



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

Công trình: 2025.HT.HK-VQ.G6

**NÂNG CAO ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN CỦA LƯỚI ĐIỆN
TRUNG ÁP CÁC HUYỆN HƯƠNG KHÊ VÀ VŨ QUANG HÀ TĨNH
HÀ TĨNH BỔ SUNG NĂM 2025 THEO PHƯƠNG PHÁP ĐA CHIA
- ĐA NÓI (MDMC)**

Theo văn bản số: 531/...Đ

Ngày 20 tháng 8 năm 2025

Ký tên:

TẬP I:

Theo Quyết định số 1936/QĐ-PCHT

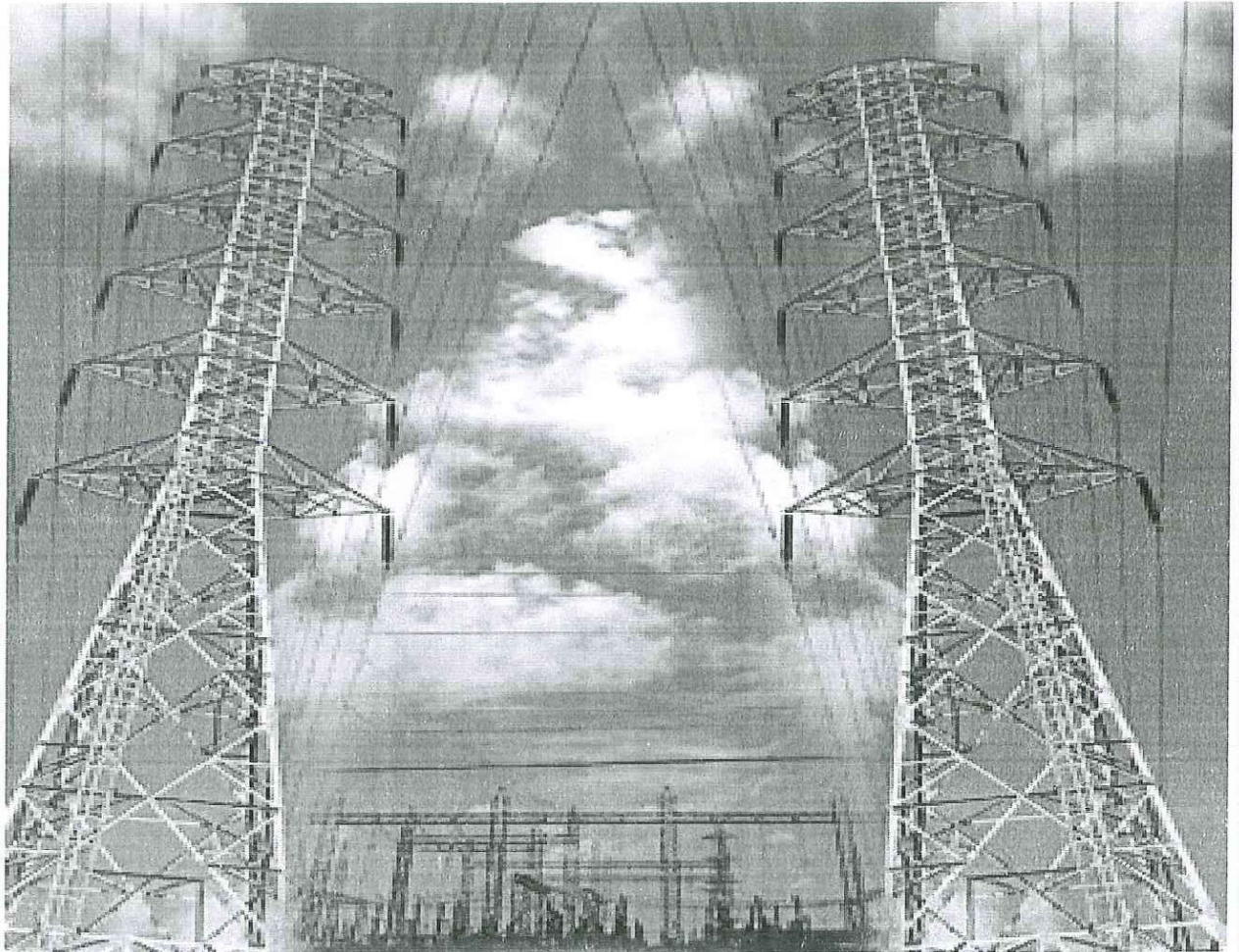
Ngày 20 tháng 8 năm 2025

Ký tên:

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.HT.HK-VQ.G6

NÂNG CAO ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN CỦA LƯỚI ĐIỆN
TRUNG ÁP CÁC HUYỆN HƯƠNG KHÊ VÀ VŨ QUANG – TỈNH
HÀ TĨNH BỔ SUNG NĂM 2025 THEO PHƯƠNG PHÁP ĐA CHIA

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH

ĐA NÓI (MDMC)

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH

THẨM ĐỊNH **THUẬT DUYỆT**
BẢO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

Theo văn bản số: 531/DT

Ngày 20 tháng 8 năm 2025

Ký tên:

Theo Quyết định số 1936/QĐ-RHT

Ngày 20 tháng 8 năm 2025

Ký tên:

TẬP I.

THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG

QUYỂN I.1

**THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ
THUẬT**

Chủ nhiệm dự án: Phan Công Quý

Chủ trì thiết kế điện: Nguyễn Đăng An

Hà Tĩnh, ngày tháng năm

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: “**Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trung áp các huyện Hương Khê và Vũ Quang – tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nói (MDMC)**” được biên chế gồm thành 04 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.

Tập III: Báo cáo kết quả khảo sát

Quyển 3.1: Thuyết minh kết quả khảo sát.

Quyển 3.2: Các bản vẽ báo cáo khảo sát

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

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

CHƯƠNG 1 : TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH	3
CHƯƠNG 2 : SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ	10
CHƯƠNG 3 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN RECLOSER VÀ LBS.....	46
CHƯƠNG 4 : ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT	Error!
Bookmark not defined.	
CHƯƠNG 7 : LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ	204
CHƯƠNG 8 : PHỤ LỤC TÍNH TOÁN.....	205
CHƯƠNG 9 : KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	206
CHƯƠNG 10 : PHƯƠNG ÁN TỔNG THỂ VỀ ĐÈN BÙ VÀ GPMB	210
CHƯƠNG 11 : PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU	212
CHƯƠNG 12 : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	214
CHƯƠNG 13 : PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ	216

CHƯƠNG 1 : TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH

1.1. CƠ SỞ LẬP BCKT-KT

Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: **“Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trung áp các huyện Hương Khê và Vũ Quang – tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nói (MDMC)”** được lập trên cơ sở:

- Căn cứ quyết định số 1091/QĐ-EVNNPC ngày 30 tháng 05 năm 2025 của Tổng công ty Điện lực Miền Bắc về việc duyệt danh mục và tạm giao KHV công trình ĐTXD năm 2025 cho Công ty Điện lực Hà Tĩnh;

- Căn cứ Hợp đồng tư vấn số 180/2025/HĐTV/PCHT-NPSC ngày 12 tháng 7 năm 2025, giữa Công ty Điện lực Hà Tĩnh – CN Tổng công ty Điện lực miền Bắc với 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: **Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trung áp các huyện Hương Khê và Vũ Quang – tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nói (MDMC)**;

- Căn cứ Phương án đầu tư xây dựng Công trình **“Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trung áp các huyện Hương Khê và Vũ Quang – tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nói (MDMC)”** do Công ty Điện lực Hà Tĩnh lập;

- Căn cứ các biên bản khảo sát hiện trường công trình: **“Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trung áp các huyện Hương Khê và Vũ Quang – tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nói (MDMC)”**;

- 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 và hiện trạng nguồn, lưới điện cũng như thực trạng sử dụng điện của tỉnh Hà Tĩnh hiện;

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 ban 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 phân 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: “**Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trung áp các huyện Hương Khê và Vũ Quang – tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nói (MDMC)**” có những mục tiêu sau:

- Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện là giải pháp giảm số lần mất điện và thời gian mất điện cho khách hàng trong bất kỳ trường hợp nào: do sự cố (khách quan) hay do bảo trì, bảo dưỡng lưới điện (chủ quan). Độ tin cậy cung cấp điện là một trong những chỉ tiêu quan trọng đánh giá chất lượng phục vụ khách hàng của ngành điện, phản ánh thực chất và cụ thể hiệu quả công tác quản lý vận hành và kinh doanh của đơn vị phân phối điện.
- Độ tin cậy cung cấp điện thực hiện tại Công ty Điện lực Hà Tĩnh còn cao, chưa đạt kế hoạch Tổng Công ty Điện lực Miền Bắc giao. Phấn đấu đến năm 2025, chỉ số độ tin cậy cung cấp điện của PC Hà Tĩnh đạt mức:

Độ tin cậy mất điện có kế hoạch: Saidi 1700 phút/KH, Saifi 7,99 lần/KH

Độ tin cậy tổng hợp chung: Saidi 1894,74 phút/KH, Saifi 10,75 lần/KH

Độ tin cậy lưới điện phân phối: Saidi 303 phút/KH, Saifi 3,17 lần/KH

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng, làm chỉ số độ tin cậy cung cấp điện của Công ty cao, nhưng chủ yếu một số yếu tố cơ bản như sau:

- Lưới điện 35kV của Công ty chiếm tỉ trọng tương đối lớn do tính đặc thù phải cấp điện trải dài với bán kính lớn; đặc biệt là cấp điện cho các huyện miền núi và trung du; Lưới điện đa số vận hành lâu năm, sử dụng cách điện cũ và chạy qua địa bàn rừng núi nên có nhiều tiềm ẩn gây sự cố.

- Với đa số là lưới điện hình tia, bán kính cấp điện rộng, trải dài qua nhiều địa bàn quản lý của các Điện lực khu vực; Khi cắt điện để công tác trên lưới tại đầu nguồn thì các khách hàng của các Điện lực khu vực phía sau cũng mất điện.

- Các thiết bị phân đoạn phân lập sự cố trên lưới còn ít, đặc biệt tại các khu vực miền núi, trung du có tuyến đường dây truyền tải dài, địa hình phức tạp; công tác tiếp cận hết sức khó khăn.

Để nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cần thực hiện lắp đặt kết nối các thiết bị LBS/Recloser trên lưới điện trung áp, thực hiện đa chia, đa nói, phân lập sự cố, kết nối với TTĐK; khai thác chức năng giám sát, điều khiển và từng bước tiến tới tự động hóa lưới điện trung thế sẽ đem lại hiệu quả lớn trong việc nâng cao độ tin cậy cung cấp điện. Giảm thiểu thời gian phân tích, giảm thiểu thời gian thực hiện phiếu lệnh công tác, giảm thiểu thời gian đi lại thao tác trực tiếp tại điểm đặt thiết bị, nâng cao năng suất lao động là hết sức cần thiết.

Như vậy việc thực hiện dự án Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện lưới điện trung áp trên địa bàn do các Đội quản lý điện lực khu vực Kỳ Anh, Cẩm Xuyên, Thạch Hà quản lý vận hành: Xây dựng kết nối và lắp đặt các thiết bị theo phương án đa chia đa nói (MDMC) đảm bảo mục tiêu:

- Giảm thời gian mất điện do sự cố hoặc cắt điện theo kế hoạch, đồng thời nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho lưới điện phân phối của Công ty Điện lực Hà Tĩnh quản lý;

- Cấp điện trở lại nhanh cho các phụ tải trên các phân đoạn không bị sự cố khi có sự cố trên đường dây và dễ dàng chuyển đổi phương thức cấp điện khi sự cố;

- Thuận lợi áp dụng các giải pháp tự động hóa trong giai đoạn tiếp theo của dự án do

những ưu điểm của phương pháp như: Nhanh chóng cô lập vùng sự cố, làm giảm thời gian và giảm sức người trong tìm kiếm điểm sự cố nhất là với đường dây trung thế đi qua nhiều địa hình đồi núi, đồng ruộng, ao hồ phức tạp của tỉnh Hà Tĩnh.

- Lợi ích kinh tế tăng cho khách hàng và công ty Điện lực Hà Tĩnh giảm được thời gian mất điện của khách hàng.

- Xây dựng lưới điện thông minh trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh theo đúng lộ trình của Tập đoàn Điện lực Việt Nam và Tổng Công ty Điện lực miền Bắc.

1.3. QUY MÔ CÔNG TRÌNH

* Triển khai MDMC tại 3 lộ trung áp 35kV sau 2 TBA 110kV bao gồm lộ 372E18.8, 374E18.8 sau TBA 110kV Hương Khê (E18.8) và lộ 371E18.2 sau TBA 110kV Linh Cảm (E18.2) với quy mô chính như sau:

- Xây dựng mới 0,372km ĐZ 35kV sử dụng dây AC70/11mm².

- Lắp đặt 3 bộ LBS 35kV;

- Lắp đặt 5 bộ Recloser 35kV;

- Thay thế 1 bộ Recloser 35kV bị hư hỏng bằng 1 bộ Recloser 35kV.

- Lắp đặt 9 Moderm IP 3G/4G/Router kết nối với 6 RECLOSER và 3 LBS kèm phụ kiện + 9 SIM 3G/4G APN. Xây dựng kênh truyền 3G, 4G/APN để kết nối các recloser, LBS lắp đặt mới về trung tâm điều khiển xa và Trung tâm giám sát dữ liệu NPC.

* Địa điểm xây dựng: Trên địa bàn **Xã Hương Khê, Hương Xuân, Hương Bình thuộc lưới điện khu vực Đội QLVH Điện lực Hương Khê, xã Vũ Quang, Mai Hoa, Xã Đức Đồng khu vực Đội QLVH Điện lực Vũ Quang quản lý**, tỉnh Hà Tĩnh.

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

1.5.1 Trạm cắt Recloser và dao cắt tải LBS.

- Kiểu bố trí: Các thiết bị được bố trí trên 01; 02 cột kép bê tông ly tâm cao 12m đến 18m (tận dụng vị trí cột hiện có).
- Máy cắt Recloser, dao cắt tải LBS kèm theo tủ điều khiển có các chức năng bảo vệ theo quy định của tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN), loại: Recloser-35kV-630A-12,5kA/s; và LBS-38kV-630A-12,5kA/s;
- Biến áp cấp nguồn: loại 1 pha 2 sứ 35kV;
- Chống sét van 35kV sử dụng loại không khe hở lắp ngoài trời;
- Cầu dao cách ly chuyển động ngang 35kV dòng định mức 630A (kèm theo bộ truyền động và giá bắt tay thao tác);
- Xà - giá: Gia công từ thép CT3 mạ kẽm nhúng nóng;
- Cách điện: Sử dụng sứ đứng linepost PI-35kV và chuỗi néo Thủy tinh 22(35)kV;
- Tiếp địa: Bổ sung sử dụng bộ cọc tia hỗn hợp RC-8 nối kết hợp với các bộ tiếp địa hiện trạng;

1.6. PHẠM VI CÔNG TRÌNH

Địa điểm xây dựng

Địa điểm xây dựng: **Xã Hương Khê, Hương Xuân, Hương Bình thuộc lưới điện khu vực Đội QL VH Điện lực Hương Khê, xã Vũ Quang, Mai Hoa, Xã Đức Đồng khu vực Đội QL VH Điện lực Vũ Quang quản lý.**

Phạm vi công trình

Triển khai MDMC tại 3 lộ trung áp 35kV sau 2 TBA 110kV bao gồm lộ 372E18.8, 374E18.8 sau TBA 110kV Hương Khê (E18.8) và lộ 371E18.2 sau TBA 110kV Linh Cảm (E18.2) để góp phần nâng cao độ tin cậy, phương án đa chia cho đường dây trung áp. Cụ thể như sau:

1.6.2.1. Đội quản lý Điện lực khu vực Hương Khê:

- Triển khai MDMC tại 2 lộ trung áp 35kV sau 01 TBA 110kV bao gồm lộ 372E18.8, 374E18.8 TBA 110kV Hương Khê (E18.8)

1. Lộ đường dây 372 E18.8:

- + Lắp đặt 01 MC Recloser tại cột 62/47 NR Phú Gia thuộc lộ ĐZ 372 E18.8
- + Lắp đặt 01 LBS tại cột 110/11 NR Đồn biên phòng 575 thuộc lộ ĐZ 372 E18.8.
- + Lắp đặt 01 MC Recloser tại cột 186/160 NR Hương Trà – Hương Liên thuộc lộ ĐZ 378E18.3.
- + Lắp đặt 01 LBS tại cột 32/05 NR Vĩnh Tân thuộc lộ ĐZ 372 E18.8.

2. Lộ đường dây 374 E18.8:

- + Lắp đặt 01 LBS tại cột 131/26 NR Đồn biên phòng 569 thuộc lộ ĐZ 374 E18.8.

1.6.2.2. Đội quản lý Điện lực khu vực Vũ Quang:

1. Lộ đường dây 371 E18.2:

+ Xây dựng 0.372km đường dây 35kV xây dựng mới theo phương án đa nôi từ cột số 9 NR TBA Đức Đồng 9 đến cột số 11 NR TBA Đức Đồng 8.

- + Lắp đặt 01 MC Recloser tại cột 296/01 NR Hói Trung thuộc lộ ĐZ 371 E18.2
- + Lắp đặt 01 MC Recloser tại cột 01 NR Đức Giang thuộc lộ ĐZ 371 E18.2
- + Lắp đặt 01 MC Recloser tại cột 307 trục chính thuộc lộ ĐZ 371 E18.2 (thay MC)
- + Lắp đặt 01 MC Recloser tại cột 01 NR Đức Đồng 9 thuộc lộ ĐZ 371 E18.2.

1.6.2.3. Phần giải pháp SCADA với thiết bị REC/LBS lắp mới:

Lắp đặt thiết bị, cấu hình, kênh truyền 3G/4G APN để kết nối các Recloser, LBS lắp đặt mới về trung tâm điều khiển từ xa.

Nguồn kinh phí xây dựng

Công trình được xây dựng bằng vốn ngành Điện (vốn khấu hao XDCB 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:

Hà Tĩnh là một tỉnh thuộc vùng Bắc Trung Bộ, Việt Nam. Trước đây, Hà Tĩnh cùng với Nghệ An là một miền đất có cùng tên chung là Hoan Châu (trước thời Nhà Lý), Nghệ An châu (thời Lý, Trần), xứ Nghệ (năm 1490, đời vua Lê Thánh Tông), rồi trấn Nghệ An. Năm 1831, vua Minh Mạng chia trấn Nghệ An thành hai tỉnh: Nghệ An (bắc sông Lam) và Hà Tĩnh (nam sông Lam).

b. Dân cư, kinh tế

Hà Tĩnh là đơn vị hành chính Việt Nam đông thứ 25 về số dân, xếp thứ 33 về Tổng sản phẩm trên địa bàn (GRDP), xếp thứ 27 về GRDP bình quân đầu người, đứng thứ nhất về tốc độ tăng trưởng GRDP. Với 1.277.500 người dân, số liệu kinh tế - xã hội thống kê GRDP đạt 63.236 tỉ Đồng (tương ứng với 2,8300 tỉ USD), GRDP bình quân đầu người đạt 49,50 triệu đồng (tương ứng với 2.150 USD), tốc độ tăng trưởng GRDP đạt 20,80%.

c. Địa hình

Địa hình đồi núi xen kẽ giữa các thung lũng sông Ngàn Phố, sông Ngàn Sâu và các chi lưu, thoải dần từ Tây – Bắc sang Đông – Nam, cao nhất là núi Bà Mụ (1.357 m) ở biên giới Việt – Lào.

Các dãy núi chính: Dãy Giàng Man (thuộc dãy Trường Sơn); núi Kim Sơn (ru Vàng); dãy núi Móng Gà; dãy núi Thiên Nhẫn; núi Hoa Bay,...

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

Vùng trung du và bán sơn địa là vùng chuyển từ vùng núi cao 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.

d. Khí hậu, thủy văn

+ Khí hậu

Khí hậu nhiệt đới gió mùa của Hà Tĩnh có đặc trưng là thời tiết khắc nghiệt và cực đoan trong suốt cả năm. Những hiện tượng thời tiết bất lợi bao gồm mưa kéo dài, bão, lũ lụt, những đợt lạnh, và gió Lào khô nóng thổi từ phía Tây Nam. Hương Sơn dễ bị ảnh hưởng bởi thiên tai tái diễn và mối đe dọa lâu dài của biến đổi khí hậu. Các đặc điểm chính về khí hậu của khu vực như sau:

- Nhiệt độ cao nhất trong năm là: 40,2°C.
- Nhiệt độ thấp nhất trong năm là: 6,8°C.
- Nhiệt độ trung bình trong năm là: 23,9°C.
- Độ ẩm trung bình hàng năm là: 85,7%.
- Tốc độ gió lớn nhất là: 38,61m/s. Tốc độ gió trung bình là: 1,5m/s.

+ Thủy văn

- Mùa mưa chủ yếu kéo dài từ tháng 9 đến tháng 12, với lượng mưa trung bình khoảng 2.300–3.000 mm. Những hiện tượng thời tiết bất lợi bao gồm mưa kéo dài, bão, lũ lụt, những đợt lạnh, và gió Lào khô nóng thổi từ phía Tây Nam. Hương Sơn dễ bị ảnh hưởng bởi thiên tai tái diễn và mối đe dọa lâu dài của biến đổi khí hậu, nước tiêu thoát chậm dẫn đến xảy ra hiện tượng úng ngập kéo dài.

- Lượng mưa bình quân hàng năm: 2650 mm.
- Lượng mưa ngày đêm lớn nhất: 657 mm.
- Số ngày mưa trong năm khoảng: 158,5 ngày.

2.2. HIỆN TRẠNG LƯỚI ĐIỆN VÀ HỆ THỐNG SCADA

2.2.1. Hiện trạng lưới điện 110kV

Hiện tại, trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh đang vận hành 13TBA/19MBA 110kV với tổng dung lượng 649MVA đều là tài sản ngành điện như sau:

- Trạm biến áp 110kV TSND: 13TBA/19MBA/649MVA.
- Chiều dài đường dây 110kV: 259,10km
- Tổng chiều dài ĐZ trung thế (35, 22kV) là: 3229.87 km.
- Tổng chiều dài ĐZ hạ thế là: 7701.443 km.

-TBA phụ tải: Trạm/máy/dung lượng: 2939TBA/2948MBA/604.225 MVA.

Thông số, tình hình vận hành các ĐZ 110kV thuộc dự án triển khai

TT	Tên ĐZ	Tiết diện (mm ²)	Chiều dài (km)	I _{dm}	I _{max}	% mang tải max	
1	ĐZ 171 T500 Hà Tĩnh - 171 E18.8 Hương Khê	AC185	37.7	510	87	17.1%	
2	ĐZ 172 T500 Hà Tĩnh - 172 E18.1 Thạch Linh	AC185	13.2	510	423	83.0%	
3	ĐZ 174 T500 Hà Tĩnh - 171 E18.13 Hà Tĩnh	AC185	5.55	510	278	54.5%	
4	ĐZ 172 E18.13 Hà Tĩnh - 171 E18.1 Thạch Linh	AC185	7.65	510	278	54.5%	
5	ĐZ 173 E18.1 Thạch Linh - 171 E18.16 Lộc Hà	AC150	28,32	450	250	55.5%	
6	ĐZ 171 E18.4 Can Lộc - 171 E18.11 Nghị Xuân	AC150	25.66	450	4	0.9%	
7	ĐZ 172 E18.11 Nghị Xuân - 172 E15.43 Hưng Nguyên	AC300	19.6	697	225	32.3%	
8	ĐZ 171E15.1 Hưng Đông - 171 E18.12 Hồng Lĩnh	AC300	28.59	697	292	41.9%	
9	ĐZ 172 E18.12 Hồng Lĩnh - 171 E18.2 Lĩnh Cẩm	AC300	17.21	697	255	36.6%	

10	ĐZ 172 E18.2 Linh cảm - 171 E18.7 Hương Sơn	AC185	26.2	510	225	44.2%	
11	ĐZ 176 T500 Hà Tĩnh - 172 E18.9 Cẩm Xuyên	AC185	15.676	510	514	100.8%	
12	ĐZ 171 E18.9 Cẩm Xuyên - 171 E18.14 Kỳ Anh 2	AC185	23.39	510	420	82.4%	
13	ĐZ 172 E18.14 Kỳ Anh 2 - 171 E18.3 Kỳ Anh	AC185	17.016	510	308	60.4%	
14	ĐZ 172 E18.3 Kỳ Anh - 171 E18.5 Vũng Áng	ACCC315	11.7	830	176	21.2%	
15	ĐZ 172 E18.16 Lộc Hà - 172 E18.4 Can Lộc	AC150	14,32	450	241	53.6%	

Theo dõi mang tải các MBA 110kV thuộc dự án triển khai												
Trạm	Ngăn Lộ	Idm (A)	I_{max} (A)	I_{max} (A)	I_{tb} (A)	I_{tb} (%)	Số giờ mang tải					
							< 50%	50%- 80%	80%- 90%	90%- 100%	100%- 110%	>
							(giờ)	(giờ)	(giờ)	(giờ)	(giờ)	(giờ)
E18.1 Thạch Linh	131 E18.1	316.29	257.70	81.48%	87.47	27.66%	3896.5	62.5	1.0	0.0	0.0	0.0
E18.1 Thạch Linh	132 E18.1	316.29	295.61	93.46%	123.90	39.17%	3129.0	827.5	3.0	0.5	0.0	0.0
E18.2 Linh Cẩm	131 E18.2	125.51	102.59	81.73%	37.82	30.13%	3518.0	441.0	1.0	0.0	0.0	0.0
E18.2 Linh Cẩm	132 E18.2	125.51	69.85	55.65%	24.22	19.29%	3957.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0
E18.3 Kỳ Anh	131 E18.3	125.51	120.66	96.14%	17.21	13.71%	3681.5	274.0	3.0	1.5	0.0	0.0
E18.3 Kỳ Anh	132 E18.3	125.51	126.00	100.39%	42.46	33.83%	3161.5	685.0	74.0	39.0	0.5	0.0
E18.4 Can Lộc	131 E18.4	125.51	129.91	103.51%	36.45	29.04%	3482.0	451.5	19.5	5.5	1.5	0.0
E18.4 Can Lộc	132 E18.4	125.51	121.82	97.06%	34.73	27.67%	3599.0	346.0	12.0	3.0	0.0	0.0
E18.5 Vũng Áng	131 E18.5	316.29	176.17	55.70%	102.22	32.32%	3941.5	18.5	0.0	0.0	0.0	0.0
E18.7 Hương Sơn	131 E18.7	125.51	94.71	75.46%	0.68	0.54%	3931.5	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0
E18.7 Hương Sơn	132 E18.7	200.82	150.00	74.69%	72.88	36.29%	3457.5	502.5	0.0	0.0	0.0	0.0
E18.8 Hương Khê	131 E18.8	125.51	138.04	109.99%	35.21	28.05%	3632.5	304.0	13.5	7.5	2.5	0.0
E18.9 Cẩm Xuyên	131 E18.9	200.82	190.78	95.00%	70.99	35.35%	3505.0	450.0	4.0	1.0	0.0	0.0
E18.11 Nghi Xuân	131 E18.11	125.51	113.00	90.03%	47.76	38.05%	3300.0	653.5	6.0	0.5	0.0	0.0
E18.11 Nghi Xuân	132 E18.11	125.51	122.51	97.61%	39.47	31.45%	3501.0	450.0	8.5	0.5	0.0	0.0
E18.12 Hồng Lĩnh	131 E18.12	200.82	116.40	57.96%	46.90	23.35%	3951.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E18.13 Hà Tĩnh	131 E18.13	200.82	148.66	74.03%	46.97	23.39%	3854.0	106.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E18.14 Kỳ Anh 2	131 E18.14	125.51	123.75	98.60%	48.62	38.73%	3185.5	746.5	21.0	7.0	0.0	0.0
E18.16 Lộc Hà	131 E18.16	125.51	127.58	101.65%	57.49	45.81%	306.0	166.5	5.0	2.0	0.5	0.0

2.2.2. Hiện trạng lưới điện trung áp

2.2.2.1. Lưới điện khu vực Điện lực Hương Khê quản lý:

Thực hiện đa chia tại các lộ ĐZ 35kV gồm: Lộ 372E18.8, 374E18.8. Hiện trạng cụ thể của các đường dây trên như sau:

- Lộ 372E18.8: Có tổng chiều dài 39,25km, dây dẫn AC-95; cấp điện cho 7713 khách hàng thuộc khu vực các xã Hương Long, Hương Xuân Phú Phong, Hương Trà, Phúc Trạch, Hương Trạch, Hương Đô. Lộ 372E18.8 hiện đang liên kết mạch vòng với lộ 371E18.8, lộ 374E18.8.

+ NR Phú Gia cấp điện khu vực xã Phú Gia, đường dây dài đi trong địa hình đồi núi hiểm trở, đường sá đi lại gặp nhiều khó khăn nên cần lắp đặt MC để phân đoạn nhánh rẽ với số lượng 392 khách hàng, chiều dài 11.6km.

+ NR Đồn 575 cấp điện khu vực xã Hương Lâm, đường dây dài đi trong địa hình đồi núi hiểm trở, đường sá đi lại gặp nhiều khó khăn nên cần lắp đặt LBS để phân đoạn nhánh rẽ với số lượng 392 khách hàng, chiều dài 10.32km.

+ NR từ sau VT 371/186/160 NR Hương Trà - Hương Liên, cấp điện khu vực xã Hương Liên, đường dây dài đi trong địa hình đồi núi hiểm trở, đường sá đi lại gặp nhiều khó khăn nên cần lắp đặt MC để phân đoạn nhánh rẽ với số lượng 520 khách hàng, chiều dài 17.7km.

+ NR Vĩnh Tân cấp điện khu vực xã Hương Vĩnh, đường dây dài đi trong địa hình đồng ruộng nên cần lắp đặt LBS để phân đoạn nhánh rẽ với số lượng 680 khách hàng, chiều dài 6.1km.

- Lộ 374E18.8: Có tổng chiều dài 65,56km, dây dẫn AC-95; cấp điện cho 4981 khách hàng thuộc khu vực xã Gia Phố, Hương Long, Hương Bình, Phúc Đồng, Hòa Hải, Điền Mỹ. Lộ 374 E18.8 đang liên kết mạch vòng với lộ 373E18.8; 371E18.2.

+ NR Đồn biên phòng 569 cấp điện khu vực xã Hòa Hải, đường dây dài đi trong địa hình đồi núi hiểm trở, đường sá đi lại gặp nhiều khó khăn nên cần lắp đặt LBS để phân đoạn nhánh rẽ với số lượng 810 khách hàng, chiều dài 7.8km.

- Tình trạng vận hành các lộ ĐZ:

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

NÂNG CAO ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN CỦA LƯỚI ĐIỆN TRUNG ÁP
CÁC HUYỆN HƯƠNG KHÊ VÀ VŨ QUANG NĂM 2025 THEO PHƯƠNG
ÁN ĐA CHIA – ĐA NÓI (MDMC)

**QUYỂN 1.1: THUYẾT MINH CÁC
GIẢI PHÁP KỸ THUẬT**

TT	Tên lộ đường dây	Tổng Chiều dài	Tiết diện dây Trục chính, NR	Số TBA		Tổng CS		Tổng số KH	Điện nhận Năm 2024	Điện thương Năm 2024	Điện năng tổn thất	Tổn thất	Imax	Mức mang tải
				ĐL	KH	ĐL (KVA)	KH (KVA)							
1	372E18.8	39.25	AC120 AC95 AC70, AC50	11	2	1445	1045	7713	28,486,106	13,788,718	1 266 068	4.44%	314	82.69
2	374E18.8	65.56	AC95 AC70, AC50	37	9	5095	2615	4981	16,461,108	11,941,983	448 415	2.72%	145	37.47

+ Độ tin cậy cung cấp điện:

Kết quả	Tổng hợp chung			Số lần sự cố		
	MAIFI	SAIDI	SAIFI	TQ	KD	Tổng
372E18.8	0	9.14	0.0151	3	2	5
374E18.8	0	9.124	0.0512	4	3	7

2.2.2.2. Lưới điện Khu vực huyện Vũ Quang quản lý:

Thực hiện đa chia – đa nói tại lộ ĐZ 35kV gồm: Lộ 371E18.2.

- Lộ 371E18.2: Có tổng chiều dài 177.12km; trục chính sử dụng dây dẫn AC-95; nhánh rẽ sử dụng dây dẫn AC 70, 50; gồm 146 TBA cấp điện cho 11 012 khách hàng thuộc khu vực xã Đức Long, Tân Dân, Đức Đồng, Đức Lạng - huyện Đức Thọ cũ, và các xã Đức Giang, Đức Lĩnh, Đức Bồng, Đức Hương, Đức Liên, Hương Minh, Thọ Điền, Quang Thọ và TT Vũ Quang - huyện Vũ Quang cũ.

Hiện lộ 371E18.2 đang vận hành mạch vòng với lộ 374E18.8 tại vị trí Recloser 371/307 Hương Thọ LL1 (371 E18.2-374E18.8) và mạch vòng với lộ ĐZ 371E18.7 tại vị trí MC 371/201/80 Sơn Thọ LL2 (371 E18.2-371E18.7); mạch vòng với lộ ĐZ 379 E18.7 qua DCL 379-9/163/03 Thanh Thành Đạt LL(379E18.7-371E18.2).

+ Nhánh rẽ Đức Đồng: Nhánh rẽ Đức Đồng hiện tại đấu nối tại vị trí 86 trục chính ĐZ 371 E18.2, tổng gồm 56 vị trí cột có chiều dài 5,3km, sử dụng dây AC 50, cấp điện cho 5 TBA/800kVA với 898 khách hàng, cần lắp đặt Recloser để phân đoạn nhánh rẽ.

+ Đường dây nhánh rẽ Hói Trung cấp điện cho khu tái định cư Hói Trung. cấp điện cho 5 TBA/555kVA với Số lượng 264 KH, chiều dài 9.7km, cần lắp đặt Recloser để phân

đoạn nhánh rẽ.

+ Đối với nhánh rẽ Đức Giang cấp điện cho xã Đức Giang với 8 TBA/1200kVA Số lượng 1127 KH, chiều dài 4.4km, cần lắp đặt Recloser để phân đoạn nhánh rẽ.

+ Đối với vị trí 307 trục chính ĐZ 371 E18.2: Máy cắt Recloser hư hỏng đã đưa ra khỏi vận hành cần thay thế MC bị hư hỏng để phân đoạn và liên lạc cho trục chính ĐZ 371 E18.2 (của Đội quản lý lưới điện khu vực Vũ Quang quản lý) và ĐZ 374 E18.8 (của Đội quản lý lưới điện khu vực Hương Khê quản lý)

+ Tình trạng vận hành các lộ ĐZ:

TT	Tên lộ đường dây	Tổng Chiều dài	Tiết diện dây Trục chính, NR	Số TBA		Tổng CS		Tổng số KH	Điện nhận Năm 2024	Điện thương Năm 2024	Điện năng tổn thất	Tổn thất	Imax	Mức mang tải
				ĐL	KH	ĐL (KVA)	KH (KVA)							
1	ĐZ 371E18.2	177.12	AC95, AC70, AC50	91	38	13740	22230.5	11012	39,803,695	25,793,918	1,241,952	3.12	138	41.82

+ Độ tin cậy cung cấp điện năm 2024:

Kết quả	Tổng hợp chung			Số lần sự cố		
	MAIFI	SAIDI	SAIFI	TQ	KD	Tổng
ĐZ 371E18.2		2.127,0	24,3	2	4	6

- Dự báo tình trạng mang tải các lộ đường dây: Có phụ lục kèm theo

2.2.3. Đánh giá hiệu quả các dự án MDMC đã triển khai:

Từ năm 2020 đến nay, Công ty Điện lực Hà Tĩnh đã được Tổng công ty Điện lực miền Bắc giao 8 danh mục MDMC với tổng mức 102,564 tỷ đồng. Công ty đã thực hiện hoàn thành và đóng điện các công trình theo đúng tiến độ đề ra. Cụ thể: Thực hiện 49 đoạn đa chia, 19 đoạn đa nối và lắp đặt 15 bộ Recloser 35kV, 4 bộ Recloser 22kV, 23 bộ LBS 35kV, 22 bộ LBS 22kV.

Việc thực hiện các dự án MDMC đã góp phần giúp Công ty Điện lực Hà Tĩnh tiết kiệm được 2 231 560 kWh và góp phần nâng cao độ tin cậy cung cấp điện (Có chi tiết có

phụ lục đánh giá cho từng dự án kèm theo)

2.2.4. Nhận xét chung:

Căn cứ vào tình hiện trạng lưới điện khu vực huyện Hương Khê, Vũ Quang hiện có, hơn nữa với tốc độ phát triển của phụ tải khu vực khoảng là 10% năm thì sẽ không thể đảm bảo vận hành an toàn và cung cấp điện ổn định trong khu vực.

Trong thời gian qua Công ty Điện lực Hà Tĩnh đã thực hiện nhiều biện pháp để giảm thiểu số lần, thời gian mất điện, nhằm nâng cao độ tin cậy cung cấp điện. Trong đó việc đầu tư các thiết bị bảo vệ, đóng cắt tự động như Recloser, LBS... để nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho lưới điện; bên cạnh đó việc xây dựng mới các TBA, kéo thêm đường dây hạ thế cho các cụm dân cư để đảm bảo cấp điện an toàn, liên tục, đảm bảo chất lượng điện cho dân cũng là một trong những nhiệm vụ quan trọng.

Độ tin cậy cung cấp điện và chất lượng điện áp đang là những tiêu chí quan trọng trong việc đánh giá chất lượng phục vụ khách hàng của ngành điện, phản ánh thực chất và cụ thể hiệu quả công tác quản lý vận hành, đầu tư xây dựng và kinh doanh của đơn vị phân phối điện.

Trên cơ sở hiện trạng nguồn điện, lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu ở trên, việc đầu tư xây dựng công trình “Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trung áp các huyện Hương Khê và Vũ Quang – tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nói (MDMC)” là rất cần thiết để cấp điện kịp thời nhằm:

- Liên kết các đường dây trung áp theo phương pháp đa chia – đa nói để đảm bảo việc vận hành lưới điện trung áp đồng bộ với mục tiêu từng bước thực hiện N-1 lưới điện trung áp, giảm thiểu thời gian mất điện cho phụ tải, nâng cao chỉ tiêu độ an toàn cung cấp điện

- Giảm thiểu thời gian mất điện cho phụ tải, nâng cao chỉ tiêu độ an toàn cung cấp điện.

- Giảm tổn thất lưới điện hạ thế khu vực được cải tạo, đảm bảo chất lượng điện năng, giảm bán kính cấp điện, giảm số lượng khách hàng bị điện áp thấp, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, thuận tiện cho công tác quản lý vận hành.

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

2.2.5. Hệ thống viễn thông tại đơn vị:

2.2.5.1. Hạ tầng mạng VTDR do Công ty Điện lực Hà Tĩnh quản lý, vận hành và khai thác

- Hệ thống cáp quang:

- + Cáp quang thuộc tài sản NPC: 524 km cáp quang ADSS và OPGW.

- + Cáp quang sử dụng của đơn vị khác: FPT, Truyền hình cáp, VNPT, Viettel: khoảng hơn 386km.

- + Các tuyến cáp quang nói trên đã đảm bảo kết nối mạch vòng cho 12/12 Điện lực khu vực và 12/12 trạm BA 110kV về Trung tâm điều khiển.

- Các thiết bị truyền dẫn:

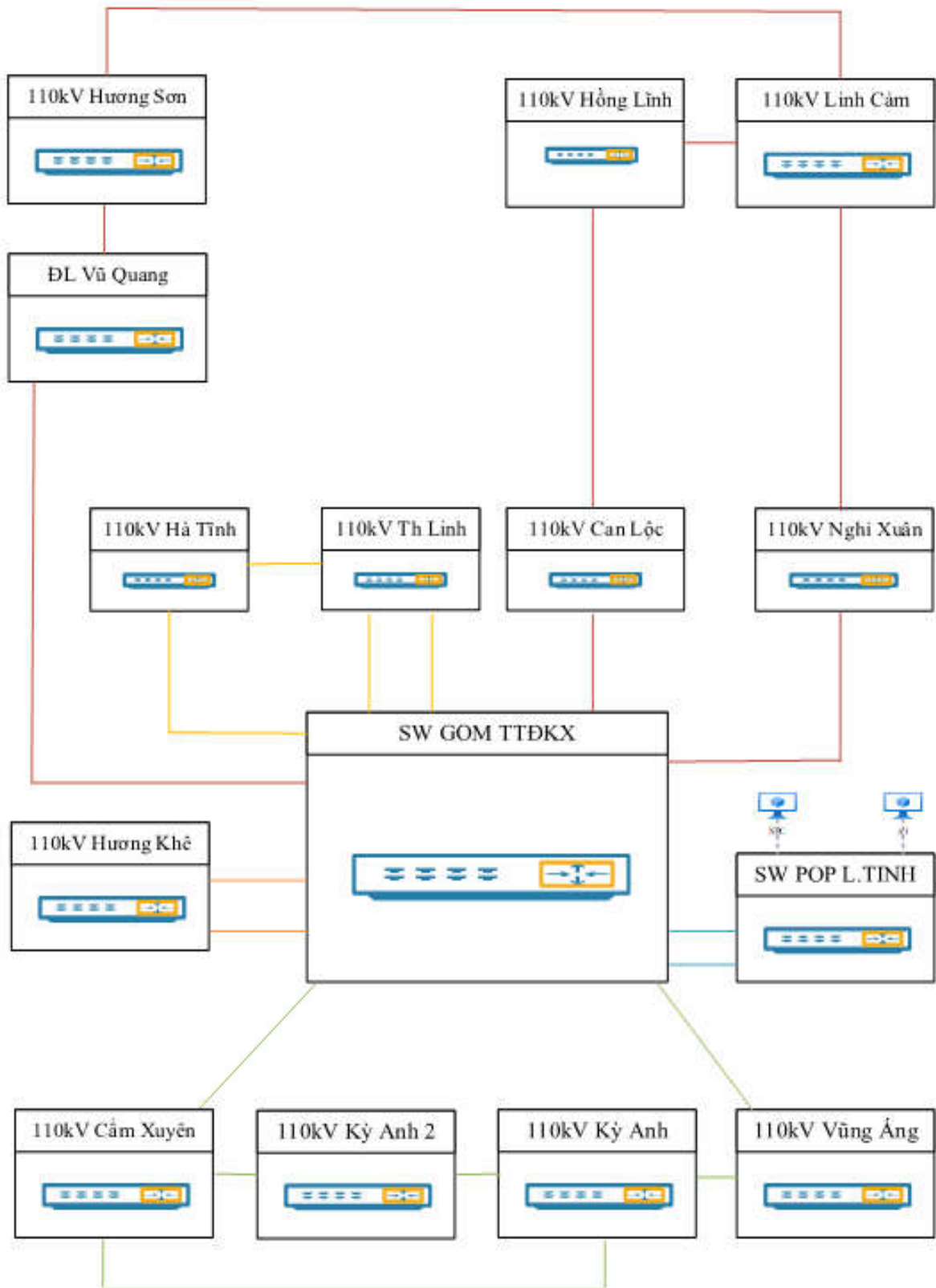
- + Điện lực: 12/12 Điện lực có hệ thống Switch layer 3 kết nối về Công ty

- + Các TBA 110kV: 12/12 TBA có hệ thống Switch layer 3 đạt tiêu chí 1+1 kết nối về TTĐKX đảm bảo phục vụ công tác vận hành lưới điện.

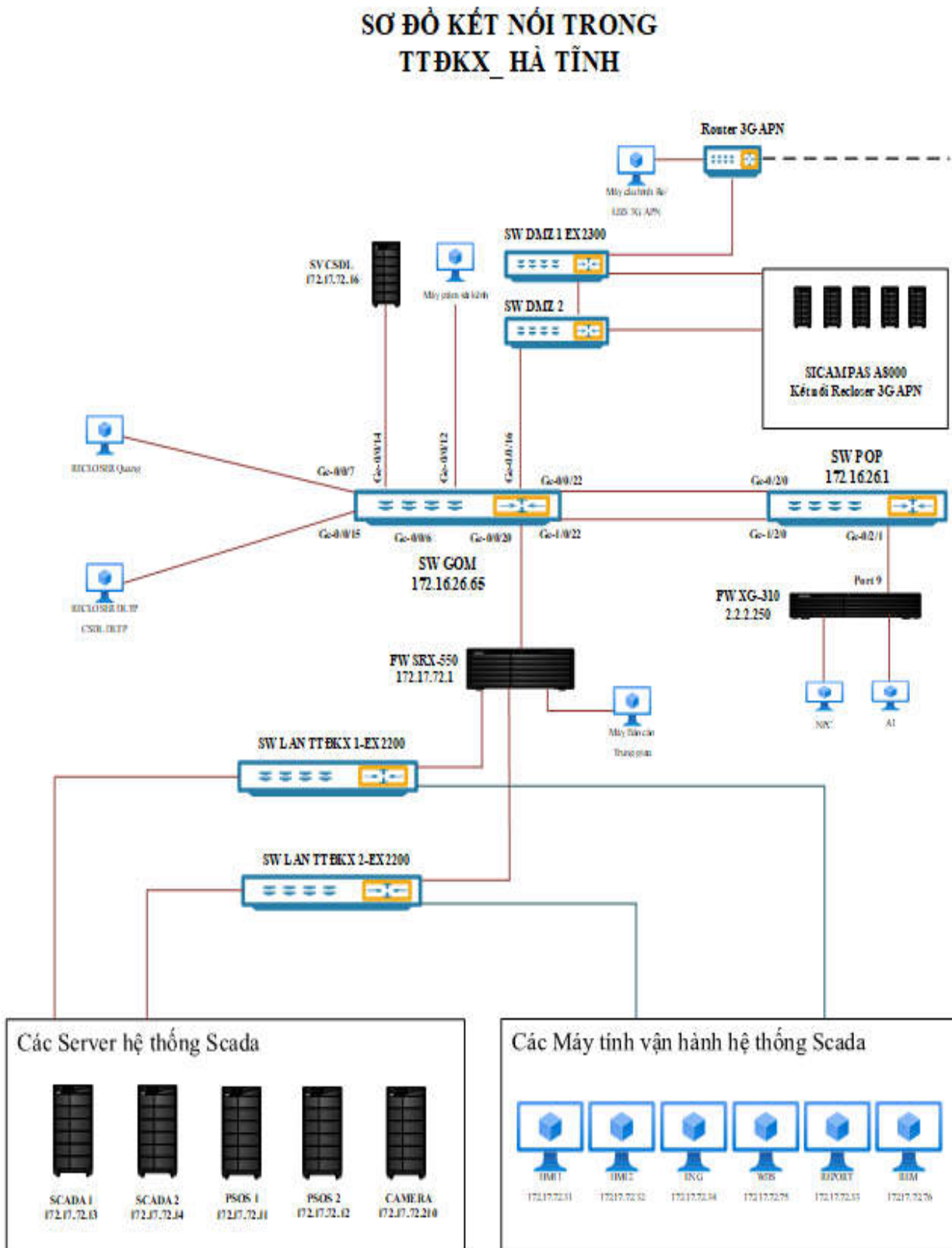
- + Thiết bị truyền dẫn: DWDM; SDH; Switch POP đang hoạt động tốt.

2.2.5.2. Các hướng kết nối cho TTĐKX: Hiện tại kênh truyền cáp quang kết nối SCADA từ các TBA 110kV về TTĐKX Điện lực Hà Tĩnh đang có 02 đường truyền độc lập đã đáp ứng tiêu chí dự phòng 1+1

**SƠ ĐỒ 1 SỢI TRUYỀN DẪN KẾT NỐI
CÁC TBA 110KV VỀ TTĐKX HÀ TỈNH**



2.2.5.3. Hiện trạng hệ thống SCADA



2.2.5.4. Hệ thống thiết bị phần cứng tại trung tâm điều khiển xa

Trung tâm điều khiển xa Hà Tĩnh được đưa vào vận hành từ tháng 11/2018 hệ thống gồm: Scada Server (Main và Backup) , HIS Server (Main và Backup), Front – End Server (Main và Backup) , Camera Server, hệ thống máy tính vận hành , máy tính kỹ thuật, máy tính phục vụ báo cáo, màn hình lớn Wall Display, hệ thống máy in máy Fax, tường lửa Firewall...

2.2.5.5. Hệ thống mạng LAN

- Hệ thống mạng sử dụng switch Juniper EX4600 đảm nhiệm vai trò chuyển mạch và kết nối giữa các thiết bị.

- Firewall Juniper SRX550 đảm nhiệm vai trò là gateway kết nối WAN và kết nối tới các trạm biến áp. Hệ thống mạng LAN sẽ được phân chia thành hai phân lớp:

+ Phân lớp Firewall - Server CFE.

+ Phân lớp Server Scada.

2.2.5.5. Phân lớp Firewall - Server CFE

Phân lớp Firewall - Server CFE bao gồm các thành phần đảm nhiệm chức năng như sau:

- 01 Firewall Juniper SRX550 đóng vai trò là gateway cho Server CFE. Firewall sẽ kết nối trực tiếp đến các Switch L2 hoặc Router tại các TTDKX, thực hiện nhiệm vụ định tuyến để kết nối WAN và kết nối tới các trạm biến áp. Đồng thời ngăn chặn những truy cập trái phép thông báo các hành động truy nhập trái phép, các hành động sẽ được ghi lại.

- 02 Switch Juniper EX2200 thực hiện vai trò chuyển mạch kết nối giữa Firewall và server CFE và hệ thống đồng bộ thời gian.

- 02 Server CFE hoạt động có tính chất dự phòng kết nối đến các gateway tại trạm và cách ly dữ liệu tại TTDKX với bên ngoài. Nhiệm vụ của hệ thống quản lý truyền thông và thu thập: Thu thập dữ liệu từ các trạm biến áp 110kV, các thiết bị trên lưới điện thông qua giao thức IEC60870-5-101 hoặc IEC60870-5-104 hoặc DNP3.0.

2.2.5.6. Phân lớp Server Scada

Phân lớp server Scada bao gồm các thành phần đảm nhiệm chức năng như sau:

- 02 Server CFE đóng vai trò là gateway cho các server khác. Đảm nhiệm chức năng chia sẻ dữ liệu cho các Server hệ thống SCADA khác qua giao thức IEC60870-5-104/ICCP cho A1 và NPC.

- 02 Switch Juniper EX2200 thực hiện vai trò chuyển mạch kết nối giữa server CFE và các server Scada khác và cung cấp kết nối cho hệ thống server Scada đến các hệ thống khác như: Hệ thống đồng bộ thời gian, hệ thống quản lý giám sát, máy in máy Fax....

- Máy HMI, Report, kỹ sư thực hiện giám sát, cấu hình, báo cáo và vận hành điều khiển các thiết bị trên lưới điện qua giao diện vận hành.

2.2.5.7. Hệ thống đồng bộ thời gian

Hệ thống đồng bộ thời gian sử dụng thiết bị TEKRON NETWORK TIME SERVER NTS 02-G. Thiết bị Tekron Network Time Server NTS 02-G đóng vai trò là một NTP server sử dụng GPS antenna đồng bộ thời gian chính xác từ vệ tinh và NTP server đồng bộ lại thời gian tới các server hệ thống Scada và các thiết bị tại các trạm biến áp thông qua giao thức NTP.

Hệ thống đồng bộ thời gian kết nối đến hệ thống server Scada thông qua switch Switch Juniper EX2200. Kết nối đến các trạm biến áp thông qua firewall Juniper SRX550.

2.2.5.8. Hệ thống ghi âm chỉ huy điều độ

Hệ thống ghi âm sử dụng thiết bị Tansonic kết nối đến tổng đài hoặc các điện thoại analog thực hiện tự động ghi âm cuộc gọi đến, gọi đi, cuộc gọi không trả lời. Cho phép monitor giám sát cuộc gọi đang đàm thoại. Thiết bị Tansonic cho phép ghi âm 24 kênh đồng thời: Ghi âm đường điện thoại analog, nguồn âm thanh, amply, máy điện thoại không dây...

Hệ thống ghi âm kết nối tới hệ thống mạng LAN để quản lý từ xa qua phần mềm quản lý ghi âm.

2.2.5.9. Hệ thống nguồn điện

Hệ thống nguồn điện cung cấp nguồn cho toàn bộ thiết bị bao gồm: Các server hệ thống Scada, các thiết bị mạng, các máy tính quản lý giám sát, thiết bị đồng bộ thời gian,

và các thiết bị khác như máy in, máy fax...

2.2.5.10. Phần mềm SCADA TTĐK:

Tại TTĐKX Hà Tĩnh được trang bị phần mềm Spectrum Power 5 của hãng Siemens với những đặc trưng kỹ thuật như sau:

- Cấu trúc phần mềm bao gồm phần Host (Server) kết nối độc lập với các Workstation thông qua hệ thống mạng LAN.

- Phần mềm SCADA hỗ trợ cấu trúc dự phòng 02 cấp (Dual redundant)

- Các module chính của hệ thống phần mềm SCADA tại trung tâm: thu thập dữ liệu (Host- server), cấu hình (Engineering Workstation), xử lý dữ liệu và xây dựng giao diện vận hành HMI (Operator Workstation).

- Phần mềm hỗ trợ nhiều giao thức kết nối đến thiết bị đầu cuối (RTU, Gateway, Recloser: IEC60870-5-101; IEC60870-5-104; DNP, Modbus, IEC61850, OPC, IEC61950)

- + Hỗ trợ các module HMI, SCADA, DMS, OMS trên cùng một nền tảng công nghệ (Platform)

- + Hỗ trợ dung lượng điểm dữ liệu (datapoint) kết nối ≥ 50.000 datapoint

- + Khả năng lưu trữ dữ liệu quy mô lớn (Cơ sở dữ liệu Oracle)

- + Khả năng xuất báo cáo linh hoạt, có thể xuất báo cáo sang hệ thống khác như Microsoft Excel, SQL,...

- + Hệ thống hỗ trợ không giới hạn:

- Đường truyền thông đến các thiết bị IEDs (Com Line).

- Số lượng RTU/IED kết nối vào phần mềm.

- + Thu thập dữ liệu trực tiếp theo thời gian thực, đảm bảo tính liên tục và chính xác của dữ liệu;

2.2.5.11. Thiết bị trên lưới điện trung áp

Hiện tại tất cả các Recloser, LBS của PC Hà Tĩnh đều được kết nối bằng cáp quang hoặc 3G/4G/APN.

Trong đó:

- 222 Recloser đã được kết nối bằng cáp quang hoặc 3G/4G/APN qua các dự án xây dựng hệ thống kết nối giám sát điều khiển các recloser trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh về trung tâm điều khiển xa công ty Điện lực Hà Tĩnh.

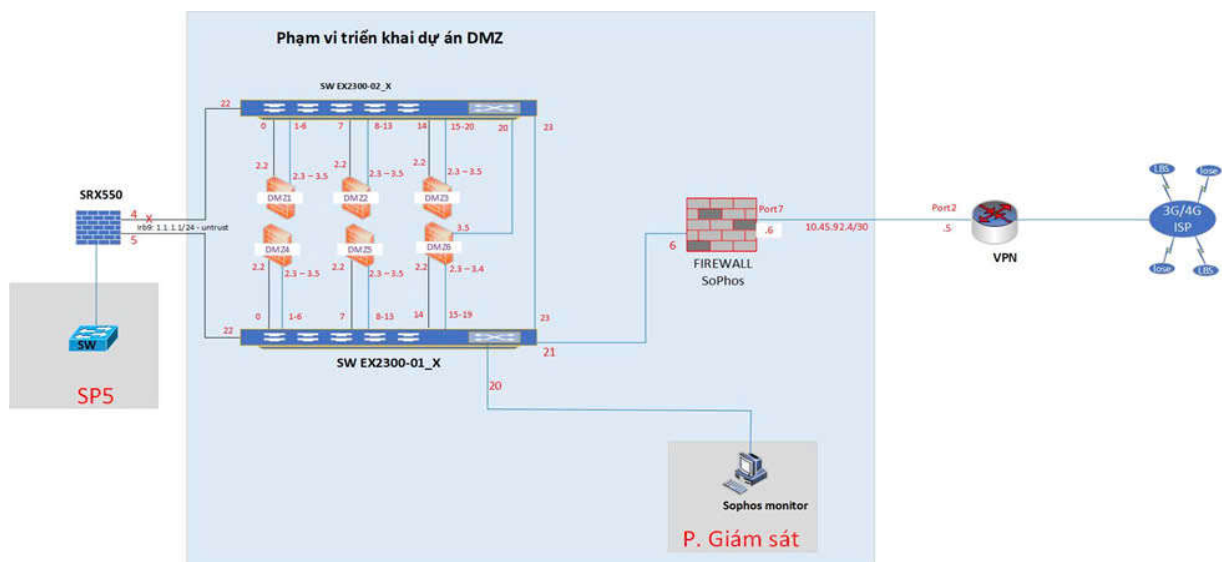
- 35 Recloser đã có kết nối bằng cáp quang về TTĐK và sẽ được tích hợp vào hệ thống SP5.

- 187 Recloser/LBS đã có kết nối bằng 3G/4G/APN về TTĐK và sẽ được tích hợp vào hệ thống SP5 (trong đó có 104 Recloser và 83 LBS).

Hệ thống sử dụng kênh thuê riêng 3G/4G/APN của nhà mạng VNPT và kết nối về TTĐKX qua hệ thống DMZ đảm bảo an toàn an ninh mạng OT.

Các thiết bị trung áp kết nối về TTĐK bằng kênh 3G/4G/APN VPN được qua hệ thống DMZ để đảm bảo an toàn an ninh mạng trước khi đưa vào hệ thống lõi của TTĐK qua máy tính chủ CFE server (Tiền xử lý).

- Mô hình kênh truyền kết nối tổng thể của TTĐKX Hà Tĩnh như sau:



Sơ đồ tổng thể kết nối hệ thống DMZ tại PCHT

- Các thiết bị trong hệ thống DMZ:

TT	Tên thiết bị	Hãng	Model	Vị trí
1	Firewall	Sophos	XG-310	TTĐKX
2	Switch	Juniper	EX 2300	TTĐKX
3	DMZ	Siemens	A8000-CP8031	TTĐKX
4	Modem 3G/4G	RAD	Sec-flow 1v	Rec/LBS

Thiết bị DMZ được trang bị có vai trò trong việc cách ly toàn bộ kết nối mạng sử dụng công nghệ sim APN kết nối với mạng nội bộ trung tâm điều khiển. 6 port Ethernet trên DMZ sẽ được kết nối tới switch. TTĐKX được trang bị 06 thiết bị kết nối DMZ SicamPas A8000-CP 8031 của hãng Siemens, đáp ứng năng lực kết nối và an toàn thông tin.

Firewall Sophos XG310 thực hiện nhiệm vụ định tuyến để kết nối WAN có vai trò kiểm tra, giám sát, bảo vệ dữ liệu ngăn chặn các cuộc tấn công đảm bảo an toàn cho hệ thống.

Máy tính kết nối tới Firewall, switch và phần mềm để giám sát tình trạng vận hành, cảnh báo các cuộc tấn công vào hệ thống TTĐK.

Các REC/LBS thuộc các nhà cung cấp với các phiên bản tủ điều khiển khác nhau gồm AVDC2, AVCD3 hãng Schneider, RC10 hãng Noja, FXD hãng Cooper Trung Quốc, FTU hãng ENTECH thông qua các Modem/Router 3G/4G kết nối về TTĐKX. Trung tâm điều khiển xa được trang bị “Hệ thống giám sát điều khiển từ xa các Recloser trên lưới phân phối” tại trung tâm giám sát vận hành của các thiết bị trung thế trên lưới.

NHU CẦU PHỤ TẢI KHU VỰC CÔNG TRÌNH

Qua điều tra số liệu thực tế, kết hợp tham khảo kết quả quy hoạch phát triển điện lực Tỉnh Hà Tĩnh, nhu cầu phụ tải của khu vực dự án thể hiện qua bảng sau:

Tổng hợp kết quả dự báo nhu cầu điện tỉnh Hà Tĩnh giai đoạn 2021-2030

TT	Tỉnh/ Thành phố	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Tốc độ tăng trưởng công suất (%/năm)	
												2021-2025	2026-2030
		Pmax (MW)					Pmax (MW)					(%)	(%)
	Tỉnh Hà Tĩnh	281.2	289.9	340.1	393.5	440.5	496.0	550.6	611.1	678.3	753.0	12%	11%
1	Điện lực khu vực Can Lộc	21.7	21.4	25.9	30.1	33.8	37.4	41.4	45.8	50.7	56.1	12%	11%
2	Điện lực khu vực Cẩm Xuyên	30.0	31.2	36.8	44.6	50.7	56.9	63.8	71.5	80.1	89.8	14%	12%
3	Điện lực khu vực Đức Thọ	20.9	20.6	24.2	27.7	30.9	34.0	37.3	41.0	45.0	49.5	10%	10%
4	Điện lực khu vực Hương Khê	16.2	16.7	19.9	22.3	24.9	27.4	30.2	33.3	36.8	40.5	11%	10%
5	Điện lực khu vực Hồng Lĩnh	16.6	17.0	19.4	22.1	24.2	26.2	28.2	30.5	32.9	35.5	10%	8%
6	Điện lực khu vực Hương Sơn	21.4	21.6	25.1	27.6	30.2	32.5	35.0	37.8	40.7	43.9	9%	8%
7	Điện lực khu vực Thành Sen	43.5	44.6	52.3	59.8	66.0	71.9	78.4	85.4	93.0	101.3	11%	9%
8	Điện lực khu vực Kỳ Anh	42.5	47.6	58.8	71.6	83.9	96.9	111.9	129.2	149.2	172.4	18%	16%
9	Điện lực khu vực Lộc Hà	14.1	14.5	16.9	19.8	22.1	24.4	26.9	29.7	32.7	36.1	12%	10%
10	Điện lực khu vực Nghi Xuân	24.8	25.2	29.3	33.7	37.1	40.3	43.8	47.5	51.6	56.1	11%	9%
11	Điện lực khu vực Thạch Hà	27.7	28.2	33.5	38.4	43.2	47.8	53.0	58.6	64.9	71.9	12%	11%
12	Điện lực khu vực Vũ Quang	16.7	16.7	15.9	16.4	17.3	18.0	18.7	19.4	20.2	20.9	1%	4%

Kết luận: Từ bảng trên nhận thấy tốc độ tăng trưởng hàng năm tương đối cao, nhu cầu phụ tải **Xã Hương Khê, Hương Xuân, Hương Bình thuộc lưới điện khu vực Đội QL VH Điện lực Hương Khê, xã Vũ Quang, Mai Hoa, Xã Đức Đồng khu vực Đội QL VH Điện lực Vũ Quang quản lý** là rất lớn, cần thiết đầu tư xây dựng công trình.

SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

Từ những phân tích trên, kết hợp thông số vận hành, ta thấy việc xây dựng triển khai MDMC tại các lộ MDMC tại 3 lộ đường dây trung áp 35kV sau 2 TBA 110kV bao gồm lộ 372E18.8, 374E18.8 sau TBA 110kV Hương Khê (E18.8) và lộ 371E18.2 sau TBA 110kV Linh Cảm (E18.2) là phương án đa chia đa nói hợp lý nhất, tạo linh động hơn trong việc cung cấp điện cũng như giảm tối đa thời gian mất điện khi chuyển nguồn. Đặc biệt trong thời gian tới khép vòng trung thế chuyển tải không gây mất điện khi chuyển nguồn, từ đó nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho các lộ đường dây, tạo uy tín phục vụ khách hàng sử dụng điện, góp phần giảm tổn thất điện năng, giảm bán kính cấp điện, hạn chế tình trạng điện áp thấp.

Hiệu quả trong công tác vận hành, thay đổi phương thức, kết dây đường dây trung áp đối với các đoạn nói:

- Về mức mang tải:

Tên ĐZ	Mang tải hiện tại (%)	Mang tải sau khi triển khai (%)	Ghi chú
374E18.8	37.47	40	
371E18.2	41.48	40	

Hiệu quả trong công tác nâng cao điện thương phẩm.

- Thao tác khép vòng các đường dây trung áp tại các vị trí LBS, REC giúp tăng sản lượng điện thương phẩm do không phải thực hiện cắt điện đường dây để thao tác cầu dao.

- Khi chưa có dự án MDMC, việc cắt điện đường dây trung áp để công tác phải thực hiện cắt điện toàn bộ đường dây do các nhánh đường dây không có nguồn cấp hỗ trợ, mặt khác các đường dây liên quan không thể cấp điện hỗ trợ được toàn bộ đường dây khác do khả năng tải của đường dây. Khi các nhánh đường dây đã được

cấp điện theo dự án MDMC, chỉ cần cắt điện một phần đường dây để công tác, các phần còn lại được cấp điện từ các đường dây khác nhau, qua đó tăng sản lượng điện thương phẩm.

Kết Luận: Từ các lí do trên, thấy rằng việc đầu tư xây dựng công trình: Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trung áp các huyện Hương Khê và Vũ Quang – tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nói (MDMC) nhằm đảm bảo chống quá tải, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho lưới điện hiện có là rất cấp bách.

2.5. Các phương án kết lưới.

Căn cứ vào địa hình và lưới điện hiện trạng các Điện lực khu vực Hương Khê và Vũ Quang, căn cứ vào nhu cầu phụ tải trên lưới, để đảm bảo san tải giữa các lộ với nhau đồng thời tạo liên kết mạch vòng để cấp điện liên tục và an toàn cho toàn bộ phụ tải trên đường dây khi 1 trong 2 trạm 110kV nghỉ vận hành. Vì vậy việc đóng cắt sa thải, phân lập sự cố, cấp điện hỗ trợ ở các dao trên các lộ đường dây trung áp là hợp lý.

CHƯƠNG 3 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHÂN 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, 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} là 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. $Q_{TC} = 95 \text{ daN/m}^2$

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 22kV thời gian sử dụng giả định công trình là 20 năm, $k_2 = 0,83$.

- Độ cao trọng tâm qui đổi của dây dẫn:

$$h_{qđ1.l1} + h_{qđ2.l2} + \dots + h_{qđn.ln}$$

$$h_{qđ \text{ Dây dẫn}} = \frac{h_{qđ1.l1} + h_{qđ2.l2} + \dots + h_{qđn.ln}}{l1 + l2 + \dots + ln} \cong 15,3 \text{ m.}$$

→ Hệ số do thay 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:

$$- Q_{TT} \cong 85,158 \text{ daN/mm}^2.$$

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°C.

- Nhiệt độ không khí lớn nhất: 50°C.
- Nhiệt độ không khí trung bình: 25°C.

Phân vùng áp lực gió theo địa danh hành chính:

- Khu vực lưới điện **Xã Hương Khê, Hương Xuân, Hương Bình thuộc lưới điện khu vực Đội QLVH Điện lực Hương Khê, xã Vũ Quang, Mai Hoa, Xã Đức Đồng khu vực Đội QLVH Điện lực Vũ Quang quản lý** nằm trong vùng áp lực gió: cấp II- 95 daN/mm², Đường dây trung áp chủ yếu đi nổi trên đồng ruộng.

3.1.2. Tuyến đường dây trung áp.

Tuyến dây trung áp xây dựng mới được lựa chọn đều đi trên đồng ruộng, ven theo đường nội đồng và ven theo đường giao thông liên thôn, liên xã, phù hợp với kết nối lưới điện khu vực và phù hợp với quy hoạch xây dựng nông thôn mới trong hiện tại và tương lai của địa phương, 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.

Điểm đầu: Đầu nối cột số 74B/8 NR đi TBA Đức Đồng 9 thuộc Lộ ĐZ 371 E18.2 ;

Điểm cuối: Đầu nối cột số 86/13/11 NR đi TBA Đức Đồng 8 thuộc Lộ ĐZ 371 E18.2;

Chiều dài tuyến: 372 m;

Điện áp: Đường dây trên không thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV.

3.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHÂN 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 xây dựng mới có cấp điện áp 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 cấp điện áp 22kV được lựa chọn kết cấu 3 pha 3 dây; các tuyến đường dây xây dựng mới cấp điện áp 35kV được lựa chọn kết cấu 3 pha 3 dây.

- 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

3.2.3.1. Lựa chọn đường dây trên không.

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

+ **Điều kiện Độ bền cơ học:** Đường dây trung áp phải dùng dây dẫn có nhiều sợi, với mặt cắt không được nhỏ hơn 50mm².

+ Điều kiện Mật độ dòng điện kinh tế:

Với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng 3000 ÷ 5000 h ⇒ Mật độ dòng điện kinh tế $J_{kt} = 1,1 \text{ A/mm}^2$.

Công thức tính tiết diện theo mật độ kinh tế:

$$F_{kt} \geq \frac{I_{max}}{J_{kt}} = \frac{I_{tt}}{J_{kt}} = \frac{P_{max}}{n \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\Phi \cdot J_{kt}}$$

Trong đó:

- P_{max} - Công suất truyền tải của đường dây.
- n - Số mạch của đường dây (đơn hay kép).
- I_{max} - Dòng điện cực đại truyền tải trên đường dây.
- U - Điện áp truyền tải trên đường dây.
- $\cos\Phi$ - Hệ số công suất của phụ tải.
- J_{kt} - Mật độ dòng kinh tế (A/mm²).

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

$$\Delta U_{khu\ vuc} \leq \%$$

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

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

=> Căn cứ vào độ bền cơ học, quy hoạch phát triển điện lực khu vực tỉnh Hà Tĩnh, theo phương án đầu tư được duyệt. 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)
202	126	22	AC-70/11	0.46	0,44	0.484	7.41

Như vậy tổn thất điện áp là $\Delta U=7.41$ (V) < $\Delta U_{cp} = 14.82$ (V). Dây dẫn lựa chọn là phù hợp.

Dây dẫn được chọn đảm bảo cho đường dây 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 và yêu cầu của phương án sử dụng dây dẫn điện cho đường trục sử dụng dây có tiết diện 70mm². Sử dụng dây nhôm lõi thép trần 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 lõi thép có bọc mỡ loại ACSR-70/11.

3.2.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện

3.2.4.1. Các quy định, tiêu chuẩn áp dụng.

- Quy phạm trang bị điện phần II: Hệ thống đường dẫn điện (11 TCN-19-2006).
- Quy định kỹ thuật điện nông thôn của Bộ công nghiệp ban hành năm 2006.
- Sứ đỡ: IEC 168; IEC 273; IEC 60; IEC 60273; TCVN 4759; TCVN 5851.
- Sứ chuỗi: IEC 305; TCVN 5849; TCVN 5850.
- Căn cứ Quyết định số: 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Căn cứ văn bản số 1409/EVNNPC-KT ngày 29/03/2022 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc: hướng dẫn áp dụng chiều dài đường rò cách điện thay thế văn bản số 714/EVNNPC-KT

3.2.4.2. 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.

Đối với cách điện chất liệu gốm tráng men và polymer:

- Điều kiện môi trường bình thường, ô nhiễm: Áp dụng mức $\geq 25\text{mm/kV}$;
- Điều kiện môi trường ô nhiễm nặng, khu vực ven biển đến 5km: Áp dụng mức $\geq 31\text{mm/kV}$.

Cách điện đứng: Trên tuyến tại các vị trí đỡ lèo, đỡ thẳng, đỡ vượt sử dụng cách điện đứng PI-35kV cho đường dây 35kV và cách điện đứng PI-22kV cho đường dây 22kV, 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 35kV loại U70BLP cho đường dây 35kV, loại Thủy tinh 22kV loại U70BLP cho đường dây 22kV .

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 $85\mu\text{m}$.

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.

Các phụ kiện đều được chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam và các tiêu chuẩn ASTM.123, ASTM.153, NFC.66400.

Nối dây dẫn trên tuyến dùng Ống nối nhôm có vách ngăn loại ON-70 cho dây dẫn ACSR-70/11. Ống nối nhôm có vách ngăn loại ON-150 cho dây dẫn ACSR-120/19

Nối dây dẫn vào đường dây hiện có tại vị trí đầu nối dùng kẹp cáp nhôm 3 bu lông đúc đùn, loại KAL25/150.

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

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

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:

Chuỗi cách điện néo	
a. Kiểm tra cách điện	Công thức tính toán
Chế độ bình thường	$PCN \geq 2,7 \sqrt{P_{3\max}^2 + \left(P_1 \frac{1}{2} + G_s\right)^2 + \left(P_2 \frac{1}{2}\right)^2}$
Chế độ nhiệt độ trung bình hàng năm	$PCN \geq 5 \sqrt{\left(P_{3TB}\right)^2 + \left(P_1 \frac{1}{2} + G_s\right)^2}$
b. Kiểm tra phụ kiện	
Chế độ bình thường	$PCN \geq 2,5 \sqrt{P_{3\max}^2 + \left(P_1 \frac{1}{2} + G_s\right)^2 + \left(P_2 \frac{1}{2}\right)^2}$

Trong đó:

- + PCN : Tải trọng tác động lên chuỗi cách điện néo.
- + $P_1 = n \times p_1 \times L_{kl}$: Tải trọng của dây dẫn theo phương đứng.
- + $P_2 = n \times p_2 \times L_{gio}$: Tải trọng của dây dẫn theo phương ngang.
- + $P_{3TB} = \sigma_{tb} \times nF$: Tải trọng của dây dẫn theo ứng suất trung bình.
- + $P_{3\max} = \sigma_{\max} \times nF$: 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 : 196daN
- + Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất : 1003daN

+ Chế độ sự cố : 553 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 $\geq 12,5\text{kN}$, tải trọng này cũng được áp dụng cho các chuỗi đỡ lèo

- Kết quả tính toán đối với chuỗi néo: Khoảng cột trọng lượng 450m, khoảng cột gió 450m, khoảng cột đại biểu 450m, góc lái 900:

+ Chế độ nhiệt độ trung bình : 670 daN

+ Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất : 2704 daN

Lựa chọn cách điện sử dụng cho chuỗi néo có tải trọng $\geq 100\text{kN}$.

Các chuỗi đỡ lèo dây dẫn chịu tải trọng nhỏ nên sử dụng chuỗi đỡ lèo có tải trọng 70kN.

3.2.4.4. Cách điện chuỗi

- Việc lựa chọn cách điện 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.

- Đường dây 22(35)kV sử dụng chuỗi néo dùng sứ cách điện thủy tinh 70kN được chế tạo bằng thủy tinh, sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 60305, IEC 60120, IEC 60383, IEC 60372.

- Sứ phải thí nghiệm đạt tiêu chuẩn mới đưa vào vận hành.

3.2.4.5. Cách điện đứng

- Công trình sử dụng cách điện đứng gồm PI-22(35)KV kiểu Linepost/Pinpost theo tiêu chuẩn EVN cho đường dây 22(35)kV.

- Cách điện Gốm được chế tạo và thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương mới đưa vào vận hành.

3.2.4.6. Phụ kiện

- Các phụ kiện đều được chế tạo theo tiêu chuẩn 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 85 μ m;

- 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 ≥ 120 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 sử dụng loại đúc hợp kim nhôm không rỉ 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, khánh, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v và được chế tạo là loại đúc bằng thép hợp kim nhôm 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 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.

- 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.

- 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 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 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 kẹp v.v.) phải làm bằng thép không gỉ, chịu mài mòn cao (mác thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương).

Phụ kiện đấu nối:

- Nối dây dẫn trên tuyến dùng Ống nối nhôm có vách ngăn loại ON-70 cho dây nhôm trần lõi thép có bọc mỡ loại ACSR-70/11.

- Nối dây dẫn vào đường dây 22(35)kV hiện có tại các vị trí đấu nối dùng 15 cái kẹp nhôm 3 bu lông KAL25/150-3 (đúc đúc) đầu nối kiểu tam giác.

- Các vị trí cột có lắp đặt chống sét van đường dây dùng 6 cái kẹp cáp nhôm 3 bu lông KAL25/150-3 (đúc đúc), và 6 cái đầu cốt đồng Cu-35-1.

- Các vị trí có lắp đặt cầu dao cách ly DS-24(35)kV/630A đầu nối lên lưới dùng 6 cái đầu cốt đồng nhôm Cu/AL-70-1.

- Các vị trí có lắp đặt cầu dao pha lẻ LTD-24(35)kV/630A đầu nối lên lưới dùng 6 cái đầu cốt đồng nhôm Cu/Al-70-1.

- Các vị trí có lắp xà đỡ vượt, đỡ góc trên đường dây sử dụng đầu nối dây lèo dùng 12 cái kẹp nhôm 3 bu lông KAL25/150-3 (đúc đúc).

- Ống nối 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)

3.2.5. Lựa chọn giải pháp đấu nối.

- Với đường dây trên không cấp điện áp 22(35)kV, tại các vị trí đầu nối sử dụng 15 cái kẹp nhôm 3 bu lông KAL25/150-3 (đúc đùn).

- Tại cột đầu nối nhánh rẽ kết nối theo phương pháp đa nối từ cột 74/8 nhánh rẽ TBA Đức Đồng 9 đến cột 86/13/11 nhánh rẽ đi TBA Đức Đồng 8 mỗi điểm đầu sử dụng 15 cái kẹp nhôm 3 bu lông KAL25/150-3 (đúc đùn).

(Chi tiết xem sơ đồ cột đầu nối)

3.2.6. Lựa chọn giải pháp cách ly và bảo vệ

- Để thuận lợi cho việc phân lập, bảo vệ và tìm kiếm sự cố, tại cột số 1 nhánh rẽ đi TBA Đức Đồng 9 có bố trí lắp đặt 1 bộ máy cắt Recloser-35kV để bảo vệ, cách ly đường dây khi sửa chữa thay thế, bảo dưỡng và xử lý sự cố.

- Để bảo vệ chống sét đánh lan truyền trên đường dây vào trạm biến áp, tại đầu các nhánh rẽ có bố trí lắp đặt các bộ chống sét van 22(35)kV kiểu ngoài trời không khe hở, ký hiệu ZnO-22(35)kV sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tương đương, để bảo vệ chống sét cho đường dây, ở dự án này ta không lắp đặt chống sét van 22(35)kV.

3.2.7. Lựa chọn các vị trí thi công, lắp đặt thiết bị hotline.

Do đoạn tuyến đường dây này vận hành ở cấp điện áp 35kV, nên không thi công bằng phương pháp hotline.

3.2.8. 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 cho các vị trí cột, lắp đặt tiếp địa RC-8 cho vị trí có lắp chống sét van và cầu dao cách ly có hệ thống truyền động.

- 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 $\Phi 14$. Dây liên kết cọc tiếp địa và đầu cọc được đóng sâu dưới đất 0,8m.

- Trị số R_{nd} phụ thuộc vào trị số điện trở suất của đất, qua khảo sát sơ bộ điều kiện địa chất công trình trong vùng cho thấy, điều kiện địa chất các lớp trên mặt của vùng công trình là lớp đất có $100\Omega m < \rho_{đất} < 300\Omega m$. Theo quy phạm, điện trở nối đất yêu cầu:

- 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	$6.103\rho/m$ nhưng không quá 50 Ω

- 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 30 Ω khi điện trở suất của đất đến 100 $\Omega.m$.

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

- 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. 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.

- Dự án trong phương án, quy mô không sử dụng chống sét van đường dây 22(35)kV cho nhánh rẽ đi các TBA xây dựng mới; Riêng 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, yêu cầu các vị trí lắp đặt tiếp địa phải đảm bảo trị số theo quy định.

Điện trở của thanh nối:

$$R_T = \frac{\rho_{tt}}{2.\Pi.l} \ln \frac{2.l^2}{t.b}$$

Điện trở của cọc thép góc 63x63x6:

$$R_C = \frac{\rho_{tt}}{2.\Pi.l} \left[\ln \frac{2.l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4.t' + 1}{4.t' - 1} \right]$$

Điện trở của hệ thống nối đất tia - cọc:

$$R_{NT} = \frac{R_t.R_C}{R_c.\eta_T + n.R_t.\eta_C}$$

Trong đó:

n - Là số cọc cần sử dụng là: 4 cọc cho RC-4 và 8 cọc cho RC-8

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 cột đường dây thuộc dự án trên ta có bảng thống kê như sau:

TT	Vị trí đo	Giá trị điện trở suất (Ω m)	Điện trở yêu cầu (Ω)	Loại tiếp địa	Điện trở tính toán (Ω)
1	Đoạn ĐZ35kV kết nối từ TBA Đức Đồng 8 sang TBA Đức Đồng 9	245	$\leq 15 \Omega$	RC-4	12.36
		245	$\leq 10 \Omega$	RC-8	3.5

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 tuyến đường dây thuộc các TBA có điện trở suất của đất từ 100Ω đến 300Ω ; điện trở tiếp đất đường dây phải đảm bảo $R_{td} \leq 15\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết trong năm, các vị trí lắp đặt cầu dao hoặc chống sét van đường dây 22(35)kV sử dụng tiếp địa RC-8, đảm bảo trị số tiếp địa $\leq 10\Omega$, nếu không đảm bảo trị số tiếp địa trên phải có biện pháp xử lý bổ sung, vì điện trở suất của đất thay đổi biến thiên theo từng mùa.

3.2.9. Hành lang tuyến

Tuyến đường dây xây dựng mới chủ yếu đầu nối trên đường dây trung áp hiện có, hành lang tuyến điện cũ chủ yếu đi dọc theo 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 xây dựng mới 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 (loại dây trần) ngoài cùng đến vật nhô ra của nhà cửa, công trình phụ trợ đối với đường dây 22kV là 2m, và 1m đối với dây dẫn bọc cách điện.

Hành lang an toàn của đường dây từ dây dẫn (loại dây trần) ngoài cùng đến vật nhô ra của nhà cửa, công trình phụ trợ đối với đường dây 35kV là 3m, và 1,5m đối với dây dẫn bọc cách điện.

Dự án này đường dây xây dựng mới chủ yếu đi dọc đường nội đồng và đặt trên ruộng trồng lúa nước nên không có cây cối.

(Hành lang tuyến tại từng khoảng néo: được mô tả trong phương án tuyến)

3.2.10. 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 về việc ban hành “Tiêu chuẩn kỹ thuật biển báo an toàn trong Tổng Công ty Điện lực miền Bắc” và 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 16/9/2015 về việc ban hành “Tiêu chuẩn kỹ thuật biển báo an toàn trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc”.

+ Cần thường xuyên chặt phát cây cối cao gần, ngoài hành lang đường dây nhằm luôn đảm bảo cho đường dây tải điện vận hành an toàn, tin cậy cung cấp điện.

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.

- 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:

+ Cột đỡ thẳng sử dụng 1 cột bê tông cốt thép ly tâm đơn, BTLT ghép thành hình công.

+ Cột néo thẳng, néo góc sử dụng 2 cột bê tông cốt thép ly tâm ghép đôi, đối với các khoảng cột lớn sử dụng cột hình II kết hợp dây néo.

+ Cột néo đầu, néo cuối sử dụng 2 cột bê tông cốt thép ly tâm ghép đôi, đối với các khoảng cột lớn sử dụng cột hình II kết hợp dây néo.

Chức năng sử dụng sơ đồ cột trên tuyến:

- Cột đỡ thẳng: Cho vị trí cột đỡ của tuyến đường dây;
- Cột đỡ vượt: Cho vị trí đỡ vượt của tuyến đường dây,
- Cột néo thẳng: Cho vị trí Cột néo thẳng của tuyến đường dây;
- Cột néo góc: Cho vị trí Cột néo góc của tuyến đường 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 néo thẳng
- Cột néo góc từ 15° đến 90°
- Cột néo
- 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_{max}) lớn nhất, dây dẫn không đứt.
 - + Chế độ bình thường gió thổi 45° với tuyến đường dây. áp lực gió (Q_{max}) lớn nhất, dây dẫn không đứt.
 - + Chế độ sự cố đứt lần lượt 1 dây dẫn, dây dẫn khác không đứt.
 - Cột néo được tính toán theo các chế độ:
 - + Chế độ bình thường gió thổi vuông góc với tuyến đường dây. áp lực gió (Q_{max}) lớn nhất.
 - + Chế độ sự cố đứt dây dẫn 1 pha các dây dẫn khác không đứt.
- Chế độ lắp ráp (tính với vận tốc gió $V = 10\text{m/s}$) tương ứng với áp lực gió $Q = 6,25\text{daN/m}^2$ ở độ cao cơ sở 10m), ứng với trường hợp: Căng cả 3 dây dẫn về 1 phía.

Phương pháp tính toán:

- Các số liệu tính toán cột, móng
- + Đường dây có cấp điện áp đến: 22(35)kV.
- + Số mạch: 01
- + Dây dẫn: ACSR-70/11, ACSR-50/8 - XLPE2.5 / HDPE, ACSR-50/8 - XLPE4.3 / HDPE
- + Hệ số điều chỉnh tải trọng gió với thời gian sử dụng giả định công trình Y_{sd} (ứng với 20 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.

1. Xây dựng mới đoạn đường dây 35kV theo phương án đa nối kết nối từ:

Điểm đầu: Cột số 74B/8 NR đi TBA Đức Đồng 9 thuộc Lộ ĐZ 371 E18.2;

Điểm cuối: Cột số 86/13/11 NR đi TBA Đức Đồng 8 thuộc Lộ ĐZ 371 E18.2;

Chiều dài tuyến: 372 m;

Điện áp: Đường dây thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV.

+ Tuyến đường dây xây dựng mới theo phương pháp đa nối sử dụng cột bê tông ly tâm cao 18m, từ cột đầu nối cột số 74B/8 NR đi TBA Đức Đồng 9 thuộc Lộ ĐZ 371 E18.2

đến cột số 2 xây dựng mới, đường dây chạy cắt ngang trên ruộng lúa và ruộng trồng ngô; từ cột số 2 đến cột số 3 đường dây vượt đường sắt cũ; từ cột số 3 đến cột số 4 đường dây chạy cắt trên ruộng ngô, từ cột số 4 đến cột số 5 đường dây chạy cắt qua kênh ngàn trươi. Từ cột số 5 đường dây lái phải một góc 20 độ đầu nối điểm cuối cột số 86/13/11 NR đi TBA Đức Đồng 8 thuộc Lộ ĐZ 371 E18.2.

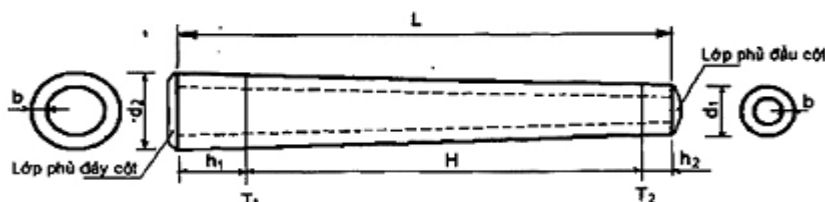
(Chi tiết sơ đồ cột và ký hiệu sơ đồ cột được thể hiện trong bản vẽ chi tiết)

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 (LT, có lỗ), nhóm I, loại có tải trọng thiết kế từ 7,2kN và 13kN. 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 rộng

L- Chiều dài;	d1 - đường kính ngoài đầu cột;
T1 - điểm đỡ uốn;	d2 - đường kính ngoài đáy cột
T2 - điểm chắt tải;	d - đường kính ngoài cột trụ;
h1 - chiều sâu chôn đất;	b- chiều dày cột;
h2 - khoảng cách từ đầu cột đến điểm chắt tải;	H - chiều cao điểm chắt 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: LT;
- 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; 323

- Tải trọng và mô men uốn thiết kế:

+ Tải trọng thiết kế của cột điện nhóm I, kN: 1, 1,5, ...13...35;

- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016.

Ví dụ: "LT-14-190-11,0.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm cốt thép dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 11kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

Các loại cột trên tuyến đường dây: LT-18-190-11,0; LT-18-190-13,0.

TT	loại sản phẩm	chiều dài	F	F	Tổ	Trọng lượng cột (Kg)	Lực đầu cột (KN)
			ngọn (mm)	góc (mm)	hợp		
1	LT-18-190-11,0	16	190	430	G8+N10	1100	11,0
2	LT-18-190-13,0	16	190	430	G8+N10	1300	13,0

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 các các xà, giá, cở dề, dây néo trên đường dây đều được chế tạo từ thép hình CT3 (Ra = 2100 daN/cm²), phải được bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN, chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 85\mu\text{m}$.

Các bộ xà đường dây sử dụng cho công trình:

Stt	Loại xà	Ký hiệu
1	Xà đỡ góc, đỡ vượt...	XĐG-35-XT, XR-35C, XP-1N....
2	Xà néo	XNB-35D...
3	

Sử dụng các bộ xà cụ thể cho từng vị trí được ghi trong cắt dọc và bảng tổng kê.

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

Khái quát địa chất công trình

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

Đọc tuyến đường dây chủ yếu là đi trên ruộng lúa, dọc theo đường giao thông, và ao hồ.

Địa chất công trình được phân chia thành các lớp đơn nguyên theo thứ tự từ trên xuống. Gồm sét pha màu xám vàng, cát pha màu xám vàng, cát mịn cát xám vàng, sét vàng xám ghi, cát mịn màu xám vàng xám ghi kích thước từ vài mm, trạng thái trạng thái dẻo cứng. Phân bố hầu khắp trung tâm tuyến đường dây, chiều dày từ 1,0m đến 4,0m. Đất ở lớp sét pha màu xám vàng trong trạng thái dẻo mềm, độ liên kết tốt loại này khá bền vững. Một số đoạn tuyến đi qua nền đất cát pha, cát mịn màu xám vàng, trạng thái chảy, kết cấu chặt vừa phải thiết kế móng phù hợp với dạng địa chất này.

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	MT-4
2	Móng cột bê tông ly tâm đôi	MTK-4; MTK-6

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: $ML_{xk} \leq MCL$

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

MCL là mômen chống lật của móng.

k là hệ số an toàn (k = 1,2 với cột đỡ, k = 1,3 với Cột néo thẳng néo góc, k = 1,7 với Cột néo cuối)

Theo điều kiện chống lún:

$\sigma_{max} \leq [\sigma]_{nền}$.

Trong đó: σ_{max} là ứng suất cực đại tác dụng lên đáy móng.

[σ]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.

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 nương, ao, hồ, sông, suối đều phải có biện pháp kè móng cột. Các hoạt động tân kiến tạo, sạt lở bồi lấp, tái tạo địa tầng, động đất, không ảnh hưởng tới móng cột.

CHƯƠNG 4 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT TRẠM CẮT RECLOSER, LBS

4.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN

4.1.1. 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 khu vực 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:

$$Q_{TT} = k1 . k2 . Q_{TC}$$

Q_{TC} : Áp lực gió tiêu chuẩn ở độ cao 10m. $Q_{TC} = 155daN/m^2$

$k1$: Hệ số quy đổi áp lực gió theo dạng địa hình và độ cao treo dây (đường dây thuộc dạng địa hình B).

$k2$: 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, $k2 = 0,83$.

- 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 do thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình: $k1 = 1,08$.

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

- $Q_{TT} \cong 138,94 \text{ daN/mm}^2$.

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°C .
- Nhiệt độ không khí lớn nhất: 50°C .
- Nhiệt độ không khí trung bình: 25°C .

Phân vùng áp lực gió theo địa danh hành chính:

- Khu vực lưới điện Hương Khê và Vũ Quang nằm trong vùng áp lực gió: cấp II- 95 daN/mm²
- Đường dây trung áp chủ yếu đi nổi trên đồng ruộng.
- Hệ thống trạm cắt Recloser và LBS được lắp trên cột bê tông ly tâm thuộc đường dây hiện có.

Các vị trí đã lắp đặt Recloser/LBS trên các mạch vòng.

Để thuận tiện cho công tác vận hành, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, phân đoạn đường dây, giảm khắc phục sự cố, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện trên tuyến đường dây trực chính và đầu các nhánh rẽ có chiều dài lớn được lắp đặt trạm cắt Recloser và dao cắt tải LBS cho đường dây hiện có, cụ thể như sau:

a. Đội quản lý điện lực khu vực Hương Khê:

- Triển khai MDMC tại 2 lộ trung áp 35kV sau 01 TBA 110kV bao gồm lộ 372E18.8, 374E18.8 TBA 110kV Hương Khê (E18.8)

1. Lộ đường dây 372 E18.8:

Lộ 372E18.8: Có tổng chiều dài 39.25km, dây dẫn AC-95; cấp điện cho 7713 khách hàng thuộc khu vực các xã Hương Long, Hương Xuân Phú Phong, Hương Trà, Phúc Trạch, Hương Trạch, Hương Đô. Hiện nay nhánh rẽ Phú Gia có bán kính cấp điện xa, nhiều phụ tải, nhưng chưa được lắp đặt MC phân đoạn dẫn đến khi xảy ra sự cố làm nhảy MC 372/62/4 Phú Gia cung đoạn sau MC 372E18.8. Phương án đa chia cho đường dây như sau

1.1. Lắp đặt 01 MC Recloser tại cột 62/47 NR Phú Gia thuộc lộ ĐZ 372 E18.8

Lắp đặt 01 MC 35KV tại vị trí cột 62/47 NR Phú Gia, Từ sau MC 372/62/47 Phú Gia lắp mới cấp điện khu vực xã Phú Gia, đường dây dài đi trong địa hình đồi núi hiểm trở, đường sá đi lại gặp nhiều khó khăn nên cần lắp đặt MC để phân đoạn nhánh rẽ với số lượng 392 khách hàng, chiều dài 11.6km

* Kết cấu cột: Cột hình □ 2 LT12m tâm 2.6m có sẵn;

* Kết cấu xà: Xà néo cột □□ 6 chuỗi Polimer 35kV;

* Địa hình: Gần đường đất, cách đường bê tông 10m, sát chân đồi, bằng phẳng

*** Giải pháp lắp đặt:**

MC Recloser, cùng các thiết bị, phụ kiện được lắp đặt trên 2 cột LT12m tâm 2.6m có sẵn; trình tự lắp đặt tại bản vẽ bố trí MC Recloser tại tập II đề án;

Vị trí là vị trí xà néo cột □ bằng sứ chuỗi. Sơ đồ bố trí lắp đặt được thể hiện trong tập 2 của BCKTKT.

* **Thiết bị và vật liệu phụ trợ khác:** Thống kê tại phần khối lượng trong bản vẽ bố trí - Tập 2 của đề án.

* **Toàn bộ giá đỡ thiết bị, kết cấu ...** đều được chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng có độ dày □□0,8μm.

* **Vật tư tháo dỡ, thu hồi:** không có

1.2. Lắp đặt 01 LBS tại cột 110/11 NR Đồn biên phòng 575 thuộc lộ ĐZ 372 E18.8.

Lắp đặt 01 LBS 35KV tại vị trí cột 110/11 NR Đồn 575, Từ sau LBS 371/110/11 NR đồn 575 lắp mới cấp điện khu vực xã Hương Lâm, đường dây dài đi trong địa hình đồi núi hiểm trở, đường sá đi lại gặp nhiều khó khăn nên cần lắp đặt LBS để phân đoạn nhánh rẽ với số lượng 392 khách hàng, chiều dài 10.32km.

* Kết cấu cột: Cột đôi 2 LT18m ngang tuyến có sẵn;

* Kết cấu xà: Xà néo 3 tầng □ 6 chuỗi néo kép Polimer 35kV;

* Địa hình: Gần đường bê tông cách 2m, bằng phẳng

*** Giải pháp lắp đặt:**

Dao cắt có tải LBS, cùng các thiết bị, phụ kiện được lắp đặt trên 2 cột LT18m bố trí ngang tuyến có sẵn; trình tự lắp đặt tại bản vẽ bố trí dao cắt có tải LBS tại tập II đề án;

Vị trí là vị trí xà néo cột đôi ngang tuyến sứ chuỗi. Sơ đồ bố trí lắp đặt được thể hiện trong tập 2 của BCKTKT.

* **Thiết bị và vật liệu phụ trợ khác:** Thống kê tại phần khối lượng trong bản vẽ bố trí - Tập 2 của đề án.

* **Toàn bộ giá đỡ thiết bị, kết cấu ...** đều được chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng có độ dày $\geq 0,8\mu\text{m}$.

1.3. Lắp đặt 01 MC Recloser tại cột 186/160 NR Hương Trà – Hương Liên thuộc lộ ĐZ 372E18.8.

Lắp đặt 01 MC 35KV tại vị trí cột 186/160 NR Hương Trà - Hương Liên, Từ sau MC371/186/160 NR Hương Trà - Hương Liên, lắp mới cấp điện khu vực xã Hương Liên, đường dây dài đi trong địa hình đồi núi hiểm trở, đường sá đi lại gặp nhiều khó khăn nên cần lắp đặt MC để phân đoạn nhánh rẽ với số lượng 520 khách hàng, chiều dài 17.7km

* **Kết cấu cột:** Cột đơn LT14m có sẵn;

* **Kết cấu xà:** Xà néo bằng sứ chuỗi ≥ 3 chuỗi néo kép Polimer-35kV, 3 chuỗi néo đơn Polimer-35kV;

* **Địa hình:** Cột nằm trên ruộng lúa, cách đường bê tông 25m, bằng phẳng

*** Giải pháp lắp đặt:**

MC Recloser, cùng các thiết bị, phụ kiện được lắp đặt trên 1 cột LT14m có sẵn; trình tự lắp đặt tại bản vẽ bố trí dao cắt có tải LBS tại tập II đề án;

Vị trí là vị trí xà néo cột đơn sứ chuỗi. Sơ đồ bố trí lắp đặt được thể hiện trong tập 2 của BCKTKT.

* **Thiết bị và vật liệu phụ trợ khác:** Thống kê tại phần khối lượng trong bản vẽ bố trí - Tập 2 của đề án.

* **Toàn bộ giá đỡ thiết bị, kết cấu ...** đều được chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng có độ dày $\geq 0,8\mu\text{m}$.

1.4. Lắp đặt 01 LBS tại cột 32/05 NR Vĩnh Tân thuộc lộ ĐZ 372 E18.8.

Lắp đặt 01 LBS 35KV tại vị trí cột 32/05 NR Vĩnh Tân, Từ sau MC372/32/05 NR Vĩnh Tân, lắp mới cấp điện khu vực xã Hương Vĩnh, đường dây 21 dài đi trong địa hình đồng ruộng nên cần lắp đặt LBS để phân đoạn nhánh rẽ với số lượng 680 khách hàng, chiều dài 6.1km.

* Kết cấu cột: Cột đơn LT16m có sẵn;

* Kết cấu xà: Xà néo bằng sứ chuỗi □ 6 chuỗi néo đơn Polimer-35kV;

* Địa hình: Cột nằm trên bãi đất trống, cách đường nhựa 5m, bằng phẳng

*** Giải pháp lắp đặt:**

Dao cắt có tải LBS, cùng các thiết bị, phụ kiện được lắp đặt trên 1 cột LT16m có sẵn; trình tự lắp đặt tại bản vẽ bố trí dao cắt có tải LBS tại tập II đề án;

Vị trí là vị trí xà néo cột đơn sứ chuỗi. Sơ đồ bố trí lắp đặt được thể hiện trong tập 2 của BCKTKT.

* **Thiết bị và vật liệu phụ trợ khác:** Thống kê tại phần khối lượng trong bản vẽ bố trí - Tập 2 của đề án.

* **Toàn bộ giá đỡ thiết bị, kết cấu ...** đều được chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng có độ dày □ □ 0,8μm.

2. Lộ đường dây 374 E18.8:

Lộ 374E18.8: Có tổng chiều dài 65.56km, dây dẫn AC-95; cấp điện cho 4981 khách hàng thuộc khu vực xã Gia Phố, Hương Long, Hương Bình, Phúc Đồng, Hòa Hải, Điền Mỹ. Hiện nay nhánh rẽ Hòa Hải có bán kính cấp điện xa, nhiều phụ tải, nhưng chưa được lắp đặt MC phân đoạn dẫn đến khi xảy ra sự cố làm nhảy MC 374/131/03 Hòa Hải cung đoạn sau MC 374E18.8. Phương án đa chia cho đường dây như sau:

2.1. Lắp đặt 01 LBS tại cột 131/26 NR Đồn biên phòng 569 thuộc lộ ĐZ 374 E18.8.

Lắp đặt 01 LBS 35KV tại vị trí cột 131/26 NR Đồn biên phòng 569, Từ sau LBS 374/131/26 Đồn biên phòng 569 lắp mới cấp điện khu vực xã Hòa Hải, đường dây dài đi trong địa hình đồi núi hiểm trở, đường sá đi lại gặp nhiều khó khăn nên cần lắp đặt LBS để phân đoạn nhánh rẽ với số lượng 810 khách hàng, chiều dài 7.8km.

* Kết cấu cột: Cột đôi 2 LT16m bố trí ngang tuyến có sẵn;

* Kết cấu xà: Xà néo chữ T cột đôi sứ chuỗi□ 6 chuỗi néo đơn Polimer-35kV;

* Địa hình: Cột nằm bên đường, cách đường nhựa 10m, dốc nhẹ

*** Giải pháp lắp đặt:**

Dao cắt có tải LBS, cùng các thiết bị, phụ kiện được lắp đặt trên 2 cột LT16m bố trí ngang tuyến có sẵn; trình tự lắp đặt tại bản vẽ bố trí dao cắt có tải LBS tại tập II đề án;

Vị trí là vị trí xà néo chữ T cột đôi sứ chuỗi. Sơ đồ bố trí lắp đặt được thể hiện trong tập 2 của BCKTKT.

* **Thiết bị và vật liệu phụ trợ khác:** Thống kê tại phần khối lượng trong bản vẽ bố trí - Tập 2 của đề án.

* **Toàn bộ giá đỡ thiết bị, kết cấu ...** đều được chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng có độ dày□□0,8μm.

b. Đội quản lý Điện lực khu vực Vũ Quang:

1. Lộ đường dây 371 E18.2:

1.1. Xây dựng 0.372km đường dây 35kV xây dựng mới theo phương án đa nối từ cột số 9 NR TBA Đức Đồng 9 đến cột số 11 NR TBA Đức Đồng 8 sử dụng dây AC70.

Đối với nhánh rẽ Đức Đồng hiện tại đầu nối tại vị trí 86 sẽ thực hiện quy hoạch lưới đa nối giảm bán kính cấp điện chuyển điểm đầu nối sang vị trí vị trí 09 nhánh rẽ TBA Đức Đồng 9 (cấp điện từ VT 74B trực chính ĐZ 371 E18.2) cụ thể:

- Xây dựng mới 0,372km ĐZ 35kV dây AC70/11 đầu nối từ vị trí 09 Nhánh rẽ Đức Đồng đến hiện vị trí 11 nhánh rẽ TBA Đức Đồng 8 (có sơ đồ Gis kèm theo). Đánh giá sự cần thiết:

+ Nhánh rẽ Đức Đồng hiện tại đầu nối tại vị trí 86 trực chính ĐZ 371 E18.2, tổng gồm 56 vị trí cột, sử dụng dây AC 50, cấp điện cho 5 TBA/800kVA với 898 khách hàng, tuy nhiên qua khảo sát thực tế hiện trường, thực hiện quy hoạch lưới điện trung áp xây mới 0,45km làm giảm bán kính cấp điện, góp phần giảm TTĐN, hạn chế tình trạng điện áp thấp.

+ Giảm bán kính cấp điện cho nhánh rẽ Đức Đồng gần 2km Đz trung áp.

+ Thuận tiện trong công tác quản lý vận hành do nhánh rẽ Đức Đồng từ vị trí đầu nối đến vị trí 13 với tổng chiều dài là 1,093 km đường dây đi qua khu dân cư tập trung (khó khăn về công tác GPMB khi cải tạo lưới điện)

+ Tuyến đường dây xây dựng mới theo phương pháp đa nối sử dụng cột bê tông ly tâm cao 18m, từ cột đầu nối cột số 74B/8 NR đi TBA Đức Đồng 9 thuộc Lộ ĐZ 371 E18.2 đến cột số 2 xây dựng mới, đường dây chạy cắt ngang trên ruộng lúa và ruộng trồng ngô; từ cột số 2 đến cột số 3 đường dây vượt đường sắt cũ; từ cột số 3 đến cột số 4 đường dây chạy cắt trên ruộng ngô, từ cột số 4 đến cột số 5 đường dây chạy cắt qua kênh ngan trươi. Từ cột số 5 đường dây lái phải một góc 20 độ đầu nối điểm cuối cột số 86/13/11 NR đi TBA Đức Đồng 8 thuộc Lộ ĐZ 371 E18.2.

1.2. Lắp đặt 01 MC Recloser tại cột 296/01 NR Hói Trung thuộc lộ ĐZ 371 E18.2

Đường dây nhánh rẽ Hói Trung cấp điện cho khu tái định cư Hói Trung. Phương án đa chia cho nhánh rẽ như sau:

+ Đoạn 1: Từ MC 371/200 Cầu Hương Đại đến LBS 371/307 Hương Thọ và đến MC (XDM 371/296/01 Hói Trung) mới có công suất 0.8MW, số lượng 494 khách hàng. Chiều dài 13.5km. lắp mới MC để phân đoạn đường dây nhánh rẽ Hói Trung thường xuyên bị sự cố.

+ Đoạn 2: từ sau MC (XDM 371/296/01 Hói Trung) P~ 3.5MW, Số lượng 264 KH, chiều dài 9.7km cấp điện cho khu tái định cư Hói Trung. (Khu vực áp dụng cho dự án nằm trong Vùng 3)

* Kết cấu cột: Cột đơn LT18m có sẵn;

* Kết cấu xà: Xà néo lệch 2T sứ chuỗi □ 6 chuỗi néo kép Polimer-35kV;

* Địa hình: Cột nằm bên đường nhựa, bằng phẳng

*** Giải pháp lắp đặt:**

MC Recloser, cùng các thiết bị, phụ kiện được lắp đặt trên 1 cột LT16m có sẵn; trình tự lắp đặt tại bản vẽ bố trí dao cắt có tải LBS tại tập II đề án;

Vị trí là vị trí xà néo cột đơn sứ chuỗi. Sơ đồ bố trí lắp đặt được thể hiện trong tập 2 của BCKTKT.

*** Khối lượng chính cơ bản:**

TT	Quy cách vật tư	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Xà néo lệch 2T sứ chuỗi	Bộ	1	Có sẵn
2	Chuỗi néo kép Polimer – 35V	Chuỗi	6	Có sẵn
3	Cột BTLT 18m	Cột	1	Có sẵn
4	Xà phụ đỡ lèo cột đơn XP1 (230)	Bộ	2	
5	Xà phụ đỡ lèo cột đơn XP2 (230)	Bộ	1	
6	Xà phụ đỡ lèo cột đơn XP3(230)	Bộ	1	
7	Xà phụ đỡ lèo 3 pha đối xứng (230)	Bộ	1	
8	Xà phụ đỡ lèo 2 pha 1 phía (230)	Bộ	1	
9	Xà đỡ cung 2 pha cột đơn (230)	Bộ	1	
10	Giá đỡ Reclose chống sét van trên cột đơn (230)	Bộ	1	
11	Xà đỡ cầu dao và CSV 35kV trên cột đơn (230)	Bộ	1	
12	Xà đỡ cầu chì tự rơi trên cột đơn (230)	Bộ	1	
13	Giá đỡ biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ trên cột đơn (230)	Bộ	1	
14	Ghế cách điện cột đơn (230)	Bộ	1	
15	Thang trèo 2,5m (230)	Bộ	2	

16	Dây leo tiếp địa trạm cắt cột 18m (01 dây nối hệ thống xà + 01 dây đầu CSV + 01 dây đầu nối đất (N) hạ thế TU cấp nguồn)	Bộ	1	
17	Tiếp địa trạm cắt RC-8	Bộ	1	
18	Recloser 35kV/630A (kèm theo tủ điều khiển, cáp cấp nguồn)-RC-38,5kV-630A-12,5kA/s	Máy	1	
19	Modem không dây VPN (EW50-EUS hỗ trợ 3G/4G với 2 cổng Ethernet 10/100/1000mbps trong đó 01 cổng có thể biến thành cổng Wan, 2 cổng RS232/485 hỗ trợ chuyển đổi modbus RTU-TCP hoặc Serial to TCP)	Bộ	1	
20	Biến điện áp cấp nguồn 2 pha 2 sứ, ngoài trời ngâm dầu 35/0,22kV-1kVA	Máy	1	
21	Chống sét van ZnO-35kV ngoài trời	Bộ	2	
22	Cầu dao có khe hở cách ly 35kV-630A (kèm theo bộ truyền động, giá bắt tay thao tác cầu dao)	Bộ	1	
23	Cầu chì tự rơi FCO-35kV-100A, loại 1 pha; kèm dây chì 1K	Cái	2	

* **Thiết bị và vật liệu phụ trợ khác:** Thống kê tại phần khối lượng trong bản vẽ bố trí - Tập 2 của đề án.

* **Toàn bộ giá đỡ thiết bị, kết cấu ...** đều được chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng có độ dày $\geq 0,8\mu\text{m}$.

1.3. Lắp đặt 01 MC Recloser tại cột 01 NR Đức Giang thuộc lộ ĐZ 371 E18.2

Đường dây nhánh rẽ Đức Giang cấp điện cho xã Đức Giang. Phương án đa chia cho nhánh rẽ như sau:

+ Đoạn 1: Từ MC 371/110 Rú Trí đến MC 371/200 Cầu Hương Đại và đến MC (XDM 371/133/06 Đức Giang) mới có công suất 2.8MW, số lượng 4118 khách hàng. Chiều dài 13.5km. Lắp mới MC để phân đoạn đường dây nhánh rẽ Đức Giang.

+ Đoạn 2: từ sau MC (XDM 371/133/06 Đức Giang) P~ 0.7MW, Số lượng 1127 KH, chiều dài 4.4km cấp điện cho xã Đức Giang. (Khu vực áp dụng cho dự án nằm trong Vùng 2)

* Kết cấu cột: Cột đôi 2 LT12m tâm 3m có sẵn;

* Kết cấu xà: Xà néo cột II tâm 3m sứ chuỗi □ 6 chuỗi néo kép Polymer-35kV;

* Địa hình: Cột nằm bên đường nhựa, bằng phẳng

*** Giải pháp lắp đặt:**

MC Recloser, cùng các thiết bị, phụ kiện được lắp đặt trên 2 cột LT12m tâm 3m có sẵn; trình tự lắp đặt tại bản vẽ bố trí dao cắt có tải LBS tại tập II đề án;

Vị trí là vị trí xà néo cột đơn sứ chuỗi. Sơ đồ bố trí lắp đặt được thể hiện trong tập 2 của BCKTKT.

*** Khối lượng chính cơ bản:**

1.4. Lắp đặt 01 MC Recloser tại cột 307 trực chính thuộc lộ ĐZ 371 E18.2 (thay MC)

Từ MC 371/200 Cầu Hương Đại đến vị trí MC XDM 371/307 Quang Thọ) P~ 1.3MW, số lượng 2909 khách hàng. Chiều dài 10,6 km. Lắp mới MC để phân đoạn cho trực chính ĐZ 371 E18.2

Từ sau MC (XDM 371/307 Quang Thọ) đến vị trí MC 371/156 Phúc Đồng thuộc ĐZ 374 E18.8 có công suất 1.1 MW, số lượng 2642 khách hàng. Chiều dài 13,6 km. Thay thế MC bị hư hỏng để phân đoạn cho trực chính ĐZ 371 E18.2 (của Điện lực Vũ Quang quản lý) và ĐZ 374 E18.8 (của Điện lực Hương Khê quản lý). (Khu vực áp dụng cho dự án nằm trong Vùng 2)

* Kết cấu cột: Cột đơn LT12m có sẵn;

* Kết cấu xà: Xà néo bằng sứ chuỗi □ 6 chuỗi néo Polimer-35kV;

* Địa hình: Cột nằm trên ruộng lúa, bằng phẳng

* **Giải pháp lắp đặt:**

MC Recloser, cùng các thiết bị, phụ kiện được lắp đặt trên 1 cột LT12m có sẵn; trình tự lắp đặt tại bản vẽ bố trí dao cắt có tải LBS tại tập II đề án;

Vị trí là vị trí xà néo cột đơn sứ chuỗi. Sơ đồ bố trí lắp đặt được thể hiện trong tập 2 của BCKTKT.

1.5. Lắp đặt 01 MC Recloser tại cột 01 NR Đức Đồng 9 thuộc lộ ĐZ 371 E18.2.

Từ LBS 371/63B Đức Lạc đến MC 371/110 Rú Trí và đến MC (XDM 371/74B trực chính) mới có công suất 1.8MW, số lượng 4476 khách hàng. Chiều dài 7.7 km. Lắp mới MC để phân đoạn đường dây nhánh rẽ Đức Đồng.

Từ sau MC (XDM 371/74B/01 NR Đức Đồng) P~ 0.5MW, Số lượng 898 KH, chiều dài 5.3km cấp điện cho xã Đức Đồng. (Khu vực áp dụng cho dự án nằm trong Vùng 3)

* Kết cấu cột: Cột đôi 2 LT18m có sẵn;

* Kết cấu xà: Xà néo bằng cột đôi dọc tuyến sứ chuỗi □ 6 chuỗi néo Polimer-35kV;

* Địa hình: Cột nằm bên đường nhựa, bằng phẳng

* **Giải pháp lắp đặt:**

MC Recloser, cùng các thiết bị, phụ kiện được lắp đặt trên 2 cột LT18m bố trí dọc tuyến có sẵn; trình tự lắp đặt tại bản vẽ bố trí dao cắt có tải LBS tại tập II đề án;

Vị trí là vị trí xà néo cột đơn sứ chuỗi. Sơ đồ bố trí lắp đặt được thể hiện trong tập 2 của BCKTKT.

* **Thiết bị và vật liệu phụ trợ khác:** Thống kê tại phần khối lượng trong bản vẽ bố trí - Tập 2 của đề án.

* **Toàn bộ giá đỡ thiết bị, kết cấu ...** đều được chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng có độ dày □ □ 0,8μm.

4.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

3.2.1 Sơ đồ nối điện chính

Trạm cắt sử dụng sơ đồ: Đường dây trung áp phía nguồn đến → Cầu dao cách ly trung áp → Chống sét van trung áp phía nguồn đến → Máy cắt tự động đóng lặp lại hoặc LBS → Chống sét van trung áp phía cần cấp nguồn (Sau MC Recloser) → Lưới trung áp phía cần cấp nguồn.

Cấp nguồn cho biến điện áp: Nguồn được lấy sau cầu dao cách ly trung áp, nhưng phải lấy trước đầu vào máy cắt, để lấy nguồn cho tín hiệu điều khiển và bảo vệ.

* Toàn bộ thiết bị tại trạm cắt được lắp cố định trên xà, giá chế tạo bằng thép hình, mạ kẽm nhúng nóng, có chiều dày lớp mạ tối thiểu $\geq 80 \mu\text{m}$.

* Để thuận tiện cho việc lắp đặt, thao tác đóng cắt, sửa chữa hệ thống thiết bị lắp trên cột tại vị trí lắp MC Recloser, LBS ta phải lắp mới ghế thao tác trên 2 cột (nếu là cột hình II) hoặc ghế thao tác trên 1 cột (nếu là cột đơn hoặc cột kép) và thang trèo tại (nếu tại vị trí cột hiện có chưa có ghế thao tác, chưa có thang trèo, hoặc tại vị trí cột trồng mới).

Quy cách lắp đặt, bố trí thiết bị từng vị trí thể hiện tại bản vẽ bố trí trong tập III đề án.

* Hệ thống thanh cái đầu nối tại vị trí lắp MC Recloser, LBS:

- Từ phía nguồn đến trước cầu dao cách ly sử dụng dây nhôm lõi thép lưới hiện có.

- Sử dụng cáp nhôm trung thể treo, đơn pha tương ứng với cấp điện áp vận hành, loại Cáp bọc 22(35)kV - AC120/19-XLPE2.5(4.3)/HDPE để đầu nối từ lưới đến dao cách ly, và sau cầu dao cách ly đến máy cắt và từ máy cắt lên lưới (phía sau MC Recloser).

- Sử dụng cáp nhôm lõi thép trung thể treo, đơn pha tương ứng với cấp điện áp vận hành, loại Cáp bọc 22(35)kV - AC50/8-XLPE2.5(4.3)/HDPE để đầu nối từ lưới chính đến chống sét van và đến biến điện áp cấp nguồn.

- Sử dụng đầu cốt đồng nhôm cùng tiết diện dây dẫn chính để bắt dây dẫn chính vào phía nguồn điện đến của cầu dao cách ly và đầu cốt đồng cùng tiết diện vào phía sau cầu dao cách ly đến MC Recloser.

- Cáp nhôm bọc 22(35)kV - AC120/19-XLPE2.5(4.3)/HDPE bắt vào trước, sau máy cắt và Cáp nhôm bọc 22(35)kV – AC50/8-XLPE2.5(4.3)/HDPE vào cực biến điện áp cấp nguồn, ta chỉ cần uốn cong hình cung và kẹp trực tiếp vào thiết bị, siết chặt theo quy định, không sử dụng đầu cốt đồng cho những vị trí này.

4.2.2. Lựa chọn cách điện và phụ kiện

4.2.2.1. 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.

4.2.2.2. 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 lều, 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 tyme 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 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.

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

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

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

$$P_{cd} \geq 1,8 \cdot \sqrt{\left(\frac{P_1''}{2}\right)^2 + \left(\frac{P_2''}{2}\right)^2 + (0,4 \cdot T_M)}$$

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_{cd}: Lực phá hoại nhỏ nhất của cách điện được chọn. (kN)
- + P₁, P₂: Các lực thẳng đứng và ngang tác dụng vào cách điện (kN)

- + T_{max} , T'_{max} , TTB: Lực căng dây trong các chế độ, tải trọng ngoài lớn nhất, sự cố đứt dây, nhiệt độ trung bình năm (kN).

- 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 90^0 :

- + 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 100kN.

Các chuỗi đỡ lèo dây dẫn chịu tải trọng nhỏ nên sử dụng chuỗi đỡ lèo có tải trọng 70kN.

4.2.2.4. 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).

- Sứ phải thí nghiệm đạt tiêu chuẩn mới đưa vào vận hành.
- Tiêu chuẩn chế tạo: IEC 61109:2008, ANSI C29.13 -2000; hoặc các tiêu chuẩn tương đương ; TCVN 7998:2009.
- Chọn số bát cách điện tương đương cho chuỗi đường dây 35kV như sau:
 - Chuỗi đỡ dây dẫn: 3 bát/1 chuỗi..
 - Chuỗi néo dây dẫn: 4 bát/1 chuỗi.
- Các vị trí néo: Mỗi pha sử dụng 01 chuỗi néo đơn, các khoảng cột giao chéo với đường giao thông từ cấp II đến cấp V dùng chuỗi cách điện kép..

4.2.2.5. Cách điện đứng

Công trình sử dụng cách điện đứng gồm 35kV (PI-35KV) cho đường dây 35kV và cách điện 22kV (PI-22KV) cho đường dây 22kV.

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

4.2.2.6. 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 85 μ m;

- 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 ≥ 120 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, khánh, 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 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.

- 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.

- 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 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 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).

Phụ kiện đầu nối:

- Nối dây dẫn trên tuyến dùng Ống nối nhôm có vách ngăn loại ON 70 cho dây dẫn ACSR-120/19.

- 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.

- Ống nối 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 nứ) 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.

(Chi tiết xem bản vẽ Cách cố định dây trên cách điện đứng và chuỗi).

4.2.3. Hệ thống nối đất – chống sét

a. Bảo vệ chống sét

Bảo vệ quá điện áp khí quyển lan truyền từ đường dây vào trạm: Do khu vực công trình có số ngày giông sét trong năm ≈ 100 ngày và là khu vực có mật độ, cường độ giông sét lớn nên, đối với phía trung áp 22kV dùng chống sét van 24kV và 35kV dùng chống sét van 38,5kV.

Phía trung áp:

Sử dụng chống sét van 1 pha loại ZnO-22(35). Số lượng 03 cái cho mỗi trạm đường dây 22(35)kV.

Chống quá điện áp khí quyển từ đường dây lan truyền vào máy biến áp phía trung áp được bố trí chống sét van oxit kim loại ZnO-22(35)kV.

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 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 cục đại không vượt quá 10pC.

b. Bảo vệ nối đất Trạm cắt recloser

Trung tính các máy biến áp, chống sét van và vỏ thiết bị và các cấu kiện sắt thép của Trạm cắt recloser đều được nối với hệ thống tiếp địa của Trạm cắt recloser đều được nối với bộ tiếp địa của trạm tại 3 điểm.

Tiếp địa trạm dùng bộ cọc tia hỗn hợp loại TĐ-RC-8 gồm 8 cọc bằng thép L63x63x6 dài 2m và hệ thống tia nối đất được làm bằng thép $\Phi 10$.

Tia nối và đầu cọc tiếp địa được đặt dưới mặt đất 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 theo quy định.

Dây nối giá đỡ máy biến áp, giá đỡ thiết bị, vỏ máy biến áp với hệ thống tiếp địa dùng thép tròn $\Phi 10$.

Nối đất chống sét van bằng dây đồng mềm nhiều sợi M-35.

Điện trở tiếp đất của trạm phải đảm bảo $R_{td} \leq 10\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết quanh năm, nếu không đạt phải có biện pháp xử lý.

4.2.4. Hành lang tuyến

Các tuyến đường dây hiện có được cải tạo trên hành lang tuyến điện cũ 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.

(Các vị trí lắp đặt trên tuyến đường dây hiện có, không phát sinh hành lang tuyến)

4.2.5. 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 80mm.

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 về việc ban hành “Tiêu chuẩn kỹ thuật biển báo an toàn trong Tổng Công ty Điện lực miền Bắc” và quyết định số 722/QĐ-PCHT ngày 26/04/2019 của Công ty Điện lực Hà Tĩnh về việc Quy định đánh số thiết bị trên lưới điện tỉnh Hà Tĩnh;

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

4.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

4.3.1. Lựa chọn giải pháp thiết kế cột

* Cơ sở chọn cột:

+ Đảm bảo hành lang an toàn của tuyến đường dây được quy định tại Nghị định số 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;

+ Đảm bảo theo Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006: Phần tuyến đi trên đất liền: địa hình toàn bộ khu vực tuyến đi qua áp dụng theo điều II.5.95 ĐDK đi qua khu vực ít dân cư:

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

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

+ Khoảng cách dây dẫn: Tuân thủ theo điều II.5.63 và điều II.5.64 Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006.

- Lựa chọn cột:

Căn cứ vào điều kiện địa hình thực tế, trên tuyến đường dây có những sơ đồ cột như sau:

Cột trung gian: đỡ thẳng;

Cột néo thẳng, néo góc;

Căn cứ vào cá chế độ chịu lực của từng vị trí cột theo chế độ tính toán tải trọng cơ lý tác động vào cột; (bảng tính kèm theo)

- Chọn chiều cao cột:

Chiều cao cột được chọn theo nguyên tắc sau:

$$H_c = h_m + h_x + h_a + S + f_{\max} + h_{cl}$$

H_c : Chiều cao cần có của cột.

h_m : Chiều sâu chôn móng.

h_x : Chiều cao bắt xà so với đầu cột.

S : Chiều dài chuỗi sứ (các vị trí cột đỡ sứ chuỗi).

f_{\max} : Độ võng lớn nhất trong khoảng cột.

h_{cl} : Chênh lệch cao độ giữa vị trí đặt cột so với địa hình chung.

* Các yêu cầu chịu lực của cột

- Căn cứ vào các áp lực gió tác dụng lên dây dẫn, dây chống sét và áp lực gió tác động lên cột mà tính toán được được lực tác dụng lên cột theo công thức sau :

$$PTT = P_{ttqd} * n$$

trong đó :

PTT : Lực tính toán tác dụng lên cột

P_{ttqd} : Lực tính toán quy đổi

n : Hệ số an toàn ($n = 1,2$)

Các cột sử dụng trên tuyến đường dây được tính toán với các nội dung sau:

- Tính tải trọng gió tác dụng lên cột
- Tính toán tải trọng gió tác dụng lên dây dẫn
- Lực kéo của dây dẫn tác dụng lên cột

Vì vậy cột sử dụng là loại cột bê tông li tâm ứng lực trước nhóm I, đường kính đầu cột 190mm đồng thời phải tuân thủ theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5847:2016 và phải là cột có lỗ để bố trí lắp đặt Bu lông đỡ cáp, giàn xà, lỗ thang trèo an toàn và thuận lợi trong

quá trình lắp đặt, vận hành.

4.3.2. Lựa chọn giải pháp thiết kế xà

- Theo QĐKT.ĐNT - 2006 tất các các xà, giá, cở dề trên đường dây đều được chế tạo từ thép hình, phải được bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo ngành 18 TCN04-92, chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 80\mu\text{m}$.

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

2) Thép hình:

- Các thanh có tiết diện nhỏ hơn L120x8 sử dụng thép có giới hạn chảy ≥ 245 N/mm², giới hạn bền ≥ 400 N/mm².

- Các thanh có tiết diện từ L120x8 trở lên sử dụng thép có giới hạn chảy ≥ 400 N/mm², giới hạn bền ≥ 540 N/mm².

3) Thép bản:

+ Thép có chiều dày 16mm hoặc dưới 16mm có: Giới hạn chảy: ≥ 245 N/mm², giới hạn bền: $= 400 \div 510$ N/mm².

+ Thép có chiều dày lớn hơn 16mm có: Giới hạn chảy: ≥ 235 N/mm², giới hạn bền: $= 400 \div 510$ N/mm².

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

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

- Bulông liên kết xà cấp GR5.6: có cường độ chịu cắt tính toán là: $=190$ N/mm²;

5) Que hàn: Dùng loại E42, E46 hoặc tương đương.

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

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

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

- Tính toán chiều rộng cánh xà (D).

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

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

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

U - là điện áp danh định, kV.

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

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

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

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

U - là điện áp danh định, kV.

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

λ - là chiều dài chuỗi cách điện, m.

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

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

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

U - là điện áp danh định, kV.

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

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

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

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

Đề phù hợp với địa hình, công dụng của từng vị trí xà được chế tạo gồm các loại như sau:

STT	Loại xà	Ký hiệu
1	Xà néo	XNB-22(35)
2	Xà cầu dao	XCD-CL-22(35)
3	Giá đỡ Reclose, LBS	XRE+CSV; XLBS-22(35)
4	Xà đỡ cầu chì, CSV	XCC, XCS-22(35)
5	Xà phụ	

Sử dụng các bộ xà cụ thể cho từng vị trí được ghi trong cắt dọc và bảng tổng kê.

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

a. Khái quát địa chất công trình

Các vị trí lắp đặt Reclose, LBS thuộc địa hình cấp II, khu vực xây dựng công trình tương đối bằng phẳng, địa chất tương đối ổn định không xảy ra sạt lở.

Tuyến đường dây hiện có chủ yếu là đi trên ruộng lúa, dọc theo đường giao thông, và ao hồ.

Địa chất công trình được phân chia thành các lớp đơn nguyên theo thứ tự từ trên xuống. Gồm sét pha màu xám vàng, cát pha màu xám vàng, cát mịn cát xám vàng, sét vàng xám ghi, cát mịn màu xám vàng xám ghi kích thước từ vài mm, trạng thái trạng thái dẻo cứng. Phân bố hầu khắp trung tâm tuyến đường dây, chiều dày từ 1,0m đến 4,0m. Đất ở lớp sét pha màu xám vàng trong trạng thái dẻo mềm, độ liên kết tốt loại này khá bền vững. Một số đoạn tuyến đi qua nền đất cát pha, cát mịn màu xám vàng, trạng thái chảy, kết cấu chặt vừa phải thiết kế móng phù hợp với dạng địa chất này.

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	MT-4, MT-6, MT-8
2	Móng cột bê tông ly tâm đôi	MTK-5, MTK-6

- 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 ($k = 1,2$ với cột đỡ, $k = 1,3$ với cột néo thẳng néo góc, $k = 1,7$ với cột néo cuối)

+ Theo điều kiện chống lún:

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

Trong đó:

σ_{\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

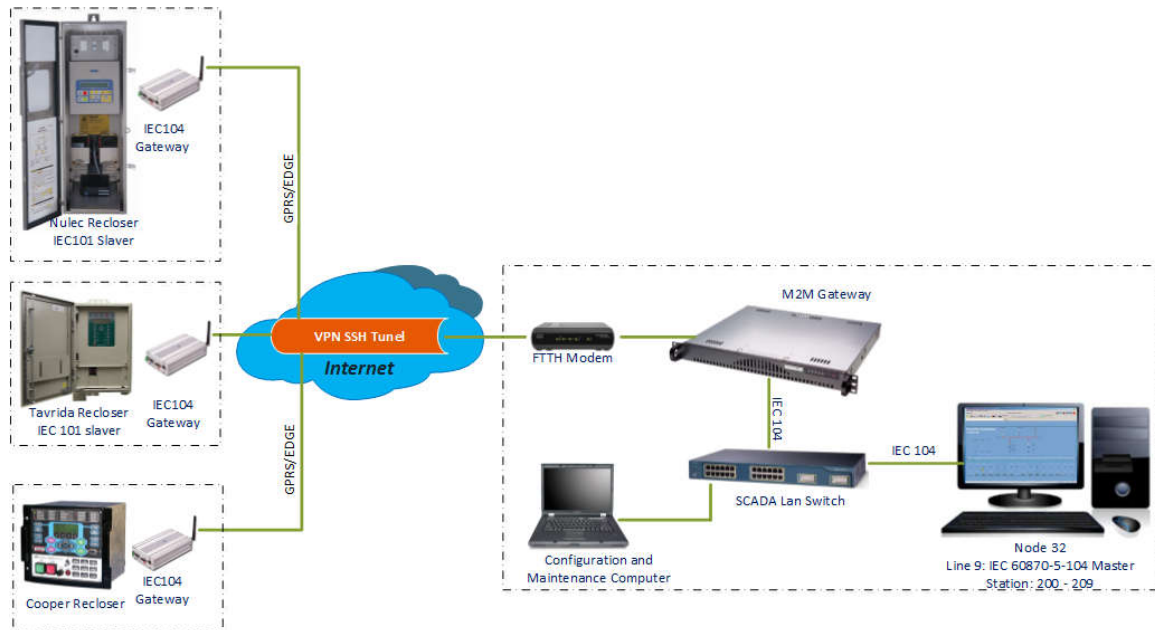
- Hệ thống dòng chảy, sông, suối chủ yếu ở các nơi có địa hình thấp, nước mặt và nước ngầm, không có hoá chất, nên bê tông hay cấu kiện kim loại không bị ăn mòn.

- 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 mương, ao, hồ, sông, suối đều phải có biện pháp kè móng cột. Các hoạt động tân kiến tạo, sạt lở bồi lấp, tái tạo địa tầng, động đất, không ảnh hưởng tới móng cột.

4.4. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN KẾT NỐI SCADA

4.4.1. Phương thức Đường truyền.

- Sử dụng kết nối không dây.
- Thuê nhà cung cấp dịch vụ để thiết lập mạng IP qua SIM 3G kết nối toàn bộ các Recloser trong khu vực với TTĐKX.
- Tại mỗi recloser trang bị thiết bị để ghép nối sử dụng SIM 3G, gồm:
 - + 01 Modem IP GPRS/3G/Router kết nối với Recloser kèm phụ kiện.
 - + 01 SIM 3G.
- Tại TTTĐX:
 - + Server 3G để kết nối với toàn bộ modem IP lắp đặt tại các Recloser
- Mô hình giải pháp sử dụng đường truyền mạng di động: Recloser (hỗ trợ IEC101/104) -> [Modem IP GPRS/3G/Router](#) -> WAN 3G -> Server 3G -> TTĐKX.
- Giải pháp kỹ thuật giúp kết nối các **Recloser** với hệ thống SCADA sử dụng [modem GPRS/3G](#) có chức năng Gateway chuyển đổi giao thức IEC104 sang IEC101 và ngược lại
- Mô hình giải pháp như sau:



- Tại mỗi tủ Recloser, lắp 01 modem IEC104 gateway. Các bước thao tác như sau:
 - Trên Recloser, cấu hình các thông số truyền nhận theo giao thức IEC101 (Xác lập địa chỉ trạm của các Recloser tách biệt nhau), thiết lập giao diện RS232 để tương thích với giao diện [RS232](#) của modem IEC104 gateway GPRS/3G
 - Kết nối cáp tín hiệu từ cổng RS232 của Recloser đến cổng RS232 của modem.
 - Lắp đặt ăng ten để thu tín hiệu di động ngoài tủ điều khiển, đấu nối cáp dẫn sóng ăng ten vào modem
 - đấu nối nguồn 12VDC cho modem từ nguồn phụ của tủ điều khiển Recloser
 - Modem sử dụng sim của các nhà mạng di động (mobi, viettel, vina) và đăng ký GPRS/3G.
 - Thiết lập chuyển đổi giao thức IEC101 sang IEC104 qua thiết bị Gateway, tín hiệu truyền thông theo giao thức IEC101 (giao diện RS232) được chuyển đổi sang giao thức IEC 104 theo chuẩn TCP/Ip. Thiết lập giao thức mạng APN của modem hoạt động trên môi trường Internet không dây qua mạng 3G/GPRS
 - Tại phòng điều khiển trung tâm, lắp đặt thiết bị M2M Gateway kết nối Internet qua một Router có cấp phát địa chỉ IP tĩnh. Thiết lập đường truyền VPN từ Modem Gateway tới M2M Gateway tại phòng điều khiển theo cơ chế SSH VPN, M2M Gateway được kết nối

với mạng LAN của hệ thống SCADA, được cấp phát địa chỉ Ip cùng lớp của hệ thống. Địa chỉ Ip của các modem từ các Recloser được cấp phát cùng lớp mạng và được định tuyến lại để cùng lớp với hệ thống mạng LAN của SCADA. Sử dụng máy tính cấu hình và bảo dưỡng hệ thống (Configuration and Maintenance Computer) để thực hiện việc thiết lập cấu hình cho thiết bị M2M Gateway, thiết lập đường truyền VPN đến các modem, đồng thời kiểm tra giám sát tình trạng kết nối của các modem IEC104 Gateway [3G/GPRS](#).

3.4.2 Dữ liệu SCADA.

- Các dữ liệu SCADA tối thiểu cần thu thập gồm:

- + Tín hiệu trạng thái 02 bit: vị trí đóng/cắt của Recloser.
- + Tín hiệu cảnh báo 01 bit:
- + Mất nguồn AC
- + Ấc quy bị lỗi
- + Vị trí khóa: Từ xa/Tại chỗ
- + Hư hỏng nội bộ
- + Chỉ thị sự cố từng pha
- + Cảnh báo áp suất khí SF6 (nếu sử dụng buồng dập hồ quang SF6)
- + Tín hiệu điều khiển 02 bit: đóng/cắt Recloser
- + Tín hiệu điều khiển 01 bit: Reset từ xa tín hiệu sự cố.
- + Tín hiệu đo lường (analog):
- + Dòng điện 03 pha.
- + Điện áp 03 pha.
- + Các giá trị P, Q, $\cos\varphi$.
- + Trạng thái đóng/cắt Recloser

4.4.2. Công tác thí nghiệm hiệu chỉnh hệ thống SCADA.

- + Căn cứ Quyết định số: 32/QĐ-EVN của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ngày 19/02/2019 về việc phê duyệt và ban hành Bộ định mức dự toán công tác thí nghiệm hiệu chỉnh tín hiệu hệ thống SCADA.
- + Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC 60870-5-101/104

- + Kiểm tra cơ chế cấu hình hạ tầng mạng và bảo mật
- + Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/GATEWAY, DCS/SAS tại Trạm RECLOSER
- + Cấu hình và cài đặt CSDL cho hệ thống máy tính chủ tại Trung tâm điều khiển
- + Kiểm tra và hiệu chỉnh END - TO – END
- + Kiểm tra và hiệu chỉnh POINT – TO – POINT
- + Kiểm tra và hiệu chỉnh END - TO – END

- Tín hiệu cảnh báo (SI) gồm có các tín hiệu sau: Tín hiệu mất kết nối truyền thông của Recloser; lỗi thiết bị; khóa điều khiển Recloser; quá dòng cấp (1, 2, 3); quá dòng chạm đất cấp (1, 2, 3); quá dòng thứ tự nghịch cấp (1, 2, 3); Quá dòng nhảy; Tín hiệu khởi tạo bảo vệ; tín hiệu sự cố pha (A, B, C, N); F79 thành công; cung cấp thất bại; báo pin; tín hiệu mở.

- Tín hiệu điều khiển (DO) gồm có các tín hiệu sau: Đóng cắt Recloser; cho phép/không cho phép đóng lặp lại; Thay đổi nhóm bảo vệ; Giải trừ tín hiệu Lock Out-tín hiệu Trip trên bộ điều khiển Recloser.

- Tín hiệu trạng thái (DI) gồm có các tín hiệu sau: Tín hiệu Recloser điều khiển tại chỗ/từ xa; tín hiệu đóng cắt; tín hiệu bật tắt F79; bật tắt tải-nguội; tín hiệu nhóm 1 (Profile Norman (group 1); Profile Atl+1 (group 2)).

- Tín hiệu đo lường (AI) gồm có các tín hiệu sau: Điện áp pha (a, b, c); dòng điện pha (a, b, c, n); Tần số; $\cos\phi$; công suất tác dụng; công suất phản kháng; số lần đóng cắt Recloser; điện áp ắc quy, nhiệt độ tủ điều khiển; dòng điện sự cố pha (a, b, c, n).

- + Kiểm tra, hiệu chỉnh tín hiệu về TTĐKX

CHƯƠNG 5 : ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT

5.1. YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ

5.1.1. Tiêu chuẩn áp dụng

Các vật tư thiết bị lắp đặt trên đường dây, trong trạm biến áp phải đảm bảo được 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 61/2024/QH15 năm 2024 ngày 30/11/2024 ;
- 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 EVNNPC;
- 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 đấu 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

5.1.2. Điều kiện môi trường làm việc

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	50 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường Nhỏ nhất	0 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường trung bình năm	25 ⁰ C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ ẩm trung bình	85%
Độ cao lắp đặt thiết bị	Đến 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

5.1.3. 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 nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp	Cách ly	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất (kV)	123	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.

5.2. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ SỬ DỤNG CHO CÔNG TRÌNH

4.2.1. Cột bê tông các loại

Cột điện ly tâm: Chiều cao 8,5-16m, 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:

6.1. 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.

6.2. 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 quy định khi lấy mẫu thử đối với các chỉ tiêu kỹ thuật khác nhau.

6.3. 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.

6.4. Thử nghiệm xác định khả năng chịu tải:

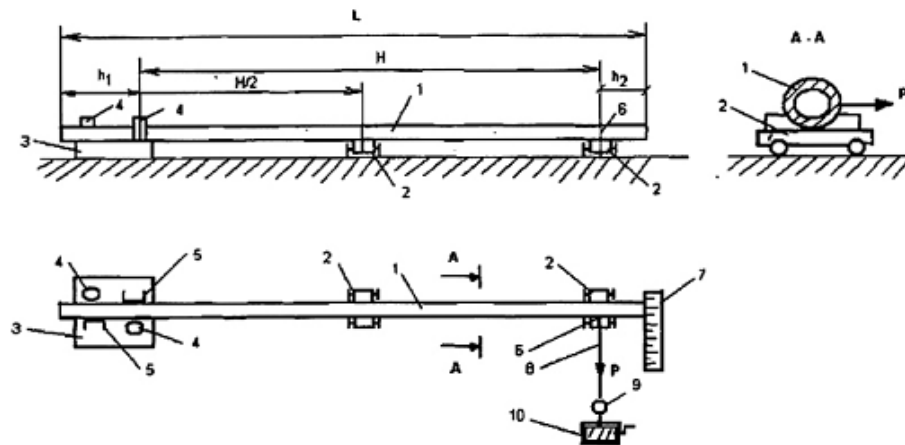
a. Nguyên tắc:

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 - bê 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 kế; 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 bề mặt 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).

6.5. 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.

6.7. 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	
---	---	--	--------	--

7. Đầu cốt 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-A 70	Khai báo
	C-A 150	Khai báo
	C-A 185	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-A 70	1
	C-A 150	1
	C-A 185	2
9	Tiết diện của dây dẫn (mm) ²	
	C-A 70	70
	C-A 150	150
	C-A 185	185
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-A 70	270 A
	C-A 150	440 A
	C-A 185	500 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-A 70	4.3
	C-A 150	9.3
	C-A 185	11.5
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	$\leq 80^{\circ}C$
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 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:

- 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 dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không 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 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)

8. 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 2024	
2	Xuất xứ	Khai báo	
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo	
	C 35	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 lớp 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	
	C 35	1	
9	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]		
	C 35	35	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
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	
12	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]		
	C 35	3,6	
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.	
16	Catalogue / Bảng vẽ của nhà	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	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:

- 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 dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không 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 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)

9. Cặp cáp 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	
5	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
6	Loại - Thân kẹp	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 bon sẵn	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	- Bu lông	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	
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	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
		không phải 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	

5.2.1. 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)

10. Đai thép và khóa đai

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất / Xuất xứ		Nêu rõ
	Năm sản xuất		≥ 2024
2	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001
	Đai thép (steel trap)		
3	Mã hiệu		
	Đai thép 20x0.4		Nêu rõ
	Đai thép 20x0.7		Nêu rõ

4	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
5	Độ bền kéo đứt	N/mm ²	≥422,7
6	Lực kéo tuột	kN	≥3,31
7	Chiều dày		
	Đai thép 20x0.7	mm	≥0,7
8	Chiều rộng		
	Đai thép 20x0.7	mm	≥20
9	Khoá đai (steel buckle)		
10	Loại		Làm bằng thép không gỉ
11	Kích thước		Kích thước của khoá đai phải phù hợp cho đai thép tương ứng

11. Ống nhựa xoắn các loại:

Ống được sản xuất bằng nguyên liệu HDPE nguyên sinh, bề mặt sản phẩm phải nhẵn bóng, màu sắc đồng nhất, không mùi.

STT	Loại ống	Đường kính ngoài	Đường kính trong	Độ dày thành ống	Bước xoắn	Chiều dài thông dụng	B.kính uốn min
		mm	mm	mm	mm	m	mm
1	HDPE Ø50/40	50 ± 2,0	40 ± 2,0	1,5 ± 0,3	13 ± 0,8	200 ÷ 500	150

12. Giáp buộc cổ sứ Composite cho dây bọc trung áp:

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất/Năm sản xuất	Khai báo/ Yêu cầu ≥ năm 2024

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 cô sứ cách điện đỡ	Đáp ứng
6.2	Giáp buộc dây trên cô 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°	Đáp ứng
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	Đáp ứng
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	Đáp ứng

	tương 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	Đáp ứng
7	Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc là dây AC/XLPE/HDPE-(70-95)mm ² , (120-150)mm ²	Đáp ứng
8	Hướng xoắn	Hướng phải
9	Thử nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng
10	Thử nghiệm nghiệm điển hình	Đáp ứng

5.3. 13. Ống nối chịu lực căng cho dây nhôm lõi thép:

A. THÔNG SỐ KỸ THUẬT

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
2	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
3	Loại	Ống nối ép là loại chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, gồm 2 phần, loại ống nối ép chịu lực căng .Mỗi bộ ống nối gồm có một ống nối bằng thép bên trong được mạ để nối với lõi thép của dây ACSR và một ống nhôm/hợp kim nhôm bên ngoài để	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
		nối hoàn toàn dây dẫn ACSR. Bên trong của các ống phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.	
4	Loại đai ép cho ống nối	Loại lục giác.	
5	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]	<i>Nhôm / Thép</i>	
	- ACSR-185/24	185/24	
6	Đường kính của dây dẫn [mm]	<i>Nhôm / Thép</i>	
	- ACSR-150/19	16,8/5,6	
	- ACSR-185/24	18,9/6,3	
7	Đường kính trong của ống nhôm [mm]		
	- ACSR-150/19	17,80 ÷ 19,00	
	- ACSR-185/24	19,90 ÷ 21,10	
8	Đường kính trong của ống thép [mm]		
	- ACSR-150/19	6,90 ÷ 8,00	
	- ACSR-185/24	6,90 ÷ 8,00	
9	Lực kéo đứt tối thiểu của dây dẫn ACSR [N]	Đáp ứng tiêu chuẩn TCVN về dây dẫn	
10	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.	
a)	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
11	Các ký mã hiệu	Mỗi ống 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, loại đai ép tham chiếu. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.	
12	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
12	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	

5.3.1. 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

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 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.

Thử nghiệm nghiệm thu

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)

14. Cầu dao phụ tải (LBS) loại dầu dùng cho lưới 22 kV:

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

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) áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thí nghiệm xuất xưởng với cơ trang thiết bị phục vụ thí nghiệm các kiểm chuẩn bài có quan quản lý chất lượng.

B. Yêu cầu chung

- a. LBS phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời hoặc lắp trên tường trong nhà, đập hồ quang bằng dầu, thao tác đóng cắt bằng tay bằng sào thao tác chuyên dụng.
- b. LBS hoàn chỉnh phải bao gồm đầy đủ các bộ phận và phụ kiện kèm theo bao gồm: cách điện, kẹp cực đầu nối dây, nhãn thiết bị, giá lắp, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v.

C. 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 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- +) Thử nghiệm độ bền điện môi cho mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- +) Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of circuits).

+ Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operation test).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn tiêu chuẩn IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

+ Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

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

+ Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current tests).

+ Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand current and peak withstand current tests).

+ Thử nghiệm khả năng đóng và cắt tải (Making and breaking tests).

+ Thử nghiệm thao tác cơ khí và môi trường (Mechanical and environmental tests).

D. Phụ kiện kèm theo thiết bị

Mỗi LBS cung cấp phải theo kèm các thành phần, phụ kiện hoàn chỉnh sau:

+ Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS.

+ Sáu (06) kẹp cực phù hợp đấu nối LBS với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm².

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

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

E. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

+ Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật LBS.

+ Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.

+ Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

F. Yêu cầu khác

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

+) Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

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

G. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBS loại dầu dùng cho lưới điện 22 kV

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 thứ n-1
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Điện áp định mức	kV	≥ 24
6	Buồng dập hồ quang		Dầu (không chứa PCBs)
7	Chế độ làm việc		Ngoài trời và trong nhà
8	Số pha		3
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Chiều di chuyển của dao		Thẳng đứng
11	Lắp đặt		Nằm ngang
12	Thao tác bằng tay và có sào thao tác chuyên dụng		Có
13	Phụ kiện đi kèm để đáp ứng việc lắp đặt, vận hành thiết bị hoàn chỉnh		Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục D
14	Vật liệu cách điện		Sứ gốm, composite

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15	Dòng điện làm việc và dòng điện cắt tải định mức (tùy theo giá trị dòng điện tại vị trí lắp đặt thiết bị)	A	≥ 630
16	Điện áp chịu đựng xung sét:		
16.1	Giữa các pha với nhau và với đất	kV	≥ 125
16.2	Giữa hàm tĩnh và hàm động khi dao mở	kV	≥ 145
17	Điện áp tần số công nghiệp:		
17.1	Giữa các pha với nhau và với đất	kV	≥ 50
17.2	Giữa hàm tĩnh và hàm động khi dao mở	kV	≥ 60
18	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$
19	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01
20	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25
21	Khoảng cách pha - pha và pha - đất	mm	≥ 330
22	Số lần thao tác cơ khí	Lần	≥ 1.000
23	Số lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì	Lần	≥ 10
24	Khả năng cắt dòng dung cấp ngầm	A	≥ 16

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
25	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	$\geq 1,5$
26	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ kèm theo thiết bị		Theo yêu cầu tại mục E
27	Thử nghiệm		
27.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại khoản a mục C
27.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại khoản b mục C

15. Cầu dao loại chân không hoặc khí SF6 dùng cho lưới điện 35 kV:

15.1. Cầu dao loại chân không hoặc khí SF6 dùng cho lưới điện 35 kV:

A. Các điều kiện chung

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45oC
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0oC
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
Sơ đồ	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng

Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	38,5
Tần số (Hz)	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

a. LBS phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF₆, vận hành bằng động cơ, có tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt). Thiết bị có khả năng truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. Nguồn điện cấp cho động cơ là 24 VDC với cáp nguồn để đấu nối tủ điều khiển và LBS.

b. LBS phải bao gồm tủ điều khiển có chứa các thiết bị SCADA như: mạch điều khiển, các ngõ tín hiệu vào/ra, khóa chọn chế độ từ xa/tại chỗ, thiết bị viễn thông v.v. Tủ điều khiển được lắp trên thân cột điện bê tông ly tâm gần mặt đất và được kết nối với LBS bằng cáp tín hiệu điều khiển. Nguồn 24 VDC cấp cho tủ điều khiển được lấy từ ắc quy và bộ nạp được cấp nguồn từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ. Ắc quy 24 VDC, bộ nạp phải được lắp đặt sẵn trong tủ điều khiển.

c. Vỏ tủ điều khiển phải làm bằng thép không gỉ, dày tối thiểu 1 mm, cấp bảo vệ IP 54, được thiết kế thông gió và cách nhiệt để hoạt động tốt trong điều kiện làm việc dưới ánh nắng mặt trời. Cổng kết nối trên LBS, trên tủ điều khiển và cáp kết nối (giữa LBS và tủ điều khiển) được thiết kế dạng phích cắm (Plug-in), đảm bảo kín nước, chống được hơi ẩm và côn trùng xâm nhập.

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

e. LBS hoàn chỉnh phải bao gồm đầy đủ các bộ phận và phụ kiện kèm theo bao gồm: cách điện, kẹp cực đấu nối dây, nhãn thiết bị, giá lắp, bu lông, đai ốc, vòng đệm, tủ điều khiển, cáp kết nối v.v.

C. Các yêu cầu về thử nghiệm

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test)

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a) Thử nghiệm độ bền điện môi cho mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- b) Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuit).
- c) Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).
- d) Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆.
- e) Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operation test).

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn tiêu chuẩn IEC 62271-103: 2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a) Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- b) Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).
- c) Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current tests).
- d) Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand current and peak withstand current tests).
- e) Thử nghiệm khả năng đóng và cắt tải (Making and breaking tests).
- f) Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Verification of the protection).
- g) Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆.
- h) Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuit).
- i) Thử nghiệm thao tác cơ khí và môi trường (Mechanical and environmental tests).

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

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

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

4. Thử nghiệm nghiệm thu để minh chứng đáp ứng điều kiện vận hành môi trường:

4.1. Tiêu chuẩn áp dụng:

+ Thử nghiệm môi trường khô, nóng (Dry heat test): IEC 60068-2-2 hoặc tiêu chuẩn TCVN tương đương

+ Thử nghiệm môi trường nóng, ẩm (Damp heat test): IEC 60068-2-30 hoặc các tiêu chuẩn TCVN tương đương

4.2 Quy định về số lượng mẫu thử:

i) Yêu cầu chung:

- Chỉ được tiến hành lấy mẫu thử nghiệm xác suất khi nhà thầu đã tập kết đầy đủ 100% hàng hóa. Trường hợp khác cần chia tách thành nhiều đợt giao hàng, các bên cần phải thống nhất trước trong thỏa thuận hợp đồng, hoặc có văn bản chỉ đạo riêng của cấp có thẩm quyền. Khi chia tách vẫn phải đảm bảo từng đợt được lấy mẫu thử nghiệm đúng quy định.

- Đơn vị mua hàng theo dõi hợp đồng bắt buộc phải có mặt, tham gia cùng Đơn vị thí nghiệm lấy mẫu thử nghiệm để đảm bảo tính xác suất khách quan. Nghiêm cấm việc giao hàng trước khi lấy mẫu xác suất bất kể lý do gì, trường hợp đặc biệt phải có sự đồng ý bằng văn bản của EVNNPC.

- Sau khi có kết quả thử nghiệm cuối cùng, Đơn vị thí nghiệm ra văn bản thông báo kết quả thí nghiệm đối với từng hợp đồng gửi cho các bên liên quan. Trong thông báo nêu rõ số hợp đồng, danh mục hàng hóa theo hợp đồng, số lượng lấy mẫu thử nghiệm, số lượng và mã số tem niêm phong, các hạng mục và kết quả thử nghiệm chung. Đơn vị mua hàng chỉ được nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng khi nhận được thông báo kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu.

- Đơn vị thử nghiệm có trách nhiệm nghiên cứu kỹ các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng, các hồ sơ kỹ thuật đính kèm (nếu có), để kiểm tra kỹ thuật trực quan tổng thể hàng hóa và được đánh giá trong báo cáo kết quả thí nghiệm.

- Đơn vị nhận hàng có trách nhiệm kiểm tra tính nguyên vẹn và đối chiếu kỹ mã hiệu niêm phong theo đúng văn bản thông báo của Đơn vị thí nghiệm. Biên bản giao nhận hàng hóa phải có đánh giá nội dung đối chiếu này. Trường hợp phát hiện bất thường phải báo cáo ngay cấp có thẩm quyền để giải quyết, cương quyết không nhận hàng hóa có dấu hiệu can thiệp hoặc làm sai lệch các niêm phong

ii) Hạng mục thử nghiệm và số lượng lấy mẫu tử điều khiển LBS:

*) Số lượng mẫu tử điều khiển LBS:

- Lấy tối thiểu 01 mẫu LBS/hãng/model/hợp đồng để thực hiện thí nghiệm nghiệm thu, trong trường hợp mẫu thí nghiệm không đạt, tiếp tục lấy bổ sung thêm 01 mẫu để thử nghiệm, nếu tiếp tục thử nghiệm không đạt thì hàng hóa được đánh giá là không đạt tiêu chuẩn.

- Cho phép áp dụng mẫu thử nghiệm tử điều khiển LBS cùng một hãng và cùng một model tử điều khiển, cùng chủng loại role điều khiển bảo vệ đã được Công ty Điện lực trực thuộc EVNNPC lấy mẫu, thí nghiệm, nghiệm thu tốt trước đó trong vòng 12 tháng tính đến ngày lấy mẫu thiết bị để làm căn cứ để nghiệm thu. (Tổng công ty sẽ chủ động rà soát các gói thầu để quyết định thử nghiệm xác xuất 01 mẫu thiết bị của nhà thầu, trong trường hợp phát hiện ra mẫu không đạt, sẽ yêu cầu nhà thầu phải thực hiện thử nghiệm mẫu bổ sung cho gói thầu đó)

*) Yêu cầu về hạng mục thử nghiệm

- Thử nghiệm môi trường khô, nóng (Dry heat test): IEC 60068-2-2 hoặc tiêu chuẩn TCVN tương đương với giá trị thử nghiệm tối thiểu: 700C trong thời gian 16h

- Thử nghiệm môi trường nóng, ẩm (Damp heat test): IEC 60068-2-30 hoặc các tiêu chuẩn TCVN tương đương với giá trị thử nghiệm tối thiểu: 450C, độ ẩm 90%, số chu kỳ: 1 (12h+12h)

- Sau khi kết thúc hạng mục thử nghiệm điều kiện môi trường: Yêu cầu kiểm tra, thử nghiệm tất cả các tính năng của tử điều khiển RE/LBS để khẳng định thiết bị vẫn hoạt động bình thường

Lưu ý:

- Nếu trong hợp đồng ký kết mua sắm RE chào một hãng, LBS chào một hãng khác: Phải lấy mẫu riêng cho RE và mẫu riêng cho LBS để thí nghiệm, nếu mẫu nào không đạt thì không nghiệm thu phần thiết bị đó.

- Nếu trong hợp đồng ký kết mua sắm RE và LBS cùng một hãng, cùng một model tử điều khiển và phải cùng chủng loại role điều khiển bảo vệ: Cho phép lấy 01 mẫu để thử nghiệm

D. Phần mềm kèm theo thiết bị

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

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

2. Phần mềm thử nghiệm SCADA:

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

E. Phụ kiện kèm theo thiết bị

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

1. LBS:

- a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS.
- b. Sáu (06) kẹp cực phù hợp đấu nối LBS với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm².
- c. Móc thao tác đóng/cắt LBS bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác.
- d. Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của LBS, có thể nhìn thấy được từ mặt đất.
- e. Cơ cấu khóa thao tác khi áp suất khí thấp với bộ chỉ thị cảnh báo áp suất khí thấp nhìn thấy được, hoặc có đồng hồ đo áp suất khí với chỉ thị cảnh báo áp suất thấp (áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆).
- f. Giá lắp LBS đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
- g. Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng LBS (bằng Tiếng Việt).

2. Tủ điều khiển LBS:

- a. Một (01) tủ điều khiển.
- b. Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
- c. Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10m.
- d. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối.
- e. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển LBS (bằng Tiếng Việt).
- f. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

F. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

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

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

Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

4. Cung cấp Biên bản thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển Recloser/LBS được quy định tại khoản 3 Điều 5 của Quyết định số 98, 97/QĐ-HĐTV và văn bản hướng dẫn số 4489/EVNNPC-KT.

5. Cung cấp tài liệu minh chứng: Catalogue, biên bản thử nghiệm hoặc cam kết của nhà sản xuất ...vvv để chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa với điều kiện môi trường vận hành.

G. Yêu cầu khác

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

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

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

H. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBS:

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 thứ n-1
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Loại thiết bị		<p>LBS là loại 3 pha, lắp đặt trên cột điện ngoài trời, có động cơ, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF6, tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), lắp đặt sẵn động cơ vận hành 24 VDC và truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ.</p> <p>Thiết bị phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.</p>
6	Điện áp định mức	kV	> 36
7	Dòng điện định mức	A	> 630
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	> 12,5
10	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	> 01
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)	kVp	> 170
12	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	> 70
13	Khả năng cắt dòng dung cấp ngầm	A	> 20

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
14	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	> 2,0
15	Biến dòng điện đo lường		Biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) tích hợp bên trong cho cả 3 pha
16	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)
17	Cơ cấu đóng/cắt		- Móc đóng cắt bằng tay trên thân LBS thông qua sào thao tác. - Đóng cắt bằng tay tại tủ điều khiển. - Và thao tác từ xa thông qua hệ thống SCADA.
18	Độ bền tiếp điểm chính	Lần	> 100 lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì > 1.000 lần thao tác cơ khí (class M1)
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (cao su Silicon hoặc hỗn hợp silicon hoặc nhựa đúc cycloaliphatic epoxy) chịu được tia cực tím
20	Vật liệu chế tạo vỏ LBS		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn
21	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25
22	Phụ kiện theo kèm thiết bị		Theo yêu cầu tại khoản 1 mục E
23	Kiểm tra, thử nghiệm		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
23.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại khoản 1 mục C
23.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại khoản 2 mục C
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục F

15.2. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển LBS:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu tủ		Nêu cụ thể
4	Thiết kế tủ điều khiển		Tủ điều khiển được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và chịu thời tiết, tích hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử lý, cung cấp chức năng giám sát đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA.
5	Cài đặt chương trình		Bảng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v.
6	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v. được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
7	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		Có - Đáp ứng yêu cầu tại Mục B – Yêu cầu chung. - Danh sách dữ liệu (Datalist): Đáp ứng theo yêu cầu vận hành do Đơn vị mua sắm quy định.
8	Giao thức kết nối SCADA		IEC 60870-5-104
9	Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành LBS		Theo yêu cầu tại khoản 1 mục D
10	Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA		Theo yêu cầu tại khoản 2 mục D
11	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		- Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54
12	Khóa bảo vệ tủ		Có
13	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	220 + 10%
14	Nguồn DC cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong		Nêu cụ thể (Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC v.v. Nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15	Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển		Theo yêu cầu tại khoản 2 mục E
16	Thử nghiệm đáp ứng giao thức kết nối SCADA		Theo yêu cầu tại khoản 3 mục C
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục F

15.3. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển LBS:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Điều kiện vận hành, lắp đặt		Ngoài trời, treo trên cột điện
5	Chủng loại		- Biến điện áp cấp nguồn loại 2 pha 2 sứ, cách điện bằng gốm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hoá; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v. - Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển LBS.
6	Điện áp danh định hệ thống	kV	35
7	Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – pha)	kV	35

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (pha – pha)	kV	38,5
9	Điện áp định mức phía thứ cấp	kV	0,22
10	Dung sai điện áp phía thứ cấp		$\pm 10\%$ điện áp thứ cấp định mức
11	Tần số làm việc	Hz	50
12	Công suất định mức	kVA	$> 1,0$
13	Hệ số quá áp định mức:		
13.1	+ Liên tục		1,2
13.2	+ Trong 30 s:		1,9 (Áp dụng cho lưới điện trung tính nối đất qua trở kháng)
13.3	+ Trong 8h:		1,9 (Áp dụng cho lưới điện trung tính cách ly)
14	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) phía sơ cấp	kVp	> 180
15	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút	kVrms	> 75
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kVrms	> 3
17	Chiều dài đường rò cách điện	mm/kV	≥ 25

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		<ul style="list-style-type: none"> - Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp. - Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. - Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		<ul style="list-style-type: none"> - Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đầu nối thiết bị; - Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị
20	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương

17. Tiêu chuẩn kỹ thuật Recloser điện áp 35 kV :

17.1. Yêu cầu kỹ thuật Recloser dùng cho lưới điện 35 kV:

A. Các điều kiện chung

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45oC
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0oC
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
Sơ đồ	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	38,5 hoặc 40,5
Tần số (Hz)	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. Recloser phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, tự động đóng ngắt lưới điện với buồng cắt chân không, có tích hợp sẵn biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), cách điện bằng nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber) phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.

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

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

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

C. Các yêu cầu về thử nghiệm

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test)

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-111: 2012/IEEE C37.60: 2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm cách điện, điện áp tần số công nghiệp khô trong 1 phút (Dielectric Withstand Test, One Minute Dry Power-Frequency).
- b. Thử nghiệm kiểm tra bộ điều khiển, đấu nối dây nhị thứ, và các phụ kiện đi kèm (Control, Secondary Wiring and Accessory Devices Check Tests).
- c. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of main circuits).
- d. Chỉnh định chức năng tự đóng lại và cắt quá dòng (Reclosing and Overcurrent Calibration).
- e. Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).
- f. Thử nghiệm vận hành cơ khí (No load mechanical operations test).

2. Thử nghiệm điển hình (Type test).

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

- a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests on main circuit).
- b. Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).
- c. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of main circuits).
- d. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- e. Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định dòng (Short time withstand current and peak withstand current tests).
- f. Thử nghiệm cắt dòng điện dung đường dây và cáp ngầm (Line charging and cable charging current tests).
- g. Thử nghiệm khả năng đóng ngắt mạch (Making current tests).
- h. Thử nghiệm khả năng cắt ngắt mạch đối xứng (Rated symmetrical interruption test).
- i. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Tests to verify the degrees of protection of enclosures).

- j. Thử nghiệm dòng cắt tối thiểu (Minimum Tripping current tests).
- k. Thử nghiệm đặc tuyến Thời gian-Dòng điện (Time-current tests).
- l. Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical Operation tests).
- m. Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung dòng điện của tủ điều khiển (Control Electronic Elements Surge Withstand Capability test).

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

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

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

4. Thử nghiệm nghiệm thu để minh chứng đáp ứng điều kiện vận hành môi trường:

4.1. Tiêu chuẩn áp dụng:

+ Thử nghiệm môi trường khô, nóng (Dry heat test): IEC 60068-2-2 hoặc tiêu chuẩn TCVN tương đương

+ Thử nghiệm môi trường nóng, ẩm (Damp heat test): IEC 60068-2-30 hoặc các tiêu chuẩn TCVN tương đương

4.2 Quy định về số lượng mẫu thử:

i) Yêu cầu chung:

- Chỉ được tiến hành lấy mẫu thử nghiệm xác suất khi nhà thầu đã tập kết đầy đủ 100% hàng hóa. Trường hợp khác cần chia tách thành nhiều đợt giao hàng, các bên cần phải thống nhất trước trong thỏa thuận hợp đồng, hoặc có văn bản chỉ đạo riêng của cấp có thẩm quyền. Khi chia tách vẫn phải đảm bảo từng đợt được lấy mẫu thử nghiệm đúng quy định.

- Đơn vị mua hàng theo dõi hợp đồng bắt buộc phải có mặt, tham gia cùng Đơn vị thí nghiệm lấy mẫu thử nghiệm để đảm bảo tính xác suất khách quan. Nghiêm cấm việc giao hàng trước khi lấy mẫu xác suất bất kể lý do gì, trường hợp đặc biệt phải có sự đồng ý bằng văn bản của EVNNPC.

- Sau khi có kết quả thử nghiệm cuối cùng, Đơn vị thí nghiệm ra văn bản thông báo kết quả thí nghiệm đối với từng hợp đồng gửi cho các bên liên quan. Trong thông báo nêu rõ số hợp đồng, danh mục hàng hóa theo hợp đồng, số lượng lấy mẫu thử nghiệm, số lượng và mã số tem niêm phong, các hạng mục và kết quả thử nghiệm chung. Đơn vị mua hàng

chỉ được nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng khi nhận được thông báo kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu.

- Đơn vị thử nghiệm có trách nhiệm nghiên cứu kỹ các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng, các hồ sơ kỹ thuật đính kèm (nếu có), để kiểm tra kỹ thuật trực quan tổng thể hàng hóa và được đánh giá trong báo cáo kết quả thí nghiệm.

- Đơn vị nhận hàng có trách nhiệm kiểm tra tính nguyên vẹn và đối chiếu kỹ mã hiệu niêm phong theo đúng văn bản thông báo của Đơn vị thí nghiệm. Biên bản giao nhận hàng hóa phải có đánh giá nội dung đối chiếu này. Trường hợp phát hiện bất thường phải báo cáo ngay cấp có thẩm quyền để giải quyết, cương quyết không nhận hàng hóa có dấu hiệu can thiệp hoặc làm sai lệch các niêm phong

ii) Hạng mục thử nghiệm và số lượng lấy mẫu tủ điều khiển RE:

*) Số lượng mẫu tủ điều khiển RE:

- Lấy tối thiểu 01 mẫu RE, LBS/hãng/model/hợp đồng để thực hiện thí nghiệm nghiệm thu, trong trường hợp mẫu thí nghiệm không đạt, tiếp tục lấy bổ sung thêm 01 mẫu để thử nghiệm, nếu tiếp tục thử nghiệm không đạt thì hàng hóa được đánh giá là không đạt tiêu chuẩn.

- Cho phép áp dụng mẫu thử nghiệm tủ điều khiển RE/LBS cùng một hãng và cùng một model tủ điều khiển, cùng chủng loại role điều khiển bảo vệ đã được Công ty Điện lực trực thuộc EVNNPC lấy mẫu, thí nghiệm, nghiệm thu tốt trước đó trong vòng 12 tháng tính đến ngày lấy mẫu thiết bị để làm căn cứ để nghiệm thu. (Tổng công ty sẽ chủ động rà soát các gói thầu để quyết định thử nghiệm xác xuất 01 mẫu thiết bị của nhà thầu, trong trường hợp phát hiện ra mẫu không đạt, sẽ yêu cầu nhà thầu phải thực hiện thử nghiệm mẫu bổ sung cho gói thầu đó)

*) Yêu cầu về hạng mục thử nghiệm

- Thử nghiệm môi trường khô, nóng (Dry heat test): IEC 60068-2-2 hoặc tiêu chuẩn TCVN tương đương với giá trị thử nghiệm tối thiểu: 700C trong thời gian 16h

- Thử nghiệm môi trường nóng, ẩm (Damp heat test): IEC 60068-2-30 hoặc các tiêu chuẩn TCVN tương đương với giá trị thử nghiệm tối thiểu: 450C, độ ẩm 90%, số chu kỳ: 1 (12h+12h)

- Sau khi kết thúc hạng mục thử nghiệm điều kiện môi trường: Yêu cầu kiểm tra, thử nghiệm tất cả các tính năng của tủ điều khiển RE để khẳng định thiết bị vẫn hoạt động bình thường

Lưu ý:

- Nếu trong hợp đồng ký kết mua sắm RE chào một hãng, LBS chào một hãng khác: Phải lấy mẫu riêng cho RE và mẫu riêng cho LBS để thí nghiệm, nếu mẫu nào không đạt thì không nghiệm thu phần thiết bị đó.

- Nếu trong hợp đồng ký kết mua sắm RE và LBS cùng một hãng, cùng một model tủ điều khiển và phải cùng chủng loại role điều khiển bảo vệ: Cho phép lấy 01 mẫu để thử nghiệm

D. Phần mềm kèm theo thiết bị

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

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

2. Phần mềm thử nghiệm SCADA:

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

E. Phụ kiện kèm theo thiết bị

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

1. Recloser:

- a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng Recloser.
- b. Sáu (6) kẹp cực phù hợp đấu nối Recloser với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm².
- c. Móc thao tác cắt Recloser bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác.
- d. Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của Recloser, có thể nhìn thấy được từ mặt đất.
- e. Giá lắp Recloser đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
- f. Giá lắp chống sét van (áp dụng đối với loại Recloser có lắp tích hợp chống sét van).
- g. Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng Recloser (bằng Tiếng Việt).

Tủ điều khiển Recloser:

- a. Một (01) tủ điều khiển.

- b. Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
- c. Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10 m.
- d. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối.
- e. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển Recloser (bằng Tiếng Việt).
- f. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

F. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

1. Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật Recloser, tủ điều khiển.
2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
3. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.
4. Cung cấp Biên bản thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển Recloser/LBS được quy định tại khoản 3 Điều 5 của Quyết định số 98, 97/QĐ-HĐTV và văn bản hướng dẫn số 4489/EVNNPC-KT.
5. Cung cấp tài liệu minh chứng: Catalogue, biên bản thử nghiệm hoặc cam kết của nhà sản xuất ...vvv để chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa với điều kiện môi trường vận hành.

G. Yêu cầu khác

1. Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
2. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.
3. Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải thực hiện việc đào tạo, hướng dẫn cho cán bộ kỹ thuật của Đơn vị mua sắm về lắp đặt, vận hành và bảo trì thiết bị.

H. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Recloser

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể/ Yêu cầu \geq năm 2024
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-111:2012/ IEEE C37.60-2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Loại thiết bị		Recloser là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, tự động đóng ngắt lưới điện với buồng cắt chân không, có tích hợp sẵn biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), cách điện bằng nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber) phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.
6	Điện áp định mức làm việc lớn nhất	kV	> 38
7	Dòng điện định mức	A	> 630
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Khả năng cắt dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	> 12,5
10	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	> 12,5
11	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	> 01

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)	kVp	> 170
13	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kV _{rms}	> 70
14	Khả năng cắt dòng dung cấp ngắn	A	> 40
15	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	> 5
16	Phần trăm dòng cắt định mức tại điện áp định mức:		
	15 – 20% dòng cắt định mức (X/R \geq 4)	Lần	> 44
	45 – 55% dòng cắt định mức (X/R \geq 8)	Lần	> 56
	90 – 100% dòng cắt định mức (X/R \geq 14)	Lần	> 16
17	Số lần vận hành cơ khí không cần bảo trì	Lần	> 10.000
18	Cơ cấu truyền động, đóng cắt		- Cuộn solenoid/từ trường - Đóng/cắt đồng thời cả 03 pha
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber)) chịu được tia cực tím
20	Biến dòng đo lường		Biến dòng (hoặc cảm biến dòng) tích hợp bên trong cho cả 3 pha

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
21	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)
22	Vật liệu chế tạo vỏ Recloser		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn
23	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25
24	Phụ kiện theo kèm thiết bị		Theo yêu cầu tại khoản 1 mục E
25	Kiểm tra, thử nghiệm:		
25.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại khoản 1 mục C
25.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại khoản 2 mục C
26	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục F

17.2. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển Recloser:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể/ Yêu cầu \geq năm 2024
3	Mã hiệu tủ		Nêu cụ thể
4	Thiết kế tủ điều khiển		Tủ điều khiển được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và chịu thời tiết, tích hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử lý, cung cấp chức năng bảo vệ, đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA.
5	Chức năng bảo vệ		- Quá dòng pha cắt nhanh và có thời gian (50P/51P).

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			<ul style="list-style-type: none"> - Quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (50N/51N). - Quá dòng có hướng pha/đất (67P/67N). - Quá dòng thứ tự nghịch (46NPS). - Tần số cao/tần số thấp (81). - Điện áp thấp/cao (27/59). - Chạm đất nhạy (SEF-64). - Khởi động tải nguội (Cold Load Pickup). - Mất pha (46BC). - Tự đóng lại (79). - Khóa đóng khi dòng lớn (High current lockout). - Hòa đồng bộ (25) - Áp dụng đối với Recloser trang bị tích hợp biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía). - Định vị sự cố (Fault Locator).
5.1	Đặc tuyến Thời gian -Dòng điện (TCC)		<ul style="list-style-type: none"> - Độ dốc tiêu chuẩn (Standard inverse). - Rất dốc (Very inverse). - Cực dốc (Extremely inverse).
5.2	Chức năng cắt và khóa		Chức năng cắt quá dòng sự cố và chức năng khóa (có thể lựa chọn giữa 1 và 4 lần)
5.3	Thời gian đóng lặp lại:		
	- Lần 1	giây	0,5 - 180
	- Lần 2	giây	02 - 180

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	- Lần 3	giây	02 - 180
	- Thời gian trở về (reset time)	giây	5 - 180
	- Độ phân giải thời gian	giây	0,1
5.4	Chức năng phối hợp trình tự đóng cắt		Có
5.5	Nhóm bảo vệ		≥ 02 nhóm
6	Chức năng đo lường:		<ul style="list-style-type: none"> - Giá trị dòng điện pha/đất. - Điện áp pha/đất. - Hệ số công suất trên mỗi pha. - Công suất hữu công, công suất vô công. - Giá trị đo lường được lưu lại sau mỗi khoảng thời gian có thể lập trình được.
6.1	Dữ liệu đồ thị phụ tải		Các giá trị dòng điện phụ tải pha - đất mỗi khoảng thời gian 60 phút có thể được ghi lại trong bộ nhớ ít nhất 02 tháng.
6.2	Hiển thị màn hình		Các thông số đo lường dòng điện phụ tải pha - đất v.v. có thể xem được trên màn hình LCD của tủ điều khiển hoặc xem qua phần mềm được cài đặt trên máy tính.
7	Ghi nhận sự kiện theo thời gian		Dòng điện sự cố pha - đất
8	Khả năng ghi nhận sự kiện		50 sự kiện gần nhất

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
9	Cài đặt chương trình		Bảng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ...
10	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ... được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.
11	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		Có - Đáp ứng yêu cầu tại Mục B – Yêu cầu chung. - Danh sách dữ liệu (Datalist): Đáp ứng theo yêu cầu vận hành do Đơn vị mua sắm quy định.
12	Giao thức kết nối SCADA		IEC 60870-5-104
13	Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành Recloser		Theo yêu cầu tại khoản 1 mục D
14	Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA		Theo yêu cầu tại khoản 2 mục D
15	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		- Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54
16	Khóa bảo vệ tủ		Có
17	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	220 + 10%

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 1 phút	kVrms	> 02
19	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kVp	> 05
20	Nguồn một chiều (DC) cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong.		Nêu cụ thể Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC, nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ
21	Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển		Theo yêu cầu tại khoản 2 mục E
22	Thử nghiệm đáp ứng giao thức kết nối SCADA		Theo yêu cầu tại khoản 3 mục C
23	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục F

17.3. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển Recloser dùng cho lưới điện 35kV:

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	Điều kiện vận hành, lắp đặt		Ngoài trời, treo trên cột điện

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Chủng loại		- Biến điện áp cấp nguồn 2 pha 2 sứ, cách điện gốm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hoá; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v. - Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển Recloser.
6	Điện áp danh định hệ thống	kV	35
7	Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – pha)	kV	35
8	Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị (pha – pha)	kV	38,5
9	Điện áp định mức phía thứ cấp	kV	0,22
10	Dung sai điện áp phía thứ cấp		$\pm 10\%$ điện áp thứ cấp định mức
11	Tần số làm việc	Hz	50
12	Công suất định mức	kVA	$> 1,0$
13	Hệ số quá áp định mức:		
13.1	+ Liên tục		1,2
13.2	+Trong 30 s:		1,9 (Áp dụng cho lưới điện trung tính nối đất qua trở kháng)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13.3	+ Trong 8 h:		1,9 (Áp dụng cho lưới điện trung tính cách ly)
14	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) định mức	kVp	> 180
15	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút	kVrms	> 75
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kVrms	> 3
17	Chiều dài đường rò cách điện	mm/kV	≥ 25
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		<ul style="list-style-type: none"> - Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp. - Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. - Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		<ul style="list-style-type: none"> - Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đầu nối thiết bị. - Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
20	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương

18. Tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan đến thiết bị Modem/Router 4G/APN

(Theo văn bản số 2353/EVNNPC-KT+VTCNTT ngày 23/5/2025 kiểm soát chất lượng thiết bị Router/Modem, switch công nghiệp và tủ điều khiển RE/LBS trên lưới điện của Tổng công ty)

a. Đối với thiết bị Router/Modem, Switch công nghiệp: Cung cấp tài liệu minh chứng: Catalogue, biên bản thử nghiệm hoặc cam kết của nhà sản xuất ...vvv để chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa với điều kiện môi trường vận hành.

b. Tiêu chuẩn áp dụng:

Hạng mục thử nghiệm và số lượng lấy mẫu thiết bị Router/Modem, Switch công nghiệp.

*) Số lượng mẫu

- Lấy tối thiểu 01 mẫu Router/Modem, Switch công nghiệp/hãng/model/hợp đồng để thực hiện thí nghiệm nghiệm thu, trong trường hợp mẫu thí nghiệm không đạt, tiếp tục lấy bổ sung thêm 01 mẫu để thử nghiệm, nếu tiếp tục thử nghiệm không đạt thì hàng hóa được đánh giá là không đạt tiêu chuẩn.

- Cho phép áp dụng mẫu thử nghiệm cùng một hãng và cùng một model đã được Công ty Điện lực trực thuộc EVNNPC lấy mẫu, thí nghiệm, nghiệm thu tốt trước đó trong vòng 12 tháng tính đến ngày lấy mẫu thiết bị để làm căn cứ để nghiệm thu.

*) Yêu cầu về hạng mục thử nghiệm

- Thử nghiệm môi trường khô, nóng (Dry heat test): IEC 60068-2-2 hoặc tiêu chuẩn TCVN tương đương với giá trị thử nghiệm tối thiểu: 70°C trong thời gian 16h.

- Thử nghiệm môi trường nóng, ẩm (Damp heat test): IEC 60068-2-30 hoặc các tiêu chuẩn TCVN tương đương với giá trị thử nghiệm tối thiểu: 45°C, độ ẩm 90%, số chu kỳ: 1 (12h+12h)

- Sau khi kết thúc hạng mục thử nghiệm điều kiện môi trường: Yêu cầu kiểm tra, thử nghiệm tất cả các tính năng của thiết bị Router/Modem, Switch công nghiệp để khẳng định thiết bị vẫn hoạt động bình thường

STT	Mô tả kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật
1	Chứng chỉ ISO và các tiêu chuẩn áp dụng	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng ISO 9001
		Tiêu chuẩn an toàn, bảo mật thông tin ISO 62443-4-1 (hoặc tương đương).
2		SIM hỗ trợ mạng HSPA+4G/LTE (≥ 01 khe sim).
		Tương thích với các mạng di động tại Việt Nam: Viettel, Vinaphone, Mobiphone...
3	Giao diện kết nối	Có cổng điện RJ45 10/100 (≥ 01 cổng)
4	Chức năng bảo mật	Có tính năng firewall
		Có tính năng kiểm soát truy cập
		IKE Proposal: AES128, AES256...
		Login lockout: sử dụng tên và mật khẩu đăng nhập.
		Bảo mật người dùng TACACS + hoặc tương đương.
5	Chức năng VPN và Bridge	L2 Ipsec VPN hoặc L3 Ipsec VPN.
6	Định tuyến và Tái tạo	Định tuyến tĩnh Static Routing, OSPFv2, BGP, IPv4, NAT...
7	Dịch vụ hỗ trợ	Công điều khiển: Cài đặt tất cả các chức năng bằng giao diện đồ họa hoặc giao diện WEB

		Hỗ trợ cập nhật phần mềm, restore, sao lưu cấu hình từ xa hoặc tại chỗ.
		Đèn LED hiển thị đầy đủ trạng thái hoạt động, tình trạng cấp nguồn, tình trạng kết nối.
8	Đồng bộ thời gian; chuẩn đoán, báo cáo, điều khiển	SNTP hoặc NTP; Local time setting; Bộ đếm giao diện; Syslog; Đèn LED...
9	Điện áp hoạt động	Phù hợp sử dụng nguồn DC tại các thiết bị Relcloser/LBS.
10	Tiêu chuẩn môi trường áp dụng	IEC 60068-2-2 và IEC 60068-2-30 hoặc tương đương
11	Thích ứng với môi trường	Nhiệt độ lưu trữ: -40 to 80°C
		Nhiệt độ làm việc: 0 to 70°C
		Độ ẩm: Lên đến 90%
		Được thiết kế lắp đặt trong tủ điều khiển của Recloser/LBS; ứng dụng trong môi trường công nghiệp phù hợp với khí hậu nhiệt đới.
12	Phụ kiện đi kèm	Có đầy đủ ăng ten, cáp kết nối (ăng ten, dây kết nối từ thiết bị Router sang Recloser/LBS, dây kết nối cổng Com-Ethernet), đế gắn DIN-rail.
13	Có chức năng quản trị từ xa	Có.

14	Chức năng hỗ trợ vận hành - Router có chức năng kiểm tra tình trạng kết nối mạng hoặc tương đương. - Router có chức năng tự khởi động lại khi phát hiện thấy tình huống sự cố mất kết nối hoặc lỗi.	Có
15	Có Giấy chứng nhận hợp quy hoặc công bố hợp quy còn hiệu lực theo đúng quy định hiện hành.	Có

19. Chống sét van 22kV

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 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 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)	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 2024
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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	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

20. 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 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 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 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 nhưng 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. 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)	≥ 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/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/Năm sản xuất		Nêu cụ thể/ Yêu cầu \geq năm 2024
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	38,5
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính cách ly với đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha		1,73
5	Thời gian duy trì quá độ điện áp lớn nhất	s	7200
6	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH hoặc class 1
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 48
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 38

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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

22. 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	≤ 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
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
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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
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 (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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
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
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

24. Cầu chì tự rơi FCO 35 kV – cách điện gồm:

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. 1. Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện phải là loại gốm sứ tráng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.

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

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, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).
- Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

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

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

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 FCO:

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 FCO 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/bộ 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 FCO 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 FCO Khi có bất kỳ hạng mục thử nghiệm nào không đạt, toàn bộ lô hàng chủng loại FCO đó được đánh giá không đạt.

+ Khi có chủng loại FCO 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 FCO 35 kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37. 42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại gốm sứ tráng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	≥ 35
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	≥ 100

9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	≥ 10
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	$\geq 5,0$
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 170
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 70
13	Phụ kiện đi kèm FCO		
13.1	Cách điện		Loại gốm sứ tráng men
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 20
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
13.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm...		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu$ m
10	Nhãn thiết bị		Theo Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
11	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.

12	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Khoản c mục B
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Khoản d mục B

25. Dây chày cầu chì sử dụng cho FCO:

A. Yêu cầu chung:

- a. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO 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 nghiêm 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 Iđm không đạt từ 2 sợi trở lên ở bước thử bất kỳ, toàn bộ chủng loại dây chì ở Iđm đó được đánh giá là không đạt.

- Trường hợp trong số sợi mẫu của cùng một loại Iđm 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 lặp lại, vẫn được đánh giá đạt ở bước thử này. Trường hợp thử lặp lại vẫn có 1 sợi không đạt trở lên, toàn bộ chủng loại dây chì ở Iđm 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 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
			Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương.

11	Nhãn thiết bị		Các thông tin dưới dây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: - Tên nhà sản xuất (thươnghiệu). - Dòng điện địnhmức. - Dấu hiện dây chì loại K theo sau dòngđiện.
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

25. Dây dẫn trần nhôm lõi thép AC bọc cách điện các loại:

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 ≥ 22 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: 0,95kg/dm³
- 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 $\leq 100m$) 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 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.

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/XLPE2,5/HDPE-50/8	

	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE2,5/HDPE-120/19 AC/XLPE4,3/HDPE-120/19 AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE2,5/HDPE-120/19 AC/XLPE4,3/HDPE-120/19 AC/XLPE2,5/HDPE-150/24	
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	≥ 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			
	AC/XLPE2,5/HDPE AC/XLPE4,3/HDPE		Nhựa HDPE màu đen, hàm lượng Cacbon ≥ 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/XLPE2,5/HDPE-120/19 AC/XLPE4,3/HDPE-120/19 AC/XLPE2,5/HDPE-150/24	mm ²	Nêu rõ	
2	Số lượng sợi và đường kính 1 sợi			
2.1	Phần nhôm			

	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8		6/3,2±0,04	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		6/3,2±0,04	
	AC/XLPE2,5/HDPE-120/19		26/2,4±0,03	
	AC/XLPE4,3/HDPE-120/19		26/2,4±0,03	
	AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		26/2,7±0,04	
2.2	Phần thép			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8		1/3,2±0,07	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		1/3,2±0,07	
	AC/XLPE2,5/HDPE-120/19		7/1,85±0,06	
	AC/XLPE4,3/HDPE-120/19		7/1,85±0,06	
	AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		7/2,1±0,06	
3	Số lớp dây			
3.1	Phần nhôm	Lớp	1	
	Bội số bước xoắn các lớp nhôm			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8		10 ÷ 15	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		10 ÷ 15	
	AC/XLPE2,5/HDPE-120/19		10 ÷ 18	
	AC/XLPE4,3/HDPE-120/19		10 ÷ 18	
	AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		10 ÷ 18	
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/XLPE2,5/HDPE-120/19		14 ÷ 28	
	AC/XLPE4,3/HDPE-120/19		14 ÷ 28	
	AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		14 ÷ 28	

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/XLPE2,5/HDPE-120/19 AC/XLPE4,3/HDPE-120/19 AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		- - 10 ÷ 15 10 ÷ 15 10 ÷ 15	
4	Chiều bện dây lớp ngoài cùng		Chiều phải	
5	Đường kính ngoài của dây khi bện (tính toán)	Mm		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE2,5/HDPE-120/19 AC/XLPE4,3/HDPE-120/19 AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		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 AC/XLPE2,5/HDPE-120/19 AC/XLPE4,3/HDPE-120/19 AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		Nêu rõ	
7	Lực kéo đứt lõi dẫn điện	N		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE2,5/HDPE-120/19		≥ 17112 ≥ 17112 ≥ 41521	

	AC/XLPE4,3/HDPE-120/19		≥ 41521	
	AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		≥ 52279	
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/XLPE2,5/HDPE-120/19		$\leq 0,2440$	
	AC/XLPE4,3/HDPE-120/19		$\leq 0,2440$	
	AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		$\leq 0,2039$	
9	Dòng điện cho phép	A		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8		≥ 210	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		≥ 210	
	AC/XLPE2,5/HDPE-120/19		≥ 390	
	AC/XLPE4,3/HDPE-120/19		≥ 390	
	AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		≥ 450	
	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/XLPE2,5/HDPE-120/19	%	$\geq 1,5$	
	AC/XLPE4,3/HDPE-120/19		$\geq 1,5$	
	AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		$\geq 1,6$	
10.2	Suất kéo đứt			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8	N/mm ²	≥ 165	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		≥ 165	

	AC/XLPE2,5/HDPE-120/19		≥ 175	
	AC/XLPE4,3/HDPE-120/19		≥ 175	
	AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		≥ 170	
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		≥ 1098	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		≥ 1098	
	AC/XLPE2,5/HDPE-120/19	N/mm ²	≥ 1166	
	AC/XLPE4,3/HDPE-120/19		≥ 1166	
	AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		≥ 1166	
11.2	Suất kéo đứt			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8		≥ 1274	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		≥ 1274	
	AC/XLPE2,5/HDPE-120/19	N/mm ²	≥ 1313	
	AC/XLPE4,3/HDPE-120/19		≥ 1313	
	AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		≥ 1313	
11.3	Khối lượng lớp mạ kẽm nhỏ nhất			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8		230	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		230	
	AC/XLPE2,5/HDPE-120/19	G/m ²	190	
	AC/XLPE4,3/HDPE-120/19		190	
	AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		190	
11.4	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất			
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8	%	≥ 4	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8			

	AC/XLPE2,5/HDPE-120/19 AC/XLPE4,3/HDPE-120/19 AC/XLPE2,5/HDPE-150/24			
12	Thử nghiệm		Đáp ứng các yêu cầu trên	
13	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đáp ứng các yêu cầu trên	

26. Cáp đồng hạ thế (Cu/XLPE/PVC):

A. Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Xuất xứ		Nêu rõ	
	Nhà sản xuất/năm sản xuất		Nêu rõ/ Yêu cầu \geq năm 2024	
	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 tròn bện chặt	
	Điện áp danh định: U0/U(Um)	kV	$\geq 0,6/1(1,2)$	
	Tiết diện danh định của cáp	mm ²	1x35	
	Số lượng sợi tối thiểu trong ruột dẫn: 1x35 mm ²	Số	6	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Đường kính nhỏ nhất của ruột dẫn bằng đồng bện tròn có nén 1x35 mm ²		6,6	
	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn bằng đồng bện tròn có nén 1x35 mm ²		7,5	
	Loại vật liệu cách điện		XLPE	
	Độ dày của vật liệu cách điện dây XLPE 1x35 mm ²	mm	0,9	
	Độ dày của lớp vỏ bọc PVC 1x35 mm ²	mm	≥1,4	
	Khối lượng cáp gằn đứng 1x35 mm ²	Kg/km	Nêu rõ	
	Nhiệt độ định mức tối đa của cáp	oC	90	
	Điện trở 1 chiều lớn nhất của dây dẫn ở 20oC 1x35 mm ²	Ω/km	≤ 0,524	
	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)	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			<ul style="list-style-type: none"> - Năm sản xuất - Loại dây dẫn: - Tiết diện danh định (mm²) - 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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	

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 ≤ 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 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 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.

27. Sứ đứng gồm linepost 22kV cả ty

A. Mô tả chung:

a. Cách điện đỡ là loại LinePost không có ty ngâm 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, nhả.

- 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: $100+(DxF)/2000$ mm². Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50+(DxF)/20000$ mm². Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện(mm), F là chiều dài dòng rò(mm).

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

+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 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: $50+(DxF)/1500$. 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).
- 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 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:

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
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 toán thiết kế	
15	Đường kính ty sứ	mm	≥ 20	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
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	

28. Sứ đứng Linepost 35 kV cả ty:

A. Mô tả chung:

a. Cách điện đỡ là loại LinePost không có ty ngầm 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, nhả.

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

- 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 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 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. 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 tương đương	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
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 trạng thái khô	kVrms	≥ 110	
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 85	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 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.	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
21	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

29. Cách điện chuỗi thủy tinh 22kV, 35KV có số bát theo cấp điện áp

A. Mô tả chung:

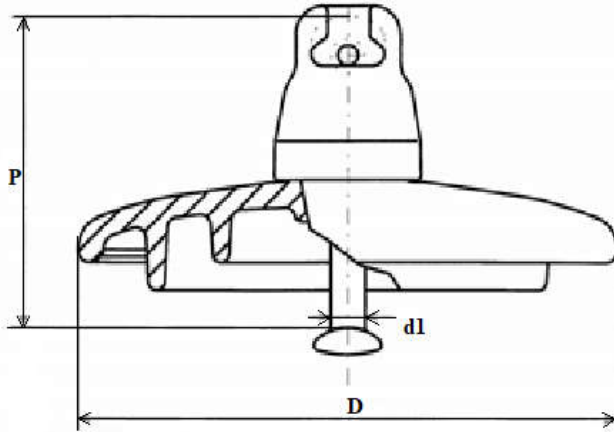
- Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).
- Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hờ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

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
	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 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	Bát	5	
Từ trên 300 đến 2000	Bát	7	
Từ trên 2000 đến 5000	Bát	12	
Từ trên 5000 đến 10000	Bát	18	
Trên 10000	Bát	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

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
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:		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	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		
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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	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		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế

30. Phụ kiện sứ chuỗi:

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 mắt nối kép
- + 01 mắt nối trung gian đơn
- + 01 khóa néo Bulong

- Chuỗi sứ néo kép Thủy tinh, dùng cho dây trần, phụ kiện gồm:

- + 06(08) bát Thủy tinh (06 bát cấp điện áp 22kV, 08 bát cấp điện áp 35kV)

- + 03 móc treo chữ U
- + 01 Mắc nối trung gian kép
- + 01 Khánh đơn
- + 02 Vòng treo chữ U
- + 02 mắc nối đơn
- + 01 mắt nối trung gian đơn
- + 01 Khánh kép
- + 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 (Số 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

31. Cáp đồng Cu/PVC/PVC 2x4mm:

A. Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Xuất xứ		Nêu rõ	
	Nhà sản xuất/năm sản xuất		Nêu rõ/ Yêu cầu \geq năm 2024	
	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 PVC, vỏ bọc PVC.	
	Vật liệu cách điện		Cách điện PVC, chịu được tác động của thời tiết.	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Loại ruột dẫn		Ruột dẫn tròn bện chặt	
	Điện áp danh định: U0/U(Um)	kV	$\geq 0,6/1(1,2)$	
	Tiết diện danh định của cáp	mm ²	2x4	
	Số lượng sợi tối thiểu trong từng ruột dẫn: 2x4 mm ²	Số	≥ 6	
	Loại vật liệu cách điện		PVC	
	Độ dày của vật liệu cách điện dây PVC 2x4 mm ²	mm	≥ 1	
	Độ dày của lớp vỏ bọc PVC 2x4 mm ²	mm	$\geq 1,8$	
	Khối lượng cáp gằn đúng 2x4 mm ²	Kg/km	Nêu rõ	
	Nhiệt độ định mức tối đa của cáp	oC	90	
	Điện trở 1 chiều lớn nhất của dây dẫn ở 20oC 2x4 mm ²	Ω /km	$\leq 4,61$	
	Đánh dấu dây dẫn		Cách nhau khoảng cách 1m dọc theo chiều dài dây dẫn, các	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			thông tin sau được in bằng mực không phai: <ul style="list-style-type: none"> - Nhà sản xuất (NSX) - Năm sản xuất - Loại dây dẫn: - Tiết diện danh định (mm²) - 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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	

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 ≤ 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 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	Cấp 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.

4.3. 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.

4.3.1. 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, phen 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 cốt 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 chảo công với cọc sắt L63x63x6 để làm các dây căng, đảm bảo an toàn cho người và các công trình lân cận.

*Lắp xà, sứ:

Công tác lắp xà, giá đỡ: Xà trước khi mang lắp phải được kiểm tra kỹ về chất lượng mối hàn, đúng chủng loại sắt và kích thước theo thiết kế. Công lắp đặt xà được thực hiện hoàn toàn bằng thủ công sử dụng một dòng rọc treo ở đầu cột kết hợp với dây thừng nilông đường kính □ 25 - 30 mm để đưa xà lên đến vị trí lắp xà đã được xác định trước. Trên cột được bố trí một công nhân kỹ thuật được trang bị đầy đủ bảo hộ lao động, guốc treo cột, dây an toàn và túi đựng dụng cụ để thao tác gá lắp xà, các bu lông đai ốc phải ren đảm bảo, nhất thiết phải lắp đặt các vòng đệm kênh để chống tự tháo, các xà néo được lắp đặt trùng với đường phân giác của góc néo. Sau khi được căn chỉnh ngang thẳng, đúng hướng đúng tuyến ta tiến hành dùng chông xiết chặt bu lông. Tất cả bu lông khi xiết chặt xong phải sơn chống rỉ lần cuối.

Công tác lắp sứ: Sứ cách điện và phụ kiện đường dây được chứa trong hòm gỗ để vận chuyển đến vị trí cột. Sứ cách điện và phụ kiện được kiểm tra lau chùi sạch sẽ; sứ bị nứt vỡ, tróc men thì phải loại bỏ tuyệt đối không được lắp vào đường dây.

Các loại sứ đã được kiểm nghiệm trước khi đưa đến vị trí lắp.

Biện pháp lắp sứ: thủ công. Khi lắp sứ đảm bảo các yêu cầu sau:

Sứ trước khi lắp phải được kiểm tra cẩn thận bằng mắt thường, những quả sứ, bát sứ bị nứt, bị sứt mẻ phải loại bỏ ngay và được làm vệ sinh sạch sẽ không bị bẩn đất, cát, vết dầu mỡ bám vào.

Khi đưa sứ lên xà phải sử dụng dây thừng và ròng rọc để kéo lên, quá trình kéo phải cẩn thận, không được gây va chạm với các kết cấu khác.

***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, căn chỉnh DCL, CSV, Máy cắt, thiết bị LBS, máy biến áp nguồn...trên đường dây:**

Tiến hành vận chuyển thiết bị được chứa trong hòm gỗ, được kiểm tra lau chùi sạch sẽ; kiểm tra thiết bị không bị nứt vỡ, tróc xước bề mặt cách điện đến vị trí cột và thực hiện lắp đặt.

Dùng xe gắn cầu tự hành hoặc ròng rọc, cố định dây cáp chắc chắn vào xà thiết bị và móc cầu để hãm xà, tháo đỉnh ốc cầu dao gắn vào xà, các phụ kiện kèm theo phải được cố định chắc chắn bằng hàn, bu long.

Tiến hành tháo hạ, nâng lên phải kiểm tra cẩn thận, tránh để va chạm thiết bị gây hư hỏng, phải có sự phối hợp nhuần nhuyễn giữa người điều khiển xe cầu và người chỉ huy trực tiếp.

Khi đưa sứ lên xà phải sử dụng dây thừng và ròng rọc để kéo lên, quá trình kéo phải cẩn thận, không được gây va chạm với các kết cấu khác.

Lắp đặt xong cần căn chỉnh cho đúng kỹ thuật và đấu nối theo đúng sơ đồ thiết kế.

Kiểm tra hệ thống truyền động, sự hoạt động trơn tru, linh hoạt, chính xác của thiết bị điện.

Với thiết bị là DCL thì vô lăng hoặc tay quay của bộ truyền động kiểu đòn bẩy khi đóng cắt dao phải có chiều chuyển động như sau: Khi đóng vô lăng quay phải quay theo chiều kim đồng hồ, khi cắt thì phải ngược chiều kim đồng hồ, cửa tay quay khi đóng phải theo chiều lên trên hoặc sang phải, khi cắt phải theo chiều xuống dưới hoặc sang trái. Bộ phận chốt truyền động của dao phải được hoạt động nhẹ nhàng, chắc chắn.

4.3.2. 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, 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.

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.

CHƯƠNG 6 : LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ

CHƯƠNG 7 : PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

7.1. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

CHƯƠNG 8 : KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

8.1. 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 PCBs.
- QCVN 05:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh.
- QCVN 06:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về một số chất độc hại trong không khí xung quanh.
- QCVN 08:2015/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Chất lượng nước mặt.
- QCVN 14:2008/BTNMT “ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt;
- QCVN 09:2008/RTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm;
- QCVN 26:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn, cộng đồng dân cư, mức ồn tối đa cho phép.
- QCVN 27:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về độ rung động, cộng đồng dân cư, mức ồn tối đa cho phép.
- TCVN 4091-1985 Nghiệm thu các công trình xây dựng.

8.2. ĐỊA ĐIỂM THỰC HIỆN DỰ ÁN

Công trình: được xây dựng trên địa bàn Hương Khê & Vũ Quang, tỉnh Hà Tĩnh.

8.3. QUY MÔ DỰ ÁN

(Mời xem chi tiết mục 1.3 Chương 1)

8.4. 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 điếm 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 điếm cột, hay sông ngòi, giếng khoan ...

8.5. 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....

8.6. 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 sừ và kéo dây lấy độ võng nếu gặp trời mưa thì dừng nghỉ, be bờ bằng cát tránh bê tông chảy theo nước.

8.7. 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 9 : PHƯƠNG ÁN TỔNG THỂ VỀ ĐÈN BÙ VÀ GPMB

9.1. 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 quyển, khí quyển và thạch quyển.

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 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 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 lấp phải.

9.2. 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.

9.3. 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

CHƯƠNG 10 : PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

10.1. PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN

10.2. Cơ quan chủ đầu tư

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH-TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC.

- a. Duyệt Báo cáo kinh tế kỹ thuật.
- b. Cấp vốn xây dựng công trình.

10.3. Cơ quan khảo sát phục vụ lập BCKT-KT

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

Lập BCKT-KT: Thiết kế kỹ thuật thi công và lập tổng dự toán công trình.

10.4. Cơ quan điều hành công trình

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH

- a. Điều hành việc thực hiện công trình.
- b. Tiếp nhận công trình và quản lý vận hành.

10.5. Đơn vị thi công

Theo luật đấu thầu hiện hành

10.6. KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

Đấu thầu rộng rãi.

10.7. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

Công trình dự kiến được thi công trong quý I năm 2026 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 11 : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

11.1. KẾT LUẬN

Với tình hình cấp điện hiện tại nêu ở trên thấy rằng công trình “Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trung áp các huyện Hương Khê và Vũ Quang – tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nói (MDMC)” là hết sức cấp thiết, Công trình mang lại hiệu quả chính như sau:

- Xây dựng hệ thống điện thông minh theo lộ trình số hóa ngành điện
- Đảm bảo cấp điện an toàn, ổn định cho các phụ tải.
- Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện.
- Phù hợp với quy hoạch phát triển Điện lực.
- Nâng cao uy tín ngành Điện, nâng cao chất lượng dịch vụ khách hàng.
- Góp phần để Công ty Điện lực Hà Tĩnh hoàn thành các chỉ tiêu SXKD Tổng Công ty Điện lực miền Bắc giao cho giai đoạn 2025 – 2026.
- 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 tỉnh Hà Tĩnh. Căn cứ hiện trạng nguồn, lưới điện và thực trạng sử dụng điện của khu vực 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 I năm 2026.

11.2. KIẾN NGHỊ

- Công trình: “Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trung áp các huyện Hương Khê và Vũ Quang – tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nói (MDMC)” 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 I năm 2026.

- 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 12 : PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ