ kiện chuỗi néo, đỡ.

- Chuỗi sứ néo đơn Thủy tinh, dùng cho dây trần, phụ kiện gồm:

+ 03(04) bát Thủy tinh (03 bát cấp điện áp 22kV, 04 bát cấp điện áp 35kV)

+ 02 móc treo chữ U

+ 01 vòng treo đầu tròn

+ 01 mắc nối kép

+ 01 mắt nối trung gian đơn

+ 01 khóa néo Bulong

Sử dụng: Móc treo chữ U (Shackles) loại MT-70kN; Mắc nối trung gian (Extension link) loại NG-70kN; Vòng treo đầu tròn (Yoke plate) loại VT-70kN; Mắc nối kép (Sđộ Cket clevis) loại WS-7; Khóa néo (strain clamp for ACSR) loại NLL-3-70kN cho dây dẫn

* Ghi chú: Đối với tất cả các phụ kiện liên kết nêu trên:

- Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng bề dày lớp mạ $\geq 85\mu\text{m}$;

- Riêng máng giữ cáp được chế tạo hoàn toàn bằng vật liệu hợp kim không rỉ.

- Các thông số phụ gồm: Các kích thước gia công uốn, cắt, dập đột. Có thể lấy giống bảng thông số nêu trên hoặc tương đương.

- Các thông số và số lượng phụ kiện theo bản vẽ chi tiết Chuỗi néo, chuỗi đỡ thủy tinh

6.2.1.4. Cột điện bê tông ly tâm:

Cột điện ly tâm: Chiều cao 8,5-18m, đường kính ngọn cột 190mm, có lỗ xuyên tâm, chế tạo và thử nghiệm theo TCVN 5847:2016.

* Kiểm tra và thử nghiệm đối với cột điện các loại

Trước 07 ngày kể từ ngày dự kiến giao hàng, bên bán phải thông báo cho bên mua đến cơ sở sản xuất cột điện bê tông ly tâm để chứng kiến thử nghiệm các lô sản phẩm chuẩn bị

giao cho bên mua, nếu kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu thì bên mua chấp nhận hàng hóa đủ điều kiện xuất xưởng. Quy định về chứng kiến thử nghiệm xuất xưởng như sau:

1. Kiểm tra các lô cột:

- Các lô cột khi mời chứng kiến thử nghiệm, bê tông cột phải đủ ngày đạt cường độ theo thiết kế.

- Lô cột cho đợt thử nghiệm của hợp đồng phải được sắp xếp riêng.

2. Phân lô: Số lượng cột điện bê tông được sản xuất liên tục theo cùng một thiết kế, vật liệu và quy trình công nghệ được qui định khi lấy mẫu thử đối với các chỉ tiêu kỹ thuật khác nhau.

3. Lấy mẫu thử nghiệm:

Mẫu thử được lấy theo lô, cỡ lô kiểm tra là 100 sản phẩm. Nếu số lượng của lô sản xuất lớn hơn 100 sản phẩm thì sẽ chia thành các lô nhỏ không quá 100 sản phẩm. Nếu số lượng không đủ 100 sản phẩm cũng được tính là một lô.

Kiểm tra các chỉ tiêu về ngoại quan, hình dạng và kích thước được thực hiện cho từng lô. Từ lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm đại diện cho lô để thử. Với lô nhỏ dưới 100 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm nhưng không ít hơn 3 sản phẩm để thử.

Xác định khả năng chịu tải được thực hiện cho từng lô. Từ mỗi lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 2 sản phẩm đã đạt yêu cầu về ngoại quan, hình dạng kích thước và cường độ bê tông để thử. Trường hợp lô nhỏ hơn 50 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 1 sản phẩm để thử. Các sản phẩm sau khi thử uốn nứt tại tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sẽ thử tiếp uốn gãy tới tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn nếu có yêu cầu.

4. Thử nghiệm xác định khả năng chịu tải:

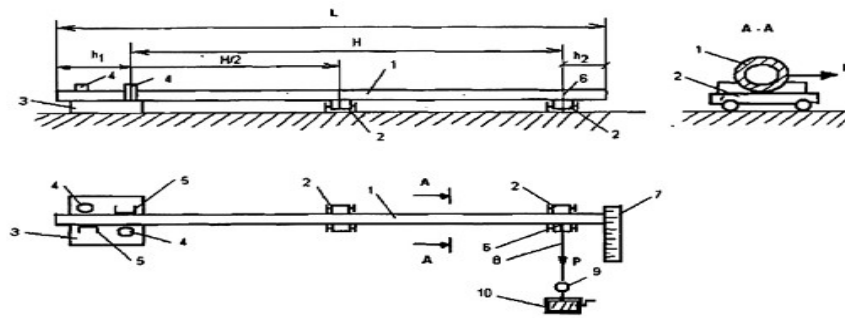
a. Nguyên tắc:

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông ly tâm được xác định bằng phương pháp kéo ngang tại đầu cột theo qui trình qui định. Thử uốn nứt ở tải trọng thiết kế Thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn.

b. Kiểm tra khả năng chịu tải:

- Thử uốn nứt.

+ Đặt cột nằm ngang lên các gối di động một cách chắc chắn, ổn định theo sơ đồ tại hình



CHÚ
DẪN:

1 - cột thử; 2 - gối tựa di động; 3 - bệ ngàm bê tông; 4 - cữ chặn (định vị tại điểm đỡ uốn); 5 - chốt định vị; 6 - điểm đặt lực thử; 7 - thước đo; 8 - dây cáp; 9 - lực kéo; 10 - tời

L - chiều dài cột;

h_1 - chiều sâu chôn đất;

h_2 - khoảng cách từ điểm đặt lực đến đầu cột bằng 0,25 m;

H - chiều cao điểm chắt tải, $H = L - (h_1 + h_2)$.

+ Định vị phần chân cột lên bệ ngàm bê tông.

+ Kiểm tra độ ổn định của toàn bộ hệ thống và các gối tựa di động.

+ Tác dụng lực lên điểm đặt lực theo phương ngang bằng tời kéo, tải trọng kéo ngang theo qui định của TCVN 5847-2016.

+ Lần đầu đặt 25% tải trọng, các lần tiếp theo mỗi lần tăng thêm 25% cho tới khi đạt tải trọng thiết kế. Sau mỗi lần tăng tải dừng lại 5 phút để kiểm tra tình trạng cột. Tổng thời gian thử tải là 20 phút. Sau mỗi lần dừng tải phải ghi lại tình trạng biến dạng của Cột, sự phát triển các vết nứt sẵn có và vết nứt mới phát sinh.

- Thử uốn gãy.

Sau khi hoàn thành bước thử uốn nứt, tiếp tục cấp tải cho đến khi đạt giá trị tải trọng gây tới hạn (gấp k lần tải trọng thiết kế ($k \geq 2$)). Quan sát và ghi lại tình trạng cột.

c. Đánh giá kết quả.

- Thử uốn nứt:

Khi thử ở tải trọng thiết kế sản phẩm thử được coi là đạt yêu cầu chất lượng nếu thỏa mãn các yêu cầu của TCVN 5847-2016. Nếu cả 2 sản phẩm lấy ra thử đều đạt yêu cầu thì lô đó đạt yêu cầu. Nếu có 1 sản phẩm không đạt thì lấy tiếp 2 sản phẩm khác cùng lô để thử lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu, trừ sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó không đạt yêu cầu về khả năng chịu tải và phải tiến hành phân loại lại.

- Thử uốn gãy.

Khi thử uốn gãy, nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng bằng hoặc lớn hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn thì lô sản phẩm đạt yêu cầu. Nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng nhỏ hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn thì lô sản phẩm không đạt yêu cầu.

Lực ở các mức thử tải tham khảo theo phụ lục 2.

Chú thích: Cột điện bê tông được coi là bị gãy khi mất khả năng chịu lực (có sự sụt giảm của lực chỉ thị trên lực kế trong quá trình thử).

5. Dán tem lên cột sau khi thử nghiệm đạt:

- Sau khi thử nghiệm xuất xưởng đạt yêu cầu, đơn vị kiểm tra thực hiện dán tem lên tất cả các cột thuộc lô sản phẩm đã được thử nghiệm xuất xưởng.

.Yêu cầu bảng thông số kỹ thuật cột điện

Stt	Ký hiệu cột	Chiều dài cột (m)	Kích thước ngoài (mm)		Lực giới hạn quy về đầu cột		Ghi chú
			Đỉnh cột	Đáy cột	kG	kN	
1	LT-12-190-7,2	12	190	350	658	7,2	Cột liền
2	LT-14-190-8,5	14	190	377	850	8,5	Cột nối bích
3	LT-14-190-11,0	14	190	377	1100	11,0	Cột nối bích
4	LT-14-190-13,0	14	190	377	1300	13,0	Cột nối bích

6.2.1.5. Cầu dao cách ly 1 pha căng trên dây ngoài trời:

6.2.1.5.1. Cầu dao cách ly 1 pha căng trên dây ngoài trời 22kV:

A. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%

Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	$\leq 1000\text{m}$
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	1 pha
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)	24
Tần số (Hz)	50

B. Yêu cầu kỹ thuật chung:

- Dao cách ly chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC62271-102.
- 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, 1 pha của dao được đặt treo trên cách điện chuỗi.
- DCL có kiểu giạt đứng, các tiếp điểm phụ thường đóng hoặc thường mở phải đủ để thực hiện theo yêu cầu riêng của hệ thống.

C. Các yêu cầu về thử nghiệm:

- Biên bản thử nghiệm thông thường (Routine test) phải được tiến hành phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-102 :
 - + Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
 - + Thử nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
 - + Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
 - + Thử nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical operating tests).
- Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102 :
 - + Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
 - + Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main).
 - + Thử 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).

D. Bảng thông số kỹ thuật chính của dao cách ly 1 pha căng trên dây ngoài trời 22kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Hãng sản xuất/Năm sản xuất		Nêu rõ/ Yêu cầu $\geq$ năm thứ 2024	
2	Nước sản xuất		Nêu rõ	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102 hoặc tương đương	
5	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng	
6	Chủng loại		Treo trên cách điện chuỗi, không lưỡi tiếp đất	
	Điện áp làm việc định mức	kV	24	
	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời	
	Tần số định mức	Hz	50	
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kVrms	50	
	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kVpeak	≥ 125	
	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
	Dòng điện ngắn mạch định mức (3s)	kArms	25	
	Chiều dài đường rò bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	

	Cơ cấu truyền động		Bảng tay kết hợp sào thao tác cách điện	
	Phụ kiện đi kèm		Có	
	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có	
	Biên bản thí nghiệm điển hình được chứng thực cơ quan nhà nước có thẩm quyền (Type test) và thí nghiệm xuất xưởng (Routine test)		Có	

6.2.1.5.2. Cầu dao cách ly 1 pha căng trên dây ngoài trời 35kV:

A. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	35
Sơ đồ nối	1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	38,5
Tần số (Hz)	50

B. Yêu cầu kỹ thuật chung:

- Dao cách ly chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC62271-102.
- 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, 1 pha của dao được đặt treo trên cách điện chuỗi.
- DCL có kiểu gạt đứng, các tiếp điểm phụ thường đóng hoặc thường mở phải đủ để thực hiện theo yêu cầu riêng của hệ thống.

C. Các yêu cầu về thử nghiệm:

- Biên bản thử nghiệm thông thường (Routine test) phải được tiến hành phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-102 :
- + Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- + Thử nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- + Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- + Thử nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical operating tests).
- Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102 :
- + Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- + Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main).
- + Thử nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current test).
- + Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak current withstand tests).
- + Thử nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical endurance test).

D. Bảng thông số kỹ thuật chính của dao cách ly 1 pha căng trên dây ngoài trời 35kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú góp ý
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể/ Yêu cầu ≥ năm 2024	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102	
5	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú góp ý
6	Chủng loại		Treo trên cách điện chuỗi, không lưỡi tiếp đất	
7	Điện áp danh định	kV	35	
8	Điện áp làm việc làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 38,5$	
9	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz/1 phút)	kV _{rms}	≥ 80	
12	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kV _{peak}	≥ 185	
13	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
14	Dòng điện ngắn mạch định mức	kA _{rms}	25	
16	Chiều dài đường rò bề mặt cách điện	mm/ kV	≥ 25	
17	Cơ cấu truyền động		Bằng tay kết hợp sào thao tác cách điện	
18	Phụ kiện đi kèm		Có	
19	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có	
20	Biên bản thí nghiệm điển hình được chứng thực cơ quan nhà nước có thẩm quyền (Type test) và thí nghiệm xuất xưởng (Routine test)		Có	

6.2.1.6. Cầu dao có khe hở cách ly 22kV-630A (kèm theo bộ truyền động, giá bắt tay thao tác cầu dao).

A. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

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

B. Yêu cầu kỹ thuật chung:

- Dao cách ly chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC62271-102.
- Dao cách ly được thiết kế phải phù hợp với bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.
- DCL được chế tạo để lắp đặt ngoài trời, 3 pha của dao được đặt trên giá đỡ bằng kim loại. Trụ dao bằng sứ hoặc cách điện rắn để cách điện và gá các lưỡi dao.
- DCL có kiểu quay ngang. Lưỡi dao cách ly các pha được liên động cơ khí với nhau thành bộ dao cách ly 3 pha nhờ các thanh truyền động.
- Các trụ cực được truyền động bằng cơ cấu dẫn động liên kết 3 pha với nhau và với cơ cấu các khớp quay chuyển hướng.
- Các tiếp điểm phụ thường đóng hoặc thường mở phải đủ để thực hiện theo yêu cầu riêng của hệ thống.

C. Các yêu cầu về thử nghiệm:

- Biên bản thử nghiệm thông thường (Routine test) phải được tiến hành phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-102 .

- Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102.

D. Bảng thông số kỹ thuật chính của dao cách ly ngoài trời lưới 22kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Hãng sản xuất/Năm sản xuất		Nêu rõ/ Yêu cầu $\geq$ năm 2024	
2	Nước sản xuất		Nêu rõ	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102 hoặc tương đương	
5	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng	
6	Chủng loại		3 pha kiểu quay ngang	
	Điện áp làm việc định mức	kV	24	
	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời	
	Tần số định mức	Hz	50	
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kVrms	50	
	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kVpeak	≥ 125	
	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
	Dòng điện ngắn mạch định mức (3s)	kArms	25	
	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2.5	

	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10	
	Vật liệu cách điện		Sứ gốm	
	Chiều dài đường rò bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	
	Số lần đóng cắt cơ khí không phải bảo dưỡng	Lần	10.000	
	Cơ cấu truyền động		Bằng tay	
	Phụ kiện đi kèm			
	- Giá đỡ dao cách ly		Bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung.	
	- Cần thao tác bằng tay		Có	
	- Vật liệu		Phù hợp cấp đấu nối	
	- Kích thước		Phù hợp cấp đấu nối	
	- Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ	
	- Ống truyền động		Bằng thép mạ kẽm	
	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có	
	Biên bản thí nghiệm điển hình được chứng thực cơ quan nhà nước có thẩm quyền (Type test) và thí nghiệm xuất xưởng (Routine test)		Có	

6.2.1.6. Cầu dao có khe hở cách ly 35kV-630A (kèm theo bộ truyền động, giá bắt tay thao tác cầu dao).

A. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	35
Sơ đồ nối	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	38,5
Tần số (Hz)	50

B. Yêu cầu chung:

a. 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.

b. Bố trí lắp đặt

+) 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... để đấu nối vào hệ thống nối đất chung.

c. Các yêu cầu về thí nghiệm

+) 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).
- Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- Thí nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical operating tests).

+) Thí nghiệm điển hình (Type test):

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).

d. Phụ kiện

- +) Các kẹp cực để đấu nối.
- +) Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- +) Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- +) Các hệ thống trụ và giá đỡ dao cách ly.
- +) Các bình mỡ tiếp xúc, bôi trơn và giấy chuyên dụng để vệ sinh bề mặt tiếp xúc.
- +) Tay quay/cần thao tác để đóng mở DCL bằng tay.

e. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

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

- +) Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- +) Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- +) Bản vẽ nguyên lý và đấu nối nội bộ tủ điều khiển.

- +) Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- +) Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.
- +) Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

f. 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.
- +) Dao cách ly 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 (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương điện hành về mạ kẽm nhúng.
- +) Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói.

C. Bảng thông số kỹ thuật chính của dao cách ly ngoài trời lưới 35kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/năm sản xuất		Nêu cụ thể/ Yêu cầu $\geq$ năm 2024
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102
5	Chủng loại		- 3 pha, lắp đặt ngoài trời
6	Kiểu truyền động		Theo thiết kế

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
7	Vật liệu chính làm tiếp điểm chính		Hợp kim đồng hoặc hợp kim nhôm mạ bạc/niken
8	Bộ truyền động		cần thao tác bằng tay
9	Điện áp danh định	kV	35
10	Điện áp làm việc làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 38,5$
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	kArms	≥ 25
14	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kApeak	$\geq 62,5$
15	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
16	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	
16.1	Pha - đất	kVpeak	≥ 185
16.2	Khoảng cách cách ly (DCL ở vị trí mở)	kVpeak	≥ 185
17	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz/1 phút)	kVrms	
17.1	Pha - đất	kVrms	≥ 80
17.2	Khoảng cách cách ly (dao ở vị trí mở)	kVrms	≥ 80
18	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
19	Trụ đỡ cách điện DCL		

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	(Support Insulator)		
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	Cần thao tác để đóng/mở DCL		Có
21	Số lần đóng cắt cơ khí không phải bảo dưỡng	Lần	10.000
22	Tổng trọng lượng	kg	Nêu cụ thể
23	Giá đỡ dao cách ly		
23.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
23.2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
23.3	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng
24	Kẹp cực đầu nối dao cách ly với dây dẫn		
24.1	Vật liệu		Hợp kim nhôm/đồng
24.2	Kích thước		Phù hợp với dây dẫn
24.3	Bu-lông kẹp cực		Bằng thép không gỉ

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
24.4	Ống truyền động		Bằng thép mạ kẽm
25	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có
26	Biên bản thí nghiệm điển hình được chứng thực cơ quan nhà nước có thẩm quyền (Type test) và thí nghiệm xuất xưởng (Routine test)		Có
27	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Tiếng Việt/ tiếng Anh

6.2.1.7. Thông số kỹ thuật ống nhựa xoắn HDPE

Ống được sản xuất bằng nguyên liệu HDPE nguyên sinh, bề mặt sản phẩm phải nhẵn bóng, màu sắc đồng nhất, không mùi.

TT	Loại ống	Đường kính ngoài (mm)	Đường kính trong (mm)	Độ dày thành ống (mm)	Bước xoắn (mm)	Chiều dài thông dụng	Bán kính uốn tối thiểu
4	Ống gân xoắn HDPE 160/125	$160 \pm 4,0$	$125 \pm 4,0$	$2,4 \pm 0,4$	$38 \pm 1,0$	50-100	400
3	Ống gân xoắn HDPE 130/100	$130 \pm 4,0$	$100 \pm 4,0$	$2,3 \pm 0,4$	$31 \pm 1,0$	10-200	400
2	Ống gân xoắn HDPE 85/65	$85 \pm 2,5$	$65 \pm 2,5$	$2,0 \pm 0,3$	$21 \pm 1,0$	100-200	250
1	Ống gân xoắn HDPE 50/40	$50 \pm 2,0$	$40 \pm 2,0$	$1,5 \pm 0,3$	$13 \pm 0,8$	200-400	150

6.2.1.8. Đầu đồng - nhôm các loại:

A. Thông số kỹ thuật:

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất/Năm Sản xuất	Khai báo/ Yêu cầu $\geq$ năm 2024
2	Xuất xứ	Khai báo
3	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
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
5	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
6	Loại	- Cosse ép là loại làm bằng đồng, mạ thiếc tại phần thân ống, bản cực đầu nối vào thiết bị

		khác bằng đồng. chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc hai lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỗ
7	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
8	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
9	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
10	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
11	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn

12	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
13	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
14	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$
15	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm 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.
16	Catalogue / Bảng vẽ của nhà	Được nộp cùng với hồ sơ thầu

	sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	
17	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

B. KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM

1. 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:

- 1) Kiểm tra các kích thước
- 2) Kiểm tra các ký hiệu
2. 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:

- 1) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 2) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- 3) 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

3. Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Số lượng sản phẩm dựng cho thử nghiệm nghiệm thu khụng bao gồm trong số lượng sản phẩm được cung cấp 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 giỏ chào.

Nếu cú hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đủ khụng đạt yêu cầu coi như lụ hàng khụng đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bôn mua sẽ cú quyền từ chối khụng nhận hàng mà khụng chịu bất kỳ một phớ tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử khụng đạt yêu cầu, thỡ việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại tròn cốc mẫu mới với số lượng gấp đụi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu cú một hoặc hơn một mẫu thử nào đủ khụng đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thỡ coi như lụ hàng khụng đớng ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii) Độ tăng nhiệt khi mang dũng định mức (Temperature rise)
- iii) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

6.2.1.9 Đầu cốt đồng các loại

A. Thông số kỹ thuật

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Tên nhà sản xuất/Năm sản xuất	Khai báo/ Yêu cầu $\geq$ năm thứ n-1	
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	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	C 120	Khai báo	
	C 150	Khai báo	
	C 185	Khai báo	
	C 240	Khai báo	
	C 300	Khai báo	
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
5	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
6	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	
7	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.	
8	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	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	
9	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]		
	C 35	35	
	C 50	50	
	C 70	70	
	C 95	95	
	C 120	120	
	C 150	150	
	C 185	185	
	C 240	240	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	C 300	300	
10	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn	
11	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [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	
12	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]		
	C 35	3,6	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	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	
13	Điện trở của mối nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
14	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$	
15	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.	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
16	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
17	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	

B. KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM

1. 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:

- 3) Kiểm tra các kích thước
- 4) Kiểm tra các ký hiệu
3. 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:

- 4) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 5) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- 6) 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

3. Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Số lượng sản phẩm dựng cho thử nghiệm nghiệm thu khụng bao gồm trong số lượng sản phẩm được cung cấp 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 giỏ chào.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đủ khụng đạt yêu cầu coi như lụ hàng khụng đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối khụng nhận hàng mà khụng chịu bất kỳ một phí tổn nào.

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

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đủ khụng đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lụ hàng khụng đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii) Độ tăng nhiệt khi mang dừng định mức (Temperature rise)
- iii) Đo điện trở tiếp xý (Measurement of contact resistance)

6.2.1.10 Cập cấp 3 bu lông các loại:

YÊU CẦU KỸ THUẬT

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Tên nhà sản xuất/năm sản xuất	Khai báo/ Yêu cầu $\geq$ năm 2024	
2	Xuất xứ	Khai báo	
3	Mã hiệu A120-150 to A70-95	Khai báo	
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
5	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
6	Loại - Thân kẹp - Bu lông	Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đầu nối với 2 dây dẫn. Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện. Có ít nhất 2 bulông xiết bằng thép mạ nhôm nóng hoặc bằng thép không rỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.	
7	Tiết diện của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm ²] A120-150 to A70-95	Dây chính / dây rẽ 120-150 / 70-95	
8	Đường kính của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm ²] A120-150 to A70-95	Dây chính / dây rẽ 14,00-17,40 / 10,65-12,55	
9	Dòng điện định mức A120-150 to A70-95	440A	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
10	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
11	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	$\leq 80^{\circ}\text{C}$	
12	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp : A120-150 to A70-95	kA/2s 5,9	
13	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.	
14	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
15	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	
16	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	

5.1.1. C. KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM

1. 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:

- 1) Kiểm tra các kích thước
- 2) Kiểm tra các ký hiệu
2. 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:

- 1) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 2) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- 3) 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

Sản phẩm chào không tuân thủ các yêu cầu thử nghiệm nói trên sẽ bị loại.

3. Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Số lượng Kẹp dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng Kẹp được cung cấp 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.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

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

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

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- iii) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

6.2.1.11. Giáp buộc cổ sứ Composite cho dây bọc trung áp:

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu rõ
3	Mã hiệu giáp buộc	Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 1154.3, AS/NZ 4396:1999, IEC 62217 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
6	Mô tả:	
6.1	Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài HDPE) vào cổ sứ cách điện đỡ	
6.2	Giáp buộc dây trên cổ sứ cách điện – loại đơn, đôi sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu sứ cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 10°	

6.3	Giáp buộc được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn, sứ cách điện đỡ và đảm bảo an toàn trong vận hành	
6.4	Vật liệu cấu tạo: + Giáp buộc bằng vật liệu Composite bọc bán dẫn được sử dụng cho các dây dẫn bọc, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng của loại dây sử dụng + các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc + các vật liệu nhựa Composite và bán dẫn phải chịu được các hiện tượng ăn mòn do môi trường và ảnh hưởng bởi bức xạ mặt trời	
6.5	Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cỡ sứ (đối với giáp buộc cỡ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn. Các ký hiệu, mã hiệu này phải thực hiện bằng phương pháp in trên giáp buộc	
7	Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc là dây AC/XLPE4,3/HDPE-50/8, 70/11 và AC/XLPE2,5/HDPE-50/8	
8	Hướng xoắn	Hướng phải
9	Thử nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng

10	Thử nghiệm nghiệm điển hình	Đáp ứng

6.2.1.12. Cáp ngầm AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40.5)kV 3x70sqmm, Cáp ngầm AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22(24)kV 3x70sqmm

A Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45oC
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 oC
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

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	Nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại	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

3.Chứng chỉ chất lượng:

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

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

B. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc cáp

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

- a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- c. Lớp cách điện.
- d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- e. Chất độn
- f. Lớp bọc bên trong (inner covering).
- g. Lớp bọc phân cách (separation sheath).
- h. Áo giáp.
- i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất:

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

3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp):

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.

C. Đặc tính kỹ thuật của cáp:

1. Ruột dẫn điện:

- a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Người mua có thể quy định cụ thể vật liệu chống thấm nước.
- b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [Ω /km]
	Nhôm	Nhôm
70	12	0,443

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

- b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

- c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (tn):

+ Đối với cấp 12,7/22kV: 5,5 mm.

+ Đối với cấp 20/35kV: 8,8mm

- Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$
- Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$

Ghi chú: t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang. Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.

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

Điện áp định mức	12,7 kV (U_0)/22 kV	20 kV (U_0)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:		
- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5 U_0 trong 05 phút	3,5 U_0 trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4 U_0 trong 04 giờ	4 U_0 trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180kV

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

Vật liệu cách điện	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn [°C]	
	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)

Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250
Cao su etylen propylen (EPR)	90	250

4. Màn chắn cách điện:

- Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.
- 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
- Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.
- Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.
- Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.
- Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.
- Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.

5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

- Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đun.
- Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đun lớp bọc bên trong.
- 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.
- Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong

Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]		Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	25	1,0
25	35	1,2
35	45	1,4
45	60	1,6
60	80	1,8
80		2,0

6. 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.
- Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.
- 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.
- Vật liệu cấu tạo: PVC.
- Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.
- 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.
- 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).

7. Áo giáp:

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

- Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

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

- Vật liệu:

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

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	10	0,8
10	15	1,25
15	25	1,6
25	35	2,0
35	60	2,5
60		3,15

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

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

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

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa 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.

- Vật liệu:

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

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

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

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

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

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

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

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

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

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

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

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

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

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

f. Ký hiệu cáp: Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cáp 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 [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

g. Đánh dấu chiều dài:

- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

D. Các yêu cầu về thử nghiệm:

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

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

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- a. Đo điện trở ruột dẫn.
- b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U_o).
- c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 05 phút).
- d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

a. Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:

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

- Đo tgδ.

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

- Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 15 phút).

- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U_o).

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.

- Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).
- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
- Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.
- Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.
- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại..
- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).
- Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.
- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).
- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).
- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).
- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7). - Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).
- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
- Thử nghiệm chống thấm nước

3. Yêu cầu về thử nghiệm, nghiệm thu:

*Tất cả các chủng loại cáp điện được trải qua 3 bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

Tất cả các cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng tại nơi sản xuất. Các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chế tạo đáp ứng yêu cầu tại khoản 1,2 mục D.

Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:

Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:
 - + Mỗi chủng loại cáp điện có số lượng lô ≤ 2 lô: lấy ít nhất 01 mẫu.
 - + Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).
 - + Với chủng loại hàng có số lượng ít (Cáp ≤ 100 m) 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.

+ Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.

- Đơn vị thử nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín, được bên mua chấp thuận.

- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp. Một số chỉ tiêu quan trọng được nêu chi tiết trong Khoản 1, 2 mục D đối với từng chủng loại dây.

- Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

* Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại bảng dưới đây)

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

Bảng Chủng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

1	Cáp điện	Các hạng mục định	Không Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên) và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

Bước 3: Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

- Chủ đầu tư trước khi tiến hành nhận hàng hóa từ nhà cung cấp, phải thực hiện kiểm tra thử nghiệm một số các hạng mục cơ bản (Xem chi tiết ở Mục A, B).

- Tùy theo năng lực của đơn vị mua hàng, khuyến khích thực hiện kiểm tra thêm các hạng mục khác theo các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

- Biên bản thử nghiệm ngoài kết quả thí nghiệm phải ghi đầy đủ các thông tin như: Ngày tháng, đơn vị thí nghiệm, tên dự án/hợp đồng, thiết bị dùng để thử nghiệm, người thí nghiệm, ...

- Trường hợp kết quả thử nghiệm không đạt (đã thử nghiệm lặp lại theo tiêu chuẩn), có sự sai khác với hợp đồng hay biên bản thí nghiệm mẫu, đơn vị thí nghiệm cần niêm phong lô hàng liên quan và báo cáo cấp có thẩm quyền để xử lý đúng quy định.

E. Thông số kỹ thuật chính cáp ngầm 3 lõi, loại chống thấm nước, có màn chắn bằng đồng: Cáp ngầm AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40.5)kV 3x70sqmm, Cáp ngầm AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22(24)kV 3x70sqmm

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm 2024	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
4	Kinh nghiệm		Có kinh nghiệm sản xuất dây và cáp điện ít nhất 5 năm.	
5	Tiêu chuẩn áp dụng		- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1&2:2013 hoặc tương đương.	
6	Ruột dẫn		Ruột dẫn sợi đồng bền tròn cấp 2 ép chặt theo TCVN 6612:2007, IEC 60228. Ruột cáp ngầm có đặc tính chống thấm dọc.	
7	Cấu trúc cáp		Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau: + 3 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 + Lớp bọc phân cách + Áo giáp + Lớp vỏ bọc bên ngoài: Nhựa dẻo PVC hoặc HDPE, có phụ gia chống lão hóa, bền với tia tử ngoại.	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
8	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 đun đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.	
9	Tiết diện danh định của ruột dẫn điện	mm ²	70	
10	Lõi dẫn điện		Nhôm	
11	Số tạo dây tối thiểu của ruột dẫn điện bằng đồng	Sợi		
	50 mm ²	“	6	
12	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C	[□/km]		
12.1	Ruột dẫn điện bằng đồng	“		
	70 mm ²	“	0,443	
13	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng	□ C	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường 90 ⁰	
14	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.	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
15	Lớp cách điện:		Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.	
	Vật liệu cấu tạo		XLPE	
	Chiều dày cách điện:			
	* Danh nghĩa (t_n): + Đối với cáp 12,7/22kV: + Đối với cáp 20/35kV:	mm	5,5 8,8	
	* Chiều dày nhỏ nhất (t_{min})		không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9$ $t_n - 0,1$	
	* Chiều dày lớn nhất (t_{max})		phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$ Ghi chú: - t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang - Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.	
16	Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:			
16.1	Điện áp định mức 12,7kV (U_o)/22 kV			
-	Điện áp cao nhất của hệ thống		24 kV	
-	Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_o$:			
+	Thử nghiệm điển hình		05 pC	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
+	- Thử nghiệm thường xuyên		10 pC	
-	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:			
+	Thử nghiệm thường xuyên		3,5U _o trong 05 phút	
+	Thử nghiệm điển hình		4U _o trong 04 giờ	
-	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)		125 kV	
16.2	Đối Điện áp định mức 20(U _o)/35 kV			
-	Điện áp cao nhất của hệ thống		38,5 kV	
-	Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73U _o :			
+	Thử nghiệm điển hình		05 pC	
+	- Thử nghiệm thường xuyên		10 pC	
-	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:			
+	Thử nghiệm thường xuyên		3,5U _o trong 05 phút	
+	Thử nghiệm điển hình		4U _o trong 04 giờ	
-	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)		180 kV	
18	Màn chắn cách điện:		+ Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			kim loại. + Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được. + 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 + Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước. + Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước. + 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: 12,5mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			+ Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau + Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.	
19	Lớp bọc bên trong và chất độn:		+ Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn. + Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong + 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. + Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong: - Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]: ≤ 25 là 1,0; > 25 là 1,2; $35 <$ và ≤ 45 là 1,4; $45 <$ và ≤ 60 là 1,6; $60 <$ và ≤ 80 là 1,8; > 80 là 2,0	
20	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.	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			+ Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong. + 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. + Vật liệu cấu tạo: PVC. + Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp. + 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. + Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2(\text{mm})$.	
21	Áo giáp		Áo giáp bằng dải băng kép: - Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			đề lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50% chiều rộng của dải băng. - Vật liệu: + Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm. + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện. - Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp Đường kính giả định dưới lớp áo giáp thép [mm]: Nhỏ hơn và bằng 30 là 0,2 Lớn hơn 30 và nhỏ hơn và bằng 70 là 0,5 Lớn hơn 70 là 0,8	
22	Lớp vỏ bọc bên ngoài:		+ Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn. Nhựa dẻo PVC hoặc HDPE, có phụ gia chống lão hóa, bền với tia tử ngoại.	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			+ Vật liệu cấu tạo:PVC loại ST2. + Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài. + 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 0,1mm. + Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điện hình: $15 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài củacáp. + Ký hiệucáp: -Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp 12,7/22kV hoặc 20/35kV+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong +“/” + loại và vật liệu làm áo giáp +“/” +vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chéttạo.	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			+ 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.	
23	Chiều dài danh định cuộn cáp	m	Nêu rõ	
24	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		TCVN 4766-89. Lưu ý cáp phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công; lớp cáp ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu cáp phải được bọc kín và gắn chặt vào tang trống. Ghi nhãn như sau: - Tên nhà sản xuất /ký hiệu hàng hóa - Ký hiệu cáp - Chiều dài dây (m) - Khối lượng (kg) - Tháng năm sản xuất - Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển...	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu tại mục D	
31	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thông thường, thử nghiệm mẫu		Đầy đủ	

Cáp ngầm 1 lõi 22kV, 35kV; loại chấm thấm nước; có màn chắn bằng đồng:

Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W1x50sqmm-12,7/22(24)kV;

Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W 1x50sqmm-20/35(40,5)kV

A. Chứng chỉ chất lượng:

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng. Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.

B. Yêu cầu chung

3. Cấu trúc cáp

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

- Ruột dẫn điện chống thấm nước.
- Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- Lớp cách điện.
- Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- Lớp bọc phân cách (separation sheath).
- Áo giáp.
- Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất:

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

3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp):

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.

C. Đặc tính kỹ thuật của cáp:

1. Ruột dẫn điện:

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

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [Ω /km]
	Đồng	Đồng
50	6	0,387

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

Vật liệu vỏ bọc	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường [$^{\circ}$ C]

ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	90
ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (tn):

+ Đối với cấp 12,7/22kV: 5,5 mm.

+ Đối với cấp 20/35kV: 8,8mm

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

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

Ghi chú: tmax và tmin được đo ở cùng một mặt cắt ngang. Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.

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

Điện áp định mức	12,7 kV (Uo)/22 kV	20 kV (Uo)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73Uo:		

- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5U _o trong 05 phút	3,5U _o trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4U _o trong 04 giờ	4U _o trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180kV

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

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

4. Màn chắn cách điện:

- Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.
- Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN

CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại

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

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

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

5. Lớp bọc phân cách:

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

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

c. Vật liệu cấu tạo: PVC.

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

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

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

6. Áo giáp:

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

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

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

- Vật liệu:

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

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	10	0,8
10	15	1,25
15	25	1,6
25	35	2,0
35	60	2,5
60		3,15

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

Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15mm không được làm bằng áo giáp bằng sợi dây dẹt.

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

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

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

- Vật liệu:

+ Dải băng phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm.

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

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

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

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

7. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
- 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.
- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $20 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp.
- Ký hiệu cáp: Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV hoặc 20/35kV” + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “1x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + 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.

D. Các yêu cầu về thử nghiệm:

Đối với cáp ngầm 22 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014. Đối với cáp ngầm 35 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502- 2:2014 hoặc IEC 60840-2020.

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- a. Đo điện trở ruột dẫn.
- b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U_o).
- c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 05 phút).
- d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

a. Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.
- Đo tgδ.
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.
- Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 15 phút).
- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U_o).

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.
- Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).
- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.

- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
- Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.
- Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.
- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại..
- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).
- Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.
- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).
- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).
- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).
- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7). - Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).
- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
- Thử nghiệm chống thấm nước

3. Yêu cầu về thử nghiệm, nghiệm thu:

*Tất cả các chủng loại cáp điện được trải qua 3 bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

Tất cả các cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng tại nơi sản xuất. Các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chế tạo đáp ứng yêu cầu tại khoản 1,2 mục D.

Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:

Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:
 - + Mỗi chủng loại cáp điện có số lượng lô ≤ 2 lô: lấy ít nhất 01 mẫu.
 - + Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).
 - + Với chủng loại hàng có số lượng ít (Cáp ≤ 100 m) 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.

+ Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.

- Đơn vị thử nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín, được bên mua chấp thuận.

- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp. Một số chỉ tiêu quan trọng được nêu chi tiết trong Khoản 1, 2 mục D đối với từng chủng loại dây.

- Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

* Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đối trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đối trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại bảng dưới đây)

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

Bảng Chủng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Cáp điện	Các hạng mục quy định	Không Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên) và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

Bước 3: Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

- Chủ đầu tư trước khi tiến hành nhận hàng hóa từ nhà cung cấp, phải thực hiện kiểm tra thử nghiệm một số các hạng mục cơ bản (Xem chi tiết ở Mục A, B).

- Tùy theo năng lực của đơn vị mua hàng, khuyến khích thực hiện kiểm tra thêm các hạng mục khác theo các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

- Biên bản thử nghiệm ngoài kết quả thí nghiệm phải ghi đầy đủ các thông tin như: Ngày tháng, đơn vị thí nghiệm, tên dự án/hợp đồng, thiết bị dùng để thử nghiệm, người thí nghiệm, ...

- Trường hợp kết quả thử nghiệm không đạt (đã thử nghiệm lặp lại theo tiêu chuẩn), có sự sai khác với hợp đồng hay biên bản thí nghiệm mẫu, đơn vị thí nghiệm cần niêm phong lô hàng liên quan và báo cáo cấp có thẩm quyền để xử lý đúng quy định.

E. Thông số kỹ thuật chính cáp ngầm 1 lõi, loại chống thấm nước, có màn chắn bằng đồng:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
2	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm 2024	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Kinh nghiệm		Có kinh nghiệm sản xuất dây và cáp điện ít nhất 5 năm.	
5	Tiêu chuẩn áp dụng		- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1&2:2013 hoặc tương đương.	
6	Ruột dẫn		Ruột dẫn sợi đồng bện tròn cấp 2 ép chặt theo TCVN 6612:2007, IEC 60228. Ruột cáp ngầm có đặc tính chống thấm dọc.	
7	Cấu trúc cáp		Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau: + Ruột dẫn điện chống thấm nước. + Lớp màn chắn của ruột dẫn điện. + Lớp cách điện. + Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại. + Lớp bọc phân cách + Áo giáp + Lớp vỏ bọc bên ngoài: Nhựa dẻo PVC hoặc HDPE,	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			có phụ gia chống lão hóa, bền với tia tử ngoại.	
8	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 đun đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.	
9	Tiết diện danh định của ruột dẫn điện	mm ²	50	
10	Lõi dẫn điện		Đồng	
11	Số tạo dây tối thiểu của ruột dẫn điện bằng đồng	Sợi		
	50 mm ²	“	6	
12	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C	[□/km]		
12.1	Ruột dẫn điện bằng đồng	“		
	50 mm ²	“	0,387	
13	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng	□C	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường 90 ⁰	
14	Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:		Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			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.	
15	Lớp cách điện:		Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.	
	Vật liệu cấu tạo		XLPE	
	Chiều dày cách điện:			
	* Danh nghĩa (t_n): + Đối với cáp 12,7/22kV: + Đối với cáp 20/35kV:	mm	5,5 8,8	
	* Chiều dày nhỏ nhất (t_{min})		không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$	
	* Chiều dày lớn nhất (t_{max})		phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$ Ghi chú: - t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang - Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.	
16	Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:			

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
16.1	Đối Điện áp định mức 12.7kV (U_0)/22 kV			
-	Điện áp cao nhất của hệ thống		24 kV	
-	Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:			
+	Thử nghiệm điển hình		05 pC	
+	- Thử nghiệm thường xuyên		10 pC	
-	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:			
+	Thử nghiệm thường xuyên		$3,5U_0$ trong 05 phút	
+	Thử nghiệm điển hình		$4U_0$ trong 04 giờ	
-	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)		125 kV	
16.2	Đối Điện áp định mức $20(U_0)$ /35 kV			
-	Điện áp cao nhất của hệ thống		38,5 kV	
-	Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:			
+	Thử nghiệm điển hình		05 pC	
+	- Thử nghiệm thường xuyên		10 pC	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
-	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:			
+	Thử nghiệm thường xuyên		3,5U _o trong 05 phút	
+	Thử nghiệm điện hình		4U _o trong 04 giờ	
-	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điện hình)		180 kV	
18	Màn chắn cách điện:		+ Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại. + Lớp bán dẫn phi kim loại phải được ép đùn trực tiếp lên cách điện của lõi và có thể bóc ra được. + 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 + Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước. + Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước. + 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: 12,5mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mếp của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.	
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. + 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. + Vật liệu cấu tạo: PVC.	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			+ Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp. + 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. + Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2(\text{mm})$.	
21	Áo giáp		Áo giáp bằng dải băng kép: - Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liên kế của từng dải băng không được vượt quá 50% chiều rộng của dải băng. - Vật liệu:	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			+ Dải băng phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm. + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện. - Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp Đường kính giả định dưới lớp áo giáp thép [mm]: Nhỏ hơn và bằng 30 là 0,2 Lớn hơn 30 và nhỏ hơn và bằng 70 là 0,5 Lớn hơn 70 là 0,8	
22	Lớp vỏ bọc bên ngoài:		+ Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn. Nhựa dẻo PVC hoặc HDPE, có phụ gia chống lão hóa, bền với tia tử ngoại. + Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2. + Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			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 0,1mm. + Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $20 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp. + Ký hiệu cáp: - Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp 12,7/22kV hoặc 20/35kV + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu – hoặc AL-” + “1x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + 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	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			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.	
23	Chiều dài danh định cuộn cáp	m	Nêu rõ	
24	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		TCVN 4766-89. Lưu ý cáp phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công; lớp cáp ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu cáp phải được bọc kín và gắn chặt vào tang trống. Ghi nhãn như sau: - Tên nhà sản xuất /ký hiệu hàng hóa - Ký hiệu cáp - Chiều dài dây (m) - Khối lượng (kg) - Tháng năm sản xuất - Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển...	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
2.	Thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu tại mục D	
31	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thông thường, thử nghiệm mẫu		Đầy đủ	

6.2.1.14 Hộp đầu cáp ngầm các loại:

*** Hộp đầu cáp ngầm co ngót nguội ngoài trời 22kV**

A Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45oC
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 oC
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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

B. Yêu cầu chung:

1. Cấu trúc

Loại: Co ngụy, sử dụng ngoài trời.

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

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

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

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

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

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

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

Loại: 24kV-3x50, 1x50 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

A. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

1. Thông số kỹ thuật

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

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

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

- c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U_o.
- d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.
- e. Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV hoặc 31 mm/kV.
- f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.
- 2. Phụ kiện
 - i. Đối với hộp đầu cáp 3x70 mm² : 3 đầu cosses 70 mm².
 - v. Đối với hộp đầu cáp 1x50 mm² : 1 đầu cosses 50 mm².

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.

Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm 2024	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Loại		Co rút nguội, lắp đặt ngoài trời	
5	Điện áp định mức	kV	22kV	
6	Vật liệu thân phễu cáp		Silicone có tính đàn hồi cao, không bị biến cứng mất tính đàn hồi, chịu được các ảnh hưởng lâu dài của môi trường.	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
7	Chiều dài dòng rò của thân phễu cáp - $U_{\max}$ điện áp dây	mm/kV	≥ 25	
8	Có nhãn mác nhà sản xuất, năm sản xuất dập nổi hoặc in chìm lên thân		Đáp ứng	
9	Số lõi cáp		01, 03 lõi	
10	Tiết diện cáp	mm ²	3x70, 1x70mm ²	
11	Loại vật liệu cách điện của cáp		XLPE hoặc EPR	
12	Đầu Cosses	Cái	03 Cu/01 bộ 3 pha; 01 Cu/01 bộ 1 pha	
13	Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_0/05\text{phút}$ và/ hoặc $4U_0/15\text{phút}$:			
-	Đối với cáp 12,7(U_0)/22kV:	kVAC kVDC	57/05 phút 51/15 phút	
14	Độ bền điện áp xung:			
	Đối với cáp 12,7(U_0)/22kV:	kV	≥ 125	
15	Phóng điện cục bộ ($1,73U_0$)	pC	≤ 10	
16	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 VDE0278-1 hoặc tương đương	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
17	Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt		Đáp ứng	
18	Phụ kiện hợp bộ kèm theo		Đáp ứng	
19	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo. Danh mục các phụ kiện do nhà sản xuất cung cấp (kê chi tiết số lượng, chủng loại, kích thước) và chứng minh số lượng đủ để thi công.		Phải có	
20	Thử nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi đơn vị độc lập.		Phải có	
21	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của Nhà sản xuất		Phải có	

Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/5 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử ngâm nước (immersion test).
6. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
7. Thử điện áp xung (Impulse).
8. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

4. Thử điện áp xung (Impulse).

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

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/ 15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

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

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

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở 1,25U_o/1000h trong môi trường sương muối (Salt fog).

Kiểm tra ngoại quan (Examination)

*** Hộp đầu cáp góc T-Plug 24kV.**

A Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45oC
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 oC
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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

B. Yêu cầu chung:

1. Cấu trúc

Loại: Co ngụy sử dụng trong nhà.

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 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 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 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 bằng đồng hoặc sợi đồng.

Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).

Mỗi hộp đầu cáp 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:

Loại: 24kV-3x50, 1x50 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

C. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc loại đơn

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

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

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

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

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

e. Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

f. 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.

D. Bảng thông số kỹ thuật

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm 2024	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
4	Loại		Co ngụy, sử dụng trong nhà	
5	Điện áp định mức	kV	22kV	
6	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	≥ 20	
7	Có nhãn mác nhà sản xuất, năm sản xuất dập nổi hoặc in chìm lên thân		Đáp ứng	
8	Số lõi cáp		01, 03 lõi	
9	Tiết diện cáp	mm ²	3x50 mm ²	
10	Loại vật liệu cách điện của cáp		XLPE hoặc EPR	
11	Vật liệu làm lõi cáp		Đồng	
12	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U _o /05phút và/ hoặc 4U _o /15phút:			
-	Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV:	kVAC kVDC	57/05 phút 51/15 phút	
13	Độ bền điện áp xung:			
	Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV:	kV	≥ 125	
14	Phóng điện cục bộ (1,73U _o)	pC	≤ 10	
15	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		Theo tiêu chuẩn VDE0278-1	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	là 250 ⁰ C, nhiệt độ môi trường từ 10 ⁰ C đến 30 ⁰ C)		hoặc tương đương	
16	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	
17	Phụ kiện hợp bộ kèm theo		Đáp ứng	
19	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo. Danh mục các phụ kiện do nhà sản xuất cung cấp (kê chi tiết số lượng, chủng loại, kích thước) và chứng minh số lượng đủ để thi công.		Phải có	
20	Thử nghiệm điển hình (Type test) Thử nghiệm xuất xưởng.		Phải có	
21	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của Nhà sản xuất		Phải có	

Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

A.Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).

4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).

7. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ 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).

8. Thử điện áp xung (Impulse).
9. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B.Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C.Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
6. Thử điện áp xung (Impulse).

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

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D.Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).

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

3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. 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:

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).

2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).

3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).

4. Lực thao tác (Operating force).

5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

* Hộp đầu cáp ngầm Elbow 22kV

A. Điều kiện chung:

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45oC
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 oC
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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	

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

B. Yêu cầu chung:

1. Cấu trúc: Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp ba lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 3 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

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.

Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.

Elbow được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện.

Mỗi hộp đầu cáp 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: Loại: 24kV 1x50mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

C. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc elbow

- a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút:
 - Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút
 - Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút. 93/96
- b. Độ bền điện áp xung: - Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 125kV.
 - Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 180kV.
- c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U_o.
- d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.
- e. Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

D. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình:

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

A.Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U_o (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).
7. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U_o 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).
8. Thử điện áp xung (Impulse).
9. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).
10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B.Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

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

D. Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. 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:

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).
2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).
3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).
4. Lực thao tác (Operating force).
5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point)

E. Bảng thông số kỹ thuật

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm 2024	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Loại		Co ngụy, sử dụng trong nhà	
5	Điện áp định mức	kV	22, 35kV	
6	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	≥ 20	
7	Có nhãn mác nhà sản xuất, năm sản xuất dập nổi hoặc in chìm lên thân		Đáp ứng	
8	Số lõi cáp		01, 03 lõi	
9	Tiết diện cáp	mm ²	3x70, 1x50 mm ²	
10	Loại vật liệu cách điện của cáp		XLPE hoặc EPR	
11	Vật liệu làm lõi cáp		Đồng	
12	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U _o /05phút và/ hoặc 4U _o /15phút:			
-	Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV:	kVAC kVDC	57/05 phút 51/15 phút	
13	Độ bền điện áp xung:			
	Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV:	kV	≥ 125	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
14	Phóng điện cục bộ (1,73Uo)	pC	≤ 10	
15	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s(nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23 ⁰ C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250 ⁰ C, nhiệt độ môi trường từ 10 ⁰ C đến 30 ⁰ C)		Theo tiêu chuẩn VDE0278-1 hoặc tương đương	
17	Phụ kiện hợp bộ kèm theo		Đáp ứng	
19	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo. Danh mục các phụ kiện do nhà sản xuất cung cấp (kê chi tiết số lượng, chủng loại, kích thước) và chứng minh số lượng đủ để thi công.		Phải có	
20	Thử nghiệm điển hình (Type test) Thử nghiệm xuất xưởng.		Phải có	
21	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của Nhà sản xuất		Phải có	

6.2.2. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị trạm biến áp:

6.2.2.1. Máy biến áp lực:

* Các tiêu chuẩn lựa chọn máy biến áp

- Máy biến áp phải tuân thủ các tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành gồm: TCVN 6306-1:2006; TCVN 6306-2:2006; TCVN 6306-3:2006; TCVN 6306-3:2006; TCVN 6306-5:2006; ACVN 07:2009; TCVN 8525:2010.

Quy phạm trang bị điện, ban hành kèm theo QĐ 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công Nghiệp.

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện, ban hành kèm theo Thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31/12/2009 của Bộ Công thương.

Quyết định số 96/QĐ-HĐTV về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Các tiêu chuẩn IEC: IEC 60071; IEC 60076; IEC 60137; IEC 60296; IEC 60354; IEC 60437; IEC 60551; IEC 61238; ISO 2063.

*** Máy biến áp 22, 35kV**

A. Các điều kiện chung

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống điện (kV)	35	22
Sơ đồ	3 pha	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	38,5	24
Tần số (Hz)	50	50

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

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

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

B. Yêu cầu chung:

1. MBA là loại kín hoặc loại hở, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 22 kV), (điện áp định mức sơ cấp 35 kV), nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN).
2. 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.
3. 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.
4. 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. Vỏ máy:

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.
2. Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở).
3. Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.
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 phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA > 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).
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.
6. Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.

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 phong) lắp rời bên ngoài.

8. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có cơ cấu chứa dầu giãn nở để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc khi bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.) hoặc khi thử nghiệm, mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.

9. Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.

10. 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.

11. Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).

12. 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).

13. Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại khoản 11 mục này.

14. Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và ẩm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau:

a. Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80°C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).

b. Độ giãn dài khi kéo đứt $\geq 350\%$ (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).

c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80 oC phải tương ứng $\geq 85\%$ và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).

15. Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc. Phần đầu cực phía thứ cấp là loại đầu cosse bản 2 lỗ hoặc 4 lỗ dùng đầu nối bằng cosse ép.

16. Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau.

17. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

D. 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.

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.

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.

E. Dầu máy biến áp:

1. 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.

(Áp dụng cho dầu MBA mới)

2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến áp:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể

4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296: 2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương
5	Độ nhớt, ở 40°C	mm ² /s	≤ 10
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
7	Chỉ số màu		< 0,5
8	Loại dầu		Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)	°C	135
10	Hàm lượng nước	Ppm	≤ 30
11	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 30 ≥ 70
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01
13	Sức căng bề mặt ở 25°C	nN/m	≥ 43
13	Tỷ trọng (ở 20°C)	g/ml	≤ 0,895
14	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]
15	Ăn mòn Sulphur		Không
16	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)

17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	$\leq 0,5$
18	Độ ổn định kháng ôxy hóa: Được thử nghiệm bằng một trong các phương pháp sau:		
18.1	- Phương pháp thử cạn – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “I” – 500 giờ):		
	+ Khối lượng cạn:	%	$\leq 0,05$
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	$\leq 0,3$
18.2	- Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112	phút	≥ 195
18.3	- Phương pháp ASTM D2440 –72 giờ:		
	+ Khối lượng cạn:	%	$\leq 0,1$
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	$\leq 0,3$
18.4	- Phương pháp GOST 981-75:14 giờ		
	+ Khối lượng cạn (%).		$\leq 0,01$
	+ Trị số axit sau ôxy hóa (mgKOH/1g dầu)		$\leq 0,1$
19	PCBLP		Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)

F. Sứ xuyên và ty sứ:

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 yêu cầu của MBA.
2. Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau.
3. Chiều dài đường rò ≥ 25 mm/kV (đối với khu vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu ≥ 31 mm/kV).
4. Đối với các trường hợp MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ) mà phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín thì thiết kế MBA phải đảm bảo phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug.

G. Bộ điều chỉnh điện áp:

1. Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh: $\pm 2 \times 2,5\%$. Trường hợp đường dây dài, điện áp không đảm bảo có thể xem xét sử dụng MBA có nấc điều chỉnh $\pm 2 \times 5\%$.
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.
3. Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức $\geq 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $\geq 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA.

H. Rơ le hơi, chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt, van xả dầu:

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 .
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 thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành.

I. Nhãn mác:

1. MBA phải có nhãn mác bằng hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy tại vị

trí dễ quan sát về phía sứ xuyên hạ áp hoặc bên hông máy, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.

2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:

- a. Loại MBA.
- b. Số hiệu tiêu chuẩn.
- c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.
- d. Số sêri của nhà chế tạo (Serial number).
- e. Năm sản xuất.
- f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA).
- g. Tần số định mức (Hz).
- h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.
- i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.
- j. Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây.
- k. Điện áp ngắn mạch ($U_k\%$).
- l. Tổn hao không tải (P_0); Tổn hao có tải (P_k) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C .
- m. Kiểu làm mát.
- n. Khối lượng tổng.
- o. Thể tích dầu.
- p. Hàm lượng PCBLP trong dầu cách điện.

J. Quy định về niêm phong:

1. Hai trong số các bulông mặt bích MBA được chế tạo riêng (khoan lỗ đầu bulông) để có thể kẹp chì niêm phong, đảm bảo không mở được máy mà không phá niêm phong.

2. Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy để thuận tiện quan sát từ mặt đất. Cỡ chữ số chế tạo trên vỏ máy tối thiểu là 60 mm và được sơn hoặc dán đề-can (decal) màu đỏ bền với điều kiện môi trường vận hành.

3. Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thử nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong.

K. 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.

L. 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:

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 đầu dây của MBA) (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).
- c. Đo tổn hao có tải (P_k) và điện áp ngắn mạch ($U_k\%$).
- d. Đo tổn hao không tải (P_o) và dòng điện không tải ($I_o\%$).
- e. Thử cách điện vòng dây bằng điện áp cảm ứng.
- f. Kiểm tra cơ cấu điều chỉnh điện áp.
- g. Kiểm tra độ kín đối với vỏ thùng MBA.
- h. Thử nghiệm điện áp phóng điện dầu với khe hở 2,5 mm.

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu máy biến áp 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV), 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.
- d. Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp định mức.

3. Thử nghiệm đặc biệt (Special test)

Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC 60076-5) : Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch thực hiện trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV) do phòng thử nghiệm thuộc Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

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.

4. Thử nghiệm mẫu:

- a. Toàn bộ 100% các MBA phải được thí nghiệm tổn thất không tải và tổn thất ngắn mạch (Po và Pk); các MBA không đạt yêu cầu ở hạng mục thí nghiệm này có thể trả lại nhà cung cấp để có thể thay thế.
- b. Lấy mẫu xác suất đối với MBA phân phối:

Hạng mục	< 03 máy	Từ 3÷9 máy	Từ 10÷19 máy	Từ 20÷29 máy	Từ 30÷49 máy	Từ 50÷99 máy	≥100 máy
Cao áp AC	-	1	2	3	4	5	7
Độ tăng nhiệt	1	1	2	3	4	5	7
Xung sét	-	1	1	1	2	3	4
Độ ồn	-	-	-	1	2	2	3

- c. Chủng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	MBA phân phối	Po, Pk	Không Áp dụng	Trả lại để nhà cung cấp thay thế MBA mới	Po, Pk
		Điện hình	Áp dụng	Trả lại toàn bộ cả lô MBA có mẫu thử không đạt	Thí nghiệm lại từ đầu Po, Pk và điện hình

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên) và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

d. Thử nghiệm trước khi đóng điện:

Tất cả các MBA trước khi đưa vào vận hành trên lưới điện đều phải được kiểm tra thử nghiệm theo quy trình – quy phạm hiện hành.

Các MBA không đạt bước này, hoặc đã vận hành nhưng bị trục trặc trong thời gian bảo hành, đều phải được nhà thầu sửa chữa khắc phục, thay thế.

Toàn bộ các chi phí phát sinh do nhà thầu chịu trách nhiệm.

M. Dây công suất định mức

Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha 22/0,4 (kV) nên chọn công suất theo dãy sau: 100, 160, 180, 250, 320, 400, 560, 630, 750, 800, 1.000, 1.250, 1.500, 1.600, 2.000, 2.500, 3.200 (kVA).

Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha 35/0,4 (kV)

nên chọn công suất theo dãy sau: 100, 160, 180, 250, 320, 400, 560, 630, 750, 800, 1.000, 1.250, 1.500, 1.600, 2.000, 2.500, 3.200 (kVA).

N. Khả năng chịu quá tải

1. Máy biến áp phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau:

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	-	-	-	-	-

1. 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.

O. Tổ đấu dây

Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, 22/0,4(kV) có tổ đấu dây là Dyn-11.

Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, 35/0,4(kV) có tổ đấu dây là Dyn-11.

P. Mức cách điện

MBA 22/0,4(kV) 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 cơ bản của cách điện 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) (BIL)(kV)
22	24	50	125
0,4	-	3	-

MBA 35/0,4(kV) 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 cơ bản của cách điện 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
	38,5	75	180

35	40,5 Áp dụng đối với các MBA 35 kV lắp đặt tại các TBA đầu nguồn hoặc TBA của các nhà máy phát điện lên lưới điện 35 kV	80	190
0,4	-	3	-

Q. Độ ồn

Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn sơ cấp cao áp > 1,2 kV): Độ ồn cho phép của MBA không được vượt quá trị số trong các bảng dưới đây:

Công suất (kVA)	Tự làm mát (Self-cooled)	
	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB
180	55	57
250	55	
320	60	59

Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10. Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính.

R. Độ tăng nhiệt

Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 50°C/55°C.

Giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây quy định ở trên có thể được điều chỉnh với hệ số điều chỉnh phù hợp tương ứng với điều kiện môi trường làm việc của máy biến áp được hướng dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60076-2. Căn cứ vào thực tế môi trường lắp đặt, vận hành của máy biến áp, Đơn vị quy định giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây phù hợp.

S: Tiêu chuẩn về tổn hao không tải, tổn hao có tải và điện áp ngắn mạch

Công suất định mức (kVA)	Tổn hao không tải (Po) cực đại (W)	Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C (W)	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (Uk) (%)
Máy biến áp 3 pha 22/0,4 (kV)			
250	340	2.600	4,0
320	385	3.170	
Máy biến áp 3 pha 35/0,4 (kV)			
180	295	2.185	4,0
250	340	2.600	

Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính.

T. Bảng kê đặc tính kỹ thuật máy biến áp

STT	Nội dung	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu rõ	
2	Năm sản xuất	Yêu cầu $\geq$ năm 2024	
3	Mã hiệu	Nêu rõ	
4	Loại	MBA loại hở, 3 pha, nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, ngoài trời, ONAN	
5	Kiểu	Kiểu hở có bình dầu phụ	
6	Tần số	50Hz	
7	Công suất định mức		

STT	Nội dung	Yêu cầu	Ghi chú
	Tất cả các nấc	Thống kê theo thiết kế	
8	Độ tăng nhiệt		
	Độ tăng nhiệt độ của dầu	50 °C	
	Độ tăng nhiệt độ của cuộn dây	55 °C	
9	Kiểu chuyển nấc phân áp	Không điện $\pm 2 \times 2.5\%$ (hoặc $\pm 2 \times 5\%$ khi có yêu cầu riêng)	
10	Cuộn dây MBA	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	
11	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)		
	MBA 22kV	24 kV	
	MBA 35kV	38,5 kV	
12	Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 μs (trị số đỉnh) (BIL) (kV)		
	Cuộn 22kV	125 kV	
	Cuộn 35kV	180 kV	
13	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)		

STT	Nội dung	Yêu cầu	Ghi chú
	Cuộn 35kV	75 kV	
	Cuộn 22kV	50 kV	
	Cuộn hạ áp	3 kV	
14	Thời gian quá tải (ở Uđm)		
	Quá tải dòng điện 30%	120 phút	
	Quá tải dòng điện 45%	80 phút	
	Quá tải dòng điện 60%	45 phút	
	Quá tải dòng điện 75%	20 phút	
	Quá tải dòng điện 100%	10 phút	
	Quá tải dòng điện 40%	MBA phải đảm bảo vận hành đến 6 giờ mỗi ngày và 5 ngày liên tục	
15	Dầu máy biến áp		
	Nhà sản xuất/Quốc gia	Nhà thầu chào	
	Mã chủng loại tham chiếu	Nhà thầu chào	
	Loại dầu	Nhà thầu chào	
	Chỉ tiêu PCBLP	Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)	
	Các chỉ tiêu về dầu cách điện tại mục E	Yêu cầu đáp ứng	
16	Bộ chuyển nấc phân áp		
	Nhà sản xuất/Nước SX	Nhà thầu chào	

STT	Nội dung	Yêu cầu	Ghi chú
	Mã chủng loại tham chiếu	Nhà thầu chào	
17	Bộ điều chỉnh cấp điện áp		
	Nhà sản xuất/Nước SX	Nhà thầu chào	
	Mã chủng loại tham chiếu	Nhà thầu chào	
18	Sứ cách điện		
18.1	Sứ cách điện		
	Nhà sản xuất/Quốc gia	Nhà thầu chào	
	Mã chủng loại tham chiếu	Nhà thầu chào	
	Điện áp định mức	22 kV	
		35 kV	
	Điện áp vận hành lớn nhất	24 kV	
		38,5 kV	
	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp/1phút, 50Hz	50 kV đối với MBA 22kV	
		75 kV đối với MBA 35kV	
	Mức chịu xung sét (1.2/50μs)	125 kV (peak) đối với MBA 22kV	
		180 kV (peak) đối với MBA 35kV	
	Chiều dài dòng rò tối thiểu	25mm/kV	
	Khoảng cách pha-pha, pha-đất tối thiểu tại đầu cực	Nhà thầu chào	

STT	Nội dung	Yêu cầu	Ghi chú
18.2	Sứ hạ áp	Có	
	Điện áp định mức	1kV	
	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp/1phút, 50Hz (trạng thái khô và ướt)	3 kV	
	Chiều dài dòng rò tối thiểu	25mm/kV	
19	Rơ le ga (nếu có)		
	Nhà sản xuất/Quốc gia	Nhà thầu chào	
	Mã chủng loại tham chiếu	Nhà thầu chào	
20	Van áp lực		
	Nhà sản xuất/Quốc gia	Nhà thầu chào	
	Mã chủng loại tham chiếu	Nhà thầu chào	
21	Đồng hồ nhiệt độ MBA phân phối		
	Nhà sản xuất/Quốc gia	Nhà thầu chào	
	Mã chủng loại tham chiếu	Nhà thầu chào	
22	Tổn thất không tải (Po) lớn nhất (W)	(Không cho phép cao hơn)	
	MBA 180 kVA-35/0,4kV	295	
	MBA 250 kVA-22/0,4kV	340	
	MBA 250 kVA-35/0,4kV	340	
	MBA 320 kVA-22/0,4kV	385	

STT	Nội dung	Yêu cầu	Ghi chú
23	Tổn thất ngắn mạch lớn nhất (W)	(Không cho phép cao hơn)	
	MBA 180 kVA-35/0,4kV	2185	
	MBA 250 kVA-22/0,4kV	2600	
	MBA 250 kVA-35/0,4kV	2600	
	MBA 320 kVA-22/0,4kV	3170	
24	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất: MBA 50 ÷ 400kVA	4	
25	Kẹp cực và phụ kiện cho lắp đặt vận hành	Đầy đủ	
26	Tài liệu kỹ thuật, catalog, biên bản thí nghiệm mẫu đối với MBA và các vật tư phụ kiện:	Đầy đủ	

U- Bảng kê xuất xứ phụ kiện cho máy biến

Ghi chú: Nhà thầu phải điền đầy đủ các thông tin cho từng loại vật tư thiết bị phụ kiện chế tạo MBA theo bảng mẫu dưới đây:

TT	Miêu tả	Mã hiệu	Nhà thầu cam kết		
			Số catalog tham chiếu	Tên nhà sản xuất	Quốc gia
1	Dây quấn				
2	Dầu cách điện				
3	Bộ chuyển nấc phân áp				
4	Sứ cách điện				

TT	Miêu tả	Mã hiệu	Nhà thầu cam kết		
			Số catalog tham chiếu	Tên nhà sản xuất	Quốc gia
5	Van áp lực				
6	Đồng hồ nhiệt độ MBA PP				
7	Giấy cách điện				
8	Lỗi từ				

6.2.2.2. Cầu chì tự rơi cắt có tải:

Cầu chì tự rơi cắt có tải LBFCO-22kV-100A-Polymer:

A. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24

Tần số (Hz)	50

c. Chứng chỉ chất lượng:

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

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

B. Yêu cầu chung:

a. Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. LBFCO phải có bộ phận ngắt hồ quang, được sử dụng như dao cắt phụ tải cho phép đóng/cắt có tải. Bộ phận ngắt hồ quang phải được làm từ vật liệu chống cháy. Thiết kế LBFCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp), bộ phận ngắt hồ quang, bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm

b. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

c. Các yêu cầu về thử nghiệm:

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

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power-frequency withstand voltage test).
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

+) Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42

hoặc các tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho LBFCO và phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

* Đối với LBFCO:

- 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).

* Đối với cách điện Polymer:

- Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).
- Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.
- Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.
- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).
- Thử chống cháy (Flammability test).

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

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

d. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- +) Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- +) Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- +) Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

e. Yêu cầu khác:

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

+) Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

+) Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

C. Quy định lấy mẫu LBFCO:

a. Quy định về số lượng lấy mẫu xác suất và các hạng mục thử nghiệm kiểm soát chất lượng:

a. Áp dụng đối với mỗi chủng loại LBFCO trong từng đợt giao hàng

STT	Hạng mục	Từ 1÷6 cái	Từ 7÷18 cái	Từ 19÷60 cái	>60 cái
1	Kiểm tra ngoại dạng, các kích thước	1	2	3	4
2	Thao tác cơ khí	1	2	3	4
3	Chiều dày lớp mạ	1	2	3	4
4	Điện áp tăng cao tần số công nghiệp (khô và ướt)	1	2	3	4
5	Độ tăng nhiệt	1	2	3	4
6	Xung sét		1	2	3
	Số lượng lấy mẫu tối thiểu	1	2	3	4

Ghi chú:

+ Mỗi cái bao gồm: [Thân/bệ đỡ ống chì + Cần cầu chì + Lõi đồng làm ngắn hồ quang] của 1 pha.

+ Có thể lấy mẫu nhiều hơn số lượng trên để thử nghiệm đồng thời các hạng mục trên các mẫu khác nhau, nhằm giảm thời gian thử nghiệm (nếu cần).

+ Các mẫu LBFCO sau khi thử nghiệm đạt yêu cầu được trả lại đơn vị mua hàng để đối chứng với cả lô hàng khi giao nhận và tiếp tục lắp đặt sử dụng. Trường hợp thử nghiệm không đạt phải lưu lại tại đơn vị thử nghiệm đến khi giải quyết xong các thủ tục đổi trả hàng hóa hoặc hủy hợp đồng theo quy định.

b. Đánh giá khi có hạng mục thử nghiệm không đạt:

+ Đối với LBFCO Khi có bất kỳ hạng mục thử nghiệm nào không đạt, toàn bộ lô hàng chủng loại LBFCO đó được đánh giá không đạt.

+ Khi có chủng loại LBFCO nào được đánh giá không đạt thì Nhà cung cấp được thay thế toàn bộ chủng loại đó để lấy mẫu thử nghiệm lại từ đầu và chịu mọi chi phí phát sinh. Tuy nhiên Nhà cung cấp chỉ được thay thế hàng hóa một lần, nếu vẫn không đạt phải tiến hành xử lý theo quy định.

D. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBFCO 22 kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
	Năm SX		Yêu cầu $\geq$ năm 2024	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	

5	Chủng loại		LBFCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm	
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	≥ 100	
9	Dòng cắt tải của LBFCO	A	≥ 100	
10	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	≥ 12	
11	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	$\geq 8,0$	
12	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 125	
13	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 50	
	Số lần đóng cắt có tải	Lần	≥ 100	
14	Phụ kiện đi kèm LBFCO			

14.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. Cấp chống cháy: HB40	
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	
14.2	Buồng dập hồ quang		Làm bằng vật liệu nhựa chịu nhiệt và sinh khí, cấp chống cháy V0 theo tiêu chuẩn UL94 (hoặc IEC 60695-11-20/ IEC 60695-11-10)	
14.3	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím Có lõi đồng làm ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng. Lõi đồng làm ngăn hồ quang kèm theo cần cầu chì phải có chiều dài lớn hơn 30% và nhỏ hơn 50% so với tổng chiều dài cần cầu chì; Phần cuối của lõi đồng này phải có ren trong M6x1 và chiều sâu phần ren lớn hơn 15mm để kết nối với các loại dây chì.	

14.4	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	
14.5	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 μ m	
15	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương	
16	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.	
17	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Khoản c mục B và mục C	
18	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Khoản d mục B	

Cầu chì tự rơi cắt có tải LBFCO-35kV-100A-Polymer:

A. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	35
Sơ đồ nối	3 pha
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
Tần số (Hz)	50

c. Chứng chỉ chất lượng:

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

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

B. Yêu cầu chung:

a. Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. LBFCO phải có bộ phận ngắt hồ quang, được sử dụng như dao cắt phụ tải cho phép đóng/cắt có tải. Bộ phận ngắt hồ quang phải được làm từ vật liệu chống cháy. Thiết kế LBFCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp), bộ phận ngắt hồ quang, bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở

điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm

b. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

c. Các yêu cầu về thử nghiệm:

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

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).

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

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

+) Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho LBFCO và phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

* Đối với LBFCO:

- 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).

* Đối với cách điện Polymer:

- Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).

- Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.
- Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.

- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).
- Thử chống cháy (Flammability test).

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

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

d. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- +) Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- +) Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- +) Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

e. Yêu cầu khác:

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

+) Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

+) Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

C. Quy định lấy mẫu LBFCO:

a. Quy định về số lượng lấy mẫu xác suất và các hạng mục thử nghiệm kiểm soát chất lượng:

a. Áp dụng đối với mỗi chủng loại LBFCO trong từng đợt giao hàng

STT	Hạng mục	Từ 1÷6 cái	Từ 7÷18 cái	Từ 19÷60 cái	>60 cái
1	Kiểm tra ngoại dạng, các kích thước	1	2	3	4
2	Thao tác cơ khí	1	2	3	4
3	Chiều dày lớp mạ	1	2	3	4
4	Điện áp tăng cao tần số công nghiệp (khô và ướt)	1	2	3	4
5	Độ tăng nhiệt	1	2	3	4
6	Xung sét		1	2	3
	Số lượng lấy mẫu tối thiểu	1	2	3	4

Ghi chú:

+ Mỗi cái bao gồm: [Thân/bệ đỡ ống chì + Cản cầu chì + Lõi đồng làm ngắn hồ quang] của 1 pha.

+ Có thể lấy mẫu nhiều hơn số lượng trên để thử nghiệm đồng thời các hạng mục trên các mẫu khác nhau, nhằm giảm thời gian thử nghiệm (nếu cần).

+ Các mẫu LBFCO sau khi thử nghiệm đạt yêu cầu được trả lại đơn vị mua hàng để đối chứng với cả lô hàng khi giao nhận và tiếp tục lắp đặt sử dụng. Trường hợp thử nghiệm không đạt phải lưu lại tại đơn vị thử nghiệm đến khi giải quyết xong các thủ tục đổi trả hàng hóa hoặc hủy hợp đồng theo quy định.

b. Đánh giá khi có hạng mục thử nghiệm không đạt:

+ Đối với LBFCO Khi có bất kỳ hạng mục thử nghiệm nào không đạt, toàn bộ lô hàng chủng loại LBFCO đó được đánh giá không đạt.

+ Khi có chủng loại LBFCO nào được đánh giá không đạt thì Nhà cung cấp được thay thế toàn bộ chủng loại đó để lấy mẫu thử nghiệm lại từ đầu và chịu mọi chi phí phát sinh. Tuy nhiên Nhà cung cấp chỉ được thay thế hàng hóa một lần, nếu vẫn không đạt phải tiến hành xử lý theo quy định.

D. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBFCO 35 kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
	Năm SX		Yêu cầu $\geq$ năm 2024	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
5	Chủng loại		LBFCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm	
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	≥ 35	
7	Tần số định mức	Hz	50	
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	≥ 100	
9	Dòng cắt tải của LBFCO	A	≥ 100	
10	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	≥ 10	

11	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	$\geq 5,0$	
12	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 170	
13	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 70	
	Số lần đóng cắt có tải	Lần	≥ 100	
14	Phụ kiện đi kèm LBFCO			
14.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. Cấp chống cháy: HB40	
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	
14.2	Buồng dập hồ quang		Làm bằng vật liệu nhựa chịu nhiệt và sinh khí, cấp chống cháy V0 theo tiêu chuẩn UL94 (hoặc IEC 60695-11-20/ IEC 60695-11-10)	
14.3	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím	

			Có lõi đồng làm ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng. Lõi đồng làm ngăn hồ quang kèm theo cần cầu chì phải có chiều dài lớn hơn 30% và nhỏ hơn 50% so với tổng chiều dài cần cầu chì; Phần cuối của lõi đồng này phải có ren trong M6x1 và chiều sâu phần ren lớn hơn 15mm để kết nối với các loại dây chì.	
14.4	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	
14.5	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 μ m	
15	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương	
16	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.	

17	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Khoản c mục B và mục C	
18	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Khoản d mục B	

Dây chấy cầu chì sử dụng cho FCO, LBFCO:

A. Yêu cầu chung:

- a. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.
- b. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- c. Các yêu cầu về thử nghiệm:

(+) Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng.

(+) Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

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

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)
- Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (TimeCurrent tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).
- Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength).

+) Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

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

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

d. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- +) Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- +) Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị. 30/33
- +) Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.
- +) Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

e. 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.

B. Quy định lấy mẫu Dây chì:

a. Quy định về số lượng lấy mẫu xác suất và các hạng mục thử nghiệm kiểm soát chất lượng:

a. Áp dụng với mỗi chủng loại theo dòng điện định mức dây chì trong từng đợt giao hàng:

STT	Hạng mục	<1000 cái	Từ 1000÷2000 cái	>2000 cái
1	Kiểm tra ngoại dạng và các kích thước	5	10	15
2	Thử nghiệm cơ khí dây chì (tĩnh và động)	5	10	15
3	Thử nghiệm đặc tính thời gian – dòng điện (*)	18	36	54
	Số lượng lấy mẫu tối thiểu	25	45	65

Ghi chú:

+ (*) Giai đoạn trước mắt chưa đủ điều kiện thực hiện đầy đủ hạng mục Thử nghiệm đặc tính thời gian – dòng điện, có thể thực hiện thử nghiệm hạng mục này ở bước thử trước hồ quang theo tiêu chuẩn.

+ Các mẫu dây chì được lưu tại đơn vị thử nghiệm.

b. Đánh giá khi có hạng mục thử nghiệm không đạt:

+ Nếu trong cùng 1 loại Idm không đạt từ 2 sợi trở lên ở bước thử bất kỳ, toàn bộ chủng loại dây chì ở Idm đó được đánh giá là không đạt.

- Trường hợp trong số sợi mẫu của cùng một loại Idm chỉ có 01 sợi không đạt ở 01 bước thử, cho phép thử lặp lại thêm 03 sợi cùng loại ở cùng bước thử đó. Nếu đạt cả 3 sợi ở bước

lắp lại, vẫn được đánh giá đạt ở bước thử này. Trường hợp thử lắp lại vẫn có 1 sợi không đạt trở lên, toàn bộ chủng loại dây chì ở Idm đó sẽ được đánh giá là không đạt.

+ Khi có chủng loại dây chì nào được đánh giá không đạt thì Nhà cung cấp được thay thế toàn bộ chủng loại đó để lấy mẫu thử nghiệm lại từ đầu và chịu mọi chi phí phát sinh. Tuy nhiên Nhà cung cấp chỉ được thay thế hàng hóa một lần, nếu vẫn không đạt phải tiến hành xử lý theo quy định.

C. 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/Năm sản xuất		Nêu cụ thể/ Yêu cầu $\geq$ năm 2024
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		≥ 32 inch (tương đương 812 mm)
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức dung lượng máy biến áp phân phối
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được,
			- Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.

10	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quần sớ, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.
			- Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.
			- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.
11	Dây chì		phần dây chì (sau khi tháo rời phần đầu) phải có ren ngoài M6x1 để kết nối chắc chắn với lõi đồng làm ngắn hồ quang
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới dây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: - Tên nhà sản xuất (thương hiệu). - Dòng điện định mức. - Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.
12	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Khoản c – Mục A
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Khoản d – Mục A

Bảng lựa chọn dây chì cho các Máy biến áp:

Trạm biến áp	Loại dây chì
TBA UBND P Hà Huy Tập 180kVA-22/0,4kV	6K
TBA Đảng Ủy P Hà Huy Tập 180kVA-22/0,4kV	6K
TBA Đảng Ủy P Trần Phú 320kVA-22/0,4kV	12K
TBA Thị Trấn 27 250kVA-35/0,4kV	6K
TBA Phúc Trạch 12 180kVA-35/0,4kV	4K
TBA Đức Lĩnh 12 180kVA-35/0,4kV	4K
TBA Nam Hồng 19 250kVA-35/0,4kV	6K
TBA Sơn Lĩnh 9 180kVA-35/0,4kV	4K
TBA Sơn Trà 6 180kVA-22/0,4kV	6K
TBA Sơn Quang 7 180kVA-35/0,4kV	4K

6.2.2.3. Chống sét van:

6.2.2.3.1. chống sét van 22 kV:

A. Yêu cầu chung:

a. Chống sét van:

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

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

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

b. Bố trí lắp đặt

- CSV phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào dây pha/trung tính và hệ thống nối đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại.
- CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.

c. Các yêu cầu về thí nghiệm

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

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

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

+ Thí nghiệm điển hình (Type test):

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).

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

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

d. Phụ kiện:

- Các kẹp cực để đấu nối.
- Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối)

e. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

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

f. Yêu cầu khác:

- Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa (CQ), kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- Chống sét van phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.
- Trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.
- Bu lông chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5571-1991, TCVN 1916-1995; đai ốc- vòng đệm theo tiêu chuẩn TCVN 1905-76.
- Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói

B. Quy định kiểm soát chất lượng và lấy mẫu thử nghiệm đối với chống sét van (CSV):

a. Quy định số lượng lấy mẫu:

- Quy định số lượng lấy mẫu như sau:
 - + 10% số lượng mua sắm đối với các loại chống sét lắp đặt trên đường dây trung áp và TBA phân phối. Tối thiểu phải chọn 01 đơn vị (quả, cái) cho mỗi chủng loại chống sét.
- Hạng mục bắt buộc: Thử nghiệm xung sét và đo điện áp dư.

b. Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng

đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại điểm c dưới đây)

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

c. Chung loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chung loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Chống sét	Xung sét, điện áp dư	Không áp dụng	Trả lại chung loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chung loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên) và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

C. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm

Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	$\leq 1000\text{m}$
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

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

D. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 22 kV lắp đặt tại TBA/thiết bị đóng cắt phân phối:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I	Thông tin chung nhà sản xuất		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm thứ n-1
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50

3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà SX chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Wth	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 0,4$
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối

2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kV	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kA	Nêu rõ
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nêu rõ
V	Các phụ kiện lắp đặt kèm theo		
	Các phụ kiện lắp đặt kèm theo		Dây và đầu nối đất cùng với đai ốc và kẹp dùng cho dây dẫn nhôm/đồng phù hợp
VI	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, và biên bản thí nghiệm xuất xưởng, điển hình		Có

6.2.2.3.2. chống sét van 35 kV:

A. Yêu cầu chung:

a. Chống sét van:

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

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

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

b. Bố trí lắp đặt

- CSV phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào dây pha/trung tính và hệ th đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại.
- CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.

c. Các yêu cầu về thí nghiệm

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

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

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

+ Thí nghiệm điển hình (Type test):

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).

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

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

d. Phụ kiện:

- Các kẹp cực để đấu nối.
- Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối)

e. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

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

f. Yêu cầu khác:

- Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa (CQ), kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- Chống sét van phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.
- Trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.
- Bu lông chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5571-1991, TCVN 1916-1995; đai ốc- vòng đệm theo tiêu chuẩn TCVN 1905-76.
- Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói

B. Quy định kiểm soát chất lượng và lấy mẫu thử nghiệm đối với chống sét van (CSV):

a. Quy định số lượng lấy mẫu:

- Quy định số lượng lấy mẫu như sau:
 - + 10.21% số lượng mua sắm đối với các loại chống sét lắp đặt trên đường dây trung áp và TBA phân phối. Tối thiểu phải chọn 01 đơn vị (quả, cái) cho mỗi chủng loại chống sét.

- Hạng mục bắt buộc: Thử nghiệm xung sét và đo điện áp dư.

b. Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại điểm c dưới đây)

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

c. Chủng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Chống sét	Xung sét, điện áp dư	Không áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên) và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

C. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	35

Sơ đồ nối	3 pha/1pha
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)	$\geq 38,5$
Điện áp chịu đựng xung sét (BIL) (kV)	≥ 180
Tần số (Hz)	50

D. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 35 kV lắp đặt tại TBA:

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/ Yêu cầu $\geq$ năm thứ n-1
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	6580
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 U_r	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	Nêu cụ thể
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,3$
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 180
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 75
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Nêu rõ
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nêu rõ
V	Các phụ kiện lắp đặt kèm theo		Dây và đầu nối đất cùng với đai ốc và kẹp dùng cho dây dẫn nhôm/đồng phù hợp
5	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng, và biên bản thí nghiệm xuất xưởng, điển hình		Có

6.2.2.4. Cấp lực mặt máy biến áp 0,6/1kV:

*. Yêu cầu kỹ thuật:

Cáp được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 60502-1; IEC 60228 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

Thông số kỹ thuật chính dây đồng bọc cách điện Cu/XLPE/PVC-0,6/1kV.

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Xuất xứ		Nêu rõ	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Nhà sản xuất/năm sản xuất		Nêu rõ/ Yêu cầu $\geq$ năm thứ n-1	
	Mã hiệu		Nêu rõ	
	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935, , TCVN 6612-2007 hoặc tương đương	
	Loại cáp		Cáp treo hạ thế 1 lõi đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC.	
	Vật liệu cách điện		Cách điện XLPE, chịu được tác động của thời tiết.	
	Loại ruột dẫn		Ruột dẫn bền	
	Điện áp danh định: U0/U(Um)	kV	$\geq 0,6/1(1,2)$	
	Tiết diện danh định của cáp	mm ²	1x35 1x95 1x150	
	Số lượng sợi tối thiểu trong ruột dẫn: 1x35 mm ² 1x95 mm ² 1x150 mm ²	Số	7 19 37	
	Đường kính nhỏ nhất của ruột dẫn bằng đồng bền tròn có nén 1x35 mm ² 1x95 mm ² 1x150 mm ²		6,6 11,0 13,7	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn bằng đồng bện tròn có nén 1x35 mm ² 1x95 mm ² 1x150 mm ²		7,5 12,0 15,0	
	Loại vật liệu cách điện		XLPE	
	Độ dày của vật liệu cách điện dây XLPE 1x35 mm ² 1x95 mm ² 1x150 mm ²	mm	0,9 1,1 1,4	
	Độ dày của lớp vỏ bọc PVC 1x35 mm ² 1x95 mm ² 1x150 mm ²	mm	1,2 1,6 1,8	
	Khối lượng cáp gần đúng 1x35 mm ² 1x95 mm ² 1x150 mm ²	Kg/km	Nêu rõ	
	Nhiệt độ định mức tối đa của cáp	oC	90	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Điện trở 1 chiều lớn nhất của dây dẫn ở 20oC 1x35 mm ² 1x95 mm ² 1x150 mm ²	Ω/km	$\leq 0,524$ $\leq 0,193$ $\leq 0,124$	
	Đánh dấu dây dẫn		Cách nhau khoảng cách 1m dọc theo chiều dài dây dẫn, các thông tin sau được in bằng mực không phai: - Nhà sản xuất (NSX) - Năm sản xuất - Loại dây dẫn: - Tiết diện danh định (mm ²) - Điện áp định mức: - Số mét dài của dây dẫn...	
	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		TCVN 4766-89. Lưu ý dây dẫn phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công; lớp dây dẫn ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu dây dẫn phải được bọc kín và gắn chặt vào tang trống. Ghi nhãn như sau: - Tên nhà sản xuất /ký hiệu hàng hóa - Ký hiệu dây - Chiều dài dây (m) - Khối lượng (kg) - Tháng năm sản xuất - Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển...	
	Hệ thống biên bản thí nghiệm		Đầy đủ	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú

B. Yêu cầu về thử nghiệm, nghiệm thu:

*Tất cả các chủng loại cáp điện được trải qua 3 bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

Tất cả các cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng tại nơi sản xuất. Các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chế tạo (Chi tiết xem mục A, B).

Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:

Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:

+ Mỗi chủng loại cáp điện có số lượng lô ≤ 2 lô: lấy ít nhất 01 mẫu.

+ Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).

+ Với chủng loại hàng có số lượng ít (Cáp $\leq 100m$) 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.

+ Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.

- Đơn vị thử nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín, được bên mua chấp thuận.

- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp. Một số chỉ tiêu quan trọng được nêu chi tiết trong mục A, B đối với từng chủng loại dây.

- Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

* Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu diễn hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đối

trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại bảng dưới đây)

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

Bảng Chung loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chung loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Cáp điện	Các hạng mục quy định	Không Áp dụng	Trả lại chung loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chung loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên) và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

Bước 3: Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

- Chủ đầu tư trước khi tiến hành nhận hàng hóa từ nhà cung cấp, phải thực hiện kiểm tra thử nghiệm một số các hạng mục cơ bản (Xem chi tiết ở Mục A, B).

- Tùy theo năng lực của đơn vị mua hàng, khuyến khích thực hiện kiểm tra thêm các hạng mục khác theo các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

- Biên bản thử nghiệm ngoài kết quả thí nghiệm phải ghi đầy đủ các thông tin như: Ngày tháng, đơn vị thí nghiệm, tên dự án/hợp đồng, thiết bị dùng để thử nghiệm, người thí nghiệm, ...

- Trường hợp kết quả thử nghiệm không đạt (đã thử nghiệm lặp lại theo tiêu chuẩn), có sự sai khác với hợp đồng hay biên bản thí nghiệm mẫu, đơn vị thí nghiệm cần niêm phong lô hàng liên quan và báo cáo cấp có thẩm quyền để xử lý đúng quy định.

6.2.2.5. Tủ điện hạ áp 600V:

a. Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ hạ thế:

- Các vật tư thiết bị trong tủ hạ thế gồm: đồng hồ Voltmet, Ampemet, chống sét van, Aptomat, biến dòng điện phải được thí nghiệm, kiểm định tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập.
- Tất cả các chi phí kiểm tra, thí nghiệm và kiểm định bao gồm trong giá chào.

TT	Tên hàng hóa	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất/năm SX	Nêu rõ/ Yêu cầu $\geq$ năm 2024	
2	Nước	Nêu rõ	
3	Mã hiệu	Nêu rõ	
4	Chủng loại tủ	Tủ điện phân phối hạ thế 600V- 300A trọn bộ 4 lộ (4x200A) Tủ điện phân phối hạ thế 600V- 400A trọn bộ 4 lộ (4x250A) Tủ điện phân phối hạ thế 600V- 500A trọn bộ 4 lộ (4x250A)	
4.1	Yêu cầu chung của tủ điện hạ áp hợp bộ 500V	1. Tủ phải có sơ đồ kết dây thực tế của Tủ điện (sơ đồ nguyên lý), sơ đồ phải được ép plastic đặt ở cánh cửa phía trong của Tủ. 2. Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm Tủ điện phân phối 0,4kV: Theo tiêu chuẩn TCVN 7994-1:2009, IEC 60947-1 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương. 3. Tủ phải được gia công chế tạo bằng vật liệu thép tấm có độ dày ≥ 2 mm và được sơn tĩnh điện màu ghi sáng. Cấp bảo vệ của vỏ tủ phải thỏa mãn TCVN4255:2008, IEC 60529:2001, IP43. Khung tủ phải có vị trí (cờ) để nối đất an toàn, cờ bắt tiếp địa an toàn của tủ bố trí phía bên hông của tủ. Đối với các Tủ phân phối lắp đặt trong nhà phải có đế Tủ và đối với các Tủ phân phối lắp trên Cột ly tâm phải có Gông để treo trên cột.	

TT	Tên hàng hóa	Yêu cầu	Nhà thầu chào
		- Tủ phân phối 0,4kV được thiết kế lớp 2 cánh cửa (cánh cửa ngoài và cánh cửa bên trong). Cánh cửa bên trong phải bố trí che kín toàn bộ phần mang điện tránh tiếp xúc trực tiếp với phần mang điện, chỉ để hở tại cần thao tác Áptômát. Tủ phải có khe hở thông gió, tản nhiệt. - Tủ phân phối được thiết kế có 2 ngăn riêng biệt, mỗi ngăn đều phải có cánh cửa riêng. Ở vị trí vào ra của cáp và khe giữa ngăn trên và ngăn dưới của tủ phải được bịt mép tôn bằng gioăng cao su để chống cọ sát thành Tủ với cáp tổng và cáp xuất tuyến. + Ngăn tủ trên để lắp đặt hệ thống đo đếm điện năng, có vị trí để lắp đặt được 01 bộ biến dòng điện và 01 công tơ 3 pha. Có vị trí để niêm phong kẹp chì ở cánh cửa. + Ngăn tủ dưới: Lắp đặt Áptômát tổng và nhánh, hệ thống thanh cái, chống sét van, đồng hồ ... - Tủ phân phối bố trí cánh cửa ngoài mở về 2 phía, cánh cửa Tủ phải được bắt trên 03 bản lề. Mặt ngoài cánh cửa ngoài có bố trí móc khóa để lắp ổ khóa rời, phía trên có tấm chắn che mưa. Phía trên của tủ có thiết kế lắp đặt móc cầu để thuận tiện trong quá trình thi công lắp đặt. - Tủ phải được trang bị đồng hồ chỉ thị đa chức năng. - Tủ phải có 2 hệ thống thanh cái nối đất làm việc và nối đất an toàn riêng biệt, hệ thống thanh cái nối đất làm việc phải được cách điện với vỏ tủ. - Nêu rõ kích thước từng chủng loại tủ	

TT	Tên hàng hóa	Yêu cầu	Nhà thầu chào
4.2	Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị chính tủ hạ thế	- Vật tư thiết bị chính của Tủ hạ thế: + Hệ thống thanh cái tổng, nhánh, thanh cái chính, thanh cái dự phòng và thanh cái trung tính. (thanh cái đầu vào cực Áptômát tổng gọi là thanh cái tổng. Thanh cái nối từ thanh cái chính của Tủ đến các Áptômát nhánh gọi là thanh cái nhánh). + Áptômát tổng và các Áptômát nhánh. + Đồng hồ đa chức năng hiển thị số: ngoài các chức năng chỉ thị dòng điện, điện áp, Có đồng hồ đa chức năng hiển thị đo các giá trị U, I, Cosφ, có đèn báo pha. + Chống sét van hạ thế: Gz-500	
		- Yêu cầu Kỹ thuật của Vật tư thiết bị chính: + Hệ thống thanh cái tổng, nhánh, thanh cái chính thanh cái trung tính: được làm bằng đồng đỏ có kích thước phù hợp, thanh cái chính đảm bảo mật độ dòng điện $j \leq 2A/mm^2$, các thanh cái có khả năng chịu được dòng ngắn mạch $\geq 25kA/1sec$ và bọc cách điện, thanh cái trung tính có tiết diện không được nhỏ hơn 50% thanh cái chính. Hệ thống thanh cái được lắp đặt trên các vật liệu cách điện. Các bulông + êcu dùng để bắt thanh cái phải được làm bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng, có đủ vòng đệm, long đen vênh và quy cách phù hợp. Yêu cầu bọc cách điện bằng ông ghen co nhiệt cho hệ thống thanh cái. Nhà thầu nêu rõ kích thước thanh cái. + Áptômát tổng và các áptômát nhánh: Sử dụng loại MCCB thỏa mãn theo QĐ số 99/QĐ- HĐTV ngày 05/9/2023 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam. + Biến dòng điện (BI) dạng tròn kiểu CT0.6 có tỷ số biến phù hợp với loại Tủ phân phối 0,4kV. Cấp chính xác $\leq 1,0$ và phù hợp với tiêu chuẩn IEC hoặc các TCVN, IEC	

TT	Tên hàng hóa	Yêu cầu	Nhà thầu chào
		khác tương đương trong chế tạo và thử nghiệm hiện hành.	
4	Chứng chỉ	ISO9001: 2000 hoặc tương đương	
5	Biên bản thử nghiệm thử nghiệm thường xuyên (Bao gồm thử nghiệm xuất xưởng và Thử nghiệm của đơn vị thí nghiệm độc lập đảm bảo hàng hóa thiết bị lắp đặt vận hành)	Đầy đủ (Khi giao hàng)	
6	Bản vẽ chi tiết tủ	Có	

11. Tiêu chuẩn Áp tô mát (MCCB)

A. Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C

Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống điện (kV)	0,4	
Sơ đồ	3 pha	1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	$\geq 0,4$	$\geq 0,23$
Tần số (Hz)	50	

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

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

4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:

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

- Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.
- Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

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

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

B. Yêu cầu 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 nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

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

+ Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).

+ Đặc tính điện môi (Dielectric properties).

+ Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).

+ Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) – thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc < 630 A.

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

- Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):
 - + Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).
 - + Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).
 - + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
 - Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
 - + Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).
 - + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục iii) trên là không áp dụng cho MCCB có $I_{cs} = I_{cu}$.

C. 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), đầu nối phía trước
6	Số cực		03 cực.
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có I_n tới 315 A: $0,7 \div 1 \times I_n$. - MCCB có $I_n > 315$ A: $0,5 \div 1 \times I_n$
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 (I_n):	A	Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp.
17.1	MCCB 03 cực		150, 200, 300, 400, 500
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (I_{cu}) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có $I_n = 50 \div 100$ A		≥ 25
15.2	MCCB có $I_n = 125 \div 315$ A		≥ 36
15.3	MCCB có $I_n = 320 \div 800$ A		≥ 50
15.4	MCCB có $I_n \geq 1.000$ A		≥ 65

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (I_{cs}) ở điện áp định mức	kA	$I_{cs} = 100\% I_{cu}$
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 $I_n = 50 \div 100$ A		8.500/1.500
17.2	MCCB có $I_n = 125 \div 315$ A		7.000 /1.000
17.3	MCCB có $I_n = 320 \div 630$ A		4.000/1.000
17.4	MCCB có $630 < I_n \leq 2.500$ A		2.500/500
17.5	MCCB có $I_n \geq 2.500$ A		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 đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
18.5	Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
19	Số lượng tiếp điểm phụ		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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		Theo yêu cầu tại khoản 3 mục B
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại khoản 4 mục A

6.2.2.6. Tự bù hạ áp lắp đặt tại TBA phân Phối:

A. Các điều kiện làm việc môi trường của thiết bị

- Nhiệt độ môi trường lớn nhất: 45⁰C
- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất: 0⁰C
- 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

B. Điều kiện vận hành của lưới điện hạ áp

- Điện áp danh định của lưới điện: 0,4kV
- Sơ đồ 3 pha: Trung tính trực tiếp nối đất
- Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị: $\geq 0,4$ kV
- Tần số: 50 Hz

C. Các yêu cầu về thử nghiệm:

1. Yêu cầu chung:

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 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc tiêu chuẩn tương đương.

c. Nhà sản xuất phải có chứng chỉ ISO còn hiệu lực.

2. Yêu cầu về thử nghiệm một số thiết bị chính.

a. Tụ bù:

*** Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):**

- Đo điện dung (Capacitance measurement).
- Đo tang góc tổn hao (Measurement of the tangent of the loss angle $\tan \delta$).
- Thử điện áp tăng cao giữa các cực (Voltage test between terminals).
- Thử điện áp tăng cao giữa cực và vỏ tụ (AC voltage test between terminals and container).
- Thử điện trở phóng điện bên trong tụ (Test of internal discharge device).

*** Thử nghiệm điển hình (Type test):**

- Thử nghiệm độ bền nhiệt (Thermal stability test).
- Đo tang góc tổn hao ở nhiệt độ tăng cao (Capacitor loss tangent ($\tan \delta$) measurement at elevated temperature).
- Thử điện áp tăng cao giữa các cực (Voltage test between terminals).
- Thử điện áp tăng cao giữa cực và vỏ tụ (Voltage tests between terminals and container).
- Thử điện áp xung giữa cực và vỏ tụ (Lightning impulse test between terminals and container).
- Kiểm tra xả (discharge test).
- Thử lão hóa (ageing test).
- Thử khả năng tự phục hồi (self-healing test).
- Thử nghiệm phá hủy (destruction test).

b. Contactor.

*** Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):**

- Thử nghiệm hoạt động và giới hạn hoạt động (operation and operating limits).
- Thử điện môi (dielectric tests).

*** Thử nghiệm điển hình (Type test):**

- Thử nghiệm giới hạn tăng nhiệt độ (temperature-rise limits)
- Thử nghiệm tính chất điện môi (dielectric properties).
- Thử nghiệm khả năng đóng, cắt định mức (rated making and breaking capacities).
- Thử nghiệm hiệu suất hoạt động thông thường (conventional operational performance).

- Thử nghiệm hoạt động và giới hạn hoạt động (operation and operating limits).
- Thử nghiệm hiệu suất trong điều kiện ngắn mạch (performance under short-circuit conditions).
- Mức độ bảo vệ của thiết bị (degrees of protection of the equipment).
- Thử nghiệm tương thích điện từ (tests for EMC) – hạng mục này áp dụng với contactor có mạch điện từ.

c. Máy cắt hạ áp – MCCB

Tương tự các tiêu chuẩn kỹ thuật của tụ hạ thế 600V

d. Vỏ tủ tụ bù

- Thử nghiệm độ bền cơ.
- Thử khả năng chấn động cơ bằng vật sắt
- Thử khả năng chịu tải tĩnh.
- Khả năng chịu tải của mái.
- Khả năng chịu tải của cửa.
- Độ bền va đập 20J
- Kiểm tra cấp bảo vệ IP
- Khả năng chống chạm vào bộ phận nguy hiểm
- Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp (3 kV/1 phút)
- Khả năng chịu nhiệt ở 100°C trong 5 giờ và độ ẩm <60%: không biến dạng, phòng rộp
- Khả năng chịu nhiệt bất thường
- Thử lão hóa
- Thử cháy theo phương nằm ngang đạt cấp FH2.

D. Các thiết bị chính của tủ tụ bù lắp tại TBA phân phối.

TT	Thiết bị	Số lượng	Yêu cầu
1	Vỏ tủ	01 bộ	Có kết cấu phù hợp để lắp đặt trên cột ngoài trời, trong nhà phù hợp với kiểu TBA khác nhau.
2	Bình tụ		Số bình tụ phụ thuộc vào công suất bình tụ và dung lượng bù lắp đặt theo tính toán.
3	Aptomat tổng	01 cái	
4	Aptomat nhánh		Phụ thuộc vào số cấp bù (số bước bù)

TT	Thiết bị	Số lượng	Yêu cầu
5	Contactơ		Phụ thuộc vào số cấp bù (số bước bù)
6	Bộ điều khiển tụ bù	01 bộ	
7	Thanh cái đồng		Tiết diện chọn tùy thuộc vào công suất bù
8	Đèn báo pha	03 đèn	Báo điện áp pha A, B, C
9	Biến dòng điện	01 cái	- Lấy tín hiệu cấp cho bộ điều khiển tụ bù, đặt tại tủ phân phối 0,4 kV của TBA. - Dòng điện sơ cấp chọn phù hợp công suất truyền tải tại vị trí lắp đặt - Dòng điện thứ cấp: 1/5A

E. 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		Yêu cầu $\geq$ năm 2024
4	Loại (mã hiệu)		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60831-1 và IEC 60831-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
6	Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test)		Thí nghiệm điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập có thẩm quyền cấp.
7	Điện áp định mức (Un)	kV	$\geq 0,44$
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Công suất định mức 01 bình tụ	kVAr	5, 10, 15
10	Chất điện môi		Không chứa chất PCB

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
11	Tổn hao điện môi	W/kVAr	$\leq 0,2$ ở nhiệt độ 20°C , phải có biên bản thử nghiệm chứng minh. (Giá trị này không bao gồm điện trở xả)
12	Mức cách điện xung (BIL)	kV _{peak}	
	Đối với tụ bù lắp tại TBA PP		
	- Tụ có $U_N \leq 690 \text{ V}$		≥ 8
	- Tụ có $U_N > 690 \text{ V}$		≥ 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 – vô: + Thời gian thử với thí nghiệm điển hình (type test) là 60s. + Thời gian thử với thí nghiệm xuất xưởng (routine test) là 10s hoặc tối thiểu 2s với giá trị điện áp lớn hơn 20% điện áp yêu cầu.		$2,1 U_N + 2\text{kV}$ hoặc 3kV (tùy giá trị nào lớn hơn)
14	Điện trở phóng		Tụ có điện trở phóng bên trong đảm bảo điện áp của tụ giảm đến 75V hoặc thấp hơn sau 1 phút sau khi cắt khỏi lưới.
15	Điện áp làm việc lớn nhất cho phép theo thời gian ở các hệ số điện áp khác nhau		$U = 1,1 U_N$: 8 giờ trong 24 giờ $U = 1,15 U_N$: 30 phút trong 24 giờ $U = 1,2 U_N$: 5 phút. $U = 1,3 U_N$: 1phút.
16	Khả năng quá dòng liên tục		$I = 1,3 I_{dm}$

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
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

F. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với aptomat (MCCB)

Áp dụng các đặc tính kỹ thuật của tụ hạ thế 600V

G. 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 U_e	VAC	≥ 400
8	Điện áp cách điện U_i	V	≥ 690
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 6
11	Dòng điện định mức	A	$\geq 1,5$ Iđm bình tụ hoặc nhóm tụ
12	Điện áp nguồn điều khiển (U_s)	V	$\geq 230/400$
13	Điện áp hút (tiếp điểm contactor hút hoàn toàn)	V	(85% - 110%) U_s ở nhiệt độ -5°C đến $+40^\circ\text{C}$
14	Điện áp nhả (tiếp điểm contactor nhả hoàn toàn)	V	(20% - 75%) U_s ở nhiệt độ -5°C đến $+40^\circ\text{C}$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15	Tiếp điểm chính thường hở		$\geq 3NO$
16	Tiếp điểm phụ		Không yêu cầu
17	Khả năng cắt dòng điện đỉnh		$\geq 200In$
18	Độ bền điện (Số lần đóng cắt có tải ở điện áp định mức)	Lần	$\geq 250\ 000$
19	Catalogue của nhà sản xuất		Có
20	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

H. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bộ điều khiển tự bù.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Điện áp định mức	VAC	$\geq 230/400$
5	Số cấp điều khiển đầu ra	Cấp	≥ 6
6	Tần số	Hz	50
7	Dòng điện đầu vào định mức	A	5
8	Số tiếp điểm đầu ra		≥ 6
9	Kiểu tiếp điểm		NO (Thường mở)
10	Chế độ điều khiển		Bằng tay/tự động
11	Màn hình hiển thị		Có
12	Phạm vi điều chỉnh		Hệ số công suất $\cos\Phi$: (0,8 cảm - 0,8 dung)
13	Khả năng chịu dòng điện đóng, cắt lớn nhất qua 01 tiếp điểm đầu ra.	A	$\geq 5A$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
14	Độ bền điện của tiếp điểm đầu ra	Lần	100.000
15	Cấp bảo vệ		IP54

I. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bộ vỏ tủ tụ bù.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Kích thước		Tùy thuộc vào tính toán thiết kế
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60439-1; IEC 60068-2-2; IEC 60529; IEC 60068-5-75
6	Cấp bảo vệ		IP54
7	Điện áp thử tần số công nghiệp	kV	≥ 3
8	Vật liệu làm vỏ		-Composite hoặc nhựa Polycarbonate theo công nghệ ép phun. - Có gân thép chịu lực. - Chịu va đập - Chống cháy
9	Các thanh trong tủ để lắp thiết bị		Thép sơn tĩnh điện
10	Giá, đai ..để lắp tủ ngoài trời		Thép mạ kẽm nhúng nóng
11	Tủ phải có vị trí cấp vào và ra, có giắc co và lót cao su		Có
12	Catalogue của nhà sản xuất		Có
13	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

6.2.2.7. Biến dòng điện hạ thế loại đúc liền khối

TT	Mô tả	Yêu cầu

1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu rõ
2	Năm sản xuất	≥ 2024
3	Mã hiệu	Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm:	ISO 9001:2015
5	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60044-1:2013; TCVN 7697-1:2007; IEC 61869-1,2
6	Loại	1 pha; biến dòng hình xuyên, Epoxy đúc; dùng cho trong nhà và ngoài trời
7	Điện áp định mức	$\geq 400V$
8	Dòng điện sơ cấp định mức $I_n(A)$	300, 400
		300/5A
		400/5A
10	Dòng điện động định mức tối thiểu	$2,5 \times I_{th}$
11	Số cuộn thứ cấp	1
12	Cấp chính xác	0,5
13	Tần số	50Hz
14	Công suất định mức	$+ \leq 5VA$ đối với biến dòng có $I_n < 200A$ $+ \leq 10VA$ đối với biến dòng có $200 \leq I_n \leq 300A$ $+ \leq 15VA$ đối với biến dòng có $I_n \geq 400A$
15	Mức chịu đựng điện áp xung sét(1,2/50 μs)	6kVp

16	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trong 1 phút	3kVrms
17	Giới hạn độ tăng nhiệt độ	≤ 50 độ C
18	Đường kính trong vòng xuyên	Đường kính trong của vòng xuyên phải phù hợp để luồn các dây cáp đồng, nhôm bọc cách điện XLPE/PVC 0,6/1kV có tiết diện tương ứng với các dòng điện định mức như yêu cầu tại Mục 8
19	Nhiệt độ môi trường làm việc tối đa	50 độ C
20	Độ ẩm môi trường tương đối	Đến 90% không đọng sương
22	Phụ kiện bao gồm	- Bu lông, đai ốc, vòng đệm, phù hợp để đấu nối với cáp đồng nhệ thứ - Nắp hộp đấu dây cáp nhệ thứ có vị trí để niêm chì
23	Thử nghiệm	1. Thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên biến dòng điện chào và trong hồ sơ dự thầu, bao gồm: - Thử nghiệm dòng điện ngắn hạn. - Thử nghiệm độ tăng nhiệt. - Thử nghiệm xung sét. - Thử độ bền điện áp tần số công nghiệp. - Xác định sai số. 2. Thử nghiệm thường xuyên (thử nghiệm xuất xưởng): thực hiện bởi nhà sản xuất trên từng biến dòng điện riêng rẽ và cung cấp cho bên mua khi giao hàng, bản thử nghiệm các nội dung gồm kiểm tra việc ghi nhãn các đầu nối, thử nghiệm mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp cuộn sơ cấp và thứ cấp và xác định sai số.

24	Tài liệu kỹ thuật, hướng dẫn sử dụng, catalog/bản vẽ.	Kèm theo hồ sơ dự thầu

6.2.2.8. Nắp che đầu cực MBA Cao thế, MBA hạ thế chống sét van, FCO

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất/Nước sx		Nêu rõ	
1.1	Năm sản xuất		2024	
2.	Mã hiệu		Nắp chụp đầu cực sứ MBA cao thế	
			Nắp chụp đầu cực CSV	
			Nắp chụp đầu cực FCO trên	
			Nắp chụp đầu cực FCO dưới	
3.	Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm		ASTM D149-97a, ASTM D2240-15, ASTM D624-00, TCVN 1597, 1595 hoặc tương đương	
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001-2015	
6.	Cấu tạo		Chụp cách điện được thiết kế phù hợp với nhiều loại sứ MBA, LA, FCO, LBFCO nhằm thuận tiện cho việc đưa cáp vào đầu cực các thiết bị. Các nút gài được thiết kế chắc chắn và thuận tiện. Cách điện sử dụng trên đường dây phân phối trên không 22KV/35kV sẽ là loại cách điện polymer (silicon rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
			điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV) ...	
7.	Vật liệu chế tạo.		Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicon). Trên thân cách điện phải có tên của nhà sản xuất và mã hiệu hàng hóa được đúc nổi hoặc chìm	
8.	Màu cách điện		Xanh – đỏ - vàng Để phân biệt pha	
9.	Phạm vi sử dụng trên đường kính đầu sứ	mm	Phù hợp với các MBA, LA, FCO đang được vận hành trên lưới điện	
10.	Độ dày	mm	> 3	
11.	Khả năng chịu nhiệt		- 2500C trong 5 giây - 1800C trong 10 phút - 1350C trong 4 giờ	
12.	Khả năng chịu điện áp đánh thủng	kV/1 phút	$\geq 36\text{Kv}$	
13.	Độ bền xé rách	kN/m	$\geq 15,5$	
14.	Độ cứng (Shore)		40 ÷ 60	
15.	Tuổi thọ dự kiến	Năm	≥ 5 năm	
16.	Bao gói		Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng... đảm bảo cách điện	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
			không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.	
17	Qui cách, kích thước		Tham khảo theo bản vẽ đính kèm	
18	Catalogue/bản vẽ thiết kế của nhà sản xuất có đầy đủ thông số kỹ thuật sản phẩm chào đáp ứng yêu cầu kỹ thuật hồ sơ mời thầu		Có	

*** Các giải pháp kỹ thuật phần trạm trụ hợp bộ**

1. Kiểu trạm hợp bộ tích hợp tủ RMU, tủ hạ thế

a. Cấu hình trạm

Trạm biến áp phân phối tích hợp tủ RMU gồm có:

- Một trụ đỡ máy biến áp bằng kết cấu thép kết hợp đặt tủ RMU và tủ hạ thế, tủ tụ bù, một hộp che cực MBA kèm các hộp máng cáp cao thế và hạ thế bằng thép tấm dày 2mm xuống các tủ cao thế và hạ thế.

+ MBA phân phối được bố trí đặt trên trụ và được định vị vào tấm đế bắt MBA.

+ Toàn bộ MBA, trụ đỡ được định vị vào móng bê tông M200.

- Buồng bố trí tủ hạ áp được bố trí kết hợp với trụ đỡ MBA:

+ Ngăn hạ thế để đặt các tủ hợp bộ hạ thế. Trong ngăn hạ thế đặt 01 tủ điện TĐT-400V-500A đối với máy biến áp công suất 320kVA

- Buồng bố trí tủ tụ bù được bố trí kết hợp với trụ đỡ MBA:

Ngăn tụ bù đặt trong thân trụ đỡ MBA, được bố trí chung với buồng hạ áp được trang bị toàn bộ dây dẫn và đầu nối phù hợp cho 1 tủ với:

+ 01 Aptomat lộ tổng đầu vào .

+ 12 Aptomat lộ đầu ra.

+ Biến dòng điện cho thiết bị điều khiển tụ bù.

+ 12 Bình tụ bù tổng công suất 120kVAr trong đó : 04 bình 5kVAr-440V + 04 bình 10kVAr-440V + 04 bình 15kVAr-440V đối với MBA 320kVA.

- Tủ trung áp RMU3-22kV được bố trí kết hợp với trụ đỡ MBA:

- + Tủ RMU3-22kV. Tủ RMU là kiểu nguyên khối (compact type), không mở rộng.

- + Ngăn trung thế để đặt tủ trọn bộ RMU3- 22kV gồm: 02 ngăn dao cắt có tải cách ly và 01 ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bệ chèn.

- Các phụ kiện

- Móng bê tông đỡ trụ đỡ MBA được trang bị hố luồn cáp vào, ra cho cáp lực trung thế và các cáp xuất tuyến hạ thế.

b. Trụ đỡ trạm và vỏ bọc :

Trạm phân phối hợp bộ kiểu tích hợp tủ RMU, tủ hạ thế được lắp đặt vận hành trong điều kiện môi trường khắc nghiệt, có sự chênh lệch về nhiệt độ, ngưng tụ, không khí nhiễm mặn, độ ẩm cao và trong các khu vực nắng, nóng.

Theo nguyên tắc toàn bộ trạm phải được lắp đặt trên móng bằng bê tông cốt thép có lõi cáp vào ra.

Trụ đỡ trạm được làm bằng kết cấu thép kết hợp đặt tủ RMU và tủ hạ thế, tủ tụ bù.

Trạm phân phối hợp bộ được chia thành các khối như sau:

- Khối MBA đặt trên trụ thép, các cực MBA được ngăn cách bằng hộp che cực MBA bằng các tấm thép sơn tĩnh điện dày 2mm.

- Khối tủ trung thế và tủ hạ thế, tủ tụ bù ghép chung với trụ thép.

- Cửa của ngăn tủ cao thế RMU3-22kV và ngăn hạ thế là cửa đôi, có bản lề bằng thép vững chắc chống cháy, có khoá cửa và tay nắm và các biển báo. Ngoài ra cánh cửa có bộ phận hãm nhằm tránh bị đập cửa. Cánh cửa được đóng kín bởi hệ thống khoá và chống thấm ngăn ngừa được chuột bỏ và nước mưa.

Trong ngăn MBA phải đảm bảo thông thoáng không khí vào, ra, đảm bảo cho MBA làm việc tốt trong môi trường nắng, nóng, nhiệt độ cao. Phần chụp cực của trạm nhẹ, có thể dễ dàng nhấc ra khỏi chỗ để lắp đặt máy biến thế.

Trụ đỡ trạm hợp bộ được trang bị mấu dùng để cẩu toàn bộ trạm trong trường hợp cần thiết.

Trạm được trang bị những cửa hắt cơ học và chống thấm để bảo đảm thông thoáng khí trong quá trình làm lạnh tự nhiên cho máy biến thế 320kVA. Cửa hắt có kích thước đủ rộng để làm lạnh cho máy biến thế và dễ dàng tháo ra khi kiểm tra MBT.

Các tấm thép tráng kẽm dày 2mm dùng để ngăn cách các buồng, ngăn riêng biệt với nhau để tránh được sự ăn mòn của bụi và độ ẩm trong khoang máy cắt.

Buồng cao thế và hạ thế được trang bị đèn tự động chiếu sáng khi cửa mở.

+ Có 2 lớp bảo vệ chống ăn mòn:

+ Vật liệu vỏ: Phần chịu lực làm bằng tôn mạ kẽm hoặc tôn thường dày $\geq 4\text{mm}$, phần bao che dày $\geq 2\text{mm}$.

+ Sơn tĩnh điện loại ngoài trời (chịu được tia cực tím). Không cần sơn bảo dưỡng vỏ trạm trong vòng ít nhất là: 5 năm.

- Độ cứng vững: Chịu được tải trọng > 05 tấn (tương ứng máy biến áp công suất 1250kVA, hệ số an toàn 1,3), độ biến dạng theo chiều cao ở 05 tấn $< 0.05\%$. Không cần thay đổi kết cấu trạm khi nâng công suất trạm đến 1250 KVA.

- Thanh cái:

+ Đồng nguyên chất 99,9%.

+ Mạ thiếc để nâng cao chất lượng tiếp xúc.

+ Bọc cách điện 600V, có chỉ thị màu pha theo quy phạm trang bị điện.

- 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 giải công suất MBA từ 100 đến 1250kVA, giúp tăng khả năng tận dụng các chi tiết đã lắp khi cải tạo và nâng công suất trạm.

- Kết cấu trạm biến áp có thể lắp được tủ trung áp RMU, áp tô mát 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 (nếu có).

- Trạm có thang để kiểm tra MBA, giá thao tác để kiểm tra và thao tác tủ trung áp có thể 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.

- Khung trụ đỡ được thiết kế để sử dụng lại khi thay đổi máy biến áp trong giải công suất từ 100kVA đến 1250kVA

2. Tiêu chuẩn ngăn tủ RMU

A. Các điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Bảng 1 - Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Hạng mục	Yêu cầu
Nhiệt độ môi trường lớn nhất	40°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Nhiệt độ trung bình, được đo trong khoảng thời gian 24 giờ	$\leq 35^{\circ}\text{C}$
Bức xạ mặt trời	Không bị ảnh hưởng bởi bức xạ mặt trời.
Độ cao lắp đặt so với mực nước biển	≤ 1.000 mét
Mức độ ô nhiễm của không khí xung quanh	Không bị ô nhiễm đáng kể bởi bụi, khói, khí ăn mòn và/hoặc dễ cháy, hơi biển hoặc muối và thuộc mức độ ô nhiễm “rất nhẹ” (very light) theo tiêu chuẩn IEC TS 60815-1:2008.
Giá trị trung bình của độ ẩm tương đối: - Trong khoảng thời gian 24 giờ: - Trong khoảng thời gian một tháng:	$\leq 95\%$ $\leq 90\%$
Giá trị trung bình của áp suất hơi nước ⁽¹⁾ : - Trong khoảng thời gian 24 giờ. - Trong khoảng thời gian một tháng.	$\leq 2,2$ kPa $\leq 1,8$ kPa
Rung động do các nguyên nhân bên ngoài hoặc động đất	Không vượt quá sự rung động do chính hoạt động của thiết bị đóng cắt.
Ghi chú ⁽¹⁾: - Có thể xảy ra hiện tượng ngưng tụ khi nhiệt độ thay đổi đột ngột trong thời gian có độ ẩm cao. - Độ ẩm cao cũng có thể do hơi nước từ dưới đất tại các vị trí lắp đặt ngầm, hoặc từ mương cáp nối với thiết bị đóng cắt bốc lên và xâm nhập vào bên trong thiết bị.	

Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các Quy chuẩn, Tiêu chuẩn Quốc gia, Tiêu chuẩn Quốc tế liên quan để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi

cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

5.2. Bảng 2 - Điều kiện vận hành hệ thống điện

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

B. CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA TỦ RMU

I. Các yêu cầu về thiết kế kỹ thuật chính của tủ RMU

1. Yêu cầu chung:

a. 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:

- Tủ RMU kiểu nguyên khối được lắp đặt từ hai khối chức năng trở lên (các khối chức năng gồm dao cắt có tải cách ly và dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì; 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.

b. Tủ RMU được thiết kế phân loại khả năng tiếp cận là loại A, trong đó:

- Loại tiếp cận A: Chỉ những người được ủy quyền tiếp cận.

c. 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).

d. 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.

e. 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 FLR cho phù hợp.

f. 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.

g. 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.

2. Yêu cầu kỹ thuật của 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.

3. Yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):

a. Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất 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 SF₆ (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 SF₆) trong suốt vòng đời sản phẩm.

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) SF₆ (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.

d. 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.

4. Yêu cầu kỹ thuật của các thanh cái, thanh dẫn kết nối:

Vật liệu chế tạo các thanh cái, thanh dẫn của tủ RMU được làm bằng đồng hoặc hợp kim của đồng.

5. Yêu cầu kỹ thuật về khóa liên động và khóa an toàn:

a. 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.

6. Yêu cầu kỹ thuật về các chỉ thị trạng thái:

a. Trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải cách ly, máy cắt, dao 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.

7. 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).

8. Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:

a. Ngăn cáp của các ngăn tủ RMU có đầu nối cáp trung áp phải được thiết kế phù hợp cho việc lắp đặt cáp trung áp từ phía dưới đáy tủ đi lên.

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.

c. Ngăn cáp (kết hợp với loại hộp đầu cáp) phải được thiết kế sẵn sàng cho việc đấu chôn 02 sợi cáp cho mỗi pha theo yêu cầu thiết kế của dự án.

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.

II. Yêu cầu kỹ thuật của các ngăn tủ RMU

1. Yêu cầu kỹ thuật ngăn dao cắt có tải cách ly:

a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến (*trường hợp đặc biệt có thể sử dụng làm ngăn phân đoạn thanh cái của hệ thống tủ RMU*).

b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập (*Independent unlatched operation*), cơ chế thao tác (*operating mechanism*) gồm 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

c. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha.

d. Trong một tủ RMU kiểu nguyên khối có (n) ngăn dao cắt có tải cách ly thì cho phép lắp đặt (n-1) bộ báo sự cố (FPI), mỗi bộ FPI được kèm theo bộ CT để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.

e. Ngăn tủ này phải được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

f. Trường hợp không yêu cầu kết nối SCADA, thiết kế của ngăn này vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

2. Yêu cầu kỹ thuật ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì:

a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để đóng cắt và bảo vệ

cho MBA phân phối (hoặc cho phụ tải điện khác phù hợp).

b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập, cơ chế thao tác 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

c. Bộ truyền động của dao cắt có tải cách ly phải được liên động với cơ cấu dập của cầu chì (striker, còn gọi là chốt) và cơ cấu liên động này phải tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi cầu chì của bất kỳ pha nào tác động (giải phóng chốt).

d. Nối tiếp với mạch chính của dao cắt có tải cách ly là bộ chì.

e. Bộ chì phải được thiết kế và bố trí ở vị trí dễ dàng tiếp cận để thay thế cầu chì mà không cần phải sử dụng các dụng cụ đặc biệt hoặc phải ngừng hoạt động cả hệ thống tủ RMU.

f. Cơ chế truyền động nối đất và vị trí cần nối đất của ngăn tủ này phải đảm bảo nối đất đồng thời cả phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.

g. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha.

h. Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.

i. Ngăn tủ này phải được trang bị ngăn cấp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

III. Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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:

a. Thử nghiệm điện môi trên mạch điện chính (*Dielectric test on the main circuit*).

b. Thử nghiệm mạch phụ trợ (nếu có) (*Tests on auxiliary and control circuits*).

c. Đo điện trở của mạch chính (*Measurement of the resistance of the main circuit*).

d. Kiểm tra độ kín (của ngăn chứa đầy khí) (*Tightness test*).

e. Kiểm tra thiết kế (*Design and visual checks*).

f. Đo phóng điện cục bộ (*Partial discharge Measurement*).

g. Thử nghiệm thao tác cơ khí (*Mechanical operation tests*).

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.

2. Thử nghiệm điển hình (Type test):

- 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-circuit Testing Liaison) phát hành.

- 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:

- a. Thử nghiệm điện môi (*Dielectric tests*).
- b. Đo điện trở của mạch điện (*Measurement of the resistance of circuits*) hoặc Đo điện trở (*Resistance measurement*).
- c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (*Temperature-rise tests*) hoặc Thử nghiệm dòng điện liên tục (*Continuous current tests*).
- d. Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh (*Short-time withstand current and peak withstand current tests*).
- e. Kiểm tra khả năng đóng và cắt (*Verification of making and breaking capacities*).
- f. Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không (*X-radiation test procedure for vacuum interrupters*).
- g. Thử nghiệm hoạt động cơ khí (*Mechanical operation tests*).
- h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (*Pressure withstand test for gas-filled compartments*).
- i. Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cáp) (*Internal arc test*).

IV. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện chính

Trang bị đi kèm với tủ RMU bao gồm một hoặc nhiều loại phụ kiện sau đây:

1. Bộ bảo điện áp 3 pha:

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:

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, hoặc là phần tử tích hợp chung trong bộ thiết bị đầu cuối (RTU).

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.

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).

d. Tối thiểu có 01 tiếp điểm đầu ra độc lập; tiếp điểm đầu ra này phải có khả năng tự giữ ngay sau khi bộ báo sự cố tác động, cho đến khi bộ báo sự cố được giải trừ.

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 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).

g. Có khả năng giải trừ cưỡng bức (reset) tại thiết bị và tự động giải trừ sau những khoảng thời gian có thể lựa chọn được.

3. Cầu chì:

a. Cầu chì dùng cho ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chỉ 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.

b. Cầu chì phải được thiết kế có cơ cấu đập (striker).

c. Thông số kỹ thuật về dòng điện định mức và dòng điện cắt của cầu chì được lựa chọn phù hợp với vị trí lắp đặt theo thiết kế của từng dự án cụ thể

4. Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

a. Các hộp đầu cáp và phụ kiện đầu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đầu 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).

b. Đối với ngăn tủ RMU có yêu cầu đầu chông 02 sợi cáp cho mỗi pha, các đầu cáp để lắp đặt cho tủ này phải phù hợp để khi lắp đặt không phải thay đổi kích thước ngăn cáp của tủ.

5. CT và VT:

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-

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.

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 và theo thiết kế của dự án.

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 cầu đầu chông 02 sợi cáp cho mỗi pha, cho phép sử dụng CT hoặc VT kiểu chân sứ.

e. 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.

6. Các phụ kiện lắp đặt khác và dụng cụ thao tác:

a. Tủ RMU và hệ thống tủ RMU phải được cung cấp các phụ kiện, dụng cụ sau:

- Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đấu nối đồng bộ kèm theo.
- Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp.
- Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng đặc thù kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác...).
- Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) trong trường hợp cần đóng điện từng phần của hệ thống tủ RMU.
- 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).

V. Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật kèm theo

Tủ RMU và hệ thống tủ RMU tối thiểu phải được cung cấp kèm theo các hồ sơ, tài liệu kỹ thuật sau đây.

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 bảo điện áp, bộ bảo 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. Các biên bản thử nghiệm điển hình, giấy chứng nhận chất lượng.

VI. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ và các ngăn tủ RMU

5.3. Bảng 3-Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chung của tủ RMU

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định	kV	22	35
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 yêu cầu	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
7	Vỏ bọc bên ngoài (<i>enclosure</i>)		Theo yêu cầu tại khoản 2 mục I.	
8	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Không yêu cầu	
9	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (<i>Sealed pressure systems</i>) (xem khoản 3 mục I).	
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	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF ₆).	
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 mục I.	
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	$\geq 38,5$ (40,5)
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp (50 Hz):			
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly,	kV	≥ 60	≥ 88 (90)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	<i>loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.</i>			
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):			
13.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	<i>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.</i>	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
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)	$\geq 2,5 I_k$ (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)		AFLR	
20	Hướng thoát hồ quang		Nêu rõ	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 mục I.
III	Phụ kiện kèm theo		Đáp ứng yêu cầu cung cấp riêng cho từng ngăn tủ trong các Bảng 4, 5 của Điều này.
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Mục V

5.4. Bảng 4. 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	35
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	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3	E2
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nổi 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 bảo điện áp 3 pha	Trọn bộ	Theo yêu cầu tại khoản 1 mục IV.	
2	Bộ bảo sự cố (FPI)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 1 mục II và khoản 2 mục IV).	
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện		Theo yêu cầu tại khoản 5 mục IV.	
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.		Theo yêu cầu tại khoản 6 mục IV.	
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 mục IV).	
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (<i>áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA</i>).		Không yêu cầu	

Bảng 5. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định	kV	22	35
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 bộ 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	≥ 100
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	E2
8	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102)			

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
8.1	<i>Vị trí cần nối đất và cơ chế truyền động, thao tác</i>		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.
8.2	<i>Số lần đóng cắt cơ khí</i>	Lần	≥ 1.000 (M0)
8.3	<i>Độ bền điện tối thiểu (class E)</i>		E2 (hoặc tương đương E2)
III	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 mục IV.
2	Cầu chì		Theo yêu cầu tại khoản 4 Mục IV.
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Mục IV.
4	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Mục IV).
5	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (<i>áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA</i>).		Không yêu cầu

5.5. Bảng 5. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ 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		
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
5	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)	
6	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2	
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly			
9	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105	
10	Số cực		3	
11	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	
12	Liên động với cầu chì lắp trong bộ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.	
13	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200	
14	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
15	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	
16	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102)			
8.4	<i>Vị trí cần nối đất và cơ chế truyền động, thao tác</i>		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.	
8.5	<i>Số lần đóng cắt cơ khí</i>	Lần	≥ 1.000 (M0)	
8.6	<i>Độ bền điện tối thiểu (class E)</i>		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	Phụ kiện kèm theo			

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
6	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 mục IV.
7	Cầu chì		Theo yêu cầu tại khoản 4 Mục IV.
8	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Mục IV.
9	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Mục IV).
10	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (<i>áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA</i>).		Không yêu cầu

3. Ngăn hạ thế:

* Đối với MBA 320kVA

Đầu nối phía hạ thế MBA đến các tủ hạ thế sử dụng cáp lực Cu/XLPE/PVC loại Cu/XLPE/PVC 0,6/1kV-3(2*150)+1*(150)mm² phù hợp với công suất của MBA.

Đầu nối các tủ điện hạ thế với nhau bằng thanh cái đồng, thanh cái dùng cho tủ hạ thế sử dụng thanh cái đồng có dòng định mức tối thiểu 1000A (Kích thước tham khảo 80mmx5mm).

Ngăn hạ thế trong thân trụ đỡ MBA, được bố trí đủ để lắp đặt được 01 tủ hạ áp TĐT-400V-500A đối với máy biến áp công suất 320kVA được trang bị toàn bộ dây dẫn và đầu nối phù hợp cho 1 tủ với:

- + 01 Aptomat lộ tổng đầu vào 500A đối với máy biến áp công suất 320kVA (Át tô mát tuân thủ theo Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp)
- + 04 Aptomat lộ đầu ra (4x250A đối với máy biến áp công suất 320kVA) phù hợp với bản vẽ sơ đồ nối điện chính. (Át tô mát tuân thủ theo Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp.
- + 03 Ampemeter, cấp chính xác 1.
- + 01 Vonmeter 0 - 400V cấp chính xác 1, cùng chuyển mạch 07 vị trí.

+ Biến dòng điện cho các thiết bị đo lường.

+ Chống sét van hạ áp.

Các thiết bị đo lường đều đặt ở phía trước của tủ để công nhân vận hành có thể dễ dàng thao tác, vận hành và kiểm tra.

Các thiết bị được gắn lên tấm tôn dày 2mm, được sơn phủ tĩnh điện hoặc mạ kẽm nhúng nóng, ngoài ra buồng hạ thế phải được trang bị đèn chiếu sáng.

Kích thước tủ hạ thế sẽ được chuẩn xác sau khi có hồ sơ mời thầu. Trước khi đưa vào lắp đặt tủ điện hạ thế, đơn vị trúng thầu phải cung cấp toàn bộ số liệu kỹ thuật liên quan đến tủ điện hạ thế để đơn vị Tư vấn và Chủ đầu tư xem xét. Khi được sự đồng ý của Chủ đầu tư và Tư vấn, đơn vị thi công mới được phép lắp đặt.

4. Tủ tụ bù

* Đối với MBA 320kVA

Đầu nối tủ tụ bù từ thanh cái tổng tủ hạ thế bằng thanh cái đồng, thanh cái dùng cho tủ tụ bù sử dụng thanh cái đồng có tiết diện tương ứng công suất của tủ tụ bù (Kích thước tham khảo 20mmx5mm).

Ngăn tụ bù đặt trong thân trụ đỡ MBA, được bố trí chung với buồng hạ áp được trang bị toàn bộ dây dẫn và đầu nối phù hợp cho 1 tủ với:

+ 01 Aptomat lộ tổng đầu vào MCCB 3 pha -250A đáp ứng tiêu chuẩn

+ 12 Aptomat lộ đầu ra bao gồm 04 MCB-3P-10A, 04 MCB-3P-15A, 04 MCB-3P-20A.

+ Biến dòng điện cho thiết bị điều khiển tụ bù.

+ 12 Bình tụ bù tổng công suất 120kVAr trong đó : 04 bình 5kVAr-440V, 04 bình 10kVAr-440V, 04 bình 15kVAr-440V

5. Ngăn máy biến áp:

Kích thước trụ đỡ, tấm bản đế của trụ đỡ phải đảm bảo kích thước, chịu được tải trọng máy biến thế 100-1250kVA-35/0,4kV

Kích thước chụp cực mặt MBA thực tế khi lắp đặt, nhà sản xuất căn cứ vào chủng loại, hãng MBA được cấp theo dự án để thiết kế phù hợp với quy phạm và chân trụ.

Kích thước chụp phải phù hợp với cách bố trí các phụ kiện trên mặt MBA (Cổ ngỗng, khoảng cách bình dầu phụ, đồng hồ báo nhiệt độ, phao chỉ thị dầu)

Chiều cao chụp tính từ mặt MBA phụ thuộc vào chiều cao sứ, ty cao thế của chủng loại MBA được cấp.

Khoảng cách gần nhất từ bình dầu phụ đến pha trung áp gần nhất > 460mm đối với cấp điện áp 35kV.

6.2.3. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị đường dây hạ áp:

6.2.3.1. Cấp vận xoắn 0,6/1kV:

A. Yêu cầu kỹ thuật

a. Yêu cầu đối với ruột dẫn

- Ruột dẫn phải bằng nhôm bện từ những sợi nhôm tròn kỹ thuật thành các lớp đồng tâm và được ép tròn. Kích thước, thông số kỹ thuật của ruột dẫn theo quy định tại bảng thông số kỹ thuật ở mục 8.

- Các sợi nhôm dùng để bện thành ruột dẫn phải phù hợp với TCVN 5934 - 1995.

- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng phải theo chiều phải.

b. Yêu cầu đối với cách điện

Cách điện phải được chế tạo từ vật liệu XLPE kháng UV có hàm lượng tro không ít hơn 2% khối lượng. Cách điện phải đồng nhất, bám chắc với ruột dẫn nhưng vẫn có thể tách ra khỏi ruột dẫn.

c. Yêu cầu về nhận biết lõi cáp

i) Định nghĩa lõi cáp: Lõi cáp gồm ruột dẫn điện và lớp vỏ bọc cách điện

ii) Các lõi cáp phải được nhận biết thông qua các gân nổi liên tục dọc theo chiều dài của lõi cáp.

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 35mm² và không nhỏ hơn 5mm đối với ruột dẫn lớn hơn. Khoảng cách giữa các chữ số không được vượt quá 100mm.

iii) Các gân nổi trên lõi phải là dạng lượn tròn và có mặt cắt giống nhau.

- Kích thước của gân nổi được qui định như bảng sau:

Kích thước của gân nổi	Chiều rộng ở chân gân	Chiều cao của gân
Lõi pha	$1,0 \pm 0,2$ mm	$0,5 \pm 0,1$ mm
Lõi trung tính	$0,6 \pm 0,2$ mm	$0,3 \pm 0,1$ mm

- Khoảng cách giữa các gân nổi (đo giữa các đỉnh của gân) bằng 3 ± 1 mm đối với ruột dẫn có mặt cắt danh định từ 16 đến 35 mm²; bằng 5 ± 1 mm đối với ruột dẫn có mặt cắt danh định từ 50 đến 150 mm²

- Lõi trung tính (nếu có trong cáp) có thể có hàng loạt gân nổi cách đều nhau theo chu vi và số lượng gân nổi được qui định nhưng bảng dưới đây hoặc không có gân.

Mặt cắt ruột dẫn mm ²	16	25	35	50	70	95	120	150
Số gân nổi lõi trung tính	10	12	14	16	18	20	22	24

- Các lõi-pha phải có các gân nổi như sau:

+ Đối với cáp hai lõi: Một gân nổi;

+ Đối với cáp ba lõi: Một lõi có gân nổi, lõi kia có hai gân nổi;

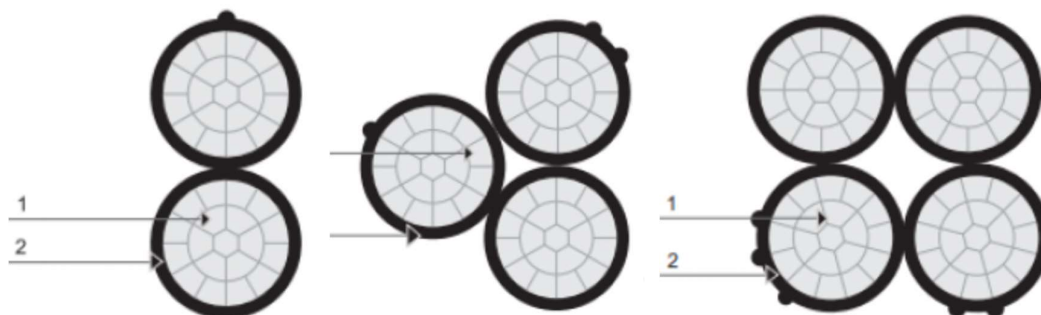
+ Đối với cáp bốn lõi: Một lõi có gân nổi, một lõi khác có hai gân nổi còn lõi thứ ba có ba gân nổi.

d. Bố trí các lõi cáp

i) Các lõi cáp được xoắn theo chiều trái, thứ tự các lõi đối với cáp bốn lõi bắt đầu bằng lõi trung tính, rồi đến lõi pha 1, lõi pha 2, lõi pha 3.

ii) Bước xoắn theo đường kính tính toán lớn nhất của cả cáp.

iii) Các lõi cáp phải có kích cỡ, cấu trúc vật liệu và cơ lý tính như nhau nhằm đảm bảo cùng chịu lực và sự co giãn trong quá trình vận hành.



Hình: Mặt cắt 3 loại cáp xoắn điện hình (2 lõi, 3 lõi, 4 lõi) với lõi trung tính là kiểu tròn không gân.

Trong đó (1) là phần ruột nhôm, (2) là phần vỏ cách điện XLPE

Yêu cầu về thử nghiệm

a. Thử nghiệm thường xuyên và thử nghiệm xuất xưởng:

Thử nghiệm thường xuyên và thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi chủng loại sản phẩm cùng lô sản xuất, được sản xuất ra và thực hiện tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Việc chứng kiến thí nghiệm (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua.

Các hạng mục thử nghiệm:

- Đo điện trở 1 chiều của ruột dẫn.
- Thử xung điện áp.

b. Thử nghiệm điển hình:

Thử nghiệm điển hình được thực hiện để đánh giá một chủng loại cáp có đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hay không, thường được thực hiện bởi một đơn vị độc lập đủ năng lực.

Các hạng mục gồm:

- Lực kéo đứt ruột dẫn.
- Thử nghiệm lão hóa cách điện
 - Độ bền cơ học đối với mẫu cách điện chưa qua thử lão hóa
 - + Độ bền kéo nhỏ nhất
 - + Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
 - Độ bền cơ học đối với mẫu cách điện đã qua thử lão hóa
 - + Độ bền kéo nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa
 - + Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa
- Hàm lượng tro trong cách điện XLPE: Nhỏ nhất 2%
- Điện trở cách điện lõi cáp ở nhiệt độ 20°C.
- Điện trở cách điện lõi cáp ở nhiệt độ 90°C.
- Mức tăng điện dung sau khi ngâm nước ở nhiệt độ 20°C
- Xử lý ngâm nước của cách điện
- Độ co ngót của cách điện

- Thử cao áp dòng xoay chiều lõi cáp (thử ngâm nước)
- Thử bức xạ nhiệt (đối với cáp có cách điện X-FP-90)

c. Thử nghiệm đặc biệt:

Thử nghiệm đặc biệt được thực hiện theo thỏa thuận và yêu cầu của người mua, bao gồm các hạng mục:

- Đường kính ruột dẫn (ghi chú: các sợi nhôm tròn sau khi nén có thể ảnh hưởng đến đường kính sợi).
- Cách điện sau khi xử lý nóng không đổi: 15 phút ở nhiệt độ: $200^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ tải kéo 200 kPa thì độ giãn dài tương đối lớn nhất khi có tải 175%
- Độ giãn dài dư lớn nhất sau khi làm nguội của cách điện: 15%
- Chiều dày cách điện
- Các kích thước gân nổi và khoảng cách các gân, lõi pha và lõi trung tính (nếu có).
- Đường kính lõi cáp (không đo chỗ in nổi hoặc có gân)
- Độ bám dính của cách điện với ruột dẫn

d. Thử nghiệm khác:

- Đo kiểm đường kính lõi, lớp cách điện, lớp vỏ ngoài để đảm bảo đúng các cam kết.
- Kiểm tra độ đồng đều của bước xoắn, kiểm tra tổng chiều dài và thông tin nhận dạng in trên vỏ cáp.
- Việc lấy mẫu xác suất thử nghiệm nhằm kiểm soát chất lượng hàng hóa do yêu cầu và thỏa thuận của người mua, thực hiện theo các văn bản quy định của EVNNPC.

Bao bì, ghi nhãn

a) Bao gói

Cáp phải được quấn đều thành lớp trên rulô bằng gỗ hoặc thép. Trục quấn phải tròn không được gây hư hỏng cách điện của cáp.

b) Ghi nhãn

Đối với mỗi cáp phải có nhãn in trực tiếp trên một lõi pha (lõi 1) bằng phương pháp thích hợp, đảm bảo độ bền trong quá trình bảo quản, lắp đặt, vận hành. Nhãn phải dễ đọc và chứa những nội dung sau:

- Logo nhận diện thương hiệu EVNNPC (xem mục 7)

- Tên cơ sở chế tạo hoặc tên đăng ký thương mại;
- Năm chế tạo;
- Loại cáp (tiếng Việt Nam và/hoặc tiếng Anh);
- Loại cách điện;
- Vật liệu ruột dẫn;
- Số lượng và tiết diện ruột dẫn
- Số mét theo từng mét dài

c) Trên mỗi rulô cáp phải có nhãn. Nhãn phải dễ đọc, bền với các nội dung sau:

- Logo nhận diện thương hiệu EVNNPC (xem mục 7)
- Tên cơ sở chế tạo hoặc tên đăng ký thương mại;
- Số sêri của lô chế tạo;
- Chiều dài của đoạn cáp;
- Số ruột dẫn và mặt cắt danh định của ruột dẫn;
- Loại cách điện;
- Khối lượng của rulô và cáp;
- Mũi tên chỉ chiều quay của rulô và cáp;
- Năm chế tạo;
- Các thông tin của hợp đồng, dự án, ... theo yêu cầu riêng của người mua.

Nhận diện thương hiệu của EVNNPC:

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

a) Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:



- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.
- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link <https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0>

b) In trên lõi cáp:

- Trước các thông số in trên vỏ cáp nêu tại khoản b mục 6 phải in mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC.

- Tùy theo công nghệ in của nhà sản xuất, có thể in màu hoặc đen/trắng, yêu cầu in rõ ràng sắc nét và không phai trong quá trình sử dụng.

- Kích cỡ phần chữ nhận diện thương hiệu tương đương cỡ chữ in thông tin cáp. Kích cỡ của phần logo có đường kính từ 1,5 đến 2,5 lần cỡ chữ

- Trường hợp số lượng mua sắm nhỏ lẻ (dưới 300m) có thể không áp dụng yêu cầu này.

c) Trên lô quần dây:

- Trên cả 2 mặt của phần tang trống lô quần dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.

- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.

- Có thể sơn trực tiếp lên lô quần dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.

Bảng thông số kỹ thuật điển hình cáp vện xoắn

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Xuất xứ		Nêu rõ
2	Năm sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm		TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013
5	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên, thử nghiệm đặc biệt		Đầy đủ
6	Điện áp định mức	kV	0,6/1
7	Lõi dẫn điện		Nhôm
8	Vật liệu cách điện		XLPE hàm lượng tro $\geq 2\%$
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz - 4 giờ giữa các lõi và nước	kV	2

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
10	Điện áp chịu xung	kV	20 với dây > 35 mm ² 15 với dây ≤ 35 mm ²
11	Tiết diện danh định của dây dẫn	mm ²	16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150.
12	Số sợi nhôm mỗi lõi tối thiểu 2x16, 3x16, 4x16 2x25, 3x25, 4x25 2x35, 3x35, 4x35 2x50, 3x50, 4x50 2x70, 3x70, 4x70 2x95, 3x95, 4x95 2x120, 3x120, 4x120 2x150, 3x150, 4x150	Sợi	7 7 7 7 19 19 19 19
13	Đường kính ruột dẫn (Nhỏ nhất/Lớn nhất) 2x16, 3x16, 4x16 2x25, 3x25, 4x25 2x35, 3x35, 4x35 2x50, 3x50, 4x50 2x70, 3x70, 4x70 2x95, 3x95, 4x95 2x120, 3x120, 4x120 2x150, 3x150, 4x150	mm	4,5 / 4,8 5,8 / 6,1 6,8 / 7,2 8,0 / 8,4 9,6 / 10,1 11,3 / 11,9 12,8 / 13,5 14,1 / 14,9

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
14	Điện trở 1 chiều lớn nhất của ruột dẫn ở 20 ⁰ C	Ω/km	
	2x16, 3x16, 4x16		$\leq 1,91$
	2x25, 3x25, 4x25		$\leq 1,2$
	2x35, 3x35, 4x35		$\leq 0,868$
	2x50, 3x50, 4x50		$\leq 0,641$
	2x70, 3x70, 4x70		$\leq 0,443$
	2x95, 3x95, 4x95		$\leq 0,32$
	2x120, 3x120, 4x120		$\leq 0,253$
	2x150, 3x150, 4x150		$\leq 0,206$
15	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		7,0
	2x70, 3x70, 4x70		9,8
	2x95, 3x95, 4x95		13,3
	2x120, 3x120, 4x120		16,8
	2x150, 3x150, 4x150		21,0

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
16	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
17	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

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
18	Bề dày lớn nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo ở chỗ gân nổi) 2x16, 3x16, 4x16 2x25, 3x25, 4x25 2x35, 3x35, 4x35 2x50, 3x50, 4x50 2x70, 3x70, 4x70 2x95, 3x95, 4x95 2x120, 3x120, 4x120 2x150, 3x150, 4x150	mm	1,9 1,9 1,9 2,1 2,1 2,3 2,3 2,3
19	Đường kính lớn nhất của 1 sợi cáp (không đo ở chỗ gân nổi) 2x16, 3x16, 4x16 2x25, 3x25, 4x25 2x35, 3x35, 4x35 2x50, 3x50, 4x50 2x70, 3x70, 4x70 2x95, 3x95, 4x95 2x120, 3x120, 4x120 2x150, 3x150, 4x150	mm	7,9 9,2 10,3 11,9 13,6 15,9 17,5 18,9
20	Khối lượng của rulo và cáp	kg	Nêu rõ
21	Chiều dài đoạn cáp	m	Nêu rõ

6.2.3.2. Cáp ngầm hạ thế:

A Yêu cầu chung:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng
1.	Xuất xứ		Nêu rõ	
2.	Nhà sản xuất và năm sản xuất		Nêu rõ ≥ 2024	
3.	Mã hiệu		Nêu rõ	
4.	Tiêu chuẩn áp dụng		- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502-1, IEC60228; TCVN 6612:2007; TCVN 5935-1	
5.	Loại		Cáp hạ thế 4 lõi đồng, 3 lõi pha và 1 lõi trung tính, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, ký hiệu [CXV]	
6.	Điện áp định mức	kV	0,6/1	
7.	Tiết diện danh định cho một lõi	mm ²	4x120	
8.	Ruột dẫn		Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm và nén chặt	
9.	Lớp cách điện		XLPE bọc quanh dây dẫn tạo thành lớp cách điện chính định hình bằng phương pháp đùn.	
10.	Vỏ cáp		Bằng PVC	
11.	Tiết diện danh định của cáp	mm ²	4x120	
12.	Số sợi của mỗi ruột dây pha Cáp 4x120	Số	18	
13.	Số sợi của mỗi ruột dây trung tính	Số		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng
	Cáp 4x120		12	
14.	Điện trở một chiều lớn nhất của mỗi ruột dây pha ở 20 ⁰ C Cáp 4x120	Ω/km	≤0,153	
15.	Điện trở một chiều lớn nhất của mỗi ruột dây trung tính ở 20 ⁰ C Cáp 4x120	Ω/km	≤0,268	
16.	Bề dày cách điện nhỏ nhất Cáp 4x120	mm	Dây pha/ dây trung tính 1,2/1,1	
17.	Vật liệu chế tạo lớp vỏ bên trong		PVC	
18.	Lớp bảo vệ chống va đập cơ học		Nêu cụ thể	
19.	Lớp vỏ bọc bên ngoài - Vật liệu chế tạo - Chiều dày trung bình	mm	PVC Nêu cụ thể	
20.	Dòng điện liên tục cho phép Cáp 4x120	A	Nêu cụ thể	
21.	Khối lượng gần đúng của toàn bộ cáp Cáp 4x120	Kg/km	Nêu rõ	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng
22.	Chiều dài danh định cuộn cáp	m	Nêu rõ	
23.	Đánh dấu dây dẫn		Cách nhau khoảng cách 1m dọc theo chiều dài cáp, các thông tin sau được in bằng mực không phai: - Nhà sản xuất (NSX) - Năm sản xuất: Ghi 4 số - Loại cáp: - Tiết diện danh định (mm²) - Điện áp định mức: - Số mét dài của dây dẫn...	
24.	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		TCVN 4766-89. Lưu ý cáp phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công; lớp cáp ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu cáp phải được bọc kín và gắn chặt vào tang trống. Ghi nhãn như sau: - Tên nhà sản xuất /ký hiệu hàng hóa - Ký hiệu cáp	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng
			- Chiều dài dây (m) - Khối lượng (kg) - Tháng năm sản xuất - Mũi tên chỉ chiều lẫn khi vận chuyển...	
25.	Biên bản thử nghiệm điện hình, thử nghiệm thông thường, Thử nghiệm mẫu đầy đủ		Đầy đủ	

B. Yêu cầu về thử nghiệm, nghiệm thu:

*Tất cả các chủng loại cáp điện được trải qua 3 bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

Tất cả các cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng tại nơi sản xuất. Các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chế tạo đáp ứng yêu cầu tại khoản 1,2 mục D.

Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:

Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:

+ Mỗi chủng loại cáp điện có số lượng lô ≤ 2 lô: lấy ít nhất 01 mẫu.

+ Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).

+ Với chủng loại hàng có số lượng ít (Cáp ≤ 100 m) 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.

+ Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.

- Đơn vị thử nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín, được bên mua chấp thuận.

- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp. Một số chỉ tiêu quan trọng được nêu chi tiết trong Khoản 1, 2 mục D đối với từng chủng loại dây.

- Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

* Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại bảng dưới đây)

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

Bảng Chủng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Cáp điện	Các hạng mục quy định	Không Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên)

và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

Bước 3: Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

- Chủ đầu tư trước khi tiến hành nhận hàng hóa từ nhà cung cấp, phải thực hiện kiểm tra thử nghiệm một số các hạng mục cơ bản (Xem chi tiết ở Mục A, B).

- Tùy theo năng lực của đơn vị mua hàng, khuyến khích thực hiện kiểm tra thêm các hạng mục khác theo các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

- Biên bản thử nghiệm ngoài kết quả thí nghiệm phải ghi đầy đủ các thông tin như: Ngày tháng, đơn vị thí nghiệm, tên dự án/hợp đồng, thiết bị dùng để thử nghiệm, người thí nghiệm, ...

- Trường hợp kết quả thử nghiệm không đạt (đã thử nghiệm lặp lại theo tiêu chuẩn), có sự sai khác với hợp đồng hay biên bản thí nghiệm mẫu, đơn vị thí nghiệm cần niêm phong lô hàng liên quan và báo cáo cấp có thẩm quyền để xử lý đúng quy định.

6.2.3.2 Ghép bọc cách điện – ghép dùng cho cáp vận xoắn GN 2/25-120:

Tiêu chuẩn áp dụng HN 33-S-63, IEC 61284:1997; TCVN 3624, hoặc các tiêu chuẩn tương đương

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước SX		Nhà thầu nêu rõ	
2	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm thứ n-1	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		HN 33-S-63, IEC 61284:1997; TCVN 3624, hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001	
5	Loại		Nối trực chính và nhánh rẽ với mối nối lưỡng kim và chống thấm nước.	

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu	Ghi chú
7	Phạm vi sử dụng: + Kẹp 25-120, 2 bulong		Trục chính 25-120mm ² , nhánh rẽ 6-120 mm ²	
8	Cấu tạo:			
9	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 mỗi nối IPC theo tiêu chuẩn AS/NZS 4396:1999	
10	Loại bulông		Bulông siết bết đầu bằng kim loại hoặc hợp kim chống rỉ được cách điện hoàn toàn, bảo đảm lười 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.	
11	Mô men siết gây hỏng bu lông	Nm	≥20	
12	Số bulon: + Kẹp 25-120, 2 bulong		02	
13	Lười ngàm		Làm bằng hợp kim nhôm cứng hoặc đồng mạ Niken, bao bọc bằng một lớp Thủy tinh đàn hồi và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước.	
14	Số lười ngàm:		03	

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu	Ghi chú
	+ Kẹp rẽ nhánh 25-120, 2 bulong			
15	Độ ăn sâu của răng ghíp	Mm	1,5-2	
16	Dòng định mức của kẹp	A	$\geq 290A$	
17	Nắp bịt đầu cáp rẽ		Nắp bịt đầu cáp làm bằng vật liệu đàn hồi cao, gắn liền với kẹp .	
18	Các bộ phận kim loại bulông đai ốc		Được cấu thành từ thép không rỉ hoặc thép đã được mạ kẽm nóng.	
19	Sau khi nối, tiếp xúc giữa 2 ngàm kẹp và ruột dẫn điện bằng nhôm có khả năng tải dòng liên tục		$\geq 290 A$	
20	Độ tăng nhiệt khi mang dòng điện định mức		$\leq 80^{\circ}C$	
21	Độ bền điện môi và chống thấm nước trong 1 phút		6 KV	
22	Chịu được nhiệt độ cao		Thử nghiệm khả năng chịu nhiệt $\geq 140^{\circ}C$	
25	Điện trở tiếp xúc		Không vượt quá 120% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương	
26	Trên bề mặt ghíp phải có tên (hoặc logo) của nhà sản xuất và phải ghi rõ ghíp trên được dùng với tiết diện dây lớn nhất và tiết diện dây nhỏ nhất. Các ký hiệu phải dập chìm (hoặc nổi) trên ghíp		Có	
27	Biên bản thí nghiệm điển hình		a)Thử nghiệm độ bền cơ	

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu	Ghi chú
			b)Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước c)Thử lão hóa thời tiết d)Thử lắp đặt ở nhiệt độ thấp e)Thử bảo vệ ăn mòn f)Thử chu kỳ nhiệt g)Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức	

6.2.3.3. Khóa néo cáp vặn xoắn:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ (được in chìm hoặc nổi)	
2	Năm sản xuất		Nêu rõ	
2.2	Mã hiệu		Nêu rõ	
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766, TCVN 5408, hoặc tương đương	
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001	
5	Kẹp ngừng có khả năng kẹp chặt cáp ABC hạ thế, sử dụng được với cáp có tiết diện 4x 25-120mm ² tại các vị trí trụ dừng hay trụ góc trên 600 mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp		 Đáp ứng	
6	Các ngàm kẹp có cấu tạo bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh bên với các điều kiện khí hậu, đảm bảo phân bố lực		Đáp ứng	

	tốt khi kẹp cáp ABC mà không làm hư hỏng cách điện			
7	Kẹp ngừng ép chặt cáp xoắn treo hạ thế bằng 02 bu -lông thép		Đáp ứng	
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 (lỗ Cking nut) hoặc vòng đệm vênh (spring washer) hoặc chốt gài (split pin)		Đáp ứng	
9	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nhúng nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành.		Đáp ứng	
9.1	Chiều dày lớp phủ cục bộ (nhỏ nhất)	μm	≥55	
9.2	Chiều dày lớp phủ trung bình (nhỏ nhất)	μm	≥70	
10	Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Đáp ứng	
11	Chiều dày thanh thép	mm	Thép ≥3mm đến <6mm	
12	Lực phá hủy tối thiểu của kẹp		≥ 45,22kN	
13	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút		4 KV	
14	Thử tải tĩnh		Đáp ứng	
15	Thử tải động		Đáp ứng	
16	Thử chu kỳ nhiệt		Đáp ứng	
17	Thử định danh nhựa cách điện		Nhựa có chứa Polyamide và sợi thủy tinh	

18	Tên nhà sản xuất trên sản phẩm		Tên nhà sản xuất được dập chìm hoặc nổi trên sản phẩm	
19	Bản vẽ kích thước kẹp ngừng		Kèm theo	
20	Điều kiện bắt buộc: -Nhà thầu phải nộp bản sao chứng thực của cơ quan nhà nước có thẩm quyền hoặc bản gốc biên bản thử nghiệm theo các chỉ tiêu yêu cầu khi tham gia đấu thầu, chào hàng		Đáp ứng	

6.2.3.4. Kẹp treo cáp vặn xoắn

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu rõ (được in chìm hoặc nổi)
2	Nước sản xuất		Nêu rõ
	Năm sản xuất		Nêu rõ
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm.		AS 3766, TCVN 5408, hoặc tương đương
5	Kẹp treo phải được thiết kế để sử dụng có hiệu quả cho việc đỡ cáp xoắn treo hạ thế có tiết diện 4x 25÷120mm ²		Đáp ứng 
6	Kẹp treo được gắn vào trụ bằng bu lông móc hay giá móc.		Đáp ứng
7	Kẹp treo gồm có thân kẹp bằng thép, bu lông kiểu chuồn chuồn và vòng đệm cao su ôm cáp có độ		Đáp ứng

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	bền cơ cao và bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.		
7.1	Chiều dày thanh thép	mm	Thép $\geq 3\text{mm}$ đến $< 6\text{mm}$
8	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nhúng nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành.		Đáp ứng
8.1	Chiều dày lớp phủ cục bộ (nhỏ nhất)	μm	≥ 55
8.2	Chiều dày lớp phủ trung bình (nhỏ nhất)	μm	≥ 70
9	Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp.		Đáp ứng
10	Kẹp treo phải dễ dàng lắp đặt không cần dụng cụ.		Đáp ứng
11	Lực phá hủy tối thiểu của kẹp		+ Khi kẹp treo chưa siết ốc: 03kN + Khi kẹp treo đã siết ốc: 12kN
12	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút.		4 KV
14	Thử lực kéo đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ $100 \pm 20\text{C}$ trong 168 giờ (theo tiêu chuẩn AS 1660.2)		Không được nhỏ hơn 70% lực kéo đứt trước khi lão hóa
15	Thử độ dẫn dài khi đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ $100 \pm 20\text{C}$ trong 168 giờ (theo tiêu chuẩn AS 1660.2)		Không được nhỏ hơn 60% độ dẫn dài khi đứt trước khi lão hóa
16	Thử toàn bộ kẹp treo: - Thử nghiệm tải tĩnh - Thử chu kỳ nhiệt		Đáp ứng

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	- Thử độ trượt của dây		
17	Tên nhà sản xuất trên sản phẩm		Tên nhà sản xuất được dập chìm hoặc nổi trên sản phẩm
18	Đóng gói		Dễ dàng cho việc vận chuyển và lưu kho
19	Điều kiện bắt buộc: -Nhà thầu phải nộp bản sao chứng thực của cơ quan nhà nước có thẩm quyền hoặc bản gốc biên bản thử nghiệm theo các chỉ tiêu yêu cầu khi tham gia đấu thầu, chào hàng		Đáp ứng

6.2.3.5. Đai thép và khóa đai

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất / Xuất xứ		Nêu rõ
2	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm 2024
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001
4	Đai thép (steel trap)		
4.1	Mã hiệu		
	Đai thép 20x0.7		Nêu rõ
4.2	Loại		Đai thép làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, hộp phân phối, ống nhựa PVC lên trụ bê tông
4.3	Độ bền kéo đứt	N/mm ²	$\geq 422,7$

4.4	Lực kéo tuột	kN	$\geq 3,31$
4.5	Chiều dày		
	Đai thép 20x0.7	mm	$\geq 0,7$
4.6	Chiều rộng		
	Đai thép 20x0.7	mm	≥ 20
5	Khoá đai (steel buckle)		
5.1	Loại		Làm bằng thép không gỉ
5.2	Kích thước		Kích thước của khoá đai phải phù hợp cho đai thép tương ứng

6.2.3.6. Đầu cáp hạ thế 0,6/1kV:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu cam kết
1	Hãng sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu nêu rõ	
	Năm sản xuất		≥ 2024	
2	Loại		Co nhiệt	
3	Vật liệu		Nhựa tổng hợp (Cross-linked polyolefin)	
4	Số lõi cáp		4 lõi/ đồng	
5	Tiết diện cáp	mm ²	4x120	
6	Đầu Cosses	Cái	04 Cu120	
7	Loại vật liệu cách điện của cáp		PVC, XLPE	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu cam kết
8	Điện áp chịu đựng cao nhất của đầu cáp	kV	1	
9	Độ bền điện áp AC trong 1 phút	kV	4	
10	Điện trở cách điện	MΩ	≥10	
11	Phụ kiện đấu nối		Có	
15	Biên bản thí nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập		Phải có	
16	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của Nhà sản xuất		Phải có	

Các loại hộp đầu cáp chào thầu phải có các biên bản thử nghiệm điển hình phù hợp với các tiêu chuẩn áp dụng hoặc tiêu chuẩn khác tương đương.

Các loại hộp đầu cáp chào thầu phải được thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với các tiêu chuẩn áp dụng hoặc tiêu chuẩn khác tương đương.

*** Đóng gói và giao hàng.**

Các đầu cáp phải được đóng gói trong hộp các-tông và với số lượng phù hợp được đóng trong thùng gỗ.

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt hộp đầu cáp bằng tiếng Việt và tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên WeBLPite chính thức của thiết bị chào thầu.
- Hộp đầu cáp mới 100%, đồng bộ nguyên chiếc.

- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

6.2.3.7. Ống nối chịu lực căng cho dây nhôm các loại:

A. THÔNG SỐ KỸ THUẬT

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Tên nhà sản xuất/Năm sản xuất	Khai báo/ Yêu cầu $\geq$ năm 2024	
2	Xuất xứ	Khai báo	
3	Mã hiệu	Khai báo	
	- A50	Khai báo	
	- A70	Khai báo	
	- A95	Khai báo	
	- A120	Khai báo	
	- A150	Khai báo	
	- A185	Khai báo	
	- A240	Khai báo	
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
5	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
6	Loại	Ống nối ép là loại ống nối nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
		các ống phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện	
7	Loại đai ép cho ống nối	Loại lục giác.	
8	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]		
	- A50	50	
	- A70	70	
	- A95	95	
	- A120	120	
	- A150	150	
	- A185	185	
	- A240	240	
9	Đường kính của dây dẫn [mm]		
	- A50	9,00	
	- A70	10,70	
	- A95	12,60	
	- A120	14,00	
	- A150	15,80	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	- A185	17,50	
	- A240	20,00	
10	Đường kính trong của ống nhôm [mm]		
	- A50	9,30÷11,00	
	- A70	11,30÷12,20	
	- A95	13,20÷14,10	
	- A120	14,60÷16,00	
	- A150	16,80÷18,00	
	- A185	18,50÷19,70	
	- A240	21,00÷22,20	
11	Lực kéo đứt tối thiểu của dây nhôm [N]	Đáp ứng tiêu chuẩn TCVN	
12	Lực kéo cơ học yêu cầu	Lực kéo đứt của ống nối sau khi ép không nhỏ hơn 90% lực kéo đứt của dây dẫn.	
13	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
14	Các ký mã hiệu	Mỗi ống phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
		như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn, loại đai ép tham chiếu. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.	
	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
15	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	

5.5.1. B. KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM

1. 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:

- 1) Kiểm tra các kích thước
- 2) Kiểm tra các ký hiệu

2. 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:

- 1) Thí nghiệm lực kéo đứt (Mechanical breaking test)
- 2) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 3) 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 đó được cộng nhận hợp lệ, bởi một cơ quan cộng 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

Sản phẩm chào không tuân thủ các yêu cầu thử nghiệm nói trên sẽ bị loại.

3. Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Số lượng ống nối dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng ống nối được cung cấp 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.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

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

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

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- iii) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

6.2.3.7. Cột điện dùng cho lưới hạ áp:

*. Yêu cầu kỹ thuật:

Cột điện ly tâm: Chiều cao 8,5-10m, đường kính ngọn cột 190mm, có lỗ xuyên tâm, chế tạo và thử nghiệm theo TCVN 5847:2016.

* Kiểm tra và thử nghiệm đối với cột điện các loại

Trước 07 ngày kể từ ngày dự kiến giao hàng, bên bán phải thông báo cho bên mua đến cơ sở sản xuất cột điện bê tông ly tâm để chứng kiến thử nghiệm các lô sản phẩm chuẩn bị giao cho bên mua, nếu kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu thì bên mua chấp nhận hàng hóa đủ điều kiện xuất xưởng. Quy định về chứng kiến thử nghiệm xuất xưởng như sau:

1. Kiểm tra các lô cột:

- Các lô cột khi mời chứng kiến thử nghiệm, bê tông cột phải đủ ngày đạt cường độ theo thiết kế.

- Lô cột cho đợt thử nghiệm của hợp đồng phải được sắp xếp riêng.

2. Phân lô: Số lượng cột điện bê tông được sản xuất liên tục theo cùng một thiết kế, vật liệu và quy trình công nghệ được qui định khi lấy mẫu thử đối với các chỉ tiêu kỹ thuật khác nhau.

3. Lấy mẫu thử nghiệm:

Mẫu thử được lấy theo lô, cỡ lô kiểm tra là 100 sản phẩm. Nếu số lượng của lô sản xuất lớn hơn 100 sản phẩm thì sẽ chia thành các lô nhỏ không quá 100 sản phẩm. Nếu số lượng không đủ 100 sản phẩm cũng được tính là một lô.

Kiểm tra các chỉ tiêu về ngoại quan, hình dạng và kích thước được thực hiện cho từng lô. Từ lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm đại diện cho lô để thử. Với lô nhỏ dưới 100 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm nhưng không ít hơn 3 sản phẩm để thử.

Xác định khả năng chịu tải được thực hiện cho từng lô. Từ mỗi lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 2 sản phẩm đã đạt yêu cầu về ngoại quan, hình dạng kích thước và cường độ bê tông để thử. Trường hợp lô nhỏ hơn 50 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 1 sản phẩm để thử. Các sản phẩm sau khi thử uốn nứt tại tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sẽ thử tiếp uốn gãy tới tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn nếu có yêu cầu.

4. Thử nghiệm xác định khả năng chịu tải:

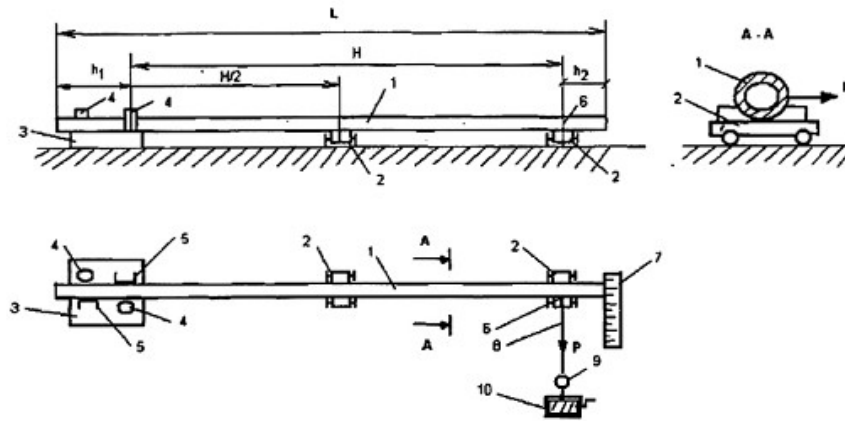
a. Nguyên tắc:

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông ly tâm được xác định bằng phương pháp kéo ngang tại đầu cột theo qui trình qui định. Thử uốn nứt ở tải trọng thiết kế Thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn.

b. Kiểm tra khả năng chịu tải:

- Thử uốn nứt.

+ Đặt cột nằm ngang lên các gối di động một cách chắc chắn, ổn định theo sơ đồ tại hình



CHÚ
DẪN: 1 - cột thử; 2 - gối tựa di động; 3 - bệ ngàm bê tông; 4 - cữ chặn
(định vị tại điểm đỡ uốn); 5 - chốt định vị; 6 - điểm đặt lực thử; 7 -
thước đo; 8 - dây cáp; 9 - lực kéo; 10 - tời

L - chiều dài cột;

h_1 - chiều sâu chôn đất;

h_2 - khoảng cách từ điểm đặt lực đến đầu cột bằng 0,25 m;

H - chiều cao điểm chất tải, $H = L - (h_1 + h_2)$.

+ Định vị phần chân cột lên bệ ngàm bê tông.

+ Kiểm tra độ ổn định của toàn bộ hệ thống và các gối tựa di động.

+ Tác dụng lực lên điểm đặt lực theo phương ngang bằng tời kéo, tải trọng kéo ngang theo qui định của TCVN 5847-2016.

+ Lần đầu đặt 25% tải trọng, các lần tiếp theo mỗi lần tăng thêm 25% cho tới khi đạt tải trọng thiết kế. Sau mỗi lần tăng tải dừng lại 5 phút để kiểm tra tình trạng cột. Tổng thời gian thử tải là 20 phút. Sau mỗi lần dừng tải phải ghi lại tình trạng biến dạng của Cột, sự phát triển các vết nứt sẵn có và vết nứt mới phát sinh.

- Thử uốn gãy.

Sau khi hoàn thành bước thử uốn nứt, tiếp tục cấp tải cho đến khi đạt giá trị tải trọng gãy tới hạn (gấp k lần tải trọng thiết kế ($k \geq 2$)). Quan sát và ghi lại tình trạng cột.

c. Đánh giá kết quả.

- Thử uốn nứt:

Khi thử ở tải trọng thiết kế sản phẩm thử được coi là đạt yêu cầu chất lượng nếu thỏa mãn các yêu cầu của TCVN 5847-2016. Nếu cả 2 sản phẩm lấy ra thử đều đạt yêu cầu thì lô đó đạt yêu cầu. Nếu có 1 sản phẩm không đạt thì lấy tiếp 2 sản phẩm khác cùng lô để thử lần

hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu, trừ sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó không đạt yêu cầu về khả năng chịu tải và phải tiến hành phân loại lại.

- Thử uốn gãy.

Khi thử uốn gãy, nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng bằng hoặc lớn hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn thì lô sản phẩm đạt yêu cầu. Nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng nhỏ hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn thì lô sản phẩm không đạt yêu cầu.

Lực ở các mức thử tải tham khảo theo phụ lục 2.

Chú thích: Cột điện bê tông được coi là bị gãy khi mất khả năng chịu lực (có sự sụt giảm của lực chỉ thị trên lực kế trong quá trình thử).

5. Dán tem lên cột sau khi thử nghiệm đạt:

- Sau khi thử nghiệm xuất xưởng đạt yêu cầu, đơn vị kiểm tra thực hiện dán tem lên tất cả các cột thuộc lô sản phẩm đã được thử nghiệm xuất xưởng.

6. Lập biên bản kiểm tra, thử nghiệm cột bê tông ly tâm.

1	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thông thường.		Đầy đủ	

Các thông số kỹ thuật chính của cột bê tông được thể hiện ở bảng sau:

Stt	Ký hiệu cột	Chiều dài cột (m)	Kích thước ngoài (mm)		Lực giới hạn quy về đầu cột (Kg)
			Đỉnh cột	Đáy cột	
1	LT-8,5-190-4,3	8,5	190	270	430
2	LT-8,5-190-12,0	8,5	190	303	1200

6.2.3. Chỉ dẫn kỹ thuật trong công tác thi công lắp đặt:

Các công tác thi công, lắp đặt được áp dụng theo quy chuẩn: QCVN QTD 7:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện. Tập 7. Thi công các công trình điện; do Bộ công thương ban hành theo quyết định số 40/2009/TT-BCT ngày 31/12/2009.

6.2.3.1. Thi công đường dây trung thế

***Đào đất hố móng:**

Thực hiện đào đất theo phương pháp thủ công. Căn cứ vào kết quả báo cáo khảo sát để có các giải pháp đào đất phù hợp. Tại một số vị trí có nền đất yếu, có khả năng có hiện tượng cát đùn, sạt lở cần chuẩn bị các cọc tre, phân nửa để gia cố. Độ sâu hố đào căn cứ vào bản vẽ móng cột của mỗi vị trí cụ thể.

***Đổ bê tông móng cột:**

Vật liệu theo cấp phối của bê tông như cát, đá, xi măng, nước ...phải đúng tiêu chuẩn kỹ thuật, số lượng phải đúng như bản vẽ thiết kế.

Thực hiện nhào trộn bê tông bằng máy trộn chuyên dùng trước khi đưa xuống hố móng. Không để bê tông thiếu nước hoặc đổ theo kiểu “muối cà”.

Đầm bê tông phải có đầm dùi chuyên dùng, đảm bảo bê tông được đầm nén tốt. Các hố móng khi đổ bê tông đều phải có cấp pha.

Trước khi đổ bê tông, hố móng phải vét sạch bùn và nước bùn. Lớp lót móng phải đủ độ cao và được đầm nén tốt.

*** Dựng cột:**

Với đặc điểm địa hình công trình này thực hiện dựng cột bằng phương pháp thủ công: dùng tời (tời tay hoặc tời máy), tó... Dùng dây thép mạ Ø6, hoặc chấu cộng với cọc sắt L63x63x6 để làm các dây căng, đảm bảo an toàn cho người và các công trình lân cận.

***Lắp xà, sứ:**

Xà, sứ có thể lắp vào cột trước hoặc sau khi dựng cột. Xà sứ đưa lên cột đã dựng bằng dây chấu, mỗi vị trí ít nhất có 3 công nhân.

***Rải dây, căng dây lấy độ võng:**

Công đoạn rải kéo dây lấy độ võng chỉ được thực hiện khi móng cột, móng néo đã đủ tuổi, các bộ néo đã được lắp đặt hoàn chỉnh.

Dây dẫn trước khi rải phải nằm trên rulô. Dùng sức người hoặc tời máy để kéo rải dây. Mỗi vị trí cột dây phải được đặt vào ròng rọc, không được để dây trực tiếp cọ xát trên mặt xà, mặt đường ...

Căng dây lấy độ võng thực hiện bằng sức người kéo hoặc bằng tời máy. Căng dây lấy độ võng thực hiện theo các khoảng néo nhất định, dựa vào bảng căng dây lấy độ võng, chọn khoảng cột đại biểu để thực hiện căng dây. Để đảm bảo an toàn cho người và vật tư thiết bị trên tuyến tại các vị trí góc hoặc các vị trí đầu, cuối tuyến mà không có bố trí néo thì cần phải làm các bộ néo tạm (bằng dây thép mạ Ø6 và cọc sắt L63x63x6), mỗi vị trí 2 bộ.

*** Lắp đặt tiếp địa cột:**

Các vị trí cột có lắp tiếp địa đã được chỉ ra trên bản vẽ “Cắt dọc tuyến dây”. Mỗi một bộ tiếp địa bao gồm: cọc tiếp địa và dây tiếp địa. Cọc được đóng sâu cách mặt đất từ 0.8÷1m (trước khi đóng cọc phải đào hố kích thước 0.35x1.0m, sâu 0.8m). Cọc phải đóng cách bê tông móng cột tối thiểu 1m.

***Lắp đặt néo cột:**

Các vị trí cột có lắp néo đã được chỉ ra trên bản vẽ “Cắt dọc tuyến dây”. Mỗi một bộ néo bao gồm: Móng néo, dây néo và các phụ kiện.

Trước khi lắp néo phải xác định đúng hướng néo theo yêu cầu thiết kế. Thi công lắp đặt móng néo trước, ổn định mới lắp dây néo và các phụ kiện.

6.2.3.2. Thi công trạm biến áp

***Công tác đào đất hố móng, đổ bê tông móng, dựng cột**

Thực hiện tương tự như đối với phần đường dây.

***Công tác lắp đặt xà dàn trạm**

Thực hiện bằng phương pháp thủ công: dùng dây chèo để đưa các loại xà lên cột.

***Công tác lắp đặt thiết bị trạm**

Các loại thiết bị có trong lượng nhỏ như: cầu dao, cầu chì, chống sét ... dùng dây chèo để đưa các loại xà lên cột. Lắp đặt theo thứ tự từ trên xuống dưới.

Riêng máy biến áp, tủ điện phải sử dụng Palăng xích. Trong điều kiện địa hình thuận lợi có thể dùng cầu tự hành để lắp đặt MBA & tủ điện.

***Công tác lắp đặt tiếp địa trạm:**

Tiếp địa trạm bao gồm các cọc tiếp địa, thanh tiếp địa và dây nối. Thi công tiếp địa thực hiện phần ngầm trước. Hệ thống cọc và thanh tiếp địa phải được chôn sâu cách mặt đất từ $0.8 \div 1\text{m}$. Trước khi đóng cọc, rải thanh tiếp địa cần đào rãnh tiếp địa kích thước: rộng 0.5m sâu $0.8 \div 1\text{m}$. Sau khi lắp đặt xong lấp rãnh bằng đất mịn đầm kỹ, tiến hành đo kiểm tra lại điện trở tiếp đất.

6.2.3.3. Thi công đường dây hạ thế

***Công tác đào đất hố móng, đổ bê tông móng, dựng cột, lắp xà, sứ...**

Thực hiện tương tự như đối với phần đường dây trung thế.

***Đấu nối lại hòm công tơ**

Sau khi thay dây dẫn hoặc các cột hạ thế cũ ở vị trí nào thì cần phải đấu nối lại dây xuống hộp công tơ ở các vị trí cột đó.

6.3.1 Phần tháo dỡ thu hồi

Trước khi thực hiện công tác thu hồi vật tư, thiết bị của công trình, các đơn vị: quản lý tài sản, đơn vị tư vấn giám sát, đơn vị thi công cần lập biên bản nêu rõ số lượng, chất lượng hiện trạng của từng loại vật tư thiết bị đó. Căn cứ biên bản đơn vị thi công tổ chức tháo dỡ, thu hồi, vận chuyển về nhập kho đúng nguyên trạng không để mất mát hoặc hư hỏng. Nếu vật tư, thiết bị là tài sản của khách hàng thì lập biên bản cùng khách hàng rồi thu hồi trả lại cho khách hàng.

- Các giải pháp an toàn trong thu hồi:

- + Dây dẫn được tháo lèo quấn vào lô không chặt vun.
- + Xà tháo dỡ, hạ xuống đất bằng dây thừng kết hợp Puli

+ Riêng thu hồi cột: Đối với cột đã liệt vào danh sách nứt vỡ, không sử dụng lại được thì cho phép chặt gốc cột (chặt gốc cột tại độ sâu $0,3 \div 0,5$ m dưới mặt đất) hoặc đập phá bê tông rồi thu hồi sắt. Các cột còn sử dụng lại được thì hạ cột, đập phá móng bê tông, thu hồi cột. Phần bê tông móng sau khi đập ra khỏi cột cần vận chuyển đi không để rơi vãi trên mặt đất khu vực thu hồi.

- Các vật tư thu hồi không được sử dụng lại thì được vận chuyển về kho Điện lực, lập biên bản từng ngày, giao cho chủ đầu tư.

- Chung loại số lượng thiết bị, vật liệu điện, vật liệu xây dựng, phương án thu hồi được thể hiện trong biên bản khảo sát VTTB thu hồi tại hiện trường kèm theo.

STT	Thiết bị - vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị tính	Số lượng	Trọng lượng tạm tính (kg)	Hiện trạng	Phương án thu hồi
1	Cáp vặn xoắn Al/XLPE-4x50(TH)	Al/XLPE-4x50(TH)	m	1,059		Đang vận hành	Tháo hạ dây dẫn, thu hồi nhập kho.
2	Cáp vặn xoắn Al/XLPE-4x35(TH)	Al/XLPE-4x35(TH)	m	146		Đang vận hành	Tháo hạ dây dẫn, thu hồi nhập kho.
3	Cột bê tông li tâm 8,5B(TH)	LT8,5B(TH)	cột	11		Đang vận hành	Thu hồi nhập kho, chặt ngang gốc đối với cột thu hồi.
4	Cột bê tông li tâm 7,5B(TH)	LT7,5B(TH)	cột	20		Đang vận hành	Thu hồi nhập kho, chặt ngang gốc đối với cột thu hồi.
5	Cột H7,5A(TH)	H7,5A(TH)	cột	13		Đang vận hành	Thu hồi nhập kho, chặt ngang gốc đối với cột thu hồi.
6	Cột H7,5B(TH)	H7,5B(TH)	cột	21		Đang vận hành	Thu hồi nhập kho, chặt ngang gốc đối với cột thu hồi.
7	Cổ dè hạ thế CDHA	CDHA	bộ	52		Kém chất lượng	Thu hồi nhập kho

8	Cổ dè Inox (2 đai + 2 khóa + tấm ốp)	ĐT+MT(TH)	bộ	2		Kém chất lượng	Thu hồi nhập kho

CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ

CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

8.1. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN ĐIỆN

8.2 PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN XÂY DỰNG

CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

9.1 QUY ĐỊNH CHUNG

Các căn cứ việc lập kế hoạch bảo vệ môi trường:

- Luật Bảo vệ môi trường số 55/2014/QH13 ngày 23/4/2014.
- Nghị định số 18/NĐ-CP ngày 14/02/2015 quy định về quy hoạch bảo vệ môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường, kế hoạch bảo vệ môi trường.
- Nghị định số 19/NĐ-CP ngày 14/02/2015 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật bảo vệ môi trường.
- Nghị định số 38/2015/NĐ-CP ngày 24/4/2015 của Chính phủ về quản lý chất thải và phế liệu.
- Thông tư số 27/TT-BTNMT ngày 29/5/2015 về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường.
- Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 của Bộ Tài nguyên và môi trường về quản lý chất thải nguy hại.
- Hướng dẫn của EVN số 2623/CV-EVN-KHCN& MT ngày 28/05/2007 về quản lý và phòng ngừa ô nhiễm và tiếp xúc với PCBLP.
- QCVN 05:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh.
- QCVN 06:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về một số chất độc hại trong không khí xung quanh.
- QCVN 08:2015/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Chất lượng nước mặt.
- QCVN 14:2008/BTNMT “ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt;
- QCVN 09:2008/RTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm;
- QCVN 26:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn, cộng đồng dân cư, mức ồn tối đa cho phép.
- QCVN 27:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về độ rung động, cộng đồng dân cư, mức ồn tối đa cho phép.
- TCVN 4091-1985 Nghiệm thu các công trình xây dựng.

9.2 ĐỊA ĐIỂM THỰC HIỆN DỰ ÁN

Công trình: được xây dựng trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh.

9.3 QUY MÔ DỰ ÁN

(Mời xem chi tiết mục 1.3 Chương 1)

9.4 NHU CẦU NGUYÊN LIỆU, NHIÊN LIỆU SỬ DỤNG

- Đội thi công thuê nhà dân khu vực lân cận cán bộ kỹ thuật chính vì vậy sử dụng nguồn nước nhà dân.

- Lao động công nhân thuê dân công địa phương, công nhân chi nhánh Điện lực, sống ở gần. Không lưu trú tại công trình nên không sử dụng đến nước.
- Hệ thống giao thông cung cấp nguyên liệu và vận chuyển sản phẩm: sử dụng đường sẵn có.
- Nơi tiếp nhận nước thải từ các hoạt động của dự án: do tính chất của dự án là xây dựng các trạm biến áp và đường dây trung thế nên dự án chỉ có nước thải sinh hoạt trong quá trình thi công công trình.
- Nơi lưu giữ và xử lý chất thải rắn: Không có do được xử lý ngay trong quá trình thi công.
- Nhiên liệu sử dụng trong quá trình sản xuất (dầu, than, củi, ga, điện)
- Nguồn cung cấp nước điểm lấy nước để đúc chân móng cột:
- Nước sử dụng để trộn bê tông đúc móng cột dự kiến khoảng 100 lít nước/vị trí móng và nước được lấy luôn ở các hộ dân sông gần địa điểm cột, hay sông ngòi, giếng khoan ...

9.5 CÁC TÁC ĐỘNG XẤU ĐẾN MÔI TRƯỜNG

Trong quá trình thi công sẽ gây ra các ảnh hưởng tới môi trường như khí thải, nước thải, chất thải rắn, bụi, tiếng ồn....

9.6 KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Để bảo vệ môi trường, quá trình thi công xây dựng cần thực hiện các biện pháp sau:

1) Khí thải:

- Sử dụng phương tiện, máy móc thi công đã qua kiểm định.
- Sử dụng loại nhiên liệu ít gây ô nhiễm.
- Định kỳ bảo dưỡng phương tiện, thiết bị.

2) Nước thải

Sau khi xử lý sơ bộ, thu gom, thuê đơn vị có chức năng để xử lý.

3) Chất thải rắn:

Chất thải rắn xây dựng:

- Thu gom để tái chế hoặc tái sử dụng.
- Tự đổ thải tại các địa điểm quy định của địa phương.
- Thuê đơn vị có chức năng để xử lý.
- Khi đổ bê tông nếu còn thừa thì chôn ngay tại chân móng cột và lấp đất đầm kỹ, nếu còn thừa sẽ chở ra nơi quy định cho phép đổ vật liệu xây dựng.
- Sau khi thi công xong, sẽ thu gom, dọn dẹp trả lại mặt bằng xung quanh.

4) Chất thải nguy hại: Không có

- 5) Chất thải khác:
 - Bụi:
 - + Cách ly, phun nước để giảm bụi.
 - + Dùng bạt che chắn vật liệu xây dựng trên xe khi di chuyển vật liệu.
 - Tiếng ồn:
 - + Định kỳ bảo dưỡng thiết bị.
 - + Bố trí thời gian thi công phù hợp
 - Rung:
 - + Định kỳ bảo dưỡng thiết bị.
 - + Bố trí thời gian thi công phù hợp
 - Nước mưa chảy tràn:
 - + Trong quá trình thi công đào, đúc móng, dựng cột, lắp xà sứ và kéo dây lấy độ võng nếu gặp trời mưa thì dừng nghỉ, be bờ bằng cát tránh bê tông chảy theo nước.

9.7 CAM KẾT

Chúng tôi cam kết về việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động xấu đến môi trường nêu trong kế hoạch bảo vệ môi trường đạt các quy định, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về môi trường và thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường khác theo quy định hiện hành của pháp luật Việt Nam.

CHƯƠNG 10: PHƯƠNG ÁN TỔNG THỂ VỀ ĐÈN BÙ VÀ GPMB

10.1 ẢNH HƯỞNG CỦA DỰ ÁN ĐẾN CỘNG ĐỒNG

1. Những tác động đối với môi trường vật lý

Các dạng tác động đối với môi trường vật lý được xem xét ở đây là những ảnh hưởng của dự án đối với thủy quyền, khí quyền và thạch quyền.

Theo tính chất và quy mô dự án đã đề cập ở các phần trên. Dự án không ảnh hưởng đáng kể đối với dạng môi trường vật lý. Việc duy nhất ảnh hưởng đến môi trường là thi công móng cột; tuy nhiên sau khi thi công, hiện trạng mặt bằng được khôi phục nên ảnh hưởng này là không đáng kể.

2. Những tác động đối với dạng tài nguyên, sinh vật và hệ sinh thái:

Do đặc điểm tuyến đường dây đi qua chủ yếu là cánh đồng màu, và ruộng lúa nên khối lượng chặt cây là không lớn và ảnh hưởng đến môi trường không nhiều.

3. Những tác động trực tiếp đến cuộc sống con người

3.1. Ảnh hưởng đến các khu dân cư trú.

Do công trình chủ yếu đi trên cánh đồng trồng màu, việc xây dựng tuyến đường dây không gây ảnh hưởng đáng kể đến các khu vực dân cư.

3.2. Ảnh hưởng của trường điện từ đến sức khỏe con người.

Căn cứ theo tiêu chuẩn ngành "Mức độ cho phép của cường độ điện trường tần số công nghiệp và quy định kiểm tra ở chỗ làm việc. Quy định về mức cho phép của cường độ điện trường tần số công nghiệp theo thời gian làm việc, đi lại trong vùng bị ảnh hưởng của điện trường". Đối với dân cư sinh sống dưới đường dây, điện trường cho phép không ảnh hưởng đến sức khỏe là $\leq 5KV/m$. Tuy nhiên điện từ trường của lưới điện trung thế của dự án chuẩn bị xây dựng là rất nhỏ, không ảnh hưởng đến sức khỏe của con người trong hành lang tuyến.

3.3. Ảnh hưởng của trường điện từ đến các công trình thông tin vô tuyến.

Công trình được thiết kế theo đúng quy trình, quy phạm, do đó không ảnh hưởng nhiều đến các công trình thông tin vô tuyến.

3.4. Ảnh hưởng đến cảnh quan khu vực, các khu di tích lịch sử, các nơi có đền, chùa.

Những ảnh hưởng của công trình đến cảnh quan khu vực, các khu quân sự, sân bay, các khu di tích lịch sử, nơi có đền chùa phải được xem xét trong giai đoạn thiết kế. Do đó khi khảo sát phải tránh các khu vực nói trên để không gây ảnh hưởng đến môi trường. Theo số liệu khảo sát không có trường hợp nào bị ảnh hưởng trong hành lang tuyến.

3.5. Ảnh hưởng của công trình đối với vấn đề an toàn về cháy nổ.

Các biện pháp thi công trên tuyến đường dây không xem xét đến các chất nổ mà chỉ sử dụng các biện pháp đào đắp. Tuy nhiên cần xem xét khả năng gây ra cháy do việc sử dụng

dụng bếp nấu trong giai đoạn thi công công trình.

3.6. Ảnh hưởng về tiếng ồn, rung, ô nhiễm.

Trong giai đoạn thi công có thể gây ra tiếng ồn, rung trong quá trình thi công do hoạt động của các phương tiện máy móc. Do cấp điện áp là 35kV và 22kV, do đó tiếng ồn do phóng điện vàng quang khi có mưa nhỏ, hoặc không khí ẩm... không tính đến.

3.7. An toàn và sức khỏe của công nhân.

Các biện pháp an toàn lao động đối với công nhân viên xây dựng cũng như vận hành phải áp dụng triệt để theo đúng các luật về an toàn lao động của nhà nước Việt Nam. Ngoài ra trong quá trình thi công công trình phải xem xét các biện pháp về vệ sinh và y tế để phòng ngừa điều trị các bệnh hay gặp phải.

10.2 CHÍNH SÁCH VÀ QUYỀN LỢI CỦA NGƯỜI BỊ ẢNH HƯỞNG

Các vị trí móng cột được trồng trên đất hai lúa và đất hoa màu được đền bù theo đơn giá quy định của nhà nước.

Trong quá trình thi công móng cột, dựng cột, kéo rải căng dây dẫn nếu ảnh hưởng đến hoa màu, cây cối của dân được đền bù theo đơn giá quy định của nhà nước.

10.3 TRÁCH NHIỆM TRONG ĐỀN BÙ GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG

Chủ đầu tư là đơn vị chủ trì công tác đền bù giải phóng mặt bằng, người dân được nhận tiền đền bù từ chủ đầu tư và chủ hộ sở hữu đất và hoa màu sẽ ký nhận tiền trực tiếp với chủ đầu tư trước khi triển khai thi công dự án

10.4 KHỐI LƯỢNG SỬ DỤNG ĐẤT VĨNH VIỄN VÀ HÀNH LANG

Diện tích sử dụng phục vụ xây dựng công trình gồm:

+) Diện tích đất thu hồi vĩnh viễn do chiếm dụng móng cột đường dây trung áp và TBA: 283m². Trong đó:

- Đất sản xuất nông nghiệp: 283m².

Ngoài ra:

Diện tích lúa, hoa màu bị ảnh hưởng bởi hành lang tuyến điện trong quá trình thi công: 11.610m².

Cây keo, bạch đàn bị ảnh hưởng bởi hành lang tuyến điện trong quá trình thi công: 200 cây.

Cây tre bị ảnh hưởng bởi hành lang tuyến điện trong quá trình thi công: 50 cây.

10.4.1 KHỐI LƯỢNG ĐẤT ĐỀN BÙ

Khối lượng đền bù thể hiện trong bảng sau:

	Khối lượng	Diện tích đền bù tổng cộng (m ²)	Ghi chú

Khối lượng			
Móng MT-3	10	283	
Móng MT-4	16		
Móng MTK-4	13		

CHƯƠNG 11: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

11.1 PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN

11.1.1 PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN

11.1.1.1 Cơ quan chủ đầu tư

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH-TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC

- Duyệt Báo cáo kinh tế kỹ thuật.
- Cấp vốn xây dựng công trình.

11.1.1.2 Cơ quan khảo sát phục vụ lập BCKT-KT

CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC

Khảo sát khảo sát kỹ thuật thi công

Lập BCKT-KT: Thiết kế kỹ thuật thi công và lập tổng dự toán công trình.

11.1.1.3 Cơ quan điều hành công trình

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÀ TỈNH

Điều hành việc thực hiện công trình.

Tiếp nhận công trình và quản lý vận hành.

11.1.1.4 Đơn vị thi công

Theo luật đấu thầu hiện hành

11.3 KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

Đấu thầu rộng rãi.

11.4 TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

Công trình dự kiến được thi công trong quý IV năm 2025 với nội dung tiến độ cụ thể như sau:

TT	Công việc	Thời gian thi công (tháng thứ)			
		1	2	3	4
1	Chuẩn bị mặt bằng	x			
2	Phóng tuyến, chia cột trung gian	x			
3	Vận chuyển vật liệu	x			
4	Thi công xây lắp		x	x	

5	Hoàn thiện, nghiệm thu bàn giao, đưa vào sử dụng.			x	(x)

CHƯƠNG 12: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

12.1 KẾT LUẬN

- Cùng với xu hướng phát triển công nghiệp hoá, hiện đại hoá của đất nước, đời sống kinh tế - xã hội của nhân dân ngày càng tăng. Nhu cầu sử dụng điện năng phục vụ sinh hoạt, phát triển kinh tế là rất bức thiết. Do đó việc đầu tư xây dựng công trình điện nhằm chống quá tải cho lưới điện và cấp điện cho các trụ sở ủy ban, hội đồng nhân dân hiện có khu vực các xã Cổ Đàm, xã Đan Hải, xã Nghi Xuân, xã Tiên Điền, phường Nam Hồng Lĩnh, xã Đức Thịnh, xã Đức Minh, xã Đức Quang, xã Đức Đồng, Xã Hương Sơn, xã Sơn Giang, xã Kim Hoa, xã Sơn Tây, xã Sơn Tiến, xã Tứ Mỹ, xã Sơn Hồng, xã Sơn Kim 1, xã Sơn Kim 2, Phường Hà Huy Tập, Trần Phú, xã Hương Khê, xã phúc Trạch, xã Hương Xuân, xã Hương Đô, xã Hương Phổ, xã Hà Linh, xã Hương Bình, xã Mai Hoa, xã Thượng Đức, xã Vũ Quang tỉnh Hà Tĩnh là rất cần thiết và cấp bách.

- Nhằm thực hiện chủ trương của Đảng và Nhà nước về việc phát triển kinh tế, văn hóa, xã hội. Công trình điện được xây dựng tạo động lực thúc đẩy nền kinh tế của địa phương, nâng cao đời sống vật chất và tinh thần cho nhân dân. Góp phần củng cố nền kinh tế, giữ vững an ninh quốc phòng trên địa bàn các xã Cổ Đàm, xã Đan Hải, xã Nghi Xuân, xã Tiên Điền, phường Nam Hồng Lĩnh, xã Đức Thịnh, xã Đức Minh, xã Đức Quang, xã Đức Đồng, Xã Hương Sơn, xã Sơn Giang, xã Kim Hoa, xã Sơn Tây, xã Sơn Tiến, xã Tứ Mỹ, xã Sơn Hồng, xã Sơn Kim 1, xã Sơn Kim 2, Phường Hà Huy Tập, Trần Phú, xã Hương Khê, xã phúc Trạch, xã Hương Xuân, xã Hương Đô, xã Hương Phổ, xã Hà Linh, xã Hương Bình, xã Mai Hoa, xã Thượng Đức, xã Vũ Quang tỉnh Hà Tĩnh, nói riêng cũng như trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh nói chung.

- Đề đề án sớm được đưa vào thực hiện. Đề nghị các cấp có thẩm quyền xem xét phê duyệt công trình và cấp vốn cho xây dựng công trình vào quý IV năm 2025.

12.2 KIẾN NGHỊ

- Công trình: “Xây dựng, cải tạo lưới điện trung, hạ áp nâng cao chất lượng điện năng khu vực các xã, phường phía Bắc tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025” sau khi được đầu tư xây dựng sẽ nâng cao chất lượng điện năng, từ đó nâng cao đời sống nhân dân khu vực, thúc đẩy phát triển kinh tế văn hóa xã hội và mang lại nhiều lợi ích xã hội khác. Vì vậy đề nghị các cấp có thẩm quyền sớm xem xét phê duyệt công trình và cấp vốn cho xây dựng công trình vào quý IV năm 2025.

- Đề nghị UBND các xã Cổ Đàm, xã Đan Hải, xã Nghi Xuân, xã Tiên Điền, phường Nam Hồng Lĩnh, xã Đức Thịnh, xã Đức Minh, xã Đức Quang, xã Đức Đồng, Xã Hương Sơn, xã Sơn Giang, xã Kim Hoa, xã Sơn Tây, xã Sơn Tiến, xã Tứ Mỹ, xã Sơn Hồng, xã Sơn Kim 1, xã Sơn Kim 2, Phường Hà Huy Tập, Trần Phú, xã Hương Khê, xã phúc Trạch, xã Hương Xuân, xã Hương Đô, xã Hương Phổ, xã Hà Linh, xã Hương Bình, xã Mai Hoa, xã Thượng Đức, xã Vũ Quang tỉnh Hà Tĩnh có dự án có hướng chỉ đạo giải phóng mặt bằng để đơn vị thi công tiến hành thi công được thuận tiện đảm bảo tiến độ đề ra.

- Toàn bộ các giải pháp thiết kế dự án đã được thực hiện theo quy phạm trang bị

điện, phù hợp với địa hình và nhu cầu sử dụng điện thực tế của địa phương.

CHƯƠNG 13: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ